兵庫県立大学経済経営研究叢書　Ｂ－３

経済・産業・企業の
比率と規模のグラフィックス

斎　藤　　清　著

兵庫県立大学経済経営研究所

経済・産業・企業の比率と規模のグラフィックス

Copyright
本書の内容は著作権法上の保護を受けています。
法律の定める場合を除き、本書の内容の一部または全体を無断で複写・複製・転載・翻訳することはできません。
Copyright © 2009 年 2 月　斎藤 清（兵庫県立大学 経済学部 教授）

訂正

公刊後にみつかった訂正個所は、本文中に**赤字（図表は表題を赤字）**で記しております。

2009年４月25日訂正個所　p.165(8.5節)，pp.173-176(9.2節)，pp.179-181(10.1節)

2010年７月25日訂正個所　p.135(7.2節)，pp.167(8.6節)

兵庫県立大学経済経営研究叢書Ｂ－３　2009年２月

口 絵

図4.5　神戸市2000年産業連関表の総需要構成比のRGB表色３次元図のバブルプロット

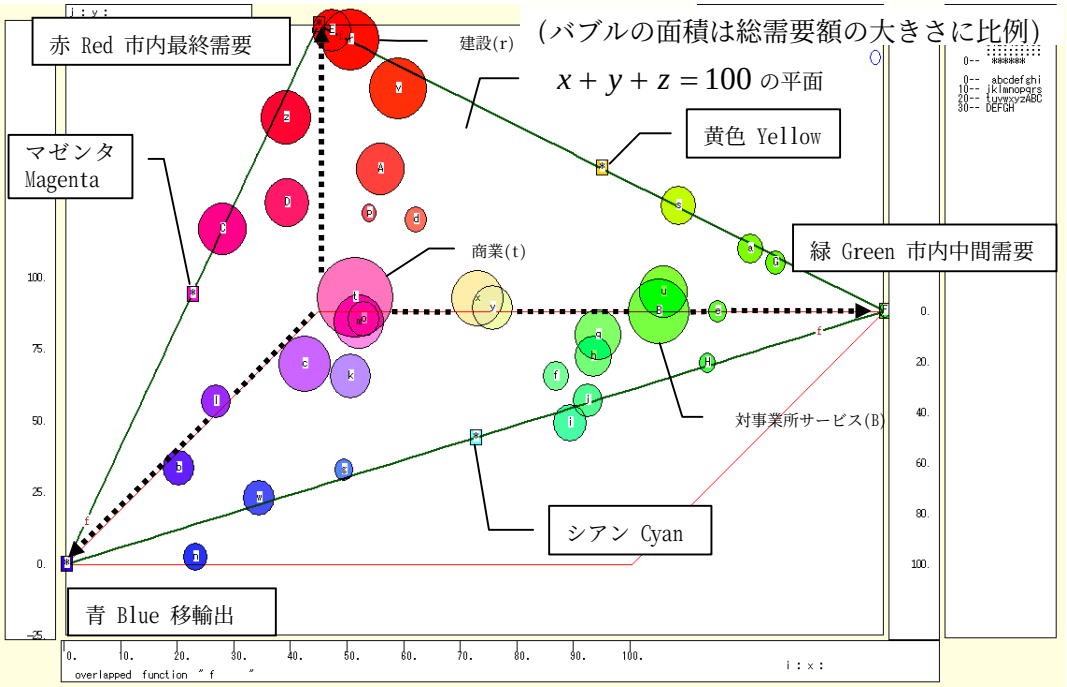
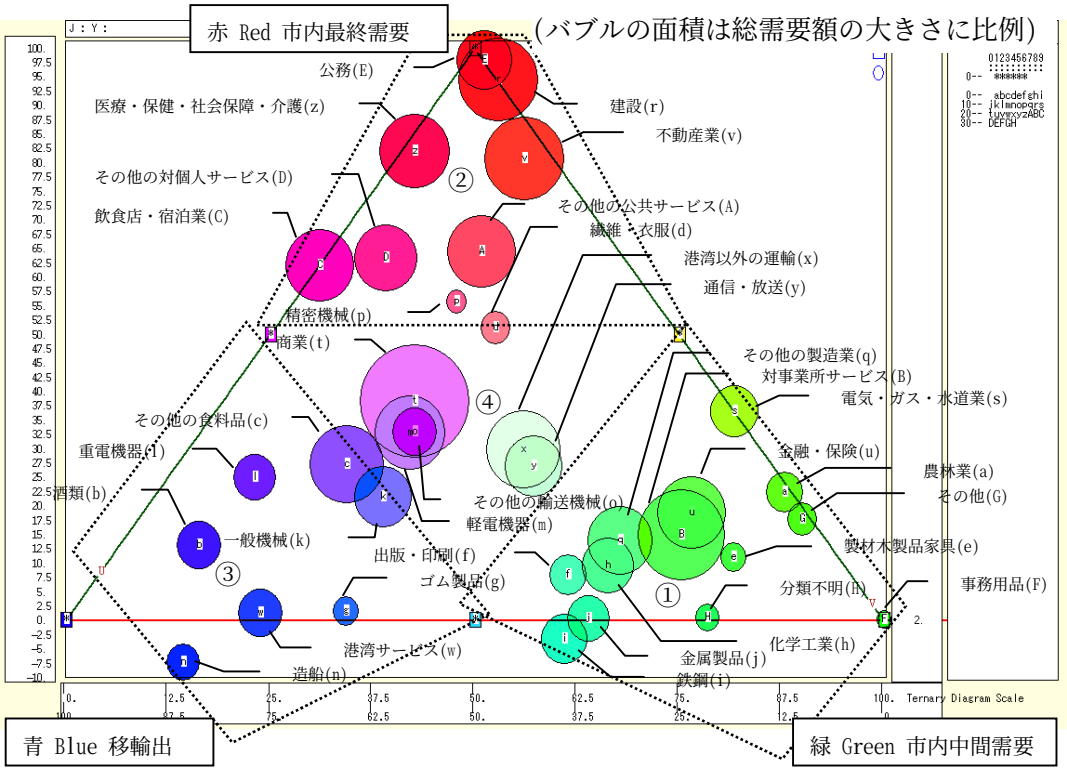


図4.6　神戸市2000年産業連関表の総需要構成比の三色三角バブルグラフ



経済・産業・企業の比率と規模のグラフィックス

図3.18　東証１部上場全社の2007年度ROEのスカイライン図（ROE順）

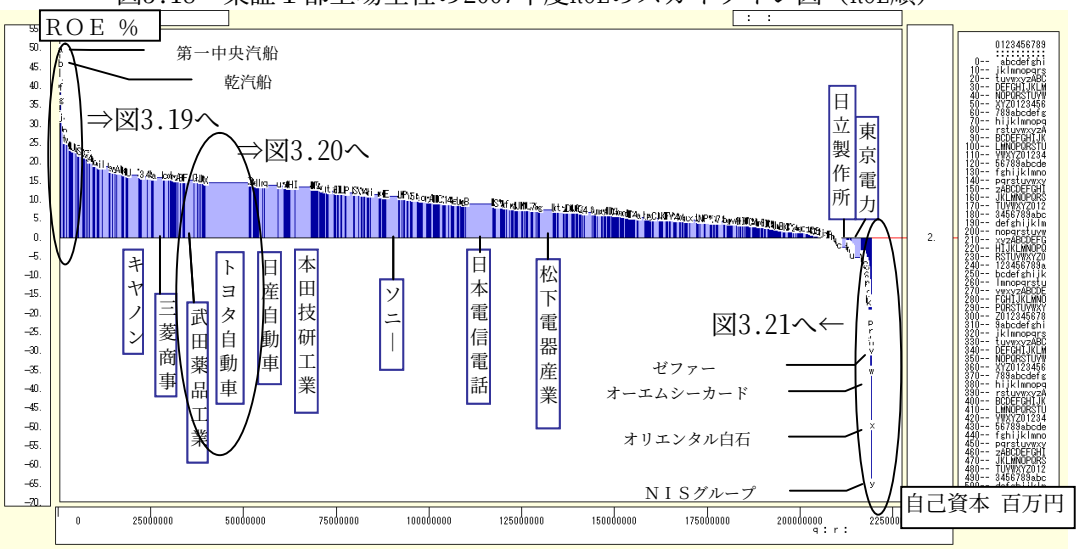


図5.6　不動産の資産の部の３要素分解の三色三角バブルグラフ(2007年度)

(バブルの面積は総資産に比例)

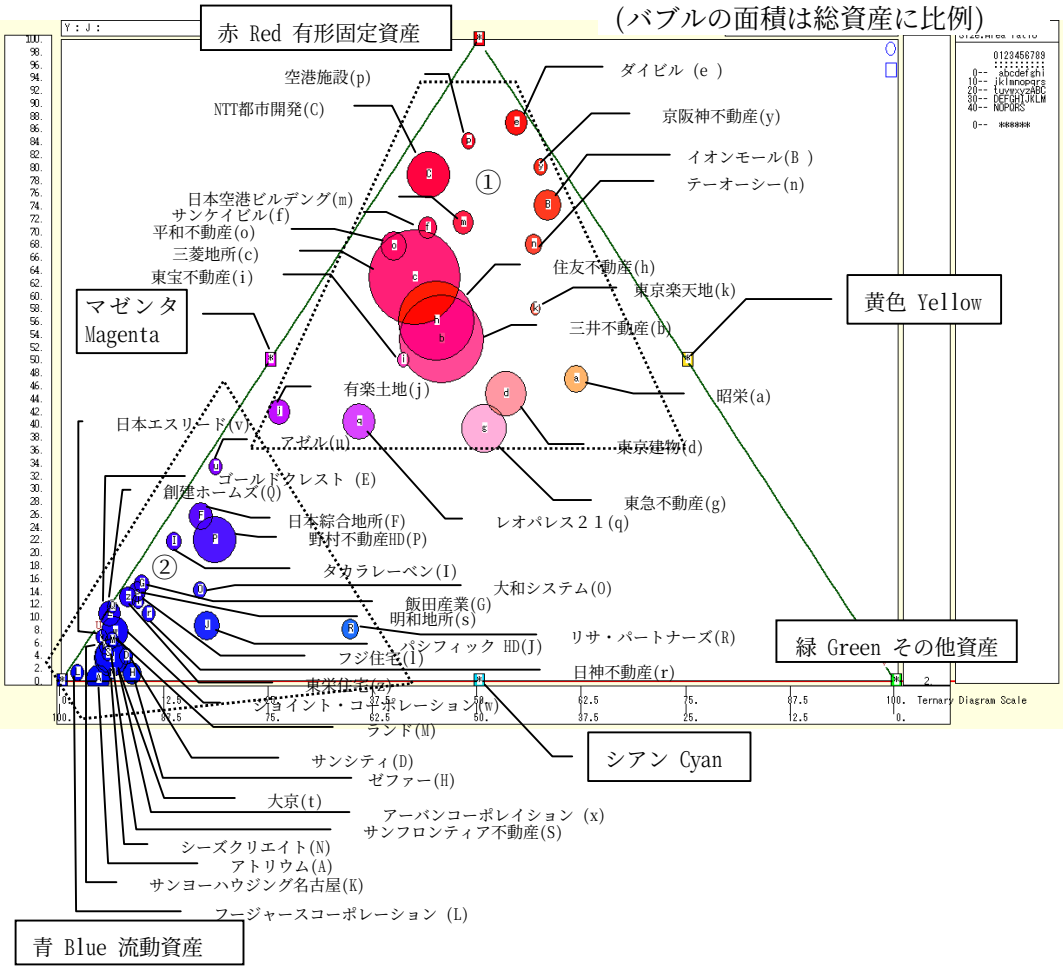


図3.19　東証１部上場2007年度ROE上位40社のスカイライン図（ROE順）

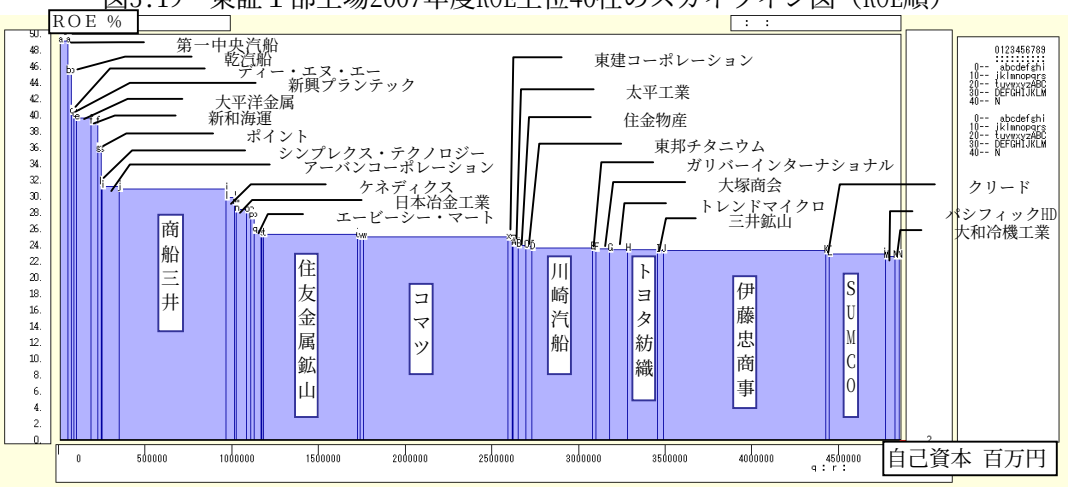


図3.20　東証１部上場2007年度ROE<151位～190位>の40社のスカイライン図(ROE順)

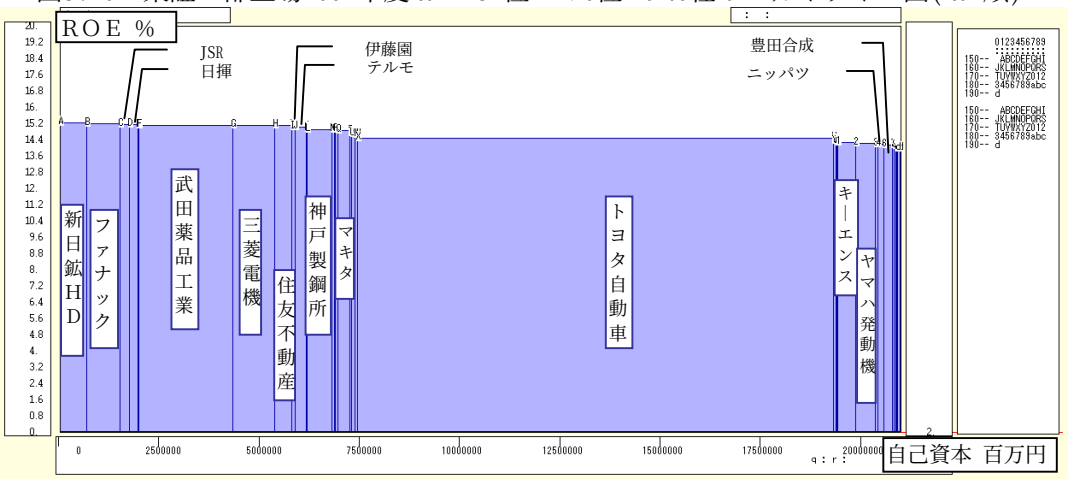


図3.21　東証１部上場2007年度ROE下位40社のスカイライン図（ROE順）

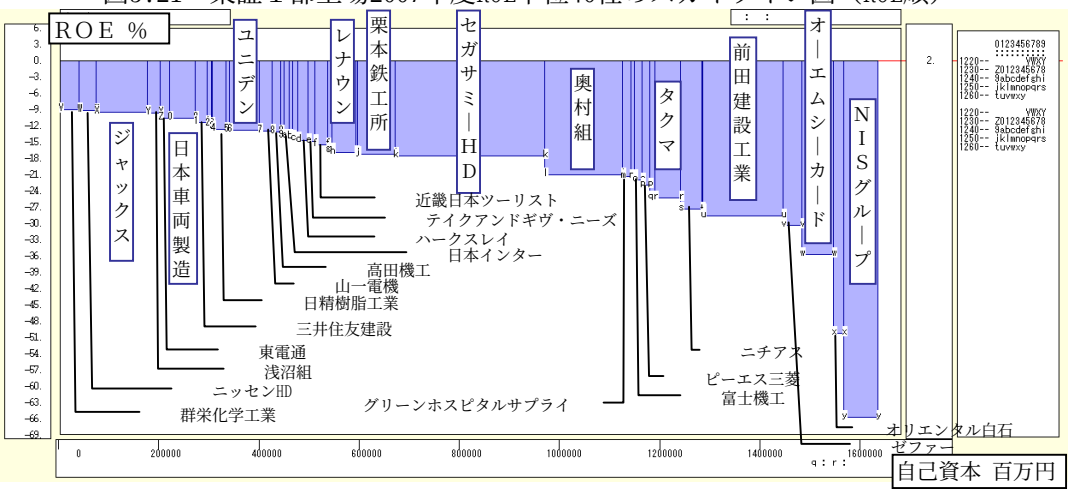


図9.3　国内貨物輸送量の鉄道・自動車・内航船舶のシェアの三色三角バブルグラフ

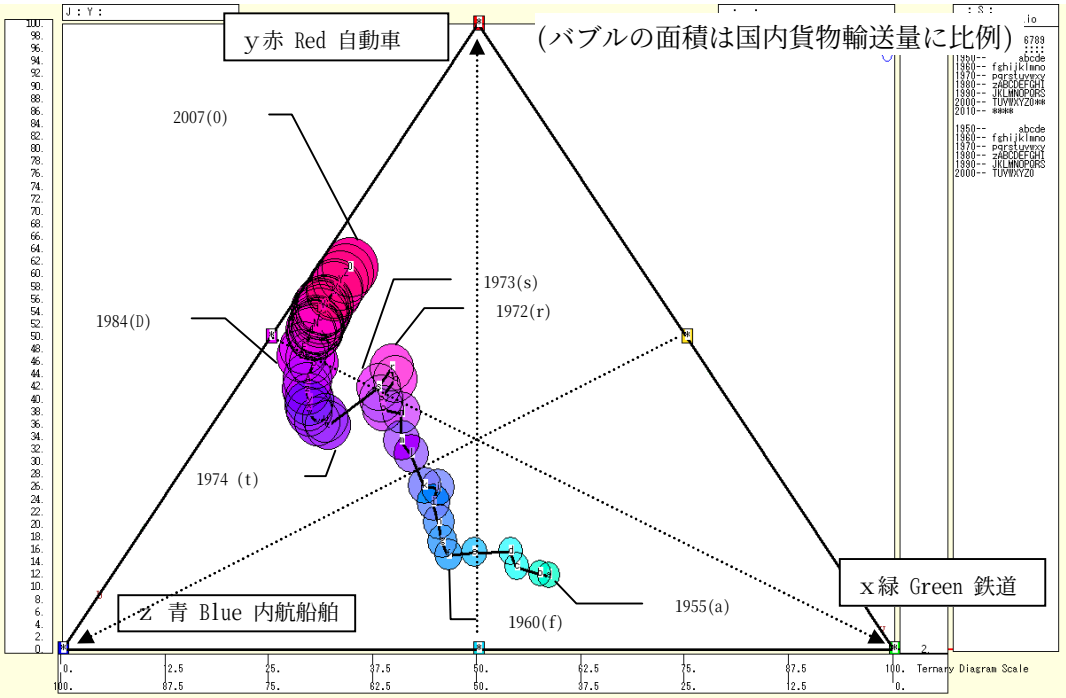
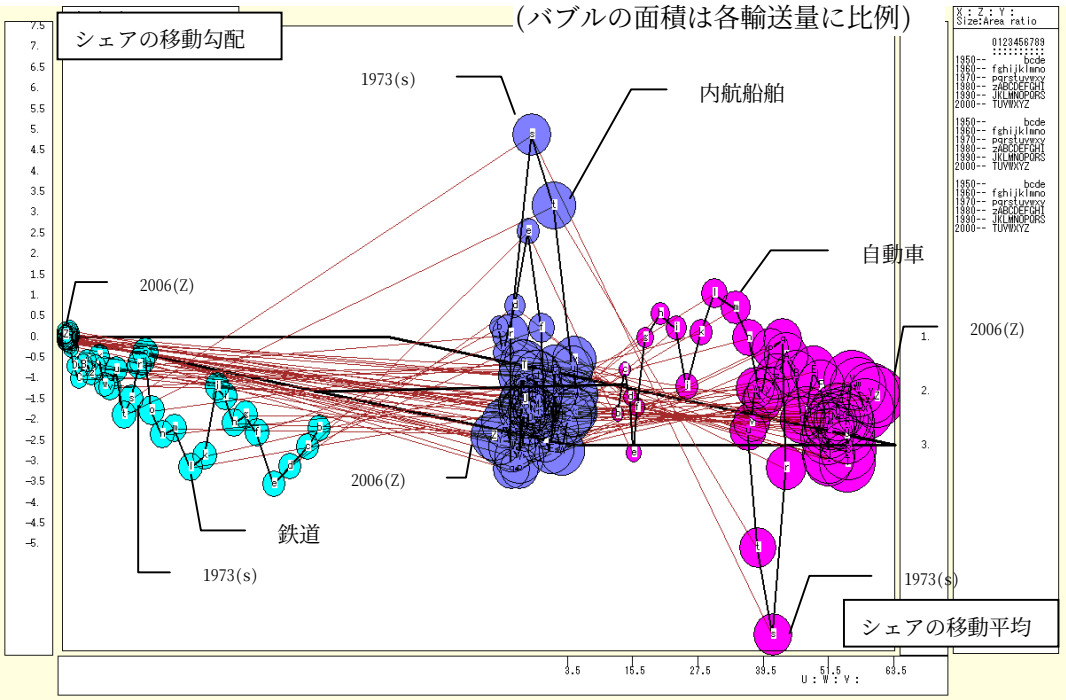


図 10.6　国内貨物輸送量の鉄道・自動車・内航船舶のシェアの
位相バブルグラフのトレードオフ



はしがき

「比率と規模のグラフィックス」というタイトルからは、具体的なイメージが浮かんでこない。「スカイライン図・三色三角バブルグラフによる比率と規模のデータ解析」という方が分かりやすい。どちらのタイトルにすべきか迷ったが、簡潔なタイトルの方を選んだ。

スカイライン図、三色三角バブルグラフは、いずれも市販の代表的なソフトウエアには含まれていない。散布図や三角グラフ、バブルプロットなどの類似の機能は市販のソフトウエアにあっても、本書で展開しようとするグラフは自作せざるを得なかった。そこで従前より筆者が構築している経済・経営・会計データ解析用の教育・研究システムXCAMPUS[1]に、比率と規模に関するグラフ機能を追加することにした。

周知のようにカラーディスプレイやカラープリンターが普及し、各種のデータ解析ソフトはカラー表現が一段と豊かになってきた。本書のグラフ、とりわけ三色三角バブルグラフは色鮮やかである。つまり本書の内容の多くはカラー印刷を前提とするものであるが、本書も含めて学術書や学術雑誌の多くは未だモノクロ印刷である。幸いなことに本書全文をインターネット上に公開することで、モノクロ印刷を補完することができよう[2]。

スカイライン図の作図の発端は、神戸市2000年産業連関表作成への協力依頼を神戸市企画調整局から2004年７月に受けたことに始まる[3]。産業構造を視覚的に捉えるのに適切な手法を探索した結果、Leontief［1966］発案以来、多くの産業連関分析で使われているスカイライン図を用いること、そしてスカイライン図と同等の意味を持つ扇形散布図を作成することを思いついたのである。

三色三角グラフ作図の発端は、2005年10月に兵庫県立大学経済学研究科において所属教

---

[1] システム名称の XCAMPUS は、「探索的経済経営データ処理大学用システム： eXploratory Computer Aided Macro-economic and micro-economic data Processing University System」の略称である。XCAMPUSの最新情報については、http://xc.econ.u-hyogo.ac.jp/ を参照されたい。筆者の所属する兵庫県立大学だけではなく、阪南大学、法政大学、大阪経済大学、広島大学、松山大学、尾道大学、神戸市役所などにも覚書を交した上で無償でシステムを移植し、教育・研究用として稼働している。日本経済新聞社が提供する民間最大級のデータベースである「日経NEEDS（Nikkei Electronic Economic Data System）」のうち、総合経済ファイル、財務データ（単独本決算、連結本決算）、日銀戦前統計をXCAMPUSのシステム内に組み込んでいる。

[2] 筆者のホームページ http://xc.econ.u-hyogo.ac.jp/ のXCAMPUS文献ページに、PDFファイルで本書をカラー表現のまま再掲する。

[3] 神戸市企画調整局の方々，ならびに私を推薦いただいた恩師の伊賀 隆先生（神戸大学名誉教授・流通科学大学前学長）に感謝申し上げたい。

員の専門性の分布を調べるために、「社会・経済性」「国際性」「数理性」の三つの専門性のウェートを百分率で回答するアンケートを行い、光の三原色を用いた三角グラフを描いたことに遡る[4]。カラフルで三要素分解のデータ分析に適していると気づき、その後、日本の産業・企業・会計データへの適応を続けてきた。

いずれも奇遇なことが発端になっている。2004年４月に兵庫県立の３大学（神戸商科大学・姫路工業大学・兵庫県立看護大学）が統合して兵庫県立大学が発足したが、筆者の所属も神戸商科大学経済研究所から兵庫県立大学経済学部に異動し、研究職から教育職に移ることになった。経済学部では「経済情報分析」「産業情報分析」の授業を担当している。スカイライン図、三色三角グラフについても授業で実践し、学生の反応も参考になることが多かった。そこで、これらのグラフについての５年間の研究と教育の記録として本書を執筆することにし、研究叢書として公刊することにした[5]。これらのグラフが多少とも流布し利用されるようになれば幸いである。

なお、本書の出所の明示のないデータはすべて日経NEEDSのデータを利用している[6]。出所の明示のない企業の状況説明は、内閣府金融庁のEDINET（Electronic Disclosure for Investors' NETwork）「金融商品取引法に基づく有価証券報告書等の開示書類に関する電子開示システム」に掲載されている各社の有価証券報告書による[7]。本書の作図はすべて筆者開発のアプリケーション・ソフトウエアXCAMPUSで行い、マイクロソフトのWordの図形描画機能で部門名や企業名などの修飾を施している。表計算データの入出力ではマイクロソフトのExcelを利用している。データベースはLinuxのFedora上に構築し、gccで作成したWebベースのCGIプログラムで作動している。

本書に記載の社名および商品名は各社の商標または登録商標である。

2009年２月６日

斎　藤　　清

---

[4] 経済学研究科教員の専門性の三色三角グラフ作成に際し貴重な意見を頂いた兵庫県立大学の当時の経済学部長の菊本義治名誉教授、現経済学部長の生越利昭教授、当時の経済学部学生部長の田守育啓教授、ならびにアンケートに回答いただいた教員の方々に感謝の意を表したい。

[5] 叢書刊行の機会を与えてくださり、事務手続きを進めていただいた兵庫県立大学経済経営研究所の方々に感謝いたします。

[6] 日経NEEDSの項目コード表を提供いただいている日経メディアマーケティング㈱、日経NEEDS導入の事務処理やサーバー管理に協力いただいている兵庫県立大学神戸学園都市学術情報館の方々に感謝申し上げたい。

[7] 内閣府金融庁のEDINETのURLは、 http://info.edinet-fsa.go.jp/ である。

目次

はしがき i
第１章　全国産業連関表のスカイライン図と扇形散布図 1
　１．１　全国産業連関表のスカイライン図 1
　１．２　全国産業連関表の扇形散布図 4
　１．３　国際収支率のスカイライン図と扇形散布図 5
　１．４　国際収支率の扇形散布図の異時点比較 8
第２章　地域産業連関表のスカイライン図と扇形散布図 11
　２．１　神戸市の統合34部門分類 12
　２．２　スカイライン図による神戸市・兵庫県・大阪府の比較 15
　２．３　扇形散布図による神戸市・兵庫県・大阪府の比較 17
　２．４　影響力係数と感応度係数の散布図による神戸市と県・府・全国の比較 20
　２．５　影響力係数と感応度係数の散布図の最終需要項目規模によるバブルプロット 25
　２．６　産業連関表のグラフィックスによる可視化の意義 28
　２．７　神戸市産業連関表のスカイライン図と扇形散布図のXCAMPUSプログラム 29
第３章　財務データのスカイライン図と扇形散布図 33
　３．１　主要化学のROEのスカイライン図 33
　３．２　主要化学のROEの扇形散布図 36
　３．３　主要化学のROEの３次元曲面図 37
　３．４　スカイライン図と扇形散布図のXCAMPUSプログラムと操作 39
　３．５　並び替えによるスカイライン図の変化 45
　３．６　主要化学の海外売上高比率のスカイライン図と扇形散布図 47
　３．７　主要化学の売上高金融収支比率のスカイライン図と扇形散布図 51
　３．８　東証１部上場全社のROEのスカイライン図 54
　３．９　東証１部上場全社のROEの扇形散布図 60
　３.10　収録上場全社の売上高上位1000社の売上高金融収支比率のスカイライン図 .. 63
第４章　地域産業連関表の三色三角バブルグラフ 69
　４．１　三色三角バブルグラフの経緯 69

４．２　三色三角グラフの原理 71
４．３　三色三角グラフの産業連関表の総需要構成比への適用例 73
４．４　三色三角バブルグラフの原理 76
４．５　神戸市2000年産業連関表の総需要構成の三色三角バブルグラフ 77
４．６　広島県2000年産業連関表の総需要構成の三色三角バブルグラフ 79
４．７　鳥取県と愛知県の産業連関表総需要構成の三色三角バブルグラフ 82
４．８　産業連関表総需要構成の三色三角バブルグラフのXCAMPUSプログラムと操作 . 84
第５章　貸借対照表「資産の部」の三色三角バブルグラフ 89
５．１　百貨店・スーパーの「資産の部」３要素分解の三色三角バブルグラフ 90
５．２　百貨店・スーパーの「資産の部」３要素分解の三色三角バブルグラフの 異時点比較 94
５．３　不動産業の「資産の部」３要素分解の三色三角バブルグラフ 96
５．４　三角グラフを構成する２変量間の相関の原理 101
５．５　不動産業の資産の部の三角グラフを構成する２変量間相関の実例 103
第６章　有形固定資産取得額の三色三角バブルグラフ 107
６．１　百貨店・スーパーの有形固定資産取得額３要素分解の三色三角バブルグラフ107
６．２　百貨店・スーパーの有形固定資産取得額三角グラフを構成する２変量間相関110
６．３　不動産業の有形固定資産取得額の３要素分解の三色三角バブルグラフ 113
６．４　百貨店・スーパーの有形固定資産取得額の３要素分解三色三角バブルグラフのXCAMPUSプログラム 115
６．５　自動車産業の有形固定資産取得額３要素分解の三色三角バブルグラフの 異時点比較 120
６．６　東証１部上場全社の有形固定資産取得額３要素分解の三色三角バブルグラフ123
第７章　売上高の３要素分解の三色三角バブルグラフ 129
７．１　医薬品の売上高の売上原価・販管費・営業利益分解の三色三角バブルグラフ131
７．２　主要化学の売上高の固定費・変動費・経常利益分解の三色三角バブルグラフ134
７．３　主要化学の固定費比率・変動費比率・経常利益率の２変量間の関係 138
７．４　主要化学の損益分岐点比率のスカイライン図 140
７．５　経常利益1000億円超企業の売上高の固定費・変動費・経常利益分解の 三色三角バブルグラフ 141
第８章　キャッシュフローの拡張三色三角バブルグラフ 147
８．１　負の値を含む拡張三角グラフの原理 148

８．２　経常利益1000億円超企業の営業CF・投資CF関連の拡張三色三角バブルグラフ150
８．３　経常利益1000億円超企業の営業CF・投資CFの２変量間の関係 156
８．４　存続リスク開示企業の営業CF・投資CF関連の拡張三色三角バブルグラフ . . . 160
８．５　営業キャッシュフロー・会計発生高関連の３要素分解の原理 164
８．６　大証１部主上場企業の営業CF・会計発生高関連の拡張三色三角バブルグラフ165
第９章　シェアの時系列の三色三角バブルグラフ 169
９．１　国内貨物輸送量時系列の輸送機関別シェアの三色三角バブルグラフ 170
９．２　法人企業統計の経常利益の規模別シェアの三色三角バブルグラフ 173
９．３　海運の減価償却費の３社シェア時系列の三色三角バブルグラフ 176
第10章　シェアの時系列の位相バブルグラフ 179
10．１　法人企業統計の経常利益の規模別シェアの位相バブルグラフ 179
10．２　国内貨物輸送量時系列の輸送機関別シェアの位相バブルグラフ 182
10．３　海運の減価償却費の３社シェア時系列の位相バブルグラフ 184
10．４　国内貨物輸送量機関別シェアの位相バブルグラフ作成XCAMPUSプログラム . . 186
第11章　都道府県別データの三色三角バブルグラフ 189
11．１　家計調査の都道府県庁所在市別の肉類購入量構成比の三色三角バブルグラフ189
11．２　県民経済計算の都道府県別県内総生産の産業構成比の三色三角バブルグラフ193
11．３　都道府県別県内総生産の伸び率のスカイライン図 197
あとがき 199
参考文献 201
索　引 205

図目次

図1.1 2000年産業連関表の国内需要（横軸）と自給率（縦軸）のスカイライン図 3
図1.2 2000年産業連関表の国内需要（横軸）と国内生産額（縦軸）の扇形散布図 5
図1.3 2000年全国産業連関表の国内需要(横軸)と国際収支率(縦軸)のスカイライン図 6
図1.4 2000年全国産業連関表の国内需要（横軸）と国際収支（縦軸）の扇形散布図 7
図1.5 1995年全国産業連関表の国内需要(横軸)と国際収支率(縦軸)のスカイライン図 8
図1.6 国内需要（横軸）と国際収支（縦軸）の扇形散布図の1995年と2000年の合成図 9
図2.1 神戸市の市内需要（横軸）と自給率（縦軸）のスカイライン図 15
図2.2 兵庫県の県内需要（横軸）と自給率（縦軸）のスカイライン図 16
図2.3 大阪府の府内需要（横軸）と自給率（縦軸）のスカイライン図 16
図2.4 神戸市の市内需要（横軸）と市際収支（縦軸）の扇形散布図 18
図2.5 兵庫県の県内需要（横軸）と県際収支（縦軸）の扇形散布図 19
図2.6 大阪府の府内需要（横軸）と府際収支（縦軸）の扇形散布図 19
図2.7 神戸市と兵庫県の影響力係数と感応度係数の散布図比較 22
図2.8 神戸市と大阪府の影響力係数と感応度係数の散布図比較 23
図2.9 神戸市と全国の影響力係数と感応度係数の散布図比較 24
図2.10 神戸市と兵庫県の影響力係数と感応度係数の散布図における 最終需要項目規模のバブルプロット比較 26
図2.11 神戸市と大阪府の影響力係数と感応度係数の散布図における 最終需要項目規模のバブルプロット比較 27
図2.12 神戸市と大阪府の影響力係数と感応度係数の散布図における 最終需要項目規模のバブルプロット立体比較 28
図3.1 主要化学のROE（縦軸）と自己資本（横軸）のスカイライン図 34
図3.2 主要化学の当期利益（縦軸）と自己資本（横軸）の扇形散布図 36
図3.3 主要化学のROEの扇形散布図（図3.2）の原点付近拡大表示 37
図3.4 主要化学のROE(縦軸)・当期利益(横軸)と自己資本(奥行軸)の3次元曲面図 38
図3.5 主要化学のROEスカイライン図のXCAMPUSビューア上の原図 43
図3.6 主要化学のROEスカイライン図のXCAMPUSビューア上の中間図 43
図3.7 主要化学のROE扇形散布図のXCAMPUSビューア上の原図 44
図3.8 主要化学のROE扇形散布図のXCAMPUSビューア上の中間図 45
図3.9 主要化学の自己資本順に並び替えたROEスカイライン図 46
図3.10 主要化学の当期利益順に並び替えたROEスカイライン図 46
図3.11 主要化学の海外売上高比率のスカイライン図 47
図3.12 主要化学の海外売上高（縦軸）と連結売上高（横軸）の扇形散布図 48
図3.13 主要化学の海外売上高比率・海外売上高・連結売上高の3次元曲面図 48
図3.14 主要化学の海外売上高の順に並び替えた海外売上高比率のスカイライン図 50
図3.15 主要化学の売上高金融収支比率のスカイライン図 52
図3.16 主要化学の金融収支（縦軸）と連結売上高（横軸）の扇形散布図 52
図3.17 主要化学の売上高金融収支比率・金融収支・連結売上高の3次元曲面図 53
図3.18 東証1部上場全社の2007年度ROEのスカイライン図（ROE順） 55
図3.19 東証1部上場2007年度ROE上位40社のスカイライン図（ROE順） 57
図3.20 東証1部上場2007年度ROE<151位～190位>の40社のスカイライン図(ROE順) 57
図3.21 東証1部上場2007年度ROE下位40社のスカイライン図（ROE順） 57
図3.22 東証1部上場全社のROEの扇形散布図 61
図3.23 東証1部上場全社のROEの扇形散布図（図3.22）の原点付近拡大表示 61
図3.24 収録上場全社売上高上位1000社の金融収支比率の横スカイライン図(売上高順) 64
図3.25 収録上場全社売上高上位1000社の金融収支と売上高の扇形散布図 66
図4.1 RGB表色の3次元模式図 71
図4.2 三色三角グラフの模式図 72
図4.3 神戸市2000年産業連関表の総需要構成比のRGB表色3次元図 75
図4.4 神戸市2000年産業連関表の総需要構成比の三色三角グラフ 75
図4.5 神戸市2000年産業連関表の総需要構成比のRGB表色3次元図のバブルプロット 78
図4.6 神戸市2000年産業連関表の総需要構成比の三色三角バブルグラフ 78
図4.7 広島県2000年産業連関表の総需要構成比のRGB表色3次元図のバブルプロット 79
図4.8 広島県2000年産業連関表の総需要構成比の三色三角バブルグラフ 80

図4.9 鳥取県2000年産業連関表の総需要構成比の三色三角バブルグラフ 82
図4.10 愛知県2000年産業連関表の総需要構成比の三色三角バブルグラフ 83
図5.1 有形固定資産に関わる三色三角バブルグラフの模式図..... 89
図5.2 百貨店･スーパーの資産の部の3要素分解の三色三角バブルグラフ(2007年度) 92
図5.3 百貨店･スーパーの有形固定資産構成比と敷金･差入保証金比率の 散布図のバブルプロット(2007年度) 93
図5.4 百貨店･スーパーの資産の部の3要素分解の2007年度と2001年度の 異時点比較の三色三角バブルグラフ 94
図5.5 百貨店･スーパーの「有形固定資産構成比」と「敷金･差入保証金比率」の 2007年度と2001年度の異時点比較の散布図のバブルプロット..... 95
図5.6 不動産の資産の部の3要素分解の三色三角バブルグラフ(2007年度)..... 99
図5.7 不動産の有形固定資産構成比と棚卸資産比率の散布図のバブルプロット.....100
図5.8 三角グラフの2変量間の相関の模式図 101
図5.9 不動産業の資産の部の3要素分解のRGB表色3次元図(2007年度) 104
図5.10 不動産業の有形固定資産とその他資産構成比の y x平面散布図(2007年度) 105
図5.11 不動産業の有形固定資産と流動資産構成比の y z平面散布図(2007年度) 105
図6.1 百貨店･スーパーの有形固定資産取得額3要素分解のRGB表色3次元図 109
図6.2 百貨店･スーパーの有形固定資産取得額の三色三角バブルグラフの部分拡大表示 109
図6.3 百貨店･スーパーの有形固定資産未償却残高と土地構成比の y x平面散布図.....111
図6.4 百貨店･スーパーの有形固定資産未償却残高と減価償却累計額の y z平面散布図.....111
図6.5 百貨店･スーパーの減価償却累計額と土地構成比の x z 平面散布図.....112
図6.6 不動産業の有形固定資産取得額3要素分解の三色三角バブルグラフ(2007年度).....113
図6.7 自動車産業の有形固定資産取得額3要素分解異時点比較のRGB表色3次元図 121
図6.8 自動車の有形固定資産取得額の異時点比較三色三角グラフ(小三角形で再配色) 121
図6.9 自動車の有形固定資産取得額の異時点比較 y z平面散布図(小三角錐再配色) 122
図6.10 東証1部上場全社の有形固定資産取得額3要素分解のRGB表色3次元図 126
図6.11 東証1部上場全社の有形固定資産取得額の三色三角バブルグラフ.....126
図6.12 東証1部上場全社の有形固定資産取得額の y z平面散布図 128
図7.1 「負債･純資産の部」の三色三角バブルグラフの模式図.....129
図7.2 損益計算書関連の三色三角バブルグラフの模式図 130
図7.3 医薬品業の売上原価･販管費･営業利益のRGB表色3次元図.....132
図7.4 医薬品業の売上原価･販管費･営業利益の三色三角バブルグラフ 133
図7.5 主要化学の固定費･変動費･経常利益の三色三角バブルグラフ.....136
図7.6 主要化学の固定費･変動費･経常利益の小三色三角バブルグラフ 137
図7.7 主要化学の固定費･変動費･経常利益の小RGB表色3次元図.....139
図7.8 主要化学の固定費･変動費･経常利益構成比の y z平面散布図 139
図7.9 東証1部上場主要化学の損益分岐点比率のスカイライン図 140
図7.10 経常利益1000億円超企業の固定費･変動費･経常利益の三色三角バブルグラフ.....142
図7.11 経常利益1000億円超企業の固定費･変動費･経常利益の 小三色三角バブルグラフの異時点比較 144
図7.12 経常利益1000億円超企業の固定費･変動費･経常利益の 三角バブルグラフのリンク線による異時点比較 145
図8.1 連結キャッシュフローの拡張三色三角バブルグラフの模式図.....148
図8.2 標準の三角グラフと負の値を含む拡張三角グラフの模式立体図 149
図8.3 経常利益1000億円超企業の投資CF･営業CF関連のRGB3次元図(外れ値を除く) 153
図8.4 経常利益1000億円超企業の投資CF･営業CF関連の 三色三角バブルグラフ（外れ値を除く） 153
図8.5 経常利益1000億円超企業の投資CF･営業CF関連の 三色三角バブルグラフ（外れ値を含む） 154
図8.6 経常利益1000億円超企業の投資CF･営業CF関連の RGB表色3次元図の y x平面散布図（外れ値を除く） ..157
図8.7 経常利益1000億円超企業の投資CF･営業CF関連の RGB表色3次元図の y x平面散布図（外れ値を含む） .158
図8.8 経常利益1000億円超企業の投資CF･営業CF関連の RGB表色3次元図の y z平面散布図（外れ値を除く） ..159
図8.9 経常利益1000億円超企業の投資CF･営業CF関連の RGB表色3次元図の y z平面散布図（外れ値を含む） .160
図8.10 存続リスク開示企業の投資･営業CF関連の拡張三色三角バブルグラフ（$-200 \le x, y, z \le 200$ 外れ値17社を除く） 162
図8.11 存続リスク開示企業の投資･営業CF関連の拡張三色三角バブルグラフ（$-1000 \le x, y, z \le 1000$ 外れ値3社を除く） 163
図8.12 大証1部主上場企業の営業CF･会計発生高関連の3比率のRGB表色3次元図 のバブルプロット（2007年度） .166

図8.13 大証1部主上場企業の営業CF･会計発生高関連の3比率の 拡張三色三角バブルグラフ（2007年度）.....167
図8.14 大証1部主上場企業の営業CF･会計発生高関連の RGB表色3次元図の y x平面散布図（2007年度）.....168
図9.1 シェアの時系列の三色三角バブルグラフの模式図.....169
図9.2 国内貨物輸送量(トンキロ)の鉄道･自動車･内航船舶のシェアの RGB表色3次元図のバブルプロット.....172
図9.3 国内貨物輸送量の鉄道･自動車･内航船舶のシェアの三色三角バブルグラフ.....172
図9.4 法人企業の経常利益の大･中堅･中小企業のシェアの RGB表色3次元図のバブルプロット.....175
図9.5 法人企業の経常利益の大･中堅･中小企業のシェアの三色三角バブルグラフ.....175
図9.6 海運の減価償却費の川崎汽船･商船三井･日本郵船のシェアの 三色三角バブルグラフ.....177
図10.1 法人企業の経常利益の大･中堅･中小企業のシェアの1次元位相図.....180
図10.2 法人企業の経常利益の大･中堅･中小企業のシェアの位相バブルグラフ.....180
図10.3 法人企業の経常利益の大･中堅･中小企業のシェアの 位相バブルグラフのトレードオフ.....181
図10.4 国内貨物輸送量の鉄道･自動車･内航船舶のシェアのプロット.....182
図10.5 国内貨物輸送量の鉄道･自動車･内航船舶のシェアの位相バブルグラフ.....183
図10.6 国内貨物輸送量の鉄道･自動車･内航船舶のシェアの 位相バブルグラフのトレードオフ.....183
図10.7 海運の減価償却費の川崎汽船･商船三井･日本郵船のシェアの位相バブルグラフ.....184
図10.8 海運の減価償却費の川崎汽船･商船三井･日本郵船のシェアの 位相バブルグラフのトレードオフ.....185
図10.9 川崎汽船･商船三井･日本郵船の減価償却費の推移棒グラフ.....185
図11.1 都道府県別データの三色三角バブルグラフの模式図.....189
図11.2 都道府県庁所在市別の牛肉･豚肉･鶏肉の購入量構成比のRGB表色3次元図 のバブルプロット（2005～2007年平均）.....190
図11.3 都道府県庁所在市別の牛肉･豚肉･鶏肉購入量の構成比の 三色三角バブルグラフ.....192
図11.4 都道府県庁所在市別の牛肉･豚肉･鶏肉購入量の構成比の RGB表色3次元図の回転･圧縮･伸長操作.....193
図11.5 県内総生産の産業構成比のRGB表色3次元図のバブルプロット.....194
図11.6 県内総生産の産業構成比3次元図の左下部分の拡大表示.....195
図11.7 県内総生産の産業構成比の小三色三角バブルグラフ.....197
図11.8 県内総生産の2005年度/1996年度比率のスカイライン図.....198
図11.9 県内総生産の2005年度/1996年度比伸び率のスカイライン図.....198

表目次

表1.1 全国32部門の部門名と印字 4
表2.1 神戸市統合34部門大分類と国・兵庫県・大阪府の分類との対応表 13
表2.2 神戸市2000年産業連関表の市内需要と市内生産額のデータ 14
表2.3 神戸市産業連関表のスカイライン図・扇形散布図の作図用XCAMPUSプログラム 30
表3.1 主要化学のROE・自己資本・当期利益等の数値と印字対応 35
表3.2 連結ベースROEのスカイライン図・扇形散布図の作図用XCAMPUSプログラム 40
表3.3 主要化学の2007年度海外売上高比率等の数値と印字対応 49
表3.4 主要化学の2007年度売上高金融収支比率等の数値と印字対応 53
表3.5 東証1部上場企業のうち親会社のある企業（親子上場子会社）一覧 55
表3.6 東証1部上場の2007年度ROE上位40社の数値と印字対応 56
表3.7 東証1部上場の2007年度ROE下位40社の数値と印字対応 58
表3.8 東証1部上場の2007年度ROE欠測(N/A)の主要企業（自己資本降順） 59
表3.9 東証1部上場の2007年度ROE計測の自己資本上位40社 62
表3.10 東証1部上場の2007年度ROE計測の当期利益上位40社 63
表3.11 収録上場全社の売上高金融収支比率の計測（売上高上位60社） 67
表4.1 神戸市2000年産業連関表の産業部門別の需要構成 74
表4.2 広島県2000年産業連関表の産業部門別の需要構成 81
表4.3 愛知県2000年産業連関表の産業部門別の需要構成 84
表4.4 神戸市産業連関表の総需要構成の三色三角バブルグラフ用XCAMPUSプログラム 85
表5.1 百貨店・スーパーの資産の部の3要素分解の構成比（2007年度） 90
表5.2 百貨店・スーパーの資産の部の内訳項目（2007年度） 91
表5.3 不動産業の資産の部の3要素分解の構成比（2007年度） 97
表5.4 不動産業の資産の部の内訳項目（2007年度） 98
表6.1 百貨店・スーパーの有形固定資産取得額の3要素分解（2007年度） 108
表6.2 不動産業の有形固定資産取得額の3要素分解（2007年度） 114
表6.3 百貨店・スーパーの有形固定資産取得額の三色三角バブルグラフ用 XCAMPUSプログラム 116
表6.4 百貨店・スーパーの親子上場子会社の親会社コード 119
表6.5 日経会社コードから企業名・業種コード等一覧を出力するXCAMPUSプログラム 119
表6.6 日経会社コードからの企業名・業種コード等一覧の出力結果 119
表6.7 自動車産業の有形固定資産取得額の3要素と設備投資額(2008年3月期) 120
表6.8 自動車産業の有形固定資産取得額の3要素と設備投資額(2001年3月期) 120
表6.9 2007年度決算のある元東証1部で上場廃止企業一覧(2008年7月現在) 123
表6.10 2007年度決算のある元東証1部で子会社でない上場廃止企業一覧 123
表6.11 2007年度の土地価額が欠測している東証1部上場企業一覧 124
表6.12 東証1部上場全社の2007年度有形固定資産取得額（上位60社）の3要素分解 125
表7.1 2007年度の人件費が欠測している東証1部上場企業一覧 130
表7.2 医薬品業売上高の売上原価・販管費・営業利益構成比（2007年度） 131
表7.3 東証1部主要化学の売上高の固定費・変動費・経常利益構成比(2007年度) 135
表7.4 経常利益1000億円超で人件費が欠測している企業(2007年度) 142
表7.5 経常利益1000億円超企業の固定費・変動費・経常利益構成比(2007年度) 143
表8.1 経常利益1000億円超企業の現金及び現金同等物の期末残高に対する 投資CF・営業CF・期首残高財務CF計の比率(2007年度)【各比率の絶対値が200%以内の企業】 151
表8.2 経常利益1000億円超企業の現金及び現金同等物の期末残高に対する 投資CF・営業CF・期首残高財務CF計の比率(2007年度)【いずれかの比率の絶対値が200%超える外れ値の企業】 152
表8.3 存続リスク開示企業の現金及び現金同等物の期末残高に対する 投資CF・営業CF・期首残高財務CF計の比率（2007年度）【各比率の絶対値が200%以内の企業】 161
表8.4 存続リスク開示企業の現金及び現金同等物の期末残高に対する 投資CF・営業CF・期首残高財務CF計の比率（2007年度）【いずれかの比率の絶対値が200%を超える外れ値の企業】 162
表8.5 大証1部に主として上場する企業の売上高に対する純会計発生高・ 営業キャッシュフロー・純税込事業経費の比率（2007年度） 166
表9.1 国内貨物輸送量（トンキロ）の鉄道・自動車・内航船舶のシェア 171

表9.2 法人企業統計の経常利益の大･中堅･中小企業のシェア 174
表9.3 海運の減価償却費の川崎汽船･商船三井･日本郵船のシェア 177
表10.1 国内貨物輸送量の輸送機関別シェアの位相バブルグラフ用XCAMPUSプログラム 187
表11.1 都道府県庁所在市別の牛肉･豚肉･鶏肉購入量と構成比(平成17～19年平均) 191
表11.2 県内総生産の1990年度と2005年度の産業構成比と1996年度比伸び率 196

第１章　全国産業連関表のスカイライン図と扇形散布図

産業連関分析は、産業間の相互依存関係や国・地域の産業構造を捉え、経済予測や政策の効果を測定する手法として定着している。産業連関表や各種の係数表の数値をそのまま読み取るだけでも十分に意義がある。しかしながら産業連関分析では、あまりにも多くの数値を把握しなければならず、直感的理解ができるように種々のグラフ表現も多用されている。産業連関分析の創始者である W. Leontief 自身も、投入産出表の各数値に比例させて表の升目に異なるサイズの小さな正方形を配置してチェック模様を描いたり、自給率の産業スカイライン図を描いたりしている[1]。本章では、よく知られている自給率のスカイライン図ならびに、同じものを扇形散布図で表現できることを示す。

１.１　全国産業連関表のスカイライン図

全国産業連関表は、詳細な部門数の多いものは光磁気ディスクなどで別途購入する必要があるが、部門数の少ないものはインターネットで入手できるようになった[2]。本章では、平成12年（2000年）の全国32部門表をダウンロードして分析している。

スカイライン図は、横軸に国内（域内）需要ないしはそのシェアをとり、縦軸に国内（域内）自給率や輸入率（移輸入率）をとって産業別に棒グラフを描くことで得られる[3]。なお本章では、地域産業連関表に適用するケースも想定していて、丸括弧内に地域産業連関分析用の用語も併せて記述している。

国内（域内）生産額を X 、投入係数行列を A とすると、国内（域内）生産額を生産するのに必要な中間需要 Z は、

$$Z = AX \tag{1}$$

---

[1] Leontief［1966］のch.4 参照。

[2] 総務省統計局のホームページで統計データの「産業連関表」のページ http://www.stat.go.jp/data/io からExcelファイルで入手できる。都道府県や政令指定都市の産業連関表もWeb上に掲載されている。

[3] スカイライン図は、Leontief［1966］のch.4で創案され、その棒グラフの凹凸はビル街の建物が空に描く輪郭線（スカイライン）に似ている。神戸市は2008年９月16日に、六甲山の稜線を超える高層建築物を規制する方針を明らかにした。山のスカイラインとビルのスカイラインとの関係は、本書にとっても興味深い。神戸新聞のポートアイランドからの眺望の写真 http://www.kobe-np.co.jp/news/shakai/0001452850.shtml を参照

であり、これに国内（域内）最終需要Yを加えたものが、国内（域内）需要Dである。

$$D = Z + Y = AX + Y \tag{2}$$

国内（域内）需要に輸出（移輸出）Eを加え輸入（移輸入）Mを引いたものは、国内（域内）生産額Xとバランスする。

$$X = D + E - M = AX + Y + E - M \tag{3}$$

各産業部門（i部門）について、国内（域内）需要Dの要素をd_iとし、国内（域内）生産額Xの要素をx_i、輸入（移輸入）Mの要素をm_iとする。各産業部門の輸入（移輸入）係数$\hat{m}_i$は

$$\hat{m}_i = m_i / d_i \tag{4}$$

となり、これらを対角要素にもち非対角要素を 0 とする対角行列が輸入（移輸入）係数行列$\hat{M}$である。

$$M = \hat{M}D = \hat{M}(AX + Y) \tag{5}$$

が成立し、これを(3)式に代入して整理すると

$$X = [I - (I - \hat{M})A]^{-1}[(I - \hat{M})Y + E] = B \cdot [(I - \hat{M})Y + E] \tag{6}$$

が得られる。ここで

$$B = [I - (I - \hat{M})A]^{-1} \tag{7}$$

であり、Bは逆行列係数表と呼ばれる[4]。（6）式から分かるように、逆行列係数表Bを媒介に最終需要項目（国産品に対する国内最終需要と輸出）と国内（域内）生産額との関係が明示されている。

各産業部門の国内（域内）自給率s_iを、部門ごとの国内（域内）需要d_iに対する国内（域内）生産額x_iの比率、すなわち

$$s_i = x_i / d_i \tag{8}$$

と定義する。スカイライン図では自給率を百分率で表示する。

横軸に国内（域内）需要d_iをとり、その規模に比例するように棒グラフの幅を部門ごとに変更し、縦軸に国内（域内）自給率s_iをとって描く図が、スカイライン図である。通常、輸入（移輸入）率のグラフも上乗せするが、扇形散布図への置き換えをする関係で本書では省略している。

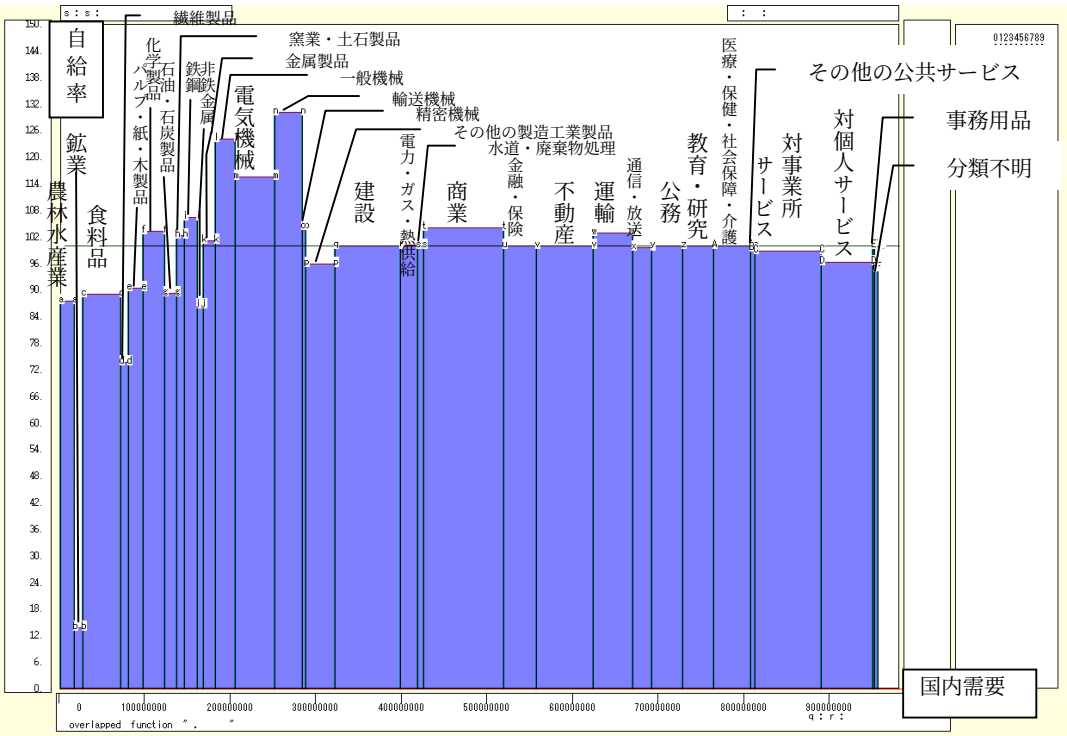
縦軸の自給率が100％の線を越えている産業部門は、国内（域内）需要を上回る国内（域内）生産をしており、自給率を超える部分が国際（域際）収支の黒字、つまり輸出（移輸出）Eから輸入（移輸入）Mを差し引いた純輸出（純移輸出）の規模を示している。反対に、自給率が100％の線を割り込んでいる部分が、その産業部門の国際（域際）

[4] 総務省［2004］の第１部第３章を参照。

収支の赤字、つまり純輸入（純移輸入）の大きさを示している。また棒グラフの面積は、各産業部門の国内（域内）生産額に比例している。産業部門の規模とシェアと比率を同時に視覚的に表現するスカイライン図は産業構造を捉えるのに有用である。

平成12年（2000年）の32部門の全国産業連関表（生産者価格評価表）の国内需要合計の列と国内生産額の列のデータに基づき、(8)式の自給率によるスカイライン図を描くと、図1.1のようになる。国内需要や国内生産額の単位は百万円である。縦軸の自給率が100%を超えている産業部門としては、輸送機械、一般機械、電気機械が突出し、輸出の中心産業となり、鉄鋼、精密機械、商業、化学製品、運輸、窯業・土石製品などが続いている。反対に自給率の低い産業部門は、鉱業、繊維製品、非鉄金属、農林水産業、食料品、石油・石炭製品、パルプ・紙・木製品、その他の製造工業製品などである。素原材料の多くを海外に依存していることを示している。棒グラフの面積で表示される国内生産額の規模としては、商業が最大であり、建設、対事業所サービス、不動産、対個人サービス、電気機械、運輸、医療・保健・社会保障・介護、輸送機械、食料品、金融・保険が続いている。なお、不動産部門の国内生産額の約66兆円には持家や給与住宅の帰属家賃44兆円が含まれている。

図1.1　2000年産業連関表の国内需要（横軸）と自給率（縦軸）のスカイライン図



１．２　全国産業連関表の扇形散布図

スカイライン図の基になっている式は、自給率の(8)式である。その右辺の分母の国内（域内）需要d_iを横軸にとり、分子の国内（域内）生産額x_iを縦軸にとる散布図を描くと、各散布点(d_i, x_i)と原点を結ぶ直線の傾きx_i / d_iが、国内（域内）自給率s_iに他ならない。原点を中心に扇形状にばらつく散布点の模様が描かれるので、以下では「扇形散布図」と呼ぶことにする[5]。

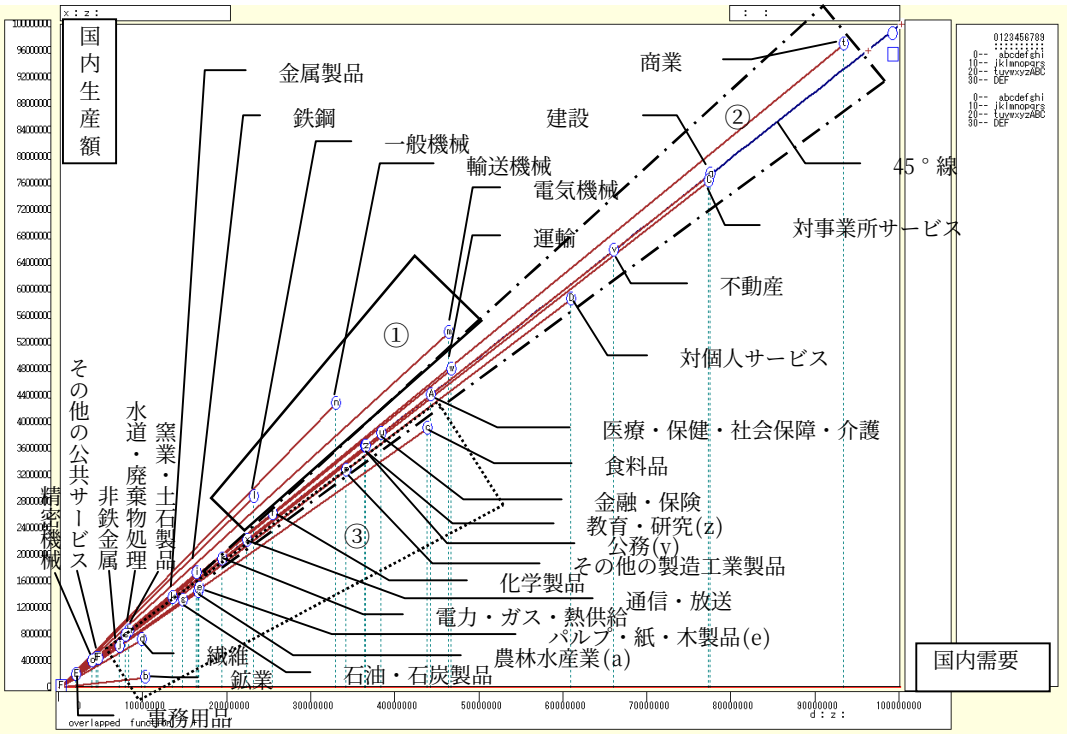
表1.1　全国32部門の部門名と印字

	部　　門	印字
1	農林水産業	a
2	鉱業	b
3	食料品	c
4	繊維製品	d
5	パルプ・紙・木製品	e
6	化学製品	f
7	石油・石炭製品	g
8	窯業・土石製品	h
9	鉄鋼	i
10	非鉄金属	j
11	金属製品	k
12	一般機械	l
13	電気機械	m
14	輸送機械	n
15	精密機械	o
16	その他の製造工業製品	p
17	建設	q
18	電力・ガス・熱供給	r
19	水道・廃棄物処理	s
20	商業	t
21	金融・保険	u
22	不動産	v
23	運輸	w
24	通信・放送	x
25	公務	y
26	教育・研究	z
27	医療・保健・社会保障・介護	A
28	その他の公共サービス	B
29	対事業所サービス	C
30	対個人サービス	D
31	事務用品	E
32	分類不明	F

平成12年（2000年）の32部門の全国産業連関表に関して描いた扇形散布図が図1.2である。自給率が１となる45°線も描画している。原点と散布点を結んだ直線の角度が45°線よりも急である産業部門、すなわち自給率が１よりも大きいことが明瞭な部門は、スカイライン図（図1.1）と同様、輸送機械（印字n）、一般機械（印字l）、電気機械（印字m）で、図1.2上では実線の台形①で囲んでいる。45°線よりも下にある部門は、鉱業（印字b）、繊維製品（印字d）、非鉄金属(印字j）、農林水産業（印字a）、食料品（印字c）、石油・石炭製品（印字g）などであり、図1.2では点線の台形③で囲んでいる。各産業部門の国内需要や国内生産額の規模については、各散布点の座標の位置で明確となる。図1.2の右上に位置する規模の大きい産業部門は建設（印字q）を除いて第３次産業の各部門であり、経済のサービス化が進展していることを示している。図1.2上の実線の台形①内の機械産業群が輸出で日本経済を引っ張り、それらを45°線上の一点鎖線②内の各産業群が支え、他方、左下の点線の台形③内の産業群が輸入で代替されつつある姿が浮き彫りになっている。

[5] 拙稿［2002］の「４．比率ランキングのビジュアル化」において、連結営業利益率についての扇形散布図を提示している。

図1.2　2000年産業連関表の国内需要（横軸）と国内生産額（縦軸）の扇形散布図



１.３　国際収支率のスカイライン図と扇形散布図

次に、国内（域内）自給率に替えて国際（域際）収支率を縦軸にとるスカイライン図を描いてみる。各産業部門の国内（域内）収支 u_i は

$$u_i = x_i - d_i \tag{9}$$

と定義される。国内（域内）生産額 x_i が国内（域内）需要 d_i を超過している場合は、輸出（移輸出）超過であり、その逆の場合は輸入（移輸入）超過を意味する。このことは、各産業部門の輸出（移輸出）を e_i、輸入（移輸入）を m_i として、(3)式の関係から、

$$u_i = x_i - d_i = e_i - m_i \tag{10}$$

となることからも確認できる。部門ごとの国際（域際）収支 u_i の国内（域内）需要 d_i に対する比率、すなわち国際（域際）収支率 h_i は(8)式の国内（域内）自給率 s_i との間に

$$h_i = u_i / d_i = (e_i - m_i) / d_i = (x_i - d_i) / d_i = x_i / d_i - 1 = s_i - 1 \tag{11}$$

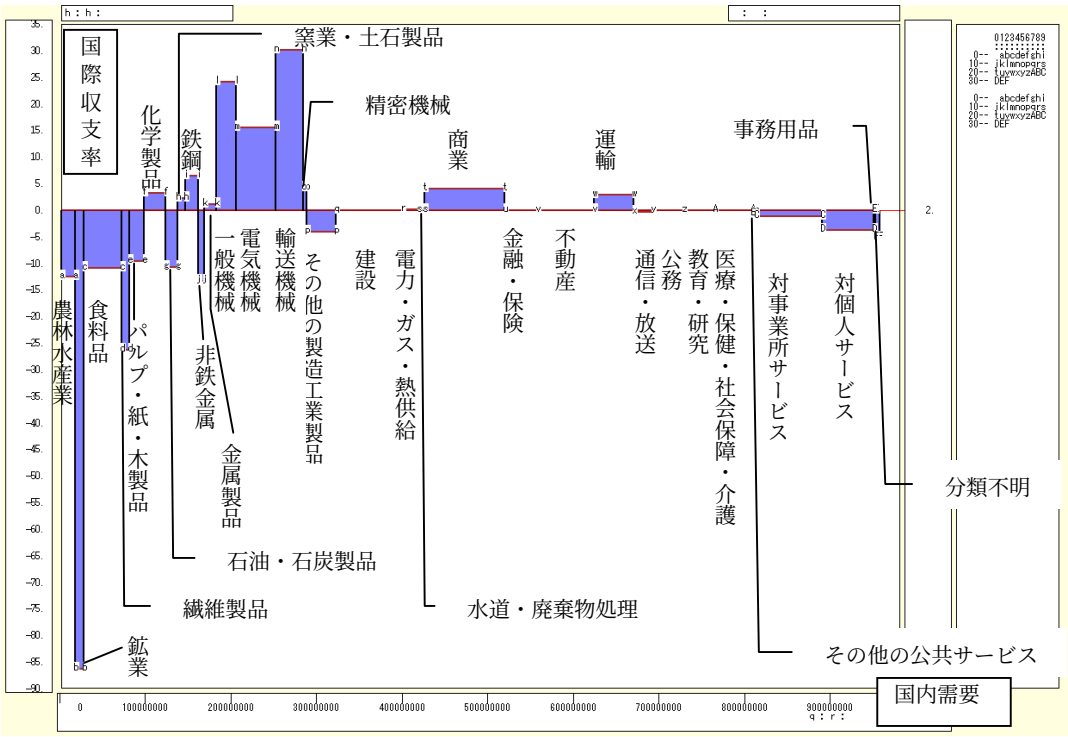
の関係がある。なおスカイライン図では、国際（域内）収支率 h_i の目盛を、自給率 s_i と同様、百分率で表示する。

横軸に国内（域内）需要d_iをとり、棒グラフの幅をその規模に比例させ、縦軸に国際（域際）収支率h_iをとってスカイライン図を描くと、各部門の棒グラフの面積は各産業の国際（域際）収支額に比例する。ゼロ軸より上にある産業の棒グラフの面積は、国際（域際）収支の黒字額、つまり輸出（移輸出）超過額を表す。ゼロ軸より下にある産業の棒グラフの面積は、国際（域際）収支の赤字額、つまり輸入（移輸入）超過額を表している。

平成12年（2000年）の32部門の全国産業連関表についての国際収支率スカイライン図は、図1.3のようになる。(11)式の関係から分かるように図1.3は、前節の図1.1の産業スカイライン図から、自給率100%の基準線を中心とする凹凸部分を抽出した図になっている。そのため図1.3では、部門別の国際収支の黒字ないし赤字の比率と規模が、自給率のスカイライン図1.1よりも一層鮮明に描出されている。とりわけ国際収支率がマイナスの鉱業、繊維製品、農林水産業、食料品、石油・石炭製品、パルプ・紙・木製品などの下方に伸びる棒グラフが、明瞭に表示されている。

国際(域際)収支率スカイライン図の基になっているのは、国際(域際)収支率の(11)式である。その右辺の分母の国内（域内）需要d_iを横軸にとり、分子の国際（域際）収支u_i

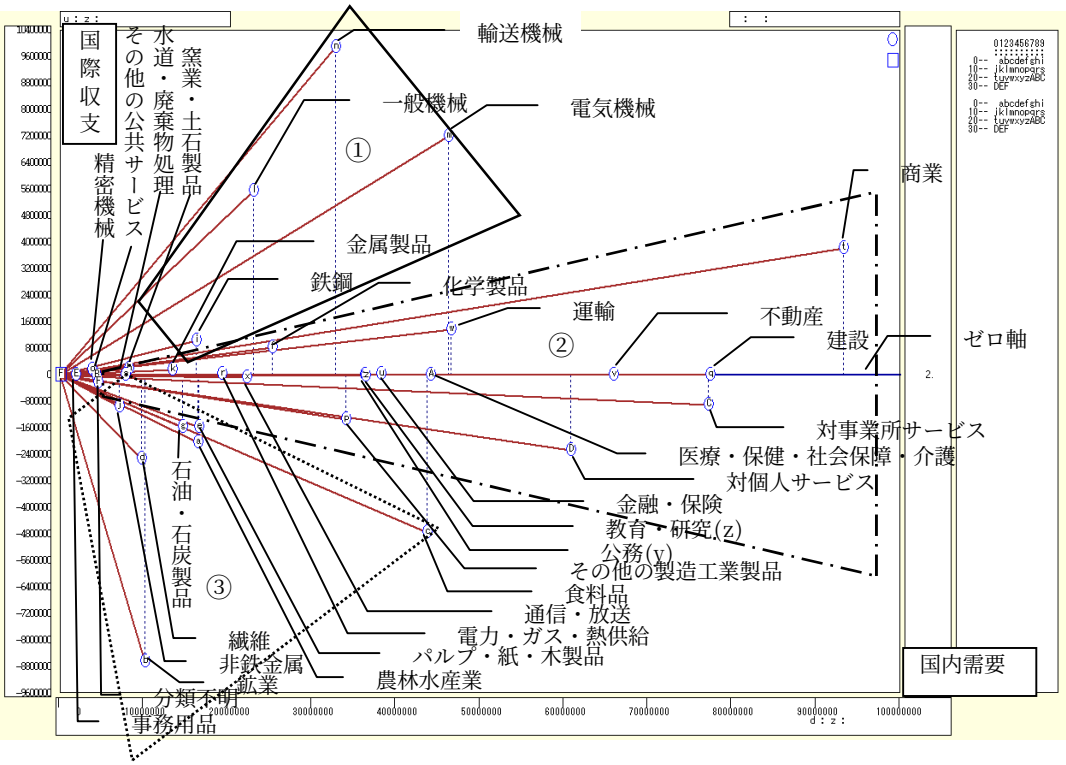
図1.3　2000年全国産業連関表の国内需要(横軸)と国際収支率(縦軸)のスカイライン図



を縦軸にとる散布図を描くと、各散布点(d_i, u_i)と原点を結ぶ直線の傾きu_i / d_iが国際(域際)収支率h_iになる。自給率の扇形散布図と同様に、比率と規模を同時に表現する国際(域際)収支率の扇形散布図を作画することができる。

図1.4が、平成12年（2000年）全国産業連関表の国際収支率の扇形散布図である。横軸の国内需要、縦軸の国際収支の単位は百万円である。原点から放射状にゼロ軸を挟んで上下に分布する散布点の形状は、孔雀が羽根を広げた様子に似ている。図1.2の自給率の扇形散布図よりも日本の産業構造がいっそう明確に表現されている。ゼロ軸より上位の実線の台形①内の輸送機械（印字n）、一般機械（印字l）、電気機械（印字m）の輸出型産業群、それらを支えるのが、ゼロ軸付近の一点鎖線の台形②内の内需型産業群である。ゼロ軸より下位の点線の台形③内は、鉱業（印字b）、非鉄金属（印字j）、農林水産業（印字a）などの素材産業や、それら素材を利用する繊維製品（印字d）、食料品（印字c）、パルプ・紙・木製品（印字e）などの産業群である。図1.4は、図1.2の自給率の扇形散布図を45°線を中心に上下に伸長した拡大図に他ならないのである。

図1.4　2000年全国産業連関表の国内需要（横軸）と国際収支（縦軸）の扇形散布図



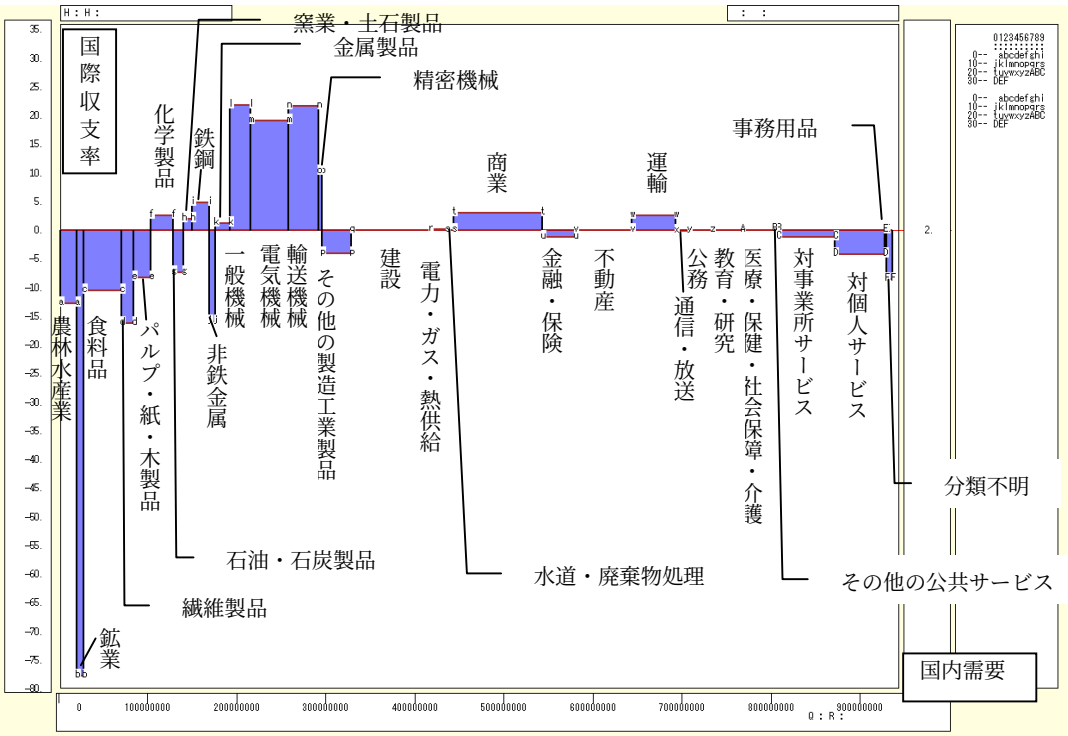
１.４　国際収支率の扇形散布図の異時点比較

また、異なる時点のスカイライン図を並べて、その間の変化を視覚的に捉えることも行われている[6]。本書で提案している扇形散布図についても、複数の時点の扇形散布図を重ね合わせることで異時点比較が可能となる。実際の重ね合わせは、３次元図上の手前と奥に時点の異なる散布図を描き、奥行軸を圧縮することで実現している。

全国産業連関表の異時点比較を、総務省［2004］に参考資料として掲載されている平成７年（1995年）産業連関表の数値を用いて、1995年と2000年の扇形散布図の比較を行うことにした。

図1.5は、平成７年(1995年)の国際収支率のスカイライン図である。平成12年(2000年)のスカイライン図(図1.1)と比較して、一見したところほとんど差異が認められない。

図1.5　1995年全国産業連関表の国内需要(横軸)と国際収支率(縦軸)のスカイライン図



6　Leontief［1966］のch.4 のTable 4-7、櫻本・新保・菅・貝沼・平下・浦島・二宗［1997］の5.1節「わが国産業構造の変化とスカイライン図」など参照。

図1.6　国内需要（横軸）と国際収支（縦軸）の扇形散布図の1995年と2000年の合成図

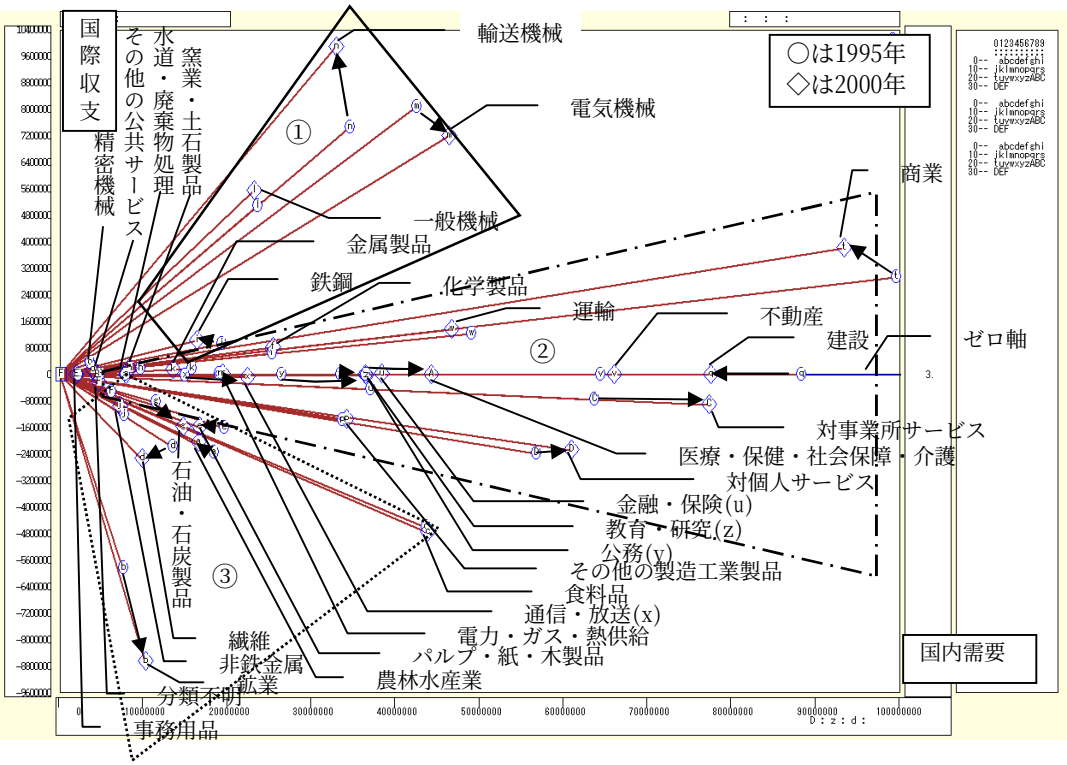


図1.6は、国際収支率に関する1995年の扇形散布図と2000年の扇形散布図の合成図である。○は1995年の散布点、◇は2000年の散布点を指す。散布点の位置の変化が大きい個所には、矢印を付加している。合成扇形散布図上では、顕著な変化を示す産業部門が確認できる。

図1.6のゼロ軸より上の実線の台形①内の産業では、輸送機械（印字n）が国内需要を少し減らしたが、国際収支の黒字つまり純輸出は大きく増大した。電気機械（印字m）は純輸出が減っているものの国内需要は増加している。輸送機械、電気機械、一般機械などの輸出産業は５年間に順調に推移している。

図1.6のゼロ軸付近の一点鎖線②内の産業群では、図上の矢印から分かるように際立つ変化が、建設（印字q）、対事業所サービス(印字C)、医療・保健・社会保障・介護(印字A)、公務(印字y)、通信・放送（印字x）にみられる。建設は、公共投資の削減傾向が1995年以降続き、大きく国内需要が落ち込んでいる。医療・保健・社会保障・介護は、平成12年（2000年）４月からの介護保険制度の導入に伴い「介護」部門が新設されたこともあって大きく伸びている。公務は、道路・ダムなどの社会資本減耗が新たに計上されたことが、国内需要の規模を押し上げている。IT（情報技術）や携帯電話の普及に伴い、対事業所サ

ービスと通信・放送の両部門が飛躍的に伸びている。一点鎖線の台形②内の産業群では、とりわけサービス業全般が名目値で５年間に規模を大きく拡大し、構成比を高めている。

図1.6のゼロ軸より下方に位置する点線の台形③内の産業では、国内需要の落ち込みないしは国際収支の赤字（純輸入）の拡大が認められる。繊維は、国内需要の縮小と純輸入の拡大が共に進み、国内生産額の５年間の減少率は36.5%に達している。鉱業では国内需要の増分に匹敵する輸入増が行われている。パルプ・紙・木製品や農林水産業では、国内需要の減少がみられる。

機械部門などの輸出型産業、輸入で代替されつつある素材型産業、サービス化が進む内需型非製造業といった産業の構図が、2000年には1995年以上に鮮明になってきている。

第２章　地域産業連関表のスカイライン図と扇形散布図

前章では、自給率の産業スカイライン図と同じ内容を扇形散布図で表現できることを全国の2000年産業連関表で示した。自給率（比率）の基になっている分子と分母の数値を、それぞれ縦軸と横軸にとって描いた散布図において、各散布点と原点を結ぶ直線の傾きが自給率に他ならない。これを筆者は「扇形散布図」と名づけた。スカイライン図は、規模と比率とシェアを同時に表現する優れたグラフであるが、扇形散布図もまた規模と比率を同時に表現する。扇形散布図は、散布点の分布状況から複数の産業をグループとして捉えることが可能であり、産業構造が明らかになるというメリットがある。自給率に替えて国際収支率（地域産業連関分析の場合は域際収支率）に関するスカイライン図や扇形散布図も作成した。国際収支率の扇形散布図の方が、自給率の扇形散布図よりも産業構造が一層はっきりと表現される。国際収支率の2000年の扇形散布図と1995年産業連関表に基づく扇形散布図を合成して異時点比較を行い、５年間に輸出型産業、国内需要型産業、素材型産業という産業構造が定着し、更に強化されつつあることを確認した。

本章では、スカイライン図と扇形散布図を地域産業連関表に適用する。地域のどの産業が域外取引を通じて地域にどれだけ貢献し、どの産業がどれだけの規模で地域の基盤産業となっているのか、といったような地域の産業構造が、多少とも明らかになろう[1]。とりわけ扇形散布図による地域間比較が有用と判断できよう[2]。

具体的には神戸市、兵庫県、大阪府の2000年産業連関表を用いてスカイライン図と散布図によるグラフ表現を実践する。概念や定式などは前章と同じなので省略する。

地域の産業連関表は各自治体によって産業分類が異なっている。その地域だけの分析であれば当該地域の分類のままで良いが、他地域との比較を分析に含めるには、産業分類を統一する必要がある。神戸市は独自の統合大分類34部門で公表しており、兵庫県は統合大分類34部門、統合中分類104部門、基本分類186部門を公表し、大阪府は統合大分類32部門、統合中分類104部門を公表している[3]。これら３自治体の産業連関表の分類を統一するには、

---

[1] 地域産業連関表の作成方法やその活用と効果については、土居・浅利・中野［1996］、中村良平［2004］、奥津［2004］などを参照。

[2] スカイライン図による地域間比較は、別府［2003］、野木［2001］、中谷［2004］など広く実践されている。スカイライン図と同等の本書の「扇形散布図」も産業構造の地域間比較に適用できよう。

[3] 神戸市や兵庫県、大阪府の産業連関表は各自治体のホームページから表計算ファイルで入手できる。

神戸市の34部門の分類に合わせるか、更に統合して部門数の削減を許容するか、のどちらかの選択肢となる。本章では、神戸市の2000年産業連関表を中心に、神戸市独自の34部門分類ベースで、兵庫県、大阪府、全国の各産業連関表とのグラフィックス比較を行う[4]。

本章の後半では、産業連関表の分析で定番になっている影響力係数と感応度係数について、散布図による地域間比較を行う。また、その散布図で散布点のサイズを最終需要項目規模に比例させるバブルプロットを提案する。

２.１　神戸市の統合34部門分類

まず神戸市の2000年産業連関表の市独自の統合34部門大分類について簡単に説明しておく。表2.1の対応表から分かるように、神戸市は大分類にいくつか独自の産業部門を設けている。「酒類」「製材・木製品・家具」「出版・印刷」「ゴム製品」「重電機器」「造船」「港湾サービス業」「飲食店・宿泊業」などである。このうち最初の「酒類」は国の統合小分類に対応し、「製材・木製品・家具」以降の各産業部門は国の統合中分類に対応している。国の分類では比較的小さな部門を神戸市は大分類に格上げし、神戸市に特徴的な産業の分析を可能にしている。神戸市の地場産業である日本酒とケミカルシューズを意識して「酒類」と「ゴム製品」を大分類産業とした。神戸に拠点を置く上場企業の神戸製鋼所、三菱重工業、川崎重工業などを軸とする重厚長大型の産業も神戸市の特徴であり、国の大分類の「鉄鋼」に加えて、「重電機器」「造船」も大分類の産業にしている。また「港湾サービス業」は神戸港に関連する重要な産業部門である。「飲食店・宿泊業」は神戸の観光産業に関わる部門として大分類の産業にしている。

以上の中・小分類部門の大分類部門への格上げの結果、多くの大分類部門で調整がなされている。例えば、国の大分類の「食料品」から「酒類」などを除いた部門として「その他の食料品」という名称の部門が設けられ、国の大分類の「電気機械」から「重電機器」を除いた部門として「軽電機器」という名称の部門が設けられている。

全国と兵庫県の産業連関表は、神戸市の分類に完全に組み替えることができたが、大阪府の場合は、中分類までしか公表されていないので、「その他の飲料」が分離されずに「酒類」に含まれ、「と畜」が分離されずに「その他の食料品」に含まれている。この点

---

[4]　本章の産業連関表データの出所は、神戸市は企画調整局企画調整部総合計画課、兵庫県は企画管理部管理局統計課、大阪府は企画調整部統計課、全国は総務省である。なお、神戸市の統合大分類34部門に基づいて編集された神戸市、兵庫県、全国の産業連関表データを神戸市総合計画課より提供いただいた。神戸市総合計画課の方々、とりわけ当時の産業連関表作成担当の方々に謝意を表したい。また本章の一部は、『神戸市統計報告』（平成16年度No.５，2005年３月）の拙稿［2005b］を部分的に再掲している。神戸市総合計画課より再掲の許諾を頂いたことについても併せて感謝申し上げたい。

で大阪府との厳密な比較はできないが、他のすべてが神戸市分類に組み替えられているので、大まかな比較は可能であろう。

神戸市について本章に関連するデータを表2.2に掲載している。スカイライン図と扇形散布図に関連するデータは太線で囲った３変数である。表2.1および表2.2の右欄の文字は、散布図上の各産業部門の散布点を識別するための印字である。

表2.1　神戸市統合34部門大分類と国・兵庫県・大阪府の分類との対応表

	神戸市統合 34 部門大分類	国の統合分類との対応	兵庫県の統合分類との対応	大阪府の統合分類との対応	印字
01	農林業	【大】農林水産業で漁業を除く	【大】農業及び【大】林業	【大】農林水産業で漁業を除く	a
02	酒類	【小】酒類	【基】酒類	【中】飲料で酒類の他にその他の飲料も含む	b
03	その他の食料品	【大】食料品で酒類，と畜，飼料，有機質肥料，たばこを除く		【大】食料品で酒類，その他の飲料，飼料，有機質肥料，たばこを除く	c
04	繊維･衣服	【大】繊維製品			d
05	製材･木製品･家具	【中】製材･木製品及び【中】家具･装備品			e
06	出版･印刷	【中】出版･印刷			f
07	ゴム製品	【中】ゴム製品			g
08	化学工業	【大】化学製品及び【中】プラスチック製品			h
09	鉄鋼	【大】鉄鋼			i
10	金属製品	【大】金属製品			j
11	一般機械	【大】一般機械			k
12	重電機器	【中】重電機器			l
13	軽電機器	【大】電気機械で，重電機器を除く			m
14	造船	【中】造船			n
15	その他の輸送機械	【大】輸送機械で，造船を除く			o
16	精密機械	【大】精密機械			p
17	その他の製造業	【大】その他の製造工業製品及び【大】石油･石炭製品及び【大】窯業･土石製品及び【大】非鉄金属及び【中】パルプ･紙･板紙･加工紙及び【中】紙加工品及び【中】飼料･有機質肥料及び【中】たばこで，出版･印刷，プラスチック製品，ゴム製品を除く			q
18	建設	【大】建設			r
19	電気･ガス･水道業	【大】電気･ガス･熱供給及び【大】水道･廃棄物処理			s
20	商業	【大】商業			t
21	金融･保険	【大】金融･保険			u
22	不動産業	【大】不動産			v
23	港湾サービス業	【中】水運			w

24	港湾以外の運輸	【大】運輸で，水運を除く			x
25	通信･放送	【大】通信･放送			y
26	医療･保健･社会保障･介護	【大】医療･保健･社会保障･介護			z
27	その他の公共サービス	【大】教育･研究及び【大】その他の公共サービス			A
28	対事業所サービス	【大】対事業所サービス			B
29	飲食店･宿泊業	【中】飲食店及び【中】旅館･その他の宿泊所			C
30	その他の対個人サービス	【大】対個人サービスで，飲食店，旅館･その他の宿泊所を除く			D
31	公務	【大】公務			E
32	事務用品	【大】事務用品			F
33	その他	【中】漁業及び 【大】鉱業及び【小】と畜	【大】漁業及び 【大】鉱業及び【基】と畜	【中】漁業及び 【大】鉱業	G
34	分類不明	【大】分類不明			H

【大】は統合大分類，【中】は統合中分類，【小】は全国の統合小分類，
【基】は地域の基本分類の部門名を意味する。

表2.2　神戸市2000年産業連関表の市内需要と市内生産額のデータ

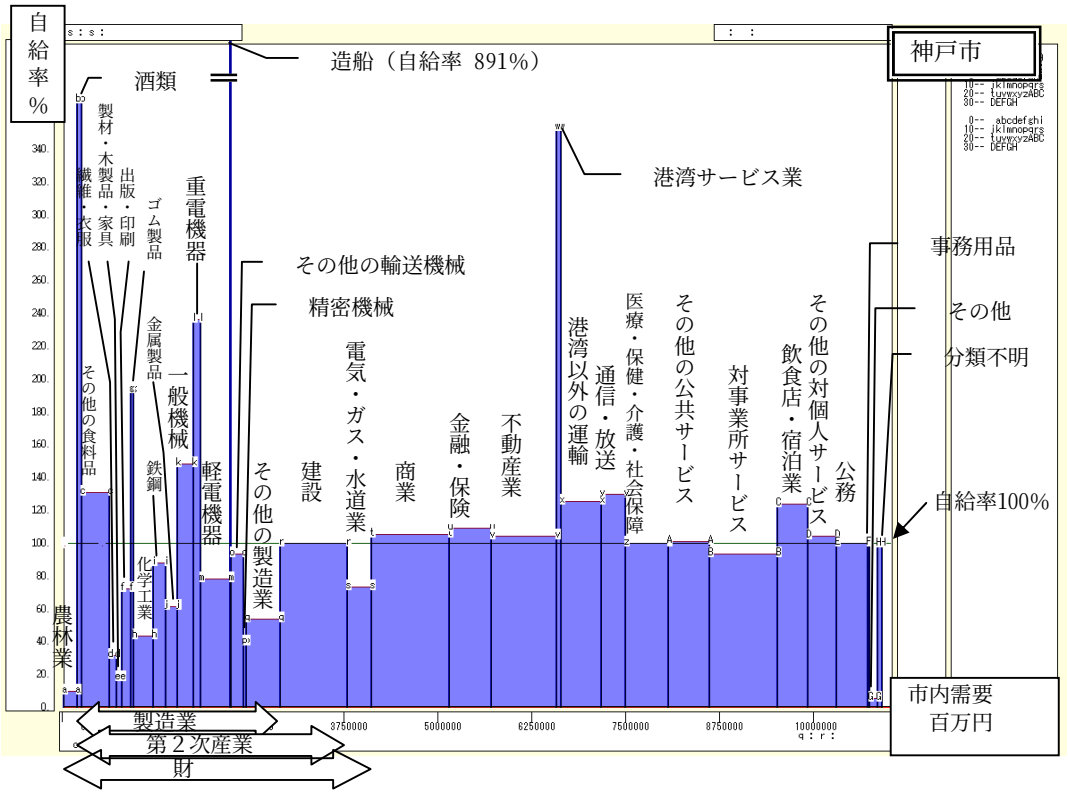
部　門	単位：百万円						率･係数			印字
	内生部門計 (中間需要)	市内 最終需要	市内需要 合計	移輸出	(控除) 移輸入	市内生産 額	自給率 (%)	市際収支率 (%)	移輸入 係数	
01　農林業	135,124	39,405	174,529	1,674	-159,030	17,173	9.8	-90.2	0.9112	a
02　酒類	24,862	33,715	58,577	198,473	-40,634	216,416	369.5	269.5	0.6937	b
03　その他の食料品	161,577	212,783	374,360	406,349	-290,784	489,925	130.9	30.9	0.7767	c
04　繊維･衣服	31,410	59,467	90,877	25,774	-87,864	28,787	31.7	-68.3	0.9668	d
05　製材･木製品･家具	64,781	9,256	74,037	11,018	-71,729	13,326	18.0	-82.0	0.9688	e
06　出版･印刷	105,706	14,448	120,154	64,088	-97,198	87,044	72.4	-27.6	0.8089	f
07　ゴム製品	29,847	1,445	31,292	58,029	-28,749	60,572	193.6	93.6	0.9187	g
08　化学工業	227,947	35,434	263,381	107,583	-256,099	114,865	43.6	-56.4	0.9724	h
09　鉄鋼	181,113	-9,509	171,604	117,972	-138,493	151,083	88.0	-12.0	0.8070	i
10　金属製品	150,024	443	150,467	85,098	-142,923	92,642	61.6	-38.4	0.9499	j
11　一般機械	125,706	96,103	221,809	226,130	-118,459	329,480	148.5	48.5	0.5341	k
12　重電機器	25,191	59,055	84,246	152,683	-38,007	198,922	236.1	136.1	0.4511	l
13　軽電機器	174,208	221,356	395,564	282,024	-367,381	310,207	78.4	-21.6	0.9288	m
14　造船	26,803	-10,939	15,864	133,000	-7,484	141,380	891.2	791.2	0.4718	n
15　その他の輸送機械	71,303	89,802	161,105	111,372	-122,255	150,222	93.2	-6.8	0.7589	o
16　精密機械	10,850	30,289	41,139	13,373	-38,288	16,224	39.4	-60.6	0.9307	p
17　その他の製造業	361,640	82,465	444,105	151,231	-356,841	238,495	53.7	-46.3	0.8035	q
18　建設	50,722	851,538	902,260	0	0	902,260	100.0	0.0	0.0000	r
19　電気･ガス･水道業	201,745	115,631	317,376	169	-85,711	231,834	73.0	-27.0	0.2701	s
20　商業	394,850	642,681	1,037,531	641,135	-586,681	1,091,985	105.2	5.2	0.5655	t
21　金融･保険	435,453	121,956	557,409	91,389	-40,997	607,801	109.0	9.0	0.0735	u
22　不動産業	141,883	726,937	868,820	33,313	-7	902,126	103.8	3.8	0.0000	v
23　港湾サービス業	59,253	3,114	62,367	193,367	-35,703	220,031	352.8	252.8	0.5725	w
24　港湾以外の運輸	309,744	224,738	534,482	220,133	-85,673	668,942	125.2	25.2	0.1603	x
25　通信･放送	198,696	122,297	320,993	133,339	-37,097	417,235	130.0	30.0	0.1156	y
26　医療･保健･社会保障･介護	10,693	555,881	566,574	112,033	-110,954	567,653	100.2	0.2	0.1958	z
27　その他の公共サービス	124,367	431,522	555,889	114,473	-108,299	562,063	101.1	1.1	0.1948	A
28　対事業所サービス	733,316	161,454	894,770	187,576	-247,334	835,012	93.3	-6.7	0.2764	B
29　飲食店･宿泊業	0	406,058	406,058	248,683	-153,615	501,126	123.4	23.4	0.3783	C
30　その他の対個人サービス	40,930	348,196	389,126	160,913	-143,435	406,604	104.5	4.5	0.3686	D
31　公務	9,123	401,281	410,404	0	0	410,404	100.0	0.0	0.0000	E
32　事務用品	23,489	0	23,489	0	0	23,489	100.0	0.0	0.0000	F
33　その他	87,557	18,999	106,556	1,293	-102,501	5,348	5.0	-95.0	0.9619	G
34　分類不明	54,414	320	54,734	14,872	-15,388	54,218	99.1	-0.9	0.2811	H
部門計	4,784,327	6,097,621	10,881,948	4,298,559	-4,115,613	11,064,894	101.7	1.7	0.3782	

２.２　スカイライン図による神戸市・兵庫県・大阪府の比較

最初に、神戸市の34部門分類によるスカイライン図を、神戸市、兵庫県、大阪府の「域内需要」と「域内生産額」のデータを用いて作画する。横軸に各部門の域内需要をとり、縦軸に各部門の自給率をとって、棒グラフを描いている。自給率は、各部門の域内需要に対する域内生産額の比を指す。棒グラフの幅は、各部門の域内需要のシェアに比例する。棒グラフの高さは各部門の自給率で、100を超える部分が純移輸出率、100を下回る部分が純移輸入率を意味する。棒グラフの面積は、各部門の域内生産額に比例する。

神戸市のスカイライン図（図2.1）では、神戸市が独自に大分類に設定した「酒類」「ゴム製品」「重電機器」「造船」「港湾サービス」の自給率の高さが際立っている。神戸市の経済にとって特徴ある産業群であることが分かる。しかし、これらの産業部門の棒グラフの幅や面積はそれ程大きくはない。神戸市を包含する兵庫県のスカイライン図（図2.2）においても、同様のことが確認できる。大阪府のスカイライン図（図2.3）では、これらの産業部門の自給率は高くなく130%未満であり、「酒類」「造船」は100%をはるかに下回って、神戸市や兵庫県と異なる状況を示している。

図2.1　神戸市の市内需要（横軸）と自給率（縦軸）のスカイライン図



経済・産業・企業の比率と規模のグラフィックス

図2.2　兵庫県の県内需要（横軸）と自給率（縦軸）のスカイライン図

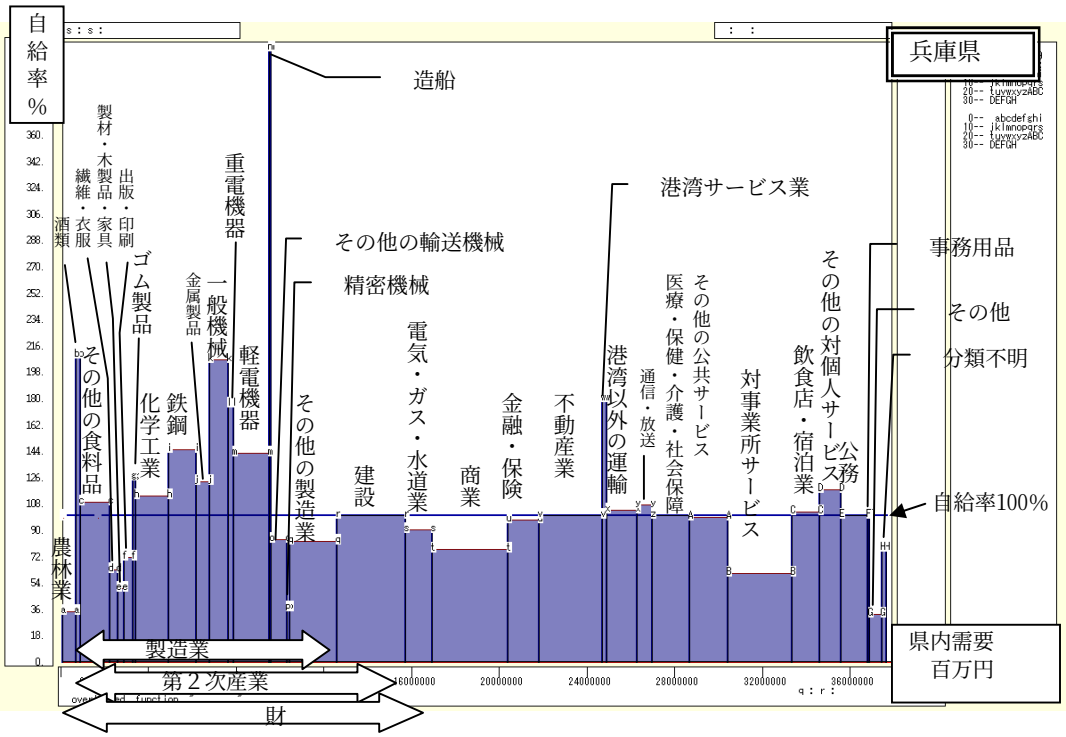
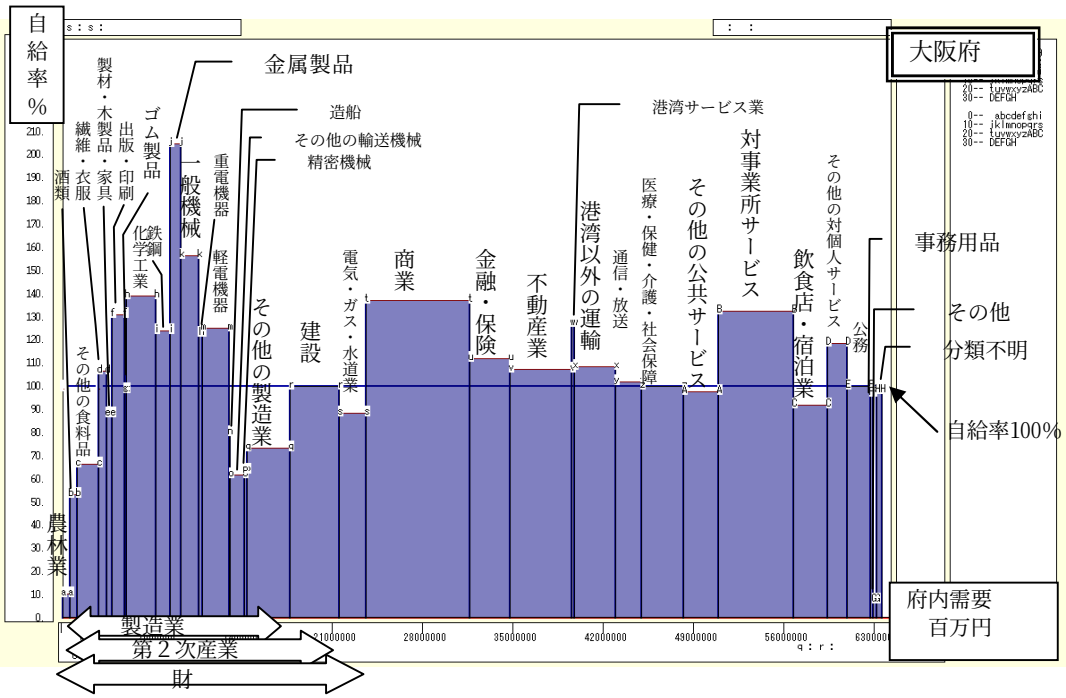


図2.3　大阪府の府内需要（横軸）と自給率（縦軸）のスカイライン図



スカイライン図の概観からは、一見したところ神戸市と兵庫県は似ている。兵庫県経済は神戸市経済を内に含むがゆえに当然のことではあるが、子細に見ると異なっている。化学工業、鉄鋼、金属製品などの棒グラフが兵庫県では太くて高い。神戸市よりも兵庫県の方が重化学工業の比率が高いのである。また兵庫県では、商業と対事業所サービスの棒グラフの高さが100％を大きく割り込んでいる。神戸市は県庁所在地の中核都市なので、商業と対事業所サービスは100％前後である。大阪府は兵庫県とは対照的に商業と対事業所サービスの自給率は高く130％を超えているし、両部門の棒グラフの幅も面積も群を抜いている。大阪が関西経済の中心であることを反映している。なお参考までに図2.1～図2.3の下部に矢印で、「事務用品」「その他」「分類不明」を除く全部門を対象に、「製造業」「第２次産業」「財」の大きな産業区分を表示している。

地域は全国と異なり地域間に国境は無く自由に財・サービスが移動する。域外への移出、域外からの移入は輸出入と併せて大きなものとなる。その結果、その地域に集積している産業を独立の部門とした場合には、純移輸出の多い部門の自給率は100％をはるかに超えて際立った棒グラフを形成する。神戸市に最適の部門分類（眼鏡）で神戸市の産業連関表を構成する（見る）と、焦点が合って神戸市のスカイライン図（景色）は凹凸がはっきりする（明瞭に見える）。神戸市の部門分類（眼鏡）で他地域（例えば大阪府）の産業連関表を構成し（見）ても、焦点は合わずその地域（大阪府）のスカイライン図（景色）は凹凸が不明瞭になり平板なものになる（ぼやけて見える）。本章は、神戸市の部門分類で産業連関表を捉えていて、そのことが各図の印象に多少の影響を与えているといえよう。

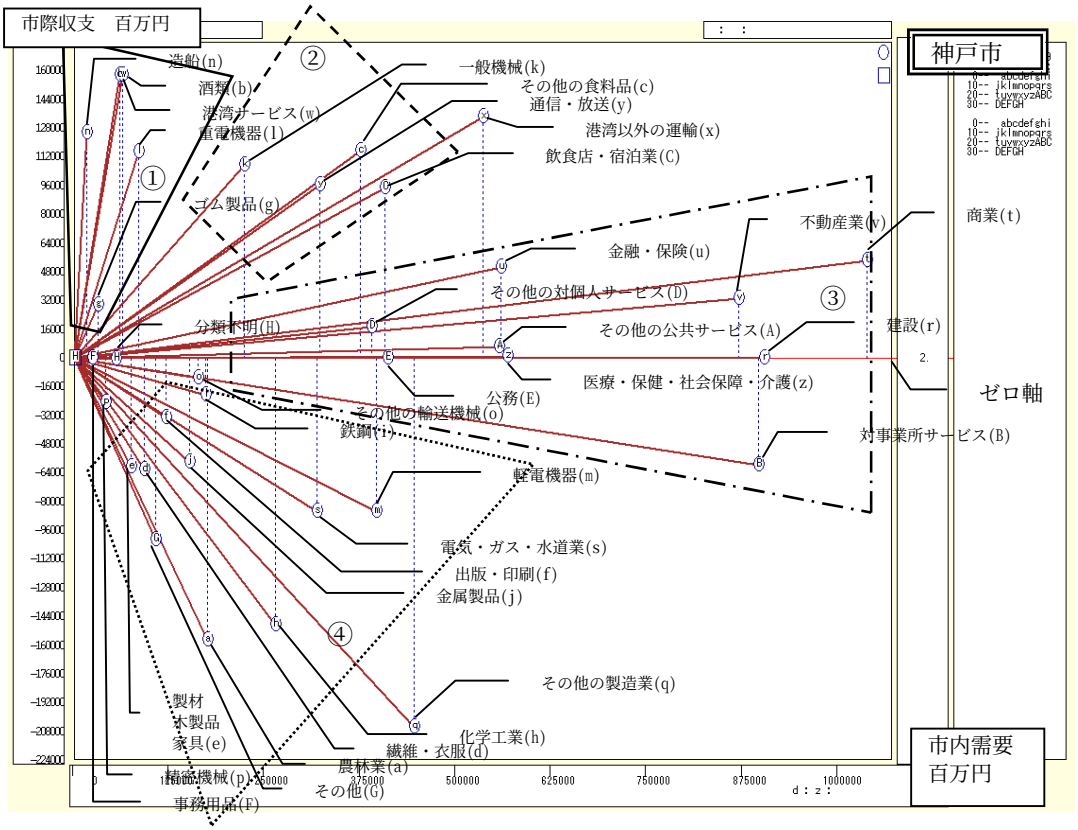
２.３　扇形散布図による神戸市・兵庫県・大阪府の比較

スカイライン図と同じデータを用いて描く２種類の散布図、域内需要と域内生産額の扇形散布図と、域内需要と域際収支の扇形散布図を前章で提案した。地域の産業連関表を取り扱う本章では、地域の特徴が一層明確に描出される後者の扇形散布図を描くことにする。横軸に域内需要をとり、縦軸に域際収支をとって描く散布図において、各散布点と原点を直線で結ぶと扇形散布図が得られる。各散布点の横軸の位置（ｘ座標）が各産業部門の域内需要の規模を示している。各散布点と原点を結ぶ直線の傾きが、域際収支率である。扇形散布図の横軸と縦軸の尺度が異なる場合は、その直線の傾きは域際収支率に比例する。

神戸市の市際収支の扇形散布図を描くと図2.4のようになる。各散布点をグループ分けすると図上の台形①②③④のように４つにまとめることができる。台形①は、市内需要に比べて市際収支が大きくプラスで純移輸出率の高い産業群で、神戸市独自の大分類部門の

「造船」「酒類」「港湾サービス」「重電機器」「ゴム製品」が並ぶ。台形②の産業グループは、市内需要の規模も大きく市際収支率もある程度高い産業群の、「一般機械」「その他の食料品」「飲食店・宿泊業」「港湾以外の運輸」「通信・放送」である。台形③は、市内需要の規模が台形②以上に大きいが、市際収支率がゼロ前後10%以内に収まっていて主に市内向け生産を行っている産業群の、「建設」「商業」「対事業所サービス」「不動産業」「医療・保健・社会保障・介護」「その他の公共サービス」「金融・保険」「公務」「その他の対個人サービス」である。「建設」を除いてすべてサービス業である。台形④は、市際収支率がマイナスで域外からの純移輸入率の高い産業群で、「農林業」「その他」「化学工業」「その他の製造業」「金属製品」など多くの産業部門が属している。地域経済が開かれた市場である以上、域外からの移輸入に依存している多数の産業部門があって当然である。神戸市の場合、1995年１月の阪神大震災で被災した企業が拠点や工場を市外へ移したことが2000年の産業連関表に影響を与えている[5]。例えば「鉄鋼(印字i)」は台形④のグループに入っているが、鉄鋼の生産拠点が被災し市外に転出したことが主因である。

図2.4　神戸市の市内需要（横軸）と市際収支（縦軸）の扇形散布図



5　阪神大震災の被災企業一覧については、拙稿［1995］を参照されたい。

図2.5　兵庫県の県内需要（横軸）と県際収支（縦軸）の扇形散布図

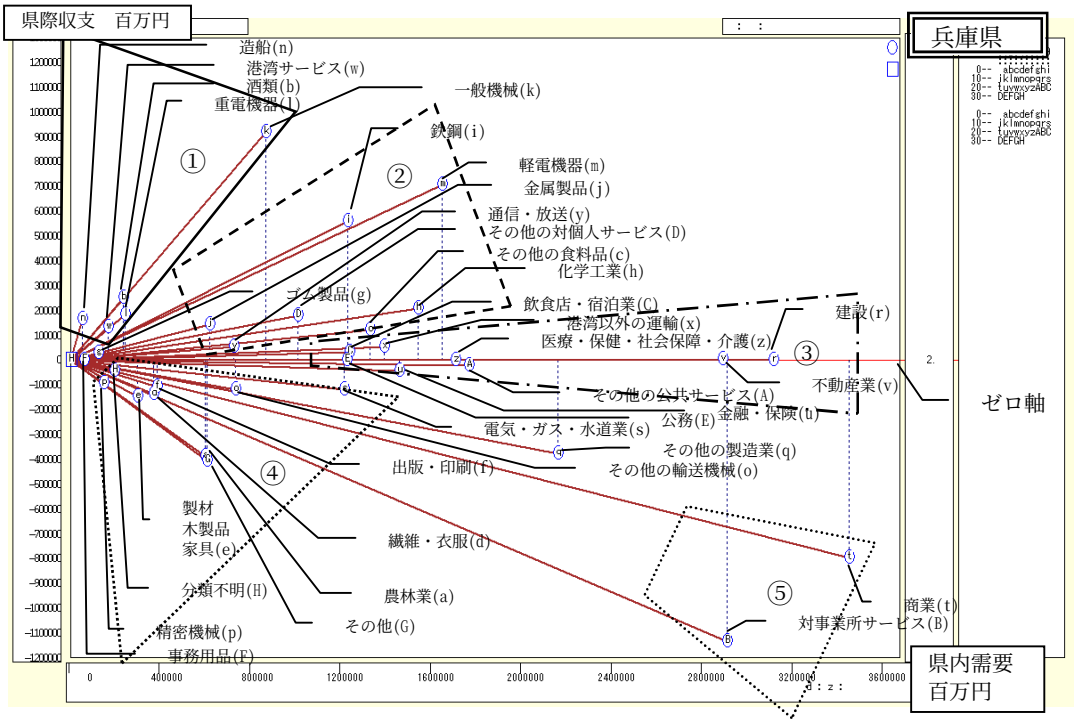
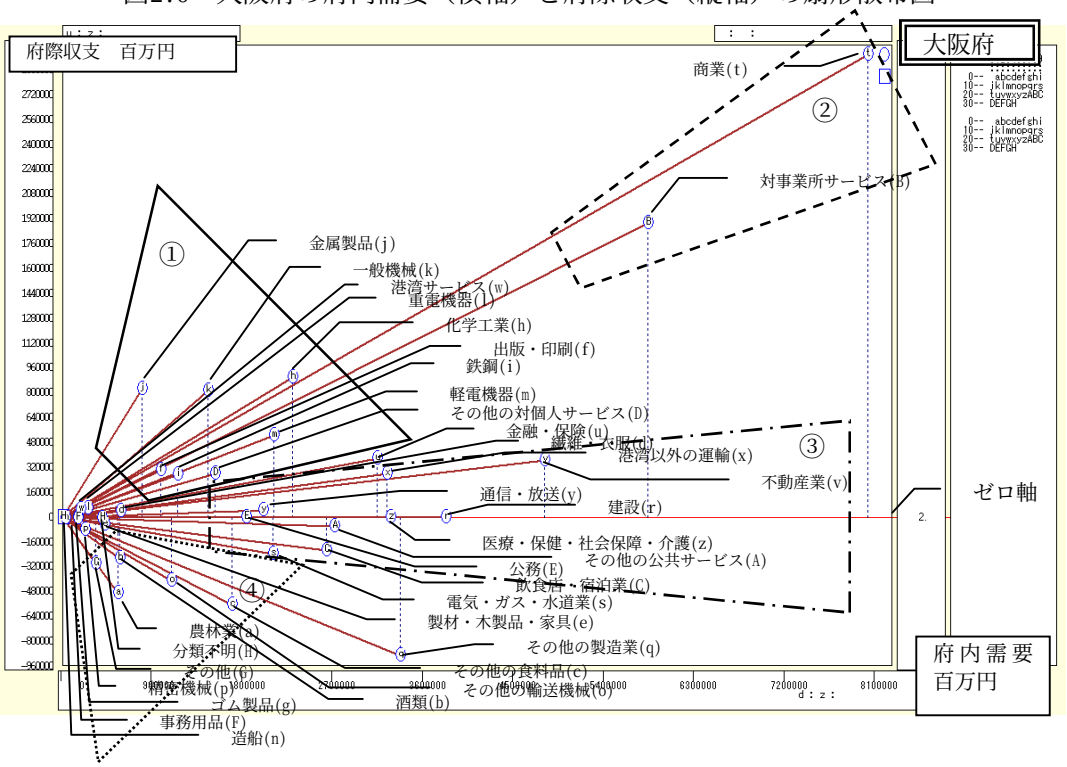


図2.6　大阪府の府内需要（横軸）と府際収支（縦軸）の扇形散布図



兵庫県について扇形散布図を描くと図2.5のようになる。神戸市の扇形散布図と同様に散布点のグループ分けを行う。県際収支率の最も高い台形①には、神戸市の①のグループの「造船」「酒類」「港湾サービス」「重電機器」の他に「一般機械」が加わっている。県際収支率が次に高い台形②のグループには、「鉄鋼」「軽電機器」「金属製品」「化学工業」などの製造業が主として含まれる。県際収支率がゼロ付近の台形③には、神戸市と同様の「建設」と各種サービス業が含まれ、大きく異なるのは「商業」「対事業所サービス」が外れていることである。兵庫県の「商業」「対事業所サービス」は純移輸入が大きく図の右下方の台形⑤に位置する。ちなみに大阪府では対照的に、「商業」「対事業所サービス」の純移輸出が極めて大きく、図2.6の右上方の台形②に位置する。図2.5の台形④のグループには、神戸市と兵庫県で同様の産業部門が並んでいて、移輸入の依存度の高い産業の多くは共通している。

大阪府の扇形散布図において散布点のグループ分けを行うと、図2.6の台形①②③④のようになる。特筆すべきは、前述したように「商業」と「対事業所サービス」が、府内需要と純移輸出の並外れた大きさで台形②に位置することである。また神戸市の独自分類による「造船」「酒類」「港湾サービス」「重電機器」「ゴム製品」は、大阪府の図2.6においてはマイナスの府際収支ないしは原点付近にあって目立たない。府際収支率が高く府内需要が中規模の台形①のグループには、「金属製品」「一般機械」「化学工業」「出版・印刷」「軽電機器」「鉄鋼」といった製造業が並ぶ。

各地域経済を牽引している産業グループの台形①②は、神戸市、兵庫県、大阪府でかなり異なっていること、域内取引を主体とする産業グループの台形③には、「建設」や各種サービス部門が共通で含まれていることなどが、３つの扇形散布図から明らかとなる。スカイライン図と同様に、扇形散布図は地域ごとに異なる表情をもつ図形を描き出すのである。

２.４　影響力係数と感応度係数の散布図による神戸市と県・府・全国の比較

前章の(7)式の逆行列係数表 B から導出される「影響力係数」と「感応度係数」について散布図を描き、神戸市と兵庫県、神戸市と大阪府、神戸市と全国を比較することにする。「影響力係数」を横軸にとり、「感応度係数」を縦軸にとって描く散布図は、産業連関分析では広く流布しているグラフである。平成12年（2000年）全国32部門の逆行列係数表に基づく「影響力係数」と「感応度係数」の散布図については、総務省［2004］に掲載され

ている[6]。産業全体に与える影響力の大きさと、産業全体から受ける影響の大きさの差異によって、各産業部門の特徴が明示されることになる。

逆行列係数表の各列の数値は、その列の産業部門の最終需要（地域の場合は域内産品に対する需要や移輸出、国の場合は国産品に対する需要や輸出）１単位の発生が直接・間接に誘発する各産業部門の生産量を表す。列の合計（列和）はその列部門の１単位の需要が産業全体に及ぼす生産波及の大きさを示す。部門別「影響力係数」は、各部門の列和を全列和の平均値で割って求めるものを指す。

逆行列係数表の各行の数値は、各部門の最終需要がいずれも１単位ずつ発生したとして、その行部門が直接・間接に供給することになる生産量を表す。行の合計（行和）はその行部門が各産業部門１単位ずつの需要から受ける直接・間接の影響の大きさを示す。この各部門の行和を全行和の平均値で割ったものが、部門別「感応度係数」である。

つまり「影響力係数」は、各産業部門が１単位増加したときに産業全体に波及する生産量の相対的な大きさであり、「感応度係数」は、産業全体が均等に１単位ずつ増加したとき各産業部門が引き受けることになる生産量の相対的な大きさを意味する。逆行列係数表 $B=[I-(I-\hat{M})A]^{-1}$ には、投入係数行列 A だけではなく、移輸入係数（国の場合は輸入係数）を対角要素とする対角行列 $\hat{M}$ が含まれている。移輸入係数は地域によって大きく数値が変動するので、逆行列係数表 B も変動し、「影響力係数」「感応度係数」も変動することになる。

図2.7では、神戸市と兵庫県を比較している。印字を□で囲んだ散布点が神戸市、○で囲んだ散布点が兵庫県を示し、両散布点を実線（リンク線と呼ぶ）で結んでいる。リンク線の長い個所は、影響力と感応度に関して神戸市と兵庫県の乖離が大きい産業部門ということになる。鉄鋼（印字i）が最も乖離が大きい。前節でも触れたように、阪神大震災以降に鉄鋼の生産拠点が播磨地域に移転し、その跡地が東部新都心（ＨＡＴ神戸）として再開発された。その結果、神戸市の鉄鋼の移輸入係数は 0.807 と高い[7]。兵庫県の鉄鋼の移輸入係数は 0.538 である。鉄鋼に関しての移輸入係数の差が逆行列係数表 B に反映し、図2.7で鉄鋼部門の散布点間に大きな乖離を生んでいる。

サービス業の多くの部門は、神戸市の散布点の方が兵庫県の散布点よりも右上方の位置にある。反対に製造業部門の多くは、「一般機械」「重電機器」「造船」「その他の輸送機械」を除いて、神戸市の散布点の方が兵庫県の散布点よりも左ないし下に位置している。移輸入係数を比較すると、兵庫県よりも地域が限定される神戸市は、域外からの原材料調

6　総務省［2004］のp.57の第３－６図を参照。

7　百分率表示の「移輸入率」の方が親しみやすいが、逆行列係数表との関連で「移輸入係数」を用いる。

達が多くなる傾向があり、特に製造業の上記４部門を除く多くの部門で移輸入係数が兵庫県よりも高くなっている。移輸入係数の高さは逆行列係数の低下に結びつく。神戸市の多くの製造業は影響力や感応度を下げ、相対的に非製造業が影響力や感応度を上げている。

神戸市と大阪府の「影響力係数」と「感応度係数」についての比較の散布図は、図2.8のようになる。神戸市と兵庫県の関係と同様のことが、神戸市と大阪府についてもいえる。実際、図2.8は図2.7と類似している。異なっているのは、大阪府の「対事業所サービス」や「商業」などの感応度係数（正確には逆行列係数表の行和）が高く、それを相殺する形で（つまり行和の全産業平均が１になるように）他の諸部門の感応度係数が低くなっている点である。ちなみに「対事業所サービス」の行和は、神戸市の 2.91 に対して大阪府は 3.81 と高い。

図2.7　神戸市と兵庫県の影響力係数と感応度係数の散布図比較

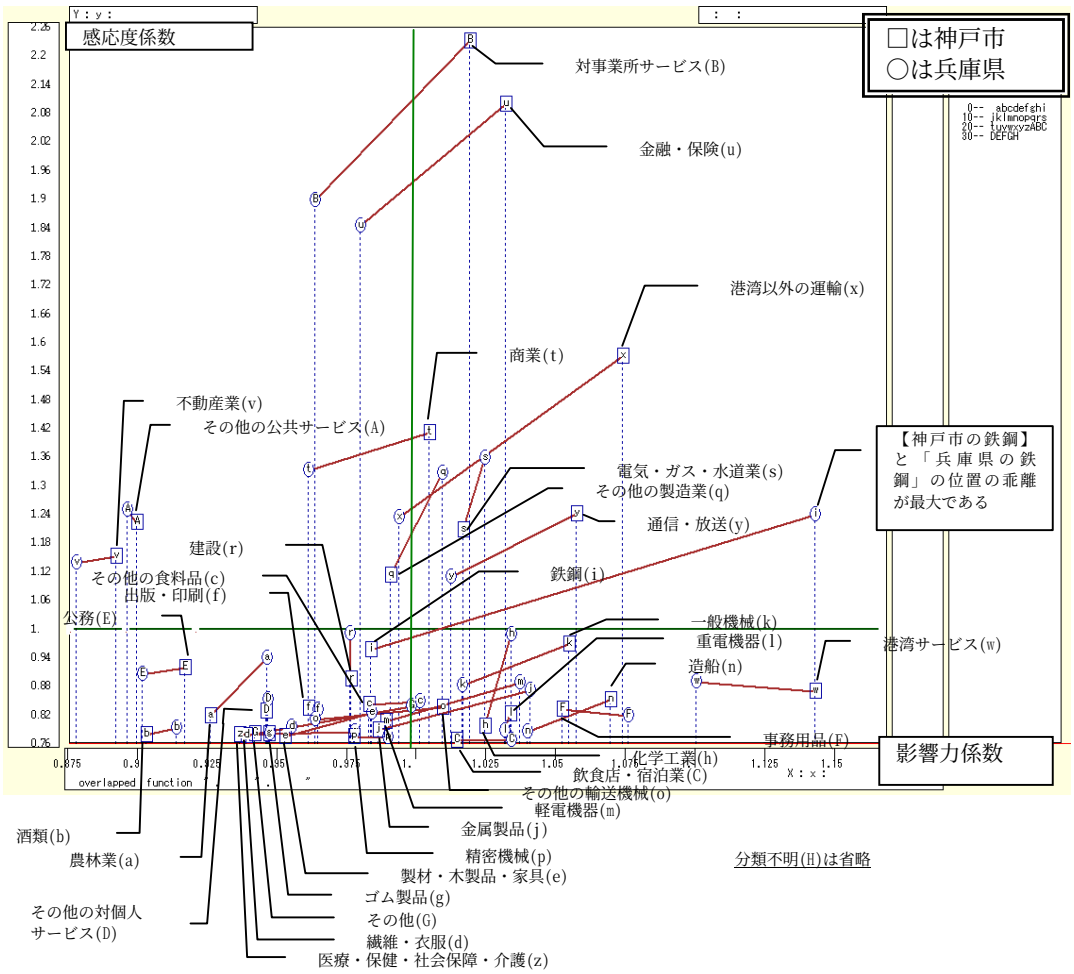
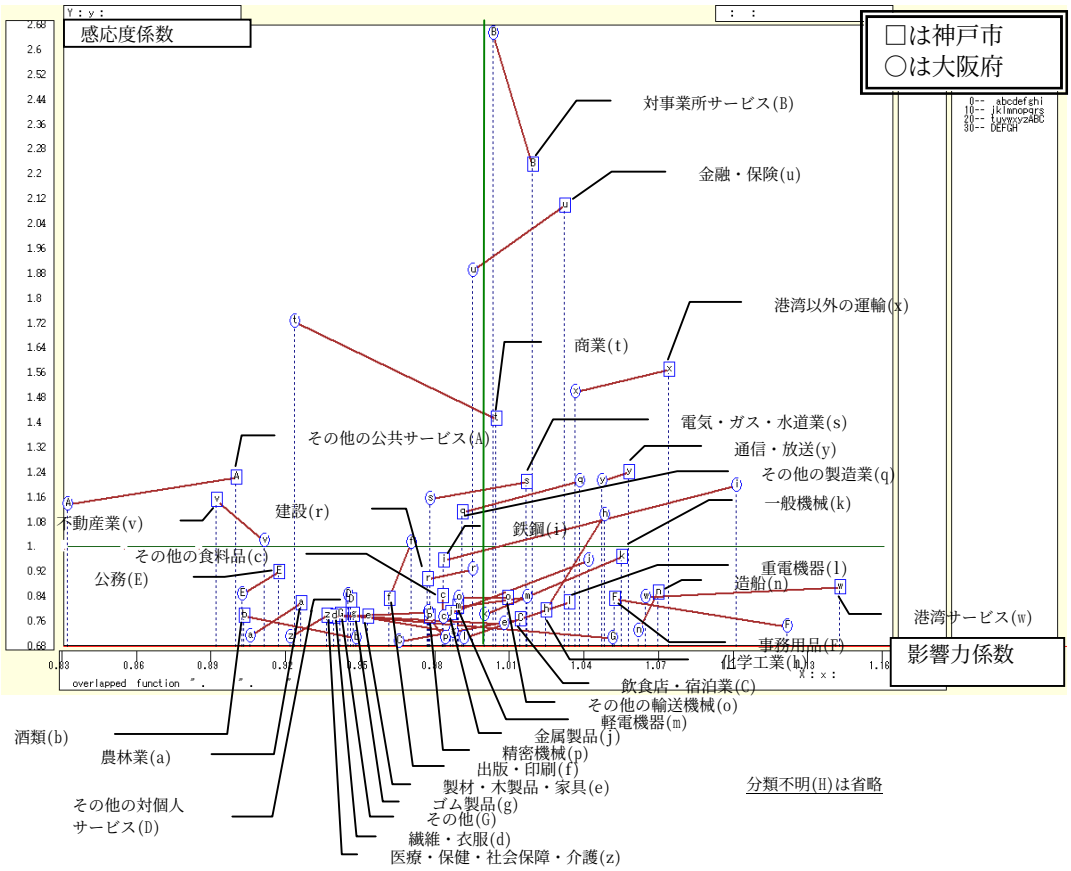


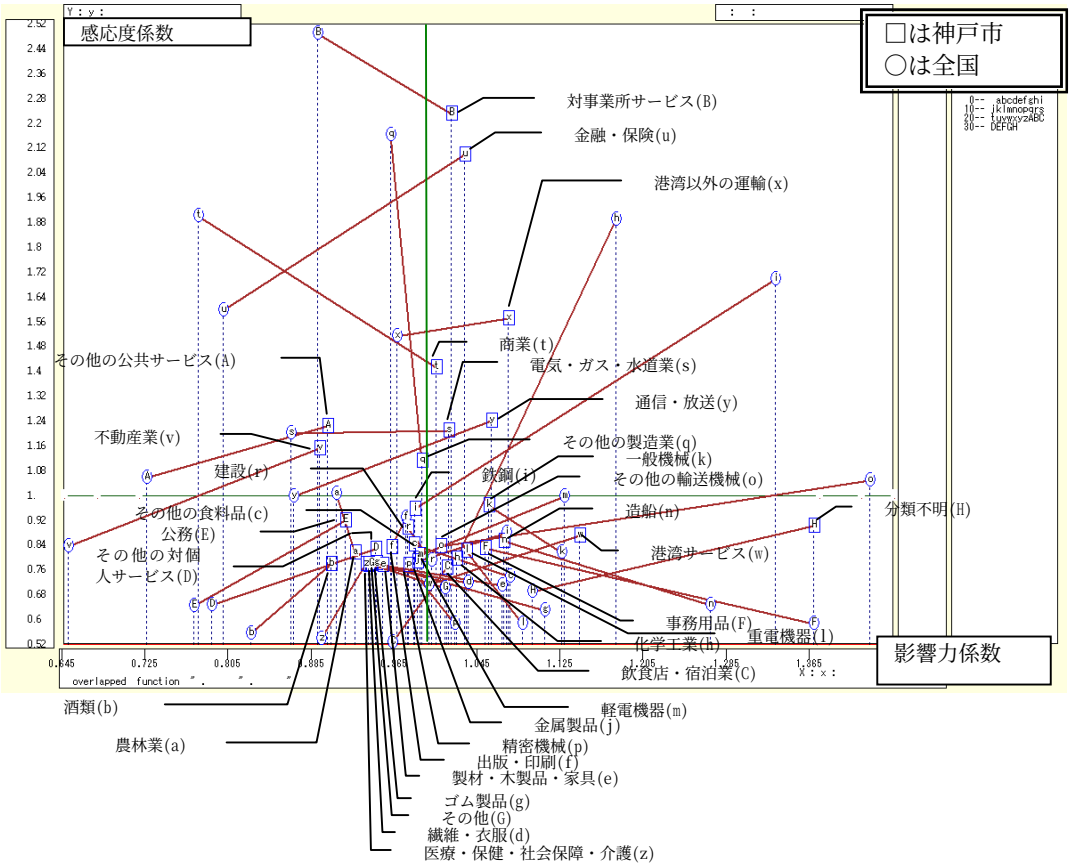
図2.8　神戸市と大阪府の影響力係数と感応度係数の散布図比較



神戸市と全国の「影響力係数」と「感応度係数」の比較散布図は、図2.9のようになる。全国の場合は地域間取引（移出入）がなく、輸入係数は地域の移輸入係数に比べて数段に低い。逆行列係数の式 $B=[I-(I-\hat{M})A]^{-1}$ から分かるように、投入係数 A が高い(低い)か、移輸入係数 $\hat{M}$ が低い(高い)と逆行列係数 B は上昇（低下）する。第１次産業や第２次産業では、投入係数が高いことが逆行列係数の上昇に働くが、地域の場合はこれらの産業の移輸入係数が高いことが逆行列係数の低下に導く。第３次産業では逆に、投入係数が低いことが逆行列係数の低下を導く一方で、その産業の移輸入係数が低いことが逆行列係数の上昇に働く。地域では投入係数 A の差によって生じる逆行列係数 B の産業間のばらつきを、移輸入係数の差によって相殺する傾向がある。反対に全国の場合は、輸入係数による相殺が小さいので投入係数の差による逆行列係数の産業間ばらつきは大きいままである[8]。

[8]　$[I-(I-\hat{M})A]^{-1}$ 型の逆行列の列和に比べ、$[I-A]^{-1}$ 型の逆行列の列和の方が産業間にばらつきが大きいことと同じ現象である。大阪府企画調整部統計課［2005］のP32参照。

図2.9　神戸市と全国の影響力係数と感応度係数の散布図比較



実際、列和のレンジは神戸市では、分類不明を別にすると「港湾サービス」1.49 から「不動産業」1.16 の狭い範囲であるのに対して、全国では「その他の輸送機械」2.70 から「不動産業」1.23 の広範囲にばらついている。行和のレンジは、神戸市では「対事業所サービス」2.91 から「飲食店・宿泊業」1.00 の範囲であるが、全国では「対事業所サービス」4.73 から「飲食店・宿泊業」1.00 の範囲にばらつきが大きくなっている。列和をその全体平均で除した「影響力係数」にも、行和をその全体平均で除した「感応度係数」にも、産業間のばらつきが反映されて、図2.9では全国の散布点（○で囲んでいる印字）のほとんどが神戸市の散布点（□で囲んでいる印字）よりも外側に位置している。全国の方の分布が大きくばらつき、神戸市の散布点は座標(1,1)を中心にリング状に凝縮しているように見える。

全国と神戸市の乖離の大きい部門、つまり図2.9上の同じ印字同士の散布点間の距離が特に大きい部門は、「鉄鋼」「その他の輸送機械」「化学工業」「その他の製造業」など

である。これらの部門の神戸市の移輸入係数は 0.75 を超え、全国の輸入係数は 0.15 未満である。このような移輸入係数の格差が散布点間の乖離を拡大させている。

以上、競争移輸入型の逆行列係数表から算出される「影響力係数」と「感応度係数」の散布図比較を行い、神戸市と兵庫県の比較、神戸市と大阪府の比較、神戸市と全国の比較の３枚の図を描いた。地域単独や全国の同種の散布図は報告書等でよく見かけるが、別の地域や全国との相互比較を１枚の図上で行うことは稀であろう。その結果、神戸市と兵庫県・大阪府・全国との共通点や差異が明らかとなる。逆行列係数の式 $B=[I-(I-\hat{M})A]^{-1}$ の移輸入係数 $\hat{M}$ が地域や全国で異なることと、「影響力係数」と「感応度係数」が全部門平均を１とする相対指標であることが、散布状況に反映されるのである。

２.５　影響力係数と感応度係数の散布図の最終需要項目規模によるバブルプロット

前節の逆行列係数表から算出される影響力係数と感応度係数の各散布図は、係数のみの散布図であった。本書の「比率と規模のグラフフィックス」のタイトルにふさわしいように、本節では各部門の散布点の大きさ（バブルサイズ）を可変にしたバブルプロットを提示する。各部門の最終需要項目に比例させて散布点の面積を変更するのである。三角グラフに関するバブルプロットは、第４章以降の各章で詳説しているので参考にされたい。

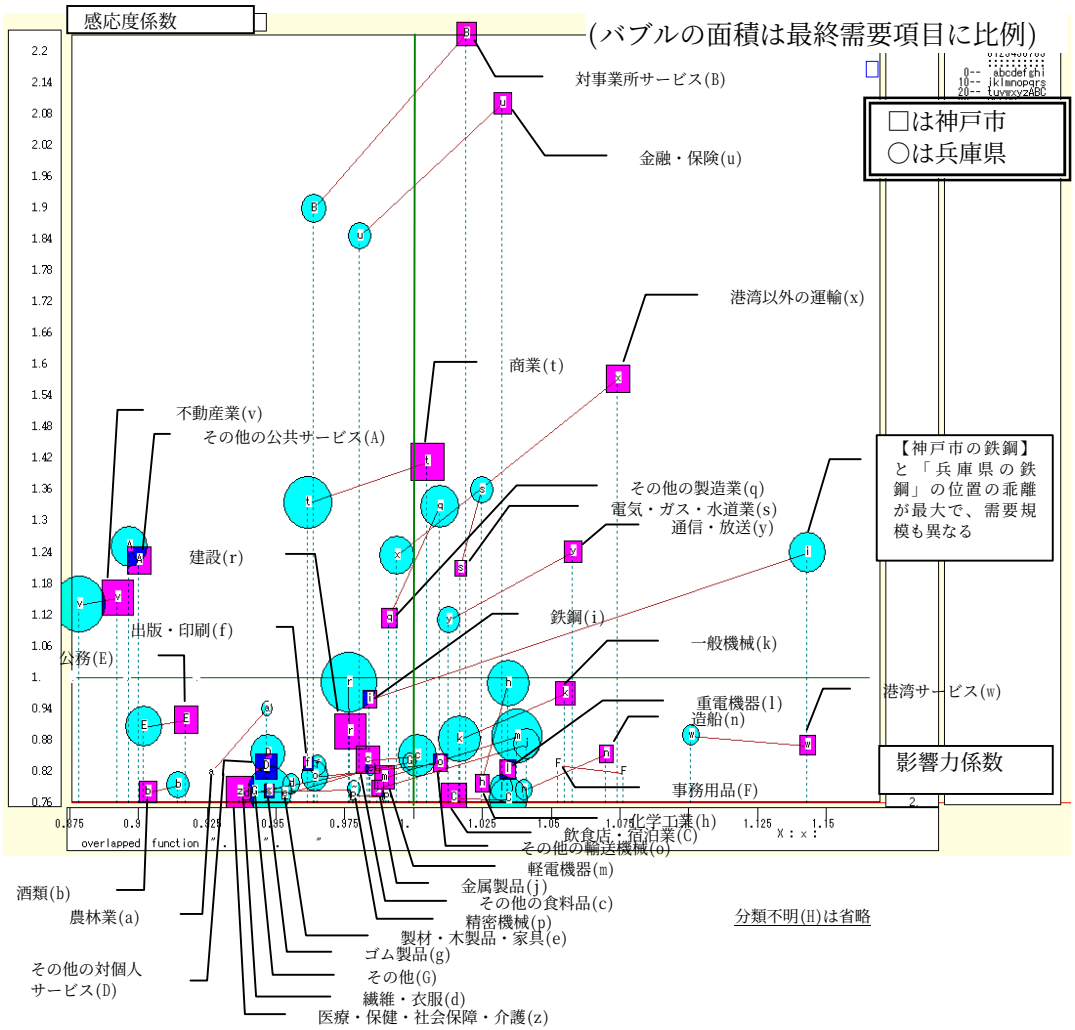
図2.10は、図2.7に各部門の最終需要項目(域内産品に対する最終需要と移輸出の合計)[9]に比例させて、散布点の面積（バブルサイズ）を変更したものである。神戸市は兵庫県の一部であることから、当然のことながら兵庫県の○印の散布点の方が、神戸市の□印の散布点よりも面積が大きい。バブルプロットの場合、バブルの形状は同じ方が比較しやすいので、両方とも○印にして色彩で区別したいところだが、本書がモノクロ印刷であることに配慮して形状を変えている。

感応度係数が高い部門の対事業所サービスや金融・保険は、中間需要を含まない最終需要項目では規模が小さい。産業全体が均等に１単位ずつ増加したときに各部門が引き受ける生産量の相対的大きさが感応度係数であり、それが高いということは産業全体から万遍なく仕事が回ってくる部門ということになる。商業や不動産、その他公共サービスは感応度係数が１より大きく、最終需要項目規模も大きい。兵庫県の鉄鋼は、感応度係数が１より大きく、影響力係数は最大であり、しかも最終需要項目規模が大きい。神戸市の鉄鋼は、両係数とも低く、最終需要項目規模も格段に小さいことが分かる。

感応度係数が１よりも小さくても、影響力係数が１以上で最終需要項目規模が比較的大

[9] 第１章の(6)式 $X=B\cdot[(I-\hat{M})Y+E]$ の右辺の $(I-\hat{M})Y+E$ の項を、最終需要項目と呼ぶことにする。

図2.10　神戸市と兵庫県の影響力係数と感応度係数の散布図における
最終需要項目規模のバブルプロット比較



きい産業も見受けられる。神戸市では、飲食店・宿泊業と一般機械である。兵庫県では、化学工業、軽電機器、一般機械、その他食料品である。

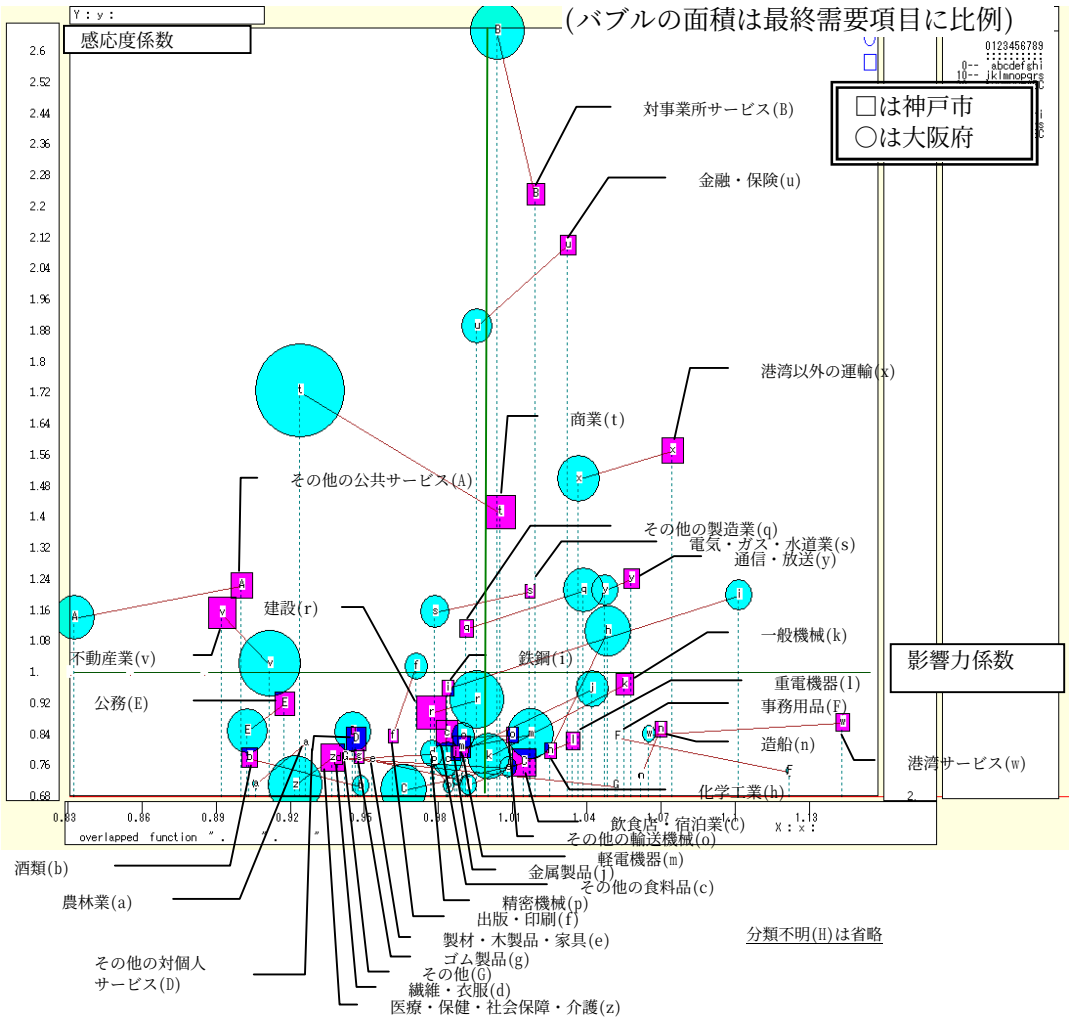
感応度係数も影響力係数も共に１より低くて、最終需要項目規模の大きい産業としては、建設、公務、医療・保健・社会保障・介護、その他対個人サービスが、兵庫県と神戸市で共通である。以上のように、感応度係数と影響力係数の散布図に最終需要項目の規模をバブルサイズに反映させることで、感応度と影響力の現実の大きさを表現できるのである。

次に、神戸市と大阪府に関する感応度係数と影響力係数の散布図（図2.8）についても、最終需要項目に比例させてバブルサイズを変更してみる。図2.11のように、神戸市の最終

需要項目８兆6305億円に比べて、大阪府の最終需要項目は50兆2192億円と約5.8倍であるので、バブルサイズの差が大きい。大阪府のバブルサイズで圧倒的に大きいのが、商業である。神戸市と大阪府の同じ部門の散布点同士を結ぶ直線（リンク線）が長くて規模でも目立つのが、商業（印字t）以外には、対事業所サービス（印字B）、鉄鋼（印字i）、化学工業（印字h）、軽電機器（印字m）、その他の製造業（印字q）、港湾サービス（印字w）、飲食店・宿泊業(印字C)、その他公共サービス(A)などである。これらが、神戸と大阪の差異を特徴づける部門ともいえる。商工業の大阪、港の神戸の違いが出ている。

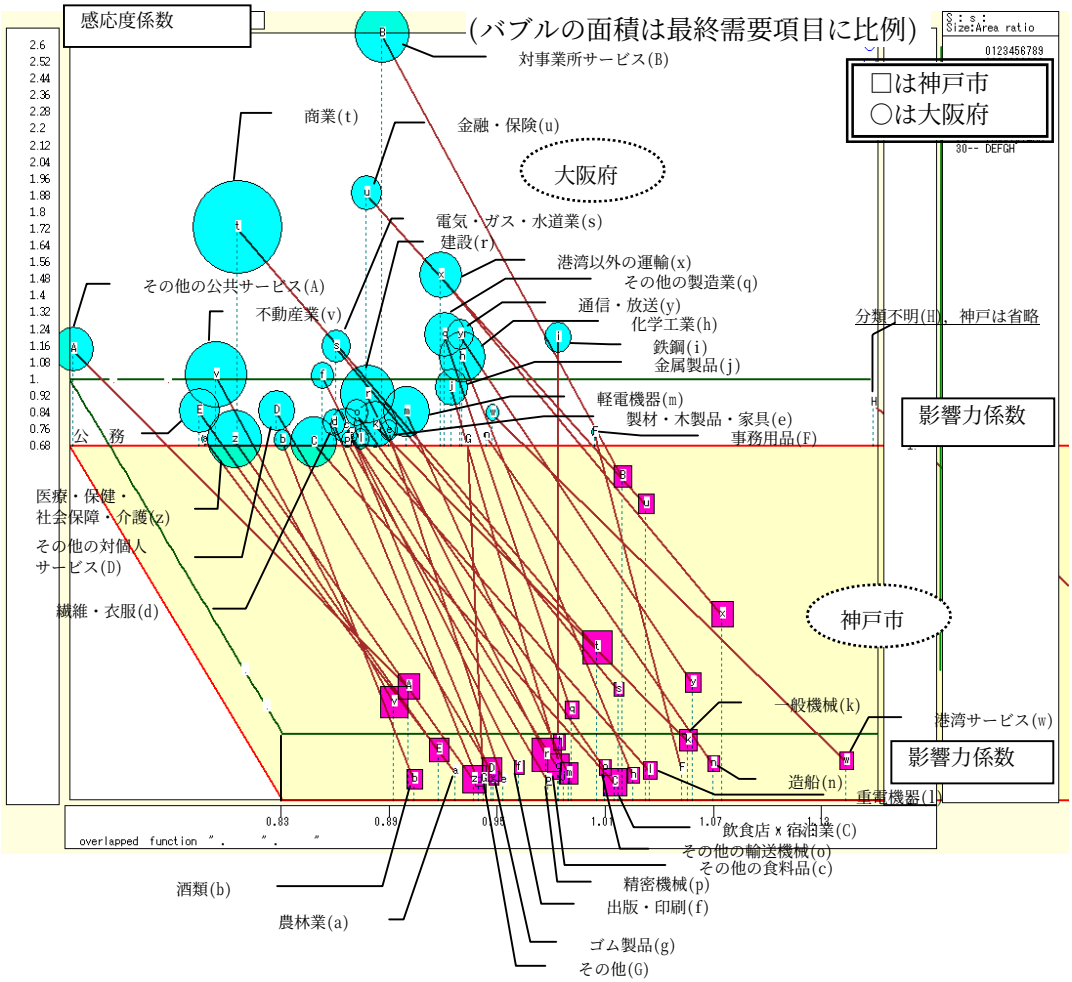
図2.11の一枚の神戸の散布図と大阪の散布図を分離して、手前と奥に配置したのが、図2.12である。感応度係数と影響力係数は、逆行列係数の式 $B=[I-(I-\hat{M})A]^{-1}$ から分かるように、投入係数 A と移輸入係数 $\hat{M}$ の影響を受ける。手前の神戸市の□印の散布点の分

図2.11　神戸市と大阪府の影響力係数と感応度係数の散布図における最終需要項目規模のバブルプロット比較



経済・産業・企業の比率と規模のグラフィックス

図2.12　神戸市と大阪府の影響力係数と感応度係数の散布図における
最終需要項目規模のバブルプロット立体比較



布と、奥の大阪市の○印の散布点の分布は一見したところ似通っている。しかしリンク線は、移輸入係数 $\hat{M}$ の違いを受けて平行ではなく、交差していて神戸市と大阪府の産業構造に違いのあることを示唆している。

2.6　産業連関表のグラフィックスによる可視化の意義

本章では、2000年地域産業連関表による１年間の投入・産出の取引の流れ（フロー）をグラフィックスで表現してみた。産業連関表はあくまでも財・サービスのフローを取り扱ったものであり、住宅、ビル、店舗、倉庫、工場、港湾、道路、公共施設、自動車、鉄道、機械設備などのストックは、その年の完成物と建設工事進捗分だけが固定資本形成（ただ

し家計が購入する自動車や機械などは家計消費支出）として産業連関表に組み込まれる。それ以前の過去のストックは、減価償却費として部分的に産業連関表に計数が入るに過ぎない。都市や地域のイメージは街並みから類推されるように過去のストックで形成されることが多い。産業の集積という場合、その産業の１年間の生産量の大きさよりも、その産業のもつ種々のストック量、つまり工場群や研究施設、物流施設、販売施設を連想する。阪神大震災による被害は直接には、尊い多数の人命と、民間及び公共のストックの甚大な損失であった。過去の膨大なストックがあればこそ、財が生産され、サービスが提供される。ストックが破壊され、操業停止になれば、生産は停滞するのである。生産の拠点が被災して移転を余儀なくされ、かなりのストックを滅失した神戸市の「鉄鋼」が、2000年の産業連関表のフローにもその影響を色濃く残していることは、2.3節や2.4節で述べたとおりである。反対に神戸市の北区にキリンビールの新工場が稼働した結果、清酒の生産量の落ち込みにもかかわらず神戸市の「酒類」は、スカイライン図(図2.1)や扇形散布図の(図2.4)のように、かなり高い自給率（プラスの市際収支率）を維持している。

このような工場の閉鎖や移転、新設を含め、特定時点のストックははっきり目に見えるので理解しやすいが、期間中の部門間相互の全取引を含むフローの全量を取り扱う産業連関表は分かりづらい。しかし、見掛けのストックではなく、ストックが現実に機能して、財・サービスが実際に投入・産出されるフローの全貌を定期的に調べることは価値がある。姿や形のストックではなく、域内経済の生身のフローを余すところなく１枚の表に、多大な時間と労力と知恵を結集して、まとめ上げたものが産業連関表である。フローのうち新しく生み出された分のみを取り扱う域内総生産は、国内総生産（GDP）と同様に馴染みの概念であり、毎年度公表されて定着もしている。県内総生産は第11章でも取り上げる。産業連関表は５年毎に数年遅れで公表され、専門家以外に親しむ機会は少なく、前章や本章のようなグラフィックス表現は、産業連関表の解釈の一助になるであろうと期待している。

２.７　神戸市産業連関表のスカイライン図と扇形散布図のXCAMPUSプログラム

本章を終えるにあたり、スカイライン図と扇形散布図を作画するXCAMPUSプログラムを簡単に紹介する。表2.3は神戸市産業連関表に関するものである。全国産業連関表や他の地域産業連関表についても、同様のプログラムで作画できる。

表2.3のプログラムのうち、行の先頭４文字が「====」「----」「....」の行はコメント行であり、「//」の後の文字はコメント文である。ユーザが変更するのは、吹き出し①の入力ケース範囲のアンダーラインの引いてある個所（0034部門数を適宜変更）と、吹き

表2.3　神戸市産業連関表のスカイライン図・扇形散布図の作図用XCAMPUSプログラム

```
==================     skyline2000kobe-io     ============================
=========      産業スカイライン図・扇形散布図　2000年　神戸市産業連関表
=====================================================================
=================
$$u      // ユーザデータ・セクション
$c            // クロスセクション・データ属性コマンド
0001.00,0034.00,市内需要          // ケース始点,終点番号 ,★第１系列名
                ,市内生産額        // 空白で同一ケース範囲,★第２系列名
----------------
$d            // データ入力指示コマンド
ctype                // ケース毎に読むタイプ
------- ユーザ自身が文字・数値データを
------- テキストファイルまたはExcelシートからコピー＆ペーストする.
------- ユーザデータの各行の末尾にも「//」を挿入してコメント文を記述できる.
------- ★ユーザ文字・数値データをこの行直後にペーストする ★↓↓★
174529     17173
58577      216416
374360     489925
90877      28787
74037      13326
120154     87044
31292      60572
263381     114865
171604     151083
150467     92642
221809     329480
84246      198922
395564     310207
15864      141380
161105     150222
41139      16224
444105     238495
902260     902260
317376     231834
1037531    1091985
557409     607801
868820     902126
62367      220031
534482     668942
320993     417235
566574     567653
555889     562063
894770     835012
406058     501126
389126     406604
410404     410404
23489      23489
106556     5348
54734      54218
====================
$$v      // 変量分析セクション
$a          // 変量記号の割り当て
d,市内需要
x,市内生産額
```

①入力ケース範囲と入力変量名の指示

②Excelシートからコピーして貼り付け
　表2.2の「市内需要合計」の列と「市内生産額」の列の数値

③変量記号の割当

```
----------------
$d          // 表示範囲
all             // 全範囲
----------------
$t          // 変数変換
s=(x)/d*100       // 自給率
P=:ci(x)        // 個体識別文字列P作成
 =pr*(d,x,s,P)      // 数値プリント
....................
q=cum(d)        // 市内需要の累和 q<i>=d<1>+d<2>+...+d<i-1>+d<i>
r=(q-d)         // 直前までの累和 r<i>=d<1>+d<2>+...+d<i-1>      =q<i>-d<i>
....................
.=(0,100)      // 自給率100の線 y=100=0*x+100　の右辺係数 [0,100] の関数「.」
+=(1,0)        // 散布図の45度線 y=x+0　の右辺係数 [1,0] の関数「+」
z=(0*x)        // すべてゼロの数値の変量zを作成（図の原点に利用）
....................
u=(x-d)             // 域際収支u = 市内生産額x - 市内需要d
h=(u)/d*100         // 域際収支率
 =pr*(u,d,h,P)       // 数値プリント
==============
$$g             // グラフセクション
$d                 // 表示範囲
all                     // 全範囲
$g                 // スケールの目盛り指示コマンド（標準10ポイント）
s,001                   // 変量sの目盛りを細かく2ポイントごとに
x,002
h,002
u,002
$z                 // ゼロ軸表示
sdx                     // 変量s,d,xのゼロ軸表示
$p                 // プロット
xd,s                    // 変量x,dを同一スケールで，変量sを別スケール
xdu,h                   // 変量x,d,uを同一スケールで，変量hを別スケール
------------  自給率  ------------------------------------
$3             // ３次元図　スカイライン図
s,q, ,P,.,*          // 縦軸s,横軸q,奥行軸なし,個体識別P,関数.,合成用保存*
s,r, ,P,*            // 縦軸s,横軸r,奥行軸なし,個体識別P,合成用保存*
           // 合成 自給率スカイライン図（リンク縦面描画，３次元図圧縮）
........
$3             // ３次元図　扇形散布図
x,d, ,P,+,*          // 縦軸x,横軸d,奥行軸なし,個体識別P,関数+,合成用保存*
z,z, ,P,*            // 縦軸z,横軸z,奥行軸なし,個体識別P,合成用保存【原点】
           // 合成（散布点と原点のリンク直線描画，３次元図圧縮を利用）
------------  域際収支率  ---------------------------------
$3            // ３次元図　スカイライン図
h,q, ,P,*          // 縦軸h,横軸q,奥行軸なし,個体識別P,合成用保存*
h,r, ,P,*          // 縦軸h,横軸r,奥行軸なし,個体識別P,合成用保存*
           // 合成 域際収支率スカイライン図（リンク縦面描画，３次元図圧縮）
........
$3            // ３次元図　扇形散布図
u,d, ,P,*            // 縦軸u,横軸d,奥行軸なし,個体識別P,合成用保存*
z,z, ,P,*            // 縦軸z,横軸z,奥行軸なし,個体識別P,合成用保存【原点】
           // 合成（２次元図上の散布点と原点のリンク，３次元図圧縮を利用）
======================
$$            // 終了セクション
```

④自給率の算出

⑤スカイライン図の棒グラフの幅の始点と終点を算出

⑥市際収支の算出

⑦自給率のスカイライン図（図2.1）の作図

⑧自給率の扇形散布図の作図

⑨市際収支のスカイライン図の作図

⑩市際収支の扇形散布図（図2.4）の作図

出し②の産業連関表のExcelシートの貼り付け部分だけである。ユーザが分析対象とする都道府県や政令指定都市の産業連関表に合わせて、部門数の数字を変更し、吹き出し②の部分のデータを貼り直すだけで、同様の図を作成することができるのである。吹き出し②のデータとは、表2.2の「市内需要合計」の列と「市内生産額」の列の２列の数値に他ならない。

第３章の財務データのスカイライン図と扇形散布図についても、同様のプログラムを使用して、その作画過程を3.4節で詳述するので、ここではプログラムを掲載するに留めておく。表2.3で作画されるのは、神戸市の自給率のスカイライン図（図2.1）と市際収支の扇形散布図（図2.4）を含む４つのグラフである。

第３章　財務データのスカイライン図と扇形散布図

本章では、スカイライン図と扇形散布図を財務データに適用することを提案する。財務データでスカイライン図を描くことは目新しいことではないだろう[1]。また扇形散布図も散布図の解釈の１つに過ぎないであろう[2]。財務比率とその分母と分子の３つの数値を読み解く参考グラフとして、スカイライン図と扇形散布図を描くことにしよう。これらの作画機能を定常的に提供できる教育・研究システムを確立していることの紹介を兼ねて、作画プログラムも提示する[3]。

３.１　主要化学のROEのスカイライン図

財務比率の一例としてROE（Return on Equity 自己資本利益率）について、スカイライン図と扇形散布図を描いてみよう。東証と大証の１部・２部に上場している主要化学（大手化学、塩素・ソーダ、石油化学、合成樹脂）の2007年度連結決算データを用いてROEを計測した表が表3.1であり、描出したスカイライン図が図3.1である。本章では親会社のある企業、すなわち親子上場の東セロ（三井化学の子会社）、日立化成工業（日立の子会社）、アロン化成（東亜合成の子会社）を分析対象から一括して外している。

企業 i のROE（自己資本利益率）d_i は、自己資本 x_i に対する当期利益 y_i の比率として

$$d_i = y_i / x_i \tag{1}$$

と定義され、一般的な百分率表示の場合は

$$d_i = y_i / x_i \times 100 \tag{2}$$

と計算される。なお、自己資本の数値は期末と期首（前年度期末）の平均を採用する。利

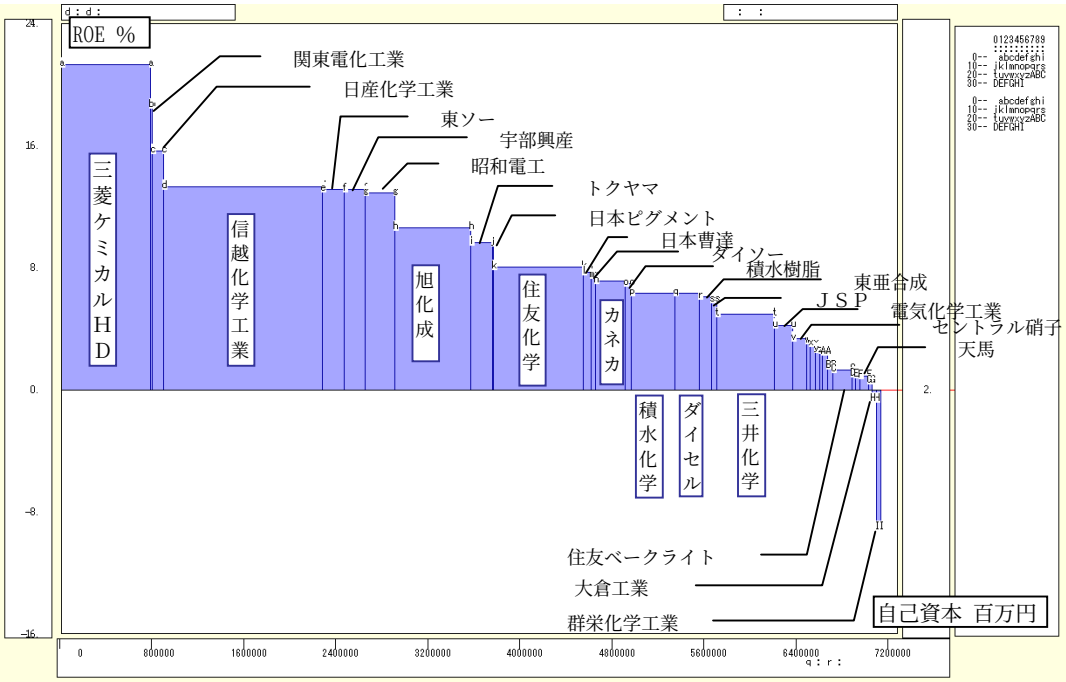
---

[1] 例えば、ドイツ・アウグスブルグ大学で開発されているプログラム　RENOIR（Regulaly Evaluating with a Noticeable Overview of Interactive Ratios）は、ドイツ株式指数（DAX）の業種別時価総額を横軸にとり、縦軸に業種別変化率をとってスカイライン図（棒グラフの幅が均等ではなく、時価総額の規模に比例する）を描いている。詳しくはURL　http://stats.math.uni-augsburg.de/Renoir/aboutProgram.htm　を参照されたい。

[2] 扇形散布図は、田中・藤田・井戸・加藤［2008］p.157の図表7-8にも類似の散布図が描かれているように，目新しいものではない。

[3] 本章の初出である拙稿［2006］では、兵庫県立大学特別教育研究助成金の平成17年度の交付を受け、64ビットPCサーバーの導入を行い、高速化が可能になった。その研究課題名は「Web上の経済データを視覚化する経済情報教育システムの拡充」であり、スカイライン図と扇形散布図をXCAMPUSシステム内に組み込みことによって経済経営データの視覚化が進展することになった。

図3.1　主要化学のROE（縦軸）と自己資本（横軸）のスカイライン図



益剰余金がマイナスの企業は自己資本が過小となるので、ROEの計測を行わないことにした。具体的には、日本カーバイド工業、児玉化学工業、ロンシール工業の３社は利益剰余金がマイナスのため計測から外している（表3.1では欠測値#N/Aとしている）。

ここで自己資本とは、従前に株主資本と呼ばれていたものに相当する。2006年５月に施行された会社法に伴い、貸借対照表の資本の部がなくなり、新たに純資産の部が設けられた。新会計基準での純資産の部から少数株主持分と新株予約権を差し引いたものを計測し、自己資本としている[4]。

横軸に自己資本 x_i をとり、その規模に比例するように棒グラフの幅を企業ごとに変更し、縦軸にROE（自己資本利益率）d_i をとって描く図が、スカイライン図である。各棒グラフの横軸と縦軸の積、すなわち各棒グラフの面積は、当期利益 y_i に比例している。企業の財務比率（ROE d_i）とその分母（自己資本 x_i）の規模ないしシェア、さらには分子（当期利益 y_i）の規模の３つを同時に視覚的に表現できるスカイライン図は、第１章や第２章の産業連関分析だけではなく、財務分析にとっても有用である。

図3.1の主要化学のROEのスカイライン図では、自己資本の大きい企業は棒グラフの横幅が広い。大手総合化学各社に混じって信越化学工業が目立っている[5]。ROEの高い順に企業

4　日本経済新聞社編［2008］の「掲載データの定義」の会社法に伴う変更などを参照。

5　週刊ダイヤモンド編［2005］などを参照。

が並んでいる。三菱ケミカルホールディングス、関東電化工業、日産化学工業、信越化学工業、東ソーの順になっている。三菱ケミカルホールディングスのROEが高い理由は、三菱ウェルファーマと田辺製薬との合併に伴う連結会計上の持分変動利益の計上により当期利益が大幅に（前年度比63.5%増）増加したためである。その結果、当期利益（1641億円）が経常利益（1289億円）を上回ることになり、本来ならばROEの計測対象にすべきではないが、規模の大きい企業なので、あえて分析に含めることにした。なお住友化学もラービグ リファイニング アンド ペトロケミカル カンパニーの新規株式公開により288億円の持分変動利益を計上している。関東電化工業は、原燃料高騰に伴う価格転嫁もあって増収となり、ROEは18%を超え、特殊事情の三菱ケミカルホールディングスを除けば、第１位である。しかし関東電化工業は、自己資本が他社に比べて少なく、棒グラフの高さはあっても幅は無いに等しい。棒グラフの面積は当期利益に比例し、図3.1から一見して信越化学工業の当期利益が大きいことが読み取れる。

表3.1　主要化学のROE・自己資本・当期利益等の数値と印字対応

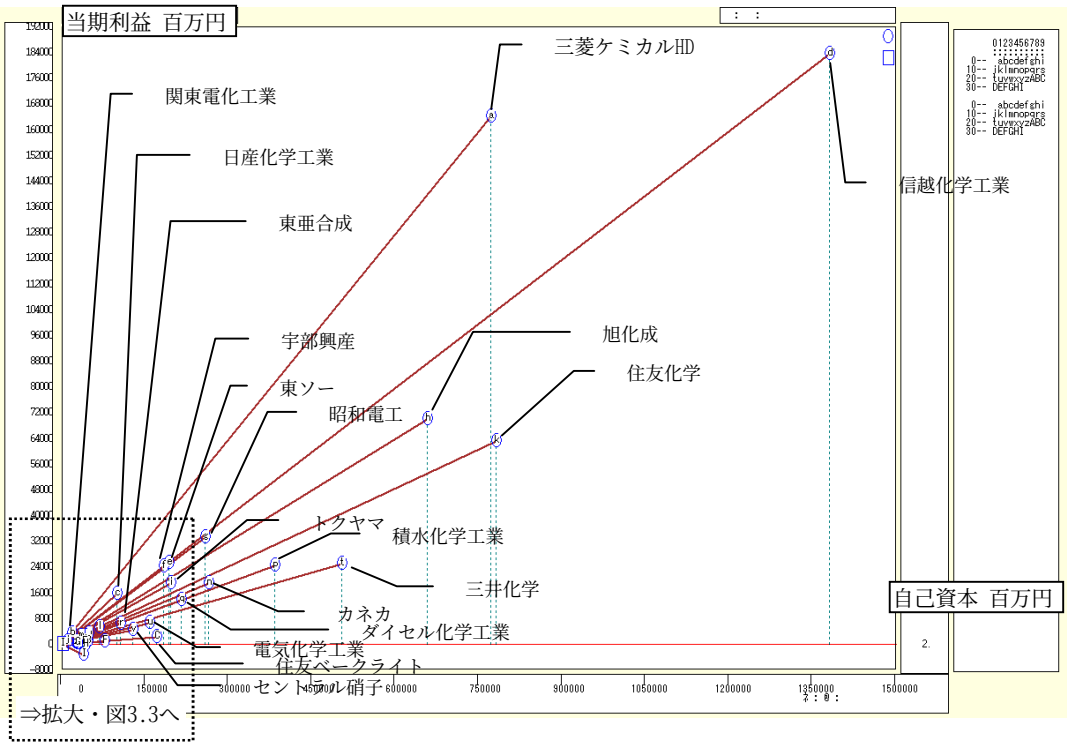
順位	企　業	%	単位:百万円				
		d ROE	x 自己資本	y 当期利益	z 経常利益	v 利益剰余金	P 印字
1	三菱ケミカルホールディングス	21.31	769985	164064	128885	465638	a
2	関東電化工業	18.63	17590	3277	5339	12836	b
3	日産化学工業	15.65	99083	15503	24446	67516	c
4	信越化学工業	13.31	1379522	183580	300040	1163680	d
5	東ソー	13.13	191790	25183	52451	124124	e
6	宇部興産	13.12	183229	24031	46707	91133	f
7	昭和電工	12.90	256386	33066	59989	75856	g
8	旭化成	10.66	655950	69945	120456	432246	h
9	ﾄｸﾔﾏ	9.66	195516	18888	30399	125666	i
10	日本ﾋﾞｸﾞﾒﾝﾄ	9.61	9458	909	1744	6815	j
11	住友化学	8.08	780324	63083	92790	562233	k
12	日本曹達	7.73	66729	5155	10777	11203	l
13	ﾀﾞｲｿｰ	7.50	33199	2489	4532	11754	m
14	カネカ	7.15	263198	18817	33866	194740	n
15	積水樹脂	6.96	47457	3302	5876	23383	o
16	積水化学工業	6.37	381371	24300	38547	154073	p
17	ダイセル化学工業	6.37	214657	13675	27864	123758	q
18	東亜合成	6.12	104606	6403	13462	64096	r
19	JSP	5.91	43816	2589	4735	21123	s
20	三井化学	4.94	502277	24831	66146	326932	t
21	電気化学工業	4.23	157506	6660	24918	60286	u
22	セントラル硝子	3.34	126724	4238	9846	92226	v
23	シーアイ化成	3.18	23047	732	1344	13840	w
24	旭有機材工業	3.04	45106	1371	2287	31936	x
25	有沢製作所	2.61	42923	1119	2827	32126	y
26	フクビ化学工業	2.55	23410	596	1734	19568	z
27	アキレス	2.45	41007	1003	2028	15096	A
28	積水化成品工業	1.55	46016	712	1463	8037	B
29	住友ベークライト	1.29	169192	2191	9739	92234	C
30	藤森工業	1.04	28557	297	693	16849	D
31	タキロン	0.95	40003	382	1024	10474	E
32	天馬	0.93	75640	706	1728	37299	F
33	東ﾘ	0.58	26330	152	618	11787	G
34	大倉工業	-0.62	41212	-255	130	21327	H
35	群栄化学工業	-9.05	37565	-3401	1300	7290	I
36	日本カーバイド工業	#N/A	11635	1915	4035	-4351	J
37	児玉化学工業	#N/A	2812	-23	389	-1072	K
38	ロンシール工業	#N/A	8261	-784	-506	-1311	L

３．２　主要化学のROEの扇形散布図

次に、ROEの(1)式の右辺の分母の自己資本 x_i を横軸にとり、分子の当期利益 y_i を縦軸にとる散布図を描くと、各散布点 (x_i, y_i) と原点を結ぶ直線（リンク線）の傾き y_i / x_i が、ROE（自己資本利益率）d_i に他ならない[6]。原点を中心に扇形状にばらつく散布点の模様が描かれるので、第１章・第２章と同様に「扇形散布図」と呼ぶ。

図3.2は、主要化学の連結ベースの当期利益と自己資本に関する扇形散布図である。規模の大きい企業群が原点から離れた位置にあり、目立っている。各散布点と原点とを結ぶリンク線の傾きがROEの比率に等しく、傾きの大きいリンク線、つまり上位にあるリンク線の企業の方がROEは高いのである。比率も規模も大きい企業グループ、中規模ながら比率は高い企業グループといったグループ分けも可能になる。三菱ケミカルホールディングスの当期利益は前述のように子会社の合併に伴う特殊要因による増加分があることに注意されたい。扇形散布図において、信越化学工業が規模も大きく比率も高いことが改めて確認できよう。

図3.2　主要化学の当期利益（縦軸）と自己資本（横軸）の扇形散布図



6　図の横軸と縦軸の尺度は一般に異なるので、正確にはリンク線の傾きに比例すると表現すべきであろう。

図3.3　主要化学のROEの扇形散布図（図3.2）の原点付近拡大表示

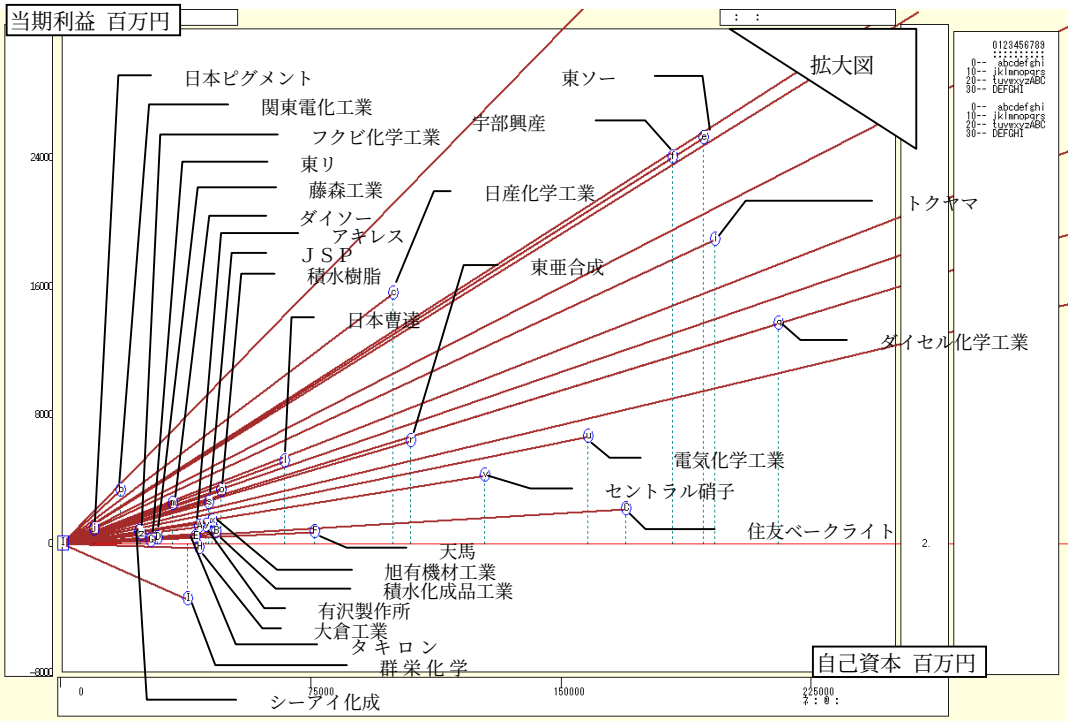


図3.2においては、規模の比較的小さい企業は原点付近に固まって表示され、識別できない状態にある。図3.2の原点付近の点線部分を拡大表示すると図3.3のようになる。ROEの高い企業は原点と結ぶリンク線の傾きが急であり、規模の異なる各企業の散布点が扇状にばらついていることが分かる。ROEの比率の序列だけではなく、規模も考慮した考察が扇形散布図では可能となる。

３．３　主要化学のROEの３次元曲面図

(1)式ないし(2)式は、３変数で構成されているので、そのまま３次元図を描くこともできる[7]。縦軸にROE d_i をとり、横軸に当期利益 y_i、奥行軸に自己資本 x_i をとって描く３次元散布図は、図3.4のようになる。(2)式の対数をとると

$$\log d_i = \log y_i - \log x_i + \log 100 \qquad (3)$$

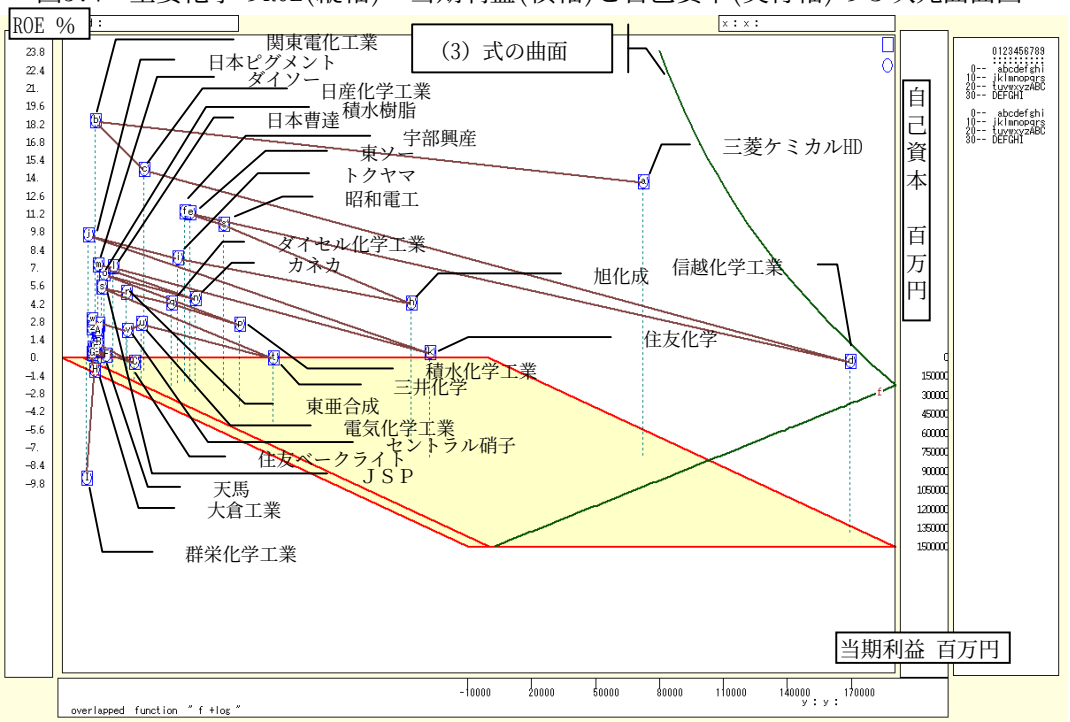
が得られる。この関係を満たす曲面を図3.4上に描いている。正値の d_i、y_i、x_i の散布点はすべてこの曲面上に乗っている。曲面の横軸切口は、当期利益に比例する右上がりの直

[7]　比率の３次元図解については、拙著［1995］の「第５章 株主資本利益率（ROE）」や、拙稿［2002］の「４．比率ランキングのビジュアル化」を参照されたい。

線となり、奥行軸切口は自己資本に反比例する曲線を描いている。各散布点から水平面に降ろした垂線の長さがROE d_i の比率の大きさを示し、垂線の足の横軸座標が当期利益 y_i の規模、奥行座標が自己資本 x_i の規模を示す。本書では、このような比率とその構成要素で構成する３次元図を「３次元曲面図」と呼ぶことにする。３次元曲面図もまた、スカイライン図や扇形散布図と同様、比率と規模を１つのグラフで表現する。

図3.4は、主要化学の連結ベースのROEとその構成要素の当期利益と自己資本に関する３次元曲面図である。散布点の印字と企業の対応は、前々節の表3.1を参照されたい。三菱ケミカルホールディングス（印字a）の垂線の長さが一番長いことが分かる。その次に長い垂線の関東電化工業（印字b）とは太目の直線で結んでいる。このようにROEのランキング順に散布点同士を結んで軌跡を描くことで、ROEの水準を階段のように浮かび上がらせている。垂線の位置が前後左右に振れることになるが、それは当期利益と自己資本の規模を反映している。信越化学工業（印字d）が大きく右手前に振れて他社と異なる位置にあることが分かる。また住友化学（k）、旭化成（h）、三井化学（t）、積水化学工業（p）、昭和電工（g）、東ソー（e）、宇部興産（f）、トクヤマ（i）カネカ（n）、ダイセル化学工業（q）、日産化学工業（c）などが、ROEの比率と規模の双方でそれなりの存在感を示している。群栄化学工業（I）と大倉工業（H）は、ROEが負で水平面から下向いている。

図3.4　主要化学のROE(縦軸)・当期利益(横軸)と自己資本(奥行軸)の３次元曲面図



３.４　スカイライン図と扇形散布図のXCAMPUSプログラムと操作

以上、ROEを題材に財務比率とその分母および分子の数値を使って描く３つのグラフ、すなわちスカイライン図、扇形散布図、３次元曲面図について説明してきた。これら３つのグラフの見かけは大きく異なるが、比率と規模を同時に表現する点で同じなのである。これらの３種類の図を描く作図過程について概説する。はしがきの脚注１で紹介した筆者開発のソフトウエアXCAMPUSを用いる。本章の主要化学の連結ROEに関する図表を作成するXCAMPUSプログラムを表3.2に掲載している。第１章や第２章のスカイライン図や扇形散布図を作成するプログラムも表3.2と類似している。本来ならば、各章ごとに図表作成プログラムを掲載すべきであるが、重複している部分も多いので割愛する。

表3.2のプログラムのうち、行の先頭４文字が「====」「----」「....」の行はコメント行であり、「//」の後の文字はコメント文である。実質100行のプログラムで、ユーザが変更する部分は、アンダーラインの引いてある２個所だけである。５行目の吹き出し①の分析時点（2007.04,2008.03）と７行目の吹き出し②の業種選択（7061,7063,7064,7065）の部分だけである。ここでは、2007年度（2007年4月～2008年3月）の決算で、日経業種コードの大手化学（業種コード7061）、塩素・ソーダ（7063）、石油化学（7064）、合成樹脂（7065）を選択している。このプログラムはWeb上に掲載されて[8]、学内ユーザが上記２個所を修正して送信ボタンを押せば直ちに実行され、XCAMPUSビューアにコピー＆ペーストで転送すれば、別時点の別業種のグラフィックスが表示されよう。表3.2のプログラムでは、データベースから必要なデータを引き出し、ROEを計測し、ランキング順に並び替えた後に、グラフを描画している。コメント文を読めば内容は読み取れるので、以下ではプログラムを実行してXCAMPUSビューアに貼り付けた後の操作について触れることにする。

なお、ROEの計測に関して一つだけ注意する必要がある。表3.2の吹き出し④のROE計測の条件には、「自己資本が1000百万円以上」、「当期利益が経常利益以下」、「利益剰余金が非負」の３条件を示しているが、「当期利益が経常利益以下」を使用しないプログラムになっている。3.1節で述べたように、三菱ケミカルホールディングスが特殊事情によりこの条件に抵触して分析から外れ、大規模な企業が図に表示されなくなることを回避するために、「自己資本が1000百万円以上」と「利益剰余金が非負」の２条件のみでROEを計測している。吹き出し④のうちの後半の２行を変更するだけで、３条件を満たすROEの計測が可能である。

---

[8] 本書の全プログラム掲載ページ http://xc.econ.u-hyogo.ac.jp/webxchm/ を参照されたい。

表3.2　連結ベースROEのスカイライン図・扇形散布図の作図用XCAMPUSプログラム

```
==================      sky-rnkcroe-chemicals-Tokyo0saka      ====================
======== SKYline plot - RaNKing Consolidated Return On stockholders' Equity
$$c       // 連結財務データセクション
$r          // 期間限定コマンド
2007.04,2008.03        // ★2007年４月～2008年３月の2007年度
$f          // 処理対象企業フラグコマンド
<a>==..(7103)7061,7063,7064,7065            // ★業種選択
<b>==..(7015)11,12,21,22    // 東証・大証１部２部　上場場所
<g>=:*.(a,b)                // 化学で東証・大証
...... 期間内にデータのある製造業の分析は,　前行を <g>==..(7102)1　に変更
......                      非製造業の分析は，前行を <g>==..(7102)2　に変更
......                      東証１部上場の分析は，前行を <g>==..(7015)11 に変更
......                      収録全社の分析は，前行を <g>=ral　　に変更
<c>==..(7014)1              // 上場フラグ　上場中
<g>=:*.(g,c)                // 化学で東証・大証で上場中
------------------
<q>=ne.(1032)-999999999    // 親会社コードのある企業
<k>=:*.(g,q)               // 対象企業で親会社のある企業
<g>=:-.(g,k)               // 親会社のある企業を分析から除く
.....        親会社のある企業も分析に含めるには前行を....でコメントアウト
-------------  不規則決算月数の企業を除くには下記４行の先頭の....を取る
<h>=ne.(1022)12         // 決算月数が12でない不規則決算企業
<i>=:*.(g,h)            // 対象企業で決算月数が12でない不規則決算企業
....<g>=:-.(g,h)            // 対象企業で不規則決算企業を除くには先頭の....を取る
$n                      // 企業名コマンド
lst,<i>                 // 不規則決算月数の企業名を出力
------------------
$n          // 企業名コマンド
lst,<g>             // 選択した企業のリスト
$c*         // クロスセクション作成コマンド　3カラム目の*は情報出力の抑制
stk*2125,<g>,自己資本       // 4カラム目の*は，欠測値をゼロ置換
s-1*2125,<g>,前自己資本
flw*3058,<g>,当期利益
flw*3029,<g>,経常利益
stk*2131,<g>,利益剰余金 // 貸借対照表の利益剰余金(連結:1999年3月期以降収録)
$c          // クロスセクション作成コマンド
stk,1032,<k>,親会社コード      // 当該業種で上場子会社の親会社コード
$n        // 企業名コマンド
:n1,<g>                 // フラグgの企業名の最初の漢字２文字
:n2,<g>                 // フラグgの企業名の次の漢字２文字
:n3,<g>                 // フラグgの企業名のその次の漢字２文字
:n4,<g>                 // フラグgの企業名のその次の漢字２文字
=====================
$$v      // 変量分析セクション
$a        // 変量記号の割り当て
N,:n1,<g>               // 企業名の最初の漢字２文字変量に変量記号N
A,:n2,<g>               // 企業名の次の漢字２文字変量に変量記号A
M,:n3,<g>               // 企業名のその次の漢字２文字変量に変量記号M
E,:n4,<g>               // 企業名のその次の漢字２文字変量に変量記号E
x,自己資本
X,前自己資本
y,当期利益
z,経常利益
v,利益剰余金
```

①分析対象期間の指示

②分析業種の指示

③親会社のある企業にフラグ

```
$d          // 表示範囲
all             // 全範囲
$t          // 変数変換
?x=(x+X)/2              // 自己資本の期末xと前期末Xの平均?x
x=csl(?x,x)             // 平均?xの欠落ケースは期末の自己資本xを採用
...............
h=f>=(x)1000            // 自己資本が1000百万円以上のフラグh
i=f<=(y,z)              // 当期利益が経常利益以下のフラグi
u=f>=(v)0               // 利益剰余金が非負のフラグu
?x=(x*h*u)            // 以上の条件h,uを満たすケースの自己資本?x
...... 以上の３条件h,i,uを満たすケースの分析は，前行を ?x=(x*h*i*u) に変更
?y=(y*h*u)            // 以上の条件h,uを満たすケースの当期利益?y
...... 以上の３条件h,i,uを満たすケースの分析は，前行を ?y=(y*h*i*u) に変更
d=(?y/?x)*100           // 条件を満たすケースのROE
................. 次行の７カラム目のdを?xや?yへの変更で別変量での並び替え可
j=r.g(d)blank  // dの大きい順(定数項blankで欠測値にも末尾の順位)の順位変量j
....j=r.l(d)blank     // 小さい順の場合は先頭の....を取る
N=pmt(N,j)   // 並び替え（順序数変量jによる）
A=pmt(A,j)
M=pmt(M,j)
E=pmt(E,j)
x=pmt(x,j)
?x=pmt(?x,j)
y=pmt(y,j)
z=pmt(z,j)
v=pmt(v,j)
d=pmt(d,j)
..................  tm"は部分変量作成「始点.,終点.」始点終点直後の「.」必須
..................  収録全社の場合は次行でケース数を1948社以内に収めて描画
....?x=tm"(?x)1.,50.  // ?x変量の最初の50ケースを切り出す場合は先頭の....を取る
x,nam,自己資本          // 変量xに変量名を付与
?x,nam,条件満たす自己資本     // 変量?xに変量名を付与
y,nam,当期利益          // 変量yに変量名を付与
z,nam,経常利益          // 変量zに変量名を付与
v,nam,利益剰余金        // 変量vに変量名を付与
d,nam,ROE               // 変量dに変量名を付与
P=:ci(x)              // 個体識別文字列P作成
f=(1,-1,log100)  // d=(y/x*100)の対数 logd=logy -logx +log100 の右辺係数
 =pr*(N,A,M,E,d,x,y,z,v,P)     // 数値プリント
.................. 自己資本は条件満たす「?x」変量を使用
q=cum(?x)       // 自己資本の累和 q<i>=x<1>+x<2>+...+x<i-1>+x<i>
r=(q-?x)        // 直前までの累和 r<i>=x<1>+x<2>+...+x<i-1>      =q<i>-x<i>
@=(0*?x)        // すべてゼロの数値の変量@を作成（図の原点に利用）
==============
$$g             // グラフセクション
$g                // スケールの目盛り指示コマンド（標準10ポイント）
y,002                 // y変量の目盛りを細かく2ポイントごとに
?x,002                // ?x変量の目盛り          2ポイント
d,002                 // d変量の目盛り           2ポイント
$z                // ゼロ軸の表示
d                     // d変量のゼロ軸表示
----------------
$3              // ３次元図　スカイライン図
d,q, ,P,*         // 縦軸d,横軸q,奥行軸なし,個体識別P,合成用保存*
d,r, ,P,*         // 縦軸d,横軸r,奥行軸なし,個体識別P,合成用保存*
            // 合成　スカイライン図（リンク縦面描画，３次元図圧縮）
```

④ROE計測の条件

⑤ランキング基準変量選択

⑥ランキングによる並び替え

⑦部分抽出

⑧表3.1の数値出力

⑨スカイライン図（図3.1）の作図

```
........
$3            // ３次元図　扇形散布図
y,?x, ,P,*          // 縦軸y,横軸?x,奥行軸なし,個体識別P,合成用保存*
@,@, ,P,*           // 縦軸@,横軸@,奥行軸なし,個体識別P,合成用保存【原点】
          // 合成（散布点と原点のリンク直線描画, ３次元図圧縮を利用）
........
$3            // ３次元図　３次元曲面図 次の各変量直後の*で関数表示に対数
d*y*x*P,f,*             // 縦軸d, 横軸y, 奥行軸x,散布点印字P,関数f,合成用保存*
d,y,x,P,*               // 縦軸d, 横軸y, 奥行軸x,散布点印字P,合成用保存*
          // 合成（散布点の累計ケースが 3999－51×合成枚数 まで表示可）
----------------
$d                  // 表示範囲　　プロットコマンド$pの直前に用いる
all                     // 全範囲　（デフォルトのままでは最初の100ケース）
$p                  // プロット
y,x,d                 // 変量y, x, dを別スケールでプロット
======================
$$            // 終了セクション
```

⑩扇形散布図（図3.2）の作図

⑪３次元曲面図（図3.4）の作図

表3.2の吹き出し⑨のスカイライン図（図3.1）の作図部分は、XCAMPUSビューア上では最初は図3.5のように表示される。各散布点を順に直線で結んだグラフになることもあるが、メニューまたはポップアップ・メニューで［修飾］⇒［散布点の表現］⇒［点識別］で図3.5の状態になる。手前の散布点群は自己資本 x_i の累和 q_i

$$q_i = x_1 + x_2 + ... + x_i \tag{4}$$

を横軸に、ROE d_i を縦軸にとる散布点である。奥の散布点群は１つ前の企業までの自己資本の累和 q_{i-1}

$$q_{i-1} = x_1 + x_2 + ... + x_{i-1} = q_i - x_i \tag{5}$$

を横軸に、ROE d_i を縦軸にとる散布点である。これは、スカイライン図の棒グラフの横幅が自己資本 x_i の大きさによって変化することに対応している。各企業の棒グラフの横軸上の始点が1つ前の企業の位置に等しく、当該企業の自己資本を始点に加算した位置がその企業の棒グラフの終点になるのである[9]。

図3.5上のメニューまたはポップアップ・メニューで［修飾］⇒［３次元散布点リンク］⇒［縦面描画］を選択すると、図3.6のようなグラフになる。空の背景に映える街のビル街を暗示するにふさわしいように、棒グラフの素材となるものに濃い目の色をつけることができる。色を変えるには、メニューまたはポップアップ・メニューで［修飾］⇒［線・面の色］⇒［３次元リンク面塗りつぶしの色］で任意の色を指定することができる。

図2.6上のメニューまたはポップアップ・メニューで［奥行軸］⇒［圧縮］⇒［０％］を選択すると、3.1節の図3.1のスカイライン図が描出されるのである。

[9] 分母の自己資本 x_i が負値の場合は始点と終点の位置が逆転することになるので、そのような企業 i は分析から外す必要がある。このことも含め表3.2のプログラムの吹き出し④では「自己資本が1000百万円以上」の条件を付けている。

図3.5　主要化学のROEスカイライン図のXCAMPUSビューア上の原図

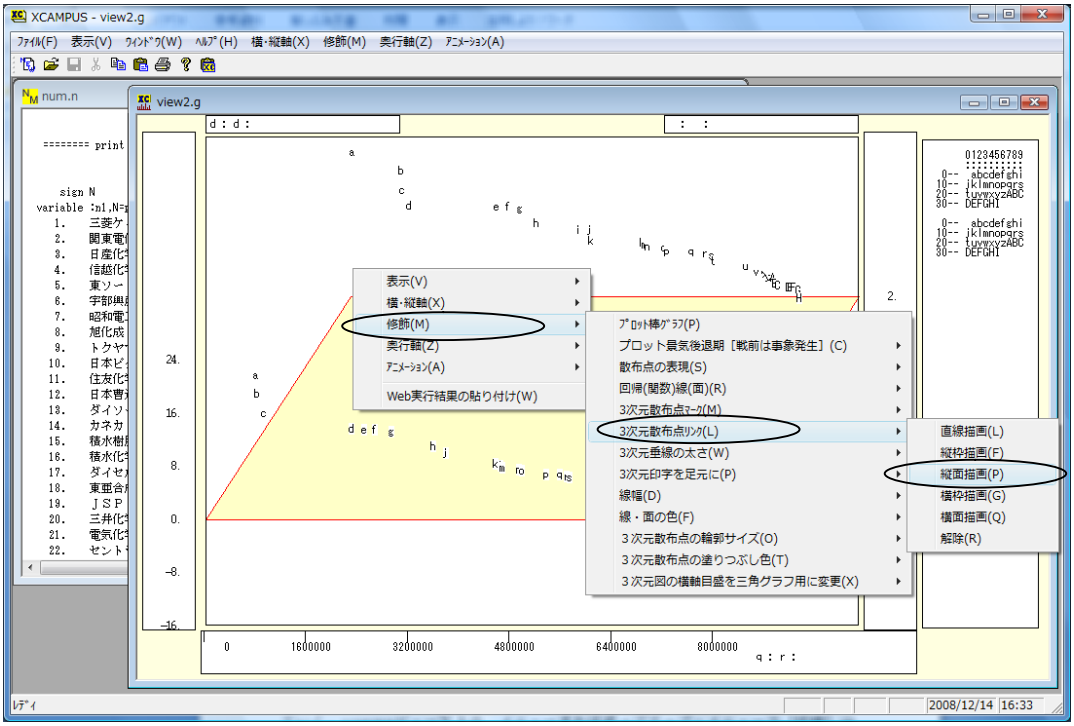
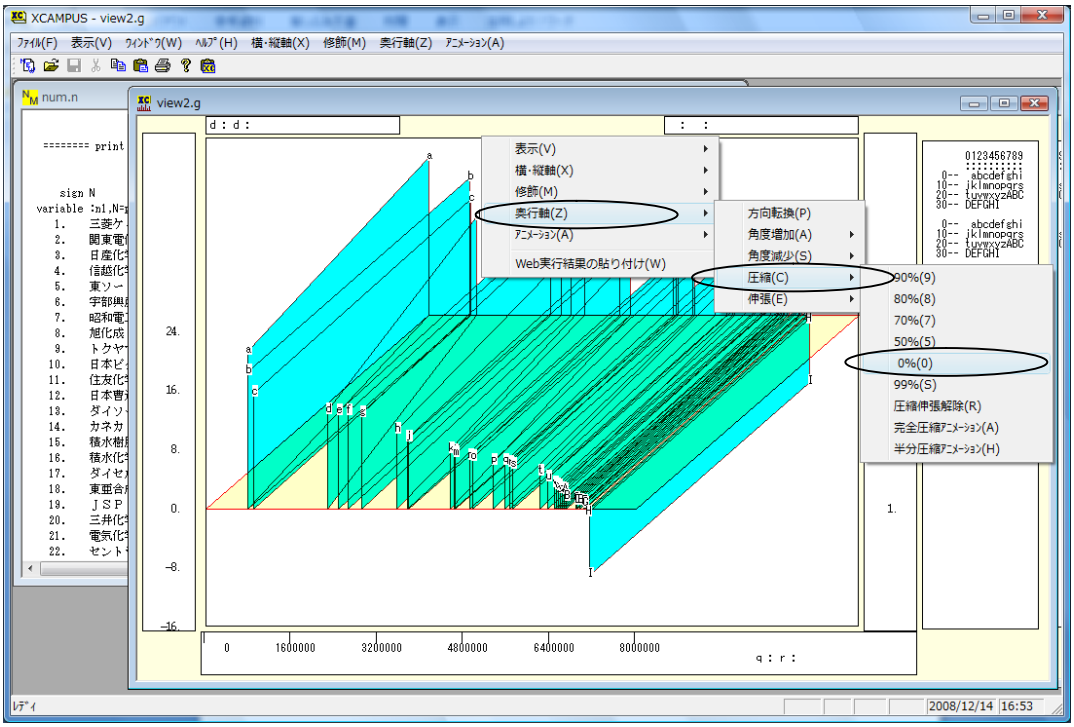


図3.6　主要化学のROEスカイライン図のXCAMPUSビューア上の中間図



経済・産業・企業の比率と規模のグラフィックス

次に、表3.2の吹き出し⑩の扇形散布図（図3.2）の作図部分の操作を、順を追って説明していく。XCAMPUSビューア上の、メニューまたはポップアップ・メニューで［修飾］⇒［散布点の表現］⇒［点識別・垂線］を選択する。その後に［修飾］⇒［３次元散布点マーク］⇒［表示○□◇順］を選択すると図3.7の状態になる。手前の○で囲んだ散布点群は、横軸に自己資本、縦軸に当期利益をとって描く散布図である。奥の方の□で囲んだ点は自己資本も当期利益もゼロの原点に他ならない。

図3.7上のメニューまたはポップアップ・メニューで［修飾］⇒［３次元散布点リンク］⇒［直線描画］を選択すると、図3.8のグラフになる。原点と○で囲んだ散布点を結ぶリンク線が引かれる。開いた扇子の骨のような放射線状のリンク線が描かれる。図3.8上のメニューまたはポップアップ・メニューで［奥行軸］⇒［圧縮］⇒［０％］を選択すると、3.2節の図3.2の扇形散布図が描出されるのである。

図3.3は図3.2の原点付近を拡大したグラフである。横軸方向の拡大の操作は、メニューまたはポップアップ・メニューで［横・縦軸］⇒［横軸伸長］で伸長率を選択する。縦軸方向の拡大の操作は、［横・縦軸］⇒［３次元縦軸伸長］で伸長率を選択する。満足できるまで何度か拡大操作を繰り返した結果が、図3.3の拡大図である。

図3.7　主要化学のROE扇形散布図のXCAMPUSビューア上の原図

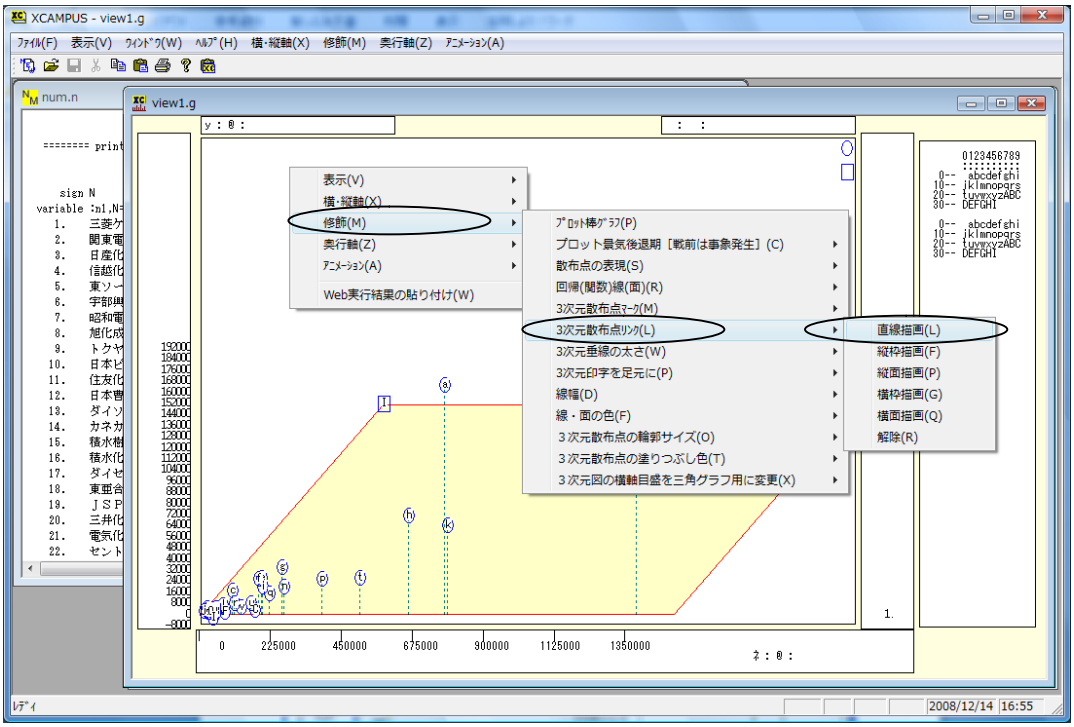
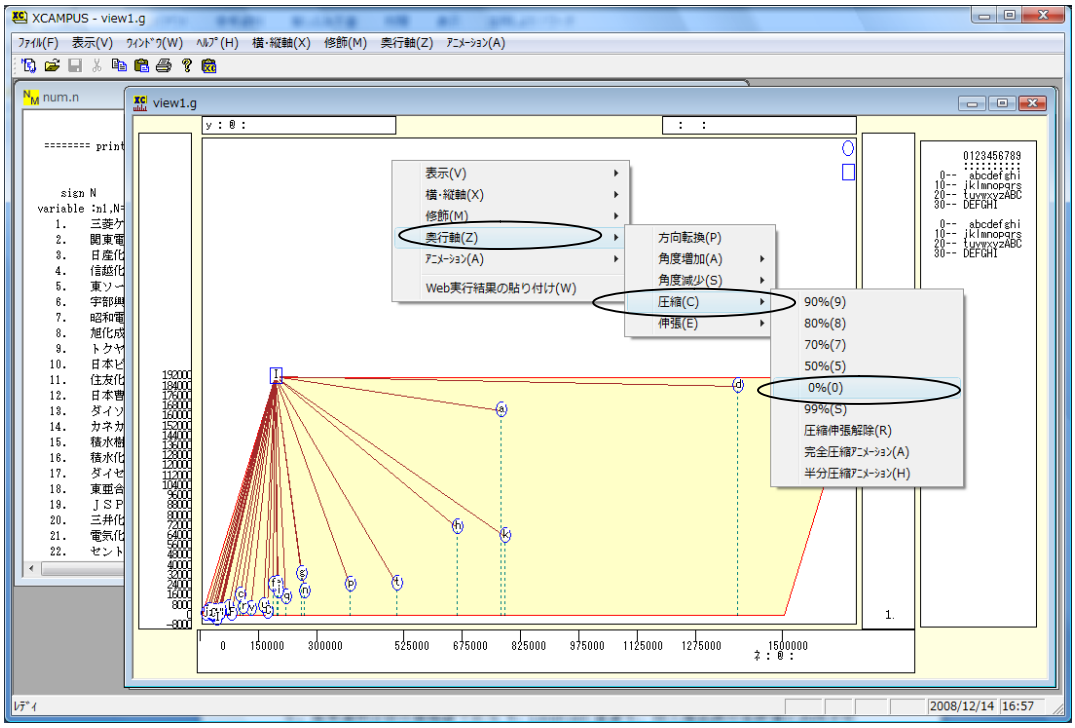


図3.8　主要化学のROE扇形散布図のXCAMPUSビューア上の中間図



３．５　並び替えによるスカイライン図の変化

図3.1のスカイライン図は、比率ROEのランキング順に棒グラフを並べた図になっている。これを自己資本のランキングで並べ替えると、スカイライン図はどのようになるであろうか。図3.9のように、左から自己資本の大きい順に、信越化学工業、住友化学、三菱ケミカルホールディングス、旭化成、三井化学、積水化学というように、横幅の広い順に並ぶことになる。当然のことながらROEの高さは、図3.1のように階段状に低くなるのではなく、ばらつくことになる。こちらの方がビル街の輪郭線（スカイライン）に近いといえる。右側に行くに従い、棒グラフの幅は狭くなり、ROEの高低差が大きくなっている。

表3.2のプログラム中の吹き出し⑤のランキング基準変量選択の行の、ROE変量「d」を、表3.2の④のROE計測の条件を満たす自己資本の変量「?x」に修正して実行し、XCAMPUSビューアに転送するだけで、即座に図3.9が描出されるのである。

次に、表3.2の④のROE計測の条件を満たす当期利益「?y」のランキングで並べ替えると、スカイライン図は図3.10のようになる。左から当期利益の大きい順、つまり棒グラフの面積の大きい順に、信越化学工業、三菱ケミカルホールディングス、旭化成、住友化学、昭

和電工、東ソー、三井化学、積水化学工業というように、並ぶことになる。

図3.9　主要化学の自己資本順に並び替えたROEスカイライン図

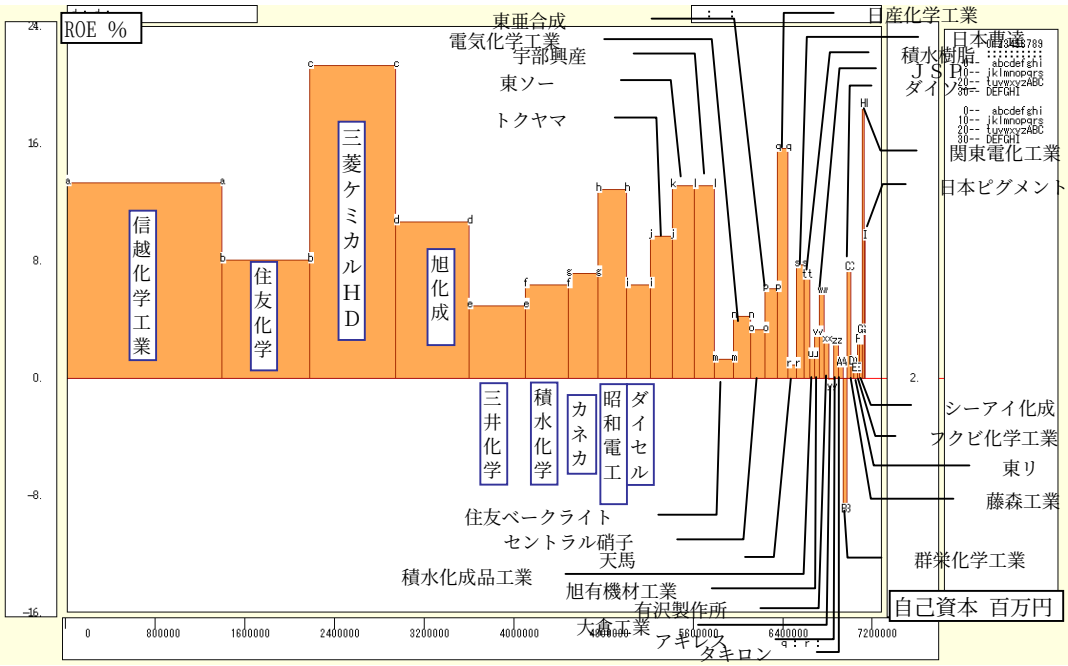
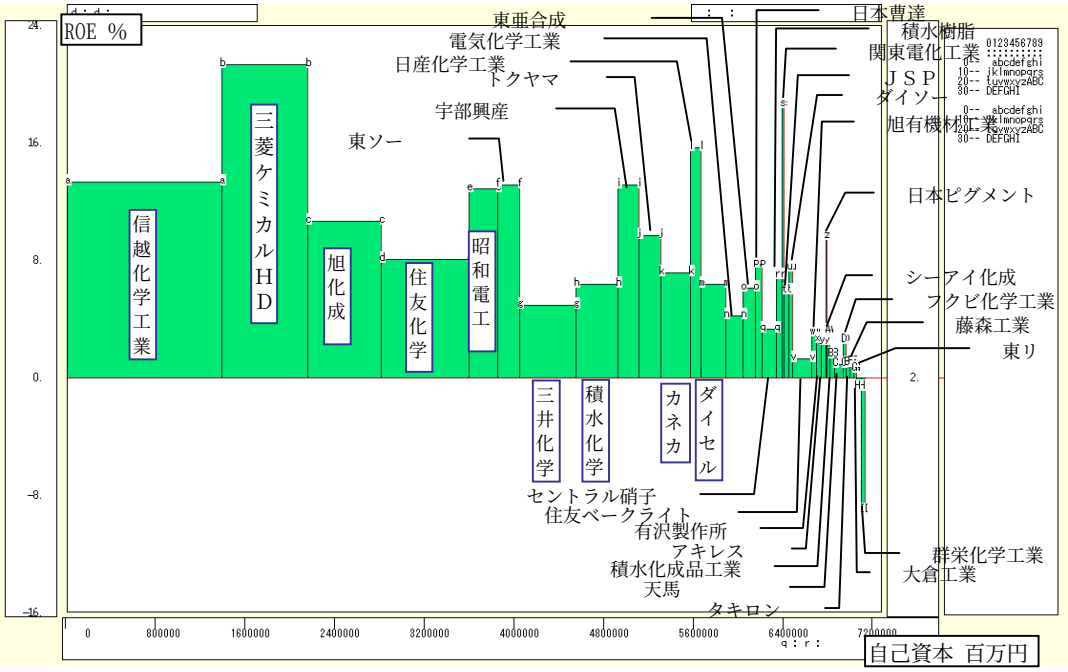


図3.10　主要化学の当期利益順に並び替えたROEスカイライン図



３.６　主要化学の海外売上高比率のスカイライン図と扇形散布図

次に、海外売上高と連結売上高の比率、つまり海外売上高比率

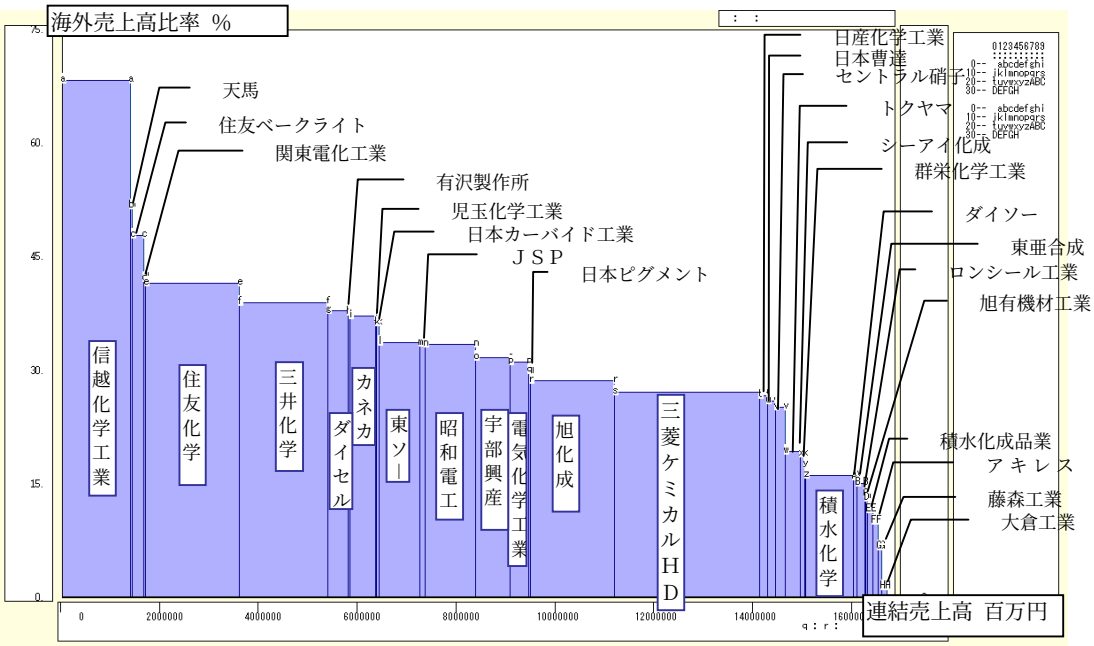
海外売上高比率 ＝ 海外売上高／連結売上高 ×100　　(6)

についてスカイライン図、扇形散布図、３次元曲面図を作成してみる。ここで海外売上高とは、「親会社と国内子会社の輸出売上高」と「海外子会社の日本向け以外の売上高」の合計である。ROEと同様に、東証・大証の１部・２部上場の主要化学（大手化学、塩素・ソーダ、石油化学、合成樹脂）の2007年度連結決算データを用いる。ただし三井化学の子会社の東セロ、日立の子会社の日立化成工業、東亜合成の子会社のアロン化成は分析対象から外している。海外売上高比率の関連数値については後述の表3.3を参照されたい。

図3.11の海外売上高比率のスカイライン図は、海外売上高比率の高い順に、売上高の大きさに比例して横幅を変化させた棒グラフで構成されている。海外売上高比率は高い順に、信越化学工業(68%)、天馬(52%)、住友ベークライト(48%)、関東電化工業(42%)、住友化学(42%)、三井化学(39%)と続いている。

なお、海外売上高がゼロもしくは連結売上高の10%未満の場合、海外売上高の記載を省略することが認められている．表3.3の末尾のタキロン、積水樹脂、東リ、フクビ化学工業の４社の海外売上高が欠測している。

図3.11　主要化学の海外売上高比率のスカイライン図



経済・産業・企業の比率と規模のグラフィックス

図3.12　主要化学の海外売上高（縦軸）と連結売上高（横軸）の扇形散布図

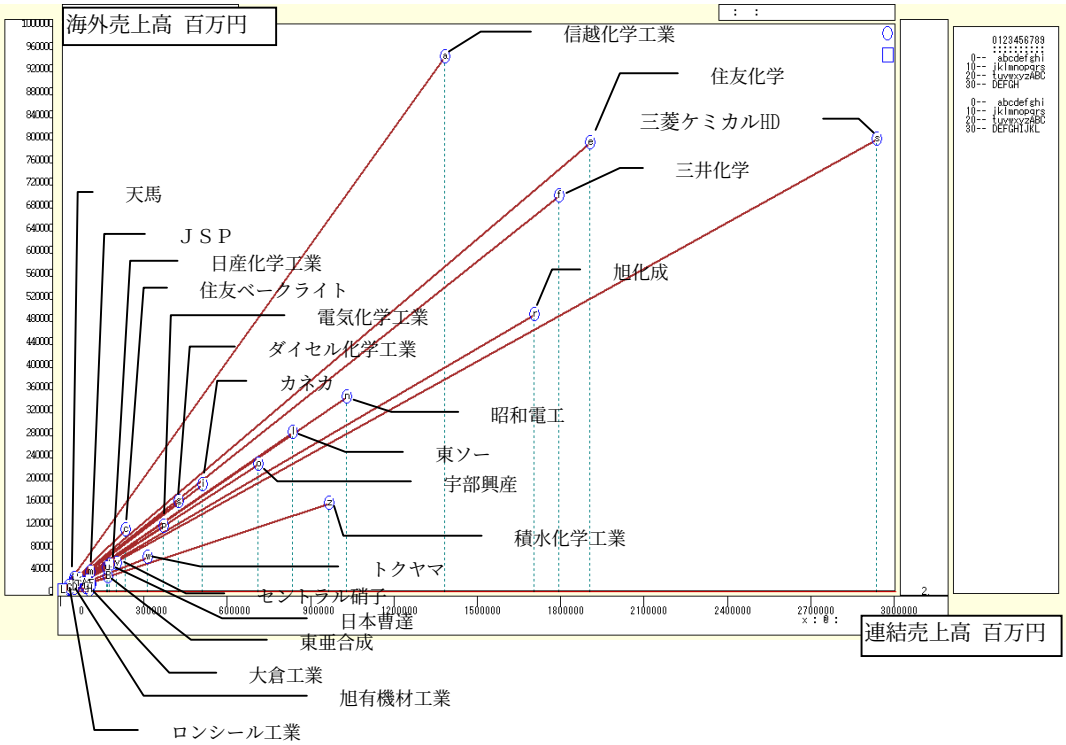
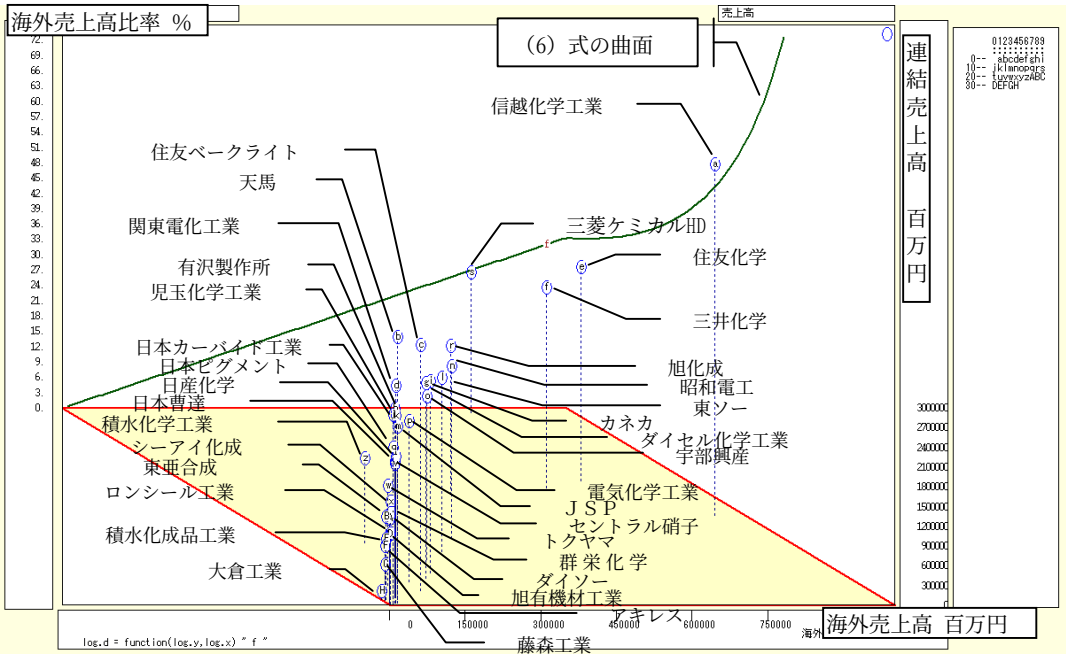


図3.13　主要化学の海外売上高比率・海外売上高・連結売上高の３次元曲面図



縦軸に海外売上高をとり、横軸に連結売上高をとって描く扇形散布図は図3.12のように描かれる。各散布点と原点を結ぶリンク線の傾きが海外売上高比率に相当し、信越化学工業（印字a）は最大の傾きをもつと同時に、図上の位置からして海外売上高の規模も最大である。住友化学、三井化学、旭化成、三菱ケミカルホールディングスの大手もそれなりに原点とのリンク線の傾きが急であり、規模も海外売上高比率も共に大きいことが分かる。図3.12の原点付近、つまり規模の小さい企業群は一塊になっていて見づらいが、ROEの図3.3のように横方向と縦方向に拡大表示することもできよう。本節では拡大図の掲載を省いている。

海外売上高比率を縦軸にとり、横軸に海外売上高、奥行軸に連結売上高をとって３次元散布図を描くと図3.13のようになる。そこでは原点付近の規模の小さい企業も或る程度表

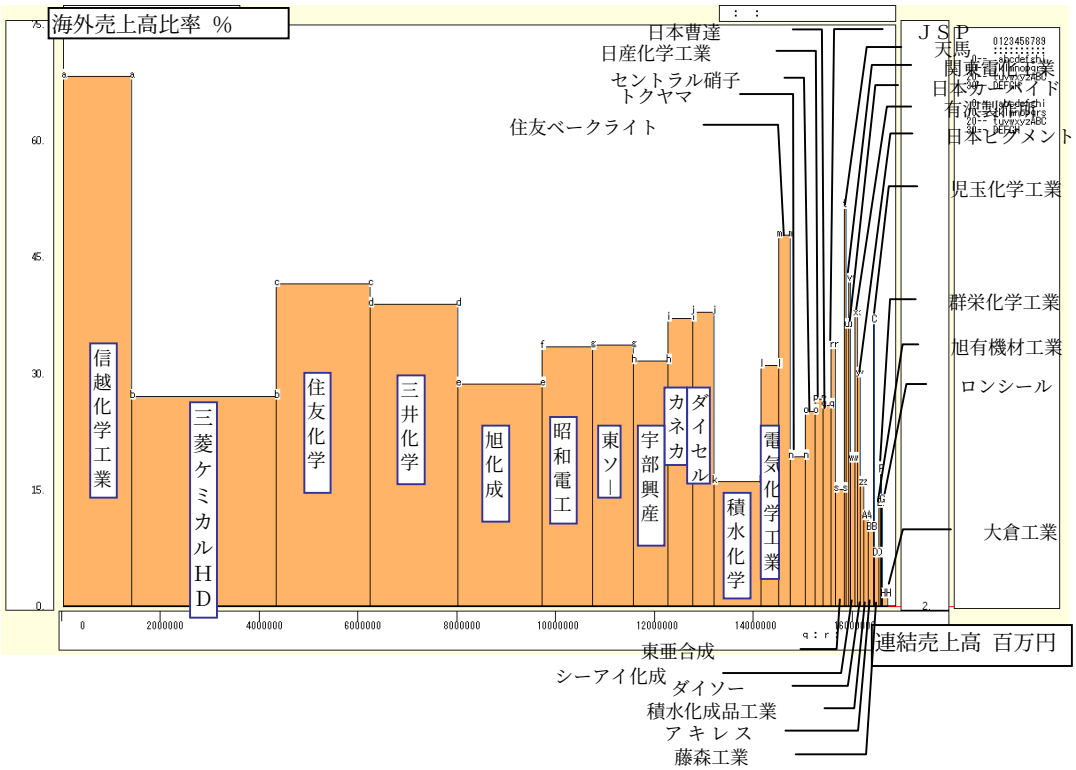
表3.3　主要化学の2007年度海外売上高比率等の数値と印字対応

順位	企　業	d 海外売上高比率(%)	x 売上高 (100万円)	y 海外売上高 (100万円)	z 従業員数 (人)	v 利益剰余金	P 印字
1	信越化学工業	68.33	1376364	940421	20241	1163680	a
2	天馬	51.73	42463	21967	3785	37299	b
3	住友ベークライト	47.86	225252	107799	8833	92234	c
4	関東電化工業	42.17	44193	18636	733	12836	d
5	住友化学	41.59	1896539	788804	25588	562233	e
6	三井化学	38.97	1786680	696266	12814	326932	f
7	ダイセル化学工業	37.93	416989	158169	7685	123758	g
8	有沢製作所	37.72	40697	15351	939	32126	h
9	カネカ	37.21	502968	187152	7498	194740	i
10	児玉化学工業	36.80	20959	7713	675	-1072	j
11	日本カーバイド工業	36.24	56335	20417	2986	-4351	k
12	東ソー	33.71	827394	278950	11088	124124	l
13	JSP	33.58	99407	33380	2140	21123	m
14	昭和電工	33.48	1023238	342581	11329	75856	n
15	宇部興産	31.64	704284	222857	11058	91133	o
16	電気化学工業	31.15	363996	113390	4653	60286	p
17	日本ピグメント	29.98	46682	13996	963	6815	q
18	旭化成	28.72	1696789	487337	23854	432246	r
19	三菱ケミカルHD	27.15	2929810	795397	39305	465638	s
20	日産化学工業	26.71	169172	45180	2241	67516	t
21	日本曹達	25.95	157561	40884	2389	11203	u
22	セントラル硝子	25.10	193238	48505	4601	92226	v
23	トクヤマ	19.30	307453	59346	5057	125666	w
24	シーアイ化成	18.96	88066	16694	1773	13840	x
25	群栄化学工業	17.53	23533	4126	381	7290	y
26	積水化学工業	16.18	958674	155124	18907	154073	z
27	ダイソー	15.88	78229	12420	718	11754	A
28	東亜合成	15.08	162729	24532	2552	64096	B
29	ロンシール工業	13.60	21508	2926	515	-1311	C
30	旭有機材工業	13.10	40025	5242	1088	31936	D
31	積水化成品工業	11.57	98561	11399	1540	8037	E
32	アキレス	10.12	101750	10294	3048	15096	F
33	藤森工業	6.72	81691	5487	1476	16849	G
34	大倉工業	1.45	95528	1389	1904	21327	H
35	タキロン	#N/A	65700	#N/A	1982	10474	I
36	積水樹脂	#N/A	66878	#N/A	1396	23383	J
37	東リ	#N/A	96641	#N/A	1792	11787	K
38	フクビ化学工業	#N/A	48011	#N/A	971	19568	L

示されている。図3.13の３次元図上の散布点はすべて、(6)式を満たす曲面（海外売上高に比例し連結売上高に反比例する曲面）上に乗ることになる。散布点から下ろした垂線の高さ、すなわち海外売上高比率は、売上高の規模の大きい企業群において、中国などアジア地域の需要拡大の影響を受けて、いずれも高いことが分かる。もっとも10%未満の企業は海外売上高の記載が省略できるので、積水樹脂のように分析対象から外れて表示されていない企業もあり、海外売上高比率の図の解釈には多少の注意が必要であろう。

図3.11のスカイライン図は海外売上高比率の順に左から並べているが、海外売上高の規模の順に並び替えた図が図3.14である。海外売上高の大きさはスカイライン図の各棒グラフの面積に比例する。棒グラフの面積順に信越化学工業、三菱ケミカルホールディングス、住友化学、三井化学、旭化成、昭和電工、東ソーといった総合化学の各社が図の左側に並ぶことになる。これらの各社は、棒グラフの高さである海外売上高比率においても高めで、いずれも27%を超えている。海外売上高の規模は小さくとも、海外売上高比率の高い企業群が、図3.14の右方に散見される。住友ベークライトや天馬、関東電化工業、有沢製作所、児玉化学工業、日本カーバイド工業などで、海外売上高比率は36%を超えている。

図3.14　主要化学の海外売上高の順に並び替えた海外売上高比率のスカイライン図



３.７　主要化学の売上高金融収支比率のスカイライン図と扇形散布図

比率のスカイライン図を描くのに、比率の分母がゼロの場合は、比率そのものが求まらず欠測値になるが、スカイライン図においても棒グラフの幅がゼロで棒グラフそのものが描けないことと符合していて、許容できる。比率の分母がマイナスの場合は、脚注９でも述べたようにスカイライン図の棒グラフの幅がマイナスになり作図に不都合が起き、許容できない。それゆえROEのスカイライン図作成に際しては、債務超過になり自己資本がマイナスになることもあり得るので、一定の条件をつけて分析した。

比率の分子がマイナスになる場合は、分母のような不都合が生じない。本節では、分子がマイナスの値になることも多い財務比率の一例として売上高金融収支比率を分析する。

売上高金融収支比率＝(受取利息割引料＋受取配当金－支払利息割引料)／売上高　(7)

の計算式ないしはその百分率で計測されるものである。(7)式の分子は「金融収支」と呼ばれる。

これまでと同様、東証・大証の１部・２部上場の主要化学（大手化学、塩素・ソーダ、石油化学、合成樹脂）の2007年度連結決算データを用いる。ただし親会社のある上場子会社の東セロ、日立化成工業、アロン化成は分析対象から外している。2007年度連結決算データを用いて、売上高金融収支比率を計測すると表3.4のようになり、スカイライン図、扇形散布図は図3.15、図3.16のようになる。金融収支の黒字の企業と赤字の企業が混在するので、いずれの図もこれまでと異なり、ゼロの水準を挟んで上下に２分されたグラフになる。図3.15の主要化学のスカイライン図では、売上高金融収支比率がプラスの企業は13社であり、１位から３位までは旭有機材工業、天馬、群栄化学工業といった小規模の企業が並び、４位に信越化学工業が入る。スカイライン図の棒グラフの幅のある、つまり連結売上高の大きい大手企業は、金融収支は概ねマイナスである。装置産業の化学メーカーは多大な設備投資に伴って有利子負債も多く金融収支は赤字となる傾向が強い。

金融収支を縦軸にとり、連結売上高を横軸にとって描く扇形散布図は、図3.16のようになる。これまでのROEや海外売上高比率の扇形散布図とは異なり、散布点が下方へ大きく拡がっている。一定規模以上の企業は明確に識別できるものの、小規模の諸企業は原点付近に固まっている。ROEの図3.3のような拡大表示が必要である。

売上高金融収支比率を縦軸に、金融収支を横軸に、連結売上高を奥行軸にとる３次元曲面図は図3.17のように描かれる。多くの散布点が水平面下に位置する。下向きの垂線はマイナスの売上高金融収支比率を示す。

図3.15　主要化学の売上高金融収支比率のスカイライン図

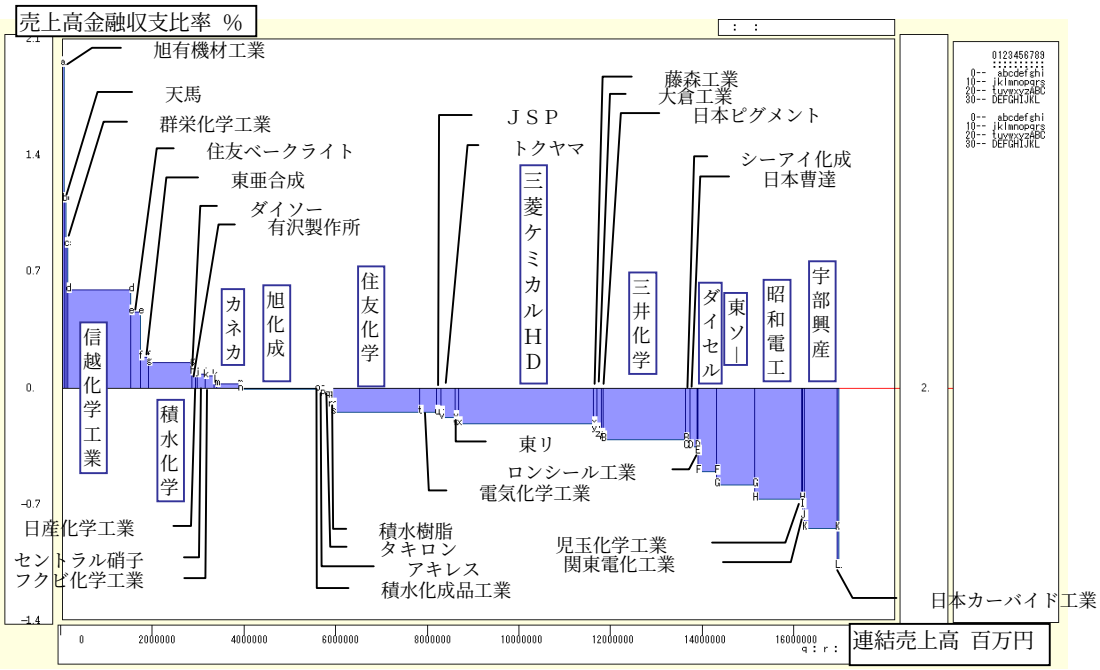


図3.16　主要化学の金融収支（縦軸）と連結売上高（横軸）の扇形散布図

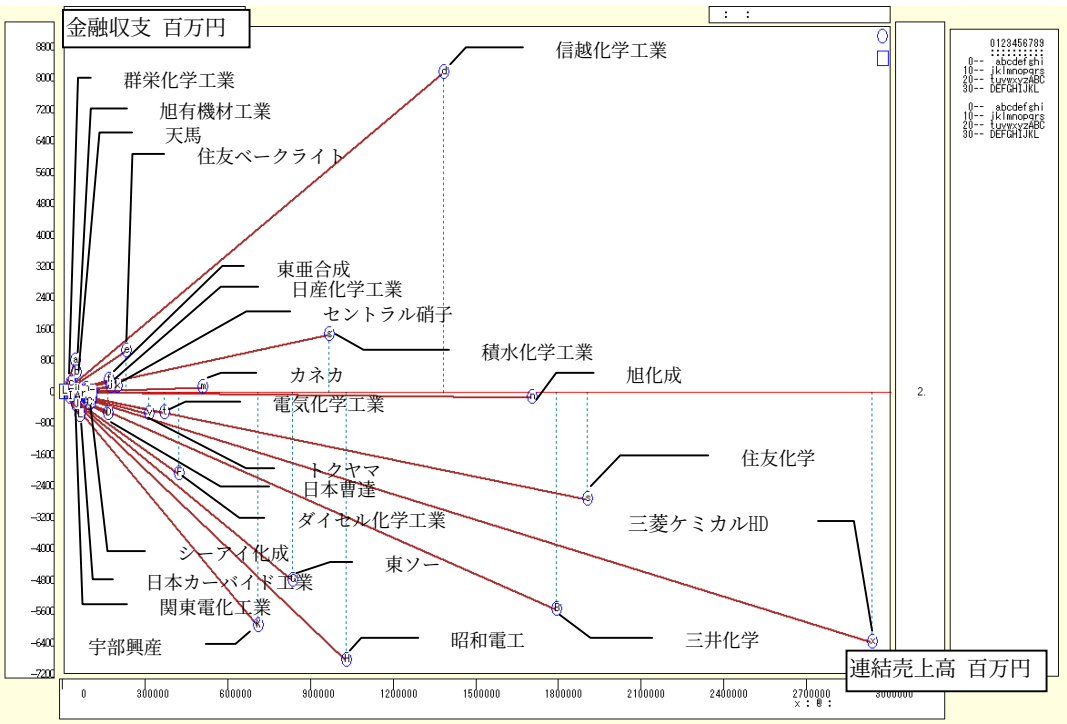


図3.17　主要化学の売上高金融収支比率・金融収支・連結売上高の３次元曲面図

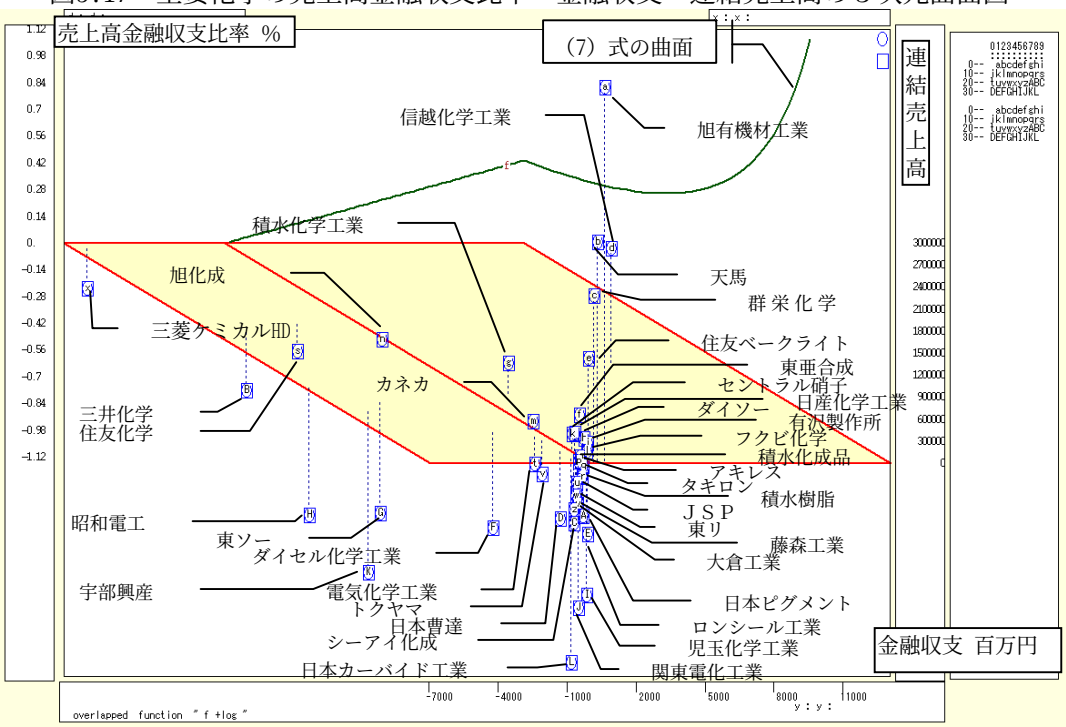


表3.4　主要化学の2007年度売上高金融収支比率等の数値と印字対応

順位	企　業	% d 売上高金融収支比	単位(100万円) x 売上高	y 金融収支	a 受取利息・割引料	b 受取配当金	c 支払利息・割引料	v 利益剰余金	P 印字
1	旭有機材工業	1.949	40025	780	303	489	12	31936	a
2	天馬	1.137	42463	483	390	165	72	37299	b
3	群栄化学工業	0.863	23533	203	202	82	81	7290	c
4	信越化学工業	0.592	1376364	8149	9107	1365	2323	1163680	d
5	住友ベークライト	0.456	225252	1028	1098	394	464	92234	e
6	東亜合成	0.184	162729	300	208	534	442	64096	f
7	積水化学工業	0.152	958674	1460	1299	2620	2459	154073	g
8	ダイソー	0.092	78229	72	22	188	138	11754	h
9	有沢製作所	0.086	40697	35	32	38	35	32126	i
10	日産化学工業	0.086	169172	145	134	596	585	67516	j
11	セントラル硝子	0.072	193238	140	49	839	748	92226	k
12	フクビ化学工業	0.040	48011	19	7	45	33	19568	l
13	カネカ	0.022	502968	111	307	1292	1488	194740	m
14	旭化成	-0.008	1696789	-135	879	3188	4202	432246	n
15	積水化成品工業	-0.008	98561	-8	29	146	183	8037	o
16	アキレス	-0.035	101750	-36	53	51	140	15096	p
17	タキロン	-0.044	65700	-29	19	75	123	10474	q
18	積水樹脂	-0.103	66878	-69	66	125	260	23383	r
19	住友化学	-0.145	1896539	-2754	2333	6917	12004	562233	s
20	電気化学工業	-0.149	363996	-541	88	890	1519	60286	t
21	ＪＳＰ	-0.150	99407	-149	245	26	420	21123	u
22	トクヤマ	-0.180	307453	-552	242	708	1502	125666	v
23	東リ	-0.216	96641	-209	27	69	305	11787	w
24	三菱ケミカルHD	-0.218	2929810	-6374	3158	5780	15312	465638	x
25	藤森工業	-0.251	81691	-205	64	64	333	16849	y
26	大倉工業	-0.283	95528	-270	26	125	421	21327	z
27	日本ピグメント	-0.300	46682	-140	10	36	186	6815	A
28	三井化学	-0.310	1786680	-5540	640	3332	9512	326932	B
29	シーアイ化成	-0.353	88066	-311	22	49	382	13840	C
30	日本曹達	-0.355	157561	-559	74	315	948	11203	D
31	ロンシール工業	-0.386	21508	-83	1	10	94	-1311	E
32	ダイセル化学工業	-0.501	416989	-2089	534	854	3477	123758	F
33	東ソー	-0.582	827394	-4819	445	887	6151	124124	G
34	昭和電工	-0.669	1023238	-6849	648	1110	8607	75856	H
35	児玉化学工業	-0.706	20959	-148	3	3	154	-1072	I
36	関東電化工業	-0.778	44193	-344	9	106	459	12836	J
37	宇部興産	-0.847	704284	-5968	776	627	7371	91133	K
38	日本カーバイド工業	-1.072	56335	-604	81	49	734	-4351	L

経済・産業・企業の比率と規模のグラフィックス

売上高金融収支比率は主要化学38社すべてについて計測でき、図上に全社名を記載しようと努めた[10]。扇形散布図（図3.16）は、原点付近が込み合っていて、いくつかの企業の社名記載は断念せざるを得なかった。スカイライン図（図3.15）の方は、すべての会社名を１枚の図に記載できた点で、全社表示のグラフィックスに適しているといえる。

３.８　東証１部上場全社のROEのスカイライン図

これまで主要化学の企業を対象に財務比率のスカイライン図や扇形散布図を描いてきた。業種の変更は実に簡単で、XCAMPUSプログラムの１行だけを変更すれば直ちに別の業種のグラフィックスになる。表3.2のプログラムの場合、７行目の吹き出し②の業種コード選択（7061,7063,7064,7065）の部分だけである。また９行目「<g>=:*.(a,b)」の変更だけで、製造業全社の分析や、非製造業全社の分析、あるいは東証１部上場全社の分析、従業員数が1000人以上の全企業の分析といったさまざまなカテゴリーの財務比率分析が可能となる[11]。以下では、９行目を「<g>==..(7015)11」に変更して、東証１部（本学のデータベース収録最新時の2008年７月に東証１部上場中）の一般事業会社全社を対象に分析している。ここで「7015」は上場場所の項番であり、「11」で東証１部を指示している。

図3.18は、東証１部上場全社を対象とする2007年度連結決算のROEに関するスカイライン図である。表3.2のXCAMPUSプログラムの吹き出し②のように親会社のある企業（つまり親子上場の子会社）は二重計測を避けるために分析対象から外している。これらの企業は表3.5の一覧のように144社にも上り、東証１部上場1531社のうちこれらの企業を除く1387社を対象に分析している。そして表3.2の④のROE計測の３条件、つまり「自己資本が10億円以上」で、「当期利益が経常利益以下」で、かつ「利益剰余金が非負」の企業を対象にしている。3.1節の主要化学のROEの分析では、第２の条件の「当期利益が経常利益以下」を外していたが、表3.2の吹き出し④のうちの後半２行を修正して、ROE計測の３条件をすべて満たす東証１部上場の1265社を分析している。図3.18の各棒グラフの幅は自己資本の規模に比例し、棒グラフの高さはROE、面積は当期利益に比例する。棒グラフはROEの降順に並んでいる。1265社ともなると、図の横幅は巻物のような長さが必要になろう。

---

[10]　XCAMPUSのグラフでは散布点の印字で会社を識別し、会社名などのテキストはすべて、XCAMPUSビューアの出力図にマイクロソフト社のWordのオートシェープ機能を用いて付加している。

[11]　金融保険業を除く全国上場企業全社を対象に分析できるようにXCAMPUSは設計しているが、本書のスカイライン図や扇形散布図は、２枚の散布図の合成図なので散布点数は分析企業数の倍となり、XCAMPUSビューアで作図可能な最大散布点数3999を超え、収録全社の合成図は描出できない。しかし、計測は全社について行い、合成図の作図だけをランキングの例えば上位1500社だけで行うようにすれば、実質的に全社を対象とする分析になる。3.10節では、収録上場全社の金融収支を計測し、そのうち売上高ランキング上位1000社を対象に作図している。

表3.5　東証１部上場企業のうち親会社のある企業（親子上場子会社）一覧

============ cross section =======stk,1032,<k>,親会社コード
1032 【新項番1032】 親会社（日経会社コード）
flag sign = <k> numbers of company = 144

※ 英文企業名の下の５桁の数字はその企業の親会社の日経会社コード

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0--	松下電工 MATSUSHITA E k 1208	東燃ゼネラル TONENGENERAL k 21113	日立ハイテク HITACHI HIGH k 1161	アルパイン ALPINE ELECT k 1224	日立プラント HITACHI PLAN k 1161	青木あすなろ ASUNARO AOKI k 8794	日東富士製粉 NITTO FUJI F k 1592	御幸ホールデ MIYUKI HOLDI k 309	日本化成 NIPPON KASEI k 469	日立化成工業 HITACHI CHEM k 1161
10--	大日本住友製 DAINIPPON SU k 465	田辺三菱製薬 MITSUBISHI T k 31109	住友鋼管 SUMITOMO PIP k 805	日立金属 HITACHI META k 1161	日立電線 HITACHI CABL k 1161	日立ツール HITACHI TOOL k 835	日本スピンド NIHON SPINDL k 1039	オルガノ ORGANO k 481	ＴＣＭ TCM k 29300	東芝テック TOSHIBA TEC k 1162
20--	エプソントヨ EPSON TOYOCO k 2141	ＮＥＣトーキ NEC TOKIN k 1190	クラリオン CLARION k 1161	新神戸電機 SHIN-KOBE EL k 565	古河電池 FURUKAWA BAT k 900	日立マクセル HITACHI MAXE k 1161	カルソニック CALSONIC KAN k 1351	ダイハツ工業 DAIHATSU MOT k 1353	アイチ　コー AICHI k 1018	日本電産コパ NIDEC COPAL k 18357
30--	日本電産サン NIDEC SANKYO k 18357	蝶理 CHORI k 346	日立キャピタ HITACHI CAPI k 1161	ダイビル DAIBIRU k 1903	東宝不動産 TOHO REAL ES k 2062	有楽土地 YURAKU REAL k 61	パスコ PASCO k 2104	宇徳 UTOC k 1903	スバル興業 SUBARU ENTER k 1817	島田理化工業 SPC ELECTRON k 1163
40--	信越ポリマー SHIN-ETSU PO k 489	日立物流 HITACHI TRAN k 1161	大阪製鉄 OSAKA STEEL k 801	菱食 RYOSHOKU k 1592	新光電気工業 SHINKO ELECT k 1191	日立建機 HITACHI CONS k 1161	東芝プラント TOSHIBA PLAN k 1162	コミューチュ COMMUTURE k 901	ユアテック YURTEC k 2026	小田急建設 ODAKYU CONST k 1837
50--	ＮＩＰＰＯコ NIPPO k 661	トーエネック TOENEC k 2022	住友電設 SUMITOMO DEN k 901	パナホーム PANAHOME k 1208	アタカ大機 DAIKI ATAKA k 1322	メルシャン MERCIAN k 246	富山化学工業 TOYAMA CHEMI k 638	エスエス製薬 SSP k 12615	東海ゴム工業 TOKAI RUBBER k 901	東洋鋼鈑 TOYO KOHAN k 919
60--	日本高周波鋼 NIPPON KOSHU k 806	日本精線 NIPPON SEISE k 827	能美防災 NOHMI BOSAI k 2104	日野自動車 HINO MOTORS k 1353	トヨタ車体 TOYOTA AUTO k 1353	日産車体 NISSAN SHATA k 1351	関東自動車工 KANTO AUTO W k 1353	愛知機械工業 AICHI MACHIN k 1351	日本電産トー NIDEC TOSOK k 18357	図書印刷 TOSHO PRINTI k 1498
70--	昭光通商 SHOKO k 464	トッパン・フ TOPPAN FORMS k 1498	伊藤忠テクノ ITOCHU TECHN k 1551	トーメンエレ TOMEN ELECTR k 1560	さが美 SAGAMI k 1686	サンクス SUNX k 1284	住商情報シス SUMISHO COMP k 1588	電通国際情報 INFORMATION k 13633	ローランド ROLAND DG k 16810	エヌ・ティ・ NTT DATA k 15006
80--	東海運 AZUMA SHIPPI k 734	新日本無線 NEW JAPAN RA k 313	鈴丹 SUZUTAN k 1686	住友不動産販 SUMITOMO REA k 1815	双信電機 SOSHIN ELECT k 758	相鉄ローゼン SOTETSU ROSE k 1833	東急リバブル TOKYU LIVABL k 1808	ミニストップ MINISTOP k 1683	東北ミサワホ TOHOKU MISAW k 30729	イオンクレジ AEON CREDIT k 1683
90--	キヤノン電子 CANON ELECTR k 1458	キヤノンマー CANON MARKET k 1458	エヌ・ティ・ NTT DOCOMO k 15006	東急コミュニ TOKYU COMMUN k 1808	アロン化成 ARONKASEI k 484	兼松エレクト KANEMATSU EL k 1565	キユーソー流 K.R.S. k 271	日本電産コパ NIDEC COPAL k 18357	イオンディラ AEON DELIGHT k 1684	四国コカ・コ SHIKOKU COCA k 419
100--	日商エレクト NISSHO ELECT k 30703	日立情報シス HITACHI INFO k 1161	日立メディコ HITACHI MEDI k 1161	富士通ビジネ FUJITSU BUSI k 1191	伊藤忠食品 ITOCHU-SHOKU k 1551	三井ホーム MITSUI HOME k 1801	郵船航空サー YUSEN AIR & k 1901	ホウスイ HOHSUI k 3	大成ロテック TAISEI ROTEC k 61	大林道路 OBAYASHI ROA k 62
110--	藤和不動産 TOWA REAL ES k 1802	東京建物不動 TOKYO TATEMO k 1804	アトリウム ATRIUM k 1668	新日鉄ソリュ NS SOLUTIONS k 801	セシール CECILE k 30250	日水製薬 NISSUI PHARM k 3	アグレックス AGREX k 27118	シンキ SHINKI k 70002	リコーリース RICOH LEASIN k 1459	キヤノンファ CANON FINETE k 1458
120--	イオンモール AEON MALL k 1683	日本セラテッ NIHON CERATE k 734	ＮＴＴ都市開 NTT URBAN DE k 15006	サークルＫサ CIRCLE K SUN k 1686	古河スカイ FURUKAWA-SKY k 900	日立ビジネス HITACHI BUSI k 68435	ソネットエン SO-NET ENTER k 1213	ＮＥＣネッツ NEC NETWORKS k 1190	ＮＥＣフィー NEC FIELDING k 1190	ヤフー YAHOO JAPAN k 15926
130--	ソフトバンク SOFTBANK TEC k 15926	アスクル ASKUL k 36745	松下電工イン MATSUSHITA E k 1284	サイバネット CYBERNET SYS k 5290	トーメンデバ TOMEN DEVICE k 1560	三井海洋開発 MODEC k 1321	カカクコム KAKAKU.COM k 30363	ソネット・エ SO-NET M3 k 26762	国際航業ホー KOKUSAI KOGY k 35937	ＮＥＣエレク NEC ELECTRON k 1190
140--	テレパーク TELEPARK k 1574	ＳＲＩスポー SRI SPORTS k 714	日立ソフトウ HITACHI SOFT k 1161	ポケットカー POCKET CARD k 12203						

図3.18　東証１部上場全社の2007年度ROEのスカイライン図（ROE順）

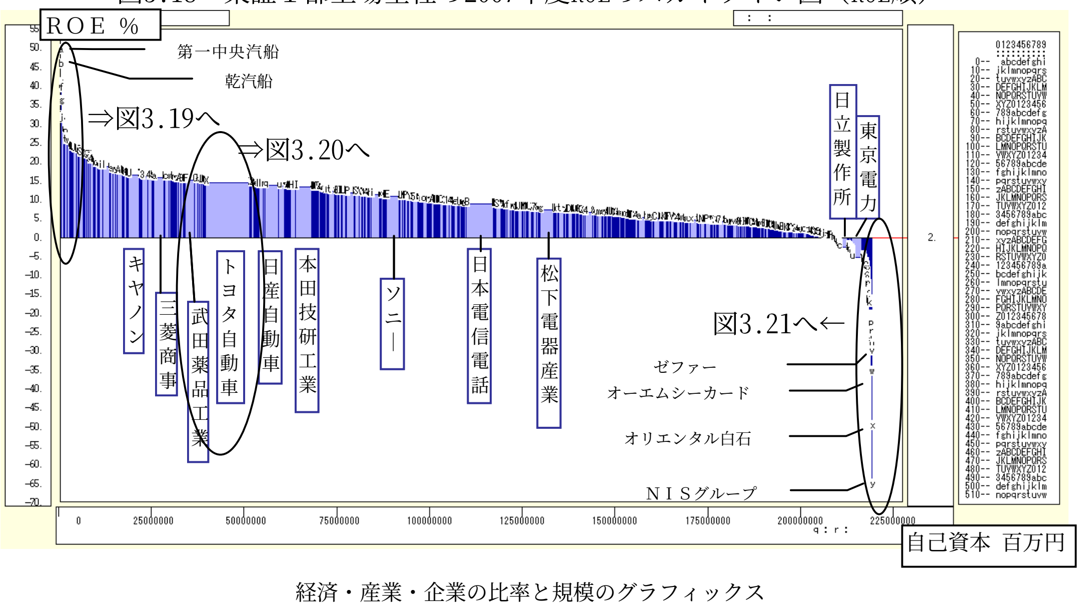


図3.18は凝縮されていて、ROEの上位の第一中央汽船や乾汽船、ROE下位のNISグループ、オリエンタル白石（旧オリエンタル建設）、オーエムシーカード、ゼファーなどは、棒グラフの高低で明確に分かるが、大多数の企業はどこに位置するのか分からない。それでも棒グラフの幅が自己資本に比例するので、トヨタ自動車、日本電信電話、本田技研工業、松下電器産業（2008年10月よりパナソニック）、ソニーなどの大企業は識別できる。これらの自己資本の大きな企業は、ROEがマイナスの東京電力や日立製作所を除いて、それなりのROE（自己資本利益率）を上げていることが分かる。

図3.18の一部分についてスカイライン図を描くこともできる。表3.2のXCAMPUSプログラムの吹き出し⑦の部分抽出の行の「....?x=tm"(?x)1.,50.」において、先頭のピリオド４文字をとれば、先頭50ケース（企業）だけを抽出することになる。以下では、「?x=tm"(?x)1.,40.」としてROE上位40社を切り出した数表（表3.6）とスカイライン図（図3.19）を掲載している。同様に、「?x=tm"(?x)151.,190.」としてROEの高い順に151位～190位の途中40社を切り出したスカイライン図（図3.20）を掲載している。また、ROE順位末尾1226位～1265位の40社を「?x=tm"(?x)1226.,1265.」で切り出した数表（表3.7）とスカイライン図（図3.21）を掲載している。

表3.6　東証１部上場の2007年度ROE上位40社の数値と印字対応

ROEの順位	企　業	%	単位:百万円				
		d ROE	x 自己資本	y 当期利益	z 経常利益	v 利益剰余金	P 印字
1	第一中央汽船	49.2	46508	22878	32969	38931	a
2	乾汽船	45.4	15867	7198	8917	13419	b
3	ディー･エヌ･エー	40.4	16769	6776	12820	11384	c
4	新興プランテック	40.0	14683	5877	10434	12864	d
5	大平洋金属	39.6	82740	32803	56314	76642	e
6	新和海運	39.2	41009	16074	21874	37838	f
7	ポイント	35.8	20914	7488	13030	24342	g
8	シンプレクス･テクノロジー	31.7	3902	1235	2074	4053	h
9	アーバンコーポレーション※	31.3	99532	31127	61677	70367	i
10	商船三井	31.0	614310	190321	302219	536096	j
11	日本駐車場開発	30.0	2143	642	1329	1517	k
12	ケネディクス	29.9	49024	14662	26120	30821	l
13	セキュアード･キャピタル･ジャパン	29.3	7551	2210	4069	6225	m
14	日本冶金工業	28.5	61538	17519	29343	35336	n
15	リサ･パートナーズ	28.3	23496	6659	10595	11811	o
16	ハニーズ	27.6	17517	4834	8516	11841	p
17	エービーシー･マート	25.8	41033	10591	18813	56555	q
18	日本Ｍ＆Ａセンター	25.4	3546	902	1486	2006	r
19	オーエム製作所	25.4	8960	2276	3800	7834	s
20	住友金属鉱山	25.4	542742	137808	217866	403459	t
21	エフテック	25.2	16473	4151	7426	12557	u
22	神鋼商事	25.1	18806	4720	9398	11332	v
23	コマツ	25.1	831922	208793	322210	712700	w
24	東建コーポレーション	25.0	26552	6629	12326	24119	x
25	マクロミル	24.9	4248	1057	1985	2726	y
26	ホクシン	24.8	3533	876	974	1830	z
27	太平工業	24.2	27607	6686	11305	18126	A
28	住金物産	24.0	45468	10930	20130	26606	B
29	東邦チタニウム	23.9	32541	7783	13312	24520	C
30	川崎汽船	23.7	350120	83011	125867	281384	D
31	ガリバーインターナショナル	23.7	19651	4650	8699	22833	E
32	大塚商会	23.6	80054	18856	30520	75389	F
33	トレンドマイクロ	23.5	100180	23562	38097	83116	G
34	トヨタ紡織	23.5	173604	40720	65696	174773	H
35	三井鉱山	23.4	35329	8254	9235	26038	I
36	伊藤忠商事	23.3	937333	218585	282707	668056	J
37	クリード	23.3	19919	4642	8890	12563	K
38	ＳＵＭＣＯ	23.0	325445	74879	133028	166246	L
39	パシフィックホールディングス	22.7	53230	12077	21110	29278	M
40	大和冷機工業	22.7	25159	5699	8027	7720	N

（企業名の※印は2008年４月以降の破綻企業）

図3.19　東証１部上場2007年度ROE上位40社のスカイライン図（ROE順）

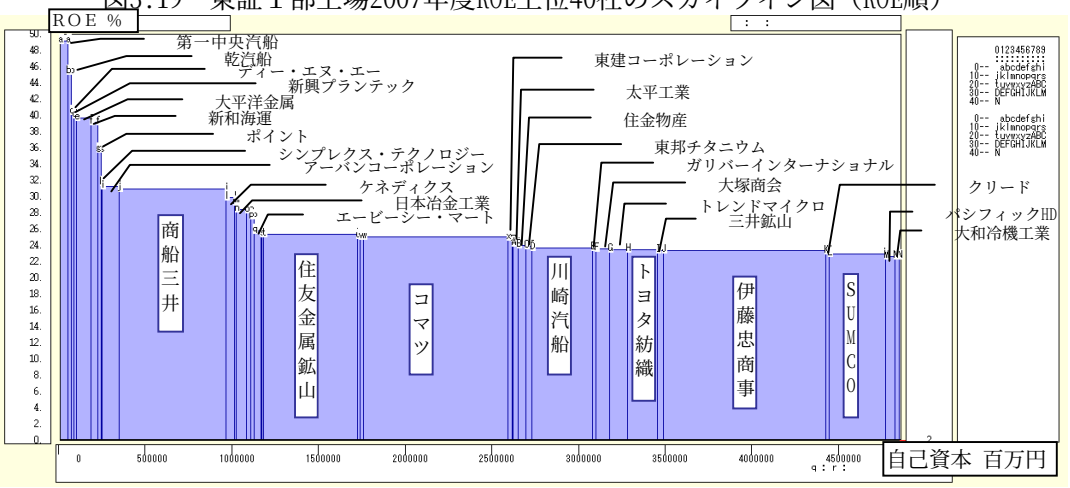


図3.20　東証１部上場2007年度ROE<151位～190位>の40社のスカイライン図(ROE順)

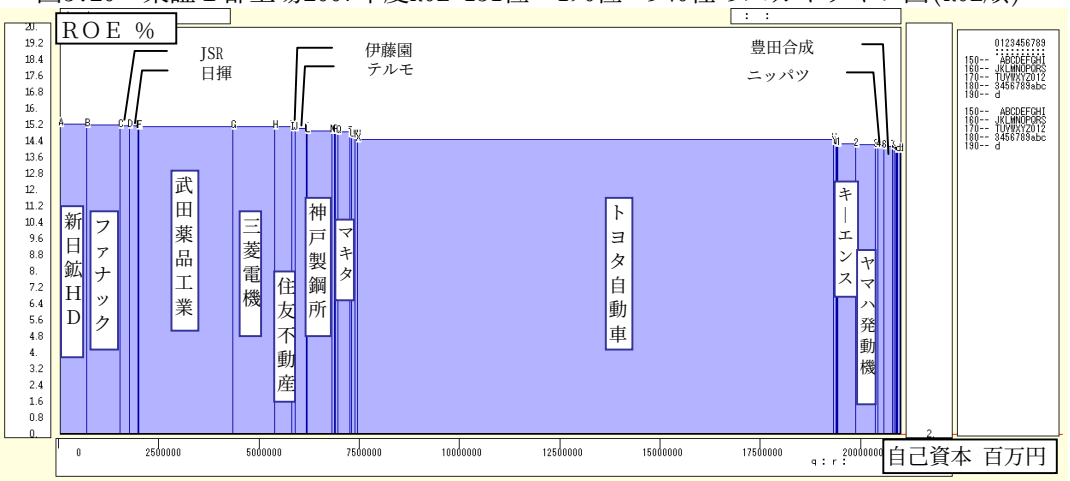


図3.21　東証１部上場2007年度ROE下位40社のスカイライン図（ROE順）

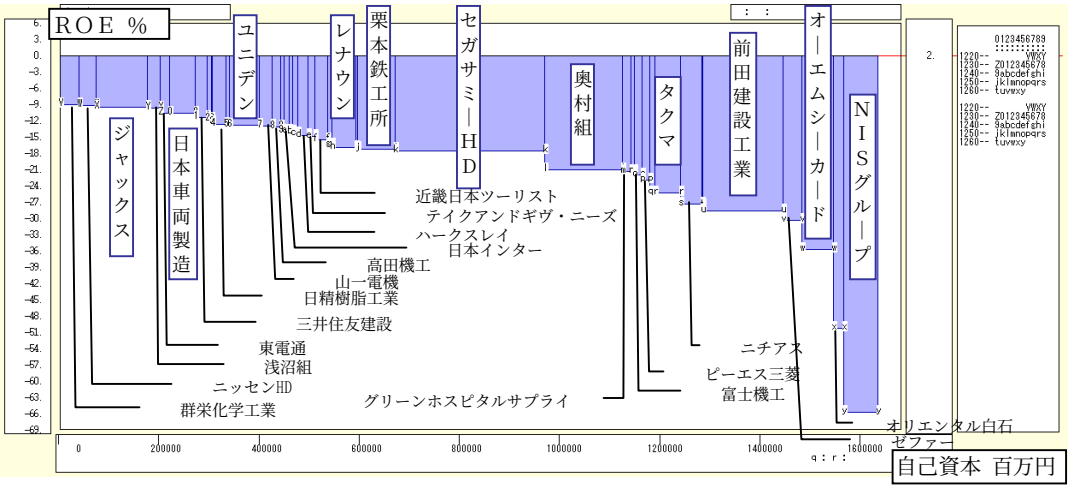


表3.7　東証１部上場の2007年度ROE下位40社の数値と印字対応

ROEの順位	企　業	%	単位:百万円				
		d ROE	x 自己資本	y 当期利益	z 経常利益	v 利益剰余金	P 印字
1226	群栄化学工業	-9.1	37565	-3401	1300	7290	V
1227	ニッセンホールディングス	-9.1	34485	-3144	-2022	16510	W
1228	ジャックス	-9.5	102428	-9758	-8400	49888	X
1229	浅沼組	-9.6	25826	-2475	-219	5248	Y
1230	東電通	-10.5	17672	-1856	71	7589	Z
1231	日本車両製造	-10.6	51395	-5473	-1858	17056	0
1232	三井住友建設	-11.4	23244	-2646	1476	3979	1
1233	キャンドゥ	-11.6	8600	-998	948	3125	2
1234	ソフトブレーン	-12.4	2027	-251	237	558	3
1235	日精樹脂工業	-12.6	28067	-3542	-248	15753	4
1236	住友石炭鉱業	-12.8	6770	-866	571	672	5
1237	ユニデン	-12.8	58450	-7491	-4952	21077	6
1238	山一電機	-12.9	26076	-3353	-1006	4913	7
1239	高田機工	-13.1	17458	-2280	-2039	6159	8
1240	シーズクリエイト※	-13.9	6191	-863	-691	2323	9
1241	日本インター	-14.0	10949	-1529	-798	2606	a
1242	マルシェ	-14.1	7223	-1016	627	3600	b
1243	第一屋製パン	-14.3	9710	-1393	-993	3954	c
1244	ハークスレイ	-14.7	20103	-2947	1332	11788	d
1245	テイクアンドギヴ・ニーズ	-14.9	13801	-2055	-1403	6743	e
1246	近畿日本ツーリスト	-15.5	25160	-3908	1162	2278	f
1247	ドリームインキュベータ	-16.3	9047	-1478	-1332	234	g
1248	レナウン	-17.0	47675	-8087	-2121	9530	h
1249	エスケイジャパン	-17.1	2860	-490	149	1674	i
1250	栗本鉄工所	-17.2	75518	-12964	-3091	8299	j
1251	セガサミーホールディングス	-17.6	298795	-52470	-8224	150888	k
1252	奥村組	-20.9	155058	-32475	-13134	78553	l
1253	グリーンホスピタルサプライ	-21.2	17750	-3768	3046	3112	m
1254	中国工業	-21.3	5111	-1091	190	2346	n
1255	富士機工	-22.0	15514	-3411	-1959	2037	o
1256	ピーエス三菱	-22.9	16708	-3829	-2966	379	p
1257	アドバネクス	-25.2	9436	-2382	-816	2437	q
1258	タクマ	-25.3	50723	-12826	-10782	14384	r
1259	ニチアス	-27.3	43504	-11856	14080	17882	s
1260	日東製網	-27.6	2637	-729	368	606	t
1261	前田建設工業	-28.6	159954	-45806	-2311	57190	u
1262	ゼファー※	-30.3	37505	-11378	6540	4591	v
1263	オーエムシーカード	-35.8	63009	-22539	7901	11306	w
1264	オリエンタル白石※	-50.2	19400	-9732	-6454	7365	x
1265	N|Sグループ	-65.6	68756	-45116	-17438	2080	y

（企業名の※印は2008年４月以降の破綻企業）

図3.18の東証１部上場全社のような長い長いスカイライン図であっても、その任意の一部分を取り出してスカイライン図を描くことができる。あたかも細部を拡大鏡ないしは顕微鏡でみるようなことが、表3.2の吹き出し⑦のたった１行のプログラム変更で可能なのである[12]。

図3.19のROE上位40社の企業で目立つのは、海運会社である。商船三井や川崎汽船などの海運会社は新興国向けの輸送が寄与して増益となった。資源価格高騰による金属関連企業の大平洋金属、住友金属鉱山のROEが高い。また資源を取り扱う商社の伊藤忠商事や住金物産も増益となっている。

[12] 表3.2の吹き出し⑦の行をコメントのまま変えずに、XCAMPUSビューア上で図3.18のグラフの伸長とシフトの機能を用いれば、図3.19～図3.21と同じ図を描画することができる。メニューで［横・縦軸］⇒［横軸伸長］で伸長率を選択すると、右方向に棒グラフが伸長する。またメニューで［横・縦軸］⇒［左シフト］でシフトポイントを選択すると、左方向に棒グラフがそのポイント分だけシフトする。この伸長とシフトの組み合わせで、図3.18の任意の部分を拡大表示することができる。ただ企業数が膨大であれば、今どの部分を拡大表示しているのか分からなくなる。各棒グラフと企業との対応関係は、吹き出し⑦の行の修正の方が把握しやすい。

図3.20はROEが151位～190位の40社のスカイライン図であるが、この中で目立つ企業は、棒グラフの幅（自己資本）と面積（当期利益・純利益）の規模が最大のトヨタ自動車であり、40社全体の幅や面積の約半分を占めている。続いて、武田薬品工業、三菱電機、ファナック、新日鉱ホールディングス、神戸製鋼所が規模で大きい。これら40社のROEの水準は14%～15%台であり、棒グラフの高さはほぼ同じで差はほとんどない。

図3.21のROE下位40社のROEは-９%～-65%であり、多様な業種の企業が並んでいる。その中でも建設・不動産関連が多い。シーズクリエイトとゼファー、オリエンタル白石の３社は2008年度に破綻した。ROEの最も低いNISグループは事業者向け金融大手であり、利息返還損失引当金（利息制限法の上限を超過する利息の返還請求に備える費用）の計上により当期損失は451億円となった。

最後に、表3.2の④のROE計測の３条件を満たさない主要企業を表3.8に記す。「自己資本が10億円以上」「当期利益が経常利益以下」「利益剰余金が非負」のいずれかの条件を満たさない企業は、１割近い122社に上る（12ヵ月分の決算データの得られない１社「あいホールディングス」を含む）。そのうち自己資本の大きな40社が表3.8である。

表3.8　東証１部上場の2007年度ROE欠測(N/A)の主要企業（自己資本降順）

企　業	%	単位:百万円			
	d ROE	x 自己資本	y 当期利益	z 経常利益	v 利益剰余金
三井物産	#N/A	2146970	410061	402004	1444776
三菱ケミカルホールディングス	#N/A	769985	164064	128885	465638
全日本空輸	#N/A	425598	64143	56523	137829
エルピーダメモリ	#N/A	363331	-23542	-39623	34445
日本板硝子	#N/A	347839	50416	30437	152097
ヤマハ	#N/A	343056	39558	32584	229307
ソフトバンク	#N/A	333347	108624	258614	-91744
鹿島	#N/A	320756	42162	29610	108595
三洋電機	#N/A	310026	28700	57228	-604626
三菱自動車工業	#N/A	306298	34710	85731	-702432
|H|	#N/A	216074	25195	-30812	56012
ダイエー	#N/A	173767	40210	8629	70964
近畿日本鉄道	#N/A	172800	23296	41870	-11879
荏原	#N/A	151249	7608	2757	24256
日本ビクター	#N/A	121293	-47521	-7951	-10249
日本水産	#N/A	110186	9390	6758	58052
OK|	#N/A	102022	567	-3887	-20991
三機工業	#N/A	84583	3134	-3307	64619
日立造船	#N/A	62618	15695	7250	19262
アーク	#N/A	62174	-26073	2613	-15387
旭テック	#N/A	59662	-34818	-8602	-36607
東亜建設工業	#N/A	53802	15246	2336	21807
セントラルファイナンス	#N/A	49248	-23840	-19079	-6095
アイネス	#N/A	48239	-3619	1597	-2868
相模鉄道	#N/A	46992	7843	14640	-9401
横河ブリッジホールディングス	#N/A	46877	260	-1251	29415
石原産業	#N/A	46110	2642	13206	-4672
東京ドーム	#N/A	45159	7811	12060	-2134
ダイドーリミテッド	#N/A	39533	4783	2444	23790
兼松	#N/A	39274	19016	18747	9556
学習研究社	#N/A	38420	-5650	-2686	-1716
田崎真珠	#N/A	35306	-2031	565	-16
あすか製薬	#N/A	32708	3513	2042	33939
タカラトミー	#N/A	32380	5748	5498	26319
ロプロ	#N/A	31310	-29124	-27544	-35381
カルチュア･コンビニエンス･クラブ	#N/A	31093	2931	15133	-21064
東光	#N/A	31031	483	173	2040
市光工業	#N/A	29507	3238	2565	16315
グッドウィル･グループ	#N/A	29477	-40708	6794	-50576
扶桑薬品工業	#N/A	28744	107	-670	7196

利益剰余金がマイナスの企業は、その分だけ自己資本が小さくなり、ROEは高めの偏りをもつ。ソフトバンクは917億円、三洋電機は6046億円、三菱自動車は7024億円、グッドウイル・グループ（2008年10月よりラディアホールディングス）は506億円にも上る累損（マイナスの利益剰余金）を抱えている。

当期利益が経常利益より大きい企業は、法人税等の支払いを考えると相当程度の特別利益が生じていることになる。ROEに事業活動以外の利益が含まれる可能性が高くなるので、計測から外す方が望ましい。三菱ケミカルホールディングスは、3.1節でも述べたように、三菱ウェルファーマと田辺製薬との合併に伴う連結会計上の持分変動利益の計上がある。全日本空輸は、ホテル事業の売却益があった。保有するホテル事業関連子会社14社の全株式とその他関連資産をグループ外に一括譲渡し、1330億円の特別利益を計上している。三井物産の場合は、米国会計(SEC)基準で作成されているため、経常利益は「税引前当期利益」に相当している。ここから法人税、少数株主損益、持分法損益、停止事業損益の項目を加減して「当期利益」を導出する。2007年度の三井物産は、関連会社持分法損益で1524億円、非継続事業損益で710億円の利益が生じたため、当期利益が大きくなっている。

ROE計測の３条件のうち「自己資本が10億円以上」に満たない企業は、親子上場の連結子会社を除外している関係で、東証１部上場では皆無であった。

３.９　東証１部上場全社のROEの扇形散布図

次に東証１部上場の2007年度の同じデータを用いて、横軸に自己資本をとり、縦軸に当期利益をとって扇形散布図を描くことにする。図3.22の扇形散布図では、各散布点と原点を結んだリンク線の傾きがROEに相当する。図3.22では規模の大きい大企業のみ会社名を記した。その他の大部分の企業は図3.22上では原点付近に集まっていて識別も困難である。そこで3.2節の図3.3と同様に、原点付近を横方向と縦方向に拡大したグラフが図3.23である。あたかも孔雀が大きく羽を広げたような展開が見られる。約70社の会社名を図3.23上に記載したが、なお大多数の企業は原点付近の点線の枠内に固まっており、その部分を拡大すれば、更に多くの企業を識別することが可能になる。このように、扇形散布図を拡大していけば、入れ子のマトリョーシカ人形のようにROEに関する規模別の扇形散布図が次々と入手できることになる。

なお、図3.22および図3.23の各散布点の企業を特定化するには、表3.5～表3.7のようなROE順のリストでは困難であり、規模の順番に並び替えたリストが必要になる。自己資本順に並び替えた表3.9や当期利益順に並び替えた表3.10などで企業の位置を見極めている。

図3.22　東証１部上場全社のROEの扇形散布図

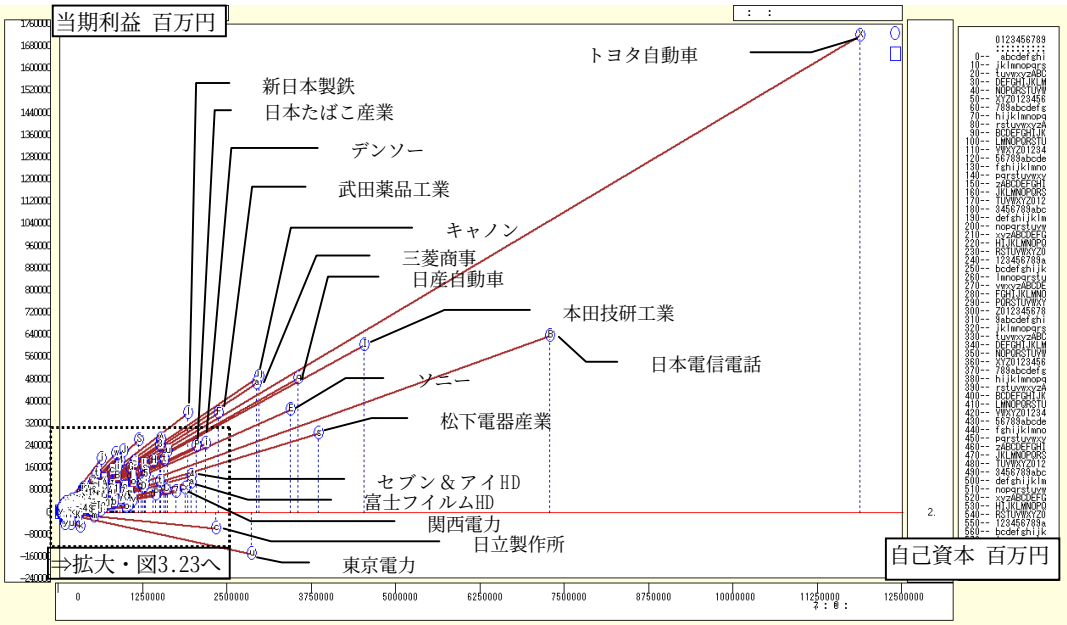
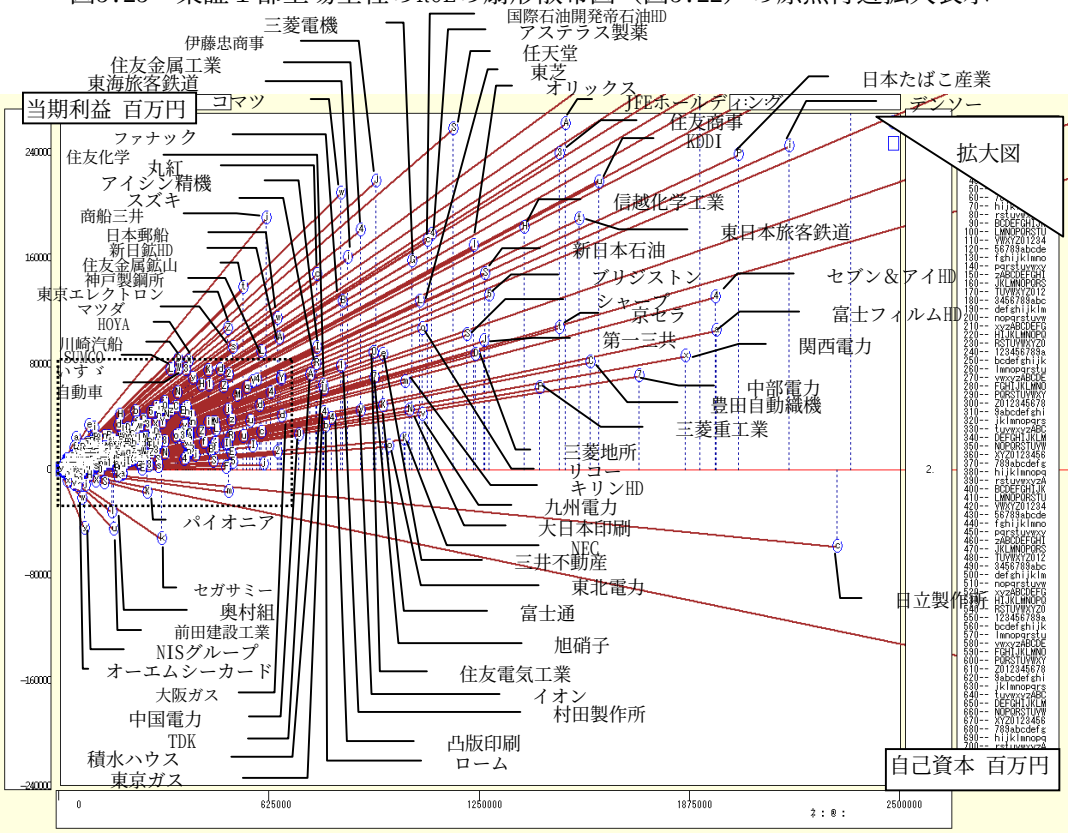


図3.23　東証１部上場全社のROEの扇形散布図（図3.22）の原点付近拡大表示



ROEがある程度高い散布点は、各散布点と原点を結んだリンク線が上位に位置する。つまり図3.22や図3.23の左上方に位置する企業ほどROEが高く、しかも規模の大きい企業群が目立つことになる。図3.22では、トヨタ自動車や日産自動車、本田技研工業、デンソーの自動車関連企業が規模も大きく、比率もある程度高い。松下電器産業（2008年10月よりパナソニック）やソニー、キャノンなどの電気機器・精密機器も同様である。東京電力は、新潟県中越沖地震により被災した柏崎刈羽原子力発電所の復旧費用等の特別損失を2,692億円計上したことなどから、当期利益は1,501億円の損失となった。

図3.22と図3.33の両方を含めて、左上方に位置して規模も大きい企業群を見てみよう。資源輸送の急増で運賃が高騰した海運大手３社の、商船三井、日本郵船、川崎汽船のリンク線が上位にある。資源価格の高騰と資源需要の拡大に伴い利益が伸びた石油や金属関連の企業として、国際石油開発帝石ホールディングス（2008年10月より国際石油開発帝石）、住友金属鉱山がある。また資源を取り扱う商社の、三菱商事、伊藤忠商事、住友商事、丸紅はROEも高く規模も大きい。新興国での販売が好調であった建機のコマツもROEが高い。医薬品の武田薬品工業、アステラス製薬も一定規模と高い利益率を有する。

表3.9　東証１部上場の2007年度ROE計測の自己資本上位40社

ROE 順位	企　業	% d ROE	単位:百万円 x 自己資本	y 当期利益	z 経常利益	v 利益剰余金	P 印字
174	トヨタ自動車	14.5	11852810	1717879	2437222	12408550	X
462	日本電信電話	8.7	7265765	635156	1322291	4663296	B
221	本田技研工業	13.3	4513438	600039	895841	5139794	I
565	松下電器産業	7.4	3829535	281877	434993	3038194	g
203	日産自動車	13.7	3525101	482261	766400	2726859	q
341	ソニー	10.8	3417897	369435	466317	2059361	E
109	キヤノン	16.5	2954471	488332	768388	2766163	U
125	三菱商事	15.9	2915469	462788	544505	2250242	a
1199	東京電力	-5.3	2843650	-150108	33132	1937814	u
156	武田薬品工業	15.1	2350514	355454	536415	2523641	F
1181	日立製作所	-2.5	2306705	-58125	324782	1626497	c
319	デンソー	11.3	2166986	244417	368308	1705299	i
290	日本たばこ産業	11.8	2018164	238702	362681	1344490	P
745	富士フイルムホールディングス	5.4	1949431	104431	199342	1923432	a
615	セブン＆アイ･ホールディングス	6.7	1945909	130657	278262	1205042	4
74	新日本製鉄	18.7	1900831	354989	564119	1377823	l
830	関西電力	4.6	1856474	85265	152444	1298558	x
866	中部電力	4.1	1721307	70618	123389	1161867	7
207	ＫＤＤＩ	13.6	1599800	217786	407926	1173826	u
773	豊田自動織機	5.1	1574180	80460	126488	466780	C
268	東日本旅客鉄道	12.3	1542476	189672	336573	1278942	t
89	ＪＦＥホールディングス	17.5	1498804	261845	502974	897969	A
118	住友商事	16.1	1482935	238928	367593	960810	3
578	京セラ	7.2	1482863	107244	174842	1143821	t
848	三菱重工業	4.3	1424114	61332	109504	787007	P
220	信越化学工業	13.3	1379522	183580	300040	1163680	H
368	ブリヂストン	10.3	1275206	131630	219016	1042201	5
293	新日本石油	11.8	1261264	148306	275666	782037	S
532	第一三共	7.8	1256268	97660	169058	1025144	J
588	三菱地所	7.1	1232267	86963	162061	387214	D
198	オリックス	13.8	1231076	169597	249766	1083439	l
479	シャープ	8.4	1207357	101922	168399	816387	S
45	任天堂	22.1	1165878	257342	440807	1380430	S
119	アステラス製薬	16.1	1104129	177437	284193	917205	4
127	国際石油開発帝石ホールディングス	15.8	1093133	173245	685799	718616	c
387	リコー	9.9	1075555	106463	174669	835238	o
890	九州電力	3.9	1074340	41726	72372	769541	v
286	東芝	12.0	1065293	127413	255558	774461	L
157	三菱電機	15.1	1045324	157977	226612	764222	G
846	大日本印刷	4.4	1037379	45171	86502	797316	N

表3.10　東証１部上場の2007年度ROE計測の当期利益上位40社

ROE 順位	企　業	% d ROE	単位:百万円 x 自己資本	y 当期利益	z 経常利益	v 利益剰余金	P 印字
174	トヨタ自動車	14.5	11852810	1717879	2437222	12408550	X
462	日本電信電話	8.7	7265765	635156	1322291	4663296	B
221	本田技研工業	13.3	4513438	600039	895841	5139794	I
109	キヤノン	16.5	2954471	488332	768388	2766163	U
203	日産自動車	13.7	3525101	482261	766400	2726859	q
125	三菱商事	15.9	2915469	462788	544505	2250242	a
341	ソニー	10.8	3417897	369435	466317	2059361	E
156	武田薬品工業	15.1	2350514	355454	536415	2523641	F
74	新日本製鉄	18.7	1900831	354989	564119	1377823	l
565	松下電器産業	7.4	3829535	281877	434993	3038194	g
89	ＪＦＥホールディングス	17.5	1498804	261845	502974	897969	A
45	任天堂	22.1	1165878	257342	440807	1380430	S
319	デンソー	11.3	2166986	244417	368308	1705299	i
118	住友商事	16.1	1482935	238928	367593	960810	3
290	日本たばこ産業	11.8	2018164	238702	362681	1344490	P
36	伊藤忠商事	23.3	937333	218585	282707	668056	J
207	ＫＤＤＩ	13.6	1599800	217786	407926	1173826	u
23	コマツ	25.1	831922	208793	322210	712700	w
10	商船三井	31.0	614310	190321	302219	536096	j
268	東日本旅客鉄道	12.3	1542476	189672	336573	1278942	t
220	信越化学工業	13.3	1379522	183580	300040	1163680	H
57	住友金属工業	20.3	891378	180547	298218	630063	4
119	アステラス製薬	16.1	1104129	177437	284193	917205	4
127	国際石油開発帝石ホールディングス	15.8	1093133	173245	685799	718616	c
198	オリックス	13.8	1231076	169597	249766	1083439	l
71	東海旅客鉄道	18.7	852385	159774	276245	1049775	i
157	三菱電機	15.1	1045324	157977	226612	764222	G
293	新日本石油	11.8	1261264	148306	275666	782037	S
65	丸紅	19.3	762609	147249	216197	423591	c
20	住友金属鉱山	25.4	542742	137808	217866	403459	t
368	ブリヂストン	10.3	1275206	131630	219016	1042201	5
615	セブン＆アイ・ホールディングス	6.7	1945909	130657	278262	1205042	4
286	東芝	12.0	1065293	127413	255558	774461	L
152	ファナック	15.2	835879	127030	209974	921775	B
85	日本郵船	17.6	647526	114139	198480	401044	w
578	京セラ	7.2	1482863	107244	174842	1143821	t
387	リコー	9.9	1075555	106463	174669	835238	o
52	東京エレクトロン	21.4	497565	106271	172713	410866	Z
745	富士フイルムホールディングス	5.4	1949431	104431	199342	1923432	a
479	シャープ	8.4	1207357	101922	168399	816387	S

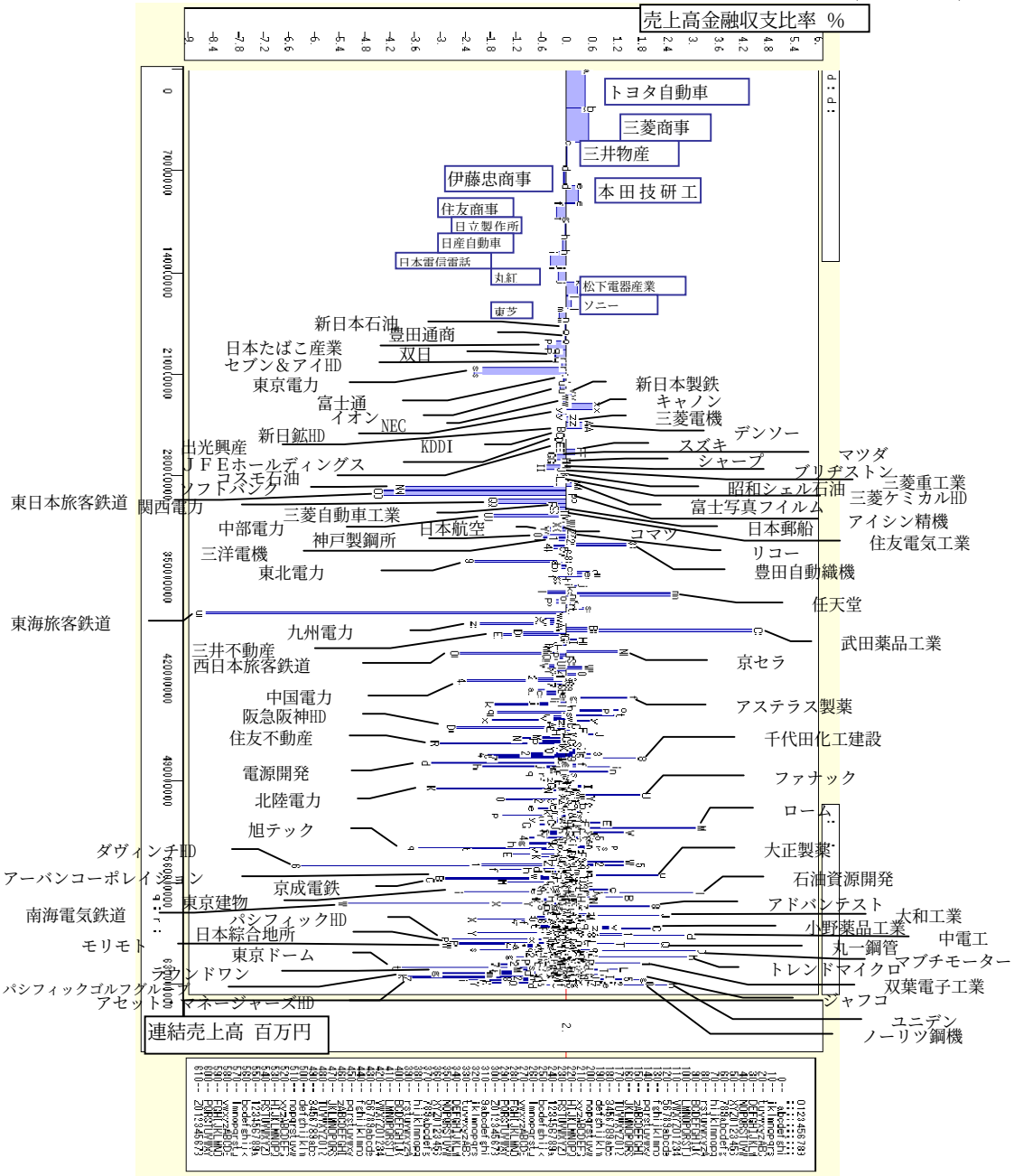
３.10　収録上場全社の売上高上位1000社の売上高金融収支比率のスカイライン図

収録全社を対象に分析することもできる。データベース収録時(2008年７月)に全国証券取引所に上場中の一般事業会社で銀行・証券・保険業を除く。なお新興市場のうち、東証マザーズと大証ヘラクレス上場の会社は含んでいる。ただ前節の脚注11でも述べたように筆者開発のソフトウエアXCAMPUSの制約で、計測は収録全社で可能でも、２枚のグラフの合成を要するグラフは現時点では最大1948社までが図示可能になっている。そこで、財務比率の全社の計測後に、並び替えられた全社のうちの最初の一定数の会社を抽出してスカイライン図や扇形散布図を描くことにする。一般に、経営指標の数表を掲載するケースでも紙面の制約から、最初の100社なり、1000社なりに限定するのと同じ意味合いである。

3.7節で主要化学を対象に行った売上高金融収支比率を、2007年度に決算データのある収録上場全社2471社に対象を拡げて求めてみることにしよう。そのうち親会社のある上場

子会社269社を除くと、対象となる収録上場全社は2202社となる。さらに、「その他金融業」のうち営業収益に受取利息及び受取配当金を含め支払利息を営業費用として処理する企業を、分析対象から外す必要がある。具体的には、受取利息、受取配当金、支払利息の全データが欠測している「その他金融業」の、オリックス、オリエントコーポレーション、

図3.24　収録上場全社売上高上位1000社の金融収支比率の横スカイライン図(売上高順)



オーエムシーカード、ジャックス、アプラス、セントラルファイナンス、マネーパートナーズの７社である。これら７社を除く2195社について売上高金融収支比率の数値を求め[13]、そのうち連結売上高上位の1000社に限定して、売上高の大きい順に描いた売上高金融収支比率のスカイライン図が図3.24である。ただし、スカイライン図を右90度回転しているので、横の棒グラフの「横スカイライン図」になっている。

図3.24のスカイライン図からは、売上高上位の日本を代表する企業においても、金融収支が黒字の企業は意外と少ない。表3.11のように連結売上高上位30社では、トヨタ自動車、三菱商事、三井物産、本田技研工業、松下電器産業（現パナソニック）、ソニー、新日本製鉄、キャノン、三菱電機、デンソーの10社だけである。30社中の三分の二の20社は金融収支が赤字である。なお総合商社は米国会計(SEC)基準を採用しているが、ここでは日本の会計慣行に従った売上高を用いる[14]。スカイライン図の各棒グラフの高さが売上高金融収支比率であり、面積が金融収支に比例する。金融収支の赤字の率や額で目立つ企業を図3.24の中から列挙してみよう。東京電力、関西電力、中部電力、東北電力、電源開発、北陸電力などの電力会社が目につく。東日本旅客鉄道、東海旅客鉄道、西日本旅客鉄道、阪急阪神ホールディングス、京成電鉄、南海電気鉄道などの鉄道各社も、金融収支の赤字額が大きく、赤字率も高い。その他、住友不動産、三井不動産、東京建物などの不動産各社も、金融収支率の赤字率が高い。不動産関連で2008年８月以降に上場廃止が決まった日本綜合地所（2009年２月に会社更生法適用申請）、アーバンコーポレイション（2008年８月に民事再生法適用申請）、モリモト（2008年11月に民事再生法適用申請）の2007年度の金融収支赤字率は高い。ボーリング場経営のラウンドワンなど遊興施設運営企業も金融収支赤字率が高い。通信業の日本電信電話やソフトバンクも金融収支の赤字額が大きい。以上のように、一般に多大な設備投資を必要とする事業を営んでいる企業群において、図3.24の左側へ棒グラフが伸びている。

逆に、金融収支率の黒字率の高い企業群は、図3.24の横スカイライン図の右側に棒グラフが伸びている。武田薬品工業、アステラス製薬、大正製薬、小野薬品工業などの医薬品業で、金融収支の黒字率が高い。有利子負債がゼロのファナックやローム、アドバンテスト、マブチモーターをはじめ、京セラ、双葉電子工業、ユニデンなどの電気機器で、金融

---

[13]　うち１社（あいホールディングス）のみ、１年分のデータが得られず、売上高金融収支比率が計算できなかった。決算期間が12ヵ月以外の不規則決算企業は、2007年度はその他にコクヨ（決算月を３月から12月に変更）や 丹青社（決算月を３月から12月に変更）など６社あるが、これらの企業については前期のデータを案分して１年間分の数値が得られ、金融収支比率を計測している。

[14]　2005年６月より、大手商社の米国会計基準による売上高（取引仲介の売上高は、販売額ではなく売買差益部分のみを計上する）が日経NEEDSに収録されるようになったので、その数値（XCAMPUS項番3148）を利用することもできる。

収支の黒字率の高い企業が多くみられる。ゲーム機の販売が好調の任天堂やウイルス対策ソフトのトレンドマイクロも、有利子負債がなく金融収支が黒字である。

縦軸に金融収支をとり、横軸に連結売上高をとって描く扇形散布図（図3.25）でも同じようなことが読み取れる。原点と各散布点を結ぶリンク線の傾きが売上高金融収支比率を表現している。図3.25上の点線の台形①内の企業は、連結売上高の規模が大きい企業群である。自動車大手のトヨタ自動車、本田技研工業、日産自動車と、大手商社の三菱商事、三井物産、伊藤忠商事、住友商事、丸紅が含まれている。台形①内では、金融収支が黒字の企業もあれば、収支トントンの企業、赤字の企業もある。点線の台形②内の企業には、医薬品と電気機器、小売業大手の企業が入っている。台形②の中で左上方の金融収支の黒

図3.25　収録上場全社売上高上位1000社の金融収支と売上高の扇形散布図

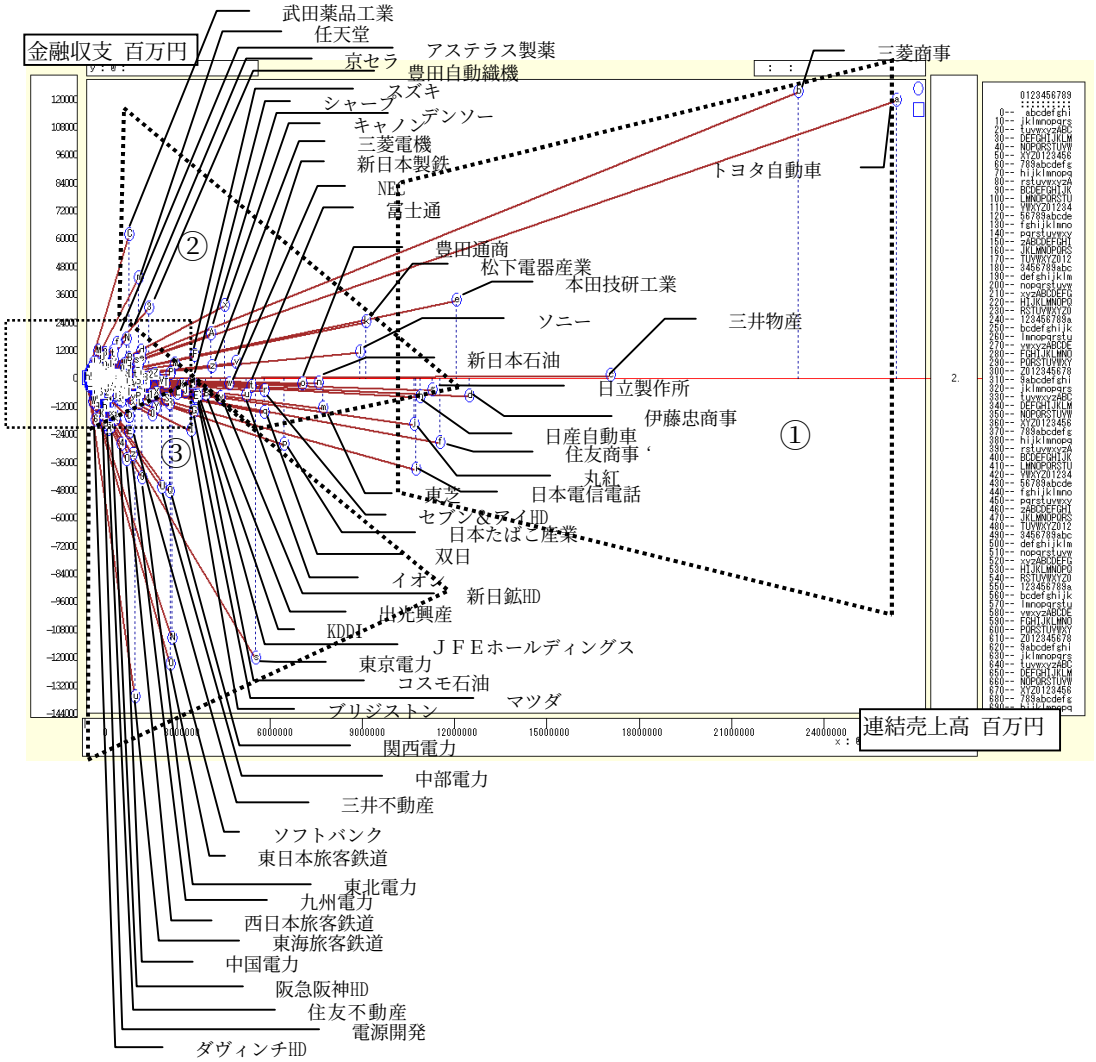


表3.11　収録上場全社の売上高金融収支比率の計測（売上高上位60社）

		%	単位：百万円							
		d	x	y	a	b	c	v	s	P
売上高順位	企業	売上高金融収支比率	売上高	金融収支	受取利息・割引料	受取配当金	支払利息・割引料	利益剰余金	SEC基準採用フラグ 1：日本 2：SEC	印字
1	トヨタ自動車	0.45	26289240	119563	165676	0	46113	12408550	2	a
2	三菱商事	0.53	23103044	122984	74293	135276	86585	2250242	2	b
3	三井物産	0.01	17009056	1170	57268	50115	106213	1444776	2	c
4	伊藤忠商事	-0.06	12412456	-7709	17829	24447	49985	668056	2	d
5	本田技研工業	0.28	12002834	33521	50144	0	16623	5139794	2	e
6	住友商事	-0.24	11484585	-27578	28273	15260	71111	960810	2	f
7	日立製作所	-0.04	11226735	-4916	31501	6031	42448	1626497	2	g
8	日産自動車	-0.07	10824238	-7913	25343	2862	36118	2726859	1	h
9	日本電信電話	-0.37	10680891	-39280	24495	0	63775	4663296	2	i
10	丸紅	-0.18	10631616	-19623	24934	23645	68202	423591	2	j
11	松下電器産業	0.27	9068928	24331	34371	10317	20357	3038194	2	k
12	ソニー	0.13	8871414	11341	34272	0	22931	2059361	2	l
13	東芝	-0.17	7668076	-12962	20866	5999	39827	774461	2	m
14	新日本石油	-0.03	7523990	-1980	7560	17721	27261	782037	1	n
15	豊田通商	-0.03	7000352	-2268	6204	10760	19232	334950	1	o
16	日本たばこ産業	-0.44	6409726	-28349	11238	2171	41758	1344490	1	p
17	双日	-0.25	5771028	-14565	13715	5004	33284	139264	1	q
18	セブン＆アイHD	-0.09	5752392	-5235	5392	1038	11665	1205042	1	r
19	東京電力	-2.19	5479380	-120063	15525	13780	149368	1937814	1	s
20	富士通	-0.07	5330865	-3518	10090	7669	21277	338903	1	t
21	イオン	-0.14	5167366	-7313	4110	1351	12774	453399	1	u
22	新日本製鉄	0.14	4826974	6782	5133	19422	17773	1377823	1	v
23	ＮＥＣ	-0.05	4617153	-2376	8694	3654	14724	179391	1	w
24	キヤノン	0.70	4481346	31348	32034	785	1471	2766163	2	x
25	新日鉱HD	-0.20	4339472	-8472	2657	1929	13058	362360	1	y
26	三菱電機	0.12	4049818	4916	14539	0	9623	764222	2	z
27	デンソー	0.48	4025076	19142	12093	13863	6814	1705299	1	A
28	出光興産	-0.18	3864263	-7120	3270	5636	16026	182686	1	B
29	ＫＤＤＩ	-0.21	3596284	-7658	1188	1164	10010	1173826	1	C
30	ＪＦＥホールディングス	-0.25	3539802	-8688	1758	7576	18022	897969	1	D
31	コスモ石油	-0.22	3523086	-7870	1976	1511	11357	215388	1	E
32	スズキ	0.27	3502419	9595	16939	2064	9408	717357	1	F
33	マツダ	-0.41	3475789	-14280	4590	150	19020	167332	1	G
34	シャープ	-0.05	3417736	-1871	6883	1203	9957	816387	1	H
35	ブリヂストン	-0.66	3390218	-22538	6395	4113	33046	1042201	1	I
36	三菱重工業	-0.18	3203085	-5730	7071	7487	20288	787007	1	J
37	昭和シェル石油	-0.10	3082642	-3227	159	541	3927	278251	1	K
38	三菱ケミカルHD	-0.22	2929810	-6374	3158	5780	15312	465638	1	L
39	富士フイルムHD	0.21	2846828	6082	13462	0	7380	1923432	2	M
40	ソフトバンク	-4.02	2776168	-111726	3137	0	114863	-91744	1	N
41	東日本旅客鉄道	-4.55	2703563	-122978	598	2471	126047	1278942	1	O
42	アイシン精機	0.08	2700405	2174	747	5228	3801	578969	1	P
43	関西電力	-1.81	2689317	-48557	4396	3981	56934	1298558	1	Q
44	三菱自動車工業	-0.40	2682103	-10836	8607	1025	20468	-702432	1	R
45	日本郵船	-0.35	2584626	-8997	8285	5499	22781	401044	1	S
46	住友電気工業	-0.10	2540858	-2470	1946	5440	9856	616834	1	T
47	中部電力	-1.93	2432865	-46872	5528	1949	54349	1161867	1	U
48	ＪＦＥ商事HD	-0.07	2404659	-1649	1238	1103	3990	73126	1	V
49	メディセオ・パルタックHD	0.04	2254936	829	350	1031	552	153533	1	W
50	コマツ	-0.29	2243023	-6434	8766	1499	16699	712700	2	X
51	日本航空	-0.57	2230416	-12785	4859	2365	20009	41320	1	Y
52	リコー	0.07	2219989	1506	5208	1133	4835	835238	2	Z
53	神戸製鋼所	-0.74	2132405	-15816	2163	2953	20932	305334	1	0
54	三洋電機	-0.37	2083385	-7665	7718	1000	16383	-604626	2	1
55	電通	0.04	2057554	843	1533	1848	2538	460444	1	2
56	豊田自動織機	1.51	2000536	30134	14737	34850	19453	466780	1	3
57	商船三井	-0.48	1945696	-9285	4113	4667	18065	536096	1	4
58	いすゞ自動車	-0.12	1924833	-2226	3449	855	6530	185601	1	5
59	日本通運	-0.02	1901433	-445	1700	2235	4380	369264	1	6
60	住友化学	-0.15	1896539	-2754	2333	6917	12004	562233	1	7

字率が極めて高い企業は、武田薬品工業、任天堂、豊田自動織機である。続いて金融収支の黒字率が高くて売上規模も大きい企業群として、松下電器産業（現パナソニック）や三菱電機、シャープ、キャノンなどの電気機器メーカーが並ぶ。台形③は金融収支が赤字の企業群である。前述のように、電力、鉄道、不動産の各社が名を連ねている。

なお図3.25の１枚の扇形散布図では、原点付近の点線矩形内の散布点には約950の企業の散布点が集中していて会社名も記載できないままである。図3.3や図3.23のような数段階の拡大操作が必要となろう。ここでは図3.25の原点付近の拡大図の掲載は割愛している。表3.11には、収録全社の売上高金融収支比率のうち売上高上位60社について数値等を載せている。

第４章　地域産業連関表の三色三角バブルグラフ

第１章と第２章では、産業連関表の国内（域内）需要に対する国内（域内）生産額の比率の自給率に関して、第３章では財務データの比率に関して、スカイライン図および扇形散布図、３次元曲面図の３種類の同等のグラフを描いてみた。比率とその分母の規模、分子の規模を併せた３変量を同時に１枚のグラフに描出できる点が、これら３種類のグラフに共通している。

本章以降では、分母と同じ内容の変量を分子にもつ比率、つまり構成比あるいはシェアと呼ばれる比率を対象にする。分母に占める分子の割合、たとえば労働分配率、自己資本比率などの２分割の比率は、第１章から第３章までと同様に取り扱うことができる。それが３分割の構成比になると、１枚の図で表現するには、３次元図ないしは三角グラフを利用することになる。以下では、三角グラフの各頂点に光の三原色を割り当てることにより、散布点の構成比を色彩で捉えると同時に、散布点の大きさを変化させるバブルプロットにより、散布点の規模を認識できるようにして、３分割の構成比についても１枚の図に規模と比率をカラフルに表現できるようにしている。

本章では、最初に神戸市2000年産業連関表の総需要構成を題材に三色三角グラフの作画プロセスを詳述し、次いで散布点の大きさを規模に比例させるバブル機能を追加した三色三角バブルグラフを説明する。その後で、広島県、鳥取県、愛知県について2000年産業連関表の総需要構成の三色三角バブルグラフを描いていく。

４.１　三色三角バブルグラフの経緯

周知のように各種のデータ解析ソフトはカラー表現が一段と豊かになってきたが、特殊なグラフについては自分でプログラミングせざるを得ない。三角グラフ(Ternary Diagram, Ternary Plot）は、Excelをはじめ著名なデータ解析ソフトにもあまり収録されていない。三角グラフ作図機能は DeltaGraph や SYSTAT, SigmaPlotには収録されてはいるが、グループ別に散布点の色分けを行うものであり、本書が意図しているような三原色の表色にはなっていない。

また散布図において散布点（あるいはシンボル）のサイズを第３の変量の値で変化させるグラフはソフトウエアごとに呼び名が異なり、バブルプロット(JMP、ORIGIN、Grapher)、バブルグラフ（Science View）、バブルチャート（Excel）、球グラフ（DeltaGraph）などと呼ばれる[1]。バブルプロット機能はほとんどのグラフ作成のソフトウエアに備わっている。２次元の散布図だけではなく、３次元の散布図においても第４の変量の値で散布点サイズを変化させるバブルプロットが、多くのソフトウエアで可能である。三角グラフについてもバブルプロットの可能なソフトウエア（Science View）がある。しかし、三頂点に三原色を割り当てて各散布点の色を調整しながら、バブルプロットを行うソフトウエアは見当たらない。

三色三角グラフの契機となったのは、冒頭の「はしがき」でも述べているように2005年10月であり、その際には手動で散布点の一つひとつを描画していた。その後、筆者が構築している経済・経営・会計データ解析用の教育・研究システムXCAMPUS内に、散布点を三原色で表色し、散布点の大きさを変化させる三色三角バブルグラフを自動作画できるようにした。本章以降の各章では、三原色表色の三角バブルグラフが実際に経済学や経営学の中でどのように利用可能であるかを示す。

三角グラフの三という数字には、古来、特別の意味をもつようなところがある[2]。三位一体改革、会計制度のトライアングル体制というように三という言葉は、それなりに重みがあるようだ[3]。一方、色彩に関してはニュートンやゲーテも研究したという長い歴史がある[4]。近年では光の三原色について膨大な研究がなされている[5]。本書は、この光の赤（Red）、緑（Green）、青（Blue）の三原色と、三角グラフの頂点とを対応させ、三角グラフ内の各散布点をRGBの組み合わせの色で表現しようとするものである。

グラフを描く上で、さまざまな配色を考えることは誰もが行う普通の作業である。三原色と別の事象の３要素とを関連づける着想も目新しいことではない[6]。RGB表色の三角グラフ作図機能とバブルプロット機能を経済経営分析システムの中に組み込み、３要素で構成される任意の経済経営事象に三角グラフを簡便に適用し、また視覚的思考を可能にした点に、独自性があろう。

1　筆者は拙稿［1982b］において「加重散布図」と呼んでいた。その頃は汎用機の時代で、ラインプリンタ用紙の印字にバブルの輪郭を手動で書き込んでいた。

2　小島［1998］など参照。

3　文芸春秋［2006］には、時代を読み解く「三つの言葉」という企画記事が69年ぶりに掲載されている。

4　北畠［2006］。

5　田島譲二［1996］、村岡・土屋・坂本［2001］など参照。

6　Field,G.は160年以上前に、色の三原色と音階のド・ミ・ソとの類比を考察したり、万物は３要素が弁証法的に発展して調和すると説いている。北畠［2006］のPP. 54-55 参照。

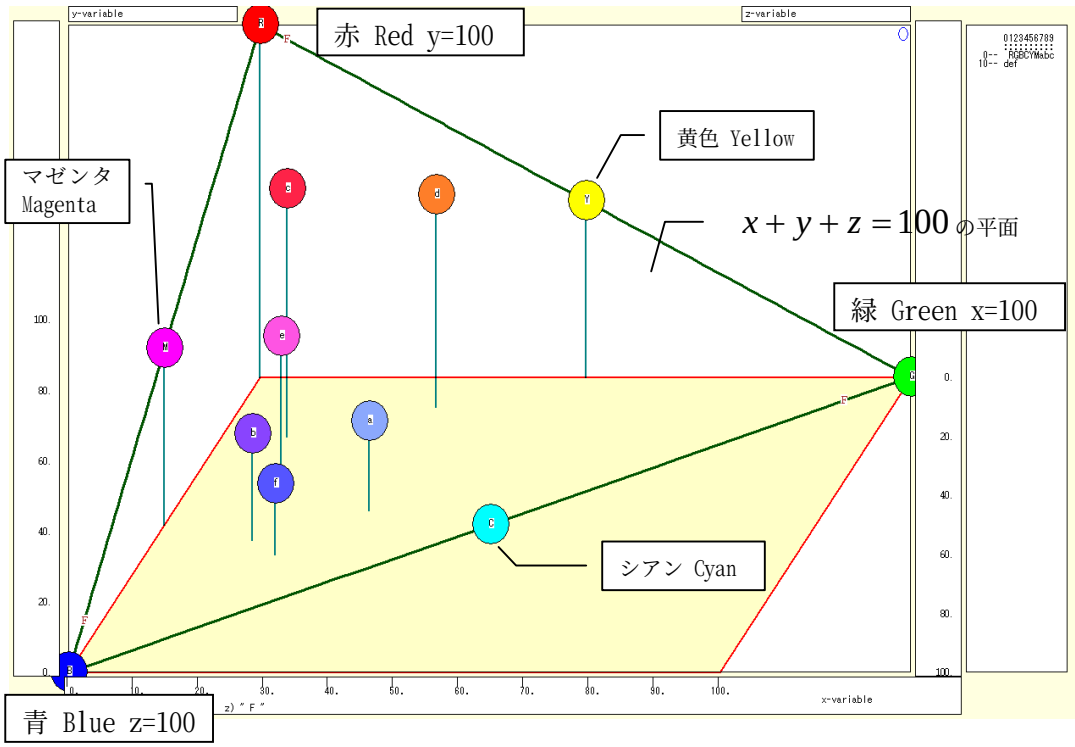
４.２　三色三角グラフの原理

三角グラフは理工系の分析でよく利用され、例えば岩石の分類などに用いられる。石英、斜長石、アルカリ長石の含有量による三角グラフで花崗岩が分類されたり[7]、鉱物組成で軽鉱物（石英＋長石類）、重鉱物、岩片の比率を三角グラフで描いて土壌分析が行われたりしている[8]。要するに３要素の構成比さえ分かれば、三角グラフは作成できるのである。

本書では、３要素の頂点、つまり１つの要素が100%で、他の２要素が０%となる点に光の三原色のそれぞれを配色し、三角形の辺や内部の点には、３要素の構成比で三原色を混合した色を配色しようとするものである。カラーで視覚に働きかけることによって、三角グラフによる分類の理解が一層深まることになろう。

その模式図を示そう。いま仮に３要素(x,y,z)の値が、R(0,100,0)、G(100,0,0)、B(0,0,

図4.1　RGB表色の３次元模式図



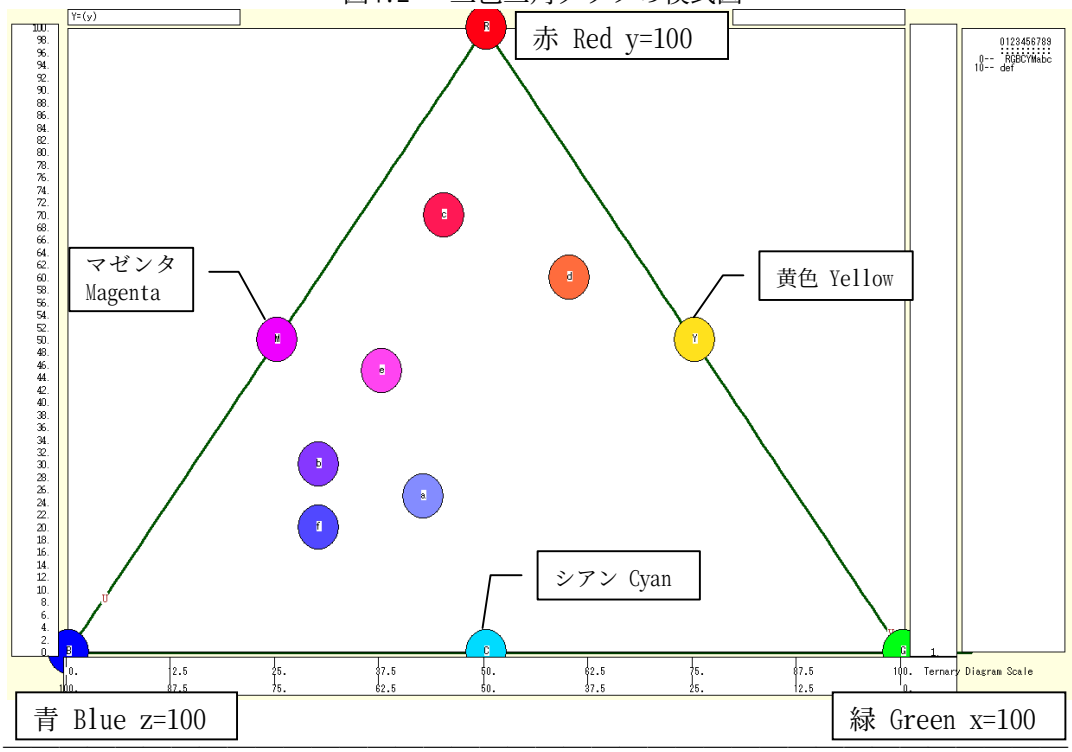
[7] 新宮敦弘「地学講座」（ http://www.k4.dion.ne.jp/~kiseki/shinguu/book/index.html ）の「2. 地層と岩石」の花崗岩の分類「図 2.13」の三角グラフを参照。

[8] 国内における毒ガス弾等に関する総合調査検討会[2005]（ http://www.env.go.jp/chemi/report/h17-07/ ）における「3.5 掘削現場の地層観察結果」の図3.5.2.7の三角グラフを参照。

100)の３点を、縦軸にyをとり、横軸にx、奥行軸にzをとる３次元図上にプロットすると、それぞれは三角形の頂点に位置する。図4.１では、yの値が100%の点Rを赤色（Red）に塗り、xの値が100%の点Gを緑色(Green)に、zの値が100%の点Bを青色（Blue）に塗っている。光の三原色を三角形の各頂点に割り振るのである。各頂点同士を結ぶ辺の中点、すなわちY(50,50,0)、C(50,0,50)、M(0,50,50)の３点を、黄色(Yellow）、シアン(Cyan)、マゼンタ(Magenta)に塗っている。例えば、点Yは点Rと点Gの中間に位置するので、赤と緑の50%ずつの混色ということで、黄色になるのである。内部の点は、その座標によって赤緑青の混色の度合いによって色が決まってくる。例えば点d(30,60,10)は、緑30%、赤60%、青10%の混色により、橙系の色となる。

すべての散布点は、$x+y+z=100$ の平面上にあり、$x \geq 0$、$y \geq 0$、$z \geq 0$を満たす範囲は三角形となる。３次元図からこの三角形だけを切り出したものが、いわゆる三角グラフにほかならない。図4.2は、図4.1の散布点と同じ配色で描かれていて、このような三角グラフを本書では「三色三角グラフ」と呼ぶことにする[9]。図4.2の三角形の各頂点は、その要素の数値が100%であり、その対応する辺の値が０%になる。各散布点の数値を三

図4.2　三色三角グラフの模式図



[9] ディスプレイの画素から出てくる赤（Red）、緑（Green）、青（Blue）の光の明度は各256段階に調節でき、これら三色の明度の調整による混色を行うので、このように名づけた。カラー表示の仕組みについては、天良［2007］など参照。

角グラフから読み取るには、多少の慣れが必要である。一方、色でみると、RBG三角グラフの個々の散布点が赤系であるとか、青系であるとかは、一目瞭然であろう。図4.2の模式図には12個の散布点が描かれているが、赤系の散布点が上部に分布し、青系の散布点が左下方に分布していて、yの要素とzの要素が強いことがうかがえる。

４.３　三色三角グラフの産業連関表の総需要構成比への適用例

具体的に経済事例に三色三角グラフを適用してみよう。第２章でも用いた神戸市の2000年の産業連関表[10]から、内生部門計（市内中間需要）、市内最終需要、移輸出の産業部門別データを抽出して、総需要に占める構成比を計測する。表4.1に実際の需要額と構成比を示す。

市内中間需要の構成比を横軸にとり、縦軸に市内最終需要構成比、奥行軸に移輸出の構成比をとって描いたRGB表色の３次元図は、図4.3のようになる。より立体感を表現するために、図4.1の３次元模式図にはない原点を■で描き、原点と各散布点とを直線で結んだりしている。三原色の赤、緑、青の頂点と、それらの頂点の中点に位置するマゼンタ、シアン、黄の各点、それに原点とを、すべて□の点で表現する。データの各散布点は、○の点で表現している。○の各散布点の印字（abcdefg...ABCDEAAFGH）と各産業部門との対応関係は、表4.１の右端の欄を参照されたい。

各産業が３次元図の全体に一様に分布している状況が見て取れる。その中で、鉄鋼（印字i）と造船（印字n）が三角形の枠外の下方に位置していることに注意されたい。いずれも市内最終需要が負の値になっているのである。鉄鋼と造船において、在庫純増（当年末残高－前年末残高）がマイナスであること、つまり在庫が純減になったことに起因する。自作のプログラムなので、このようなマイナスの構成比の数値を含んでいても、あるいは100%を超える数値があっても問題なく作図可能になっている。図4.3の３次元図内の三角形の平面が、三色三角グラフであり、図4.4のようになる。図4.4の右下の①の部分の散布点は、緑色がかっている。それらは、市内の内生部門間で行われる財サービス取引額が総需要に占める割合の比較的高い産業群である。化学工業、製材・木製品・家具、金属製品、鉄鋼、電気・ガス・水道業などの原材料やエネルギーを供給する産業と、対事業所サービスや金融・保険などの産業が含まれる。なお、事務用品は仮設部門であり、企業が一般的に消耗品として一括処理するとみなされ、すべてが中間需要になり、右下の緑の頂点に位

[10]　神戸市産業連関表のデータは、神戸市企画調整局企画調整部総合計画課［2005］から入手している。そのホームページのURLは、 http://www.city.kobe.jp/cityoffice/06/013/toukei/contents/sanren.html である。

置する[11]。

図4.4の三角形上部の②の部分の散布点は、赤みがかっている。市内最終需要（消費と投資）が総需要に占める割合の高い産業群であり、公務、建設、不動産、医療・保健・社会保障・介護、その他の公共サービス、その他の対個人サービスなどが含まれている。図4.4の左下の③の部分の散布点は青みがかっていて、移輸出（神戸市以外の他の地域へ移出額ならびに外国への輸出額）が総需要に占める割合の高い産業が並んでいる。造船、港湾サービス、酒類、ゴム製品など神戸を特徴づける産業は、移輸出の総需要に占める構成比が高く青みが一段と強い。それに続いて、重電機器や一般機械、その他食料品の産業が青系の散布点になっている[12]。

表4.1　神戸市2000年産業連関表の産業部門別の需要構成

部　門	総需要（百万円）				総需要構成比（%）			印字
	内生部門計（中間需要）	市内最終需要	移輸出	需要合計	内生部門計（中間需要）	市内最終需要	移輸出	
01　農林業	135,124	39,405	1,674	176,203	76.7	22.4	1.0	a
02　酒類	24,862	33,715	198,473	257,050	9.7	13.1	77.2	b
03　その他の食料品	161,577	212,783	406,349	780,709	20.7	27.3	52.0	c
04　繊維･衣服	31,410	59,467	25,774	116,651	26.9	51.0	22.1	d
05　製材･木製品･家具	64,781	9,256	11,018	85,055	76.2	10.9	13.0	e
06　出版･印刷	105,706	14,448	64,088	184,242	57.4	7.8	34.8	f
07　ゴム製品	29,847	1,445	58,029	89,321	33.4	1.6	65.0	g
08　化学工業	227,947	35,434	107,583	370,964	61.4	9.6	29.0	h
09　鉄鋼	181,113	-9,509	117,972	289,576	62.5	-3.3	40.7	i
10　金属製品	150,024	443	85,098	235,565	63.7	0.2	36.1	j
11　一般機械	125,706	96,103	226,130	447,939	28.1	21.5	50.5	k
12　重電機器	25,191	59,055	152,683	236,929	10.6	24.9	64.4	l
13　軽電機器	174,208	221,356	282,024	677,588	25.7	32.7	41.6	m
14　造船	26,803	-10,939	133,000	148,864	18.0	-7.3	89.3	n
15　その他の輸送機械	71,303	89,802	111,372	272,477	26.2	33.0	40.9	o
16　精密機械	10,850	30,289	13,373	54,512	19.9	55.6	24.5	p
17　その他の製造業	361,640	82,465	151,231	595,336	60.7	13.9	25.4	q
18　建設	50,722	851,538	0	902,260	5.6	94.4	0.0	r
19　電気･ガス･水道業	201,745	115,631	169	317,545	63.5	36.4	0.1	s
20　商業	394,850	642,681	641,135	1,678,666	23.5	38.3	38.2	t
21　金融･保険	435,453	121,956	91,389	648,798	67.1	18.8	14.1	u
22　不動産業	141,883	726,937	33,313	902,133	15.7	80.6	3.7	v
23　港湾サービス業	59,253	3,114	193,367	255,734	23.2	1.2	75.6	w
24　港湾以外の運輸	309,744	224,738	220,133	754,615	41.0	29.8	29.2	x
25　通信･放送	198,696	122,297	133,339	454,332	43.7	26.9	29.3	y
26　医療･保健･社会保障･介護	10,693	555,881	112,033	678,607	1.6	81.9	16.5	z
27　その他の公共サービス	124,367	431,522	114,473	670,362	18.6	64.4	17.1	A
28　対事業所サービス	733,316	161,454	187,576	1,082,346	67.8	14.9	17.3	B
29　飲食店･宿泊業	0	406,058	248,683	654,741	0.0	62.0	38.0	C
30　その他の対個人サービス	40,930	348,196	160,913	550,039	7.4	63.3	29.3	D
31　公務	9,123	401,281	0	410,404	2.2	97.8	0.0	E
32　事務用品	23,489	0	0	23,489	100.0	0.0	0.0	F
33　その他	87,557	18,999	1,293	107,849	81.2	17.6	1.2	G
34　分類不明	54,414	320	14,872	69,606	78.2	0.5	21.4	H
部門計	4,784,327	6,097,621	4,298,559	15,180,507	31.5	40.2	28.3	

[11]　総務省編［2004］のp44を参照。

[12]　第２章の図2.1のスカイライン図において、神戸市の造船、港湾サービス、酒類、ゴム製品の純移輸出率は極めて高いが、市内需要額や市内生産額では重電機器や一般機械、その他食料品がかなり大きな規模の産業であることを示した。

図4.3　神戸市2000年産業連関表の総需要構成比のRGB表色３次元図

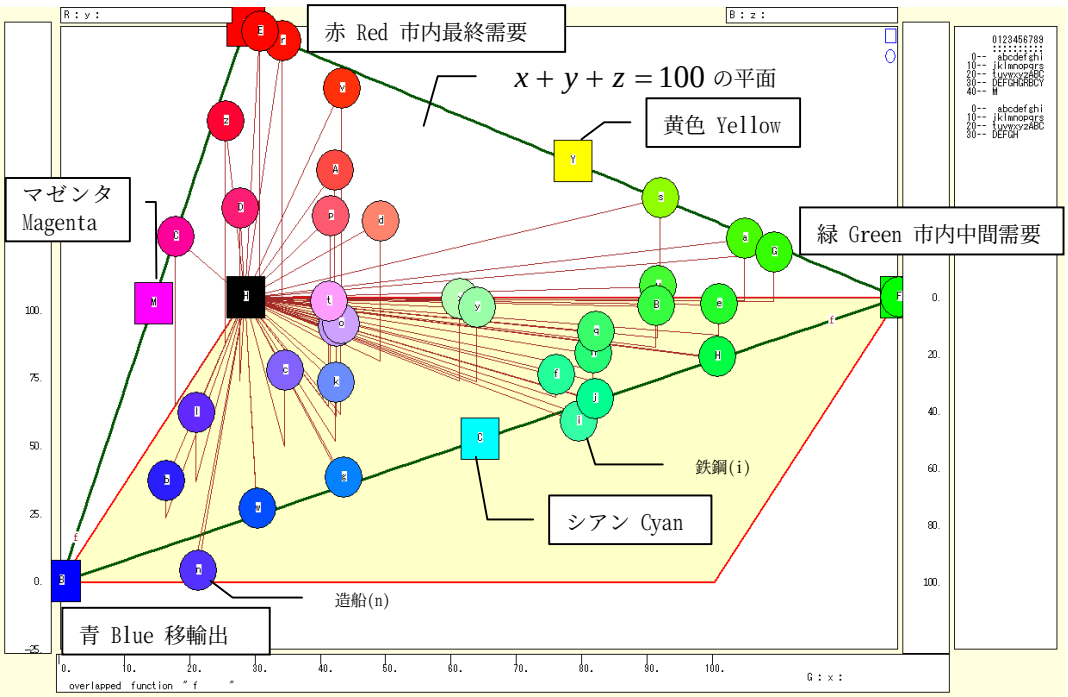
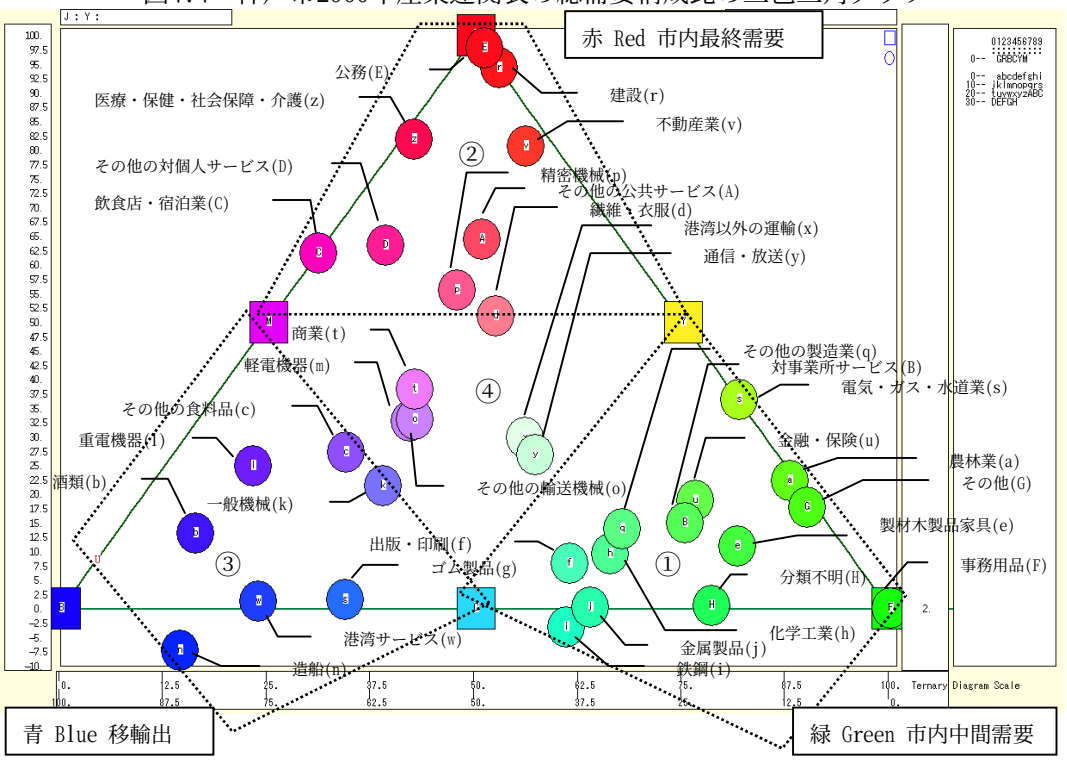


図4.4　神戸市2000年産業連関表の総需要構成比の三色三角グラフ



経済・産業・企業の比率と規模のグラフィックス

図4.4の三角形中央の④の部分の散布点は、白みがかっている。光の三原色を均等に混色すると白(White)になるので、三角形の中央部分は色が薄れて白くなるのである。ここに属するのは、原材料にもなり、消費財・投資財にもなり、移輸出もされるような財・サービスを提供する産業ということになる。軽電機器、その他の輸送機械、商業、港湾以外の運輸、通信・放送である。

以上、神戸市の産業連関表から総需要の３つ構成要素について三色三角グラフを描いてみた。総需要の３つ構成要素についての三角グラフによる考察は珍しくはない[13]。三原色と対応させてRGB表色による分類を行う点が特徴的といえよう。また、マイナスの構成比の散布点は、通常は三角形の枠外にあって表示不能となるが、本書の三角グラフではRGB表色を維持しつつ枠外表示できる点も特徴的といえる。経済経営現象には、マイナスの値を含む場合があり、それを許容するようなデータ処理も必要なのである。負の構成比を含む三角図については、第８章で詳述する。

４.４　三色三角バブルグラフの原理

以上の三色三角グラフに、散布点のサイズを第３の変量の値で変化させるバブルプロット機能を追加する「三色三角バブルグラフ」について説明する。

三角バブルグラフの場合、散布点のバブルサイズは、三要素の構成比を計測する際に用いた分母の「三要素合計値」と散布点の「面積」が比例するように決められる。なお筆者開発のソフトウエアXCAMPUSでは、オプションで、散布点の「直径」に比例するように描くことも、散布点の「体積」に比例するように描くことも可能なようにしている。

三要素の素データを X 、Y 、Z とし、その合計値を S とすると

$$X + Y + Z = S \tag{1}$$

の関係が成立する。三要素の構成比は、

$$x = X / S * 100 、\ y = Y / S * 100 、\ z = Z / S * 100 \tag{2}$$

であり、三要素の構成比の合計は、

$$x + y + z = 100 \tag{3}$$

となる。前節までの三角グラフは、素データの合計値 S に関係なく、(2)式で規準化された構成比の x 、y 、z を用いて描かれていた。その三角グラフで、散布点の面積が合計値 S に比例するように散布点のサイズを変化させると、三角バブルグラフとなる。三角

[13] 大阪府企画調整部統計課［2005］の第３章の第22図を参照されたい。そこでは、三角グラフ内の４つの区分を、府内中間需要型、府内最終需要型、輸移出型、中間型と呼んでいる。そのホームページのURLは、http://www.pref.osaka.jp/toukei/pdf/sanren_k/index.html である。

グラフの各頂点に赤(Red)、緑(Green)、青(Blue)の三原色を対応させて散布点の色合いを変化させると、三色三角バブルグラフとなる。

原理は簡単であり、百聞は一見に如かずということで、以下ではこれまでの事例の神戸市2000年産業連関表の総需要構成の三色三角グラフにバブルプロットを施すことにしよう。

４.５　神戸市2000年産業連関表の総需要構成の三色三角バブルグラフ

4.3節では、神戸市の2000年産業連関表から、内生部門計（市内中間需要）、市内最終需要、移輸出の産業部門別データを抽出して、総需要に占める構成比を計測し、三色三角グラフを描いている。本節では、散布点の円の面積を総需要額に比例させるバブルプロットを施す。

前節の図4.3のRGB表色３次元図にバブルプロットを施すと、図4.5のようになる。市内中間需要の構成比を横軸にとり、縦軸に市内最終需要構成比、奥行軸に移輸出の構成比をとって描いた３次元図上で、散布点のバブルの面積を総需要額の大きさに比例させている。従前の等サイズのグラフ(図4.3)では目立たなかった中央の大きなピンク色のバブル(印字t)は、商業である。右下方の緑の比較的大きなバブル（印字B）は対事業所サービスである。また上方の赤の大きめのバブル（印字r）は建設である。このように総需要額の規模を反映させることによって図の印象が様変わりとなる。

図4.5の３次元図上の $x+y+z=100$ の平面を切り出したものが、図4.6の三色三角バブルグラフに他ならない[14]。バブルが重なっている部分は透明化を施しているので少し色合いが異なっている。図4.6の台形③の移輸出の構成比の高い青みの強い産業群が意外と小さい規模であることが分かる。造船、港湾サービス、酒類、ゴム製品などは神戸を特徴づける産業ではあるが、総需要の規模は小さい。その他の食料品や一般機械は比較的規模の大きい移輸出型産業といえる。移輸出と市内最終需要の中間に位置するマゼンタ系の色合いの、商業と飲食店・宿泊業の規模が大きいことが分かる。これらの産業には市内外からの集客力が備わっているといえる。

図4.6の台形②の赤みがかっている市内最終需要（消費と投資）構成比の高い産業群の多くは規模も大きいことが分かる。建設、不動産業、医療・保健・社会保障・介護、その他の公共サービス、その他の対個人サービス、公務などいずれも一定規模を有している。

[14] 産業連関表のデータを用いて三角グラフにバブルプロットを施した図としては、京都府総務部統計課［2005］の26ページの図16がある。生産誘発額の大きさに応じてバブルの面積を変更して、消費依存度、投資依存度、輸移出依存度の三角バブルグラフを見事に描いている。詳しくは、京都府のホームページのURL http://www.pref.kyoto.jp/tokei/cycle/sanren/sanrenfiles/sanren2000hokokusyo.html を参照されたい。本書との違いは、バブルの色はすべて同じで、各頂点にRGBを配色して構成比を色で把握することはしていない。

図4.5　神戸市2000年産業連関表の総需要構成比のRGB表色３次元図のバブルプロット
(バブルの面積は総需要額の大きさに比例)

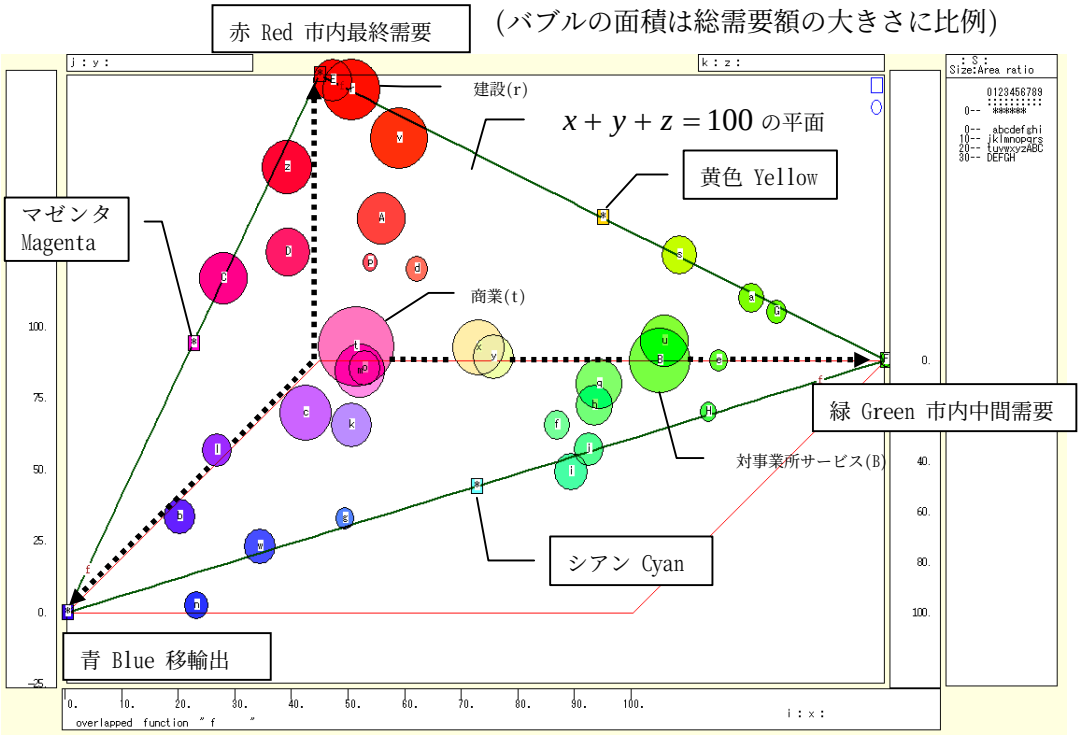


図4.6　神戸市2000年産業連関表の総需要構成比の三色三角バブルグラフ
(バブルの面積は総需要額の大きさに比例)

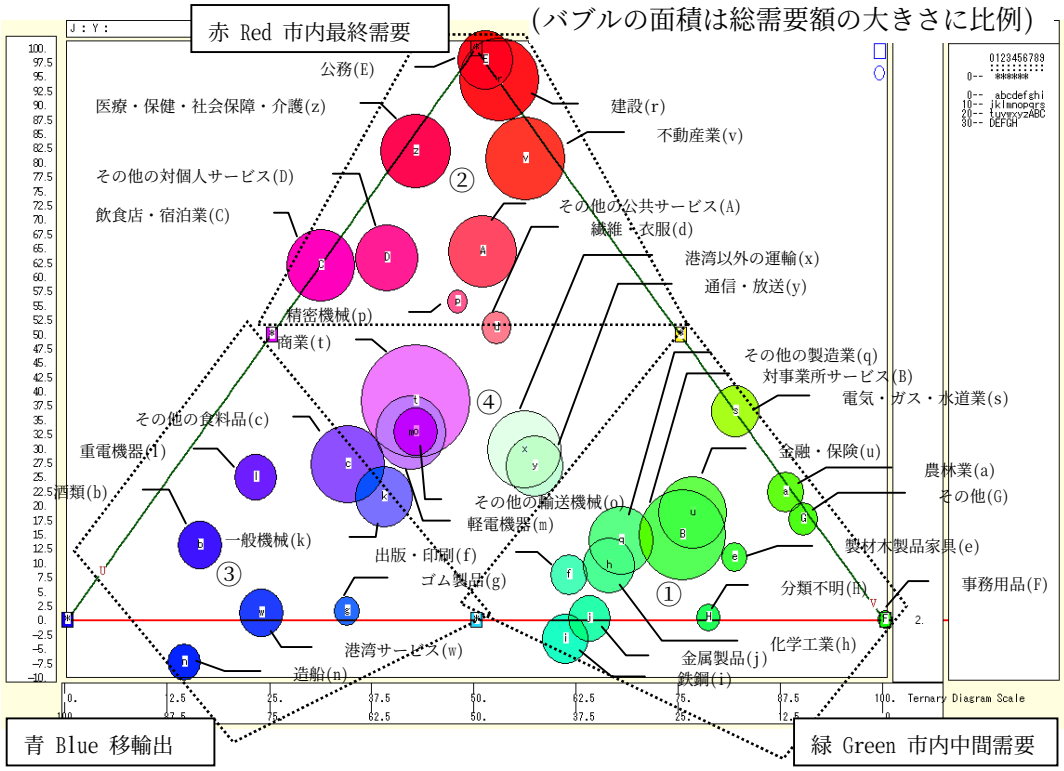


図4.6の台形①の緑色のバブルは、市内の内生部門間取引額の総需要に占める構成比が高い産業群であり、そのうち規模の大きいのは、対事業所サービスや金融・保険、その他の製造業である。図4.6の中央の④に位置して薄い色の、港湾以外の運輸や通信・放送、軽電機器も総需要額が比較的大きいことが分かる。

４．６　広島県2000年産業連関表の総需要構成の三色三角バブルグラフ

次に前節と同様の分析を広島県について行う。広島県の総需要構成の数値は表4.2を参照されたい。広島県の2000年産業連関表から、内生部門計（県内中間需要）、県内最終需要、移輸出に関して、産業部門別データを抽出して、総需要に占める構成比を計測し、RGB表色の３次元図のバブルプロット（図4.7）を描いている。図4.7の構成比の３次元図上では、すべての散布点が $x+y+z=100$ の三角形の平面上に分布していて、その三角形の平面を切り出した図が図4.8の三色三角バブルグラフに他ならない。

広島県では旧海軍工廠の民間転用などが契機となって、戦後の造船、自動車、鉄鋼などの産業が発展した。それらの産業が図4.8の三色三角バブルグラフにおいて左下方の台形③に位置し、青ないしはシアンの色彩の移輸出型の産業群を形成していることが、明瞭に表現されている。その中でも、マツダの本社工場がある関係で、自動車の散布点のバブルが目立っている。船舶・同修理や家具・装備品も移輸出の総需要に占める構成比が高いが、

図4.7　広島県2000年産業連関表の総需要構成比のRGB表色３次元図のバブルプロット

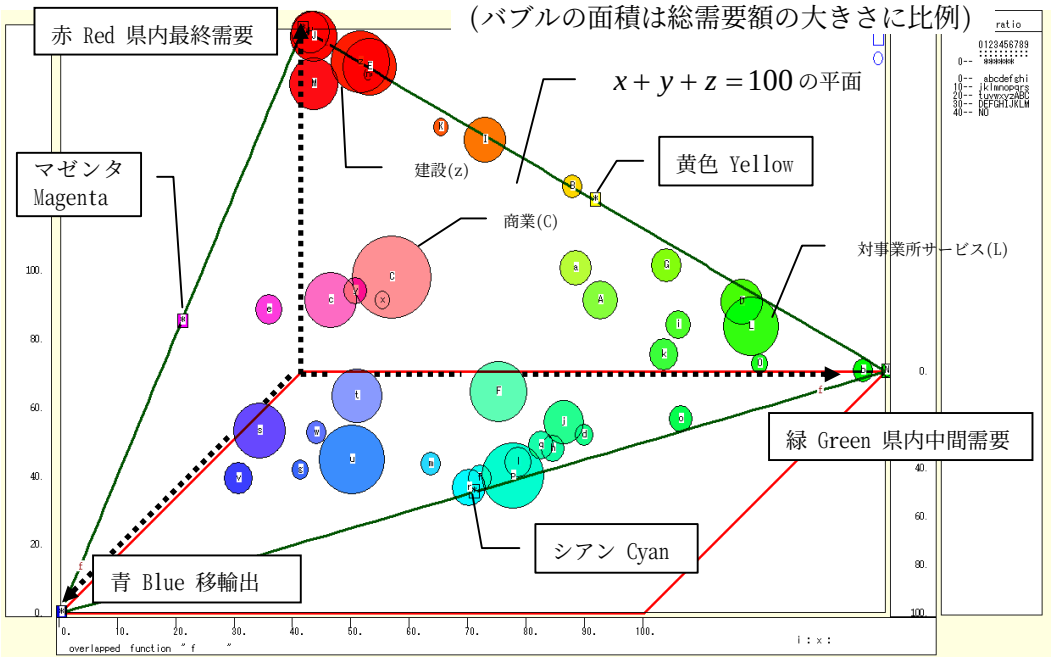
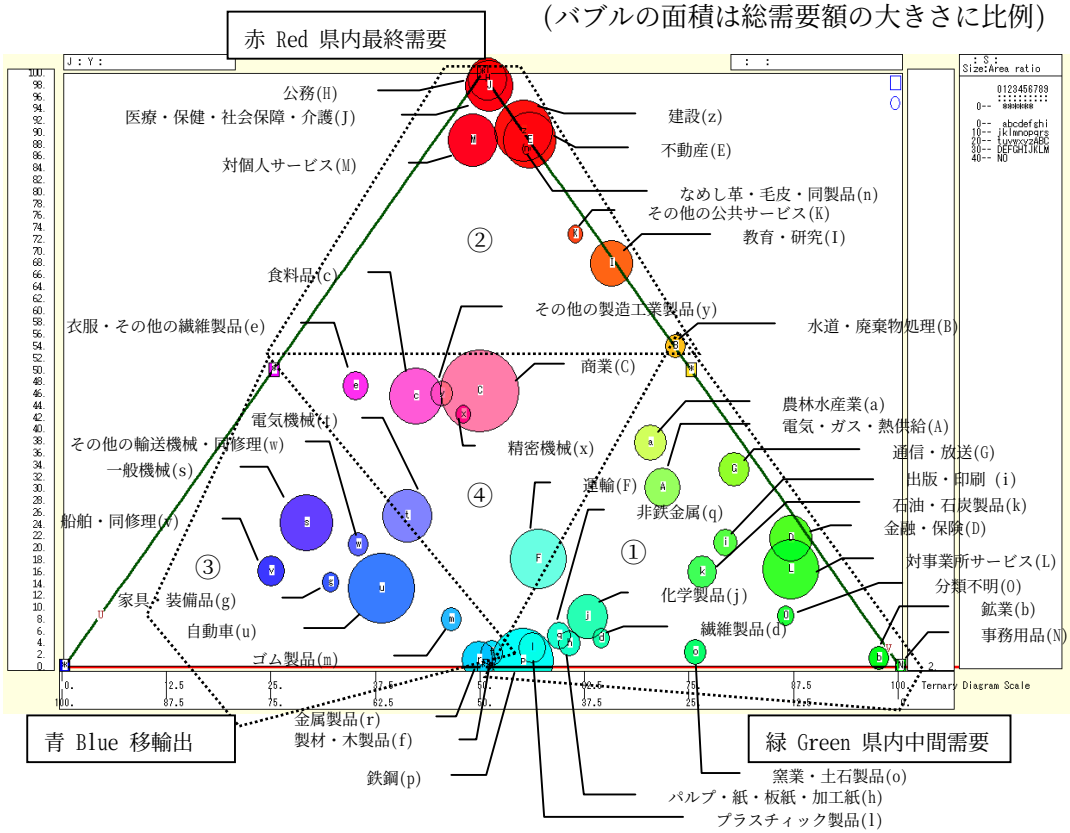


図4.8　広島県2000年産業連関表の総需要構成比の三色三角バブルグラフ
(バブルの面積は総需要額の大きさに比例)



規模はあまり大きくない。

図4.8の右下の台形①は、県内の内生部門間での財サービス取引額の総需要に占める割合が高い産業群で、緑色がかっている。石油・石炭製品、化学製品、電気・ガス・熱供給などの原材料やエネルギーを供給する産業、対事業所サービスや金融・保険などの他産業にサービスを供給する産業が位置している。とりわけ対事業所サービスの規模が大きい。

図4.8の上部の台形②の部分の散布点は、県内最終需要（消費と投資）が総需要に占める割合の高い産業群であり、神戸市の図4.6と同様、公務、建設、不動産、医療・保健・社会保障・介護、対個人サービスが含まれている。それらは規模も大きく、色も赤の純色そのものである。赤と緑の混色は黄色であるが、教育・研究もこの台形②に属する。教育・研究は、最終需要の「民間消費支出」や「政府消費支出」だけではなく、内生部門（とりわけ自動車、電気機械、一般機械など）の研究開発の中間需要もあるので、橙色になっている。

図4.8の中央の台形④の産業群は、原材料にもなり、最終の消費財・投資財にもなり、移輸出もされるような財・サービスを提供する。商業、運輸、食料品などで、散布点のバ

ブルサイズからも分かるように規模も大きい。電気機械や精密機械、衣服・その他繊維製品もこの台形④に属する。

広島県の2000年の産業連関表から抽出した産業部門別の需要構成は表4.2のとおりである[15]。図4.7・図4.8の散布点の印字と産業部門との対応は表4.2の右欄を参照されたい。需要合計の欄をみると、産業部門ごとの総需要額が並んでいる。最も規模の大きい部門は商業で３兆1182億円、次に大きいのが自動車で２兆1823億円、第３位が鉄鋼の１兆9097億円、その後に建設、運輸、対事業所サービスと続いている。図4.8では、その各産業部門の規模がバブルの面積で表現されている。

表4.2　広島県2000年産業連関表の産業部門別の需要構成

産業部門	需要(百万円)				比率（%）			印字
	内生部門計	県内最終需要計	移輸出	需要合計	内生部門計	県内最終需要計	移輸出	
1 農林水産業	251715	184402	54083	490200	51.3	37.6	11.0	a
2 鉱業	175756	2280	3534	181570	96.8	1.3	2.0	b
3 食料品	261255	613111	474671	1349037	19.4	45.4	35.2	c
4 繊維製品	83347	6207	44959	134513	62.0	4.6	33.4	d
5 衣服･その他の繊維製品	35315	146795	129446	311556	11.3	47.1	41.6	e
6 製材･木製品	118132	5262	112601	235995	50.1	2.2	47.7	f
7 家具･装備品	30378	17233	74892	122503	24.8	14.1	61.1	g
8 パルプ・紙・板紙・加工紙	141266	9267	91210	241743	58.4	3.8	37.7	h
9 出版･印刷	188675	56857	29129	274661	68.7	20.7	10.6	i
10 化学製品	467108	66426	265585	799119	58.5	8.3	33.2	j
11 石油･石炭製品	263452	61092	60755	385299	68.4	15.9	15.8	k
12 プラスチック製品	189697	10944	148112	348753	54.4	3.1	42.5	l
13 ゴム製品	74804	13795	87690	176289	42.4	7.8	49.7	m
14 なめし革･毛皮･同製品	2684	20035	278	22997	11.7	87.1	1.2	n
15 窯業･土石製品	173937	5288	54713	233938	74.4	2.3	23.4	o
16 鉄鋼	1040073	16017	853578	1909668	54.5	0.8	44.7	p
17 非鉄金属	158028	14251	106609	278888	56.7	5.1	38.2	q
18 金属製品	261989	5846	266423	534258	49.0	1.1	49.9	r
19 一般機械	232812	330629	812755	1376196	16.9	24.0	59.1	s
20 電気機械	343545	304208	560039	1207792	28.4	25.2	46.4	t
21 自動車	683886	286155	1212280	2182321	31.3	13.1	55.6	u
22 船舶･同修理	61874	58719	248144	368737	16.8	15.9	67.3	v
23 その他の輸送機械･同修理	42562	34976	93462	171000	24.9	20.5	54.7	w
24 精密機械	26018	41708	30548	98274	26.5	42.4	31.1	x
25 その他の製造工業製品	52814	108696	75899	237409	22.2	45.8	32.0	y
26 建設	165495	1511964	0	1677459	9.9	90.1	0.0	z
27 電力･ガス･熱供給	333880	177523	79398	590801	56.5	30.0	13.4	A
28 水道･廃棄物処理	84383	98351	60	182794	46.2	53.8	0.0	B
29 商業	826282	1444298	847667	3118247	26.5	46.3	27.2	C
30 金融･保険	662075	187102	20038	869215	76.2	21.5	2.3	D
31 不動産	162745	1265629	0	1428374	11.4	88.6	0.0	E
32 運輸	757628	285003	544829	1587460	47.7	18.0	34.3	F
33 通信･放送	284866	148145	14927	447938	63.6	33.1	3.3	G
34 公務	8423	702665	0	711088	1.2	98.8	0.0	H
35 教育･研究	267804	576575	5657	850036	31.5	67.8	0.7	I
36 医療･保健･社会保障・介護	21698	1076049	4076	1101823	2.0	97.7	0.4	J
37 その他の公共サービス	23550	69214	2429	95193	24.7	72.7	2.6	K
38 対事業所サービス	1226170	252297	77754	1556221	78.8	16.2	5.0	L
39 対個人サービス	55541	1058603	82061	1196205	4.6	88.5	6.9	M
40 事務用品	39990	0	0	39990	100.0	0.0	0.0	N
41 分類不明	108715	11201	12523	132439	82.1	8.5	9.5	O
部門計	10390367	11284818	7582814	29257999	35.5	38.6	25.9	

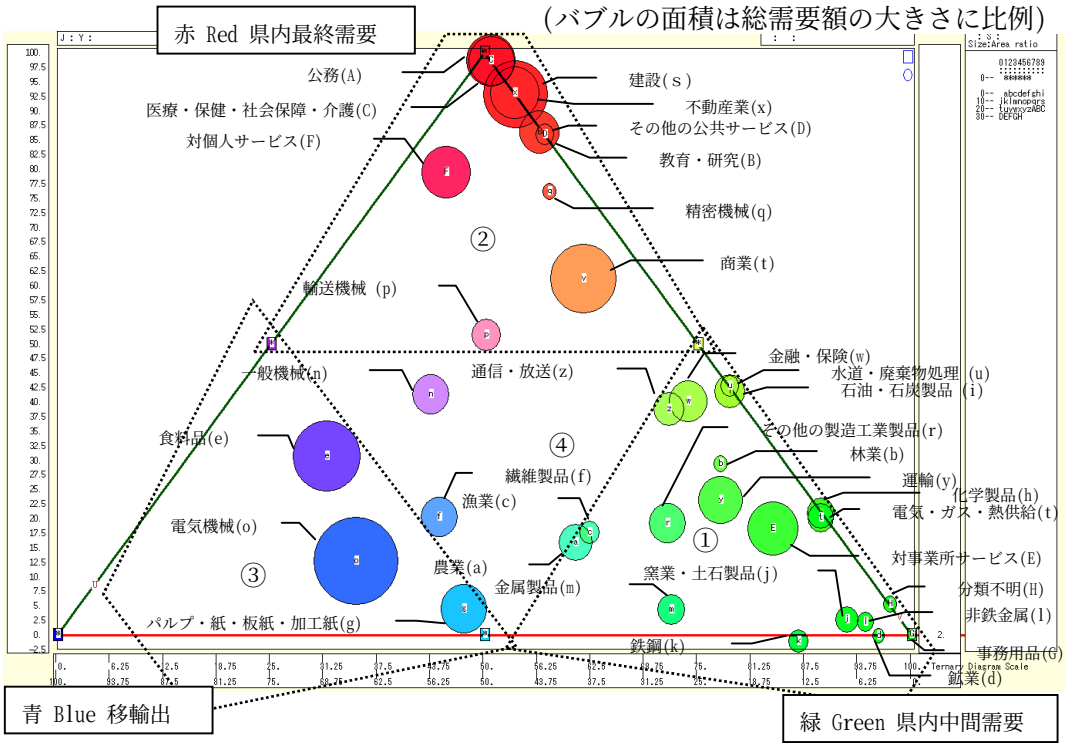
[15]　データは広島県企画振興局政策企画部統計課「産業連関表 平成12年(2000年)41部門表」2005年3月による。http://db1.pref.hiroshima.jp/Folder11/Folder1103/Folder110301/loc_0000002160_0002.htm　のURLを参照。

４.７　鳥取県と愛知県の産業連関表総需要構成の三色三角バブルグラフ

以上と同様に、産業連関表を公表している都道府県や政令指定都市の各地域に関して、総需要構成の三色三角バブルグラフを作図することができる。そのうち鳥取県と愛知県について作図してみた。図の説明は、これまでの神戸市と広島県と同様なので、簡単に特徴のみを述べる。

図4.9の台形③のように、鳥取県で移輸出の需要の構成比が高い産業としては、電気機械、食料品、パルプ・紙・板紙・加工紙の産業が、規模も大きく青色のバブルとして目立っている。電気機械に関しては三洋電機コンシューマエレクトロニクス、リコーマイクロエレクトロニクスの工場があるし、エプソンイメージングデバイス、シャープ米子など液晶関連企業も集積している。パルプ・紙・板紙・加工紙については王子製紙米子工場があり、食料品については日本海の水産加工品、大山付近の酪農加工品などがある。関連データの数表については省略している[16]。

図4.9　鳥取県2000年産業連関表の総需要構成比の三色三角バブルグラフ

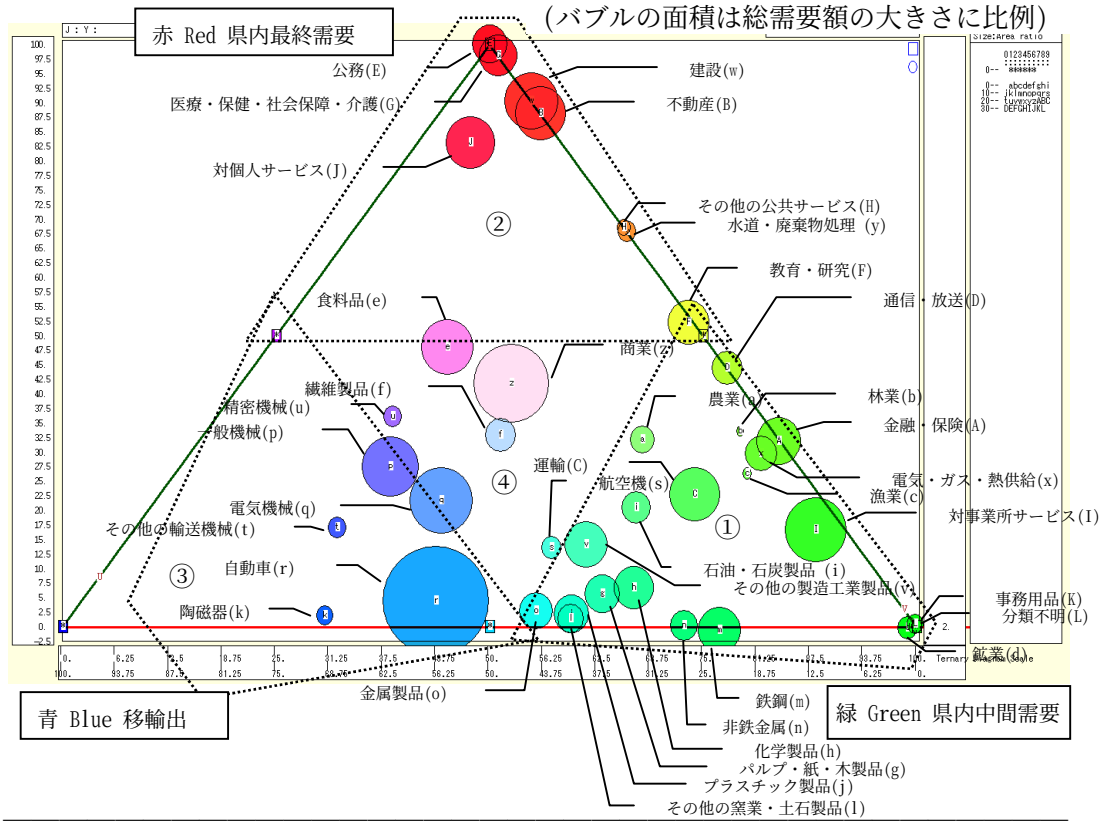


16　データは鳥取県企画部統計課「産業連関表 平成12年(2000年)34部門表」2005年による。そのURLは、http://www.pref.tottori.lg.jp/dd.aspx?menuid=10155 である。

愛知県の産業連関表の三色三角バブルグラフは図4.10のように描かれる。総需要額が圧倒的に大きいのは自動車産業であり、移輸出構成比の高い最も青みがかった産業は陶磁器である。愛知県には、豊田市に本社のあるトヨタ自動車を中心に多数の自動車工場が集積している。トヨタ自動車の田原工場、豊田自動織機の長草工場、トヨタ車体の吉原工場、藤松工場、三菱自動車の岡崎工場などである。陶磁器としては、名古屋市に本社のあるノリタケやナルミ（鳴海製陶株式会社）が有名である。

これは2000年の愛知県産業連関表に基づくものである[17]。トヨタ自動車は2008年12月22日に2009年３月期の決算予想の下方修正を発表し、営業損益は1500億円の赤字になる見通しである[18]。米欧金融危機に端を発した世界経済の悪化に伴い、戦後最悪の販売減が自動車業界を直撃している。愛知県下でも期間従業員の削減が始まっている[19]。図4.10から分かるように、自動車業界の移輸出に支えられた需要構造からして、自動車関連会社の業績

図4.10　愛知県2000年産業連関表の総需要構成比の三色三角バブルグラフ



17　データは愛知県県民生活部統計課「産業連関表 平成12年(2000年)38部門表」2005年2月による。そのURLは、http://www.pref.aichi.jp/0000008708.html　である。

18　日本経済新聞の2008年12月23日付の記事を参照。

19　週刊東洋経済編［2008］を参照。

不振の影響は大きい。表4.3のように愛知県の自動車産業の需要額合計は16兆7745億円にも及ぶ。移輸入額１兆8532億円を控除した自動車産業の県内生産額は14兆9213億円である。愛知県を牽引してきた自動車産業の2000年当時の姿を、図4.10の三色三角バブルグラフは描き出している。

表4.3　愛知県2000年産業連関表の産業部門別の需要構成

産業部門	需要(百万円)				比率（%）			印字
	内生部門計	県内最終需要計	移輸出	需要合計	内生部門計	県内最終需要計	移輸出	
1 農業	404349	250112	126449	780910	51.8	32.0	16.2	a
2 林業	33743	18081	2109	53933	62.6	33.5	3.9	b
3 漁業	72991	28545	7415	108951	67.0	26.2	6.8	c
4 鉱業	537758	-955	6891	543694	98.9	-0.2	1.3	d
5 食料品	814798	1853274	1198062	3866134	21.1	47.9	31.0	e
6 繊維製品	465206	438476	433266	1336948	34.8	32.8	32.4	f
7 パルプ・紙・木製品	1024536	94920	578487	1697943	60.3	5.6	34.1	g
8 化学製品	1497567	158433	703611	2359611	63.5	6.7	29.8	h
9 石油・石炭製品	649707	233026	259138	1141871	56.9	20.4	22.7	i
10 プラスチック製品	1055676	37634	711825	1805135	58.5	2.1	39.4	j
11 陶磁器	102938	6461	237342	346741	29.7	1.9	68.5	k
12 その他の窯業・土石製品	532627	11661	361569	905857	58.8	1.3	39.9	l
13 鉄鋼	2002459	-17346	610418	2595531	77.2	-0.7	23.5	m
14 非鉄金属	755776	1187	282829	1039792	72.7	0.1	27.2	n
15 金属製品	873978	42446	701341	1617765	54.0	2.6	43.4	o
16 一般機械	1176055	1306474	2289553	4772082	24.6	27.4	48.0	p
17 電気機械	1951149	1259858	2620555	5831562	33.5	21.6	44.9	q
18 自動車	6957917	742739	9073854	16774510	41.5	4.4	54.1	r
19 航空機	276330	74348	197434	548112	50.4	13.6	36.0	s
20 その他の輸送機械	97318	69742	244404	411464	23.7	16.9	59.4	t
21 精密機械	86732	151960	182403	421095	20.6	36.1	43.3	u
22 その他の製造工業製品	1411379	364086	825373	2600838	54.3	14.0	31.7	v
23 建設	416505	3865338	0	4281843	9.7	90.3	0.0	w
24 電力・ガス・熱供給	996761	442806	51365	1490932	66.9	29.7	3.5	x
25 水道・廃棄物処理	156447	329973	0	486420	32.2	67.8	0.0	y
26 商業	2717221	3584443	2279656	8581320	31.7	41.8	26.6	z
27 金融・保険	1975867	923552	9749	2909168	67.9	31.7	0.3	A
28 不動産	434591	3211424	36	3646051	11.9	88.1	0.0	B
29 運輸	2366616	853324	553694	3773634	62.7	22.6	14.7	C
30 通信・放送	707041	566058	866	1273965	55.5	44.4	0.1	D
31 公務	0	1766542	0	1766542	0.0	100.0	0.0	E
32 教育・研究	1128574	1248781	17408	2394763	47.1	52.1	0.7	F
33 医療・保健・社会保障・介護	41303	2040795	0	2082098	2.0	98.0	0.0	G
34 その他の公共サービス	73186	159640	0	232826	31.4	68.6	0.0	H
35 対事業所サービス	4321869	897370	191288	5410527	79.9	16.6	3.5	I
36 対個人サービス	218975	2948143	379885	3547003	6.2	83.1	10.7	J
37 事務用品	112958	0	0	112958	100.0	0.0	0.0	K
38 分類不明	339739	1380	1	341120	99.6	0.4	0.0	L
部門計	38788642	29964731	25138276	93891649	41.3	31.9	26.8	

４.８　産業連関表総需要構成の三色三角バブルグラフのXCAMPUSプログラムと操作

三角三色バブルグラフの作画には、冒頭の「はしがき」で紹介した筆者開発のソフトウェアXCAMPUSを用いる。4.5節の神戸市2000年産業連関表の総需要構成の三色三角バブルグラフに関するXCAMPUSプログラムは表4.4の通りである。第２章の表2.3や第３章の表3.2の

スカイライン図作成プログラムと同様に、計算処理を実行した後にグラフィックス処理を行う。

表4.4　神戸市産業連関表の総需要構成の三色三角バブルグラフ用XCAMPUSプログラム

```
===================== ternary-kobe-io-demand =========
=====    ternary diagram
=====    Kobe input-output   demand items
=========================================================
================   ユーザデータ・セクション
$$u
-----------------        クロスセクションデータ属性コマンド
$c
---------- 各文字変量には漢字２文字（英字４文字）のみ入力される．それを超える文字は無視される．
0001.00,0034.00,:nl,産業        //  ケース始点，★終点番号 ,文字系列変量名
                ,x-variable     //  空白で同一ケース範囲,数値系列変量名
                ,y-variable     //  空白で同一ケース範囲,数値系列変量名
                ,z-variable     //  空白で同一ケース範囲,数値系列変量名
-----------------        データ入力指示コマンド
$d
ctype  // ケース毎に読むタイプ ★ユーザ文字・数値データをこの行直後にコピー＆ペーストする ★
農林業      135124      39405       1674
酒類        24862       33715       198473
その他の食料品           161577      212783      406349
繊維・衣服               31410       59467       25774
製材・木製品・家具       64781       9256        11018
出版・印刷               105706      14448       64088
ゴム製品    29847       1445        58029
化学工業    227947      35434       107583
鉄鋼        181113      -9509       117972
金属製品    150024      443         85098
一般機械    125706      96103       226130
重電機器    25191       59055       152683
軽電機器    174208      221356      282024
造船        26803       -10939      133000
その他の輸送機械         71303       89802       111372
精密機械    10850       30289       13373
その他の製造業           361640      82465       151231
建設        50722       851538      0
電気・ガス・水道業       201745      115631      169
商業        394850      642681      641135
金融・保険               435453      121956      91389
不動産業    141883      726937      33313
港湾サービス業           59253       3114        193367
港湾以外の運輸           309744      224738      220133
通信・放送               198696      122297      133339
医療・保健・社会保障・介護       10693       555881      112033
その他の公共サービス             124367      431522      114473
対事業所サービス         733316      161454      187576
飲食店・宿泊業           0           406058      248683
その他の対個人サービス           40930       348196      160913
公務        9123        401281      0
事務用品    23489       0           0
その他      87557       18999       1293
分類不明    54414       320         14872
```

①入力ケース範囲と入力変量名の指示

②Excelシートからコピーして貼り付け

表４.１の「部門名」「内生部門計」「市内最終需要計」「移輸出」の列

```
=================   変量分析セクション
$$v
-----------------  変量記号割当
$a
N,:n1,産業     //  産業名
X,x-variable  //  中間需要
Y,y-variable  //  市内最終需要
Z,z-variable  //  移輸出
------------------ 変数変換
$t
S=(X+Y+Z)          //  総需要S
x=(X/S)*100        //  中間需要構成比% x
y=(Y/S)*100        //  市内最終需要構成比% y
z=(Z/S)*100        //  移輸出構成比% z
p=:ci(x)           //  データの散布点印字用の文字系列p
 =pr*(N,x,y,z,p)       // 数値プリント
f=(-1,-1,+100)         // 関数f  y= -x -z +100   （つまり x+y+z = 100）
.............  三角形の頂点と中点の座標
i=(100,0,0,50,50,0)
j=(0,100,0,0,50,50)
k=(0,0,100,50,0,50)
Q=:ci(i)******       // 三角形の頂点と中点の３次元図印字用の文字系列Q
------------------------  三角グラフ平面用に変換
Y=(y)                  // データの三角グラフ平面への縦軸変換
X=(2*x+y)/1.7320508  // データの三角グラフ平面への横軸変換
U=(1.732,0)         // 関数U  Y=1.732X+0
V=(-1.732,200)      // 関数V  Y=-1.732X+200
.............        三角形の頂点と中点の座標
J=(j)                  // 三角形の頂点と中点の三角グラフ平面への縦軸変換
I=(2*i+j)/1.7320508  // 三角形の頂点と中点の三角グラフ平面への横軸変換
========================  グラフセクション
$$g
----------------- ゼロ軸表示
$z
xyzXY     // 変量xyzXY についてゼロ軸表示
-----------------  目盛
$g
X,001   // X変量の目盛 1間隔（標準は10間隔）
Y,001   // Y変量の目盛 1間隔（標準は10間隔）
-----------------  ３次元図
$3          // RGB表色３次元図バブルプロット
j,i,k,Q,*        //  縦軸j，横軸i，奥行軸k，散布点印字Q，合成用保存*
y,x,z,p=S,f,*    //  縦軸y，横軸x，奥行軸z，散布点印字p=バブル変量S，関数f，合成用保存*
                 //  合成
$3          // 三色三角バブルグラフ
J,I, ,Q,*      //  縦軸J，横軸I，奥行軸なし，印字Q，合成用保存*
Y,X, ,p=S,U,V,*   //  縦軸Y，横軸X，奥行軸なし，印字p=バブル変量S，関数U，関数V，合成用保存*
               //  合成
========================  終了セクション
$$
```

③変量記号の割当

④需要構成比の算出

⑤３次元図の頂点と中点の設定

⑥需要構成比を三角グラフ平面用に変換

⑦頂点と中点を三角グラフ平面用に変換

⑧３次元図バブルプロット（図4.5）の作図

⑨三色三角バブルグラフ（図4.6）の作図

表4.4のプログラムのうち、行の先頭４文字が「====」「----」「....」の行はコメント行であり、「//」の後の文字はコメント文である。ユーザが変更するのは、吹き出し①の入力ケース範囲のアンダーラインの引いてある個所（0034部門数を適宜変更）と、吹き出し②の産業連関表のExcelシートの貼り付け部分だけである。ユーザが分析対象とする都道府県や政令指定都市の産業連関表に合わせて、部門数の数字を変更し、吹き出し②の部分のデータを貼り直すだけで、本章と同様の図を作成することができるのである。

出力される図のうち吹き出し⑧が本章の前出の図4.5の部分であり、吹き出し⑨が図4.6の三色三角バブルグラフ部分である。その処理結果をXCAMPUSビューアに転送してはじめてグラフィックス描画される。グラフィックス描画ではいくつかの操作が必要になる。図4.6の三色三角バブルグラフの場合は以下のような操作が必要になる。

［修飾］メニュー　⇒［散布点の表現］　⇒［点識別］

［奥行軸］メニュー　⇒［圧縮］　⇒［0%］

［修飾］メニュー　⇒［３次元散布点マーク］　⇒［表示□○◇順］

［修飾］メニュー　⇒［３次元散布点の塗りつぶし色］　⇒［色平面RGB高明度］

［修飾］メニュー　⇒［３次元散布点の塗りつぶし色］⇒［塗りつぶし色の透過処理］
⇒［透過させる］

［修飾］メニュー　⇒［３次元散布点の輪郭サイズ］⇒［1.5倍］/［２倍］/［0.9倍］
適当なバブルサイズになるように輪郭サイズを何度か調整する

［修飾］メニュー　⇒［３次元図の横軸目盛を三角グラフ用に変更］　⇒［変更］

［横・縦軸］メニュー　⇒［横軸伸長］⇒［110%］/［101%］
⇒［横軸圧縮］⇒［90%］/［99%］
三角形の右下の頂点が右端に収まるように横軸の伸長圧縮を何度か行う

［横・縦軸］メニュー　⇒［３次元図縦軸伸長］⇒［110%］/［101%］
⇒［３次元図縦軸圧縮］⇒［90%］/［99%］
三角形の中央の頂点が上端に収まるように縦軸の伸長圧縮を何度か行う

なお、バブルのサイズは、標準ではバブル変量の数値に面積比例させるが、体積比例や線形比例も可能である。あるいはバブルサイズを全ケース同じにすることもできる。4.1節の図4.4のように同一サイズの散布点の三色三角グラフは、図4.6のXCAMPUSビューア上で次の操作を行うことで簡単に表示できる。

［修飾］メニュー　⇒［３次元散布点の輪郭サイズ］⇒［バブル変量比例］
⇒［同一サイズ］

本書の作図プログラムはWeb上に公開しているので[20]、XCAMPUSを導入している大学や機関のユーザは同様の分析を簡単に再現し、発展させることができよう。１台のWebサーバーにXCAMPUS計算処理プログラム、１台のファイルサーバーに描画処理のXCAMPUSビューアを導入しておけば、学内の全端末から24時間いつでも利用可能であり、100台を超える同時一斉作動の必要な授業においても充分に耐えられる。日経NEEDSのデータベースを独自に組み込んだXCAMPUSは、サーバーについてはLinuxの最新OSやWindows Server 2008/2003上で稼働し、クライアントについては Windows Vista/XPやLinux上で稼働する。

[20] http://xc.econ.u-hyogo.ac.jp/webxchm/ を参照されたい。その中の本書と同じタイトルのページに逐次掲載していく。

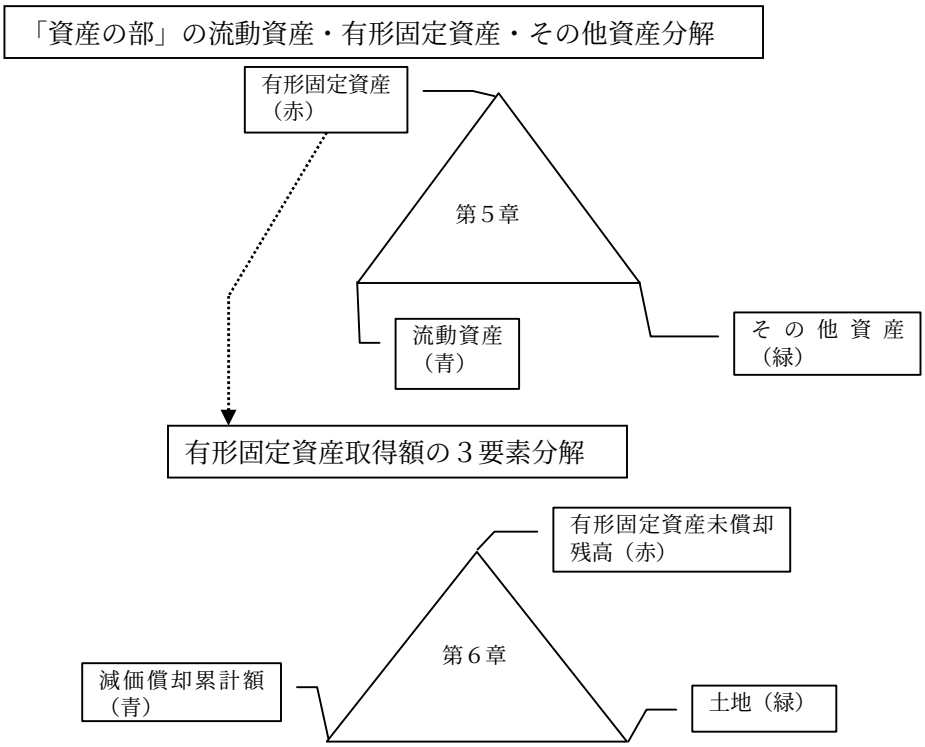
第５章　貸借対照表「資産の部」の三色三角バブルグラフ

前章では、地域産業連関表の総需要構成を題材に三色三角バブルグラフを説明し、神戸市、広島県、鳥取県、愛知県の事例を取り上げた。本章と次章では、財務データの有形固定資産に関わるデータについて三色三角バブルグラフを適用する。

連結貸借対照表の「資産の部」は、「流動資産」と「固定資産」に分かれる。このままでは２要素のままなので、固定資産を「有形固定資産」とそれ以外の固定資産に分けることで３要素に分解することができる。また土地以外の既設の有形固定資産は減価償却されて減額されていく。このことに着目して、次章では有形固定資産取得額の３要素分解を行う。このように３要素に分解できれば、構成比として三色三角グラフが作画できるし、分解前の総計値の規模をバブルで表現すれば、三色三角バブルグラフとなる。

三角グラフの３つの構成比のうちの各２変量間の相関関係についても言及する。

図5.1　有形固定資産に関わる三色三角バブルグラフの模式図



経済・産業・企業の比率と規模のグラフィックス

５.１　百貨店・スーパーの「資産の部」３要素分解の三色三角バブルグラフ

連結貸借対照表の「資産の部」を３要素に分解する。流動資産、有形固定資産、「その他資産」の３要素に分けて、それらの構成比の三色三角グラフを作画する。「その他資産」は、「無形固定資産」「投資その他の資産」「繰延資産」を合計した額である。2007年度における東証１部上場の百貨店・スーパーを対象としている。第３章の分析では親子上場子会社は一括除外していたが、本章では、同一業種の親子上場子会社（ミニストップ）を除外し、異業種の親会社をもつ上場子会社（東急ストア、相鉄ローゼン）は含めている。表5.1が百貨店・スーパー32社の「資産の部」の３要素分解の2007年度データである。

表5.2には、資産の部のうち、百貨店・スーパー業界においてとくに重要な内訳項目、具体的には流動資産の中の当座資産合計と棚卸資産合計、「投資その他の資産」の中の投資有価証券と敷金・差入保証金の４項目について、金額と総資産に対する割合を載せている。実に多様な数値が並んでいることが読み取れる。この業界は均質ではないのである。

表5.1　百貨店・スーパーの資産の部の３要素分解の構成比（2007年度）

企業名		資産の部の分解（百万円）				構成比（%）			印字
		その他資産	有形固定資産	流動資産	合計(総資産)	その他資産	有形固定資産	流動資産	
1	イオン	822771	1258705	1509930	3591406	22.9	35.1	42.0	a
2	高島屋	161374	384608	212888	758870	21.3	50.7	28.1	b
3	松屋	11391	28029	16197	55617	20.5	50.4	29.1	c
4	伊勢丹★	141073	162643	162826	466542	30.2	34.9	34.9	d
5	エイチ・ツー・オ ー　リテイリイング	145538	80891	111349	337778	43.1	24.0	33.0	e
6	丸栄	4007	43192	8917	56116	7.1	77.0	15.9	f
7	井筒屋	17687	48189	13871	79747	22.2	60.4	17.4	g
8	ダイエー	170151	185335	136603	492089	34.6	37.7	27.8	h
9	イズミヤ	47618	156259	58784	262661	18.1	59.5	22.4	i
10	西友★	121041	239883	156570	517494	23.4	46.4	30.3	j
11	ユニー	246040	414389	312713	973142	25.3	42.6	32.1	k
12	いなげや	22465	27624	25941	76030	29.6	36.3	34.1	l
13	原信ナルスホール ディングス	11448	26167	11049	48664	23.5	53.8	22.7	m
14	平和堂	51471	177068	47416	275955	18.7	64.2	17.2	n
15	オークワ	23092	75472	25424	123988	18.6	60.9	20.5	o
16	東急ストア★	34607	61347	23821	119775	28.9	51.2	19.9	p
17	マルエツ	36957	62723	24713	124393	29.7	50.4	19.9	q
18	イズミ	42612	245763	67213	355588	12.0	69.1	18.9	r
19	相鉄ローゼン	16379	16793	8800	41972	39.0	40.0	21.0	s
20	アークス	14349	65012	17595	96956	14.8	67.1	18.2	t
21	ヤマザワ	4463	24301	10470	39234	11.4	61.9	26.7	u
22	フジ	46742	82799	46576	176117	26.5	47.0	26.5	v
23	バロー	36488	94247	33874	164609	22.2	57.3	20.6	w
24	カスミ	24876	34470	18808	78154	31.8	44.1	24.1	x
25	ＣＦＳコーポレー ション	16326	11991	20714	49031	33.3	24.5	42.3	y
26	イオン北海道	29961	35769	30841	96571	31.0	37.0	31.9	z
27	エコス	10021	18142	10195	38358	26.1	47.3	26.6	A
28	ヤオコー	19270	28882	17150	65302	29.5	44.2	26.3	B
29	東武ストア	9087	12500	8782	30369	29.9	41.2	28.9	C
30	三越★	120388	346672	103667	570727	21.1	60.7	18.2	D
31	セブン＆アイ・ホ ールディングス	1195121	1337142	1354417	3886680	30.8	34.4	34.9	E
32	Ｊ．フロント　リ テイリング	139062	472788	193525	805375	17.3	58.7	24.0	F

表5.2　百貨店・スーパーの資産の部の内訳項目（2007年度）

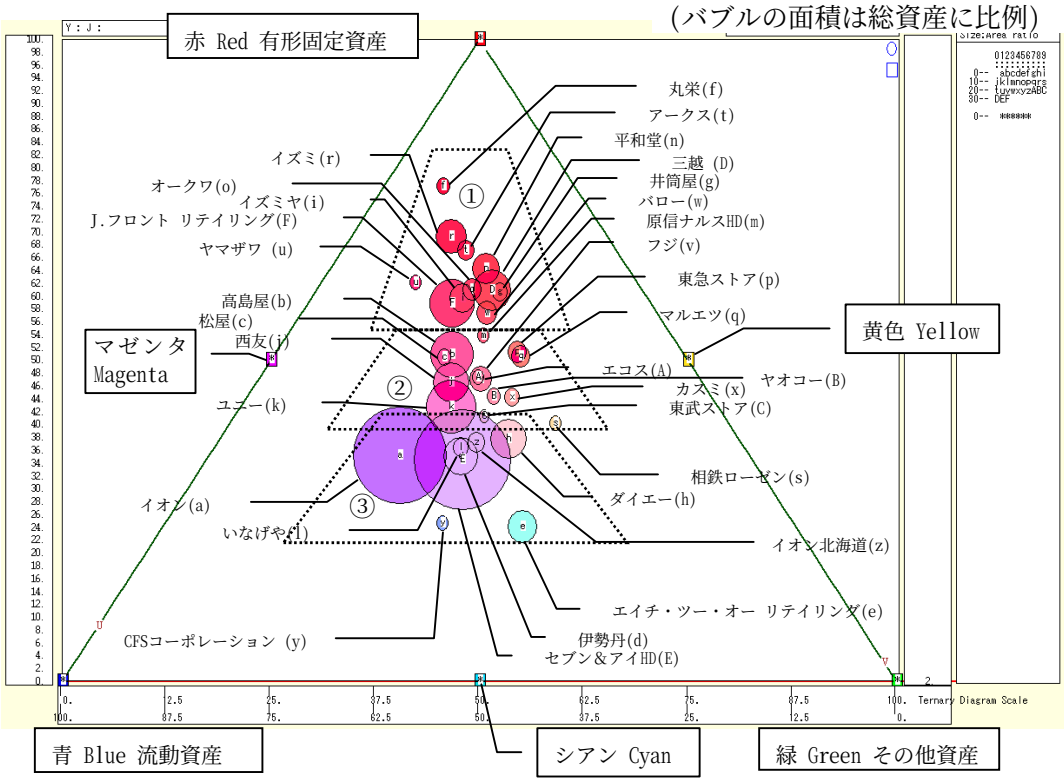
	企業名	資産の部の内訳項目（百万円）				構成比（%）				印字
		当座資産合計	棚卸資産合計	投資有価証券	敷金・差入保証金	当座資産合計	棚卸資産合計	投資有価証券	敷金・差入保証金	
1	イオン	1043488	346682	98470	355156	29.1	9.7	2.7	9.9	a
2	高島屋	136526	43729	87028	42937	18.0	5.8	11.5	5.7	b
3	松屋	9570	4672	4910	3258	17.2	8.4	8.8	5.9	c
4	伊勢丹★	107658	36185	39326	59090	23.1	7.8	8.4	12.7	d
5	エイチ・ツー・オ ー　リテイリイング	85506	15686	53880	40742	25.3	4.6	16.0	12.1	e
6	丸栄	6048	1548	1759	609	10.8	2.8	3.1	1.1	f
7	井筒屋	7963	5191	752	3183	10.0	6.5	0.9	4.0	g
8	ダイエー	56485	50346	4953	139250	11.5	10.2	1.0	28.3	h
9	イズミヤ	16217	26454	1524	30489	6.2	10.1	0.6	11.6	i
10	西友★	84257	52916	8052	66789	16.3	10.2	1.6	12.9	j
11	ユニー	151688	61711	12219	146072	15.6	6.3	1.3	15.0	k
12	いなげや	13473	6958	5193	12124	17.7	9.2	6.8	16.0	l
13	原信ナルスホール ディングス	6014	2331	1450	4878	12.4	4.8	3.0	10.0	m
14	平和堂	21646	22206	5022	28048	7.8	8.1	1.8	10.2	n
15	オークワ	13805	9439	2214	14047	11.1	7.6	1.8	11.3	o
16	東急ストア★	6310	9790	1388	26697	5.3	8.2	1.2	22.3	p
17	マルエツ	10085	7916	1377	32867	8.1	6.4	1.1	26.4	q
18	イズミ	21674	26218	6090	19037	6.1	7.4	1.7	5.4	r
19	相鉄ローゼン	4120	2265	1536	10195	9.8	5.4	3.7	24.3	s
20	アークス	7955	6050	2787	7515	8.2	6.2	2.9	7.8	t
21	ヤマザワ	5793	3315	552	1777	14.8	8.5	1.4	4.5	u
22	フジ	20535	17616	8334	13029	11.7	10.0	4.7	7.4	v
23	バロー	10971	16825	1338	20778	6.7	10.2	0.8	12.6	w
24	カスミ	11339	3636	2774	11637	14.5	4.7	3.6	14.9	x
25	ＣＦＳコーポレー ション	4943	12263	899	11266	10.1	25.0	1.8	23.0	y
26	イオン北海道	10478	15226	790	24308	10.9	15.8	0.8	25.2	z
27	エコス	3068	3480	1470	6031	8.0	9.1	3.8	15.7	A
28	ヤオコー	7661	5139	475	14454	11.7	7.9	0.7	22.1	B
29	東武ストア	5206	1945	924	6763	17.1	6.4	3.0	22.3	C
30	三越★	54102	38587	11723	40101	9.5	6.8	2.1	7.0	D
31	セブン＆アイ・ホ ールディングス	948284	169026	153392	460951	24.4	4.4	4.0	11.9	E
32	Ｊ．フロント　リ テイリング	113404	45154	44582	47362	14.1	5.6	5.5	5.9	F

なお、表5.1・表5.2の企業名は、統合などによって名称が変更された企業や、変更予定の企業があることに注意されたい[1]。

表5.1の総資産に対するその他資産構成比を横軸（x 座標）にとり、有形固定資産構成比を縦軸（y 座標）、流動資産構成比を奥行軸（z 座標）にとって描くRGB表色の３次元図から、図5.2のような三色三角バブルグラフが導出される。バブルサイズは総資産に比例させている。2007年度の32社の各散布点は、三角形の真ん中に縦長に分布している。グループ分けするとしたら、赤系の①の点線の台形、マゼンタと黄色の中間に位置する②の台形、中央下部のマゼンタとシアンの中間の③の台形というように、有形固定資産構成比の高低差で分類することができる。

[1] ポスフールは2007年８月にイオンの子会社として「イオン北海道」に、大丸と松坂屋は2007年９月に経営統合して「J.フロント リテイリング」に、阪急百貨店と阪神百貨店は2007年10月に持株会社「エイチ・ツー・オー リテイリング」になった。2008年４月には三越と伊勢丹は統合して持株会社「三越伊勢丹ホールディングス」を設立した。また西友は2008年4月に米ウォルマート・ストアーズの完全子会社、東急ストアは2008年7月に東京急行電鉄の完全子会社になった。高島屋とエイチ・ツー・オー リテイリングは2011年までに経営統合の予定である。2008年４月以降に変更の確定した企業には、企業名の後に★を付している。

図5.2　百貨店・スーパーの資産の部の３要素分解の三色三角バブルグラフ(2007年度)
(バブルの面積は総資産に比例)



有形固定資産構成比の高い企業では、店舗や配送所などの多くが自社設備で、賃借設備が少ないことが、各社の有価証券報告書の「設備の状況」から分かる。有形固定資産構成比が65%を超えている企業は名古屋の老舗百貨店の丸栄、中国地方を基盤とするスーパーのイズミ、北海道の食品スーパーのアークスである。これら３社の場合、賃借設備に対する敷金・長期差入保証金[2]は、表5.2から分かるように、対総資産比率が1.1%～7.8%と少ない。

逆に有形固定資産構成比が低い企業群では、全国に店舗網をもつ大手企業が多い。セブン＆アイ・ホールディングス、イオン、ダイエーなどで、有形固定資産構成比は38%以下と低い。逆に、敷金・差入保証金比率は9.9%～28.3%と高く、賃借設備が比較的多いと判断できる。

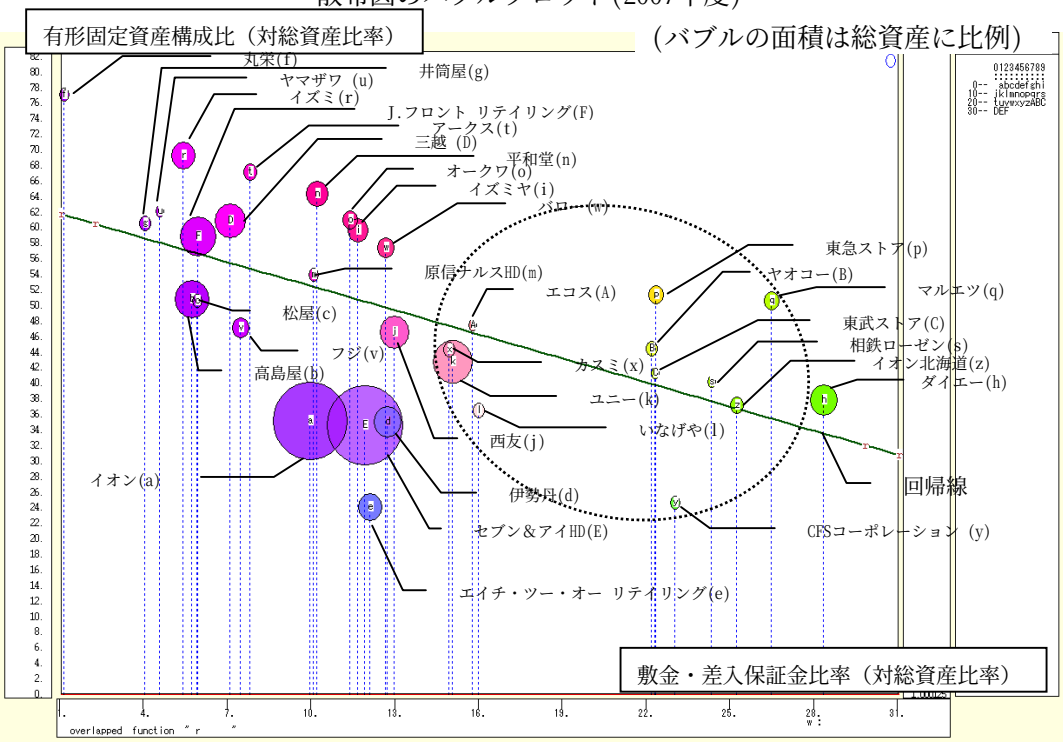
図5.3は、縦軸に有形固定資産構成比をとり、横軸に敷金・差入保証金比率をとって描いた散布図で。右下がりの分布が確認できる。ちなみに相関係数は -0.59 で、ある程度の逆相関が確認できる。図中の右下がりの直線は回帰線である。両変数とも総資産に対す

[2] 敷金や差入保証金についての実態については、通商産業省産業政策局流通産業課［2000］を参照。

る構成比である以上、片方の変数の構成比が上昇すれば、別の変数の構成比が下がることは予想できることである[3]。首都圏で店舗を展開するスーパーやドラッグストアで、敷金・差入保証金比率が高いことが分かる。CFSコーポレーション、相鉄ローゼン、東武ストア、東急ストア、ヤオコー、マルエツ、いなげや、カスミ、エコスなどは、図5.3の右方の楕円内に位置しているのである。

さらに図5.3は、三色三角グラフに準じて色の配色を行っているので、色彩でもグループ分けが可能である。右下方の散布点は緑色であるし、左上方の散布点はマゼンタ系になっている。このような２変数間の散布図についても、三色三角バブルグラフと同様の配色処理が可能である。次節で、この色合いの違いが、異時点の比較において有効に作用することを示す。

図5.3　百貨店・スーパーの有形固定資産構成比と敷金・差入保証金比率の散布図のバブルプロット(2007年度)



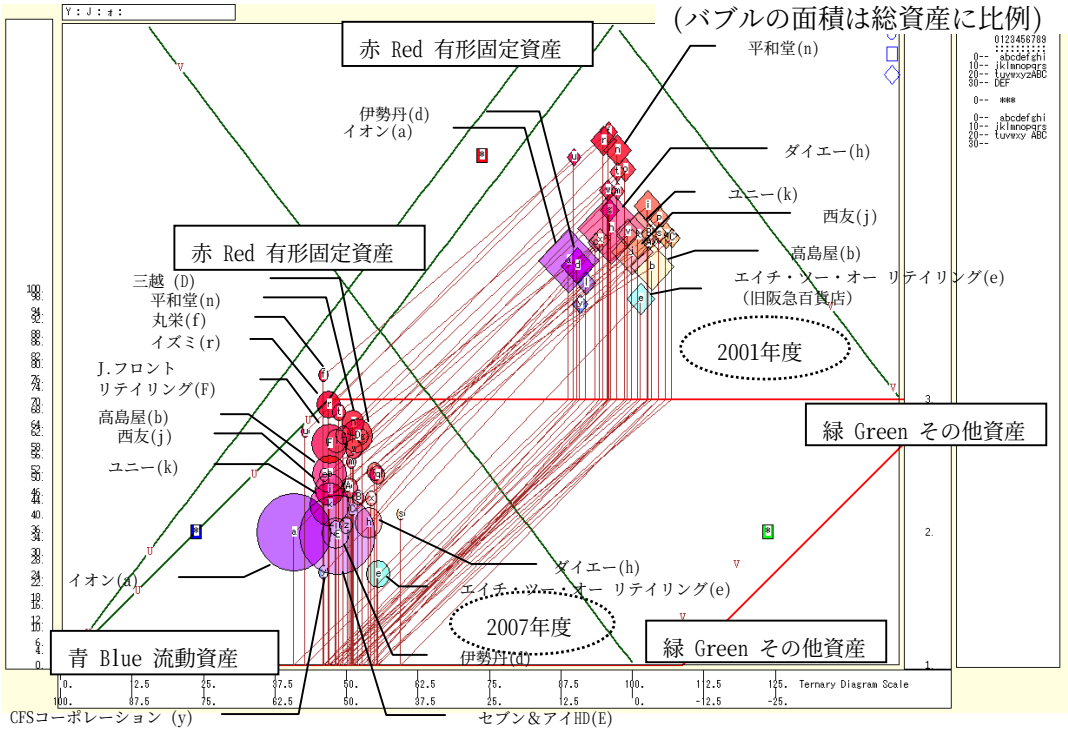
[3] 三角グラフの構成比の３変数のうちの２変数間に逆相関関係が成立する可能性については、後述の5.4節で詳述する。

５.２　百貨店・スーパーの「資産の部」３要素分解の三色三角バブルグラフの異時点比較

前節では、連結貸借対照表の「資産の部」の３要素分解を東証１部上場の百貨店・スーパーの2007年度データを対象に行った。同一企業群を対象に６年前の2001年度のデータについても「資産の部」の３要素分解を行う。そして2007年度と2001年度の三色三角バブルグラフの異時点の比較図を作画することにする。周知の通り、2000年３月期決算より有価証券等の開示情報は連結ベースへと大きく転換した[4]。決算月が３月以外の企業は2000年４月以降に新会計基準に移ることになった[5]。連結ベース移行後の景気後退期の谷（2002年１月）付近の2001年度（2001年４月～2002年３月）を、比較時点とした。

図5.4において手前に位置する2007年度の三色三角バブルグラフの散布点の形状は○印、奥に位置する６年前の2001年度のそれは◇印で区別している。バブルの面積は総資産の規

図5.4　百貨店・スーパーの資産の部の３要素分解の2007年度と2001年度の異時点比較の三色三角バブルグラフ



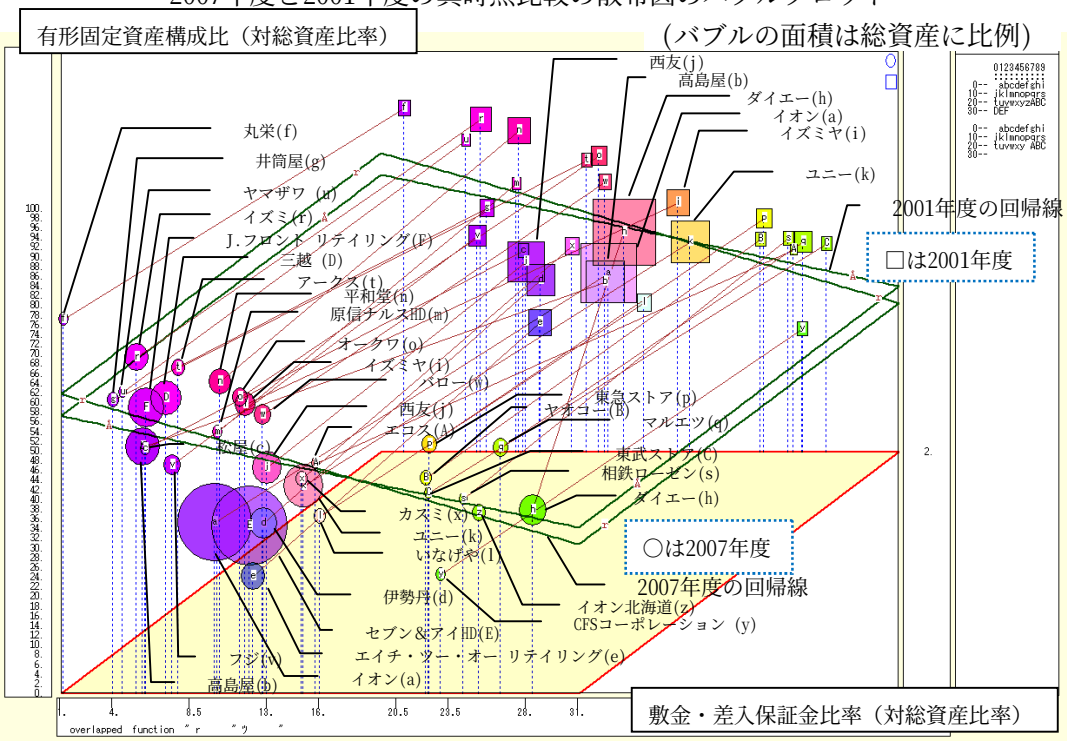
[4]　詳しくは拙稿［2001］を参照。

[5]　百貨店・スーパーの業界では、３月期決算は少なく、ほとんどが２月期決算である。2007年度の分析対象企業32社のうち24社が２月期決算であり、３月期決算が７社、12月期決算が１社であった。

模に比例している。2007年度の32社のうち３社は、2001年度には存在していない。具体的には、セブン＆アイ・ホールディングスは、イトーヨーカ堂やセブンイレブンを傘下に持つ持株会社として2005年９月に発足している。J.フロントリテイリングは、大丸と松坂屋が2007年９月に経営統合して発足している。三越は2003年９月に、子会社５社を合併して新三越として発足している。したがって2001年度の奥のグラフには、イトーヨーカ堂、大丸、松坂屋、旧の三越を含めて図示すべきであるが、2007年度を基準に過去に遡って継続している企業のみを描いている。阪急百貨店店と阪神百貨店の持株会社として2007年10月に発足したエイチ・ツー・オー　リテイリングは、旧阪急百貨店の存続会社なので、2001年度の散布点も描かれている。

図5.4では、企業ごとに2007年度の○印の散布点と2001年度の◇印の散布点とを直線（リンク線）で結んでいる。図5.4では、散布点同士を結ぶ単純な直線ではなく、水平面に下ろした垂線を含む矩形の枠で表現している。両時点の構成比がすべての企業で同じであれば、リンク線は平行線になる。平行でなく、交差の傾きが大きいリンク線の企業は、６年間に構成比に大きな変化が生じたことになる。ダイエー（印字h）はバブルサイズの変化とともに、有形固定資産の構成比の落ち込みが大きい。ダイエーの総資産は2兆5587

図5.5　百貨店・スーパーの「有形固定資産構成比」と「敷金・差入保証金比率」の2007年度と2001年度の異時点比較の散布図のバブルプロット



億円から4921億円に激減している。有形固定資産の構成比も45.2%から37.7%に減少している。再建途上にあり、子会社売却や店舗閉鎖を進めた結果である。反対に高島屋（印字b）は、有形固定資産の構成比が35.1%から50.7%に上昇した。新宿店の土地取得に伴い、預け入れ保証金の返還がある一方で、「高島屋グループ長期プラン」に基づく積極投資による有形資産の増加があったためである。イオンは、有形固定資産構成比に変化がないものの、総資産は4622億円から３兆5914億円へと８倍近く拡大し、バブルサイズがセブン＆アイ・ホールディングスと同様に際立っている。

次に、図5.3の有形固定資産構成比と敷金・差入保証金比率の散布図についても、2007年度と2001年度の異時点比較を行う。図5.5の手前の○印の散布点群が2007年度、奥の□印の散布点群が2001年度を示す。各企業の両時点を結ぶリンク線の傾きを見れば分かるように、６年間に有形固定資産比率が上昇した企業や下降した企業がみられる。ダイエーや高島屋については前述のとおりである。ユニー（印字k）やイズミヤ（印字i）の敷金・差入保証金比率が減少していることも見て取れる。

前節の図5.3の説明のところでも述べたように、２変量の散布図にも三色三角バブルグラフと同様の、色彩処理とバブル処理を施している。ユニーとイズミヤの２社は、2001年度の□印の散布点の色は橙色であったが、2007年度の○印の散布点の色は桃色に変化しているのである。これらの色彩の差異は、敷金・差入保証金比率の６年間の変化を反映している。ユニーの敷金・差入保証金比率は18.9%から15.0%に低下し、イズミヤは18.2%から11.6%に低下している。金額でも敷金・差入保証金は、ユニーでは1663億円から1460億円に、イズミヤでは510億円から304億円に減少している。

５.３　不動産業の「資産の部」３要素分解の三色三角バブルグラフ

これまで東証１部上場の百貨店・スーパーを対象として、連結貸借対照表の「資産の部」を流動資産、有形固定資産、「その他資産」の３要素に分解し、３つの構成比の三色三角バブルグラフを作画した。バブルサイズは総資産に比例させている。本節では東証１部上場の不動産業の2007年度決算を対象に同様のグラフを作成する。親子上場の子会社は10社あるが、親会社が不動産の４社を分析対象から除外することにした[6]。最終的に表5.3のように、不動産業の45社について「資産の部」の３要素分解を行っている。注目すべきは、

[6] ダイビル（商船三井）、東宝不動産（東宝）、有楽土地（大成建設）、住友不動産販売（住友不動産）、東急リバブル（東急不動産）、 藤和不動産（三菱地所）、 東京建物不動産販売（東京建物）、アトリウム（クレディセゾン）、イオンモール（イオン）、NTT都市開発（日本電信電話）の10社が、括弧内を親会社にもつ連結上場子会社である。そのうち不動産業以外の親会社をもつ６社を分析に含めている。

表5.3の有形固定資産構成比である。ダイビルの86.9%、空港施設の84.1%、京阪神不動産の80%というように80%を超える企業から、アトリウムの0.3%に至るまで、多様な数値が並んでいる。空港施設は、空港の熱供給や水供給の事業が中心である。アトリウムはクレディセゾンの子会社で不動産流動化や不動産ファンドの事業を行っている。同じ不動産業でも各社各様で実にさまざまな事業が展開されている。

表5.3　不動産業の資産の部の３要素分解の構成比（2007年度）

企業名		資産の部の分解（百万円）				構成比（%）			印字
		その他資産	有形固定資産	流動資産	合計(総資産)	その他資産	有形固定資産	流動資産	
1	昭栄	102334	126238	39917	268489	38.1	47.0	14.9	a
2	三井不動産	686769	1931592	1016128	3634489	18.9	53.2	28.0	b
3	三菱地所	471017	2714735	1141385	4327137	10.9	62.7	26.4	c
4	東京建物	256935	372535	204066	833536	30.8	44.7	24.5	d
5	ダイビル	26900	211704	5102	243706	11.0	86.9	2.1	e
6	サンケイビル	14181	117117	34721	166019	8.5	70.5	20.9	f
7	東急不動産	314502	397330	302084	1013916	31.0	39.2	29.8	g
8	住友不動産	486971	1622838	784194	2894003	16.8	56.1	27.1	h
9	東宝不動産	7707	24080	16493	48280	16.0	49.9	34.2	i
10	有楽土地	11134	91424	115722	218280	5.1	41.9	53.0	j
11	東京楽天地	10214	21303	5233	36750	27.8	58.0	14.2	k
12	フジ住宅	1448	5997	41262	48707	3.0	12.3	84.7	l
13	日本空港ビルデング	23448	134994	30684	189126	12.4	71.4	16.2	m
14	テーオーシー	26749	80383	11211	118343	22.6	67.9	9.5	n
15	平和不動産	17899	202202	78628	298729	6.0	67.7	26.3	o
16	空港施設	5155	64582	7069	76806	6.7	84.1	9.2	p
17	レオパレス２１	76148	199124	218684	493956	15.4	40.3	44.3	q
18	日神不動産	4316	8580	69964	82860	5.2	10.4	84.4	r
19	明和地所	3024	19342	117515	139881	2.2	13.8	84.0	s
20	大京	18356	17805	428572	464733	4.0	3.8	92.2	t
21	アゼル	1202	22966	44771	68939	1.7	33.3	64.9	u
22	日本エスリード	772	3806	51548	56126	1.4	6.8	91.8	v
23	ジョイント・コーポレーション	8709	26237	309087	344033	2.5	7.6	89.8	w
24	アーバンコーポレイション※	25075	21190	556301	602566	4.2	3.5	92.3	x
25	京阪神不動産	13592	62505	2086	78183	17.4	80.0	2.7	y
26	東栄住宅	1841	17158	112457	131456	1.4	13.1	85.5	z
27	アトリウム	10642	836	239059	250537	4.3	0.3	95.4	A
28	イオンモール	80081	279748	17832	377661	21.2	74.1	4.7	B
29	ＮＴＴ都市開発	40918	709370	150037	900325	4.5	78.8	16.7	C
30	サンシティ	4661	2996	72225	79882	5.8	3.8	90.4	D
31	ゴールドクレスト	1099	24305	206180	231584	0.5	10.5	89.0	E
32	日本綜合地所※	9741	65126	179378	254245	3.8	25.6	70.6	F
33	飯田産業	2395	17496	96729	116620	2.1	15.0	82.9	G
34	ゼファー※	11866	1536	136023	149425	7.9	1.0	91.0	H
35	タカラレーベン	2633	21620	75589	99842	2.6	21.7	75.7	I
36	パシフィックホールディングス	42618	27697	254234	324549	13.1	8.5	78.3	J
37	サンヨーハウジング名古屋	880	1804	32047	34731	2.5	5.2	92.3	K
38	フージャースコーポレーション	940	835	70963	72738	1.3	1.2	97.6	L
39	ランド	2399	5249	75922	83570	2.9	6.3	90.8	M
40	シーズクリエイト※	1299	247	22038	23584	5.5	1.1	93.4	N
41	大和システム	7744	11485	62120	81349	9.5	14.1	76.4	O
42	野村不動産ホールディングス	65513	195271	630916	891700	7.4	21.9	70.8	P
43	創建ホームズ※	137	4948	38023	43108	0.3	11.5	88.2	Q
44	リサ・パートナーズ	36437	9469	73094	119000	30.6	8.0	61.4	R
45	サンフロンティア不動産	1915	2441	52960	57316	3.3	4.3	92.4	S

（企業名の※印は、2008年４月以降の破綻企業）

5.1節の百貨店・スーパーの表5.2と同様、資産の部のうちの重要な内訳項目、流動資産の中の当座資産合計と棚卸資産合計、「投資その他の資産」の中の投資有価証券と敷金・差入保証金について、金額と総資産に対する比率を表5.4に掲載する。棚卸資産比率は、０％～89.7％の範囲内にさまざまな数値が並ぶ。なお、表5.4の「#N/A」は欠測値である[7]。

表5.4　不動産業の資産の部の内訳項目（2007年度）

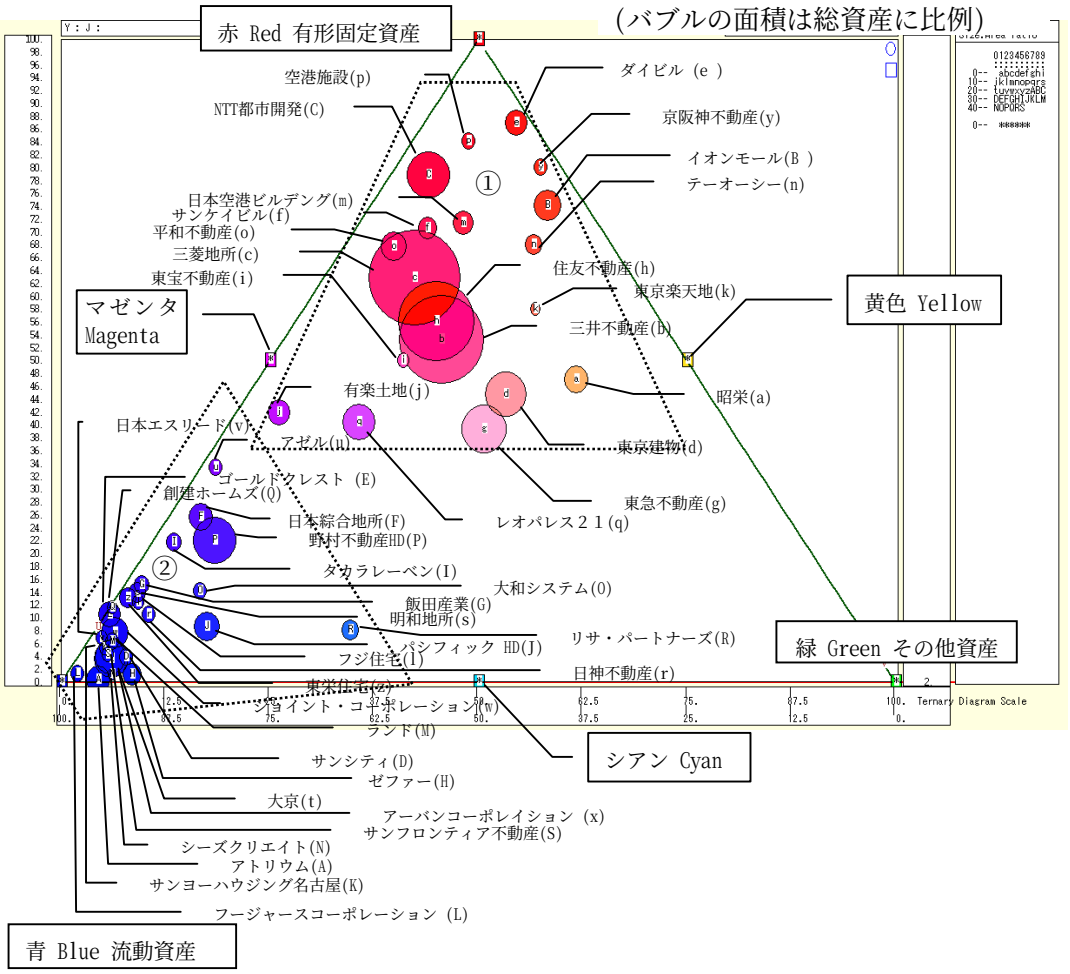
	企業名	資産の部の内訳項目（百万円）				構成比（%）				印字
		当座資産合計	棚卸資産合計	投資有価証券	敷金・差入保証金	当座資産合計	棚卸資産合計	投資有価証券	敷金・差入保証金	
1	昭栄	14211	17711	98252	#N/A	5.3	6.6	36.6	#N/A	a
2	三井不動産	98409	662258	208199	196788	2.7	18.2	5.7	5.4	b
3	三菱地所	255123	602824	236331	86595	5.9	13.9	5.5	2.0	c
4	東京建物	23998	155779	166483	13044	2.9	18.7	20.0	1.6	d
5	ダイビル	4481	38	24425	717	1.8	0.0	10.0	0.3	e
6	サンケイビル	8033	25394	856	1209	4.8	15.3	0.5	0.7	f
7	東急不動産	54931	211999	39581	59709	5.4	20.9	3.9	5.9	g
8	住友不動産	173860	511867	228079	180031	6.0	17.7	7.9	6.2	h
9	東宝不動産	11371	391	3766	1678	23.6	0.8	7.8	3.5	i
10	有楽土地	7429	105766	4567	3699	3.4	48.5	2.1	1.7	j
11	東京楽天地	4804	#N/A	7511	754	13.1	#N/A	20.4	2.1	k
12	フジ住宅	2990	36751	738	#N/A	6.1	75.5	1.5	#N/A	l
13	日本空港ビルデング	24500	3920	9714	#N/A	13.0	2.1	5.1	#N/A	m
14	テーオーシー	7665	385	12884	100	6.5	0.3	10.9	0.1	n
15	平和不動産	14396	48467	9811	951	4.8	16.2	3.3	0.3	o
16	空港施設	6707	24	3955	#N/A	8.7	0.0	5.2	#N/A	p
17	レオパレス２１	91927	50361	9082	#N/A	18.6	10.2	1.8	#N/A	q
18	日神不動産	24241	43924	309	550	29.3	53.0	0.4	0.7	r
19	明和地所	39254	77054	1515	698	28.1	55.1	1.1	0.5	s
20	大京	59051	351489	1622	#N/A	12.7	75.6	0.4	#N/A	t
21	アゼル	3794	39366	#N/A	#N/A	5.5	57.1	#N/A	#N/A	k
22	日本エスリード	17664	33110	349	#N/A	31.5	59.0	0.6	#N/A	l
23	ジョイント・コーポレーション	41748	235461	1976	#N/A	12.1	68.4	0.6	#N/A	m
24	アーバンコーポレイション※	51483	437778	9366	#N/A	8.5	72.7	1.6	#N/A	n
25	京阪神不動産	1733	1	9077	3814	2.2	0.0	11.6	4.9	o
26	東栄住宅	6922	102803	616	#N/A	5.3	78.2	0.5	#N/A	p
27	アトリウム	16942	198825	6545	#N/A	6.8	79.4	2.6	#N/A	q
28	イオンモール	7749	30	1749	60633	2.1	0.0	0.5	16.1	r
29	ＮＴＴ都市開発	15586	122660	13275	#N/A	1.7	13.6	1.5	#N/A	s
30	サンシティ	16927	53163	332	#N/A	21.2	66.6	0.4	#N/A	t
31	ゴールドクレスト	45901	157661	#N/A	#N/A	19.8	68.1	#N/A	#N/A	u
32	日本綜合地所※	27418	146532	4098	530	10.8	57.6	1.6	0.2	v
33	飯田産業	24904	70261	1220	158	21.4	60.3	1.1	0.1	w
34	ゼファー※	25667	93026	8341	#N/A	17.2	62.3	5.6	#N/A	x
35	タカラレーベン	14192	56269	896	637	14.2	56.4	0.9	0.6	y
36	パシフィックホールディングス	43976	191653	25329	4544	13.6	59.1	7.8	1.4	z
37	サンヨーハウジング名古屋	9280	21628	196	#N/A	26.7	62.3	0.6	#N/A	A
38	フージャースコーポレーション	3842	65216	423	#N/A	5.3	89.7	0.6	#N/A	B
39	ランド	10400	62480	200	1150	12.4	74.8	0.2	1.4	C
40	シーズクリエイト※	1191	17756	9	#N/A	5.1	75.3	0.0	#N/A	D
41	大和システム	12271	47328	1519	2814	15.1	58.2	1.9	3.5	u
42	野村不動産ホールディングス	40553	454621	19204	27633	4.6	51.0	2.2	3.1	v
43	創建ホームズ※	1463	35172	#N/A	#N/A	3.4	81.6	#N/A	#N/A	w
44	リサ・パートナーズ	19676	15394	29574	#N/A	16.5	12.9	24.9	#N/A	E
45	サンフロンティア不動産	5278	45404	1461	#N/A	9.2	79.2	2.6	#N/A	F

（企業名の※印は、2008年４月以降の破綻企業）

[7] 日経NEEDSの財務データは原則として、データが取得できない（NA）場合も、あるいは値が0（ゼロ）であった場合も、収録単位未満の場合も、すべて区別なく欠測値となる。

東証１部上場の不動産を対象として、連結貸借対照表の「資産の部」の３要素分解の三色三角バブルグラフを描くと、図5.6のようになる。百貨店・スーパーの図5.2とは違った分布になっている。図中の点線の台形①内の分布と台形②内の分布に、大きく二分される。台形①内には、三菱地所、三井不動産、住友不動産の大手三社を含め、ダイビル、サンケイビル、東京建物など不動産賃貸を主力とする企業が分布している。分譲用資産は、貸借対照表の有形固定資産には含まれず、流動資産の中の棚卸資産に含まれる関係で、不動産分譲を主力とする企業群は図5.6の左下の台形②に含まれる。また、不動産ファンドや不動産流動化の事業を展開する企業も台形②に入る。色彩も対照的で、賃貸不動産系の台形①の散布点は赤であり、不動産分譲や不動産投資主体の台形②の散布点は青である。

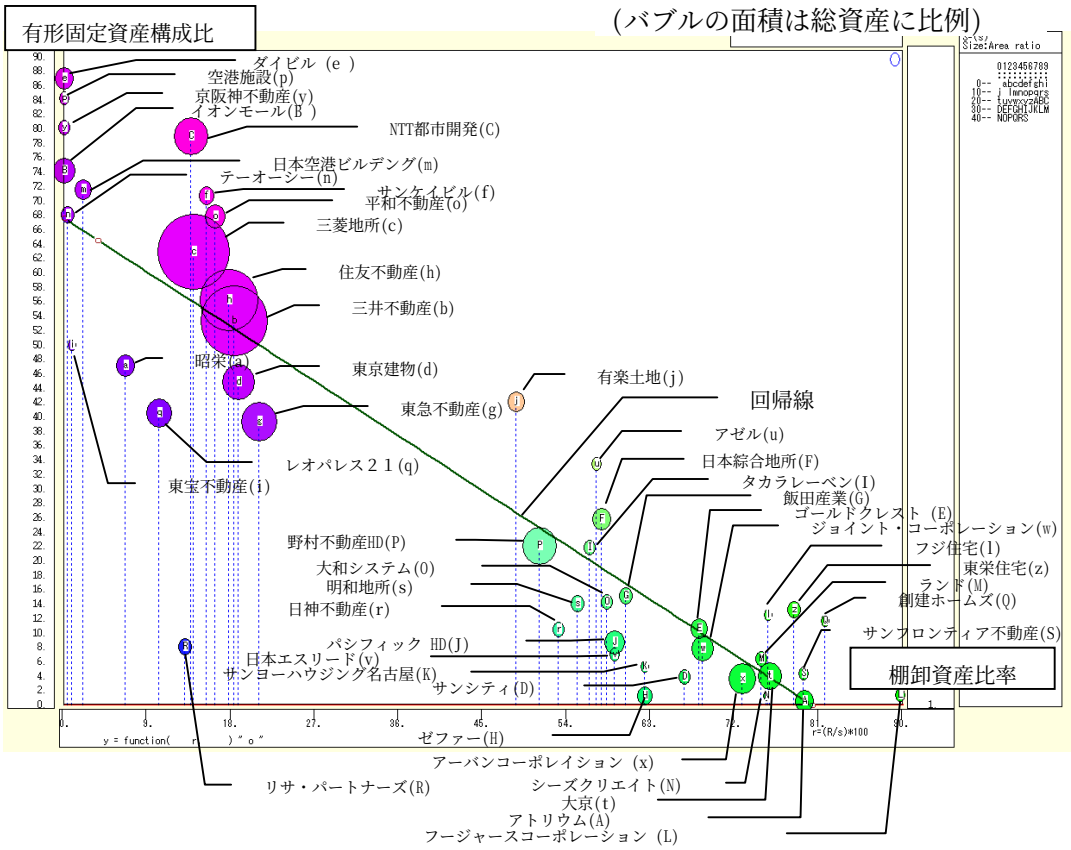
図5.6　不動産の資産の部の３要素分解の三色三角バブルグラフ(2007年度)



台形①と台形②を合わせた全体で図5.6をみれば、三角形の左辺に張り付くような分布になっている。つまり「その他資産」の構成比が全体に低いのである。事実、表5.3のその他資産の構成比の数値は不動産業45社中、約３分の２の29社が10%未満である。「その他資産」は、「無形固定資産」「投資その他の資産」「繰延資産」を合計したもので、「投資その他の資産」の中の投資有価証券と敷金・差入保証金については、表5.4に記載している。敷金・差入保証金は不動産業の場合は、不動産を賃貸してそれらを受け取る側にあり、多くの企業で欠測値になっている。なお、受取保証金等は貸借対照表の固定負債の項目になる。

図5.6の台形①②の違いは、流動資産構成比による。流動資産の内訳項目である棚卸資産の総資産に対する比率を横軸にとり、有形固定資産構成比を縦軸にとる散布図を描くと、図5.7のようになる。三色三角グラフと同様の表色処理と総資産によるバブル表示を施している。棚卸資産比率が高い不動産会社は、売買目的の土地や建物を多く所有している。逆に棚卸資産比率が低くて有形固定資産構成比が高い不動産会社は、所有施設を運用して収益を得ている。図5.7の右下がりの分布はそのことを示している。リサ・パートナーズ

図5.7　不動産の有形固定資産構成比と棚卸資産比率の散布図のバブルプロット
(バブルの面積は総資産に比例)



だけが図5.7の原点付近に位置しているが、不動産ファンドなどの業務だけではなく、企業の債券や株式を購入して再生支援業務も行っている企業で、表5.4のように投資有価証券比率が24.9%と業界で昭栄に次いで二番目に高い。

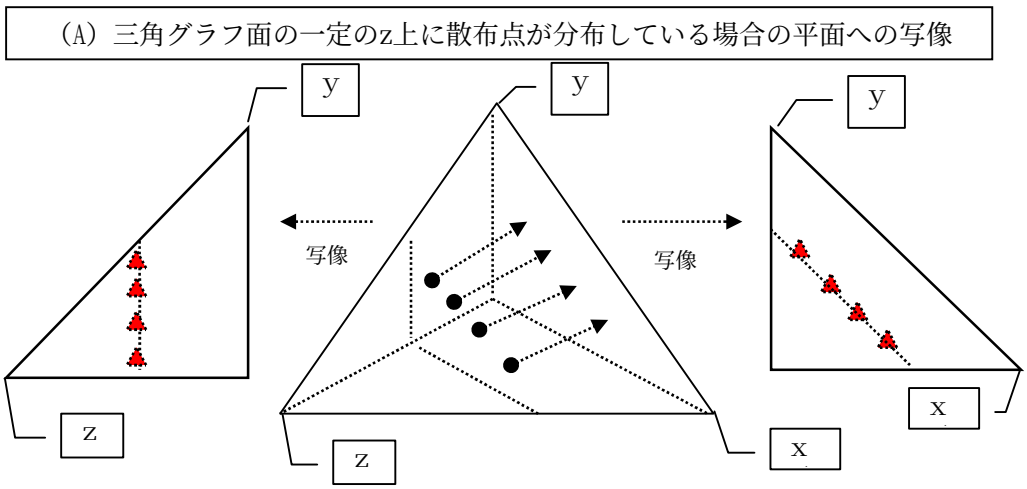
５．４　三角グラフを構成する２変量間の相関の原理

三角グラフは、３次元図上では $x+y+z=100$ の平面上にある。そのうちの任意の２変量間の相関関係について触れておこう。図5.8に典型的な４つのタイプを示している。$x+y+z=100$ の平面上の散布点を、y 軸・x 軸の平面や y 軸・z 軸の平面に正射影した像の状態は、三角グラフ（あるいはその一部の小三角グラフや、第８章で述べる負の値を含む拡張三角グラフについても同様）上の分布パターンによって異なってくる[8]。

図5.8の（A）のタイプは、三角グラフで z の値がほぼ一定となる分布の場合、y x 平面への写像は直角三角形の斜辺に平行な直線状になり、強い負の相関になる。y z 平面への写像は直角三角形内で縦に分布することになり、相関は弱い。

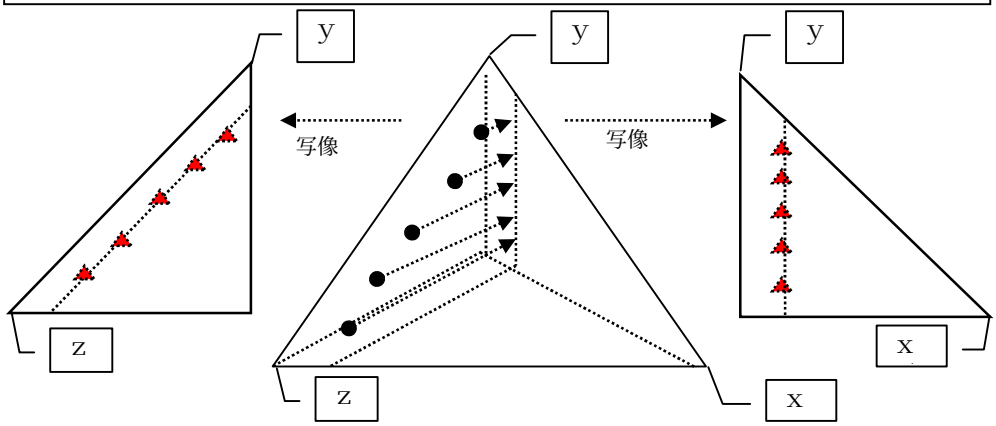
（B）のタイプは、三角グラフで x の値がほぼ一定となる分布の場合、y x 平面への写像は直角三角形内で縦の分布とになり、相関は弱い。y z 平面への写像は直角三角形の斜辺に平行な直線状の強い負の相関を示す。

図5.8　三角グラフの２変量間の相関の模式図

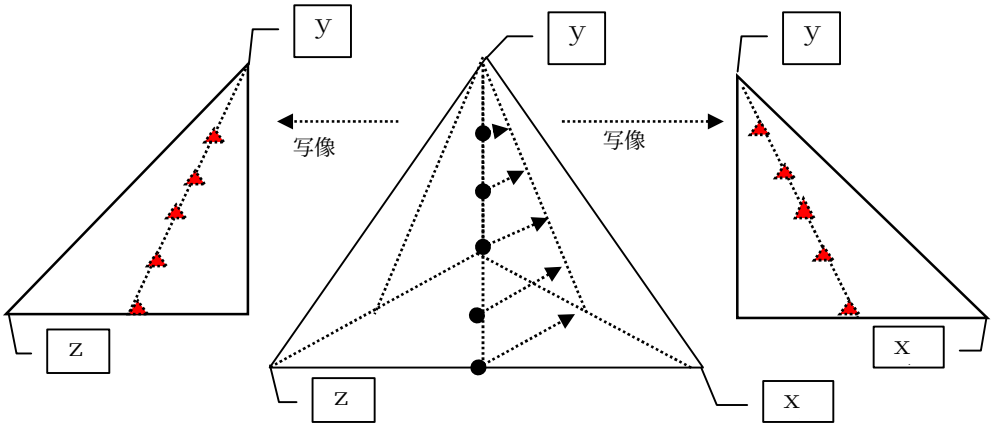


[8] Gellert,Gottwald,Hellwich,Kästner,and Küstner(eds)［1975］の第９章「画法幾何」を参照。そこでは３次元空間から平らな画面上への写像について多くの図を用いて解説がなされている。
PAZ Software社の三角グラフ専用ソフトウエア紹介ページ http://www.pazsoftware.com/Ternary4.html には、三角グラフを構成する任意の２変量間の散布図を描出する機能と、その散布図の右上の半分には一切プロットされないことの説明が記載されている。また、この市販ソフト Ternary Plot 4.0 にはオプションとして、本書と同様の負の値をプロットする機能がある。

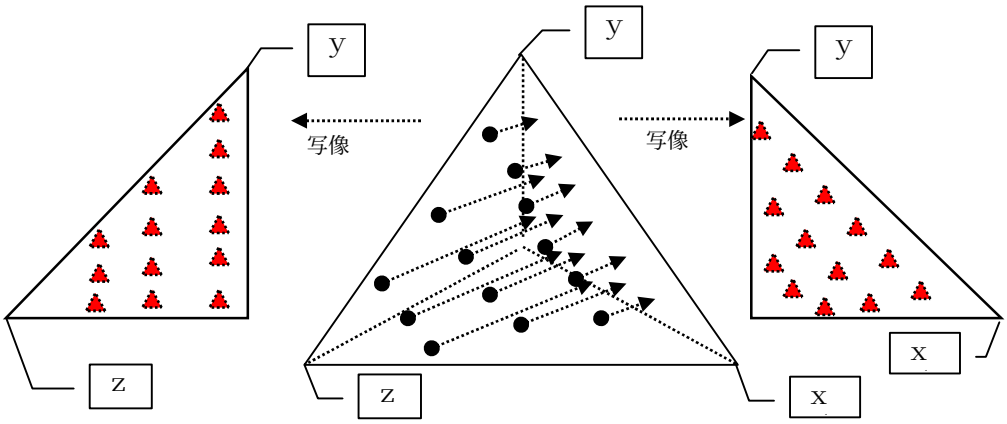
（B）三角グラフ面の一定のx上に散布点が分布している場合の平面への写像



（C）三角グラフ面の $x = z$ の線上に散布点が分布している場合の平面への写像



（D）三角グラフ面の全体に散布点がばらついている場合の平面への写像



（C）のタイプは、三角グラフで $x=z$ を満たす線上、つまり三角グラフの頂点から下ろした垂線上に散布点が分布する場合、y x 平面への写像も y z 平面への写像も直角三角形を縦に二分する斜めの直線となり、強い負の相関を示す。

（D）のタイプは、三角グラフ全体に散布点が分布しているもので、y x 平面への写像も y z 平面への写像も直角三角形内の全体に分布することになる。直角三角形の形状からして右下がりの分布になり、自ずとある程度の負の相関が示される。

図5.8のどのタイプについても底面への写像、すなわち x z 平面への写像については省略したが、どのような分布になるかは容易に想像できる。（C）タイプの場合は、x z 平面への写像が直線状の正の相関を示す点で特異である。

図5.2の百貨店・スーパーの「資産の部」の３要素分解の三色三角グラフの分布は、縦に並ぶ図5.8の（C）タイプである。それゆえ y x 平面への写像も y z 平面への写像も右下がりの直線になる。事実、その他資産 x の主要な内訳項目である敷金・差入保証金比率と有形固定資産構成比 y の散布図は、図5.3のように右下がりになって負の相関を示している。ところが、底面の x z 平面への写像は、模式図のとおり正の相関を示し、その相関係数は 0.47 である。第11章11.1節でも、模式図の（C）タイプの事例を取り扱う。

図5.6の不動産業の「資産の部」の３要素分解の三色三角グラフの分布は、x の値が一定範囲に分布していて、図5.8の（B）タイプである。y z 平面への写像は直角三角形の斜辺に平行な直線の強い負の相関を示すことになる。流動資産 z の主要な内訳項目である棚卸資産比率と有形固定資産構成比 y の散布図は、図5.7のように右下がりの回帰線に沿った分布状況を示している。その相関係数は -0.89 である。

５.５　不動産業の資産の部の三角グラフを構成する２変量間相関の実例

前節では、三角グラフは３次元図上では $x+y+z=100$ の平面上にあり、そのうちの任意の２変量間の散布図を描くと、直角三角形内に分布していて、直線状になったり、全体にばらついたりすることを示した。5.4節の不動産業の資産の部の事例で、このことを確認する。まず、総資産に占める有形固定資産構成比を y 軸にとり、その他資産構成比を x 軸に、流動資産構成比を z 軸にとる３次元散布図を描くと、図5.9のようになる。RGBによる表色と総資産によるバブルプロットを付加している。図5.9のすべての散布点は $x+y+z=100$ の平面上にある。$x \geq 0$、$y \geq 0$、$z \geq 0$ を満たす範囲の三角形の平面を切り出したものが5.3節の図5.6であった。

図5.9の３次元図において、y 軸・x 軸の側面に正射影した図が図5.10であり、y 軸・

z 軸の側面に正射影した図が図5.11である。図5.9の３次元図上の散布状況は、x の値が一定範囲（0%～20%）に集中していることから、模式図（図5.8）の（B）パターンに相当する。y x 平面への写像は直角三角形内で縦の分布となり、相関は弱く、y z 平面への写像は直角三角形の斜辺に平行な直線状の強い負の相関を示すはずである。

y x 平面への写像である図5.10は、確かに直角三角形の斜辺である $x+y=100$ の直線近辺に散布点が集まることなく、$0 \leq x \leq 20$ の縦長の帯状に分布している。その他資産構成比 x は、不動産業のばあい総資産に占める構成比も小さく、有形固定資産構成比 y を左右するものでないことなる。

y z 平面への写像である図5.11は、直角三角形の斜辺である $y+z=100$ の直線近辺に散布点がきれいに並んで分布している。流動資産構成比 x の多寡が、有形固定資産構成比 y に影響することを示している。前述の5.3節の図5.7における、棚卸資産比率と有形固定資産構成比の関係と同じである。棚卸資産が流動資産の重要な内訳項目であり、分譲

図5.9　不動産業の資産の部の３要素分解のRGB表色３次元図(2007年度)

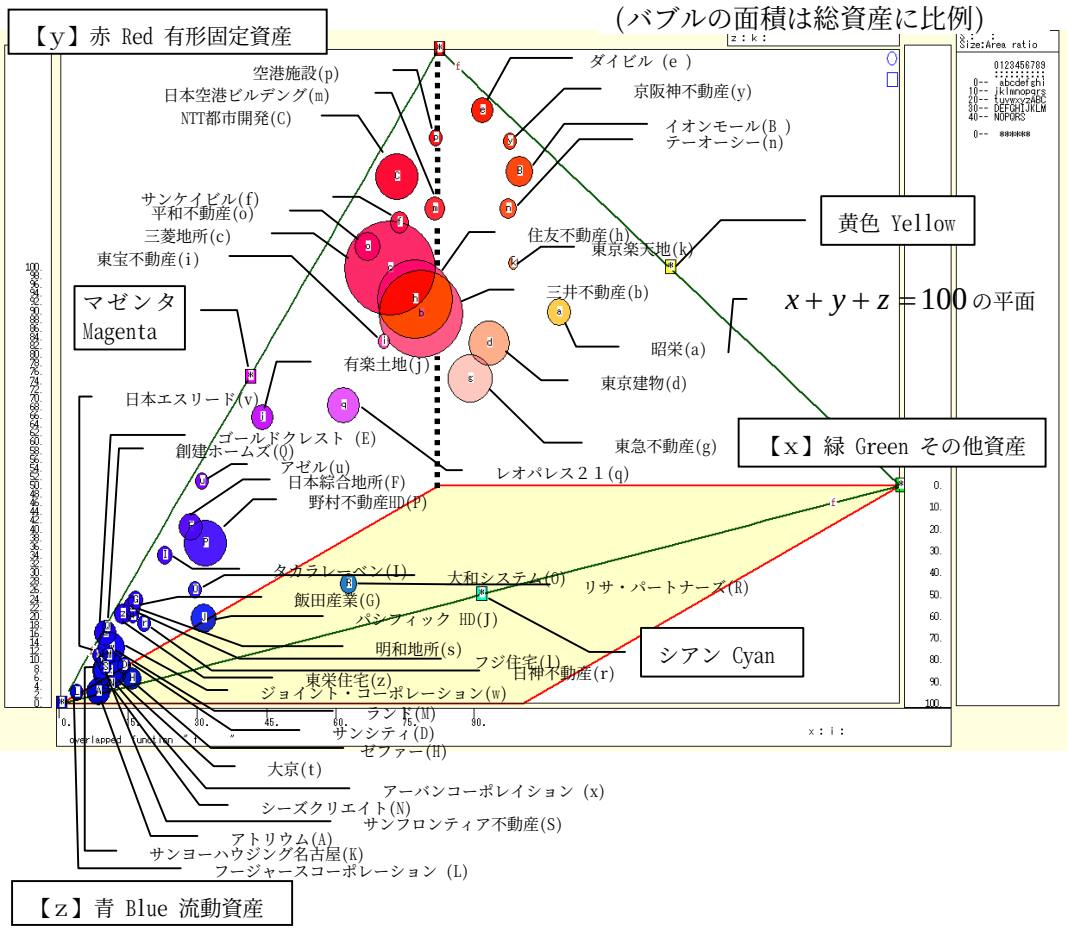


図5.10　不動産業の有形固定資産とその他資産構成比の y x平面散布図(2007年度)

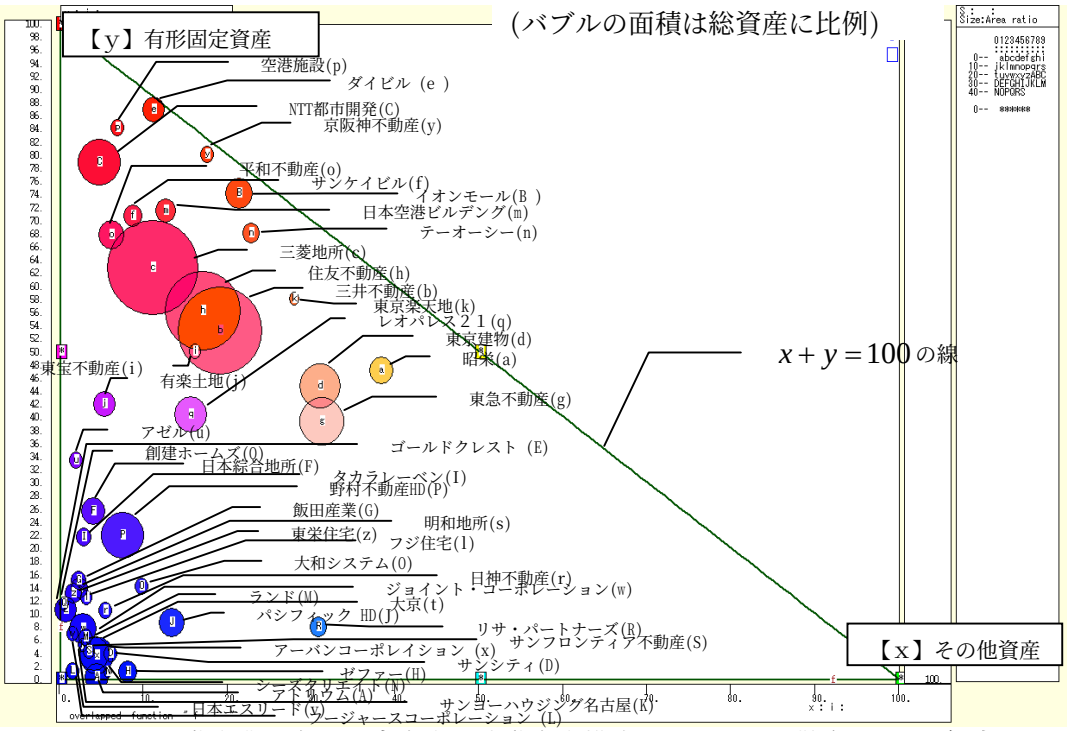
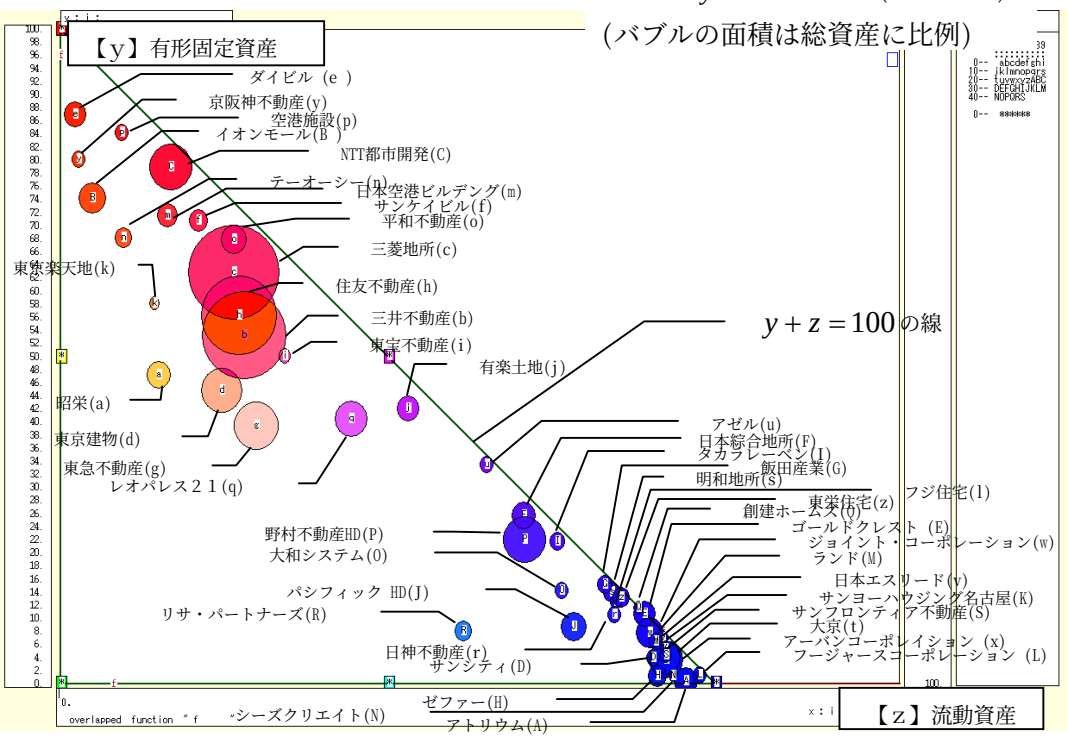


図5.11　不動産業の有形固定資産と流動資産構成比の y z平面散布図(2007年度)



用の商品となる土地や建物は棚卸資産となる。賃貸用であれば有形固定資産となる。各社の不動産業務の違いを反映して、図5.11のように散布点は右下がりの直線状に並ぶ。

３次元図（図5.9）の平面への写像のグラフの作画には、特別のプログラムは不要である。図5.9を表示しているXCAMPUSビューアの画面上で、奥行軸の圧縮をすれば、図5.10が得られる。

［奥行軸］メニュー　⇒［圧縮］　⇒［0%］

また横軸の圧縮と軸の回転を行えば、図5.11が得られる。

［横・縦軸］メニュー　⇒［横軸圧縮］⇒［0%］

［奥行軸］メニュー　⇒［角度減少］⇒［標準（４５度）に戻す］

画面の左半分ないしは右半分をマウス左ボタンで数回クリックして軸を回転させる

底面への写像、すなわち x z 平面への写像については、次の操作で得られる。

［横・縦軸］メニュー　⇒［３次元図縦軸圧縮］⇒［0%］

［奥行軸］メニュー　⇒［角度減少］⇒［標準（４５度）に戻す］

画面の左半分ないしは右半分をマウス左ボタンで数回クリックして軸を回転させる

３次元図のグラフィックスでは、このようにグラフを自在にさまざまな角度から眺め、圧縮や伸縮の機能を使用して、視覚的思考を高めることができる。

第６章　有形固定資産取得額の三色三角バブルグラフ

前章では、連結貸借対照表の「資産の部」を「流動資産」「有形固定資産」「その他資産」に３分割して、その構成比に基づく三色三角バブルグラフを描いた。３つの構成比のうちの各２変量間の相関関係についても言及した。

本章では、土地以外の既設の有形固定資産が減価償却されて減額されていくことを考慮して、有形固定資産取得額の３要素分解を行う。つまり有形固定資産について、その未償却残高、減価償却累計額、土地価額を合計した有形固定資産取得額を計測し、その構成比としての３要素に三色三角グラフを適用する。有形固定資産未償却残高には土地を含めず、建設仮勘定を含めている。

６.１　百貨店・スーパーの有形固定資産取得額３要素分解の三色三角バブルグラフ

東証１部上場の百貨店・スーパーを対象に有形固定資産取得額に占める土地価額構成比 x、有形固定資産未償却残高構成比 y、減価償却累計額構成比 z を求めて三色三角グラフを描く。散布点サイズを各社の有形固定資産取得額に比例させるバブルプロットも施す。2007年度における東証１部上場の百貨店・スーパーを対象として、同一業種で親子上場している子会社（ミニストップ）を除外し、異業種の親会社をもつ上場子会社（東急ストア、相鉄ローゼン）は含めている。2007年度データ（2007年４月～2008年３月）は表6.1のようになる。統合などによって名称が変更された企業や、変更予定の企業、完全子会社になった企業については、前章の脚注１を参照されたい

減損損失累計額がある場合は減価償却累計額に含めている[1]。この新項目は2007年７月決算期以降に日経NEEDSに収録されている。

有形固定資産について、その未償却残高、減価償却累計額、土地価額を合計した有形固定資産取得額を計測し、その構成比としての３要素のRGB表色３次元図が図6.1である。散布点のバブルの面積を有形固定資産取得額の規模に比例させている。その結果、百貨店・スーパーの業界において、イオンとセブン＆アイ・ホールディングスの２大グループが浮

[1] 表6.1ではアークスが2008年２月期決算で減損損失累計額を含む減価償却累計額を計上している。

かび上がってくる。図6.1の３次元図上の $x+y+z=100$ の平面を切り出したものが三色三角バブルグラフである。三角形の左下方に分布しているので、破線部分を拡大図示したものが図6.2である。

図6.2においてグループ分けするとしたら、マゼンタ系の①の点線の台形、緑系の②の台形、青系の③の台形、それらに囲まれた中央の④の三角形ということになる。①は有形固定資産未償却残高構成比が高く、比較的新しい設備が多い。そこにはイオンがどっしりと構えている。②は土地価額構成比が高く、自社所有地が多いか、地価の高い土地を保有していて、土地の帳簿価額が比較的大きい。J.フロント リテイリングや三越（現在は伊勢丹と統合して三越伊勢丹ホールディングス）などの百貨店が位置している。③は減価償却累計額構成比が高く、償却済みの古い設備が比較的多い。バブルサイズが比較的大きいダイエーと西友（2008年4月に米ウォルマート・ストアーズの完全子会社）が目立っている。④は設備の３要素が均衡しているといえる。その中心にセブン＆アイ・ホールディングスが位置している。

表6.1　百貨店・スーパーの有形固定資産取得額の３要素分解（2007年度）

企業名		有形固定資産取得額の分解(百万円)				構成比（%）			印字
		土地	有形固定資産未償却残高	減価償却累計額	合計(取得額)	土地	有形固定資産未償却残高	減価償却累計額	
1	イオン	316649	942056	861445	2120150	14.9	44.4	40.6	a
2	高島屋	201015	183593	184783	569391	35.3	32.2	32.5	b
3	松屋	13461	14568	23690	51719	26.0	28.2	45.8	c
4	伊勢丹★	51104	111539	133708	296351	17.2	37.6	45.1	d
5	エイチ・ツー・オー　リテイリング	32868	48023	91508	172399	19.1	27.9	53.1	e
6	丸栄	27550	15642	19509	62701	43.9	25.0	31.1	f
7	井筒屋	27278	20911	38433	86622	31.5	24.1	44.4	g
8	ダイエー	103425	81910	356836	542171	19.1	15.1	65.8	h
9	イズミヤ	89749	66510	125062	281321	31.9	23.6	44.5	i
10	西友★	112883	127000	257337	497220	22.7	25.5	51.8	j
11	ユニー	184371	230018	281459	695848	26.5	33.1	40.5	k
12	いなげや	13722	13902	33766	61390	22.4	22.7	55.0	l
13	原信ナルスホール ディングス	11521	14646	17199	43366	26.6	33.8	39.7	m
14	平和堂	82975	94093	134570	311638	26.6	30.2	43.2	n
15	オークワ	30898	44574	76749	152221	20.3	29.3	50.4	o
16	東急ストア★	34848	26499	67373	128720	27.1	20.6	52.3	p
17	マルエツ	28904	33819	45242	107965	26.8	31.3	41.9	q
18	イズミ	106766	138997	141945	387708	27.5	35.9	36.6	r
19	相鉄ローゼン	8613	8180	21910	38703	22.3	21.1	56.6	s
20	アークス	37522	27490	25169	90181	41.6	30.5	27.9	t
21	ヤマザワ	12859	11442	17632	41933	30.7	27.3	42.1	u
22	フジ	28232	54567	63754	146553	19.3	37.2	43.5	v
23	バロー	25499	68748	57201	151448	16.8	45.4	37.8	w
24	カスミ	9981	24489	44874	79344	12.6	30.9	56.6	x
25	ＣＦＳコーポレーション	4797	7194	13461	25452	18.9	28.3	52.9	y
26	イオン北海道	7341	28428	26058	61827	11.9	46.0	42.2	z
27	エコス	5537	12605	9772	27914	19.8	45.2	35.0	A
28	ヤオコー	10104	18778	21954	50836	19.9	36.9	43.2	B
29	東武ストア	3149	9351	17880	30380	10.4	30.8	58.9	C
30	三越★	231812	114860	180138	526810	44.0	21.8	34.2	D
31	セブン＆アイ・ホールディングス	561204	775938	1148496	2485638	22.6	31.2	46.2	E
32	Ｊ．フロント　リテイリング	335025	137763	224190	696978	48.1	19.8	32.2	F

（2008年４月以降に変更の確定した企業には、企業名の後に★を付している。第５章の脚注１参照。
なお、エイチ・ツー・オー リテイリングと高島屋は2011年までに経営統合の予定である。）

図6.1　百貨店・スーパーの有形固定資産取得額３要素分解のRGB表色３次元図

（バブルの面積は有形固定資産取得額に比例）

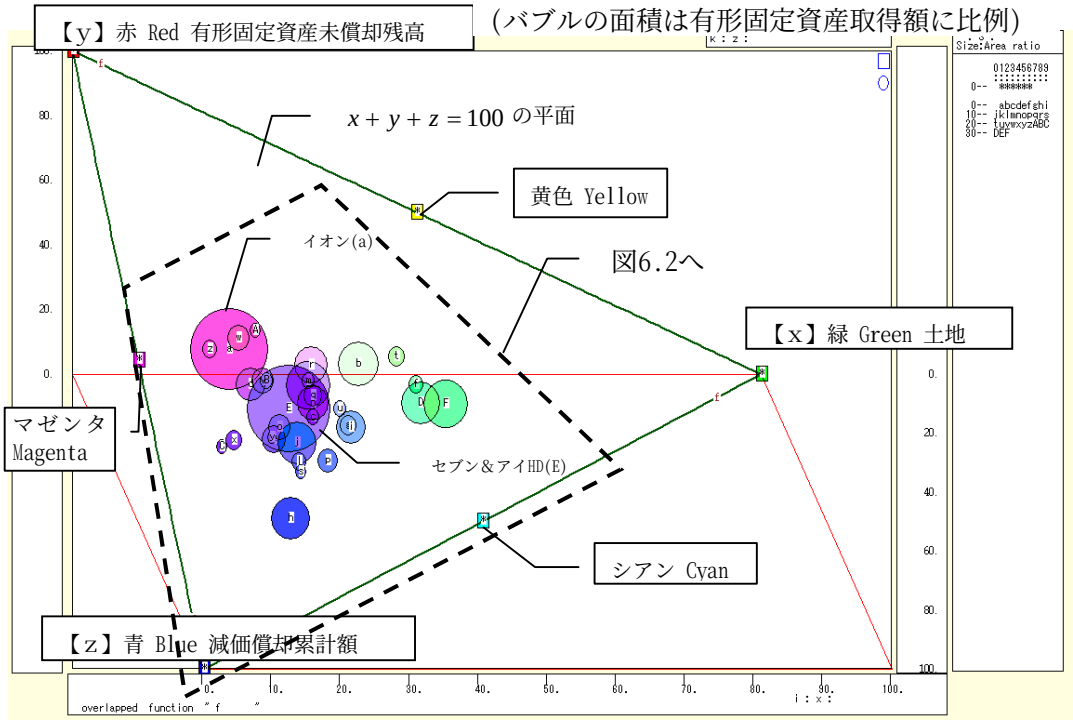
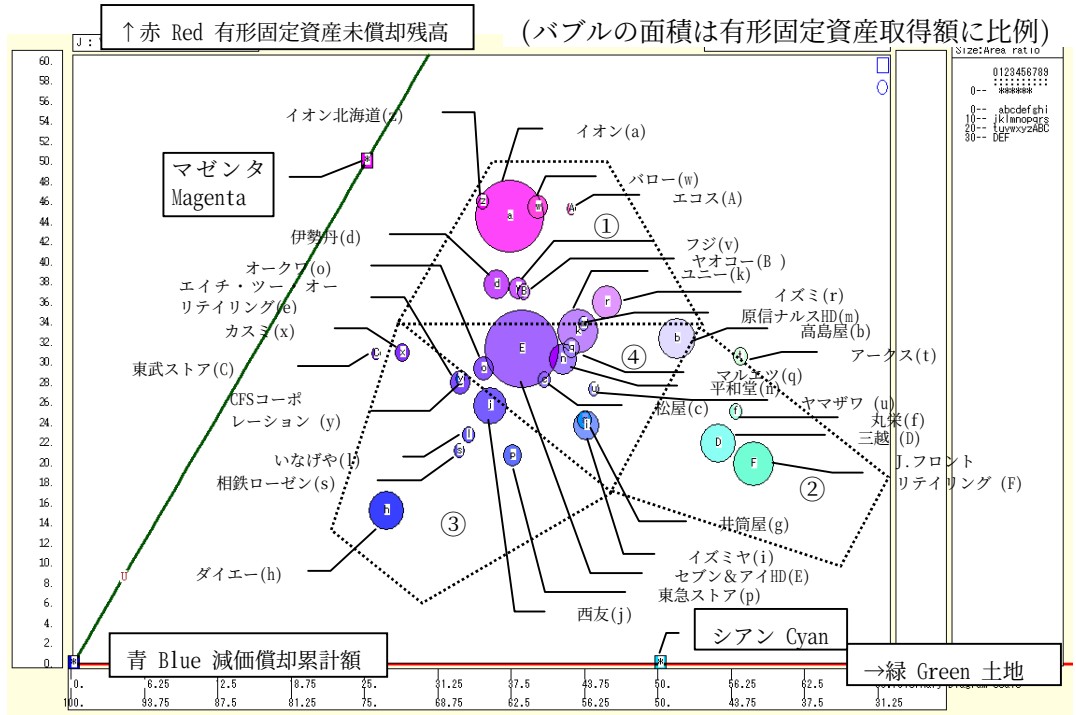


図6.2　百貨店・スーパーの有形固定資産取得額の三色三角バブルグラフの部分拡大表示

（バブルの面積は有形固定資産取得額に比例）



①のグループのイオンは、店舗のスクラップ＆ビルドによるリニューアル政策を進めていて、2007年度の設備投資額は2962億円であった。当然のことながら設備は若返り、有形固定資産未償却残高構成比は、約45％に達している。②のグループの丸栄は名古屋の本店の土地の帳簿価額が大きいし、三越は東京の本店と銀座店の２店舗だけの土地の簿価が桁違いに高く土地価額構成比を大きく押し上げているのである。③のグループのダイエーは、再建途上にあり、不採算事業や店舗の整理を進めてきた。設備投資が落ち込んで設備は古くなり、減価償却累計額構成比は65％を超えている。④の業界の平均的構成比のグループには、セブン＆アイ・ホールディングス以外にユニー、平和堂、イズミヤなど地域集中出店を行ってきた企業や高島屋などが位置している。

なお、2007年度の税制改正で減価償却の制度が大幅に変更され、取得額の95％（残存価額は５％）までの減価償却が可能であったものが、2007年４月１日以降に取得する固定資産は備忘価額（１円）まで償却できるようになった[2]。それ以前に取得済みの固定資産も、減価償却累計額が95％に達した時点で、残存簿価を５年で均等償却できる。その影響は百貨店・スーパーの業界では軽微である。例えば三越の場合は、その影響は１億300万円に過ぎない。

６.２　百貨店・スーパーの有形固定資産取得額三角グラフを構成する２変量間相関

前章の後半では、三角グラフを構成する任意の２変量間の散布図を描くと、直角三角形内に分布していて、直線状になったり、全体にばらついたりすることを示した。百貨店・スーパーの有形固定資産取得額の三角グラフで同様の２変量間の散布図を描くことにする。

図6.1の３次元図において、y 軸・x 軸の側面に正射影すると、図6.3が得られる。また y 軸・z 軸の側面に正射影すると、図6.4が得られる。図6.1の３次元図上の散布状況から、左下寄りに全体にばらけている様子がうかがえる。それは図6.2の中の台形①②③④が紙箱を展開したような形になっていることからも分かる。前章5.4節の模式図（図5.8）の（D）パターンに相当する。y x 平面への写像も、y z 平面への写像も直角三角形内の中央部分にばらけた状態で分散し、外枠の直角三角形の形状からして右下がりの分布になると予想される。

y x 平面への写像の図6.2では、直角三角形の斜辺の $x+y=100$ の直線からは離れて中央部分で右下がりに分布している。J.フロント リテイリング（印字F）や三越（印字D）、丸栄（印字f）、それに北海道で食品スーパーを展開するアークス（印字t）の緑系

[2] 岩谷［2007］などを参照。

図6.3　百貨店・スーパーの有形固定資産未償却残高と土地構成比の y x 平面散布図
(バブルの面積は有形固定資産取得額に比例)

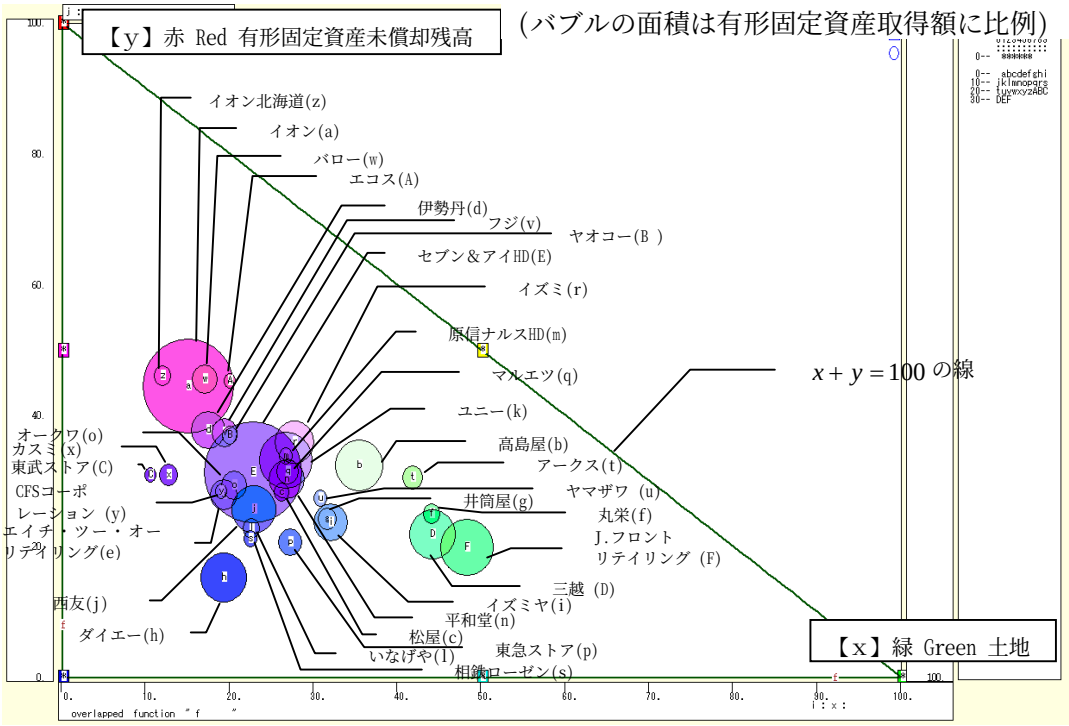
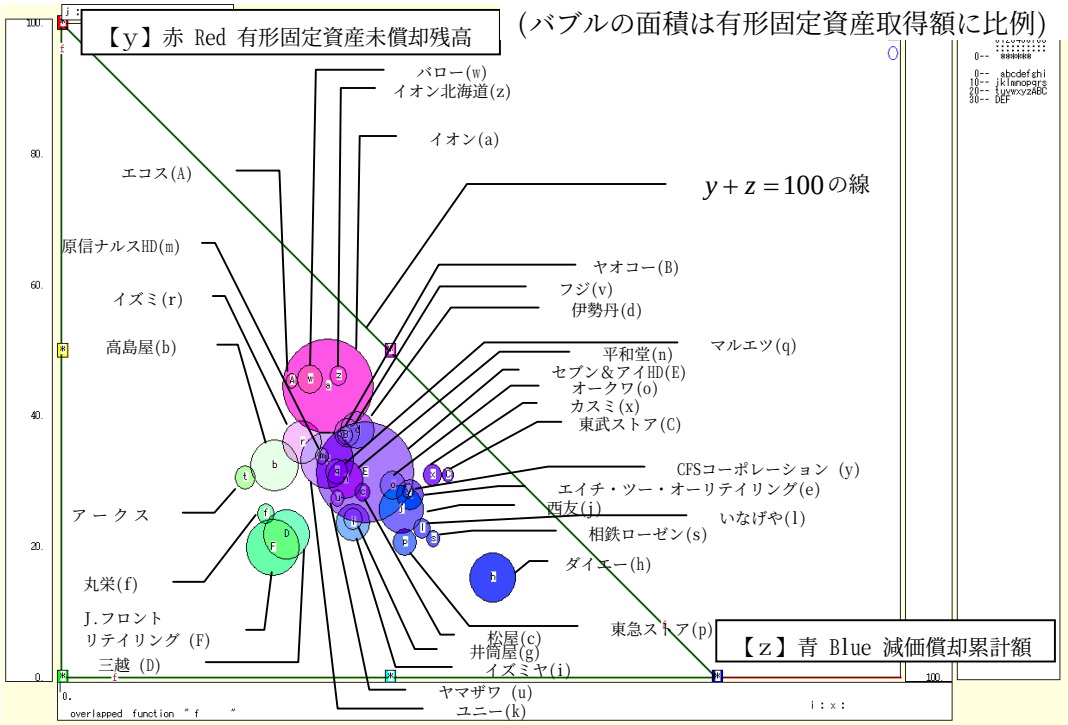


図6.4　百貨店・スーパーの有形固定資産未償却残高と減価償却累計額の y z 平面散布図
(バブルの面積は有形固定資産取得額に比例)



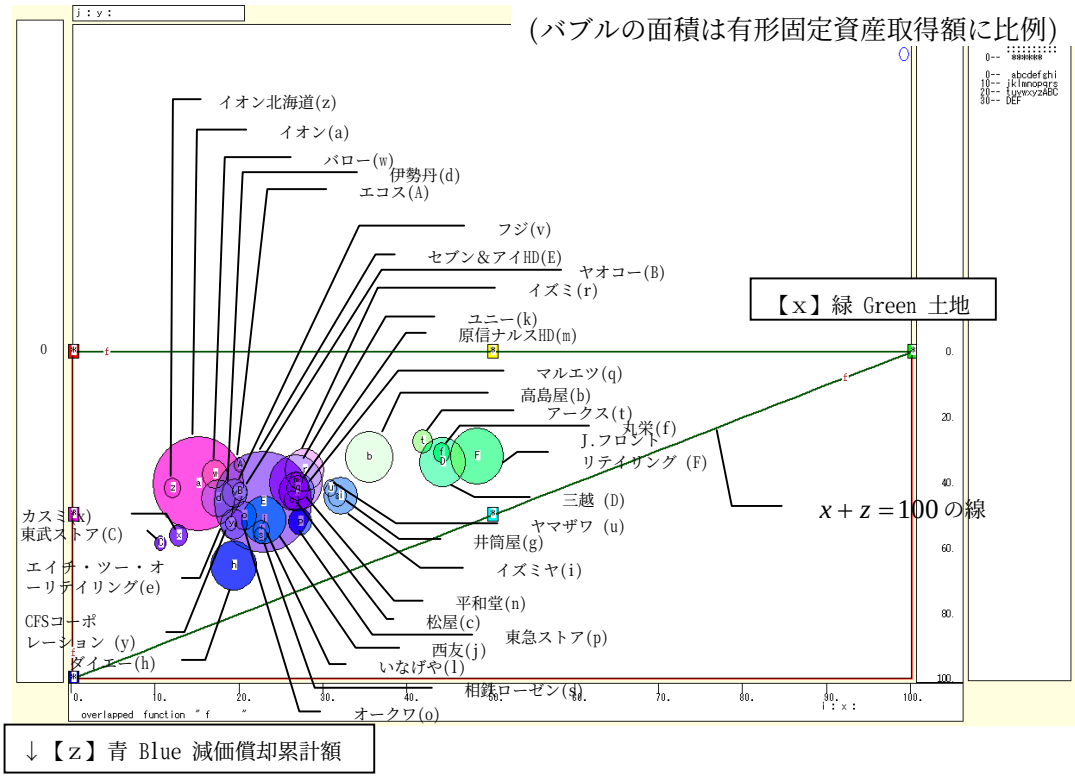
の散布点を無視して、残りの散布点だけを眺めると、もはや右下がりの形状ではなく、無相関の様相となる。有形固定資産未償却残高構成比が高くて新しい設備が多いことと、土地価額構成比の多寡とは、一部の高価額の土地を所有する企業を別にすれば、関連が薄いことになる。

y z 平面への写像の図6.4も、直角三角形の斜辺の $y+z=100$ の直線から若干離れた位置の中央部分に分布している。図6.3の説明と同様、原点寄りの緑系の散布点のJ.フロント リテイリング（印字F）、三越（印字D）、丸栄（印字f）、アークス（印字t）に高島屋（印字b）を含めた５社の散布点を仮に外すとしたら、残りのマゼンタや青系の散布点群は、 $y+z=100$ の斜線に平行な右下がりの直線状に分布していることが分かる。土地所有額構成比の高い企業を別にすれば、減価償却累計額構成比の高い、つまり比較的古い設備構成の企業は、有形固定資産未償却残高構成比が低く、最近の設備投資が活発でないことを示唆している。

図6.1や図6.2のRGB表色の散布点の色がそのまま維持されて、 y x 平面図（図6.3）や y z 平面図（図6.4）に描出されていることに注目されたい。つまり z の土地構成比の高い散布点が緑に表色されると、 y x 平面図や y z 平面図でも同じ緑のままなので、元がどのような構成の散布点であるかが理解できるのである。

図6.5　百貨店・スーパーの減価償却累計額と土地構成比の x z 平面散布図

(バブルの面積は有形固定資産取得額に比例)



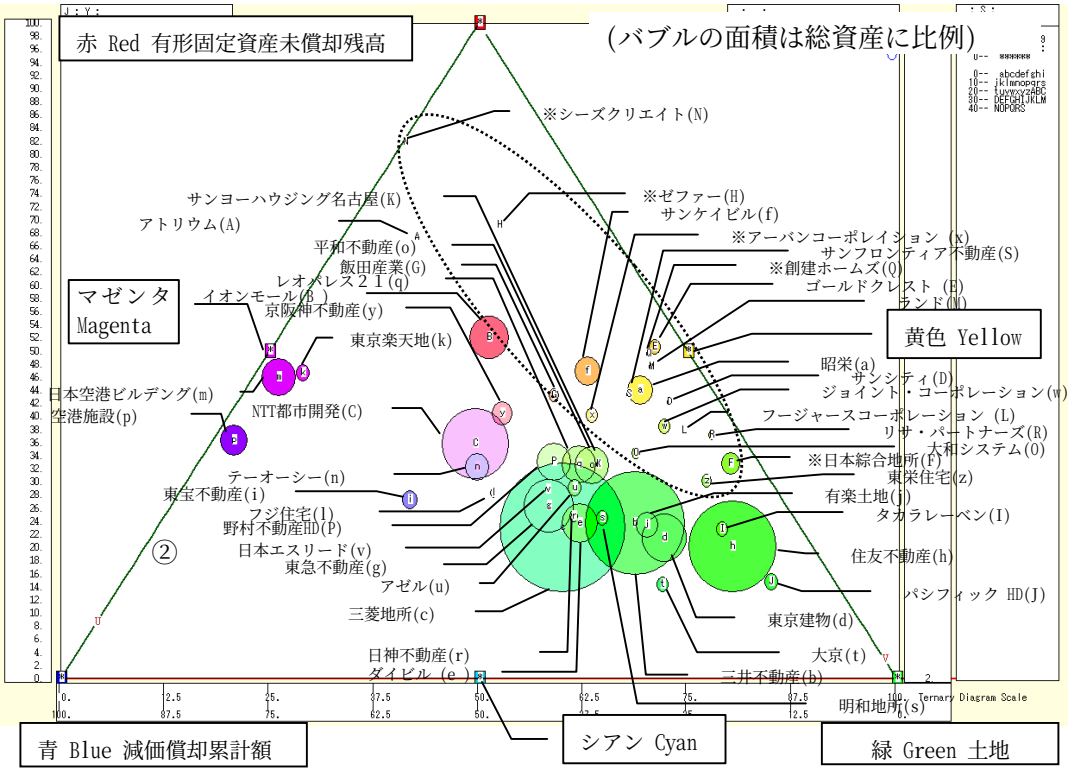
最後に図6.1の散布点を底面の x z 平面に投影した図を掲載しておこう。図6.5のように、$x+z=100$ を斜線とする直角三角形内に、散布点はその斜線に沿うように上下に分布している。

６.３　不動産業の有形固定資産取得額の３要素分解の三色三角バブルグラフ

次に、東証１部上場の不動産業を対象に有形固定資産取得額に占める土地価額構成比 x、有形固定資産未償却残高構成比 y、減価償却累計額構成比 z の三色三角バブルグラフを描くことにする。親子上場の連結子会社は10社あるが、親会社が同じ不動産の４社を分析から除外している。詳しくは前章の脚注６を参照されたい。最終的に表6.2のように、不動産業の45社を対象に有形固定資産取得額に関わる３要素の数値と構成比を計測している。

図6.6が不動産業の有形固定資産取得額の３要素分解の三色三角バブルグラフである。不動産業の事業は、マンション分譲、戸建て住宅分譲、ビル賃貸事業、不動産仲介、不動産管理業務、不動産流動化など多岐にわたる。また販売用の不動産は、固定資産ではなく、

図6.6　不動産業の有形固定資産取得額３要素分解の三色三角バブルグラフ(2007年度)



（2008年４月以降の破綻企業には、企業名の前に※を付している）

表6.2　不動産業の有形固定資産取得額の３要素分解（2007年度）

	企業名	有形固定資産取得額の分解(百万円)				構成比（%）			印字
		土地	有形固定資産未償却残高	減価償却累計額	合計(取得額)	土地	有形固定資産未償却残高	減価償却累計額	
1	昭栄	65539	60699	12250	138488	47.3	43.8	8.9	a
2	三井不動産	1363479	568113	469787	2401379	56.8	23.7	19.6	b
3	三菱地所	1845500	869235	1087390	3802125	48.5	22.9	28.6	c
4	東京建物	276310	96225	77287	449822	61.4	21.4	17.2	d
5	ダイビル	144018	67686	74943	286647	50.2	23.6	26.1	e
6	サンケイビル	53667	63450	18480	135597	39.6	46.8	13.6	f
7	東急不動産	251431	145899	159029	556359	45.2	26.2	28.6	g
8	住友不動産	1261992	360846	172705	1795543	70.3	20.1	9.6	h
9	東宝不動産	12231	11849	19530	43610	28.1	27.2	44.8	i
10	有楽土地	65347	26077	20492	111916	58.4	23.3	18.3	j
11	東京楽天地	2305	18998	19579	40882	5.6	46.5	47.9	k
12	フジ住宅	3428	2569	3121	9118	37.6	28.2	34.2	l
13	日本空港ビルデング	8612	126382	140660	275654	3.1	45.9	51.0	m
14	テーオーシー	41115	39268	41728	122111	33.7	32.2	34.2	n
15	平和不動産	119883	82319	51643	253845	47.2	32.4	20.3	o
16	空港施設	4150	60432	101918	166500	2.5	36.3	61.2	p
17	レオパレス２１	116295	82829	55527	254651	45.7	32.5	21.8	q
18	日神不動産	5705	2875	3065	11645	49.0	24.7	26.3	r
19	明和地所	13214	6128	5804	25146	52.6	24.4	23.1	s
20	大京	14599	3206	4727	22532	64.8	14.2	21.0	t
21	アゼル	14206	8760	7320	30286	46.9	28.9	24.2	u
22	日本エスリード	2300	1506	1436	5242	43.9	28.7	27.4	v
23	ジョイント・コーポレーション	15229	11008	2525	28762	53.0	38.3	8.8	w
24	アーバンコーポレイション※	11025	10165	4185	25375	43.5	40.1	16.5	x
25	京阪神不動産	27920	34585	23247	85752	32.6	40.3	27.1	y
26	東栄住宅	11575	5583	1444	18602	62.2	30.0	7.8	z
27	アトリウム	98	738	263	1099	8.9	67.2	23.9	A
28	イオンモール	91567	188181	82835	362583	25.3	51.9	22.9	B
29	ＮＴＴ都市開発	333183	376187	342991	1052361	31.7	35.8	32.6	C
30	サンシティ	1653	1343	197	3193	51.8	42.1	6.2	D
31	ゴールドクレスト	11551	12754	943	25248	45.8	50.5	3.7	E
32	日本綜合地所※	43052	22074	2388	67514	63.8	32.7	3.5	F
33	飯田産業	8130	9366	4229	21725	37.4	43.1	19.5	G
34	ゼファー※	317	1219	230	1766	18.0	69.0	13.0	H
35	タカラレーベン	16209	5411	2303	23923	67.8	22.6	9.6	I
36	パシフィックホールディングス	23313	4384	2318	30015	77.7	14.6	7.7	J
37	サンヨーハウジング名古屋	1076	728	435	2239	48.1	32.5	19.4	K
38	フージャースコーポレーション	498	337	59	894	55.7	37.7	6.6	L
39	ランド	2606	2643	318	5567	46.8	47.5	5.7	M
40	シーズクリエイト※	1	246	54	301	0.3	81.7	17.9	N
41	大和システム	6896	4589	1893	13378	51.6	34.3	14.2	O
42	野村不動産ホールディングス	110093	85178	63856	259127	42.5	32.9	24.6	P
43	創建ホームズ※	2376	2572	264	5212	45.6	49.4	5.1	Q
44	リサ・パートナーズ	5827	3642	360	9829	59.3	37.1	3.7	R
45	サンフロンティア不動産	1261	1180	285	2726	46.3	43.3	10.5	S

（2008年４月以降の破綻企業には、企業名の後に※を付している）

棚卸資産として計上されるので、ここでの分析の対象とはならない。その結果、三角グラフでは賃貸事業を主力としている諸企業の有形固定資産が大きなバブルとして表現されることになる[3]。図6.6の三色三角バブルグラフから分かるように、三菱地所、三井不動産、住友不動産の大手三社が、シアンないし緑色の大きなバブルとして群を抜いている。各企業の散布点は、各社の不動産事業の特性により、三角形の広い範囲にばらつくことになる。

[3] 山口［2008］でも、ビル事業を中心に三菱地所の価値評価を行っている。。

例えば最も青みが強い「空港施設」は、空港内の不動産賃貸事業を行っていて土地は国有地等（借地）である。次に青みの強い日本空港ビルデングも東京国際空港（羽田）のターミナルビルの賃貸管理を行っていて、土地は賃借している。最も緑の強い不動産投資ファンドのパシフィックホールディングス（旧パシフィックマネジメント）の土地はゴルフ場の取得によるものである。

なお表6.2の東証１部上場の不動産業45社のうち、2008年4月以降に破綻した企業が５社に達している[4]。図6.6にも企業名に※印を付している。破綻企業のシーズクリエイト(印字N)、ゼファー(印字H)、アーバンコーポレイション(印字x)、創健ホームズ(印字Q)、日本綜合地所(印字F)の５社は、いずれもバブルサイズすなわち有形固定資産取得額の規模が小さく、減価償却累計額構成比 z が低いことが分かる。シーズクリエイトは1999年設立、ゼファーは1994年設立、日本綜合地所は1993年設立でいずれもマンション分譲を主力とし、創健ホームズは1994年設立で戸建て住宅分譲、アーバンコーポレイションは1996年設立の不動産流動化を主力としている。賃貸事業とは異なり、売買目的の不動産は棚卸資産なので、有形固定資産はそれほど必要ではないし、事務所用ビルの法定耐用年数の50年に比較して、会社設立後まだ16年も経過していないので、減価償却累計額構成比が低いと考えられる。その結果、５社は図6.6右上方の点線の楕円内に位置することになった。

６.４　百貨店・スーパーの有形固定資産取得額の３要素分解三色三角バブルグラフのXCAMPUSプログラム

財務データの三角三色バブルグラフ作図のためのXCAMPUSプログラムを表6.3に記す。第４章4.8節の表4.4には、神戸市2000年産業連関表の総需要構成の三色三角バブルグラフ用XCAMPUSプログラムを掲載している。行の先頭４文字が「====」「----」「....」の行はコメント行であり、「//」の後の文字はコメント文であることは同じである。そして作図部分のプログラムも同じであるが、データの入力部分が日経NEEDSの財務データを利用するので異なっている。計算処理を実行した後のXCAMPUSビューアによるグラフィックス処理も、4.8節の説明と同じなので省略する。

表6.3でユーザが主に変更するのは、吹き出し①の分析期間の個所（2007.04,2008.03）と、吹き出し②の業種コードの個所（45441,45442 は百貨店45441とスーパー45442を指示）だけである。これらを変更するだけで任意の期間(例えば2008年３月期に限定するのであれば 2008.03,2008.03）における、任意の業種なり、製造業、非製造業、全産業の分析が

[4] 週刊ダイヤモンド［2008］や中森［2008］を参照。

可能になる。第５章と第６章の百貨店・スーパーの分析にあたっては、若干の対象企業の調整を行っている。表6.3の吹き出し⑧にあるように、本来ならば未上場・上場廃止企業は分析に含めないのであるが、第５章の脚注１にあるように伊勢丹、西友、東急ストア、三越の４社が2008年度に上場廃止になっているので、未上場・上場廃止企業も2007年度分析に含めるために、<g>=:-.(g,s) の行をコメントアウトしている（プログラミング用語でコメントになっていなかった部分をコメントにすることを「コメントアウト」という）。吹き出し⑥で親子上場の連結子会社を一括排除しているが、吹き出し⑨で親会社が異業種の企業の２社を改めて指示して分析対象に戻している。なお第３章の分析では、表3.2のスカイライン図のXCAMPUSプログラムにあるように、このような個別の対応を行わずに、親子上場子会社を一括排除したままの分析に徹している。

表6.3　百貨店・スーパーの有形固定資産取得額の三色三角バブルグラフ用
XCAMPUSプログラム

```
================= ternary-tangible-depreciation-retail-cc ==========
$$c
------------------  range of time
$r
2007.04,2008.03          // ★2007年４月～2008年３月の2007年度
------------------  flag
$f
<c>==..(7103)45441,45442  // ★業種選択
...... 期間内にデータのある製造業の分析は，前行を <c>==..(7102)1  に変更
......                    全産業の分析は，        <c>=ral          に変更
<h>==..(7015)11          // 上場場部が東証1部上場h
<h>=:*.(c,h)             // 当該業種で東証1部上場の企業h
-------------
<i>=ne.(1022)12           // 決算月数が12でない不規則決算月数の企業i
<i>=:*.(h,i)              // 当該業種の東証1部上場で決算月数が12でない企業i
-------------
<j>=ne.(1032)-999999999    // 親会社コードのある企業j
<j>=:*.(h,j)             // 当該業種の東証1部上場で親会社のある企業j
-------------
<k>==..(2040)-999999999    //土地価額の数値が欠測している企業k
<k>=:*.(h,k)             // 当該業種の東証1部上場で土地価額の欠測企業k
-------------
<s>==..(7014)0           // 上場フラグ　未上場・上場廃止s
<s>=:*.(h,s)             // 当該業種の東証1部上場で最新時点で未上場・上場廃止の企業s
-------------
<g>=:-.(h,j)   //
<g>=:-.(g,k)   //
....<g>=:-.(g,i)  // 決算月数が12でない企業(i)を除く(g)　には先頭の....を取る
....<g>=:-.(g,s)  // ★未上場・上場廃止の企業(s)を分析から除く(g)　には先頭の....を取る
...........
...........
-------------     次の２行で特定の会社を分析に含める。分析に含めないときはコメントアウト
<a>==..(7004)12870,26660  //
<g>=:+.(g,a)              //
```

①分析対象期間の指示

③親会社のある企業にフラグ

④土地価額欠測企業にフラグ

⑤上場中の企業にフラグ

⑥ 当該業種の東証1部上場(h)から親子上場子会社(j)を分析から除く(g)

⑦ 当該業種の東証1部上場で親子上場子会社を除き(g)さらに土地欠測企業(k)を除く

⑧ 現在は伊勢丹,西友，東急ストア,三越は非上場だが2007年度は上場していた
今回は未上場・上場廃止の企業(s)を分析に含めることにし，コメントアウト

⑨★会社コードが12870の相鉄ローゼンと26660の東急ストアを
異業種の連結子会社なので分析対象に加える。

```
-----------------  name of commpny
$n                     // 企業名コマンド
lst,<i>                // 不規則決算月数の企業名を出力
lst,<k>                // 土地価額欠測の企業名を出力
lst,<s>                // 未上場・上場廃止の企業名を出力
-----------------  cross section
$c
stk,1032,<j>,親会社コード   //   ⑩ 親会社のある企業名と親会社の会社コードを出力
-----------------  name of company
$n
lst,<g>            // フラグgの企業名の一覧
:n1,<g>                // フラグgの企業名の最初の漢字２文字
:n2,<g>                // フラグgの企業名の次の漢字２文字
:n3,<g>                // フラグgの企業名のその次の漢字２文字
:n4,<g>                // フラグgの企業名のその次の漢字２文字
:n5,<g>                // フラグgの企業名のその次の漢字２文字
:n6,<g>                // フラグgの企業名のその次の漢字２文字
-----------------  cross section
$c*   // $cコマンド直後の「*」はクロスセクション作成情報の出力抑止
....  次行以降の4カラム目の「*」は欠落値をゼロに置換
flw,3001,<g>,売上高
flw,3002,<g>,売上原価
stk,2032,<g>,有形固定資産合計
stk,5009,<g>,減価償却累計額
stk,5198,<g>,減価償却累計（減損損失累計含む）額
flw,5027,<g>,設備投資額
stk,2033,<g>,償却対象有形固定資産
stk,2040,<g>,土地
stk*2041,<g>,建設仮勘定
=================    変量分析セクション
$$v      // 変量分析セクション
-----------------  assign
$a*      // 変量記号の割り当て　3カラム目の*は全ケース欠落を許容
N,:n1,<g>
A,:n2,<g>
M,:n3,<g>
E,:n4,<g>
G,:n5,<g>
H,:n6,<g>
s,売上高
c,売上原価
u,有形固定資産合計
v,減価償却累計額
?v,減価償却累計（減損損失累計含む）額
w,設備投資額
e,償却対象有形固定資産
l,土地
m,建設仮勘定
-----------------  display
$d          // 表示範囲コマンド
all             // 全ケース
-----------------  transform
$t           // 変数変換コマンド
 =pr*(N,A,M,E,G,H,s,c,u,v,?v,w,e,l,m)     // 数値プリント
Z=csl(?v,v)    // 減価償却累計額（減損損失累計含む?v場合はその値を優先統合）
S=(u+Z)                // 有形固定資産取得額
```

⑪クロスセクション変量データを入手

⑫変量記号の割当

```
X=(l)                    // 土地価額
Y=(u-l)                  // 有形固定資産未償却残高
x=(X/S)*100        // 土地価額構成比% x
y=(Y/S)*100        // 有形固定資産未償却残高構成比% y
z=(Z/S)*100        // 減価償却累計額構成比% z
.............
p=:ci(x)           //  データの散布点印字用の文字系列p
 =pr*(N,A,M,E,G,H,X,Y,Z,S,x,y,z,p)        // 数値プリント
.............
Y=(y)                    // データのy変量の三角グラフ平面への縦軸変換
X=(2*x+y)/1.7320508      // データのx変量の三角グラフ平面への横軸変換
.............
f=(-1,-1,+100)           // 関数f   y= -x -z +100   (つまり x+y+z = 100)
............
i=(100,0,0,50,50,0)      // 三角形の頂点と中点の座標
j=(0,100,0,0,50,50)
k=(0,0,100,50,0,50)
Q=:ci(i)******           // 三角形の頂点と中点の３次元図印字用の文字系列Q
------------------------  三角グラフ平面用に変換
U=(1.732,0)        // 関数U   Y=1.732X+0        三角形の左辺
V=(-1.732,200)     // 関数V   Y=-1.732X+200     三角形の右辺
............          三角形の頂点と中点の座標
J=(j)                    // 三角形の頂点と中点の三角グラフ平面への縦軸変換
I=(2*i+j)/1.7320508      // 三角形の頂点と中点の三角グラフ平面への横軸変換
------------------------
a=(0,0,50)         // 小さい三角形の頂点の座標
b=(0,50,0)
c=(100,50,50)
B=(b)                    // 小さい三角形の頂点の三角グラフ平面への縦軸変換
A=(2*a+b)/1.7320508 // 小さい三角形の頂点の三角グラフ平面への横軸変換
v=(-1.732,100)     // 関数v   Y=-1.732X+100   小さい三角形の右辺
========================
$$g        // グラフセクション
$z         // ゼロ軸表示コマンド
xyzXY            // 変量xyzXY についてゼロ軸表示
$g         // 目盛設定コマンド
X,001            // X変量の目盛 1間隔（標準は10間隔）
Y,001            // Y変量の目盛 1間隔（標準は10間隔）
-----------------  ３次元図
$3         //   RGB表色３次元図
j,i,k,Q,*        // 縦軸j, 横軸i, 奥行軸k, 散布点印字Q, 合成用保存*
y,x,z,p=S,f,*       // 縦軸y,横軸x,奥行軸z,印字p=バブル変量S,関数f,合成用保存*
                 // 合成
$3         //   三角グラフ平面
J,I, ,Q,*        // 縦軸J, 横軸I, 奥行軸なし, 印字Q, 合成用保存*
Y,X, ,p=S,U,V,*    // 縦軸Y,横軸X,奥行軸なし,印字p=バブル変量S,関数U,V,合成用保存*
                 // 合成
$3         //   小さい三角グラフ平面
B,A, ,Q,*        // 縦軸J, 横軸I, 奥行軸なし, 印字Q, 合成用保存*
Y,X, ,p=S,U,v,*    // 縦軸Y,横軸X,奥行軸なし,印字p=バブル変量S,関数U,v,合成用保存*
                 // 合成
========================
$$        // 終了セクション
```

⑬構成比の算出

⑭構成比を三角グラフ平面用に変換

⑮３次元図の頂点と中点の設定

⑯頂点と中点を三角グラフ平面用に変換

⑰小さい三角形の頂点の設定

⑱小さい三角形の頂点を三角グラフ平面用に変換

⑲RGB表色３次元図バブルプロット（図6.1）の作図

⑳三色三角バブルグラフ（図6.2）の作図

㉑小さい三色三角バブルグラフの作図

親会社のある企業について、親会社の会社コードのリストは、表6.3の吹き出し⑩で、表6.4のように出力される。このリストでは、親会社の会社コードは分かるが、具体的な親会社の企業名や業種などは分からない。そこで次の表6.5の４行目のアンダーラインの個所に表6.4の親会社コードを「,」で区切って並べ、XCAMPUSプログラムを実行すると、企業名や業種コードが表6.6のように出力される。会社コード1683の企業はイオンで、その業種コードは45422(スーパー)であることが分かる。つまりミニストップの親会社はイオンで同一業種になる。同様にして、東急ストアの親会社は大手私鉄(業種コード55541)の東京急行電鉄であり、相鉄ローゼンの親会社は中小私鉄（業種コード55542）の相模鉄道であることが判明する。ミニストップの数値はイオンの連結決算に合算されていて二重計測になるので排除することになる。東急ストアと相鉄ローゼンは親会社が別の業種であることから、そのような危惧はないので業種別分析の対象としても支障はない。それゆえ前章や本章では、吹き出し⑨で個別対応をしたのである。

表6.4　百貨店・スーパーの親子上場子会社の親会社コード

```
============ cross section =======stk,1032,<j>,親会社コード   period = 2007.04 -- 2008.03
  1032  【新項番1032】  親会社（日経会社コード）
  flag sign = <j>              numbers of company  =    3
                1            2            3            4            5
        ::::::::::::: ::::::::::::: ::::::::::::: ::::::::::::: :::::::::::::
    0-- 東急ストア   相鉄ローゼン ミニストップ
        TOKYU STORE  SOTETSU ROSE MINISTOP
        j       1835 j       1833 j       1683
```

表6.5　日経会社コードから企業名・業種コード等一覧を出力するXCAMPUSプログラム

```
============== company-list =========
$$c            // 連結決算セクション
$f                  //企業フラグコマンド
<g>==..(7004)1835,1833,1683     // ★日経会社コード
----------------
$n             // 企業名コマンド
lst,<g>,eng      //フラグgの企業群の企業名（英語名含む）と業種コード等の一覧
$p             // 原データのプリント
<g>,3001,3006,2144,5056,1026,1032,1034
======================
$$                  //終了セクション
```

表6.6　日経会社コードからの企業名・業種コード等一覧の出力結果

```
 =====      company list detail  =======   flag    = <g>
    $$c 属性データ項目（旧項番）---      268       201       202       203       204       209       210       211
                       （新項番）---     7004      7103      7005      7014      7015      7019      7016      7018
 case                                    NEEDS   NEEDS 5桁  株式(証券)上場状態  上場     未上場収録  店頭     有証提出
  no.                                  会社コード 業種コード コード     フラグ  場所・部   フラグ    フラグ    フラグ
        company   name                 ---------------------------------------------------------------------------------
 g    1  イオン                            1683     45442      8267         1        11         0         0         1
                  AEON
 g    2  相模鉄道                          1833     55542      9003         1        11         0         0         1
                  SAGAMI RAILWAY
 g    3  東京急行電鉄                      1835     55541      9005         1        11         0         0         1
                  TOKYU
```

６．５　自動車産業の有形固定資産取得額３要素分解の三色三角バブルグラフの異時点比較

次に東証１部上場の自動車産業を対象に、有形固定資産取得額に占める土地価額、有形固定資産未償却残高、減価償却累計額の構成比を求めて、三色三角バブルグラフを描くことにする。日経業種分類において自動車産業に属する親子上場連結子会社は４社ある。ダイハツ工業、日野自動車、関東自動車工業はトヨタ自動車の子会社、愛知機械工業は日産自動車の子会社である。それらの企業を分析対象から除外して得られた2008年３月期のデータは表6.7、７年前の2001年３月期のデータは表6.8のようになる。参考までに設備投資額およびその有形固定資産取得額に対する比率も掲載している。

表6.7　自動車産業の有形固定資産取得額の３要素と設備投資額(2008年３月期)

	企業名	有形固定資産取得額の分解(百万円)					比率（%）				印字
		土地	有形固定資産未償却残高	減価償却累計額	合計(取得額)	設備投資額	土地	有形固定資産未償却残高	減価償却累計額	設備投資額	
1	日産自動車	720370	3906182	4355940	8982492	428900	8.0	43.5	48.5	4.8	a
2	本田技研工業	457352	1743947	3015979	5217278	654030	8.8	33.4	57.8	12.5	b
3	いすゞ自動車	268680	224798	630739	1124217	50592	23.9	20.0	56.1	4.5	c
4	トヨタ自動車	1262034	6549968	9584234	17396236	2759685	7.3	37.7	55.1	15.9	d
5	マツダ	442237	456131	1080983	1979351	75518	22.3	23.0	54.6	3.8	e
6	スズキ	164104	437008	1185214	1786326	243604	9.2	24.5	66.4	13.6	f
7	富士重工業	181974	329734	752311	1264019	56300	14.4	26.1	59.5	4.5	g
8	三菱自動車工業	98890	354563	1280402	1733855	56700	5.7	20.5	73.9	3.3	h

表6.8　自動車産業の有形固定資産取得額の３要素と設備投資額(2001年３月期)

	企業名	有形固定資産取得額の分解(百万円)					比率（%）				印字
		土地	有形固定資産未償却残高	減価償却累計額	合計(取得額)	設備投資額	土地	有形固定資産未償却残高	減価償却累計額	設備投資額	
1	日産自動車	798767	1982953	3309486	6091206	205600	13.1	32.6	54.3	3.4	a
2	本田技研工業	299984	954639	1864411	3119034	285687	9.6	30.6	59.8	9.2	b
3	いすゞ自動車	322290	448853	745369	1516512	99044	21.3	29.6	49.2	6.5	c
4	トヨタ自動車	884570	3860988	6798692	11544250	1259308	7.7	33.5	58.9	10.9	d
5	マツダ	443874	371345	1178601	1993820	47200	22.3	18.6	59.1	2.4	e
6	スズキ	131732	222272	666423	1020427	76359	12.9	21.8	65.3	7.5	f
7	富士重工業	140810	315771	548749	1005330	43623	14.0	31.4	54.6	4.3	g
8	三菱自動車工業	409082	861097	1551610	2821789	57773	14.5	30.5	55.0	2.0	h

以上の２時点のデータを基に描いたRGB表色の３次元図が図6.7である。2008年３月期を○印の散布点で、2001年３月期を◇印の散布点で表示している。同一企業の異時点の散布点同士を直線（リンク線）で結んでいる。左下方に全散布点が集まっていて、色彩もマゼンタないしは紫で似通っている。そこで以下では、左下の小三角錐の部分だけを取り出して再配色を行っている。図6.8が、その小三角錐から切り出した$x+y+z=100$の平面の三色三角バブルグラフである。図6.9がその小三角錐での$y\ z$平面への正射影のグラフである。再配色しているので、有形固定資産未償却残高構成比が50%に近いほど赤みが増している。土地価額構成比が20%位になると、緑みを帯びた色になる。このように同一業種で分布が一塊りになっている場合でも、三原色の配色が可能である。

図6.7　自動車産業の有形固定資産取得額３要素分解異時点比較のRGB表色３次元図
(バブルの面積は有形固定資産取得額に比例)

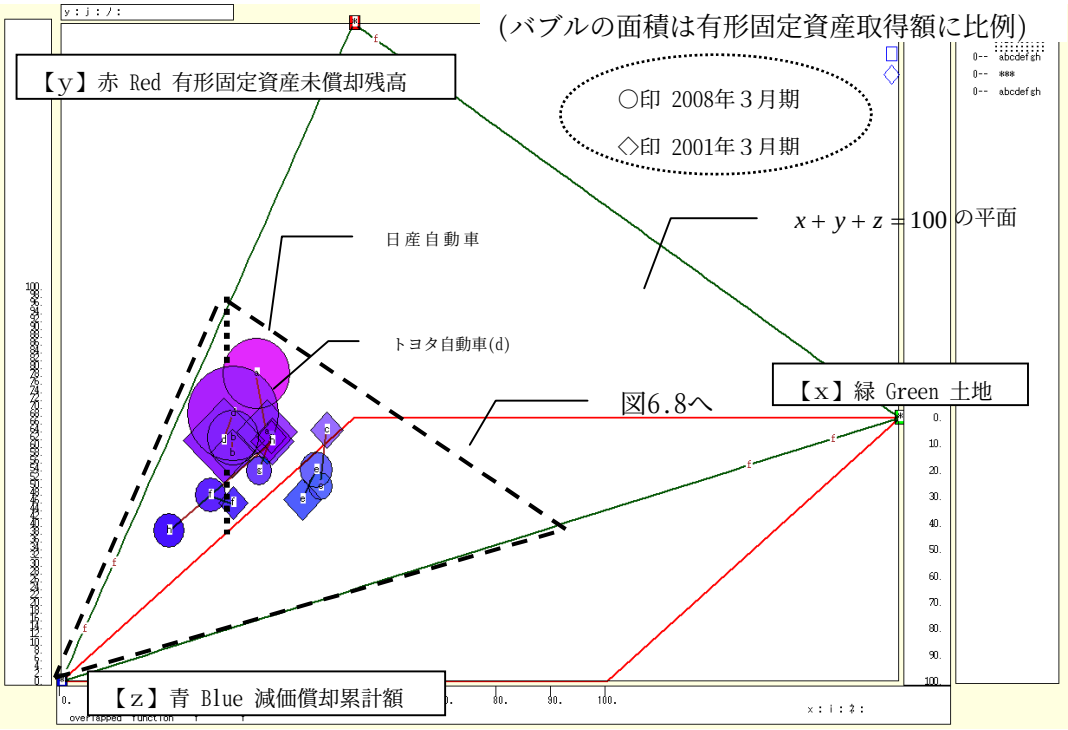


図6.8　自動車の有形固定資産取得額の異時点比較三色三角グラフ(小三角形で再配色)
(バブルの面積は有形固定資産取得額に比例)

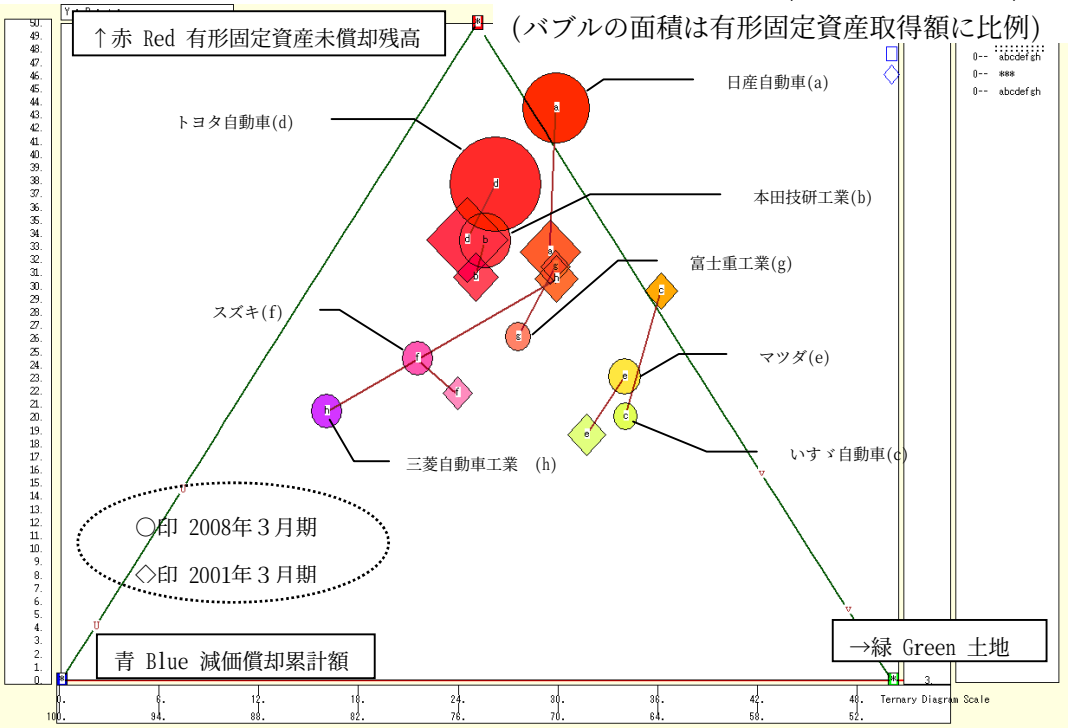
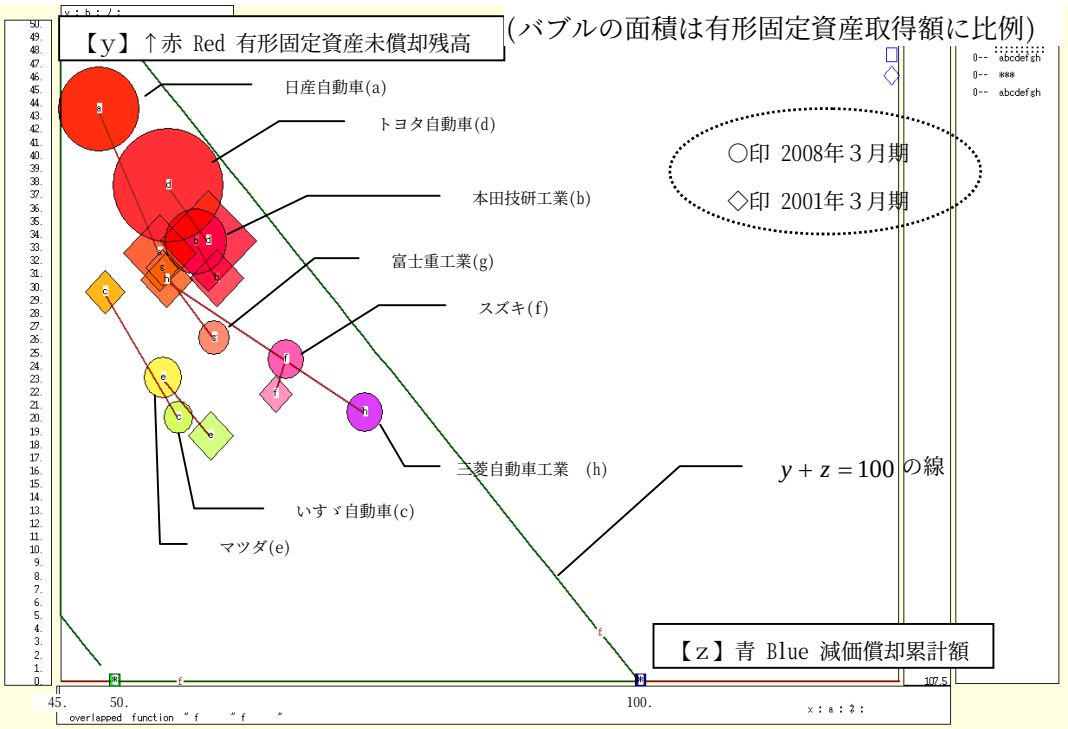


図6.8から分かるように、最も赤いバブルは日産自動車（印字a）であり、1999年10月に発表されて2000年4月から実行された「日産リバイバルプラン」による工場閉鎖やノン・コア資産の売却、コアビジネスへの投資が進展した結果といえよう[5]。表6.7の設備投資の有形固定資産取得額に対する比率が10%を超えて、積極的に設備投資を行い、設備の若返りを図っている企業としては、トヨタ自動車（印字d）、本田技研工業（印字b）、スズキ（印字f）がある。それは、図6.8の◇印（2001年３月）の散布点から○印（2008年３月）へのリンク線がこれらの企業で下から上へ伸びていることからも分かる。

反対に、リンク線が上から下へ大きく下げた企業として、三菱自動車（印字h）といすゞ自動車（印字c）がある。三菱自動車工業はリコール隠し問題などの影響で販売が大きく落ち込み、再建中であることを反映している。いすず自動車も2002年10月に新再建計画を発表し金融支援を受けて立て直しを図った[6]。2005年２月までに川崎工場を閉鎖して跡地を都市基盤整備公団とヨドバシカメラに売却している。両社は、７年前に比べて減価償却累計額の構成比が高くなり、設備の更新が遅れ気味といえる。

図6.9　自動車の有形固定資産取得額の異時点比較 y z 平面散布図(小三角錐再配色)



5　日産自動車「有価証券報告書 2001年３月期」2001年６月。

6　いすず自動車「いすず自動車（株）新３ヵ年計画」2002年10月。

図6.7の小三角錐の yz 平面への写像である図6.9では、両年度の散布点が直角三角形の斜辺 $y+z=100$ に平行する形で分布している。黄緑ないし黄色のいすゞ自動車（印字c）とマツダ（印字e）は土地価額構成比が高く、斜辺から離れた原点寄りの位置にある。この散布パターンは、前章5.4節の模式図（図5.8）では（D）タイプになる。３要素分解の構成比のうちの２変量間には、ある程度の負の相関がみられることは当然のことである。

６．６　東証１部上場全社の有形固定資産取得額３要素分解の三色三角バブルグラフ

本章を終えるにあたって、東証１部上場の一般事業会社で銀行・証券・保険業を除く全社を対象に、有形固定資産取得額に占める土地価額、有形固定資産未償却残高、減価償却累計額の構成比の三色三角バブルグラフを描いてみよう。東証１部上場でも親子上場の連結子会社 162 社は分析対象から外している。また 2008 年７月時点（本学のデータベース収録最新時）で上場廃止になっている企業で 2007 年度決算を収録している企業は表 6.9 のように 37 社ある。そのうち連結子会社企業を除くと、表 6.10 のように 19 社になる。これらを一括して分析から除外している。この中には 2007 年度までは上場していたが、最近になって上場廃止になった企業も含まれているので注意されたい[7]。

表6.9　2007年度決算のある元東証１部で上場廃止企業一覧(2008年7月現在)

```
========  name of  company  ============lst,<s>              <<figure =  needs company code >>
 flag sign = <s>            numbers of company  =   37     period = 2007.04 -- 2008.03
             1            2            3            4            5            6            7            8            9           10
        :::::::::::: :::::::::::: :::::::::::: :::::::::::: :::::::::::: :::::::::::: :::::::::::: :::::::::::: :::::::::::: ::::::::::::
   0-- 東海興業     チッソ       三菱化学     三菱樹脂     三菱ウェルフ ＪＦＥスチー タンガロイ   ソキア・トプ 金門製作所   市田
       TOKAI KOGYO  CHISSO       MITSUBISHI C MITSUBISHI P MITSUBISHI P JFE STEEL    TUNGALOY     SOKKIA TOPCO KIMMON MFG.  ICHIDA
       s        102 s        466 s        469 s        536 s        599 s        803 s        954 s       1443 s       1446 s       1564
  10-- 伊勢丹       西友         三菱ＵＦＪニ 日貿信       阪神電気鉄道 日本航空イン 加ト吉       国際放映     ショーボンド 京樽
       ISETAN       SEIYU        MITSUBISHI U NICHIBOSHIN  HANSHIN ELEC JAPAN AIRLIN KATOKICHI    INTERNATIONA SHO-BOND     KYOTARU
       s       1658 s       1682 s       1714 s       1739 s       1848 s       1941 s      11059 s      11847 s      16985 s      17194
  20-- 東急ストア   ＴＩＳ       日立粉末冶金 興人         ソフトバンク キャビン     みらい建設グ ＧＥ三洋クレ クレディア   日産ディーゼ
       TOKYU STORE  TIS          HITACHI POWD KOHJIN       SOFTBANK MOB CABIN        MIRAI GROUP  GE SANYO CRE CREDIA       NISSAN DIESE
       s      26660 s      27118 s      29341 s        411 s       5346 s      11333 s      14700 s      16368 s      91009 s       1357
  30-- ベルシステム 三洋信販     アサヒ飲料   パソナ       日本レストラ 三越         インテックホ
       BELLSYSTEM24 SANYO SHINPA ASAHI SOFT D PASONA       NIPPON RESTA MITSUKOSHI   INTEC HOLDIN
       s       6082 s      12203 s      17453 s      30539 s      30728 s      30736 s      31326
```

表6.10　2007年度決算のある元東証１部で子会社でない上場廃止企業一覧

```
========  name of  company  ============lst,<t>              <<figure =  needs company code >>
 flag sign = <t>            numbers of company  =   19     period = 2007.04 -- 2008.03
             1            2            3            4            5            6            7            8            9           10
        :::::::::::: :::::::::::: :::::::::::: :::::::::::: :::::::::::: :::::::::::: :::::::::::: :::::::::::: :::::::::::: ::::::::::::
   0-- 東海興業     チッソ       タンガロイ   市田         伊勢丹       西友         日貿信       ショーボンド ＴＩＳ       ソフトバンク
       TOKAI KOGYO  CHISSO       TUNGALOY     ICHIDA       ISETAN       SEIYU        NICHIBOSHIN  SHO-BOND     TIS          SOFTBANK MOB
       t        102 t        466 t        954 t       1564 t       1658 t       1682 t       1739 t      16985 t      27118 t       5346
  10-- みらい建設グ ＧＥ三洋クレ クレディア   日産ディーゼ ベルシステム パソナ       日本レストラ 三越         インテックホ
       MIRAI GROUP  GE SANYO CRE CREDIA       NISSAN DIESE BELLSYSTEM24 PASONA       NIPPON RESTA MITSUKOSHI   INTEC HOLDIN
       t      14700 t      16368 t      91009 t       1357 t       6082 t      30539 t      30728 t      30736 t      31326
```

---

[7] 市田、伊勢丹、西友、ショーボンド建設、ＴＩＳ、パソナ、日本レストランシステム、三越、インテックホールディングスなどである。東証の上場廃止銘柄については、東京証券取引所の上場廃止銘柄一覧を参照されたい。そのURLは http://www.tse.or.jp/listing/haishi/list.html#old_data である。これらの企業を分析に含める場合には、上場廃止年月と決算期年月を確かめて、上場中に2007年度決算がなされたかどうかを個別に確認する作業が必要になろう。

さらに、土地価額のデータが欠測している企業が、表 6.11 のように 71 社ある。電力、ガス、リース、通信、IT 関連の会社が多い。これらの企業は土地価額が得られないので、除外している。この中には実際に土地を所有していない企業や資産総額の 100 分の 1 以下で記載なしの場合もある。例えば、鈴丹は全国の 298 店舗すべてを賃借している[8]。貸借対照表にも土地の項目はない。このように土地価額の欠測値はゼロの可能性もあるが、個別に調査はせずに一括して分析対象から外している。

表6.11　2007年度の土地価額が欠測している東証１部上場企業一覧

```
========  name of  company  ============lst,<k>             <<figure =  needs company code >>
 flag sign = <k>             numbers of company  =   71     period = 2007.04 -- 2008.03
             1           2           3           4           5           6           7           8           9           10
        ::::::::::: ::::::::::: ::::::::::: ::::::::::: ::::::::::: ::::::::::: ::::::::::: ::::::::::: ::::::::::: :::::::::::
   0-- コマツ      オリックス  宮越商事    コロムビアミ 日貿信      太平洋海運  東京ガス    大阪ガス    静岡ガス    ジャフコ
       KOMATSU     ORIX        MIYAKOSHI   COLUMBIA MUS NICHIBOSHIN TAIHEIYO KAI TOKYO GAS  OSAKA GAS   SHIZUOKAGAS JAFCO
       k      1038 k      1637 k      1220 k      1234 k      1739 k      1914 k      2041 k      2042 k     16988 k     28448
  10-- 富士エレクト 中部電力    関西電力    中国電力    東北電力    北海道電力  トーメンエレ ユーエスシー 電通国際情報 沖縄電力
       FUJI ELECTRO CHUBU ELECTR KANSAI ELECT CHUGOKU ELEC TOHOKU ELECT HOKKAIDO ELE TOMEN ELECTR USC     INFORMATION OKINAWA ELEC
       k      1754 k      2022 k      2023 k      2024 k      2026 k      2029 k      2330 k      3542 k      5590 k     10889
  20-- 鈴丹        イオンクレジ ＧＥ三洋クレ クレスコ    トレンドマイ ソフトブレー クリード    イーピーエス ケネディクス ジャステック
       SUZUTAN     AEON CREDIT GE SANYO CRE CRESCO     TREND MICRO SOFTBRAIN   CREED       EPS         KENEDIX     JASTEC
       k     12677 k     15559 k     16368 k     30070 k     30139 k     30294 k     30379 k     30429 k     30510 k      2496
  30-- ベルシステム センチュリー 電源開発    興銀リース  リコーリース 芙蓉総合リー ＮＥＣリース ネットワンシ インターネッ 日立ビジネス
       BELLSYSTEM24 CENTURY LEAS ELECTRIC POW IBJ LEASING RICOH LEASIN FUYO GENERAL NEC LEASING NET ONE SYST INTERNET INI HITACHI BUSI
       k      6082 k     12836 k     13629 k     15195 k     17710 k     18380 k     19650 k     21989 k     23793 k     26143
  40-- メガチップス ソネットエン ドワンゴ    ヤフー      ソフトバンク ＧＭＯインタ ネクシィーズ サイボウズ  アスクル    松下電工イン
       MEGACHIPS   SO-NET ENTER DWANGO     YAHOO JAPAN SOFTBANK TEC GMO INTERNET NEXYZ      CYBOZU      ASKUL       MATSUSHITA E
       k     26172 k     26762 k     29897 k     30102 k     30183 k     30190 k     30256 k     30290 k     30343 k     30431
  50-- フェイス    ドリームイン サイバネット ＴＡＣ      バルス      トーメンデバ システムプロ ドクターシー 三井海洋開発 カカクコム
       FAITH       DREAM INCUBA CYBERNET SYS TAC       BALS        TOMEN DEVICE SYSTEMPRO  DR.CI.LABO  MODEC       KAKAKU.COM
       k     30462 k     30488 k     30492 k     30504 k     30603 k     30607 k     30611 k     30702 k     30726 k     30767
  60-- マクロミル  セキュアード ソネット・エ エルピーダメ フィデック  ディー・エヌ ジャパンベス 日本Ｍ＆Ａセ スカパーＪＳ ＳＲＡホール
       MACROMILL   SECURED CAPI SO-NET M3  ELPIDA MEMOR FIDEC      DENA        JAPAN BEST R NIHON M&A CE SKY PERFECT SRA HOLDINGS
       k     30810 k     30826 k     30916 k     30956 k     30984 k     30998 k     31085 k     31330 k     31428 k     38852
  70-- ポケットカー
       POCKET CARD
       k     91581
```

東証１部上場全社の三色三角バブルグラフ作図用の XCAMPUS プログラムは、6.4 節の表 6.3 の百貨店・スーパー用のプログラムを３個所変更するだけで済む。表 6.3 の吹き出し①の業種選択の行を、収録全社を指示する「<c>=ral」に変更する。吹き出し⑧のコメント（先頭の....）を外して、データベース収録の最新時点（2008 年７月）において上場中でない全企業を分析から除外する。吹き出し⑨の個別対応で特定の企業を分析に加えている２行をコメントアウト（先頭に....を挿入）する。なお「2007 年度東証１部上場全社」という言葉の意味に正確に合わせるには、前脚注７の 2007 年度までは上場していたが、最近になって上場廃止になった企業群を分析に加える必要があり、吹き出し⑨の２行を生かして、それらの企業の日経会社コードを指示することになろう。

結局、分析対象となる東証１部上場全社は 1336 社で、有形固定資産取得額の３要素分解の数値と構成比は表 6.12 のようになる。有形固定資産取得額の規模の大きい順に 60 社を掲載している。日本電信電話、東京電力、トヨタ自動車、東日本旅客鉄道の４社が 10 兆円を超えている。以下、日産自動車、九州電力、日立製作所、東海旅客鉄道、JFE ホー

[8] 鈴丹「有価証券報告書 2008年２月期」2008年５月。

表6.12　東証１部上場全社の2007年度有形固定資産取得額（上位60社）の３要素分解

順位（有形固定資産取得額の降順）	企業名	有形固定資産取得額の分解(百万円) 土地	有形固定資産 未償却残高	減価償却累計額	合計(取得額)	構成比（%） 土地	有形固定資産 未償却残高	減価償却累計額	印字
1	日本電信電話	1078118	9307461	26948960	37334540	2.9	24.9	72.2	H
2	東京電力	646973	8531758	19982956	29161688	2.2	29.3	68.5	G
3	トヨタ自動車	1262034	6549968	9584234	17396236	7.3	37.7	55.1	F
4	東日本旅客鉄道	2012448	3825566	6018867	11856881	17.0	32.3	50.8	E
5	日産自動車	720370	3906182	4355940	8982492	8.0	43.5	48.5	D
6	九州電力	255175	2693210	5893175	8841560	2.9	30.5	66.7	C
7	日立製作所	478620	2175298	5536401	8190319	5.8	26.6	67.6	B
8	東海旅客鉄道	2343356	2346043	3244038	7933437	29.5	29.6	40.9	A
9	ＪＦＥホールディングス	538440	1305043	5578820	7422303	7.3	17.6	75.2	z
10	新日本製鉄	319651	1505073	5283202	7107926	4.5	21.2	74.3	y
11	本田技研工業	457352	1743947	3015979	5217278	8.8	33.4	57.8	x
12	西日本旅客鉄道	657469	1371170	2640819	4669458	14.1	29.4	56.6	w
13	松下電器産業	308365	1449008	2822604	4579977	6.7	31.6	61.6	v
14	東芝	128210	1203968	2770560	4102738	3.1	29.4	67.5	u
15	ＫＤＤＩ	51574	1565956	2449079	4066609	1.3	38.5	60.2	t
16	三菱地所	1845500	869235	1087390	3802125	48.5	22.9	28.6	s
17	ソニー	158289	1085060	2356812	3600161	4.4	30.1	65.5	r
18	三菱ＵＦＪリース	6419	1621351	1870920	3498690	0.2	46.3	53.5	q
19	デンソー	148723	966303	2283501	3398527	4.4	28.4	67.2	p
20	新日本石油	648325	657535	2068553	3374413	19.2	19.5	61.3	o
21	住友金属工業	345579	760604	2172386	3278569	10.5	23.2	66.3	n
22	北陸電力	98088	983981	2047735	3129804	3.1	31.4	65.4	m
23	キヤノン	249959	1114743	1594374	2959076	8.5	37.7	53.9	l
24	四国電力	70999	827480	2057472	2955951	2.4	28.0	69.6	k
25	シャープ	90420	1015368	1837526	2943314	3.1	34.5	62.4	j
26	神戸製鋼所	202093	825120	1874536	2901749	7.0	28.4	64.6	i
27	ブリヂストン	149661	1025614	1688982	2864257	5.2	35.8	59.0	h
28	出光興産	621905	419831	1808814	2850550	21.8	14.7	63.5	g
29	王子製紙	285029	630312	1923404	2838745	10.0	22.2	67.8	f
30	日本製紙グループ本社	256348	635664	1907235	2799247	9.2	22.7	68.1	e
31	富士通	105584	734180	1948691	2788455	3.8	26.3	69.9	d
32	三菱商事	390388	1220233	1125759	2736380	14.3	44.6	41.1	c
33	三菱ケミカルホールディングス	212763	640043	1840079	2692885	7.9	23.8	68.3	b
34	富士フイルムホールディングス	101492	674875	1764543	2540910	4.0	26.6	69.5	a
35	旭硝子	112100	941058	1472250	2525408	4.4	37.3	58.3	9
36	セブン＆アイ・ホールディングス	561204	775938	1148496	2485638	22.6	31.2	46.2	8
37	日本航空	35609	1001508	1420162	2457279	1.5	40.8	57.8	7
38	三菱重工業	153615	722038	1579618	2455271	6.3	29.4	64.3	6
39	ＮＥＣ	89224	551523	1791098	2431845	3.7	22.7	73.7	5
40	三井不動産	1363479	568113	469787	2401379	56.8	23.7	19.6	4
41	阪急阪神ホールディングス	812870	740708	839952	2393530	34.0	31.0	35.1	3
42	アイシン精機	94649	781124	1425844	2301617	4.1	33.9	62.0	2
43	近畿日本鉄道	635357	678287	845818	2159462	29.4	31.4	39.2	1
44	東レ	79944	601049	1455537	2136530	3.7	28.1	68.1	0
45	三菱電機	102617	499406	1530471	2132494	4.8	23.4	71.8	Z
46	イオン	316649	942056	861445	2120150	14.9	44.4	40.6	Y
47	住友化学	80065	556412	1382353	2018830	4.0	27.6	68.5	X
48	東京急行電鉄	487160	764863	765131	2017154	24.2	37.9	37.9	W
49	全日本空輸	45946	1053104	889774	1988824	2.3	53.0	44.7	V
50	マツダ	442237	456131	1080983	1979351	22.3	23.0	54.6	U
51	日本郵船	61287	1070658	831823	1963768	3.1	54.5	42.4	T
52	信越化学工業	62919	591724	1243922	1898565	3.3	31.2	65.5	S
53	ソフトバンク	23442	1005823	837286	1866551	1.3	53.9	44.9	R
54	東武鉄道	486908	611880	766691	1865479	26.1	32.8	41.1	Q
55	東京リース	3348	718929	1088988	1811265	0.2	39.7	60.1	P
56	商船三井	180588	867236	757549	1805373	10.0	48.0	42.0	O
57	住友不動産	1261992	360846	172705	1795543	70.3	20.1	9.6	N
58	日本たばこ産業	157380	605952	1031663	1794995	8.8	33.8	57.5	M
59	スズキ	164104	437008	1185214	1786326	9.2	24.5	66.4	L
60	三井物産	188848	827487	729715	1746050	10.8	47.4	41.8	K

図6.10　東証１部上場全社の有形固定資産取得額３要素分解のRGB表色３次元図

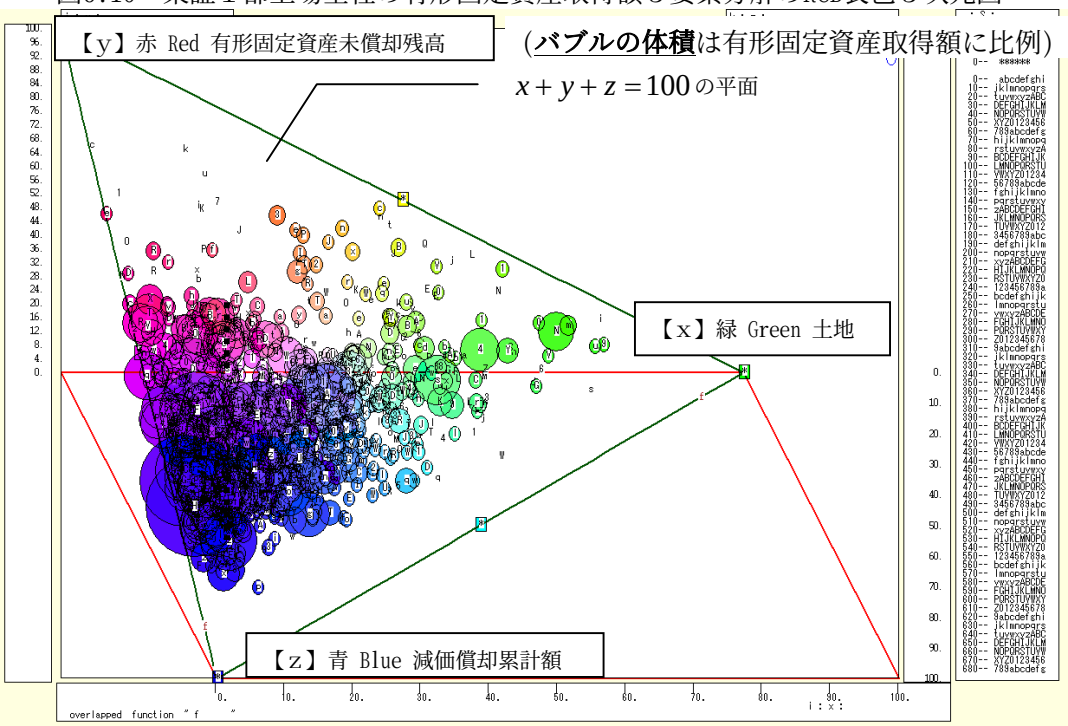
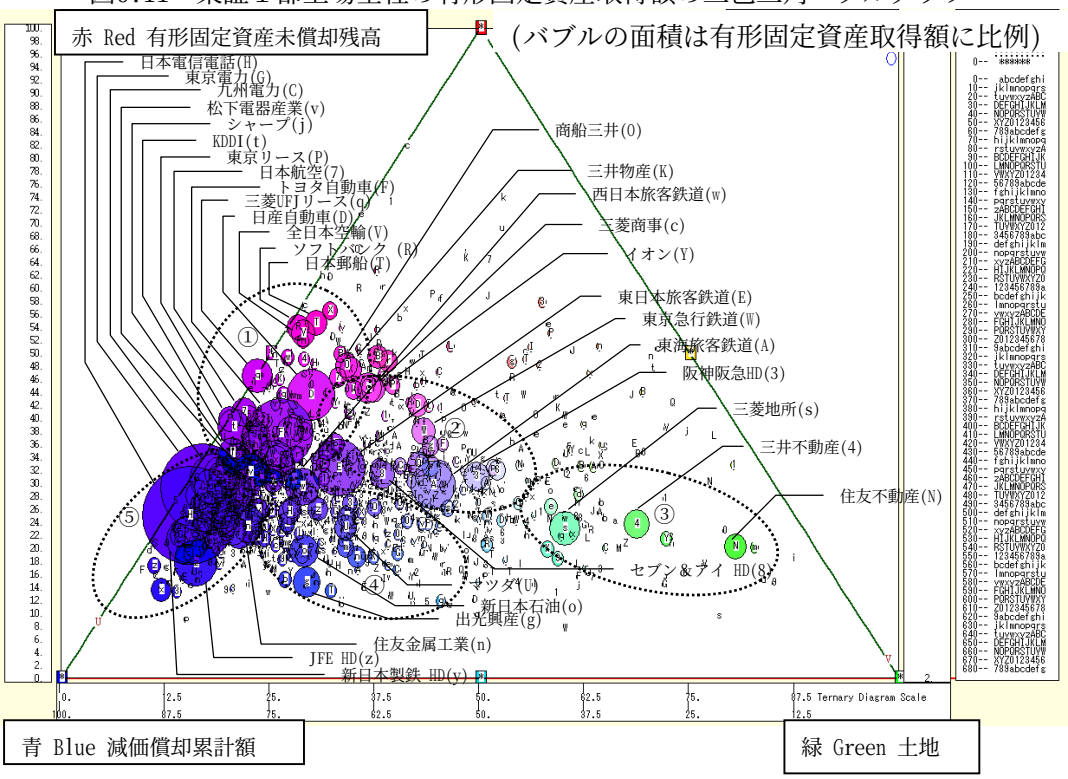


図6.11　東証１部上場全社の有形固定資産取得額の三色三角バブルグラフ



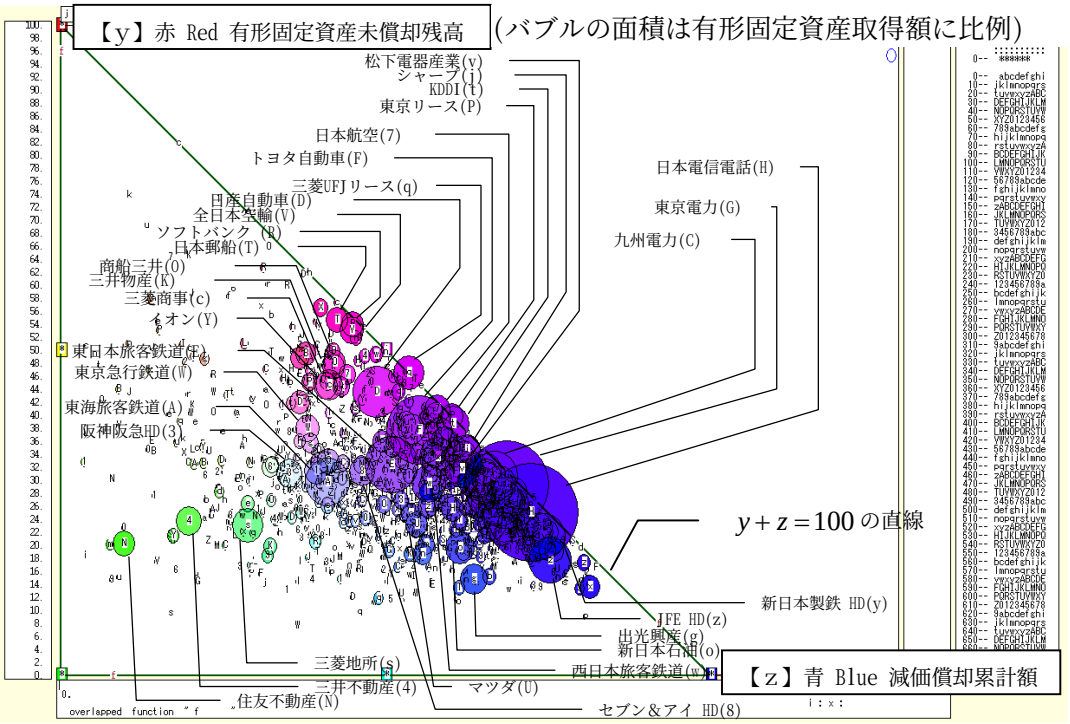
ルディングス、新日本製鉄と続く。有形固定資産取得額が巨大な企業というのは、通信、電力、鉄鋼、鉄道、自動車、電気機器など、大規模設備を必要とする業種に多い。

東証１部上場全社の有形固定資産取得額の３要素の RGB 表色の３次元図は、図 6.10 のようになる。バブルサイズは、これまでの面積比例ではなく、バブルの体積を有形固定資産取得額に比例させて描いてみた。巨大規模でない大規模の企業でも、散布点のバブルに色がつくようになる。有形固定資産未償却残高構成比が高くて新しい設備が多い企業は赤みがついている。減価償却累計額構成比が高くて古い設備が多い企業は、青くなっている。土地価額構成比の高い企業は緑色がかっている。

図 6.10 の３次元図上の三角形の平面を切り出した図が、図 6.11 の東証１部上場全社の三色三角バブルグラフである。ただし図 6.11 の散布点のバブルサイズは通常の面積比例に戻している。大多数のバブルは小さくて色もついていない。表 6.12 の有形固定資産取得額の上位 60 社で、図 6.11 上で識別可能な散布点には企業名を掲載している。図中の楕円①は、散布点の色がマゼンタで、土地構成比が低く、設備投資が盛んな企業が並ぶ。トヨタ自動車、日産自動車、日本郵船、商船三井、日本航空、全日本空輸、KDDI、ソフトバンク、シャープ、松下電器産業、三菱 UFJ リース、東京リースなどが入る。自動車や海運、空運、電気機器、リースなどで積極的に設備投資を行っている企業群である。薄い紫色の散布点の楕円②には、ある程度の土地所有と設備の新陳代謝のある企業が入っている。鉄道会社の JR 各社や阪急阪神ホールディングス、東京急行鉄道、商業の三菱商事やイオン、セブン＆アイ・ホールディングスなどである。散布点が緑色の楕円③には、土地価額構成比が高い不動産大手３社の、三菱地所、三井不動産、住友不動産が並ぶ。シアン系の青の散布点の楕円④は、ある程度の土地と償却済み資産の多い企業で、石油製品の新日本石油と出光興産が入っている。最も青みの強い散布点の楕円⑤は、巨大な固定資産を必要とする大企業が並ぶ。日本電信電話、東京電力、九州電力、新日本製鉄、JFE ホールディングスなど、通信、電力、鉄鋼の各社である。

最後に図6.10の３次元図を表示しているXCAMPUS画面上で、横軸を圧縮して回転させると、$y\ z$ 平面への正射影が得られる。それが図6.12である。バブルサイズは標準に戻してバブルの面積を有形固定資産取得額に比例させている。直角三角形内に散布点が万遍なく分布していることが分かる。前章の5.4節の模式図（図5.8）の（D）タイプになっている。原点寄りの散布点は土地価額構成比が高く緑色である。土地価額構成比 x が同程度の散布点同士であれば、斜辺の $y+z=100$ の直線に平行に分布する。それは、３変量が合計すれば100となる構成比であるから、つまり $x+y+z=100$ の満たす一次従属の関係にあるから、当然の帰結である。

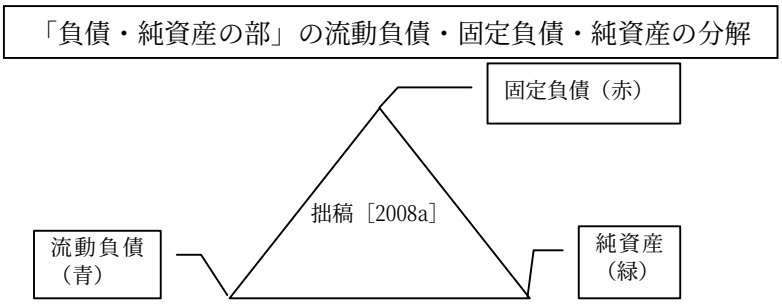
図6.12　東証１部上場全社の有形固定資産取得額の y z 平面散布図



第７章　売上高の３要素分解の三色三角バブルグラフ

前章と前々章では、連結貸借対照表の「資産の部」の項目について三色三角バブルグラフを描いた。連結貸借対照表「負債・純資産の部」についても３要素に分解して同様のグラフを描くことができる。実際、図7.1のような分解が可能である。本書では取り扱わないので、拙稿［2008a］を参照されたい。

図7.1　「負債・純資産の部」の三色三角バブルグラフの模式図



本章では、連結損益計算書の財務データに関して三色三角バブルグラフを作成する。図7.2の模式図のうち１番目の三角形のように、売上高を開示科目の３要素で分解することにする。一般に売上高は、売上原価、販売費及び一般管理費、営業利益という３要素に分解できる。なお、鉄道、通信、リース、信販などの特殊な業種では、売上高・売上原価ではなく営業収益・営業費用の区分で開示されている。

このような連結損益計算書に開示されている区分を使わずに、模式図（図7.2）の２番目の三角形のように、売上高を固定費、変動費、経常利益の３要素に分解することもできる。固定費、変動費という考え方は、損益分岐点分析と同じである。損益分岐点対売上高比率が、損益分岐点と売上高の２要素に集約するのに対し、三色三角バブルグラフは３要素をそのまま図示するものである。第３章で取り扱った財務データのスカイライン図を損益分岐点比率に適用することも行う。

固定費については、模式図（図7.2）の３番目の三角形のように、ヒト、モノ、カネの３要素、つまり人件費、減価償却費、金融費用の３要素に分解できる。このように、３要素の１つの項目がさらに３つの内訳項目に分解されていくという三角形の連鎖が広がれば、三色三角バブルグラフの適用範囲も拡大することになる。なお、固定費の内訳の３要素分

解については、本書では取り扱わない。拙稿［2007b］を参照されたい。

なお、人件費データについては、米国会計(SEC)基準や電力会社は欠測していることに注意されたい。参考までに東証１部上場の2007年度決算で人件費データが欠落している企業一覧を表7.1に掲載しておく。

図7.2　損益計算書関連の三色三角バブルグラフの模式図

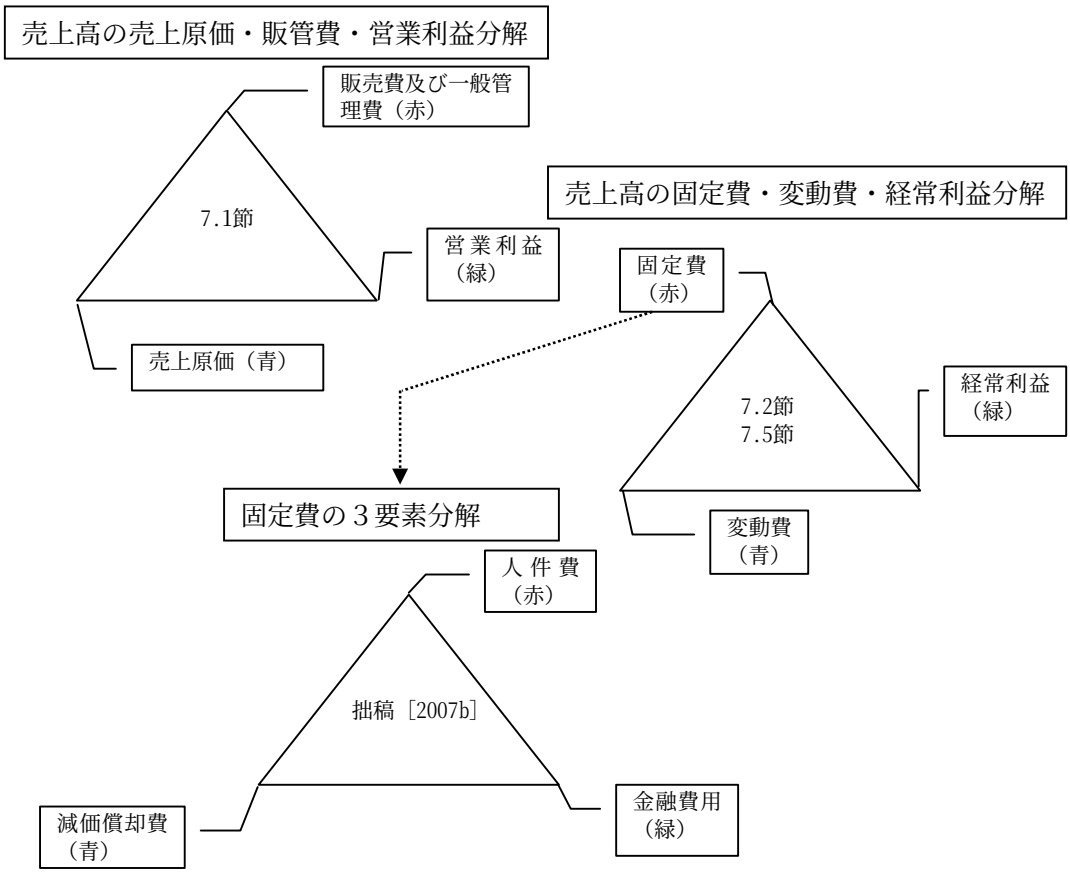


表7.1　2007年度の人件費が欠測している東証１部上場企業一覧

```
========  name of  company  ============lst,<k>              <<figure =  needs company code >>
flag sign = <k>            numbers of company  =   44      period = 2007.04 -- 2008.03
              1            2            3            4            5            6            7            8            9           10
       :::::::::::: :::::::::::: :::::::::::: :::::::::::: :::::::::::: :::::::::::: :::::::::::: :::::::::::: :::::::::::: ::::::::::::
  0-- 日本ハム      ワコールホー 富士フイルム クボタ       コマツ       日立製作所   東芝         三菱電機     マキタ       松下電器産業
      NIPPON MEAT  WACOAL HOLDI FUJIFILM HOL KUBOTA       KOMATSU      HITACHI      TOSHIBA      MITSUBISHI E MAKITA       MATSUSHITA E
      k        238 k        385 k        638 k        843 k       1038 k       1161 k       1162 k       1163 k       1177 k       1208
 10-- ソニー        ＴＤＫ       三洋電機     パイオニア   村田製作所   京セラ       本田技研工業 リコー       住友商事     三菱商事
      SONY         TDK          SANYO ELECTR PIONEER      MURATA MFG.  KYOCERA      HONDA MOTOR  RICOH        SUMITOMO     MITSUBISHI
      k       1213 k       1216 k       1218 k       1227 k       1275 k       1307 k       1392 k       1459 k       1588 k       1592
 20-- 日本製粉     三菱ウェルフ 月島機械     トヨタ自動車 キヤノン     有楽土地     コナミ       ＫＤＤＩ     ヤマダ電機   日本電信電話
      NIPPON FLOUR MITSUBISHI P TUKISHIMA KI TOYOTA MOTOR CANON        YURAKU REAL  KONAMI       KDDI         YAMADA DENKI NIPPON TELEG
      k        191 k        599 k       1055 k       1353 k       1458 k       1820 k       2031 k       4111 k       8680 k      15006
 30-- アドバンテス 日本電産     東京電力     中部電力     関西電力     中国電力     北陸電力     四国電力     九州電力     北海道電力
      ADVANTEST    NIDEC        TOKYO ELECTR CHUBU ELECTR KANSAI ELECT CHUGOKU ELEC HOKURIKU ELE SHIKOKU ELEC KYUSHU ELECT HOKKAIDO ELE
      k      18060 k      18357 k       2021 k       2022 k       2023 k       2024 k       2025 k       2027 k       2028 k       2029
 40-- ソフトバンク エヌ・ティ・ インターネッ ＮＥＣエレク
      SOFTBANK MOB NTT DOCOMO   INTERNET INI NEC ELECTRON
      k       5346 k      17488 k      23793 k      35398
```

７.１　医薬品の売上高の売上原価・販管費・営業利益分解の三色三角バブルグラフ

先ずは連結損益計算書から売上高を、売上原価、販売費及び一般管理費、営業利益の３要素に分解し、その構成比について三色三角バブルグラフを適用してみる。東証１部上場の医薬品業の2007年度決算のある企業を対象に、６年前の2001年度の構成比も併せて三色三角バブルグラフ上に描出することにしよう。表7.2は、その2007年度の金額と構成比のデータである。親子上場している連結子会社も分析に含めている[1]。

表7.2　医薬品業売上高の売上原価・販管費・営業利益構成比（2007年度）

企業名		売上高の分解（百万円）				構成比（%）			印字
		営業利益	販管費	売上原価	売上高	営業利益	販管費	売上原価	
1	協和発酵	39390	105527	247201	392119	10.1	26.9	63.0	a
2	武田薬品工業	423123	673048	278631	1374802	30.8	49.0	20.3	b
3	アステラス製薬	275904	417339	279342	972586	28.4	42.9	28.7	c
4	大日本住友製薬	39813	124794	99385	263992	15.1	47.3	37.7	d
5	塩野義製薬	40399	105275	68594	214268	18.9	49.1	32.0	e
6	田辺三菱製薬★	54024	148225	113387	315636	17.1	47.0	35.9	f
7	中外製薬	66702	140812	137293	344808	19.3	40.8	39.8	g
8	科研製薬	9843	28855	41236	79934	12.3	36.1	51.6	h
9	ロート製薬	13037	51647	43447	108131	12.1	47.8	40.2	i
10	ツムラ	15820	47369	31609	94799	16.7	50.0	33.3	j
11	ゼリア新薬工業	2560	24661	22502	49722	5.2	49.6	45.3	k
12	みらかホールディングス	14795	36448	92055	143299	10.3	25.4	64.2	l
13	栄研化学	2050	8865	14307	25223	8.1	35.2	56.7	m
14	日本新薬	6461	25610	27376	59450	10.9	43.1	46.1	n
15	富山化学工業	948	11857	14253	27059	3.5	43.8	52.7	o
16	エーザイ	17749	597731	118805	734286	2.4	81.4	16.2	p
17	持田製薬	11824	34427	28321	74573	15.9	46.2	38.0	q
18	大正製薬	36952	127535	85167	249655	14.8	51.1	34.1	r
19	参天製薬	20370	46510	36513	103394	19.7	45.0	35.3	s
20	エスエス製薬	3021	30790	17187	50998	5.9	60.4	33.7	t
21	扶桑薬品工業	-440	13084	31347	43991	-1.0	29.7	71.3	u
22	生化学工業	6676	12005	8947	27630	24.2	43.5	32.4	v
23	小林製薬	18576	62611	147638	228826	8.1	27.4	64.5	w
24	沢井製薬	4048	13453	20130	37631	10.8	35.8	53.5	x
25	キッセイ薬品工業	4269	34410	22800	61480	6.9	56.0	37.1	y
26	日本ケミファ	1170	10967	8780	20918	5.6	52.4	42.0	z
27	わかもと製薬	608	6026	3535	10169	6.0	59.3	34.8	A
28	あすか製薬	1758	18252	10159	30170	5.8	60.5	33.7	B
29	小野薬品工業	52286	72749	20861	145897	35.8	49.9	14.3	C
30	久光製薬	29071	53888	36101	119061	24.4	45.3	30.3	D
31	日水製薬	1185	6133	7186	14504	8.2	42.3	49.5	E
32	東和薬品	5286	9691	16519	31495	16.8	30.8	52.5	F
33	第一三共	156827	488722	234570	880120	17.8	55.5	26.7	G
34	キョーリン	6251	43061	31757	81070	7.7	53.1	39.2	H

[1] 大日本住友製薬（住友化学）、田辺三菱製薬（三菱ケミカルホールディングス）、富山化学工業（富士フイルムホールディングス）、エスエス製薬（ベーリンガーインゲルハイム）、 日水製薬（日本水産）の５社が親子上場子会社である。括弧内は親会社で、日本の医薬品業とは重複していない。表7.2の企業名に★印のついている「田辺三菱製薬」は、田辺製薬と三菱ウェルファーマが2007年10月に合併して誕生している。

ここでの売上原価には、割賦販売調整高・返品調整引当金差額を含めて計測している。したがって売上高から売上原価を引算すると、売上総利益に一致する。売上総利益から販売費及び一般管理費を控除したものが営業利益に他ならない。

営業利益構成比（つまり営業利益率）を横軸（x 座標）にとり、縦軸（y 座標）に販売費及び一般管理費構成比、奥行軸（z 座標）に売上原価構成比（つまり売上高原価率）をとって描いたRGB表色の３次元図は、図7.3のようになる。三原色の赤、緑、青の頂点と、それらの頂点の中点に位置するマゼンタ(Magenta)、シアン(Cyan)、黄(Yellow)の各点は、□の点で表現している。2007年度の各散布点は○の点で、その６年前の2001年度の各散布点は◇の点で表現している。各散布点の印字（abcde…ABCDEFGH）と各企業との対応関係は、表7.3の右端の印字欄を参照されたい。

すべての散布点が３次元立体図上の $x+y+z=100$ の平面上に分布していて、$x \geq 0$、$y \geq 0$、$z \geq 0$ を満たす範囲が三角形になっていることが分かる。営業利益が赤字の企業があるために x がマイナスところにも散布点がある。2007年度の扶桑薬品(印字u)と2001年度の富山化学(印字o)である。本書では負の値の要素も許容していることに注意されたい。散布点のバブルの面積を売上高に比例させて、このRGB表色の３次元図から $x+y+z=100$ の平面を切り出したものが、三色三角バブルグラフ（図7.4）である。

図7.3　医薬品業の売上原価・販管費・営業利益のRGB表色３次元図

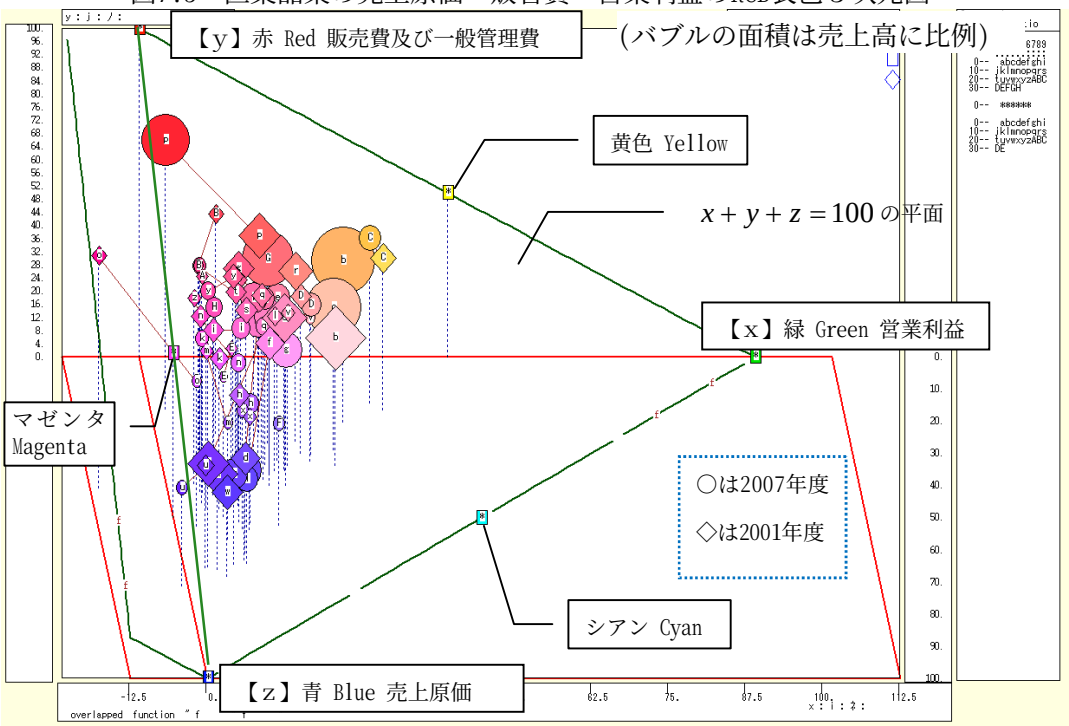


図7.4　医薬品業の売上原価・販管費・営業利益の三色三角バブルグラフ
(バブルの面積は売上高に比例)

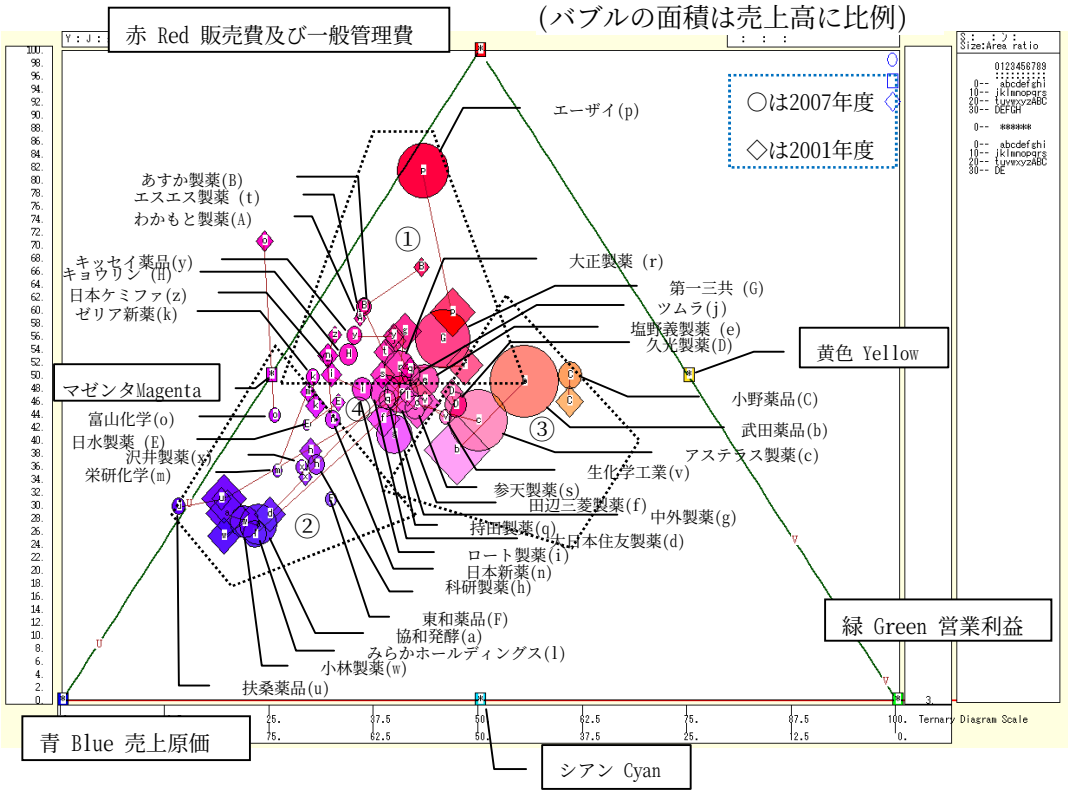


図7.4の三色三角バブルグラフでは、各企業の2007年度の散布点○と６年前の2001年度の散布点◇を直線で結んでいるので、各企業の時点間の推移を観察することができる。

販売費及び一般管理費の構成比が高いグループ（図7.4の点線の台形①）は、赤みが強い。エーザイが最も構成比が高く、第一三共や大衆薬を主力とする大正製薬、エスエス製薬、わかもと製薬などが入る。販売費及び一般管理費には、広告宣伝費や研究開発費が含まれていて、それらの費用の多い企業群である。

売上原価の構成比が高いグループ（図7.4の点線の台形②）は、青みが強く表色される。人工腎臓用透析液を主力とする扶桑薬品、臨床検査薬のみらかホールディングス（2005年４月富士レビオとSRLが統合）、芳香剤大手の小林製薬、発酵技術を得意として医薬以外に化学や食品なども扱う協和発酵（キリンホールディングスの傘下に入り2008年10月に協和発酵キリン）、検査薬の栄研化学、関節機能改善剤など整形外科向けの科研製薬などの独自分野の企業が含まれている。後発医薬品の沢井製薬や東和薬品も売上高原価率が50%を超えて青みがかっている。

営業利益率が高いグループ(図7.4の点線の台形③)は、緑の要素が強くなり、散布点は

赤と緑の混色である黄色みを帯びている。業界最大手の武田薬品工業と独創的医薬品の多い小野薬品の営業利益率が際立って高く35%を超えている。それに続く営業利益率が20%を超えている企業が、アステラス製薬（2005年４月に山之内製薬と藤沢薬品工業の合併）、生化学工業、久光製薬である。

販売費及び一般管理費と売上原価の構成比がほぼ同じで、赤と青の混色であるマゼンタに近い色合いのグループ（図7.4の中央の三角形④）にその他の企業が属している。中外製薬や田辺三菱製薬（2007年10月に田辺製薬と三菱ウェルファーマの合併）、持田製薬などの中堅製薬が並ぶ。

このように、東証一部上場の医薬品業を対象に連結損益計算書の売上高を売上原価、販売費及び一般管理費、営業利益の３要素に分解して三色三角バブルグラフを作図すると、各企業の構成比の高い要素が色合いで明示され、グループ分けが可能になることが分かる。またバブルサイズで売上高の規模も明示される。

７.２　主要化学の売上高の固定費・変動費・経常利益分解の三色三角バブルグラフ

前節と同様に連結売上高を３要素に分解するのであるが、損益分岐点分析に類似した固定費、変動費、経常利益（米国会計基準では税引前利益）の３要素に分け、それらの構成比の三色三角バブルグラフを作画することにする。東証１部上場中の主要化学（大手化学、塩素・ソーダ、石油化学、合成樹脂）を対象に分析する。親子上場している子会社は２社ある。そのうちアロン化成は同一業種の東亜合成の子会社なので除外し、日立化成は別業種の日立の子会社なので分析対象に入れる個別対応をしている。

固定費としては、人件費、減価償却費、金融費用に加えて、研究開発費も含めている。

$$\text{固定費} = \text{人件費} + \text{減価償却費} + \text{金融費用} + \text{研究開発費} \qquad (1)$$

具体的には、人件費としては販売費・一般管理費の中の「人件費・福利厚生費」、減価償却費は「有形固定資産および無形固定資産の減価償却実施額」、金融費用としては「支払利息・割引料」、研究開発費は研究開発活動欄に記載されている「研究開発費」を用いている[2]。製造原価の労務費・福利厚生費も人件費に含めるべきであるが、連結決算ではデータを入手できないので省くことにする。製造業等の企業ではその分だけ人件費が過少になり、固定費も過少となる。単独（個別）財務諸表には製造原価明細があって労務費・福

[2]　連結規則55条の２によれば、一般管理費及び当期製造費用に含まれている研究開発費については、その総額を注記しなけらばならない、とある。日本公認会計士協会［2007］の第５章第２節の「販売費及び一般管理費」の項を参照されたい。調査対象の300社中、研究開発費を注記として記載している企業は８割であり、注記のない企業は２割ある。記載のない企業は研究開発費がないためと判断される。本章でも、研究開発費の欠測している企業はゼロとして取り扱っている。

利厚生費の数値が入手できるが、連結財務諸表では入手不可となり、固定費の分析には連結財務データは適さないと考えていた。ところが、2008年９月のリーマン・ブラザーズの破綻以降の世界経済の悪化に伴い、自動車や電機、機械の各メーカーが期間従業員や派遣社員の削減を相次いで表明する現実をみて[3]、製造部門の労務費は変動費であって、固定費ではないとも判断できる。

変動費は総費用から固定費を控除して算出することにする。つまり

変動費 ＝ [売上原価 ＋ 販売費及び一般管理費 ＋ 営業外費用 － 営業外収益]
－ 固定費　(2)

表7.3　東証１部主要化学の売上高の固定費・変動費・経常利益構成比(2007年度)

企業名	売上高の分解（百万円）				構成比（%）			印字
	経常利益	固定費	変動費	売上高	経常利益	固定費	変動費	
1　旭化成	120456	224084	1352249	1696789	7.1	13.2	79.7	a
2　昭和電工	59989	99342	863906	1023238	5.9	9.7	84.4	b
3　住友化学	92790	321021	1482728	1896539	4.9	16.9	78.2	c
4　日産化学工業	24446	35538	109186	169172	14.5	21.0	64.5	d
5　日本曹達	10777	19730	127052	157561	6.8	12.5	80.6	e
6　東ソー	52451	90407	684536	827394	6.3	10.9	82.7	f
7　トクヤマ	30399	44240	232813	307453	9.9	14.4	75.7	g
8　セントラル硝子	9846	31855	151537	193238	5.1	16.5	78.4	h
9　東亜合成	13462	22848	126420	162729	8.3	14.0	77.7	i
10　ダイソー	4532	7112	66584	78229	5.8	9.1	85.1	j
11　電気化学工業	24918	39513	299563	363996	6.9	10.9	82.3	k
12　信越化学工業	300040	214992	861332	1376364	21.8	15.6	62.6	l
13　日本カーバイド工業	4035	7949	44351	56335	7.2	14.1	78.7	m
14　カネカ	33866	60985	408117	502968	6.7	12.1	81.1	n
15　三井化学	66146	159119	1561415	1786680	3.7	8.9	87.4	o
16　ダイセル化学工業	27864	58765	330359	416989	6.7	14.1	79.2	p
17　住友ベークライト	9739	45613	169899	225252	4.3	20.3	75.4	q
18　積水化学工業	38547	152367	767760	958674	4.0	15.9	80.1	r
19　宇部興産	46707	80251	577326	704284	6.6	11.4	82.0	s
20　タキロン	1024	11840	52834	65700	1.6	18.0	80.4	t
21　積水化成品工業	1463	11292	85804	98561	1.5	11.5	87.1	u
22　日立化成工業	59499	92459	474971	626929	9.5	14.8	75.8	v
23　群栄化学工業	1300	3246	18988	23533	5.5	13.8	80.7	w
24　積水樹脂	5876	6579	54421	66878	8.8	9.8	81.4	x
25　アキレス	2028	14076	85645	101750	2.0	13.8	84.2	y
26　東リ	618	9958	86064	96641	0.6	10.3	89.1	z
27　ＪＳＰ	4735	14084	80588	99407	4.8	14.2	81.1	A
28　関東電化工業	5339	7940	30913	44193	12.1	18.0	70.0	B
29　大倉工業	130	10389	85009	95528	0.1	10.9	89.0	C
30　有沢製作所	2827	6319	31551	40697	7.0	15.5	77.5	D
31　天馬	1728	3697	37037	42463	4.1	8.7	87.2	E
32　シーアイ化成	1344	9047	77674	88066	1.5	10.3	88.2	F
33　藤森工業	693	10909	70088	81691	0.9	13.4	85.8	G
34　旭有機材工業	2287	6533	31204	40025	5.7	16.3	78.0	H
35　三菱ケミカルホールディング	128885	325952	2474973	2929810	4.4	11.1	84.5	I

[3]　自動車全メーカーから発表された非正規社員の削減数は合計１万８千人で、直近の非正規社員総数（約３万４千人）の半分に達している（2008年12月23日付の日本経済新聞の15面）。2009年１月17日付の日本経済新聞13面によると、非正規従業員の削減は合計で２万３千人の見通しとなり、一段と深刻になっている。

その結果、連結売上高は

売上高　＝　固定費　＋　変動費　＋　経常利益　　(3)

の３要素に分解される。2007年度の化学各社の各要素の数値および構成比は、表7.3のようになる。

経常利益構成比（つまり経常利益率）を横軸（x 座標）にとり、固定費構成比（固定費比率）を縦軸（y 座標）、変動費構成比（変動費比率）を奥行軸（z 座標）にとって描いたRGB表色の３次元図から抽出される三色三角バブルグラフは、図7.5のようになる。三原色の赤、緑、青の頂点と、それらの頂点の中点に位置するマゼンタ、シアン、黄の各点は、□の点で表現している。◇と○の散布点全体は左下方の一角に固まって分布し、青一色になっている。変動費比率が全社とも60%を超えていて、青の頂点付近に分布しているためである。

そこで、その頂点付近だけを取り出して、縦と横の長さが元の三角形の30%の小さい三角形（図7.5上の破線）部分に、光の三原色を配色し直したものが図7.6である。図7.6では、y の値が30%の点(0,30,0)を赤(Red)に、x の値が30%の点(30,0,0)を緑色(Green)に、z の値はそのまま100%の点(0,0,100)を青色(Blue)に塗っている。「小」三角形の各頂点に改めてRGBの三原色を割り振り、全散布点の色調を再構成すると、固定費比率の相対的に高い企業は赤く、経常利益率の相対的に高い企業は緑が付加されて黄色みがかり、色による識別が可能となっている。

図7.5　主要化学の固定費・変動費・経常利益の三色三角バブルグラフ

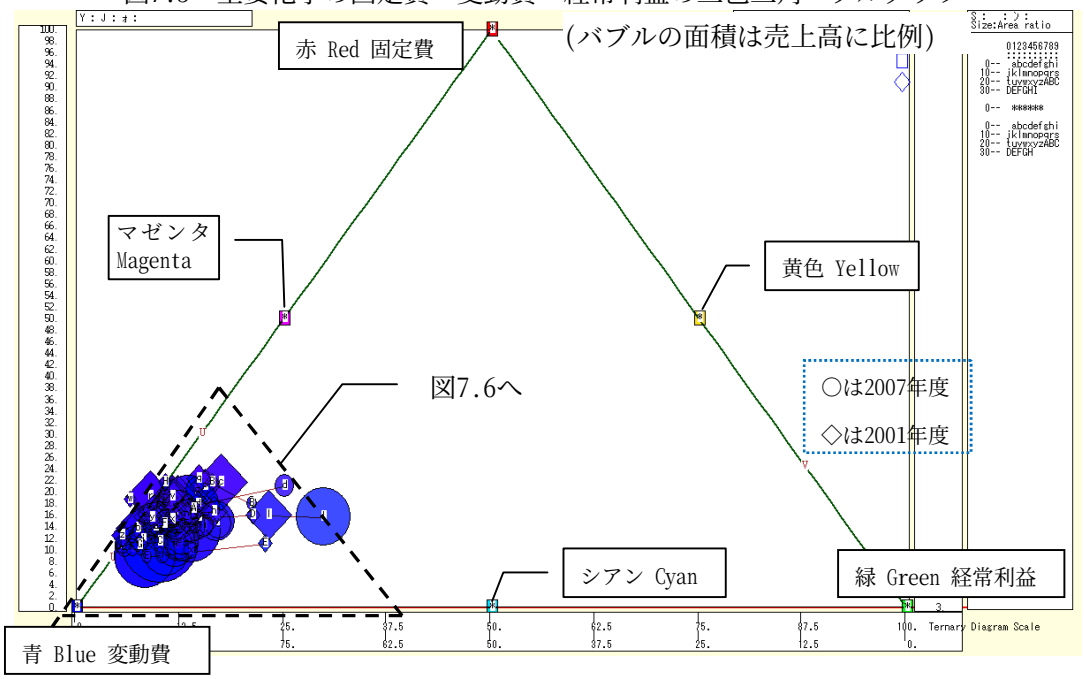
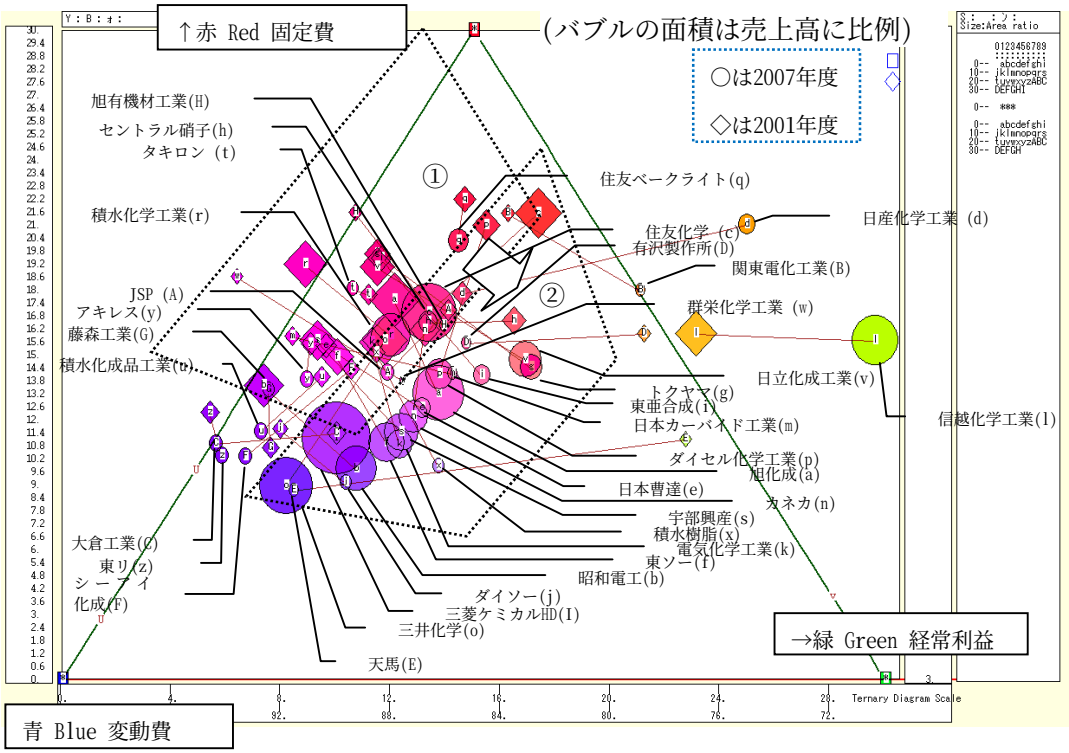


図7.6　主要化学の固定費・変動費・経常利益の小三色三角バブルグラフ



2007年度の経常利益率が群を抜いているのは、信越化学工業の21.8%、日産化学工業の14.5%、関東電化工業の12.1%で、図7.6では黄緑ないしは橙色になっている。2007年度の固定費比率が高くて赤色の散布点は、半導体や回路基板などの電子材料大手の住友ベークライトである。その売上高に対する人件費比率は、主要化学35社中２番目に高い9.1%であり、研究開発費比率も３番目に高い5.7%である。変動費比率が最も高く青みの強い散布点は、塩ビ床材やカーペットなどのインテリア素材の東リである。その研究開発費比率は化学35社中で最も低い0.4%であり、減価償却費比率も同じく最も低い1.8%である。固定費の各要素が低く、経常利益率が２番目に低い0.6%であることもあって、東リの変動費比率が一番高くなっているのである。

2007年度の各散布点は○の点で、その６年前の2001年度の散布点は◇の点で表現している。そして○と◇の各散布点同士を直線(リンク線)で結んでいる。それらのリンク線の多くが右下がりになっていることに注目されたい。また◇の点の大部分が①の点線の台形内にあり、○の点の多くが②の点線の台形内に分布していることに気づく。つまり６年の時点間には左上から右下への動き、小三角形の右下の緑の頂点の方へ向かう動きが確認されるのである。変動費比率 z を一定としたまま、固定費比率 y を下げ、経常利益率 x を高

める動きである。最終財ではなく中間財を供給している化学業界は、常に経済全体の景気に強く影響を受けることを如実に示している。事実、2001年度は景気後退期にあり、2007年度の前半は景気拡大期に属していることは、内閣府による景気基準日付から明らかである[4]。2001年度は、４社の◇の点が図7.6の三角形の枠外の左側に位置することが分かる。積水化学工業、群栄化学工業、東リ、旭有機材工業が経常赤字になっていたのである。経常赤字の企業群もすべて2006年度には右下方に動いて経常黒字の三角形内に収まっている。損益分岐点比率が景気後退期に上昇し、拡大期に下降する現象と同じ内容が、三角グラフでも確認できるのである。

ほとんどのリンク線は上記のように右下方に向いているが、一部異なった動きをしている企業がある。その１つが天馬である。2001年度の天満の経常利益率は17.1%で、信越化学工業の15.1%をも凌いでいる。その経常利益42.7億円のうち、為替差益が10.8億円、受取利息が13億円という特殊要因があったためである。

７.３　主要化学の固定費比率・変動費比率・経常利益率の２変量間の関係

図7.6の小三角形の三色三角バブルグラフの元になる３次元図を改めて図7.7に掲載している。経常利益構成比（つまり経常利益率）x、固定費構成比（固定費比率）y、変動費構成比（変動費比率）z の散布点が集中する部分のRGB表色の３次元図である。その部分内で光の三原色を再配色している。この小３次元図の側面や底面に全散布点を写像することによって各２変量間の散布図が得られる。y z 平面への写像が図7.8である。固定費比率と変動費比率の散布図が得られる。

図7.8の直角三角形の斜線は、図7.7上の $x+y+z=100$ 平面の x の値が-4のときの直線が y z 平面へ写し出されている。また、横軸の z の範囲は、図7.7の奥行軸の範囲 $62.5 \le z \le 102.5$ である。図7.8で重要なことは、固定費構成比（固定費比率）y、変動費構成比（変動費比率）z のどちらかが一定で片方が下がるか、あるいは両方が下がると、$x+y+z=100$ の関係から、必ず経常利益構成比（経常利益率）x が上昇することである。図7.8上の矢印の方向に行けば、必然的に経常利益率 x が上昇する。つまり、y z 平面の散布図において原点方向に行けば、第３の構成比 x が高いということである。第３の構成比 x が高ければ、RGB表色３次元図（図7.7）や三色三角バブルグラフ（図7.6）では緑色が強くなる。図7.8の y z 平面の散布図でも同じになっている。

---

[4]　内閣府経済社会総合研究所「景気動向指数」（ http://www.esri.cao.go.jp/jp/stat/di/menu_di.html ）の景気基準日付を参照。2009年１月末に内閣府は2002年２月からの景気拡大局面の「山」を2007年10月と判定した（日本経済新聞2009年１月30日５面参照）。

図7.7　主要化学の固定費・変動費・経常利益の小RGB表色３次元図

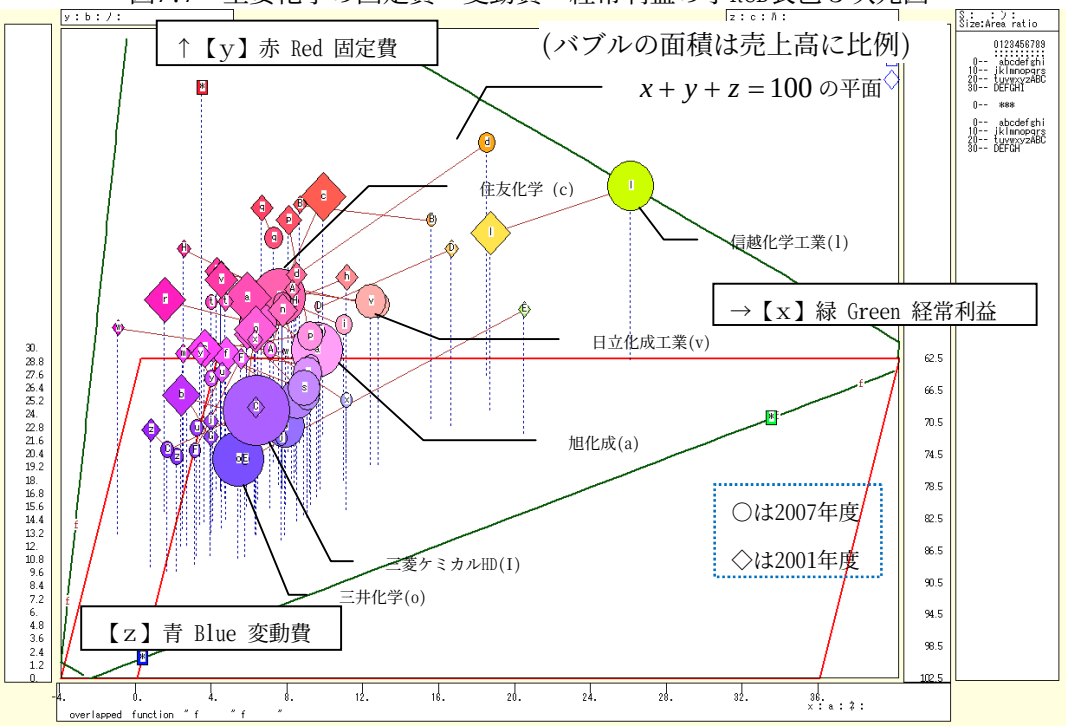
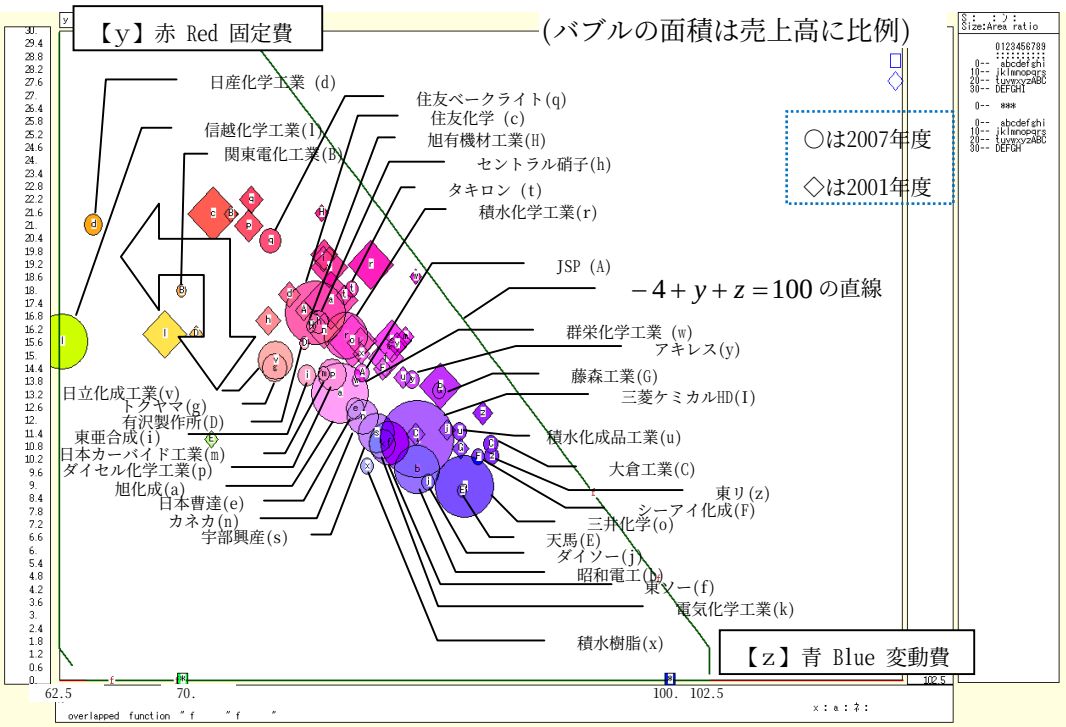


図7.8　主要化学の固定費・変動費・経常利益構成比の $y\ z$ 平面散布図



７.４　主要化学の損益分岐点比率のスカイライン図

固定費、変動費による分析といえば、損益分岐点分析がある[5]。損益分岐点とは損益がちょうどトントンになる売上高のことである。(3)式を変形して

売上高　＝　固定費　＋［変動費 / 売上高 ］×売上高　＋　経常利益　　(4)

となる。ここで

変動費比率　＝　［変動費　/ 売上高 ］　　(5)

で定義される変動費比率を一定とし、経常利益がゼロとなるような(4)式を満たす売上高のことを、損益分岐点という。つまり、

損益分岐点　＝　固定費　/（１－［変動費 / 売上高 ］）　　(6)

である。損益分岐点の現実の売上高に対する比率が損益分岐点比率に他ならない。

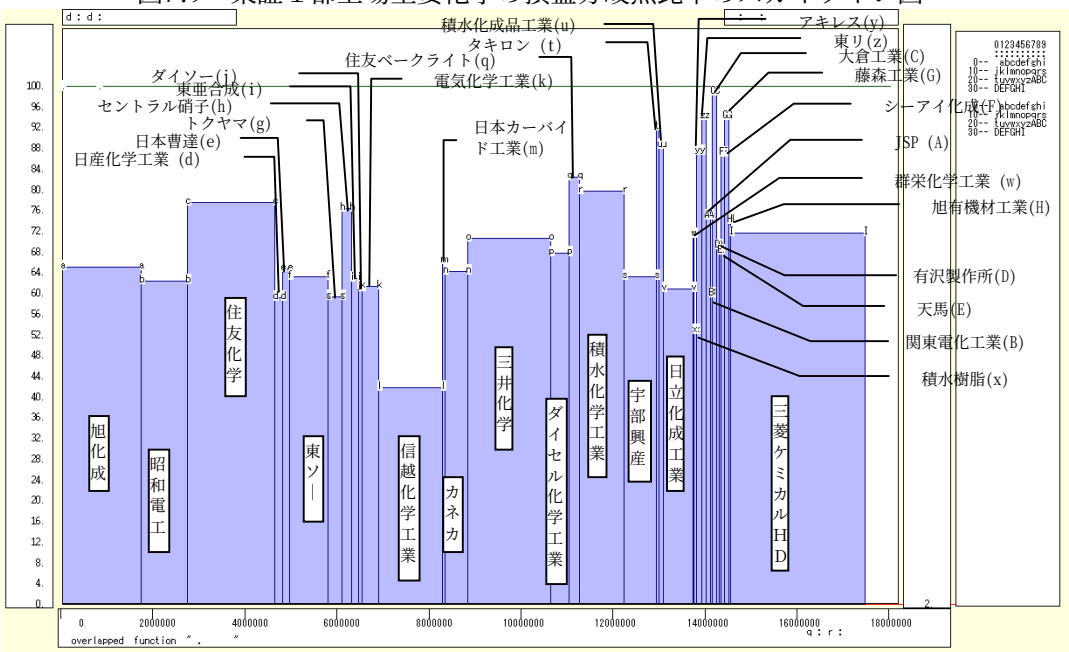
損益分岐点比率　＝　損益分岐点 / 売上高　　(7)

これはまた次のように変形できる。

損益分岐点比率　＝　（固定費 / 売上高）/（１－［変動費 / 売上高 ］）

＝　固定費比率　/　（１－変動費比率 ）　　(8)

図7.9　東証１部上場主要化学の損益分岐点比率のスカイライン図



[5] 損益分岐点分析は単独（個別）決算のデータを用いて行うのが一般的である（谷江［2006］第10章、日本経済新聞2009年１月17日付17面「損益分岐点比率の低い銘柄」など参照）が、本書では連結決算データを用いる。

固定費比率と変動費比率は、前節の売上高の３要素分解の構成比と同じものである。本節で描こうとしている(7)式に基づく損益分岐点比率のスカイライン図と、前節までの固定費比率、変動比率、経常利益率の３要素分解の三色三角バブルグラフとは同一の事象を扱っているのである。損益分岐点比率のスカイライン図は図7.9のように描かれる。棒グラフの幅は売上高の規模に比例し、高さは損益分岐点比率である。また棒グラフの面積は損益分岐点の大きさに比例する。住友化学、三井化学、三菱ケミカルホールディングスの大手総合化学は売上高の規模（幅）も損益分岐点の規模（面積）も巨大であるが、損益分岐点比率（高さ）は70%を超えている。信越化学は規模がやや小さいものの、損益分岐点比率は41.7%という低さである。この数字は、仮に現在の売上高の約６割減に売上高が落ち込んだとしても採算がとれることを意味している。図7.6～図7.8の三色三角グラフにおいて、信越化学の散布点のみが黄緑になっていたのと符合している。

７.５　経常利益1000億円超企業の売上高の固定費・変動費・経常利益分解の三色三角バブルグラフ

新興市場を除く上場企業で2007年度の連結経常利益が1000億円を超えている一般事業会社を対象に、7.2節と同様に売上高の固定費・変動費・経常利益の３分解を行い、三色三角グラフを描くことにする[6]。経常利益が1000億円超であっても、親子上場の連結子会社(日立の子会社の日立建機、NTT子会社のNTTドコモ、ソフトバンク子会社のヤフー)は除外している。「その他金融業」のうち、売上高に営業収益を計上し、営業収益に受取利息及び受取配当金を含め、支払利息を営業費用として処理する企業（具体的には経常利益1000億円超はオリックス１社）は、分析対象から外している。固定費に含めるべき金融費用が営業費用に、営業外収益に含めるべき受取利息及び受取配当金が営業収益に区分されることは、本章の固定費の定義の(1)式に合致しないからである。

なお本章のはじめに述べているように、表7.1のように人件費が欠測している企業がある。2007年度の経常利益が1000億円超で人件費の欠測企業は、表7.4のように21社（上場子会社のNTTドコモを含む）ある。米国会計(SEC)基準を採用する企業18社と、KDDI、中部電力、関西電力である。これらの企業を除くと、対象となる経常利益1000億円超の企業は、表7.5のデータのように、61社となる。自動車、金属、鉄鋼、海運、商社、化学、医薬品、電機、機械、不動産、鉄道、通信、スーパーなどの大企業である。

[6] 2006年1月1日付の日本経済新聞に「復活1000億円クラブ」という見出しで、2006年３月期決算で連結経常利益が1000億円以上と予想される企業（金融を含む）の一覧が掲載されていた。2001年３月期の37社に比べて倍増の74社の見込みとなり、素材・エネルギー関連産業の台頭が記述されていた。

表7.4　経常利益1000億円超で人件費が欠測している企業(2007年度)

```
=========  name of  company  ============lst,<k>              <<figure =  needs company code >>
 flag sign = <k>            numbers of company  =   21      period = 2007.04 -- 2008.03
                1           2           3           4           5           6           7           8           9          10
        :::::::::::: :::::::::::: :::::::::::: :::::::::::: :::::::::::: :::::::::::: :::::::::::: :::::::::::: :::::::::::: ::::::::::::
   0-- 富士フイルム クボタ       コマツ       日立製作所   東芝         三菱電機     松下電器産業 ソニー       村田製作所   京セラ
       FUJIFILM HOL KUBOTA       KOMATSU      HITACHI      TOSHIBA      MITSUBISHI E MATSUSHITA E SONY        MURATA MFG.  KYOCERA
       k        638 k        843 k       1038 k       1161 k       1162 k       1163 k       1208 k       1213 k       1275 k       1307
  10-- 本田技研工業 リコー       住友商事     三菱商事     トヨタ自動車 キヤノン     ＫＤＤＩ     日本電信電話 中部電力     関西電力
       HONDA MOTOR  RICOH        SUMITOMO     MITSUBISHI   TOYOTA MOTOR CANON        KDDI         NIPPON TELEG CHUBU ELECTR KANSAI ELECT
       k       1392 k       1459 k       1588 k       1592 k       1353 k       1458 k       4111 k      15006 k       2022 k       2023
  20-- エヌ・ティ・
       NTT DOCOMO
       k      17488
```

経常利益が1000億円超の企業を対象に売上高の固定費・変動費・経常利益の３分解を行い、三色三角バブルグラフを描くと、図7.10のようになる。2001年度の散布点は◇で表示し、2007度は○で表示している。その間をリンク線で結んでいる。多くの企業が左下方に集中して青みが強い。固定費よりも原材料などの変動費の比率が高いことを示している。右の方に位置している散布点は、経常利益率の高い企業である。武田薬品工業、アステラス製薬、第一三共の医薬品大手とキーエンス、ファナックなどの電気機器、シリコンウエハー大手のSUMCO、それに任天堂、国際石油開発帝石ホールディングス（2008年10月より国際石油開発帝石）、信越化学などが緑色を帯びていて、経常利益率が高いことが分かる。図7.10の左下の小三角形部分を再配色し、2007年度の三色三角バブルグラフを手前に2001年度を分離して奥に配置したものが図7.11である。

図7.10　経常利益1000億円超企業の固定費・変動費・経常利益の三色三角バブルグラフ

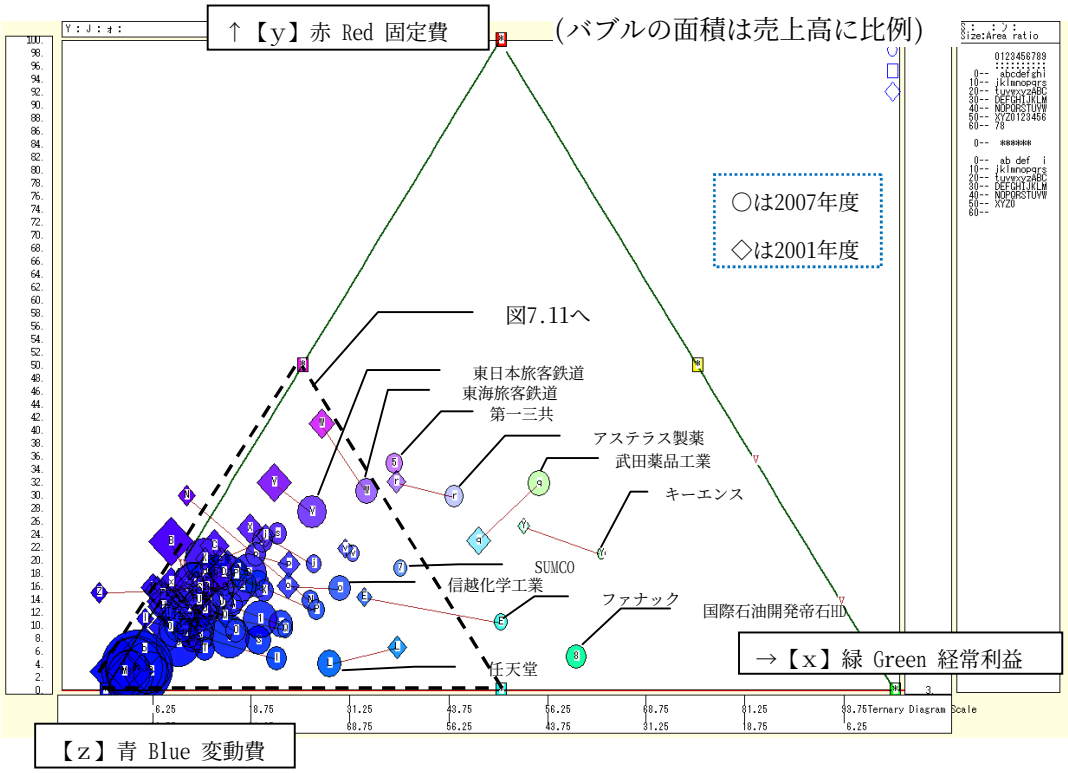


表7.5　経常利益1000億円超企業の固定費・変動費・経常利益構成比(2007年度)

企業名	売上高の分解（百万円）				構成比（%）			印字
	経常利益	固定費	変動費	売上高	経常利益	固定費	変動費	
1　旭化成	120456	224084	1352249	1696789	7.1	13.2	79.7	a
2　新日本石油	275666	256718	6991606	7523990	3.7	3.4	92.9	b
3　ＮＥＣ	112240	929548	3575365	4617153	2.4	20.1	77.4	c
4　三菱重工業	109504	372432	2721148	3203085	3.4	11.6	85.0	d
5　日産自動車	766400	1740182	8317656	10824238	7.1	16.1	76.8	e
6　伊藤忠商事	282707	399384	11730365	12412456	2.3	3.2	94.5	f
7　丸紅	216197	358872	10056547	10631616	2.0	3.4	94.6	g
8　三井物産	402004	556224	16050828	17009056	2.4	3.3	94.4	h
9　イオン	166326	835607	4165432	5167366	3.2	16.2	80.6	i
10　セコム	114278	131712	436628	682619	16.7	19.3	64.0	j
11　三菱マテリアル	135984	127660	1395640	1659286	8.2	7.7	84.1	k
12　住友金属鉱山	217866	54659	859847	1132372	19.2	4.8	75.9	l
13　積水ハウス	114086	124342	1359378	1597807	7.1	7.8	85.1	m
14　キリンホールディングス	123389	216620	1461154	1801164	6.9	12.0	81.1	n
15　信越化学工業	300040	214992	861332	1376364	21.8	15.6	62.6	o
16　花王	114223	274212	930077	1318513	8.7	20.8	70.5	p
17　武田薬品工業	536415	435427	402961	1374802	39.0	31.7	29.3	q
18　アステラス製薬	284193	289863	398528	972586	29.2	29.8	41.0	r
19　コニカミノルタホールディングス	104227	257782	709557	1071568	9.7	24.1	66.2	s
20　ブリヂストン	219016	524812	2646388	3390218	6.5	15.5	78.1	t
21　旭硝子	187878	273076	1220284	1681238	11.2	16.2	72.6	u
22　ＨＯＹＡ	100175	100853	280602	481631	20.8	20.9	58.3	v
23　新日本製鉄	564119	391839	3871015	4826974	11.7	8.1	80.2	w
24　住友金属工業	298218	178215	1268139	1744572	17.1	10.2	72.7	x
25　神戸製鋼所	157918	206036	1768450	2132405	7.4	9.7	82.9	y
26　住友電気工業	169644	290221	2080993	2540858	6.7	11.4	81.9	z
27　ダイキン工業	122106	169137	999649	1290893	9.5	13.1	77.4	A
28　富士通	162824	858485	4309556	5330865	3.1	16.1	80.8	B
29　シャープ	168399	616587	2632750	3417736	4.9	18.0	77.0	C
30　デンソー	368308	721676	2935092	4025076	9.2	17.9	72.9	D
31　ファナック	209974	48988	209437	468399	44.8	10.5	44.7	E
32　いすゞ自動車	122322	167746	1634764	1924833	6.4	8.7	84.9	F
33　アイシン精機	186309	357122	2156974	2700405	6.9	13.2	79.9	G
34　マツダ	148461	320135	3007193	3475789	4.3	9.2	86.5	H
35　スズキ	156904	352178	2993336	3502419	4.5	10.1	85.5	I
36　ヤマハ発動機	140338	237202	1379165	1756707	8.0	13.5	78.5	J
37　ニコン	120139	144784	690866	955791	12.6	15.2	72.3	K
38　任天堂	440807	66168	1165447	1672423	26.4	4.0	69.7	L
39　豊田通商	142969	154029	6703354	7000352	2.0	2.2	95.8	M
40　東京エレクトロン	172713	124922	608457	906091	19.1	13.8	67.2	N
41　三井不動産	162835	123877	1073309	1360023	12.0	9.1	78.9	O
42　三菱地所	162061	97095	528495	787652	20.6	12.3	67.1	P
43　住友不動産	125176	64528	502223	691928	18.1	9.3	72.6	Q
44　日本郵船	198480	220454	2165691	2584626	7.7	8.5	83.8	R
45　商船三井	302219	148415	1495062	1945696	15.5	7.6	76.8	S
46　川崎汽船	125867	83162	1122017	1331048	9.5	6.3	84.3	T
47　豊田自動織機	126488	265815	1608232	2000536	6.3	13.3	80.4	U
48　東日本旅客鉄道	336573	740097	1626892	2703563	12.5	27.4	60.2	V
49　東海旅客鉄道	276245	476932	806289	1559467	17.7	30.6	51.7	W
50　西日本旅客鉄道	108858	295643	885690	1290191	8.4	22.9	68.7	X
51　キーエンス	104984	42091	53590	200666	52.3	21.0	26.7	Y
52　ソフトバンク	258614	442703	2074850	2776168	9.3	16.0	74.7	Z
53　日本たばこ産業	362681	460651	5586393	6409726	5.7	7.2	87.2	0
54　ＪＦＥホールディングス	502974	383578	2653249	3539802	14.2	10.8	75.0	1
55　新日鉱ホールディングス	192026	121148	4026298	4339472	4.4	2.8	92.8	2
56　双日	101480	151098	5518450	5771028	1.8	2.6	95.6	3
57　セブン＆アイ・ホールディングス	278262	670814	4803315	5752392	4.8	11.7	83.5	4
58　第一三共	169058	306743	404318	880120	19.2	34.9	45.9	5
59　三菱ケミカルホールディングス	128885	325952	2474973	2929810	4.4	11.1	84.5	6
60　ＳＵＭＣＯ	133028	88633	253288	474951	28.0	18.7	53.3	7
61　国際石油開発帝石ホールディングス	685799	61729	455436	1202965	57.0	5.1	37.9	8

図7.11　経常利益1000億円超企業の固定費・変動費・経常利益の
小三色三角バブルグラフの異時点比較

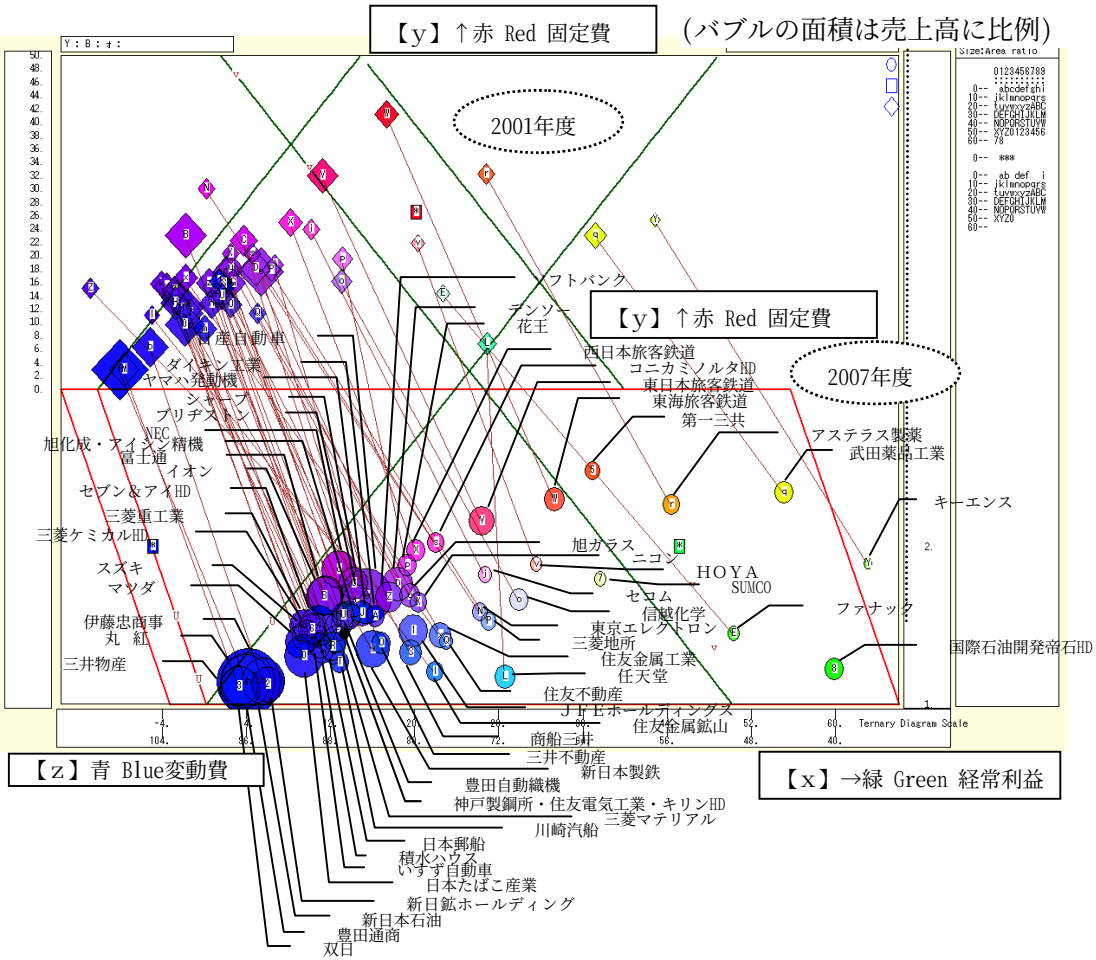


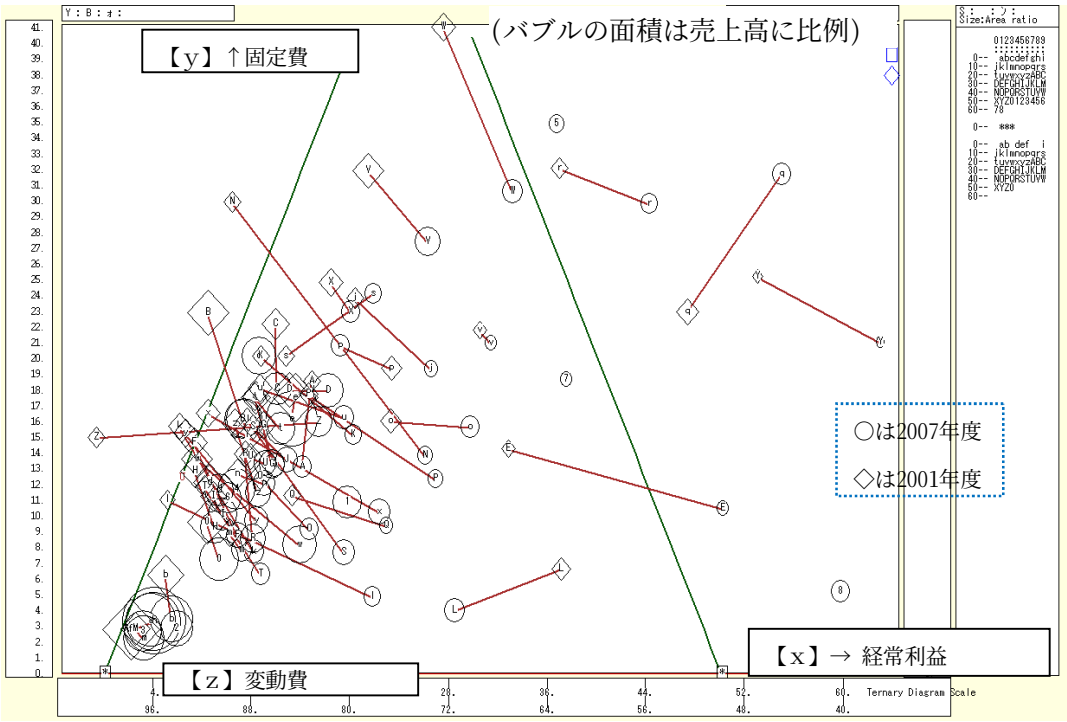
図7.11のリンク線を見ると、右方に推移している企業が多くみられる。2001年度はＩＴ（情報技術）バブル崩壊に伴いマイナスの経常利益の企業もあった。その後の６年間に経常利益率が上昇しているのである。2007年度は資源価格の高騰を受けて、金属、鉄鋼、海運などの諸企業が利益率を伸ばしている。三菱地所、住友不動産、三井不動産の大手不動産も賃貸オフィス事業が好調で、経常利益率が上昇している。左下の変動費比率が100%の青色の頂点の近傍には、三井物産、伊藤忠商事、丸紅などの大手商社が並ぶ。これら大手商社はSEC基準を採用しているが、ここでの売上高は日本の会計慣行に従った売上高である[7]。双日や豊田通商などの日本の会計基準を採用する商社と同様に、仲介した売買額を売上高に総額計上するのが一般的であり、変動費比率が高くなっている。逆に変動費比

[7] 第３章の脚注14を参照。

率が比較的低く、固定費比率が高くて上方に位置し、散布点に赤みがある企業としてＪＲ３社が並ぶ。

図7.11では、企業名の吹き出しを挿入しているので、煩雑になっていてリンク線の状況を正確に捉えるには不適切かもしれない。そこで、図7.11の奥行軸を圧縮して、2007年度と2001年度の三角グラフを重ね合せ、散布点の塗りつぶしを止めて無色透明にした図が図7.12である。右下方へ向くリンク線が多いことが分かる。経常利益1000億円を超える多くの企業で、固定費比率を下げながら、また変動費比率をも下げながら、利益率を上昇させていることがわかる。なお、リンク線のない○の散布点は、2001年度に統合前で存在していなかったか、存在していても上場されていなかったか、上場されていても連結決算が公表されていなかった、のいずれかが考えられる。表7.5の経常利益1000億円超企業の場合、54番～61番の企業が該当し、2001年度に上場されていなかったSUMCO以外の各社は、統合前で2001年度には存在していなかった。

図7.12　経常利益1000億円超企業の固定費・変動費・経常利益の
三角バブルグラフのリンク線による異時点比較



最後に本節の最初でも述べたように、日本を代表する自動車や電気機器、商社、通信などの米国会計(SEC)基準の諸企業や電力会社が、人件費データを欠いているために、固定

費の算出ができず、図7.9～図7.11上に図示されていないことに注意されたい[8]。

以上、本節ではかなり細かく企業やデータを選択して分析している。その分だけ実行するXCAMPUSプログラムは、前章の表6.3よりは複雑になっている。経常利益1000億円超の企業の選択は「<h>=>..(3029)100000」の１行で済む。ここで(3029)は経常利益の項目番号である。「その他金融業」の中から、金融収益を営業収益と扱い、金融費用を営業費用と扱う企業を除外するプログラムは、やや複雑で10行ほど追加する必要がある。人件費データの欠落している企業を除外する部分は、２行で済む。このような手順を踏んでデータ解析を進めて行くのであるが、プログラムは一度作成しWeb上に公開を済ませると、XCAMPUS導入の大学や機関では誰でもすぐに再現できる。年数を経ても分析時点の変更だけで新時点の三色三角バブルグラフが描出できる。本書はいわば見本集なのである。それでは次章では分析を少し拡張して、大きな負の値を含む場合でも三色三角バブルグラフが描けることの見本を示そう。

[8] 国際会計基準が導入されれば、人件費の開示が義務づけられるので、これらの企業も分析対象に含まれることになろう。2009年1月8日付の日本経済新聞12面「国際会計基準がやってくる ㊥」の記事を参照。

第８章　キャッシュフローの拡張三色三角バブルグラフ

第５章では連結貸借対照表の「資産の部」の３要素分解、第６章ではやはり連結貸借対照表の項目を利用して有形固定資産取得額の３要素分解、前章では連結損益計算書の売上高の２種類の３要素分解を行い、三色三角バブルグラフを描いてきた。本章では、連結キャッシュフロー計算書のデータに三色三角バブルグラフの適用を試みる。

2000年３月期決算から導入されたキャッシュフロー計算書は、現金及び現金同等物のストック（残高）ではなく、フロー（出入り）を示すものであり、当然のことながら各項目は負の値をとり得る。正の値もしくはゼロで構成されることが原則の三角グラフとは相容れないものであろう。多少の負の値が含まれていても三角グラフが作図可能である点は、第４章の4.3節や第７章の7.1節のところでも触れている。本章では、負の値が過半になっても、従前と同様の三角グラフが描出できることを示したい。RGB(Red、Green、Blue)の配色は各散布点が三角形の枠外を超えることになるので、三角形の頂点ではなく、ｙ軸の最大値を赤、ｘ軸の最大値を緑、ｚ軸の最大値を青に配色することで、従前の三色三角グラフと同様の色彩効果をもたせることにしている。大きな負の値を含む場合には、従前の三角形の枠を大きく拡大した三角形になるので、以下では「拡張三色三角バブルグラフ」と呼ぶことにする。本章で取り扱う連結キャッシュフロー関連の三色三角グラフの模式図は、図8.1のとおりである。負の値を含む分だけグラフが煩雑になるが、致し方のないことである。

最初に、2007年度中の連結経常利益が1000億円を超える優良企業について、現金及び現金同等物の期末残高に対する営業キャッシュフロー比率と投資キャッシュフロー比率を中心に、拡張三色三角バブルグラフを描出する。次に、2007年度中に「継続企業の前提（ゴーイングコンサーン）に関する注記」を記載した企業について同様の拡張三色三角バブルグラフを描き、経常利益1000億円超の優良大企業のグラフと対比する。

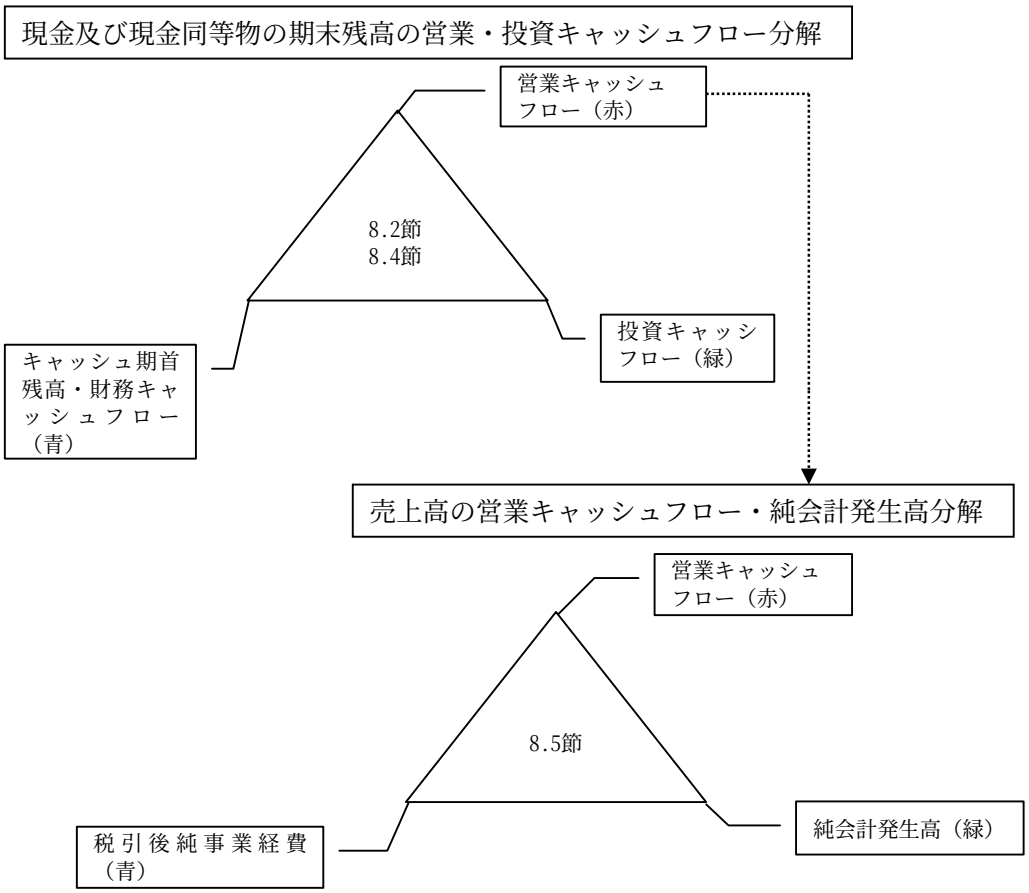
最後に、経常利益と営業キャッシュフローの差額として定義される会計発生高[1]を計測し、売上高をこの会計発生高と営業キャッシュフロー、事業経費の３要素に分解して、拡

[1] 筆者が会計発生高の論点に気づいたのは、XCAMPUSを利用している複数の会計研究者との意見交換を通じてである。その方々に感謝申し上げたい。

張三色三角バブルグラフを描出する。事例としては大証１部に主として上場している企業を対象にする。

以上の拡張三色三角グラフでは、2007年度（2007年４月～2008年３月）の各企業の散布点だけではなく、６年前の2001年度（2001年４月～2002年３月）の散布点も併せて描いている。６年間の推移も三角グラフに織り込んでいる。

図8.1　連結キャッシュフローの拡張三色三角バブルグラフの模式図



８．１　負の値を含む拡張三角グラフの原理

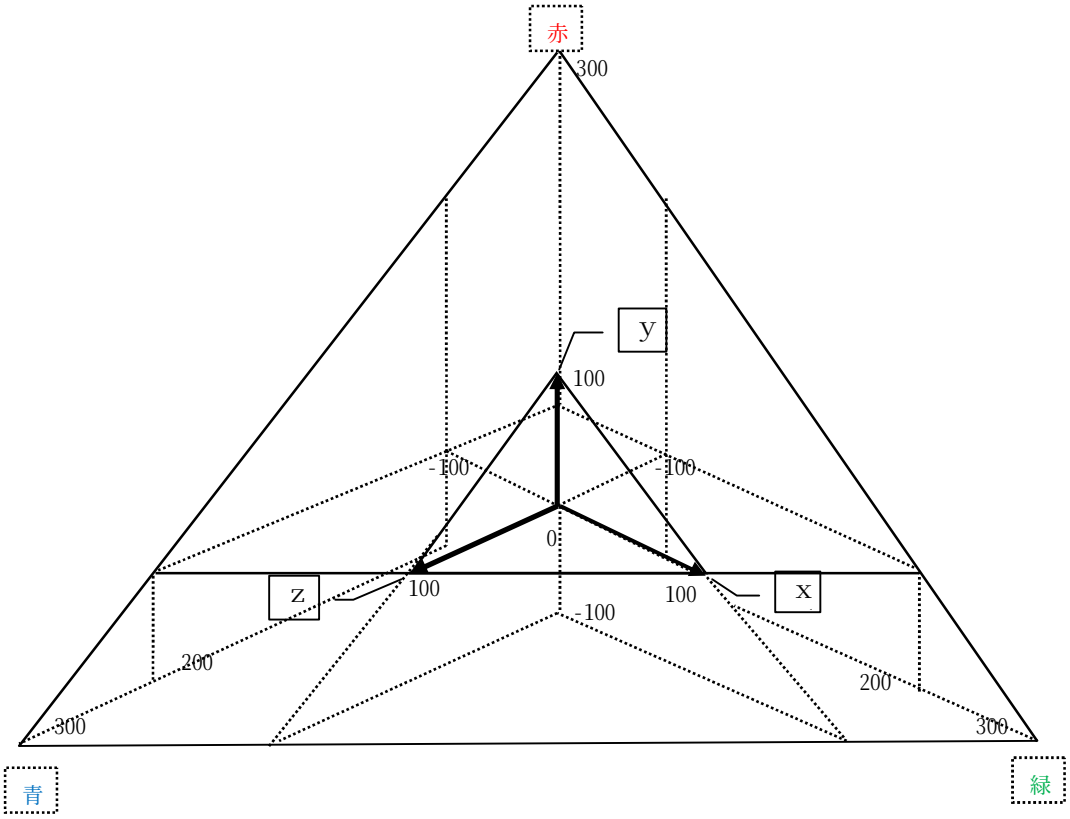
三角グラフのすべての散布点は、$x+y+z=100$ の平面上にあり、$x \geq 0$、$y \geq 0$、$z \geq 0$ を満たす範囲は図8.2の中央のような正三角形となる。ところが、$x+y+z=100$ の平面上の点であっても、いずれかの要素が負になると、その散布点は中央の正三角形の外側に位置することになる。いま各要素が-100までの負の値をとり得ると仮定しよう。$x+y+z=100$ の関係から、２つの要素が共に-100であれば、残りの１要素は300の値を

とり得る。図8.2は、$-100 \le x, y, z \le 300$ を満たす $x + y + z = 100$ の平面の範囲を図示したものである。辺の長さで４倍、面積で16倍の大きさに拡張された三角グラフになっている。

前章までのように、拡張三角グラフの各頂点に赤(Red)、緑(Green)、青(Blue)の三原色を対応させて、三色三角グラフの拡張版を描出することもできる。しかし、実際のデータでは拡張三角グラフの一部に散布点が偏るケースも多く、三原色を拡張三角グラフの各頂点に割り振るのではなく、ｙ軸の最大値に赤、ｘ軸の最大値に緑、ｚ軸の最大値に青を配色することにする。第７章の7.2節や7.3節、7.5節でも、「小」三角グラフや「小」RGB表色３次元図と呼んでいた部分的なグラフでは、実際にそのような配色をとっている。

次節以降では、具体的に連結キャッシュフロー計算書の実際のデータを用いて負の値を含む拡大三角グラフを描くことにする。

図8.2　標準の三角グラフと負の値を含む拡張三角グラフの模式立体図



８．２　経常利益1000億円超企業の営業CF・投資CF関連の拡張三色三角バブルグラフ

連結キャッシュフロー計算書は周知のとおり、営業キャッシュフロー、投資キャッシュフロー、財務キャッシュフローで構成され、その合計である現金及び現金同等物の増減額を期首残高に加算して、現金及び現金同等物の期末残高を求めている。なお以下では、現金及び現金同等物を「キャッシュ」ないし「CASH」、キャッシュフローを「CF」と省略することがある。営業・投資・財務のいずれのキャッシュフローも大きな負の数値をとり得る。負の値を含む場合であっても、三角グラフの３要素の合計値は常に正の数値でなければならない。三角グラフは構成比（負の値を含む場合は構成比ではなく単に比率と呼ぶ方が適切かもしれないので、これ以降では比率と呼ぶこともある）を要素とするもので、合計値がゼロや負であることは許容されない。そこで次式のように、現金及び現金同等物の期末残高をベースに３要素に分解する[2]。

現金及び現金同等物の期末残高＝投資CF＋営業CF＋[財務CF＋期首残高＋調整差額]

＝　投資CF ＋ 営業CF ＋［期首残高・財務CF計］　　(1)

対象としては、新興市場を除く上場企業で2007年度の連結経常利益が1000億円を超えている一般事業会社とする。親子上場の連結子会社(具体的にはNTT子会社のNTTドコモ、ソフトバンク子会社のヤフー、日立製作所の子会社の日立建機)を除外すると82社となる。同じ経常利益1000億円を分析対象にしていた前章の7.5節では、人件費データ欠測の企業と信販のオリックスを除外したため、61社であった。それに比べると、21社多い。

これらの企業82社を対象に、2007年度と2001年度について、現金及び現金同等物の期末残高に対する各比率を求めた。ところが、キャッシュの期末残高が少なくて各比率が前節で想定した-100の負値や300の正値をはるかに超える企業が多数みつかった。そこで、条件を変更して $-200 \le x, y, z \le 200$ 、つまり各比率の絶対値が200以内の散布点に限定して、三角グラフを描くことにした。2007年度において各比率がその条件内に収まる企業は表8.1の56社である。条件に収まらない(以下では外れ値 outlier と呼ぶ)企業は表8.2のように26社である。その多くは自動車、鉄鋼、海運、電力、鉄道、不動産などの業種で、設備投資に積極的な企業や毎月の現金収入が確実でキャッシュ残高が比較的少なくて済む企業群である。

---

[2]　(1)式の右辺の調整差額とは、現金及び現金同等物に係る為替換算差額や資金の範囲の変更や連結範囲の変更（連結追加・除外）に伴う調整差額のことで、「期首残高・財務CF計」に含めることにする。「期首残高・財務CF計」の実際の計測は、「現金及び現金同等物の期末残高－投資CF－営業CF」の算式で行う。投資CF、営業CF、財務CFは、受取利息・配当金や支払利息を営業活動によるキャッシュフローに含める日経調整値を用いる。

表8.1　経常利益1000億円超企業の現金及び現金同等物の期末残高に対する
投資CF・営業CF・期首残高財務CF計の比率(2007年度)
【各比率の絶対値が200%以内の企業】

企業名	現金及び現金同等物の期末残高の分解(百万円)				比率（%）			印字
	投資ＣＦ	営業ＣＦ	期首残高・財務ＣＦ計	ＣＡＳＨ期末残高	投資ＣＦ	営業ＣＦ	期首残高・財務CF計	
1 旭化成	-69135	72947	79221	83033	-83	88	95	a
2 富士フイルムホールディングス	-259715	298110	292531	330926	-78	90	88	b
3 新日本石油	-199709	103216	323285	226792	-88	46	143	c
4 クボタ	-72344	90110	71018	88784	-81	101	80	d
5 コマツ	-128182	160985	69207	102010	-126	158	68	e
6 日立製作所	-637618	791837	406741	560960	-114	141	73	f
7 東芝	-322702	247128	324223	248649	-130	99	130	g
8 三菱電機	-132350	258869	207792	334311	-40	77	62	h
9 ＮＥＣ	-135760	192302	318296	374838	-36	51	85	i
10 松下電器産業	-61371	466058	810129	1214816	-5	38	67	j
11 ソニー	-910442	757684	1239189	1086431	-84	70	114	k
12 村田製作所	-65591	106357	69370	110136	-60	97	63	l
13 京セラ	14894	196935	235757	447586	3	44	53	m
14 三菱重工業	-193055	161823	294084	262852	-73	62	112	n
16 本田技研工業	-1686399	1126918	1610383	1050902	-160	107	153	p
17 リコー	-198350	194363	174594	170607	-116	114	102	q
18 伊藤忠商事	-65774	65552	446533	446311	-15	15	100	r
19 丸紅	-306855	235290	473846	402281	-76	58	118	s
20 三井物産	-104778	415791	588251	899264	-12	46	65	t
21 住友商事	-299843	320651	436001	456809	-66	70	95	u
22 三菱商事	-356659	319068	787719	750128	-48	43	105	v
24 イオン	-291283	200050	250977	159744	-182	125	157	x
25 セコム	-60121	89768	183719	213366	-28	42	86	y
26 三菱マテリアル	-110943	154139	66164	109360	-101	141	61	z
27 住友金属鉱山	-126413	157383	101505	132475	-95	119	77	A
30 信越化学工業	-248626	202413	347832	301619	-82	67	115	D
31 花王	-52389	180322	-15297	112636	-47	160	-14	E
32 武田薬品工業	101749	292496	1218995	1613240	6	18	76	F
33 アステラス製薬	-8416	186930	281971	460485	-2	41	61	G
34 コニカミノルタホールディングス	-76815	123014	75988	122187	-63	101	62	H
35 ブリヂストン	-377556	333571	294538	250553	-151	133	118	I
37 ＨＯＹＡ	-113036	119809	174562	181335	-62	66	96	K
41 住友電気工業	-126414	204612	73580	151778	-83	135	48	O
42 ダイキン工業	-76427	103329	83581	110483	-69	94	76	P
43 富士通	-283926	322072	509698	547844	-52	59	93	Q
44 シャープ	-394962	323764	410464	339266	-116	95	121	R
45 デンソー	-363749	572663	199761	408675	-89	140	49	S
46 ファナック	-24813	137892	452915	565994	-4	24	80	T
47 いすゞ自動車	-48219	151761	46179	149721	-32	101	31	U
49 アイシン精機	-217844	299247	108842	190245	-115	157	57	W
50 マツダ	-92760	102969	213685	223894	-41	46	95	X
51 スズキ	-215921	194039	478251	456369	-47	43	105	Y
52 ヤマハ発動機	-105807	122730	85156	102079	-104	120	83	Z
53 ニコン	-49783	120839	41901	112957	-44	107	37	0
54 キヤノン	-432485	839269	537679	944463	-46	89	57	1
55 任天堂	233206	332378	537958	1103542	21	30	49	2
56 豊田通商	-36717	104727	106187	174197	-21	60	61	3
57 東京エレクトロン	-30186	116939	106739	193492	-16	60	55	4
66 豊田自動織機	-138789	188805	71268	121284	-114	156	59	d
73 ソフトバンク	-322461	158257	654470	490266	-66	32	133	k
76 新日鉱ホールディングス	-114391	56830	120182	62621	-183	91	192	n
77 双日	-68723	35407	407199	373883	-18	9	109	o
78 セブン＆アイ・ホールディングス	-237184	465380	439574	667770	-36	70	66	p
79 第一三共	-49437	66667	427104	444334	-11	15	96	q
80 三菱ケミカルホールディングス	-177985	156173	187560	165748	-107	94	113	r
82 国際石油開発帝石ホールディングス	-261766	363994	120041	222269	-118	164	54	t

（松下電器産業は2008年10月にパナソニックに社名変更し、2008年12月に三洋電機の買収を決めている。
新日本石油と新日鉱ホールディングスは、2009年10月に経営統合することに2008年12月に合意した。
国際石油開発帝石ホールディングス、国際石油開発、帝国石油の３社は、2008年10月に合併し、国際石油開発帝石になった。）

表8.2　経常利益1000億円超企業の現金及び現金同等物の期末残高に対する
投資CF・営業CF・期首残高財務CF計の比率(2007年度)
【いずれかの比率の絶対値が200%超える外れ値の企業】

企業名	現金及び現金同等物の期末残高の分解(百万円)				比率（%）			印字
	投資ＣＦ	営業ＣＦ	期首残高・財務ＣＦ計	ＣＡＳＨ期末残高	投資ＣＦ	営業ＣＦ	期首残高・財務CF計	
15 日産自動車	-867623	1342284	109441	584102	-149	230	19	o
23 オリックス	-838331	156287	1002699	320655	-261	49	313	w
28 積水ハウス	-59900	-175279	295415	60236	-99	-291	490	B
29 キリンホールディングス	-269621	114585	207343	52307	-515	219	396	C
36 旭硝子	-209819	245748	16346	52275	-401	470	31	J
38 新日本製鉄	-438121	525777	72657	160313	-273	328	45	L
39 住友金属工業	-290502	232442	74729	16669	-1743	1394	448	M
40 神戸製鋼所	-187380	124317	129748	66685	-281	186	195	N
48 トヨタ自動車	-3874886	2981624	2521809	1628547	-238	183	155	V
58 三井不動産	-392160	97762	357893	63495	-618	154	564	5
59 三菱地所	-212207	-16248	448167	219712	-97	-7	204	6
60 住友不動産	-138774	-19448	274757	116535	-119	-17	236	7
61 日本郵船	-292510	199525	208948	115963	-252	172	180	8
62 商船三井	-260068	283359	38424	61715	-421	459	62	9
63 川崎汽船	-145540	141237	52347	48044	-303	294	109	a
64 ＫＤＤＩ	-557688	545233	88000	75545	-738	722	116	b
65 日本電信電話	-1990642	3090792	69416	1169566	-170	264	6	c
67 中部電力	-272741	471958	-102109	97108	-281	486	-105	e
68 関西電力	-315984	411723	-12826	82913	-381	497	-15	f
69 東日本旅客鉄道	-400789	475600	7247	82058	-488	580	9	g
70 東海旅客鉄道	-266542	500864	-199713	34609	-770	1447	-577	h
71 西日本旅客鉄道	-179282	222183	1706	44607	-402	498	4	i
72 キーエンス	-51849	57004	9095	14250	-364	400	64	j
74 日本たばこ産業	-1668634	145030	1738612	215008	-776	67	809	l
75 ＪＦＥホールディングス	-297209	438257	-88870	52178	-570	840	-170	m
81 ＳＵＭＣＯ	-149230	188516	18469	57755	-258	326	32	s

表8.1の56社の、投資CF比率 x 、営業CF比率 y 、期首残高・財務CF計比率 z を横軸、縦軸、奥行軸にとって描いた３次元図が図8.3である。中央の三角形がスケール100の標準の三角グラフの範囲を示している。$-200 \le x, y, z \le 200$ を許容しているので、散布点は標準の三角形を大きく逸脱して分布している。図8.3の $x + y + z = 100$ の平面を切り出したものが、図8.4の拡張三色三角バブルグラフである。散布点のバブルの面積はCASH期末残高に比例させている。この図の56社において、CASH期末残高の最も多いのが武田薬品工業の１兆6132億円で、最も少ないのが新日鉱ホールディングスの626億円である。その格差は25倍程度、散布点のバブルの直径では５倍程度である。

経常利益1000億円超の優良企業なので、当然のことながら営業キャッシュフローはプラスで、投資キャッシュフローがマイナスの企業が圧倒的に多く、スケール100の標準の三角形の左上方に大多数の散布点が位置する。その中の左下がりの斜線（$z = 100$ すなわち $x + y = 0$ の直線）に注目されたい。営業CFと投資CFの和は、いわゆるフリーキャッシュフロー（純現金収支）であり、それがちょうどゼロとなる線である。その斜線より上位の企業群は、フリーキャッシュフローが黒字であり、投資額を上回る現金を営業活動で稼い

図8.3　経常利益1000億円超企業の投資CF・営業CF関連のRGB３次元図(外れ値を除く)

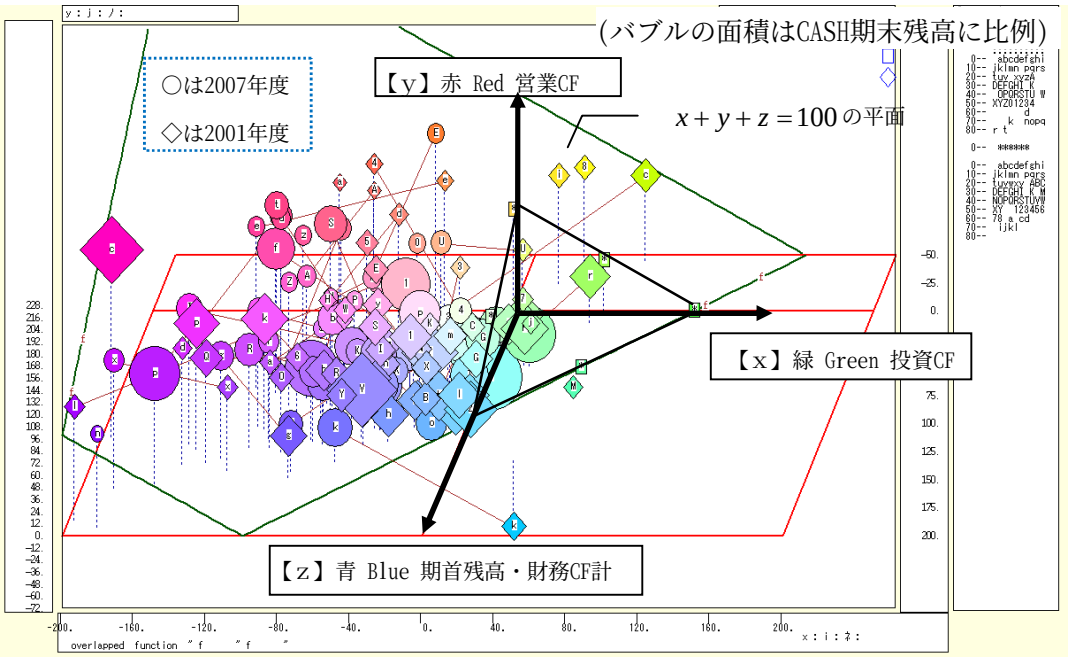
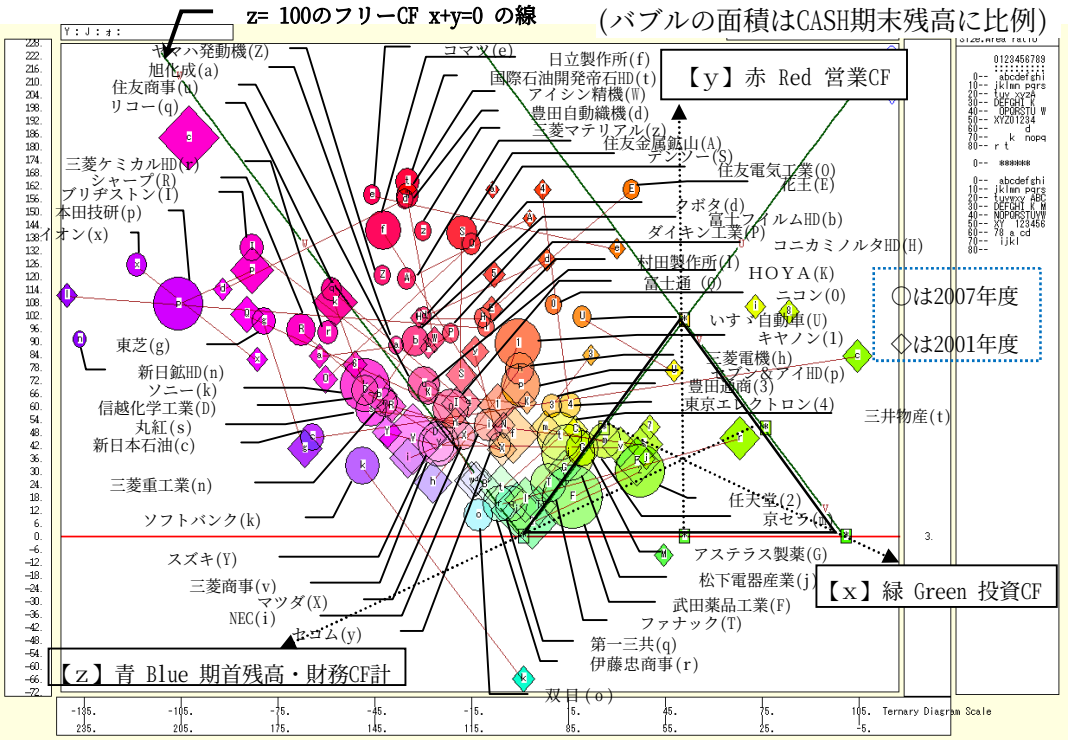


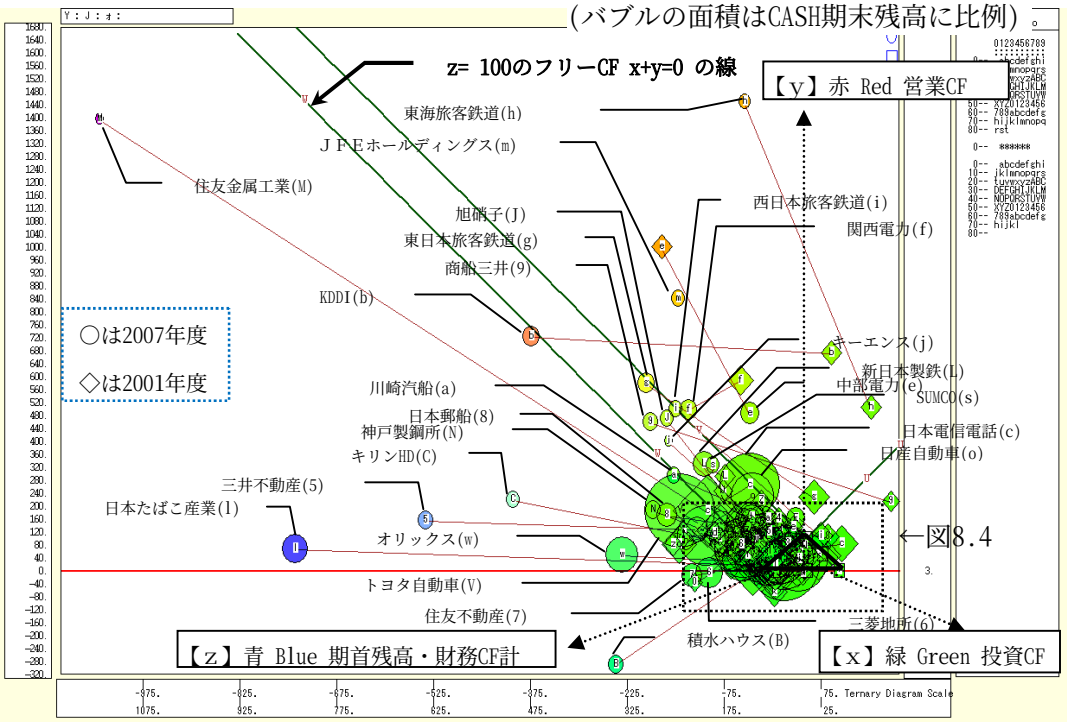
図8.4　経常利益1000億円超企業の投資CF・営業CF関連の
三色三角バブルグラフ（外れ値を除く）



でいることになる。一方、斜線より下位の企業群はフリーキャッシュフローが赤字であり、営業CFを上回る投資活動が行われていて、期首のキャッシュ残高を取り崩すか財務活動で資金を調達して補っていることになる。

次に表8.2の外れ値の26社を含む82社全体による拡張三色三角三角グラフは、図8.5のようになる。図8.5の右下の小さい点線の矩形が、外れ値を含まない場合のグラフ（図8.4）相当部分である。その中の極めて小さい正三角形が$0 \le x, y, z \le 100$の標準三角グラフであることからも、外れ値の範囲が極めて大きいことが分かる。いずれかの比率の絶対値が200を超える外れ値の企業は、三菱地所、住友不動産、積水ハウスの３社を除いて全社が、営業キャッシュフローがプラスかつ投資キャッシュフローがマイナスで、点線の矩形の左上方に位置している。積水ハウスが1141億円の経常利益にもかかわらず、営業キャッシュフローが-1753億円という大幅な資金減少となったのは、販売用土地の積極的購入や都市再開発事業への投資による棚卸資産等の増加が2135億円もあったためである[3]。また図8.5において、バブルサイズの面積でCASH期末残高が把握できる。トヨタ自動車が１兆6285億円、日本電信電話が１兆1696億円と、図の右下方で大きな緑の円を描いている。

図8.5　経常利益1000億円超企業の投資CF・営業CF関連の
三色三角バブルグラフ（外れ値を含む）



[3] 積水ハウス「有価証券報告書 2008年１月期」2008年４月。

図8.5の中で中心から最も離れている住友金属工業は、比率の分母となる現金及び現金同等物の期末残高が少ない。2006年度は708億円に上る自己株式取得もあって大きく減って130億円になり、2007年度も708億円の自己株式取得と497億円の自己株式処分収入で実質211億円の自己株式支出もあり、CASH期末残高は167億円と少ないままである。それゆえ、住友金属工業は分母の数値が小さいため各比率の絶対値が並外れて大きくなっている。JFEホールディングスが、新日本製鉄や神戸製鋼所に比較して、投資CF比率や営業CF比率が高い原因も、CASH期末残高が522億円と他の鉄鋼２社に比べて少なく、2006年度に1234億円、2007年度に1440億円と他の２社よりも多く自社株買いを行っていることによる。同様の理由が、東海旅客鉄道にもいえる。他のJR２社（東日本旅客鉄道、西日本旅客鉄道）と比較して、キャッシュ期末残高は346億円と最も少ない。東海旅客鉄道は2007年度は行っていないが、前年の2006年度に3090億円の自社株買いを行っている。

図8.4および図8.5において、2007年度の散布点は○印で2001年度の散布点は◇印で描き、その間をリンク線で結んでいる。６年間に大きく変動した企業が散見される。例えば、図8.5の左下方の散布点の日本たばこ産業は、2007年４月に英国たばこ大手のGallaher社の株式を、2008年１月には加ト吉の株式を取得して1608億円の支出が行われ、投資キャッシュフローが大きくマイナスになっている[4]。

三井不動産は、2007年度は三井生命大手町ビル（帳簿価格1186億円）取得やグランドトウキョウノースタワー（帳簿価格702億円）建築などの賃貸事業の積極的設備投資によって、投資キャッシュフローが大幅にマイナスになっている[5]。

キリンホールディングスは、協和醗酵工業やテルモの株式取得により1837億円、豪州ナショナルフーズ社の株式取得により772億円を支出したことで、投資キャッシュフローの資金流出は2696億円に上った[6]。

オリックスの投資キャッシュフローについては、若干の注意が必要である。オリックスは米国会計(SEC)基準を採用しているので、リース資産の購入、リース投資の回収、貸付金の実行、貸付金の元本回収は、営業キャッシュフローではなく投資キャッシュフローに区分されるのである[7]。図8.5において、オリックスのバブルサイズが比較的大きいことからも分かるようにCASH期末残高は3207億円であるが、投資キャッシュフローがその2.6倍の-8383億円の資金流出になっているのは、リース資産の購入額と貸付金の実行額が伸長

---

[4] 日本たばこ産業「有価証券報告書 2008年３月期」2008年６月。

[5] 三井不動産「有価証券報告書 2008年３月期」2008年６月。

[6] キリンホールディングス「有価証券報告書 2007年12月期」2008年３月。

[7] 米国会計基準とは異なり、日本会計基準ではそれらは営業キャッシュフローに区分される。8.5節で後述する西尾レントールは営業キャッシュフローに区分している。

したことにある[8]。日本会計基準であれば、営業キャッシュフローが大幅に減少していたことになる。

鉄道、電力、通信などの各社の営業キャッシュフロー比率が高いのは、経常利益に匹敵する規模の減価償却費があるためである。

以上のように、大きなマイナスの値をもつ３要素の構成比であっても、三色三角バブルグラフは描けるのである。経常利益を1000億円超える企業はキャッシュフローに関しては均質ではなく、大量の自社株買いによるキャッシュの激減や買収等による積極的投資などでグラフが大きく変動することが、拡張三色三角バブルグラフから読みとれよう。

８．３　経常利益1000億円超企業の営業CF・投資CFの２変量間の関係

図8.3の３次元図は、東証１部上場の2007年度の経常利益が1000億円超の企業を対象に、現金及び現金同等物の期末残高に対する投資CF比率x、営業CF比率y　、期首残高・財務CF計比率zを横軸、縦軸、奥行軸にとって描いたものであった。ただし、各比率の絶対値が200以内の企業、つまり$-200 \le x, y, z \le 200$に限定している。いずれかの比率の絶対値が200を超える企業を外れ値として除外している。この３次元図の側面や底面に全散布点を写像することによって各２変量間の散布図が得られる。y　x平面への写像によって、投資CF比率x　と営業CF比率yの散布図（図8.6）が得られる。これは、図8.3を表示しているXCAMPUSビューア上で、奥行軸を圧縮する操作でだけで描画される。

図8.6の右上方の斜線は、図8.3上の$x+y+z=100$平面のzの値が-50のときの直線がy　x平面へ写し出されたものである。左下の斜線は、同じ平面のzの値が200のときの直線が写し出されたものである。図8.3の奥行軸zの範囲が$-50 \le z \le 200$であることを反映している。中央の斜線はzの値がゼロのとき、つまり営業CFと投資CFの合計であるフリーキャッシュフローがゼロ（$x+y=0$）のときの直線である。

第５章5.4節の模式図（図5.8）の散布パターンでいうと、図8.3の３次元図は全体に散布点が散らばっている（D）タイプになる。したがって各平面の写像は、直角三角形内に全体がばらついて分布し、ある程度の相関がみられる。図8.6の2007年度の○印の散布点だけの、投資CF比率xと営業CF比率yの単相関係数は -0.7059 である。

３次元図の図8.3では、期首残高・財務CF計比率zに青色を配色している。図8.6でも散布点の色はそのまま保持されるので、図8.6で青色の強い散布点は期首残高・財務CF計比率zの数値が高く100を超えている。青色が弱い散布点は、期首残高・財務CF計比率zの

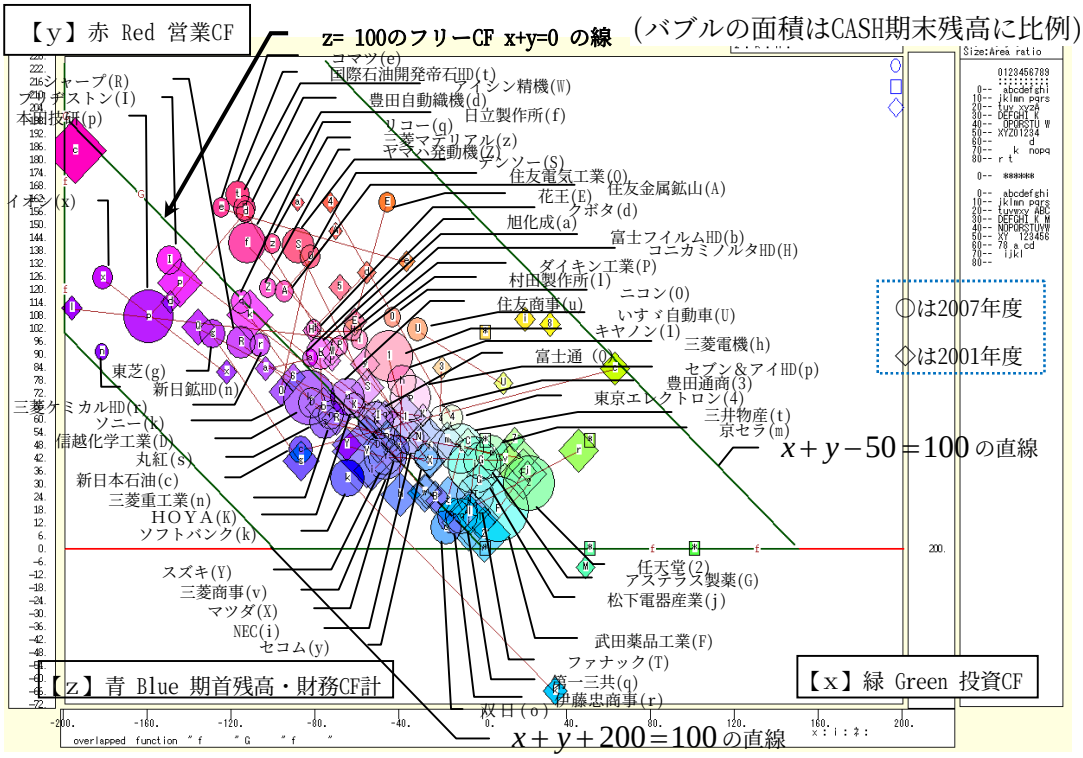
[8] オリックス「有価証券報告書 2008年３月期」2008年６月。

値が低く100を大きく割り込んで、マイナスも含まれる。図8.6の y x 平面の散布図において、左下方の斜線に近くづくにつれ青みが増していることからも分かるように、左下方の斜線付近の散布点（例えば東芝）は、期首残高・財務CF計比率 z が高い。前節の（1）式より

［期首残高・財務CF計比率］　＝　[財務CF＋期首残高＋調整差額] /［期末残高］　(2)

であるから、その場合は財務CFの多額の資金流入があることになる。東芝の財務CFには、前期にウェスチングハウス社グループを買収したことによる資金調達が含まれている[9]。逆に図8.6の右上方の斜線に近づく散布点では、財務CFはマイナスで資金流出がある。○印の2007年度の散布点の中でその斜線に最も接近しているのが花王で、青みが少なく、橙色である。花王は、2007年度に長期借入金の一部返済に420億円、自己株式の取得に310億円、配当金の支払い297億円などを支出して、財務キャッシュフローは-1018億円という大幅な資金流出であった[10]。

図8.6　経常利益1000億円超企業の投資CF・営業CF関連の
RGB表色３次元図の y x 平面散布図（外れ値を除く）

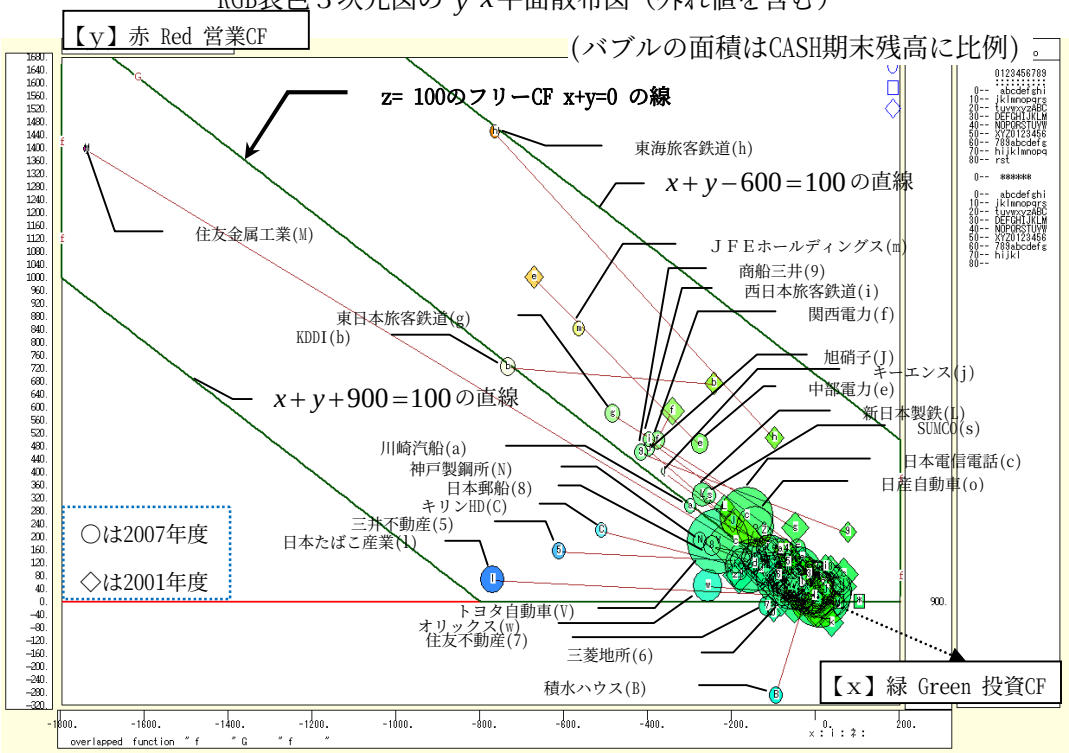


9　東芝「有価証券報告書 2008年３月期」2008年６月。

10　花王「有価証券報告書 2008年３月期」2008年６月。

図8.6は、いずれかの比率の絶対値が200を超える企業（表8.2の26社）を外れ値として除外して描いた３次元図の y x 平面散布図であった。外れ値を除外しないで2007年度経常利益1000億円超の82社すべてについて、同様の y x 平面散布図を描くと、図8.7のようになる。３次元図の奥行軸 z の範囲が $-600 \le z \le 900$ であることを反映して、３次元図上の $x+y+z=100$ 平面の写像が図8.7の右上方と左下方の斜線として引かれている。中央の斜線は z の値がゼロのとき、つまり $x+y=0$ のフリーキャッシュフロー（純現金収支）がゼロを示す直線である。

図8.7　経常利益1000億円超企業の投資CF・営業CF関連の
RGB表色３次元図の y x 平面散布図（外れ値を含む）

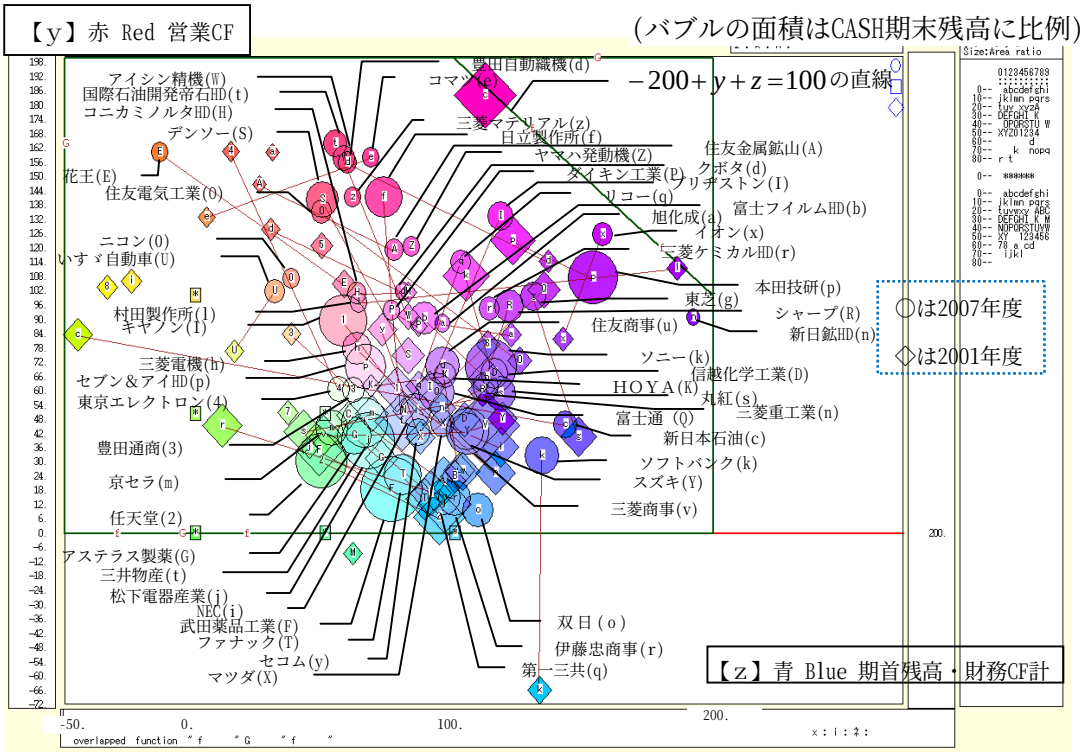


外れ値の企業は、自社株買いやM&A(Mergers and Acquisitions 合併・買収)、積極的な設備投資など特異な事象を含んでいる。それらの特異事象は、分母の倍程度をはるかに大きく逸脱した比率となって表れている。にもかかわらず、図8.7の投資CF比率 x と営業CF比率 y の2007年度の○印の散布点の単相関係数は-0.823となっており、投資CFと営業CFが相互にある程度バランスがとれていることを示している。

次に図8.3の３次元図（外れ値を除く）を y z 平面に写像してみよう。営業CF比率 y と期首残高・財務CF計比率 z の散布図（図8.8）が得られる。右上の斜線は、x が -200 のときの $x+y+z=100$ 平面の写像の直線である。図8.5の y x 平面散布図と同じように、

散布点全体が万遍なく分布している。図8.8の2007年度の○印の散布点について、営業CF比率 y と期首残高・財務CF計比率 z の単相関係数は -0.25 と低い数値なっている。図中の左下の散布点は緑色が強く、右上の斜線に近い散布点は緑色が弱い。投資活動が盛んでキャッシュフローの資金流出が多い場合は、投資CF比率 x のマイナスの度合いが大きくなり、緑色が消えて、赤色と青色の混合色（マゼンタ）が強くなるのである。色合いは、散布図の２次元に、もう１つの次元を付加しているのである。３次元図での色付けがそのまま写像の２次元図にも引き継がれ、第３変量が２次元図に生き残っていることを図8.8は実証している。図8.8の散布点のバブルサイズにはCASH期末残高の第４変量も反映されている。３つの構成比変量と、構成比計測の分母である規模の第４変量が、 y x 平面散布図や y z 平面散布図の２次元図に凝縮されているのである。

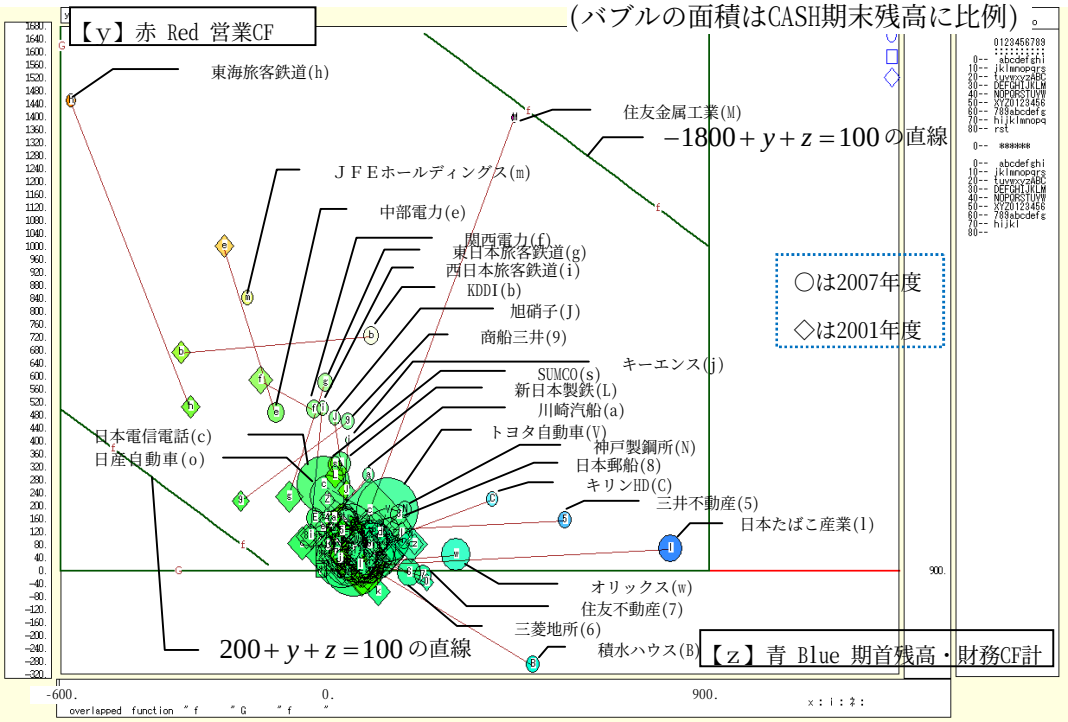
図8.8　経常利益1000億円超企業の投資CF・営業CF関連の
RGB表色３次元図の y z 平面散布図（外れ値を除く）



外れ値を含む場合の３次元図の y z 平面への写像は、次の図8.9のように描かれる。外れ値を含む場合の営業CF比率 y と期首残高・財務CF計比率 z の2007年度の散布点の単相関係数は-0.347となり、外れ値を除外した図8.8の単相関係数-0.25に比べて、負の相関が少しはあるように感じられる。営業CFが多い場合は、余裕資金の中から長期借入金を返済したり、自社株買いをするケースがある。営業CFが少ない場合に、営業CFの範囲を大きく

超えて設備投資やM&Aを行うには、借入や社債による大きな資金流入が必要で財務CFが増大するケースがある。これらのケースを散布図上に反映させると、右下がりの分布になるはずである。図8.9の外れ値の企業の散布点だけをみると、そのような傾向も見受けられる。

図8.9　経常利益1000億円超企業の投資CF・営業CF関連の
RGB表色３次元図の y z 平面散布図（外れ値を含む）



８．４　存続リスク開示企業の営業CF・投資CF関連の拡張三色三角バブルグラフ

連結経常利益1000億円超の上場企業とは日本を代表する優良な大企業である。そのような企業群でも３割ぐらいは個別の事情で外れ値をとる。外れ値（特異値）を含めて分析をするのか、除外して分析をするのかで、描出されるグラフの印象はかなり異なってくることが前節までで判明した。この節では反対にやや問題のある企業群を対象に同様の分析を行う。「継続企業の前提(ゴーイングコンサーン)に関する注記」を記載した企業[11]、つま

[11]　平成14年11月6日の日本公認会計士協会の監査委員会報告第74号「継続企業の前提に関する開示について」を参照されたい。2003年3月期から適用されるようになった。「売上高の著しい減少」、「重要な営業損失、経常損

り存続リスク開示企業について、連結キャッシュフローの３要素分解の拡張三色三角バブルグラフを描く。

東証１部および２部の上場企業で2007年度に存続リスク開示の一般事業会社を対象としている。親会社のある連結子会社（具体的にはローマイヤ、ＮＥＣトーキン、さが美）は除いている。対象企業43社に対して2007年度と2001年度の、現金及び現金同等物の期末残高に対する投資CF比率 x 、営業CF比率 y 、期首残高・財務CF計比率 z を求めた。各比率の絶対値が200以内（$-200 \le x, y, z \le 200$）の企業26社の2007年度のデータが、表8.3である。表8.4は $-200 \le x, y, z \le 200$ の条件を逸脱した17社の2007年度データである。

表8.3 存続リスク開示企業の現金及び現金同等物の期末残高に対する
投資CF・営業CF・期首残高財務CF計の比率（2007年度）
【各比率の絶対値が200%以内の企業】

企業名	現金及び現金同等物の期末残高の分解(百万円)				比率（%）			印字	継続性注記
	投資ＣＦ	営業ＣＦ	期首残高・財務ＣＦ計	ＣＡＳＨ期末残高	投資ＣＦ	営業ＣＦ	期首残高財務CF計		ABCDEFG0
2 エス・バイ・エル	1201	6453	1100	8754	14	74	13	b	10
3 不二家	7504	-13010	14273	8767	86	-148	163	c	1000000
5 ナイガイ	1078	-2202	4397	3273	33	-67	134	e	1000000
6 紀州製紙	-1261	1574	3101	3414	-37	46	91	f	10
7 昭和ゴム	-360	-46	844	438	-82	-11	193	g	10
8 エンシュウ	-2596	1828	3538	2770	-94	66	128	h	10
10 山水電気	0	2128	5044	7172	0	30	70	j	1000000
11 ゴールドウイン	7757	-3752	614	4619	168	-81	13	k	1000000
12 関西汽船	-182	1013	93	924	-20	110	10	l	1100000
14 理経	-56	-337	1821	1428	-4	-24	128	n	1010000
17 日本橋梁	-69	645	1241	1817	-4	35	68	q	10000000
18 松尾橋梁	431	1877	403	2711	16	69	15	r	10000000
21 東日カーライフグ ループ	-5001	1822	7451	4272	-117	43	174	u	1000100
22 ロプロ	9806	7870	-2422	15254	64	52	-16	v	10010
23 小林洋行	503	-5006	9566	5063	10	-99	189	w	11000000
25 みらい建設グルー プ※	4276	-2692	8832	10416	41	-26	85	y	100000
26 アビリット	22	-559	6370	5833	0	-10	109	z	10100
27 パルステック工業	-53	-431	1745	1261	-4	-34	138	A	1000000
29 カーチス	1817	-1386	1485	1916	95	-72	78	C	1010000
31 エイトコンサルタ ント★	-757	1349	6926	7518	-10	18	92	E	100000
33 北日本紡績	-77	-20	235	138	-56	-14	170	G	1000000
34 東和メックス	644	-853	1720	1511	43	-56	114	H	10000
36 ベリテ	420	33	2036	2489	17	1	82	J	10
38 ネクシィーズ	-769	-569	7230	5892	-13	-10	123	L	1010000
41 ビーアールホール ディングス	310	-868	1512	954	32	-91	158	O	1010000
42 ピクセラ	236	-25	1883	2094	11	-1	90	P	1000000

（注）継続性注記の８ケタ数値の各桁（ABCDEFG0表記）のフラグ１の意味は次のとおり。
A:売上高の著しい減少。
B:継続的な営業損失の発生または営業キャッシュフローのマイナス。
C:債務超過。
D:重要な営業損失、経常損失、当期純損失の計上、マイナスの営業キャッシュフローの計上。
E:借入金の返済不履行や困難化、営業債務の返済困難化、社債等の償還の困難化、債務免除の要請。
F:新たな資金調達の困難性。
G:その他の注記。
最後の桁は常に0（ゼロ）。
なお、企業名の※印は2007年度以降の破綻企業。企業名の★印のエイトコンサルタントは、2007年６月に日本技術開発と経営統合してE・Jホールディングスとなった。

失、当期純損失、またはマイナスの営業キャッシュフローの計上」、「債務超過」等々、企業の存続が困難になる可能性が生じている場合には、注記することが求められる。より詳細なことは、日本会計士協会編『決算開示トレンド＜平成19年版＞ 有価証券報告書300社の実態分析』（中央経済社，2007年）の第１章第２節などを参照。

表8.4 存続リスク開示企業の現金及び現金同等物の期末残高に対する
投資CF・営業CF・期首残高財務CF計の比率（2007年度）
【いずれかの比率の絶対値が200%を超える外れ値の企業】

企業名	現金及び現金同等物の期末残高の分解(百万円)				比率（%）			印字	継続性注記
	投資ＣＦ	営業ＣＦ	期首残高・財務ＣＦ計	ＣＡＳＨ期末残高	投資ＣＦ	営業ＣＦ	期首残高財務CF計		ABCDEFGO
1 飛島建設	1747	-17078	26020	10689	16	-160	243	a	10000
4 トスコ※	1926	-266	-1342	318	606	-84	-422	d	1000000
9 シルバー精工	-557	-2089	3983	1337	-42	-156	298	i	1010000
13 小杉産業	-110	-3738	6677	2829	-4	-132	236	m	1010000
15 田崎真珠	15930	-60	-13867	2003	795	-3	-692	o	10100
16 Ｏａｋ　キャピタル	205	-2799	4518	1924	11	-145	235	p	1010000
19 明星電気	-125	654	-470	59	-212	1108	-797	s	10
20 森電機	93	-316	257	34	274	-929	756	t	10000
24 スルガコーポレーション※	-2020	41841	-38393	1428	-141	2930	-2689	x	1100
28 安楽亭	4433	481	-2925	1989	223	24	-147	B	10
30 ラオックス	9154	-7311	1270	3113	294	-235	41	D	11010000
32 クレディア※	-4955	21230	-8310	7965	-62	267	-104	F	10
35 ユニオンホールディングス	-1527	-4613	6206	66	-2314	-6989	9403	I	10000
37 ぴあ	-3215	-3754	12528	5559	-58	-68	225	K	10010
39 ゼファー※	-2010	-24311	40750	14429	-14	-168	282	M	10010
40 ニイウス　コー※	-3526	-18807	39508	17175	-21	-110	230	N	110010
43 日本エル・シー・エー	3075	-640	-1015	1420	217	-45	-71	Q	1000010

（注）継続性注記の８ケタ数値の各桁（ABCDEFGO表記）のフラグ１の意味は表8.3の注を参照。
企業名の後の※印は2007年度以降の破綻企業。
二重線のセルは、比率が1000%を超えている個所。

図8.10　存続リスク開示企業の投資・営業CF関連の拡張三色三角バブルグラフ
（$-200 \le x, y, z \le 200$　外れ値17社を除く）

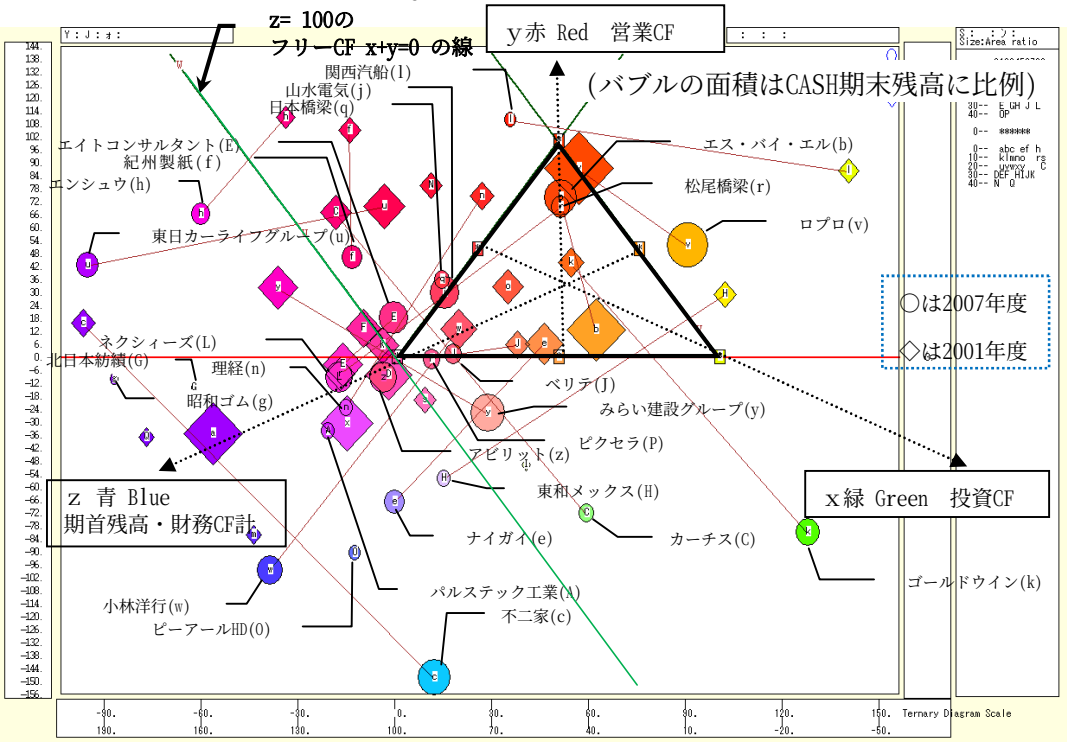
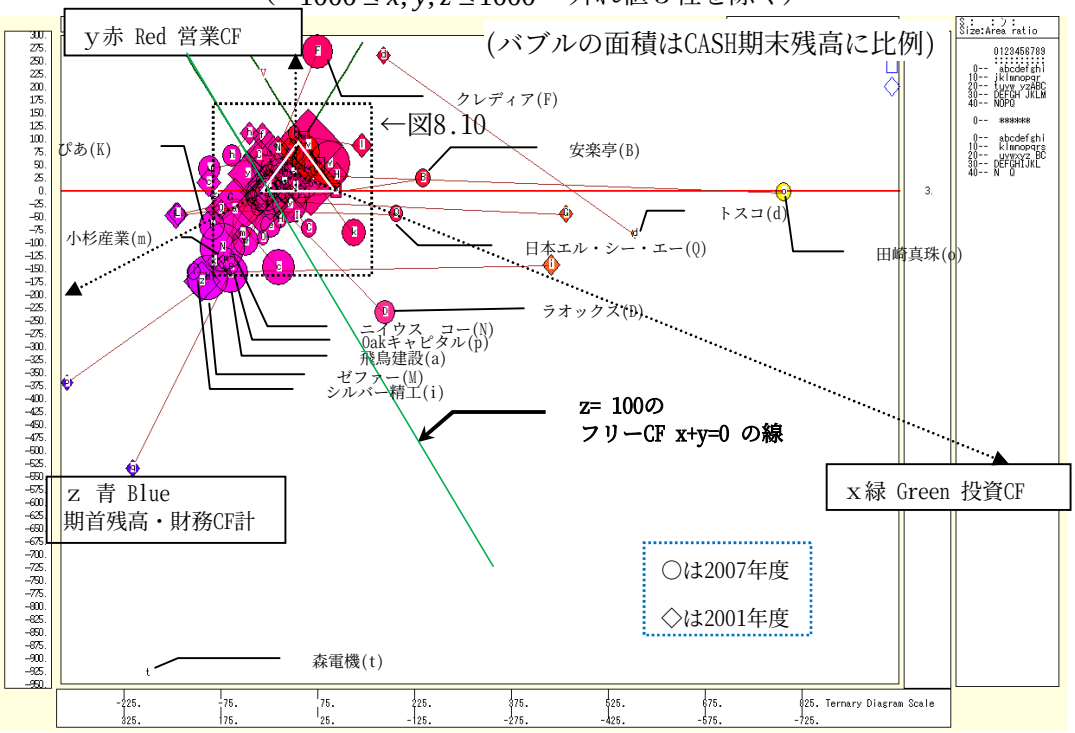


図8.11　存続リスク開示企業の投資・営業CF関連の拡張三色三角バブルグラフ
（$-1000 \le x, y, z \le 1000$　外れ値３社を除く）



各比率の絶対値が200以内の企業26社に関する拡張三色三角バブルグラフは、図8.10のように描かれる。8.2節の経常利益1000億円超の優良企業を対象とする図8.4と比較されたい。図8.4では、各比率が100以内の標準三角形の左上方の大きな空間、つまり営業キャッシュフローがプラスで、投資キャッシュフローがマイナスの空間に大多数の散布点が位置していた。存続リスク開示の企業の図8.10では、散布点は一定範囲に固まることなく、標準三角形の周りに広く分布している。「継続企業の前提(ゴーイングコンサーン)に関する注記」の内容は、表8.3の「継続性注記」の欄のフラグからも分かるように、多岐に亘っている[12]。キャッシュフローの内容がばらつく一因である。2007年度の○で囲んだ散布点をみると、営業CF比率 y がマイナスで水平軸の下方に位置する企業が15社、フリーキャッシュフロー（純現金収支）比率がマイナスで、それがゼロ（$x + y = 0$）の斜線より下方に位置する企業が13社、投資CF比率 x がプラスの企業が14社という状況になっている。

次に、条件を緩めて各比率の絶対値が1000以内（$-1000 \le x, y, z \le 1000$）の企業を対象に同様の三角グラフを描くと、図8.11のようになる。表8.4の17社の外れ値の企業のう

[12] 2007年７月18日付の日本経済新聞の「経営存続が困難なリスク開示企業（2007年3月期）」、2008年７月11日付の日本経済新聞の「経営継続に重大リスク 開示最多の104社（2008年3月期）」の記事からも分かる。

ち、３社を除く14社が、新たに加わることになる。左上の白抜きの標準三角形や、図8.10相当の点線の矩形を大きく包み込む広範な領域に、新たな14社が分布している。その多くはマイナスの営業CF比率 y を記録している。表8.4の外れ値の企業で、図8.11においても枠外となった企業は、明星電気、スルガコーポレーション、ユニオンホールディングスの３社であり、分母のキャッシュ期末残高が３社とも７千万円を下回り、各比率の絶対値（表8.4の二重線のセルの値）が1000%を超えている。

2007年度は、公共工事の減少ないし資材価格・原材料価格の高騰が一因となって存続リスクの開示に至った企業も多い。飛鳥建設やスルガコーポレーションの建設業、トスコや北日本紡績の紡績業、松尾橋梁、日本橋梁、紀州製紙などである。表8.3と表8.4の企業名の後に※印を付した５社が、2007年度以降に破綻している。

８.５　営業キャッシュフロー・会計発生高関連の３要素分解の原理

発生主義会計上の期間損益と現金主義の営業キャッシュフローとの差異のことを、会計発生高ないし発生項目（accounting accruals）という[13]。この考えを使って、営業キャッシュフローと会計発生高に関わる３変数を構成していく。まず

経常利益　－　法人税等　＝　営業CF　＋　粗会計発生高　　(3)

と定義する[14]。左辺は、発生主義の会計上の事業に関わる利益としての経常利益から、法人税等を控除した、会計上の税引後事業利益である。右辺の第２項は、左辺の税引後事業利益から右辺第１項（営業キャッシュフロー）との差額としての会計発生高である。会計発生高の中には非資金項目の減価償却費（△、マイナスの値）が含まれているので、「粗」を付加して粗会計発生高としている。次に、事業経費と経常利益は

事業経費 ＝ 売上原価＋販売費及び一般管理費＋営業外費用－営業外収益　　(4)

経常利益　＝　売上高 － 事業経費　　(5)

である。(5)式を(3)式に代入して

売上高 － 事業経費　－　法人税等　＝　営業CF　＋　粗会計発生高

売上高 ＝ [事業経費 ＋ 法人税等] ＋　営業CF　＋　粗会計発生高

売上高 ＝ [税込事業経費] ＋　営業CF　＋　粗会計発生高　　(6)

となる。粗会計発生高の中に減価償却費が比較的大きな負の値として入っているのを解消

---

[13]　勝間［2007］、大鹿［2006］、岡部［2004］などを参照。

[14]　勝間［2007］p56では、　会計発生高 ＝ （当期利益 ＋ 特別損失 － 特別利益）－　営業CF
と定義する。　経常利益 －　特別損失 ＋ 特別利益 － 法人税等 ＝ 当期利益
の関係が成立するので、(3)式とこの定義式とは同値である。

するために、(6)式の右辺の第３項に減価償却費を足し戻して「純会計発生高」とし、代わりに第１項の税込事業経費から減価償却費を控除して「純税込事業経費」とする。

売上高(S) ＝ 純税込事業経費(Z) ＋ 営業CF(Y) ＋ 純会計発生高(X)　(7)

の式が得られる。左辺の売上高で両辺を割ると、右辺の３項についての比率が得られる。純税込事業経費の売上高比率z、営業キャッシュフローの売上高比率y、純会計発生高の売上高比率xである。

具体的に日経NEEDSデータで計測するには若干の補足が必要である。売上高(S)、経常利益(R)、減価償却実施額(D)、法人税・住民税及び事業税合計（Ta）、法人税等調整額(Tb)、過年度法人税等還付・追徴額(Tc)、日経調整営業キャッシュフロー(Y)の数値を用いる。

純税込事業経費(Z) ＝ 売上高(S) －経常利益(R)
＋法人税等（Ta＋Tb－Tc）－減価償却実施額(D)　(8)

純会計発生高(X) ＝ 売上高(S)　－純税込事業経費(Z)　－営業CF(Y)　(9)

なお米国会計(SEC)基準採用の場合は、経常利益は「税引前利益」を指している。また売上高については、信販・リース会社の一部は営業収益である。

８.６　大証１部主上場企業の営業CF・会計発生高関連の拡張三色三角バブルグラフ

本節では、大阪証券取引所１部上場で東証に重複上場していない企業を対象にしている。親会社のある連結子会社（イソライト工業、 近鉄百貨店）は除いている。対象企業24社の2007年度について、売上高に対する純会計発生高比率x、営業キャッシュフロー比率y、純税込事業経費比率zを求めた。そのデータが表8.5である。減価償却費を含まない純会計発生高は、11社がマイナスで、13社がプラスである。また営業キャッシュフローは４社がマイナスになっている。

このような負の値をもつRGB表色の３次元図は、図8.12のようになる。散布点のバブルの面積を売上高に比例させている。散布点は左手前に青の一塊りになっているので、図8.12の３次元図から点線の枠内の小さい三角形付近の$x+y+z=100$の平面を切り出して拡大表示すると、図8.13のような三色三角バブルグラフが得られる。

図8.13でとりわけ目立つのが名村造船所とアプラスであり、純会計発生高比率はそれぞれ-38.9、-42.1と大きくマイナスになっている。名村造船所は、船舶事業において受注残高が過去最大の５年分を超える工事量に匹敵し、それに伴う前受金の増加額が税引前当期利益の約３倍に達しているためである。信販大手のアプラスは、ショッピングクレジット事業において厳正な加盟店管理や取引条件の見直しにより割賦売掛金が528億円減少し、

表8.5 大証１部に主として上場する企業の売上高に対する純会計発生高・営業キャッシュフロー・純税込事業経費の比率（2007年度）

企業名	売上高の会計発生高・営業CF・事業経費の分解(百万円)				比率（%）			印字
	純会計発生高	営業ＣＦ	純税込事業経費	売上高	純会計発生高	営業ＣＦ	純税込事業経費	
1 明星工業	-63	4824	43574	48335	-0.1	10.0	90.2	a
2 興和紡績	276	3417	20314	24007	1.2	14.2	84.6	b
3 多木化学	375	1383	27665	29423	1.3	4.7	94.0	c
4 新日本理化	2101	-565	32558	34094	6.2	-1.7	95.5	d
5 神東塗料	469	802	20738	22009	2.1	3.6	94.2	e
6 日医工	2185	1744	28399	32328	6.8	5.4	87.9	f
7 サンコール	-37	4830	32425	37218	-0.1	13.0	87.1	g
8 サノヤス・ヒシノ明昌	-3047	7236	64406	68595	-4.4	10.6	93.9	h
9 ルシアン	-312	199	19439	19326	-1.6	1.0	100.6	i
10 ＯＵＧホールディングス	-4060	5564	367828	369332	-1.1	1.5	99.6	j
11 神戸電鉄	-2028	4020	25391	27383	-7.4	14.7	92.7	k
12 山陽電気鉄道	1854	3436	47955	53245	3.5	6.5	90.1	l
13 大真空	10	6028	35909	41947	0.0	14.4	85.6	m
14 西尾レントオール	12657	2989	61782	77428	16.4	3.9	79.8	n
15 古野電気	-975	6447	88589	94061	-1.0	6.9	94.2	o
16 名村造船所	-42688	51495	100832	109639	-38.9	47.0	92.0	p
17 小林産業	1084	-345	23385	24124	4.5	-1.4	96.9	q
18 キング	80	1215	19064	20359	0.4	6.0	93.6	r
19 アプラス	-44966	51424	100341	106799	-42.1	48.2	94.0	s
20 王将フードサービス	-199	5211	44755	49767	-0.4	10.5	89.9	t
21 銭高組	-1722	-1302	175883	172859	-1.0	-0.8	101.8	u
22 ヨータイ	540	708	18201	19449	2.8	3.6	93.6	v
23 虹技	845	1346	16248	18439	4.6	7.3	88.1	w
24 穴吹興産	6370	-4842	55334	56862	11.2	-8.5	97.3	x

図8.12　大証１部主上場企業の営業CF・会計発生高関連の３比率のRGB表色３次元図のバブルプロット（2007年度）

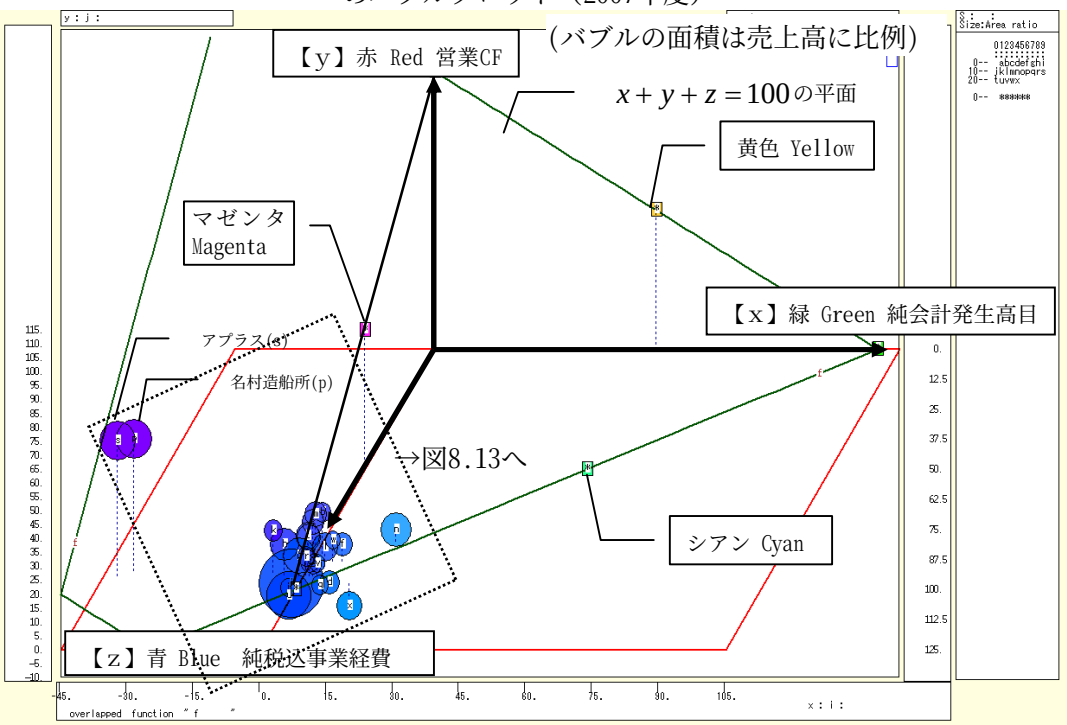
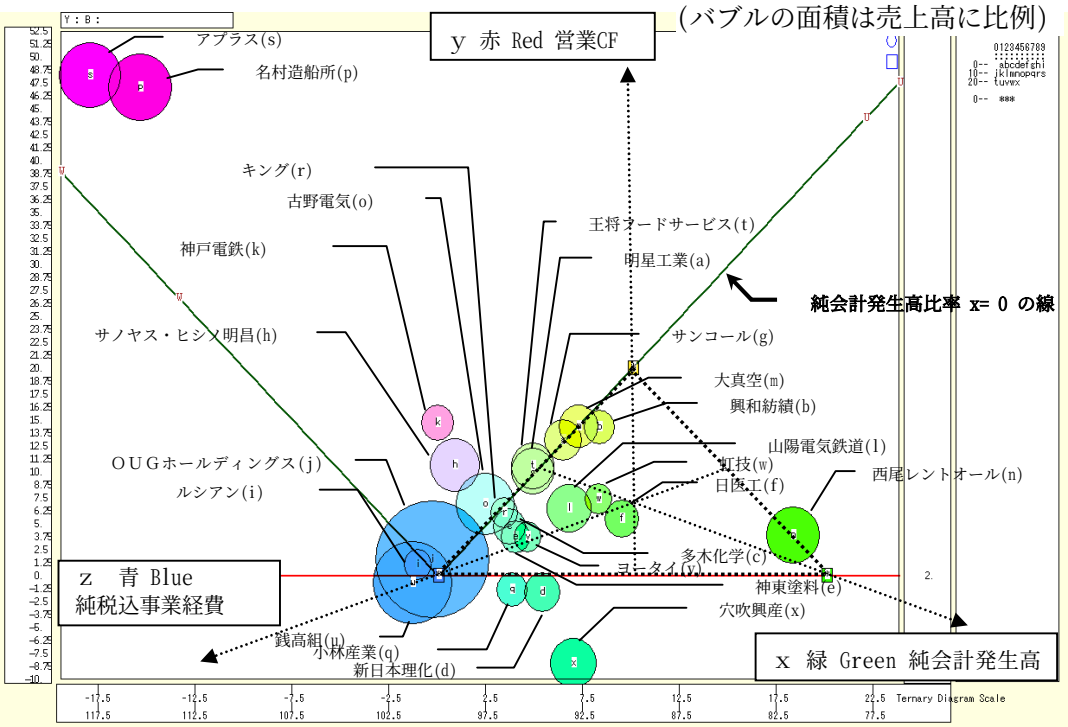


図8.13　大証１部主上場企業の営業CF・会計発生高関連の３比率の
拡張三色三角バブルグラフ（2007年度）



営業キャッシュフローがその分だけ増加したことが主因である。サノヤス・ヒシノ明昌や神戸電鉄も、営業キャッシュフロー比率がプラスで、純会計発生高比率がマイナスになっている。サノヤス・ヒシノ明昌は名村造船所と同様、船舶事業において新造船受注に伴う前受金の増加額48億円（税引前当期利益18億円の約2.5倍）があったため、純会計発生高がマイナスとなっている。神戸電鉄は、棚卸資産（販売用土地等）の減少（売却による資金回収）15億円と法人税等調整額12億円などによって純会計発生高がマイナスになっている。

純会計発生高比率 x が大きなプラスの企業は西尾レントールで、建機のレンタル事業において積極的な賃貸用資産の取得による支出114億円（税引前当期利益76億円の約1.5倍）が投資活動ではなく営業活動によるキャッシュフローの区分に入っているので、純会計発生高比率が大きなプラスになっている[15]。

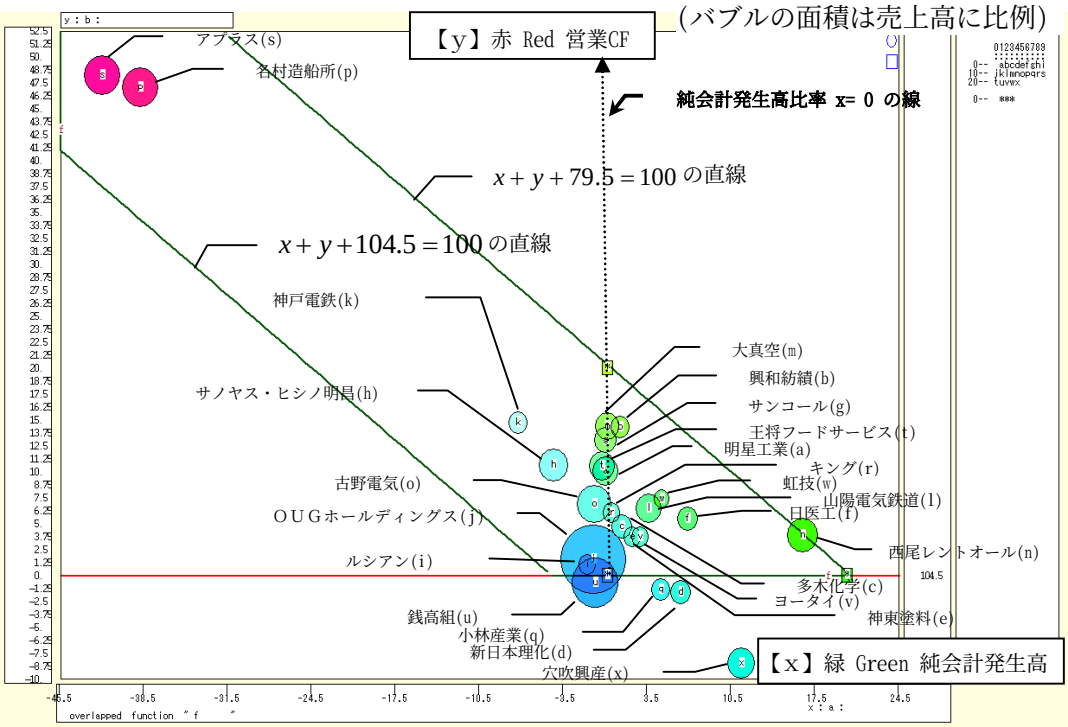
純会計発生高比率がプラスで営業キャッシュフロー比率がマイナスの穴吹興産は、不動産事業部門での売上高の増大に伴って、棚卸資産（分譲マンションなどの完成ないしは建築中の在庫）の増加額82億円（税引前当期利益20億円の約４倍）があったためである。

[15] 8.2節のオリックスの説明でも述べたように、米国会計基準とは異なり、日本会計基準では、リース資産の購入、リース投資の回収、貸付金の実行、貸付金の元本回収は営業キャッシュフローに区分される。

このように各社の純会計発生高にはいろんな要因が絡んでいることが分かる。図8.13や表8.5から分かるように、名村造船所、アプラス、西尾レントール、穴吹興産の４社の純会計発生高比率 x の絶対値が10を超えていることである。他の20社の純会計発生高比率は $-10 \le x \le 10$ の範囲内にある。外れ値の閾値の目安になろう。

最後に、大証１部主上場企業に関する３次元図(図8.12)を y　x 平面へ正射影すると、図8.14のようになる。右上方の斜線は、図8.12上の $x+y+z=100$ 平面の z の値が79.5のときの直線が y　x 平面へ写し出されたもので、左下の斜線は同じ平面の z の値が104.5のときの直線が写し出されたものである。z の値が増えるに従い、左下の方向に位置し青色が増すことになる。純税込事業経費比率 z がほぼ $85 \le z \le 100$ の範囲にあるので、第５章5.4節の模式図（図5.8）の(A)タイプに属し、かなりの負の相関が認められる。営業キャッシュフロー比率 y と純会計発生高比率 x の相関係数は -0.920 である。

図8.14　大証１部主上場企業の営業CF・会計発生高関連の
RGB表色３次元図の y　x 平面散布図（2007年度）

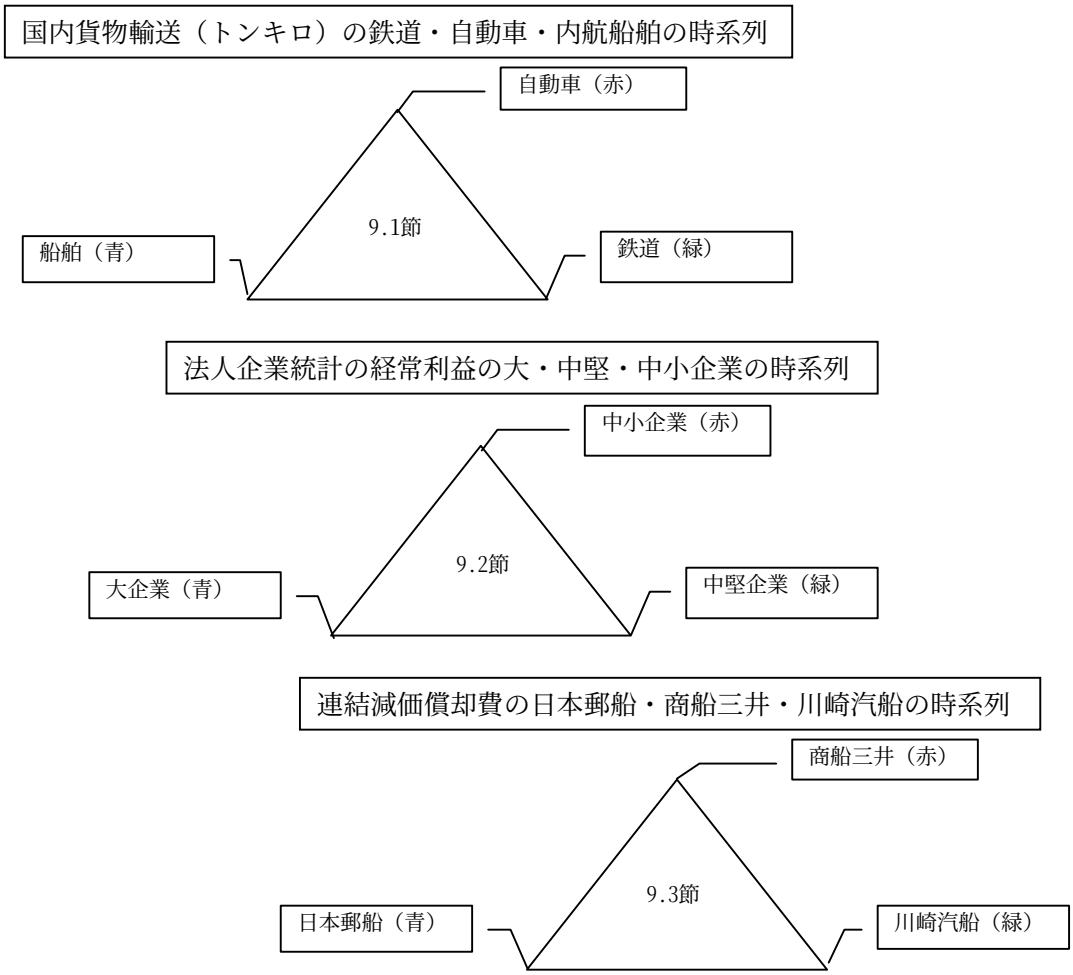


以上の営業キャッシュフローと会計発生高に関する拡張三色三角バブルグラフを、連結経常利益が1000億円を超えている企業や、継続企業の前提（ゴーイングコンサーン）に関する注記」を記載した存続リスク開示企業について行うこともできる。本書では取り上げないが、拙稿［2008b］で2006年度の分析を行っているので参照されたい。

第９章　シェアの時系列の三色三角バブルグラフ

第４章では地域産業連関表についての三色三角バブルグラフを描き、第５章～第８章は連結財務データについて三色三角バブルグラフを描いてきた。いずれも特定時点における産業部門ないしは企業のクロスセクション・データであった。本章では、時系列データに三色三角バブルグラフを適用する。図9.1のような事例を扱う。

図9.1　シェアの時系列の三色三角バブルグラフの模式図



９．１　国内貨物輸送量時系列の輸送機関別シェアの三色三角バブルグラフ

本書のこれまでの事例はすべてクロスセクション・データであった。本節で初めて時系列データを扱う。国内貨物輸送は、鉄道、自動車、内航船舶、航空が担っている[1]。航空はトンキロベースの国内貨物輸送量の0.2%程度なので、分析から除くと、輸送機関は３種類になり、三角グラフの対象となり得る。国内貨物輸送量（トンキロベース）の鉄道（JR貨物）、自動車（軽自動車を除く）、内航船舶（営業用）の時系列データを用いる[2]。月次データを年度データに編集し、構成比（シェア）を求めると表9.1のようになる。1955年度から2007年度に至る53年間の長期のデータが得られる。

図9.2は、国内貨物輸送量（トンキロ）の鉄道比率x、自動車比率y、内航船舶比率zの３要素のRGB表色３次元図であり、散布点のバブルの面積を国内貨物輸送量に比例させている。1955年度に比べて2007年度は約７倍の国内貨物輸送量になっている。バブルサイズが面積比で約７倍になる半世紀の動きが３次元図上に描かれている。

図9.2の３次元図上の$x+y+z=100$の平面を切り出したものが図9.3の三色三角バブルグラフである。バブルの中心に記載している印字と年度との対応は表9.1の右欄を参照されたい。図9.3の中央下部のやや右寄りの位置から出発して、左上方の最近の位置へ至る軌跡の途中には、いくつか転換点が認められる。

1955年度から1960年度までは、鉄道から内航船舶へ10%程度のモーダルシフトが生じている。この時期にバブルの色は緑を帯びたシアンから青みがかったシアンに変わっている。次に1973年度までの高度成長の時期では鉄道から自動車への20%を超えるモーダルシフトが進展した。バブルの色はシアンからピンクへ変色している。1974年度には第１次石油ショックの影響を受け、自動車の比率は５%ほど下がり、内航船舶が10%程度上昇している。ここに時系列の軌跡としては珍しい断層（構造変化ともいえる）が見て取れる。内航船舶の青が強くなりかけていたが、1984年度ごろには、自動車のシェアが増大して内航船舶とほぼ同じシェアになっている。バブルの色は自動車の赤と内航船舶の青が拮抗するマゼンタそのものになっている。２つの石油ショックと円高を克服した日本経済はバブル景気、バブル崩壊を経て2007年度に至るまで、自動車は徐々にシェアを上げて61%になり、内航

---

[1] 国内貨物輸送の機関分担率については、国土交通省総合政策情報管理部「国土交通月例経済平成17年3月号」（国土交通省、2005年3月）http://www.mlit.go.jp/toukeijouhou/toukei05/geturei/03/geturei05_03_.html のトピクス「鉄道貨物の動向」を参照。

[2] 自動車には1987年４月より自動車輸送統計に加わった軽自動車は含めていない。また1995年１月～３月の兵庫県の数値は阪神大震災の影響で調査が一部不能となったため自動車輸送統計には含まれていない。

表9.1 国内貨物輸送量（トンキロ）の鉄道・自動車・内航船舶のシェア

	年度	国内貨物輸送量(百万トンキロ)				シェア（%）			印字
		鉄道	自動車	内航船舶	国内貨物輸送量	鉄道	自動車	内航船舶	
1	1955	42563	9509	29022	81094	52.5	11.7	35.8	a
2	1956	46926	10942	33466	91334	51.4	12.0	36.6	b
3	1957	48216	13223	38960	100399	48.0	13.2	38.8	c
4	1958	45291	15319	37835	98445	46.0	15.6	38.4	d
5	1959	49668	18320	50989	118977	41.8	15.4	42.9	e
6	1960	53594	20802	63579	137975	38.8	15.1	46.1	f
7	1961	57537	26572	71149	155258	37.1	17.1	45.8	g
8	1962	56286	32427	71909	160622	35.0	20.2	44.8	h
9	1963	59156	42031	78818	180005	32.9	23.4	43.8	i
10	1964	58882	47215	77143	183240	32.1	25.8	42.1	j
11	1965	56414	48392	80635	185441	30.4	26.1	43.5	k
12	1966	54955	64913	88663	208531	26.4	31.1	42.5	l
13	1967	58549	81093	103640	243282	24.1	33.3	42.6	m
14	1968	58965	101453	108777	269195	21.9	37.7	40.4	n
15	1969	60166	119864	131877	311907	19.3	38.4	42.3	o
16	1970	62394	135916	142513	340823	18.3	39.9	41.8	p
17	1971	61251	142669	127660	331580	18.5	43.0	38.5	q
18	1972	58560	153611	130041	342212	17.1	44.9	38.0	r
19	1973	57405	140979	138727	337111	17.0	41.8	41.2	s
20	1974	51585	130770	184494	366849	14.1	35.7	50.3	t
21	1975	46576	129702	176489	352767	13.2	36.8	50.0	u
22	1976	45526	132620	187752	365898	12.4	36.3	51.3	v
23	1977	40587	143096	194842	378525	10.7	37.8	51.5	w
24	1978	40410	156065	204875	401350	10.1	38.9	51.1	x
25	1979	42283	172888	218625	433796	9.8	39.9	50.4	y
26	1980	36959	178902	215736	431597	8.6	41.5	50.0	z
27	1981	33398	181310	206381	421089	7.9	43.1	49.0	A
28	1982	30247	187717	193374	411338	7.4	45.6	47.0	B
29	1983	27085	193527	196438	417050	6.5	46.4	47.1	C
30	1984	22721	200815	206025	429561	5.3	46.8	48.0	D
31	1985	21626	205942	201861	429429	5.0	48.0	47.0	E
32	1986	20146	216114	193707	429967	4.7	50.3	45.1	F
33	1987	20314	224054	197061	441429	4.6	50.8	44.6	G
34	1988	22995	243672	208223	474890	4.8	51.3	43.9	H
35	1989	24673	260720	220063	505456	4.9	51.6	43.5	I
36	1990	26727	272157	239739	538623	5.0	50.5	44.5	J
37	1991	26699	281586	243747	552032	4.8	51.0	44.2	K
38	1992	26242	279436	244086	549764	4.8	50.8	44.4	L
39	1993	25025	273816	231680	530521	4.7	51.6	43.7	M
40	1994	24078	279190	234898	538166	4.5	51.9	43.7	N
41	1995	24701	291525	235204	551430	4.5	52.9	42.7	O
42	1996	24601	302437	239348	566386	4.3	53.4	42.3	P
43	1997	24302	304205	234891	563398	4.3	54.0	41.7	Q
44	1998	22641	298626	224586	545853	4.2	54.7	41.1	R
45	1999	22274	305086	227491	554851	4.0	55.0	41.0	S
46	2000	21855	311036	239225	572116	3.8	54.4	41.8	T
47	2001	21906	311065	242508	575479	3.8	54.1	42.1	U
48	2002	21861	310069	233905	565835	3.9	54.8	41.3	V
49	2003	22567	319900	217703	560170	4.0	57.1	38.9	W
50	2004	22264	325618	218437	566319	3.9	57.5	38.6	X
51	2005	22599	332913	211265	566777	4.0	58.7	37.3	Y
52	2006	22986	344398	207530	574914	4.0	59.9	36.1	Z
53	2007	23140	352631	202690	578461	4.0	61.0	35.0	0

図9.2　国内貨物輸送量(トンキロ)の鉄道・自動車・内航船舶のシェアの
RGB表色３次元図のバブルプロット

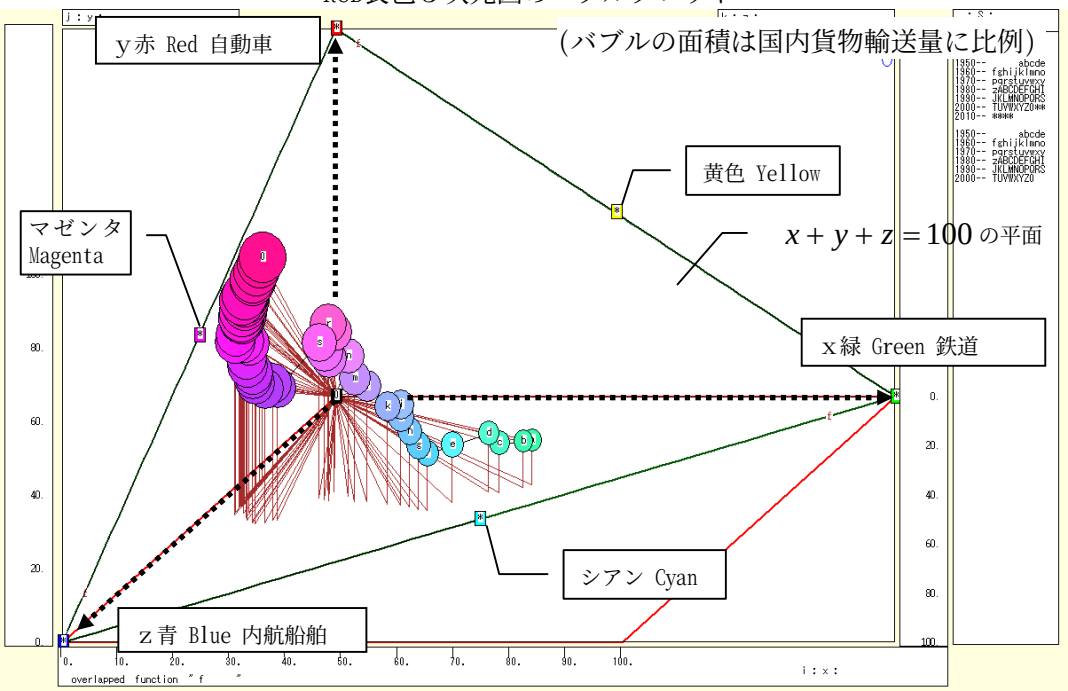
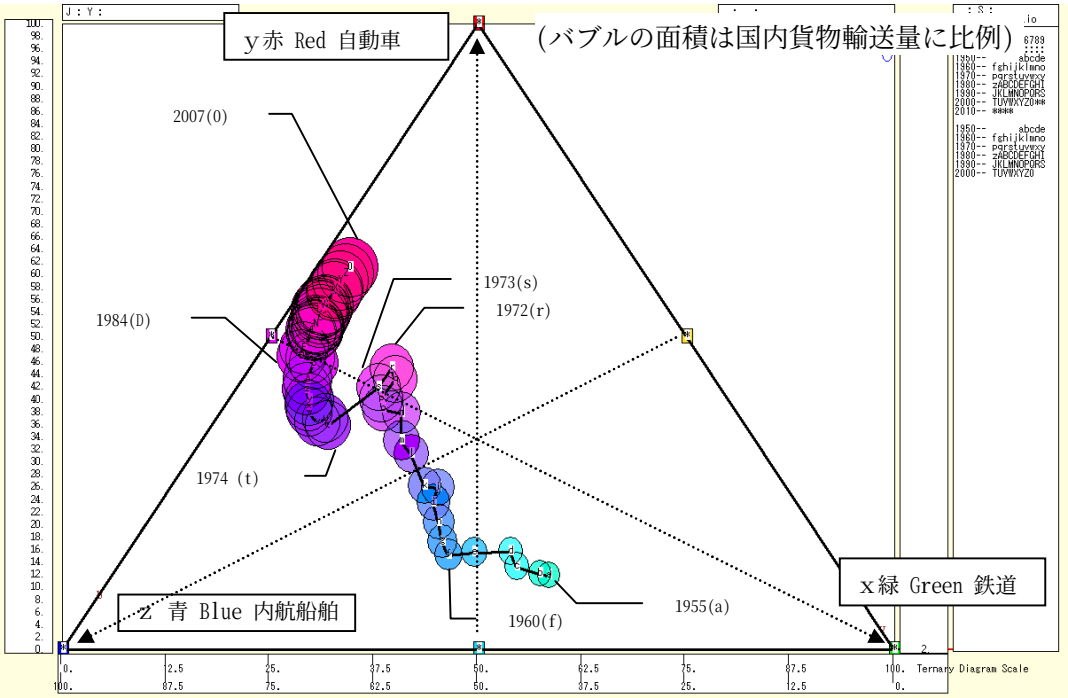


図9.3　国内貨物輸送量の鉄道・自動車・内航船舶のシェアの三色三角バブルグラフ



船舶は逆にシェアを落として約35%まで落ち込み、鉄道に至っては４%のシェアに過ぎない。バブルの色はマゼンタから徐々に赤みを増しつつある。

二酸化炭素の排出量やエネルギー消費量の観点から、自動車に比べて鉄道や船舶の方が環境にやさしいと言われている[3]。三色三角グラフ上では、鉄道の「緑」や船舶の「青」の強い方が望ましいが、過去の経緯をみると、第１次石油ショック時に自動車の「赤」への動きが一時的に止まったものの、ますます赤っぽくなっている状況にある。

９．２　法人企業統計の経常利益の規模別シェアの三色三角バブルグラフ

財務省財務総合政策研究所編「法人企業統計季報」は、金融・保険業を除く資本金1000万円以上の法人企業の動向を知る上で重要な統計データである。平成15年７月に財務省は、行政手続きのオンライン化の一環として、法人企業統計の平成15年度調査からインターネットを活用したオンライン調査を導入した。そして、調査結果をホームページ上に公開し、多様な検索機能をもたせた。その結果、利用者の利便性は格段に向上している。財務省ホームページから財務総合政策研究所の「法人企業統計四半期別調査（原数値）時系列データ検索」にアクセスすると、詳細な業種別や規模別のデータを入手することができる[4]。

本節では、法人企業の経常利益の規模別の時系列データで三色三角バブルグラフを描くことにする。資本金１千万以上１億円未満の中小企業、資本金１億円以上10億円未満の中堅企業、資本金10億以上の大企業による３つの区分で、経常利益構成比（シェア）の動きを三色三角バブルグラフでみてみよう[5]。大企業・中堅企業・中小企業の経常利益のシェアのRGB表色３次元図は、図9.4のようになる。散布点全体が左下方に分布している。その部分を拡大して三角グラフを描いたものが、図9.5である。なお、表9.2のようにデータは四半期データを合計して年度データに編集し直している。

図9.5では、時点の間は太い黒線で結んで時系列の軌跡が分かるようにしている。また、一般に時系列の３要素のシェアは急激に変化しないで、１年ごとに徐々に変化する。それでも同じ位置に留まることはない。そのことを明示するために、図9.5では、各散布点と左下の青色の頂点とを直線で結んでみた。年々のシェアが僅かずつでも変化していることが分かる。1963年度以降、1975年度の第１次石油ショックの頃まで、大企業の経常利益の

---

[3]　１トンの貨物を１キロメートル運ぶ場合の二酸化炭素排出量は、鉄道は自動車の８分の１、船舶は自動車の４分の１といわれている。例えば、森永乳業［2007］の33ページ参照。その詳細については、森永乳業のホームページ http://www.morinagamilk.co.jp/company/ecology.html　を参照されたい。

[4]　そのURLは、http://www.fabnet2.mof.go.jp/nfbsys/Kihou_oq.htm である。「法人企業統計季報」データの活用事例については、拙稿［2004b］を参照。

[5]　中小企業と大企業の２つの区分での経常利益の動向については、第一生命研究所［2008］の⑱を参照。

表9.2　法人企業統計の経常利益の大・中堅・中小企業のシェア

	年度	経常利益(百万円) 中堅企業	中小企業	大企業	経常利益合計	シェア（%） 中堅企業	中小企業	大企業	印字
1	1960	196979	189708	611083	997770	19.7	19.0	61.2	a
2	1961	231751	224107	723502	1179360	19.7	19.0	61.4	b
3	1962	217821	200104	738323	1156248	18.8	17.3	63.9	c
4	1963	260910	219409	989614	1469933	17.8	14.9	67.3	d
5	1964	257194	302680	1036770	1596644	16.1	19.0	64.9	e
6	1965	227142	327398	980238	1534778	14.8	21.3	63.9	f
7	1966	363315	591742	1356211	2311268	15.7	25.6	58.7	g
8	1967	508103	815164	1775439	3098706	16.4	26.3	57.3	h
9	1968	660872	992274	2078057	3731203	17.7	26.6	55.7	i
10	1969	890113	1401209	2645617	4936939	18.0	28.4	53.6	j
11	1970	831189	1409719	2792769	5033677	16.5	28.0	55.5	k
12	1971	705414	1309909	2401790	4417113	16.0	29.7	54.4	l
13	1972	1129454	2280437	3264888	6674779	16.9	34.2	48.9	m
14	1973	1878861	4115247	4584142	10578250	17.8	38.9	43.3	n
15	1974	650584	2106482	2880440	5637506	11.5	37.4	51.1	o
16	1975	727058	2760219	2435758	5923035	12.3	46.6	41.1	p
17	1976	1087162	3286711	4465126	8838999	12.3	37.2	50.5	q
18	1977	1248656	4014913	4616220	9879789	12.6	40.6	46.7	r
19	1978	2077130	5173951	5838892	13089973	15.9	39.5	44.6	s
20	1979	2706956	6862508	7781209	17350672	15.6	39.6	44.9	t
21	1980	2434065	6011827	9187979	17633872	13.8	34.1	52.1	u
22	1981	2497020	6298755	7959083	16754858	14.9	37.6	47.5	v
23	1982	2168863	5663186	7828793	15660842	13.9	36.2	50.0	w
24	1983	2542096	7050206	9238643	18830944	13.5	37.4	49.1	x
25	1984	2943778	6831361	11227522	21002660	14.0	32.5	53.5	y
26	1985	2615006	7434202	11237333	21286540	12.3	34.9	52.8	z
27	1986	3040521	8420436	10424636	21885592	13.9	38.5	47.6	A
28	1987	4008207	12335897	13107581	29451684	13.6	41.9	44.5	B
29	1988	5108108	15200089	16836732	37144928	13.8	40.9	45.3	C
30	1989	4944010	14566238	18511612	38021860	13.0	38.3	48.7	D
31	1990	4939269	12902422	18616348	36458040	13.6	35.4	51.1	E
32	1991	4063967	12121206	15848944	32034116	12.7	37.8	49.5	F
33	1992	2816636	8645513	12067505	23529654	12.0	36.7	51.3	G
34	1993	2469377	8597189	10186414	21252980	11.6	40.5	47.9	H
35	1994	2885964	10378852	11633565	24898380	11.6	41.7	46.7	I
36	1995	3348187	11297162	13987387	28632736	11.7	39.5	48.9	J
37	1996	3932725	14196269	16205973	34334968	11.5	41.4	47.2	K
38	1997	3298583	13393301	14965436	31657320	10.4	42.3	47.3	L
39	1998	2671502	10570025	12154175	25395702	10.5	41.6	47.9	M
40	1999	4074875	12952474	15724796	32752144	12.4	39.6	48.0	N
41	2000	4838936	15351730	19511374	39702040	12.2	38.7	49.1	O
42	2001	3927879	13096840	14909848	31934568	12.3	41.0	46.7	P
43	2002	4511152	11302269	18424612	34238032	13.2	33.0	53.8	Q
44	2003	5487158	13564526	20972536	40024220	13.7	33.9	52.4	R
45	2004	6684928	17032948	26169296	49887172	13.4	34.1	52.5	S
46	2005	6878240	17398172	29809832	54086244	12.7	32.2	55.1	T
47	2006	8453547	17449992	33616292	59519832	14.2	29.3	56.5	U
48	2007	7421871	16783012	33372540	57577424	12.9	29.2	58.0	V

（注）「中小企業」資本金１千万以上１億円未満、「中堅企業」資本金１億円以上10億円未満、「大企業」資本金10億以上の規模別の３区分である。表の並びは、「中堅企業」「中小企業」「大企業」の順にしている。中堅企業のシェアをｘ、中小企業のシェアをｙ、大企業のシェアをｚとして作図する関係である。

図9.4　法人企業の経常利益の大・中堅・中小企業のシェアの
RGB表色３次元図のバブルプロット

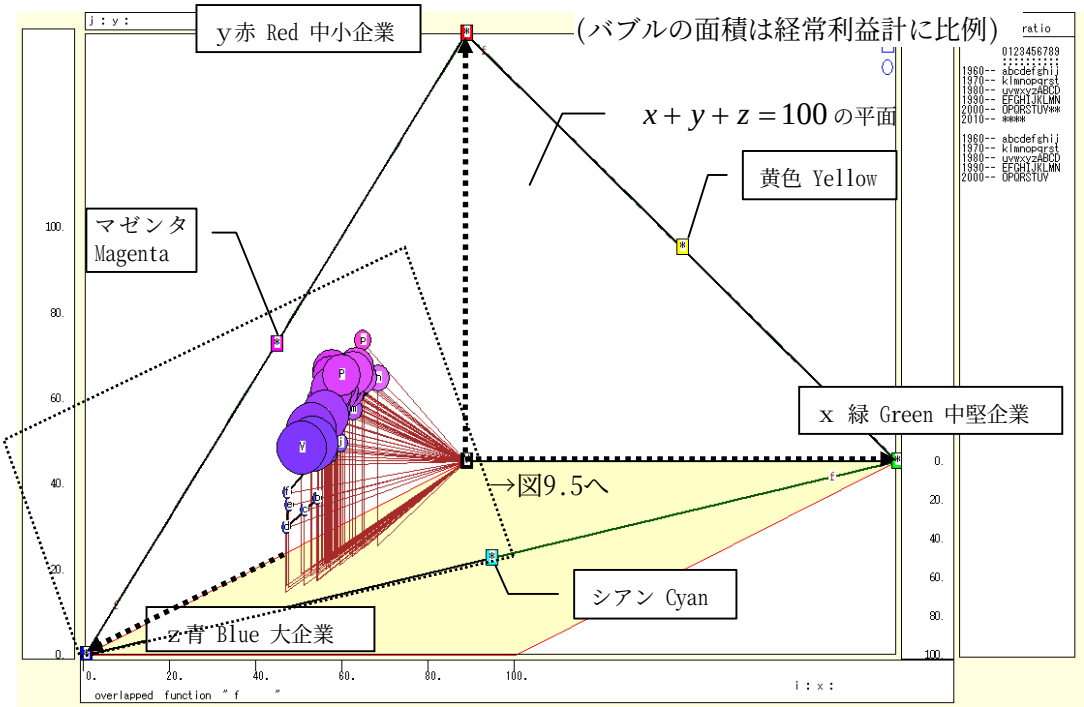
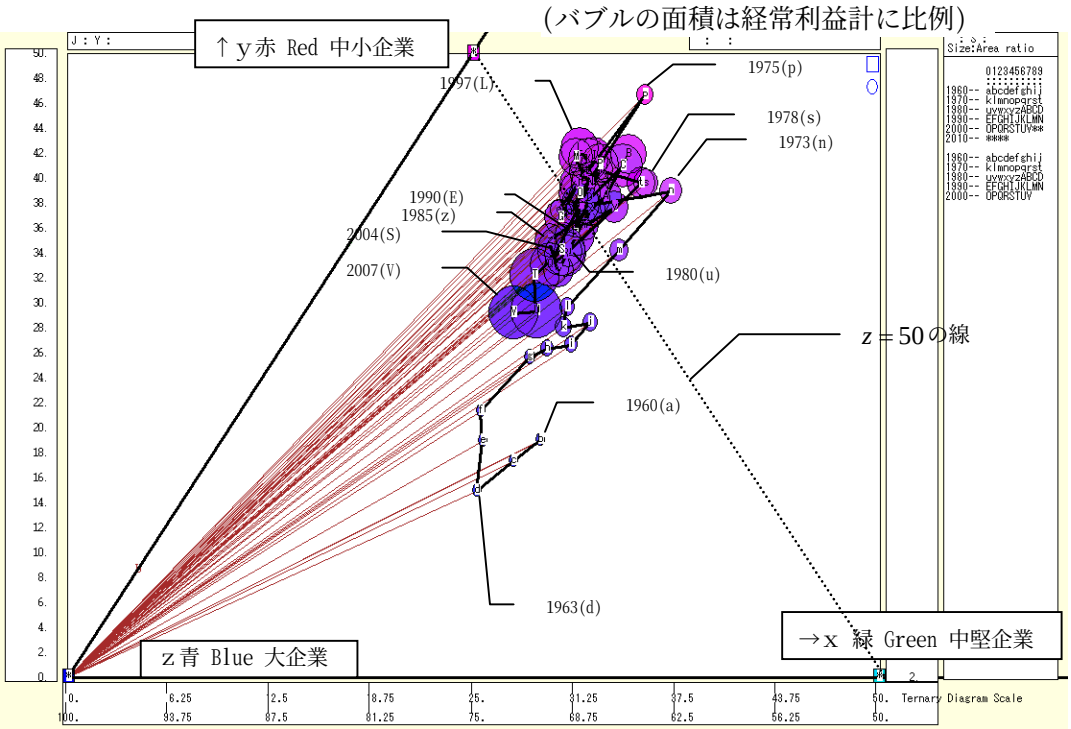


図9.5　法人企業の経常利益の大・中堅・中小企業のシェアの三色三角バブルグラフ
(バブルの面積は経常利益計に比例)



シェアは減少し、中小企業のシェアは増大している。いわゆる高度成長の時代に中小企業の利益が増大していった。1980年度の第２次石油ショックの頃から1985年度にかけて、大企業の経常利益のシェアは一時的に上昇する。しかし、それ以降1997年度ごろまでは1990年度のバブル景気の頃を除いて、再び中小企業のシェアが高止まりの状態になる[6]。1997年４月の消費税引き上げ後は、大企業のシェアが徐々に高まり、散布点の色はマゼンタから青色に変化しつつある。経済のグローバル化が進展し、海外需要の増大が大企業に恩恵をもたらした。国内需要への依存度が高い中小企業は、資源価格の高騰に伴う価格の転嫁も進まず、経常利益のシェアは落ち込むことになった。資本金１億円以上10億円未満の中堅企業の経常利益のシェアは、1960年度の頃は20%程度あったが、1980年度ごろには15%程度に落ち込んで、その後は13%前後を維持している。

９.３　海運の減価償却費の３社シェア時系列の三色三角バブルグラフ

財務データの時系列を用いても三色三角バブルグラフを描くことができる。三角グラフ作成には企業を３社選ぶ必要がある。多くの業界で寡占化が進んでいる。大手の企業が３社以外の場合は、大手２社とその他の企業の集計値という形でも３変量の作成が可能であろう。２社の場合は、第１章～第３章のスカイライン図の作成でシェアと規模の時系列を描くこともできよう。

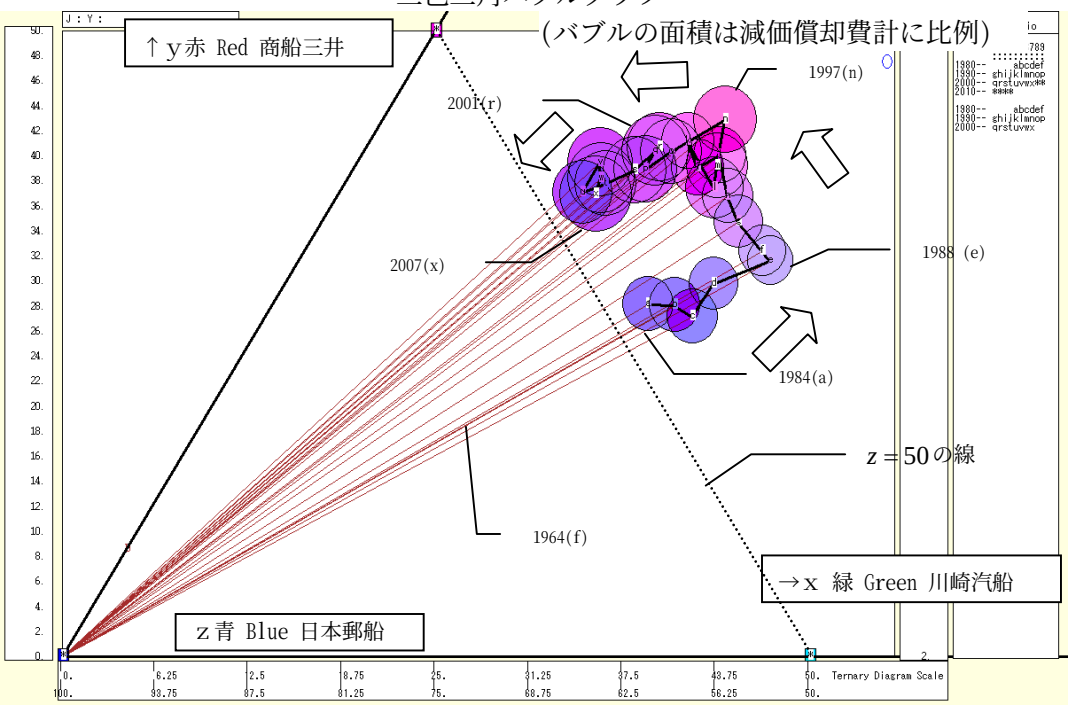
本節では海運大手３社、つまり日本郵船、商船三井、川崎汽船について、連結決算データから減価償却費（有形固定資産および無形固定資産の減価償却実施額）の時系列を作成し、三色三角バブルグラフを描く。表9.3から分かるように、連結決算データでも24年分のデータが得られる。三色三角バブルグラフは図9.6のようになる。ただし、通常の三角グラフの左下の部分を拡大表示している。３社のシェアともなれば、三角グラフの中央付近に固まって分布することが多い。その場合に、分布が集中している部分を拡大表示する必要がある。それには x 変量にシェアの小さい企業を配置することで、横軸方向への拡大表示が可能となる。海運３社の中では川崎汽船のシェアが最も小さいので、川崎汽船のシェア変量を x 変量つまり右下の頂点になるように選んでいる。微妙なシェアの動きが実感できるように、左下の z 変量の頂点と各散布点とを結ぶ直線も付加している。表9.3および図9.6の矢印からも分かるように、４つの時期で３社の減価償却費のシェアの動きが変化している。1984年度から1988年度までは、日本郵船のシェアが下降し、他の２社が上昇

[6] 日向［2002］は、1990年の商法改正を境に、資本金が1000万円未満の株式会社が、株式会社の称号を維持するために、資本金を1000万円以上に高めたことが原因で、猶予期間の５年間を含めて1997年度まで資本金1000万円以上の企業が増え続けたと指摘している。

表9.3 海運の減価償却費の川崎汽船・商船三井・日本郵船のシェア

	年度	減価償却費(百万円)				シェア（%）			印字
		川崎汽船	商船三井	日本郵船	減価償却費合計	川崎汽船	商船三井	日本郵船	
1	1984	25557	28574	47512	101643	25.1	28.1	46.7	a
2	1985	27849	29060	46651	103560	26.9	28.1	45.1	b
3	1986	29055	27555	45030	101640	28.6	27.1	44.3	c
4	1987	27074	28027	39238	94339	28.7	29.7	41.6	d
5	1988	25062	25054	29225	79341	31.6	31.6	36.8	e
6	1989	26197	27691	31700	85588	30.6	32.4	37.0	f
7	1990	26072	32465	35000	93537	27.9	34.7	37.4	g
8	1991	27349	38497	38872	104718	26.1	36.8	37.1	h
9	1992	26699	44657	40125	111481	24.0	40.1	36.0	i
10	1993	25412	43207	42058	110677	23.0	39.0	38.0	j
11	1994	23778	46007	41965	111750	21.3	41.2	37.6	k
12	1995	32644	49057	49429	131130	24.9	37.4	37.7	l
13	1996	35997	58275	54594	148866	24.2	39.2	36.7	m
14	1997	36259	67842	54110	158211	22.9	42.9	34.2	n
15	1998	30859	60387	58605	149851	20.6	40.3	39.1	o
16	1999	31085	61862	66088	159035	19.6	38.9	41.6	p
17	2000	33550	69826	69494	172870	19.4	40.4	40.2	q
18	2001	33274	68826	67299	169399	19.6	40.6	39.7	r
19	2002	29511	60710	66111	156332	18.9	38.8	42.3	s
20	2003	25558	55334	65689	146581	17.4	37.8	44.8	t
21	2004	23270	52969	66814	143053	16.3	37.0	46.7	u
22	2005	26989	65699	73814	166502	16.2	39.5	44.3	v
23	2006	30387	68581	80487	179455	16.9	38.2	44.9	w
24	2007	34753	74480	92400	201633	17.2	36.9	45.8	x

図9.6　海運の減価償却費の川崎汽船・商船三井・日本郵船のシェアの三色三角バブルグラフ



している。その後の1997年度までは、日本郵船のシェアは37%の水準でほぼ一定で、商船三井が上昇し、川崎汽船が下降している。その後の2001年度までは商船三井が40%台のシェアで推移し、川崎汽船が下げ、日本郵船が回復している。それ以降2007年度までは、日本郵船が45%の水準に上昇し、他の２社が下降している。このように三つ巴の動きは複雑ではあるが、図9.6のように、z 変量（日本郵船のシェア変量）の色である青みが一旦薄れて、2000年前後には x 変量（商船三井のシェア変量）の色である赤みが増していた。ところが最近の2007年度には、再び z 変量（日本郵船のシェア変量）の色の青みが強くなっている。

図9.6のバブルの面積は、減価償却費の３社の合計値に比例する。約20年間で減価償却費合計値は倍増している。海運会社の設備の主要なものは船舶である。新造船が増えたり、合併により船舶を継承すると、減価償却費が増えることになる。船舶を売却したり、廃棄すれば減価償却費は減る。各社とも世界の海運需要の拡大に対応して、減価償却費をはるかに上回る設備投資を継続して行ってきた。2007年度は、日本郵船が5013億円、商船三井が3034億円、川崎汽船が1613億円の設備投資を実施した。ところが2009年に入って、世界景気悪化を受けて船舶増強計画の縮小を検討し始めている[7]。

なお、第６章 6.1 節で述べた 2007 年度の税制改正による減価償却制度変更による影響は、３社とも軽微である。

[7] 日本経済新2009年１月14日付の１面「日本郵船 自動車輸出船を廃棄、商船三井 増強見直し」の記事参照。

第10章　シェアの時系列の位相バブルグラフ

前章ではシェアの時系列データについて三色三角バブルグラフを描いた。時系列であれば、これまで筆者が扱ってきた位相図（phase diagram）の作成が可能であり、本章でもシェアの位相図を描くことにしよう。これまでの位相図と違うのは、位相図の各時点の散布点のサイズを可変にし、散布点（バブル）の面積をシェア計算の各分子の規模に比例させるところに特徴がある。これを「位相バブルグラフ」と呼ぶことにする。

10.1　法人企業統計の経常利益の規模別シェアの位相バブルグラフ

筆者（拙稿［1982a］）は、時系列データについて移動勾配の景気循環分析や位相図作成への適用を提唱してきた[1]。その後の展開については拙著［1986］［1990］を参考にされたい。前章の9.2節で取り上げた法人企業統計の経常利益の大企業・中堅企業・中小企業の構成比（シェア）に関して、横軸に各シェアの移動平均をとり、縦軸に各シェアの移動勾配（微分係数に相当）をとって描く１次元位相図は、図10.1のようになる。大企業の位相図は◇印で、中堅企業は〇印で、中小企業は□印で描いている。時点は1961年度（印字b）に始まり、1962年度（印字c）,....,1985年度（印字z）,1986年度（印字A）,....,2006年度（印字U）と続いて、右回りのサイクルを描いている。各規模別の2006年度（印字U）付近の動きに注目されたい。大企業はゼロ軸より上にあって、大きく伸びてきている。中小企業はゼロ軸より下にあって、大きく減少してきた。中堅企業は、左のサイクルの中心に収斂しつつある。

次に、散布点のバブルサイズを、大企業・中堅企業・中小企業の位相図ごとに、それぞれの経常利益の規模に比例させて描いた１次元位相図、すなわち位相バブルグラフを描い

---

[1] 移動勾配は、移動平均（moving average）まわりの回帰勾配のことである。筆者は拙稿［1982a］においてこれを移動勾配（moving slope）と名づけた。Gregg,Hossell and Richardson［1972］では、移動勾配を勾配特性（slope characteristic）と呼んで専ら傾向曲線の導出に利用している。項数の選択や重みの付け方により種々の回帰勾配計測が可能であり、曲線の当てはめの場合には平滑化の度合が異なってくることが知られている（例えば、Makridakis, Wheelwright and Hyndman［1998］のchapter３を参照）。拙著［1990］では、四半期データについては中心化６項移動勾配、月次データについては中心化18項移動勾配を提案している。

本章は年次データなので３項移動勾配を用いる。３項移動勾配の系列は最初と最後の１項（年次データなので１年分）が欠落することに注意されたい。

図10.1　法人企業の経常利益の大・中堅・中小企業のシェアの１次元位相図

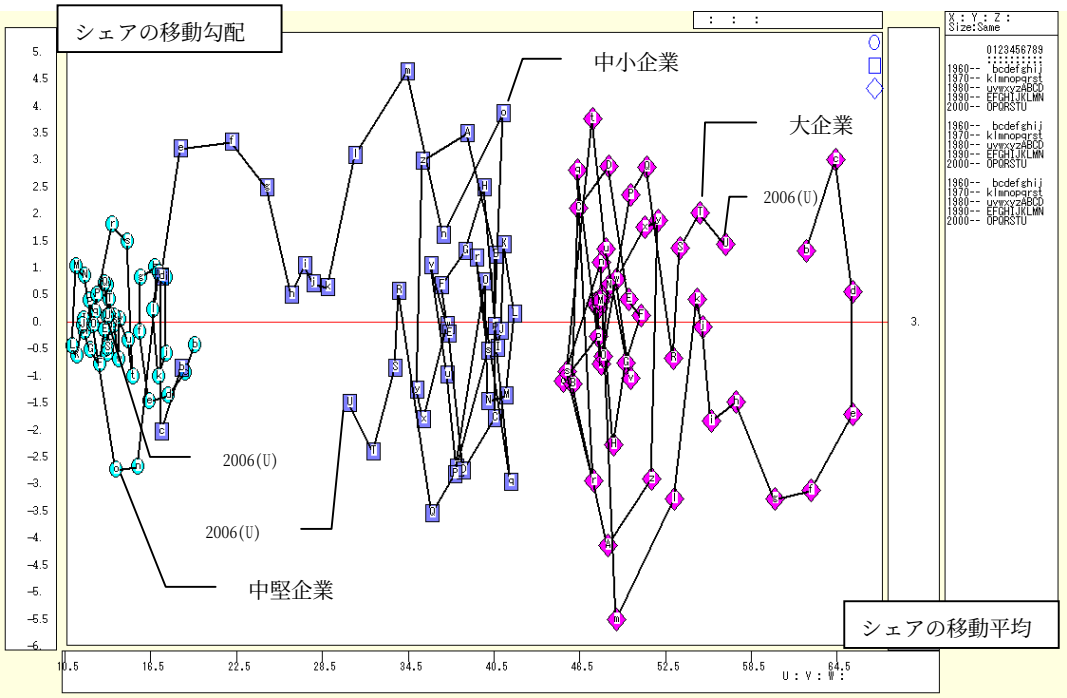
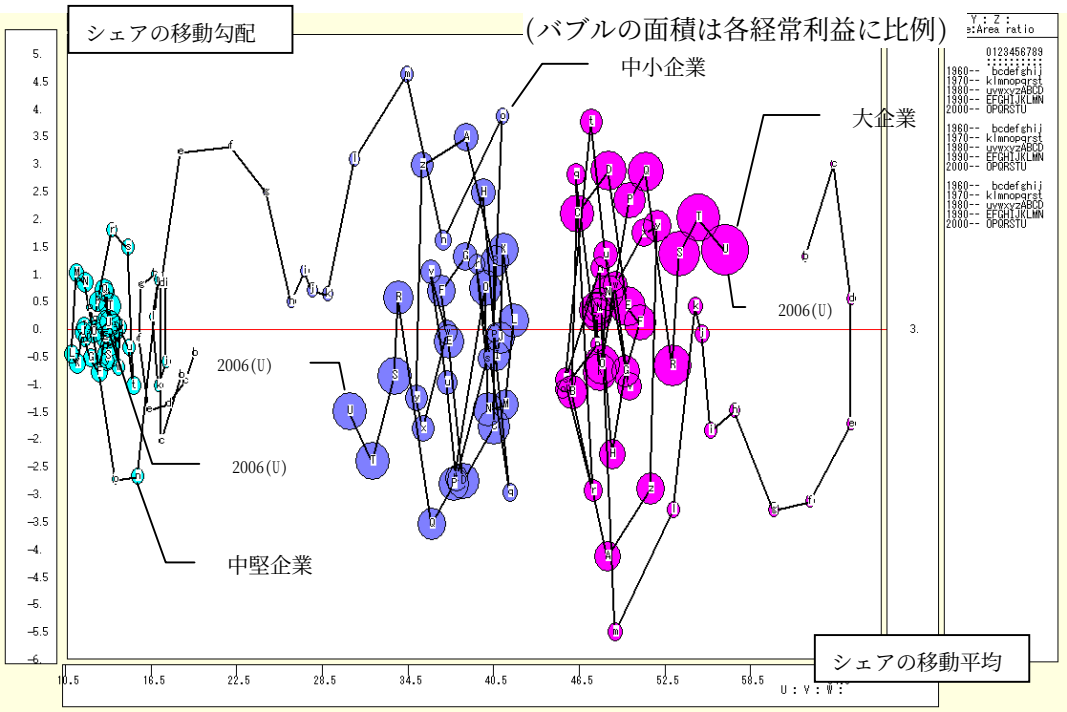


図10.2　法人企業の経常利益の大・中堅・中小企業のシェアの位相バブルグラフ

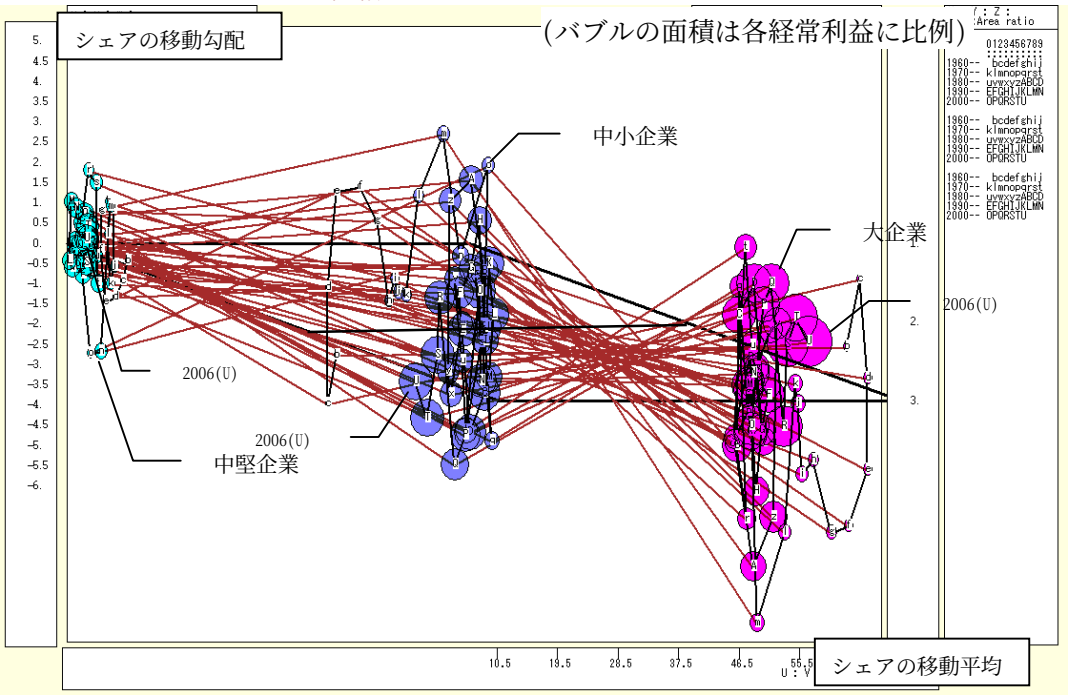


てみよう。◇印、○印、□印をそのままでバブルサイズを可変にすることもできるが、面積の相互比較には同じ形の○印の方がよいであろう。

図 10.2 には、通常のシェアに関する 1 次元位相図に加えて、シェア計算の各分子に当たる経常利益が、バブルサイズに反映されるのである。つまり、大企業のシェアの位相図には大企業の稼いだ経常利益、中小企業の位相図には中小企業の稼いだ経常利益が、バブルサイズに反映される。大企業のピンクのバブルがだんだんと大きくなり、中小企業の紺色のバブルが伸び悩んでいることが、図 10.2 から伝わってくるのである。

次に、図10.2の 3 つの位相図を前後に分離して表示し、同じ時点同士を直線（リンク線）で結んだグラフを図10.3に示す。もし大企業・中堅企業・中小企業の規模別のシェアの位相図が、同じ動きをしていたら、リンク線は相互に平行になるはずである。だが、理論的にはそのようなことはあり得ないのである。構成比である以上は、常に $x+y+z=100$ の関係が成立するのであり、あるシェアが増加すれば、必ず他の 2 つのシェアの合計は減少するのである。トレードオフ（trade-off）は二者の間で見られる現象であるが、三者になっても同様の現象が生じる。このことは昔から「三つ巴」「三すくみ」の言葉がある

図10.3　法人企業の経常利益の大・中堅・中小企業のシェアの位相バブルグラフのトレードオフ



ことからも分かる。ともすれば忘れがちであるが、常に意識しておく必要があろう。図 10.3 では特別にリンク線を太くして表示している。中小企業と大企業でリンク線が激し

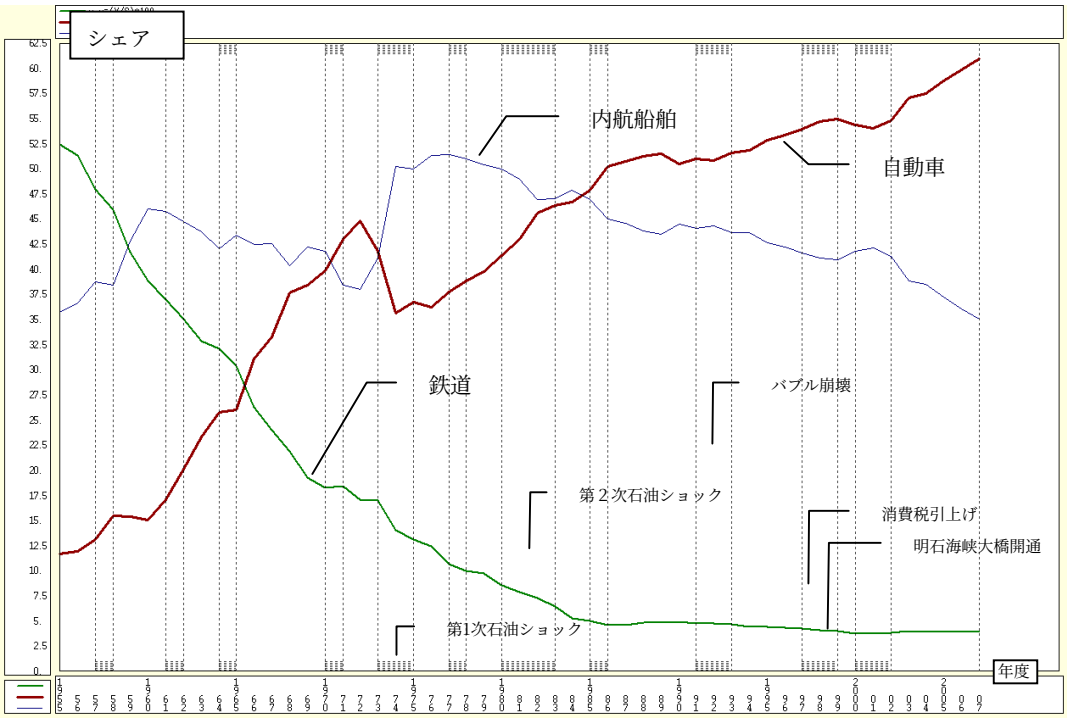
く交差している様子が見て取れる。中小企業と中堅企業では、リンク線の交差はあるものの、比較的少ない。

10.2　国内貨物輸送量時系列の輸送機関別シェアの位相バブルグラフ

次に、前章の9.1節で扱った国内貨物輸送量（トンキロベース）の鉄道（JR貨物）、自動車（軽自動車を除く）、内航船舶（営業用）の輸送機関別シェアの時系列について、位相バブルグラフを描くことにしよう。前章の事例の順番では、先にこの事例を本章でも扱うべきであるが、法人企業統計の経常利益の規模別シェアの事例の方が、位相図の水準が規模別に３つにきれいに分離していて、位相バブルグラフの説明に都合がよかったので、先に提示した。

位相図を描く前に、ごく普通に横軸に時間を取り、輸送機関別シェアをプロットした図を掲載しておく。図10.4の両端に陰影のついた縦線の期間は、内閣府の景気基準日付[2]に

図10.4　国内貨物輸送量の鉄道・自動車・内航船舶のシェアのプロット

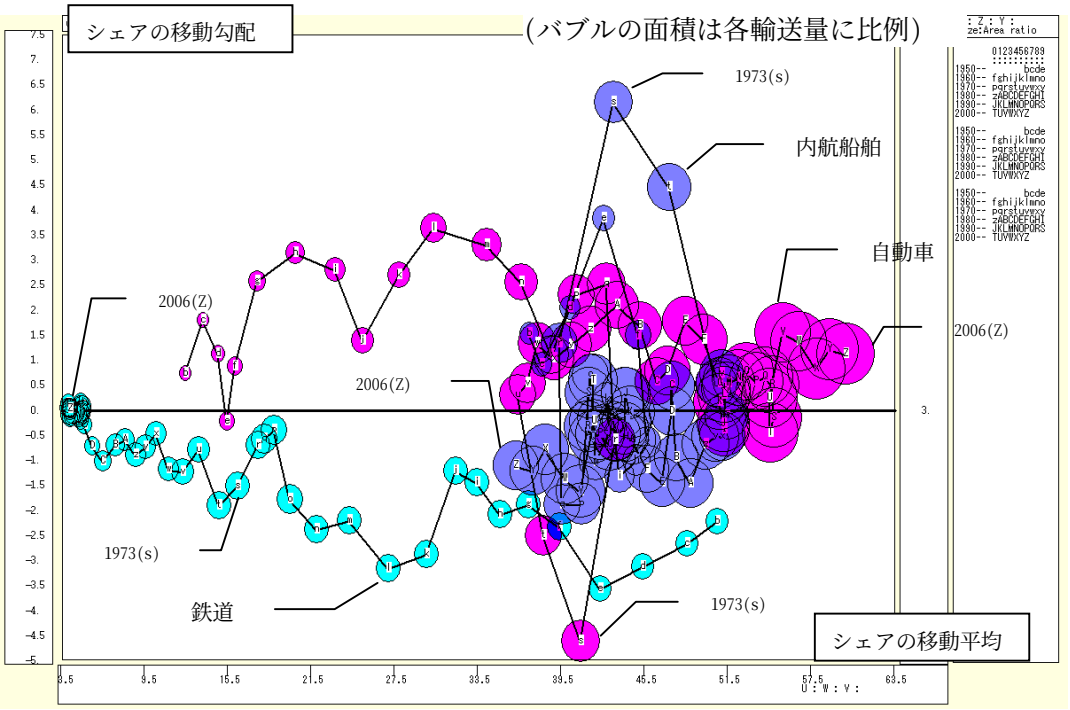


よる景気後退期である。第１次石油ショックの時期に、内航船舶のシェアの上昇以外は一貫して自動車輸送シェアの上昇、鉄道輸送シェアの下降の傾向が続いている。国内貨物輸

[2]　第７章7.3節の脚注４を参照されたい。2007年10月を直近の「山」として縦線を入れている。

送であるので、高速道路や本州四国連絡橋の開通の影響も大きい[3]。図10.4を見る限り、ダイナミックな変動は見受けられない。

図10.5　国内貨物輸送量の鉄道・自動車・内航船舶のシェアの位相バブルグラフ



シェア計算の分子に当たる各輸送機関の輸送量をバブルサイズに反映させた位相バブルグラフを描くと、図 10.5 のようになる。自動車のシェアは、第 1 次石油ショックの時期に大きくゼロ軸より下方に動いた以外は、概ねゼロ軸より上にあって右方向に進み、2006 年度には 60%に達している。内航船舶のシェアは、自動車とは反対の動きをし、2006 年度には 36%に落ち込んでいる。鉄道は、絶えずゼロ軸より下方にあってシェアを落とし続けたが、最近 10 年間は 4 %前後を維持している。自動車のバブルの色をピンクにしていて、ピンクで塗られれる領域が徐々に大きくなっている様子から、環境への負荷が高まっていることが実感できよう。図 10.5 の色分けされた輸送機関別の 3 つの位相図を前後に分離して表示したグラフが次の図 10.6 である。

図 10.6　国内貨物輸送量の鉄道・自動車・内航船舶のシェアの
位相バブルグラフのトレードオフ
(バブルの面積は各輸送量に比例)

[3] 筆者も委員の一人である、みなと神戸の経済調査委員会［2008］は、1998年４月の明石架橋大橋の開通により、フェリー貨物が落ち込み、神戸港の内航船舶の貨物量が激減していると指摘している。

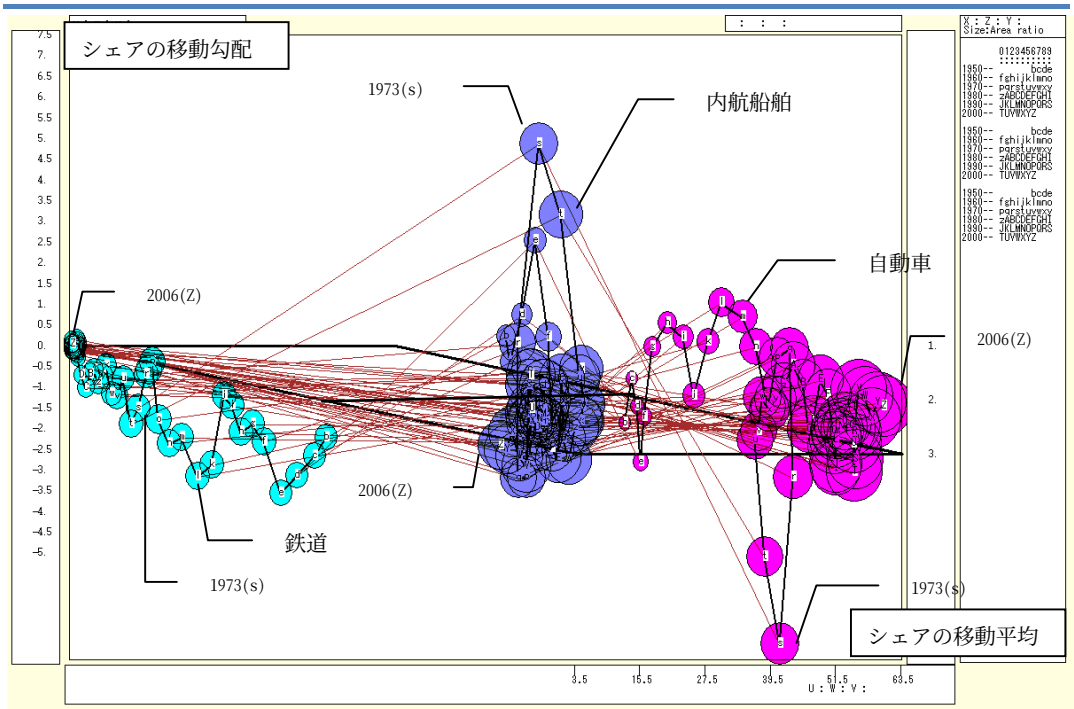


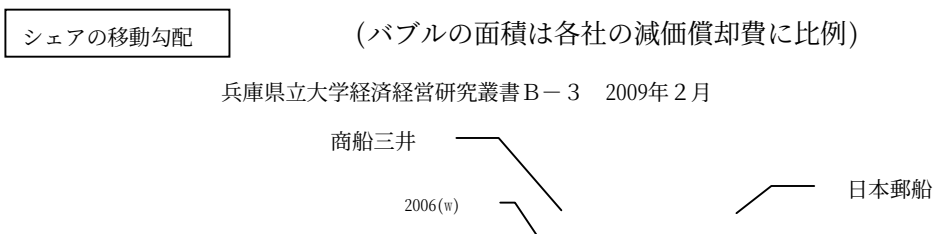
図10.6では、３つの位相図の同じ時点同士を直線（リンク線）で結んでいる。内航船舶と自動車と結ぶリンク線が常に交差していることが分かる。内航船舶の輸送シェアと自動車の輸送シェアがトレードオフの関係にあることをダイナミックに示している。図10.4の単純なプロットではその動きの表現は弱く、位相バブルグラフであれば動きを印象強く表現できるのである。

10.３　海運の減価償却費の３社シェア時系列の位相バブルグラフ

前章の9.3節で扱った事例、すなわち海運大手３社の減価償却費のシェアの事例についても、位相バブルグラフを作画することができる。データ期間は、移動平均と移動勾配の計測で前後合わせて２年分少なくなり、22年間である。前節や前々節のような半世紀の長期データの位相図とは違って、描かれるバブル位相図は少し物足りない印象をもつ。

図10.7の減価償却費のシェアの位相バブルグラフからは、川崎汽船が1980年代はゼロ軸より上にあってシェアが増大したものの、その後はほとんどゼロ軸より下にあって左方向に下がり続けていること、商船三井のシェアが日本郵船のシェアを1990年代に追いつき、

図10.7　海運の減価償却費の川崎汽船・商船三井・日本郵船のシェアの位相バブルグラフ



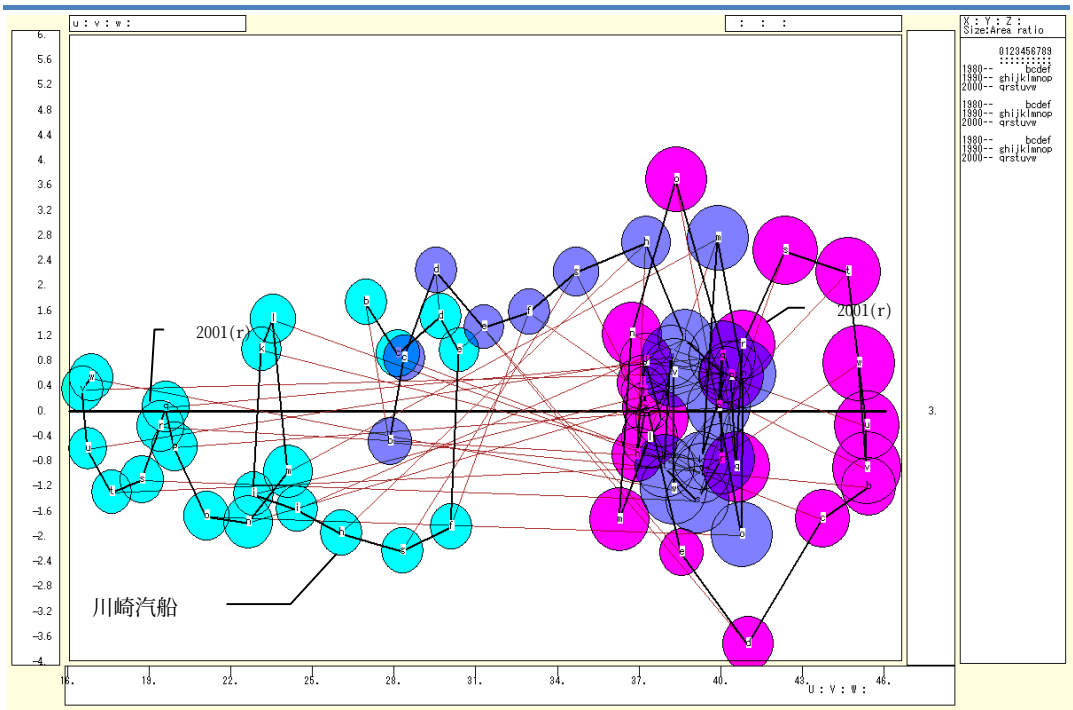


図 10.8　海運の減価償却費の川崎汽船・商船三井・日本郵船のシェアの位相バブルグラフのトレードオフ

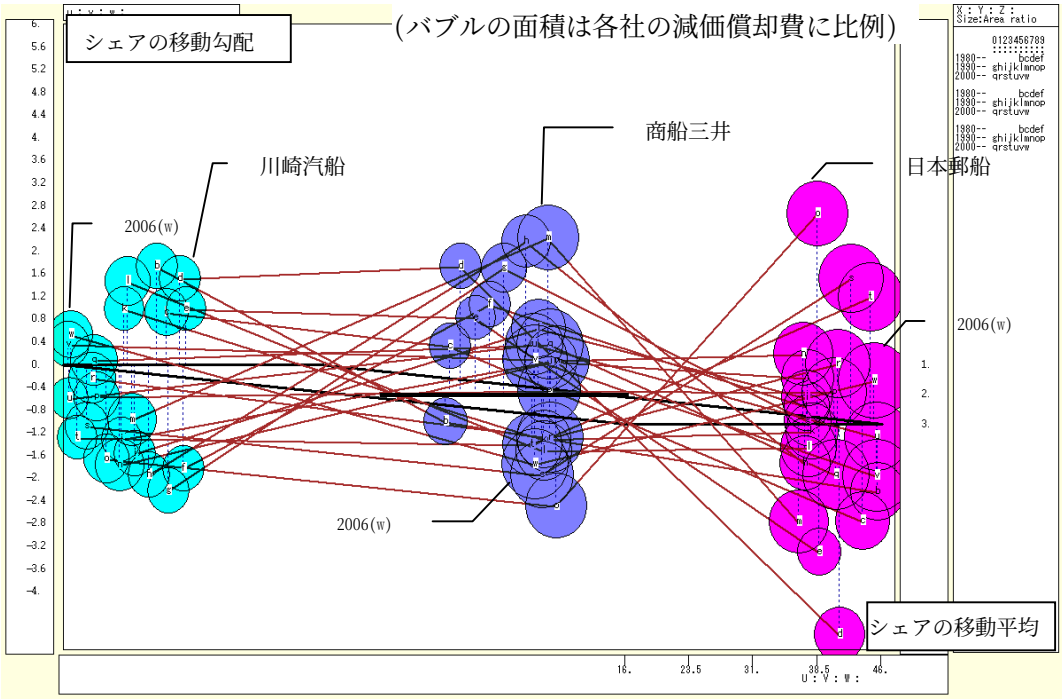
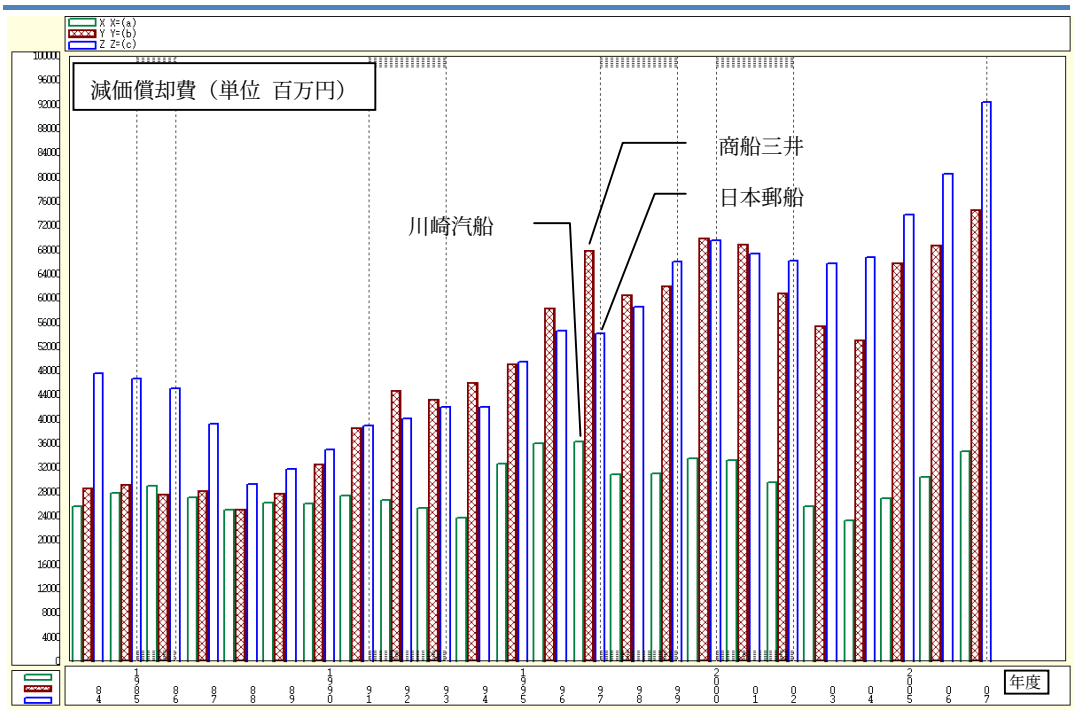


図 10.9　川崎汽船・商船三井・日本郵船の減価償却費の推移棒グラフ



追い越したが、2000年代になって再び日本郵船のシェアに逆転され現在に至っていることが分かる。図10.7では、３つの位相図を奥から順に並べて、同じ時点同士を直線（リンク線）で結んでいる。リンク線の交差が、川崎汽船と商船三井の間でも、商船三井と日本郵船との間でも多数みられることから、$x+y+z=100$を満たすトレードオフの関係が、三社相互に生じていることが分かる。

図10.8に、シェア計測の基になる各社の減価償却費の棒グラフを掲載している。船舶投資の拡大を受けて、ここ数年の減価償却費は増え続けている。この素朴な原データから、図10.7や図10.8の動きのある位相バブルグラフが描出されるのである。

10.４　国内貨物輸送量機関別シェアの位相バブルグラフ作成XCAMPUSプログラム

本章を終えるにあたり、10.2節で扱った事例、すなわち国内貨物輸送量の鉄道、自動車、内航船舶の輸送機関別シェアについて、位相バブルグラフを作成するためのXCAMPUSプログラムを紹介しておく。表10.1がそのプログラムで、行の先頭４文字が「====」「----」「....」の行はコメント行であり、「//」の後の文字はコメント文であるので、実質のプログラム部分は、スカイライン図作成や三色三角バブルグラフ作成プログラムと比較して、かなり少ない。

表10.1でユーザが変更するのは、吹き出し①の日経NEEDSのマクロ経済データの３系列を選択する個所（アンダーラインの引いている系列コード部分）である。もう１ヵ所あるとすれば、吹き出し⑦の位相図を描く順番である。１番奥にシェアの小さい系列の位相図を、１番手前にシェアの大きい系列の位相図を描くように、並び替えると見やすくなる。事実、国内貨物輸送量の場合も、自動車を手前にもってくるように順番を入れ替えている。

このプログラムの計算処理を実行した後のXCAMPUSビューアによるグラフィックス処理については、説明を省略する。

表10.1　国内貨物輸送量の輸送機関別シェアの位相バブルグラフ用XCAMPUSプログラム

```
====================== phase-transport-nt =====================
=====    phase diagram
=====    amount of Transportation JR, Motor vehicle ,Sea transport
================================================================
========================  日本経済セクション
$$n
-----------------    時系列作成コマンド
$t
TRNJNR,x-variable  //  鉄道 国内貨物輸送量
TRNMTV,y-variable  //  自動車 国内貨物輸送量
TRNDST,z-variable  //  内航船舶 国内貨物輸送量
=================   変量分析セクション
$$v
-----------------  変量記号割当
$a
X,x-variable  //  鉄道
Y,y-variable  //  自動車
Z,z-variable  //  内航船舶
-----------------  数値出力範囲
$d
all                  //  全範囲
------------------ 変数変換
$t
X=&.s(X)1,4      // 「1,4」は年次に4月を始点として編集(1年間合計&.s)
Y=&.s(Y)1,4
Z=&.s(Z)1,4
S=(X+Y+Z)        // 国内貨物輸送量 S
x=(X/S)*100      // 鉄道構成比 x
y=(Y/S)*100      // 自動車構成比% y
z=(Z/S)*100      // 内航船舶構成比% z
p=:ci(x)         //  データの散布点印字用の文字系列p
=pr*(X,Y,Z,S,x,y,z,p)       // 数値プリント
...........
u=<.d(x)3        // x変量の3項移動勾配u
v=<.d(y)3        // y変量の3項移動勾配v
w=<.d(z)3        // z変量の3項移動勾配w
U=<.a(x)3        // x変量の3項移動平均U
V=<.a(y)3        // y変量の3項移動平均V
W=<.a(z)3        // z変量の3項移動平均W
========================  グラフセクション
$$g
----------------- ゼロ軸表示
```

① 系列コード指示

② 変量記号の割当

③年次に編集

④シェアの計測

⑤移動勾配

⑥移動平均

```
$z
xuX     // 変量xuX についてゼロ軸表示
-----------------  目盛
$g
x,002   // x変量の目盛 2間隔（標準は10間隔）
u,002   // u変量の目盛 2間隔（標準は10間隔）
X,002   // X変量の目盛 2間隔（標準は10間隔）
-----------------  ３次元図
$3          //   位相バブルグラフ
u,U, ,p=X,*     //  縦軸u, 横軸U, 奥行軸なし, 印字p=バブル変量X, 合成用保存*
w,W, ,p=Z,*     //  縦軸w, 横軸W, 奥行軸なし, 印字p=バブル変量Z, 合成用保存*
v,V, ,p=Y,*     //  縦軸v, 横軸V, 奥行軸なし, 印字p=バブル変量Y, 合成用保存*
                //  合成
---------------  プロット
$p
xyz        // 変量xyzを同一スケール
xyz,uvw    // 変量xyzと変量uvwを別スケール
XYZ        // 変量XYZを同一スケール
=======================  終了セクション
$$
```

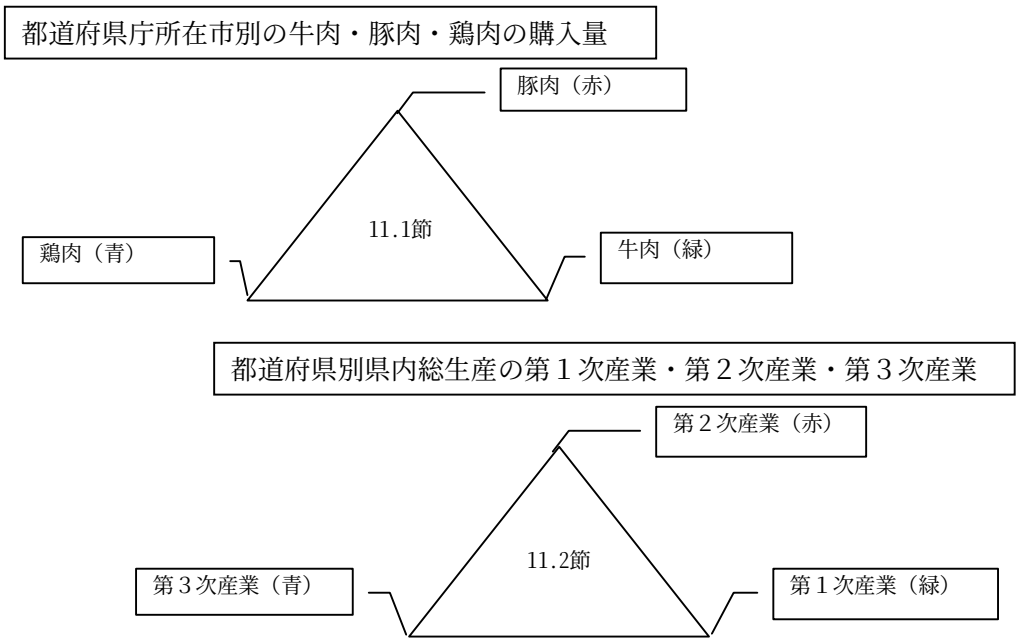
⑦位相バブルグラフ
・鉄道の位相図、
・内航船舶の位相図、
・自動車の位相図
の順に作成し、
最後に合成する

⑧プロット

第11章　都道府県別データの三色三角バブルグラフ

最終章の本章では図11.1のように、都道府県別データの身近な事例の三色三角バブルグラフを描くことにする。家計調査から都道府県庁所在市別の肉類の購入量について、牛肉、豚肉、鶏肉の構成比の三色三角バブルグラフを作成する。次に、県民経済計算から活動別県内総生産の３区分、すなわち第１次産業、第２次産業、第３次産業について三色三角バブルグラフを描く。最後に、都道府県別県内総生産の1996年度と2005年度の比率に関して、スカイライン図を作成して、本書の締めくくりとしたい。

図11.1　都道府県別データの三色三角バブルグラフの模式図

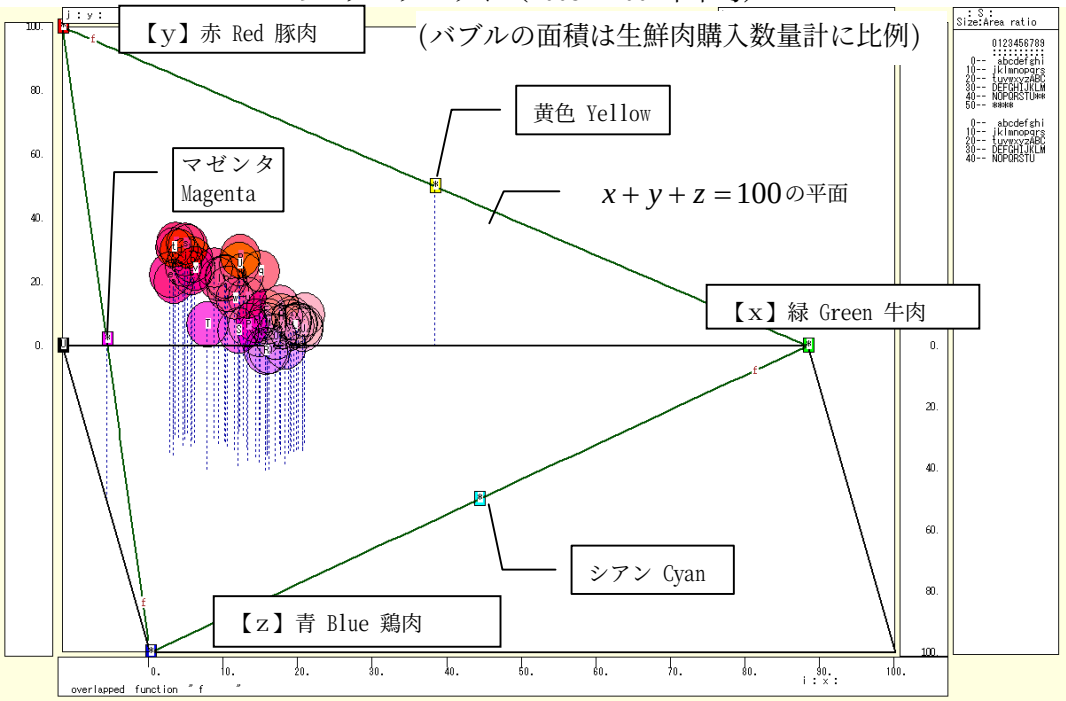


11.１　家計調査の都道府県庁所在市別の肉類購入量構成比の三色三角バブルグラフ

家計調査は消費者の生活を捉えるには有用な統計である。本書はこれまで産業や企業のデータを中心に分析してきた。その意味で家計調査の統計データの利用は、本書ではやや異質な感じがする。2008年前半の急激な物価上昇を受けて、神戸市役所の消費生活課に統

計分析の一助にとXCAMPUSを移植した経緯から、家計調査にも関心をもつようになった[1]。家計調査の統計一覧から、都道府県庁所在市別ランキング（二人以上の世帯）の中の「肉類」のデータを入手する[2]。平成17～19年平均の家計調査（二人以上の世帯）の１世帯当たり年間の生鮮肉の購入数量（単位ｇ）で、牛肉、豚肉、鶏肉の都道府県庁所在市別データである。生鮮肉には、合びき肉とその他の生鮮肉が含まれているが、全体の１割弱なので除外すれば、３区分が成立し、三色三角バブルグラフの作成が可能となる。表11.1はその関連データである。図11.2は、生鮮肉購入量の横軸に牛肉、縦軸に豚肉、奥行軸に鶏肉の構成比をとって描いたRGB表色の３次元図である。バブルの面積は、各都道府県庁所在市の３種類の生鮮肉購入数量合計に比例する。

図11.2　都道府県庁所在市別の牛肉・豚肉・鶏肉の購入量構成比のRGB表色３次元図のバブルプロット（2005～2007年平均）



[1] 神戸市市民参画推進局市民生活部消費生活課に導入したXCAMPUSでは、主としてスカイライン図の作成に利用されている。スカイライン図の各棒グラフの横幅には家計調査の各費目支出金額、高さには各費目の物価上昇率をとって描いている。例えば、マヨネーズであれば、横幅にマヨネーズの家計消費支出額、高さにはマヨネーズの物価上昇率をとれば、棒グラフの面積はマヨネーズ支出の物価上昇影響相当額を表示することになる。その分析結果は、「物価アラカルト」という市民向けのパンフレットや神戸市市民参画推進局［2008］の調査資料などに掲載されている。神戸市消費生活課の方々との意見交換に感謝申し上げたい。

[2] 総務省統計局の家計調査統計一覧 http://www.stat.go.jp/data/kakei/index2.htm から「都道府県庁所在市別ランキング（二人以上の世帯）」のページにアクセスすると、都道府県庁所在市別の食料品などの品目データが入手できる。

表11.1　都道府県庁所在市別の牛肉・豚肉・鶏肉購入量と構成比(平成17～19年平均)

都道府県庁所在市	生鮮肉購入数量(g)				構成比（%）			印字
	牛肉	豚肉	鶏肉	生鮮肉計	牛肉	豚肉	鶏肉	
1 札幌市	3915	19777	13061	36753	10.7	53.8	35.5	a
2 青森市	5205	21028	11448	37681	13.8	55.8	30.4	b
3 盛岡市	4670	18809	11425	34904	13.4	53.9	32.7	c
4 仙台市	4085	19571	9991	33647	12.1	58.2	29.7	d
5 秋田市	3955	21150	13247	38352	10.3	55.2	34.5	e
6 山形市	7636	18366	10710	36712	20.8	50.0	29.2	f
7 福島市	3736	18921	9150	31807	11.8	59.5	28.8	g
8 水戸市	3776	16877	9819	30472	12.4	55.4	32.2	h
9 宇都宮市	4927	15599	8872	29398	16.8	53.1	30.2	i
10 前橋市	3410	15085	8091	26586	12.8	56.7	30.4	j
11 さいたま市	7074	18921	12693	38688	18.3	48.9	32.8	k
12 千葉市	6305	18772	11664	36741	17.2	51.1	31.8	l
13 東京区部	6416	18048	10935	35399	18.1	51.0	30.9	m
14 横浜市	6873	19168	11746	37787	18.2	50.7	31.1	n
15 新潟市	4647	20219	9855	34721	13.4	58.2	28.4	o
16 富山市	7157	18363	9076	34596	20.7	53.1	26.2	p
17 金沢市	7846	16597	9228	33671	23.3	49.3	27.4	q
18 福井市	8090	13651	10118	31859	25.4	42.9	31.8	r
19 甲府市	4213	18988	9088	32289	13.1	58.8	28.2	s
20 長野市	3275	17029	8574	28878	11.3	59.0	29.7	t
21 岐阜市	7012	15574	11083	33669	20.8	46.3	32.9	u
22 静岡市	5013	19374	11293	35680	14.1	54.3	31.7	v
23 名古屋市	6512	16055	11566	34133	19.1	47.0	33.9	w
24 津市	10561	14532	11565	36658	28.8	39.6	31.6	x
25 大津市	10371	15413	13821	39605	26.2	38.9	34.9	y
26 京都市	10310	13890	12273	36473	28.3	38.1	33.7	z
27 大阪市	9980	14933	12273	37186	26.8	40.2	33.0	A
28 神戸市	9417	13230	11380	34027	27.7	38.9	33.4	B
29 奈良市	10057	14236	12373	36666	27.4	38.8	33.8	C
30 和歌山市	10516	15637	13446	39599	26.6	39.5	34.0	D
31 鳥取市	8235	15232	11968	35435	23.2	43.0	33.8	E
32 松江市	7817	15190	13020	36027	21.7	42.2	36.1	F
33 岡山市	7737	13774	11592	33103	23.4	41.6	35.0	G
34 広島市	10364	16844	13810	41018	25.3	41.1	33.7	H
35 山口市	9712	13911	14722	38345	25.3	36.3	38.4	I
36 徳島市	10367	13840	12600	36807	28.2	37.6	34.2	J
37 高松市	8640	13596	12141	34377	25.1	39.6	35.3	K
37 松山市	9615	13781	12196	35592	27.0	38.7	34.3	L
39 高知市	7733	13667	11881	33281	23.2	41.1	35.7	M
40 福岡市	9246	16956	16027	42229	21.9	40.2	38.0	N
41 佐賀市	9724	15475	15103	40302	24.1	38.4	37.5	O
42 長崎市	7121	14643	13004	34768	20.5	42.1	37.4	P
43 熊本市	9333	14894	16332	40559	23.0	36.7	40.3	Q
44 大分市	9693	16024	17530	43247	22.4	37.1	40.5	R
45 宮崎市	7133	15837	14746	37716	18.9	42.0	39.1	S
46 鹿児島市	5588	17140	15332	38060	14.7	45.0	40.3	T
47 那覇市	7136	18226	9758	35120	20.3	51.9	27.8	U
全国	6985	17478	12004	36467	19.2	47.9	32.9	

図11.2から、$x+y+z=100$ 平面の三角形を切り出したものが、三色三角バブルグラフである。中心部分に集中していて全部の都市名を記載できなかったが、傾向は読み取れよう。縦長に分布していて、豚肉購入数量の構成比が高いのは、北海道や東北の都市であり、豚肉購入数量の構成比の低いのが九州や四国の都市である。豚肉構成比で中間の位置にあるのが関東や中部の都市である。近畿の都市は、豚肉購入数量の構成比が低くて牛肉の構成比が比較的高い。いくつかの都市に例外がみられる。那覇市が最南端でありながら、豚肉構成比が高い。山形市が東北にありながら、牛肉の構成比が比較的高い。

図11.3　都道府県庁所在市別の牛肉・豚肉・鶏肉購入量の構成比の
三色三角バブルグラフ

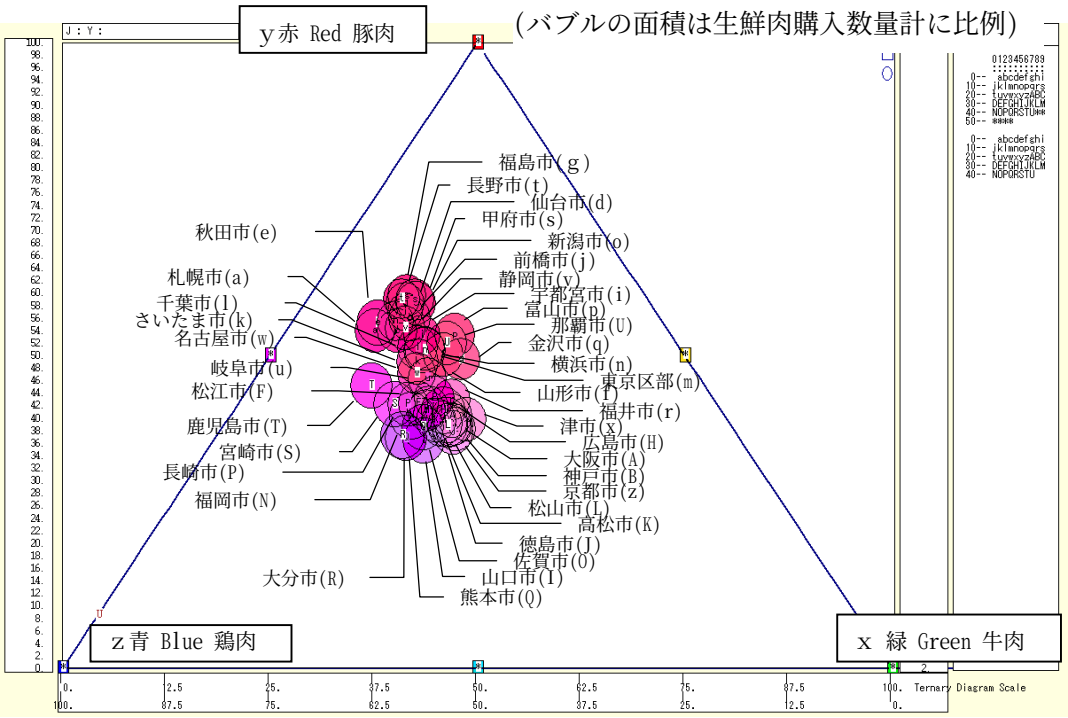
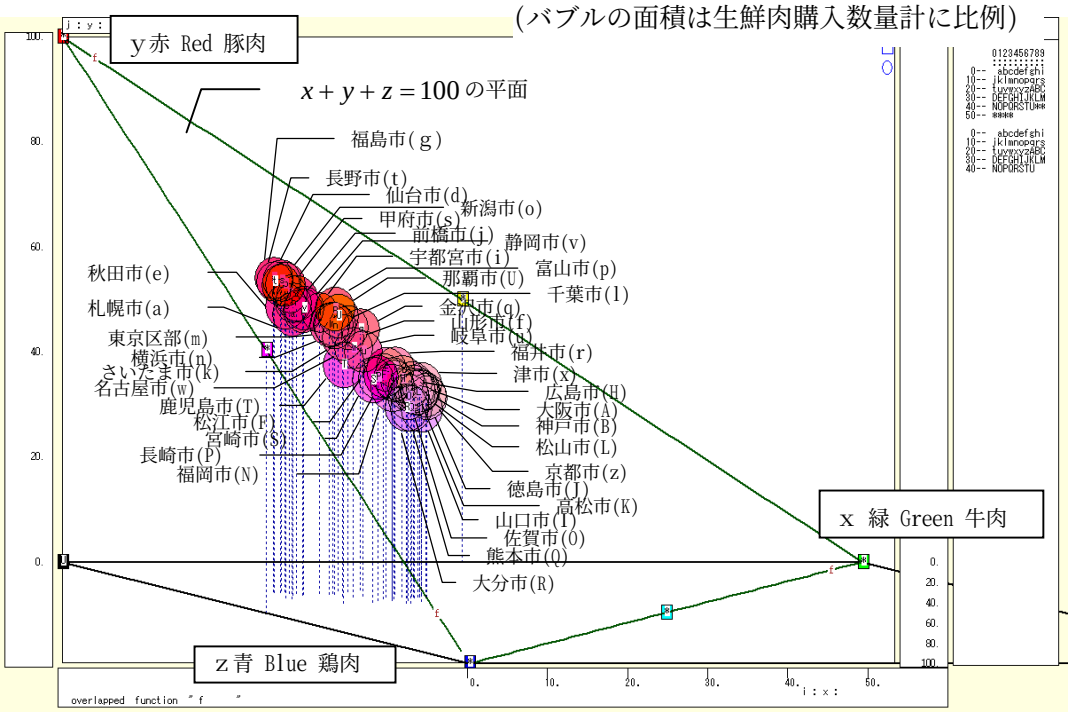


図 11.2 や図 11.3 の各散布点のバブルサイズは、生鮮肉購入数量計の格差が 1.5 倍程度しかないので、ほぼ同じに見える。散布点の色彩は、豚肉構成比が高ければ、赤みが強く、豚肉構成比が低ければ、赤みが弱くピンク色となっている。豚肉構成比の高低が色合いの違いとなって表れている。このように、散布点が縦の直線状に分布するケースは、第５章 5.4 節の三角グラフの相関の模式図（図 5.8）では、タイプ(C)になる。図 11.2 の散布点から底面に下ろした垂線の足の分布状況からも、牛肉購入数量構成比 x、鶏肉購入数量構成比 z とが正の相関をもっていることが分かる。このような場合は模式図の説明にあるように、$y\ x$ 平面の写像も、$y\ z$ 平面の写像も右下がりの直線状の負の相関を示すことに

なる[3]。３組の 2 変量の相関図から牛肉、豚肉、鶏肉の分布状況を調べることもできるが、図 11.3 の三色三角グラフであれば、3 要素の構成比の分布を 1 枚の図で表現できる。また図 11.2 の３次元図であれば、自在に回転させたり、３方向に圧縮・伸長して、３変量間の関係をいろんな角度から調べることができる。図 11.4 は、XCAMPUS ビューア上で図 11.2 の３次元図を操作（回転・横軸伸長・奥行軸圧縮）した一場面である。

図11.4　都道府県庁所在市別の牛肉・豚肉・鶏肉購入量の構成比の
RGB表色３次元図の回転・圧縮・伸長操作



11.2　県民経済計算の都道府県別県内総生産の産業構成比の三色三角バブルグラフ

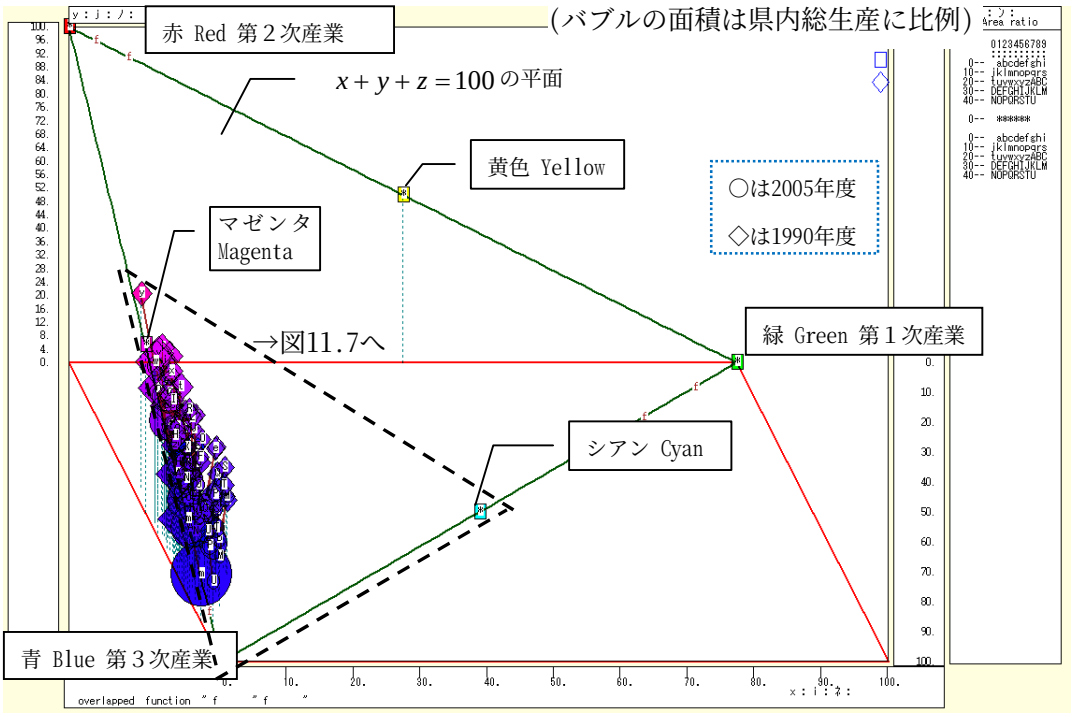
三角グラフが経済の分野で利用される代表的事例は、第１次産業、第２次産業、第３次産業の構成比であろう。本書の三色三角バブルグラフを適用した場合には、どのような表現になるのかを示そう。県民経済計算[4]から2005年度と1990年度の経済活動別県内総生産

[3]　神戸市市民参画推進局［2008］は、購入数量ではないが、豚肉購入額と牛肉購入額の散布図を描いて、逆相関関係を明らかにし、神戸市民の牛肉購入額の多いことを的確に示している。同じく家計調査のデータから、生協連合会きらり広報委員会［2009］は、京阪神が牛肉消費の多い地域であると指摘している。

[4]　内閣府 経済社会総合研究所 国民経済計算部「県民経済計算」を参照。県民経済計算のデータについては、内閣府のホームページ http://www.esri.cao.go.jp/jp/sna/toukei.html の県民経済計算の項目から入手できる。

(名目)の第１次産業、第２次産業、第３次産業の構成比を算出したものが、表11.2である。横軸に第１次産業の構成比をとり、縦軸に第２次産業、奥行軸に第３次産業をとって描いたRGB表色の３次元図は、図11.5のようになる。1990年度の各県の散布点を◇で、2005年度の各県の散布点を○で表現している。バブルの面積は各都道府県の各年度の県内総生産に比例させている。三角形の左下方に青く一塊となって分布している。全体に第３次産業の構成比が高い状態にあることは分かるが、個々の散布点の識別は困難な状態である。

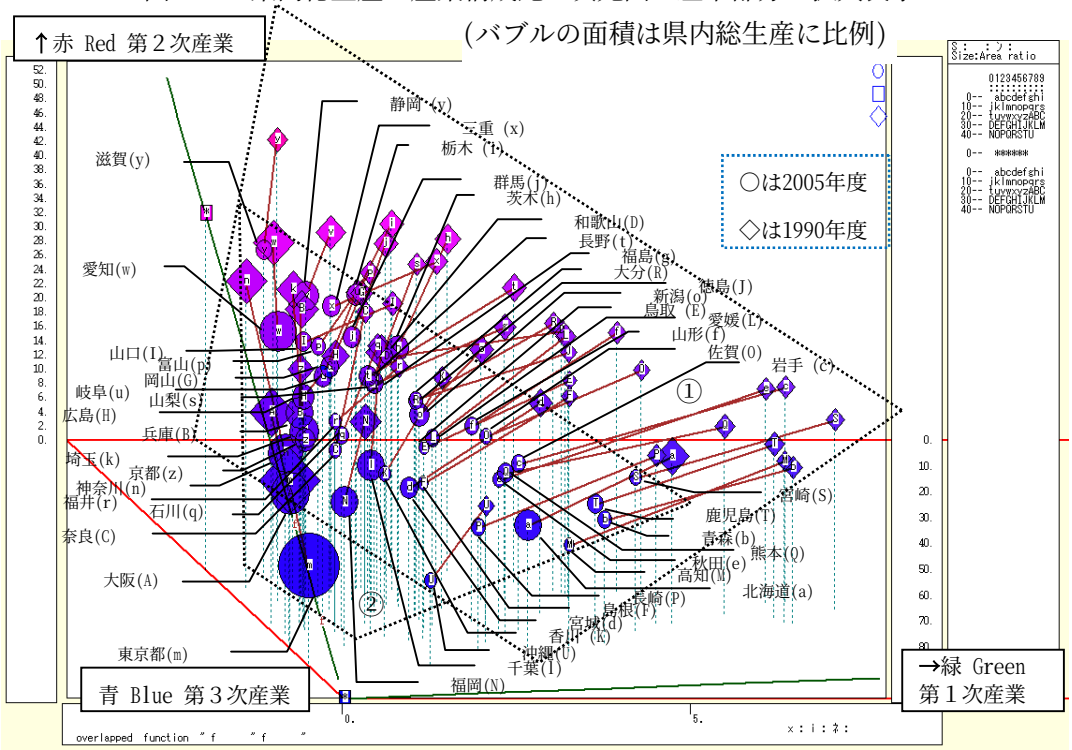
図11.5　県内総生産の産業構成比のRGB表色３次元図のバブルプロット



そこで、図11.5のグラフを横軸方向および縦軸方向に伸長してみた。それが図11.6である。図11.6では、各県の構成比が意外とばらついていることが分かる。また1990年度の◇の散布点と2005年度の○の散布点とを、県ごとに実線（リンク線）で結んで15年間の動きを表現している。第１次産業の構成比と第２次産業の構成比が同時に低下し、左下方の青色の頂点である第３次産業の構成比の上昇へと向かう傾向が明瞭である。サービス化が全国で進展したのである。すべての◇の散布点（1990年度）を包含するような台形を描くと、図11.6の①のようになる。また、すべての○の散布点（2005年度）を包含するような台形

県民経済計算には最近では2000年基準の系列（1996～2005年度）と1995年基準の系列（1990～1995年度）がある。本節の第１次産業・第２次産業・第３次産業の産業構成比計算では、両基準系列を混在させて2005年度と1990年度を比較している。次節のスカイライン図作成では、2000年基準系列のみを用いて、県内総生産(名目）の2005年度と1996年度の比率・伸び率を計測している。

図11.6　県内総生産の産業構成比３次元図の左下部分の拡大表示
(バブルの面積は県内総生産に比例)



を描くと、②の点線のようになる。台形①から台形②への動きが全県で生じていたのである。なお散布点の印字と各県との対応関係は、表11.2の右端の欄を参照されたい。

各散布点のRGBの色については、赤紫と青の系統の同じような色彩になっていて、色による識別は判然としない。1990年度の◇の散布点群は赤紫がかっていたが、2005年度の○の散布点群は青みがかっている。15年間に青みがいっそう増して経済のサービス化が進んだことを、視覚的に捉えることはできる。

また散布点のバブルサイズ（面積）は県内総生産に比例し、東京都が最大で、大阪府、愛知県、神奈川県などが大きくて目立っている。

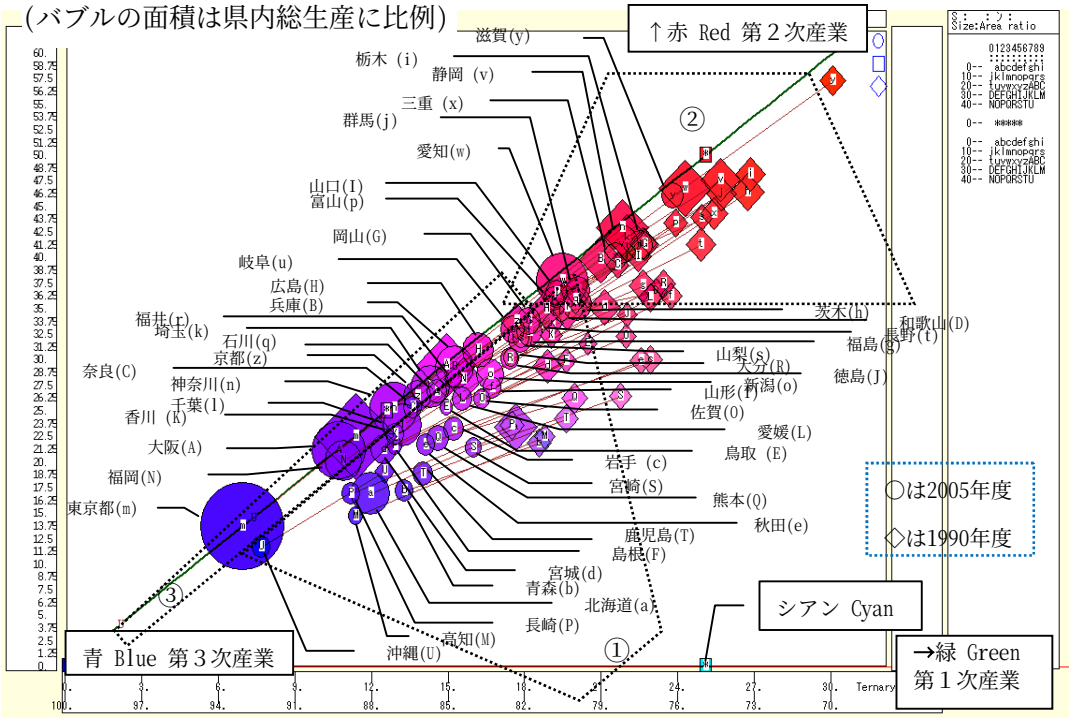
図11.5・図11.6は３次元図であり、その中の全散布点が乗っている三角形の平面が三角グラフにほかならない。３次元図から抽出した三角グラフをそのまま掲載すると、左下に一塊となってしまうので、図11.5の３次元図の破線の小さい三角形部分だけを切り出して、Red(赤)、Green（緑）、Blue（青）を配色し直した三角グラフが図11.7である。参考までに図11.7を３つに区分けしてみた。①の点線の台形は、第１次産業の構成比が１％を超えている領域である。この領域にあるのは地方の諸県である。第１次産業構成比の最も高い県は宮崎県であるが、それでも5.2%に過ぎない。２番目に高い青森県は4.6%で５％を切

表11.2　県内総生産の1990年度と2005年度の産業構成比と1996年度比伸び率

都道府県	【平成２年度（1990年度）】				【平成17年度（2005年度）】				県内総生産1996年度比伸び率	印字
	構成比（%）			県内総生産	構成比（%）			県内総生産		
	第１次産業	第２次産業	第３次産業	百万円	第１次産業	第２次産業	第３次産業	百万円	（%）	
01 北海道	5.9	23.4	70.8	17517254	3.4	16.8	79.7	19741587	-4.7	a
02 青森県	7.6	21.8	70.6	3822854	4.6	17.2	78.2	4274837	-8.1	b
03 岩手県	7.8	30.0	62.2	3884722	3.6	23.2	73.3	4595362	-4.8	c
04 宮城県	4.1	29.3	66.5	7333916	1.8	21.1	77.0	8525555	-2.2	d
05 秋田県	7.5	29.9	62.6	3321841	3.2	21.6	75.1	3694684	-7.4	e
06 山形県	5.6	36.2	58.3	3641387	3.0	27.2	69.7	4115192	-2.9	f
07 福島県	3.9	37.2	58.9	6666378	1.8	32.0	66.3	7830109	-3.1	g
08 茨城県	3.5	46.4	50.1	10171862	2.3	35.4	62.3	10955711	-4.0	h
09 栃木県	2.7	48.1	49.2	7412510	1.9	41.1	57.0	8195884	-0.1	i
10 群馬県	2.5	46.2	51.3	6981917	1.6	36.8	61.6	7550066	-3.8	j
11 埼玉県	1.0	41.9	57.1	17868641	0.5	27.3	72.1	20650938	2.8	k
12 千葉県	2.0	35.1	62.9	16570533	1.4	23.6	75.1	19917728	3.5	l
13 東京都	0.1	22.4	77.5	77488659	0.0	13.6	86.3	92269424	10.2	m
14 神奈川県	0.3	42.9	56.8	29956548	0.2	25.2	74.6	31184324	-3.7	n
15 新潟県	3.5	35.1	61.4	8060884	2.3	28.5	69.2	9373105	-3.6	o
16 富山県	2.2	43.3	54.5	4290550	1.1	35.9	63.0	4680734	-3.9	p
17 石川県	2.0	35.8	62.2	4083910	1.1	26.8	72.1	4612872	-1.1	q
18 福井県	2.2	33.6	64.2	2917672	1.0	28.2	70.8	3358434	-1.1	r
19 山梨県	2.9	43.9	53.2	2887581	1.7	32.0	66.2	3206199	-0.4	s
20 長野県	4.2	41.2	54.6	7239151	1.7	32.7	65.6	8199272	-4.3	t
21 岐阜県	1.9	41.3	56.8	6569107	1.0	32.9	66.1	7247705	-2.8	u
22 静岡県	1.8	47.6	50.6	14391681	1.1	41.2	57.7	16415050	3.0	v
23 愛知県	0.9	46.7	52.4	29996378	0.6	37.7	61.8	35819911	4.1	w
24 三重県	3.2	44.2	52.6	5966252	1.5	40.0	58.5	7699787	6.2	x
25 滋賀県	1.4	57.2	41.4	5003375	0.7	46.0	53.3	5924757	-0.3	y
26 京都府	0.7	33.7	65.6	8924436	0.5	26.4	73.1	10029686	0.9	z
27 大阪府	0.1	29.4	70.4	38575791	0.1	21.1	78.9	38529386	-6.5	A
28 兵庫県	1.0	39.8	59.2	18501260	0.5	29.3	70.2	18857185	-13.5	B
29 奈良県	1.9	39.2	58.9	3351964	0.9	25.2	73.9	3770747	-4.9	C
30 和歌山県	4.8	36.6	58.6	2989339	2.1	34.6	63.3	3567658	3.3	D
31 鳥取県	4.7	31.5	63.9	1879302	2.2	25.3	72.5	2005681	-6.2	E
32 島根県	4.6	29.9	65.5	2104309	2.1	21.5	76.4	2496698	1.6	F
33 岡山県	2.0	41.3	56.8	6553297	1.2	33.8	65.1	7311368	-3.7	G
34 広島県	1.3	34.9	63.8	10644786	0.7	30.8	68.5	11998795	-0.9	H
35 山口県	2.4	40.0	57.6	5158544	0.9	36.5	62.6	5946338	2.2	I
36 徳島県	4.8	34.3	60.9	2265573	2.3	30.1	67.6	2739249	3.3	J
37 香川県	2.8	32.3	64.9	3293432	1.5	22.6	75.8	3660987	-4.1	K
38 愛媛県	4.8	36.0	59.2	4263427	2.4	26.1	71.5	4845289	-8.6	L
39 高知県	7.5	22.4	70.1	2131555	4.0	14.6	81.4	2346016	-6.0	M
40 福岡県	1.5	28.1	70.5	15215604	0.8	20.0	79.2	18084033	1.3	N
41 佐賀県	5.8	32.2	62.0	2377530	3.2	26.1	70.7	2935514	-1.4	O
42 長崎県	5.6	23.6	70.8	3826532	2.7	16.8	80.5	4379952	-4.8	P
43 熊本県	6.8	26.2	67.0	5063450	3.3	22.3	74.4	5708791	-1.3	Q
44 大分県	4.7	37.3	58.0	3768999	2.3	30.0	67.7	4473007	3.1	R
45 宮崎県	8.4	26.4	65.1	3009340	5.2	21.3	73.4	3560996	0.8	S
46 鹿児島県	7.4	24.2	68.4	4447083	4.5	18.8	76.7	5357544	2.7	T
47 沖縄県	2.9	19.1	78.0	2863809	1.8	11.6	86.6	3606704	8.8	U
全県計	2.0	34.5	63.5	455254925	1.1	25.5	73.4	516250851	0.1	

っている。②の台形は、第２次産業の構成比が35%を超えている領域で、滋賀県、栃木県、静岡県、三重県、愛知県、群馬県、山口県、富山県など、工場立地の多い県である。これらの県の散布点は赤色に染まっている。1990年度の◇印の散布点と比べると、これら各県の2005年度の〇印の散布点は、第２次産業構成比が10%程度低下して、左下方に移動している。③の矩形は、第１次産業構成比が１%以下でかつ第２次産業構成比が35%以下の領域である。東京都、福岡県、大阪府、神奈川県、京都府、兵庫県などの大都市圏の都府県が分布している。県内総生産に比例してバブルサイズが大きく、色彩も青みがかっている。このように一方に偏っている分布の三角グラフの場合は、偏り部分の小三角形を用いてRGBの配色をし直すと、色による区別もつきやすくなる。３要素にさえ分解できれば、どのようなデータでもそれなりに三色三角バブルグラフの作成は可能といえる。

図11.7　県内総生産の産業構成比の小三色三角バブルグラフ



11.3　都道府県別県内総生産の伸び率のスカイライン図

最後に、表11.2の都道府県別県内総生産(名目)の2005年度を分子に1996年度を分母にとる比率に関して、スカイライン図を描いてみる。図11.8のスカイライン図では、棒グラフの横幅が1996年度県内総生産に比例し、面積が2005年度県内総生産に比例する。関東、中部、九州の成長に比べて、北海道、東北、関西、四国ではマイナス成長がみられる。このことは、縦軸に県内総生産の2005年度/1996年度比率ではなく、2005年度/1996年度比伸び率をとって描いたスカイライン図（図11.9）で、いっそう顕著に表示される。県内総生産の増加額（図11.9の棒グラフの面積）では、東京都が最大で、次が愛知県ということになる。県内総生産の減少額(下向き棒グラフの面積)では、阪神大震災復興需要のあった1996年度をベースにしている関係で兵庫県が最大で、次が大阪府である。大阪府は、住友化学が2004年10月に本店を東京に移すなど関西系の企業が本店や本社を東京に移転したり、大阪市の分譲埋立地のコスモススクエアが売れ残っている状況を反映している。伸び率が３位の三重県は、この期間中にシャープが液晶パネルの生産拠点を次々と開設している。

話題は尽きないが、スカイライン図で始めた本書をスカイライン図で終えることにする。

図11.8　県内総生産の2005年度/1996年度比率のスカイライン図

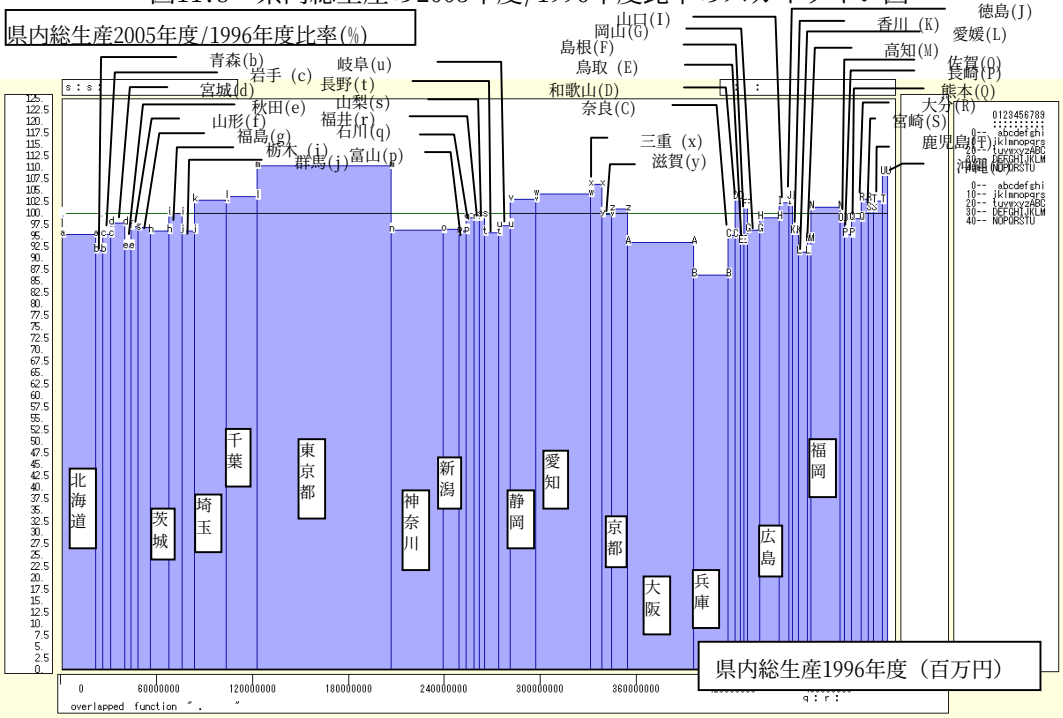
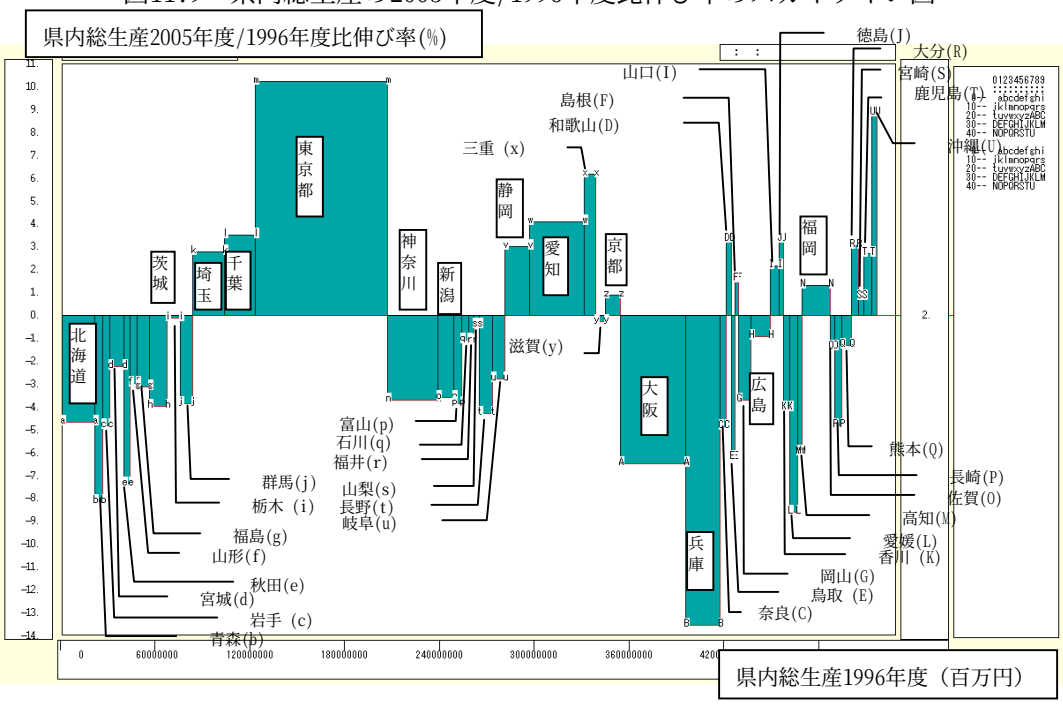


図11.9　県内総生産の2005年度/1996年度比伸び率のスカイライン図



あとがき

比率と規模に関するグラフィックスということで、スカイライン図と三色三角バブルグラフを中心に、経済・産業・企業データへの適用を展開してきた。２要素の場合は、その分母と比率によってスカイライン図を描くことができる。３要素の場合は、その３要素合計値と構成比で三色三角バブルグラフを描くことができる。

スカイライン図の特徴をまとめると次のようになる。

１．　棒グラフの高さに比率をとり、棒グラフの幅を比率の分母に比例させるという単純な仕組みなので、一般に理解されやすい。

２．　比率の分子は、棒グラフの面積に比例するので、スカイライン図は比率と、分母、分子の両規模を１つのグラフに具現している。

３．　見た目も、夕日に映える山の稜線やビル街のシルエットを見るような印象で、直観的に把握しやすい。

４．　産業連関分析だけではなく、財務データの分析や、成長率の分析など幅広く利用できる。

５．　スカイライン図作成機能をもつ市販のソフトウエアは意外と少ない。XCAMPUS では手軽に利用できるようになっている。

三色三角バブルグラフの特徴をまとめると次の６点になる。

１．　三角グラフの目盛を見なくても赤、緑、青の色調で各散布点の構成比が分かる。産業連関表分析では、各産業部門の総需要構成比の分類が色合いで可能になっている。財務データの分析では、３要素分解による各企業の特色が色合いで可能になっている。

２．　交通信号のように三色で直観的に状況を把握できるという点で、これまで馴染みのなかった三角グラフが社会科学でも身近なものに感じられよう。

３．　項目の配色が適正であれば、色合いが意味をもつようにもなる。国内貨物輸送量の分析では、環境への負荷の高い自動車の貨物輸送量の比率が高まり、バブルの赤みとその面積が増せば、社会にとって危険を暗示する赤信号の警告となろう。第１産業・第２次産業・第３次産業の分析では、緑色に農作物、赤色に鉄鋼などの財、青色に形のない空気のようなサービスというようなイメージで配色し、赤色から青色へとサービス化の進展を示すことができる。

４．　バブルの大きさは勢力図としての役割を果たすであろう。愛知県や広島県にお

ける自動車産業の占める大きさをバブルで示した。百貨店・スーパーの分析において、流通業の二大勢力のイオンとセブン＆アイ・ホールディングスの存在が実感できた。県内総生産の分析では、東京都や大阪府、愛知県などの大都市圏のバブルサイズの大きさが目立っている。

５．　赤字という言葉が社会で一般的であるように、負の値が過半であっても三角グラフの作図が可能でRGBの配色ができることも重要であろう。投資キャッシュフローのマイナスも各種利益のマイナスも日常的なことである。

６．　実際に三色三角バブルグラフを作図するには、データの収集に始まり、ソフトウエアの入手、それに合わせたデータ加工、グラフの描画という一連の作業を伴う。その作業を一つのシステムにまとめているので、同じ作業の繰り返しが省かれ、研究教育の能率が上がると期待できる。

スカイライン図と三色三角バブルグラフ以外にも、種々の特徴的なグラフを提案している。扇形散布図、３次元図や散布図のバブルプロット、散布図の地域間比較や異時点比較、位相バブルグラフなどである。特に位相バブルグラフは、古代から描かれてきた渦巻き模様に通じるものがある[1]。

社会事象には、当初は３要素で拮抗していたが、いつのまにか１要素が脱落して２極分解になり、それもまた崩れて１極集中になるという経過を辿る事例も多い。この経過の中には比率と規模の両方が関係し合っている。とすれば、それを表現する本書のような「比率と規模のグラフィックス」が有用かもしれない。また光の色にはパワーがあり、人間（human）は色（hue）の存在（man）だともいう[2]。芸術の世界に必要なVisual Thinking（視覚的思考）[3]を社会科学において実践し、カラフルな分析を通じて、昨年秋より厳しくなっている経済や業況に関する研究・教育に少しでも明るさを添えることができればとも思っている。

1　千田［1991］参照。

2　山田［2006］pp.４-５参照。

3　Arnheim［1969］参照。

参考文献

□ Arnheim R.［1969］,*Visual Thinking*, University of California Press, California,U.S.A,1969（邦訳『視覚的思考 創造的心理学の世界』，関 計夫訳，美術出版社，1974年）.

□ 天良和男［2007］「教科「情報」の実践と課題」『オペレーションズ・リサーチ』Vol.52，No.8，2007年８月.

□ 別府孝文［2003］「地域自立に向けた地域産業政策 ―産業スカイライン分析から捉える地域自立の方向性―」，三重銀総研『調査研究レポート』，(株)三重銀総研，2003年９月.

□ 文芸春秋編［2006］「三つの言葉」『文芸春秋』第84巻第１号，2006年１月号.

□ 第一生命経済研究所［2008］「ゼミナール 統計で読む日本経済①～㉘」，日本経済新聞，2008年４月15日付～2008年５月26日付.

□ 土居英二・浅利一郎・中野親徳編著［1996］『はじめよう地域産業連関分析 ―Lotus1-2-3で初歩から実践まで―』，(株)日本評論社，1996年.

□ Gellert W.,S.Gottwald,M.Hellwich,H.Kästner,and H.Küstner(eds)[1975]*Kleine Enzyklopädie Mathematik*, VEB Bibliographisches Institut Leipzig,1975,（*Matematics at a Glance*,Second American Edition,1989）（藤田宏・柴田敏男・島田茂・竹之内脩・寺田文行・難波完爾・野口廣・三輪辰郎訳『図説 数学の事典』朝倉書店，1992年）.

□ Gregg J. V.,Hossell C. H.,and J. T. Richardson［1964］,*Mathematical Trend and Curves : An Aid to Forecasting*, Oliver and Boyd Ltd., Edinburgh, 1964 （邦訳『需要予測と傾向曲線』，梅林光寿訳，倍風館，1972年）.

□ 日向雄士［2002］「法人企業統計季報を使った企業分析の留意点」，ニッセイ基礎研究所 REPORT，2002年５月.

□ 市橋 勝［1995］「プロセスグラフとグラフ理論」，泉 弘志・木下 滋・藤江昌嗣・大西 広・藤井輝明編著『経済統計学の現代化』，晃洋書房，1995年.

□ IDEA・C編著［2002］『Apache 2.0 Webサーバー Black Book』，(株)インプレス，2002年.

□ 井上孝司［2008］『Windows Server 2008 ネットワーク構築ガイド』，秀和システム，2008年.

□ 岩谷誠治［2007］「財務会計丸わかり［実践編］―［最終回］減価償却」，日経BP社『日経SYSTEMS』2007年３月号.

□ 勝間和代［2007］『決算書の暗号を解け!―ダメ株を見破る投資のルール』，ランダムハウス講談社，2007年.

□ 川井義治・米田聡［2002］『Red Hat Linux メンテナンスブック』，ソフトバンクパブリッシング(株),2002年.

□ 北畠 燿［2006］『色彩学貴重書図説』雄松堂出版，2006年.

□ 神戸市企画調整局企画調整部総合計画課［2005］「平成12年 神戸市産業連関表」，『神戸市統計報告』，平成16年度 No.5，2005年３月.

□ 神戸市市民参画推進局［2008］「神戸の物価」，神戸市市民参画推進局消費生活課内部調査資料，2008年10月.

□ 小島鋼平［1998］『東洋マネジメント―発想に活かす三角図―』中日出版社，1998年.

□ 国内における毒ガス弾等に関する総合調査検討会［2005］「茨城県神栖町における汚染メカニズム解明のための調査（中間報告書）」，環境省，2005年６月.

□ 京都府総務部統計課［2005］「平成12年きょうとの産業連関表(報告書)」,京都府総務部統計課報告書,2005年.

□ Laurie B., and P. Laurie[2002], *Apache : The Definitive Guide*, 3rd Edition, O'Reilly & Associates, 2002（邦訳『Apache ハンドブック 第３版』，田辺茂也監訳,大川佳織訳,(株)オライリー・ジャパン,2003

年）.
□ LeBlanc D.［2000］, *Linux System Administration Black Book* ,The Coriolis Group, 2000（邦訳『Turbolinux サーバー管理 Black Book』, 観山正道・宮原 徹監訳, (株)インプレス, 2001年）.
□ Leontief W.［1966］,*Input-Output Economics* ,Oxford University Press, Inc., 1966（邦訳『産業連関分析』, 新飯田 宏訳, (株)岩波書店, 1969年）.
□ Makridakis S.,Wheelwright S. C., and R. J. Hyndman［1998］,*Forecasting : Methods and Application,*, Third Edition, John Wiley & Sons, Inc., 1998.
□ みなと神戸の経済調査委員会［2008］「みなと神戸の経済調査」,みなと神戸の経済調査委員会,2008年２月.
□ 宮崎興二・石原慶一［1989］『４次元グラフィックス ―高次元CGへの道―』, 朝倉書店, 1989年.
□ 宮沢健一編［2001］『産業連関分析入門』（第７版）, 日経文庫857, 日本経済新聞社, 2002年.
□ 森永乳業［2007］「社会・環境報告書2007」, 森永乳業, 2007年9月.
□ 村岡哲也編著・土屋武仁・坂本 徹［2001］『画像情報処理システム―カラー編―』（マルチメディアの実習・実験シリーズ２）, 朔北社, 2001年.
□ 中森貴和［2008］「増える大型倒産と負債規模」,『週刊エコノミスト』第86巻第63号, 2008年11月18日.
□ 中村良平［2004］「経済教室 地域の経済循環把握を」, 日本経済新聞 2004年７月22日付.
□ 中村 慎一朗［2000］『Excelで学ぶ産業連関分析』, (株)エコノミスト社, 2000年.
□ 中谷孝久［2004］『地域産業連関表の推計と分析 ―山口県産業連関表を中心として―』, 徳山大学総合経済研究所モノグラフ８, 徳山大学総合経済研究所, 2004年.
□ 日本経済新聞社編［2008］『日経会社情報』（季刊）, 日本経済新聞社, 2008年.
□ 日本公認会計士協会［2007］『決算開示トレンド＜平成19年版＞ 有価証券報告書300社の実態分析』, 中央経済社, 2007年.
□ 野木博之［2001］「福島県と隣県の産業構造の比較 ―産業連関表とスカイライン図表の活用―」, 『福島の進路』No.225, （財団法人）福島経済研究所, 2001年５月.
□ 岡部孝好［2004］「裁量的会計行動研究における総発生処理高アプローチ」, 『神戸大学経営学研究科ディスカッション・ペーパー』2004・14 号, 2004年7月.
□ 奥津智彦［2004］「信用金庫経営における、地域産業連関分析の有効性 ―産業連関表の概要と活用方法―」, 『地域調査情報』No.16－２, （財団法人）信金中央金庫総合研究所, 2004年７月.
□ 大阪府企画調整部統計課［2005］「平成12年大阪府産業連関表」, 大阪府企画調整部統計課報告書, 2005年3月.
□ 大鹿智基［2006］「経営者予想利益の精度と裁量的発生項目額 ―株主総会活性化企業に関する実証分析―」, 『早稲田商学』第409・410 合併号, 2006年12月.
□ 大津広一［2005］『企業価値を創造する会計指標入門 ―10の代表指標をケーススタディで読み解く―』, ダイヤモンド社, 2005年.
□ 櫻本 光・新保一成・菅 幹雄・貝沼直之・平下克己・浦島 良日留・二宗仁史［1997］「わが国経済成長と技術特性」, 『経済分析』第149号 , 経済企画庁経済研究所, 1997年３月.
□ 生協連合会きらり広報委員会［2009］「牛肉を食べよう」, 『わっはっは』No.74, 生協連合会きらり, 2009年１月12日.
□ 千田 稔［2004］『うずまきは語る 迷宮への求心性』福武書店, 2004年.
□ 総務省編［2004］『平成12年（2000年）産業連関表 ―総合解説編―』(財団法人)全国統計協会連合会, 2004年８月.
□ 週刊ダイヤモンド編［2005］「企業レポート 信越化学工業／２ケタ増益の成長神話復活！」, 『週刊ダイヤモンド』第93巻40号, (株)ダイヤモンド社, 2005年10月15日号.
□ 週刊ダイヤモンド編［2008］「金融・不動産発火寸前 不動産編」, 『週刊ダイヤモンド』, 2008年11月15日号.
□ 週刊エコノミスト編［2009］「雇用無残」, 『週刊エコノミト』, 2009年１月27日号.

□ 週刊東洋経済編［2008］「自動車 全滅」，『週刊東洋経済』，2008年12月20日号.
□ 田島譲二［1996］『カラー画像複製論』（画像工学シリーズ10）丸善株式会社，1996年。
□ 田中 弘・藤田晶子・井戸一元・加藤正浩［2008］『基礎からわかる経営分析の技法』，税務経理協会，2008年.
□ 谷江武士［2006］『事例でわかる連結経営分析＜第２版＞』，中央経済社，2006年.
□ Tulloch M., and Microsoft Windows Server Team［2007］,*Introducing Windows Server 2008*，*Macrosoft Corporation*, 2007（邦訳『Windows Server 2008 テクノロジ入門』，イデア コラボレーションズ(株)訳，日経BPソフトプレス,2007年）.
□ 通商産業省産業政策局流通産業課［2000］「商業施設の差入れ保証金を巡る課題と今後の方向」，通商産業省，2000年８月.
□ 山田美津子［2006］『Power Food 色の不思議な力を食べこなすレシピ』，グラフ社，2006年.
□ 山口揚平［2008］『デューデリジェンスのプロが教える 企業分析力養成講座』，日本実業出版社，2008年.
□ 拙著［1986］『経済データの位相図解析 ―日本経済の位相と循環の視覚的思考― 』，神戸商科大学研究叢書ＸＸⅦ，神戸商科大学経済研究所，1986年.
□ 拙著［1990］『非線形経済現象の実証的アプローチ』，晃洋書房，1990年.
□ 拙著［1995］『経済・経営・会計系のグラフィックス・システム』，晃洋書房，1995年.
□ 拙稿［1982a］「移動勾配のマクロ経済分析への適応可能性 ―フィリップス曲線の位相図作成を含めて―」，神戸商科大学『商大論集』第34巻第１号，1982年７月.
□ 拙稿［1982b］「加重型データ解析の基本図式」，神戸商科大学『商大論集』第34巻第2号，1982年10月.
□ 拙稿［1995］「阪神大震災被災上場企業の被害額と経営規模」『神戸商科大学研究年報』No.25，神戸商科大学経済研究所，1995年３月.
□ 拙稿［1997］「経済経営データ解析システムのWindows95/NTへのプログラム移行」，『神戸商科大学研究年報』第27号，1997年３月.
□ 拙稿［1999］「Web対応の経済経営データ教育研究システム」，『神戸商科大学研究年報』第29号，1999年３月.
□ 拙稿［2000］「LinuxによるWebコンピューティング方式の経済経営データ解析システム」，『神戸商科大学創立七十周年記念論文集』，2000年３月.
□ 拙稿［2001］「新会計基準対応の財務データ解析システムの構築とその実証事例」，『神戸商科大学研究年報』第31号，2001年４月.
□ 拙稿［2002］「企業財務指標のランキングとビジュアル化」，『神戸商科大学研究年報』第32号，2002年４月.
□ 拙稿［2003］「学内どこでもいつでも経済経営データ解析のWeb教材作成システム」，『神戸商科大学研究年報』第33号，2003年４月.
□ 拙稿［2004a］「戦前統計と連携する経済分析システム」，『神戸商科大学研究年報』第34号，2004年３月.
□ 拙稿［2004b］「財務省ホームページの法人企業統計を活用する産業情報分析」，兵庫県立大学『商大論集』第56巻第１号，2004年８月.
□ 拙稿［2005a］「産業連関分析における逆行列係数表とスカイライン図の散布図表現―2000年32部門産業連関表を対象として―」兵庫県立大学『商大論集』第56巻第３号，2005年１月.
□ 拙稿［2005b］「平成12年神戸市産業連関表のグラフィックスによる概観」『神戸市統計報告』（平成16年度No.５，2005年３月）.
□ 拙稿［2005c］「地域産業連関表の産業構造把握のグラフィックス―2000年神戸市産業連関表と兵庫県・大阪府との比較―」兵庫県立大学『商大論集』第57巻第１号，2005年８月.
□ 拙稿［2006］「スカイライン図と扇形散布図による財務比率分析―2004年度連結決算データを題材として――」兵庫県立大学『商大論集』第57巻第４号，2006年３月.
□ 拙稿［2007a］「複数変量を駆使した経済教育」，『経済教育』第26号，2007年12月.

□ 拙稿［2007b］「三角グラフ・光の三原色・経済の三要素による経済経営データの視覚的思考」，兵庫県立大学『商大論集』第59巻第2・3号，2007年12月.
□ 拙稿［2008a］「財務データ構成比分解の三色三角グラフ―連結損益計算書・貸借対照表を題材とする2006・2001年度比較―」，兵庫県立大学『商大論集』第59巻第４号，2008年３月.
□ 拙稿［2008b］「負の値を構成要素とする拡張三角グラフ―連結キャッシュフロー計算書を題材とする2006・2001年度比較―」，兵庫県立大学『商大論集』第60巻第１号，2008年８月.
□ 拙稿［2008c］「経済経営規模を考慮した三色三角バブルグラフ」，兵庫県立大学『商大論集』第60巻第2・3号，2008年12月.

索　引

3

3次元曲面図 38

A

accounting accruals 164

C

CGIプログラム ii

E

EDINET ii
Excel ..... ii, 32, 70, 87

F

Fedora ii

G

gcc ii

H

human 200

L

Leontief ..... i, 1
Linux ..... ii, 88

M

M&A 158
Mergers and Acquisitions 158
moving average 179
moving slope 179

O

outlier 150

P

phase diagram 179

R

RENOIR 33
RGB 70, 147
RGB表色の3次元模式図 71
ROE 33

T

Ternary Diagram 69
Ternary Plot 69
trade-off 181

V

Visual Thinking 200

W

Windows Server 2008 88
Windows Vista 88
Word ..... ii, 54

X

XCAMPUS ..... i, 70, 190
XCAMPUSビューア 39, 54, 87, 106, 156, 193
XCAMPUSプログラム 29, 84, 115, 119, 186, 187
xz平面散布図 112

Y

yx平面散布図 105, 111, 157, 158, 168
yz平面散布図 105, 111, 122, 128, 139, 159, 160

あ

愛知県2000年産業連関表の総需要構成比の三色三角バブルグラフ 83
愛知県県民生活部統計課 83
圧縮 106, 156

い

位相図 179
位相バブルグラフ 179, 200
移動勾配 179
移動平均 179
医薬品の売上高の売上原価･販管費･営業利益分解の三色三角バブルグラフ 131
移輸入係数行列 2, 21

う

受取保証金 100
渦巻き模様 200
売上高金融収支比率 51
売上高の3要素分解の三色三角バブルグラフ 129

え

営業収益 165
影響力係数 20

お

大阪府企画調整部統計課 76
大阪府のスカイライン図 15
大阪府の扇形散布図 20
大手商社 144
親会社の会社コード 119

親子上場 54, 60, 90, 96, 113, 116, 120, 123, 131, 150

か

海運の減価償却費の3社シェア時系列の位相バブルグラフ 184
海運の減価償却費の3社シェア時系列の三色三角バブルグラフ 176
海外売上高比率.... 47
海外売上高比率の扇形散布図.... 48
会計発生高 147, 164
介護保険制度.... 9
回転 106, 193
拡大操作.... 44, 68
拡大表示....37, 61, 109, 176, 195
拡張三色三角バブルグラフ 147
家計調査....189
家計調査の都道府県庁所在市別の肉類購入量構成比の三色三角バブルグラフ 189
株式会社....176
株主資本.... 34
感応度係数 20

き

逆行列係数表 2, 21
キャッシュフローの拡張三色三角バブルグラフ 147
球グラフ 70
金融危機.... 83
金融収支比率の扇形散布図 52

く

クロスセクション･データ....169

け

景気基準日付 138, 182
経常利益1000億円超企業の営業CF･投資CF関連の拡張三色三角バブルグラフ....150
経常利益1000億円超企業の固定費･変動費･利益の三色三角バブルグラフ 141
継続企業の前提(ゴーイングコンサーン)に関する注記 160, 163
欠測値.... 98
減価償却制度変更 110, 178
減価償却費 134, 176
減価償却累計額....107
研究開発.... 80
研究開発費 134
現金及び現金同等物の期末残高 150
減損損失累計額....107
県内総生産 194
県民経済計算の都道府県別県内総生産の産業構成比の三色三角バブルグラフ 193

こ

神戸市2000年産業連関表の総需要構成の三色三角バブルグラフ.... 77
神戸市2000年産業連関表の総需要構成比の三色三角グラフ 75
神戸市消費生活課 190
神戸市総合計画課 12, 73
神戸市の2000年産業連関表 12
神戸市の市際収支の扇形散布図.... 17
神戸市のスカイライン図 15
国際会計基準 146
国際収支率のスカイライン図....5
国際収支率の扇形散布図....7
国際収支率の扇形散布図の異時点比較....8
国内貨物輸送量時系列の輸送機関別シェアの三色三角バブルグラフ....170
コメントアウト....116

さ

最終需要項目 2, 25
三角グラフ 69
三角グラフの2変量間の相関の模式図....101
産業連関表 1
三色三角グラフ 72
三色三角グラフの模式図 72
三色三角バブルグラフの異時点比較.... 94, 144
三色三角バブルグラフの原理.... 76
三色三角バブルグラフの特徴....199
三すくみ....181

し

シェアの時系列の位相バブルグラフ 179
シェアの時系列の三色三角バブルグラフ....169
視覚的思考 70, 200
敷金･差入保証金 100
敷金･差入保証金比率 92
自給率 1
時系列データ....169
自己株式取得 155
自己資本利益率.... 33
自社株買い....155, 158
自動車産業の有形固定資産取得額3要素分解の三色三角バブルグラフ 120
社会資本減耗 9
収録上場全社の売上高金融収支比率のスカイライン図.... 63
収録上場全社の売上高金融収支比率の扇形散布図 66
主要化学のROEの3次元曲面図 37
主要化学のROEのスカイライン図 33
主要化学のROEの扇形散布図 36
主要化学の売上高金融収支比率のスカイライン図.. 51
主要化学の売上高の固定費･変動費･経常利益分解の三色三角バブルグラフ 134
主要化学の海外売上高比率のスカイライン図 47
純現金収支 152
純資産の部.... 34
上場廃止銘柄一覧 123
商法改正....176

人件費 134
人件費の開示 146
人件費の欠測 130, 141

す

スカイライン 1, 45
スカイライン図の特徴 199
ストック 28, 147

せ

税制改正 110, 178
全国産業連関表のスカイライン図 1
全国産業連関表の扇形散布図 4

そ

損益計算書 129
損益分岐点比率のスカイライン図 140
損益分岐点分析 140
存続リスク開示企業の営業CF・投資CF関連の拡張三色三角バブルグラフ 160

た

第1次産業・第2次産業・第3次産業 193
貸借対照表「資産の部」の三色三角バブルグラフ 89
大証1部主上場企業の営業CF・会計発生高関連の拡張三色三角バブルグラフ 165
棚卸資産 167

ち

地域産業連関表 11
地域産業連関表の三色三角バブルグラフ 69
中越沖地震 62

と

東証1部上場全社ROEスカイライン図 54
東証1部上場全社のROEの扇形散布図 60
東証1部上場全社の有形固定資産取得額3要素分解の三色三角バブルグラフ 123
投入係数行列 1, 21
投入・産出のフロー 28
透明化 77
土地価額 107
土地価額の欠測 124
鳥取県2000年産業連関表の総需要構成比の三色三角バブルグラフ 82
鳥取県企画部統計課 82
都道府県庁所在市 190
都道府県別県内総生産の伸び率のスカイライン図 197
都道府県別データの三色三角バブルグラフ 189
トレードオフ 181, 186

な

並び替えによるスカイライン図 45

に

二酸化炭素排出量 173
日経NEEDS ..... ii, 98, 107, 187
日経調整値 150, 165
日本会計基準 156, 167

は

外れ値 150
外れ値の閾値 168
破綻企業 56, 58, 97, 113, 114, 115, 161, 162
バブルグラフ 70
バブルサイズ 76, 87
バブルサイズ体積比例 127
バブルチャート 70
バブル同一サイズ 87
バブルプロット 25, 70
阪神大震災 18, 21, 29, 170, 197

ひ

光の三原色 70
百貨店・スーパーの「資産の部」3要素分解の三色三角バブルグラフ 90
百貨店・スーパーの有形固定資産取得額3要素分解の三色三角バブルグラフ 107
兵庫県のスカイライン図 15
兵庫県の扇形散布図 20
広島県2000年産業連関表の総需要構成の三色三角バブルグラフ 79

ふ

負債・純資産の部 129
物価上昇率 190
不動産業の「資産の部」3要素分解の三色三角バブルグラフ 96
不動産業の有形固定資産取得額の3要素分解の三色三角バブルグラフ 113
負の値 73, 132, 147, 150
負の値を含む拡張三角グラフの原理 148
フリーキャッシュフロー 152
フロー 29, 147

へ

米国会計(SEC)基準 60, 65, 130, 134, 141, 145, 155, 165

ほ

法人企業統計季報 173
法人企業統計の経常利益の規模別シェアの三色三角バブルグラフ 173
本州四国連絡橋 183

ま

前受金 165

み

三つ巴 181

め

明度 72

ゆ

有形固定資産構成比と敷金･差入保証金比率の散布図 93
有形固定資産構成比と棚卸資産比率の散布図 100
有形固定資産取得額 107
有形固定資産取得額の三色三角バブルグラフ 107
有形固定資産未償却残高 107
輸入率 2

よ

横スカイライン図 65

り

利益剰余金 34, 39, 60
リンク線 ... 21, 28, 36, 44, 95, 120, 137, 142, 145, 181, 194

る

累損 60

ろ

労務費･福利厚生費 134

著者紹介

斎　藤　　清（さいとう　きよし）

1970年　神戸商科大学卒業（経済学科）
1973年　神戸商科大学大学院博士課程中退（経済学研究科）
現　在　兵庫県立大学教授（経済学部），経済学博士

主要著書
『非線形経済現象の実証的アプローチ』（晃洋書房）
『経済・経営・会計系のグラフィックス・システム』（晃洋書房）

兵庫県立大学経済経営研究叢書Ｂ－３

経済・産業・企業の比率と規模のグラフィックス

斎藤　清　　著

2009 年 2 月