

日本の製造業における事業間シナジー効果の測定

東京理科大学工学部 4年

戸澤 正樹

1. 研究背景.....	- 2 -
2. 研究目的.....	- 3 -
3. 事例研究.....	- 3 -
使用データの概要.....	- 3 -
4. 分析モデルの概要.....	- 4 -
4.1 本研究での用語の定義.....	- 4 -
4.2 分析モデル.....	- 4 -
4.3 業種乗数の推定方法.....	- 5 -
4.4 シナジー効果の算出法.....	- 6 -
5. 結果と考察.....	- 7 -
6. おわりに.....	- 10 -
7. 参考文献.....	- 10 -
付録.....	- 11 -

1. 研究背景

現在，日本では多くの企業が多角化経営を行っている．多角化経営とは，ある企業が同時に複数の事業を行うことを意味する．このような企業のことを一般に多角化企業と呼ぶ．図1は，経済産業省が発表した2004年企業活動基本調査報告書[5]による報告である．各企業の総売上高に対する兼業で行っている事業別売上高の総和の比率 r によって企業を層別した図である．専門企業であれば r は0，多角化企業であれば r は0より大きくなる．ここで，専門企業とは，1つの事業のみを行っている企業のことを言う．

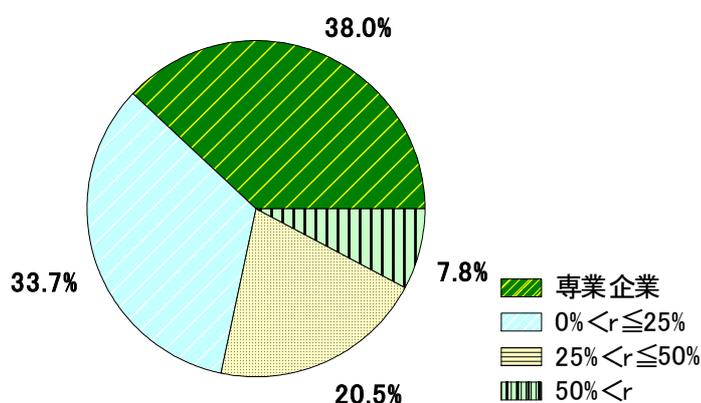


図1：日本企業の兼業比率

図1を見ると，半分以上の企業が多角化企業であることがわかる．

しかしながら，経営学の分野では，コングロマリット・ディスカウントという言葉がよく聞かれる．コングロマリット・ディスカウントとは，企業が多角化経営を行うことで株式市場から専門企業よりも過小評価されてしまう傾向があることを言う．アメリカでは Lamount ら[3]，日本では中野ら[1]によってコングロマリット・ディスカウントの存在が確認されている．

多角化企業は，事業ポートフォリオを組んでいる．事業ポートフォリオとは，複数の事業を様々な資産の比率で組合せることである．多角化企業は，事業ポートフォリオをうまく組めないと，収益性のよい事業の利益を収益性の悪い事業に注ぎ込んでしまい，結果として企業全体の収益性が鈍ってしまう．中野ら[1]は，この点に日本のコングロマリット・ディスカウントの原因があると報告している．

このように，多くの多角化企業は，株式市場からネガティブな評価を受けており，多角化企業の問題となっている．

2. 研究目的

1章の研究背景にあるように、株式市場からネガティブな評価を受けやすい多角化企業ではあるが、多角化企業には、専業企業に無い長所がある。その代表例がシナジー効果である。

一般的に、シナジーとは組合せ効果である。2つ以上の要素を組合せることで、個々の要素の和以上の効果が生みだされることを意味する。

経営におけるシナジー効果には、代表的な以下の4つが挙げられる[8]。

- ① 販売シナジー
販売チャネルや流通、販売ノウハウなどを共有する場合に発生する
- ② 生産シナジー
生産方式、資材、原材料を共有する場合に発生する
- ③ 投資シナジー
設備の共通利用、研究投資などを共有する場合に発生する
- ④ マネジメントシナジー
経営管理のノウハウなどを共有する場合に発生する

多角化企業は、複数の事業を持っているが故に、事業ポートフォリオという過小評価されてしまう要因を持っているが、一方で、事業をうまく組合せれば、事業間のシナジー効果を生み出すことが出来る可能性がある。実際に、多角化企業の中には株式市場での評価が高い企業もあり、そのような企業は、シナジー効果によって企業価値が高まっているのではないかと考えた。そのため、本研究では、まず、多角化企業にシナジー効果が存在するのかを明らかにし、多角化企業の事業間におけるシナジー効果を測定し、どのような事業間でシナジー効果を生み出すことが出来ているのかを明らかにすることを目的とする。

3. 事例研究

本研究では、日本の製造業を行う企業を分析対象にどのような事業間でシナジー効果が生まれているのかを分析する。その際に使用したデータの概要は、以下の通りである。

使用データの概要

日経業種分類の製造業に属し、日本の証券取引所に上場する企業の中で各事業の資産額が明記されている企業のうち日本標準産業分類の製造業に分類される事業のみを行っていた計1137社の財務データである。

財務データは、日経メディアマーケティング社の日経NEEDS[6]より最新の財務データ(2006年10月6日現在)を取得した。

また、時価総額に関しては、2006年10月6日の終値から算出した。

4. 分析モデルの概要

4.1 本研究での用語の定義

以下で、本研究における用語の定義について説明する。

① セグメント

日本標準産業分類の中分類を基に製造業に属する事業を 17 個に細分化したものをセグメントとした。セグメントの詳細に関しては、付録を参照。

② 多角化企業・専業企業

上記で定義したセグメントを複数行っている企業を多角化企業、単独のセグメントのみを行っている企業を専業企業とした。

この定義を基にすると、分析対象 1137 社のうち 591 社が専業企業、546 社が多角化企業であった。

③ シナジー効果の定義

ある企業の個々のセグメントの価値の合計を実際の企業価値が上回ることを正のシナジー効果、下回ることを負のシナジー効果とした。セグメント価値や企業価値についての本研究での定義や算出法は、以下で述べる。

4.2 分析モデル

中野ら[1]の分析モデルを参考にし、企業のシナジー効果を算出するモデルの概要を説明する。一般的に、企業価値は各企業の株式時価総額と負債簿価の和であると考えられる。なぜなら、企業が現時点で解散することを仮定すると企業の持つ価値から負債額を差し引いた値（解散価値）が株主に帰属する価値であると考えられるからである。株主に帰属する価値とは、すなわち株式時価総額であり、これらを考慮すると以下の等式が成り立つ。

$$\text{企業価値} = \text{株式時価総額} + \text{負債額} \quad \dots (1)$$

多角化企業のみならず絞って考えると、多角化企業の企業価値は、企業が持つセグメントの価値の総和とセグメントの組合せによるシナジー効果による価値に分けることが出来ると考えられる。

図 2 に示すモデルを用いて、本研究の目的であるシナジー効果を算出する。

図 2 のモデルからシナジー効果を算出するにあたり、個々の企業が持つ各セグメントの価値を算出する必要がある。各セグメントの価値は、様々な算出方法があるが、(2)式のように表されると考える。[1]

$$\text{セグメント}j\text{の価値} = \text{セグメント}j\text{の業種乗数} \times \text{セグメント}j\text{の資産額} \quad \dots (2)$$
$$(j=1,2,3,\dots,17)$$

ここで、業種乗数とは、セグメント j の資産額に対するセグメント j の価値の割合と定義する。つまり業種乗数とは、セグメント j が資産に対して何倍の価値があるかを表す。また、任意のセ

グメントの業種乗数は、各企業で共通であると仮定する。

全 17 セグメントの業種乗数は、直接的には測定できないため専門企業の財務データから推定する。

業種乗数を用いて各多角化企業のセグメント価値の総和を算出して、(3)式によってシナジー効果を算出する。

$$\text{企業}i\text{のシナジー効果による価値} = \text{企業}i\text{の企業価値} - \text{企業}i\text{のセグメント価値の総和} \dots (3)$$

$$(i = 1, 2, 3, \dots, 546)$$

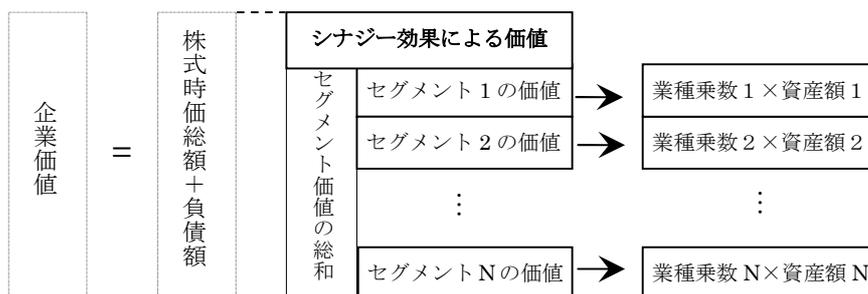


図 2 : シナジー効果による価値のイメージ図

4.3 業種乗数の推定方法

実データから業種乗数を算出する方法を説明する。業種乗数は、専門企業の財務データを用いて算出する。

まず、各企業の企業価値を(1)式を用いて算出する。(1)式で負債額には、負債簿価を用いた。そして、算出した企業価値を各企業の総資産額でそれぞれ割った値を企業乗数とする。ここで、企業価値を総資産額で割ったのは、多数の企業を比較するためである。そのため、企業乗数は、図 2 の企業価値に対応する値である。

$$\text{企業}i\text{の企業乗数} \hat{M}_i = \frac{EV_i}{BA_i} \dots (4)$$

EV_i : 企業 i の企業価値 , BA_i : 企業 i の総資産簿価

各企業の企業乗数を企業がそれぞれ行うセグメントの業種乗数で割った値の対数値がそれぞれ平均 0、標準偏差 σ の正規分布に従うと仮定し最尤法を用いて 16 個セグメントの業種乗数と標準偏差 σ を推定する。

実際に最尤法を行った手順を(5)~(7)式で示す。

セグメントjの業種乗数($j = 1, 2, 3, \dots, 16$)を $IndM_j$ とする。

專業企業iの $\ln\left(\frac{\hat{M}_i}{IndM_j}\right)$ が $N(0, \sigma^2)$ に従うと仮定すると、 $\ln\left(\frac{\hat{M}_i}{IndM_j}\right)$ となる確率は

(5)式で表せる。

$$P_i = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{1}{2} \times \ln\left(\frac{\hat{M}_i}{IndM_j}\right)\right) \quad \dots(5)$$

よって、尤度Lは、(6)式で表せる。

$$L = \prod_{i=1}^N P_i \quad \dots(6)$$

(7)式の数値を最大とする業種乗数と標準偏差を推定する。

$$\ln(L) = -\sum_{i=1}^N \ln(\sigma) - \sum_{i=1}^N \left(\frac{\ln(\hat{M}_i) - \ln(IndM_j)}{2\sigma}\right)^2 \quad \dots(7)$$

$IndM_j$: セグメントjの業種乗数 ($j = 1, 2, 3, \dots, 16$) N : 專業企業数 (591社)

(7) 式の最大化を S+NUOPT を用いて行った。具体的な command は、付録に示す。

4.4 シナジー効果の算出法

專業企業から算出された各セグメントの業種乗数を用いて、各多角化企業におけるセグメント価値の総和を算出する。但し、各多角化企業が発表する財務諸表のセグメント別資産項目[6]には、專業企業とは違い『その他』という項目がある。『その他』の業種乗数は、專業企業からは算出できないため、『その他』として発表されている事業に関しては、『その他』というセグメントがあると考え、対応する業種乗数を1に固定した。なぜならば、投資家は『その他』という項目を見ただけでは、『その他』セグメントの価値を判断できないと考えられるからである。業種乗数が1であるということは、『その他』のセグメント価値とセグメント資産額が等しいことを意味する。

よって、業種乗数の数は、專業企業から推定される16個と『その他』というセグメントの業種乗数の計17個となる。

セグメントjの価値は、(2)式にも示したようにセグメントjの業種乗数と資産額の積で表わす。ここで、セグメントの価値を企業乗数と比較するために、企業乗数と同じように総資産額に対する割合にしなくてはならない。そのため、業種乗数にセグメントの資産額を乗じるのではなく、セグメントの資産割合を乗じる。これを各企業で足しあわせた値を理論乗数とする。

(8) 式に理論乗数の算出法を示した。

$$\text{企業iの理論乗数 } M_i = \left(\sum_{j=1}^{N+1} w_{ij} \times IndM_j \right) \quad \dots(8)$$

w_{ij} : 企業iにおける総資産に対するセグメントj資産の割合

多角化企業の企業乗数を理論乗数で割り、対数をとったものをシナジー効果とする。

$$\text{企業}i\text{のシナジー効果} = \ln\left(\frac{\hat{M}_i}{M_i}\right) \quad \cdots(9)$$

(5)式より多角化企業のシナジー効果を算出することが出来る。(9)式によって算出されるシナジー効果が、正であれば正のシナジー効果が存在し、負であれば負のシナジー効果が存在することになる。また、0であれば、シナジー効果は存在しないことになる。

5. 結果と考察

最尤法によって専業企業の財務データから推定した標準偏差 σ と各セグメントの業種乗数を表1に示す。

表1：S+NUOPTによる推定結果

標準偏差		0.386214	
業種乗数			
[その他の製造業]	1.323595	[石油系製品製造業]	1.139216
[パルプ・紙製品製造業]	1.025987	[鉄鋼・金属製品製造業]	1.07332
[一般機械器具製造業]	1.214075	[電気機械器具製造業]	1.455168
[化学工業]	1.342646	[電子部品・デバイス製造業]	1.476955
[革・繊維製品製造業]	1.11358	[非鉄金属製造業]	1.091774
[情報通信機械器具製造業]	1.314486	[木材・木製品製造業]	1.088032
[食料品(タバコ含む)・飲料・飼料製造業]	1.086069	[輸送用機械器具製造業]	1.187168
[精密機械器具製造業]	1.533095	[窯業・土石製品製造業]	1.14681

表1を見ると、電気関連や機械関連などの高度な科学技術を必要とすると考えられるセグメントの業種乗数が1.3以上の高い値を示している。(2)式から業種乗数が1.3であれば、セグメントの価値が資産額の1.3倍となり、資産に対してかなり高い価値を持つことがわかる。

表1の業種乗数を用いて多角化企業のシナジー効果を算出した。

図3は、多角化企業のシナジー効果による価値をヒストグラムで表した図である。

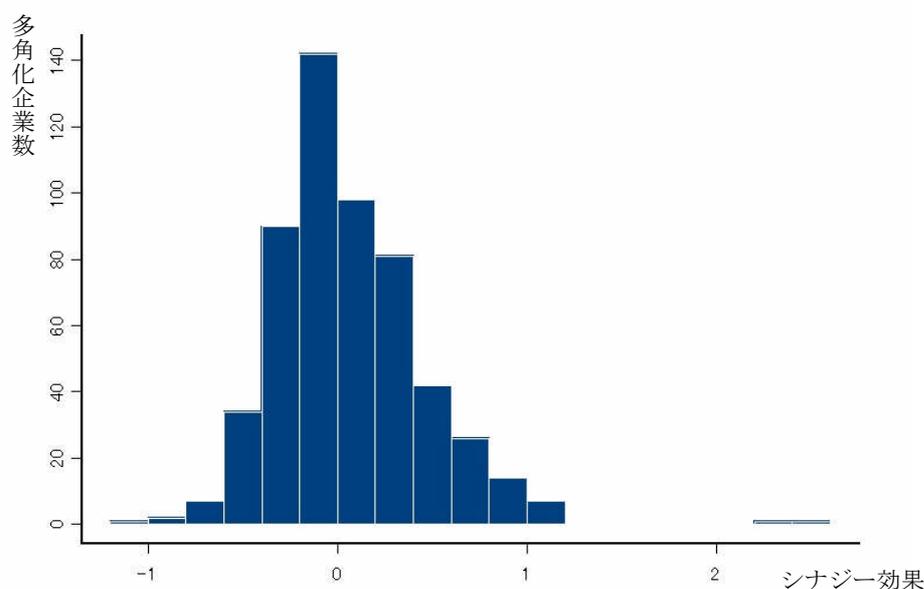


図3：多角化企業のシナジー効果の分布

図3を見ると、多くの多角化企業のシナジー効果は、0を中心に分布していることがわかる。多角化企業全体としてシナジー効果が存在するかどうかを調べるために、多角化企業のシナジー効果による価値の平均が0であることを帰無仮説としたt検定を行った。その結果、p値が2.2%で、5%有意な結果を得ることが出来た。つまり、シナジー効果は、多角化企業全体として存在することがわかる。

次に、どのようなセグメント間の組合せがシナジー効果を生み出しているかどうかを調べる。17セグメントの中のある2つのセグメントを持つ多角化企業のシナジー効果の平均を算出し、平均が0であるかを調べるために帰無仮説を平均が0であるとしたt検定を行った。t検定を行った際のp値の一部を表2に、セグメント間のシナジー効果の平均値の一部を表3に示す。尚、本研究では、シナジー効果は、2つのセグメント間のみでしか生まれないと仮定する。また、表2, 3内のNAは、欠損値を示す。

表2：セグメント間のシナジー効果の平均についてt検定を行った際のp値

セグメント	[一般機械]	[化学工業]	[食料品・飲料]	[精密機械]	[石油系]	[電子・デバイス]	[輸送用]	[窯業・土石]
[一般機械器具]	0.017	0.067	0.973	0.104	0.634	0.043	0.196	0.393
[化学工業]	0.067	0.026	0.040	0.078	0.233	0.161	0.526	0.257
[革・繊維製品]	0.523	0.233	0.479	NA	0.065	0.458	0.318	0.318
[食料品・飲料・飼料]	0.973	0.040	0.047	NA	0.120	0.179	NA	0.318
[石油系製品]	0.634	0.233	0.120	0.185	0.863	0.132	0.053	0.318
[電気機械器具]	0.674	0.480	NA	0.845	0.580	0.438	0.084	0.096
[電子部品・デバイス]	0.043	0.161	0.179	0.146	0.132	0.021	0.198	0.131

表 3：セグメント間のシナジー効果の平均

セグメント	[一般機械]	[化学工業]	[食料品・飲料]	[精密機械]	[石油系]	[電子・デバイス]	[輸送用]	[窯業・土石]
[一般機械器具]	0.055	0.144	0.005	0.135	0.035	0.162	0.074	0.121
[化学工業]	0.144	0.077	0.168	0.388	0.090	0.245	-0.056	0.233
[革・繊維製品]	0.064	0.250	0.045	NA	0.363	0.076	-0.038	-0.009
[食料品・飲料・飼料]	0.005	0.168	0.060	NA	0.167	0.100	NA	-0.009
[石油系製品]	0.035	0.090	0.167	-0.194	0.005	0.150	-0.261	-0.239
[電気機械器具]	-0.047	0.069	NA	-0.030	-0.084	0.056	-0.264	0.230
[電子部品・デバイス]	0.162	0.245	0.100	0.110	0.150	0.079	0.191	0.194

表 2, 3 を見ると、食料品・飲料・飼料製造業と化学工業の両方のセグメントを持つ多角化企業のシナジー効果の平均は、p 値が 4%で 5%有意な結果となり、シナジー効果の平均が正であった。よって、これらのセグメントの組合せは、正のシナジー効果を生んでいることがわかる。また、電子部品・デバイス製造業と一般機械器具製造業の組合せもシナジー効果の平均が p 値が 4%で 5%有意な結果となり、シナジー効果の平均も正であったため、正のシナジー効果を生んでいることがわかった。

食料品・飲料・飼料製造業と化学工業の両方のセグメントを持つ企業を個々に比較すると、食料品・飲料・飼料製造業の中でも、サプリメント・調味料・医療用食品など高度な化学技術を必要とする製品を製造している企業が非常に多かった。そのため、この 2 セグメント間では、生産技術や生産設備の共通性によるシナジーが出ているのではないかと考えられるため、生産シナジーや投資シナジーが働いていると考えられる。

電子部品・デバイス製造業と一般機械器具製造業も、個々の企業を比較してみると、どちらも電気系の製品を製造しているため、やはり生産シナジーや投資シナジーが出ているのではないかと考えられる。

また、表 2 で、p 値が 5%に近かったものとしては、輸送用機械器具製造業と石油系製品製造業の組合せがある。5%有意にはならなかったものの p 値が 5.3%で、かなり有意に近かった。表 3 を見ると、輸送用機械器具製造業と石油系製品製造業の両方のセグメントを持つ多角化企業のシナジー効果の平均は、-0.261 と他の組合せと比べてかなり小さく負のシナジーを生んでいることがわかる。一見、生産、投資シナジーにより正のシナジーを生みそうなセグメント間でも、何らかの原因で正のシナジー効果を生めていないことがあることがわかる。

6. おわりに

本研究では、日本の製造業を行う多角化企業のシナジー効果を算出した。その後、2つのセグメント間によるシナジー効果しかないとの仮定の下にセグメント組合せごとにシナジー効果の平均を算出した。その結果、食料品・飲料・飼料製造業と化学工業、電子部品・デバイス製造業と一般機械器具製造業の2組で正のシナジー効果が有意に存在することがわかった。個々の企業を見てみると、食料品・飲料・飼料製造業と化学工業、電子部品・デバイス製造業と一般機械器具製造業の組合せによる正のシナジー効果には、生産設備や生産技術の共有が影響を与えていると考えられる。

また、5%有意とはならなかったが、輸送用機械器具製造業と石油系製品製造業の組合せのように、一見、生産シナジーや投資シナジーがあると考えられるにも関わらず、負のシナジーを生む組合せもあることがわかった。

今後の課題として、現実的には、3つ以上のセグメント組合せによるシナジー効果も考えられたため、3つ以上のセグメントによるシナジー効果も算出することが挙げられる。そして、セグメント組合せの単純な平均ではなく、資産ウェイトを考慮したセグメント間のシナジー効果の測定も必要である。また、具体的に、どのような種類のシナジーが実際の企業活動の中で有効に働いているのかをもっと詳しく調べる必要があると考えられる。

7. 参考文献

- [1]中野誠, 吉村行充:「多角化企業のバリュエーション」, 証券アナリストジャーナル, No.1, 2004
- [2]中野誠, 久保直也, 吉村行充:「多角化企業の財務構造とバリュエーション」, 証券アナリストジャーナル, No.12, 2002
- [3]Lamont, Owen, A. and Christopher Polk:
“Does diversification destroy value? Evidence from the industry shocks”, Journal of Financial Economics , 63, 51-77, 2002
- [4]グロービス・マネジメント・インスティテュート:
『MBAファイナンス』ダイヤモンド社(2005)
- [5]経済産業省, 企業活動基本調査報告書, 2004
- [6]日経メディアマーケティング, 日経 NEEDS NEEDS FINANCIAL QUEST
- [7]INITIA Consulting
<http://www.initiaconsulting.co.jp/archives/management> (最終閲覧日 2006/9/6)
- [8]京都府中小企業診断士会
<http://www.kcs-net.or.jp/koza/1-5.htm> (最終閲覧 2006/11/12)

付録

セグメントの詳細

1. [精密機械器具製造業]
2. [石油系製品製造業]
3. [鉄鋼・金属製品製造業]
4. [電気機械器具製造業]
5. [電子部品・デバイス製造業]
6. [非鉄金属製造業]
7. [木材・木製品製造業]
8. [輸送用機械器具製造業]
9. [窯業・土石製品製造業]
10. [パルプ・紙製品製造業]
11. [一般機械器具製造業]
12. [化学工業]
13. [革・繊維製品製造業]
14. [情報通信機械器具製造業]
15. [食料品(タバコ含む)・飲料・飼料製造業]
16. [その他の製造業]
17. [その他]

S-Plus による program , command

S-Plus NUOPT による業種乗数の推定

"Gyoushu" = function(M, z) # M: 専業企業の企業乗数ベクトル, z: 専業企業の資産ウェイト行列

```
{  
  kigyou <- Set()  
  i <- Element(set = kigyou)  
  segment <- Set()  
  k <- Element(set = segment)  
  nkigyou <- nrow(M)  
  M <- Parameter(list(1:nkigyou, M), index = i)  
  weight <- Parameter(z, index = dprod(i, k))  
  sigma <- Variable()  
  sigma >= 0  
  indM <- Variable(index = k)  
  indM[k] >= 0  
  kigyouweight <- Expression(index = i)  
  kigyouweight[i] ~ Sum(weight[i, k] * indM[k], k)  
  logL <- Expression(index = i)  
  logL[i] ~ -log(sigma) - (((log(M[i]) - log(kigyouweight[i])))^2)/(2 * (sigma)^2)  
  obj <- Objective(type = "maximize")  
  obj ~ Sum(logL[i], i)  
}  
Gyoushu.prob <- System(model = Gyoushu, seM, seseg)  
Gyoushu.ans <- solve(Gyoushu.prob)
```

シナジー効果の算出

sinaji=function(M,index,Gyoushu.ans)# M:多角化企業の企業乗数 , index:多角化企業の資産ウェイト

```
{
indMbar <- summary(Takakuka.ans)$variables$indM[, 1]
sonota<-c(1)
names(sonota)<-"[その他]"
indMbar<-c(indMbar,sonota)
indMbar<-as.data.frame(indMbar)
indMbar<-indMbar[as.matrix(order(name.rows(indMbar)))]
indMbar<-t(indMbar)
indMbar<-matrix(indMbar)
z<-as.data.frame(index)
z<-z[order(names(z))]
z<-z*1
riron<-z%%indMbar
p<-log(M/riron)
P
}
```

表 2 の生成 command

```
Kenntei=function(M,z)
{
indMbar <- summary(Takakuka.ans)$variables$indM[, 1]
sonota<-c(1)
names(sonota)<-"[その他]"
indMbar<-c(indMbar,sonota)
indMbar<-as.data.frame(indMbar)
indMbar<-indMbar[as.matrix(order(name.rows(indMbar)))]
indMbar<-t(indMbar)
indMbar<-as.vector(indMbar)
z<-as.data.frame(z)
z<-z[order(names(z))]
z<-z*1
riron<-z%%indMbar
c<-length(indMbar)
kennteimatrix<-matrix(sample(NA,c^2,rep=T),ncol=c)
```

```

sisan<-t(indMbar*t(z))
j<-1
i<-1
while(j<=c)
{
while(i<=c)
{
p<-M/riron
q<-log(p)
t<-as.data.frame(t.test(q*(c(sisan[,i]>0)*c(sisan[,j]>0))))
kennteimatrix[i,j]<-t[1,3]
i<-i+1
}
i<-1
j<-j+1
}
kennteimatrix
}

```