

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
情報通信総合研究所

山本，悠介
情報通信総合研究所

篠崎，彰彦
九州大学経済学研究院：教授

<https://hdl.handle.net/2324/1661973>

出版情報：InfoCom Economic Study Discussion Paper Series. 1, pp.1-25, 2015-01. 情報通信総合研
究所
バージョン：
権利関係：



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

(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、当研究所の情報経済研究会で報告・議論された内容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。学术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、より良い研究成果が導かれることを願う次第である。

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¹

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²、山本悠介²、篠崎彰彦³

〔要約〕

本稿では、篠崎・田原（2012, 2013）で構築された ICT と経済発展に関するグローバル・データ・セットを基に地域別、媒体別に時系列の指標を作成し、ICT の普及とその変遷の特徴をグローバルに長期観察した。作成したグローバル ICT インディケーターは、世界にどれだけ ICT が普及しているかを装備量で示し、直観的な理解で観察できる点に特徴がある。特に、人口で基準化した一人当たり ICT 装備量は、国別・地域別の時系列比較が容易であり、固定電話時代には、先進国でさえ 100 年以上を経て辿り着いた水準に、携帯電話時代のアフリカは 15 年で到達したこと、移行経済圏では、中東欧諸国の EU 加盟が相次いだ 2000 年代半ばに大きな変化が起き、今では先進国に次ぐ水準となっていることなどが定量的に確認できた。

〔キーワード〕 ICT、携帯電話、グローバル、国際比較、定量分析、インディケーター

¹ 本稿には、科学研究費補助金（挑戦的萌芽研究：課題番号 24650126）で取り組んだ研究成果の一部が含まれている。本稿の基礎となるデータベースの作成では、九州大学大学院経済学府に在籍していた田原大輔氏（西日本電信電話株式会社）および末永雄大氏（長崎県庁）に各種資料の渉猟、データ整備、図表作成などの面で多大なるご協力をいただいた。また、データ更新の作業では情報通信総合研究所の佐藤泰基氏および鷺尾哲氏にお手伝いいただいたほか、高度なデータの処理方法とその解釈については、神奈川大学の飯塚信夫教授より示唆に富む貴重なご助言を頂戴した。記して感謝の意を表したい。なお、本稿に残された誤りは言うまでもなく筆者らの責に帰するものである。

² 情報通信総合研究所

³ 九州大学大学院経済学研究院

1. はじめに

21 世紀に入り ICT（情報通信技術）は世界規模で普及が進み、人々の生活を大きく変えている。この点は、既に様々な指標で個別的、断片的には確認されているが、地域別、媒体別の普及スピードを包括的に定量化し、長期観察するのは必ずしも容易でない。

そこで、本稿では、ICT と経済発展に関する研究で篠崎・田原（2012, 2013）が構築したグローバル・データ・セットを継承し、一部拡張・更新したデータベースを基に直観的、視覚的に理解しやすい指標（以下グローバル ICT インディケーター）を作成し、地域別、媒体別の特徴を長期観察することとしたい。

以下では、まず、データベースの概要に触れた後、グローバル ICT インディケーターの作成方法を関連する先行研究との対比も交えて整理し、1990 年代末から今日に至るまでの普及と変遷について地域別、媒体別の特徴を明らかにする。

2. データベースの概要

グローバル ICT インディケーター作成に用いるデータベースは、ICT が経済発展に及ぼす影響について分析した篠崎・田原（2012, 2013）で構築されたグローバル・データ・セット（以下データセット）を引き継ぎ、その一部を拡張・更新したものである。

データベースの対象国・地域は、篠崎・田原（2012, 2013）のデータセットに南スーダン、キュラソー島の 2 カ国を追加した 215 カ国・地域であり、地域分類は、図表 1 に示したとおり篠崎・田原（2012, 2013）に準じている。

（図表 1）

統計データ系列数は、篠崎・田原（2012, 2013）のデータセットより 44 系列を追加し、233 系列となった。このデータ系列は、ICT 関連の A 群、経済・社会関連の B 群に大別されるが、A 群が 15 系列増加の 157 系列、B 群が 29 系列増加の 76 系列となっている。A 群は、インフラ、利用、事業者の 3 分類、B 群は、経済、社会の 2 分類に整理し、図表 2 に示したとおり、それぞれでさらに細かい分類を設定している。

（図表 2）

篠崎・田原（2012, 2013）のデータ系列は、ITU、World Bank、UNESCO 等から得ていたが、本稿では新たに UNCTAD のデータも追加している。また、データベースには、採用されたデータ系列を加工して新たに算出した系列も含まれる。例えば、インターネットユーザ数は、個人に占めるインターネット利用割合に人口を乗じて計算している他、人口 100 人当たりのフェイスブックユーザ数など人口当たりの系列については、データベース上の人口で計算した値と乖離する場合があるため、これも別系列として作成している（こうした加工で算出した系列は 233 系列のうち 5 系列）。

なお、基準の改定等によって過去のデータが得られなくなった場合には、過去のデータは保存した上で、新しいデータを別のデータ系列として加えることとしている。

3. グローバル ICT インディケーターの作成

3-1. インディケーター作成上の問題点

グローバル ICT インディケーターの目的は、地域別、媒体別の普及スピードを直観的、視覚的に理解しやすい包括的指標という点にある。そのため、世界各国の複数の統計データ系列を集約する形で作成するが、そこで問題となるのは、第一に、インディケーターの基礎となるデータベースが単位の異なる様々な統計データから構成されていること、第二に、欠損値が多く存在することである。

単位の異なるデータ系列は、何らかの形で基準化しなければ集計することができず、欠損値を含むデータ系列を集計するとインディケーターの数値が実際の状況を反映しなくなる危険性がある。さらに、データを高度に加工すると直観的な理解が難しくなることや、系列毎の重み付け（ウェイト）次第で値が変化することにも留意が必要となる。

したがって、インディケーターの作成では、データの基準化、データの重み付け、欠損値の処理の 3 点をどのように行うのか決定した上で、集計対象となるデータ系列を決める必要がある。そこで、これらの 4 点の決定に際して参考となる主要な先行研究について、以下のとおり検討を加えた。

3-2. インディケーター作成の先行研究

グローバル ICT インディケーターの作成で参考となる先行研究としては、まず ITU の「ICT Development Index」（以下「IDI」）が挙げられる。本研究の基礎となるデータベースでは、多くの系列を ITU の基礎統計から取得しており、「IDI」の知見は有用と考えられる。さらに、ICT に関連する統計データを集計した指標としては、情報通信総合研究所（2013）の「ユビキタス指数」も参照した⁴。

ICT とは直接的に関連しないものの、統計データの基準化、重み付け、欠損値の処理等についての先行例として、時系列の指標では内閣府「景気動向指数」、横断面の指標では朝日新聞出版「民力」を参考にした。これらの先行研究における各データ系列の基準化、重み付け、欠損値処理の方法は図表 3 に示したとおりである。

（図表 3）

（1）データ系列の基準化の方法

各先行研究の基準化方法をみると、まず「IDI」では、図表 4 に示した通り、理想値と実績値とのかい離度合という形で基準化がなされている。最終的には、実績値を理想値で除した値が計算されるが、最大値は 1 で固定されており、計算結果が 1 を越える場合は 1 に変換される。理想値は、単位が % のデータでは 100 % であり、それ以外のデータは平均値に標準偏差の 2 倍の値を加えて計算されている。

（図表 4）

⁴ ユビキタス指数についての詳細は野口他（2008）参照。

なお、「IDI」の基準化の特徴としては、以下5点があげられる⁵。

- ある国のデータ実績値が時系列で増加していても基準化後の値（理想値とのかい離度）は減少する可能性があるため、インディケーター作成に採用すると個別データ系列の時系列の増減とインディケーターの増減が整合的ではなくなる。
- 単位が%でないデータの理想値は100に近い値とは限らないので単位が%か否かで理想値とのかい離に差が出る可能性がある。
- 基準化後の値が1の場合は実績値が時系列で変化しても基準化後の値が変化しない場合がある。
- 年によって理想値が異なる。
- 対象国数が増えると理想値が変動する可能性がある。

他方、「ユビキタス指数」は、基準年を100として算出されており、基準化後の値は実績値を基準年の値で除して100を乗じた値となる。したがって、基準年の取り方によって基準化後の値が変動する。

また、「民力」では、構成比率への変換によって基準化されており、基準化後の値は実績値を全データの合計値で除した値となる。この方法をインディケーター作成に採用すると、人口規模が大きい国の値が大きくなるという性質を持つほか、単位が%のデータには適用できないという問題が生じる。

最後に、「景気動向指数」では、データ系列の対称変化率を基に指標が作成されており⁶、外れ値を除いた後で平均的な振幅を用いて基準化されている。基準化後の変化率は外れ値処理後の対称変化率から対称変化率のトレンドを減じた値を四分位範囲で除した値となる。この方法では、平均的な振幅の計算が求められるため、ある程度のデータ数が必要となる。

データ系列の基準化の方法には、上記の他にも様々なものがあるが、方法が複雑になるほど直観的な理解が難しくなるという問題が生じやすい。また、横断面で基準化したデータ系列を時系列でみると、基準化前のデータ系列の動きと整合的でなくなる場合があり、長期観察には不向きである点も注意が必要である。

(2) 重み付けと欠損処理の方法

次に、各データ系列の重み付け方法をみると、明確にウェイトを設定しているのは「IDI」のみである。「IDI」ではデータ系列をICTインフラ／アクセス関連、ICT利用関連、ICTスキル関連の3つのカテゴリに区分しており、ICTインフラ／アクセス関連とICT利用関連を同じウェイト、ICTスキル関連は両者の半分のウェイトとしている。ウェイトの設定に関しては、主成分分析等の結果を考慮しているものの、恣意性が残るのは否めない。

欠損値処理の方法については、「ユビキタス指数」と「民力」の方法は、ICTグローバル・

⁵ ただし、対数変換を行うデータ系列に関する基準の詳細は明らかでない。

⁶ 対象変化率＝（当月値－前月値）÷（（当月値＋前月値）÷2）×100である。

データベースに適用するのが難しいため、上記の中で参考となるのは「IDI」のみである。

「IDI」では、欠損値が存在する国と同一地域に属し、かつ同一水準の1人当たりGDP規模を持つ国のデータ伸び率を用いて推計するという方法で欠損値を埋めている。

なお、先行研究のうちICTを対象とした「IDI」「ユビキタス指数」について、採用しているデータ系列（図表5）をみると、「IDI」のICTインフラ／アクセス関連と「ユビキタス指数」の普及面では、固定電話、携帯電話、インターネット、コンピュータ等の似た概念のデータ系列がみられる。また、双方とも映像コンテンツ、SNS等の上位レイヤ系サービスのデータを含んでいない。

（図表5）

（3）インディケーター採用データ系列

以上、データの基準化、データの重み付け、欠損値の処理、データ系列の選定に関する先行研究の検討を踏まえて、本稿では、ICT装備量を指標化するとの考え方で、固定電話回線集、携帯電話加入者数、固定ブロードバンドインターネット回線数、インターネットユーザ数、コンピュータ保有世帯数の5系列をグローバルICTインディケーターの集計対象とした。インターネットの通信速度やSMS送信数のように装備の数としてカウントするには適さない系列は対象としなかった。また、上位レイヤサービスのデータ系列については、現段階では時系列で十分なデータ数が揃わないため、本稿では対象外とした⁷。

（図表6）

データの基準化については、横断面で基準化すると時系列方向の個別データ系列の増減を反映しなくなること、また、基準化によって直観的理解が難しくなる点を考慮して、単純集計による指標作成を行うこととした。また、採用したデータ系列では人口規模が大きい国ほど数値が大きくなるため、人口等で除して1人当たりの装備量（普及率）に換算した指標もあわせて作成する。

データの重み付けについては、行わないこととした。これは集計対象とするICTサービス・端末は区別せず全てを総合的なICT装備の一種と捉えるためである。また、欠損値の処理については、「IDI」と同様の手法も可能だが、同じ地域分類に属し1人当たりGDPが同水準であっても、ICT装備が必ずしも近似値とはならない可能性があるため⁸、推計によって埋める方法は採用せず、欠損値のないデータ系列のみを採用することとした。

3-3. インディケーターの作成方法

本稿のインディケーター作成では、まず各データ系列を単純に集計する（集計インディケーター）。既述のとおり、固定電話等のサービス、コンピュータ等の端末を区別せず全てを総合的なICT装備の一種と捉えるためである。

⁷ この点は今後に残された大きな課題のひとつといえる。

⁸ 篠崎・田原（2012, 2013）および篠崎・浦川（2014）では、一人当たりGDPが同水準であっても普及率にバラツキが大きいことが明らかとなっている。

なお、コンピュータの保有数については⁹、コンピュータを保有する世帯数のデータを基に算出している。原データでは保有世帯が何台保有しているかは不明であるため、統計処理上、保有世帯には1台のコンピュータがあるとの前提で算出しており、過小評価のバイアスがある点に注意が必要である。また、インターネットのユーザ数には固定ブロードバンドインターネットのユーザ数が含まれるため、二重計算を回避すべく、固定ブロードバンドインターネット回線数を除いた値へと変換した¹⁰。

既述の通り、各データ系列の集計で欠損値の推計は行わず、得られるデータを全て集計しているため、集計する国数は年毎にもデータ系列毎にも異なるが、影響は軽微であるため、推計等の処理を行わないこととした¹¹。

世界全体でみた規模感をとらえるには、人口で基準化する前の単純な全装備量が有用であるが、人口が多い国ほど値が大きくなるため、国別・地域別の横断面比較には、総数ではなく一人当たりの指標（人口一人当たりインディケーター）が欠かせない。

そこで、ICTの装備量という同じ単位に換算して集計した後、人口で除した単位指標化を併せて行う¹²。これは平均的にみて人口一人当たりどれだけのICT装備を擁するかを示す近似値（代理指標）といえる。

ICTの全装備量と1人当たり装備量のいずれも図表6の各データ系列を内数として示すことができ、前年比をデータ系列毎に寄与度分解して観察することができる¹³。

4. グローバル ICT インディケーターによる長期観察

4-1. 集計インディケーター

こうして作成したグローバルICTインディケーターについて、まず、人口で除す前の全装備量で1998年からの推移をみると、2013年は113億装備となっており、10年前の3倍以上に拡大したことが分かる。その内訳をみると、携帯電話の66億が最も大きく全体の半数以上を占めている。次いで、インターネット（除く固定BB）の20億、固定電話の12億が大きい。装備量が小さいのはコンピュータと固定BBであり、双方とも10億未満である¹⁴。

（図表7）

⁹ コンピュータ保有の世帯割合に世帯数を乗じて計算した値。なお、世帯数データの公表が1年遅れることがあるが、その場合は前年の世帯数と同じ値を用いる。

¹⁰ インターネットユーザ数が欠損値の場合やインターネットユーザ数が固定ブロードバンドインターネット回線数の方が大きい場合はゼロとした。この場合、インターネットユーザ数と固定BB回線数が同値となる。なお、インターネットユーザ数と固定BB回線数では概念が異なり、1人で固定BBを2回線契約しているユーザはインターネットユーザ数では1、固定BB回線数では2とカウントされる場合が考えられるが、ここではそのような違いを調整していない点には留意が必要である。

¹¹ 装備量と1人当たり装備量の前年比に関して検証した結果、欠損値の有無による差は小さかった。特に2002年以降では両者の差は0.3%程度と小さい。詳しくは補論を参照。

¹² コンピュータ装備量については、世帯当たりの数値から全体の数値を推計し、さらに人口で除した値となる点は留意が必要。

¹³ 国別、地域別に分解することもできるが、1人当たりICT装備量は、人口が欠損値の国では計算できないため、全世界の1人当たりICT装備量の前年比と国・地域別寄与度の合計値の間に誤差が生じる。

¹⁴ 本文中にも示した通り、コンピュータについては、データ処理上過小評価となっている点は留意が必要。

次に、ICT 装備量の前年比の推移をみると、2008 年以降は伸び率が鈍化傾向にあり、2011 年に 10%を割り込み、2013 年は 5.4%となった（図表 8）。装備別の寄与度をみると、全期間を通じて携帯電話の寄与度が最も大きく、これにインターネット（除固定 BB）が次いでいる。ただし、携帯電話の寄与度も 2008 年以降は縮小している。

（図表 8）

また、ICT 装備量の地域別内訳をみると¹⁵、2013 年では BRICS の 44 億が最も大きく、次いで先進国の 33 億が大きい。2009 年までは先進国の装備量が最大だったが、2010 年で BRICS が先進国を上回った。3 番目に大きいのは途上国・その他の 12 億だが、先進国との差は大きい。ASEAN、アフリカ、移行経済は 10 億を下回っている。

（図表 9）

時系列の変化をみるために ICT 装備量の前年比を地域別寄与度に分解してみると、2000 年代に入ってから、先進国の縮小傾向が読み取れる（図表 10）。一方、BRICS は 2002 年に先進国を上回り、その後も高い水準を維持したが、ここ数年は勢いが鈍化している。

（図表 10）

4-2. 人口一人当たりインディケーター

人口で除した 1 人当たりの ICT 装備量をみると、2002 年に 0.5 装備（2 人に 1 装備）を越え、2008 年には 1 人 1 装備を上回ったことがわかる（図表 11）。上昇の傾向は現在も続いており、2013 年は 1.57 装備となった。内訳をみると、最も大きいのは携帯電話の 0.89 装備であり、インターネット（除固定 BB）0.26、固定電話 0.17、コンピュータ 0.10、固定 BB 0.09 と続いている。携帯電話は、2002 年には約 5 人に対して 1 装備だったが、その後は急速に普及し、現在 1 人 1 装備に近づきつつある。

（図表 11）

1 人当たり ICT 装備量の前年比は¹⁶、1990 年代末から 2000 年にかけて 20%以上にまで増勢を強めた後、2000 年代は 10%台半ばの伸びを続けていたが、リーマンショックが起きた 2008 年以降伸びが鈍化傾向にある。この点は全装備量の傾向と同様である。

（図表 12）

地域別にみると、先進国の一人当たり装備が最も高い状況には変化がないものの、その他の地域の追い上げにより、格差は縮小傾向にある（図表 13）。これを 2013 年のデータで見ると、先進国の 1 人当たり ICT 装備量は 2.54 で唯一 1 人 2 装備を越えている。これに次ぐ水準となっているのは、移行経済の 1.97 であり、ASEAN の 1.52、BRICS の 1.44、途上国・その他の 1.33、アフリカの 0.94 と続いている。

（図表 13）

人口規模の大きな BRICS は、全装備量で見ると最大であったが、1 人当たり装備量で見ると、先進国、移行経済、ASEAN を下回っている。逆に、移行経済は全装備量では最小で

¹⁵ 地域分類は図表 1 に示したとおりである。集計国数は、文末のデータ一覧に記載している。

¹⁶ 人口増加の影響がマイナスに作用するため、全装備量の前年比よりも小さくなる

あるが、1人当たり装備量は先進国に次ぐ水準となっている。アフリカは依然として1を下回っているものの、ほぼ1人1装備と先進国の1990年代末の水準に達している。媒体別の内訳をみると、どの地域も携帯電話が最も大きく、先進国、移行経済、ASEANの携帯電話は1人1装備を上回っている。

(図表 14)

1人当たりICT装備量の前年比をみると、先進国ではITバブル崩壊で米国が景気後退局面に入った2001年に伸びが鈍化し、その後は世界で最も低い伸びが続いている。他方、先進国に次ぐ水準になった移行経済では、中東欧諸国のEU加盟が相次いだ2000年代半ばに大きな伸びとなったことがわかる¹⁷。また、アフリカは、水準こそ世界で最も低いものの、前年からの変化という点では、一貫して高い伸びが続いている。

(図表 15)。

アフリカについて媒体別の内訳を長期観察すると、固定電話が大部分を占めていた1990年代後半までは、装備量が0.02と極めて低い水準にあり、ICT装備が殆どなかったといえる。ところが、2000年代に入ってから、携帯電話にけん引されて装備率が急激に高まった様子が読み取れる(図表 16)。

(図表 16)

現在のアフリカは、1998年の先進国とほぼ同水準にあるが、当時は先進国でも固定電話が過半を占めていた(図表 17)。固定電話時代の先進国が、グラハム・ベルの特許取得(1876年)から100年以上経過してようやく辿り着いた水準に、携帯電話時代のアフリカは、わずか15年で到達したといえることができる。

(図表 17)

5. おわりに

以上、本稿では、篠崎・田原(2012, 2013)で構築された世界のICT関連と経済・社会関連のデータセットを継承して、地域別、媒体別の特徴をグローバルに示す指標を作成し長期観察を行った。作成したグローバルICTインディケーターは、世界にどれだけICTが普及しているかを装備量で示し、直観的な理解で比較検討が行える点に特徴がある。特に、人口で基準化した一人当たりICT装備量は、国別・地域別の比較が容易に可能であるため、例えば、固定電話時代には、先進国でさえ100年以上を経て辿り着いた水準に、携帯電話時代のアフリカは15年で到達したことや、中東欧諸国のEU加盟が相次いだ2000年代半ばに移行経済圏で大きな変化が起き、今では先進国に次ぐ水準となっていること、などが定量的に確認できた。

ただし、本稿のグローバルICTインディケーターには、上位レイヤの動向を示すデータや利活用を示す指標が含まれていないなどの課題が残されている。こうした領域の活動は

¹⁷ 2004年は固定電話でセルビア、インターネット(除固定BB)でセルビアとモンテネグロのデータが追加されたことによる断層も影響しているが、それを取り除いても、前年比30.4%増となっている。2004年から2006年までの3年間は前年比で30%以上と前後の時期に比べて高い伸びが続いた。

今後さらに重要性を増していくと考えられるため、データベースの拡張とインディケーターの改良を試みる事が欠かせない。それには、データ系列の基準化方法等インディケーターの作成方法について、より洗練された手法を探り改善していくことが必要であろう。これらは本稿に残された今後の課題として記しておきたい。

〔参考文献一覧〕

- 朝日新聞出版（2012）『民力 2012 2011-2012』朝日新聞出版, 2012 年 7 月.
- 内閣府（2014）『景気動向指数』内閣府経済社会総合研究所景気統計部, 2014 年 12 月
(http://www.esri.cao.go.jp/jp/stat/di/menu_di.html)2014 年 12 月 22 日閲覧.
- 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 経済社会総合研究所, *ESRI Discussion Paper Series*, No.289, 2012 年 9 月, pp.1-22.
- 篠崎彰彦・田原大輔（2013）「教育・所得水準と ICT の普及に関するグローバルな動態変化の分析：デジタル・ディバイドから経済発展の可能性へ」情報通信総合研究所, *InfoCom REVIEW*, No.62, 2014 年 3 月, pp.18-35.
- 篠崎彰彦・浦川邦夫（2014）「携帯電話の普及と 1 人当たり GDP の成長に関する国際比較分析：グレンジャーの因果性テストによるクロス・カンントリー分析」九州大学システム LSI 研究センター, *SLRC Discussion Paper Series*, Vol.10, No.1, 2014 年 9 月, pp.1-15.
- 篠崎彰彦・浦川邦夫・末永雄大（2013）「固定電話・携帯電話の普及が国際経済の発展に及ぼす影響の実証分析：ITU 長期時系列データを用いた観察」九州大学システム LSI 研究センター, *SLRC Discussion Paper Series*, Vol.9, No.1, 2013 年 5 月, pp.1-23.
- 総務省（2008）『ユビキタス化による地域経済成長に関する調査報告書』2008 年 3 月
(http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/linkdata/other033_200803_hokoku.pdf) 2012 年 7 月 19 日閲覧.
- 情報通信総合研究所（2014）『InfoCom ICT 経済報告』情報通信総合研究所, No. 42, 2014 年 9 月.
- 野口正人・篠崎彰彦・山本悠介・山崎将太（2008）「ユビキタス指数の推計について」『ICT 関連経済指標テクニカルペーパー』No. 08-2, 2008 年 2 月, pp.1-16.
- ITU (2011) *Measuring the Information Society 2011*, International Telecommunications Union, 2011.
- ITU (2012) *Measuring the Information Society 2012*, International Telecommunications Union, 2012.

〔図表一覧〕

図表 1：ICT グローバル・データベースの国・地域の分類

分類名	国・地域数	備考
先進国	38	OECD 加盟国＋アジア NIE s（香港・台湾・シンガポール）＋マカオ
BRICS	5	ブラジル、ロシア、インド、中国、南アフリカ
ASEAN	9	シンガポールを除く
アフリカ	53	南アフリカを除く
移行経済	17	旧ソ連・東欧圏のうちロシアと OECD 加盟国を除く
途上国・その他	93	上記以外の国・地域
合計	215	

図表 2：ICT グローバル・データベースのデータ系列の分類

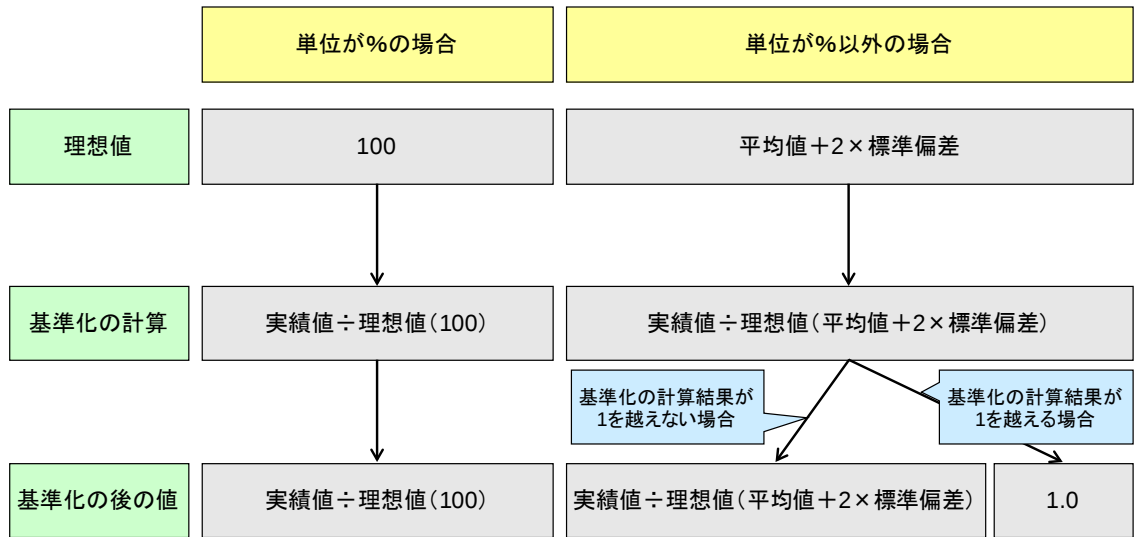
	分類 1	分類 2	データ系列数
A 群 ICT 関連	インフラ	電話	3
		固定電話	20
		携帯電話	44
		インターネット	25
		その他通信	12
		端末	7
	利用	コミュニケーション	12
		エンターテインメント	2
	事業者	事業者全体	7
		固定電話	12
		携帯電話	5
		インターネット	8
B 群 社会・経済 関連	経済	経済全体	28
		貿易	4
		投資	22
		労働	13
		その他経済	1
	社会	人口	3
		教育	5
合計			233

図表 3：先行研究におけるデータ系列の基準化、重み付け、欠損値処理の方法

	各データ系列の 基準化の方法	各データ系列の 重み付けの方法	各データ系列の 欠損値処理の方法
ITU 「IDI」	- 理想値を定め実績値とのかい離度合いで基準化 - 基準化後の値＝実績値÷理想値 - 理想値は、単位が%のものは 100%、その他は平均値+2×標準偏差(最大値は 1.0) - 対数変換してから基準化する系列が存在する	- 主成分分析等の結果等を考慮して設定 - ウェイトは ICT インフラ/アクセス関連指標 0.4（うち 5 変数は同ウェイト 0.2）、ICT 利用関連指標 0.4（うち 3 変数は同ウェイト 0.33）、ICT スキル関連指標 0.2（うち 3 変数は同ウェイト 0.33）	欠損値が存在する国と同一地域に属し、かつ同一水準の 1 人当たり GDP 規模を持つ国のデータ伸び率を用いて推計する
情報通信 総合研究所 「ユビキ タス指数」	- 基準年を 100 として基準化 - 基準化後の値＝実績値÷基準年の値×100	- 重み付けなし - ただし、基準年によって変数の相対的な大きさが変化するので、基準年後に大きく伸びた変数の影響が大きくなる	近い性質のデータの伸び率か又は過去のトレンドを用いて推計
朝日新聞 出版 「民力」	- 構成比率に直すことで基準化 - 基準化後の値＝実績値÷合計値	- 重み付けなし - 各変数は構成比率であり、その単純平均を計算	市町村データが得られない変数は、都道府県データで当該変数と相関が高い（相関係数の値が大きい）他の変数を採用
内閣府 「景気動 向指数」	- 各変数の外れ値を除き、平均的な振幅を用いて基準化 - 基準化後の変化率＝（外れ値処理後の対称変化率－対称変化率のトレンド[60 カ月平均]）÷四分位範囲[上位 25%値－下位 25%値] - 対称変化率＝（当期値－前期値）÷（（当期値＋前期値）÷2）、負値や%データは前月差を使用	重み付けなし	なし

（出典）ITU（2012）、野口他（2008）、朝日新聞出版（2012）、内閣府（2014）を基に作成。

図表 4 : ITU 「IDI」 の基準化の方法



図表 5 : 先行研究において採用されている ICT 関連データ系列

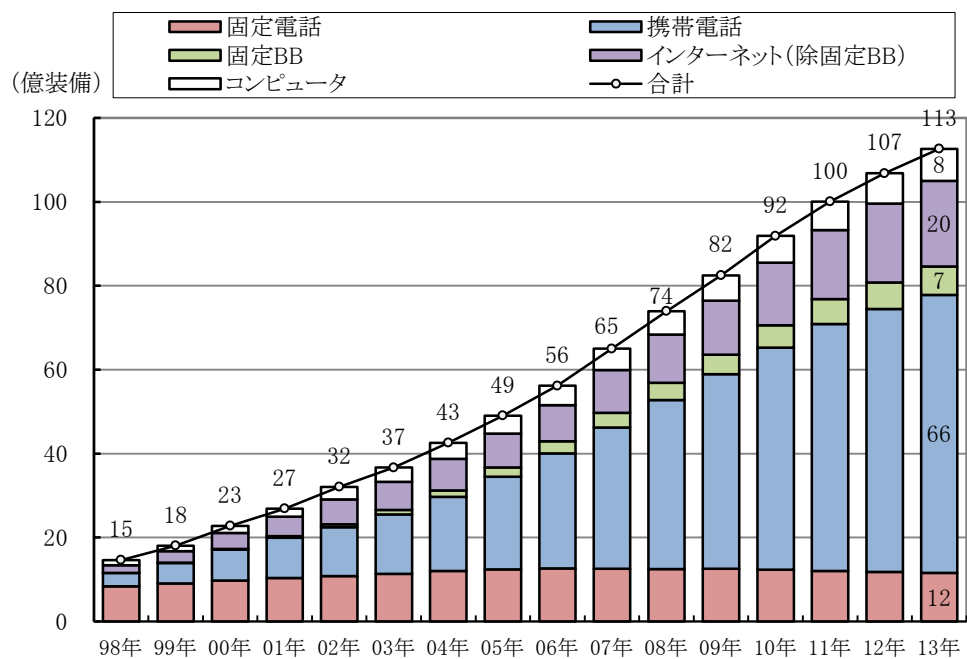
ITU 「IDI」	情報通信総合研究所「ユビキタス指数」
ICT インフラ／アクセス関連 ・人口 100 人当たり固定電話回線数 ・人口 100 人当たり携帯電話加入者数 ・インターネットユーザ 1 人当たりの国際インターネット帯域 ・住宅数に占めるコンピュータ保有の割合 ・住宅数に占めるインターネットアクセスが可能である割合 ICT 利用関連 ・個人に占めるインターネット利用の割合 ・人口 100 人当たり固定ブロードバンドインターネット回線数 ・100 人当たり（アクティブな）モバイルブロードバンド加入者数 ICT スキル関連 ・成人識字率 ・中学校（粗）入学率 ・高等学校（粗）入学率	普及面 ・パソコンの世帯普及率 ・インターネット人口普及率 ・ブロードバンド契約数 ・移動体通信加入契約者数 ・固定電話加入者数 利用面 ・情報流通センサス選択可能情報量 ・企業におけるテレワーク実施率 ・ソフトのマルチユースの割合

（出典）ITU（2012）、野口他（2008）を基に作成。

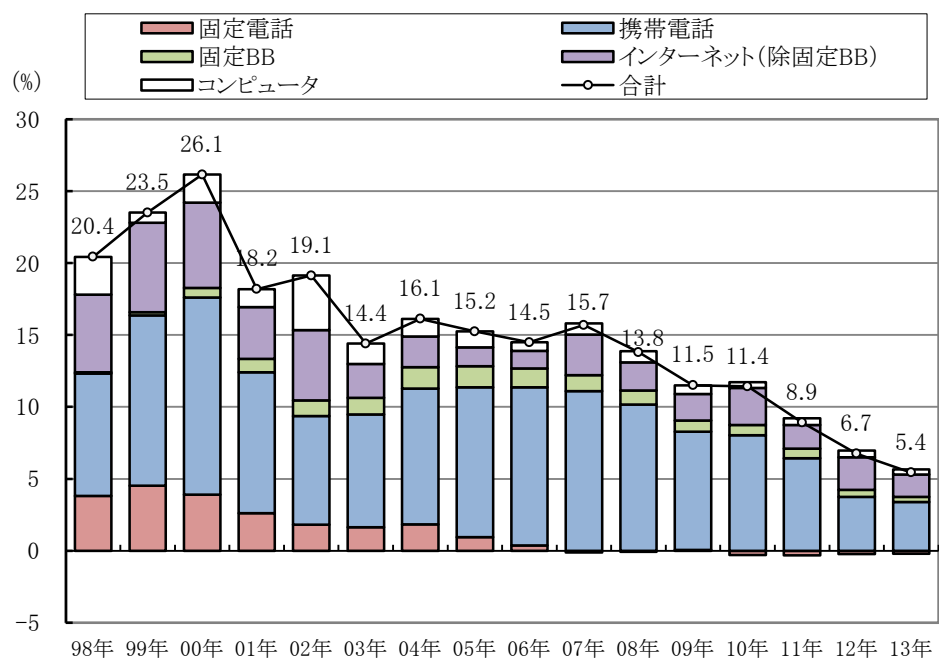
図表 6：グローバル ICT インディケーターで用いるデータ系列

データ系列名	単位
固定電話回線数 略称：固定電話	回線
携帯電話加入者数 略称：携帯電話	加入
固定ブロードバンドインターネット回線数 略書：固定 BB	回線
インターネットユーザ数（除固定 BB） 略称：インターネット（除固定 BB）	人
コンピュータ保有世帯数 略称：コンピュータ	世帯

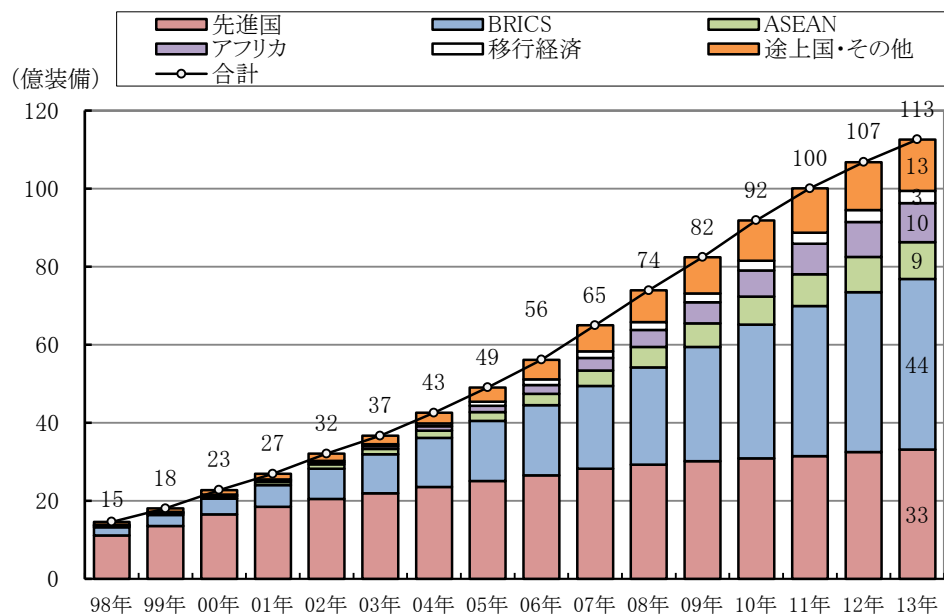
図表 7：ICT 装備量の推移



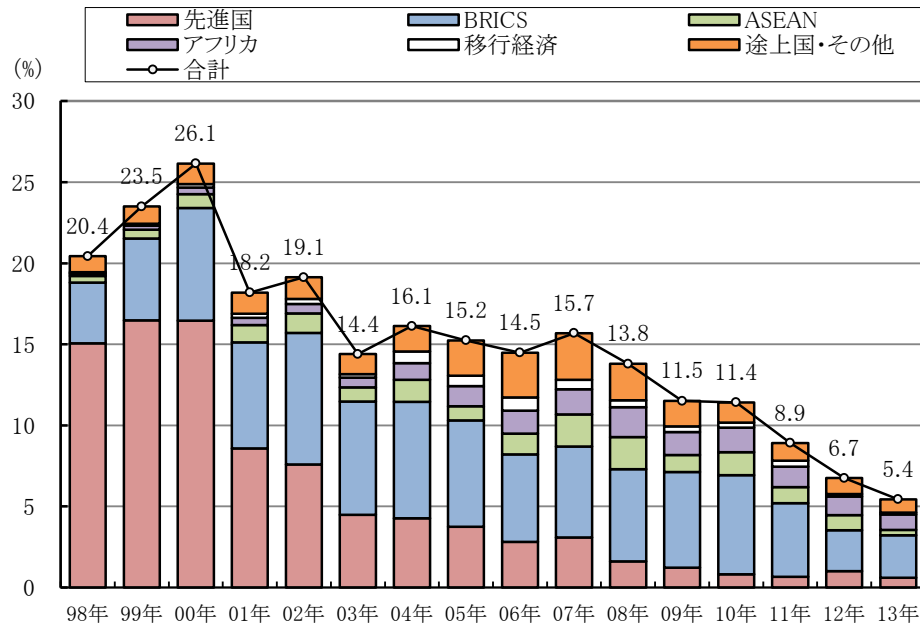
図表 8：ICT 装備量の前年比の推移



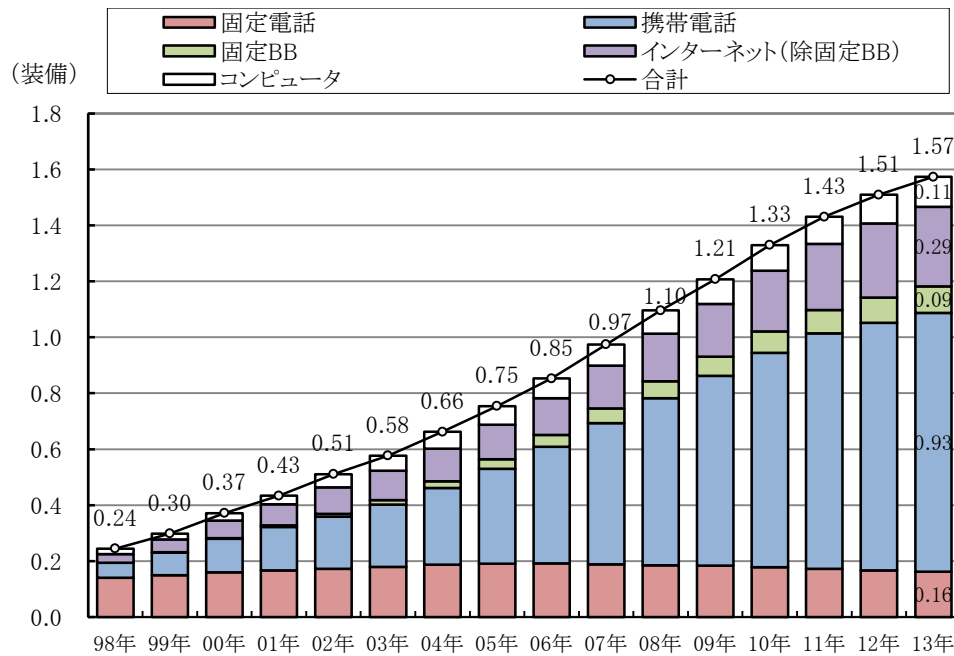
図表 9：ICT 装備量の地域別推移



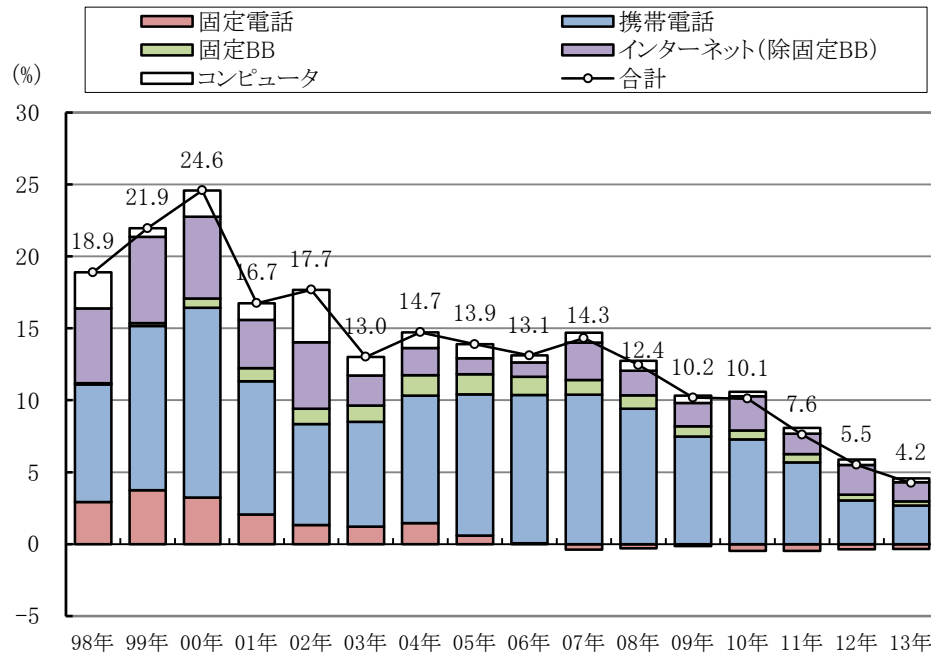
図表 10：ICT 装備量の地域別内訳



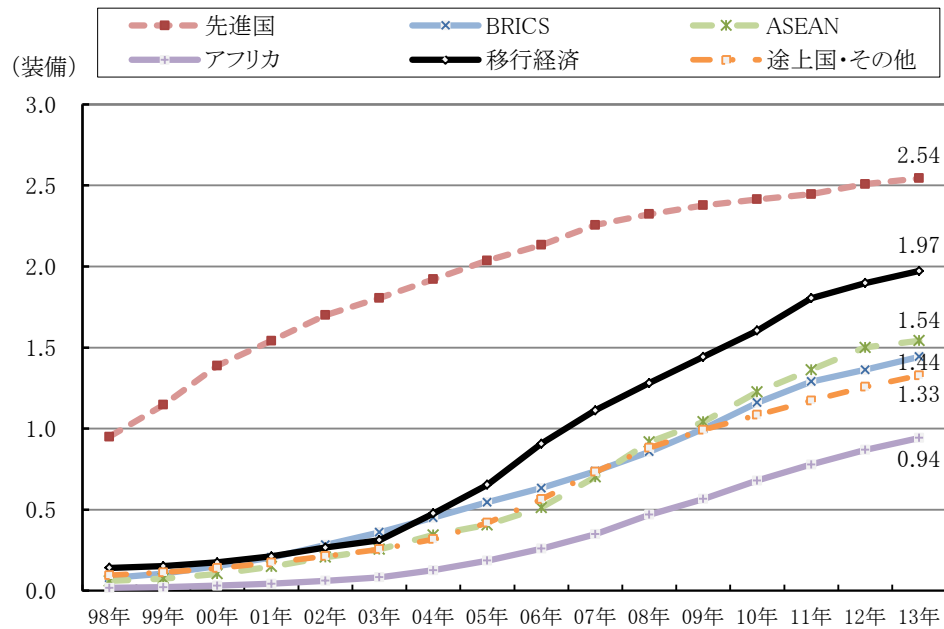
図表 11：人口 1 人当たり ICT 装備量の推移



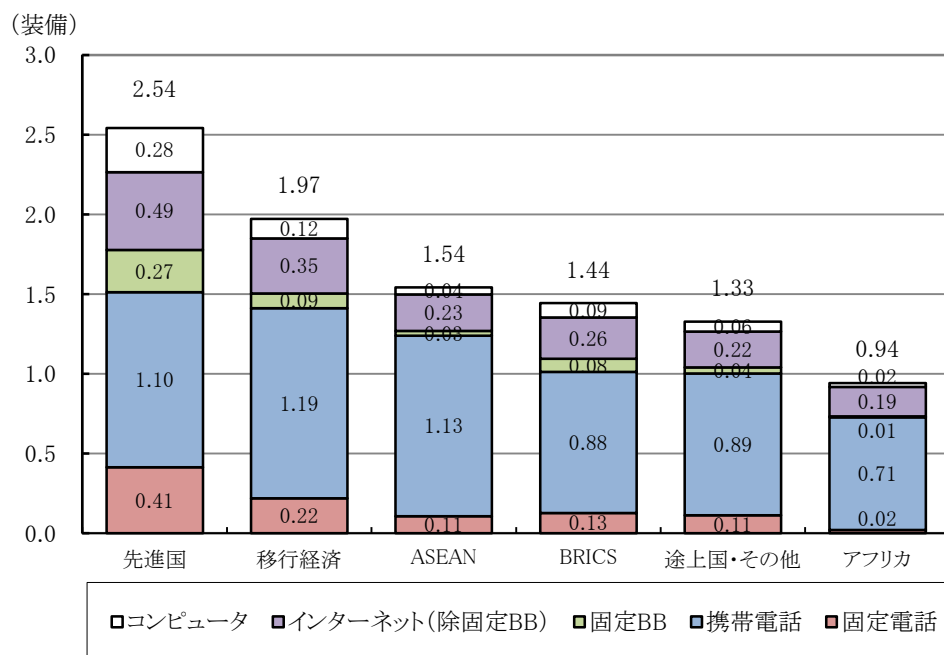
図表 12：1 人当たり ICT 装備量の前年比



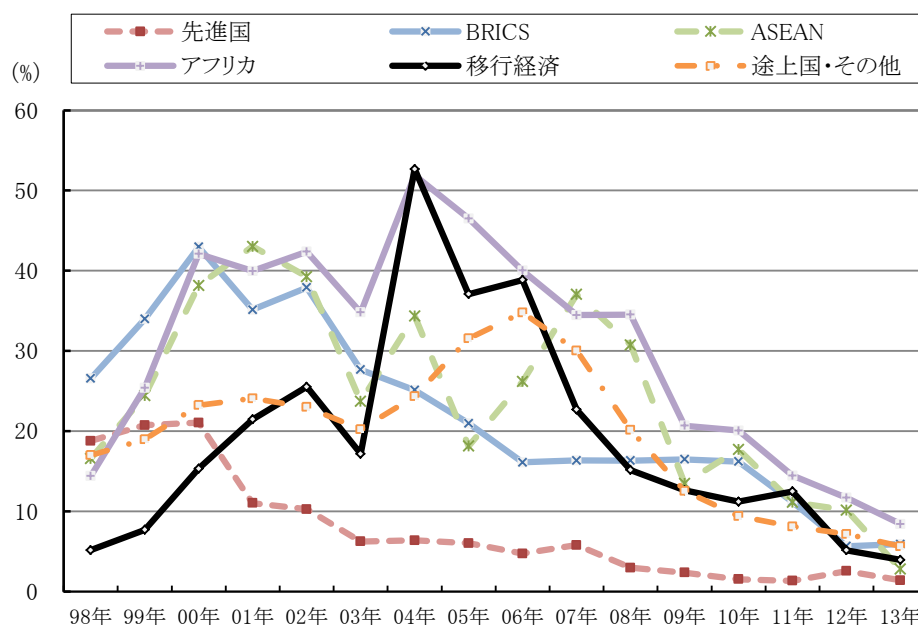
図表 13：地域別 1 人当たり ICT 装備量の推移



図表 14：2013 年の地域別 1 人当たり ICT 装備量の内訳

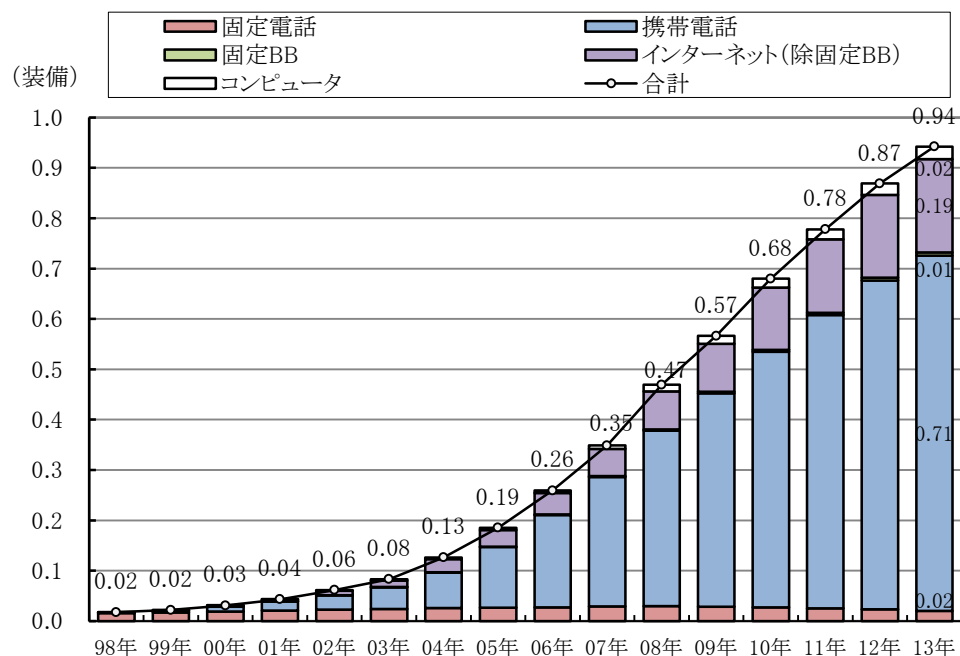


図表 15：1 人当たり ICT 装備量の地域別前年比

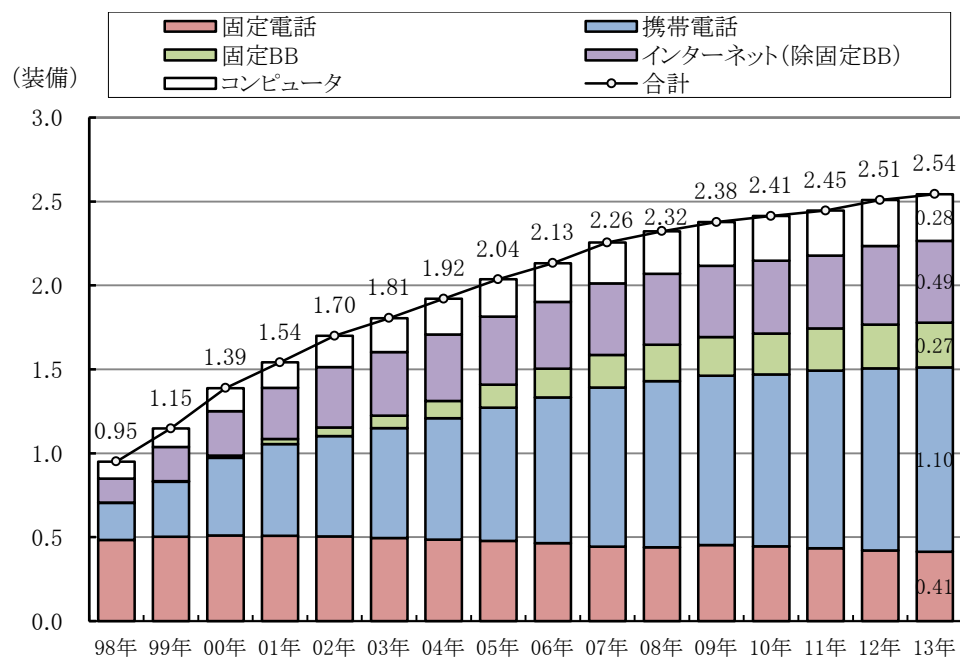


(注) 移行経済は、2004 年にセルビアとモンテネグロのデータが追加されたことによる上振れの影響もあるが、それを除いても前年比 30.4%増であり、2004 年から 2006 年までの 3 年間は 30%を超える高い伸びが続いた。

図表 16：アフリカの 1 人当たり ICT 装備量の推移



図表 17：先進国の 1 人当たり ICT 装備量の推移



〔データ一覧〕

ICT 装備量データ一覧

		単位	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年
ICT装備数	固定電話	億装備	7.9	8.4	9.0	9.8	10.3	10.8	11.4	12.0	12.4	12.6	12.5	12.5	12.5	12.3	12.0	11.8	11.6
	携帯電話	億装備	2.1	3.2	4.9	7.4	9.6	11.6	14.2	17.6	22.1	27.4	33.7	40.3	46.4	53.0	58.9	62.6	66.3
	固定BB	億装備	0.0	0.0	0.0	0.2	0.4	0.7	1.0	1.6	2.2	2.8	3.5	4.1	4.7	5.3	5.9	6.4	6.7
	インターネット(除固定BB)	億装備	1.2	1.8	2.7	3.8	4.6	6.0	6.7	7.5	8.1	8.7	10.2	11.5	12.9	15.0	16.5	18.7	20.4
	コンピュータ	億装備	0.9	1.2	1.3	1.6	1.9	3.0	3.4	3.9	4.3	4.6	5.1	5.6	6.0	6.4	6.8	7.3	7.6
	合計	億装備	12.1	14.6	18.0	22.8	26.9	32.0	36.7	42.6	49.1	56.2	65.0	73.9	82.5	91.9	100.1	106.8	112.6
前年比	固定電話	%	-	5.8	7.9	7.8	6.1	4.7	4.8	6.0	3.3	1.4	-0.6	-0.4	0.4	-2.0	-2.3	-1.9	-1.9
	携帯電話	%	-	48.0	54.4	50.3	30.2	21.1	21.6	24.4	25.2	24.5	22.7	19.6	15.1	14.3	11.2	6.4	5.8
	固定BB	%	-	-	299.9	286.2	133.3	78.2	57.0	52.4	39.1	29.3	21.8	18.6	13.9	12.5	11.7	8.2	5.9
	インターネット(除固定BB)	%	-	55.4	49.5	39.1	21.5	28.3	12.6	11.6	7.6	7.5	18.3	12.3	11.8	16.5	10.0	13.8	8.9
	コンピュータ	%	-	36.5	8.5	27.0	17.3	52.9	15.4	13.2	12.1	6.6	9.6	10.1	8.1	5.6	7.0	6.8	5.2
	合計	%	-	20.4	23.5	26.1	18.2	19.1	14.4	16.1	15.2	14.5	15.7	13.8	11.5	11.4	8.9	6.7	5.4
寄与度	固定電話	%	-	3.8	4.5	3.9	2.6	1.8	1.6	1.8	0.9	0.4	-0.1	-0.1	0.1	-0.3	-0.3	-0.2	-0.2
	携帯電話	%	-	8.5	11.8	13.7	9.8	7.6	7.8	9.4	10.4	11.0	11.1	10.2	8.2	8.0	6.4	3.8	3.4
	固定BB	%	-	0.1	0.2	0.7	0.9	1.1	1.2	1.5	1.5	1.3	1.1	1.0	0.8	0.7	0.7	0.5	0.4
	インターネット(除固定BB)	%	-	5.4	6.2	5.9	3.6	4.9	2.3	2.1	1.3	1.2	2.8	1.9	1.8	2.6	1.6	2.3	1.6
	コンピュータ	%	-	2.6	0.7	1.9	1.3	3.8	1.4	1.2	1.1	0.6	0.8	0.8	0.6	0.4	0.5	0.5	0.4
	合計	%	-	20.4	23.5	26.1	18.2	19.1	14.4	16.1	15.2	14.5	15.7	13.8	11.5	11.4	8.9	6.7	5.4
集計国数	固定電話	数	209	209	209	209	209	210	210	210	209	207	209	209	212	213	203	208	208
	携帯電話	数	205	207	208	208	208	207	210	211	204	201	203	201	204	205	203	205	203
	固定BB	数	7	59	44	70	196	205	193	192	198	189	201	203	198	199	192	197	205
	インターネット(除固定BB)	数	185	191	199	200	202	203	197	200	202	201	207	205	204	203	206	204	203
	コンピュータ	数	34	39	34	48	66	159	154	150	147	151	164	170	174	180	184	182	182

1人あたり ICT 装備量データ一覧

		単位	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年
1人あたり ICT装備数	固定電話	装備	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17	0.17	0.18	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.18	0.18	0.17	0.17	0.16
	携帯電話	装備	0.04	0.05	0.08	0.12	0.15	0.19	0.22	0.27	0.34	0.42	0.51	0.60	0.68	0.77	0.84	0.89	0.93
	固定BB	装備	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.08	0.09	0.09
	インターネット(除固定BB)	装備	0.02	0.03	0.05	0.06	0.07	0.09	0.11	0.12	0.12	0.13	0.15	0.17	0.19	0.22	0.24	0.26	0.29
	コンピュータ	装備	0.01	0.02	0.02	0.03	0.03	0.05	0.05	0.06	0.07	0.07	0.08	0.08	0.09	0.09	0.10	0.10	0.11
	合計	装備	0.21	0.24	0.30	0.37	0.43	0.51	0.58	0.66	0.75	0.85	0.97	1.10	1.21	1.33	1.43	1.51	1.57
前年比	固定電話	%	-	4.5	6.5	6.5	4.8	3.4	3.6	4.7	2.1	0.2	-1.7	-1.6	-0.8	-3.1	-3.5	-3.0	-3.1
	携帯電話	%	-	46.1	52.4	48.5	28.6	19.7	20.1	22.9	23.7	23.0	21.3	18.2	13.7	12.9	9.8	5.1	4.6
	固定BB	%	-	-	294.9	281.4	130.4	76.1	55.1	50.6	37.5	27.8	20.3	17.2	12.6	11.1	10.3	7.0	4.7
	インターネット(除固定BB)	%	-	53.4	47.7	37.3	20.0	26.8	11.2	10.3	6.3	6.2	16.9	11.0	10.5	15.2	8.7	12.5	7.6
	コンピュータ	%	-	34.7	7.1	25.4	15.9	51.0	14.0	11.8	10.7	5.4	8.3	8.8	6.9	4.3	5.7	5.6	4.0
	合計	%	-	18.9	21.9	24.6	16.7	17.7	13.0	14.7	13.9	13.1	14.3	12.4	10.2	10.1	7.6	5.5	4.2
寄与度	固定電話	%	-	2.9	3.8	3.2	2.1	1.3	1.2	1.5	0.6	0.1	-0.4	-0.3	-0.1	-0.5	-0.5	-0.4	-0.3
	携帯電話	%	-	8.2	11.4	13.2	9.3	7.0	7.3	8.9	9.8	10.3	10.4	9.4	7.5	7.3	5.7	3.0	2.7
	固定BB	%	-	0.1	0.2	0.6	0.9	1.0	1.1	1.4	1.4	1.2	1.0	0.9	0.7	0.6	0.6	0.4	0.3
	インターネット(除固定BB)	%	-	5.2	6.0	5.7	3.4	4.6	2.1	1.9	1.1	1.0	2.6	1.7	1.6	2.4	1.4	2.1	1.3
	コンピュータ	%	-	2.5	0.6	1.8	1.1	3.7	1.3	1.1	1.0	0.5	0.7	0.7	0.5	0.3	0.4	0.4	0.3
	合計	%	-	18.9	21.9	24.6	16.7	17.7	13.0	14.7	13.9	13.1	14.3	12.4	10.2	10.1	7.6	5.5	4.2
集計国数	固定電話	数	209	209	209	209	209	210	210	210	209	207	209	209	212	213	203	208	208
	携帯電話	数	205	207	208	208	208	207	210	211	204	201	203	201	204	205	203	205	203
	固定BB	数	7	59	44	70	196	205	193	192	198	189	201	203	198	199	192	197	205
	インターネット(除固定BB)	数	185	191	199	200	202	203	197	200	202	201	207	205	204	203	206	204	203
	コンピュータ	数	34	39	34	48	66	159	154	150	147	151	164	170	174	180	184	182	182
	人口	数	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	213	212	212	212	213	213	213

〔補論〕 欠損値を除いた場合のグローバル ICT インディケーターの前年比の検証

グローバル ICT インディケーターは、欠損値の推計を行わずに個別データ系列を全て集計して作成している。このため、インディケーターの前年比には、前年は欠損値だった国のデータが加わるプラスの影響や、前年はデータがあった国のデータが欠損値になるマイナスの影響が含まれる。ここでは、2年間でデータが揃う国、すなわち欠損値を含まない国のデータのみを用いて計算したインディケーターの前年比を計算し、通常のインディケーターの前年比とどの程度異なるのかを検証した。

ICT 装備量の集計国数と欠損値を含まない国データのみで前年比を計算する場合の集計国数の違いは補論図表 1 に示したとおりである。

（補論図表 1）

固定電話の集計国数は、2011 年が 203、2012 年が 208 であり、2012 年の前年比には 5 データが加わった影響が含まれる。これに対して、これは 2011 年も 2012 年も固定電話データが欠損値でない国は 203 カ国なので、欠損値を含まない国データのみで前年比を計算する場合の集計国数は 203 となる。欠損値を除くか否かによる集計国数の差は 2000～2001 年が特に大きい、2002 年以降は最大で 39 となっている。

ICT 装備量の前年比と欠損値を含まない国データのみで計算した前年比の違いを示した補論図表 2 をみると、1998 年と 2002 年の差が大きい。ただし、最も差が大きい 2002 年でも両者の差 2.4%は ICT 装備量前年比 19.1%の 13%程度の大きさである。2003 年以降の差は最大でも 0.3%ポイントとさらに小さい。2003 年以降では欠損値を除く処理を行っても、インディケーターの前年比はほとんど変わらないといえる。

（補論図表 2）

1 人当たり ICT 装備量の前年比についても、ICT 装備量と同様の検証を行った。補論図表 3 に 1 人当たり ICT 装備量の集計国数と欠損値を含まない国データのみで前年比を計算する場合の集計国数の違いを示した。補論図表 1 との違いは 1 人当たりインディケーターの分母となる人口データの欠損値分である。

（補論図表 3）

1 人当たり ICT 装備量の前年比と欠損値を含まない国データのみで計算した前年比の違いは補論図表 4 に示したとおりである。ICT 装備量の前年比と同様に 1998 年と 2002 年の差が大きい、最も差が大きい 2002 年でも両者の差 2.4%は ICT 装備量前年比 17.7%の 13%程度の大きさである。2003 年以降の差がさらに小さい点も ICT 装備量と同じである。

（補論図表 4）

以上より、インディケーターにおける欠損値の影響は軽微であり、特に 2003 年以降では欠損値の影響は非常に小さいといえる。

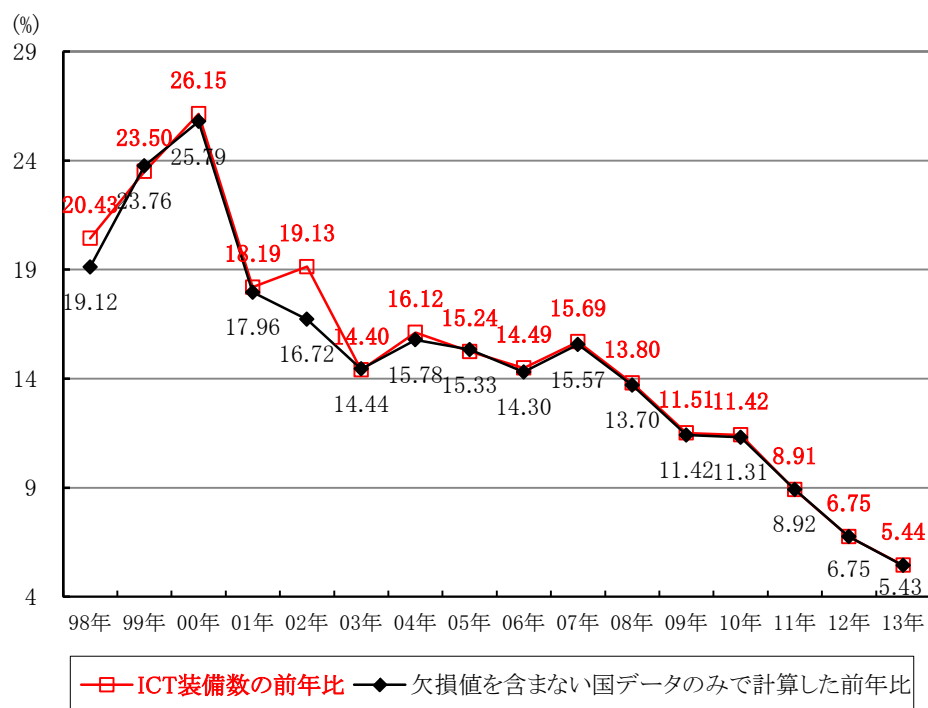
〔補論図表一覧〕

補論図表 1：前年比計算における集計国数の欠損値の有無による違い

		97年	98年	99年	00年	01年	02年	03年	04年	05年	06年	07年	08年	09年	10年	11年	12年	13年
固定電話	集計国数	209	209	209	209	209	210	210	210	209	207	209	209	212	213	203	208	208
	欠損値を含まない場合の集計国数	-	209	209	209	209	209	209	209	208	206	207	209	209	212	203	203	207
	差	-	0	0	0	0	1	1	1	1	1	2	0	3	1	0	5	1
携帯電話	集計国数	205	207	208	208	208	207	210	211	204	201	203	201	204	205	203	205	203
	欠損値を含まない場合の集計国数	-	205	207	207	208	206	207	209	204	201	201	201	201	203	203	203	203
	差	-	2	1	1	0	1	3	2	0	0	2	0	3	2	0	2	0
固定BB	集計国数	7	59	44	70	196	205	193	192	198	189	201	203	198	199	192	197	205
	欠損値を含まない場合の集計国数	-	7	44	43	69	194	191	188	191	187	188	198	196	193	189	191	196
	差	-	52	0	27	127	11	2	4	7	2	13	5	2	6	3	6	9
インターネット (除固定BB)	集計国数	185	191	199	200	202	203	197	200	202	201	207	205	204	203	206	204	203
	欠損値を含まない場合の集計国数	-	185	191	196	197	199	197	197	198	200	200	205	204	201	203	204	202
	差	-	6	8	4	5	4	0	3	4	1	7	0	0	2	3	0	1
コンピュータ	集計国数	34	39	34	48	66	159	154	150	147	151	164	170	174	180	184	182	182
	欠損値を含まない場合の集計国数	-	29	31	30	34	57	154	143	142	142	149	162	170	173	180	181	182
	差	-	10	3	18	32	102	0	7	5	9	15	8	4	7	4	1	0

注：欠損値を含まない場合の集計国数とは当該年と前年の双方において欠損値のない国データのみを集計して前年比を計算する場合の集計国数である。

補論図表 2：前年比と欠損値を含まない国データのみで計算した前年比の比較

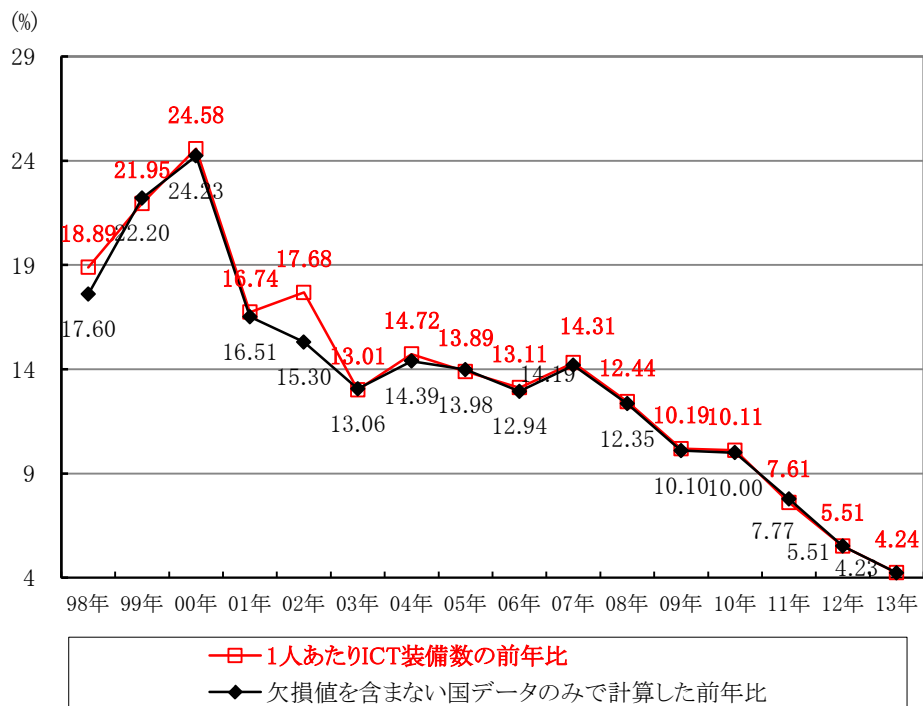


補論図表 3：前年比計算における集計国数の欠損値の有無による違い

		97年	98年	99年	00年	01年	02年	03年	04年	05年	06年	07年	08年	09年	10年	11年	12年	13年
固定電話	集計国数	209	209	209	209	209	210	210	210	209	207	209	209	212	213	203	208	208
	欠損値を含まない場合の集計国数	-	209	209	209	209	209	209	209	208	206	206	207	207	210	202	203	207
	差	-	0	0	0	0	1	1	1	1	1	3	2	5	3	1	5	1
携帯電話	集計国数	205	207	208	208	208	207	210	211	204	201	203	201	204	205	203	205	203
	欠損値を含まない場合の集計国数	-	205	207	207	208	206	207	209	204	201	201	201	201	203	202	203	203
	差	-	2	1	1	0	1	3	2	0	0	2	0	3	2	1	2	0
固定BB	集計国数	7	59	44	70	196	205	193	192	198	189	201	203	198	199	192	197	205
	欠損値を含まない場合の集計国数	-	7	44	43	69	194	191	188	191	187	188	198	196	193	188	191	196
	差	-	52	0	27	127	11	2	4	7	2	13	5	2	6	4	6	9
インターネット (除固定BB)	集計国数	185	191	199	200	202	203	197	200	202	201	207	205	204	203	206	204	203
	欠損値を含まない場合の集計国数	-	185	191	196	197	199	197	197	198	200	200	205	204	201	203	204	202
	差	-	6	8	4	5	4	0	3	4	1	7	0	0	2	3	0	1
コンピュータ	集計国数	34	39	34	48	66	159	154	150	147	151	164	170	174	180	184	182	182
	欠損値を含まない場合の集計国数	-	29	31	30	34	57	154	143	142	142	149	162	170	173	180	181	182
	差	-	10	3	18	32	102	0	7	5	9	15	8	4	7	4	1	0

注：欠損値を含まない場合の集計国数とは当該年と前年の双方において欠損値のない国データのみを集計して前年比を計算する場合の集計国数である。

補論図表 4：前年比と欠損値を含まない国データのみで計算した前年比の比較



〔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, 2014 年 12 月, pp.1-25.



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
マーケティング・ソリューション研究グループ 主席研究員 野口正人
TEL 03-3663-7153