

世界178カ国・地域のICT普及に関する構造変化点分析：モバイル技術のグローバルな普及加速期の特定

山崎, 大輔
九州大学大学院経済研究院 : 講師

根本, 大輝
九州大学大学院経済学府経済システム専攻

篠崎, 彰彦
九州大学大学院経済学研究院 : 教授

<https://hdl.handle.net/2324/4067783>

出版情報 : InfoCom Economic Study Discussion Paper Series. 15, pp.1-18, 2020-09. InfoCom Research

バージョン :

権利関係 :

世界 178 カ国・地域の ICT 普及に関する構造変化点分析
—モバイル技術のグローバルな普及加速期の特定—

山崎大輔、根本大輝、篠崎彰彦

2020 年 9 月

(株)情報通信総合研究所

InfoCom Economic Study Discussion Paper Series は、情報経済に関する幅広い領域の調査・研究について、時宜を得た問題提起と活発な議論の喚起を目的に、広く情報通信分野に関する学術研究の成果の一部を公開するものである。

内容については、事実関係、解釈、意見のすべてにおいて、所属する組織、団体等の公式見解ではなく、執筆者個人の責任に帰するものである。学術界のみならず関連する産業界、官界等の方々から幅広くコメントを頂くことによって、専門的、学際的叡智を結集し、査読誌や専門ジャーナルへの投稿など、より良い研究成果が導かれることを願う次第である。

世界 178 カ国・地域の ICT 普及に関する構造変化点分析¹
—モバイル技術のグローバルな普及加速期の特定—

山崎大輔²、根本大輝³、篠崎彰彦²

[要約]

本稿では、携帯電話に代表されるモバイル技術のグローバルな普及がいつから加速したかを厳密に特定すべく、世界 178 カ国・地域を対象に構造変化点分析を行い、先進国、ASEAN、移行経済圏、BRICS、アフリカ諸国、その他の 6 グループに分類して考察を行った。その結果、1996 年に加速した先進国に続き、BRICS、移行経済圏、ASEAN、アフリカ諸国が 2002 年から 2004 年にかけて構造変化点を迎えたことが明らかとなった。この分析結果は、ICT の普及に伴うグローバルな経済効果について、時期区分を明確にした上で、詳細に分析する際の一助になると考えられる。

[キーワード] モバイル技術、携帯電話、グローバルな普及、普及加速期、構造変化点分析

¹ 本稿は、JSPS 科研費 JP18K01572 の助成を受けて行った研究成果の一部である。なお、本研究の成果は著者自らの見解に基づくものであり、所属機関、資金配分機関及び国の見解等を反映するものではない。また、本稿に残り得る過誤等は言うまでもなく筆者らの責に帰するものである。

² 九州大学大学院経済学研究院

³ 九州大学経済学府経済システム専攻

1. はじめに：目的と背景

2000年代以降、携帯電話などのモバイル技術を中心に、情報通信技術（ICT：Information and Communication Technology）は、先進国・途上国を問わず爆発的に普及している。こうした現象を背景に、携帯電話の普及が経済成長に及ぼす影響などに踏み込んだ研究も盛んにおこなわれている。ただし、モバイル技術に象徴されるICTのグローバルな普及がいつから加速し始めたのか、その時期については先行研究においても便宜的な年代区分程度に留まっており、厳密に明らかになっているとはいえない。そのため、ICTの経済効果について、技術の「普及前後」に厳密に区分した分析の基盤は強固ではない。

そこで本稿では、ICTの中でも急速な進歩がみられるモバイル技術に着目し、そのグローバルな普及がいつから加速したかを厳密に特定すべく、世界178カ国・地域を先進国、ASEAN、移行経済圏、BRICS、アフリカ諸国、その他の6グループに分けて構造変化点分析を行う。この分析で得られる知見は、ICTの普及に伴うグローバルな経済効果について、時期区分を明確にした上で、詳細に分析する際の一助になると考えられる。

以下、本稿では、まず第2節で、ICTのグローバルな普及に関する先行研究を渉猟し、本研究の位置付けを提示する。続く第3節で、本研究で用いた分析手法とモデルを説明した上で、第4節にて、データセットの説明とデータの観察を行う。それらを踏まえて、第5節にて、モバイル技術の普及加速期について、本研究で明らかとなった分析結果を示す。最後に、第6節で得られた結果の含意と今後の課題について考察を行う。

2. 先行研究と本稿の位置づけ

2-1. モバイル技術のグローバルな普及に関する先行研究

モバイル技術のグローバルな普及を観察した先行研究としては、篠崎・田原（2012）、および、それを拡張した野口他（2018）が挙げられる。このうち、野口他（2018）では、1995年から2015年の世界各国の所得水準と媒体別ICT（固定電話、携帯電話、インターネット）の普及の関係を5年ごとに分析され、2000年以降に携帯電話が所得水準の低い国や地域でも急速に普及していること、一人当たりICT装備量をみると、普及が最も遅れていたアフリカでも、2015年には携帯電話が1人0.78台の装備となり、他の装備を加えたICT全体では1.06と1人1装備のレベルに到達したことなどが検証されている。また、James（2016）では、アフリカ、アジア諸国の最貧困層への普及に関する先行研究を踏まえて途上国の最貧困層にまでモバイル技術が普及していると指摘されている。さらに、World bank（2016）によると、途上国では水や電気よりもモバイル技術が先に普及している観察結果も示されている。

こうした途上国におけるモバイル技術の普及要因について、The Economist（2008）では、携帯電話は文字が読めなくても利用できること、固定電話とは異なり無線技術を用いるため、道路や電話線などの整備が必要ないこと、基地局に発電機を設置すれば送電網が未整備でも利用可能であることの3点を挙げている。また、Galperin and Mariscal（2007）では、途上国の低所得者に対する大規模調査を行い、月々の支出額を自ら管理しやすいプリペイド方式が好

まれていること明らかにした上で、プリペイド方式が低所得者のモバイル利用の間口を広げていると結論付けている。

モバイル技術に象徴される ICT の普及が途上国にもたらす恩恵については、多くの事例研究もなされている。World Bank(2012)では、途上国の農家が携帯電話を用いて作物価格や気象情報を入手できるようになり、従来の生活が変化していることが報告されている。また、World Bank(2016)では、携帯電話を用いて価格情報を入手できるようになったことで、インドのケララの漁師は利益を 8%増やし、ホンジュラスの農家は受け取り価格を 12.5%高めたと指摘されている。さらに、2010 年に導入されたリオデジャネイロのオンライン教材 Educopedia は、中等教育の水準を 2009 年から 2012 年の間で 20%増加させ、生徒たちの 80%がその効果を認めているとされる。この他にも、UNCTAD (2010)では、ICT を用いることで途上国への IT サービスオフショアリング需要が増加されていることなどが考察されている。

2-2. モバイル技術の普及による経済効果の先行研究

このような ICT の普及が途上国に及ぼす経済効果について、James (2016)では 4 つの実証研究が紹介されている⁴。それによると、Sridhar and Sridhar (2004)は 63 の途上国を対象とした分析で、モバイル技術の普及は経済成長に影響を及ぼすものの、その程度は OECD と比較すると小さいとの結論が導かれている。他方、44 のサブサハラアフリカ諸国を分析した Lee et al.(2009)では、モバイル技術の普及が当該地域の経済成長率の重要な決定要因であると結論付けられており、92 の高所得国と低所得国について分析した Waverman et al. (2005)では、モバイル技術の普及が途上国経済に与える影響は先進国の 2 倍に相当するとされる。さらに、120 カ国を分析した Qiang(2009)では、モバイル技術の普及率が 10%ポイント上昇すると、経済成長率が先進国では 0.60%ポイント、途上国では 0.81%ポイント加速するとの結果も得られている。ただし、James (2016)は、これら 4 つの先行研究はいずれもクロスセクション分析であり、時系列の変化を十分捕捉できていないと指摘した上で、モバイル技術が貧困層に与えた経済的影響に関する実証分析はミクロ、マクロレベルともに少なく、さらなる研究が必要だと論じている⁵。

この点について、モバイル技術の普及と一人当たり GDP の関係性について、時系列も組み込んだパネルデータ分析の研究も存在する。Lam and Shiu (2010)では、世界 105 カ国を対象に、1997 年から 2006 年までの携帯電話の普及率と一人あたり GDP のデータを用いてグレンジャー因果性テストが行なわれている。それによると、携帯電話の普及率と経済成長率の間に双方向の因果性が確認されている。また、Shinozaki and Urakawa (2017)では、世界 213 カ国を先進国、BRICS、ASEAN、南アフリカを除くアフリカ、移行経済、その他の国・地域の 6 グループに分類し、グループごとに 1990 年代と 2000 年代の期間別でグレンジャーの因果性テストが行なわれている。分析の結果、1990 年代には先進国のグループのみ「一人当たり GDP

⁴ James(2016) pp.51-52 を参照。

⁵ James(2016) p.58 を参照。

が向上（発展）したからモバイル技術が普及した」という因果性が検証されたものの、他の国や地域では何の関係性も確認されなかった。これに対して、2000年代には、先進国で「発展したから普及した」と「普及したから発展した」の双方向に因果性が確認され、ASEANでは有意水準は高くないものの、1990年代の先進国と同様に、豊かになったのち普及したという因果性が検証された。また、2000年代のBRICS、アフリカ、その他途上国の3グループでは、携帯電話が普及したから発展したという1990年代先進国とは逆の因果性が検証され、世界全体においても、これらの3グループと同じく「普及したから発展した」という因果性が検証されている。

(図表 1)

2-3. 本稿の位置づけ

これらの先行研究からは、次の3点が明らかとなる。第1に、2000年代以降モバイル技術は所得水準や教育水準にかかわらずグローバルに普及していること、第2に、モバイル技術を用いることで途上国の人々が恩恵を授かった事例が多数報告されていること、第3に、モバイル技術が普及したことで経済的に豊かになった、という点である。

ただし、先行研究の渉猟からは新たな課題も浮かび上がった。第1に、途上国へのICTの普及に関しては事例研究が大半を占めていること、第2に、いくつか実証研究もあるが、モバイル技術が普及する前後で期間を区分した研究は十分なされていないこと、第3に、期間区分を行っている研究についても、本格的に普及した2000年代半ば以降まで含めて分析を行った研究は少なく、その期間区分の根拠も曖昧であることである。

そこで、本稿では、ICT普及前後の期間を区分する基準を示すべく、RogersのSカーブに基づくデータ観察を行った上で、構造変化点分析の手法により、ICTのグローバルな普及を象徴するモバイル技術について、いつから加速し始めたか、その時期の特定を行う。

3. 構造変化点分析とモデルの特定化

本研究で中核となる構造変化点分析は、時系列データがある時点を境にトレンドの変化や水準の変動などを起こしているとき、その変化点（構造変化点）を統計学的手法で推定する分析手法である。その詳細について、以下ではPerron and Zhu(2005) および Kim(2011)に基づき説明を行う⁶。

Perron and Zhu(2005)では、構造変化点として想定される各時点 T_1 に対して、構造変化を想定した回帰を行い、残差二乗和 $SSR(T_1)$ を求める。この残差二乗和が小さいほど回帰式へのデータの当てはまり具合が良いため、これを最小にする T_1 が構造変化点推定量とされる。モデルは以下のとおりである。

⁶ Perron and Zhu(2005) および Kim(2011)では、変化点が一つの場合のみ扱われているが、複数変化を推定する際はすべての点について同時に推定を行う必要がある。

$$y_t = \begin{cases} \mu + \beta_1 t + u_t & (t = 1, \dots, T_1) \\ \mu + \beta_1 t + \beta_2(t - T_1) + u_t & (t = T_1 + 1, \dots, T) \end{cases}$$

Kim(2011)は、前述の Perron and Zhu(2005)の手法をパネルデータへと拡張したものである。 n カ国のデータを用いる場合、 i 番目の国の残差二乗和を $SSR_i(T_1)$ として、各国別に求めた残差二乗和の総和

$$SSR_{total}(T_1) = \sum_{i=1}^n SSR_i(T_1)$$

を最小にする T_1 を構造変化点として推定する。

変化点が複数ある場合には、同時推定を行う。構造変化が二回の場合には、各 T_1, T_2 ($T_1 < T_2$)に対して、構造変化点を T_1, T_2 としたモデルをOLSで推定し、残差二乗和 $SSR(T_1, T_2)$ を求める。本稿で用いるモデルは以下のとおりである。

$$y_t = \begin{cases} \mu + \beta_1 t + u_t & (t = 1, \dots, T_1) \\ \mu + \beta_1 t + \beta_2(t - T_1) + u_t & (t = T_1 + 1, \dots, T_2) \\ \mu + \beta_1 t + \beta_2(t - T_1) + \beta_3(t - T_2) + u_t & (t = T_2 + 1, \dots, T) \end{cases}$$

構造変化点推定量 (\hat{T}_1, \hat{T}_2) は、 $SSR(T_1, T_2)$ を最小とする (T_1, T_2) とする。

$$(\hat{T}_1, \hat{T}_2) = \underset{T_1 < T_2}{\operatorname{argmin}} SSR(T_1, T_2)$$

パネルデータを用いる際は、上記のモデルについて前述の Kim(2011)と同様の手法を用いればよい。

本分析においては、変化点を二つ推定し、そのうち普及率が上昇し始めた方の点 T_1 について注目する。図表2は、その一例としてケニアにおける携帯電話普及率をプロットしたものである。これに上記のモデルを用いて分析を行うと、 \hat{T}_1 が2004年、 \hat{T}_2 が2011年となる。

(図表2)

本稿では何年を境にモバイル技術の普及が加速し始めたかを、パネルデータを用いてグループ別に分析を行った。また、対象の国地域すべてにおいて、個別の時系列データを用いて一国での分析も行った。世界の国と地域における100人あたり携帯電話加入数のデータについては、ITUが公開している1990年から2016年の各年データを用いた。

4. データセットとその観察

4-1. データセット

本稿の分析に用いるモバイル技術の普及率については、情報通信総合研究所が作成した「グローバルICTデータベース」の「人口100人あたり携帯電話加入者数」を使用した。携帯電話普及率については、178の国と地域を対象に、1990年から2016年までのデータを用いた。

国と地域のグループ分けについては、Shinozaki and Urakawa (2017)に準拠し、OECD 加盟の 34 カ国に香港、台湾、シンガポール、マカオを加えた 38 カ国・地域を「先進国」とし、ブラジル、ロシア、インド、中国（除く香港、マカオ）、南アフリカの 5 カ国を「BRICS」、旧ソ連・東欧圏のうちロシアと OECD 加盟国を除く 17 カ国を「移行経済」、インドネシア、マレーシア、フィリピン、タイ、ブルネイ、ベトナム、ラオス、ミャンマー、カンボジアの 9 カ国を「ASEAN」、南アフリカを除く 5 カ国を「アフリカ」、上記以外の 92 カ国・地域を「その他」と定義する。

(図表 3)

4-2. データ観察

モバイル技術の普及率について、グループ別に単純平均を観察すると、最も早い先進国が 1990 年代半ば過ぎに、最も遅いアフリカは 2000 年代半ばに、それぞれ普及加速期に入っており、両者を除く BRICS、ASEAN、移行経済、その他の 4 グループは、その間に収まっている。世界全体の平均（全世界）も、先進国とアフリカの間あたりで普及率が推移している様子が観察される。

次に、これを Rogers の S カーブに基づいて観察を行う。James (2016)によると、Rogers の S カーブとは、技術の普及を innovators、early adopters、early majority、late majority、laggards の 5 つの段階に区分し、その変化の軌跡を S 字型曲線で説明する概念である。普及の加速期に注目している本稿では、early adopters から early majority へ移る 16%、普及率の増分がピークを迎える early majority と late majority の境目にあたる 50%、普及率の上昇が落ち着く late majority と laggards の境界にあたる 84%にそれぞれ最も近い水準の年に焦点を当てる。

まず、先進国では、1997 年に 15.3%、2000 年に 52.4%、2004 年に 86.1%の水準を超えた。BRICS では、先進国にそれぞれ 5 年程度遅れて、2002 年に 15.7%、2005 年に 47.6%、2009 年に 87.6%の水準を、また、ASEAN では、BRICS とほぼ同じタイミングで、それぞれ 2002 年に 15.5%、2007 年に 51.6%、2010 年に 84.3%の水準を超えた。同様の傾向は移行経済やその他の国・地域でも観察され、移行経済では、2003 年に 16.0%、2006 年に 47.5%、2009 年に 81.9%の水準を、その他の国・地域では、2001 年に 15.2%、2006 年に 50.1%、2009 年に 83.4%の水準を超えた。普及が最も遅れたアフリカでは、先進国にそれぞれ 8 年から 10 年程度遅れて、2005 年に 16.5%、2009 年に 49.3%、2014 年に 84.5%の水準を超えた。最後に、全世界をみると、2000 年に 16.6%、2006 年に 2006 年に 45.8%、2009 年に 83.2%の水準を超えている。

以上を踏まえて観察結果を概括すると、先進国に関しては 1990 年代後半に加速して 2000 年頃には過半に達している。続いて、BRICS、ASEAN、移行経済などは 2000 年代初頭に加速して 2005 年頃に過半に達しており、最も遅れたアフリカでは、2000 年代中頃に加速し、2010 年頃に過半に達している様子が窺える。

(図表 4)

5. 構造変化点分析の結果

上記のデータ観察を踏まえて、既述したモデルおよびデータセットにより、構造変化点分析を行った結果は、図表 5 の通りである。ここでは、178 の国と地域をグループ別に色分けし、各国の構造変化点をドットで示している。図表 5 で最初の加速点となったのは 1993 年で、フィンランドとノルウェーの 2 カ国である。その後、1990 年代中盤にかけて多くの先進国で加速期に入ったことが明らかとなる。

BRICS については、1999 年の中国から 2005 年のインドまでの 6 年間で加速期に入っている。ASEAN と移行経済では、早い国では 1999 年から加速期に入っているが、国によるばらつきが大きい。例えば、ASEAN では最も早いブルネイの 1999 年から最も遅いミャンマーの 2013 年まで約 15 年間の開きがある。これはミャンマーの民主化の遅れが影響していると考えられる⁷。移行経済では最も早いアルバニアとクロアチアが 1999 年に加速期を迎え、最も遅いトルコも 2007 年には加速期に入った。

地域全体としては普及が最も遅れたアフリカでは、1997 年のセーシェルから 2010 年のソマリアまで開きがあるものの、2002 年から 2005 年にかけて、多くの国が加速期に入っている様子が確認できる。なお、その他については、1996 年のアンドラとプエルトリコから 2010 年のモナコまで加速期の開きが観察されるが、ほとんどの国や地域は 2000 年代中盤に加速期を迎えている。

(図表 5)

これらの加速時期について、各グループ別および全世界の標準偏差をみると、先進国、BRICS、アフリカ、移行経済の 4 グループについては比較的小さな値となっており、変化点の年次について各グループ内でばらつきはそれほど大きくないと解釈できる。これに対して、ASEAN とその他グループについては標準偏差が比較的大きな値となっているが、ASEAN については既述の通り、2011 年まで民主化されていなかったミャンマーの影響が大きく、ミャンマーを除く ASEAN では、構造変化年の平均値、中央値は BRICS と同じ 2002 年で標準偏差も三割ほど小さくなる。なお、その他グループについては、産油国やリゾートアイランドから政情が不安定な中南米や中央アジアの国々まで様々な国・地域が含まれているため、標準偏差が大きくなっていると考えられる。

(図表 6)

6. おわりに：まとめと今後の課題

以上、本稿では、モバイル技術のグローバルな普及がいつから加速したかを厳密に特定すべく、世界 178 カ国・地域を先進国、ASEAN、移行経済圏、BRICS、アフリカ諸国、その他の 6 グループに分けて構造変化点分析を行った。その結果、モバイル技術では、1996 年に加速した先進国に続き、BRICS、移行経済圏、ASEAN、アフリカ諸国が 2002 年から 2004 年にかけて構造変化点を迎えたことが判明した。これは Rogers の S カーブに基づく early adopters

⁷ 1988 年から軍政が続いていたミャンマーは、2011 年に民政移管が実現し、2016 年 10 月には米国による経済制裁が全面解除された(西口[2012]および小原[2017]参照)。

から early majority へと移り変わる時期の観察ともほぼ一致している。この分析結果は、ICTの普及に伴うグローバルな経済効果について、時期区分を明確にした上で詳細に分析する際の一助になると考えられる。

この結果を踏まえた今後の研究課題としては、モバイル技術の普及と所得水準の向上の関係性について、技術の普及前後でどのように異なるか、また、教育や福祉水準など、他の要因がどのように影響しているかといった点の実証的な解明が挙げられる。また、本稿では、ICTのグローバルな普及を代表するものとしてモバイル技術を取り上げているが、インターネットについては、モバイル技術の普及に5年程度遅れて普及しているとみられる。現時点では、十分なデータの遡及ができないため、本稿の分析対象外としたが、今後、データの収集と蓄積を進め、インターネットの構造変化点分析、およびモバイル技術の構造変化点分析との比較分析を行うことも研究課題のひとつといえる。さらに、本稿では、構造変化点の点推定の結果に基づいた分析を行っているが、構造変化点の区間推定を行うことで、より詳細な統計的推論を行うことができると考えられる。これらは、本稿に残された研究課題として記しておきたい。

〔参考文献一覧〕

- 小原綾子(2017)「米国がミャンマー経済制裁を全面解除」みずほ銀行国際戦略情報部, *mizuho global news*, vol.89, p.22.
- 篠崎彰彦・田原大輔(2012)「ICT の普及が経済の発展と格差に及ぼすグローバルな影響の分析: 国際的議論の変遷と実態変化のデータ観察」内閣府総合社会研究所, *ESRI Discussion Paper Series*, No.289, pp.1-22.
- 西口清勝(2012)「民政移管後のミャンマー」立命館大学経済学会『立命館経済学』第 60 巻第 6 号, pp.55-72.
- 野口正人・鷺尾哲・篠崎彰彦(2018)「デジタル・ディバイドからデジタル・ディビデンドへの変貌: 2015 年版グローバル ICT データベースによる長期観察」情報通信総合研究所, *InfoCom Economic Study Discussion Paper Series*, No.6, pp.1-22.
- Galperin, H. and Mariscal, J. (2007) *Mobile Opportunities: Poverty and Telephony Access in Latin America and the Caribbean*, Diálogo Regional sobre Sociedad de la Información.
- James, Jeffrey (2016) *The impact of Mobile Phones on Poverty and Inequality in Developing Countries*, Springer.
- Kim, Dukpa (2011) “Estimating a common deterministic time trend break in large panels with cross sectional dependence,” *Journal of Econometrics*, Vol.164, pp.310-330.
- Lam, Pun-Lee and Shiu, Alice (2010) “Economic growth, telecommunications development and productivity growth of the telecommunications sector: Evidence around the world,” *Telecommunications Policy*, 2010, vol. 34, issue 4, 185-199.
- Lee, S., Levendis, J. and Gutierrez, L. (2009) “Telecommunication and economic growth: an empirical analysis of Sub-Saharan Africa,” *Applied Economics*, 44(4), pp. 461-469.
- Perron, Pierre and Zhu, Xiaokang (2005) “Structural breaks with deterministic and stochastic trends,” *Journal of Econometrics*, Vol.129, pp.65-119.
- Qiang, C. (2009) “Mobile telephony: a transformational tool for growth and development,” *Private Sect Dev*, 4, pp.7-16.
- Shinozaki, Akihiko and Urakawa, Kunio (2017) “Do mobile phones improve per-capita income?: Granger causality test based on cross-country dataset,” *InfoCom REVIEW*, 68, pp. 68-76.
- Sridhar, K. and Sridhar, V. (2004) “Telecommunications infrastructure and economic growth: evidence from developing countries,” *NIPFP Working Paper*, No.14, pp.1-40.
- The Economist (2008) *The limits of leapfrogging*, The Economist Group Limited, Feb 7, 2008, <https://www.economist.com/leaders/2008/02/07/the-limits-of-leapfrogging> 2020 年 2 月 5 日閲覧.
- UNCTAD (2010) *Information Economy Report 2010 -ICTs, Enterprises and Poverty Alleviation-*, UNCTAD.
- Waverman, L., Meschi, M. and Fuss, M. (2005) “The impact of telecom on growth in developing

countries,” *The Vodafone policy paper series*, No.2, pp.10-23.

World Bank (2016) *World Development Report 2016: Digital Dividends*, World Bank Group.

World Bank (2017) *Leapfrogging : the key to Africa's development - from constraints to investment opportunities*, World Bank Group.

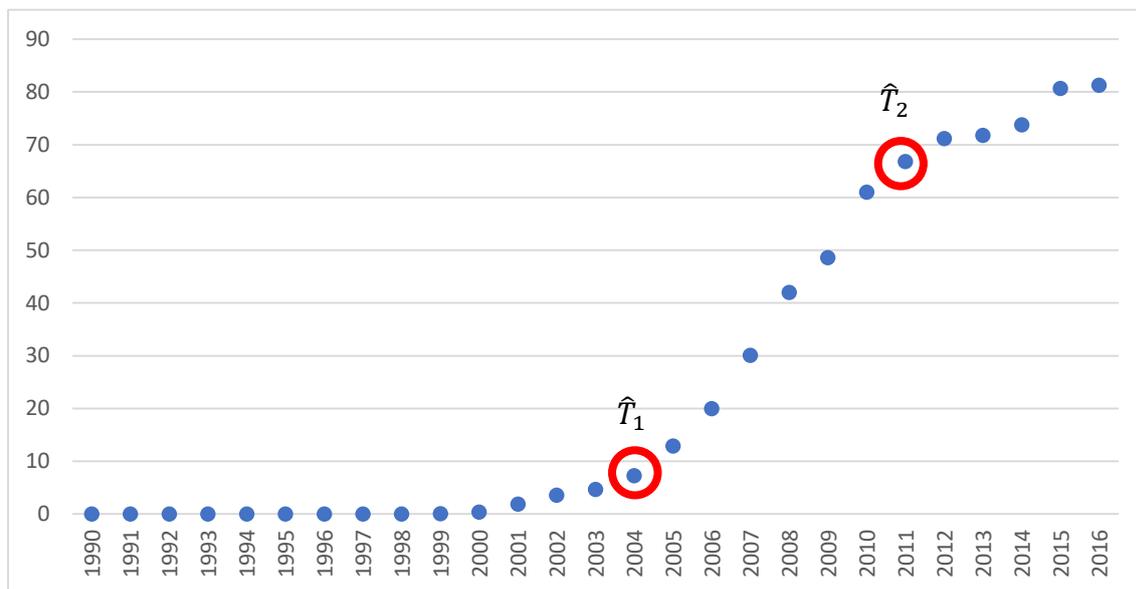
〔図表一覧〕

図表 1 モバイル技術の普及と経済効果に関する主要な先行研究

著者	対象国	結果
Sridhar and Sridhar (2004)	63 の途上国	携帯電話は成長に影響する。だが、OECD 諸国よりもその程度は小さい。
Lee et al. (2009)	44 のサブサハラアフリカ国	携帯電話の普及拡大はサブサハラアフリカの経済成長率の重要な決定要因である。さらに、固定通信網が未整備だと携帯電話通信の限界的影響がさらに高まる。
Waverman et al. (2005)	92 の高・低所得国	携帯電話普及が途上国の経済成長に与える影響は大きく、先進国に与える影響の二倍にあたる。
Qiang (2009)	120 カ国	携帯電話普及率が 10%ポイント上昇すると、途上国では 0.81%ポイント、先進国では 0.60%ポイント経済成長率が上昇する。
Lam and Shiu (2010)	105 カ国	携帯電話普及率と経済成長率の間に双方向の因果性が確認された。「携帯電話普及→成長」方向の因果が最も強く確認されたのはアフリカ地域。
Shinozaki and Urakawa (2017)	213 の国と地域	携帯電話普及と一人あたり GDP の関係について、2000 年代の世界全体とアフリカ、BRICS など「携帯電話普及→成長」方向の因果性が確認された。

(出所) James (2016), Lam and Shiu (2010), Shinozaki and Urakawa (2017) に基づき筆者作成。

図表 2 構造変化点（二回変化）の例：ケニアのモバイル技術普及率



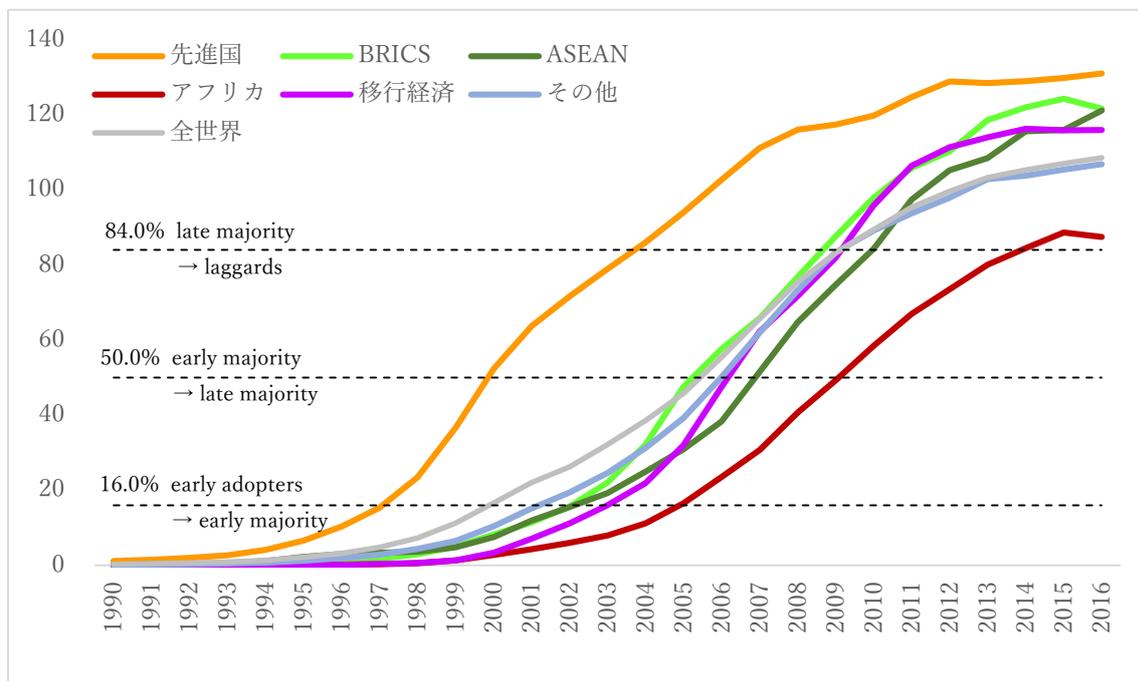
(出所) 情報通信総合研究所「グローバル ICT データベース」に基づき筆者作成。

図表 3 国と地域の分類

グループ名	属する国・地域
先進国	Australia, Austria, Belgium, Canada, Chile, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hong Kong, Hungary, Iceland, Ireland, Israel, Italy, Japan, Korea, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Macao, Mexico, Netherlands, New Zealand, Norway, Poland, Portugal, Singapore, Slovak Republic Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Taiwan, Turkey, United Kingdom, United States
BRICS	Brazil, China, India, Russia, South Africa
ASEAN	Brunei, Cambodia, Indonesia, Lao, Malaysia, Philippines, Thailand, Viet Nam
アフリカ	Algeria, Angola, Benin, Botswana, Burkina Faso, Burundi, Cape Verde, Central African Rep., Chad, Cote d'Ivoire, Djibouti, Egypt, Equatorial, Guinea, Eritrea, Ethiopia, Gabon, Gambia, Ghana, Guinea-Bissau, Kenya, Lesotho, Liberia, Libya, Madagascar, Malawi, Mali, Mauritania, Mauritius, Morocco, Mozambique, Namibia, Niger, Nigeria, Rwanda, Sao Tome and Principe, Senegal, Seychelles, Somalia, Sudan, Swaziland, Tanzania, Togo, Tunisia, Uganda, Zambia, Zimbabwe
移行経済	Albania, Armenia, Azerbaijan, Belarus, Bosnia and Herzegovina, Croatia, Georgia, Kazakhstan, Kyrgyzstan, Moldova T.F.Y.R., Macedonia, Tajikistan, Turkmenistan, Ukraine, Uzbekistan
その他	Afghanistan, Andorra, Argentina, Bahrain, Bangladesh, Barbados, Belize, Bhutan, Bolivia, Bulgaria, Cameroon, Colombia, Comoros, Costa Rica, Cuba, Cyprus Dem., People's Rep. of Korea, Dominica, Dominican Rep., Ecuador, El Salvador, Faroe Islands, Fiji, French Polynesia, Grenada, Guatemala, Guyana, Haiti, Honduras, Iran (Islamic Rep. of), Iraq, Jamaica, Jordan, Kiribati, Kuwait, Lebanon, Maldives, Malta, Monaco, Mongolia, Nepal, Nicaragua, Oman, Pakistan, Panama, Papua New Guinea, Paraguay, Peru, Puerto Rico, Qatar, Romania, Saudi Arabia, Solomon Islands, Sri Lanka, Suriname, Syria, Tonga, Trinidad and Tobago, United Arab Emirates, Uruguay, Vanuatu, Venezuela, Yemen

(出所) 情報通信総合研究所「グローバル ICT データベース」に基づき筆者作成。

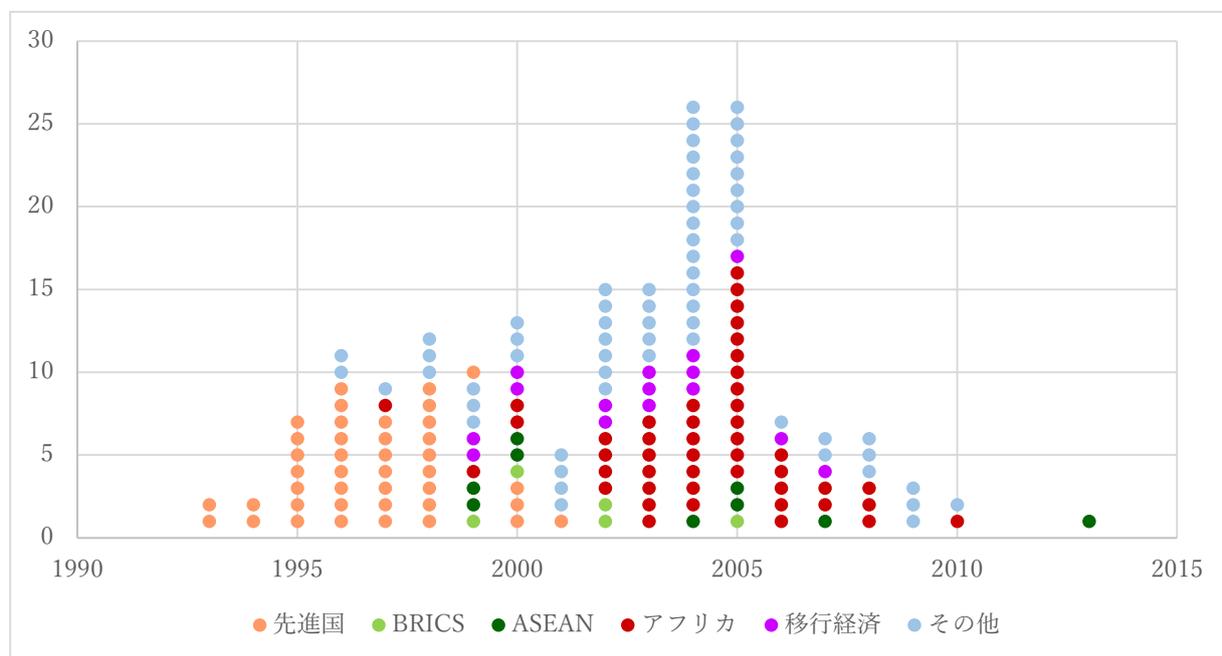
図表 4 モバイル技術の普及率（グループ別単純平均）



(出所) 情報通信総合研究所「グローバル ICT データベース」に基づき筆者作成。

図表 5 モバイル技術普及率の各国別構造変化点分析の結果

① ドット・グラフによる年別の分布



② 加速開始年の国・地域名一覧

加速開始年	国・地域名
1993	Finland, Norway
1994	Denmark, Japan
1995	Hong Kong, Israel, Italy, Netherlands, Portugal, Singapore, Sweden
1996	Canada, Germany, Greece, Iceland, Ireland, Korea, Luxembourg, United Kingdom, United States, Andorra, Puerto Rico
1997	Austria, Belgium, France, New Zealand, Spain, Switzerland, Taiwan, Seychelles, Faroe Islands
1998	Australia, Chile, Czech Republic, Estonia, Hungary, Mexico, Slovak Republic, Slovenia, Turkey, Bahrain, French Polynesia, United Arab Emirates
1999	China, Brunei Darussalam, Malaysia, Mauritius, Albania, Croatia, Barbados, Belize, Jamaica, Malta
2000	Latvia, Lithuania, Poland, South Africa, Philippines, Thailand, Djibouti, Togo, Bosnia and Herzegovina T.F.Y.R., Macedonia, Cyprus, Jordan, Qatar
2001	Macao, Bulgaria, Dominica, Ecuador, Grenada
2002	Brazil, Russia, Gabon, Ghana, Morocco, Tunisia, Belarus, Moldova, Dominican Rep., Guyana, Maldives, Romania, Suriname, Syria, Tonga
2003	Algeria, Eritrea, Lesotho, Liberia, Mauritania, Nigeria, Swaziland, Georgia, Kazakhstan, Ukraine, Argentina, Colombia, Nicaragua, Oman, Trinidad and Tobago
2004	Indonesia, Angola, Guinea-Bissau, Kenya, Libya, Mozambique, Namibia, Senegal, Armenia, Azerbaijan, Tajikistan, Bolivia, Cameroon, Comoros, El Salvador, Fiji, Guatemala, Haiti, Iraq, Mongolia, Panama, Peru, Saudi Arabia, Uruguay, Venezuela, Yemen
2005	India, Lao P.D.R., Viet Nam, Botswana, Cape Verde, Chad, Cote d'Ivoire, Egypt, Gambia, Madagascar, Malawi, Sao Tome and Principe, Sudan, Tanzania, Uganda, Zambia, Kyrgyzstan, Afghanistan, Bangladesh, Bhutan, Honduras, Iran (Islamic Rep. of), Nepal, Pakistan, Paraguay, Sri Lanka
2006	Benin, Burkina Faso, Niger, Rwanda, Uzbekistan, Central African Rep., Papua New Guinea
2007	Cambodia, Burundi, Equatorial Guinea, Turkmenistan, Cuba, Kiribati
2008	Ethiopia, Mali, Zimbabwe, Kuwait, Lebanon, Vanuatu
2009	Costa Rica, Dem. People's Rep. of Korea, Solomon Islands
2010	Somalia, Monaco
2011	
2012	
2013	Myanmar

(出所) 分析結果に基づき筆者作成。

図表 6 モバイル技術普及率のグループ別構造変化点分析結果

	先進国	BRICS	ASEAN		アフリカ	移行経済	その他	全世界	
				除くミャンマー					除く先進国
平均	1997	2002	2004	2002	2004	2003	2003	2002	2004
中央値	1997	2002	2004	2002	2005	2003	2004	2003	2004
最頻値	1998	2002	1999	1999	2005	2004	2004	2005	2005
標準偏差	1.85	2.30	4.64	3.20	2.41	2.43	3.23	3.99	3.14
範囲	8	6	14	8	13	8	14	20	17
最小	1993	1999	1999	1999	1997	1999	1996	1993	1996
最大	2001	2005	2013	2007	2010	2007	2010	2013	2013
データ数	40	5	9	8	46	15	63	178	140
パネル分析	1996	2002	2004	2002	2004	2003	2002	2003	2004

(出所) 分析結果に基づき筆者作成。なお、パネル分析では各グループのパネルデータを用いている。

[InfoCom Economic Study Discussion Paper Series バックナンバー]

- No.1 データで読む情報通信技術の世界的な普及と変遷の特徴：グローバル ICT インディケーターによる地域別・媒体別の長期観察, 野口正人、山本悠介、篠崎彰彦, 2015 年 1 月, pp.1-25.
- No.2 A role of investment in intangibles: How can IT make it?, Akihiko SHINOZAKI, July 2015, pp.1-20.
- No.3 ICT 化の進展が企業の業績と雇用に及ぼす影響の実証研究：4,016 回答のアンケート調査結果に基づくロジット・モデル分析, 鷺尾哲、野口正人、飯塚信夫、篠崎彰彦, 2015 年 9 月, pp.1-22.
- No.4 対米サービス貿易拡大要因の構造分析：グラフィカルモデリングによる諸変数の相互関係探索, 久保田茂裕、末永雄大、篠崎彰彦, 2016 年 1 月, pp.1-13.
- No.5 GDP 速報改定の特徴と、推計が抱える問題点について, 飯塚信夫, 2016 年 5 月, pp.1-26.
- No.6 デジタル・ディバイドからデジタル・ディビデンドへの変貌：2015 年版グローバル ICT データベースによる長期観察, 野口正人、鷺尾哲、篠崎彰彦, 2018 年 6 月, pp.1-21.
- No.7 The U.S. service imports and cross-border mobility of skilled labor: Panel data analysis based on the network theory, Akihiko SHINOZAKI, Shigehiro KUBOTA, July 2018, pp.1-12.
- No.8 ICT を活用した施策がインバウンド観光に及ぼす影響:地方自治体へのアンケート調査を用いたパネルデータ分析, 鷺尾哲、篠崎彰彦, 2018 年 8 月, pp.1-16.
- No.9 ICT 資本と R&D 資本を織り込んだマクロ計量モデルの構築：2008SNA に準拠した国民経済計算（2011 年基準）のデータを用いて, 久保田茂裕、篠崎彰彦, 2018 年 9 月, pp.1-22.
- No.10 ICT 及び R&D への投資が日本の経済成長に及ぼす効果の分析—生産関数モデルを用いた検証—, 久保田茂裕、篠崎彰彦, 2019 年 9 月, pp.1-24.
- No.11 情報産業としてのツーリズムに関する実証分析：自治体の ICT 活用施策が外国人宿泊者の増加に及ぼす影響, 鷺尾哲、篠崎彰彦, 2019 年 11 月, pp.1-22.
- No.12 開発途上国におけるモバイルマネーの普及状況と競争政策的課題, 大槻芽美子, 2020 年 1 月, pp.1-17.
- No.13 物語としての情報とツーリズム：古都金沢におけるインバウンド観光誘致の取り組み, 篠崎彰彦, 2020 年 4 月, pp.1-12.
- No.14 情報化の進展に関する産業分析の起源と変遷：「産業の情報化」と「情報の産業化」を手掛かりに, 小野崎 彩子, 2020 年 5 月, pp.1-17.

No.15 世界 178 カ国・地域の ICT 普及に関する構造変化点分析：モバイル技術のグローバルな普及加速期の特定, 山崎大輔、根本大輝、篠崎彰彦, 2020 年 9 月, pp.1-18.



数情報通信総合研究所

〒103-0013 東京都中央区日本橋人形町 2-14-10 アーバンネット日本橋ビル

ICT 経済分析チーム

MAIL ict-me@icr.co.jp