



DXにおけるモバイルプラットフォームの経済学的役割と 規制のあり方、サイバーセキュリティへの影響

マイケル マンデル博士
DR. MICHAEL MANDEL
(プログレッシブ・ポリシー・インスティテュート)

2023年3月

 @ppi |  @progressivepolicyinstitute |  /progressive-policy-institute

DXにおけるモバイルプラットフォームの経済学的役割と規制のあり方、サイバーセキュリティへの影響

マイケル マンデル博士
DR. MICHAEL MANDEL

2023年3月

第1章 はじめに

2018年、「デジタルトランスフォーメーション (DX) レポート」を公表した経済産業省 (METI) は、IT用ハードウェアおよびソフトウェアへの投資を増大しない限り日本経済の成長遅滞が大幅に悪化すると警告するとともに、日本企業がデジタルビジネスモデルに一層大きな重点を置くよう奨励した。その後、一連のフォローアップレポート、とりわけDXレポート2.1では、デジタル産業の創出に向けた変革を目指す企業が採用可能な4種類の異なる戦略を特定している。¹

より最近では、岸田文雄首相が「デジタル田園都市国家構想」を打ち出し、そこでは革新的なデジタルテクノロジーへの投資が地域経済の再活性化に役立つことになる述べた。²これには、デジタルサービスの実施による地方問題の解決も含まれる。³

デジタルトランスフォーメーションと技術革新の最も重要な側面は、このようなデジタルサービスをユーザーに提供するためにモバイルプラットフォームとアプリを多用する点にあり、医療、製造、農業、エネルギー、運輸をはじめとする産業のデジタルトランスフォーメーションには、モバイルアプリが必要不可欠である。例えば、医療のデジタルトランスフォーメーションには、医師、看護師、その他の医療従事者をワイヤレスで患者および電子健康記録 (EHR) と結びつける必要がある。農業のデジタルトランスフォーメーションには、農業従事者が作物の生育状況を監視可能な高精度ワイヤレスセンサーおよびモバイルアプリを使用し、生産性の最適化を目指す必要がある。製造業のデジタルトランスフォーメーションには、工場作業員がロボットや精巧な機械類を監視可能なモバイルアプリが必要である。

では、デジタルトランスフォーメーションと技術革新には、どの程度モバイルアプリやモバイルプラットフォームが重要なのだろうか。PPIの分析によると、日本の技術系求人広告の約25%がiOSまたはAndroidのモバイルオペレーティングシステムに関

する知識をはじめとするアプリ経済にかかるスキルを求めている。これは、日本の雇用者がモバイルアプリケーションを開発し維持する能力のある労働者の必要性を強く感じていることを示唆している。

実際、iOSおよびAndroidのオペレーティングシステムとモバイルアプリストアの周囲に構築された現在のモバイルアプリのエコシステムは、デジタルトランスフォーメーション全体の優れたロールモデルと言える。このエコシステムが、過去15年にわたって技術革新を加速し、新規アプリケーション開発の促進に成功してきたことはすでに明らかである。まず、モバイルアプリケーションのエコシステムは、中小規模のアプリ開発者に低コストの配信サービスを提供する。これは開発者単独では構築不可能なサービスである。次に、iOSとAndroidのエコシステムが採ったアプローチは若干異なるものの、現在のモバイルアプリストアでは、技術と人材という莫大なリソースを投入してマルウェアのスクリーニングを行い、セキュリティ基準を維持している。⁴その結果、ユーザーは革新的なアプリを自ら進んでダウンロードし、インストール出来ているのである。

本稿では、技術革新の促進における現行モバイルエコシステムの有効性を踏まえた上で、現在検討中の新規規制がセキュリティおよびビジネス活動にネガティブな影響を与え、日本経済のDXに対する遅滞を招く、または妨げとなる潜在的な可能性があるのかを検討したい。技術革新の促進に非常に有効なアプリストアの特性そのものを規制当局が意図せず害してしまう可能性があれば問題である。特に、サイドローディングを義務付ける規制により、マルウェアその他のセキュリティ問題に対するアプリストアによるスクリーニングがさらに難しくなることから、自宅、自家用車、医療機器、工場などを制御する革新的な新しいアプリケーションに対するユーザーの信頼が低下する可能性がある。

すでに、日本政府の複数のウェブサイトがロシアのハッカーによる攻撃を受けている。国家安全保障上の配慮からも、モバイルアプリケーションを取り

巻くエコシステムのセキュリティは規制当局の優先すべき課題だと考えられる。政府当局の規制によって新しいアプリのスクリーニングの効果が低下すれば、日本政府のDXもさらに困難になる。

- 第2章「**アプリストアのエコシステムとデジタルトランスフォーメーション (DX)**」では、アプリの技術革新が日本のDXにどのように不可欠であるかを示す。特に、エンタープライズレベルのITシステムを個々のユーザーが用いるには、モバイルアプリが不可欠であるという点を明らかにする。
- 第3章「**DXに対するアプリの重要性を数値化する**」では、アプリストアのエコシステムがDXにどれほど寄与するのかを推算する。先ほど述べたように、日本の技術系求人広告の約25%はアプリ経済にかかるスキルを必要としていることが判明した。著者らの方法論を本稿付録に詳述する。
- 第4章「**技術革新と安全なアプリストアのエコシステムの経済的なつながり**」では、開発者と消費者の両方がセキュリティの保たれたアプリストアのエコシステムから恩恵を受けていることを明らかにする。技術革新を育んできたのは、新しいアプリをユーザーが安全にダウンロードする能力であり、そうしたアプリ市場の拡大が更なる技術革新に還元されてきたという点である。
- 第5章「**アプリストアに対するサイドローディング等の新たな規制がDXの妨げとなる理由**」では、アプリストアへの新規規制がどのようにセキュリティを弱め、開発者とユーザーに害を与える可能性があるのかを明らかにする。経済的観点から考えるその結果は、DXのプロセスを妨げるものである。
- 第6章「**欧州モデルのIT規制が日本の役に立たない理由**」では、欧州モデルのIT規制について論じ、それが生産性伸長の減速と技術革新の減少につながった経緯を説明する。これは、

ヨーロッパのアプローチよりさらに厳しい規制を検討中の日本にとっても重要な意味合いがある。

第2章 アプリストアのエコシステムとデジタルトランスフォーメーション (DX)

本章では、DX に対するアプリストアのエコシステムの重要性を論じる。Appleが初めてApp Storeを導入したのは2008年で、その後間もなくGoogleもAndroid Market (現在のGoogle Play) を導入した。世界中のスマートフォンにダウンロード可能なモバイルアプリケーションを収納する中央リポジトリというコンセプトで、モバイルネットワークの経済的な潜在力を解き放ったのである。それ以前から、大手電気通信事業者が大容量モバイルネットワークの構築と拡大に巨額を投じ、このようなネットワークの維持管理と稼働に独自の専門力を拡大していたが、電気通信事業者には新たな能力を追求するアプリケーション開発業界を育成する経験がほとんどなかった。この技術革新の欠落部分を埋める役割を果たしたのがモバイルアプリストアなのである。

大まかに言えば、前世代のソフトウェアのエコシステムに比べて、技術革新の上でも経済的にもモバイルアプリストアのエコシステムが極めて重大な突破口になったということである。それまで、ユーザーが革新的な新しいソフトウェアプログラムを見つけ、安全に試すことは困難だった。マルウェアの侵入をほとんど気にせず、信頼性の高い信用できるプログラムのダウンロードを可能にしたのがアプリストアなのである。

その結果、創造性と技術革新が世界中で開花し、消費者の日常がそれによって完全に変貌し、ゲーム、銀行取引、教育、旅行、リサーチ、ソーシャルネットワーク、保健衛生、コンテンツ消費および作成を含む幅広い分野でアプリが開発されるようになった。

これが日本のDXに直接つながることになる。DXには2つの側面があることに著者らは着目する。まず、生産性停滞と人口減少の両方を反映した日本の低

成長を再活性化するには、日本企業がエンタープライズレベルのITシステムに投資して刷新する必要がある。日本と欧州の両方で、生産性の伸長は米国の動きをゆっくり追っていることにも著者らは着目する。OECDの2022年6月経済見通しデータベースでは、過去10年の労働生産性伸び率が欧州域内で0.2%、米国で1%上昇したのに比べ、日本の労働生産性伸び率が0.1%のマイナスであったことを伝えている。⁵ (後述するが、日本が欧州型規制に追従するかどうか検討中のため、この比較には注目すべき点がある。) 日本の生産性伸び率の弱さによる経済的インパクトは、人口減少と低出生率でさらに悪化しており、それが岸田内閣の重要な焦点となったのである。⁶

次に、日本企業は労働者、顧客、その他のユーザーがエンタープライズレベルのITシステムと繋がってやり取りを行う新たな仕組みを生み出して受け入れる必要がある。単にITシステムをアップグレードするだけでは不十分であり、それでは従来のアプローチとなってしまう。

DXと生産性伸長の加速を実現するには、高度に進化したITシステムの新しい能力を労働者、顧客、その他のユーザーが容易に活用できるようにする必要がある。

特にスマートフォンの簡便性に慣れてしまった人々にとって、スマートフォンやタブレットなどのモバイル機器が多く、エンタープライズレベルアプリケーションを活用する最も効果的な方法であることは明らかである。例えば、工場で機械を監視する作業員は、固定コンソールまで何度も戻るより、常に携帯できるタブレットを欲しがらるだろう。同様に、病院で働く医師も院内を回診しながら、担当患者の最新の状態を常に把握しておくことを望むだろう。患者の側にしても、自分と医療従事者の両方が確認できる方法で遠隔的にモニターされていれば、病院から早く帰宅できるかもしれない。

さらに、このようにエンタープライズレベルアプリケーションを用いるモバイル機器は、強力なセキュリティ

なインフラと開発のエコシステムでサポートしなければならない。労働者の生産性は、企業の中央データベースにタブレットを接続して向上が可能だが、その接続のためにデバイスのセキュリティが一層重要になるのである。

第3章 DXに対するアプリの重要性を数値化する

本章では、DXおよび技術革新に対するアプリストアのエコシステムの重要性を数値化する。日本のDXに最も重要な唯一のリソースは、高度な技能を有する技術系労働力である。日本企業が経営の刷新とデジタル化を望むならば、優れたプログラミング技能を持つ労働者が必要である。実際、日本は「高度な技能のある技術系専門職の深刻な人手不足」に苦しんできたのである。⁷

ソフトウェア開発者の多くは、データベースをはじめとするエンタープライズレベルアプリケーションの仕事をすることになるが、他にも、そのアプリケーションと労働者、顧客、その他のユーザーを繋げるプログラムの開発者が必要である。前章でも説明した通り、このようなインタラクションの多くはモバイル機器上で行われる。

しかし、このソフトウェア開発者にはモバイルアプリケーションを開発する特定のスキルセットが必要である。とりわけ、2大モバイルオペレーティングシステムであるiOSとAndroidのいずれかで仕事する方法を熟知している、またはモバイルアプリケーションを作成するための関連ツールの知識があることが必要である。

このようなアプリ経済にかかるスキルを持ったソフトウェア開発者が何パーセントいるのだろうか。本稿付録に詳述するように、著者らは日本の求人広告のリアルタイムデータベースを使用して日本の雇用主が求めるスキルを分析した。特に著者らは、ソフトウェア開発者およびエンジニア、データベース設計者および管理者、ソフトウェアの品質保証を行う人員など、情報技術分野のプロフェッショナルを求める労働市場に焦点を絞って検討した。

著者らの分析に基づく推定では、IT求人広告の約25%がiOSまたはAndroidの知識をはじめとするアプリ経済にかかるスキルを求めている。⁸（この数値は、同等の米国の数字をやや上回る。）言い換えれば、日本がDXに向かう現在の動きの約4分の1は、モバイルアプリのエコシステムに関連するものであることになる。⁹

モバイルの帯域幅やデータ速度の上昇につれ、モバイルデータ接続がビジネスにも消費者にもますます重要となるため、この割合は今後さらに拡大することが予測される。岸田首相は、2022年1月の演説およびその後の声明で、DXに向けた5Gの重要性について触れている。¹⁰

第4章 技術革新と安全なアプリストアのエコシステムの経済的なつながり

DXにはモバイルアプリが必要不可欠であるが、労働者、消費者、その他のユーザーにとって、モバイルアプリの安全性とセキュリティを徹底する重要な役割を果たすのがアプリストアである。Appleはプライバシーをより重視しており、公式のApp Storeからアプリをダウンロードすることのみを許可している。¹¹ AppleとGoogleはいずれもアプリのスクリーニングに巨額を投資し、ポジティブな評判を維持するためにマルウェアを抑圧するテクノロジーの開発を継続している。また両社は、開発者が安全性とセキュリティの基準を満たすよう義務付けている。

アプリストアのマルウェアに対する防御、そして安全性とセキュリティの基準は、アプリ経済がここまで急速かつ大規模に成長した最も重要な理由である。ユーザーが安全に新しいアプリをダウンロードする能力が技術革新を育み、そうしたアプリ市場の拡大がさらに一層の技術革新と急速なDXに還元されているのである。

現在のアプリのエコシステムは、マルウェアおよび悪質なアプリに対するアプリストアによるスクリーニングに依存している。アプリストアのスクリーニングプロセスは、ユーザーにも開発者にも有益な形

でセキュリティと技術革新のバランスを取る、重要なインセンティブを開発者に与えている。

その働きは次の通りである。アプリ開発者は、新機能とセキュリティにそれぞれどの程度の額を投資するかを決定しなければならない(図1、ステップ1)。新しい機能や能力は、潜在ユーザーに対して最優先で示されるものである。

しかし、新機能の追加に開発者が投入する資金が増加すればするほど、セキュリティテストやセキュリティ向上に利用可能な資金が減少する。セキュリティへの支出レベルは、ただちに潜在ユーザーの目に見えるものではない。実際、ユーザーが容易に確認できないセキュリティについて十分と主張することが開発者には可能なのである。

このような状況の中で、アプリストアのスクリーニングプロセス(図1、囲み2)は、アプリ開発者が相応なレベルのリソースをセキュリティおよび安全性に十分に費やすよう要求する役割を果たすことになる。長期的には、これが開発者とユーザー両方の便益となる。ユーザーは、マルウェアやセキュリティ不良のために逃げ出すことがなく、アプリを使い続けることになる(囲み3)。こうして拡大した市場は、開発者に与えるリソースをさらに増加させ、開発者にとって新機能とセキュリティの両方に一層大きな額を投下することを可能にさせる。

このプロセスにアプリストアのスクリーニングが必要不可欠な理由は何であろうか。経済的には、アプリケーションのセキュリティ性能は経済学者の言う「情報の非対称性」に陥る。「情報の非対称性」とは、セキュリティが部外者から容易に観察可能なものではないという意味である。その結果、セキュリティについては、購入者よりもはるかに多くの知識が開発者側にあることになる。¹²

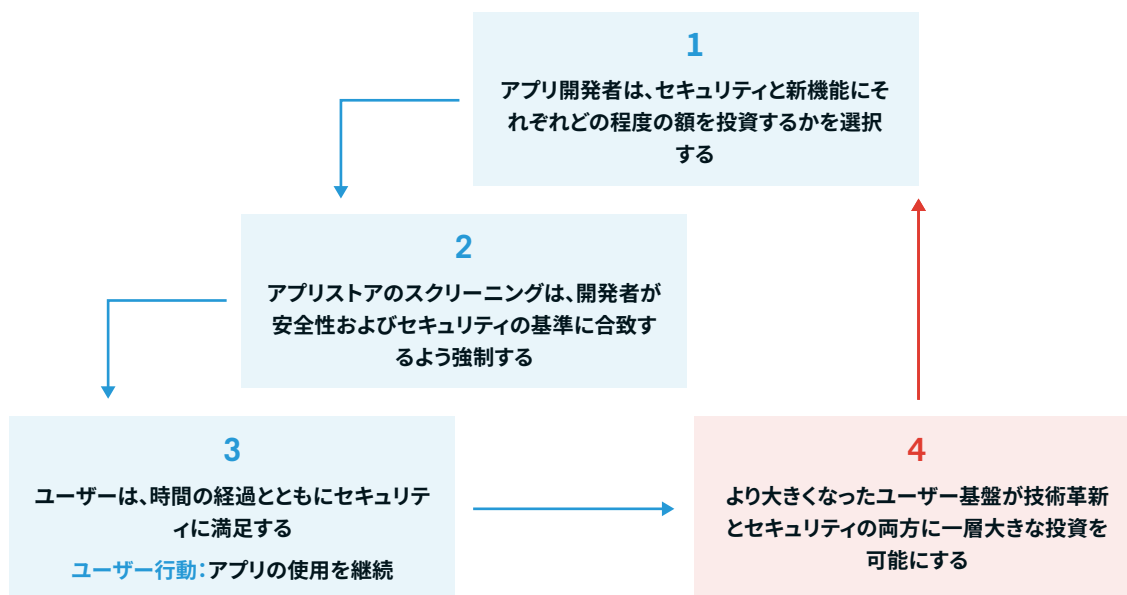
アプリを取り上げる業界メディアにも通常はセキュリティを試験する正規の方法がないため、目に見える機能に焦点を当てざるを得ない。この事実により、「情報の非対称性」はさらに強められてしまう。データ漏洩を生じるのか、またはハッキングしやすいのかどうかよりも、どれほど高速なアプリかを分析する方がはるかに容易である。また、アプリのセキュリティに関する本格的な分析には高額なコストもかかる。

これに対し、アプリストアの現行システムによる強力なセキュリティモデルはセキュリティに関する「情報の非対称性」を緩和することになる。もしもアプリストアによるスクリーニングが存在しなければ、開発者にはセキュリティへの投資を縮小するインセンティブが生じてしまうのである。

例えば、日本のセキュリティサービス会社、ラック(LAC)が日本のアプリ開発者を対象に実施した2021年の調査では、回答者の約半数が「ツールを使用してセキュリティを検査する」、「設計段階からセキュリティを考慮する」と答えている。しかし、セキュリティ対策を実施していないと答えた回答者も20%に達した。¹³

さらに、30%を超える企業がスマートフォン用アプリの開発およびリリースに十分な予算と人員を確保できないと答え、マーケティングとセキュリティのどちらかを選ばざるを得ないことを明らかにした。マーケティングとセキュリティの両方に対処する十分なリソースがないという企業の多くは、中小規模のエンタープライズだと言って差し支えないだろう。

図1 アプリストアによるスクリーニングに対する開発者の選択肢



第5章 アプリストアに対するサイドローディング等の新たな規制がDXの妨げとなる可能性

本章では、サイドローディングを可能とするなどの懸案のアプリストアへの規制がDXを妨げる可能性について明らかにする。前章までの要旨は以下の通りである：

- アプリストアの現行エコシステムは、日本がDXに向かう動きの約25%を構成する（第3章）。
- アプリの技術革新およびDXは、アプリストアの現行エコシステムによる強力なセキュリティモデルにより加速する（第4章）。

競争増加の必要性を論拠として、日本の規制当局はiOSおよびAndroidによるモバイルアプリのエコシステムをサードパーティのアプリストアに開放させるという選択肢をはじめ、アプリ販売経路の代替を探っている。¹⁴ これによって、Appleにサイドローディングを許可するよう、またGoogleにはサイドローディングへのアクセスを拡大するよう義務付け、

ユーザーがアプリストアのスクリーニングプロセスをまったく通さずにアプリをインストールできるようになる可能性がある。その他、懸案の政策オプションには、iPhoneをWebkit以外のブラウザにも開放するようAppleに強制し、その基盤であるオペレーティングシステムのより多くの機能に開発者がアクセスできるようにするという選択肢も含まれる。

しかし、競争の増加を意図する政策であるものの、これらの規制は経済学者が「レモン市場」と呼ぶ市場を作り出してしまう危険性がある。ノーベル賞受賞経済学者、ジョージ・アカロフが1970年に初めて説明した「レモン」とは、英語で性能の劣る商品を指す言葉である。¹⁵ 「情報の非対称性」により、買い手はどの製品が「レモン」なのかを評価することができず、売り手には製品を改善するインセンティブがなくなってしまう。

「情報の非対称性」により、買い手はどの製品が「レモン」なのかを評価することができず、売り手には商品を改善するインセンティブがなくなってしまう。

経済学では、サイバーセキュリティが古典的な「逆選抜」または「レモン市場」の状況にあり、その市場では「劣った」、すなわちセキュアでないアプリが「優れた」アプリを追い出してしまうという議論がますます広く受け入れられるようになってきた。¹⁶ 時間の経過に従ってユーザーは危険なアプリを使う意欲を失い、失望してアンインストールしてしまうことになる。¹⁷

図1で示したように、現在のアプリストアの強力なセキュリティスクリーニングがこの悪状況の発生を制止している。アプリのエコシステムにサイドローディングを許可するよう義務付けること—そしておそらくはセキュリティリスクに関するインストール中の警告を制限すること—は危険であり、それが結果としてユーザーのセキュリティを低下させることになる。これについては、Windowsオペレーティングシステムがサイドローディングを許可しており、しかも連続的なサイバー攻撃のターゲットになり続けている状況がある。Windows Phone (ウィンドウズフォン) のモバイル・エコシステムが不成功に終わったのも、おそらく偶然ではないだろう。

その経済学上の示唆としては、サイドローディングの増加により革新的なアプリが減少し、DXの遅延につながるということである。この結果を経済的インセンティブの観点から考えてみよう。アプリストアによる強固なセキュリティスクリーニングが存在しない場合、開発者は魅力的な新機能でユーザーを惹き付けるか、安全性とセキュリティを優先するという地味な作業を取るかを選択することになる。(図2、囲み1を参照)。新機能はユーザーの目に見えるが、新しいアプリの安全性とセキュリティを評価することは難しいとユーザーは感じる。

開発者が新機能の優先を選択(図2、囲み2a)すれば、当初はより多くのユーザーを獲得できる。しかし、いったんユーザーがアプリを使用すれば、そのセキュリティ水準に失望してアンインストールしてしまう(図2、囲み3を参照)。しかし逆に、開発者がセキュリティを優先する選択(図2、囲み2b)を行え

ば、ユーザーは新機能の欠如に失望し、そのアプリをそもそもインストールしようとししない。

アプリ開発者は愚かではない。アプリストアによるスクリーニングが存在しなければ、少なくとも当初開発者は、より売れるアプリの提供に傾くだろう。つまり、安全性とセキュリティよりも新しい機能を搭載したアプリに力を入れるということである。

アプリストアによる保護が存在しなければ、ユーザーはマルウェアの可能性を恐れ、新しく革新的なアプリをダウンロードする可能性ははるかに低くなるだろう。さらに、セキュリティ基準の弱まりとともに、競争に参加することになる開発者たちは「底辺への競争」をする結果となり、消費者や企業ユーザーはセキュリティの劣るプラットフォームを使用する、またはセキュリティの劣るアプリをインストールすることになってしまう。

開発者やアプリストアの「底辺への競争」により、ユーザーは新しく革新的なアプリを試す意欲を失うだろう。その後、縮小した市場には技術革新に向けたリソースが少なくなり、DXの推進に必要なアプリの導入も遅滞することになる(図2、囲み4)。

また、新規ユーザーの獲得をはじめとする短期目標を優先し、より優れたセキュリティなどの地味な機能への投資を怠れば、それもユーザーの失望とユーザー基盤の縮小につながる。その結果、技術革新も新技術採用も減速し、DXという目標を中長期的に弱体化させるであろう。

ユーザーが願うのは監視とセキュリティの質を高めることであり、下げることではない。例えば、株式会社ラック(以下、ラック)の調査に参加した回答者の70%は、アプリをダウンロードする際にセキュリティやプライバシーについて強くまたはやや不安を感じると答えている。調査回答の中で、最も一般的なセキュリティ対策として選ばれたのは「公式のアプリストアからダウンロードする」であった。これは、「公式」アプリストアがアプリの事前スクリーニングの実施により高い信頼を獲得していることを表している。¹⁸

また、ラックがZ世代（およそ25歳～40歳）のユーザーを対象に実施した調査では、回答者の70%以上が「インストールしたアプリ上で個人情報を登録するとき抵抗感がある」と答え、60%以上が「アプリを使用する際セキュリティやプライバシーを（やや）意識している」と回答している。¹⁹ 一方、別の調査では、アプリの開発者情報やプライバシーポリシーを確認する回答者が10%未満で、特に確認することはないという回答者が全体の20%に達した。²⁰

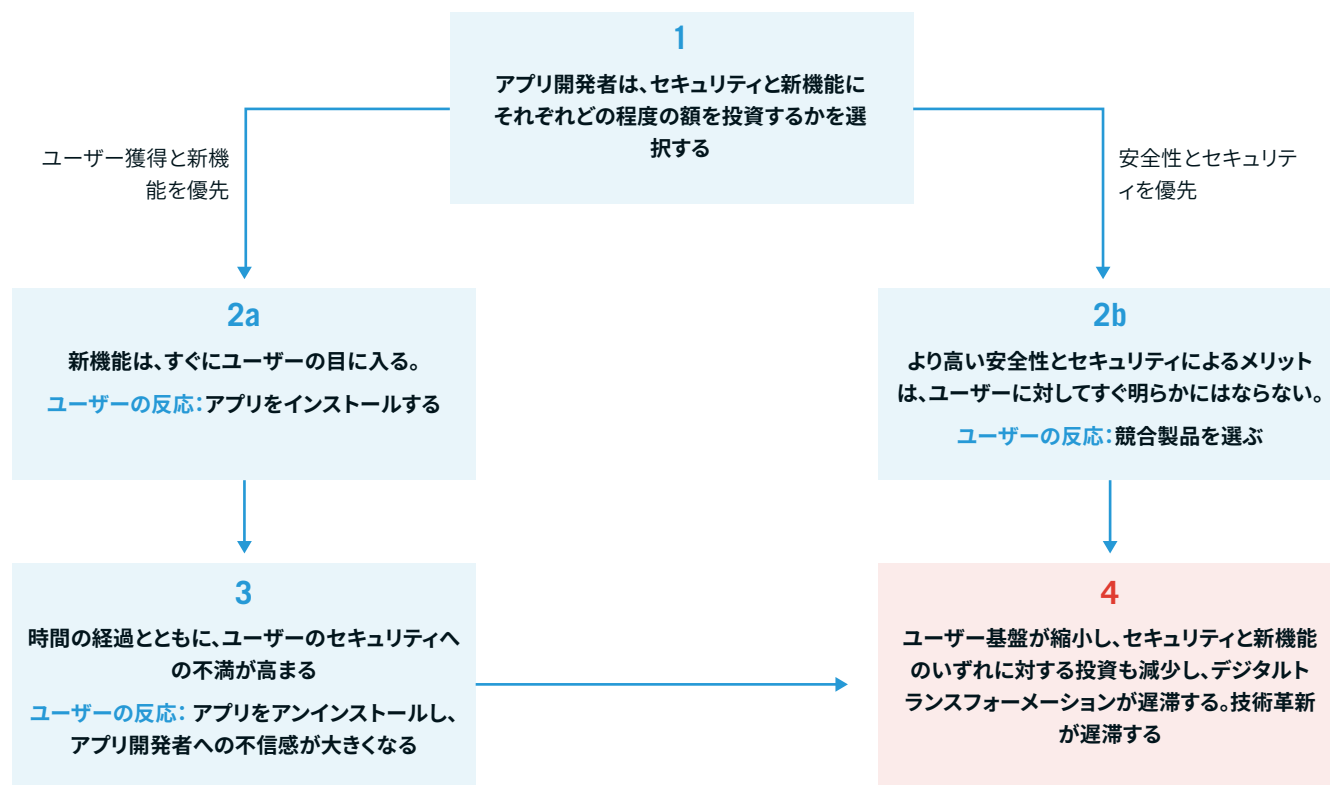
その代わり、厄介なアプリへの対応は、使用を中止する、または単にアンインストールする、という回答であった。AppsFlyerが発表したモバイルアプリに関する調査では、全世界のアプリの50%以上が30日以内にアンインストールされたという。²¹ 実際のところ、何のトラブルもなくアンインストールできれば、それは相対的に好ましい結末と言えるかもしれない。厄介なマルウェアがスマートフォンを攻撃し、個人情報を不正使用する結果になれば、アンインストールしても問題が解決しない可能性がある。

う一つの問題は、仕事の一環として、スマートフォンその他のモバイル機器の使用を従業員に義務付ける企業がいよいよ増加しつつあるという点である。これは特にテレワークを推進する企業に言える。このような企業は、モバイルアプリのエコシステムがサイドローディングを許可していないため、より安全でセキュアなモバイルアプリのエコシステムを選ぶというオプションを維持したいと考えている。政府の規制がサイドローディングへのアクセスを強制すれば、その選択肢を企業から奪ってしまうことになる。

経済的な観点からは、アプリのエコシステムにサイドローディングを義務付ける規制により、企業のセキュリティ費用負担は大きくなる。アプリストアが初期段階でスクリーニングを処理する代わりに、企業が使用するすべてのアプリを個別にスクリーニングせざるを得なくなるためである。サードパーティのアプリストアは、十分なリソースを投資してアプリを検証し、マルウェアから消費者を保護し、高品質という評判を維持する高コストな道は選択せず、検証のゆるさを競争することになる。

このような問題は、日常業務の一貫として5Gを使用する企業が増加するに従いさらに拡大するであろう。不安定なデジタルプラットフォームは、アプリの使用や5G対応モバイルアプリのインストールを通じてDXを促進する者へのリスクとなり、そのため業界の発展／技術革新を妨げることになる。

図2 アプリストア規制による技術革新の崩壊プロセス



第6章 欧州モデルのIT規制が日本の役に立たない理由

日本は、さまざまな形でEUのIT規制のアプローチを模倣してきた。日本の規制当局による提案の一部は欧州が試みてきたものよりも厳しい。実際、日本の規制当局は、OSのアップデート手続きについて、欧州規制当局の要求を上回るレベルの政府介入を提案している。これは、変化し続けるテクノロジーへの対応の遅れにつながる恐れがある。

近年、EUではITセクター全般、とりわけアプリ経済を支配する新規制を体系的に導入してきた。これには、2018年に導入された一般データ保護規則 (GDPR)、2022年に発効し、規定ごとの導入期限をさらに定めたデジタル市場法 (DMA) が含まれる。GDPRはアプリおよびウェブサイトに対する一連の包括的なプライバシー規制を実施している。DMAは、アプリストアなどの「ゲートキーパープラットフォーム」に複数の義務を課しており、これにはサイド

ローディングを許可するようアプリストアに義務付ける規制が含まれる。

欧州のIT規制強化の支持者は、政府が統制を強めれば技術革新と成長につながると主張した。ある著者によれば：

欧州のデジタル市場法 (DMA) は、我々が適正な方法でデジタルプラットフォームを規制すれば、より小規模な欧州のプラットフォーム、コンテンツおよびサービス供給事業者に反撃のチャンスが生まれ、デジタルで欧州の経済成長を復活できる可能性があるとの発想に基づくものである。²²

とりわけ、欧州は遅滞する生産性伸長と技術革新をIT規制で増強することを期待していた。

しかし、それと正反対に：

経済指標は引き続き欧州の生産性の深刻かつ持続的な弱さを示している。これは厳しいIT規制が技術革新を鈍化させているためである。一方、常にIT規制法案が実施されずに終わる米国では、生産性伸長がはるかに力強い。

考慮すべき点：

EUにおける生産性伸長は、ちょうど新たなIT規制が課され、検討された時期に減速した。EU統計局によれば、2016年から2019年までの期間、加盟国27か国は年平均1.1%の生産性伸び率を示した（図3）。しかし、2019年から2022年までの生産性伸び率は年0.8%に落ち込んだ。同様の生産性の遅滞は、ドイツおよびフランスでも生じている。例えばドイツは、2016年から2019年までの生産性伸び率1.0%だったものが、2019年から2022年までの期間は0.7%に留まった。

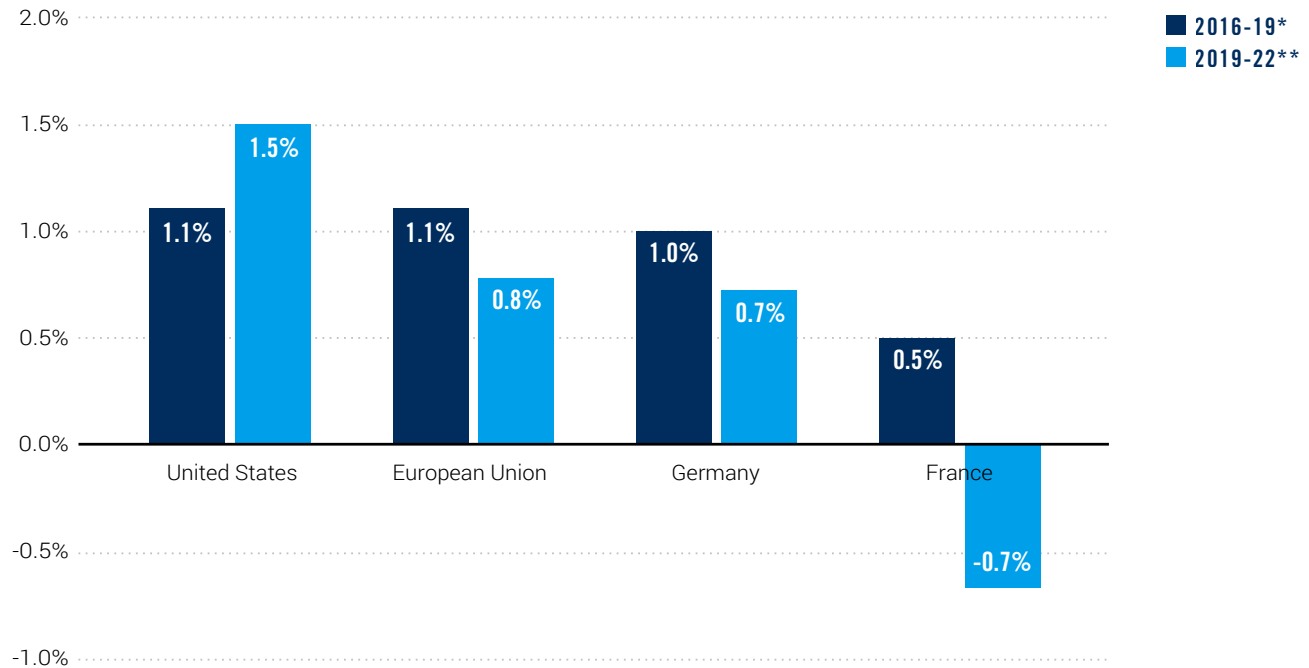
この遅滞は新型コロナウイルスの世界的大流行によるものとも考えられる。しかし、米国は、新型コロナウイルスによる被害がさらに大きかったにもかかわらず、2016年から2019年までの年1.1%の生産性伸び率が2019年から2022年までの期間は年1.5%に加速している。これは経済全体の生産性であり、上記の欧州の数値に相当する。米国では非農業部門の生産性も加速したが、それほど大きいものではなかった。

経済統計をさらに深く検討すると、欧州の相対的な弱さの原因の一つになったのが情報通信セクターであり、これがIT規制の影響を最も強く受けた業種であることが明らかになる。EU域内では、情報通信セクターにおける生産高の伸び率が2019年から2021年にかけて減速し、それまで3年間の伸び率6.6%から5.1%に下がっている。ドイツでは、2016年から2019年まで5.4%だった情報通信セクターの伸び率が、2019年から2021年にかけてわずか1.8%まで落ち込んでいる。

これとは対照的に、IT規制による余分な負担がなかった米国の情報通信セクターの成長は、表1に示すように新型コロナウイルスの大流行中に加速している。2016年から2019年まで2.6%だった経済全体の成長率は、2019年から2022年にかけて1.6%に減速している。しかし、情報通信セクターの成長率は7%から9%に加速し、コンピューターシステム設計業界の成長率は7.6%から8.7%に上昇した。

従って、EUのテクノロジー規制への熱意が生産性伸び率の加速に結実したという証拠は見当たらない。欧州はテクノロジー基準を詳細に規制する戦略を採ったが、そのようなアプローチには、急速に変化を続けるテクノロジーや新型コロナウイルス大流行のような外的事象に対応する柔軟性がない。政府による規制プロセスは、テクノロジーの急速な変化にうまく反応できる性質のものではないのだ。民間セクターはもっと柔軟であり、常に変化を続けるデジタルトレンドに迅速に反応することができる。

図3 IT規制を課されると同時に欧州の生産性伸長が減速(時間あたり総生産の伸び率)



*2016第4四半期から2019年第4四半期まで。

** 米国およびドイツについては2019年第4四半期から2022年第4四半期まで、EUおよびフランスについては2022年第3四半期まで。データ出典：欧州連合統計局、米国労働統計局

表1 厳しいIT規制を受けない米国の情報産業は新型コロナウイルスの世界的大流行中に成長を加速率)

	実質生産量成長率	
	2016年第4四半期～2019年第4四半期	2019年第4四半期～2022年第3四半期
国内総生産	2.6%	1.6%
民間産業	2.7%	1.7%
情報	7.0%	9.0%
以下を含む：データ処理、インターネット出版、その他情報サービス	12.0%	14.1%
コンピューターシステム設計および関連サービス	7.6%	8.7%

データ出典：米国経済分析局

集計データに加え、より具体的な研究によって規制が技術革新に与えるネガティブな影響が裏づけられている。例えば、技術革新にGDPRの与える影響に関する研究では、GDPRが導入された2016年から2019年にわたってGoogle Playストアのアプリ410万点に関するデータを分析した。その研究者によれば：

GDPRは、利用可能なアプリの約3分の1の撤退を招いた。また、実施後の数四半期に新アプリの登録は半数に落ち込んだ。...GDPRにより、消費者余剰と総アプリ利用量が約3分の2に減少したことが認められる。GDPRにどのようなプライバシー上のメリットがあるにせよ、それは過ぎ去った技術革新の相当な犠牲を代償としたものである。²³

問題の一部は、厳格な規制が意図せぬ結末を招くという点にある。これは、企業が技術革新よりコンプライアンスに集中してしまうことによるものである。2023年および2024年に全面的に発効するDMAも同様の結果を招くかもしれない。²⁴ ある著者によれば：

この意図せぬ結末には、デジタルエコシステムによるサービスの減少、サイバーセキュリティリスクの増大、データ結合要件によるデータプライバシーの質の低下、消費者にメリットのあるサービスの提供が禁じられることによる消費者への害悪も含まれる。²⁵

また、積極的な欧州型アプローチによる技術および電気通信への規制が5Gの取り入れにも資していないことに著者らは着目する。5Gの導入拡大は日本政府の政策目標のひとつでもある。欧州5G観測所の最新報告によると、米国の方が人口が少ないにもかかわらず5G契約者数は欧州の2倍だという。²⁶

問題は、サイドローディングを義務付ける欧州の努力が、ユーザーをセキュアでない5G対応アプリに晒してしまう危険性があるという点である。5Gは、

少なくとも初期の数年間、敵意あるハッカーに対して、現行システムよりも脆弱であることがいよいよ認識されるようになってきた。²⁷ さらに、5G対応モバイルアプリケーションはその複雑さ、物理的世界とのインタラクト能力、大量のデータ処理力などから、セキュリティ測定が困難となる。これは、どれほど強調しても強調し過ぎることではないポイントである。間もなく到来する5G対応アプリの波の中では、現行のエコシステムの方がセキュリティのサポートが行き届くことを著者らは確信している。これは、現行のデジタルビジネスがモバイルセキュリティの研究と強化に投資するインセンティブを持つ形式だからである。²⁸

同一の原則が日本にも当てはまる。ラックが提供した最近の消費者調査の回答者は、総じて政府のアプリストアへの介入および監視に懐疑的であった。²⁹ より多くの回答者が、政府の介入／監視が実施された場合、柔軟なテクノロジーと技術革新の発展が他国に比べて遅延することに懸念を表明している。

最後に、アプリストアの規制と国家安全保障に関するサイバーセキュリティについて取り上げる。日本政府は、ロシア、中国、イランのハッカーによる一連の攻撃を経験してきた。これには、2022年9月にロシアのハッカーグループによって閲覧不能に陥ったさまざまな政府公式ウェブサイトが含まれる。³⁰ ほぼ同時期に、これらの国々による国家主導のサイバー犯罪と闘うことを目指し、日本、米国、インド、オーストラリア（通称「QUAD」）、「日米豪印戦略対話」の外相が共同でランサムウェアに対する声明を発出している。³¹

このような攻撃に対する一つの対応は、新しくサイバー省を組織することである。しかしまた、アプリストアを開放する戦略によって、敵意ある外国政府の妨害を受けたアプリを含め、意図せずさらに多くのマルウェアの侵入経路を作り出してしまう可能性についても規制当局は十分に検討すべきである。

第7章 結論

モバイルアプリはDXの一部として必要不可欠である。現在のモバイルアプリケーションを取り巻くエコシステムは、技術革新とセキュリティの間でうまくバランスを取る役割を果たしている。大手アプリストアに参画するには、一定のセキュリティ基準を満たさなければいけないことを開発者は承知している。これにより、開発者はセキュリティ専用のリソースを投入し、マルウェアがインストールされる心配なく新しいアプリをダウンロードできる安心感をユーザーに与えている。その結果数百万点のアプリの開発を促進する環境が生まれた。

日本の規制当局は、競争を増加するために代替のアプリストアを義務化し、モバイルオペレーティングシステムがサイドローディングを許可するよう義務付けることを検討中である。しかし残念ながら、本稿で示したように、これらの提案にはアプリの「レモン市場」を作り出し、技術革新とセキュリティの両方を低下させる可能性があり、その結果、さらに日本経済のDXを害する可能性がある。DXが革新的アプリの安全かつセキュアな販売チャンネルに依存するからである。

さらに、欧州における同様のIT規制採用の試みが長期的な目標である生産性伸長を増強したという証拠は現在のところ見当たらない。欧州の情報通信セクターは新型コロナウイルスの世界的大流行中に苦戦したが、米国経済の中でそれと同等の部分は逆に好況であった。

従って規制当局は、現行のストアシステムへの変更実施について、慎重に行動すべきである。うまく機能しているものを修正しようと試みると、予想外の結末を引き起こす可能性があるからである。

付録

PPIでは、2012年以来アプリ経済の分析を続けてきた。アプリ経済における雇用を推算する著者らの方法論は、アプリ関連スキルを持つ労働者を求めるオンライン求人投稿をアプリ経済による雇用のリアルタイムの尺度として利用するというものである。米国、EU加盟各国、日本、カナダ、オーストラリア、韓国、メキシコ、ブラジル、ベトナム、アルゼンチンを含むさまざまな国および言語にわたってこの方法論を広範に適用してきた。

著者らは、アプリ経済スキル、すなわちモバイルアプリケーションの開発、維持管理またはサポート能力を使用するICT（情報通信技術）関連職をアプリ経済「中核」職と呼ぶ。アプリ経済スキルが必要な職をどう選別するのか。求人広告＝求人投稿とも呼ばれる－には、事業者が求めるスキルや知識が具体的に記述されており、それを確認する必要がある。

本稿のために、技術職の求人投稿の何パーセントがアプリ経済スキルを使用するかを理解する目的で、著者らの分析方法を求人投稿に適用する。

以下の数値を推算する必要がある：

投稿数(アプリ) = アプリ経済中核職の求人投稿数

投稿数 (ICT) = ICT (情報通信技術) 職の求人投稿数

技術職の求人投稿にアプリ経済が占める割合、すなわち投稿数(アプリ) ÷ 投稿数 (ICT) の計算が必要である。

日本の求人投稿データの情報源は、Indeed.com の日本語サイト、jp.indeed.com である。「世界ナンバーワン求人サイト」と自称するIndeedは、60か国以上で利用可能である。各国に関連付けられたIndeedウェブサイトでは、ブール検索式を利用可能で、その基準に当てはまる各国内の求人投稿数が出力される。著者らは、どこでも可能な限りIndeedを使用するが、これは異なる国でも同一の検索語句を使用し、その動作が一貫していることを確認出来るためである。

ステップ1: アプリ経済中核職の求人投稿の特定および検証

Indeedウェブサイトの検索で生成した概要統計を使用し、以下のキーワードのうち一つを含むオンライン求人投稿を特定する：「iOS」、「Android」、「mobile」または日本語の「モバイル」。

データの性質上、アプリ経済中核労働者のキーワード検索には、関連のない求人投稿も含まれるのが普通である。例えば「mobile」は、職務上モバイルアプリを使用する必要のある警備員の求人にも見つかることがある。これらの無関係な求人投稿を調整するため、ステップ1による求人情報のサンプルを手作業で検証し、アプリ経済中核労働者という基準に当てはまらないものを取り除く。この検証比率から、投稿数(アプリ)を推算する。

2: ICT (情報通信技術) 職の求人投稿の特定および検証

ICT職の求人投稿を特定するため、適宜日本語の用語を添えてキーワードリストを作成する。前述のステップ同様、求人投稿のサンプルを手作業で検証し、ICT職という基準に当てはまらないものを取り除く。この検証比率から、投稿数 (ICT) を推算する。

3: 全ICT職の求人投稿にアプリ経済中核職の求人投稿の占める割合の計算

投稿数 (アプリ) ÷ 投稿数 (ICT) を計算し、全ICT職の求人投稿内にアプリ経済中核職の求人投稿が占める割合を算出する。この割合は国によって異なるが、時間の経過に従い比較的安定していく傾向にある。

ABOUT THE AUTHOR

Dr. Michael Mandel is Vice President and Chief Economist at the Progressive Policy Institute.

References

- 1 “「DX推進指標」とそのガイダンス” Japan's Ministry of Economy, Trade and Industry, July 2019, <https://www.meti.go.jp/press/2019/07/20190731003/20190731003-1.pdf>
- 2 “Policy Speech by Prime Minister KISHIDA Fumio to the 208th Session of the Diet,” Prime Minister’s Office of Japan, January 17, 2022, https://japan.kantei.go.jp/101_kishida/statement/202201/00009.html
- 3 “Vision for a Digital Garden City Nation: Achieving Rural-Urban Digital Integration and Transformation,” KIZUNA, January 25, 2022, https://www.japan.go.jp/kizuna/2022/01/vision_for_a_digital_garden_city_nation.html
- 4 Author tabulations. For full methodology, see Appendix.
- 5 “OECD Economic Outlook No 111 (Edition 2022/1),” OECD Economic Outlook: Statistics and Projections, 2023, <https://doi.org/10.1787/5cdec7d9-en>
- 6 “Japan PM Says Country on the Brink Over Falling Birth Rate,” BBC, January 23, 2023, <https://www.bbc.com/news/world-asia-64373950>
- 7 “Low IT pay stifles Japan's digital transformation,” NikkeiAsia, June 12, 2022, <https://asia.nikkei.com/Spotlight/Datawatch/Low-IT-pay-stifles-Japan-s-digital-transformation>
- 8 Based on data from November 2022.
- 9 More broadly, Apple has reported that the company supports more than 1 million jobs in Japan, including a vibrant iOS developer ecosystem: “Apple Accelerates Investment in Japanese Suppliers, Spending Over \$100 Billion Since 2018,” Apple Newsroom, December 13, 2022, <https://www.apple.com/jp/newsroom/2022/12/apple-accelerates-investment-with-suppliers-in-japan/>
- 10 “Policy Speech by Prime Minister KISHIDA Fumio to the 208th Session of the Diet,” January 17, 2022, https://japan.kantei.go.jp/101_kishida/statement/202201/00009.html
- 11 “App Security Overview,” Apple Support: Apple Platform Security, May 13, 2022, <https://support.apple.com/guide/security/app-security-overview-sec35dd877d0/web>
- 12 “Asymmetric information,” Corporate Finance Institute, December 25, 2022, <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/wealth-management/asymmetric-information/>
- 13 “「スマホアプリ開発者の日常と心配ごと」ラックがセキュリティ意識調査, LAC Co., Ltd., 2021, https://www.lac.co.jp/lacwatch/pdf/202202_mobileappdev_secsurvey.pdf
- 14 See, for example, “Competition Assessment of the Mobile Ecosystem, Interim Report Summary,” (English), Secretariat of the Headquarters for Digital Market Competition, Cabinet Secretariat, April 26, 2022, https://www.kantei.go.jp/jp/singi/digitalmarket/pdf_e/documents_22220601.pdf
- 15 “The Market for Lemons,” Wikipedia, last updated February 25, 2023, https://en.wikipedia.org/wiki/The_Market_for_Lemons
- 16 “Cybersecurity: The Cutting Edge Market for Lemons,” Cornell University, December 16, 2020, <https://blogs.cornell.edu/info2040/2020/12/16/cybersecurity-the-cutting-edge-market-for-lemons/>
- 17 See discussion of 2001 Nobel Prize in Economic Science: <https://www.nobelprize.org/prizes/economic-sciences/2001/press-release/>

- 18 “スマートフォンのセキュリティに対する意識調査, LAC Co., Ltd., 2022, https://www.lac.co.jp/lacwatch/pdf/202209_mobileappdl_secsurvey_w22s.pdf
- 19 “Z世代スマホアプリのセキュリティ 意識調査結果, LAC Co., Ltd., 2022, https://www.lac.co.jp/lacwatch/pdf/202203_appsec_report_genz_01.pdf
- 20 “About 70% of People Are Aware of the Privacy Settings on Their Smartphones!,” PR Times (Spacolo Co., Ltd., August 5, 2021), <https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000025.000060722.html>
- 21 “2020 Benchmark Survey of Uninstall Rates in the App Industry,” AppsFlyer, 2020, <https://www.appsflyer.com/ja/resources/reports/app-uninstall-benchmarks/>
- 22 “Focus on the DMA: Will the DMA Really Help Europe Grow?,” Gobal Digital Foundation, February 2022, <https://www.globaldigitalfoundation.org/will-the-dma-really-help-europe-grow>
- 23 Rebecca Janßen et al., “GDPR and the Lost Generation of Innovative Apps,” National Bureau of Economic Research, May 2022, <https://doi.org/10.3386/w30028>
- 24 Jay Peters and Mitchell Clark, “Apple Is Reportedly Preparing to Allow Third-Party App Stores on the iPhone,” The Verge, December 13, 2022, <https://www.theverge.com/2022/12/13/23507766/apple-app-store-eu-dma-third-party-sideloads>
- 25 Aurélien Portuese, “The Digital Markets Act: The Path to Overregulation,” Competition Policy International, June 13, 2022, <https://www.competitionpolicyinternational.com/the-digital-markets-act-the-path-to-overregulation/>
- 26 European 5G Scoreboard,” 5G Observatory, accessed 2023, <https://5gobservatory.eu/observatory-overview/interactive-5g-scoreboard/>
- 27 “5G Networks Are Worryingly Hackable: A shift to the cloud is opening the industry up to new attacks,” August 2022, <https://spectrum.ieee.org/5g-virtualization-increased-hackability>
- 28 Michael Mandel, “Regulation and the Productivity Revolution in Japan's Handset Market,” Progressive Policy Institute, January 19, 2019, <https://www.progressivepolicy.org/publication/regulation-productivity-revolution-japans-handset-market/>
- 29 “スマートフォンのセキュリティに対する意識調査, LAC Co., Ltd., 2022, https://www.lac.co.jp/lacwatch/pdf/202209_mobileappdl_secsurvey_w22s.pdf
- 30 “Pro-Russia Hacker Group Declares 'War' against Japan,” Nikkei Asia, September 8, 2022, <https://asia.nikkei.com/Politics/Ukraine-war/Pro-Russia-hacker-group-declares-war-against-Japan>
- 31 Shubhajit Roy, “In a First, Quad Moves to Act against Cyberattacks Coming from China-Led Axis,” The Indian Express, September 25, 2022, <https://indianexpress.com/article/india/in-a-first-quad-moves-to-act-against-cyberattacks-coming-from-china-led-axis-8171039/>
- 32 Takahashi Kosuke, “Japan Needs a Cyber Ministry: Former JGSDF Major General,” The Diplomat, September 19, 2022, <https://thediplomat.com/2022/09/japan-needs-a-cyber-ministry-former-jgsdf-major-general/>



The Progressive Policy Institute is a catalyst for policy innovation and political reform based in Washington, D.C. Its mission is to create radically pragmatic ideas for moving America beyond ideological and partisan deadlock.

Founded in 1989, PPI started as the intellectual home of the New Democrats and earned a reputation as President Bill Clinton's "idea mill." Many of its mold-breaking ideas have been translated into public policy and law and have influenced international efforts to modernize progressive politics.

Today, PPI is developing fresh proposals for stimulating U.S. economic innovation and growth; equipping all Americans with the skills and assets that social mobility in the knowledge economy requires; modernizing an overly bureaucratic and centralized public sector; and defending liberal democracy in a dangerous world.

© 2022
PROGRESSIVE POLICY INSTITUTE
ALL RIGHTS RESERVED.

PROGRESSIVE POLICY INSTITUTE
1156 15th Street NW
Ste 400
Washington, D.C. 20005

Tel 202.525.3926
Fax 202.525.3941

info@ppionline.org
progressivepolicy.org