

海外からの技術移転に おける経済効果

南山大学 太田代ゼミ

目次

1. 研究動機

2. 技術移転の概要

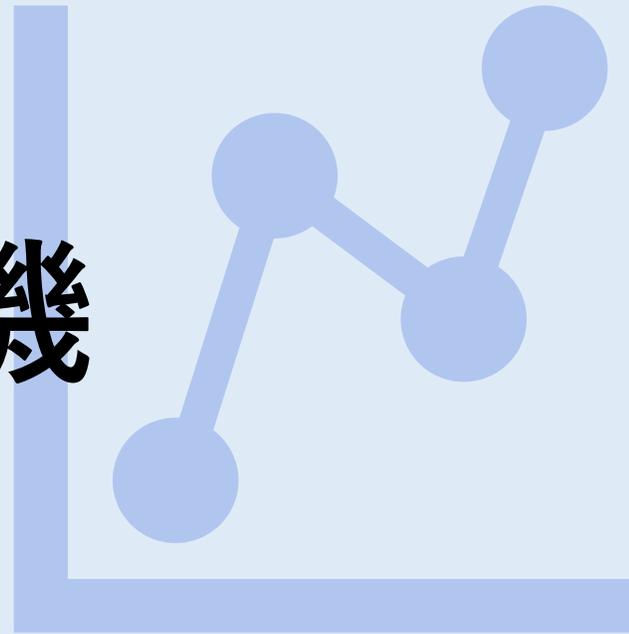
3. 単回帰分析

4. 重回帰分析

5. 考察

6. 参考分析

1. 研究動機



研究動機

通商白書（2019）によると...

日本における戦後の急成長

→ 海外技術の積極的な導入によるもの

- ・ 貿易
- ・ **海外直接投資**

近年では海外直接投資（以下FDI）が主流
→ 経済成長の主要因

研究動機

01

国の発展において先進国の技術知識の導入・活用は非常に重要な役割を果たす

02

知識技術の波及経路は貿易（財・技術）、海外直接投資(FDI)の重要性が指摘されている



FDI（FDIを通しての技術移転）が成長の要因として関わるかどうか、また国の発展においてどのような要因が一番影響を与えているか調べる

2. 技術移転の概要



技術移転とは

高度な技術を持っている国や企業が発展途上国やベンチャー企業などに対して技術提供や技術協力、指導をすること

【目的】

発展途上国の技術発展や技術者の育成

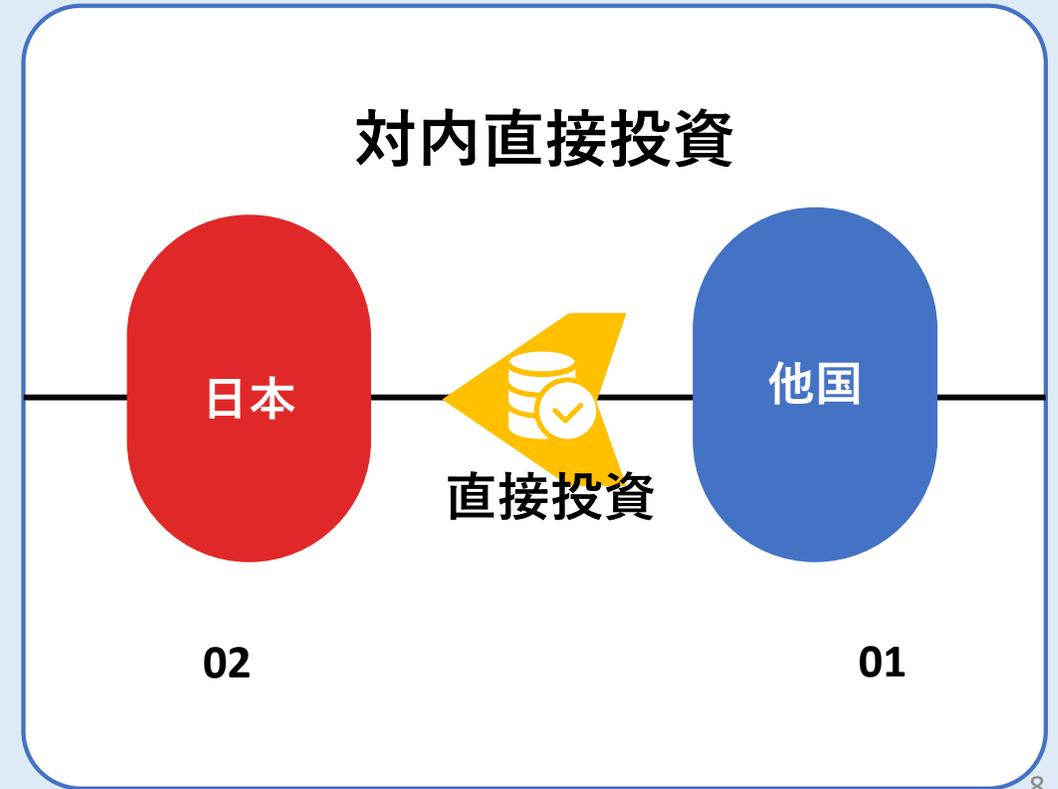
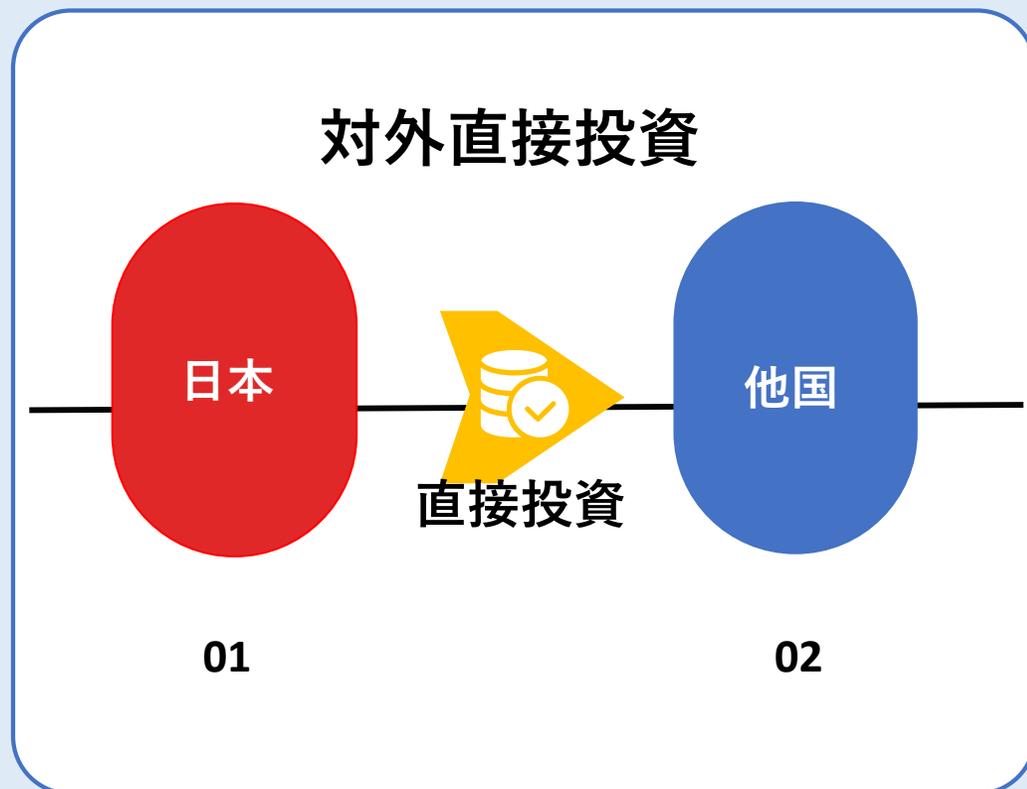
主に多国籍企業による**直接投資**によって、先進国から途上国の技術移転は行われている

→**技術移転**と**直接投資**は深く関係している



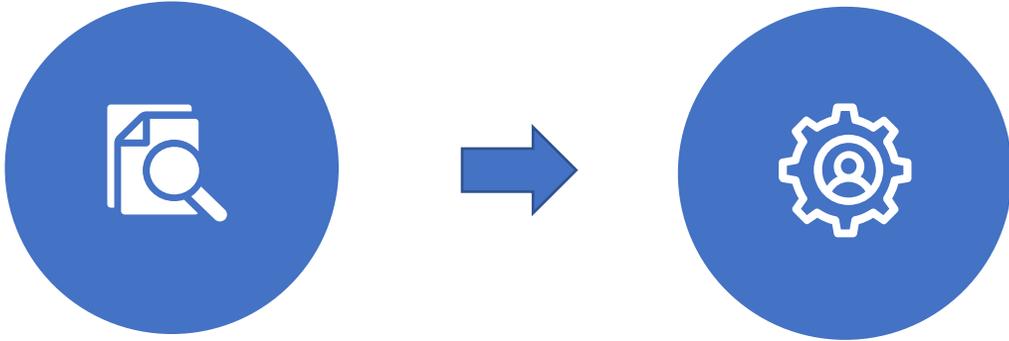
直接投資（FDI）とは

ある国の企業が他国で現地法人を設立、または、経営参加を目的とした現地企業の株式保有すること



知識・技術の波及の2つの経路

貿易を通して



輸出される製品に
技術情報が
組み込まれている

- ・製品の活用
- ・使用方法の指導

FDIを通して



地場企業による
観察・模倣

部材の供給企業・
買収先企業に対する
技術提供等

3. 单回归分析



単回帰分析とは

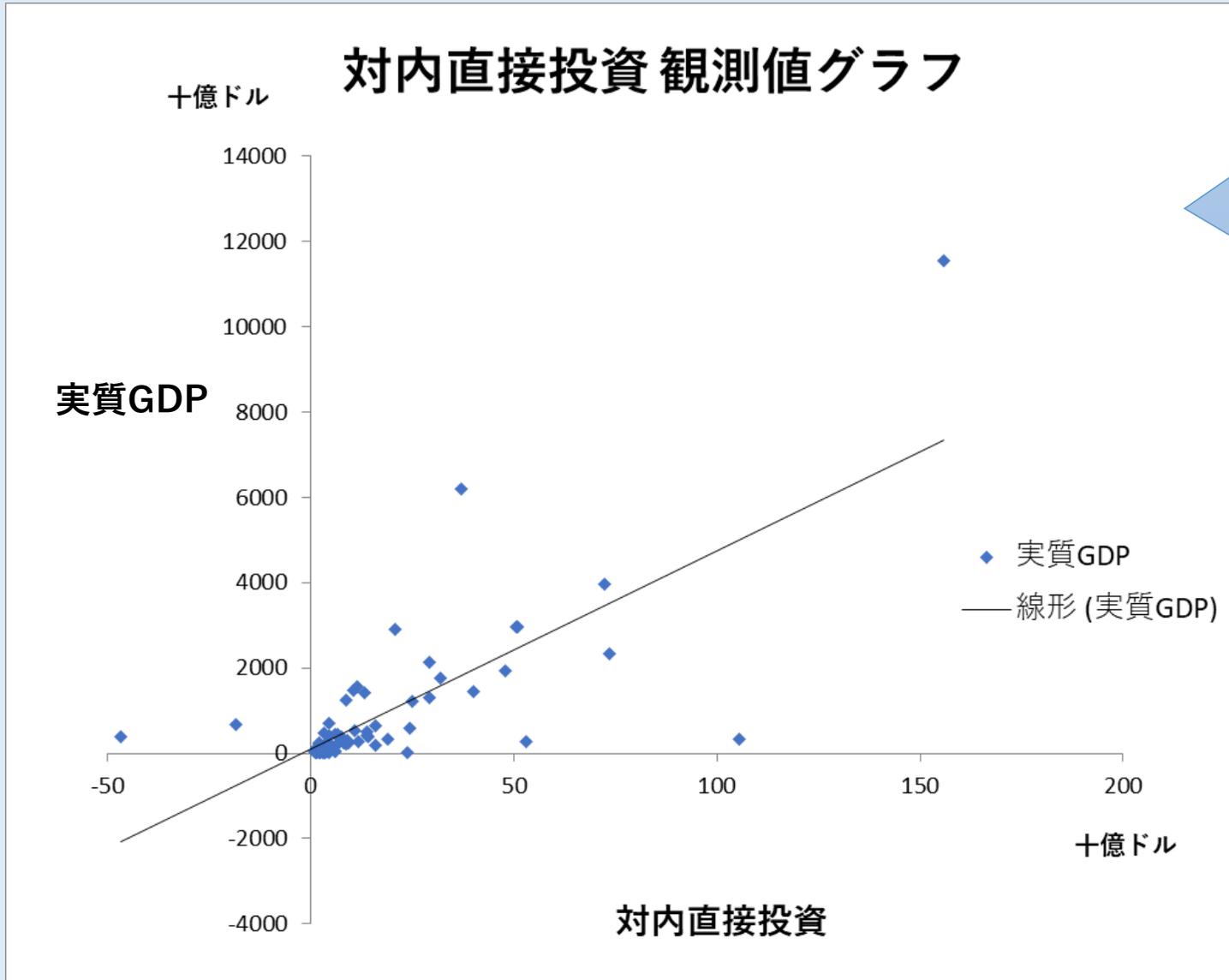
一つの説明変数を用いて被説明変数を予測・説明する統計手法

《回帰分析の式》

$$GDP_{i,t} = \alpha + \beta_1 IFDI_{i,t} + \nu$$

t	1982～2019年
i	1（国）
GDP	実質GDP（US\$）
$IFDI$	対内直接投資（US\$）
a	定数項

対内直接投資とGDPとの関係



実質GDPと対内直接投資に**正の関係**あり

シンガポール・インド
ブラジル・メキシコ・中国



重回帰分析

4.重回歸分析



重回帰分析とは

被説明変数を複数の説明変数で予測・説明するために用いる統計手法

《回帰分析の式》

$$GDP_{i,t} = \alpha + \beta_1 Exchange_{i,t} + \beta_2 POP_{i,t} + \beta_3 Comsume_{i,t} + \beta_4 OFDI_{i,t} + \beta_5 IFDI_{i,t} + \beta_6 EDU_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$$

t	1982～2019年
i	1 (国)
GDP	実質GDP (US \$)
POP	人口
$Exchange$	為替レート (US \$,年平均)
$Consumer$	消費者物価指数 (US \$)
$OFDI$	対外直接投資 (US \$)
$IFDI$	対内直接投資 (US \$)
α	定数項

回帰分析の結果について

自由度調整済み決定係数（補正R2）

自由度というデータの散らばり度を修正し、計算した決定係数の数値
0~1の範囲で表され、1に近いほど説明力が強い

t値・・・説明変数の係数(β)や定数項(α)の確からしさの度合いを表す値

P値・・・たまたまその値である確率

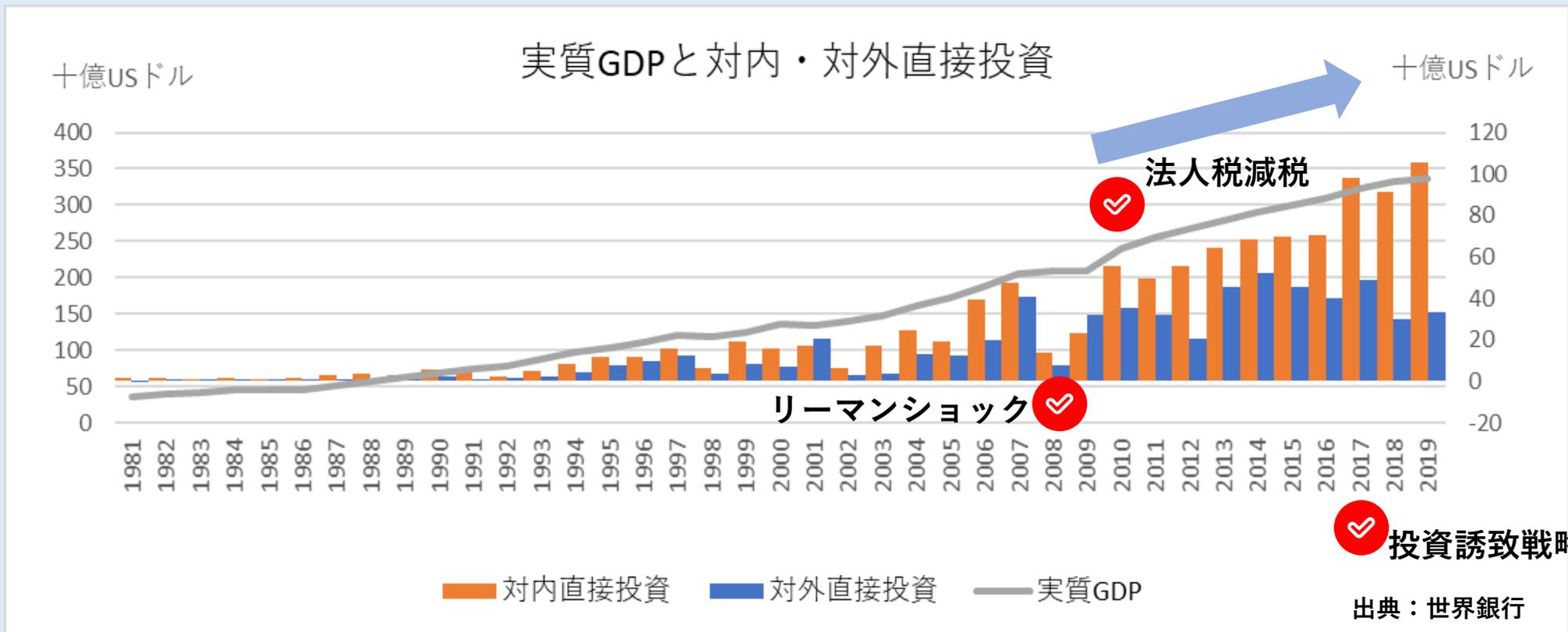
自由度調整済み決定係数 ≥ 0.8 \Rightarrow 望ましい

| t | ≥ 2 P ≤ 0.05 \Rightarrow 有意

 実質GDPの変動要因

シンガポール





2008年

リーマンショック

2010年

法人税率：18%→17%に引下げ

2017年

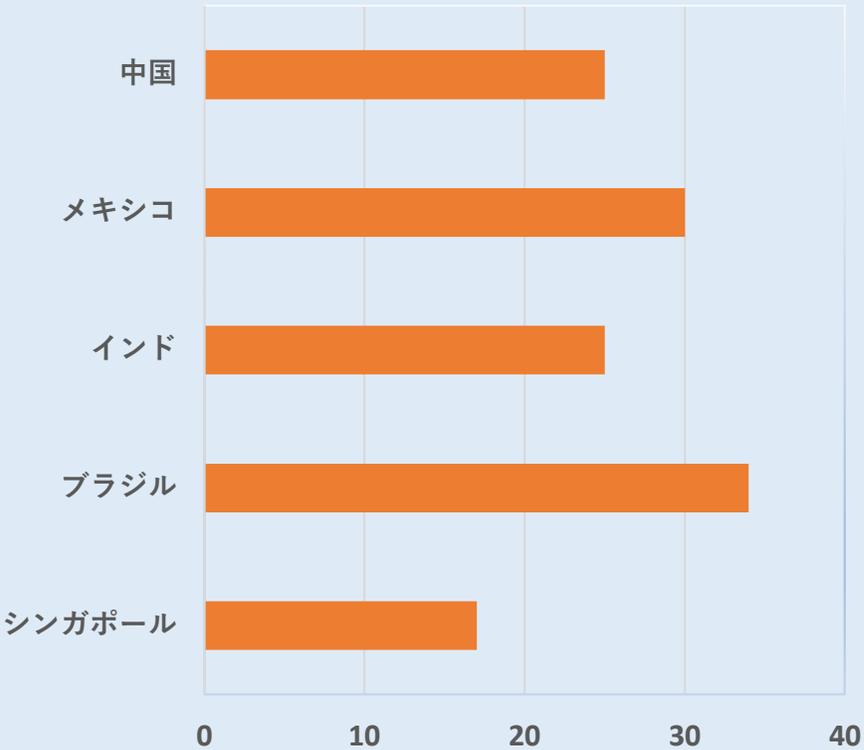
投資誘致戦略転換

(国内のイノベーション活動促進を
 役立てる誘致へと戦略を転換させている)



シンガポールの企業への優遇措置

法人税率比較(2019)



出典：JETRO

シンガポールを拠点として海外展開を目指す内外企業に対して、多種多様な優遇措置と国際的に競争力を高めるビジネス環境が整備されている

《シンガポールの税制度》

- 低い法人税率
- キャピタルゲイン課税なし
- 優遇制度

➔投資受入国として対内直接投資を増加させる大きな要因となる

自由度調整済み決定係数 0.996095

	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%
切片	-15.7835	1.912849	-8.25132	2.5E-10	-19.6438	-11.9233
人口	6.632141	0.307625	21.55916	2.47E-24	6.011329	7.252954
為替レート	1.001787	0.552549	1.813027	0.076979	-0.1133	2.116877
消費者物価上昇率	0.047346	0.022531	2.101412	0.041644	0.001877	0.092815
対外直接投資	-0.01065	0.01457	-0.73071	0.469013	-0.04005	0.018757
対内直接投資	1.069439	0.085871	12.45395	1.09E-15	0.896144	1.242735



人口

係数 $6.63214 > 0$

人口 $\uparrow \rightarrow$ GDP \uparrow



消費者物価上昇率

係数 $0.04734 > 0$

消費者物価上昇率 $\uparrow \rightarrow$ GTP \uparrow



対外直接投資

t = -0.73071

P-値 = 0.469013

GDPの成長要因としての影響は少ない



対内直接投資

係数 $1.06943 > 0$

対内直接投資 $\uparrow \rightarrow$ GDP \uparrow

結果：シンガポールにおける経済成長の要因（GDP）



人口

成長が進む生産性の高い産業に労働力が投入される
外国人労働者が多い → 労働力人口の増加



対内直接投資

法人税率が他のアジア諸国と比較しても低い
→ シンガポールへ進出する企業が増加
→ 対内直接投資の増加



対外直接投資

経済成長の要因とはいえない
→ アジアを中心に投資 & 先端製造技術の導入による産業構造の転換に注力
→ 今後経済成長の要因となる可能性あり

技術移転と全要素生産性（TFP）

TFP：資本や労働といった量的な生産要素の増加以外の質的な成長要因のこと

直接投資 ↑ → 技術 ↑ → GDP ↑ とは限らない
直接投資 ↑ → 資本 ↑ → GDP ↑ の可能性もある



国が技術移転によって成長したのかを判断するために
TFP（全要素生産性）を使用し重回帰分析を行う

技術移転と特許・対内直接投資

国（新興国）への知識・技術の波及経路を明らかにする

①研究開発費

②特許

特許出願→海外から技術・知識が導入される（通商白書より）

（1）海外からの特許出願 = 海外からの技術知識の流入

（2）生産性向上（TFP） = 技術知識の流入成功 + 活用による国内の技術力向上

(1)

特許・対内直接投資
= 海外からの技術知識の流入

(2)

TFP↑ = 技術知識の導入・活用
+ 生産性向上

自由度調整済み決定係数 0.685174

	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%
切片	1.372766	0.066138	20.75621	2.38E-19	1.237695	1.507837
人口	-1.17353	0.231111	-5.07779	1.87E-05	-1.64552	-0.70154
対内直接投資	0.017091	0.008319	2.054456	0.048733	0.000101	0.03408
対外直接投資	0.000171	0.000122	1.408493	0.169265	-7.7E-05	0.00042
特許出願数(non residents)	0.008463	0.033674	0.251312	0.803286	-0.06031	0.077235
消費者物価上昇率	0.013458	0.00403	3.339208	0.002256	0.005227	0.021689



人口

係数 -1.17353

人口 ↑ → TFP ↓



消費者物価上昇率

係数 0.013458 > 0

消費者物価上昇率 ↑ → TFP ↑



対内直接投資

係数 0.0171091 > 0

対内直接投資 ↑ → TFP ↑

結果：シンガポールにおける経済成長の要因（TFP）

- 技術移転の影響

TFPと対内直接投資に**正の相関**あり

- シンガポールの経済成長の要因

人口・対内直接投資

豊富な労働力＋対内直接投資増加＋インフラ完備

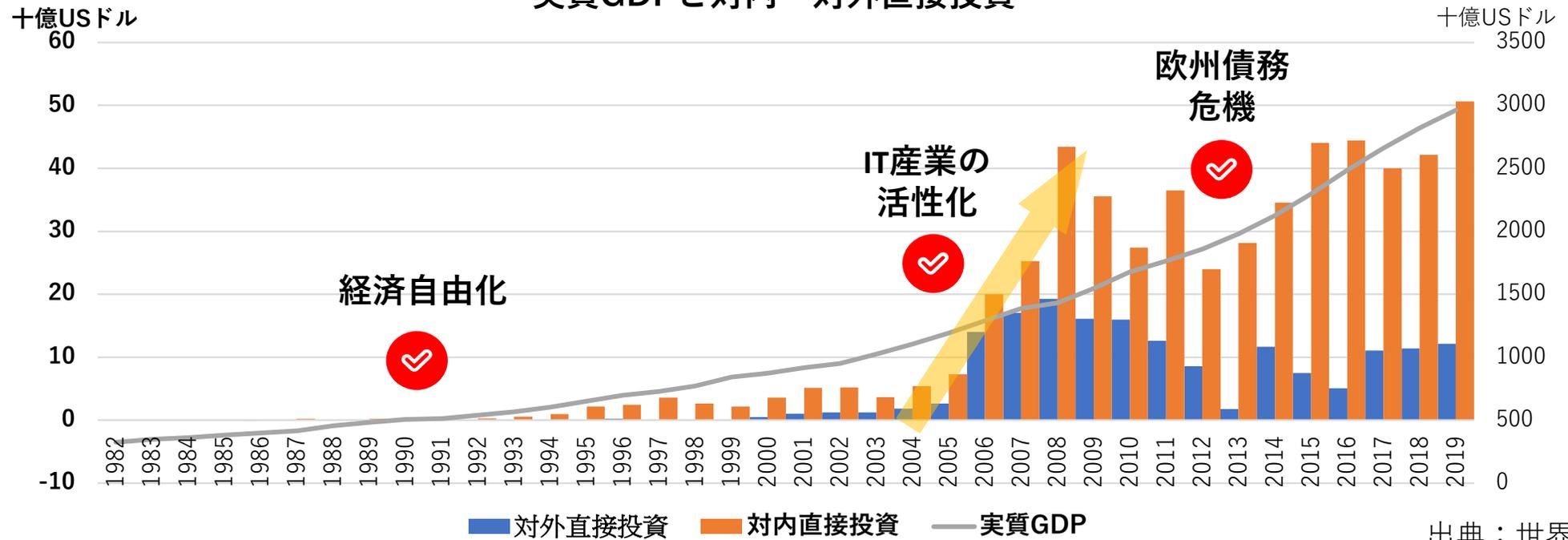


投資受入国として経済成長

インド



実質GDPと対内・対外直接投資



1991年～ **経済自由化**（経済の安定化、金利引き下げ）

2005年～ **IT産業の活性化**

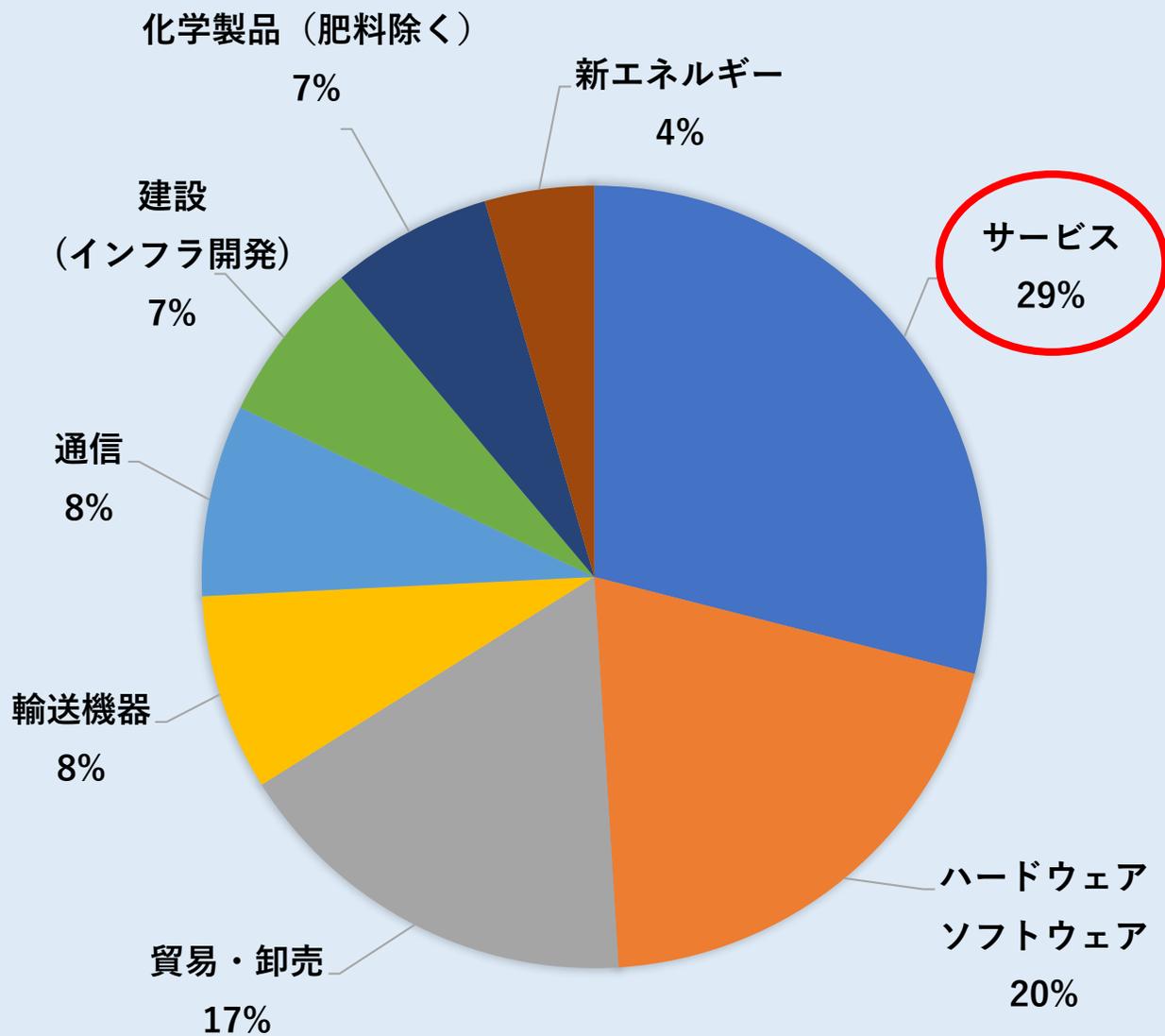
対内直接投資：先進国企業の情報技術導入が進む

対外直接投資：ソフトウェア関連業務のアウトソーシングの受注の拡大が進む

→IT産業を主としたサービス産業が投資の中心に

2013年 **欧州債務危機**による世界的な景気低迷，急激なルピー安による投資資金の高騰などが影響し，インド企業からの海外投資が減速

2018年対内直接投資(実行ベース)



出典：JETRO



対内直接投資

サービス産業が最も大きな割合を占めている

→理数系教育水準の高さに加え、英語を話す人材の豊富さも強みとなった

→IT時代の到来によってコンピューターや通信機器のハードウェアを駆使するICTのソフトウェアの重要性が高まる

自由度調整済み決定係数：0.954484294794069

	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%
切片	-0.628030598	0.660120023	-0.95139	0.348324	-1.97105	0.714994
人口	1.238100525	0.955792815	1.295365	0.204183	-0.70647	3.182676
為替レート	0.004933407	0.008828059	0.558833	0.580049	-0.01303	0.022894
消費者物価上昇率	-0.008421778	0.01022895	-0.82333	0.416232	-0.02923	0.012389
対外直接投資	-2.861852362	1.042828811	-2.74432	0.009731	-4.9835	-0.7402
対内直接投資	3.353129081	0.402692953	8.326764	1.28E-09	2.533844	4.172414

出典：世界銀行



対内直接投資

係数 $3.35 > 0$

対内↑ → 実質GDP↑



対外直接投資

係数 $-2.86 < 0$

対外↓ → 実質GDP↑

結果：インドにおける経済成長の要因(GDP)



対内直接投資の増加

- 先進国企業の情報技術導入
- 現地のIT産業の技術者の能力や立地等、受入国としての魅力が高い
- IT時代の到来によって、強みが生かされる

受入国として経済成長



対外直接投資の減少

- 2008年 リーマンショックの影響による、買収した海外企業の不振がインド本社の経営を圧迫
- インド企業の海外投資戦略の見直し
- 2013年 欧州債務危機による世界的な景気悪化がルピー安を招き、投資資金が高騰
- インド企業の海外投資の減速

投資国としては不振

自由度調整済み決定係数：0.970061690837821

	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%
切片	0.362611	0.04786	7.576506	1.25E-08	0.265123	0.460098
人口	0.052923	0.004929	10.73712	3.87E-12	0.042883	0.062963
対内直接投資	1.672203	0.658514	2.539357	0.016165	0.330853	3.013552
対外直接投資	-2.86671	10.27842	-0.27891	0.782112	-23.8032	18.06975
特許出願数(non residents)	-1.27681	1.131718	-1.1282	0.267623	-3.58204	1.028428
消費者物価上昇率	-0.00239	0.001254	-1.90609	0.065654	-0.00494	0.000164



人口

係数 $0.052923 > 0$

人口↑ → TFP↑



対内直接投資

係数 $1.672203 > 0$

対内直接投資↑ → TFP↑

結果：インドにおける経済成長の要因（TFP）

- ・ 技術移転の影響

TFPと対内直接投資に**正の相関**あり

- ・ インドの経済成長の要因

人口・対内直接投資

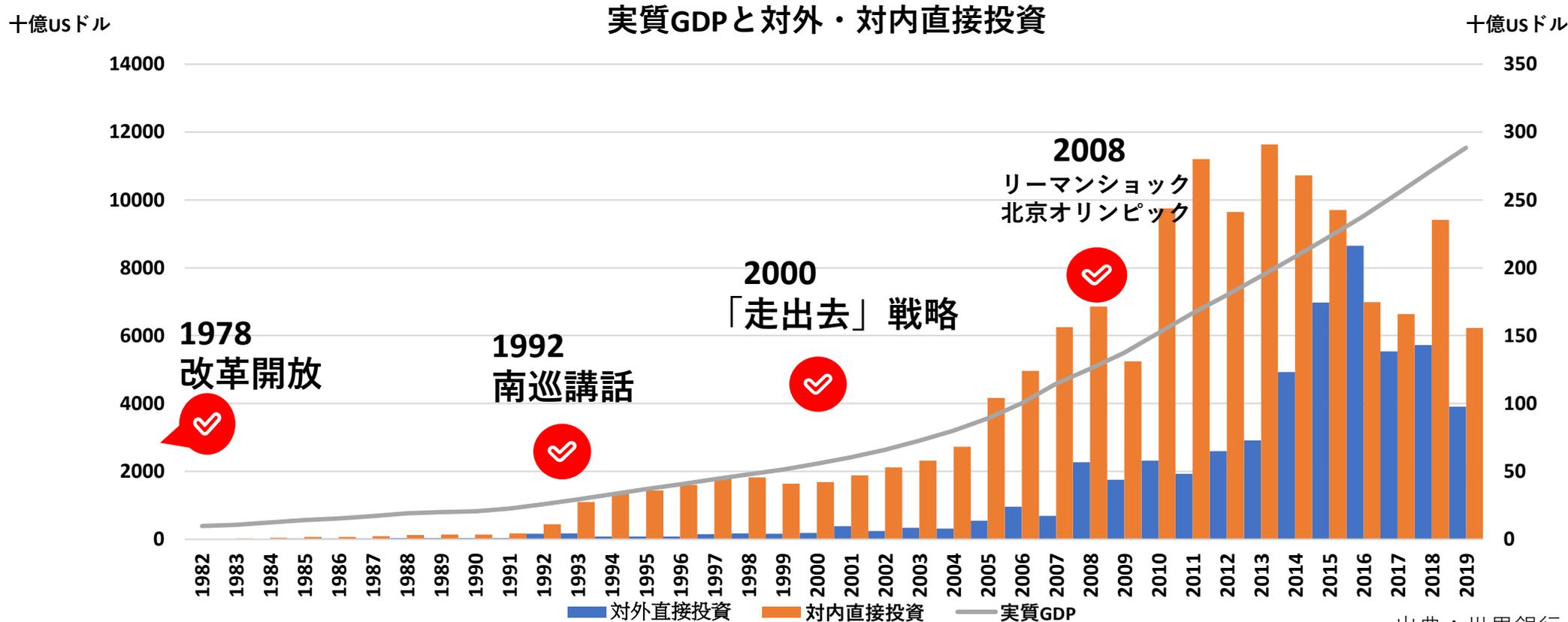
人口増加＋対内直接投資の増加→TFP ↑



投資受入国として経済成長

中国





- 1978年 改革開放
- 1992年 鄧小平南巡講話
- 2000年 「走出去」 戦略提唱
- 2008年 リーマンショック、北京オリンピック

自由度調整済み決定係数 0.953695176029069

	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%
切片	-3.9	6.04683E+12	-6.376984244	7.88E-07	-5.09676E+13	-2.61535E+13
人口	3.741	5744.756487	6.512546558	5.55E-07	25625.72741	49200.26075
為替レート	-7.470	1.65029E+11	-4.526252667	0.000109	-1.08558E+12	-4.08352E+11
消費者物価上昇率	5.674	26787094111	2.118163793	0.043511	1776875715	1.11702E+11
対外直接投資	14.994	4.415382525	3.39584874	0.002133	5.934354577	24.05358779
対内直接投資	-4.973	3.610651733	-1.377308253	0.179729	-12.38142584	2.435464978

出典：世界銀行



人口

係数 $3.741 > 0$

人口↑ → GDP↑



為替レート

係数 $-7.470 > 0$

為替レート↓ → GDP↑



対外直接投資

係数 $14.97 > 0$

対外直接投資↑ → GDP↑



消費者物価上昇率

係数 $5.674 > 0$

消費者物価上昇率↑ → GDP↑

結果：中国における経済成長の要因（GDP）



対外直接投資

一帯一路構想に伴い、ASEAN諸国を中心にアジアへの投資が増加している
対外直接投資を行う企業は生産性を改善する傾向→GDP↑



為替レート（増価）

元高（輸入に有利）→購買欲を刺激→経済に好影響



人口

成長が進む生産性の高い産業に労働力が投入される
豊富な労働力や消費者目当てに企業が進出

一帯一路構想

2019/3 時点
125カ国参加

習近平国家主席が提唱（2013年）
別名「シルクロード経済圏構想」

かつてのシルクロードのように、提携地域にインフラ投資
やアウトバウンド投資などを積極的に進め、産業の活性化・高度化を図るプログラム

自由度調整済み決定係数 : 0.970696680287049

	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%
切片	0.361653	0.184	1.965505	0.060558	-0.0173	0.740607
人口	0.022349	0.015518	1.440196	0.162219	-0.00961	0.05431
対内直接投資	6.471063	1.381569	4.683853	8.46E-05	3.62567	9.316457
対外直接投資	4.061036	1.552079	2.616514	0.014854	0.86447	7.257602
消費者物価上昇率	0.002025	0.000935	2.165894	0.040058	9.94E-05	0.003951
non resident 特許出願数	1.180949	0.443498	2.662807	0.013357	0.267548	2.09435



対内直接投資

係数 $6.471063 > 0$

対内直接投資 ↑ → TFP ↑



消費者物価上昇率

係数 $0.002025 > 0$

消費者物価上昇率 ↑ → TFP ↑



対外直接投資

係数 $4.061036 > 0$

対外直接投資 ↑ → TFP ↑



特許出願件数

係数 $0.151402 > 0$

特許出願件数 ↑ → TFP ↑_{B7}

結果：中国における経済成長の要因（TFP）

- ・ 技術移転の影響

TFPと対内直接投資に**正の相関**あり

TFPと対外直接投資に**正の相関**あり

- ・ 中国の経済成長の要因

人口・為替レート・消費者物価上昇率・対外直接投資

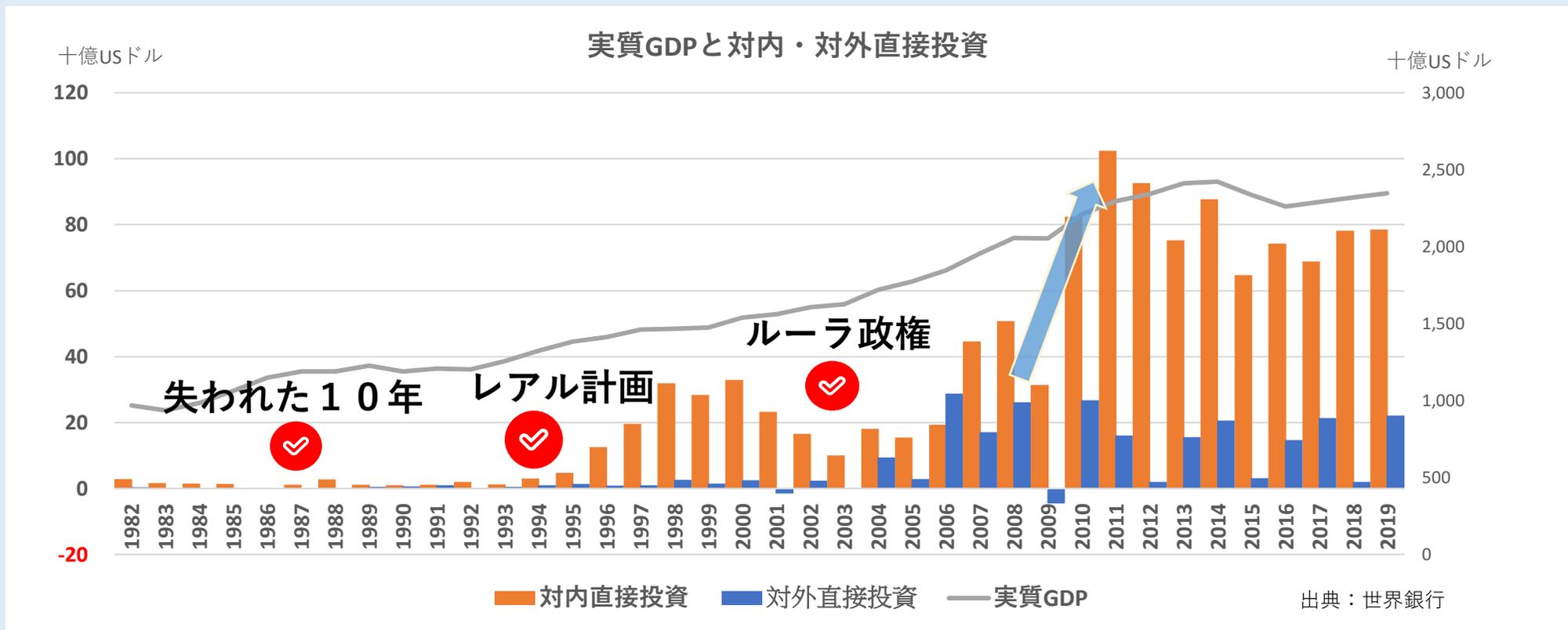
豊富な労働力＋対外直接投資増加→経済成長



投資輸出国として経済成長

ブラジル





1980年代

失われた10年

対内直接投資

STAY

< 対外直接投資 >

1994年

レアル計画で経済の安定化

対内直接投資

UP

2000年 約150万ドル

2003年前後

ルーラ政権発足

対内直接投資

UP

2019年 約2200万ドル

2009年

バブル崩壊の影響

対内直接投資

DOWN

2010年

景気回復

対外直接投資

UP

約**15倍**上昇している

自由度調整済み決定係数 0.975183

	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%
切片	-7.6686077	2.433196	-3.1516605	0.003444432	-12.618982	-2.718233
人口	13.2768012	1.7390914	7.634332	8.6913E-09	9.7385931	16.815009
為替レート	-0.2793512	0.2760107	-1.0121028	0.318852633	-0.8408993	0.2821968
消費者物価上昇率	-0.0001155	0.0002341	-0.4934058	0.624993708	-0.0005917	0.0003607
対外直接投資	1.63105483	1.8076634	0.90230007	0.373436544	-2.0466641	5.3087737
対内直接投資	5.26303899	0.8209576	6.41085364	2.89388E-07	3.5927882	6.9332898



対内直接投資

係数 $5.26 > 0$

対内直接投資 \uparrow \rightarrow GDP \uparrow



人口

係数 $13.28 > 0$

人口 \uparrow \rightarrow GDP \uparrow



対外直接投資

t = 0.9

P-値 = 0.37

GDPへの成長要因としての影響は少ないといえる

結果：ブラジルの経済成長の要因（GDP）



対内直接投資の増加

産業別：自動車・金融サービス・石油

地理的優位性：オランダ・アメリカ・ルクセンブルグなどに近い
受入国として経済成長



人口

成長が進む生産性の高い産業に増加した労働力が投入される



対外直接投資の微増加

石油・金融サービスなどを先進国へ対外直接投資
ex) ペトロブラス ブラジル銀行

対外直接投資は増加傾向にあり、**投資国**として成長する可能性**大**



BANCO DO BRASIL

ブラジル銀行

満車

空車

極・時間貸



自由度調整済み決定係数 0.809465

	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%
切片	1.79936	0.100978	17.81935	1.86E-16	1.59217	2.006549
人口	-4.90228	0.722501	-6.78515	2.75E-07	-6.38473	-3.41983
対内直接投資	0.005357	0.050201	0.106703	0.915814	-0.09765	0.10836
対外直接投資	0.104535	0.079601	1.313229	0.200157	-0.05879	0.267863
特許出願数(nonresidents)	0.486358	0.325972	1.492024	0.147286	-0.18248	1.155197
消費者物価上昇率	-0.00107	0.000942	-1.14018	0.264226	-0.00301	0.000858



人口

t値 = -6.78515

人口 ↓ → TFP ↑



特許出願件数(non residents)

係数 0.486358 > 0

特許出願件数 ↑ → TFP ↑



対内直接投資

係数 0.005357 > 0

対内直接投資 ↑ → TFP ↑

結果：ブラジルにおける経済成長の要因（TFP）

- 技術移転の影響

TFPと対内直接投資・特許出願件数に**正の相関** 少々あり！

- ブラジルの経済成長の要因

人口・対内直接投資

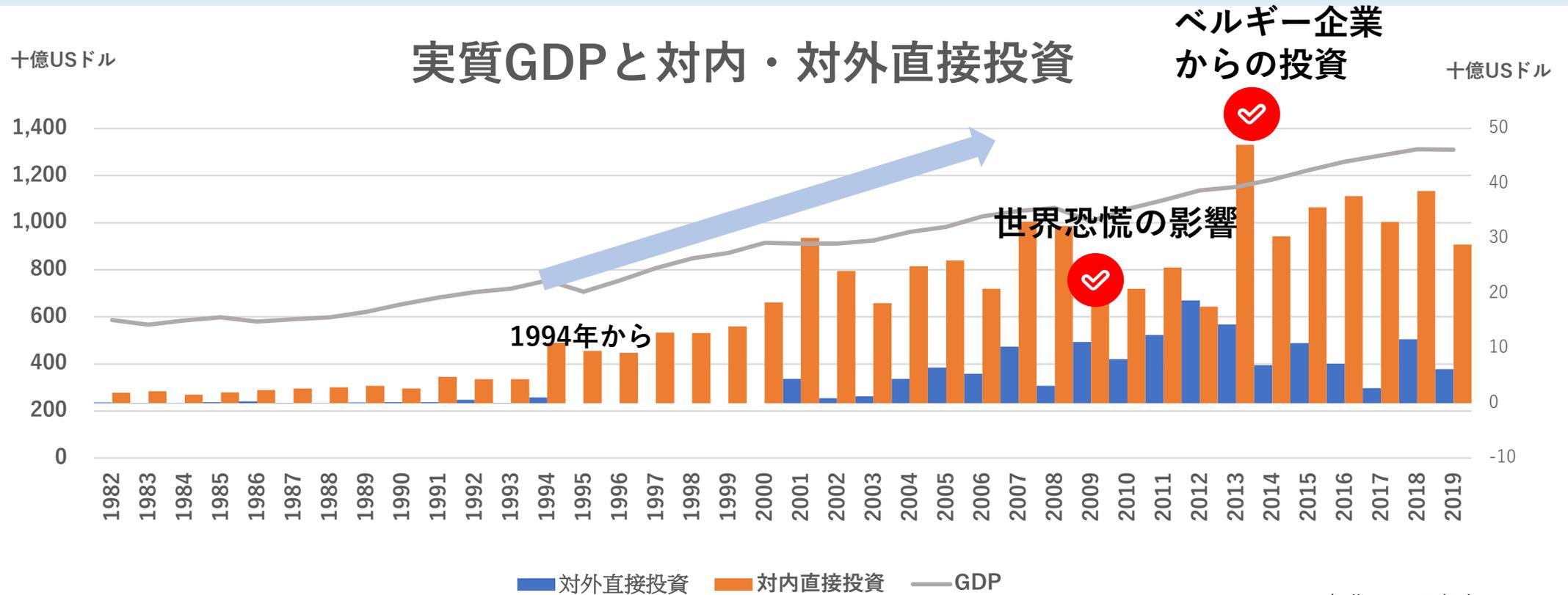
人口・対内直接投資増加による**雇用創出**



投資受入国として経済成長

メキシコ





出典：世界銀行

- 1994年 北米自由貿易協定（NAFTA）の発効
- 2009年 世界恐慌（2008）の影響
- 2013年 ベルギー企業でビール会社の巨額投資（中南米全体の対内直接投資額の7.2%）
- 2018年 パニャ・ニエト前政権におけるエネルギー改革

自由度調整済み決定係数	0.975405					
	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%
切片	5.67E+11	1.68E+10	33.83447	2.5E-28	5.33E+11	6.01E+11
人口	0.009621	0.00698	1.378434	0.176817	-0.00455	0.023791
為替レート	0.028075	0.002581	10.87704	8.98E-13	0.022835	0.033315
消費者物価上昇率	-2.3321	2.486143	-0.93804	0.354652	-7.37924	2.715036
対外直接投資	0.612912	0.180042	3.404266	0.001678	0.247407	0.978418
対内直接投資	3.662487	1.142997	3.204283	0.002886	1.342079	5.982895



対内直接投資

係数 $3.662478 > 0$

対内直接投資 ↑ → GDP ↑



対外直接投資

係数 $0.612912 > 0$

対外直接投資 ↑ → GDP ↑



為替レート

係数 $0.028975 > 0$

為替レート ↑ → GDP ↑

結果：メキシコにおける経済成長の要因（GDP）



為替レート（減価）

①対米輸出が多い→②米国に輸出しやすくなる→③GDP増加



対内直接投資

①製造業＋インフラ＋通信（IT）への先進国からの対内直接投資
→②外国から技術やノウハウを吸収

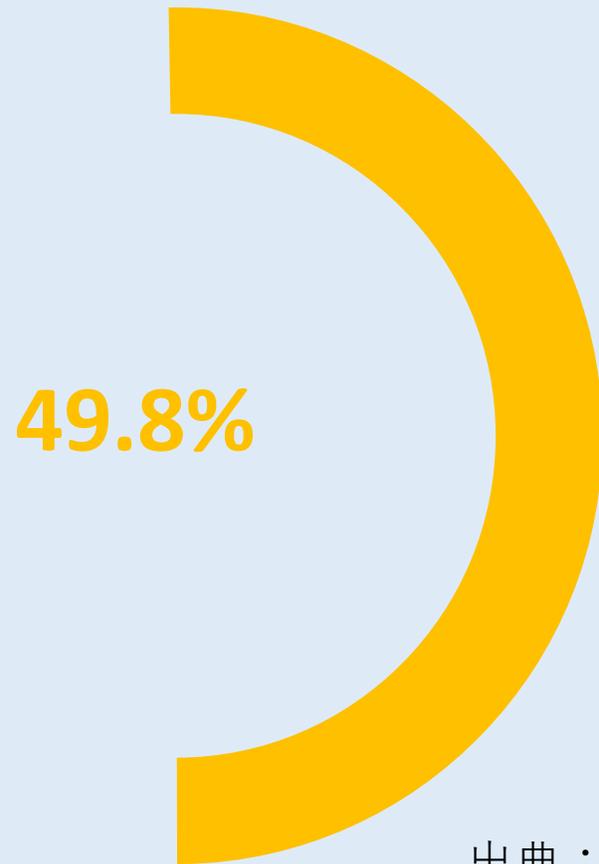


対外直接投資

対外直接投資を行う企業は生産性を改善する傾向→GDP ↑

直接投資が増え続ける要因

産業別直接投資受入額における製造業の割合



出典：JETRO



有利な立地

1994年から2019年まで
対米輸出の拠点として
製造業（自動車産業へ）の
対内直接投資がメイン



独占分野への外貨参入自由化
インフラ + 通信（IT）

自由度調整済み決定係数：0.953065

	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%
切片	2.353135	0.074386	31.634	2.01E-14	2.193593	2.512678
人口	-0.15089	0.009524	-15.843	2.46E-10	-0.17132	-0.13046
対内直接投資	8.660001	2.962803	2.922909	0.011127	2.305421	15.01458
対外直接投資	-0.00045	0.000166	-2.73421	0.016137	-0.00081	-9.8E-05
消費者物価上昇率	-0.00086	0.000156	-5.48602	8.02E-05	-0.00119	-0.00052
特許出願数nonresident	0.151402	0.039249	3.857423	0.001742	0.06722	0.235584



人口

係数 $-0.15089 < 0$
人口↑ → TFP↓



特許出願件数(non residents)

係数 $0.151402 > 0$
特許出願件数↑ → TFP↑



対外直接投資

係数 $-0.00045 < 0$
対外直接投資↑ → TFP↓



消費者物価上昇率

係数 $-0.00086 < 0$
消費者物価上昇率↑ → TFP↓



対内直接投資

係数 $8.660001 > 0$
対内直接投資↑ → TFP↑

結果：メキシコにおける経済成長の要因（TFP）

- ・技術移転の影響

TFPと対内直接投資に**正の相関**あり

TFPと特許出願件数に**正の相関**あり

- ・メキシコの経済成長の要因

為替レート・対内直接投資・対外直接投資

優位な立地による貿易＋対内直接投資増加→経済成長

海外からの特許出願による生産性向上（技術知識の導入活用）



投資受入国＋輸出国として経済成長

5. 考察



結果：重回帰分析（GDP）



対内直接投資

シンガポール インド ブラジル メキシコ



人口

シンガポール 中国 ブラジル



為替レート

中国 メキシコ



対外直接投資

中国 メキシコ

経済成長の要因となるものは対内直接投資・人口など
各国の地理・情勢によって様々である



考察

国による違いはあるが、GDP成長は**直接投資**が大きく影響

理由



対外直接投資

- ・投資先の国の技術を得ることによる企業の成長
- ・新しい市場開拓による売り上げ増加



対内直接投資

- ・海外の企業の進出→国内の開発競争の活発化→購買欲を刺激
- ・雇用の増加

さらにGDP成長は為替レートとも関係している

= 海外との関係性は経済成長において重要!

結果：重回帰分析（TFP）



特許

中国 メキシコ

特許による技術移転



対内直接投資

中国 メキシコ シンガポール インド

対内直接投資による技術移転



TFP（技術知識の導入・活用成功）は5カ国中4カ国
対内直接投資・特許が関わっている

考察

〈技術移転〉

対内直接投資



プラスの影響

TFP

プラスの影響

GDP

①生産性 (TFP) → GDP ↑
(通商白書)

②技術移転 → GDP ↑

技術移転は国の生産性 (TFP) を向上させ、GDPを成長させる

考察

分析の結果から

**国の成長要因は技術移転による生産性の向上だけではない
先進国の多くは生産性の高い国々である**

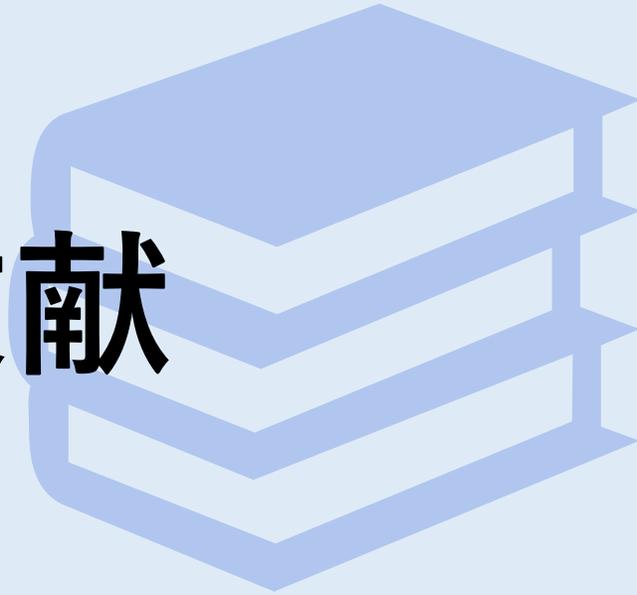


国の安定的な成長・繁栄においては国の生産性は重要



今後も国の発展においては技術移転の重要性がある

6. 参考文献



参考文献

- 世界銀行

<https://data.worldbank.org/>

- 通商白書

https://www.meti.go.jp/report/whitepaper/index_tuhaku.html

- JETRO

<https://www.jetro.go.jp/>

- OECD

<https://stats.oecd.org/>

- UNDTAD

<https://unctad.org/>

- Penn World Table PWT9.1

<https://www.rug.nl/ggdc/productivity/pwt/?lang=en>

- UNESCO

<http://data.uis.unesco.org/Index.aspx>

- Foreign direct investment (FDI) in Brazil
<https://www.nordeatrade.com/en/explore-new-market/brazil/investment>
- ブラジルにおける経済自由化の実証研究 西島章次・浜口伸明 著 神戸大学経済経営研究所2010
https://www.rieb.kobeu.ac.jp/research/publication/research_series/file/research_ser72.pdf
- 第4章 外国直接投資受入動向 国際協力銀行(JBIC)
https://www.jbic.go.jp/wp-content/uploads/page/2015/08/41010/inv_Brazil04.pdf
- ブラジル基礎データ 外務省
<https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/brazil/data.html>
- 『技術伝播と経済成長—グローバル化時代の途上国経済分析（開発経済学の挑戦）』
戸堂康之 著 勁草書房 2008
- 『実証から学ぶ国際経済学』 清田耕造・神事直人 著 有斐閣 2017
- 『拡大する直接投資と日本企業』 清田耕造 著 NTT出版 2015