

本田財団レポート No. 181

第 41 回 本田賞授与式 記念講演（2020 年 11 月 17 日）

「インダストリー4.0： 経済成長と社会的利益の実現」

ドイツ工学アカデミー 評議会議長

プラットフォーム・インダストリー4.0 国際代表／顧問

ヘニング・カガーマン 博士

公益財団法人 本田財団



ヘニング・カガーマン 博士

ドイツ工学アカデミー 評議会議長
プラットフォーム・インダストリー4.0 国際代表／顧問

■生まれ

1947年7月12日

■学歴・学位

1972年 : ルートヴィヒ・マクシミリアン大学ミュンヘン
実験物理学部 卒業
1973～1982年 : ブラウンシュヴァイク工科大学 理論物理学
博士課程&ポストドク課程
1985年 : ブラウンシュヴァイク工科大学 物理学員外
教授

■職歴

1982年 : SAP AG 開発マネージャー
1991年 : SAP AG 執行役員
1998-2003年 : SAP AG 共同 CEO
2003-2009年 : SAP AG CEO

■主な活動

2009-2015年 : EIT(欧州イノベーション技術機構)デジタル
執行運営委員会 初代委員長
2009-2018年 : acatech (ドイツ工学アカデミー) 会長
2010年～ : イノベーション・ダイアログ 運営委員長
2010-2018年 : ドイツ電気モビリティプラットフォーム
(NPE)委員長
2010-2018年 : ハイテクフォーラム 役員
2017年 : プラットフォーム・インダストリー4.0
国際代表／顧問
2018年 : ドイツ次世代モビリティプラットフォーム
(NPM)委員長
2018年～現在 : acatech 評議会議長

■その他活動

- 各種企業役員 : KUKA (2017～) / Munich Re (～2019) /
Deutsche Post (2009～2019) / Deutsche Bank (2000～2018) /
BMW (2010～2018) / Nokia (2000～2014) / 他
- リンダウ・ノーベル賞受賞者会議 名誉評議員
- マックス・プランク研究所 評議員
- マックス・プランク情報学研究所 評議員
- ミュンヘン工科大学 評議員

■主な出版物

- **Reinventing your business model:** M. W. Johnson, C.M. Christensen, H. Kagermann, December 2008, Harvard Business Review (hbr.org)
- **IT-Driven Business Models: Global Case Studies in Transformation:** H. Kagermann, H. Osterle, J. M. Jordan, English version 2010
- **Future Business Clouds:** Appelrath, H.-J./Kagermann, H./Krcmar, H. (Hrsg.), Ein Beitrag zum Zukunftsprojekt Internetbasierte Dienste für die Wirtschaft (acatech STUDIE), München: Herbert Utz Verlag 2014
- **Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0. Final report of the Industrie 4.0 Working Group** (Position paper): Kagermann, H./ Wahlster, W./ Helbig, J., Berlin 2013
- **Smart Service Welt - Recommendations for the Strategic Initiative Web-based Services for Businesses Final Report:** Smart Service Welt Working Group/acatech (Eds.), Berlin, March 2015
- **Innovationspotenziale der Mensch-Maschine-Interaktion** (acatech IMPULS): Kagermann, H., München: Herbert Utz Verlag 2016
- **Industrie 4.0 in a Global Context: Strategies for Cooperating with International Partners** (acatech STUDY): Kagermann, H./Anderl, R./Gausemeier, J./Schuh, G./Wahlster, W. (Eds.), Munich: Herbert Utz Verlag 2016. (Print version available)
- **Fachforum autonome Systeme** - Chancen und Risiken für Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft. Herausgeber: Fachforum autonome Systeme im Hightech-Forum. Kooperationspublikation, 2017
- **Work in the Digital Transformation - Agility, Lifelong Learning and the Role of Employers and Works Councils in Changing Times:** Jacobs, J. C./Kagermann, H./Spath, D. (Eds.): A paper by the acatech and Jacobs Foundation Human Resources Working Group - Forum for HR Directors on the Future of Work (acatech DISCUSSION), Munich 2017
- **Revitalizing Human-Machine Interaction for the Advancement of Society - Perspectives from Germany and Japan** (acatech DISCUSSION): Henning Kagermann, Youichi Nonaka (Eds.), Munich 2019
- **European Public Sphere:** Henning Kagermann, Ulrich Wilhelm (Eds.), Gestaltung der digitalen Souveränität Europas (acatech IMPULS), 2020

〈受賞者のことば〉

本田賞を受賞できたことをたいへん光栄に思います。今回の受賞は、Industrie 4.0（インダストリー4.0）というビジョンの確立に貢献したすべての専門家と、Plattform Industrie 4.0（プラットフォーム・インダストリー4.0）においてその独自のコンセプトに取り組む人々の功績の賜物と存じます。

マスカスタマイゼーション、Everything as a Service といったデジタル時代のビジネスモデル、そして再構築可能な適応性を備えたビジネスプロセスのビジョンは長年議論されてきました。

私が SAP を退職した 2009 年、当時の経済危機の突発性と影響の甚大さを痛感していました。今後も経済的ショックが頻発するであろうこと、また、そのショックをより容易かつ緩やかに緩和できる能力を向上させる必要があると確信しました。

その頃ドイツ工学アカデミー（acatech）の会長に選任された私は、ドイツ政府によるハイテクフォーラムのワーキンググループの議長に任命され、「コミュニケーション」の応用分野における戦略的プロジェクトの提言という使命を課されました。

サービス指向アーキテクチャ、モノ・データ・サービスのインターネット、組み込みシステムからサイバーフィジカルシステムへの移行による現実と仮想空間の融合といった分野における経験を活かし、2つの提言を行いました。これらが後の「Industrie 4.0」と「Smart Service Welt（スマートサービスの世界）」です。

ヴォルフガング・ヴァルスター（Wolfgang Wahlster）とヴォルフ・ディーター・ルーカス（Wolf-Dieter Lukas）と共にこのコンセプトを発表すると、世界中から高い注目を集めました。科学・ビジネスコミュニティにおける acatech の広範なネットワークを活用し、ジークフリート・ダイス（Siegfried Dais）と私が議長を務め、約 40 人の専門家からなるプロジェクトグループを編成。同コンセプトを機能させ、成功に導くための提言作成を使命に掲げました。

2013 年 4 月に最終レポートが公表され、ハノーファー・メッセにてアンゲラ・メルケル首相に提出されました。ドイツ産業の競争力確保と、持続可能で資源効率の高い経済への道を切り開くことが今もなお原動力となっています。働く人々を過酷なルーティンワークからどうすれば解放することができるのか？ より良く、よりやりがいのある働き方を今後どのようにして確立していくのか？ 労働組合との間で綿密な議論がなされましたが、その有意義な内容は今後の実現を期待させるものでした。

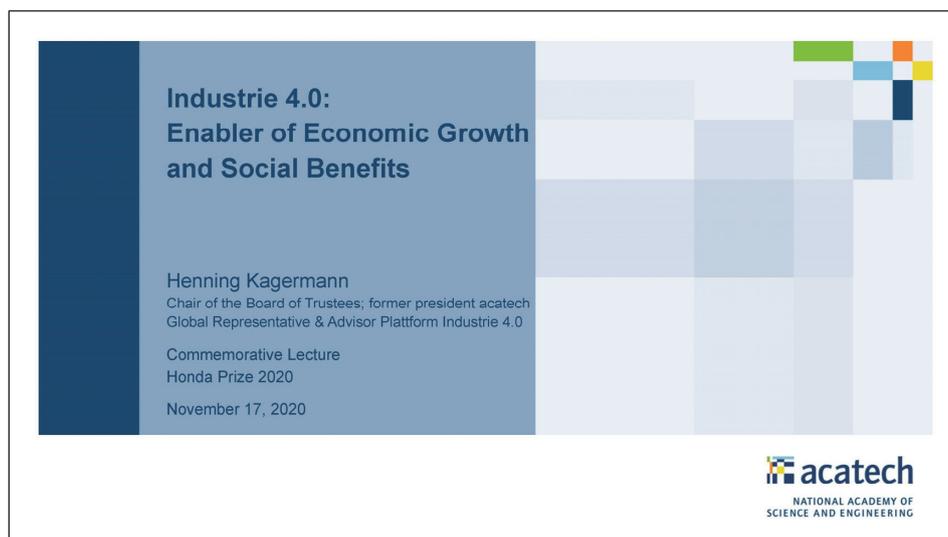
その後の数年間でドイツ政府や acatech の同僚の支援を得て、フランク・リーメンシュペルガー（Frank Riemensperger）と共に「Smart Service Welt」のプロジェクトを立ち上げました。その後発足した「自律システム」のプロジェクトでは、人と機械の調和的協力に向けた新たな社会的・倫理的課題が浮き彫りとなりました。

国際協力は当初からの重要な目標の 1 つでした。2017 年以降、私は国際代表兼顧問として Industrie 4.0 を推進する機会を得ることができました。知識、経験、ベストプラクティスを共有することが成功の鍵です。同様に、多様化する社会的傾向や問題解決に向けたアプローチの文化的な違いによって解決策が異なる場合があることを互いに尊重することも重要です。

この度の受賞にあたり、一部の方のみのご紹介となりましたが、多くの方々にご貢献いただきました。刺激的なアイデアと多大なる支援を提供して下さったすべての方々に感謝申し上げます。

インダストリー4.0：経済成長と社会的利益の実現

ヘニング・カガーマン



ご来賓の皆様ならびに親愛なる友人の皆様。

現在、残念なことに欧州は新型コロナウイルス（COVID-19）によるパンデミックの第2波を経験しています。どのような結論に至ったとしても、確実に言えることが1つあります。それは、デジタルトランスフォーメーションを加速させる必要があるということです。これは前回の経済危機に直面した10年前に至った結論と全く同じです。

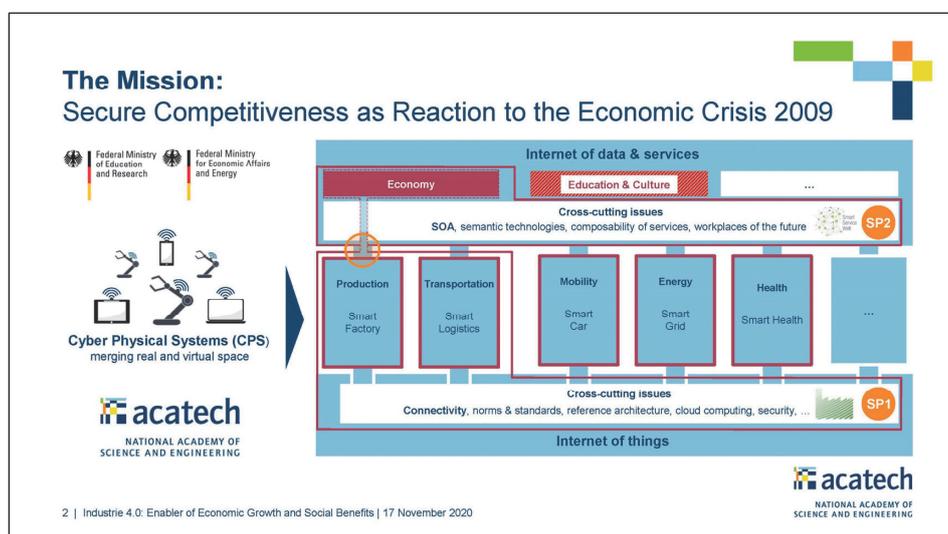


図-1

〈図-1〉私がSAPを退職した2009年、当時の経済危機の突発性と影響の甚大さを痛感していました。そして、予期せぬ衝撃をより容易に緩和できるよう、戦略的能力を向上させる必要性を感じました。また、成熟度の高いキーテクノロジーの進歩を活用し、それらを広範に利用することができると考えていました。主なアイデアとしては、モノとサービスのインターネットにおける

これまでの成果を活かし、これらのキーテクノロジーにより現実と仮想空間を融合させた「サイバーフィジカルシステム」を導入することです。人だけでなくスマートオブジェクトも繋ぎ、サービス指向アーキテクチャを活用し、異なるソースからのサービスやデータを新しいビジネスプロセスに組み込みます。そうすることで、革新的なビジネスモデルの可能性を切り開くことができ、教育やメディアといった分野における新たな社会的ソリューションを提供することができるのです。



図-2

〈図-2〉同時に、政府はいわゆる研究協議会に、経済危機後におけるドイツの競争力を確保するための戦略的プロジェクトの提言を求めました。acatech（ドイツ工学アカデミー）の会長だった私は、ワーキンググループのコミュニケーションにおける議長役を依頼されました。ご覧の通り、先ほど説明したアイデアは、〈図-1〉にあるすべてのアプリケーション領域に適用することができます。しかし、経済危機の最中においても製造業に強い国々が回復していったことから、生産と輸送に重点を置くことが最優先事項であると確信しました。

2011年、私はヴォルフガング・ヴァルスター（Wolfgang Wahlster）とヴォルフ・ディーター・ルーカス（Wolf-Dieter Lukas）と共に記事を発表し、Industrie 4.0（インダストリー4.0）という構想を初めて発信しました。出版物の数からもわかるように、この構想はすぐに世界中から高い注目を集めました。

このように広く受け入れられた成功要因は何だったのでしょうか？いくつかの要因がありますが、まずはドイツの強みである製造業に焦点を当てたことを挙げたいと思います。acatechの広範なネットワークに頼ることで、異なる領域の専門家たちに対して、このコンセプトを支持し、強力なワーキンググループに参加するよう説得することができました。政府、企業、労働組合、そして非常に重要な要素である他国の代表者からも強力な支持を得ることができました。

また、「これは革命である」と我々が主張をしたことで、多くの注目を集めることができたのも要因のひとつでしょう。

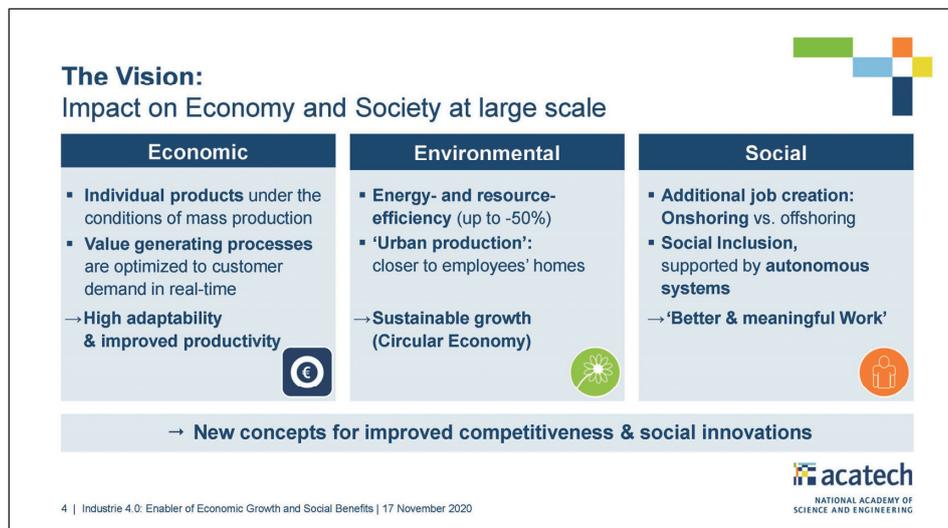


図-3

〈図-3〉私たちが示したビジョンには説得力がありました。経済だけでなく、社会全体にもおよぶ大きな発展を約束したからです。

経済的な観点から言えば、「大量生産」から、大量生産の条件下で個別の特注品を生産する「マスカスタマイゼーション」へ移行することを約束しました。

顧客の需要変化や予期せぬ混乱にリアルタイムで対応できるよう、あらかじめ結果が定められている従来の自動化から、学習・自己適応する機械や環境への移行を要請しました。それにより生産性と適応性が大幅に向上することを期待したのです。

経済成長と資源消費を切り離すため、資源とエネルギーの効率化は当初からの目標でした。そして、ニアショアリングによる雇用創出や自律システムの支援による高齢者や障害者の受け入れといった、働きがいのあるより良い労働を約束したのです。

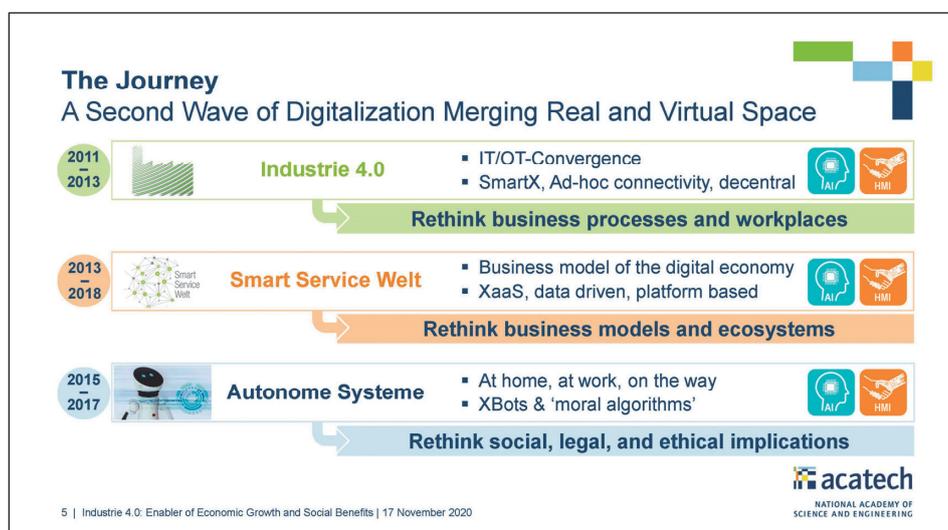


図-4

〈図-4〉これまでの道のりは3つのフェーズに分けることができます。

第1フェーズは Industrie 4.0。業務プロセスと IT プロセスを融合し、機械、製品、部品、ツ

ールといったあらゆるもののデジタル化を推進することです。これによりアドホックな接続、迅速な分散型意思決定、最新の人工知能や人と機械の相互作用の活用を目指しました。そのためには、すべてのビジネスプロセスと将来の労働環境を根本的に見直す必要がありました。

第2フェーズは、「第4次産業革命のビジネスモデルとは何か？」を考えることです。その答えは、ダイナミックなエコシステムの中で創造されるスマートサービス。つまり、デジタルテクノロジープラットフォームをベースとしたデータ駆動型のモデルです。

一方、我々が求める柔軟性や適応性には、学習・自己決定する自律システムの実装が必要であることが明らかになりました。これが第3フェーズです。しかし、将来的には自律システムは職場だけでなく、自動運転車を使った日々の通勤や、サービスロボットやインテリジェントチャットボットを導入したスマートホームにおいても重要な役割を果たすでしょう。そのため、モラルアルゴリズムと自律システムの社会的、法的、倫理的な意義を包括的に検討する必要がありました。

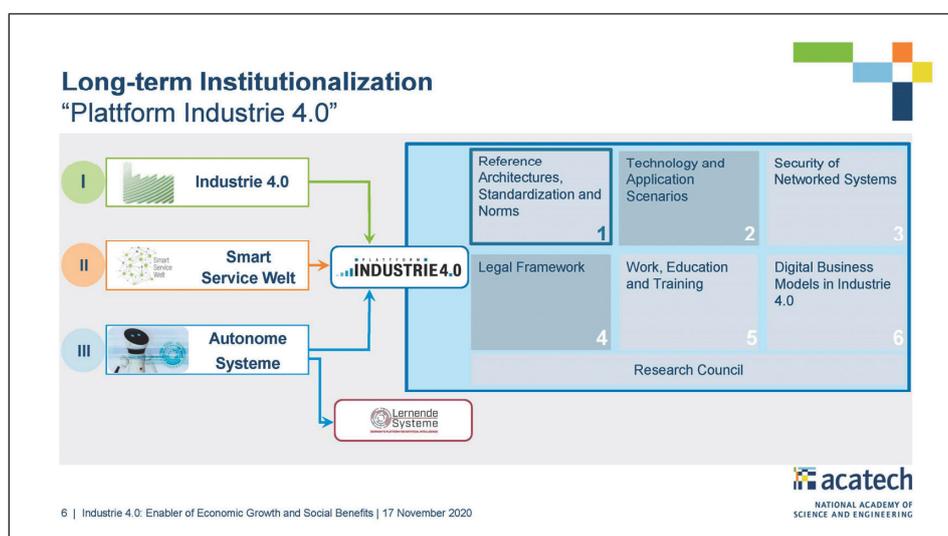


図-5

〈図-5〉長期的に影響を与えたいのであれば、長期的な制度化によって新たなコンセプトを確固たるものにしなければなりません。2013年にはすでに、主要なビジネス団体が組織的プラットフォームの設立に合意し、その2年後にはドイツ政府も参加して、Plattform Industrie 4.0（プラットフォーム・インダストリー4.0）と呼ばれる団体を設立しました。同団体では、何百人もの専門家たちがユースケース、標準化、参照アーキテクチャ、セキュリティ問題、法的枠組み、未来の働き方について研究を続けています。その後、戦略的プロジェクトである Smart Service Welt（スマートサービスの世界）で得られたアイデアをもとに、将来のデジタルビジネスモデルに焦点を当てたワーキンググループが追加されました。

最終的に、自律システムのプロジェクトから第2の組織が誕生しました。ドイツの人工知能プラットフォーム「Lernende Systeme（学習するシステム）」です。

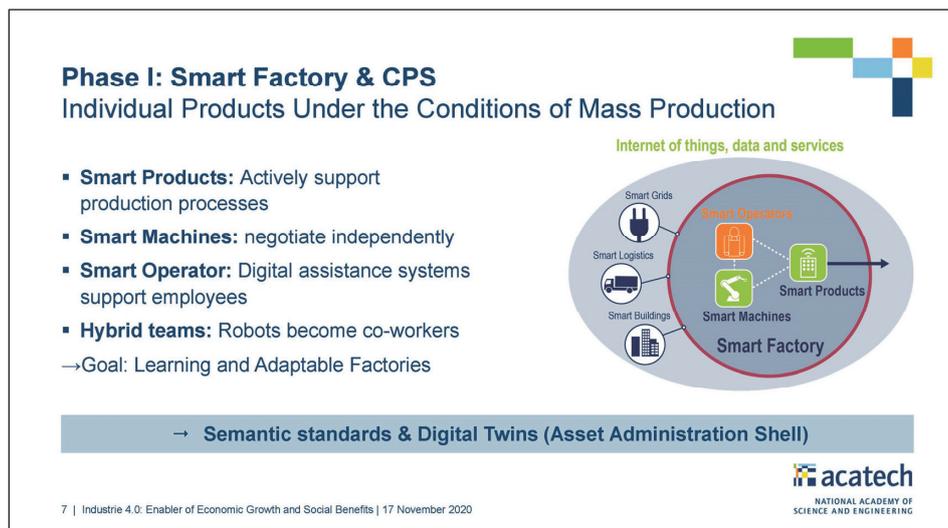


図-6

〈図-6〉第1フェーズでは、スマートファクトリーとサイバーフィジカルシステムの導入が議論の中心でした。将来的には、スマートプロダクトそれ自体が自らの製造方法を理解し、生産プロセスを積極的に支援するようになるでしょう。

機械には知能が備わり、「どの機械が次の手順を引き継ぐのに最適か」といったことを独自に判断できるようになります。デジタルアシスタンスシステムは従業員をサポートし、彼らを優秀なオペレーターに変えます。人とロボットが協働するハイブリッドチームが誕生するのです。そうすれば、最終的には学習性と適応性を備える工場が実現すると考えています。この実現には、セマンティックスタンダード（プログラミング言語を実際の動作に結びつける時の基準）とデジタルツインが重要です。デジタルツインとは物理的なモノをデジタルで表現することです。また、モノに備わっているであろうすべての性能や機能もデジタルで表現することができます（機械的、電子的、油圧的な性能および機能など）。アナログ世界とデジタル世界の架け橋となるのが、アセット管理シェルと呼ばれるものです。以来、アセット管理シェルをコミュニティ内での共通ツールとして位置づけるために、多くの概念的作業と標準化作業が行われてきました。



図-7

〈図-7〉標準化とセマンティック相互運用性には、強力な国際協力が必要です。このスライドが示す通り、同コンセプトを推進するためにドイツが連携している主な国々は、まずEU。特に、三国間協力を締結しているフランスとイタリアです。次にアメリカ。そしてアジアでは日本と中国です。

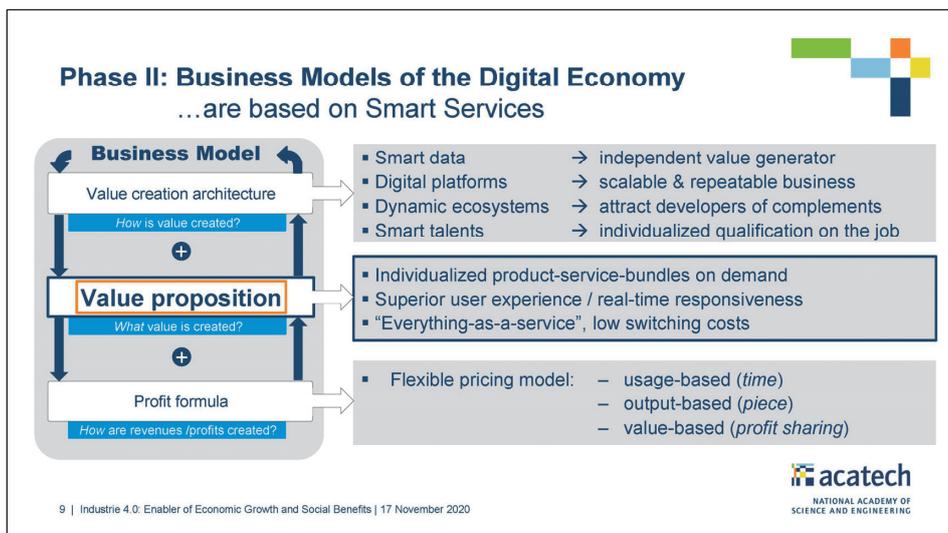


図-8

〈図-8〉第2フェーズでは、先ほどのコンセプトが広く実装されていることを前提に、デジタル経済のビジネスモデルとは何かを改めて考えました。

通常、バリュープロポジションは何であるかを最初に考えます。私たちの答えは、オンデマンドによる個別化された製品・サービスのバンドル化がもたらす優れたユーザー体験と、スイッチングコストが低く、ロックインが発生しない「Everything as a Service」ビジネスモデルへの移行でした。

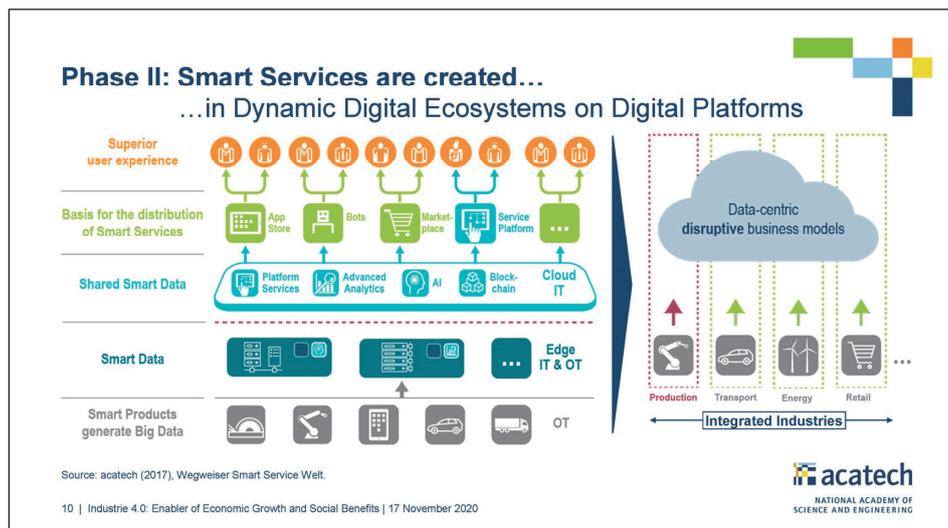


図-9

〈図-9〉次に、価値創造を支えるアーキテクチャとは何かを考えます。当然のことながら、それはビジネス価値創出における独立資源である、スマートデータに基づくものです。データは、未来のデジタル工場であるデジタルテクノロジープラットフォーム上で、生のビッグデータからスマートデータへと洗練されます。このプラットフォームは、多くのビジネスパートナーが連携し、顧客の需要変化にシームレスに対応する動的なビジネスエコシステムの基盤でもあります。

従業員にはデジタル支援システムが与えられます。仕事のニーズに応じた単位で、従業員に応じて個別化されたトレーニングをこなすことにより、優秀な人材へと成長するのです。これにより、ようやく利益を生み出す適切な方法が判明します。このような仕組みがあれば、生産量、使用量、時間、価値のいずれかをベースに、異なる価格設定モデルを柔軟に採用することができます。

スマートサービスはどのように作られるのでしょうか？すでに述べたように、デジタルテクノロジープラットフォーム上の動的なエコシステムで作られています。その最下層では、製品、ツール、部品、家電製品などのデジタル化されたあらゆるモノが、ほとんどコストをかけることなく膨大な現実世界のデータを生成します。これらのデータは、OTとITが繋がるエッジコンピューティングの層でローカルに前処理され、スマートデータに変換されます。

次に、デジタルテクノロジープラットフォームが支援する企業内またはエコシステムのメンバー間でデータが共有されます。同プラットフォームは、高度分析や人工知能の分野といった革新的で新しいITソリューションのツールボックスとしても機能します。

これが優れたユーザー体験を提供するスマートサービスの開発と普及の基盤となるのです。このアーキテクチャにより、異なる産業のサービスを融合させ、新製品や革新的なソリューションを生み出し、総合産業とも呼ばれる産業間の統合を促進することができます。これが画期的なデータ中心のビジネスモデルの出発点なのです。

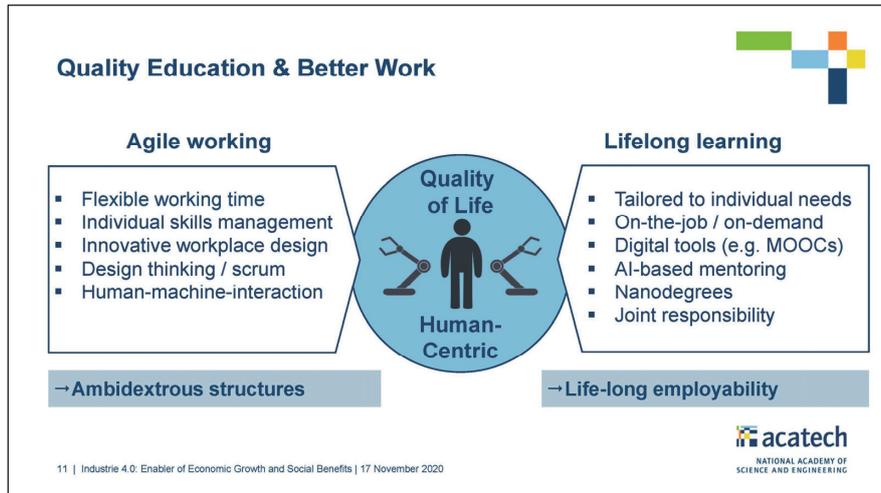


図-10

〈図-10〉 これらすべてが最終的に仕事の質を高め、生活の質を高めるのでしょうか？もちろんです。組織構造やリーダーシップスタイルに応じた調整がなされれば…の話ですが。柔軟な勤務時間や個人のスキル管理などに対応する、アジャイルな労働環境を導入することから始まります。また、人と機械の共生をサポートし、双方に寄与する先進的な人と機械のコラボレーションを実現しなければなりません。デジタルツールとAI ベースのメンタリングに基づいた、個々の従業員のニーズに応じたオンデマンド&オンザジョブ形式で提供される生涯学習が重要な役割を果たします。しかし、労働市場において生涯にわたる雇用可能性を担保するには、従業員と企業が共同で準備を行い、責任を負う必要があります。たとえそれが、雇用者が必要とする以上のものであったとしてもです。そのため、従業員はより自立的になり、管理職はより頻繁に分散型チームに意思決定を委ねなくてはなりません。また、実績ある既存事業領域と画期的な新事業領域に適した組織体制を並行して組み合わせ、「両利きの組織」の中でリーダーシップを発揮できるようにならなければなりません。

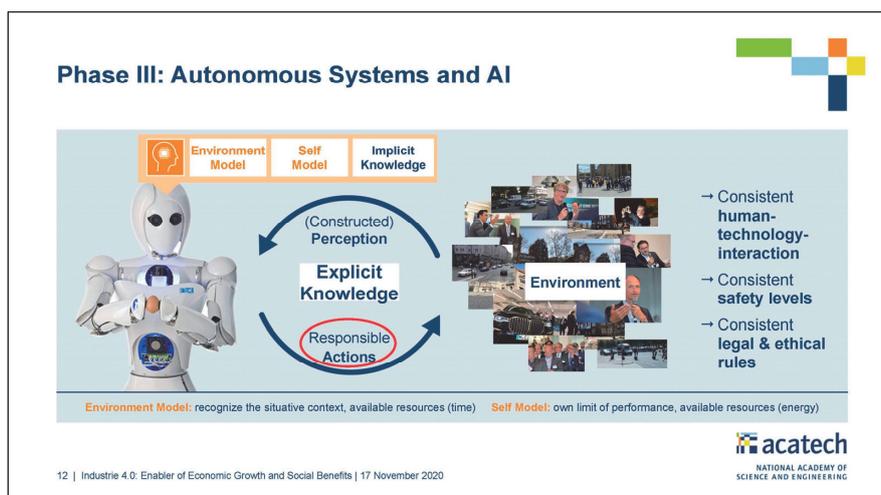


図-11

〈図-11〉 第3フェーズでは、自律システムの導入に関する提言を作成しました。自律システムの課題は、結果が予測できない行動をすることです。なぜならば、習得した知識ベースに応じて

学習・動作し続けるからです。

自律システムには責任を伴った行動をとってもらいたい。そのためには、高度なセンサー技術や AI によって得られる形式知だけでなく、マクスウェルの方程式のようなある種の自然法則にまつわる暗黙知も必要なのです。しかし、より重要なのは、法律や倫理的なルールです。つまり、意図せず環境にダメージを与えることなく、責任ある行動を実行するために必要な環境モデルと、パフォーマンスの限界やエネルギー不足、行動決定に必要な計算時間の不足といった制限の可能性を自己認識させる自己モデルの双方に対する統合された知識ベースが必要なのです。

そのすべてにおいて、一貫性のある安全基準、一貫性のある法的・倫理的なルール、一貫性のある人とテクノロジーの相互作用が必要となります。

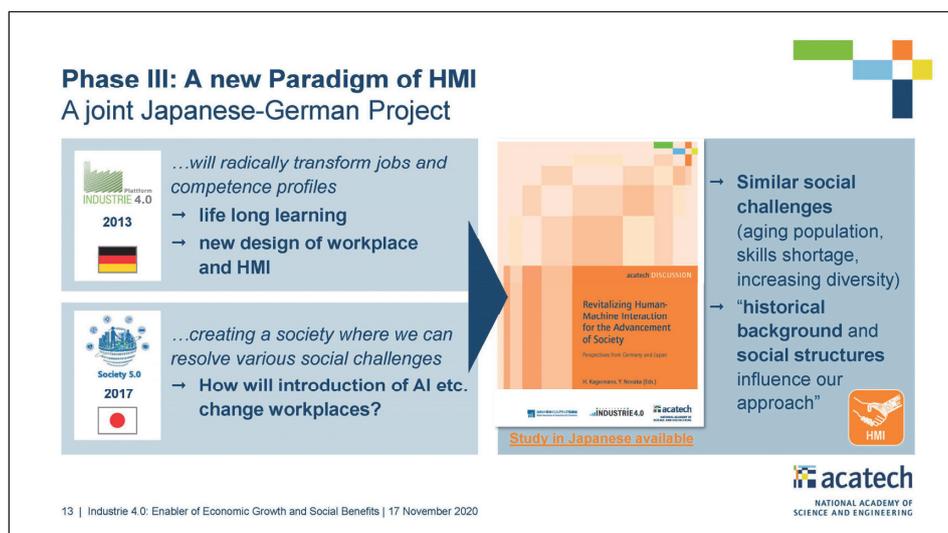


図-12

〈図-12〉そこで2年前、日本の科学者や企業の仲間たちと共に、人と機械の相互作用の新しいパラダイムに取り組むことになりました。

2013年の時点ですでに、Industrie 4.0のワーキンググループは仕事の抜本的な変革を提言しており、生涯学習と新しいデザインの職場を要請していました。

日本のSociety 5.0でも同様の主張が見受けられます。社会的課題を解決できる社会の創造という目標と共に、人工知能が労働環境をどのように変えていくのかという問題提起がなされています。プロジェクトチームは高齢化や多様性の拡大といった同様の社会的課題を指摘しました。しかし、異なる歴史的背景や社会構造を考慮してこれらの問題に対応する必要があります。場合によっては、現地の専門家が異なる解決策を示すこともあるでしょう。

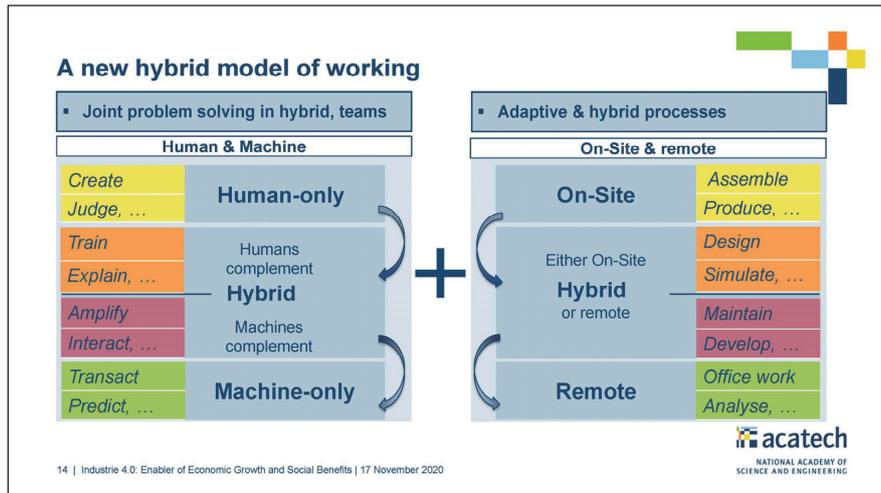


図-13

〈図-13〉議論の末、新たなハイブリッド型の労働モデルが生まれました。このモデルは、問題解決のためにハイブリッドチーム内で人と機械が密に連携することと、リモート環境で可能な限り多くのタスクを実行可能にすることの、二つの需要に応えるものです。これは現在のパンデミックによって生じたソーシャルディスタンスに関する新たな課題に対応するものです。

結果的に、新たなタイプのビジネスプロセスエンジニアリングが誕生しました。処理や予測といった「機械が得意とするもの」なのか、意思決定や創造といった「人が得意とするもの」なのか、機械によるパワーアシストといった「機械が人を補完するもの」なのか、トレーニングの実施や学習結果の解析といった「人が機械を補完するもの」なのかを、タスク毎に判断しなければなりません。

また、それがリモート、もしくはオンサイトのどちらで実行可能なタスクなのかも、同様に判断する必要があります。最終的な目標は、ほとんどのタスクがハイブリッドで、リモートでもオンサイトでも実行可能であるといった柔軟性を確保することです。サイバーフィジカルシステムとデジタルツインこそが、より多くのタスクをハイブリッドタスクに変換してくれるツールなのです。



図-14

〈図-14〉次は何でしょうか？昨年、ドイツの組織「Plattform Industrie 4.0」は「グローバル

なデジタルエコシステムの形成」という見出しと共に、2030年に向けた Industrie 4.0 のビジョンを発表しました。つまり、多元性、多様性、柔軟性を許容するオープンエコシステムの中で、相互運用性と国際協力を推進し続けなければならないのです。経済成長と資源消費が分離した持続可能な経済および、チーム、企業、エコシステム、国といったすべてのレベルにおける自己決定としての自律、より明確に言えば主権を目指し続けます。

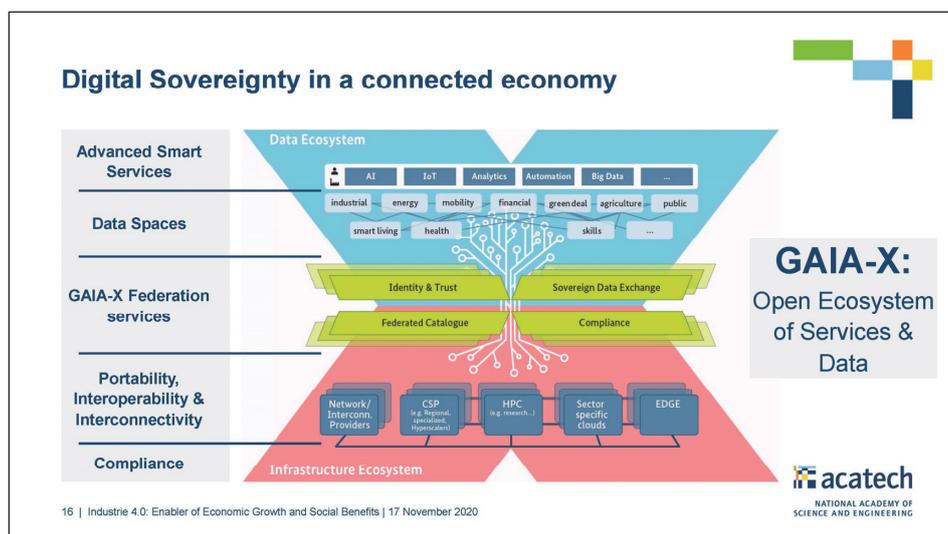


図-15

〈図-15〉「つながる経済」という文脈における自己決定の意味とは何でしょうか？主には最適なテクノロジー、最適なビジネスパートナー、最適な場所、特にデータが保存・処理される場所を自由に選択できることを指します。これを現実のものにしてくれるかもしれないのが、オープンコラボレーション用のフレームワークである GAIA-X です。欧州の価値観を支持している限り、すべてのビジネスパートナーに開放されています。

GAIA-X はインフラストラクチャー層とデータ層の双方のレイヤーに対応しており、エッジコンピューティングとクラウドコンピューティングが行われるインフラ層では、摩擦のないポータビリティ、相互運用性、場所選択の自由を可能にします。そしてデータ層では、すべてのビジネス領域に向けたオープンデータスペース内のデータとサービスを統合し、高度分析や人工知能のための汎用的な開発ツールとアプリケーションを提供するのです。

最終的に、必要とされる統合サービスがコンプライアンス、データプライバシー、データセキュリティ、電子 ID の分野に提供されます。

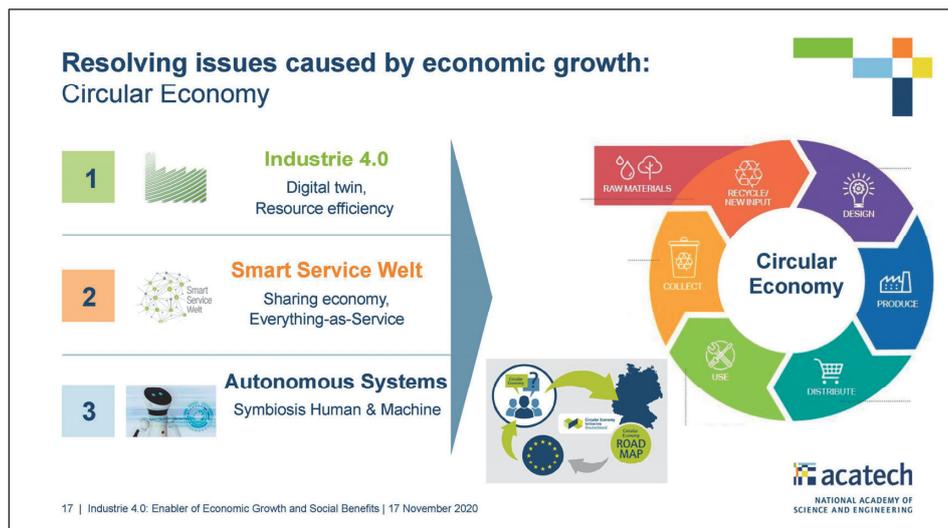


図-16

〈図-16〉 本田財団が尽力しているミッションとは何でしょうか？1 つは経済成長に起因する問題の解決です。1 つの解決策として、製品ライフサイクルの抜本的な転換を実現する循環経済という概念があります。原料の選定に始まり、最後は使用済みの部品や製品を丸ごと回収することで、質の高いリサイクルを可能とします。リサイクルの工程間に Industrie 4.0、スマートサービス、自律システムが活用できる3つのフェーズがあります。まずはデザインフェーズ。部品の再利用可能性と再製造可能性を考慮した製品設計です。Industrie 4.0の特徴の1つである、スマートエンジニアリングで対応します。生産と流通においては、デジタルツインや Industrie 4.0の他のコンセプトを導入することで、大幅な資源効率化を図ることができるでしょう。製品利用のフェーズにおいては、新たな「as-a-service」ビジネスモデルをベースに、スマートサービスが多なる貢献をもたらします。

2年にわたり、acatechは循環経済の構想を主導し、これらのトピックを推進しています。

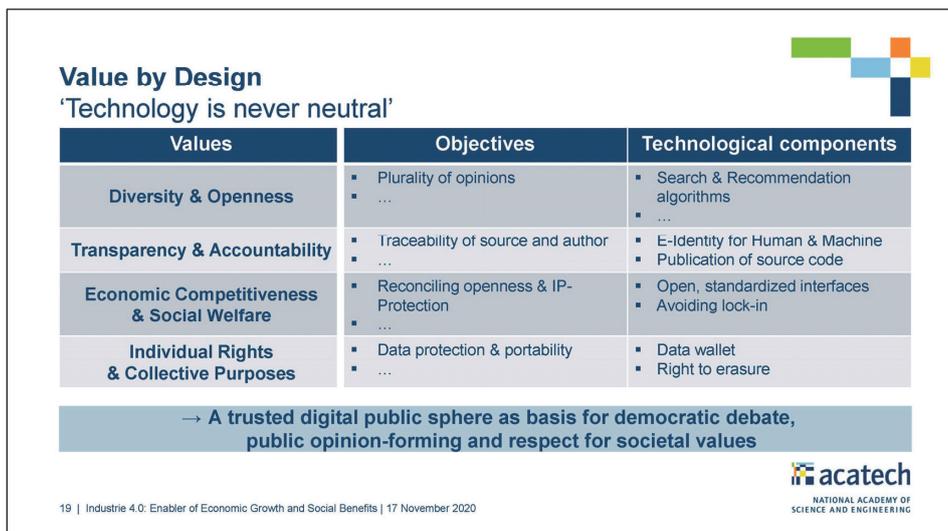


図-17

〈図-17〉 本田財団が尽力するもう1つのミッションは、テクノロジーに起因する問題の解決で

す。私たちが自律システムに取り組んでいる中、多くのステークホルダーから提起されたキートピックです。我々は2017年に、アンゲラ・メルケル首相と安倍首相に対し、最終的な提言を提示しています。

さまざまな社会グループに属する100人以上の専門家たちが、これらの提言に賛同しました。また、自律システムは状況適応能力に寄与するだけでなく、大きな社会問題をも解決する可能性があるという結論にも同意しました。しかし、問題があります。法的・倫理的な問題です。故に、ユースケースを用いた経験ベースによる緩やかな自律システムの導入を行い、社会にとって有益かどうかをケースバイケースで判断することを提案したのです。有益でないと判断されたなら、それ以上それらのケースについて追求すべきではありません。



Value by Design
'Technology is never neutral'

Values	Objectives	Technological components
Diversity & Openness	<ul style="list-style-type: none"> Plurality of opinions ... 	<ul style="list-style-type: none"> Search & Recommendation algorithms ...
Transparency & Accountability	<ul style="list-style-type: none"> Traceability of source and author ... 	<ul style="list-style-type: none"> E-Identity for Human & Machine Publication of source code
Economic Competitiveness & Social Welfare	<ul style="list-style-type: none"> Reconciling openness & IP-Protection ... 	<ul style="list-style-type: none"> Open, standardized interfaces Avoiding lock-in
Individual Rights & Collective Purposes	<ul style="list-style-type: none"> Data protection & portability ... 	<ul style="list-style-type: none"> Data wallet Right to erasure

→ A trusted digital public sphere as basis for democratic debate, public opinion-forming and respect for societal values

acatech
NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE AND ENGINEERING

19 | Industrie 4.0: Enabler of Economic Growth and Social Benefits | 17 November 2020

図-18

〈図-18〉 法的・倫理的問題が懸念される時、「デザインによる価値創造」というスローガンが叫ばれます。実際のところ、テクノロジーは決して中立ではありません。それがどのような意図で開発されたか、どのような価値を目的とするかに左右されるからです。ここで言う価値とは、広告収入を最大化することでしょうか？それとも、消費者の注目をできるだけ長く特定のウェブページに留めることでしょうか？

もし我々が、異なる意見に対して公平で信頼できる報告が求められる民主的な議論の場において、社会的価値を尊重しつつも、自らの意見を形成し、互いの譲歩によるコンセンサスを引き出す場面を想定するならば、もちろんそのような価値ではありません。

〈図-18〉では、そのようなケースにおける価値創造の例と関連する技術的コンポーネントを挙げました。価値の1つに、意見の多元性を許容することができる多様性と開放性があります。この目的は基礎となる検索アルゴリズムや提案システムに影響を与えます。もし透明性や説明責任を推進するのであれば、ソースの追跡可能性やソースコードの公開が重要です。経済的競争力と社会福祉の公平なバランスを保つためには、開放性と知的財産保護を両立させる必要があります、それにはオープンで標準化されたインターフェイスやロックインの防止が求められます。個人の権利と集団の目的が適正なバランスを保つためには、データの保護やポータビリティが求められます。

Future Challenges require global Cooperation

National

- Managing disruptive transformations by **balancing** out economic, environmental and social interests
- Effective **partnerships**
 - Between all stakeholders
 - Based on best available **evidence**
 - To build **trust** and **credibility**

International

- Most challenges call for international **cooperation**
- **Share** knowledge, experience and best practice
- **Respect** that country solutions may differ
 - as a result of diverging societal trends
 - and culturally related problem-solving approaches

NATIONAL ACADEMY OF
SCIENCE AND ENGINEERING

20 | Industrie 4.0: Enabler of Economic Growth and Social Benefits | 17 November 2020

図-19

〈図-19〉現在の画期的な変革から生じるこれらの問題をなんとか解決し、持続可能性を持つ 3 つの側面を極めて慎重に調和させるためには、信用と信頼の構築に向けた全ステークホルダー間における効果的なパートナーシップならびに最良のエビデンスに基づく意思決定が必要です。

ほとんどの課題はグローバルなものなので、国際協力が求められます。そのためには国際協力を強化しなければなりません。知識、経験、ベストプラクティスを共有するのです。場合によっては、社会的傾向の違いや問題解決アプローチの文化的な違いにより、ある国のソリューションと他国のソリューションが異なる場合もあるでしょう。しかし、それでも私たちは、利己主義や保護主義に陥ることなく、自己決定とオープンコラボレーションを推進しなければなりません。

ご静聴ありがとうございました。

Thank you very much for your attention.

NATIONAL ACADEMY OF
SCIENCE AND ENGINEERING

■このレポートは本田財団のホームページに掲載されております。
講演録を使用される場合は、事前に当財団の許可を得てください。

発行所 公益財団法人 **本田財団**
104-0028 東京都中央区八重洲2-6-20ホンダ八重洲ビル
Tel.03-3274-5125 Fax.03-3274-5103
<https://www.hondafoundation.jp>
発行者 亀岡 晃浩