

# 「インターネット・オブ・ボディ」の将来と保険業界への影響

## サマリーレポート

インターネット・オブ・ボディ（IoB）は、人体のデータ収集や変容を行うために使用される様々な技術とデバイスを組み合わせたものをいう。これらの技術は、幅広い商機の可能性を秘めており、医療、職場、保険、そして私たちの日常生活全体に変革をもたらす可能性がある。

本報告書は、本編の要約版である。

「インターネット・オブ・ボディ」というフレーズは、次の3つのデバイスをカバーしている：

- ・**第1世代**の「体外」デバイス（ウェアラブルやスマート衣服など）
- ・**第2世代**の「体内」デバイス（デジタルピルや人工臓器など）
- ・**第3世代**の人間と機械を融合させ、人間の能力を拡張するもの

インターネット・オブ・ボディ（IoB）の定義はまだ明確な定義が確定していないが、一般的に、IoB デバイスは以下の特徴を持っているとされている：

- 身体に関するデータを収集する
- ソフトウェアやコンピューティング機能を搭載している
- インターネットやインターネット接続デバイスと通信できる

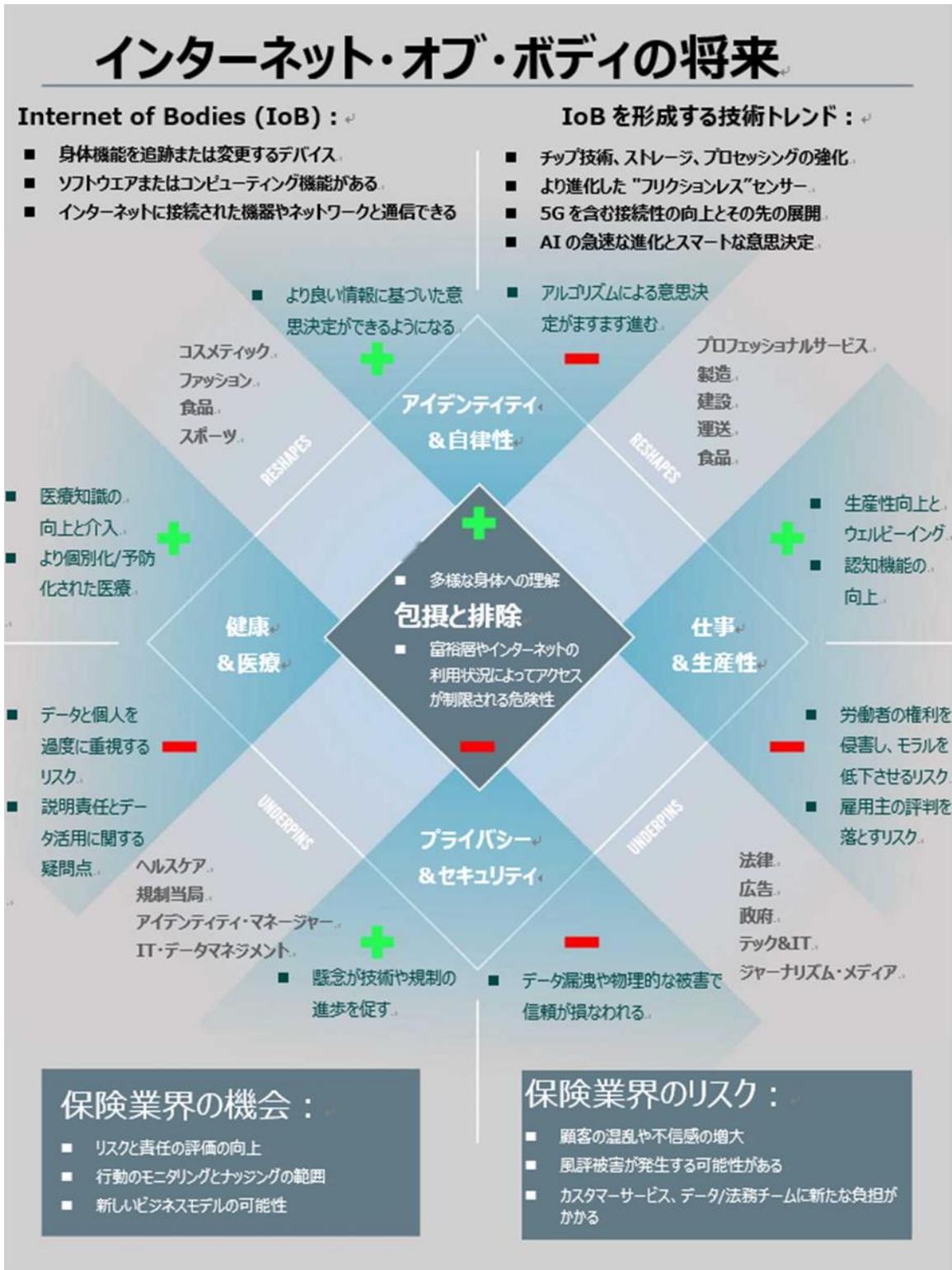
今後数年間で様々な技術開発が進み、IoB デバイスはより強力なものになっていくだろう。例えば、高性能なチップ技術の向上、データ保存・処理能力の拡大、小型でより正確で非侵襲的な「摩擦のない (frictionless)」センサー（注：皮膚内または体の開口部への器具の挿入を必要としない手技）、5G の普及による改善された接続性、および AI 技術の急速な進歩が含まれる。また、これにより、解析や意思決定の改善が進むだろう。

関連セクターへの影響は以下の通りである：

- ヘルスケア分野では、医療知識と介入の質を向上させ、よりパーソナライズされた予防医療を可能にし、その過程で新たな市場を創出し、医療サービスの負担を軽減する可能性がある。
- 職場では、生産性の向上や従業員のウェルビーイングのサポートに活用され、将来的には個々人の認知能力を向上させる可能性がある。
- 保険業界では、IoB 技術がリスクと責任の評価を改善し、顧客行動のモニタリングや促進に新たな展望をもたらす、革新的なビジネスモデルの可能性を創出することが期待されている。

しかしながら、IoB 技術には重大なリスクも伴う。これには、プライバシーに対する前例のない脅威、セキュリティ侵害によるユーザーへの身体的危害の可能性、そして IoB を活用できる環境にあるかないかによって、社会的な格差が深まる可能性が含まれる。また、身体や行動に対する制御がアルゴリズムやそれを開発する組織にますます委ねられるようになるため、個人の自律性についても疑問を提起している。

図表 1: インターネット・オブ・ボディがもたらす将来の機会とリスク



(出典: SOIF)

## 基盤となる技術

「インターネット・オブ・ボディ」という表現でカバーされるデバイスには、次の 3 つのタイプがある：

1. 「**体外**」デバイスは、ウェアラブルや体温をモニターし、快適さを保つために調整するスマートな衣服などが含まれる。これらは一般的に、IoB の最初の「ステージ」または「世代」と見なされている。
2. 「**体内**」デバイスは、デジタルピルや人工臓器などが含まれる。これらの世代は、主に身体の状態をモニタリングまたは「修正」する手段として位置付けられている。
3. 第 3 世代または「**身体と結合した**」IoB は、未知の領域に進む。これらの技術は「人間の思考を外部のコンピューターやインターネットと融合させる」ための脳インプラント<sup>1</sup>や、一部の「ボディハッキング」コミュニティのメンバーが採用している有線でインターネットに接続された身体のパーツなど、人間と機械を融合させることで人間の潜在能力を拡張することを意図している。

今後数年間、IoB デバイスはさらに高性能化するために、さまざまな技術的な進展が期待されている。<sup>1</sup>

特に、デジタル世界の 4 つの異なる要素が収束している：

- **高度なチップ技術の向上**、クラウドおよびデバイス自体の「エッジ」（端末内）におけるデータ保存および処理能力の拡大
- より高度な「**摩擦のない**」センサーの進化。これらは、イメージング、超音波、赤外線技術などを使用して、体に接触せずにデータを収集できる小型で正確かつ多目的なものである。
- 5G の導入による**改善された接続性**。将来的には 1 平方キロメートル当たり最大 100 万の接続デバイスをサポートできるようになり、現在の 4,000 から大幅に向上する。また、6G および 7G の将来の発展も期待されている。
- **AI の急速な進歩**により、すべての「スマート」デバイスの洗練度が向上し、収集された豊富なデータを個人、組織、または社会的なレベルでの意思決定に統合し解析する範囲が拡大する。

インターネット・オブ・ボディの可能性は非常に大きい。改善された行動データや健康データの組み合わせにより、医学知識や治療の大幅な向上が期待される。予防医療の普及により、医療サービスへの負担を軽減し、健康格差の解消に貢献し、公衆衛生の理解を深めて政策介入や結果の改善に役立つことができる。個人には、より良い情報を基にした意思決定を支援し、より健康で生産的な生活を送ることができるようになる可能性

<sup>1</sup> 遺伝学、プロテオミクス、マイクロバイオーム研究などの分野における科学の進歩は、将来的にこれらの機器をより強力なものにし、同時に、機器から得られるデータによって、身体についての理解を深め、身体に加えられた変化の影響を予測することができる。

がある。保険業界では、これらの技術の洞察力を活用することで、潜在的な顧客の評価や保険商品の提供と改善、責任の決定などに新しいアプローチが可能になる。

ただし、技術の進歩は広範な普及を保証するものではない。インターネット・オブ・ボディの開発は、プライバシーやセキュリティ、アイデンティティや自律性など、多くの社会的および倫理的な懸念を引き起こす。IoBの展望を評価する際には、不平等、プライバシー、同意などの問題が技術の可能な影響を考慮に入れることが重要であり、これにより、IoBアプリケーションへの信頼を確保することができる。

ビジネスセクター全体における影響の中には、以下のものがある：

- 例えば、医療サービスの提供や食品、スポーツ、ファッションなどの分野で IoB データによって創出される新たな市場機会。
- IoB デバイスの利用による職場における生産性とパフォーマンスの向上の可能性。ただし、不適切な使用方法により大きな評判リスクも伴う。
- 既存のビジネスモデルに挑戦するプライバシーやセキュリティに関する新たなアプローチの可能性。同時に、革新的な新しいモデルの展開の余地も生まれる。

保険業界における具体的な影響には、以下のようなものがある：

- リスクと責任の評価の向上の余地があり、顧客の行動をモニターし促進することで、保険料を適切に調整する可能性。
- 顧客の混乱や不信感が増加するリスクがあり、顧客サービスや評判に課題を引き起こす可能性。
- 新しいビジネスモデルに関する機会。例えば、個人が健康であることを家族や組織に「保証」することや、それに対する例外を示すことなどが挙げられる。

## インターネット・オブ・ボディの例

機器	応用例
スマートウォッチ、フィットネストラッカー	現在、最も一般的で広く採用されている IoB デバイスで、センサーを使用して、動き、心拍数（不規則な動きを含む）、睡眠、さらに新しいデバイスでは血中酸素濃度も監視する。健康やフィットネスをサポートするだけでなく、転倒や、発作の可能性を示す異常な動作パターンを監視し、家族や介護者に警告するために使用することができる。
「スマート」または「デジタル」ピル	スマートピルは、薬と、摂取した時間、量、薬の種類、患者の活動レベルなどのデータを記録することができる摂取センサーを組み合わせたもので、現在、化学療法や双極性障害、統合失調症の治療薬として使用されている。将来的には、体内の状態や薬に対する反応などを把握し、それに応じて投与量を自動的に調整することも可能になるかもしれない。
スマートコンタクトレンズ	これらにより、ぶどう糖、コレステロール、ナトリウムイオン、カリウムイオンなど、血液中のバイオマーカーを、眼液だけで非侵襲的にモニタリング・評価することが可能になる。将来的には、AR（拡張現実）コンタクトレンズを使用して、視野に追加情報を重ねたり、見たものを記録したりすることができるようになるかもしれない。
脳コンピュータインターフェイス	脳インプラントは、重度の麻痺患者がロボットアームを操作して食事をしたり、神経筋経路ではなく脳信号を使って直接テキストを作成したり（1 分間に 90 文字）するのに使用されている。また、非侵襲的なヘッドセットでもロボットアームを操作できるようになり、その精度は向上しているが、こちらの進歩はより困難でこれらの技術はまだ商業化されていない。
人工膵臓	CGM（持続血糖モニター）とインスリンポンプを組み合わせ、CGM からの読み取りに基づいて AI がインスリン投与を自動化する。CGM は別途インプラントとしても利用できる。
心臓ペースメーカー	接続型ペースメーカーは、患者の心拍の変動に関するリアルタイムの情報を提供し、センシングやペースメーカーの閾値の設定などの遠隔管理を可能にする。開発中の新しいペースメーカーは、不要になった時に体内で溶解するだけでなく、他のセンサーと統合して異常をより正確に検出することもできる。
接続型衣類	心拍数や運動などの指標をモニターできるセンサーが組み込まれた衣類。一部の衣類は体温を記録し、着用者が快適に過ごせるように調整できるものもある。また、スマートおむつは赤ちゃんの排便を検出して報告することもできる。
センサーを搭載型病院用ベッド	体温、心拍数、血液酸素濃度、血圧などのデータをモニターできるセンサーが組み込まれたベッド。これにより、医療従事者はリアルタイムで患者のバイタルサインを監視することができる。
注意力モニター	眼球追跡技術を使用して、個人がどこを見ているかを判別することができる。これはコンピューター画面に取り付けられたデバイス（オフィス環境など）や眼鏡（運転時や日常の状況で使用）を使用して行われ

	る。より高度なプロトタイプでは、脳の活動と眼球の動きを感知して、認知プロセスの範囲をリアルタイムで測定することができる。これには認知負荷、疲労、関与度、集中力などが含まれる。ユーザーが不注意な場合には、音声または触覚フィードバックも提供されることがある。
体内埋込みセンサー	皮膚の下に埋め込まれるバイオセンサーで、従来のウェアラブルデバイスよりもより正確で広範な生体追跡を提供するだけでなく、他のデバイスを遠隔で制御できるようにする皮膚移植インターフェースなどの追加機能を持っている。また、歯に取り付けられる開発中の他のセンサーは、ユーザーが摂取したぶどう糖、塩、アルコールなどの情報を追跡することができる。
女性向けテクノロジー製品	女性の健康と福祉をサポートするために設計された製品が増えている（これらはしばしば「フェムテック」とも呼ばれる）。これらの中には、ウェアラブルの授乳ポンプ、骨盤底筋トレーナー、ユーザーに冷却感を送るブレスレット（ホットフラッシュに対抗するため）、および子宮頸粘液を感知して妊娠力を追跡する接続されたデバイスなどが含まれる。
体内埋込みマイクロチップ	RFID や近距離通信（NFC）マイクロチップは、人体に埋め込まれ、名前や住所などの情報を保存することができる。また、ドアのロックを解除したり商品の支払いに使用することも可能。
エモーションセンサー	開発中のさまざまなデバイスは、顔の表情、微細な動き、体の姿勢やジェスチャー、脳活動、心拍数、皮膚の導電度などを基に、ユーザーの感情状態を評価することができると言われている。これを利用して、気分を向上させるような環境変化を起こすことができる可能性がある。
視覚/聴覚補助機器	さまざまなウェアラブルデバイスやインプラント（内蔵カメラが付いた人工レンズの埋め込み、人工内耳装置など）は、知覚の回復や拡張に使用される。同時に、ビデオや音声の記録、ユーザーの転倒の検出、および他の行動指標の判定が可能となる。
ウェルネスキャンアプリ	一部の企業は、非侵襲的な方法で健康を測定し、専門の機器を使用せずに行う方法を開発している。応用例として、普通のスマートフォンのカメラで撮影された顔の 30 秒間の動画を分析し、脈拍やストレス信号などの健康メトリックを推定し、これらに基づいて総合的な「ウェルネス」スコアを提供している。
嗅覚センサー	スマートな歯ブラシに組み込まれるか、独立したモジュールに埋め込まれて、ユーザーの息を収集し、生物活動や疾患に関連する微量の物質を捕捉することができる。
皮膚適用型センサー （「E スキン」）	バンテージのように皮膚に貼り付けられる柔軟なフィルムセンサーで、心拍数（フィルムが振動する）や発汗量（塩に曝されると反応するフィルムを使用）などの信号を監視することができる。
装着型脳センサー	頭皮に配置された電極を使用して脳の電気活動を測定するヘッドセットで、例えば集中力や疲労度を判断することができる。

## 社会的コンテキスト：包摂と排除

包摂と排除は、社会全体でのインターネット・オブ・ボディの開発と利用を形成する決定的な要素となる。これを正しく取り組むことは、成功のための重要な条件だ。

健康領域において、IoB 技術は、これまで臨床研究で見落とされてきた人々の身体と健康ニーズを理解する能力を向上させる可能性がある。過去に比べて前例のないレベルの情報と洞察を集めることができ、ますます広範で多様な世界中の人々に対して効果的に対応することができるようになるだろう。

しかしながら、将来の予測では、IoB へのアクセスはお金やインターネットの利用状況によって制約される可能性が高く、その結果、既存の格差が悪化することも予想される。裕福で既に特権を持っている人々が改善された医療を受ける一方で、他の人々は遅れを取る可能性がある。<sup>ii</sup>

職場でも同様の状況が生じる。IoB の利用により、効率性と能力が向上し、作業条件が個々の好みに合わせられるようになる。すべての人が同じ環境と同じ時間帯で効果的に働くことを期待するのではなく、個々の好みに合わせて働くことができるようになる。IoB デバイスは、人々が追加のトレーニングやサポートが必要な箇所を特定するのに役立ち、業務負荷が公平に分担されることを保証するためにも使用できる。すでに、第 1 世代のウェアラブル IoB デバイスは、労働市場において力のない従業員や契約業者を追跡または監視するために、物流や配送業界などでいくつかの有名企業によって使用されていることが知られている。

また、IoB 技術の設計と開発についても未解決の問題がある。これまでの多くの研究は、身体的に健常な大人（しばしば白人男性）に焦点を当ててきた。IoB の多くの可能性は AI に依存しており、アルゴリズムによる意思決定や提案に個人がさらされることが増えていく必然性がある。ここでのリスクは、既存の不平等を深める可能性があることがよく知られている。

---

<sup>ii</sup> 逆もまた然りだ。例えば、貧困層の人々には行動の監視や形成を目的としたインプラントが提供され、これにより医療システムの負担を軽減することができる。この場合、主なやり取りは AI によって行われ、一方で裕福な人々は自由に行動し、プレミアムな人間対人間のサービスにアクセスすることができるだろう。

## 技術的コンテキスト：データ・デバイス・アーキテクチャ

IoB デバイスからのデータの管理方法は、その開発において重要な問題である。特に、プライバシーやセキュリティに関連する問題に対処することが中心となる。しかし、これはデバイスのコストと持続可能性にも影響を与え、機能性と使いやすさに潜在的な制限をもたらす。

ここにはいくつかの問題がある。まず、IoB デバイスが生成する膨大な量のデータだ。これらのデータの大部分は、クラウドに保存され、将来もそのような形態で保存される可能性があるが、セキュリティとプライバシーの問題が生じる可能性がある。また、IoB デバイスが生成するデータの多くが個人の非常にプライベートな情報であるため、識別、認証、承認の関係についても重要な問題が浮かび上がる。

IoT の急速な拡大により、生成されるデータはクラウドへの転送速度を上回る可能性がある。5G ネットワークの普及でこのような圧力は緩和されるだろうが、タイムクリティカルなデータは依然として遅延や停止の影響を受ける可能性がある。また、よりスマートな IoB デバイスの機能も、このようなインフラストラクチャの制約によって損なわれる可能性がある。データをクラウドに送信し解析を待つというプロセスは時間がかかるが、人工膵臓が血糖値の読み取りに応じてインスリンレベルを調整するように、IoB デバイスはリアルタイムでの意思決定を行うことがますます求められるようになるだろう。

この問題には技術的に解決しうる可能性がある。データは、データ収集デバイス自体によって、少なくとも一時的に「エッジ」に保存される傾向がある。これを利用して、帯域幅の問題を管理したり、容量が空くまでの時間を稼いだり、ローカルで前処理を行い送信する必要のあるデータ量を減らしたりすることが可能だ。AI モデルもここで役立つかもしれない。

センサーのサイズや性質によりエッジコンピューティングが不可能な場合、データソース（およびユーザー）の近くにストレージと処理コンポーネントを配置する「フォグ」コンピューティングは、データ処理をソース自体に依存せずに行う代替手段だ。これらのアプローチは適切に設計されれば、世界中の政府が機密性の高いデータを国境内に保管するよう法律で定めているため、データのローカライズに対する要求の高まりに対応し、サービスのセキュリティ、信頼性、回復力を向上させることにも繋がる。

## 健康と医療化

IoBについて人々が考えたり話したりする際、通常は医療における応用と影響を考えている。私たちの身体のさまざまな側面を追跡し変化させるデバイスの開発は、病院や介護施設だけでなく、日常生活でも、身体の状態を理解し管理する上で非常に大きな機会が生まれる。

これにより、市民や患者にとっては、よりパーソナライズされた医療アドバイスや治療方法の改善、自分の行動やそれが健康に及ぼす可能性のある影響をリアルタイムで理解することができるようになり、大きな可能性が開ける。医師、医療システム、政府にとっては、診断の容易さと正確さを向上させ、健康状態を改善するためのより効果的な予防措置を可能にし、業務負担を軽減することが期待できる。また、テクノロジーや食品、スポーツ、化粧品などのさまざまな分野で新たな市場機会を創出する。

## 影響と示唆

IoB データから得られる洞察は、医学の進歩を加速させると同時に多様な身体に対する理解を深め、（包括と排除の問題が解決されることを前提として）個々人のニーズに最も効果的に対応する方法について理解を深めることができる。また、他のデータタイプと組み合わせることで、健康と広範な環境との関係にも光を当て、私たちの健康と福祉に影響を与えるすべての外部要素のシステムである「エクスポゾーム」（健康やウェルビーイングに影響を与えるあらゆる外部要因体系）をマッピングすることが可能になる。集約された IoB データは、人口構成別の健康動向や結果をより良く理解するのに役立つ、公衆衛生対策の改善につながるだろう。

しかし、他の点では、以下の要員によって、IoB の普及は健康状態に悪影響を与える可能性がある

- 医療を精神的なものよりも肉体的なものに集中させすぎ、ホリスティックな健康モデルを損なっている
- 身体の状態やニーズに対するより直感的な理解を犠牲にして、測定可能な身体の側面に注目する傾向がある
- 公衆衛生対策を犠牲にして、個人を重視しすぎている
- 行動とそれに伴う健康への影響に対して、不健康なまでに過敏になり、結果的に悪い結果をもたらす。

さらに、先進技術を医療環境に導入することは、過去の経験から考えると、コストを削減するどころか、むしろ増加させる傾向がある。IoB は病院に限らず、家庭や日常生活にまで広がっている。しかし、これらの技術、特に先進的な技術は安価ではなく、利益とコストの間にトレードオフが生じる可能性が高く、身近なものとなっている。

このようなデータの意味を理解する難しさは過小評価されてはならない。大量の情報を医療や介護の現場に押し寄せさせることが必ずしも良い結果につながるわけではない。重要な情報が他のデジタルメッセージの中で見逃されないように、人間が適切に指導する必要があり、AI や機械学習を利用して入力データを解釈することも求められる。ただし、機械学習や AI による問題発生時の責任についても考慮する必要がある。また、医療従事者のスキルセットやトレーニングの変化も必要となる。それによって彼らはこの「拡張された」方法で働くことができるようになる。

## 仕事と生産性

職場における IoB の応用は、従業員の動き、注意力、疲労レベルを追跡することを約束する既存のウェアラブルやインプラントから、従業員の能力を高める可能性のある脳インプラントまで多岐にわたる。

この領域では、IoB を活用することで、生産性の向上、認知・身体能力の向上、ウェルビーイングや従業員満足度の向上につながる事が示唆されている。しかし、一方で、これらのデバイスやアプリケーションは雇用主により多くの情報と権限を与え、マイクロマネジメントを促進し、包括的な監視によって、不満ややる気のない労働者を生み出す危険性がある。

## 影響と示唆

業務のパフォーマンス向上における IoB の適用は、複数の関係者が関与し、競合や衝突する可能性がある。

まず、IoB 技術は労働者に新たな可能性をもたらす。競争の激しい分野では、個人がデバイスを購入して自己のパフォーマンスを向上させることができ、同僚や競争手を凌駕することができるようになるかもしれない。これにより、人々は職場で何が幸せで生産的なのかを深く理解できるようになるかもしれない。

一方、管理者にとっては、その可能性は全く異なる。これらの技術はより高い制御を作り出し、より広範なマイクロマネジメントを可能にする。雇用主はリモート労働者のモニタリングに興味を持つかもしれない。IoB デバイ

スのモニタリングは、在宅勤務を許可する条件の一部となる場合さえあるが、このような労働モニタリングのアプローチは、通常、生産性の低下、職場システムの悪用、病気による欠勤の増加、従業員の離職率の上昇につながる傾向がある。

IoB デバイスが一般的になるにつれて、仕事と生活の境界が曖昧になるリスクもある。これらのデバイスは私たちが自宅にまで追いかけてきて、労働者としての生産性をサポートするために私たちの幅広いライフスタイルについて提案する可能性がある。データ管理の境界は明確にする必要があるだろう。

IoB の普及は、労働人口の減少や高齢化といった課題を抱える日本などの国において、生産性改善の促進要因をより理解しようとする政府によって推進される可能性がある。しかし、IoB デバイスがこの領域でますます活用されるようになるにつれて、政府は労働者の個人情報保護、自由と権利を保護するために適切な規制を評価する必要がある。

## プライバシーとセキュリティ

IoB 技術は、収集されるデータの機密性、データの収集と分析に関わる関係者、技術自体のセキュリティの不備により、他の関係者がデータにアクセスし、個人の身体の一部を制御する可能性があることから、プライバシーとセキュリティに関する重大な問題を提起する。

IoB の普及により、プライバシーやサイバーセキュリティの向上が進み、IoB だけでなく他のデータ駆動型技術にも有効な新しいアプローチやインフラストラクチャへの移行が加速する可能性もある。しかし、プライバシーやセキュリティの問題が解決されない場合、業界全体が社会から信頼されなくなる可能性がある。

## 影響と示唆

IoB がプライバシーとセキュリティに及ぼす影響はほとんどが否定的なものであるように思われる。IoB はビッグデータ、テック企業、そして潜在的には雇用主や政府などが身体にまで及ぶ、脳にさえアクセスする可能性がある。

極端な話、プライバシーは完全に無効化され、私たちの生活のほぼすべての側面が知られることになる。さらに、これは身体が常にサイバー攻撃、操作、制御の脆弱性にさらされる状況下で起こる。第2世代（体内）のIoBは、私たちの身体へのリスクをエスカレートさせ、第3世代（身体と機械が融合した）のIoBは脳の制御を失うという将来のリスクを示唆している。

しかし、こうしたリスクの深刻さは、プライバシーとセキュリティに関連する問題への取り組みにより協調的な動機を与えるはずだ。先行しているモノのインターネット(IoT)から学ぶと、人々はセキュリティを考慮せずにモノを作り、出荷していることは明らかで、今後もそうなる可能性がある。もし人々の身体が定期的に危険にさらされ、害を被るようになれば、IoBデバイスやIoB技術に接続される他のデバイスについても状況が変わる可能性がある。将来的には、企業がプロジェクトをオンライン化する前に、全ての保護策が示されている規制モデルへの移行が見られるかもしれない。（現在の建設やインフラプロジェクトの環境評価と同様のアプローチのように）

また、これらの技術と他の技術についての考え方も変わる可能性が高い。近年、インターネットに接続することで技術が向上するという思い込みがある。しかし、これは常にセキュリティの犠牲を伴う。IoB技術が発展するにつれて、市民、規制当局、政治家も、いつ、どこで、本当に必要なのか、どのようなセキュリティリスクを取るに値するのか、批判的に考える必要がある。

## アイデンティティと自律性

IoBテクノロジーは、患者や消費者が自分の身体や習慣、行動をよりよく理解するために利用できる可能性があり、自己認識と自己決定を深め、その結果、より充実した、健康で有意義な人生を送ることができるようになる。

しかし、このような技術の利用は、技術自身（あるいはアルゴリズムによるガイダンス）によって決定されることが多くなり、自律性が徐々に失われ、多様な視点や生活へのアプローチを反映できない「正常化」されたライフスタイルやアイデンティティへと、すべての人を導くことになるのではないかという懸念もある。

## 影響と示唆

広く言えば、IoB はより個人主義を促進する一方で、個性を減少させる可能性がある。

情報へのアクセスが増え、自分自身のニーズを理解できるようになったことで、ニーズを満たすことが現在以上に重要になると思われる。その結果、コミュニティやケア、人とのつながりが犠牲になってしまう危険性がある。特に、利用可能なデータに従って自己最適化する能力が、他者からの要求によって阻害される場合、コミュニティでの生活からさらに後退し、ケアのために他者を頼らず、市場が提供するサービスに頼るといふ、細分化した存在になる危険性がある。

また、異なる「最適化」の目標が相反する場合にどうなるのかという問題も生じる。たとえば、炭素排出量に関連する推奨事項が健康に関連する他の推奨事項と衝突する場合、どのような結果になるのだろうか。

個人の生物学的特徴や状況に合わせて、「よく生きる」とはどういうことかをより明確にすることは、(身体的)健康にも良い影響を与えるかもしれない。このような「良いもの」の概念は、「良いもの」の定義を誰が、あるいは何が決定するのかという哲学的な問題をも提起している。

IoB が人々の多様な目標や願望を支援するために活用される場合、個人がそれらの目標を達成するのをサポートする上で強力なツールとなるだろう。IoB を最大限に活用するためには、多様な生き方へのアプローチに対応できるようにすることが必要だ。

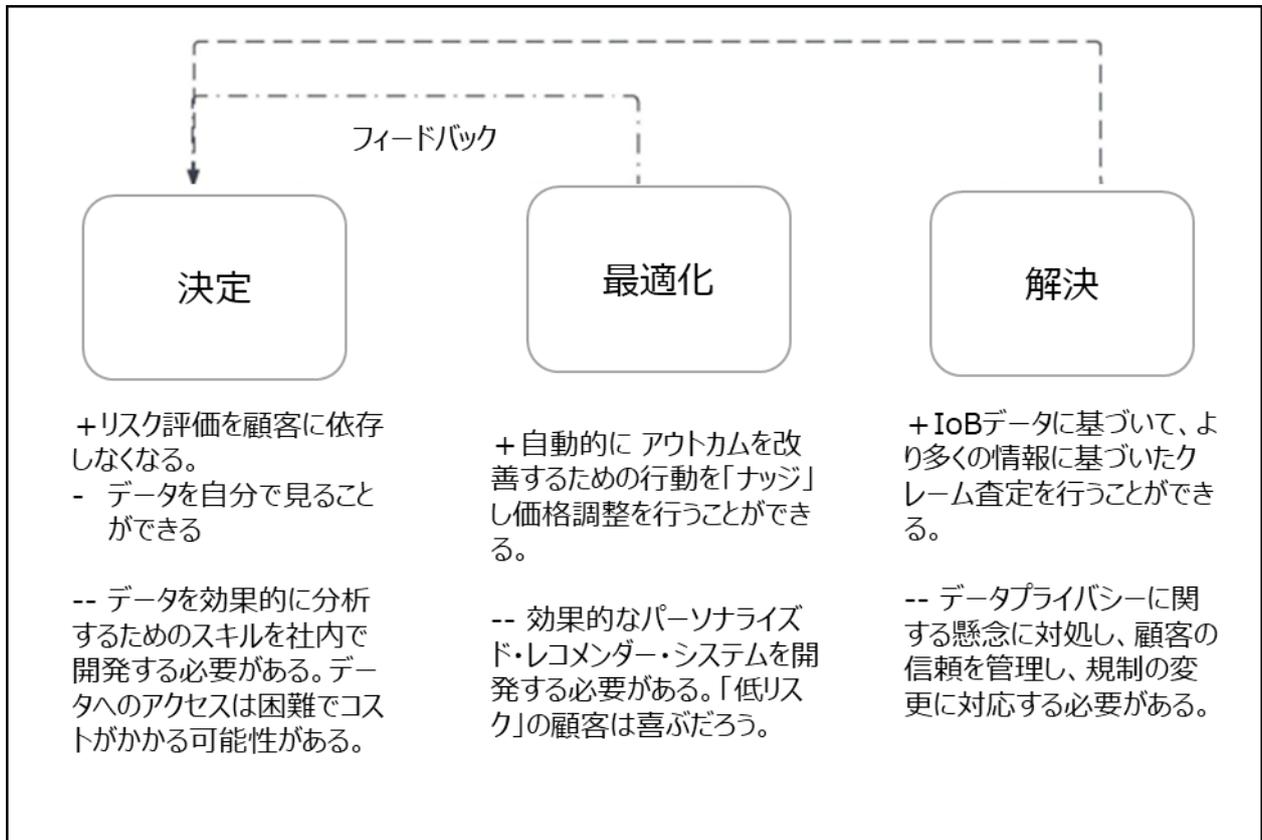
## 保険業界への全体的な影響

### チャンスと課題

IoB は、個人の活動や行動に関する広範な情報を開示し、それらの行動を形成し「改善」する新たな機会を生み出す可能性があり、その影響は広範囲に及ぶ。また、個人の自立性を損ない、不平等を深めるリスクもある。

保険業界にとって、これはさまざまな機会と関連する課題を生み出す。これらは、大まかに言って、保険活動の3つの段階、**判断**、**最適化**、**解決**に関連付けることができる

図表 2: IoB データは保険プロセスをどう変えるのか



(出典: SOIF)

## 1. 決定：リスク評価、顧客の引受け及び価格決定

IoB デバイスが普及し、保険会社が IoB デバイスで収集するデータにアクセスできるようになれば、保険会社は潜在顧客について判断する際、アンケート回答だけに頼る必要がなくなる。そうなれば、リスク評価や価格決定（引受け）が容易になり、その上で顧客をどう獲得し、どのような保険商品を提供するかを決定することができる。

ただし、その一方で、保険会社がデータを効果的に分析する能力が問われる。これには、社内で新しいスキルや能力を開発するか、またはデータ分析のために外部企業との協力が必要になるかもしれない。また、データへのアクセスも難しく、顧客の同意が必要であったりデータブローカーから高額なデータの購入（倫理的には問題がある）が必要になる場合もある。

## 2. 最適化：行動の監視と「誘導」、価格の適応

保険会社は、これらのデバイスを使用して顧客の行動を監視し、（リスクを回避する方向へ）「誘導」することで、保険金支払いの可能性をさらに低減することができるかもしれない。インセンティブとして、観察された行動に基づいて価格を調整することも可能だ。

ただし、このようなナッジ（「誘導」）を（理想的には、通常見られるような落ち込みがないように）提供できるパーソナル・リコメンダー・システムを効果的に開発することは困難であろう。また、常時の監視や介入を行うことは、多くの顧客から敬遠される可能性がある。

## 3. 解決：保険金請求時の責任評価

最後に、例えば事故発生時に誰が何をしていたかについて、個人の報告とは別に、より深く理解するために IoB デバイスのデータを使用することができる。

活動を特定の個人に関連付けることは、プライバシーに関する懸念や、どのような状況でどの種類のデータを使用できるのかという疑問を引き起こす。これは、今後数年間、顧客の態度や規制の変化によって制約を受ける可能性がある。

これらの各段階において、人間の能力を超える大量のデータへの対処、プロセスを加速し、人間がそのような情報を処理していることによって高まるプライバシーの懸念に対処するために、意思決定を自動化することが望

まれるだろう。ただし、自動化が進むと、アルゴリズムがどのようにこれらの決定を行い、何に基づいているのか、また、人々がそれに異議を唱える余地がどれだけあるのか、という懸念も引き起こす。

## 不確実性の領域

私たちは、今後数年間、この技術の利用が増加するにつれて、保険業界が管理する必要がある **4つの主要な不確実性の領域**を特定している。

### 1. 精度と信頼性

市場に出回っている IoB デバイスはもちろん、より将来的な技術でさえ、特に異なる地域住民間において信頼性のレベルが異なる場合がある。また、一時的または恒常的に使用されない期間がある場合、IoB データの正確性についても懸念がある。これらの懸念に対処するには、IoB デバイスの包括的な設計を促進し、人々が一貫して使用するためのインセンティブを創出し、他の情報源からデータのギャップを埋める方法を見つけることが重要となる。

### 2. 顧客の要望

顧客が IoB デバイスを自分たちの生活の一部としてどの程度望んでいるのかは明確ではない。保険業界のコンテキストでこれらのデバイスを使用したいという希望がある場合、経験上、低リスクの顧客がその一環として使用する傾向があるが、高リスクの顧客はデータの肥大化を避ける可能性が高い。逆に、これは保険料プールと利益率の縮小につながる可能性がある。プライバシーやセキュリティ、公平性、そして持続可能性への懸念に対処することは、不可欠な課題だろう。

### 3. スキル・能力

保険業界は、現在生成されている膨大な量のデータを収集し、分析能力を向上させてきた。しかし、IoB データには、プライバシーに配慮したアップデートされたアプローチが必要であり、保険業界がこの技術の恩恵を受けるためには、監視、促進、分析のための自動化システムの開発も必要である。これには、通常の範囲を超える技術的、倫理的、デザイン上の課題が伴う。また、これらの自動化されたシステムは、人間の意思決定システムに統合される必要もある。

#### 4. アクセシビリティ

IoB 技術の使用により、ある種の保険を利用できなくなる人が増加するリスクがある。このような「保険難民」は、データに基づいて加入を拒否されたり、高い保険料を支払えなくなったりする可能性がある。保険業界は、この問題が政府や裁判所の問題になる前に、この問題に対処する方法を検討する必要がある。また、IoB デバイスにアクセスして使用することができない顧客に対しては、デバイスを提供し、インターネットアクセスを確保し、必要なスキルを身につけるサポートをする必要になるかもしれない。

### 介入のポイント

IoB の時代は確実に到来する。既に糖尿病サポートグループからアマチュアスポーツグループまで、さまざまな領域で十分な応用が存在しているのだ。しかし、セクターとして大きくなり、ニッチな活動の集まりではなく、主流の商業アプリケーションの一部として広まるにつれて、規制当局の関心が高まり、潜在的なリスクも増大する。

特に保険業界にとっては、より多くのデータがリスク評価に役立つというのは魅力的である。一見すると、保険料を顧客により公平に合わせることができるようになる可能性があるからである。しかし、本レポートの分析によると、従来の保険業務における IoB デバイスとデータの大規模な適用は、非常に異なる結果をもたらす可能性があることが示唆されている。

データの量、メッセージングに関する問題、説明責任の問題は、顧客の混乱を招き不信感を生む可能性がある。それにより、通常顧客との日常的な関与が比較的少ないとされる保険業界の可視性が増加する。ただし、顧客がヘルプを必要とする重要な瞬間においてのみである。これにより、サービスセンターに対する新たな要求が生まれる可能性があり、評判を落とす可能性もある。

IoB 技術がどの程度導入・利用されるかは、これらのリスクや懸念がどの程度管理・軽減されるかにかかっている。私たちは、保険会社に対して次のことを推奨する：

- a) IoB デバイスとそれらが収集するデータの使用に関するプライバシー、セキュリティ、および社会的信用を改善するための新しい技術開発を支援する。
- b) 顧客の結果に真の違いをもたらす一握りの重要な指標を特定し、これに重点を置くことで、できるだけ多くのデータを収集することに引きずられることなく、それらに焦点を当てる。

c) 個人が健康であることを家族や組織に「保証」し、その例外にフラグを立てることに焦点を当てた、新しいビジネスモデルの採用を検討する。

同時に、保険会社は将来の課題に備えて、業務のアップグレードと従業員のスキルアップに取り組むべきだ。

- ・技術チーム：データの収集と分析、自動化されたシステムの開発と保守、フロントエンドの設計により多くのリソースを割り当てる必要がある。

- ・顧客体験：IoB デバイスの使用により、顧客からの問い合わせが増える可能性があり、サポート機能の拡張や苦情解決の最新のメカニズムが必要になるかもしれない。

- ・企業法務：議論に先んじるために、担当者は IoB に関連する問題を理解し、企業と個人の双方にとって有益な枠組みについて、規制当局や法律家と議論を開始する必要がある。

また、保険会社は、競合他社と協力して、厳格なテストやプライバシーとセキュリティに関する新しい基準など、IoB 技術をうまく適用するための合意された慣行や基準を特定する必要がある。

IoB に関心を持つ関係者は多岐にわたる。ヘルスケア企業、テック企業、政府、消費者、非営利団体などが含まれる。保険業界はそれらの関係者を束ねる力を活用して、IoB 技術の持続可能性と公平性について業界を超えた議論をし、IoB デバイスやデータの個人および社会的利用に対する信頼を構築する必要がある。

## 最終的な課題

IoB に関連するリスクはあるものの、ここにはまだ大きなチャンスがある。

まず、顧客の結果に真の違いをもたらす少数の指標を特定し、これに重点を置くことである。従来の保険は依然としてリスクをプールすることが目的であったと思われる。例えば、1日に歩く歩数が健康状態の重要な指標であることが判明した場合、生命保険に加入している顧客は、全体の平均値を維持すれば、保険料の割引を受けられるかもしれない。

2つ目は、保険をより柔軟にすることだ。ウェアラブルデバイスがモノではなく個人を追跡するのに役立つ場合、新しいタイプの商品の可能性が生まれる。例えば、個人が運転する自動車がどのようなものであっても、ウェアラ

ブルデバイスを使用してデジタル署名で運転中であることを確認すれば、自動車保険でカバーすることができるのである。

3つ目は、新しいタイプの相互扶助の機会があり、保険部門に新しいビジネスモデルを開くことができるはずである。これは、親族や公的機関に安心を提供する「保証」モデルと言えるかもしれない。例えば、IoB デバイスは、高齢の親族が普通に生活しているかどうか、例外反応を監視することでチェックし、例外があった場合にはアラートを出すことができる。これは、プールではなく、個人が重要視されるサービスであり、保険業界が約束する「安心」とも合致する。ここでの収益は、他の家族の保険への加入や、ある種のソーシャル・インパクト・ペイメントから得られるかもしれない。

最後に、識別、認証、許可の領域でのイノベーションが期待されている。現在、デジタル関係のさまざまな側面を分解する新しいデータ・アーキテクチャによって、信頼とセキュリティの両方が強化されることを示唆する多くの文献が存在する。保険業界は、信頼できるパートナーとして、このような新しい信頼に対するアーキテクチャを設計・構築する手助けを行うべきである。

-----

© SOIF/ NTT Data May 2023