

Unauthorized Translation (RIETI) / 仮訳 (RIETI)

This Japanese translation corresponds to a preliminary version of the original English presentation.

この和訳資料は原語(英語)資料の草稿版に対応したものです。

セクター別イノベーションシステム および 韓国の日本に対する生産性の追い上げ:

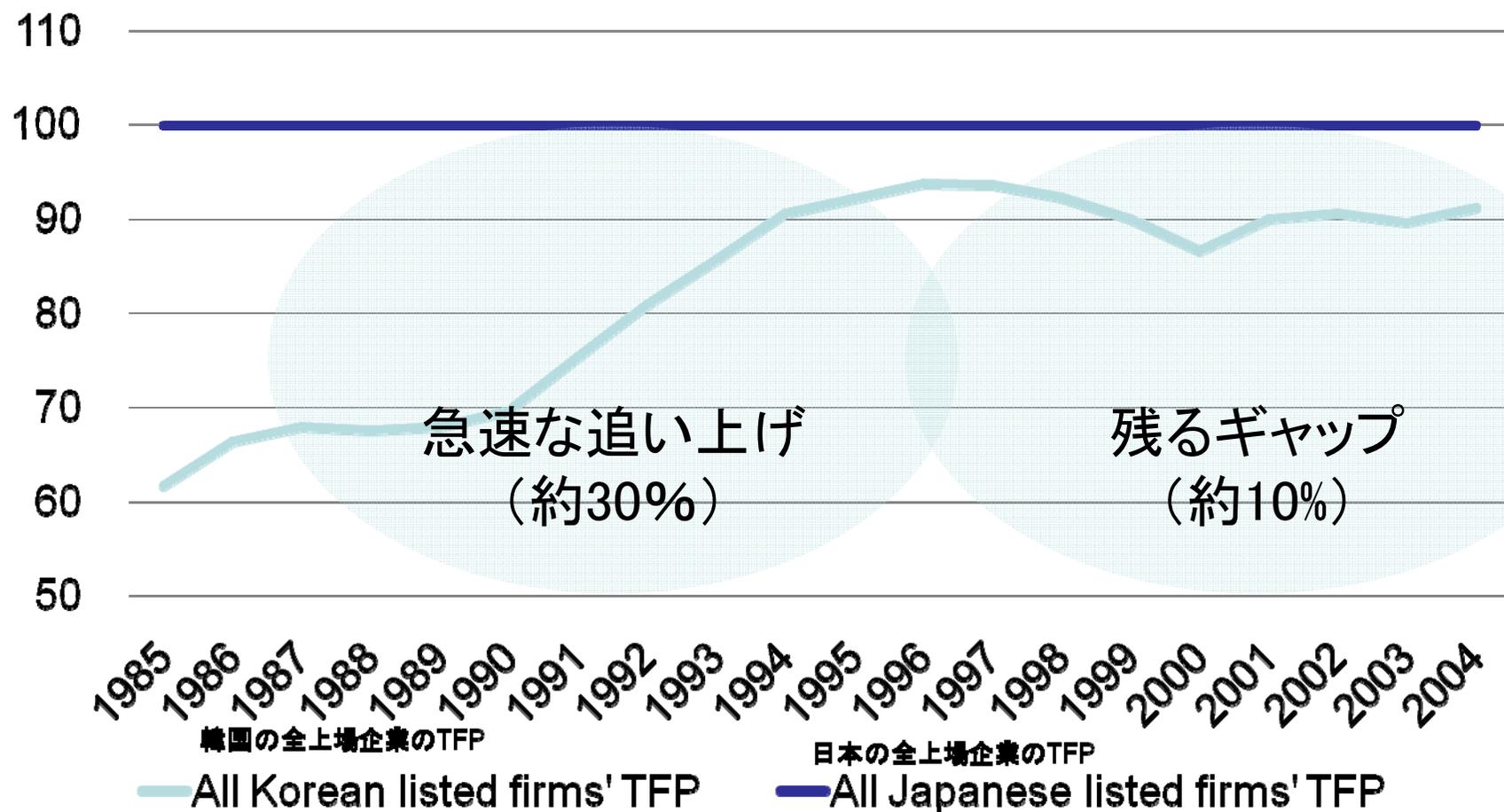
経営実務における関連性

Keun Lee

ソウル国立大学 教授

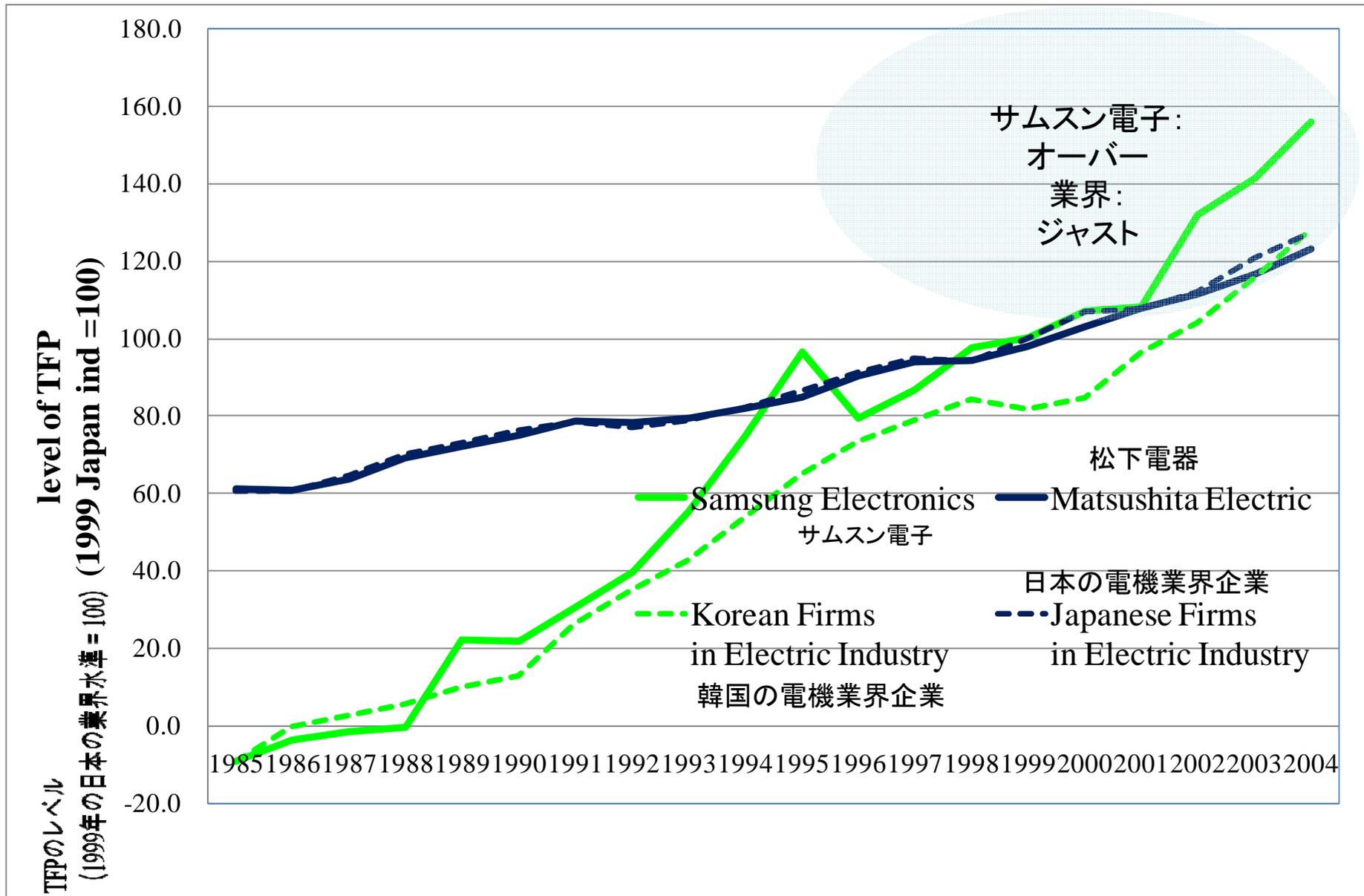
エコノミック・キャッチアップ・センター
ディレクター

TFPの追い上げ(キャッチアップ): 韓国と日本

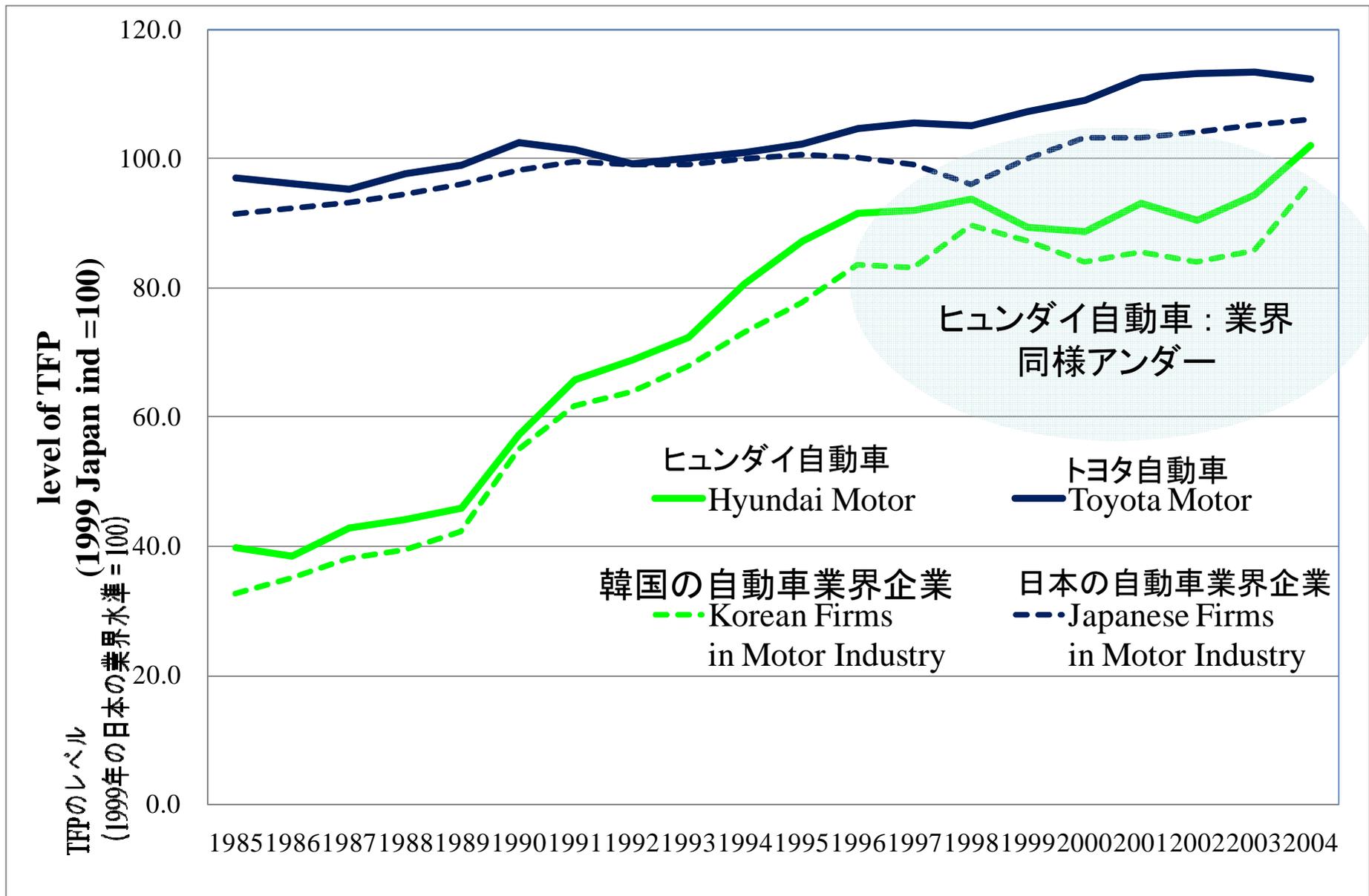


注：日本の全上場企業のTFP(全要素生産性)レベルはいずれの年も100に設定されている。相違は両国のTFPの%のギャップとして考えることができる。

「収束」：サムスン対パナソニック



「ギャップは依然開いたまま」：ヒュンダイ対トヨタ



- ・ 韓国企業の日本企業に対するTFPキャッチアップの決定要因を特定
 - ・ キャッチアップの程度は、Jung、Lee、深尾(2008年)により定義されたTFPキャッチアップ指数を用いて計測
- 続いて、ネオ・シュンペーター派によって提案されたSSI(Sectoral systems of innovations: セクター別イノベーションシステム)概念によって生産性ギャップを説明

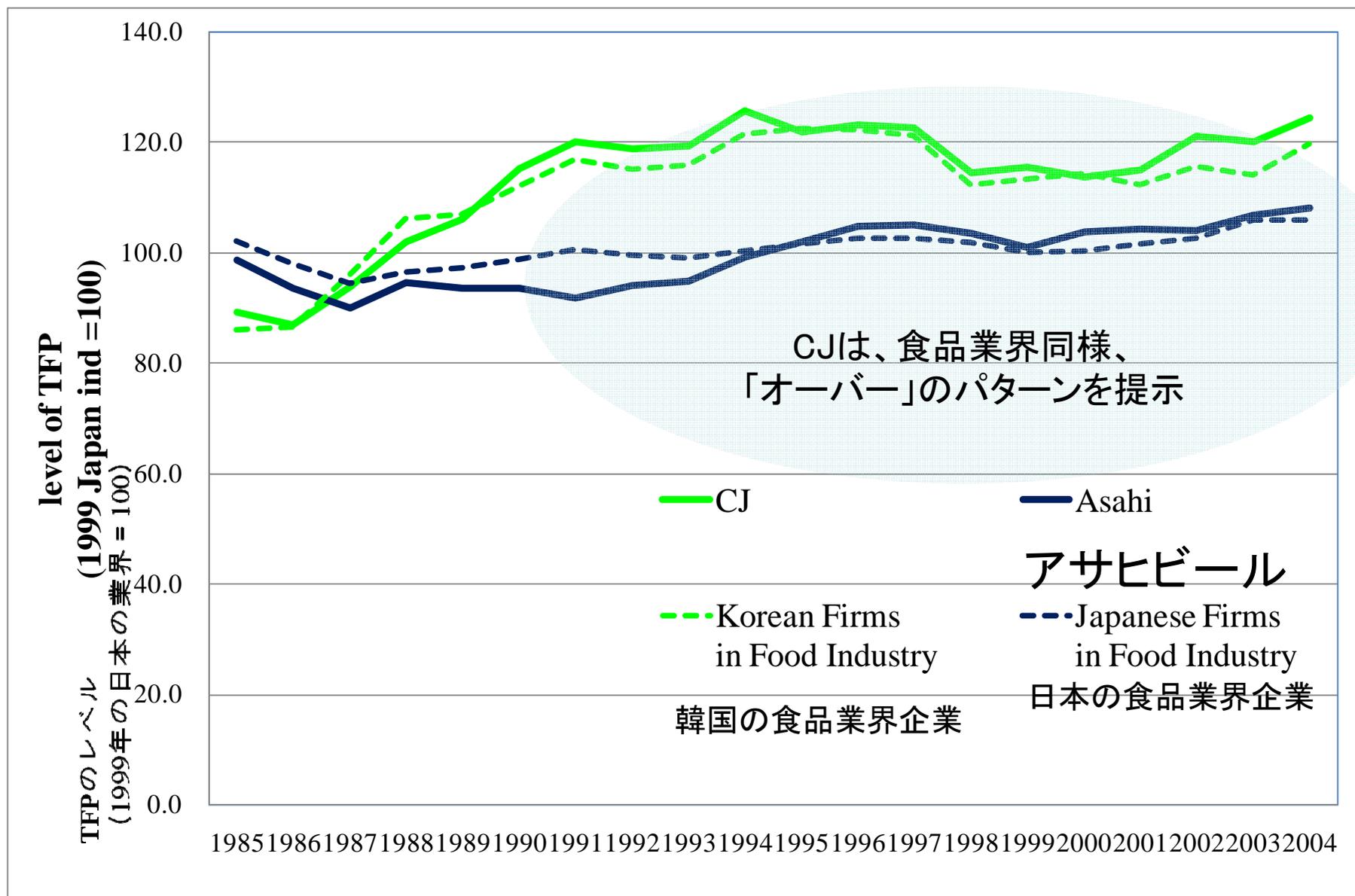
TFPキャッチアップ指数の定義

- ・ 各企業のTFPキャッチアップ指数は、2つのサブパーツ(国内+国際ギャップ)の合計
 - (1) 韓国の同一業界内企業の平均TFPと各韓国企業のTFPの水準格差
 - (2) 同一業種の日本の業界と韓国の業界とのTFPの水準格差

第一のパターン: オーバーのキャッチアップ

- ・ 「オーバー」は、2004年において当業界の韓国企業のTFPが日本企業のTFPを10%上回っていることを意味する。
- ・ 食品・関連製品(+11%)、材木・木製品、家具・備品、石材・窯業もこれと同じパターン
- ・ 全製造業の中で、このパターンが占めるシェアは比較的小さい:
 - 企業数では 10.1% 売上高では 8.7%

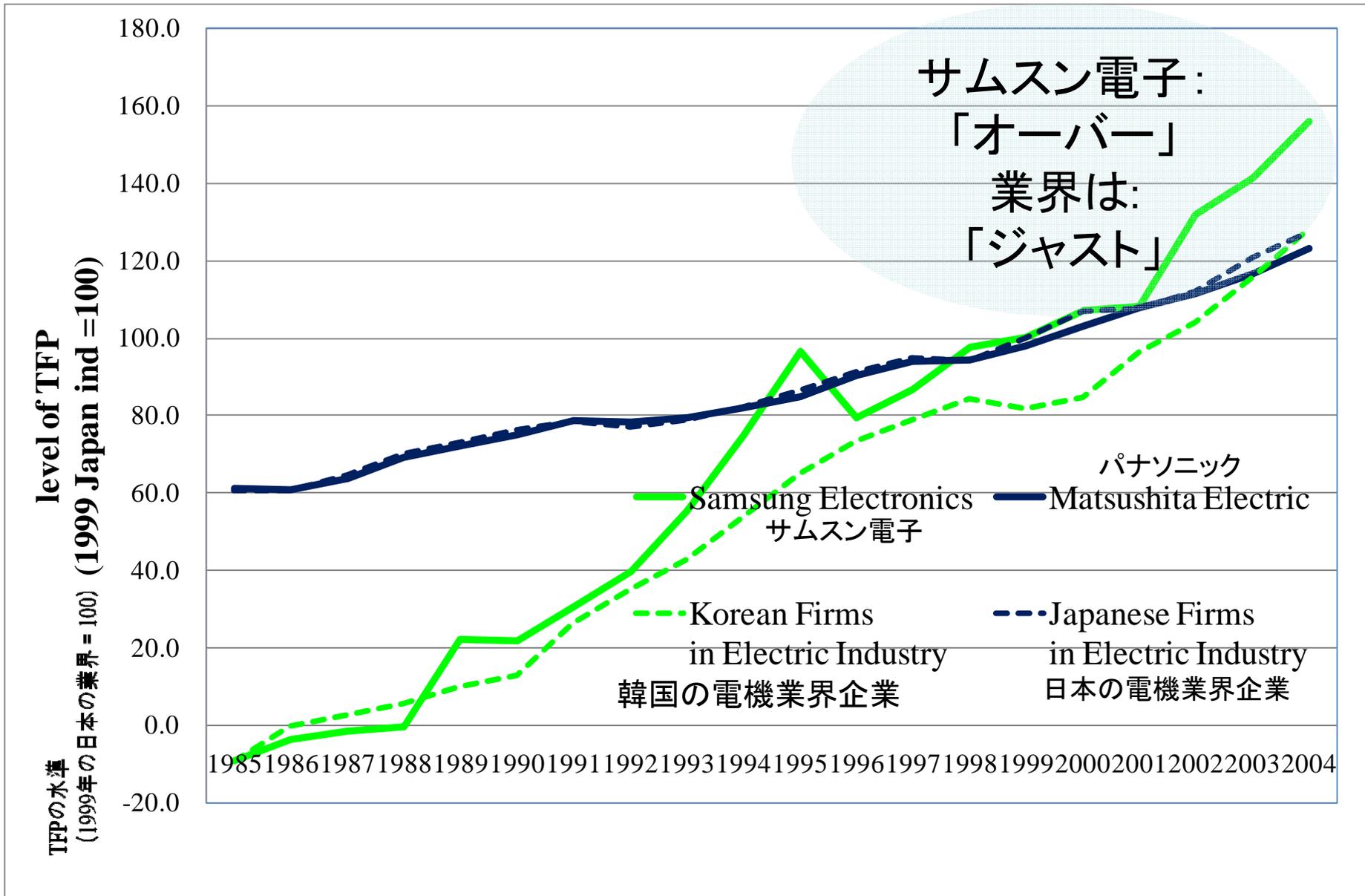
「オーバー」に含まれるトップ企業：CJ対キリン



第二のパターン: ジャストのキャッチアップ

- ・ 「ジャスト」とは、当業界の韓国企業のTFPが日本企業のTFPに収束してきたことを意味する。このパターンでは、2004年の両国のTFPギャップは10%以下である。
- ・ 電機(-3%)、造船業界(-3%)、金属製品、機械、石油・石炭、革製品業界がこのパターンに含まれる。
- ・ “ジャスト”のパターンのシェア:
企業の47.3%、売上高の45.8%

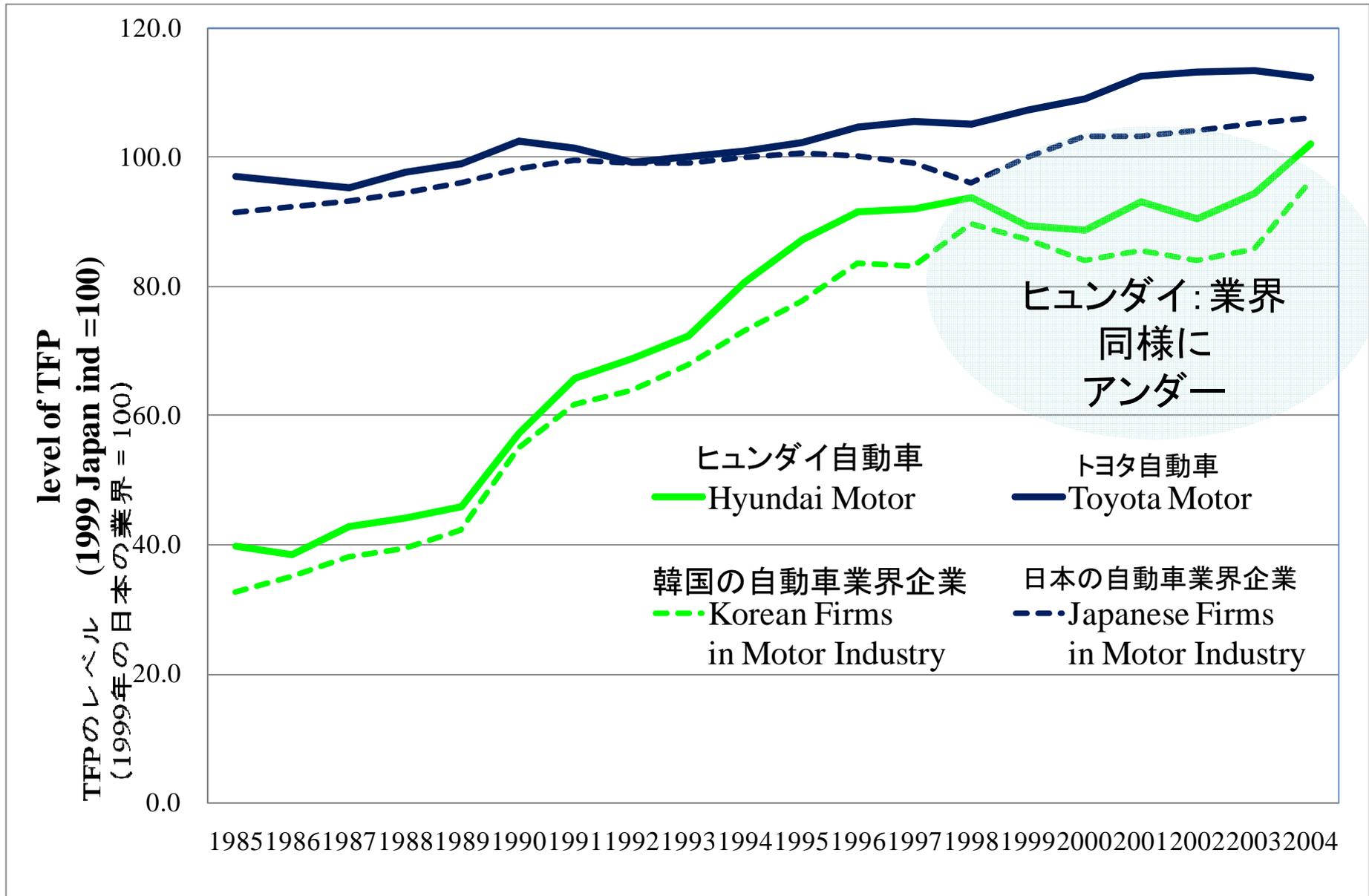
「ジャスト」:サムスンとパナソニック



第三のパターン:アンダーのキャッチアップ

- ・ 「アンダー」は、当業界の韓国企業のTFPがある程度のキャッチアップを見せたものの、日本企業のTFPに収束しておらず、まだ相当(10%超)のギャップが残っていることを意味する
- ・ 自動車(-12%)、繊維製品、衣料品、製紙関連、機器業界がこのパターンに含まれる
- ・ 「アンダー」のシェア:企業で 17.4%、売上高で19.2%

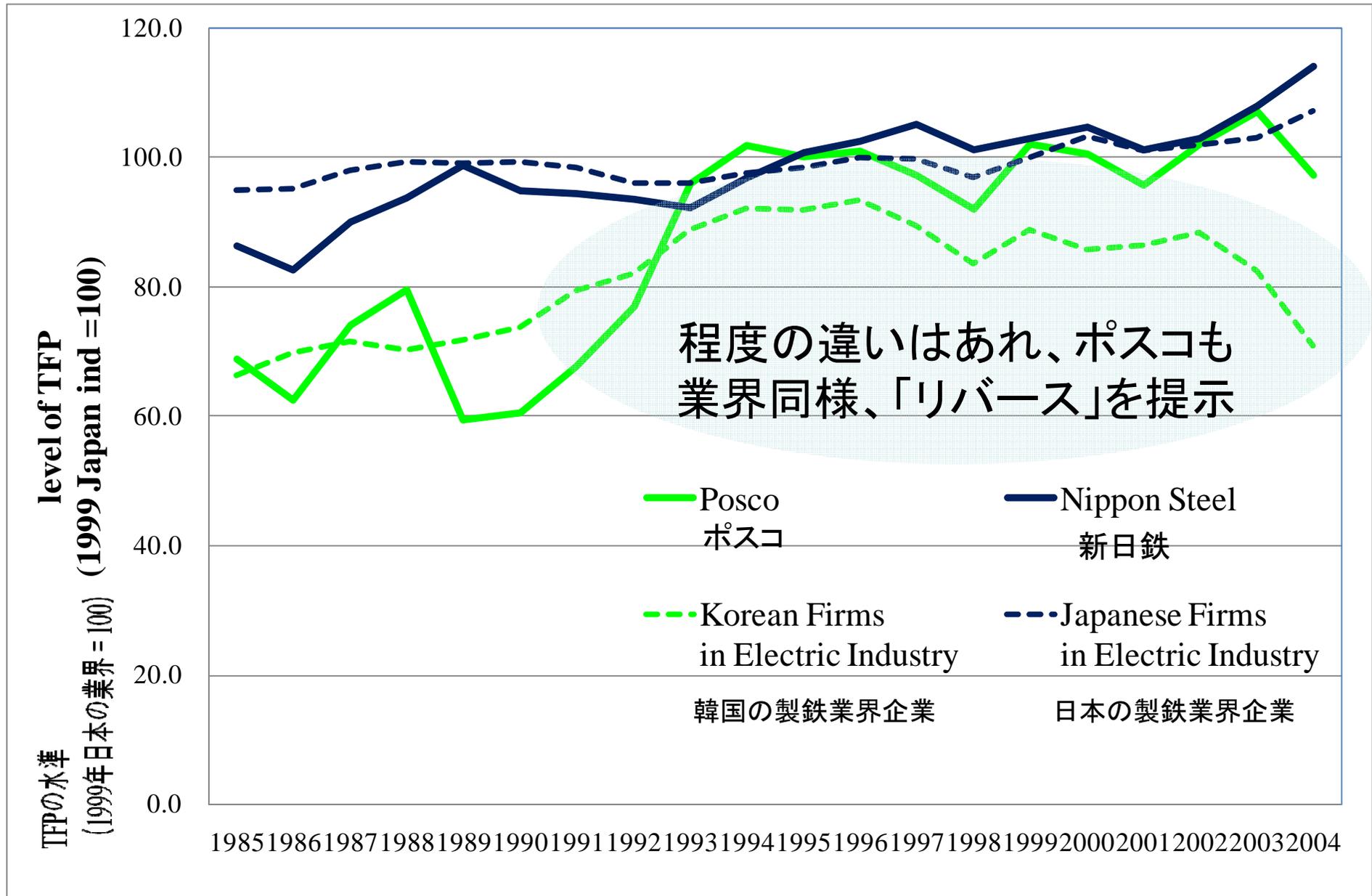
「アンダー」: ヒュンダイ対トヨタ



第四のパターン:リバーズのキャッチアップ

- ・ 「リバーズ」とは、2000年以降、同業界の韓国企業のTFPが日本企業のTFPからかい離してきていることを意味する。
- ・ 一次金属(−39%)、化学(−19%)、印刷・出版関連、ゴム・その他プラスチック業界がこのパターンに含まれる。
- ・ 「リバーズ」のシェア:企業で25.1%、売上高で26.3%

「リバーズ」:ポスコ対新日鉄

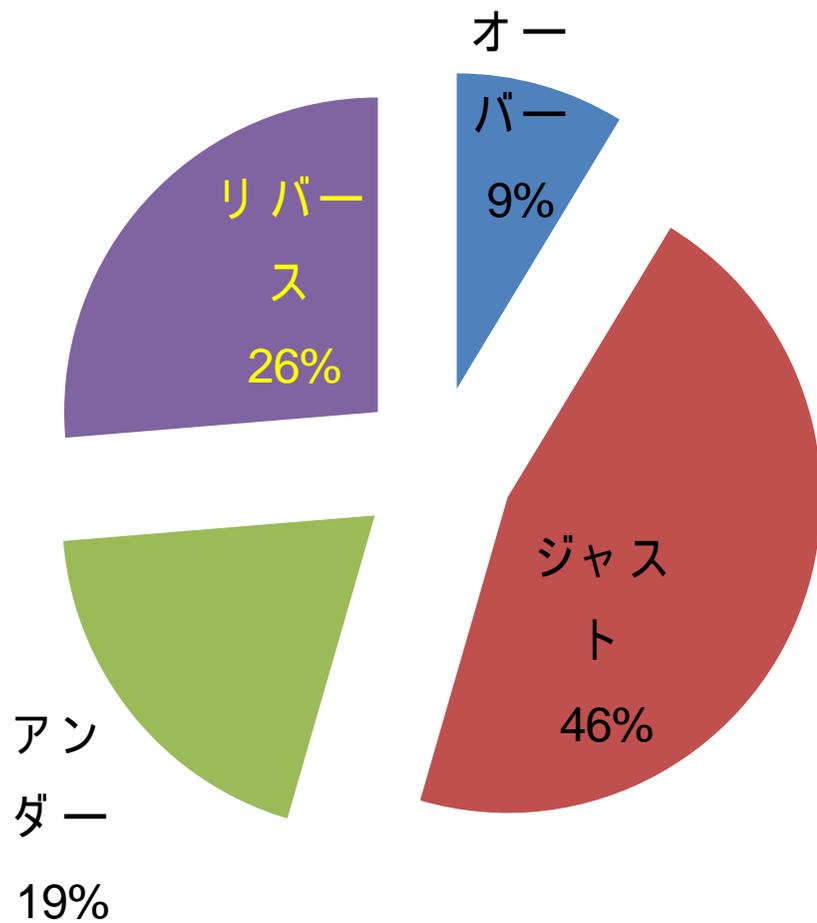


TFPキャッチアップの4つのパターン

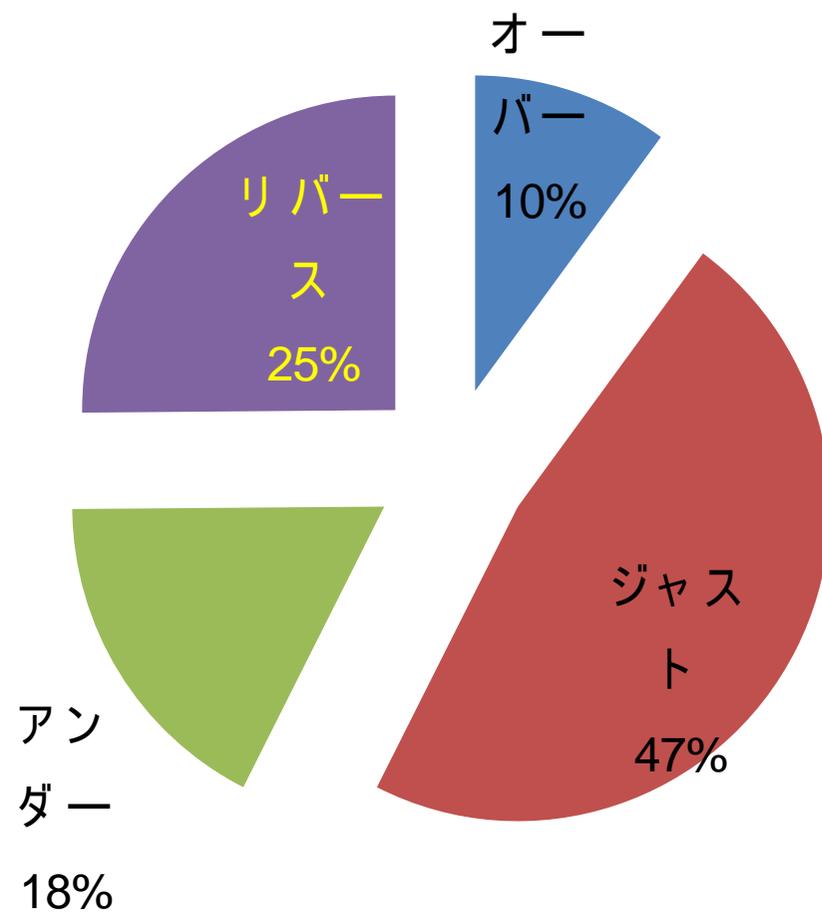
ICPA のコード	業界	1985 年	1990 年	1995 年	2000 年	2004 年	キャッチアップのパタ ーン
6	食品・関連製品	81.7	110.3	116.7	111.2	110.9	オーバー
9	材木・木製品	124.5	141.1	131.8	137.9	150.9	オーバー
10	家具・備品	87.0	99.6	119.2	125.0	129.1	オーバー
16	石材・窯業	80.0	92.2	108.9	108.6	112.6	オーバー
14	石油・石炭製品	73.7	163.7	195.3	114.0	102.7	ジャスト
15	皮革製品	108.5	104.3	128.0	121.1	104.2	ジャスト
18	金属製品	90.7	100.0	128.5	110.0	96.3	ジャスト
19	機械	91.8	92.5	122.0	110.2	108.5	ジャスト
20	電機	24.0	30.8	75.0	73.1	96.6	ジャスト
22	輸送機器・軍需品	74.8	84.0	103.8	92.5	97.0	ジャスト
7	繊維製品	48.8	57.1	81.3	87.8	82.4	アンダー
8	衣料品	7.7	19.4	53.2	57.5	59.6	アンダー
11	製紙関連	72.5	75.6	92.2	74.0	86.6	アンダー
21	自動車	38.6	54.5	75.1	78.8	88.0	アンダー
23	機器	33.9	40.7	73.1	60.2	61.0	アンダー
12	印刷・出版関連	81.6	98.4	106.4	111.1	88.3	リバース
13	化学	72.7	78.7	91.0	90.0	80.9	リバース
17	一次金属	67.2	70.0	89.2	78.8	61.3	リバース
24	ゴム・その他プラスチック	55.6	61.6	80.5	81.7	76.0	リバース
	合計	61.6	69.5	92.1	86.5	91.2	

4つのキャッチアップのパターン:シェア

2004年の売上高



2004年の企業数



主な結果

- ・ 韓国企業の日本企業に対するTFPのキャッチアップ
 - 平均TFPギャップは縮小している
 - 38%(1985年)から -9%(2004年)へ
 - キャッチアップには、業界別に4つのパターンが認められる
 - 第1は、オーバー（売上高で9%）
 - 第2は、ジャスト（売上高で46%）
 - 第3は、アンダー（売上高で19%）
 - 第4は、リバーズ（売上高で26%）

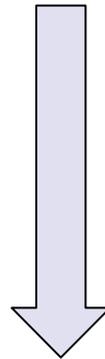
何がTFPのキャッチアップの成果を
決定付けるか？

仮説 1, 2

仮説 1

セクター別
イノベーションシステム
(Malerba 2002年、2004年)

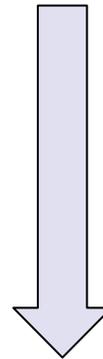
1. 知識と技術の明白性 (+)
2. 具体化された技術移転の程度 (+)
3. トップ企業の支配性 (+)



仮説 2

企業レベルの学習と能力
(数多くの文献)

1. 外部規律 (+)
2. 能力給 (+)
3. イノベーション能力 (+)
4. 規模(+)



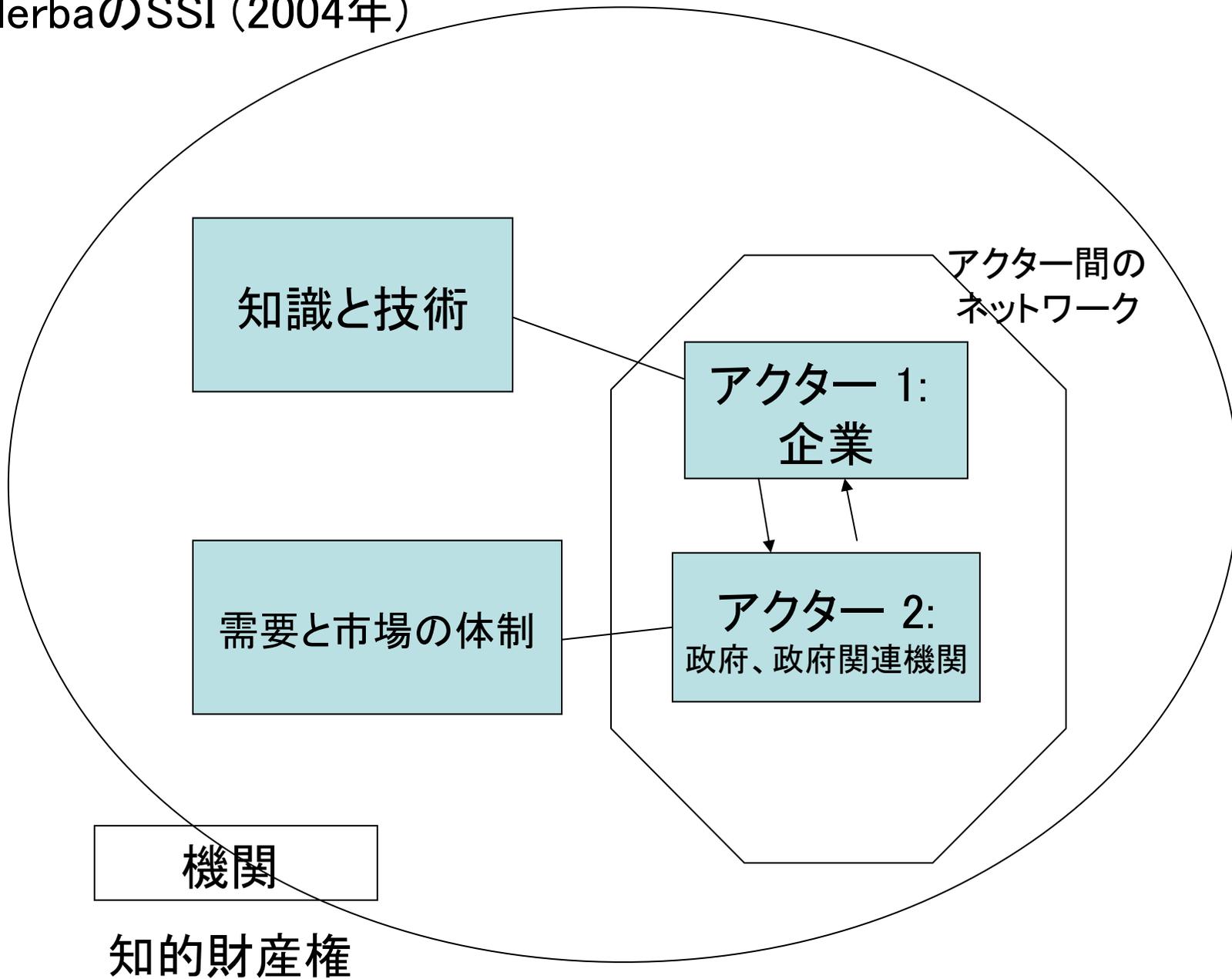
イノベーション(TFP キャッチアップ)
(セクター別のキャッチアップ+ 企業レベルでのキャッチアップ)

セクター別イノベーションシステム (SSI)

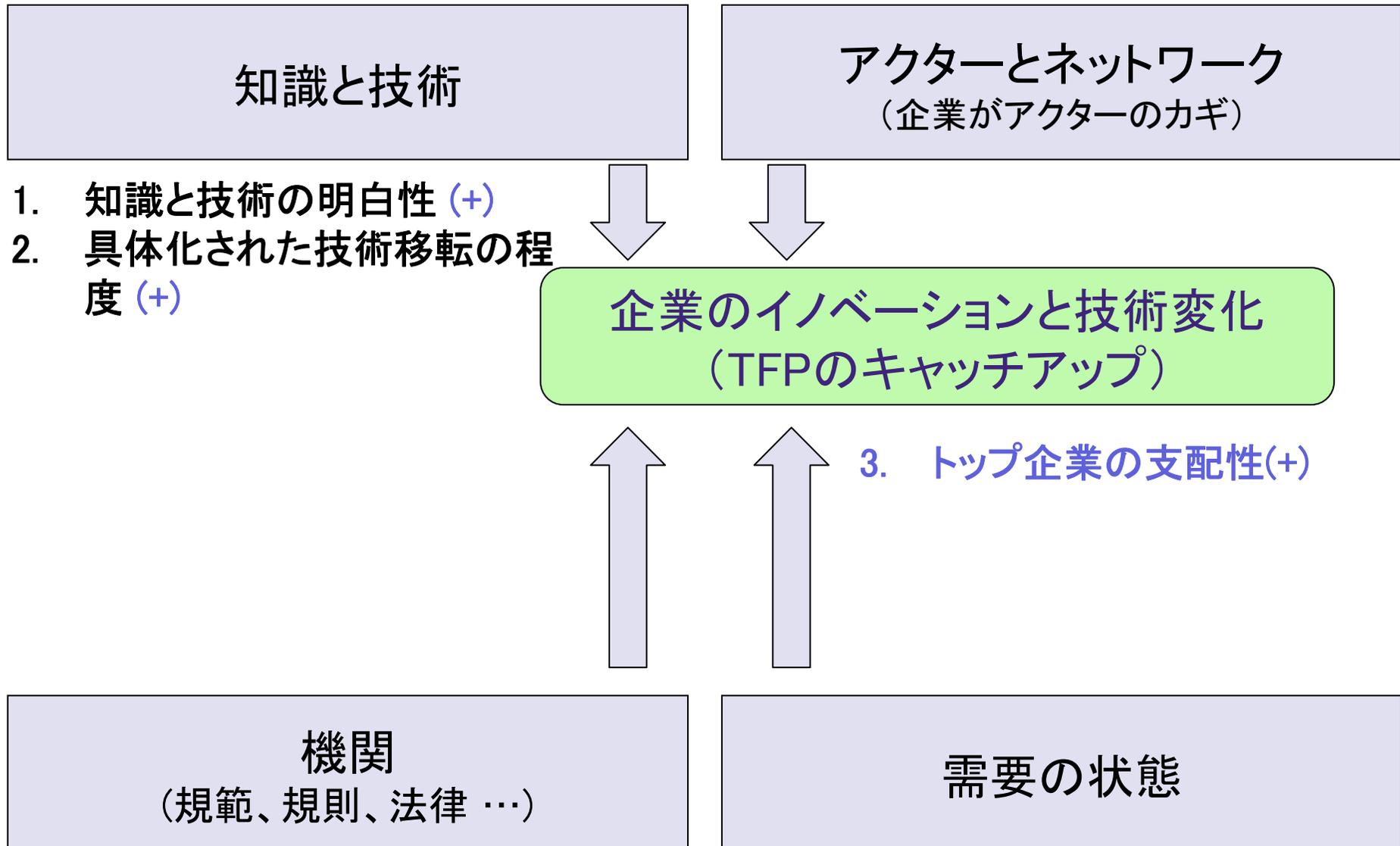
「イノベーションや技術的变化は、
それが発生するセクターにより
大きく影響される！」

(Malerba 2002年、2004年)

MalerbaのSSI (2004年)



仮説 1. SSIのフレームワーク



- ・ 知識の明白性／暗黙性
- ・ 高度な知識の明白性とは、コード化の容易さ、つまり知識が公式、図表、数字、あるいは言葉を用いて簡単に情報に転換されうるという事実である。(Grant(1996年), Spender(1996年), GonzálezとMariano(2007年)).
- ・ したがって、当暗黙知のセクターにおいては、出遅れた国々が先進諸国にキャッチアップすることも難しい。

- ・ この知識と技術の明白性を用いることにより、あるセクターの知識と技術がより明白であればあるだけ、当セクター内では企業のTFPキャッチアップがより進むという第一の仮説を導き出す。
- ・ インプットとしての研究開発費とアウトプットとしての特許件数との比較により、この変数を計測する。というのも、一つの業界内における一定の研究開発費に対する特許件数の多さは、技術の記号化可能性と教育適性が高く、業界の技術の複雑性が低いと考えられるからである。

知識と技術の明白性とTFPのキャッチアップ

業界コード (Icpacode)	業界名	2004年 のTFP キャッチ アップ指 数	知識と技術の明白性 (特許件数／研究開発費)		
			1990年	1995年	2000年
20	電機	96.6	6.2	25.6	4.2
21	自動車	88	1.4	11.1	2.3
23	機器	61	1.2	1.8	2.7

注：表に示された数値は、各年の業界全体の研究開発費（単位：10億）に対する特許件数を示している。

輸入機械における具体化された技術移転の程度

- 資本財の中に具体化された技術移転という概念は生産関数分析の早い段階から用いられている。(Johansen(1959年), Berglas(1965年) 他)
- 発展途上国の企業が機械などの資本財を輸入する場合、これら企業は、業界技術を開発する早い段階において、当該資本財の中に具体化された先進技術をも取得することができる。(Kim(1980年, 1997年), LeeとLim(2001年))
- そのため、輸入機械に具体化された技術の移転により、TFPのキャッチアップを簡単に行うことができる。
- したがって、産業関連表にある業界レベルの機械の輸入データを用いて、具体化された技術移転がTFPキャッチアップにどの程度効果を及ぼしたかを実証したいと考えている。

- Lee(1995年)と Mazumdar (2001年)は、国際的なマクロレベルで、輸入機械が発展途上国での生産拡大の加速につながるといふ説に有利な証拠を示した。
- Lee(1995年)と Mazumdar (2001年)の説とは反対に、当資料ではまず、TFPの伸び(正確にはキャッチアップ)、つまり国民一人当たりの所得の伸びではなく、企業レベルまたはセクターレベルのTFPの伸びを証拠として示す。
- 具体化された技術移転の程度
= 輸入機械のインプット／セクターレベルでの輸入および国内機械のインプット(1985年、1988年、1990年、1993年、1995年、1998年、2000年、2003年の 産業関連表の8より)

具体化された技術移転の程度とTFPのキャッチアップ

キャッチアップ のパターン	具体化された技術移転の程度 (機械輸入比率)				
	1985年	1990年	1995年	2000年	2003年
オーバー、 ジャスト	0.36	0.32	0.33	0.41	0.42
アンダー、 リバーズ	0.34	0.27	0.27	0.24	0.25

注：数値はそれぞれのパターンを示すセクターすべての平均値（製造業で19業種：オーバーおよびジャストのパターンを示すものが10セクター、アンダーおよびリバーズが9セクター）

トップ企業の支配性

- トップ企業の支配性は、確立された大手企業と新規起業家にとっての参入障壁が多く存在するというシュンペーターのマークIIセクターの特性に依存している。(Schumpeter(1949年), Breschi他(2000年), Malerba(2004年))
- シュンペーターとその支持者は、技術の進歩による経済成長が起きるためには、規模が大きく、独占力を持った大企業が必要不可欠であると論じた。(KamienとSchwartz(1975年))
- 韓国の最大手企業のほとんどは、国内市場での多額の独占的利益を用いたが、この利益により、世界市場においてイノベーション能力やその他のキャッチアップ能力を構築することが可能であった。(Lee(1992年))

=業界最大手の売上シェア／業界総売上高

トップ企業の支配性

キャッチアップ パターン	トップ企業の支配性 (トップ企業の売上シェア)				
	1985年	1990年	1995年	2000年	2004年
オーバー、ジャスト	0.31	0.29	0.36	0.33	0.39
アンダー、リバーズ	0.23	0.26	0.27	0.28	0.27

注：数値はそれぞれのパターンを示しているセクターすべての平均値（製造業で19業種：オーバーおよびジャストのパターンが10セクター、アンダーおよびリバーズが9セクター）

仮説 2

- ・ 韓国企業の日本企業に対するTFPのキャッチアップは企業レベルの4つの特性によっても決定される
 1. 外部規律(+)
 2. 能力給 (+)
 3. イノベーション能力 (+)
 4. 規模(+)

回帰分析結果

	変数	レベル	FE(1)	FE(2)	FE(3)	RE(1)	RE(2)	RE(3)
	Variable	Level	FE(1)	FE(2)	FE(3)	RE(1)	RE(2)	RE(3)
Explicitness of knowledge and technology		Sector	26.1**	2.3+	18.6**	23.7**	2.4*	13.5*
知識および技術の明白性		セクター	(4.6)	(1.8)	(3.1)	(4.7)	(2.3)	(2.5)
Embodied technology transfer		Sector	8.4		14.5*	9.0		17.8**
具体化された技術移転		セクター	(1.4)		(2.3)	(1.6)		(3.1)
Top firm dominance		Sector	49.7**	54.4**		59.1**	59.9**	
トップ企業の支配性		セクター	(5.1)	(11.5)		(6.6)	(13.5)	
External discipline		Firm	6.0+	7.0**	7.0*	5.7**	7.0**	6.2**
外部規律		企業	(1.8)	(3.8)	(2.1)	(3.0)	(5.2)	(3.2)
Efficiency wage		Firm	24.8**	20.5**	26.0**	17.3**	17.5**	17.7**
能力給		企業	(9.7)	(12.7)	(10.1)	(10.0)	(13.7)	(10.1)
Innovation capability		Firm	0.3**	0.3**	0.3**	0.3**	0.3**	0.3*
イノベーション能力		企業	(2.9)	(5.7)	(2.6)	(2.7)	(4.2)	(2.3)
Size		Firm	7.6**	6.7**	8.3**	0.8	2.3**	0.9+
規模		企業	(5.1)	(7.9)	(5.9)	(1.6)	(5.1)	(1.9)
Constant			58.7**	55.4**	73.4**	91.6**	87.8**	101.0**
定数			(18.9)	(37.4)	(58.7)	(30.9)	(57.6)	(36.2)
Observations			3629	9423	3629	3629	9423	3629
オブザベーション								
Adjusted R-square			0.30	0.29	0.28			
調整決定係数								
rmse			13.82	14.45	14.01	15.85	15.29	16.13
ハウスマン検定	Hausman test statistic	chi2				2.08	54.89	113.84

平均二乗平方根誤差

表7 相互作用条件による結果
(市場構造と外部規律)

変数	Variable	レベル	FE(1)	FE(2)	FE(3)	RE(1)	RE(2)	RE(3)
Alternative measure of explicitness		Sector	21.8**	1.9+	17.3**	17.0**	1.9*	12.8*
明白性の代替手段		セクター	(3.8)	(1.8)	(3.0)	(3.4)	(2.2)	(2.5)
Embodied technology transfer		Sector	7.7		8.3	7.9		8.6
具体化された技術移転		セクター	(1.2)		(1.3)	(1.4)		(1.5)
Top firm dominance		Sector	25.6*	26.9**		23.3*	27.9**	
トップ企業の支配性		セクター	(2.3)	(4.3)		(2.4)	(4.9)	
Top firm dominance*External discipline		Sector	35.6*	41.4**	60.7**	52.1**	48.2**	75.2**
トップ企業の優位性 * 外部規律		セクター	(2.4)	(4.9)	(4.9)	(4.3)	(6.2)	(6.8)
External discipline		Firm	5.9+	6.7**	6.0+	5.7**	6.8**	5.7**
外部規律		企業	(1.8)	(3.7)	(1.8)	(3.0)	(5.0)	(3.0)
Efficiency wage		Firm	24.6**	20.4**	24.6**	17.1**	17.3**	17.1**
能力給		企業	(9.6)	(12.5)	(9.6)	(9.9)	(13.5)	(9.9)
Innovation capability		Firm	0.3**	0.3**	0.3**	0.3**	0.2**	0.3**
イノベーション能力		企業	(2.9)	(5.6)	(2.9)	(2.7)	(4.2)	(2.6)
Size		Firm	7.5**	6.7**	7.5**	0.8	2.4**	0.8
規模		企業	(4.9)	(7.7)	(4.9)	(1.6)	(5.1)	(1.6)
Constant			60.9**	57.9**	65.0**	94.9**	91.2**	97.6**
定数			(20.6)	(39.8)	(31.0)	(31.8)	(58.8)	(36.1)
オブザベーション	Observations		3629	9423	3629	3629	9423	3629
調整決定係数	Adjusted R-square		0.3	0.3	0.3			
ハウスマン検定	Hausman test statistic	chi2				5	61	7

遅行する説明変数を加えた場合

変数	Variable	レベル Level	FE(1)	FE(2)	FE(3)	RE(1)	RE(2)	RE(3)
Explicitness of knowledge and technology		Sector	62.5**	14.5+	54.3**	57.8**	10.8	42.9*
知識および技術の明白性		セクター	(3.2)	(1.8)	(2.8)	(3.2)	(1.5)	(2.4)
Embodied technology transfer		Sector	19.8*		21.7*	26.5**		30.9**
具体化された技術移転		セクター	(2.2)		(2.3)	(3.3)		(3.7)
Top firm dominance		Sector	31.5*	28.9**		52.2**	37.1**	
トップ企業の支配性		セクター	(2.3)	(3.7)		(4.3)	(5.2)	
External discipline		Firm	15.4**	13.2**	15.8**	4.3+	8.1**	4.6+
外部規律		企業	(3.0)	(4.5)	(3.1)	(1.8)	(4.2)	(1.9)
Efficiency wage		Firm	14.4**	14.2**	15.8**	13.3**	12.6**	13.8**
能力給		企業	(2.8)	(4.5)	(3.3)	(7.0)	(6.8)	(7.3)
Innovation capability		Firm	0.2*	0.2**	0.2*	0.2**	0.2**	0.2**
イノベーション能力		企業	(2.1)	(3.9)	(2.0)	(3.4)	(3.9)	(3.1)
	Size	Firm	1.7	3.1*	2.6	-0.4	0.7	-0.3
	規模	企業	(0.9)	(2.3)	(1.5)	(-1.1)	(1.4)	(-0.6)
	Constant		67.8**	64.8**	76.5**	120.2**	96.8**	127.9**
	定数		(16.6)	(28.6)	(42.1)	(32.6)	(57.8)	(37.1)
オブザベーション	Observations		2602	6689	2602	2602	6689	2602
調整決定係数	Adjusted R-square		0.1	0.1	0.1			
平均二乗平方根誤差	rmse		14.4	15.1	14.4	16.9	16.0	16.9
ハウスマン検定	Hausman test statistic	chi2				614	336	351

注：前と同じ。遅行変数は-1、-2、-3期間における平均変数

回帰分析により判明したこと

- ・ 第一に、韓国企業のTFPキャッチアップは、「知識と技術の明白性」や「具体化された技術移転の程度」といったセクター変数とプラスの相関性のあることが分かった。
- ・ キャッチアップは、技術がより明白で、機械や機器などに具体化することが容易であり、そうした技術が海外より輸入されるようなセクターでより発生しやすいことが示唆される。
- ・ この発見により、電機セクターでは韓国企業のTFPが日本企業に近い、あるいはそれを上回っているのに対して、自動車セクターでは、TFPギャップがある程度埋まったとはいえ、まだ残っていることを説明しやすくなる。

- ・ 第二に、セクターのトップ企業の支配性の程度がいかに
ほどかという事実の重要性が判明した。つまり、独占的
な大企業の存在するセクターではキャッチアップが一層
進む可能性の大きいことが示唆される。また、市場構
造が寡占的なところに外部規律が重なってキャッチアッ
プが一段と進むことで世界市場が形成される。
- ・ 第三に、輸出(外部規律)、イノベーション能力、賃金上
昇のインセンティブ効果(能力給仮説)など、企業レベ
ルの変数の重要性が確認された。

関連性: 経営実務!

1) 生産性政策ではセクター的違いを考慮

* 暗黙知のあるセクター: 労務関係を安定化させ、OJT、現場での実験を実施(試行錯誤)することで、セクター／企業固有の知識を蓄積することが良策

一方、M&Aはリスクが高い

* 明示的知識のあるセクター: 知識の一段の普及のため、柔軟性のある労働市場を推進する

効果的なM&A および／または新規労働者の雇い入れ

2) 次の主要変数にも注意(国内のキャッチアップ)

- ・ 無形資産に対するイノベーション努力(R&D)
- ・ インセンティブ制度(能力給効果)
- ・ 学習および規律効果のための輸出
- ・ 外国の知識ベースへのアクセス