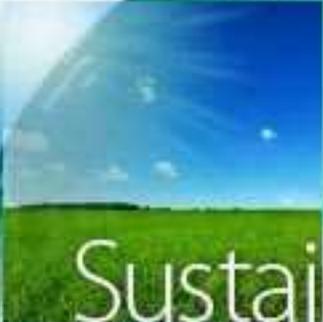


KAITEKI Value for Tomorrow

低炭素社会戦略センター対話イベント
「いま、あらためて2030年を展望する」

A square inset image showing a green field under a blue sky with a white horizon line.

Sustainability

A square inset image showing a woman smiling and holding a child.

Health

A square inset image showing two hands holding a green heart.

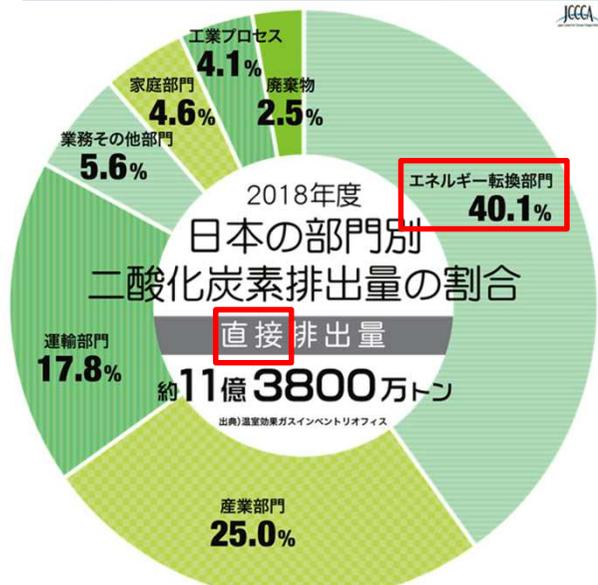
Comfort

地球と共存する経営

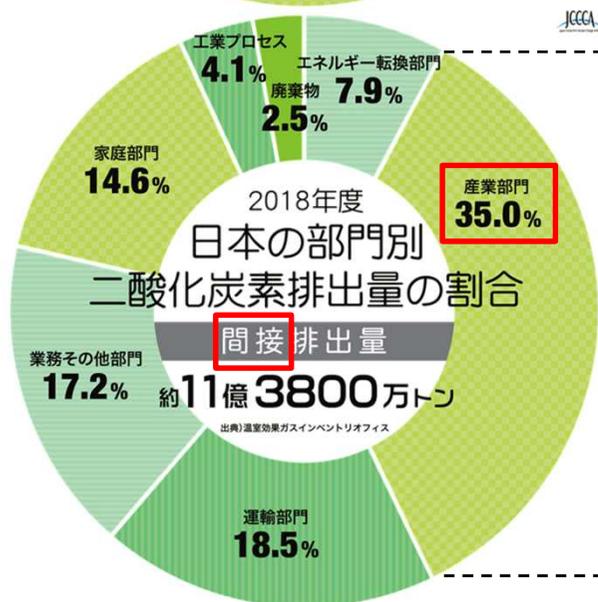
2020年12月3日（木）

株式会社三菱ケミカルホールディングス
取締役会長 小林 喜光

2050年カーボンニュートラルに向けて必要な対策



製油所発電所等からの電気熱配分前(≒生産ベース)排出量 4億5600万トン



産業部門 3億9800万トンの業種別内訳

| |
|---------------|
| 非製造業 25 |
| その他製造業 33 |
| 食品飲料 21 |
| パルプ・紙・紙加工品 22 |
| 窯業・土石製品 31 |
| 機械 50 |
| 化学工業 57 |
| 鉄鋼 158 百万トン |

- 再生可能エネルギーと原子力を主力とするエネルギー政策による **CO₂排出の削減**
- ゼオライト膜やミネラルリゼーション技術なども活用した **CO₂の分離・濃縮・回収**
- 次世代太陽電池や人工光合成技術などによる **CO₂の還元**
- エネルギーキャリアおよび鉄鉱石・CO₂還元剤としての **H₂の安価・大量・安定調達**
- 炭素税や排出量取引、アーキテクチャ構築などを含む **経済社会システムの高度化**
- **LCA評価基準** など客観的で公平なメトリックの科学的整備

出所: 温室効果ガスインベントリオフィス
全国地球温暖化防止活動推進センターウェブサイト

出所: 環境省「2018年度(平成30年度)の温室効果ガス排出量(確報値)について」(2020年4月14日)

ディスカッションに先立って

- 革命期にある現在
 - ▶ パンデミックが加速したもの

- 三菱ケミカルホールディングスのKAITEKI経営（価値）
 - ▶ 持続可能な企業価値創造に向けて

- 企業価値の新しい潮流
 - ▶ 「財務・有形」を超えて

革命期にある現在：経済社会システムの根源的な変化

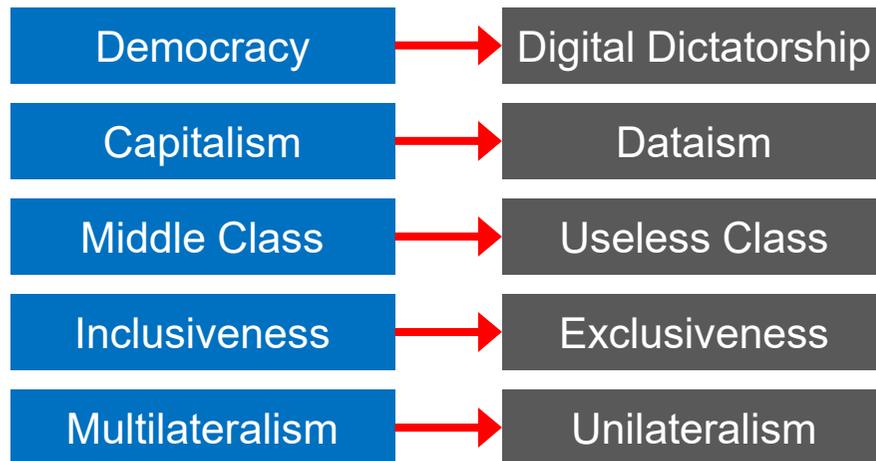


“Will the Future Be Human?”
(2018年ダボス会議にて撮影)

ユヴァル・ノア・ハラリ (イスラエル・歴史学・1976-)

- インターネットの拡張と遍在、AIの進化により、**データとアルゴリズム**を握るごく少数の者が権力と富を寡占。従来の資本主義 (capitalism) は「**データ主義 (dataism)**」に変容
- **B*C*D=AHH!**【生物学知*演算能力*データ=人間ハック能力】
“Biological knowledge multiplied by computing power multiplied by data equals the ability to hack humans, ahh.” (2020年ダボス会議)
- ▶ AIが生む **useless class** を **BI (basic income)** で支える社会

テクノロジーと近代的理念の緊張関係 (例)



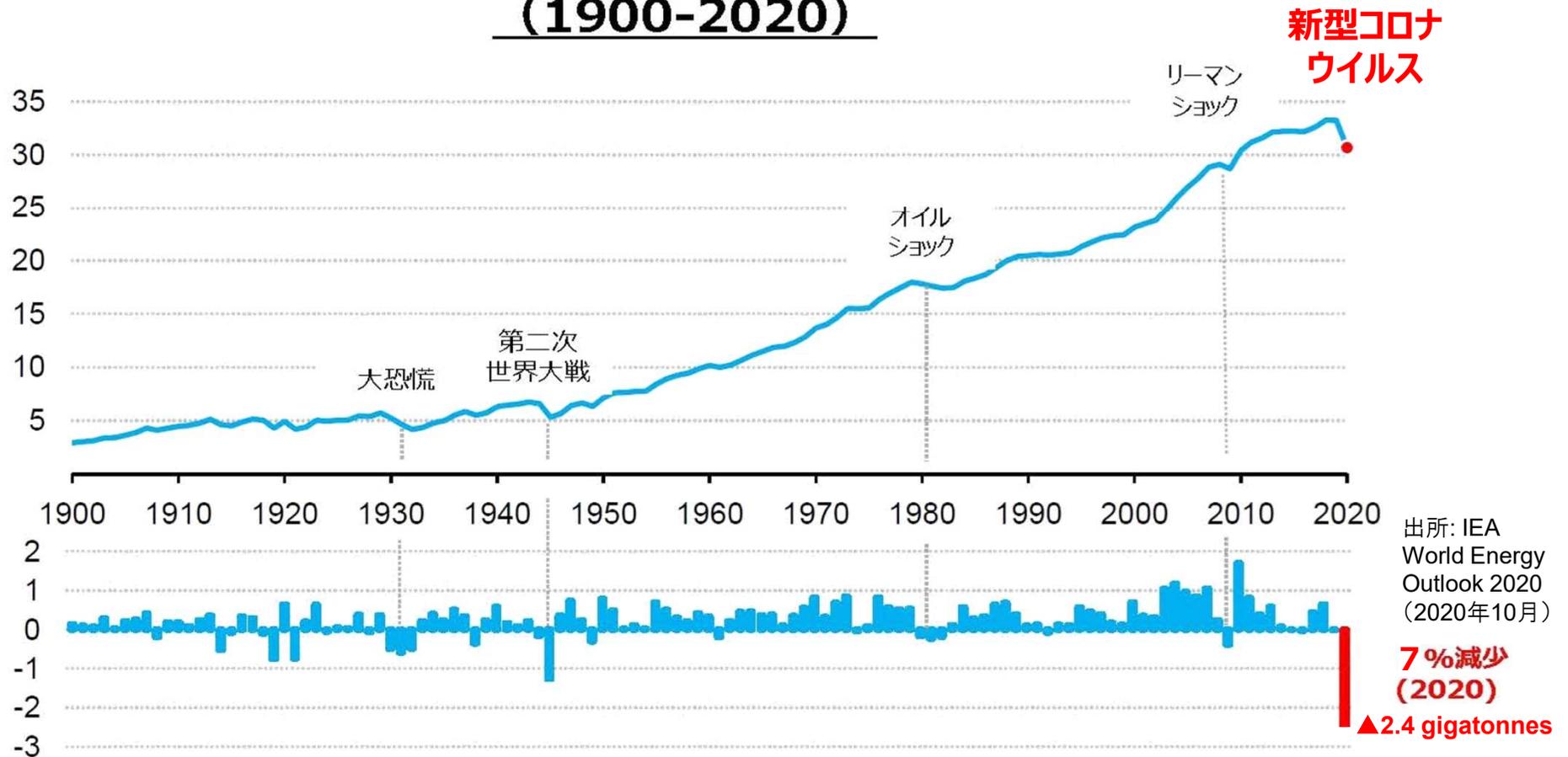
世界はディストピア化する!?

人文社会科学の新しい潮流 (例)

- ダニエル・コーエン (フランス・経済学・1953-)
“Il faut dire que les temps ont changé...” (ホモ・デジタルスの時代) (2018)
“Le Monde est clos et le désir infini” (経済成長という呪い) (2015)
- アンドリュー・マカフィー (米国・経済学・1967-)
“More from Less” (2019)
“The Second Machine Age” (2014)
- マルクス・ガブリエル (ドイツ・哲学・1980-)
“Neo-Existentialismus” (新実存主義) (2018)
“Ich ist nicht Gehirn” (「私」は脳ではない) (2015)

CO₂排出量の推移

世界のエネルギー関連CO₂排出量の変化(単位 = 10億トン) (1900-2020)



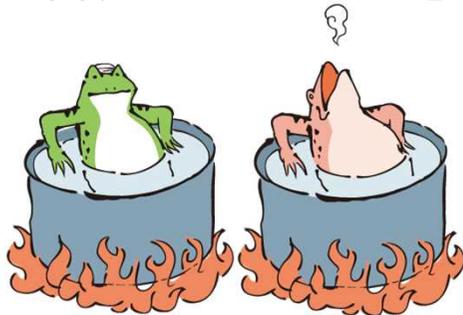
出所: 第2回 グリーンイノベーション戦略推進会議 (2020年10月13日)

新型コロナウイルスが日本に与えたインパクト

- 「茹で蛙に蛇を」という主張を続けてきたが、「蛇＝新型コロナウイルス」だった
- After Corona (AC) を Before Corona (BC) に戻してはならない

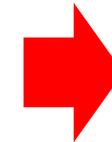
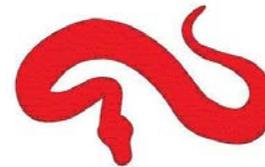
茹で蛙に蛇を

「今さえよければ」
「自分さえよければ」

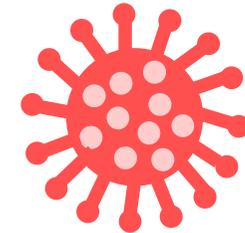


茹で蛙現象
井の中の蛙

蛇の必要性



新型コロナ
ウイルス



加速するデジタル化

社会全体で「デジタルルネサンス」を
起こす気概が必要

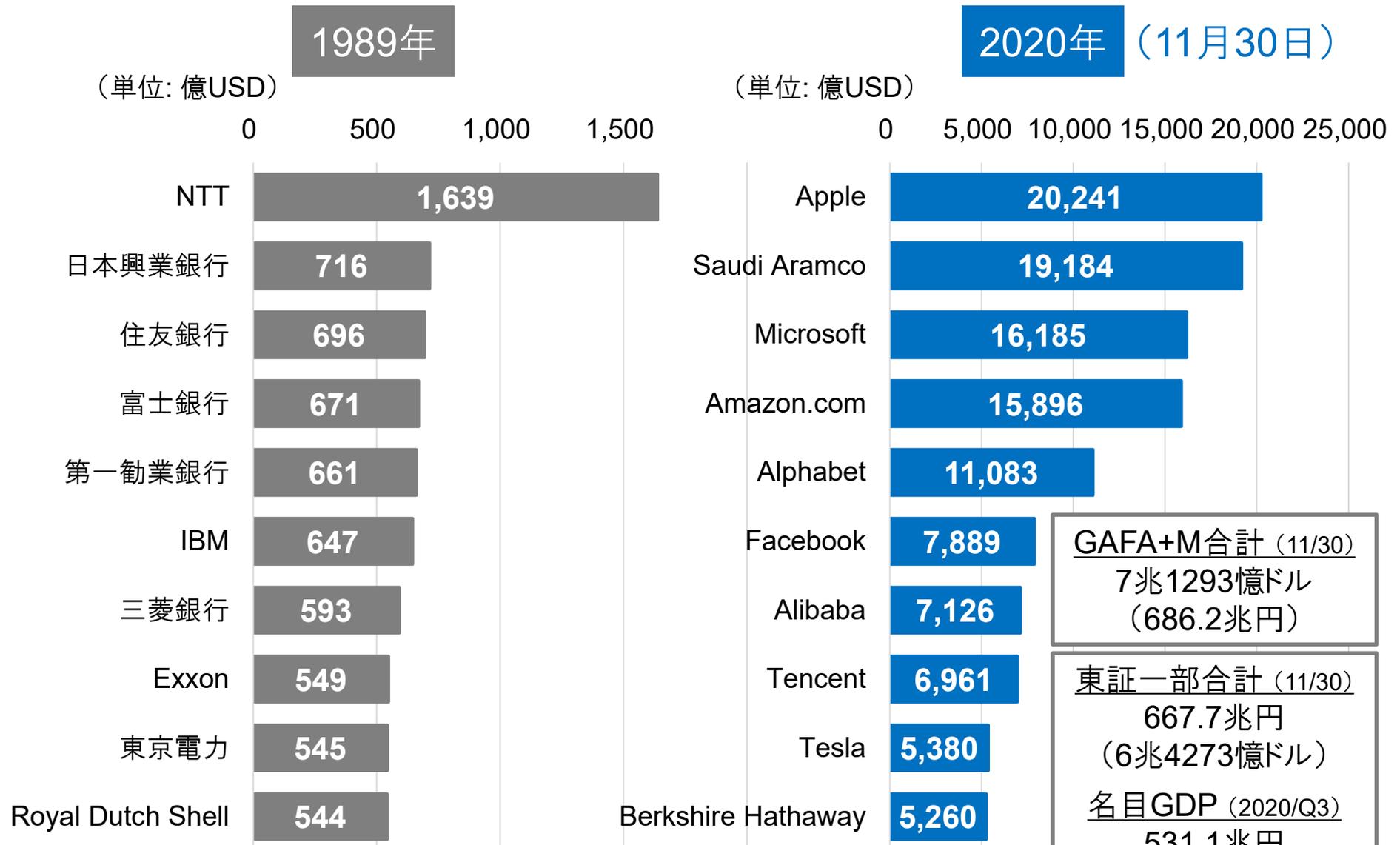
- DXによる新たな価値の創造
- 平時のオンライン診療、遠隔教育、web会議

アンチグローバリズムの潮流

パンデミックによってサプライチェーン
の変革が加速

- 製造拠点の国内回帰
- 米中対立の激化、経済安全保障の強化

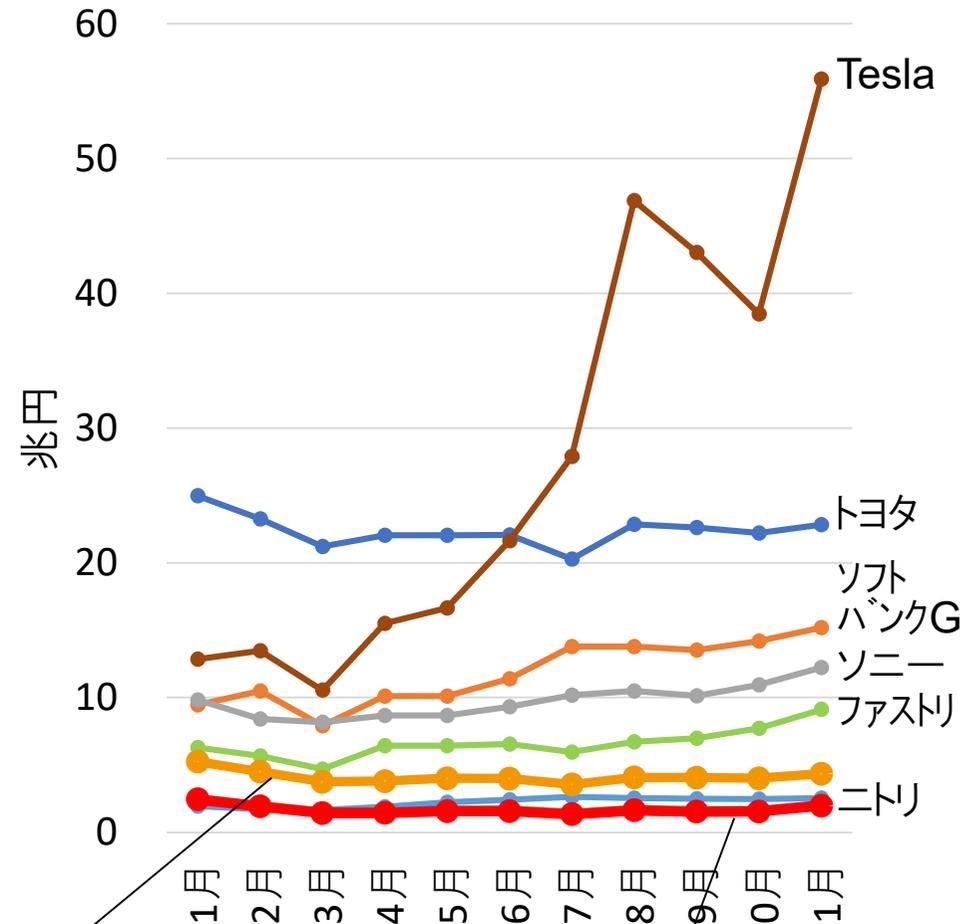
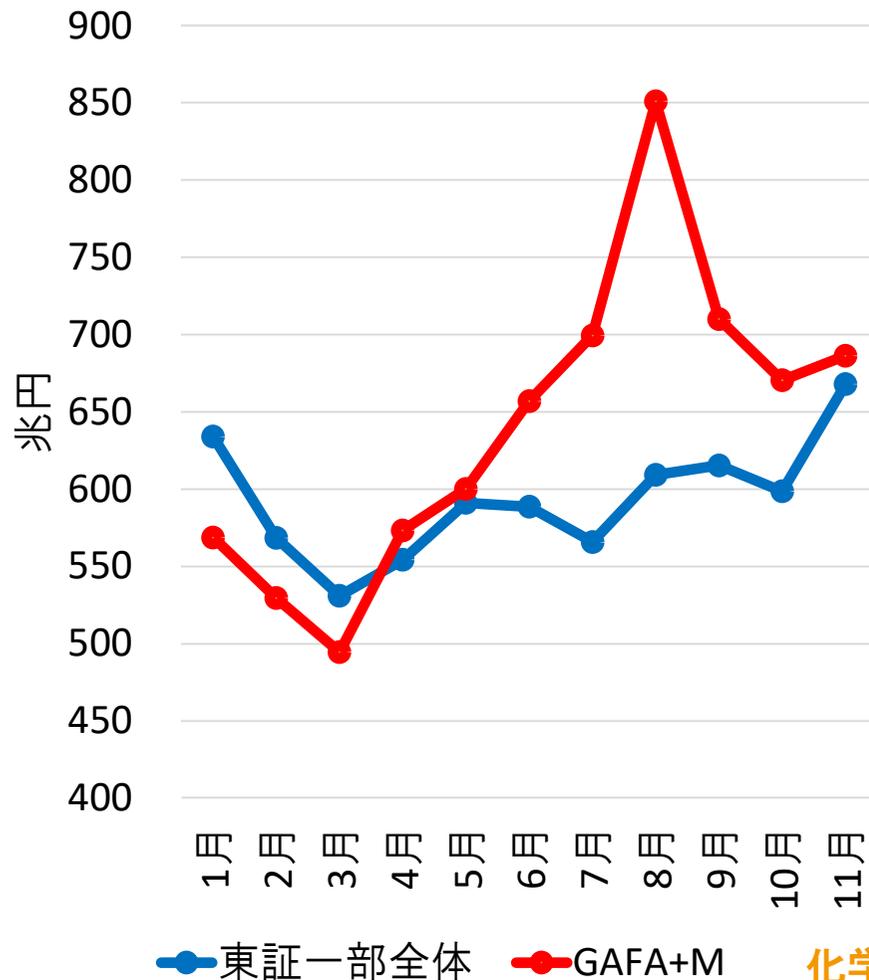
株式時価総額世界上位10社



出所:1989年=週刊ダイヤモンド(2018年8月25日号)
 2020年=Yahooファイナンス、Google、日本経済新聞電子版、Bloomberg、内閣府

コロナ前 (BC) ~ コロナ後 (AC) の時価総額の動き

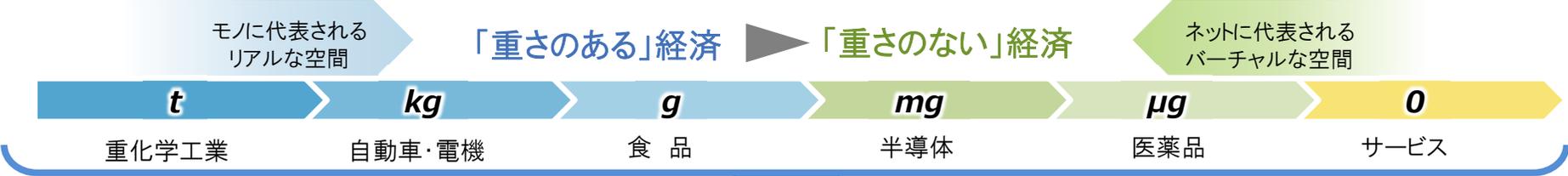
- GAFA+M (Google/Apple/Facebook/Amazon/Microsoft) が東証一部時価総額を超過
- Tesla がトヨタを、Zoom が IBM を抜くなど、巨大なゲームチェンジが起こった



化学5社合計 (MCHC、住友化学、三井化学、旭化成、東レ)
 製鉄3社合計 (日本製鉄、JFE、神戸製鋼)

「モノからコトへ」(リアルとバーチャル)

■ 付加価値の源泉の推移 Digital Transformation



$$z = a + bi$$

物の・物質 **atom** こと・情報 **bit, internet**

i : Internet / Intangible

Cyber Physical System

$|z| = \sqrt{a^2 + b^2}$

atom

to
← to

bit

「融合」や「相互作用」

ニュートン力学

→

量子力学

量子経済学?
a=粒子 b=波動

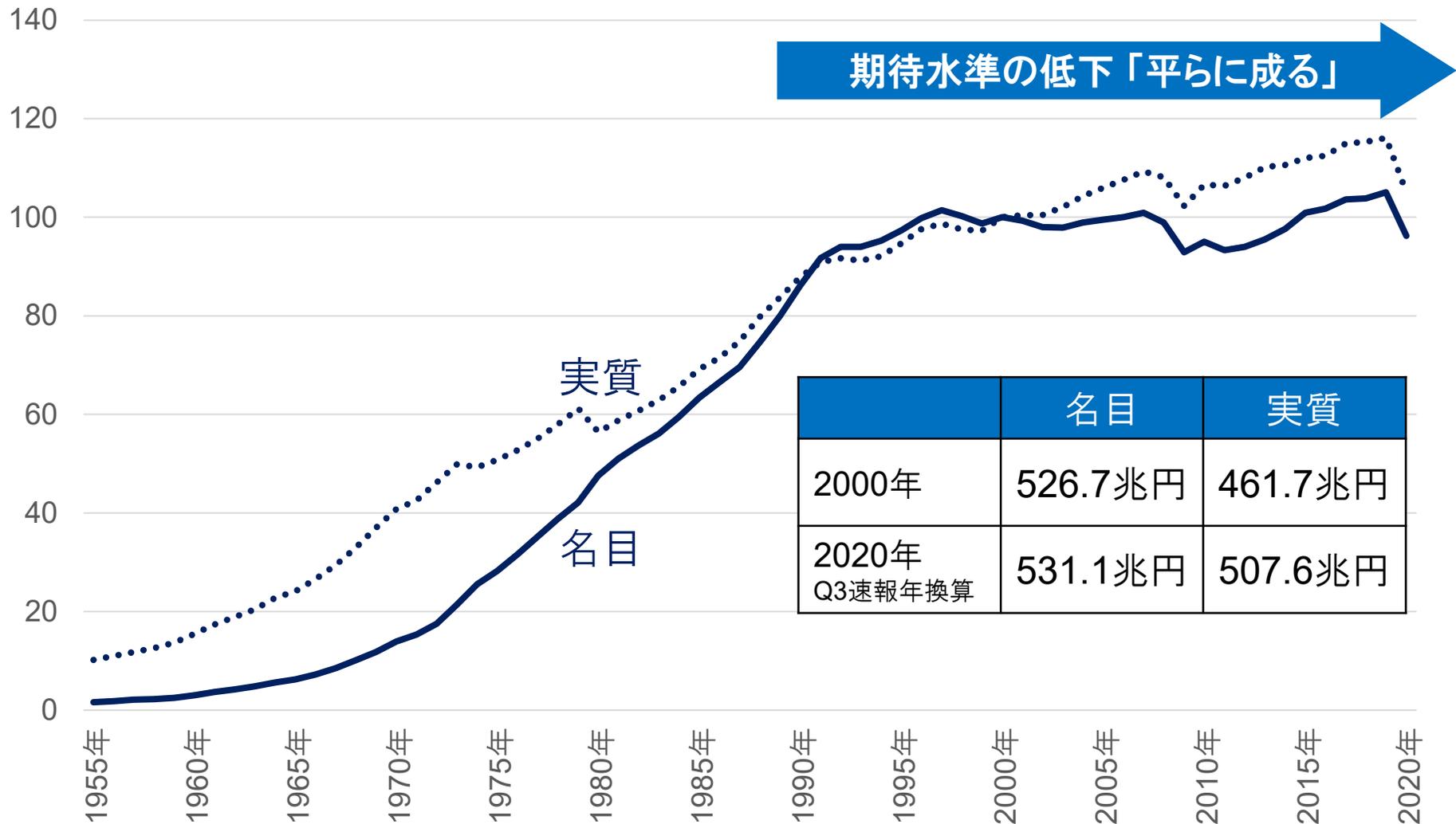
Quantum Technology

■ 経済を測る尺度の変遷 市場経済 vs 「非市場」経済 (デジタルプラットフォーム) 「非貨幣」経済 (デジタル人民元・暗号通貨)

| モノ (有形・tangible) | | コト (無形・intangible) | | ココロ (波動?) | |
|----------------------------|----|-----------------------------|------------------------------|----------------------|--------------|
| GDP (Gross Debt Product ?) | | GNI+ (Gross Data Product ?) | | Well-being (KAITEKI) | |
| 資産 | 資本 | 無形資産 | Knowledge / Social Capital ? | 行動変容 | Mind Capital |

成熟期を迎えた日本（高原社会と宿命論的人生観）

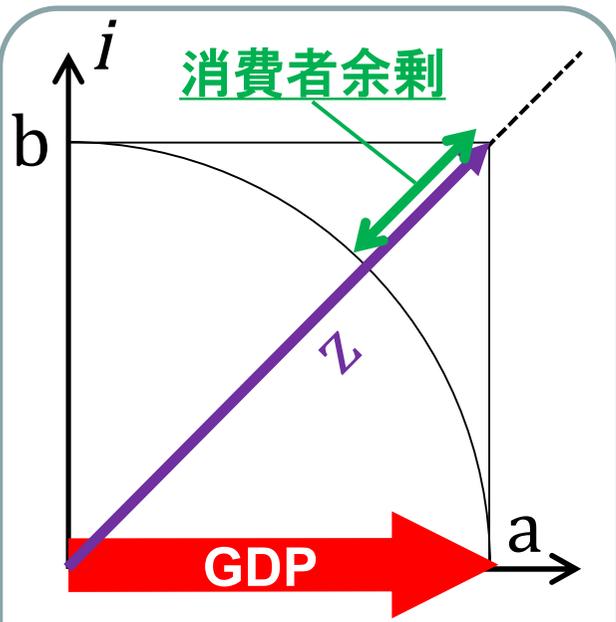
2000年を100としたときの日本のGDPの推移



出所: 内閣府 「国民経済計算(GDP)統計」

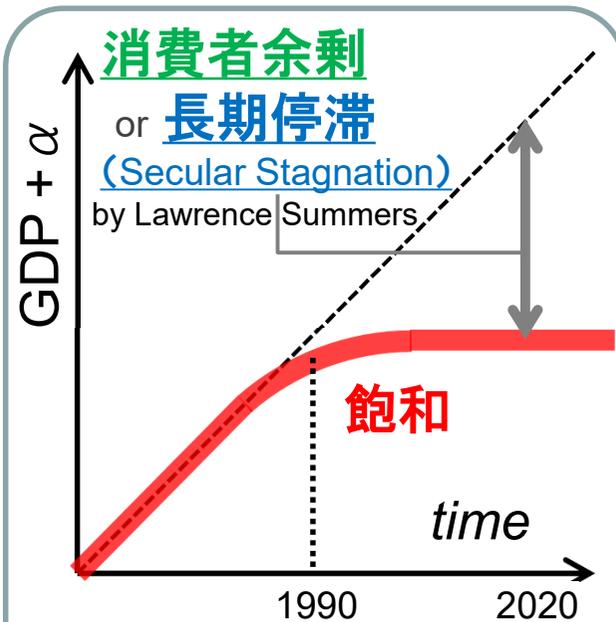
参考: 土井隆義 「『宿命』を生きる若者たち—格差と幸福をつなぐもの」(岩波ブックレットNo.1001)(2019年6月)

GDP の限界 : 求められる新しい metric

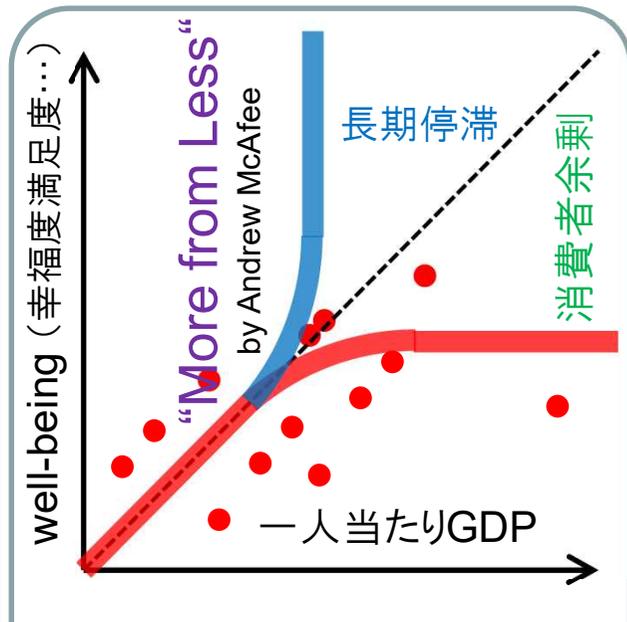


a: atom, real, physical, モノ
 b: bit, virtual, cyber, コト
 $z = a + bi$
 $|z| = \sqrt{a^2 + b^2}$

- GDPはaの計測に特化
- GDPはデジタル化に伴う消費者余剰を計測不能



- 先進国を中心とした昨今の経済成長の鈍化 (GDPの停滞)は、GDPがデジタル化に伴う消費者余剰を計測できないことのあらわれなのか、それとも、真の長期停滞なのか?
- Gross Debt Product ?



- Digital Transformation等を把握でき、かつwell-beingを実効的に増進し得る metric とは?
- 外部性をどのように計測する? (環境、次世代...)
- GDPのみに偏した社会経済システムの updateが必要ではないか

経済同友会における metric 追求の試み「GNIプラス」(2016)

| 分類 (例示) | 指標 (例示) |
|-----------------------|--|
| <経済分野> 国民経済計算 | <ul style="list-style-type: none"> ■ GNIおよび一人当たりGNI ■ GDPおよび一人当たりGDP |
| <非経済分野> (1) 社会の持続性 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 温室効果ガス排出量 ■ 大気汚染物質排出量 ■ 水質汚濁物質排出量 |
| (2) 社会の安全性 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 自然災害の被害者数、戸数 ■ 犯罪発生率 (含むテロ) ■ 交通事故の発生件数、死傷者数 |
| (3) 健康・衛生・生涯設計 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 平均余命、健康寿命 ■ 人口千人当たりの医師数看護師数 ■ 介護施設充足率 (待機人数の割合) ■ 年間総実労働時間と余暇時間 ■ 一人当たり住宅床面積 |
| (4) 育児・教育 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 保育所充足率 (待機児童数の割合) ■ 育児休暇取得率 ■ 教育時間数 (初等、中等、高等、生涯) ■ 労働者一人当たり教育研修時間数 (企業) |

ディスカッションに先立って

- 革命期にある現在
 - ▶ パンデミックが加速したもの

- 三菱ケミカルホールディングスのKAITEKI経営（価値）
 - ▶ 持続可能な企業価値創造に向けて

- 企業価値の新しい潮流
 - ▶ 「財務・有形」を超えて

「3軸+時間軸」に基づく KAITEKI経営 (2011-)

Z: Public Interest & Environment Century

MOS

Management of Sustainability (MOS)

サステナビリティの向上をめざす経営

人と社会と地球の未来のことを考え、
企業活動を通じてさまざまな
環境・社会課題の解決に貢献する

Management of Economics (MOE)

資本の効率化を重視する経営

人材、資産、資金などの
さまざまな資本を効率的に活用し
利益を追求する

Management of Technology (MOT)

イノベーション創出を追求する経営

技術の差異化などを通じて
革新的な製品やサービスを創出する

心

サステナビリティ軸

MOSから生み出される価値

企業価値 = KAITEKI価値

時間軸
課題ごとに適切な
時期・時間間隔で
施策を講じる

技術経営軸

MOTから生み出される価値

経営学軸
MOEから生み出される価値

体

Y: Innovation & Frontier Decade

技

MOT

X: Profits & Efficiency Quarter

MOE

企業活動の判断基準（2007-）

- **KAITEKI Value for Tomorrow** を実現するための3つの判断基準
- 経営資源の有効活用のため、判断基準を満たさない企業活動は行わない

Sustainability

環境・資源

CO₂等のGHG排出や窒素循環の失調などの環境負荷を低減し、省エネと、非枯渇資源・新エネへの転換を促進（植物由来/生分解性樹脂・水処理・LiB・炭素繊維など）

Health

健康

疾病治療に加え、革新的な再生医療や未病段階での早期ケアなどを通じて、健康増進、健やかな高齢化に貢献（医薬品・ワクチン・Muse細胞・健康医療ICTなど）

Comfort

快適

機能性部材の提供や衣食住の高度化を通じて、心地よい社会、充実したコミュニケーション、快適な生活に貢献（食品機能材・高機能フィルム・各種情報電子部材など）

過去の事業開発例 (2007-)

炭素繊維複合材料



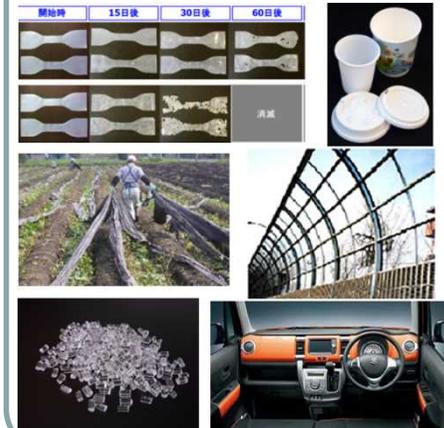
GaN・LED



有機太陽電池



植物由来ポリマー
生分解性ポリマー



リチウムイオン電池材料



有機EL



アグリビジネス

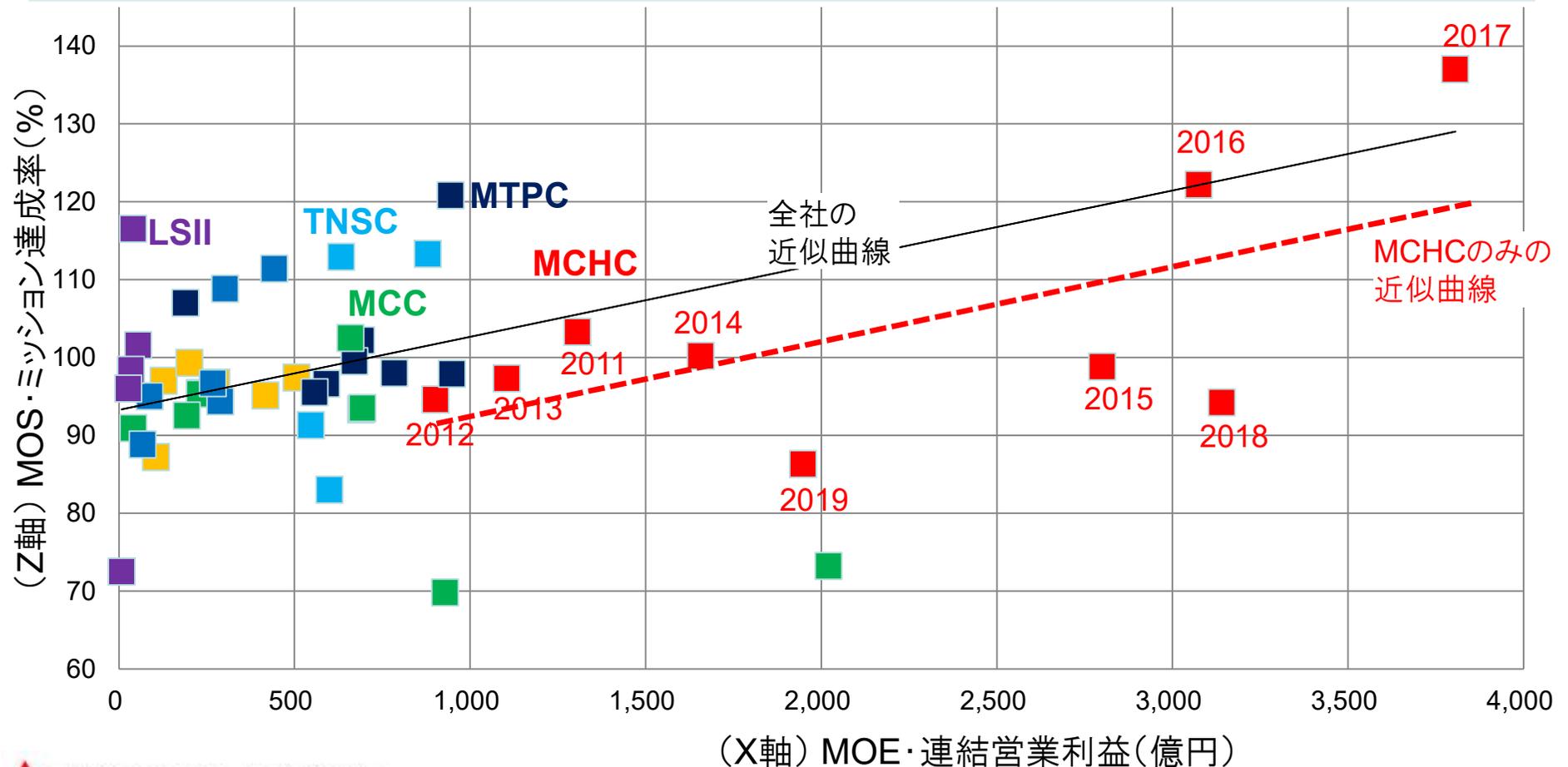


ヘルスケアソリューション



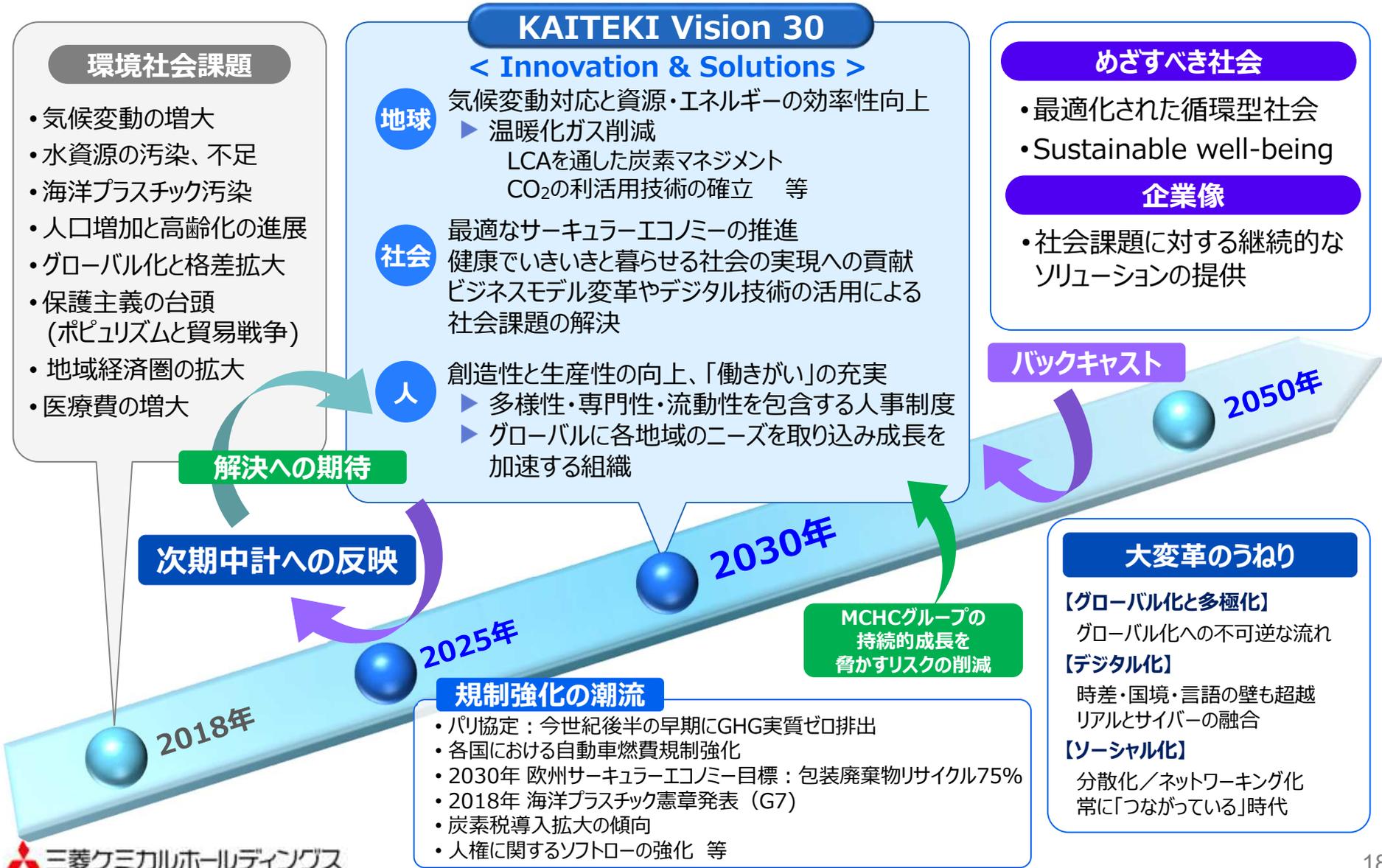
MOS (ESG) と MOE の相関 (2011-)

- 9年間の実績によれば、MOS（環境・社会性）と MOE（利益）の間には正の相関があるように見える
- 利益をあげて余裕があるから、Sustainability に貢献できているのか？ それとも、Sustainability に対する問題意識が高いから、利益が出せるのか？



KAITEKI Vision 30 (KV30)

■ 次期中期連結経営計画の骨格となる2030年の企業像の明確化



2030年に向けたポートフォリオトランスフォーメーション (PX)

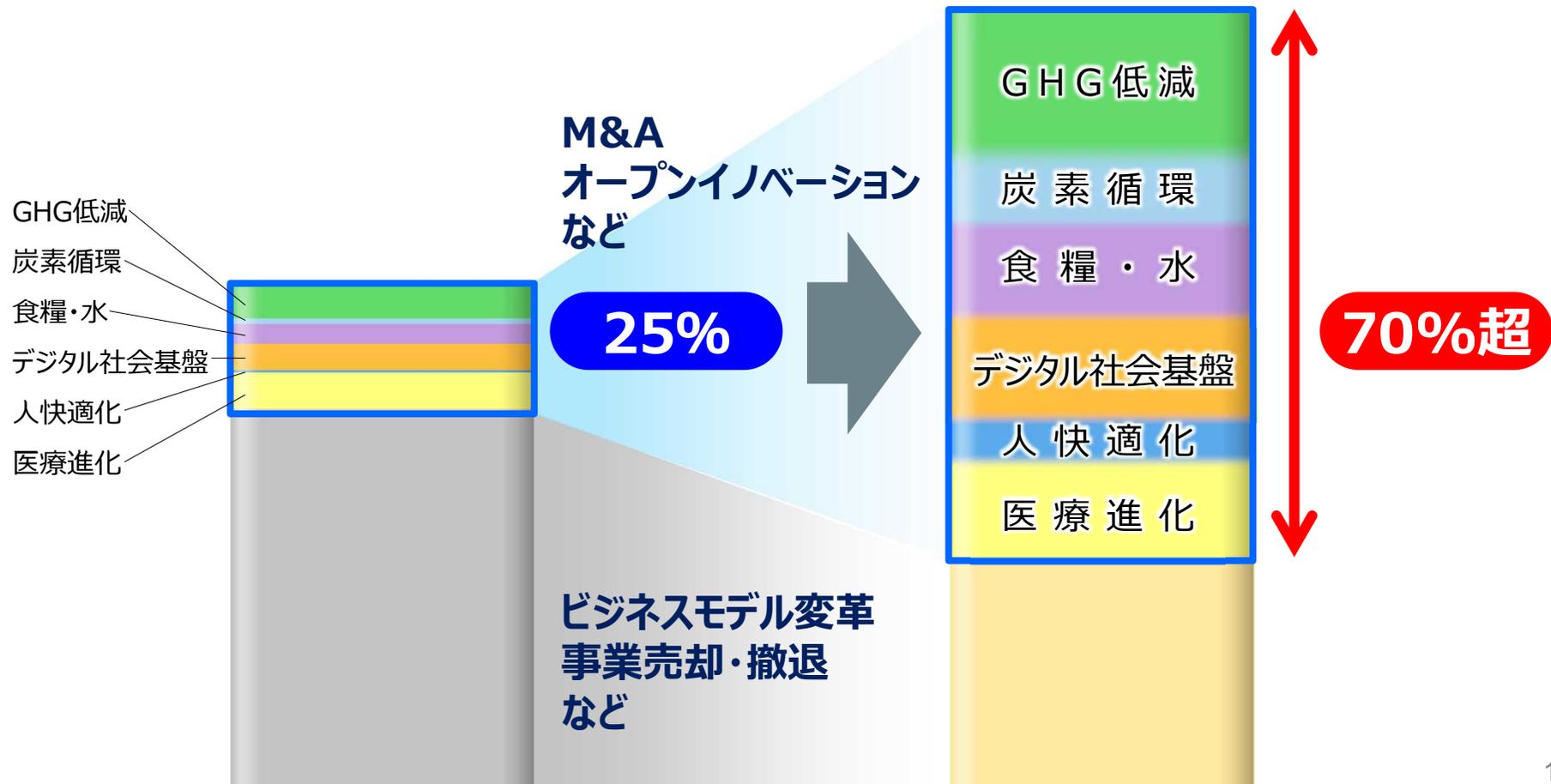
- 新型コロナウイルス感染症がもたらした行動変容とDXに加えて、気候変動への対応（environmental transformation, EX?）の必要性により、非連続で全面的なポートフォリオトランスフォーメーション（PX）が不可欠に

2018年

売上収益 3.9兆円

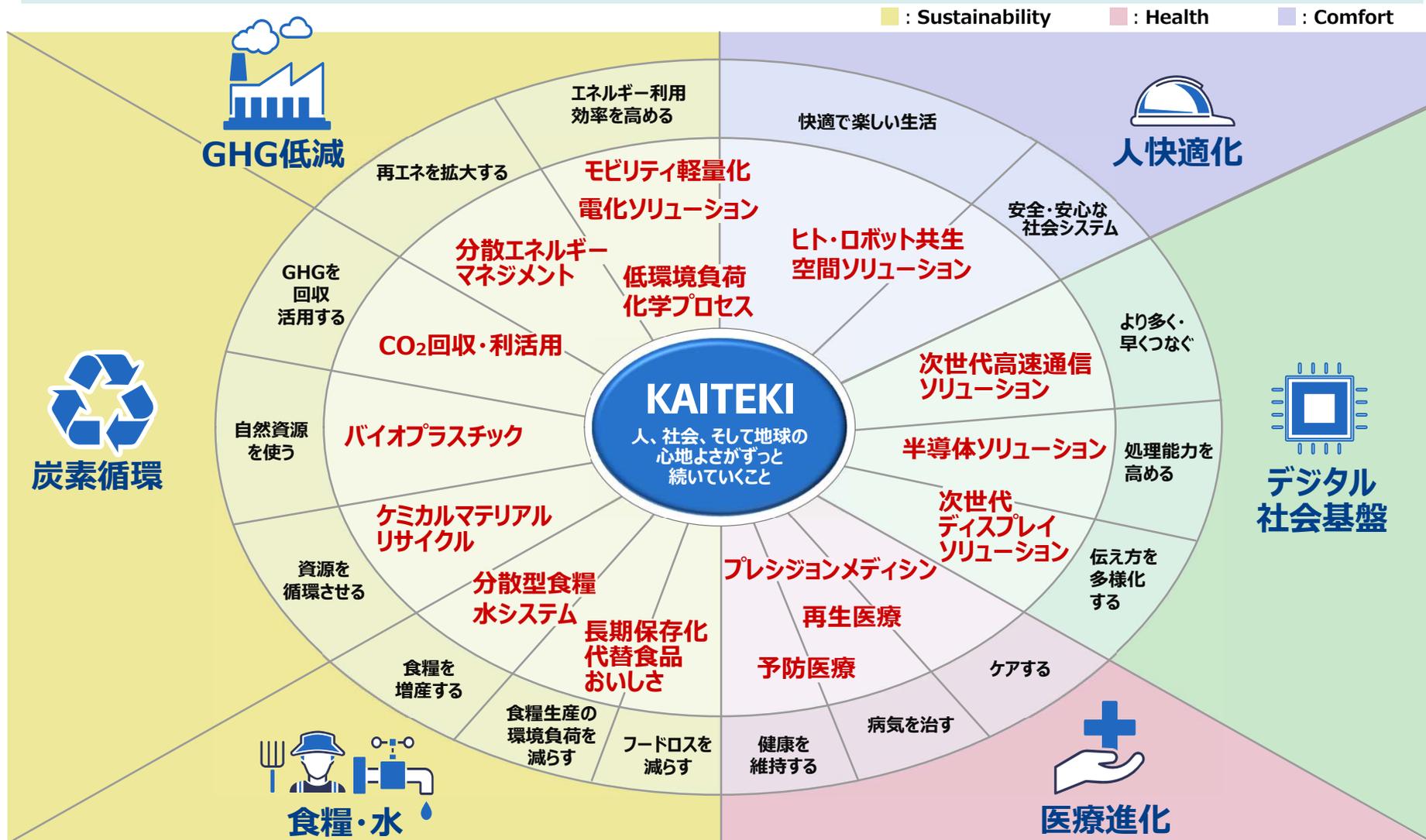
2030年

売上収益（目線） 6.0兆円



2030年における事業ポートフォリオの柱

■ 社会課題の解決に貢献する「成長」事業群



: MCHCグループが解決すべき社会課題と事業領域



Innovation & Solutions (社会課題解決に向けた貢献の方向性と「成長」事業群)

サーキュラーエコノミー関連の国際的イニシアチブへの参画

| 組織の名称など | 参画の時期 |
|---|----------|
| 海洋プラスチック問題対応協議会 (Japan Initiative for Marine Environment) 設立発起人として参画 | 2018年9月 |
| Clean Ocean Material Alliance (CLOMA) 技術部会長会社として参画 | 2019年1月 |
| Alliance to End Plastic Waste 設立メンバー／Executive Committeeメンバーとして参画 | 2019年1月 |
| エレン・マッカーサー財団「サーキュラーエコノミー100」 日本の化学メーカーで初の参画 | 2019年3月 |
| カーボンリサイクルファンド 会長：小林喜光（MCHC会長） 副会長：北村雅良（電源開発会長） | 2019年8月 |
| Value Balancing Alliance 日本企業で初の参画 | 2019年12月 |

カーボンリサイクルファンド(CRF)組織体制/事業内容/事業スキーム

令和元年8月30日に「一般社団法人カーボンリサイクルファンド」設立

■ 組織体制

会長 小林 喜光((株)三菱ケミカルホールディングス 取締役会長)
副会長 北村 雅良(電源開発(株) 特別顧問)

■ 事業内容

- (Ⅰ) 広報活動: カーボンリサイクルに係る啓発活動
(Ⅱ) 研究助成活動: 研究者等に対するグラント(助成金)を交付
(Ⅲ) その他活動: 国内外カーボンリサイクル技術動向調査、
CCUS推進のためのルール作り、政策提言等

■ 事業スキーム



アリゾナ州立大学との産学連携（2019-）

- 2019年4月、米国アリゾナ州立大学 Global Institute for Sustainability 内に The Global KAITEKI Center を設立（Director: Prof. G. Stephanopoulos）



| Theme | Theme Leader |
|-----------------------------|--|
| 未来社会における事業の価値の可視化 | Dr. David Guston School Director & Professor School for the Future of Innovation in Society |
| 化学産業へのCircular Economy概念の導入 | Dr. Kevin Dooley Chief Research Scientist, The Sustainability Consortium , Julie Ann Wrigley Global Institute of Sustainability |
| 食品廃棄物の削減 | Dr. Christopher Wharton Faculty Coordinator, Swette Center for Sustainable Food Systems |
| 都市の熱マネジメントと材料開発 | Dr. Matt Fraser Professor, School of Sustainable Engineering and the Built Environment, Ira A. Fulton Schools of Engineering |

東京大学との産学連携（2020-）

- 東京大学と三菱ケミカル（株）がサーキュラーエコノミーの実現に向け協働
- 東大・未来ビジョン研究センターが2020年8月1日に設立した「グローバルコモンズセンター」（ダイレクター：石井菜穂子・三菱ケミカルシニアエグゼクティブフェロー）と、資源の循環・有効活用に向けたビジネスモデルを共同研究



サーキュラーエコノミーとサステナビリティの実現による化学産業
の新しい発展をCGCとともに目指していきたい

ディスカッションに先立って

- **革命期にある現在**
 - ▶ パンデミックが加速したもの

- **三菱ケミカルホールディングスのKAITEKI経営（価値）**
 - ▶ 持続可能な企業価値創造に向けて

- **企業価値の新しい潮流**
 - ▶ 「財務・有形」を超えて

経済性イノベーション社会性

2018年ノーベル経済学賞の授賞理由

- ウィリアム・ノードハウス教授「気候変動を長期マクロ経済分析に統合したこと」
- ポール・ローマー教授 「イノベーションを長期マクロ経済分析に統合したこと」

ハーバード・ビジネススクール “Impact-Weighted Accounts Initiative” (IWAI)

- 2019年、企業による社会へのインパクトを財務情報に取り込む基準作りに着手。財務指標に利益だけでなく、環境・雇用・製品等に与えるインパクトファクターを追加する

米国ビジネスラウンドテーブル「脱・株主第一主義」

- 2019年8月、米国の経営者団体「ビジネスラウンドテーブル」は、株主第一主義を見直し、より幅広いステークホルダーに配慮するとの声明を発表

2021年ダボス会議テーマ「グレート・リセット」(WEF: クラウス・シュワブ会長)

- 包摂性と持続可能性を備えた、人々の幸福を中心とした経済への転換
- 金融緩和でマネーがだぶつく中、資本主義 (capitalism) は「才能主義 (talentism)」に変容
- 自由市場を基盤にしつつも社会サービスを充実させた「社会的市場経済 (Social market economy)」と、政府におけるESG重視の必要性

計測し難いもの（無形資産・intangible assets）が企業価値を生む

企業価値の源泉としての無形資産の重要性

無形資産の例
(WBCSDによる)

企業価値の源泉が、有形資産（工場設備等）から無形資産（人材、技術、ノウハウ、ブランド等）に変わってきている。

✓ 米国では、企業の付加価値に占める割合をみると、有形資産より無形資産に対する投資が上回っている

✓ S&P500（米国に上場する主要500銘柄）の市場価値に占める無形資産の割合が年々拡大している

米国企業の有形・無形資産に対する投資

US private sector investment in tangible and intangible capital (relative to gross value added), 1977-2014

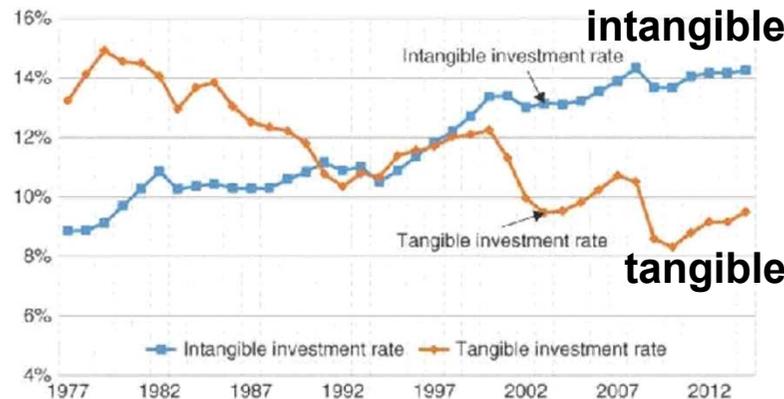
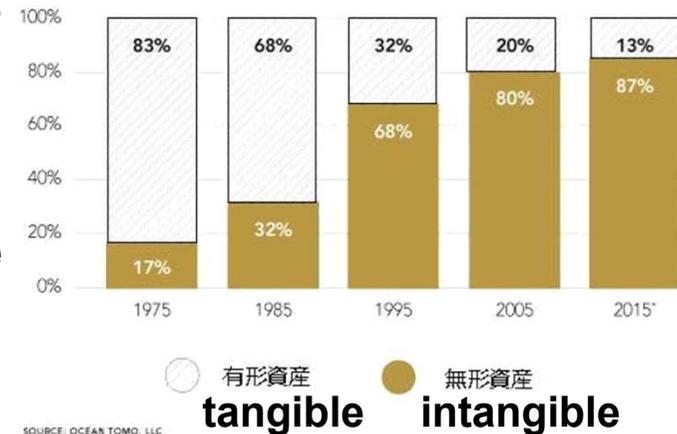


Figure 8.1 The Intangibles Revolution

出所: The End of Accounting (Baruch Lev, Feng Gu), Willy Financial Series, Page 82

S&P500市場価値の構成要素

COMPONENTS of S&P 500 MARKET VALUE



SOURCE: OCEAN TOMO, LLC

社会・関係

規範、コミュニティ、
支持・提言

自然

資源、上・下流の
フットプリント

ブランド

アイデンティティ、
デザイン、経験

知財

発明・イノベーション・
アイデア

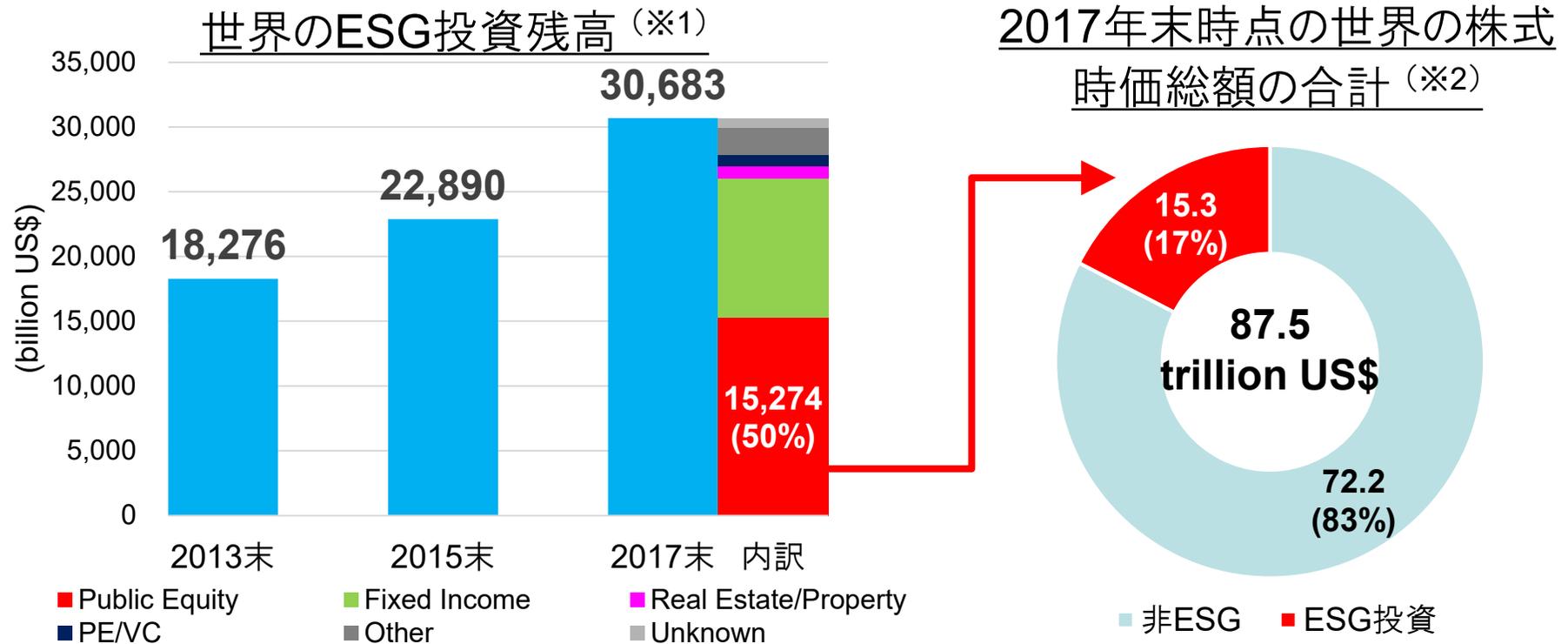
人的

人材、労働力、顧
客ネットワーク

出所: 経済産業省「価値共創ガイダンス」背景説明資料（2017年5月29日）

出所: WBCSD

ESG投資の拡大



(※1) 出所: Global Sustainable Investment Alliance "Global Sustainable Investment Review 2018" (2019年3月)
 (※2) 出所: The World Federation of Exchanges "2017 Market update" (2018年1月)

GPIFが採用するESG指数

総合型指数

| |
|------------------------------------|
| (国内株) FTSE Blossom Japan Index |
| (国内株) MSCI ジャパン ESG セレクトリーダーズ指数 |

| |
|--------------|
| E (環境) |
| S (社会) |
| G (ガバナンス) |

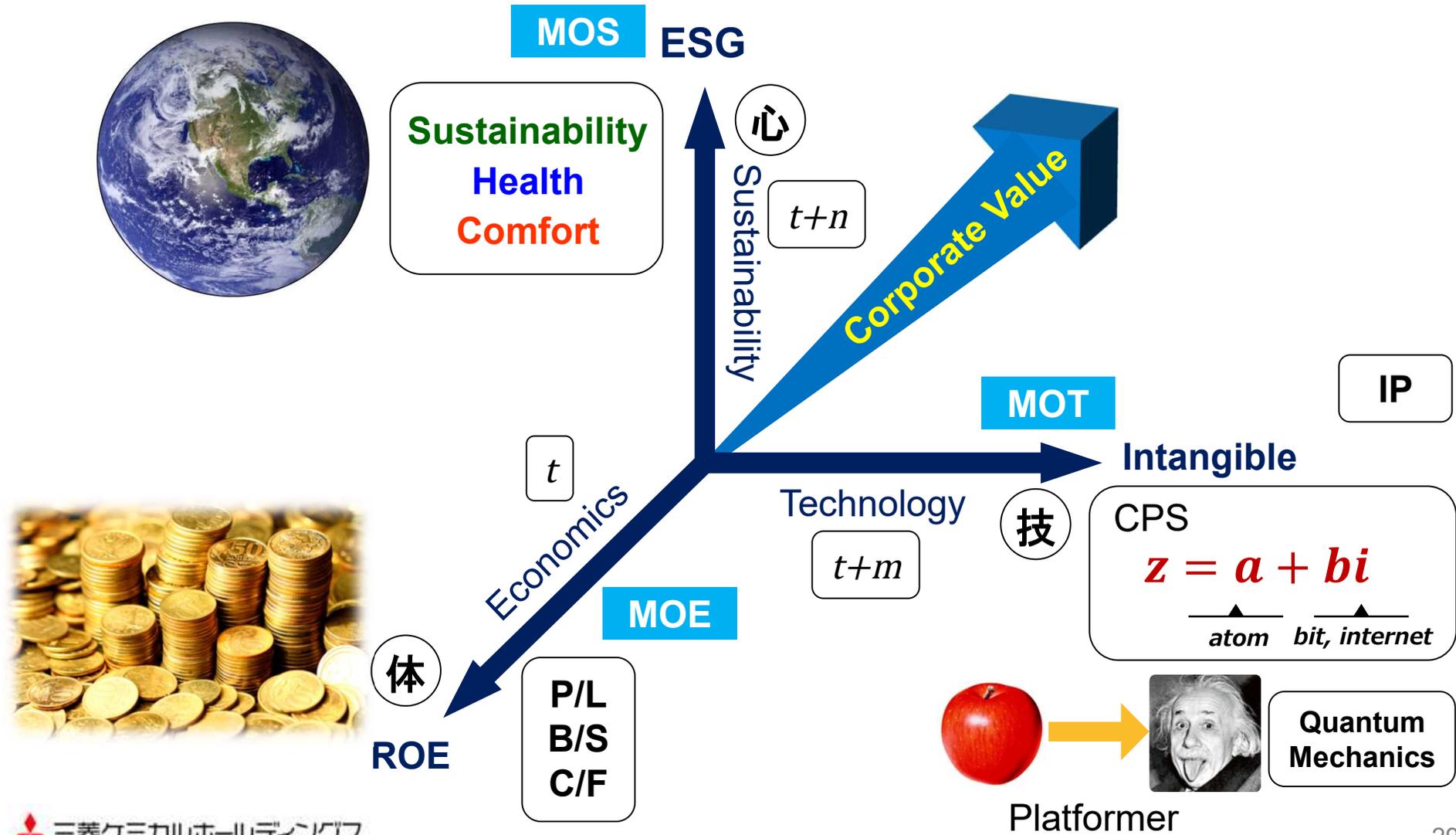
テーマ指数

| |
|--|
| (国内株、外国株) S&P/JPX カーボンエフィシエント指数シリーズ |
| (国内株) MSCI 日本株女性活躍指数(WIN) |
| 該当なし |

出所: GPIFウェブサイト

企業価値とは（誰のためにあるのか・誰に裁かれるのか）“Purpose”

$$\sqrt{(ROE_t - CoE_t)^2 + \alpha(In_{t+m})^2 + \beta(ESG_{t+n})^2}$$



令和日本の針路

Global Agenda 深刻化

- 気候変動
- エネルギー・水・食糧
- 感染症
- プラスチックごみ
- 窒素循環
- 生物多様性
- 都市化・高齢化
- ……等

対立や障壁の拡大

- 米中「新冷戦」
- トランプ・反トランプ
- 人種 (#BLM)
- 宗教・思想・教育
- データ流通
- 関税・非関税障壁
- 先進国 vs 新興国
- ……等

理念の乱立

- ESG
- SDGs
- 第4次産業革命
- 一帯一路
- Society 5.0
- United in Diversity
- MAGA vs BBB
- ……等

令和

Code Harmony
(Beautiful Harmony)

日本は世界の調整役を
目指すべきではないか

(例)

- ✓ Data Free Flow with Trust
- ✓ TPP、日EU・EPA
- ✓ 日英通商協定
- ✓ RCEP

#BLM “Black Lives Matter”

United in Diversity (EU公式モットー)

MAGA “Make America Great Again”
(トランプ陣営)

BBB “Build Back Better” (バイデン陣営) 30

以上