

グローバルな視点と洞察 5Gと第4次産業革命—第1部

内部監査人協会（IIA）

訳者：堺 咲子

内部監査人協会（IIA）専門職資格審議会 委員
インフィニティコンサルティング 代表
CIA, CCSA, CFSA, CRMA, CPA (USA)

目次

はじめに	11	人権、資産価値、人間の健康に関する懸念	17
テクノロジー	11	サイバーセキュリティとデータ プライバシー	19
大容量への対応	12	最後に	20
データアナリティクスへの取り組み	13	用語集	20
大がかりな自動化への対応	14	注	21
課題	16		
変革と新たなアプローチ	16		

諮問委員会

IIA マレーシア

CIA, CCSA, CFSA, CGAP, CRMA

ヌル・ハヤティ・バハルディン氏

IIA アフリカ地域連合

CIA, QIAL

レセディ・レセテディ氏

IIA オランダ

CIA, CCSA, CGAP

ハンス・ニューランド氏

IIA アラブ首長国連邦

CIA, CCSA, CRMA

カレム・オベイド氏

IIA 北米

CIA, CRMA, CRA

キャロライン・セイント氏

IIA コロンビア

CIA, CCSA, CRMA

アナ・クリスティーナ・ザンブラノ・プレシアド氏

Copyright © 2019 by The Institute of Internal Auditors, Inc., (“The IIA”) strictly reserved. Any reproduction of The IIA name or logo will carry the U.S. federal trademark registration symbol ®. No parts of this material may be reproduced in any form without the written permission of The IIA. Permission has been obtained from the copyright holder, The Institute of Internal Auditors, 1035 Greenwood Blvd., Suite 401 Lake Mary, FL 32746, U.S.A., to publish this translation. No part of this document may be reproduced, stored in any retrieval system, or transmitted in any form, or by any means electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without prior written permission of The IIA.

はじめに

すべてが計画通りに進めば、わずか2年以内に次世代の移動通信の普及が現実のものとなり、テクノロジーの世界で飛躍的な進歩が期待されると専門家は言う。それは、超高速のダウンロード、あらゆる場所での接続、そして数兆バイトのデータ量によって定義される「あらゆるものがつながる」世界の到来を告げる。

スマートフォン、スマートテレビ、仮想アシスタントなどのデジタル機器がより一層賢くなり、そのアプリケーションがより一層多くのデータを生成するようになるにつれて、それらを接続する無線ネットワークも歩調を合わせるために、十分な大きさ、強度、および信頼性を備えなければならない。接続性とスピードに対するニーズの高まりに応えるために、ベライゾン社、AT&T社、スプリント社、ドイツテレコム社、ボーダフォン社などの通信大手は、4GやLTE移動通信の後継として期待され、5Gとして知られる第5世代の無線ネットワーク技術を開発するために迅速に動いた。

専門家によると、5Gはスマートホームに夕食の注文や消灯を命じるなど、私たちの生活をより便利にする機器を改善するだけではない。5Gは前例がないほどデータ通信容量の増加を可能にし、今まで想像できなかったサービスやアプリケーションへの扉を開く。その性能は、超高速、低遅延、省エネルギー、低コスト、大容量、同時多数接続といった、無線イノベーションにおける革命から期待されるすべてを実現する。しかし、すべての新たなテクノロジーと同様に、5Gは、基盤となるインフラの構築から導入コストや法規制の問題まで、実現に向けた課題を克服しなければならない。

5Gはテクノロジーのあらゆる長所と短所が一体化したものだということを、リスク・

マネージャーは認識すべきである。活用するリスクとして、5Gはこれまでにない接続性とデータ収集機能により、遠隔手術や無人運転車などの新たなテクノロジーをもたらす。しかし、5Gは破壊的なテクノロジーも可能にし、データの収集、管理、解釈、保護に新たな課題をもたらし、さらに、新たなサイバーセキュリティの懸念も生み出す。

2部構成シリーズの第1部であるこの「グローバルな視点と洞察」レポートでは、5Gの潜在的な影響を検討し、組織が5Gに備えるために知っておくべきことを詳しく説明する。組織と内部監査への影響について説明する、第2部「『あらゆるものがつながる世界』における対応」にもご期待いただきたい。

「あらゆる現実は、かつては空想でしかなかった。」

詩人 ウィリアム・ブレイク
(1757-1827年)¹

テクノロジー

各世代の無線技術は、より高速で信頼性の高い携帯電話とインターネットの接続を約束してきた。第5世代の移動通信技術は、収集できるデータ量を飛躍的に増やすことで、その可能性に対する期待を大きく広げている。データ収集量については、現在はギガバイト（数十億バイト）と言われているが、新たなテクノロジーではゼタバイト（数兆ギガバイト）のデータ収集が可能になる。この待望のテクノロジー革命により、組織は膨大な量のデータを収集して戦略的な経営上の意思決定に情報を提供し、インテリジェントなデータをあらゆるものに統合することができる。

大容量への対応

ゼタバイト＝大容量

- ゼタバイトは記憶容量の単位で、2の70乗バイトであり、10の21乗（1,000,000,000,000,000,000,000）バイト、またはセクステリオン・バイトとも表される。
- 1ゼタバイトは約1,000エクサバイトで、10億テラバイト、または1兆ギガバイトである²。

5Gは、ビジネスの形を大きく変えるデジタル変革の前兆となる。5Gになると、4GやLTEに割り当てられている低周波数帯よりもはるかに速く大量のデータが転送できる高周波数帯の無線帯域を利用することが計画されている。例えば、5Gのサービスが2020年までに精力的に開始されるとすると、すべてのデジタル画像、エンターテインメント、生産力、および音声使用量の合計は、2018年に記録された33ゼタバイトから2025年までには175ゼタバイトまで増加する³。

速度、強度、向上した信頼性、およびインテリジェンスへの期待に加えて、ユビキタス機器の接続性は5Gが最大の影響を持ち得る分野である。例えば、現在の4GやLTEのテクノロジーでは、1平方キロメートルあたりで接続できる機器は約10万台に限られるが、5Gでは、同じ広さ内に10倍増の100万台の機器が200倍の速度で接続されると期待される。5G時代の始まりである、早ければ2020年には、4.4ゼタバイトのデータを生成する500億もの機器が接続されると推定されている。

この第5世代のテクノロジーは、「ネットワーク・スライシング」^aによってネットワー

ク・インフラを再定義する。これは、特定の用途に合わせてカスタマイズされたネットワークを提供し、ネットワーク・リソースの利用に関してより深い洞察を提供する機能である。例えば、機械の遠隔操作、遠隔手術、スマートメーターなどのアプリケーションはすべて接続が必要だが、特性が大きく異なる。ネットワーク・スライシングのような新しい無線技術は、各アプリケーションのニーズを満たすようにカスタマイズされた論理ネットワークの基盤を提供して、新しい製品やサービスを迅速に市場に投入することを可能にし、急速に変化する要求に容易に適応できる⁴。

このテクノロジーの進化は、ネットワーク機能仮想化（NFV）と呼ばれる手法を利用して、物理的なインフラを仮想プラットフォームに置き換えることを基礎としている。すべての機器とサービスが同じ経路を共有する従来の「汎用」ネットワーク・アーキテクチャーの採用を余儀なくされる代わりに、5Gではサービスの休止、途絶、または広範な計画なしで、エンジニアがソフトウェア的に絞ったアプリケーション指向のネットワークを設計できる⁵。

特にスマート機器は、その有用性と能力において大きく飛躍すると予想される。この機能により、様々な機器やサービスを使ってネットワークをカスタマイズできる。携帯電話、インターネット・オブ・シングス^b（IoT）センサー、エンタープライズ・アプリケーション、およびチップを搭載したその他の機器は、ネットワークに常時接続される。サービスプロバイダーは、それぞれに必要な帯域幅、セキュリティ、または遅延を組み込んで、スマートホーム、スマートカー、スマートワークステーション、またはスマートシティ全体

^a 訳注：「ネットワークの分割」の意味。ネットワークを仮想化し、ネットワーク・リソースを分割して、用途に応じたサービスを提供する技術のこと。

^b 訳注：「モノのインターネット」とも訳され、様々なものに通信機能を持たせ、ネットワークに接続したり相互に通信することにより、自動制御、遠隔計測などを行うこと。用語集も参照のこと。

向けにネットワークを独自仕様にできる。概してスマート機器は、開発者とユーザーにより良いサービス品質とより良いネットワーク体験を提供する。

今日携帯電話を供給しているのと同じ会社が、消費者に5Gを供給する。5G-NRとして知られる実際の5G無線システムは4Gとは互換性がないが、あらゆる5G機器は、米国では少なくとも最初は、利用可能な5Gに乗り換える前は、初期接続をするために4Gが必要である⁶。

但し、5Gは携帯電話と速度がすべてではない。5Gへの移行は、産業用ロボット、防犯カメラ、仮想現実（VR）アプリケーション、ドローン、自動車などの他の機器にも影響を与え、必要な基地局数と1つの基地局に接続できる機器数に大きな変化をもたらす。より高速なネットワークは、人工知能（AI）やその他の最先端技術の普及にも役立つ⁷。

セルラー通信工業会（CTIA）⁸によると、5Gは300万人の新規雇用の創出、2,750億ドルの直接投資、および5,500億ドルの経済成長をもたらすと予想されているが、このテクノロジーは特定のビジネスモデルを変革し、低技能労働者から熟練労働者への変化の必要性を高めると予想されるため、雇用の削減につながる可能性もある⁸。

例えば、ノキア社は2月に、5Gで早期の成功を収めて多数の携帯電話会社との契約を獲得したが、2020年末までに年間7億9,900万ドルの営業経費を削減する必要があると発表した。同社はこれを、システムの自動化、プロセスの簡素化、従業員的大幅な削減、および移動通信網事業への注力によって実現するつもりである⁹。また、5Gの研究開発を優先し、時代遅れの製品への投資を中止する¹⁰。

データアナリティクスへの取組み

5Gが注目を集めるにつれて、大量のデータを持つ組織にとって、大規模なデータアナリティクスはより価値があるものとなり必要となる。そのため、大量のデータを細かく分割して再構築し、事業活動にとっての意味と理解を引き出すことができるような、データアナリティクス・スキルを持った人材に対する需要が高まるだろう。データアナリティクスは内部監査人にも母集団との潜在的な相関関係を分析する能力をもたらし、その結果、アシュアランス能力が向上し、洞察と展望を示す機会が増える。

関連するガイダンス

IIA基準1220—専門職としての正当な注意

内部監査人は、平均的にしてかつ十分な慎重さと能力を備える内部監査人に期待される注意を払い技能を適用しなければならない。専門職としての正当な注意とは、全く過失のないことを意味するものではない。

1220.A2—専門職としての正当な注意を払うに当たって、内部監査人は、テクノロジー・ベースの監査技法とその他のデータ分析技法の使用を検討しなければならない。

5Gを採用する際、収集するデータ量が大幅に増えると組織をデータ関連の財務・非財務上のさらなるリスクにさらす可能性があることを、経営幹部と内部監査は認識すべきである。

- **データと情報の質。**意思決定者は、複雑性に対する理解を伝えて深めるようなデータを必要としている。すべてのデータと情報について明確な定義と品質基準がなければならない。

⁶ 訳注：Cellular Telecommunications & Internet Association。1984年に設立された携帯電話などの移動体通信や無線通信など、300以上の事業者が参画する国際的な業界団体。特に米国の携帯電話事業者が数多く加盟している。

- **データと情報のコンプライアンス。**（通常は州、連邦、または国際）監督官庁の要件を遵守しないと、罰金、追加作業、または個人賠償責任などの悪影響が生じる恐れがある。
- **データと情報のガバナンス。**データと情報は、プライバシー、セキュリティ、品質、および監査可能性を確保するために、適切なレベルでリスク・マネジメントの原則とプロセスを使用して慎重に管理しなければならない。
- **アナリティクスの不適切、不注意、または時期尚早な利用。**アナリティクスのツールと方法は必ずしも現実的とは限らないので、アナリティクスによる情報で意思決定を行う場合は精査が必要である。例えば、データを収集、処理、および解釈する時間がない場合、その意思決定に関する経験や先例がない場合、過去のデータが誤解を招くものかもしれない場合、または重要な変数が測定できないか不確実性が高い場合は、アナリティクスは役に立たないだろう。
 - 測定が容易なものは、測定が困難なものよりも注目されるべきではない。
 - より良い「ビッグデータ」投資利益率とアナリティクスの実現を妨げるものには、以下が挙げられる。
 - アナリティクス・スキルが少数の従業員に集中している。
 - 信頼できる情報を見つけるのが難しい。
 - 経営管理者が、人材、資本、およびブランドの管理だけでなく、データの管理にも失敗する。
- **カウンターカルチャーの影響。**データ指向ではない組織文化にアナリティクスへの取組みを強いると、重大なリスクをもたらす恐れがある。アナリティクスへの取組みには、組織の意思決定システムと組織文化のデータ指向レベルの評価を含めるべきである。
 - 87%超の組織はビジネス・インテリジェンスとアナリティクスの成熟度が低いと分類されており、データ資産の価値を高め、新しいアナリティクス技術を利用したいと考える組織にとっては妨げとなる¹¹。
 - データアナリティクスの重要性は内部監査コミュニティに広く受け入れられてきたが、認識されている重要性と監査チームがそれを理解するために必要な知識レベルとの間にはギャップがある。例えば、2018年の『北米の内部監査の動向調査』では、「監査チームはデータマイニングやデータアナリティクスが関わる監査を実施するために必要な知識、スキル、およびその他の能力を全体として有している」という意見に「強く同意」または「やや同意」したのは、回答したCAEのわずか62%であった¹²。
- **データ倫理。**データアナリティクスへの取組みは、組織のコアバリュー、意思決定、および行動と一致すべきである。データの倫理的な収集と使用を確実にするためのコントロール手段を整備すべきである。
 - プロセス、方針、および情報の作成と管理は継続的なものであり、これは事業にとってプラスの成果を加速するための戦略、活動、スキル、およびテクノロジーを含んでいる。言い換えると、組織文化をデータに基づいた意思決定と成果に移行しようとする際には、優れたガバナンスが不可欠である¹³。

大がかりな自動化への対応

様々な課題に対処する時に自動化は様々な

形で行われるが、5Gでは、ネットワーク・アーキテクチャー、セキュリティ、クラウド・プラットフォーム、ビッグデータ・アナリティクス、およびビジネスモデルの「再考」が必要である。5Gテクノロジーは工場の生産ラインを再設計したり産業プロセスを決めたりはしないが、一旦、産業の自動化プロセスに組み込まれると、新しい運用モデルが利用できるようになる。

表1に示すように、5Gには自動化にとって前世代よりもはるかに優れた3つの主な差別化要因がある。

向上した自動化は、様々な業界において様々な方法で利用できる。例えば製造業では、ネットワークはスマート工場の建設とテクノロジー（自動化、AI、拡張現実、およびIoT）の利用を可能にし、低遅延と高信頼性を必要とする重要なアプリケーションをサポートし、固定回線ネットワークを使用せずに広帯域幅と高密度接続を使って安全で広範な接続を実現し、さらに、工場現場での生産ラインの再編成、レイアウトの変更、および諸変更に対して高い柔軟性、低コスト、および短いリードタイムをもたらす。

医療では、自動化は移動通信による医療の提供、オーダーメイド医療、およびソーシャルメディア・アプリケーションを通じて、プロセスの変革に役立つ。また、機密性の高い個人の医療データを転送する際の信頼性を向上させる上でも、重要な役割を果たす可能性がある。

電力供給と集中発電は5Gによって変革される可能性があり、より弾力性があり、無駄が少なく、より手頃なエネルギー市場につながる。5Gは停電を減らし、より多くの再生可能エネルギー源をサポートする可能性がある。これには、需要の急上昇の迅速な検出と対応や、個々の施設やサプライチェーンにわたる高度なデータ収集とエネルギー予測が含まれる。さらに風力発電会社は、危険な場所でタービンの検査と保守を行う人員を減らすことができる¹⁵。

ただし、自動化の機会も課題を生み出す可能性がある。例えば、過度に野心的なプロジェクトは、組織を必要以上のリスクにさらす可能性がある。このため、内部監査は、自動化プロジェクトが企業戦略と整合しているかを評価しなければならない。インテリジェント・オートメーションを実施する価値があるかを判断し、関連する取組みに関するリスクを識別するために、内部監査を依頼される可能性がある。リスクに見合う価値があると内部監査が判断した場合は、適切なガバナンス、コントロール、およびモニタリングが行われるようにするための計画立案を支援することができる。

しかし、内部監査がこの分野で成功しようとするのであれば、イノベーションを取り入れ適応するという過去からの課題に取り組まなければならないだろう。それは特に、様々な種類の自動化ツールを採用し、それらを活用してパフォーマンスを向上させ、人間の専

表1：5Gの主な差別化要因

遠隔操作のための超低遅延	1,000分の1秒の遅延はあらゆる産業において可能性の世界を切り開き、リアルタイムの視覚的、触覚的、感覚的フィードバックは、最も繊細な作業であっても遠隔操作を信頼できることを意味している。
IoTエコシステム	これまで携帯電話が通じなかった農村地域での接続性が向上し、スマートホーム、ウェアラブル、および移動通信機器からデータを収集（そしてサービスを提供）する機会が増える。
あらゆる場所での接続性	接続性は、より広い地域で信頼性の高い大容量の接続を提供する。現在策定されている5Gの世界標準規格によって、モバイル・ワーカーは海外で仕事をする場合でも接続性が向上する。

出典：スプリント・ビジネス¹⁴

門家と機械の自動化との適切なバランスを見つめることに関して言えることである¹⁶。

アーンスト・アンド・ヤング社のITおよび内部監査アドバイザリー・サービスのシニアマネージャーであるジョセフ・モーガンスタウン氏は、ロボティック・プロセス・オートメーション（RPA）は内部監査を「支援」することができ、また、内部監査は、監査の自動化されたコントロール活動を以下のような業務プロセスや機能に組み込む機会を特定する上で役割が果たせる、と述べている。

1. アナリティクスのためのデータ収集とデータクレンジング
2. リスク評価
3. 母集団の収集
4. コントロールの自動化
5. 内部監査のプロジェクト管理室（PMO）機能¹⁷

5Gによって産業プロセスはこれまでにないレベルの精度でモニターし制御できるようになると予想されるため、5G時代には内部監査がインテリジェント・オートメーションを活用することが不可欠になる。この精度の向上は、品質問題の検出や欠陥の防止に役立つだけでなく、製造現場の安全性を高め、経費を節約し、組織の評判を向上させる可能性もある。

こうした中では、内部監査の早期の関与が不可欠である。それにより、AIとRPAが短期、中期、および長期に渡って組織の価値創造能力に影響を与える程度を、組織が評価し理解し伝達するのを手助けできる¹⁸。組織がAI、RPA、および類似のテクノロジーを採用するにつれて、内部監査はそれらに伴うリスクを識別し評価しモニターすべきである。そのためには、新たなリスク、および適切に設計されたコントロールの必要性を理解する必要があり、実務家はこの業務に役立つIIAのAI監査フレームワークなどのツールや資源を見つけ出すべきである。

理想的には5Gが正式に到来する前に、実務家は5Gに精通しておくべきである。内部監査は、大量のデータがどのように収集、管理、保護、および活用されているのかを経営幹部が理解する手助けをするように自らを位置付けるべきである。しかし内部監査は、まずはアナリティクスツールを理解して利用し、データへアクセスして理解し、プロセスを合理化し自動化し、さらに洞察と分析の向上を図らなければならない。

課題

5Gに期待されるあらゆる素晴らしさとともに、5Gを提供する通信事業者とそのテクノロジーを取り入れたいと望む組織の両者には、課題、懸念、および潜在的なマイナス面がある。これらの課題には、データの保存、管理、分析、保護、コスト、および通信インフラの整備が含まれる。

変革と新たなアプローチ

5Gは組織を変革する可能性があるため、多くの人々が5Gの採用を「競争」と見なしている。これは間違いなくスケジュールを前倒しにするだろうが、前倒しにはリスクが伴う。例えば、消費者に豊かでスムーズな体験を提供するためには、早期導入者は適切な仕様で作動するしかるべき機器を入手する必要がある。彼らは、最低でも限られたネットワークを立ち上げて稼働させると同時に、異なるメーカーの設備や機器間の相互接続性を確保しなければならない。彼らはまた、要員を訓練してコストを抑えようとしながら、加入者や機器にサービスを提供するためのネットワークを設置しなければならない¹⁹。「初」になりたいという願望からスケジュールが厳しくなり、研究開発期間が劇的に圧縮され、エラー、セキュリティ侵害、および期待される新しい体験を提供できないかもしれないとい

うリスクを高める。

5Gは異なる周波数帯を使用するため、早期導入者は高価な新しいアンテナシステムを購入して設置しなければならない。大規模組織はコストが高いにもかかわらず、5Gを有利に展開する立場にいる。しかし、小規模組織は5Gの新しい「付加機能」のコストを吸収できない可能性があり、4GやLTEのネットワークに頼らなければならないだろう。

それでも、ゲームに少し遅れて5Gを導入することが競争上極めて不利になるとは限らない。小規模組織でも、しばらくの間は4Gのネットワークを利用して効率的に運用できる。当面、5Gは4GやLTEと共存する必要がある。携帯電話会社は4G機器が継続して使えることを保証する必要がある、加入者は今までと同じ最適な4G体験を期待するだろう。

技術的なリスクの可能性に加えて、考慮すべき財務リスクもある。業界がまだ4Gへの支出を続けている段階である以上、5Gを加速するためのコストには、新規の設備投資と費用効率が求められる。財務リスクは5G開発者から生じ始めるが、5Gを導入する組織にもほぼ確実に影響を与える。その他の財務リスクには、次のようなものがある。

- **新たなアーキテクチャー、新たな複雑性。**
5Gは重要なパラダイムシフトをもたらし、ネットワークを新たな基幹網、新たな無線方式、新たな周波数、および新たな機器とチップセットを特徴とする、全く新たなアーキテクチャーへと進化させる。
- **すべてのユーザーにとってあらゆるものとなること。** 選択肢の範囲は、消費者と産業界（例えば、運輸、高付加価値製造、医療、農業、スマートシティ）に同時にサービスを提供する必要性を含め、すべてのユーザーにとってネットワークがあらゆるものとなるようにプレッシャーを

かけている。

- **高い目標と大きな期待。** 5Gは、データ転送速度、機器の密集度、通信容量、出力、遅延、および周波数効率の大幅な改善という目標を達成する必要がある。消費者は5Gへの支払い意思を自らの体験に基づいて判断するが、産業界は5Gが新しい機能とサービス品質を提供できるという確かな証拠に基づいて5Gへの投資を判断する。
- **新たな無線方式、新たな周波数。** 新たな無線方式によってもたらされる複雑性は重大である。新たな周波数は容量に関して大きな可能性をもたらすが、電波の直進性と到達距離という制約により、これらの周波数の利用には課題がある。
- **ネットワーク仮想化。** ベンダーの混在が可能なのは仮想化の利点の1つであるが、最大の障害の1つにもなり得る。現時点では、相互運用性を保証する統一の厳密に定義された標準も、継続的かつ一貫したパフォーマンスを保証するための方法もない。
- **セキュリティ。** 接続機器数の大幅な増加と、従来のコンピューターよりも拡張性があり（仮想化）使いやすいものへの変革は、セキュリティの脅威を増幅させる²⁰。

人権、資産価値、人間の健康に関する懸念

「まだ近隣地域にないならば、間もなくである。遠隔地に広がる大型の携帯電話基地局に頼るのではなく、より近くの『小型基地局』が必要である。」

A T & T 社 テクノロジー・オペレーション担当プレジデント

メリッサ・アーノルディ²¹

組織が社会的責任を負うことや人権を擁護することを求める動きが高まっていること

は、5Gに伴うもう1つの潜在的な課題である。さらに、新たな5Gインフラ用地の需要により、一部の地域の住民は私有財産権や資産価値への潜在的な影響を懸念している。

近隣地域では、必要な密度を達成するために、5G機器用のより高くより幅の広いアンテナが急増するだろう。米国の無線会社は、過去30年間に建設した携帯電話基地局の総数にほぼ匹敵する約30万本の新しい「小型基地局」用のアンテナを、都市部では500フィート^d未満の間隔で設置することを計画している²²。いくつかの報告書によると、各小型基地局の設備には、ゴミ箱程度の大きさから数百ポンドの重量の冷蔵庫の大きさまでの地上の金属製電子機器キャビネットが含まれる²³。

このような状況は、連邦（国）、州、地方自治体の間の緊張を高めた。例えば、全米市長会議のCEO兼事務局長であるトム・コ克蘭氏は、事前に準備した声明の中で、そのような機器の普及を許可するという連邦通信委員会（FCC）の役割に関する会議の意見の要点を述べた。

「全米市長会議は、FCCが通信サービスプロバイダーに地方公共財産へ補助金付きでアクセスを許可する、およびFCCが州や地方に敷設用地や公共財産の管理方法を指示する、というFCCによる最近の提案に強く反対している。地方自治体（および州）政府の財産権に対する連邦政府のこの前例のない侵害は、不可欠な地方自治体サービスのための資金の減少、および敷設用地や公共の安全に関するリスクの増加を含め、都市とその納税者に多大な悪影響を及ぼすだろう²⁴。」

他の団体も、5Gインフラから放出される電磁場に関連して起こり得る健康への影響について懸念を表明している。例えば、欧州連合（EU）への上訴によると、36か国の180人以上の科学者や医師が不本意な電磁波被

ばくにつながる恐れが大幅に増加すると考えて、5Gの危険性について警告している。

米国では複数の組織が連携してFCCに対し、「深刻な生物学的危害を伴う無線周波（電磁波）への被ばくにつながる新たな科学」として、さらなる健康調査が行われるまで5Gインフラの配備を遅らせるよう求めている²⁵。このような懸念から、湾岸地域のいくつかの都市は5Gインフラの設置を中止する条例を可決した。

携帯電話の使用とがんのリスクの問題は、携帯電話や基地局から放出される無線周波と携帯電話の使用増加に重点を置いて、20年以上にわたって研究されてきた。（米国）国立衛生研究所の国立がん研究所によると、これまで統計的に有意な関連のある症例対照研究、コホート研究、または疫学研究は見つかっていない²⁶。がんの発生に関するデータも長い時間をかけて分析されており、携帯電話の使用が劇的に増加した間に大規模集団における脳腫瘍の発生率が変化したかどうかを調べている。これらの研究は、携帯電話の使用とがんとの関係の明確な証拠は示していない。

それでも、5Gの展開による環境被害と人権侵害の可能性を見逃さないことが重要である。環境安全衛生（EHS）の内部監査人は、業務を改善し環境被害や社会的損害を抑えるために行っている活動について、独自の観点を提供することができる。監督官庁はスチュワードシップに焦点を当て続けるだろう。EHSの内部監査人は、EHS問題に関する基本的な規則に焦点を当てることと長期的な傾向と世間の動向を理解することによって、5Gテクノロジーを展開する人々の財産になることができる。

^d 訳注：500フィートは約152.4メートル。

関連するガイダンス

IIA基準2130—コントロール

内部監査部門は、コントロール手段の有効性と効率性を評価し、継続的な改善を進めることにより、組織体が有効なコントロール手段を維持することに役立つなければならない。

2130.A1—内部監査部門は、以下の各事項に関わる組織体のガバナンス、業務および情報システムにおけるリスクに対応したコントロール手段の妥当性と有効性について評価しなければならない。

- 組織体の戦略目標の達成状況
- 財務および業務に関する情報の、信頼性とインテグリティ
- 業務とプログラムの有効性と効率性
- 資産の保全
- 法令、方針、定められた手続および契約の遵守

サイバーセキュリティとデータプライバシー

長年、サイバーセキュリティは最優先のリスクであり、サイバー犯罪は爆発的に増え続けている。5Gの世界では、より多くのデータが流入してかつてない速さで処理されるため、サイバーセキュリティの課題とリスクは増え続けるだろう。過去と現在のデータ保護の実施状況は、つい最近記録（および報告）された2017年と2018年のデータ侵害、および2019年の高度な侵害の予測からも明らかのように、十分に効果的ではない²⁷。

その結果、欧州連合の一般データ保護規則のような、データのプライバシーと保護を扱う新しい規則が急増している²⁸。中国、ブラジル、およびカリフォルニアでも、同様の法律が2019年または2020年に施行される予定

であり、組織はマーケティングの戦略と計画を策定する際にこれらを考慮すべきである。内部監査は、新たな規制へのコンプライアンス対応の支援と、違反による高額な罰金の回避に必要な作業を組織が理解する手助けができる。

サイバーセキュリティの実施状況について十分な監督をするようにと取締役会にプレッシャーがかけられるにつれて、アシュアランスを提供するようにと内部監査にもプレッシャーがかけられている。組織が破壊的な力や活動を低減できるようにするために、内部監査は第3のディフェンスラインとして、この分野のガバナンスを評価し、このリスクの内部管理に対するアシュアランスを提供することが期待されるだろう。

「問題をより複雑にしているのは、急激に進んでいるデータプライバシーに関する世界的な動きである。最も肯定的な見方をしても、5Gは大規模な技術的混乱を招き、組織にデータの収集、使用、および保護の方法の再考を求めるだろう。」

IIA国際本部 事務総長兼CEO

リチャード・チャンバース²⁹

IIA国際本部事務総長兼CEOのリチャード・チャンバース氏は2019年1月20日のブログで、今後の5G革命が内部監査変革の緊急性を高めていると読者に念を押している。彼は2018年の『北米の内部監査の動向調査』レポートを引用して、内部監査専門職がテクノロジー対応の世界で適応し成功するために必要な4つのステップを挙げている。

- 俊敏になる。
- イノベーションを追求する。
- 内部監査専門職に必要な能力を再定義する。
- 取締役会に関与する気を起こさせる³⁰。

内部監査は、総合的なサイバーセキュリティ・プログラムにおいて重要な役割を果たす

ことができる。しかし、その役割を効果的に果たすためには、起こり得るリスクについての知識と認識が必要である。これは、傾向に注目し、規制の変更に後れを取らず、効果的なサイバーセキュリティ・コントロールに対する理解を強化することで実現できる。内部監査人は、混乱の可能性のあるものを迅速に識別し、どれに対して速やかな注意やさらなる注意を払うべきか判断できる必要がある。サイバーセキュリティに固有のすべてのリスクに関してリスク評価戦略を策定すべきであり、また、リスク、サイバーセキュリティ分野、役割、および責任の定義を含んだ既定の方針とインターナル・コントロールの遵守を確実にすべきである³¹。

最後に

5 G時代の始まりは1年以上先を見越しているが、一般市民から最小の組織、そして最強の政府まで、あらゆる人やモノに与える影響はどれだけ強調してもし過ぎることはない。かつてはSFの世界にあったこの新たなテクノロジーはすぐに現実のものとなり、あらゆる産業に劇的な変革をもたらすことが期待されている。

次のテクノロジー革命は、これまでにない洞察と能力を解き放ち、物事のやり方を変えるだろう。5 Gが成熟するにつれて、レジャー活動や医療手続から小売や製造や資金調達などに至るまで、ユーザー体験のDNAそのものを変えることが期待されている。そのため、組織はその能力を最大限に活用して関連する課題を理解するための最良の方法を学んで、直ちに備える必要がある。

内部監査人とリスク・マネージャーは、5 Gがこれまでにない接続性をもたらす一方で、新たな課題と混乱への扉を開くことを認識しなければならない。内部監査人は5 Gの到来時に途切れなく助言業務とアシユアラン

ス業務を組織に提供するために、5 Gの到来前に5 Gに関してできる限りのことを学び、既存のデータアナリティクスのテクノロジーを活用することが不可欠である。5 G革命は、イノベーション、俊敏さ、および変化に苦しむあらゆる専門職を試すことになる。実際に、5 G革命によって内部監査の進化の緊急性は一層高まるだろう。

用語集

5 G — 第5世代の無線通信技術。

遅延 (latency) — データの発信元がパケットを受信側に送信するのに要する時間。

ネットワーク・スライシング (network slicing) — 特定の用途に合わせてカスタマイズしたネットワークを提供し、ネットワーク・リソースの利用に関するより深い洞察を提供する機能。

ネットワーク仮想化 (network virtualization) — ハードウェアとソフトウェアのネットワーク・リソースとネットワーク機能を単一のソフトウェア・ベースの管理エンティティ (仮想ネットワーク) に統合するプロセス。

ネットワーク・プログラマビリティ (network programmability) — ネットワーク機器を配備、管理、およびトラブルシューティングするための一連のツール。

ネットワーク機能仮想化 (network functions virtualization : NFV) — IT仮想化技術を使用するネットワーク・アーキテクチャの概念であり、ネットワークノード機能全体を通信サービスに接続できる構成要素に仮想化すること。

5 G-NR (fifth generation new radio) — 統一された、より高性能な5 G無線エアー・インターフェースの世界標準。

インターネット・オブ・シングス (IoT) — 人、システム、その他のアプリケーションを接続してデータを収集および共有する何

十億ものスマート機器のセンサーネットワーク。

人工知能 (artificial intelligence) – 通常は人間の知能を必要とするタスクを実行することができるコンピュータシステムの理論と開発。

ロボティック・プロセス・オートメーション (robotics process automation) – ビジネスプロセスの自動化を目的とした、ビジネスロジックおよび構造化入力によって管理される技術のアプリケーション。

注

1. John Walson, “The 101 Best (And Most Inspiring) Quotes On Innovation,” *ResourcefulManager*, 2016, <https://www.resourcefulmanager.com/innovation-quotes/>.
2. Thomas Barnett, Jr., “The Zettabyte Era Officially Begins (How Much is That?),” Cisco, September 9, 2016, <https://blogs.cisco.com/sp/the-zettabyte-era-officially-begins-how-much-is-that>.
3. David Reinsel, John Gantz, and John Rydning, “The Digitization of the World: From Edge to Core” (Framingham: International Data Corporation, 2018), <https://www.seagate.com/our-story/data-age-2025/>.
4. “Network Slicing,” Ericsson, <https://www.ericsson.com/en/digital-services/trending/network-slicing>.
5. Doug Suriano, “The Future Of Networking Is 5G: Businesses Must Prepare Now,” *Forbes*, September 24, 2018, <https://www.forbes.com/sites/oracle/2018/09/24/the-future-of-networking-is-5g-businesses-must-prepare-now/#67910a0c5c48>.
6. Eric Zeman, “What is 5G? A Guide to the Transformative Wireless Tech That's Being Hyped to Change Everything,” *Fortune*, October 9, 2018, <http://fortune.com/2018/10/08/what-is-5g/>.
7. Doug Clark, “What Is 5G? Here’s What You Need to Know About the New Network,” *New York Times*, Dec. 31, 2018, <https://www.nytimes.com/2018/12/31/technology/personaltech/5g-what-you-need-to-know.html>.
8. “The Race to 5G,” CTIA, 2019, <https://www.ctia.org/the-wireless-industry/the-race-to-5g#section-4>.
9. *Merriam-Webster*, s.v. “automation,” Accessed March 28, 2019, <https://www.merriam-webster.com/dictionary/automation>.
10. Ken Martin, “Nokia to cut jobs in focus on 5G,” *Fox Business*, October 25, 2018, <https://www.foxbusiness.com/markets/nokia-to-cut-jobs-in-focus-on-5g>.
11. Gartner, “Gartner Data Shows 87 Percent of Organizations Have Low BI and Analytics Maturity,” news release, December 6, 2018, <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2018-12-06-gartner-data-shows-87-percent-of-organizations-have-low-bi-and-analytics-maturity>.
12. Survey for 2018 North American Pulse of Internal Audit, Q19: Please Indicate your level of agreement that your audit team collectively possesses the knowledge, skills, and other competencies needed to perform in each of the following areas. $n = 636$.
13. “2018: Top Risks Faced by Chief Audit Executives” (Lake Mary: Institute of Internal Auditors, Global Perspectives and Insights, 2018), PDF can be accessed at <https://na.theiia.org/periodicals/Public%20Documents/GPI-2018-Top-Risks-Faced-by-CAES.pdf>.
(*編集注: 堺咲子訳「2018年: CAEが直面するトップリスク」『月刊監査研究』2018年7月号掲載)
14. Joseph Martin, “Next-generation digital: the impact of 5G on business transformation,”

- Sprint Corporation, January 18, 2018, <https://business.sprint.com/blog/5g-business-transformation/>.
15. Nathan Sykes, “The 5G Future of Energy,” Energy Central, January 7, 2019, <https://www.energycentral.com/c/iu/5g-future-energy>.
 16. “Leveraging Analytics and Data Visualization Techniques” (Lake Mary: Institute of Internal Auditors, Financial Services Audit Center, 2018), PDF can be accessed at <https://dl.theiia.org/FSAC/Leveraging-Analytics-and-Data-Visualization.pdf>.
 17. “5 Ways Robotics Process Automation Can Assist Internal Audit,” AuditBoard, June 5, 2018, <https://www.auditboard.com/blog/5-ways-robotics-process-automation-can-assist-internal-audit/>.
 18. “The IIA’ s Artificial Intelligence Auditing Framework” (Lake Mary: Institute of Internal Auditors, Global Perspectives and Insights, 2017), PDF can be accessed at <https://na.theiia.org/periodicals/Public%20Documents/GPI-Artificial-Intelligence-Part-II.pdf>.
 (* 編集注：堺咲子訳「IIAの人工知能監査フレームワーク 実務への適用 パートA」『月刊監査研究』2018年3月号掲載)
 19. Sameh Yamany, “When 5G Hype Becomes Reality,” *Forbes*, January 8, 2019, <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2019/01/08/when-5g-hype-becomes-reality/#4ee69d6682f6>.
 20. Stephen Douglas, “6 Challenges of 5G, and the 9 Pillars of Assurance Strategy,” TechZone360, September 17, 2018, <https://www.techzone360.com/topics/techzone/articles/2018/09/17/439540-6-challenges-5g-the-9-pillars-assurance-strategy.htm#>.
 21. “5G service is coming – and so are health concerns over the towers that support it,” CBS News, May 29, 2018, <https://www.cbsnews.com/news/5g-network-cell-towers-raise-health-concerns-for-some-residents/>.
 22. Ibid.
 23. “Top 20 Facts On 5G: What You Need To Know About 5G Wireless And ‘Small’ Cells,” Environmental Health Trust, <https://ehtrust.org/key-issues/cell-phoneswireless/5g-internet-everything/20-quick-facts-what-you-need-to-know-about-5g-wireless-and-small-cells/>.
 24. Sara Durr, “Statement by U.S. Conference of Mayors CEO & Executive Director Tom Cochran on FCC’ s Order Proposing to Usurp Local Property Rights,” The United States Conference of Mayors, September 10, 2018, <https://www.usmayors.org/2018/09/10/statement-by-u-s-conference-of-mayors-ceo-executive-director-tom-cochran-on-fccs-order-proposing-to-usurp-local-property-rights/>.
 25. Jason Plautz, “Grassroots coalition asks FCC to slow 5G expansion over health concerns,” SmartCitiesDive, September 24, 2018, <https://www.smartcitiesdive.com/news/grassroots-coalition-asks-fcc-to-slow-5g-expansion-over-health-concerns/532992/>.
 26. “Cell Phones and Cancer Risk,” National Cancer Institute at the National Institutes of Health, Updated January 9, 2019, <https://www.cancer.gov/about-cancer/causes-prevention/risk/radiation/cell-phones-fact-sheet>.
 27. Heidi Daitch, “2017 Data Breaches – The Worst So Far,” IdentityForce, December 14, 2017, <https://www.identityforce.com/blog/2017-data-breaches>; Lily Hay Newman, “The Worst Cybersecurity Breaches of 2018 So Far,” *Wired*, July 19, 2018, <https://www.wired.com/story/2018-worst-hacks-so-far/>.
 28. “2018 reform of EU data protection rules,” European Commission, <https://ec.europa.eu/commission/priorities/justice-and->

- fundamental-rights/data-protection/2018-reform-eu-data-protection-rules_en.
29. Richard Chambers, “The Challenges to Internal Audit in a Zettabyte World” *Chambers on the Profession: Seasoned Reflections on Relevant Issues* (blog), *Internal Audit*, January 20, 2019, <https://iaonline.theiia.org/blogs/chambers/2019/Pages/The-Challenges-to-Internal-Audit-in-a-Zettabyte-World.aspx>.
30. “2018 North American Pulse of Internal Audit” (Lake Mary: Institute of Internal Auditors, 2018), 25, PDF can be accessed at <https://dl.theiia.org/AECMember/2018-NA-Pulse-of-Internal-Audit-The-Internal-Audit-Transformation-Imperative.pdf>.
31. “2018: Top Risks Faced by Chief Audit Executives” (Lake Mary: Institute of Internal Auditors, Global Perspectives and Insights, 2018), PDF can be accessed at <https://na.theiia.org/periodicals/Public%20Documents/GPI-2018-Top-Risks-Faced-by-CAES.pdf>.
 (*編集注：堺咲子訳「2018年：C A Eが直面するトップリスク」『月刊監査研究』2018年7月号掲載)