



ブロックチェーンが引き起こす劇的な変革のシナリオ： 通信業界編

Reimagining telecommunications with blockchains

IBM Institute for Business Value

Executive Report

通信業界

IBM の通信業界向けソリューション

通信サービス・プロバイダー（CSP: Communications Service Provider）は、コグニティブ・コンピューティング、アナリティクス、クラウド、モビリティ、ブロックチェーン、ネットワーク最適化、デジタル・トランスフォーメーション、グローバル統合・最適化といった、さまざまな分野の最先端のソリューションに一層依存せざるを得なくなっています。IBM では、基礎研究所、通信業界ソリューション・ラボラトリー、イノベーション・センター等の広範なグローバル・ネットワークを有し、通信業界向けの製品・サービス等のオフリングを強力にサポートしています。また、IBM は、通信業界向けに 22,000 人以上の社内専門家を有し、世界 200 社を超える大手通信サービス・プロバイダーと連携しています。通信業界のお客様のニーズを満たす専門知識と能力を拡充するため、IBM は重要な買収への多額の投資を続けています。IBM の通信業界向けソリューションの詳細は、[ibm.com/communications](https://www.ibm.com/communications) をご覧ください。

通信業界にブロックチェーンを取り入れる

多くの通信サービス・プロバイダー（CSP: Communications Service Provider）が、自社にとっての悩みの種である破壊的変化への対応策として、大規模なデジタル・トランスフォーメーション・プログラムを推進しており、途上段階にある。複雑な問題に対してブロックチェーンを導入することで、CSPの現在の経営・オペレーションを合理化しつつ、ブロックチェーン・ベースの新しいサービスを展開できる可能性が生まれる。「信頼性」と「透明性」が求められる中で、ブロックチェーンの堅牢な基盤は、エコシステム醸成を強化する足掛かりとなり、新たな収益を生み出すビジネスモデル実現につながることも期待され、ブロックチェーンの重要性はますます大きくなっている。CSPは、「いかに収益拡大とプラットフォーム・ビジネスの機会を広げるか」「いかに内部の効率化を進めるか」の点でブロックチェーンを評価する際、長期的な視点に立つことが重要である。

エグゼクティブ・サマリー

ブロックチェーンは現在、非常に大きな話題を集めているテクノロジーの1つである。業界を問わずさまざまな組織が、自社の領域にブロックチェーンが及ぼし得る影響と、その新たなテクノロジーのメリットを享受する方法を探っているが、通信サービス・プロバイダー（CSP: Communications Service Provider）業界にとっても決して例外ではない。

しかし、CSPにとっての最大の疑問は、「投資に見合うだけの価値がどこにあるのか」、そして「どこからどのように手をつければよいのか」という点にある。その一方で、メリットを享受できるチャンスが現実的になっている点は朗報といってよいだろう。ブロックチェーンの分散型台帳（Distributed/Shared Ledger: ネットワークに参加するメンバー間で共有し、複製・同期する分散型の記録システム。資産、データ交換時のトランザクション等が記録される）によるアプローチの主な特徴として、トランザクション・プロセスのあらゆる面において、参加しているエコシステム全体の「信頼性」「セキュリティ」「透明性」「制御」を確保できるということにある。その結果、関係者全員のコストの削減、スループットの高速化、顧客体験の向上等が期待される。IBMが最近実施したグローバル消費者サーベイによると、CSPは、個人情報の取り扱いとプライバシーの保護において極めて信頼性が高い組織の1つであり、幾つかの国においては、その信頼性のレベルは金融機関や行政機関を上回っている。¹このことから、CSPはブロックチェーンを収益化するために必要なポジションに位置しているといっても過言ではない。

CSPにとって、ブロックチェーンは効率化と新たな収益拡大の可能性をもたらすものである。IBMによる通信業界の進化に対する洞察のフレームワークでは、今後、2つの重要な潮流が発展していくことを示している。1点目は、顧客体験と効率化に向けた動きによるCSPのデジタル・サービス・プロバイダー（DSP: Digital Service Provider）への発展、2点目は、収益拡大に向けた動きによるCSPのデジタル・サービス・イネーブラー（DSE: Digital Service Enabler）への発展、というものである（図1参照）。²



36%

調査対象となった CSP 組織のうち、すでにブロックチェーンを検討している、またはブロックチェーンに積極的に取り組んでいる、と答えた割合



41%

調査対象となった CSP 組織のうち、データの品質と正確さを保証するブロックチェーンによって、自社の企業戦略をサポートできる、と答えた割合



46%

「すでにブロックチェーンを検討している、またはブロックチェーンに積極的に取り組んでいる」と回答した、調査対象の CSP 組織のうち、自社の新たなビジネスモデルを創造するためにブロックチェーンに対する投資を行っている、と答えた割合

図 1

ブロックチェーン・テクノロジーは、DSP と DSE の双方の役割において、CSP に効率化と収益拡大の可能性をもたらす



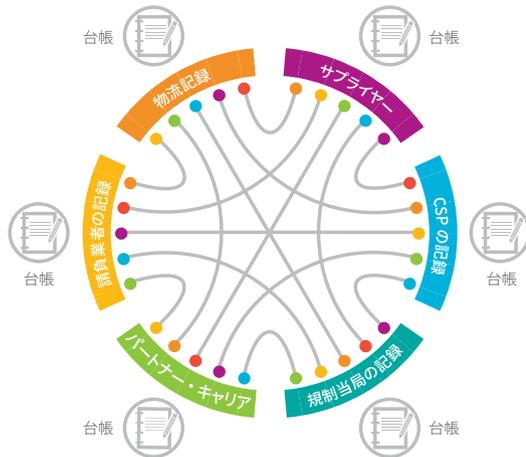
DSP の領域では、コストの削減と顧客体験の向上において、ブロックチェーンがもたらすチャンスが数多く存在する。これには、契約の履行、紛争解決、サプライ・チェーンなどが含まれる。CSP は、新たな収入源としてブロックチェーンに基づく顧客サービスを提供することも可能である。例えば、マイクロペイメント（少額決済）や ID の管理といった領域が考えられる。

DSE の領域では、CSP がモノのインターネット（IoT：Internet of Things）、医療、マネージド・サービスなどのエコシステム向けのプラットフォームの開発・運営に移行する際に、複数の参加者間での複雑なトランザクション処理のために、ブロックチェーンが基盤の構成要素となることが期待されている。初期段階の例として、医療分野における患者の医療記録、メディア分野における広告販売・メディア収益化等にブロックチェーンの活用が考えられる。

ブロックチェーンに関する CSP 組織の経営層の見解をより深く洞察するために、2017 年に IBM Institute for Business Value (IBV) が行った経営層調査のサーベイ結果を参照している。この調査は、世界の 20 の業界の経営層約 3,000 人（うち、CSP 組織から 174 人）を対象に行ったものである（調査の詳細については、「調査のアプローチと方法」セクションを参照）。³その結果、調査対象となった CSP 組織の経営層のうち、すでにブロックチェーンを検討している、またはブロックチェーンに積極的に取り組んでいると答えた割合が 36% だったことが判明している。ブロックチェーン・テクノロジーはまだ歴史が浅く、進化途中であるにもかかわらず、多くの CSP 組織の経営層が自社にとってのブロックチェーンの可能性に期待を寄せている。

すでに、ブロックチェーンに取り組んでいる組織では、そのビジネス・ユース・ケースと期待される成果に大きく注目している。調査と導入の初期段階にある組織においては、現実的なユース・ケースを対象を絞り、パートナーと連携して「価値が存在する場所」と「新たなブロックチェーン・エコシステムでの明確な役割を把握して収益化する方法」を理解されることをお勧めする。ブロックチェーンが利点をもたらし得る領域を多数発見するには、DSP と DSE のチャンスに注目したアイデア創出のためのデザイン思考セッションも有用と考えられる。ブロックチェーンはまだ新しい領域であり、何年も月日をかけてテクノロジー評価を優先する場合、早期参入によるビジネス上の利点が失われるリスクを考えると、テクノロジー主導のアプローチは推奨されない。

図 2
ブロックチェーンを利用せずに、ビジネス・ネットワーク全体で資産を管理することは困難である



通信業界でブロックチェーンを検討する

この2年ほどの間に、医療や銀行を含むさまざまな業界の企業が、ブロックチェーン・テクノロジーの調査や導入を進めてきた。しかし、CSP にとってのメリットとは一体何だろうか。ブロックチェーンが、従来の CSP のプロセスやコストにどのようなプラスの影響を及ぼすのか。ブロックチェーンは、従来の CSP の収益拡大や新たなサービスの創造の可能性につながるのか。そして、データ、顧客体験、信頼性、デジタル・エコシステムの意義が一層高まる世界において、従来の CSP が DSP や DSE としてのより良い地位を確立するために、ブロックチェーンがいかに役立つかが重要な論点となる。

CSP のビジネス・ネットワークにおける参加者間（サプライヤー、規制当局、パートナー、顧客、さらには競合他社）の関係はますます複雑になり、それらのビジネス・ネットワークは地理的な境界や規制上の境界をまたがっている。契約やビジネス・トランザクションにおいては、ビジネス・ネットワークを越えた製品やサービスの流れにより新たな価値が生み出され、そのビジネス・ネットワークは関係者間で資産を移転することによって機能する。価値を生み出すために「所有」や「制御」が可能なあらゆるものが資産の対象となる。

資産には有形資産（携帯電話等）と無形資産（サービス契約等）の2種類がある。ネットワーク全体で資産管理を成功させる鍵は、ブロックチェーンの分散型台帳である（5 ページのサイドバーの「ブロックチェーンの鍵となる要素」を参照）。事業者は、参加している複数のビジネス・ネットワーク向けに複数の台帳（記録システム）を有する。台帳には、「トランザクション（台帳への、または台帳からの、資産の移転）」と「契約（実行されるトランザクションの条件）」の情報が含まれる。

顧客契約のプロビジョニングに関する簡単な例から、ブロックチェーンがいかに多くの関係者にメリットをもたらすかについての洞察が得られる。図 2 のビジネス・ネットワークの図では、CSP が、顧客にサービスを提供するための準備段階から非常に複雑な調整・資産管理を行う必要性を示している。

図 2 の例では、ビジネス・ネットワークの各々の参加者が、トランザクションの発生時に更新される、ビジネス・トランザクションを示す台帳を複数保有する。この場合、台帳管理の

ブロックチェーンの鍵となる要素

ブロックチェーン・テクノロジーには、ビジネス・ネットワークで関係者間の効果的なコラボレーションを可能にする次のような要素が含まれる。

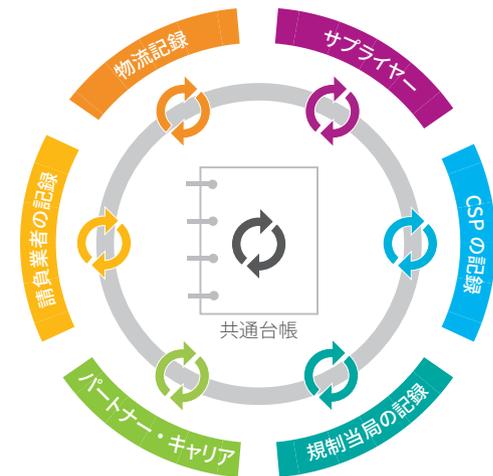
- **分散型台帳**：ビジネス・ネットワーク全体で共有される、追加専用の分散型記録システム。参加者全員にトランザクションの可視性を提供する。
- **スマート・コントラクト**：トランザクションとともに実行される取引条件。トランザクションが行われる際に適切な契約が履行されるようにする。
- **プライバシー**：トランザクションが信頼でき、認証され、検証可能であることを保証する。
- **信頼性**：トランザクションが適切な参加者によって裏づけられていることを保証する。
- **透明性**：ビジネス・ネットワークに参加している全員が、自身に影響を及ぼすすべてのトランザクションを認識していることを保証する。

労力と仲介者が重複することによってサービスのマージンが冗長なものとなるため、コスト効果もコスト効率も良くない。すべてのネットワーク参加者によって取引条件（契約）が重複するため、明らかに非効率的といえる。また、このシステムは脆弱でもある。なぜなら、詐欺、サイバー攻撃、あるいは単なるミスなどの不整合を生むインシデントによって中央集権型のシステムが危険にさらされる場合、ビジネス・ネットワーク全体に影響を及ぼし得るためである。次に、図3に示すような、同じCSPのユース・ケースにおいてブロックチェーンを適用する場合について考えてみよう。

ブロックチェーン・テクノロジーのアーキテクチャーを適用する場合、ピアツーピア・レプリケーション（分散型の情報複製）によって、トランザクションが発生するたびに更新される台帳を参加者が共有することが可能となっている。また、暗号化を使用することによって、ビジネス・ネットワークの参加者が台帳の各自に関連する部分だけを表示できるようにするとともに、一連のトランザクションを信頼できる、認証された、検証可能なものにすることができる。

図3

ブロックチェーンにより、ビジネス・ネットワーク全体の資産管理を効率化することが可能となる



ブロックチェーンの鍵となる特徴

ブロックチェーンの鍵となる代表的な特徴としては以下が挙げられる。

- **コンセンサス（同意）**：トランザクションの正当性を参加者全員が認めること。
- **プロヴェナンス（来歴）**：参加者全員が資産の出所とその所有権移転の履歴を把握していること。
- **イミュータビリティ（不変性）**：トランザクションが一旦成立すれば、どの参加者も改ざんができないこと。トランザクションにエラーがある場合、新しいトランザクションによってそのエラーが無効化され、双方を確認できるようにする。
- **ファイナリティ（確定）**：資産の所有権またはトランザクションの成立を確定する。これがすなわち、分散型台帳における最も重要な役割である。

また、ブロックチェーンによって、トランザクションが発生し得る条件を規定するトランザクション・データベースに、資産移転の契約を埋め込むことも可能である。ビジネス・ネットワークの参加者が、コンセンサスや同様のメカニズムによってトランザクションの検証方法に合意する。監視、コンプライアンス、監査、に関連する機能をビジネス・ネットワーク内に含めることも可能である。参加者は以前と変わらない（このケースでは、脱・仲介者の動きはない）。

ブロックチェーンにおいては、コンセンサス（同意）、プロヴェナンス（来歴）、イミュータビリティ（不変性）、ファイナリティ（確定）といった特徴が保証されるため、CSP は独自のビジネス・ネットワーク内ではるかに効果的な運営が行えるようになる（サイドバーの「ブロックチェーンの鍵となる特徴」を参照）。CSP が享受することができるメリットには以下のようなものが含まれる。

- **時間短縮**：トランザクションの時間が数日からほぼ即時にまで短縮されること。
- **コスト削減**：管理費や仲介コストが削減される、または不要になること。
- **データ品質の向上**：あらゆるトランザクションでデータの正確性が維持されること。
- **リスクの軽減**：改ざん、詐欺、サイバー犯罪等によるリスクが抑制されること。
- **信頼性の向上**：処理と記録管理が共有され、関係者全員が確認できること。
- **紛争の低減・排除**：処理が行われる際に完全な透明性が得られること。

一部の CSP はすでにブロックチェーンの取り組みに取り掛かっている。例えば、Orange 社は 2015 年に、新しいブロックチェーン・テクノロジーとユース・ケースの可能性を探る企業パートナーとスタートアップ企業間の連携をサポートするために、ChainForce イニシアチブを開始した。⁴ ほかにも、ブロックチェーン・プログラムの検討とパイロットを進めている CSP には、Verizon 社や Du 社などがある。⁵ また、2017 年には、Sprint 社、SoftBank 社、Far EasTone 社、TBCASoft 社が、ブロックチェーンに基づくサービスを検討するためのコンソーシアムを発足し、他の事業者の参加を呼び掛けている。⁶

ブロックチェーンに対する CSP の見解

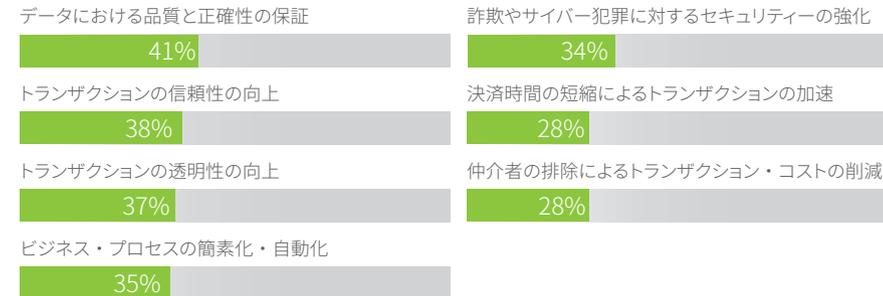
調査対象となった CSP 組織の経営層の 3 分の 1 以上が、すでにブロックチェーンを検討している、またはブロックチェーンに積極的に取り組んでいると答えている。しかし、彼らはブロックチェーンに関してどのような計画を立て、ブロックチェーンが組織にもたらす価値をどのように考えているのだろうか。

データの世界で信頼性を売る

データは、デジタル経済における新たな天然資源といえる。そして、スマート・デバイスの利用拡大と IoT の普及に伴い、この資源は急増し続けている。CSP は、独自のネットワークのおかげで、あらゆるデータ転送とトランザクションの中心にいる。調査対象となった CSP 経営層は、データ整合性の大切さを認識しており、ブロックチェーンがデータの品質と正確さの保証や、トランザクション全体の信頼性の向上に役立つことを期待している (図 4 参照)。

図 4

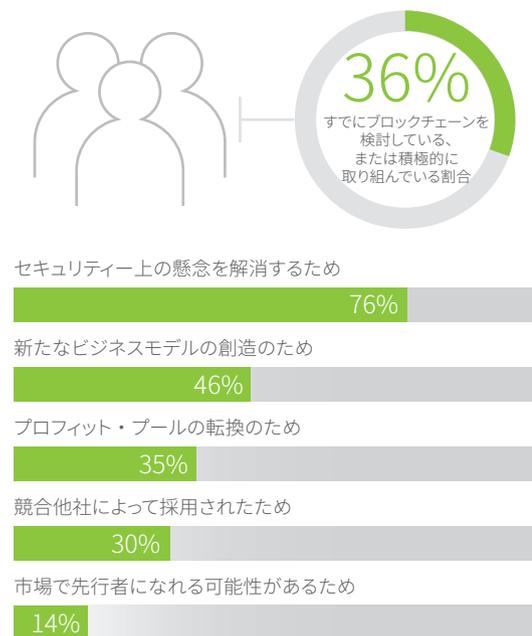
CSP は、さまざまな点でブロックチェーンが企業戦略をサポートできることを認識している



「ブロックチェーンが提供する、セキュアなプラットフォームは、第三者による不要な仲介を排除し、サイバー犯罪・詐欺に対する盤石なセキュリティの確保、といった恩恵をもたらすだろう」

米国の CSP の CIO

図 5
ブロックチェーンを検討している、またはすでに取り組んでいる CSP 組織は、ブロックチェーンに対するさまざまな投資理由を挙げている



信頼性や透明性は、あらゆる種類のビジネス・トランザクションの根幹となる拠り所である。CSP 組織における意思決定者もこの点については非常によく理解している。それを示すサーベイ結果として、IBM の調査に対する回答者は、ブロックチェーン・テクノロジーが企業戦略をサポートする点として、トランザクションの信頼性の向上（38%）や透明性の向上（37%）を挙げるとともに、サイバー犯罪や詐欺に対するセキュリティの強化（34%）を挙げている。

また、CSP の回答者の 35% が、ブロックチェーンはビジネス・プロセスの簡素化と自動化にも役立つだろうと答えており、その理由として、ブロックチェーンには CSP の組織内における業務のさまざまな面を合理化する可能性があることを挙げている。さらに、回答者の 28% が、ブロックチェーンによって決済・合意にかかる時間が短縮され、トランザクションのスピードが一層加速していくだろう、と答えている。

新しいプラットフォーム・ビジネスモデルを狙う

サイバー攻撃による犯罪は増加の一途を辿っており、世界中のメディアでも日々大きく報道されている。CSP はネットワークの資産管理人として、発生する新たな脅威との戦いにおいて中心的な役割を果たす。CSP には、テクノロジー面および運営面での幅広いイノベーションによって、それらの脅威に対する事前の保護をサポートすることが期待されている。従って、ブロックチェーンを検討している、またはブロックチェーンに積極的に取り組んでいると答えた CSP の 76% が、ブロックチェーン・テクノロジーに対する投資の重要な理由としてセキュリティを挙げたのは当然だと考えられる（図 5 参照）。

ブロックチェーンを検討している、またはブロックチェーンに取り組んでいる CSP 組織の約半数（46%）が、ブロックチェーンを新たなビジネスモデルの創造チャンスと認識しており、35% が利益プールのシフトに対応するための有効な手段だと考えている。CSP の従来型のビジネスモデルは、コネクティビティー製品やサービスを顧客に向けて押し出していく一種のパイプのようなもので、直線的なバリュー・チェーンである。一方、新しいビジネスモデルは直線的ではない。ほとんど構造化されていないエコシステムにおいて新たな価値を創出

するには、CSP、パートナー、開発者、消費者をつなぐプラットフォームが必要となってくる。エコシステムに関する IBV の最近の調査によれば、調査対象となった CSP 経営層の 57% が、自社がエコシステム・プラットフォームのプロバイダーとなることを望んでいる。⁷ プラットフォームの一部としてブロックチェーン・サービスを提供することが重要な新しい能力である。

CSP の経営層のうち、商業レベルでブロックチェーンを推進できるかどうかに影響を及ぼす重要な要素として「顧客の参加」、と回答した割合は 87% に達する。これは、組織のプロセスを設計する中で顧客体験が重要な考慮事項になるべきことと考えれば驚くことではない。回答者の 5 人中 4 人 (82%) が、テクノロジー・プロバイダーとの協業を、業界にとっての現実的かつ適切なソリューションの開発・提供における重要な要素と考えている。また、76% は、ブロックチェーンが既存および将来の規制（データ保護に関する規制等）に準拠する必要があることから、規制当局が重要な役割を果たすと答えた。72% は、自社のブロックチェーン・プロジェクトにとって業界コンソーシアムが重要だと考えており、標準に関する合意を促す効果をその理由に挙げた。

ブロックチェーンに関連するチャンスと課題を早い段階で知ること、CSP はコスト削減、収益拡大、新たなビジネスモデル創造の点で優位に立てるはずである。IBM では、CSP が次の 3 つの領域でブロックチェーンから最大の効果を得るだろうと考えている。

- **内部プロセスの効率化**：CSP の内部効率を上げるためにブロックチェーンを採用する（サプライヤーや他の CSP とのやりとりを含む）
- **ブロックチェーンでの CSP が開発したサービスの提供**：CSP が顧客向けに開発したサービスを提供して制御する
- **ビジネス・エコシステムでの協業（IoT を含む）**：信頼できる協業パートナーとして各エコシステムの参加者に対しサービスを提供する

通信ローミングにブロックチェーンを取り入れる

通信ローミングを実現するために、既存の CSP はコストのかかるシステムを統合し、ネットワークを超えて通話を可能にするための複雑なアクセス設定や認証設定の仕組みを構築する必要がある。それに対して、ブロックチェーンによる分散型台帳やスマート・コントラクトを利用すると、一元的かつ共有された方法でローミング・サブスクリバの ID、ローミング課金、詐称の発見、通信料の超過管理を行うことが可能になる。

ブロックチェーンは、CSP とサブスクリバの双方に価値あるメリットをもたらす。CSP にとってのメリットには、訪問するサブスクリバのより迅速な特定、不正トラフィックの阻止、クレームの抑制などがある。仲介者としての情報センターは完全に淘汰され、大幅なコスト削減につながる可能性がある。また、サブスクリバは請求をより適切に把握できるようになり（請求額を見て驚くことがなくなり）、顧客体験と満足感が向上することが考えられる。

CSP の内部プロセスを効率化する

スマート・コントラクトによって実現されるモジュール性により、CSP における運営のさまざまな側面が効率化され、コスト削減や高速化だけでなく、信頼性、拡張性、透明性の向上も実現される。ブロックチェーンの暗号化によって情報が保護され、完全に記録されたトランザクションの監査証跡が作成される。ブロックチェーンは内部プロセスの効率化においてさまざまな可能性を秘めている。

CSP の環境内にブロックチェーンを取り入れることによって、課金、eSIM (embedded Subscriber Identify Module) のプロビジョニング、ネットワーク機能仮想化 (NFV: Network Function Virtualization) の管理といった、CSP のコア管理システムに極めて多大な効果が期待でき、また、そうなれば効率が上がってコストを削減できるだろう。この他、ブロックチェーンにより、大幅にコストを削減できる CSP の領域として、通信ローミングが挙げられる (サイドバーの「通信ローミングにブロックチェーンを取り入れる」を参照)。

サプライ・チェーン管理を向上させる

ブロックチェーンはサプライ・チェーン管理にイノベーションの新たな波をもたらしている。ブロックチェーンを使えば、サプライ・チェーンにおける大量のトランザクションを、より確実に透明性の高い方法によって追跡することができる。対象が物理的な製品かサービスか金銭かを問わず、資産の所有者が変わるたびにトランザクションを記録し、起点から最終的な目的地まで追跡できる製品やトランザクションの永続的な履歴を作成することが可能になる。

通信業界では、サプライ・チェーン管理の影響は、CSP がネットワーク・サプライヤー、規制当局、請負業者と協業して、資産のライフサイクルを効果的に追跡するために必要な、ワイヤーやケーブル、ハンドセット、付属品、通信インフラ工事などの領域に及ぶ。複数のパートナー間をまたがるエンドツーエンドのサプライ・チェーンを強化することで、CSP は市場投入までの期間を短縮し、商品・サービス供給の継続性を向上させることができるほか、柔軟性を高め、コスト構造を低下させることができるため、収益性を上げることが可能となっている。

他の業界では、サプライ・チェーン管理の分野に対してブロックチェーンを適用するプロジェクトが生まれている事例がすでに見られる。パイロット段階のものでいうと、世界最大規模の食品チェーンである Walmart 社が、農場から店舗の棚までのサプライ・チェーンの全工程での製品の追跡を可能にした。同社は、それまでは数日から数週間かかっていた追跡プロセスを、数分から、さらには数秒単位にまで短縮できるものと期待している。⁸また、輸送・物流で世界をリードする海運大手 Maersk 社は、輸送サプライ・チェーンの全参加者をつなぐブロックチェーン・プラットフォームの試験運用を進めている。⁹

ブロックチェーンの適用がはっきりと改善につながった別の事例として、サプライ・チェーン・ファイナンスの領域が挙げられる。サプライ・チェーン上で生じる「紛争」の問題は深刻な影響を全体に及ぼすことがあり、十分な資金調達と効率的な運営において、既存のサプライ・チェーン向けファイナンス・ソリューションは複雑さと規模が課題となっていた。ほとんどの場合、「紛争」が生じる場面では、次の3種類の関係者が存在することが知られている。

- **サプライヤー:** サプライヤーは製品の出荷時に支払いを求めるが、納品に関する紛争が起ることも多く、また、その解決には時間とリソースが必要になる。それらの問題によって利率の上昇や契約の不履行が起る場合もある。
- **受取人:** 製品が予定どおり納品されなかったり、間違ったものが納品されたり、納品自体が行われなかったりした場合、紛争が生じ、その問題が解決されるまで支払いが保留になることが多い。そうすると、関係者間の信頼性が低下することが考えられる。
- **投資家:** 投資家は、パートナーとサプライヤーの紛争に関するやりとりを監視する必要がある。最後には、パートナーへの融資金を回収すると同時に、顧客の満足度を高い状態に維持する必要がある。

サプライ・チェーン・ファイナンスにブロックチェーンを採用すると、管理性、スピード、信頼性を向上させると同時に、コストを低減できる可能性があることが、多くのケース・スタディーで証明されている（サイドバーの「IGF、サプライ・チェーンへの融資にブロックチェーンを採用」を参照）。

IGF、サプライ・チェーンへの融資にブロックチェーンを採用¹⁰

IBM Global Financing (IGF) は、グローバル・ファイナンス、クライアント・ファイナンス、グローバル・アセット・リカバリーの各サービスを提供している。サプライヤーと生産者のネットワークを管理するためにブロックチェーンを利用するシステムを採用し、よくある紛争の解決時間を短縮した。

ブロックチェーンを既存のユーザー・インターフェースに統合することで、サプライヤーとビジネス・パートナーの両者に提供する情報の増強を図った。情報には出荷状況に関する主要なデータを含んでいるため、配達証明に関する紛争は大幅に減っている。また、シャドー台帳 (Shadow Ledger: 既存のシステムはそのままに、ブロックチェーンと連携して情報を共有) のアプローチを使用することによって、IGF の主要なコマーシャル・ファイナンス・システムのコードを変更せずにシステムを実現している。

サプライ・チェーンに対するブロックチェーン・アプローチの適用によって関係者間の合意は速まり、解決にかかる期間が大きく (40 日以上から 10 日未満に) 短縮されたほか、紛争発生件数が減り (75% 減)、全関係者の材料管理費が削減され、完全なエンドツーエンドの可視性も得られるようになった。

「ブロックチェーンを導入することによって、デバイスや組織を問わず使用可能な認証済みの ID サービスを提供して、ユーザーにより高い利便性をもたらすことができるようになった」

中国の CSP の COO

開発したサービスをブロックチェーンで提供する

デジタル・サービスの成功も無視できない。DSP への転身を図ろうとしている CSP は、顧客の高まる期待に応えるために付加価値のあるデジタル・サービス提供のチャンスがあることを認識しているが、デジタルによる破壊的変化の規模とスピードは驚異的であり、十分に価値をつかめていない。

現在、信頼性に基づくサービスなど、さまざまな領域に新しいチャンスが存在する。機密データの取り扱いにおいて、CSP はほとんどの経済圏で（ときには銀行や政府機関さえしのぐ）信頼された地位を築いている。¹¹ こうしたことから、CSP は、他のどの組織よりもブロックチェーンを基盤とした多様なカスタマー・サービスを提供できるポジションにある。頻繁に顧客とやりとりする CSP は、顧客に関する膨大なデータにアクセスでき、すでにモバイルやインターネットを始めさまざまなチャネルから価値あるサービスを提供している。ブロックチェーンを基盤として新しいサービスを拡充することは自然な流れといえる。

CSP がブロックチェーンの導入を検討すべき領域には、デジタル資産の交換におけるマイクロペイメント（小額決済：例えば、音楽、モバイル・ゲーム等）や、モバイル・マネー（サブスクライバー間の送金、国際送金等）、電子カルテのより強力に保護された処理などがある。さらに、CSP がブロックチェーンを利用すべき重要な領域として、ID-as-a-Service が挙げられる。

ID-as-a-Service

CSP が消費者の極めてテクノロジー的に進んだデバイスの促進要因となることがある反面、CSP が主に店舗内やコール・センターを通じて顧客とやりとりするアプローチはほぼ変わっていない。多くの CSP において、オンライン・アクティベーションの割合は、10%未満にとどまっている。それは、関心がないというよりも、ユーザーの ID を検証するための、高い信頼性、低いリスク、高い利便性を備えたデジタル・アプローチが存在しなかったためである。

新しいデジタル ID エコシステムが登場しつつあり、CSP はそのリーダーや早期導入者のポジションから外れてはならない（サイドバーの「急がねばならない理由」を参照）。CSP が持つ膨大なデータとスマートフォンの普及が、ID および認証のソースとしての役割を果たす独自の地位に CSP を据え、新たな収入源をもたらすことが期待できる。CSP は、消費者がプロバイダーに対して使用できるだけでなく、病院や行政機関など他の組織に対して自分の身元を明らかにできる、ブロックチェーン・ベースの ID-as-a-Service を提供して、管理することも可能となるだろう。

ブロックチェーンでは、デバイス、アプリ、組織を問わず ID の認証を適用できるため、消費者が行政機関や銀行などの企業に対して自分の身元を明らかにする際の労力とプライバシー上の脅威を軽減することが可能だ。代表者との厄介な議論や、運転免許写真の保存、詳細なフォームへの記入、技能試験の質問などが不要になる。ブロックチェーンの分散型（非集中型）の特性によって、単一障害点がなくなるため、障害に対する回復力は劇的に向上する。最も重要なのは、ブロックチェーンは、利便性とアクセスの容易性を維持しながらも、各ユーザーの完全なプライバシーを確保できることだ。

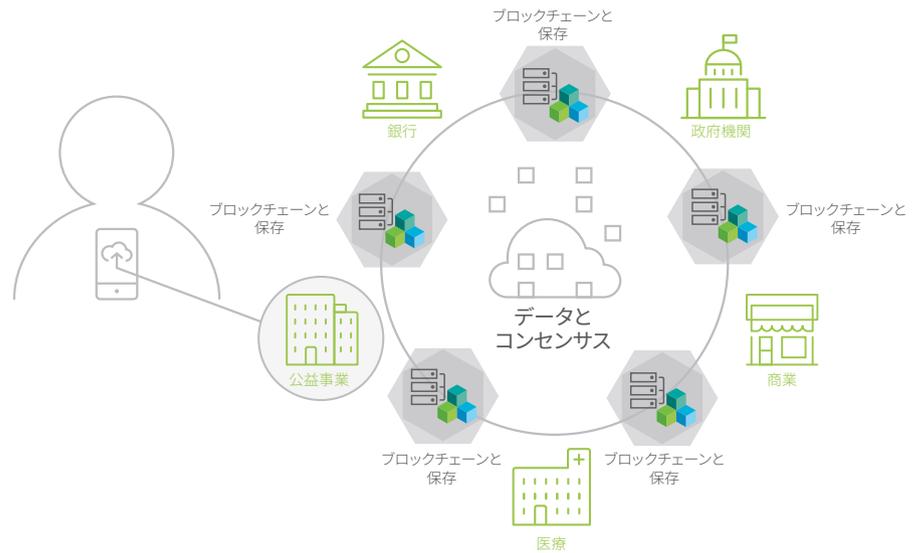
ビジネス・ネットワークに参加するプロバイダーにとっては、顧客から高い信頼性が得られるため、そのようなサービスを提供する上で有利なポジションに位置することができる。結果、CSP によって検証された ID が、CSP から提供されたモバイル・アプリを通じて利用できるようになる（図 6 参照）。ユーザーは、ビルへの入館、航空会社のサービス、スマート・ビークルの利用など、ID の検証が必要なあらゆるサービスにアクセスできるようになる上、運転免許証やパスポートなど公的な個人文書を証明できるようになることが考えられる。

急がねばならない理由

信頼できるデジタル ID ソリューションは、社会全体のデジタル・トランスフォーメーションの次の波を生み出す上で非常に重要である。多くの政府機関が官民両セクターのパートナーシップに助けを求めており、さまざまな業界の参加者が取り組みを進めている。CSP は、これまでデジタル時代において消費者か企業かを問わず信頼できる実現者として強い立場にあった。既存の CSP が、スマートフォン・メーカーやオペレーティング・システム・プラットフォーマー（Operating Systems Platformer）といった強力なプロバイダーによって、脱・仲介者（中抜き）のリスクに直面している中、デジタル ID ソリューションは顧客との強い結びつきを回復し、価値を提供し続けるための有効な手段となる。CSP は今すぐ行動に移し、他社が先手を打つ前に、スマートフォンを用いた強力な ID ユース・ケースを実現するチャンスをつかむことが重要である。

図 6

ユーザーはスマートフォンのアプリケーションを使って、どの ID 情報を共有するか制御することができる



ユーザーは、自分のスマートフォンのアプリケーションから直接、ブロックチェーンに保存されている信頼された資格情報のどの ID 情報を任意の組織と共有するかを制御することができるだろう。それらの組織は、ユーザー ID の有効性をすばやく確認して、新しいサービスを用意することが可能になる。

ビジネス・エコシステムで協業する

CSP は、デジタル・ビジネス・エコシステムでブロックチェーンを使用して、複数の参加者間で複雑なトランザクションを処理することが可能だ。この役割では、CSP は信頼できるパートナーとしてブロックチェーン・テクノロジーを展開し、プロセスを効率化するとともに、関係者間の信頼性を高める。新しいビジネスモデルに基づき、CSP は追加の収入源を生み出すことができる。

例えば、ブロックチェーンは、M2M (Machine-to-Machine) 環境や IoT 環境で重要な役割を果たす。これらの環境では、インターネットに接続されるデバイスがデータの収集と交換を行うことで自動的にやりとりを行う。ブロックチェーンとスマート・コントラクトを利用すると、それらのやりとりの監視と統制を行うことが可能だ。信頼できる関係者として認識された CSP は、その発展を加速させ、IoT 分野における野心を具体化するために最適な立場にいる。

広告販売のブロックチェーン

通信企業やメディア企業における合掌連合が続いている。数々の合併買収が成立し、また、現在進められている。例えば、Verizon 社による Yahoo 社の Web 事業の買収、AT&T 社による DIRECTV 社の買収や Time Warner 社の買収の進行（監訳者注：2018 年 6 月に買収手続完了）などだ。¹²多くの CSP が現在、制作、配信、放送など各種方法でメディア・コンテンツに携わっている。

広告販売は、この領域で活動する CSP のメディア・コンテンツを収益化する上で非常に重要だ。メディア企業の広告販売プロセスは複雑で、代理店、放送局、広告主などさまざまな関係者が関わってくる。広告販売プロセス全体を問題なく管理することが肝要であるため、ブロックチェーンは重要な役割を果たすことが考えられる。

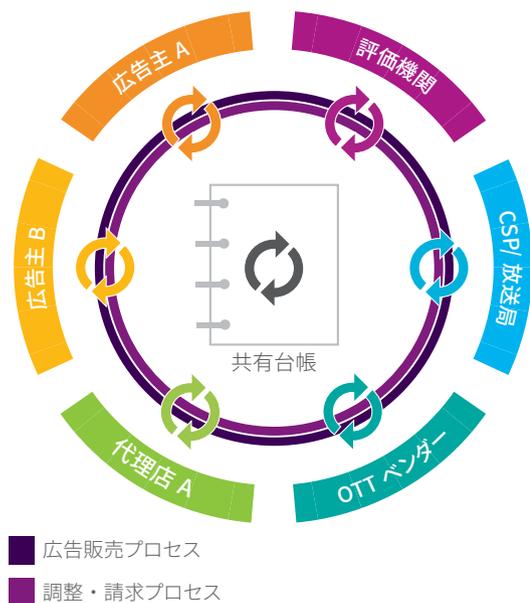
広告販売プロセスには、このやりとりに関する多様な問題点が存在している（サイドバーの「広告販売プロセスとその主な問題点」を参照）。これらの問題点の多くは、ブロックチェーン・テクノロジーを適用することで、一元的かつ一貫した情報の共有を実現し、協力的な共有環境へと移行することによって軽減・解消できる可能性がある（図 7 参照）。

広告販売プロセスとその主な問題点

広告販売プロセスには、広告主、代理店、OTT (Over The Top) ベンダー、放送局、評価機関など、相互につながるさまざまな関係者が存在する。このプロセスの問題点としては以下のようなものが挙げられる。

- 各関係者が独自の記録システムで情報を管理しているため、全体像を完全に把握することが非常に困難。
- 関係者間でマニュアル・オペレーションによる確認が必要（例えば、運用部門がトラフィックに利用可能なスポット枠を確認し、広告代理店が売掛金に対する請求を確認する、といったマニュアル・オペレーションが存在する）。
- ビジネス・ルールが事前に決められているものの、プロセス中に未検証。
- 共有される情報（注文の順序など）がプロセス中に変更される可能性（広告を出す順序など）。
- プロセスの最後には、マニュアル・オペレーションでの調整と新たな合意形成プロセスが必要に。

図7
 広告販売プロセスに関連する問題点は、ブロックチェーン・テクノロジーの適用によって軽減することが可能となる



このような環境では、各参加者が分散型台帳のコピーを1部ずつ持ち、データのカスタマイズ・フィルターを使って確認できる。データは、ネットワーク全体で一貫しており、スマート・コントラクトに含まれる共有、承認されたビジネス・ルールに基づくことになる。プロセスの途中で変更が生じた場合は、新しい記録用ブロックが作成され、プロセスに従属する手順に変更が反映された後、以前の調整内容が削除される。

ブロックチェーンが広告販売プロセスとその関係者にもたらす利点は次のように複数存在する。

- **広告主**：広告投資の透明性が高まる。広告主は人口統計データや、掲載したスポット広告の延べ視聴率（GRP: Gross Rating Point）の詳細な確認、広告のより正確なROIの把握が可能になる。
- **CSP・放送局**：インベントリー管理プロセスの効率が上がり、インベントリーがより効果的に利用されるようになる。また、さまざまな関係者間での金融口座の調整を効率化して、加速させることも可能だ。
- **代理店**：信頼できる広告費情報を顧客に提供できるようになり、請求処理や請求書発行プロセスを一層効率化することが可能になる。

この他、プロセスの全関係者にとってのメリットとして、関係者間の信頼性の向上、顧客満足度の向上、口座管理プロセスの簡素化などが挙げられる。

今後の道筋

ブロックチェーン・テクノロジーは現在も進化しているが、メリットが得られるチャンスは現に存在する。CSP があまたあるメリットの獲得に向けて進む上で、以下が最初のステップとして推奨されると我々は考えている。

- ブロックチェーンの主要パートナーとの時間を取り、ビジネスモデルとテクノロジーを理解すると同時に、初期のユース・ケース、プルーフポイント、新たなソリューションについて理解する。
- 現在このテクノロジーがどこで止まっているのか、さまざまなブロックチェーン・プロバイダーとそれらのテクノロジーやポリシーに関するアプローチの違い、ビジネスを運営する国や分野に適した標準と規制に対する立場について評価する。
- 収益拡大とプラットフォーム・ビジネスの領域と社内の効率の両面で、考え得るチャンスの観念化（デザイン思考における「Ideation」）に投資する。

IBM では、ブロックチェーンには明るい未来があり、CSP とパートナーとのトランザクション方法や主要なビジネス・プロセスの実行方法を変える可能性を秘めていると確信している。そして、今がその実現のときであり、CSP は、現実的なユース・ケースとアプリケーションの構築、さらには、ブロックチェーンがもたらすチャンスの理解に向け、最初のステップを取る必要がある。

ブロックチェーンの導入に向けた準備状況の確認

次の質問は、ブロックチェーンの導入に向けて進む上で自社の準備状況を確認するのに役立つだろう。

- 有形・無形の資産を組織内でまたは外部関係者へ移転する際に、トランザクションの時間、コスト、信頼性、監査性の面で、自社がいかに効率的か。
- 仲介者を大幅に削減できれば、どれだけのコストを削減できるか。
- 紛争解決の複雑さとはどういうものか、また、解決がうまくいかなかった場合にビジネスにどの程度の影響が及ぶか。
- ブロックチェーンによってサービスや収益面でどのようなチャンスが生まれる可能性があると思うか。それにより成長への道が新たに開かれるか。
- ビジネス・エコシステムにおいてどのような役割を果たしたいか。それらのエコシステム上で、ブロックチェーンはどの程度まで基盤となると思うか。

調査のアプローチと方法

本調査では、80 か国 2,965 人の経営層（うち、CSP の経営層は 174 人）に対して聞き取り調査を行った。2017 年 1 月から 3 月にかけて行われた電話によるライブ・インタビューと、対面式のミーティングを組み合わせて情報が収集され、CEO、CFO、CIO、CMO、COO、CHRO から回答を得た。

著者紹介

Mike Alexander は、世界の通信業界を担当する IBM のチーフ・アーキテクトである。Service Provider Delivery Environment (SPDE)、Service Delivery Platform (SDP)、クラウド業界向けサービス、そして現在はブロックチェーン・ソリューションといった、革新的なソリューション領域の開発に携わってきた。IBM が Gartner 社によって SDP のリーダーとして認識され、SPDE が通信業界にとっての主要なフレームワーク・アーキテクチャーとして認識されるようになったのは、彼のビジョンのおかげである。連絡先：mikealex@us.ibm.com（電子メール）、[linkedin.com/in/mikealexander3/](https://www.linkedin.com/in/mikealexander3/)（LinkedIn）

Nick Gurney は、IBM のアジア・太平洋地域の通信、メディア、エンターテインメント (TME) を担当するバイス・プレジデントである。世界中の CSP と連携し、特に変革イニシアチブに従事してきた 25 年の実績を持つ。IBM の会長が支援する販売、サービス、テクノロジー、研究における世界の経営層約 150 人から成る、IBM Industry Academy のメンバーである。連絡先：nick@au1.ibm.com（電子メール）、[linkedin.com/in/nickgurney/](https://www.linkedin.com/in/nickgurney/)（LinkedIn）

Utpal Mangla は、世界の TME 業界のセンター・オブ・エクセレンスで IBM のコグニティブおよびブロックチェーン・コンピテンシーを担当する、グローバル・インダストリー・エグゼクティブである。コグニティブおよびブロックチェーンの変革的ソリューションの提供において、世界のプラクティショナーから成るチームのリーダーを務める。チームは、IBM の TME 顧客向けのそれらのソリューションの開発、パイロット、展開を、最前線に立って世界規模で進めている。連絡先：utpal.mangla@ca.ibm.com（電子メール）、[linkedin.com/in/utpal-mangla-mba-p-eng-pmp-til-isp-csm-b748541/](https://www.linkedin.com/in/utpal-mangla-mba-p-eng-pmp-til-isp-csm-b748541/)（LinkedIn）、[@utpalmangla](https://twitter.com/utpalmangla)（Twitter）

Mathews Thomas は、IBM の北米 TME ラボのエグゼクティブ・アーキテクトを務める。主要なお客様、パートナー、さまざまな IBM 部門と連携して、IBM のコグニティブ、アナリティクス、ブロックチェーン、ミドルウェアの各種機能に基づく最先端の業界ソリューションを開発している。35 件の特許を保有し、30 冊を超える出版を行ってきた、著名な公認チーフ・アーキテクトである。連絡先：matthom@us.ibm.com（電子メール）、[linkedin.com/in/mtlnkin0831/](https://www.linkedin.com/in/mtlnkin0831/)（LinkedIn）

Rob van den Dam は、IBM Institute for Business Value のグローバル TME 業界リーダーである。TME 業界における戦略的ソート・リーダーシップを主導するとともに、IBM Global Telecommunications の戦略に寄与している。この業界で 25 年の経験を持ち、TME の主要企業のためにアドバイザーと導入に関する幅広い役割を果たしてきた。これまでに主要な通信関連マガジンで数多くの記事を発表している。連絡先：rob_vandendam@nl.ibm.com (電子メール)、[linkedin.com/in/robovandendam/](https://www.linkedin.com/in/robovandendam/) (LinkedIn)、[@robovandendam](https://twitter.com/robovandendam) (Twitter)

日本語監修者紹介

西林泰如

日本アイ・ビー・エム株式会社 戦略コンサルティング&デザイン統括 マネージング・コンサルタント

総合電機メーカー、米国系戦略コンサルティングを経て、2018 年に IBM に参画。専門は、ビジネス・テクノロジー両輪に関する、経営企画・経営戦略、事業開発・事業戦略、提携・投資/M&A、海外進出（米国シリコンバレー、シンガポール等での海外駐在経験）、情報通信・インターネット技術（日米 120 件超の特許を筆頭発明者として発明。無線通信、コンピューター・ネットワーク、コンピューター・アーキテクチャー/OS、エンベデッド・システム、スマート・グリッド、マルチメディア通信等）。IBM では、Strategy Center of Competency (CoC) に所属。IBM がリードする破壊的テクノロジーによる革新をテーマに、経営戦略・事業戦略、デジタル戦略、オペレーション戦略、組織チェンジ・マネージメント、テクノロジー・データ戦略等のクロス・インダストリーの戦略コンサルティングに従事している。早稲田大学卒。早稲田大学大学院 理工学研究科 電子情報通信学専攻（工学修士、2003 年 3 月）、早稲田大学 大学院商学研究科 専門職学位課程ビジネス専攻（経営管理修士、2012 年 3 月）、MIT Sloan School of Management (MIT Sloan School Affiliate Alumni、2014 年 4 月)。
連絡先：yasuyuki.nishibayashi@ibm.com

関連する刊行物

Bob Fox、Nick Gurney、Mario Cavestany、および Rob van den Dam、「The trust factor in the cognitive era: How CSPs can capitalize on personal data while preserving privacy」、IBM Institute for Business Value、2017 年 2 月

Bob Fox、Nick Gurney、および Rob van den Dam、「Outthinking disruption in communications: The 2020 CSP in the cognitive era」、IBM Institute for Business Value、2016 年 2 月

Saul Berman、Steve Canepa、Daniel Toole、および Rob van den Dam、「Becoming a 'living' media partner for your consumers: A cognitive future for media and entertainment」、IBM Institute for Business Value、2017 年 9 月

詳細について

IBM Institute for Business Value の調査結果の詳細については iibv@us.ibm.com までご連絡ください。IBM の Twitter は @IBMIBV からフォローいただけます。発行レポートの一覧または月刊ニュースレターの購読をご希望の場合は、ibm.com/iibv よりお申し込みください。

スマートフォンまたはタブレット向け無料アプリ「IBM IBV」をダウンロードすることにより、IBM Institute for Business Value のレポートをモバイル端末でもご覧いただけます。

変化する世界に対応するためのパートナー

IBM はお客様と協力して、業界知識と洞察力、高度な研究成果とテクノロジーの専門知識を組み合わせることにより、急速な変化を遂げる今日の環境における卓越した優位性の確立を可能にします。

IBM Institute for Business Value

IBM グローバル・ビジネス・サービスの IBM Institute for Business Value は企業経営者の方々に、各業界の重要課題および業界を超えた課題に関して、事実に基づく戦略的な洞察をご提供しています。

貝塚元彦

日本証券アナリスト協会検定会員
インダストリー・コンサルタント
ブロックチェーン・ソリューションズ部長
インダストリー・ソリューションズ事業開発
日本アイ・ビー・エム株式会社

金澤大地

インダストリー・コンサルタント
ブロックチェーン・ソリューションズ
インダストリー・ソリューションズ事業開発
日本アイ・ビー・エム株式会社

注釈および出典

- 1 Bob Fox, Nick Gurney, Mario Cavestany、および Rob van den Dam、「The trust factor in the cognitive era: How CSPs can capitalize on personal data while preserving privacy」、IBM Institute for Business Value、2017年2月、<https://www-935.ibm.com/services/us/gbs/thoughtleadership/digitaltrust/>
- 2 Bob Fox, Nick Gurney、および Rob van den Dam、「Outthinking disruption in communications: The 2020 CSP in the cognitive era」、IBM Institute for Business Value、2016年2月、<https://www-935.ibm.com/services/us/gbs/thoughtleadership/2020csp/>
- 3 全調査結果の詳細：「Forward Together: Three ways blockchain Explorers chart a new direction」、IBM Institute for Business Value Global C-suite Study、IBM Institute for Business Value、2017年5月、<https://www-935.ibm.com/services/studies/csuite/blockchain/>
- 4 「Orange Digital Ventures invests in Chain, the leading provider of blockchain technology solutions」、Orange 社のプレス・リリース、2015年9月10日、<https://www.orange.com/en/Press-Room/press-releases/press-releases-2015/Orange-Digital-Ventures-invests-in-Chain-the-leading-provider-of-blockchain-technology-solutions>。「ChainForce:Let's explore blockchain together」、ChainForce の Web サイト、アクセス日：2017年10月25日、<http://www.chainforce.org/#chainforce>

- 5 Joseph Young, 「Verizon to use blockchain for Digital Rights Management」、BTCManager、2016年8月27日、<https://btcmanager.com/verizons-digital-rights-management-blockchain-platform/>。Pete Rizzo, 「UAE telecom giant Du sees 'infinite' potential for blockchain」、CoinDesk、2016年6月7日、<https://www.coindesk.com/dubai-uae-teleco-blockchain-healthcare/>
- 6 「Softbank, Sprint and FarEasTone launch telco blockchain consortium」、Disruptive.Asia、2017年9月11日、<https://disruptive.asia/telco-blockchain-consortium/>
- 7 Steven Davidson, Edward Giesen, Martin Harmer, および Anthony Marshall, 「In or out? Succeeding in the ecosystem economy」、IBM Institute for Business Value、2017年7月、<https://www-935.ibm.com/services/us/gbs/thoughtleadership/ecosystemecon/>
- 8 Carlo Gutierrez, 「Blockchain at Walmart: Tracking food from farm to fork」、Altoros、2017年9月8日、<https://www.altoros.com/blog/blockchain-at-walmart-tracking-food-from-farm-to-fork/>
- 9 Michael del Castillo, 「The world's largest shipping firm now tracks cargo on blockchain」、CoinDesk、2017年3月5日、<https://www.coindesk.com/worlds-largest-shipping-company-tracking-cargo-blockchain/>
- 10 Tom Groenfeldt, 「IBM trials blockchain for supply chain dispute resolution」、Forbes、2016年11月3日、<https://www.forbes.com/sites/tomgroenfeldt/2016/11/03/ibm-trials-blockchain-for-supply-chain-dispute-resolution/#18e65a892496>。「IBM Global Financing uses blockchain technology to quickly resolve financial disputes」、IBM の Web サイト、アクセス日：2017年11月6日、<https://www.ibm.com/blockchain/in-en/infographic/finance.html>
- 11 Bob Fox, Nick Gurney, Mario Cavestany, および Rob van den Dam, 「The trust factor in the cognitive era: How CSPs can capitalize on personal data while preserving privacy」、IBM Institute for Business Value、2017年2月、<https://www-935.ibm.com/services/us/gbs/thoughtleadership/digitaltrust/>
- 12 Vindu Goel, 「Verizon completes \$4.48 billion purchase of Yahoo, ending an era」、The New York Times、2017年6月13日、<https://www.nytimes.com/2017/06/13/technology/yahoo-verizon-marissa-mayer.html>。「AT&T completes acquisition of DirecTV」、AT&T 社のプレス・リリース、2015年7月24日、http://about.att.com/story/att_completes_acquisition_of_directv.html。Therese Poletti および Trey Williams, 「AT&T will use Time Warner merger to expand its bundling strategy」、MarketWatch、2017年10月26日、<https://www.marketwatch.com/story/att-will-use-time-warner-merger-to-expand-its-bundling-strategy-2017-10-25>

© Copyright IBM Corporation 2018

IBM Corporation
New Orchard Road
Armonk, NY 10504

Produced in the United States of America
January 2018

IBM, IBM ロゴ、ibm.com、Watson は、世界の多くの国で登録された International Business Machines Corporation の商標です。他の製品名およびサービス名等は、それぞれ IBM または各社の商標である場合があります。現時点での IBM の商標リストについては ibm.com/legal/copytrade.shtml (US) をご覧ください。

本書の情報は最初の発行日の時点で得られるものであり、予告なしに変更される場合があります。すべての製品が、IBM が営業を行っているすべての国において利用可能なわけではありません。

本書に掲載されている情報は特定物として現存するままの状態を提供され、第三者の権利の不侵害の保証、商品性の保証、特定目的適合性の保証および法律上の瑕疵担保責任を含むすべての明示もしくは黙示の保証責任なしで提供されています。IBM 製品は、IBM 所定の契約書の条項に基づき保証されます。

本レポートは、一般的なガイダンスの提供のみを目的としており、詳細な調査や専門的な判断の実行の代用とされることを意図したものではありません。IBM は、本書を信頼した結果として組織または個人が被ったいかなる損失についても、一切責任を負わないものとします。

本レポートの中で使用されているデータは、第三者のソースから得られている場合があり、IBM はかかるデータに対する独自の検証、妥当性確認、または監査は行っていません。かかるデータを使用して得られた結果は「そのままの状態」で提供されており、IBM は明示的にも黙示的にも、それを明言したり保証したりするものではありません。本書は英語版「Reimagining telecommunications with blockchains - From concept to reality」の日本語訳として提供されるものです。

