

Deloitte.

デロイトトーマツ



サイバー視点で描く「新世界」と人間活動の展望

～地球と人類の幸福なカンケイと実現のカギ～

“Human Activity 2.0”への転換期	3
“Human Activity 2.0”実現に向けた“障壁”と その打ち手となるテクノロジー	5
テクノロジーの効果的な利活用で考慮・検討すべきこと	7
本連載の狙い	9
執筆・監修	10

1. “Human Activity 2.0”への 転換期

Human Activity（以下、「人間活動」という）という言葉を目にしたことはあるだろうか？

「人間活動」とは、地球上においてヒトが何らかの意思をもって主体的に行う活動全般を指します。環境問題に係るテーマでよく目にする言葉であると共に、地球環境と対になる意味合いでも用いられています。

昨今、地球環境の保護や維持に係る社会的ニーズがますます高まりを見せており、その重要性は加速度的に高まっています。最たる例として、2015年に国連サミットで採択された、環境・社会・経済に関連する17の目標から構成されるSDGsが挙げられるでしょう。

SDGsの各目標を俯瞰して見ると、「人類の幸福」と「地球の幸福」を両輪で実現していくことを、われわれ人類は課せられていると考えることができます。

ただし、この両輪は必ずしも、きれいに2つの「輪」に分かれるとは限りません。各目標における主な受益者という観点では人類/地球と大別できる一方、その大別が難しい目標も存在します。例えば、SDGsの目標「⑦エネルギーをみんなに、そしてクリーンに」、「⑩つくる責任、つかう責任」などがそれに該当します。これらは、「人類の幸福」と「地球の幸福」を不可分なもの、つまりは有機的に共存し合うべきものとしてとらえており、どちら

か片方だけでは成り立たないことを示しています。このように、2つの両輪は、別々のようで共存／依存しあう部分もあれば、そうでない部分もあるのです。だからこそ、こうした特性を踏まえた上で、「そうでない部分」における2つの幸福のバランス（天秤）を保ちつつ、継続的に両立することが重要となります。



出所： https://www.unic.or.jp/files/sdg_poster_ja_2021.pdf

人類の幸福を目指した取り組み	
1. 貧困をなくそう	8. 働きがいも経済成長も
2. 飢餓をゼロに	9. 産業と技術革新の基盤をつくろう
3. すべての人に健康と福祉を	10. 人や国の不平等をなくそう
4. 質の高い教育をみんなに	11. 住み続けられるまちづくりを
5. ジェンダー平等を実現しよう	16. 平和と公正をすべての人に
6. 安全な水とトイレを世界中に	17. パートナリシップで目標を達成しよう
人類と地球の両方の幸福を目指した取り組み	
7. エネルギーをみんなにそしてクリーンに	12. つくる責任 つかう責任
地球の幸福を目指した取り組み	
13. 気候変動に具体的な対策を	14. 海の豊かさを守ろう
15. 陸の豊かさを守ろう	

この天秤の関係について、もう少し具体的に解説します。ここでポイントとなるのは、SDGsの目標が「地球の幸福」だけに閉じず「人類の幸福」にも焦点を当て、その両方を実現することを目指しているという点です。

これまでの人間活動により地球環境や生態系は大きなダメージを受けています。IPCCの報告書^{*1}によると、世界の二酸化炭素排出量は1900年ごろから増加し続けており、海水温や気温の上昇という形でその影響が顕在化しています。また、地球温暖化や環境汚染などの影響で、調査対象の28%に相当^{*2}する、4万種以上の生物が絶滅の危機に瀕しているという結果も発表されています。

また、人間活動の結果得られた高度な文明が多くのヒトに幸福をもたらした一方で、その逆のヒトもいます。例えばユニセフやFAO等が共同で発表した2022年の報告書^{*3}によると、安定して食糧を手に入れることができない飢餓状態のヒトが世界に約30.4%存在すると言われていいます。また、WHOの調査結果^{*4}では、世界で精神疾患を抱えている人の数は2019年時点で約10億人（約8人に1人の割合）であるとされています。肉体的にも精神的にも、決して幸福とは言

えない状況です。

つまり人類は科学や社会・経済を発展させ、インターネットや自動運転などの利便性を享受する一方で、不幸な人々の存在や自然環境の破壊という代償のうえで暮らしていると言えるでしょう。そして、これからの人間活動に求められるのは、こうした代償と真摯に向き合うことです。それは、われわれ人類が性別や年齢や国籍などに関わらず平等に肉体的・精神的な幸福を感じることができる社会の形成および在るべき地球環境や生態系への修復・改善であり、その状態を持続し続けることです。それこそが、本記事のテーマである「人類の幸福」と「地球の幸福」を両輪で目指す新たな人間活動の形、“Human Activity 2.0”への転換となります。

そして以降の考察では、Human Activity 2.0を実現するための重要な打ち手となる様々な新規テクノロジーを解説すると共に、そのテクノロジーを効果的に利活用する際に考慮・検討すべき諸課題・・・中でも、サイバーの進化と共に高まるセキュリティリスクの存在に着目した解説を展開します。

- 経済的な豊かさ
- ジェンダー平等
- 争いのない平和
- ：

- 汚染のない大気
- 豊かな生態系
- 透き通った海
- ：

人類の幸福

地球の幸福

バランスの維持がカギ

*1: [Climate Change 2021: The Physical Science Basis](#) (2021)

*2: [THE IUCN RED LIST OF THREATENED SPECIES](#) (2023)

*3: [THE STATE OF FOOD SECURITY AND NUTRITION IN THE WORLD 2021](#) (2022)

*4: [WHO newsroom : Mental disorders](#) (2022)

2. “Human Activity 2.0”実現に向けた“障壁”とその打ち手となるテクノロジー

では、「人類の幸福」と「地球の幸福」を両輪で実現するためには、どうすればよいか。

「人類の幸福」と「地球の幸福」は天秤のバランスのような関係であり、このバランスを取ることは極めて難しい課題と言えます。なぜなら、どちらかの幸福に偏ってしまう可能性、最悪の場合には天秤が総崩れしてしまう可能性のように、「人類の幸福」と「地球の幸福」はある意味で排他的な側面を有しているからです。そして、人類と地球の本質的な特性やその関係性に目を向けてみると、Human Activity 2.0の実現に向けては、大きな障壁が3点あります。また、その障壁の打ち手となる「カギ」を突き詰めることが最も重要な成功要因となります。障壁と打ち手のうち、まずは3つの障壁を見てみましょう。

2-1: “Human Activity 2.0”実現に向けた障壁

■【リミット】人類の生物としての“限界”

われわれ人類は、現代でもなお病気が寿命を克服できておらず、生物学的に見て「生命」の限界を解決するには至っていません。世界の平均寿命は、1950年～2015年にかけて50歳から70歳に伸びているものの、以降は伸びが緩やか

になっていき、2100年時点での平均寿命は80歳とされています。^{*5}

また、人類が生んで過ごすことができる地球上の領域は総面積5億1千km²のうち約20%^{*6}と限定的であり、深海や地底や火山などは到達・探索すらできない事実があります。

■【アンコントロールラブル】“予測・制御困難”な地球環境

地球上の平均気温の上昇予測やそれに伴う異常気象・洪水の予測など、地球環境の予測に係る精度は向上しつつあります。しかし、未だ予測の域を超えておらず、実現可能な解決の道筋も見つかっていません。実効的な対策や効果測定の手法の確立が大きな課題となっている状況です。

実際に日本では毎年、冷夏や暖冬、台風や集中豪雨など、さらに世界に目を向けると熱波やそれに伴う山火事など、自然の不確実性（制御不可能性）を裏付ける事象が発生しています。

■【ジレンマ】「人類の幸福」と「地球の幸福」の“〇〇な関係”

そもそも「人類の幸福」と「地球の幸福」は相反する側面が強く、どちらかを実現させるとどちらかに悪影響を及ぼしてしまう可能性があります。例えば、1970年時点で約35億人だった人口^{*7}が2023年には80億人を突破した^{*8}一方で、ほ乳類・鳥類・両生類・は虫類・魚類の個体数は1970年から現在までに約68%低下しているデータ^{*9}があります。

これまで地球上の森林・草原を開拓し続けてきた人間活動^{*10}の結果を踏まえると、「人類の幸福」など人類を主語とした活動の行きつく先は生物の生息地や地球環境のさらなる破壊という危険性を伴います。

*5 : [World Population Prospects, the 2010 Revision](#) (2010)

*6 : [The world has lost one-third of its forest, but an end of deforestation is possible - Our World in Data](#) (2021)

*7 : [世界人口予測2022](#) (2022)

*8 : [世界人口白書2023](#) (2023)

*9 : [生きている地球レポート2020](#) (2020)

*10 : [The world has lost one-third of its forest, but an end of deforestation is possible - Our World in Data](#) (2021)

2-2:“Human Activity 2.0”実現の打ち手となるテクノロジー例

次に、3つの障壁を解決する技術の進化を見てみましょう。

■【リミット】に対する打ち手：

ロボット／バイオ技術によるヒトの能力の拡張

近年、サイバネティック・アバターと呼ばれる技術が登場しています。これは、自身の身代わりとしてのロボットや3D映像などを示すアバターに加えて、人の身体的能力、認知能力、および知覚能力を拡張するICTさらにはバイオ・生体に関する技術を含む新たな考え方をベースとしています。

ロボットの装着やICチップの埋め込み等でヒトの身体的能力、認知能力及び知覚能力を拡張することができれば、加齢に伴って失われる行動力・判断力などを補うことが可能になります。さらには、探査ロボや昆虫サイボーグといった技術には、災害現場や深海・地底等の人による探索が難しい領域への人類の進出へ大きな期待があります。

■【アンコントロールラブル】に対する打ち手：

高精度シミュレーションによる予測精度の向上

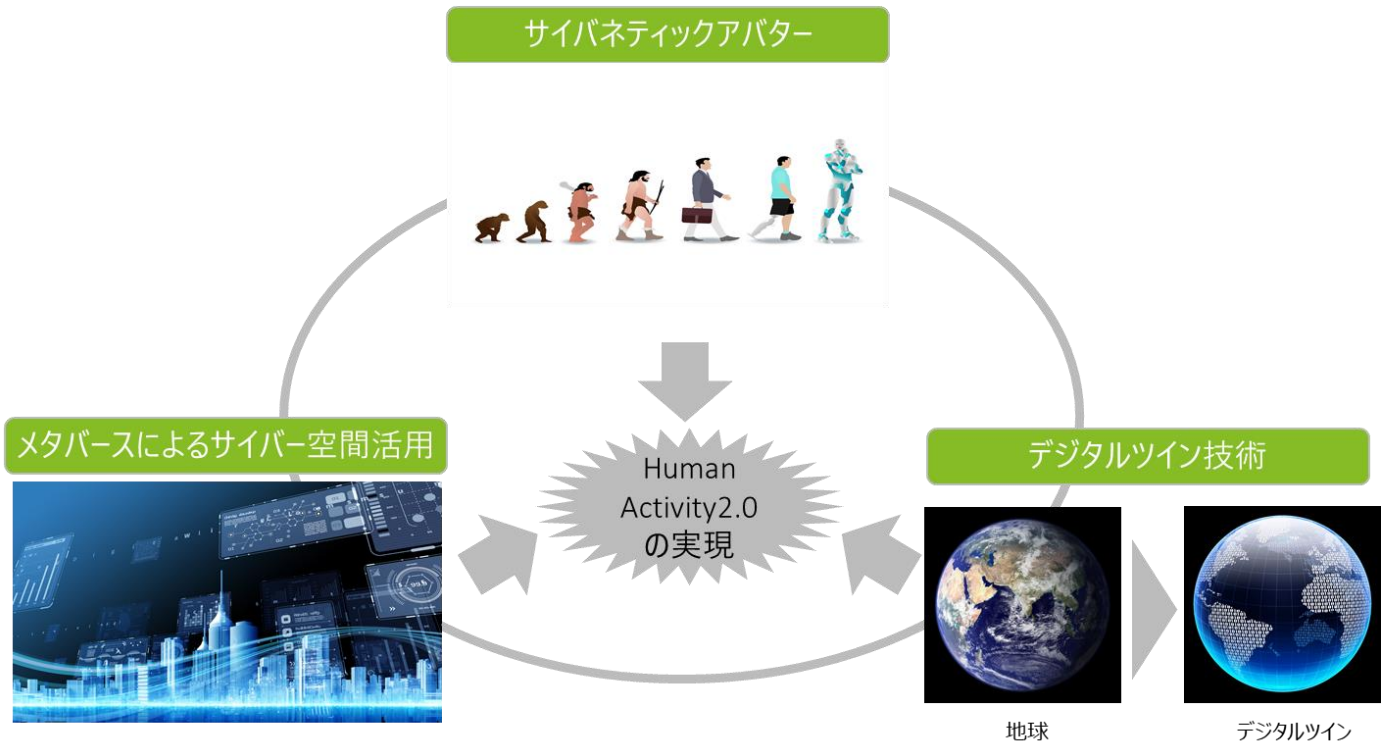
近年、ハードウェア・ソフトウェアの技術進化及びスペック向上に伴い、高度なシミュレーションの実現が可能となっています。例えば、JAMSTECの「地球シミュレータ」は高精度シミュレーションの代表例ですが、「サイバー空間上に任意の世界を複製」する「デジタルツイン技術」を活用しています。この技術は、現実世界の情報やデータをIoTデバイスなどで収集し、デジタル空間に現実世界と同じ状態や状況を再現するものです。さらには、地球環境そのものをサイバー空間上に複製して行う、より精度の高いシミュレーション事例も登場しています。この結果、これまで数年～数十年単位の期間を要していた効果測定の期間を大幅に短縮することができるため、例えば効果的な地球温暖化対策の発見が期待されます。

■【ジレンマ】に対する打ち手：

新空間における人類と地球のwin-winな関係

近年、メタバースと呼ばれる新たな仮想空間技術の世界が登場しています。これは、インター

ネットを利用した3次元の空間やサービスを仮想的に想像するための概念です。人類の活動領域をサイバー空間にまで拡大し、例えばサイバー空間上で旅行が完結するようになれば環境を破壊せずに世界中のあらゆる場所を訪れ、貴重な自然に触れることができます。さらには、サイバー空間では障がいの有無や年齢によって行動が制限されることはないため、すべての人が平等にこれまで成しえなかった体験機会を得ることが期待されます。



3. テクノロジーの効果的な利活用で 考慮・検討すべきこと

Human Activity2.0実現のカギを握るサイバネティック・アバターやデジタルツイン、メタバースなどの革新的なテクノロジーには非常に高い期待が集まる一方で、その効果的な利活用のためにはより広い視点で考慮すべき事項や新たに検討すべき事項も登場します。企業を取り巻くビジネス環境や人々の日々の生活という、足元のミクロ的な視点だけでなく、より広義な潮流であるマクロ視点での考察も重要となってきます。

例えば、次のような事項を検討する必要があるかもしれません。

- 政治面：サイバー世界や最先端かつ未成熟な技術に係る法規制やガイドライン（共通的なルール）の整備
⇒ 特定国や特定企業にとってのみ都合の良いルールの形成は回避すべき
- 経済面：多様なプレイヤーが容易に最先端技術を活用したビジネス・経済活動に参加できる仕組みの構築
⇒ 「人類の幸福」や「地球環境の保護」を目的とした人間活動への参入障壁は極力低減すべき
- 社会面：AIに係る人権、サステナビリティなど、多様化・厳格化する社会要請への適時

適切な対応

⇒ 革新的な技術が社会の分断・格差・対立を助長するような風潮は抑止すべき

- 技術面：サイバー空間と物理空間の融合に伴う、新たな「サイバーリスク」への対応
⇒ サイバー攻撃の対象となり得る“アタックサーフェス”の増加やサイバー攻撃を受けた際の被害範囲の拡大を踏まえた柔軟な対策を採用すべき

上記の4面での検討は、それぞれ個別の検討論点であるようにも見えます。しかし、これらは有機的につながりを持っています。特に重要となるのが「技術面」におけるサイバーリスクへの対応です。リスクが高まることで、より安全性を担保するための新たな法制度が提唱されます。また、リスクへの対応はビジネス・経済活動で必要となる仕組みの仕様に大きく影響します。そして、こうした風潮は、社会全体の気運（ムード）の形成に大きく影響します。

では、上述したような新たな技術は、本当にリスクを伴うのでしょうか？
まず、サイバネティック・アバターは、ロボット技術によるヒトの能力の拡張をもたらします。ただし、そのためには、機械と人体との密接な

融合が必要です。では、密接に融合した機械がサイバー攻撃を受けた場合の人体への影響は、どうでしょう。場合によっては、人命に関わるリスクになる可能性も視野に入れるべきです。

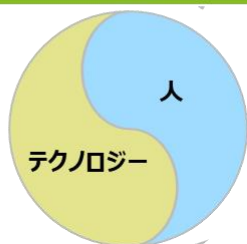
次に、デジタルツイン技術です。物理世界を再現したサイバー空間上の世界でシミュレーションを繰り返し行うことが可能となります。ただし、シミュレーションのロジック・データが改ざんされた場合に何が起こるでしょうか。サイバー空間と物理世界における状態のねじれやGAPが生じ、結果として地球環境のさらなる破壊・悪化につながる不適切な考察に陥る危険性もあります。また、物理世界における固有の課題であったメンタルヘルスに係る問題が、写し鏡としてのサイバー空間でアバターを通じて波及するかもしれません。

最後に、サイバー空間への移住（メタバース）です。メタバース空間で暮らすヒトは、全財産をメタバース上で保有したり、友人・コミュニティ関係をメタバース上に築いたりすることが想定されます。もしも、メタバース上での「アカウント乗っ取り」や「なりすまし」被害にあった場合を考えると、従来の単なるセキュリティリスクではなく、メタバース上におけるアバターの“死”や経済活動の停止など、甚大な被害をもたらすリスクであると捉えるべきです。

このように、革新的なテクノロジーに関連するサイバーリスクの大きさは、従来のテクノロジー環境におけるリスクとは比較にならないことがわかります。

そのため、効果的に活用される革新的なテクノロジーとは、「セキュアである」ことが土台（前提）にしっかりと備わっているテクノロジーであり、「サイバーリスク」への手当ては非常に重要な検討すべき論点なのです。

ロボット技術/バイオ技術による
ヒトの能力の拡張



デジタルツイン技術による
高精度シミュレーション



サイバー空間への移住



テクノロジーと各要素が相関し、甚大な被害へ！



【例】
ロボットがサイバー攻撃を受け、予期せぬ行動をした結果のケガや人命への影響



【例】
不適切なシミュレーション結果に基づく政策決定や経営判断による環境破壊



【例】
アカウント乗っ取りによるメタバース上におけるアバターの“死”や経済活動の停止

4. 本連載の狙い

本記事で伝えたいことは、前提となる「世界観」です。そして、「人類の幸福」と「地球の幸福」を両輪で目指す新たな人間活動の形である“Human Activity 2.0”の実現に主眼を置き、考慮すべき事項や新たに検討すべき事項を解説してきました。

ただし、あくまでも序章（プロローグ）です。この世界観においては、様々な個別テーマが登場してくるでしょう。今後は、こうしたテーマごとに、テクノロジーを活かしたアイデアから見えてくる現状の人間活動が抱える問題点に対する解決の糸口、テクノロジーを有効に利活用するための検討論点（特にサイバー視点で想定される脅威やセキュリティ課題）について、専門家のインサイトを交えて具体的に解説していきます。

そして、「世界観」は刻一刻と変化していきます。連載を続ける過程で、われわれが掲げる“Human Activity 2.0”そのものの進化・変化についても、適宜、取り上げていき、長期にわたり考察を重ねていく次第です。

5. 執筆・監修

デロイトトーマツサイバー合同会社

〒100-0005 東京都千代田区丸の内3-2-3 丸の内二重橋ビルディング

TEL: 03-6213-1900 (代表)

■ 執筆

金子 大輔、北町 任、小林 海人、高須 啓

■ 監修

岩本 高明、大森 潤、高橋 宏之、村井真理子

Deloitte.

デロイト トーマツ

デロイト トーマツ グループは、日本におけるデロイト アジア パシフィック リミテッドおよびデロイト ネットワークのメンバーであるデロイト トーマツ 合同会社ならびにそのグループ法人（有限責任監査法人トーマツ、デロイト トーマツ コンサルティング 合同会社、デロイト トーマツ ファイナンシャル アドバイザー 合同会社、デロイト トーマツ 税理士 法人、DT 弁護士 法人およびデロイト トーマツ グループ 合同会社を含む）の総称です。デロイト トーマツ グループは、日本で最大級のプロフェッショナル グループのひとつであり、各法人がそれぞれの適用法令に従い、監査・保証業務、リスク アドバイザー、コンサルティング、ファイナンシャル アドバイザー、税務、法務等を提供しています。また、国内約30都市に約1万7千名の専門家を擁し、多国籍企業や主要な日本企業をクライアントとしています。詳細はデロイト トーマツ グループ Web サイト（www.deloitte.com/jp）をご覧ください。

Deloitte（デロイト）とは、デロイト トウシュート マツ リミテッド（“DTTL”）、そのグローバル ネットワーク 組織を構成するメンバー フォームおよびそれらの関係法人（総称して“デロイト ネットワーク”）のひとつまたは複数 を指します。DTTL（または“Deloitte Global”）ならびに各メンバー フォームおよび関係法人はそれぞれ法的に独立した別個の組織体であり、第三者に関して相互に義務を課しまたは拘束させることはありません。DTTL および DTTL の各メンバー フォームならびに関係法人は、自らの作為および不作為についてのみ責任を負い、互いに他のフォームまたは関係法人の作為および不作為について責任を負うものではありません。DTTL はクライアントへのサービス提供を行いません。詳細は www.deloitte.com/jp/about をご覧ください。

デロイト アジア パシフィック リミテッドは DTTL のメンバー フォームであり、保証 有限責任会社です。デロイト アジア パシフィック リミテッドのメンバー およびそれらの関係法人は、それぞれ法的に独立した別個の組織体であり、アジア パシフィック における100を超える都市（オークランド、バンコク、北京、ベンガルール、ハノイ、香港、ジャカルタ、クアラルンプール、マニラ、メルボルン、ムンバイ、ニューデリー、大阪、ソウル、上海、シンガポール、シドニー、台北、東京を含む）にてサービスを提供しています。

Deloitte（デロイト）は、監査・保証業務、コンサルティング、ファイナンシャル アドバイザー、リスク アドバイザー、税務、法務などに関連する最先端のサービスを、Fortune Global 500® の約9割の企業や多数のプライベート（非公開）企業を含むクライアントに提供しています。デロイトは、資本市場に対する社会的な信頼を高め、クライアントの変革と繁栄を促し、より豊かな経済、公正な社会、持続可能な世界の実現に向けて自ら率先して取り組むことを通じて、計測可能で継続性のある成果をもたらすプロフェッショナルの集団です。デロイトは、創設以来175年余りの歴史を有し、150を超える国・地域にわたって活動を展開しています。“Making an impact that matters”をバース（存在理由）として標榜するデロイトの約415,000名の人材の活動の詳細については、www.deloitte.com をご覧ください。

本資料は皆様への情報提供として一般的な情報を掲載するのみであり、DTTL、そのグローバル ネットワーク 組織を構成するメンバー フォームおよびそれらの関係法人が本資料をもって専門的な助言やサービスを提供するものではありません。皆様の財務または事業に影響を与えるような意思決定または行動をされる前に、適切な専門家にご相談ください。本資料における情報の正確性及び完全性に関して、いかなる表明、保証または確約（明示・黙示を問いません）をするものではありません。また DTTL、そのメンバー フォーム、関係法人、社員・職員または代理人のいずれも、本資料に依拠した人に関係して直接または間接に発生したいかなる損失および損害に対して責任を負いません。

Member of
Deloitte Touche Tohmatsu Limited

© 2023. For information, contact Deloitte Tohmatsu Group.



IS 669126 / ISO 27001



BCMS 764479 / ISO 22301