KAITEKI Value for Tomorrow

2019年度
NEDO『TSC Foresight』
特別セミナー

地球が悲鳴を上げている

2020年2月14日（金）

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

本日の構成

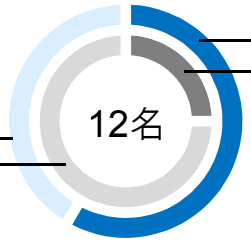
- 持続可能性と企業価値
  - ▶ 三菱ケミカルホールディングスのKAITEKI経営（価値）
  - ▶ 企業価値の新しい潮流
- 革命期にある現在
- 令和日本の針路

三菱ケミカルホールディングス（MCHC）グループの概要

三菱ケミカルホールディングス

2005 純粋持株会社: グループ全体の戦略策定、経営資源の最適配分、事業経営の監督等

■ 指名委員会等設置会社（2015年～）
■ 取締役会の構成（2019年6月25日付）



社内7名（58%）
執行3名（25%）
社外5名（42%）
非執行9名（75%）

（全12名中、女性2名 日本以外出身1名）

地球快適化インスティテュート（TKI） 2009 未来に関する情報解析と分析を通じて新たなビジネスコンセプトを提案する研究所兼シンクタンク

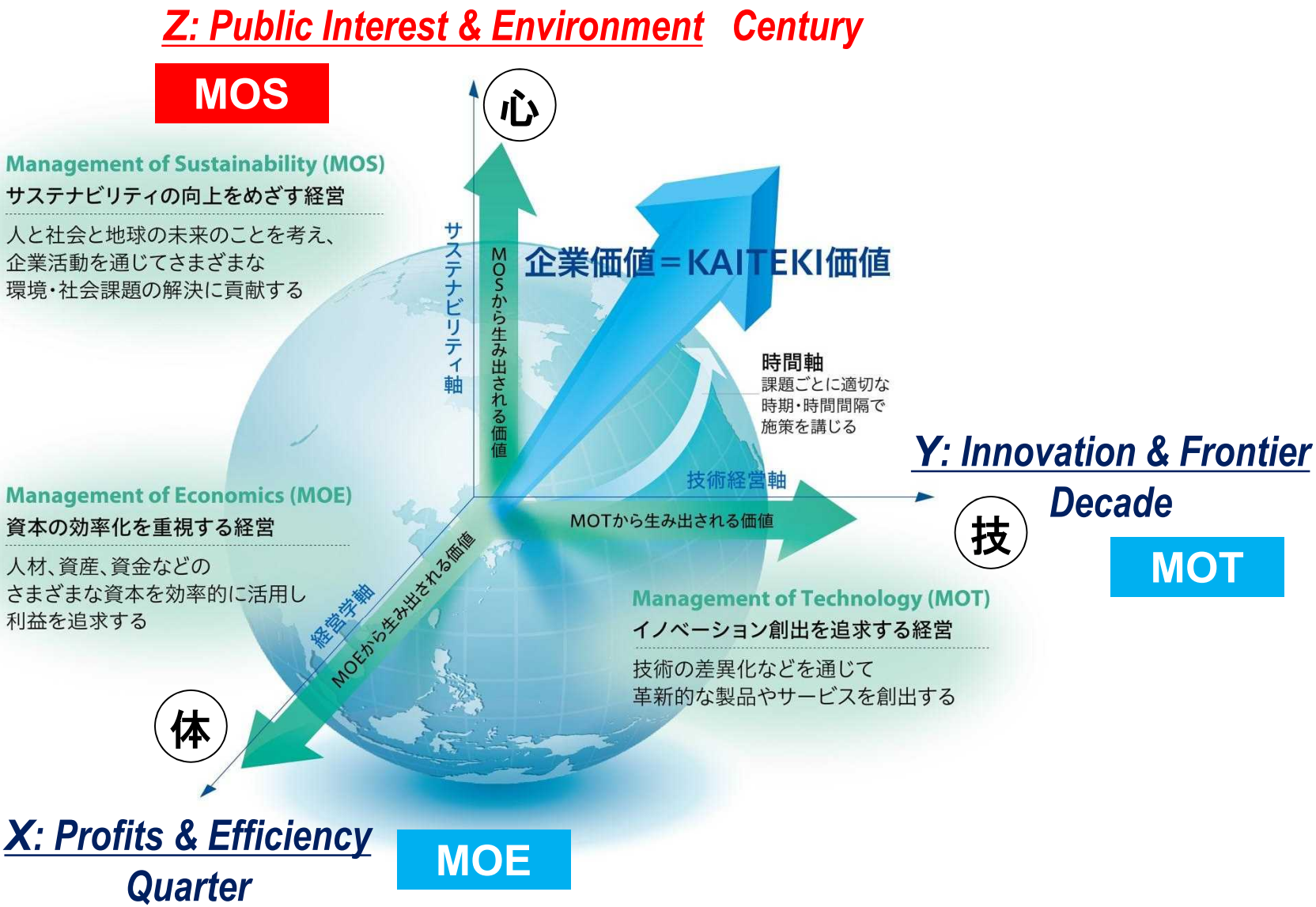
Diamond Edge Ventures 2018 ベンチャー等への戦略的出資や協業推進を担うCVC

TOB（19年11月19日～20年1月7日）
56.4% → 100%（2020年2月27日）

三菱ケミカル（MCC）	田辺三菱製薬（MTPC）	生命科学インスティテュート（LSII）	大陽日酸（TNSC）
100%	56.4% → 100%	100%	50.7%
連結売上収益 26,617億円	連結売上収益 4,248億円	連結売上収益 1,318億円	連結売上収益 7,403億円
機能商品 ケミカルズ	ヘルスケア（医薬品）	ヘルスケア（再生医療等）	2020年10月1日 日本酸素ホールディングスへ 産業ガス
2017	2007	2014	2014

18年度業績（億円）		19年度予想（億円）
売上収益	39,234	36,300
コア営業利益	3,172	2,100
純利益	1,695	810
その他の経営指標（19年度予想）（億円）		
設備投資	2,980	
減価償却費	2,390	
研究開発費	1,510	
従業員数	72,020	
関係会社数（18年度末）		
日本	306	計 754社
アジア・パシフィック	217	
米州	83	
欧州・アフリカ	148	
地域別売上（18年度）		
日本	57.6 %	
米国	11.6 %	
中国	7.4 %	
その他	23.4 %	

MCHC の KAITEKI 経営（2011-）



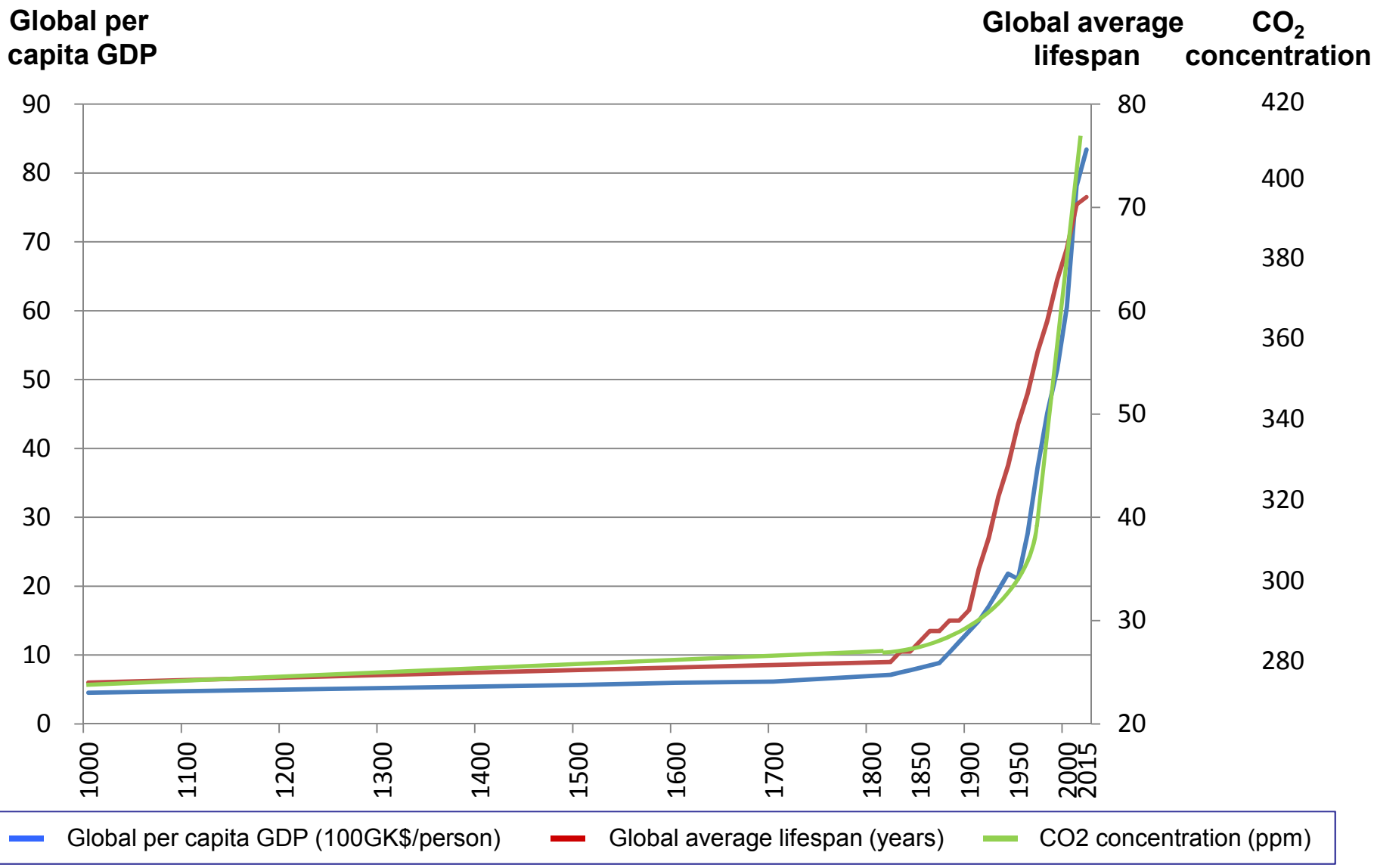
Global Agenda : World Economic Forum “Global Risks 2020”

■ 自然環境の悪化が、人・社会・地球のサステナビリティに危機を及ぼしている

	Top 10 risks（蓋然性による）	Top 10 risks（影響度による）
1	異常気象	気候アクションの失敗
2	気候アクションの失敗	大量破壊兵器
3	自然災害	生物多様性の喪失
4	生物多様性の喪失	異常気象
5	人為的な環境災害	水危機
6	データ不正や盗難	情報インフラの崩壊
7	サイバー攻撃	自然災害
8	水危機	サイバー攻撃
9	グローバルな統治の失敗	人為的な環境災害
10	資産バブル	感染症

出所: World Economic Forum “The Global Risks Report 2020”（2020年1月15日）

Human, Society, and Earth



New Vision 2050, Hiroshi Komiyama & Koichi Yamada, Nikkei BP

化学産業：Pollution SourceからSolution Providerへ

- 日本の化学産業は高度経済成長期、環境を著しく汚染し、公害病を惹起
- その後、真摯な反省の下、Responsible Careの思想に基づき、環境を改善

洞海湾（福岡県北九州市）

三菱ケミカル黒崎事業所が立地

【1960年代】

【現在】

四日市コンビナート（三重県）

三菱ケミカル四日市事業所が立地

【1960年代】

【現在】

新興国への知見伝承

日本化学工業協会の国際活動

【ヴェトナム】

【ミャンマー】

科学への懐疑 → 解決のための道具

写真: 北九州市ホームページ、四日市市ホームページ、日本化学工業協会

MCHC：企業活動における価値基準（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

CO_2排出などの環境負荷をミニマム化し、省エネや、非枯渇資源・新エネルギーへの転換を促進する
（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、未病段階での早期ケアや健康維持、健やかな高齢化に貢献する
（医薬品・ワクチン・診断・再生医療・健康医療ICTなど）

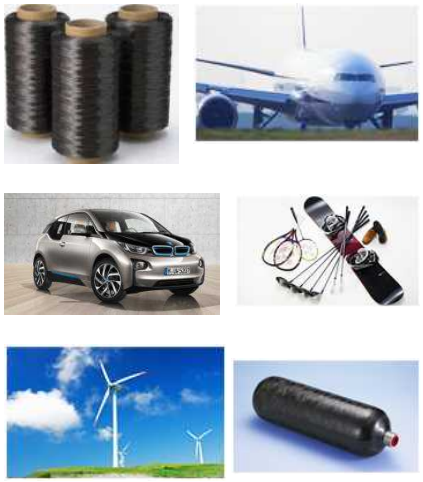
Comfort

快適

衣食住の高度化や機能性向上を通じて、より心地よい社会・快適な生活づくりに貢献する
（食品機能材・高機能フィルム・各種情報電子部材など）

MCHCの過去の事業開発例（2007-）

炭素繊維・複合材料

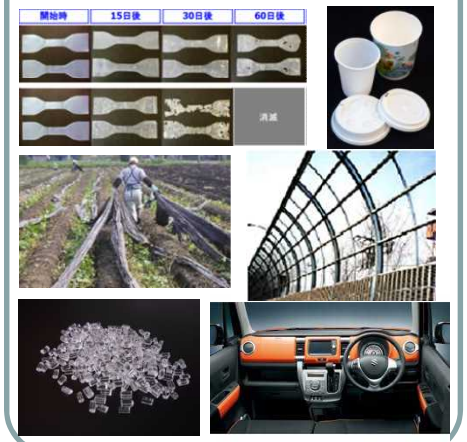


GaN・LED

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

MCHC：MOS指標（2011-）とSDGs（2016-2030）

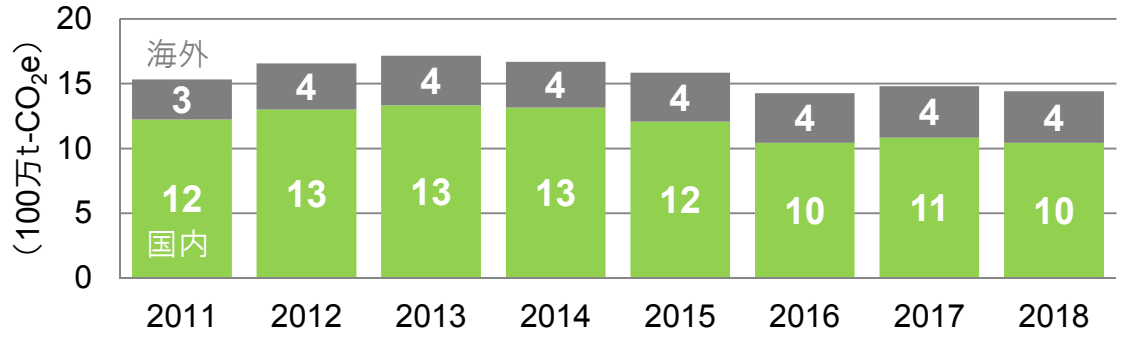
- APTSIS 15（2011-15年度）から、サステナビリティ向上の進捗度を当社独自のMOS指標により可視化・定量化。経営課題を適宜MOS指標に反映
- 現行指標（16-20年度）ではSDGsとの関連を明確化し、よりグローバルに適用

MOS指標			取り組み内容		評価項目	FY2020 目標数値	配点	関連するSDGs
必達指標			重大事故・重大コンプライアンス違反は発生ゼロにする					
S指標	S-1	地球環境負荷削減への貢献	S-1-1	大気系環境負荷の削減	大気系環境負荷原単位改善	20%	10	
			S-1-2	水系環境負荷の削減	水系環境負荷原単位改善	25%	8	
			S-1-3	土壌系環境負荷の削減	土壌系環境負荷原単位改善	15%	10	
	S-2	資源・エネルギーの効率的な利用	S-2-1	省エネルギー活動の推進	重油換算省エネ効果	6.6万トン	13	
			S-2-2	省資源・再生可能材料への転換	重油換算資源削減量	1.2万トン	13	
					資源再生サービス提供増加率	28%		
			S-2-3	再生可能エネルギー利用の推進	再生可能エネルギー創出・提供貢献量	50MW	13	
	S-3	環境・資源の持続可能性に貢献する製品・サービスの提供	S-3-1	GHG排出削減に貢献する製品・サービスの提供	GHG削減貢献量	1.5億トン-CO_2eq	13	
			S-3-2	水資源問題の解決に貢献する製品・サービスの提供	再活用水提供量	17億トン	10	
			S-3-3	食料問題の解決に貢献する製品・サービスの提供	関連製品・サービス売上増加率	30%	10	

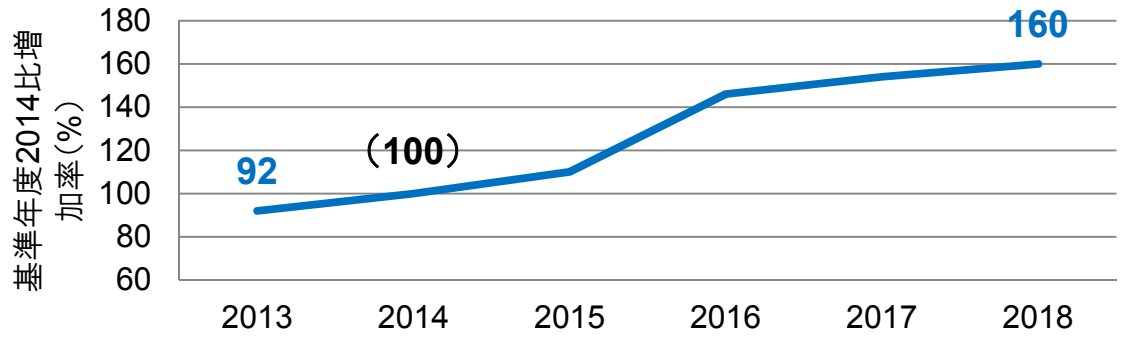
H指標	H-1	疾病治療への貢献	H-1-1	医薬品の提供	医薬品提供貢献指数向上	15ポイント	15
			H-1-2	臨床検査サービスの提供	臨床検査提供貢献指数向上	15ポイント	15
	H-2	疾病予防・早期発見への貢献	H-2-1	ワクチンの提供	ワクチン提供貢献指数向上	14ポイント	14
			H-2-2	健康管理・健康診断情報の提供	健康情報提供数	3.25倍	14
	H-3	健康で衛生的な生活の実現に貢献する製品・サービスの提供	H-3-1	健康分野商品の提供	健康分野商品提供指数向上	14ポイント	14
			H-3-2	衛生分野商品の提供	関連製品・サービス売上増加率	60%	14
			H-3-3	医療分野商品の提供	関連製品・サービス売上増加率	60%	14
C指標	C-1	社会からより信頼される企業への取り組み	C-1-1	コンプライアンス意識の向上	コンプライアンスレベル指数向上	21ポイント	21
			C-1-2	事故・災害の防止	保安事故指数改善	60%	19
					環境事故指数改善	100%	
					休業度数指数改善	50%	
			C-1-3	社会から信頼される製品・サービスを提供するための取り組み	顧客満足度指数向上	47ポイント	17
					クレーム指数向上	50%	
	C-2	ステークホルダーとのコミュニケーション・協奏の推進	C-2-1	ビジネスパートナーとのコミュニケーション推進	コミュニケーション推進指数向上	83ポイント	7
			C-2-2	ステークホルダーからの評価向上	社外評価指数向上	11ポイント	11
			C-2-3	働きがいがあり活力と協奏のある組織の構築	従業員ウェルネス指数向上	16ポイント	16
	C-3	より心地よい社会、より快適な生活づくりへの貢献	C-3-1	より心地よい社会、より快適な生活に貢献する製品・サービスの提供	Comfort価値提供指数向上	40%	9

MCHC : MOS の進捗状況（各指標の例と総合点）

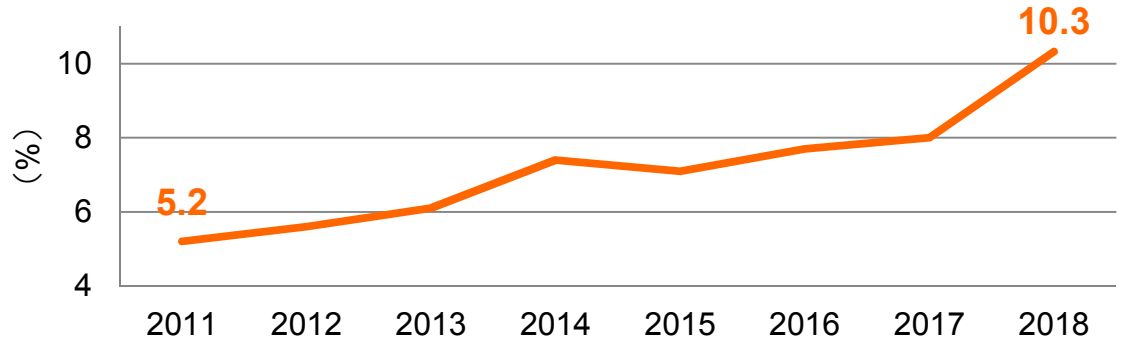
大気系環境負荷の削減【GHG排出量】



健康管理･健康診断情報の提供【健診･健康情報提供数増加率】

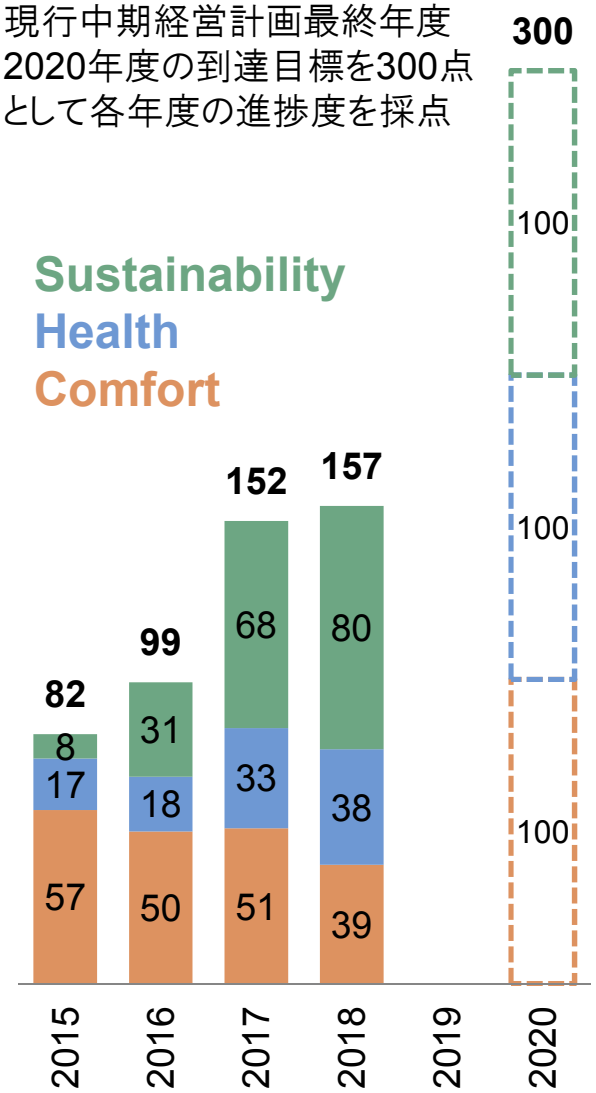


働きがいがあり、活力と協奏のある組織の構築【女性管理職比率】



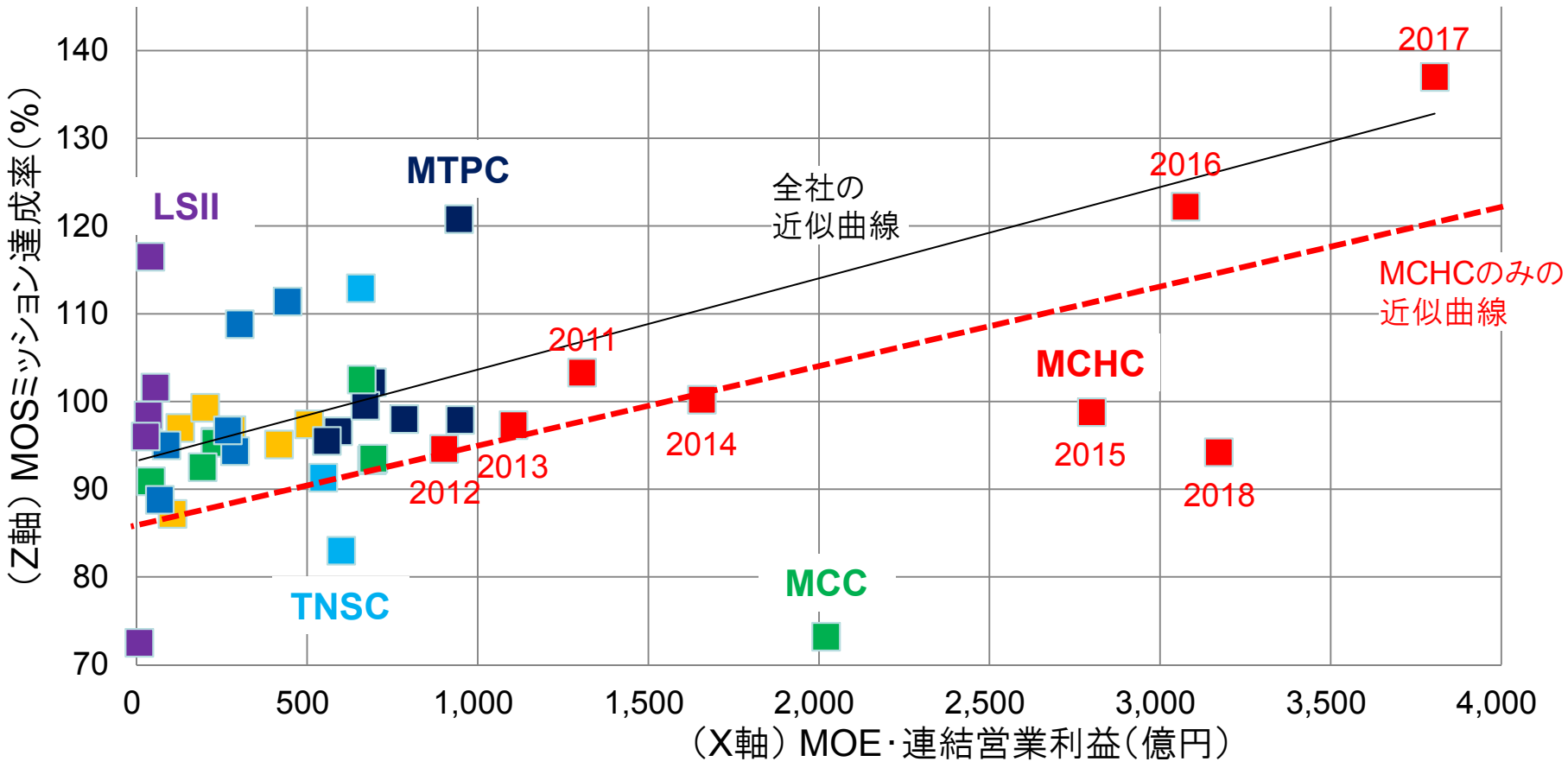
■ 年度推移

現行中期経営計画最終年度
2020年度の到達目標を300点
として各年度の進捗度を採点



MCHC : MOS（ESG）と MOE の相関（2011-）

■ 8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



MOSミッション達成率: 2015年度までは「APTSIS 15」基準・2016年度以降は「APTSIS 20」基準

MCHC : MOS と MOE の相関に関する仮説

MOS

- 事業を通じた環境・社会課題の解決
- 環境・社会リスク等、経営リスクの管理（cf. TCFD）
- 人材と職場の活性化

→

- 事業の持続的成長（成長可能性）
- リスク対策と業績安定ボラティリティ軽減

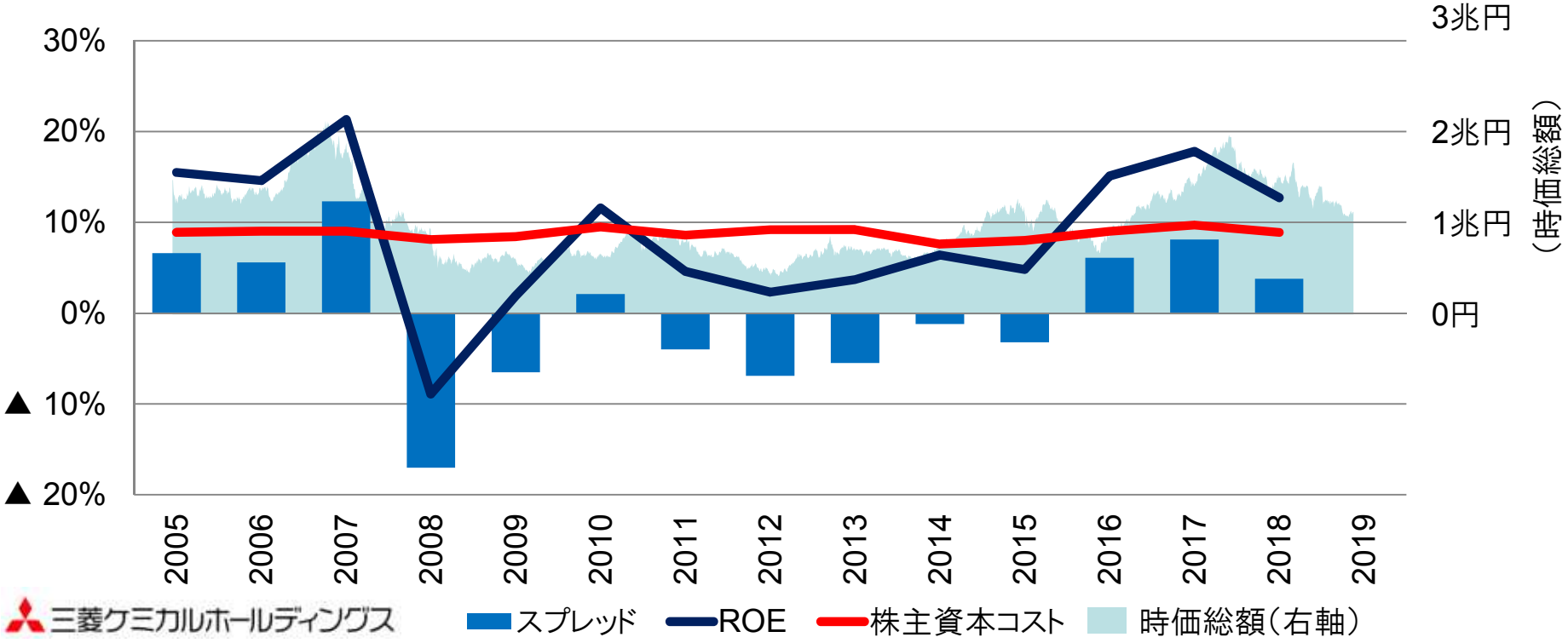
MOE : Shareholder Value

Equity Spread

= ROE – 資本コスト

引き下げ効果？

参考: 加藤康之・張替一彰（編著）「ESG投資の研究ー理論と実践の最前線」（2019年1月11日）、河原茂晴・一橋大学CFO教育研究センター



MCHC：地球快適化インスティテュート（TKI）（2009-）

- 未来の解析を通じて、新たなビジネスコンセプトを提案するシンクタンク兼研究所
- あえて固定の研究施設を持たず、テーマごとに最適な世界のアカデミアや研究者をネットワーク（Open・Global・Virtual）
- 広範な知見を有する外部有識者のアドバイザリーボードから、活動内容や方向性につき高度な助言・提言を受ける

2009-2015

SOL（Energy & Resources）
- ✓ 次世代エネルギー・資源
- ✓ 人工光合成（CO_2を原料とした化学品製造）

AQUA（Water & Food）
- ✓ 水資源問題
- ✓ 次世代農業
- ✓ 窒素循環

VITA（Health）
- ✓ 少子高齢化社会に向けた対応
- ✓ QOLの向上

2016-

SOCIETAS（社会・経済の変化）
- ✓ 気候変動問題への対応
- ✓ 社会・経済・価値観の変化
- ✓ 水・食糧問題解決

VITA（健康）
- ✓ 睡眠と健康
- ✓ 食を通じた健康への貢献
- ✓ ウォーキングによる健康維持

TKI と Global Institute of Sustainability（ASU）の協創（2019年4月-）

Mitsubishi Chemical Holdings

The KAITEKI Institute

人類が直面する地球環境問題をはじめ、エネルギー・資源の枯渇、水・食糧危機、健康問題など様々な問題を**MCHC**の事業を通して解決することを目指している。

ASU Arizona State University

ASU Julie Ann Wrigley Global Institute of Sustainability Arizona State University

Global Institute of Sustainabilityは、世界の社会的、経済的、環境的課題に対して、持続的で実装可能なソリューションの開発を目指している。

The Global KAITEKI Center
の設立（2019年4月）

The vision of The Global KAITEKI Center is to become a premier research center for the advancement of KAITEKI, i.e. the advancement of *Sustainable Well-Being of People, Society, and our Planet Earth.*

The Global KAITEKI Center : 検討テーマ

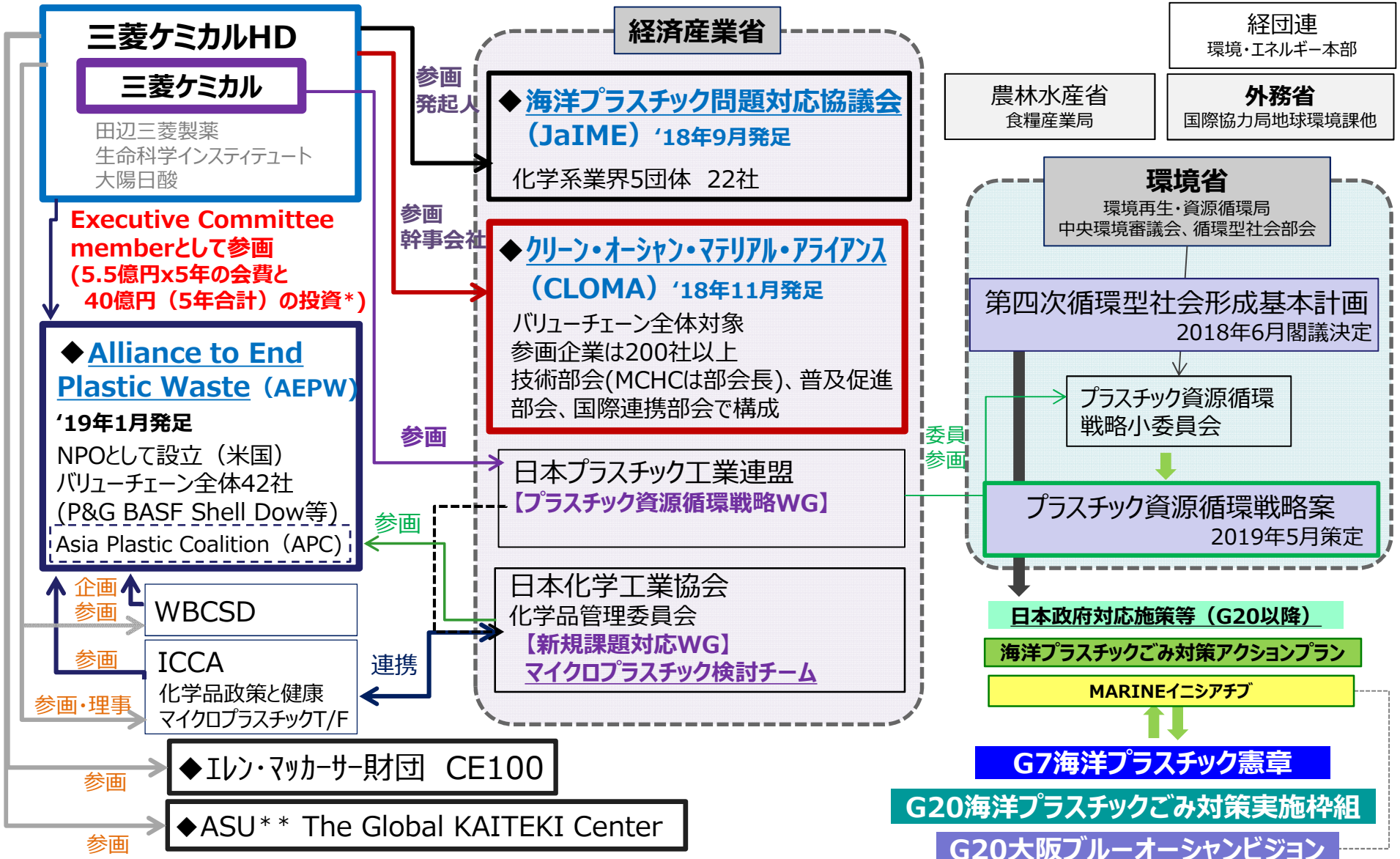
Theme	Theme Leader
事業の未来社会における価値の可視化	Dr. David Guston School Director & Professor School for the Future of Innovation in Society
化学産業への Circular Economy（CE）概念の導入	Dr. Kevin Dooley Chief Research Scientist, The Sustainability Consortium, Julie Ann Wrigley Global Institute of Sustainability
食品廃棄物の削減	Dr. 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

テーマ化検討中

- ✓ 炭素循環社会への移行
- ✓ Well-beingへ向けたウェアラブルハイブリッドロボットスーツの開発

MCHC：国際的な官民イニシアチブへの積極的な参画

2019年12月



＊AEPW費用；5M USD x 5年（会費）、37.5M USD 5年計（投資）＝$62.5M USD
＊＊アリゾナ州立大学（Arizona State University）

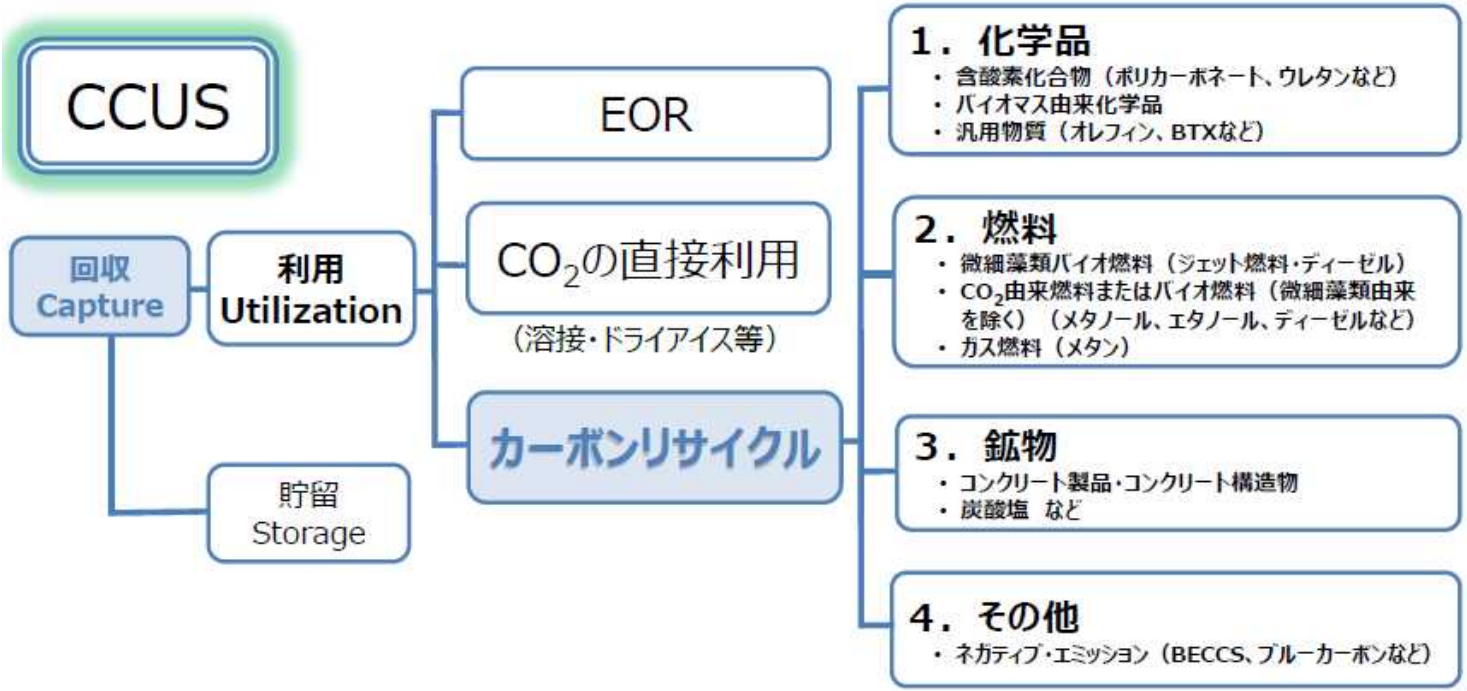
一般社団法人カーボンリサイクルファンド（2019年8月30日-）

■ 民間ベースでカーボンリサイクルに係る研究助成活動や広報活動を行うためのファンド。2019年8月30日に設立。

会長　　小林 喜光（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　代表取締役会長）

■ 参加メンバーは48社＋6個人。（2020/2/7現在）

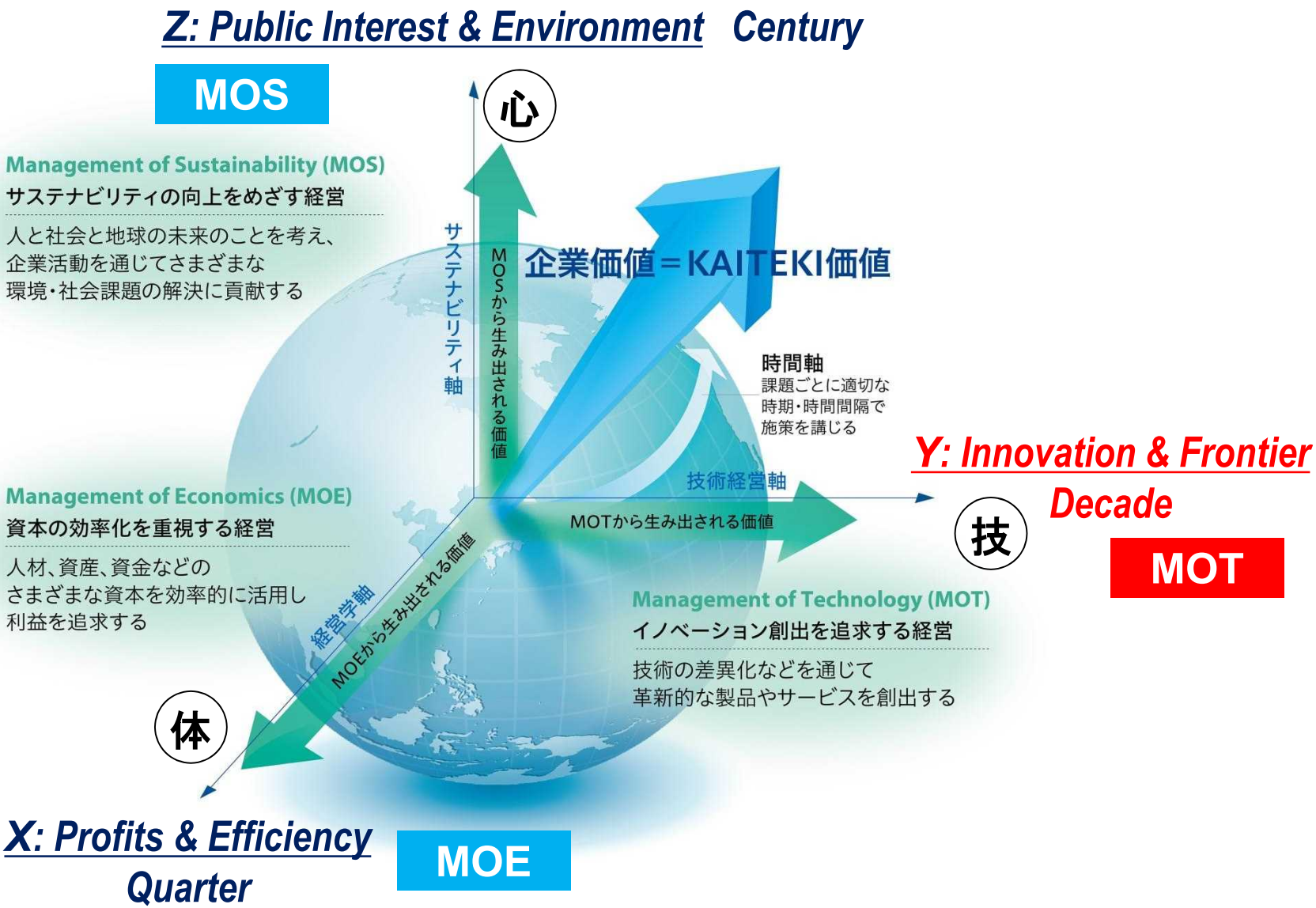
CCUS（Carbon dioxide Capture, Utilization and Storage）の全体像



※EOR（Enhanced Oil Recovery：原油増進回収法）：油層へのCO2の圧入などにより残存原油の性状を変化させ、原油回収率を高める方法

出所：経済産業省「カーボンリサイクル技術ロードマップ」（2019年6月7日公表）

MCHC の KAITEKI 経営（2011-）

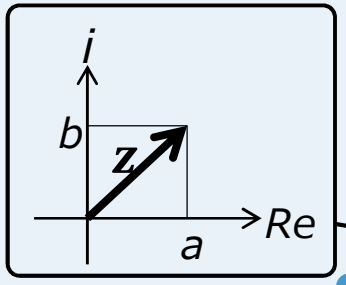


「モノからコトへ」ー リアルとバーチャル ー

■ 付加価値の源泉の推移 Digital Transformation

モノに代表される リアルな空間 「重さのある」経済 ▶ 「重さのない」経済 ネットに代表される バーチャルな空間

t	kg	g	mg	μg	0
重化学工業	自動車・電機	食　品	半導体	医薬品	サービス



$$z = a + bi$$

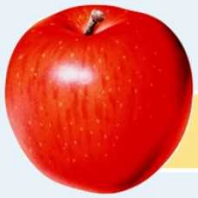
もの・物質 *atom*　　こと・情報 *bit, internet*

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

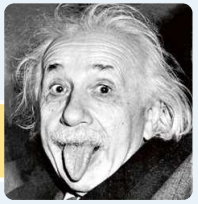
atom ⇄ bit (to / to)

「融合」や「相互作用」

Cyber Physical System



ニュートン力学 → 量子力学（量子経済学? a=粒子　b=波動）



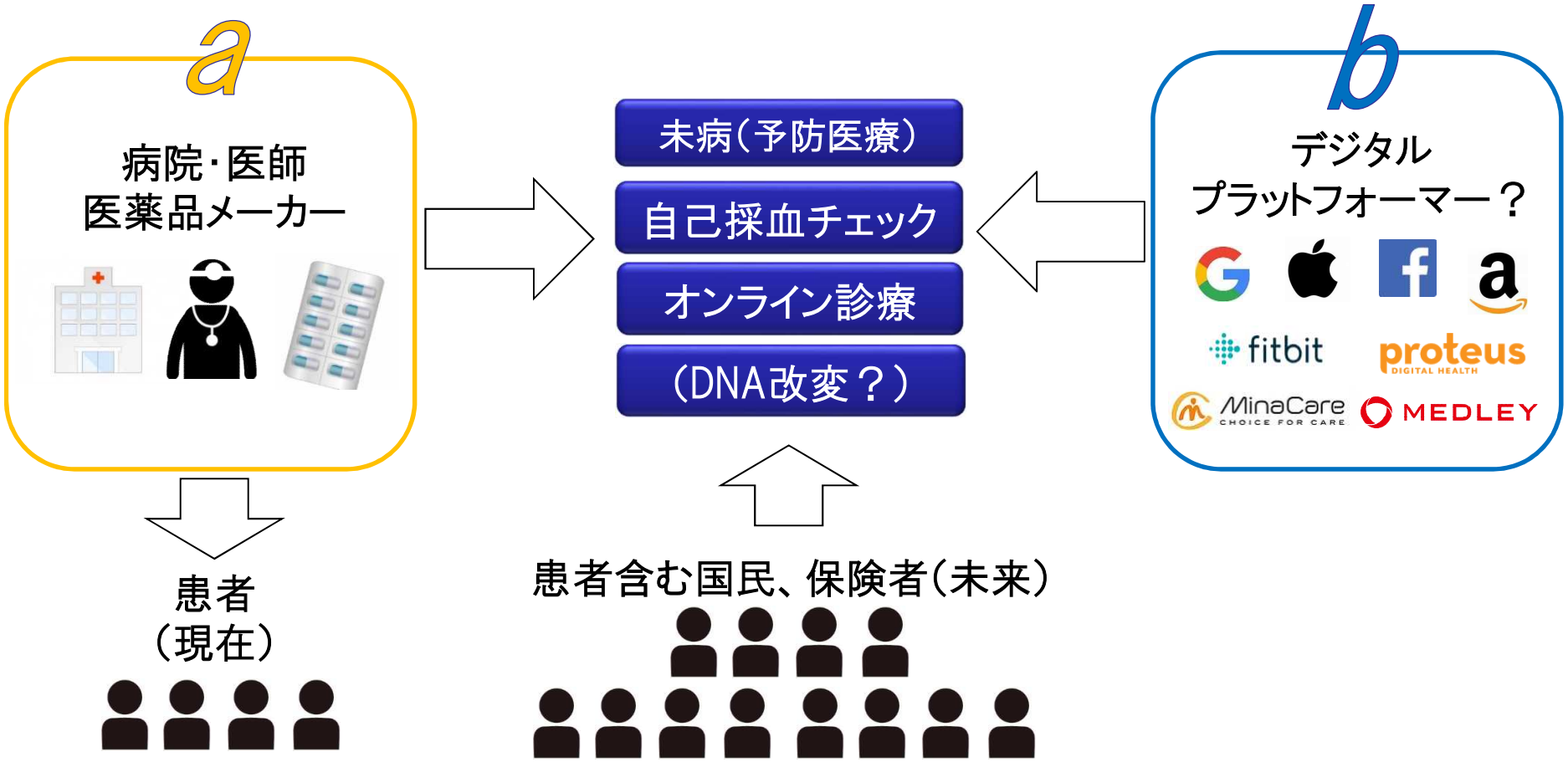
Quantum Technology

■ 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マー）
「非・貨幣」経済（リブラ・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?)		???	
資産	資本	無形資産	Knowledge / Social Capital	???	Mind Capital ?

（例）ヘルスケア分野：HaaS（Healthcare-as-a-Service）



XaaS	X = mobility, software, hardware, air, laboratory, chemistry/material, ……
XaaF	X-as-a-function

MCHC：デジタルトランスフォーメーション（DX）

- グループ横断型の専任組織を発足
- 事業の課題解決に向けたデジタルプロジェクトの推進（第1ステップ10件以上）
- デジタル技術と思想によるMCHCグループのビジネスや風土の変革

現段階のMCHC デジタル プロジェクト

生産技術	■生産計画・需要予測 ■設備異常検知・予測 ■品質制御と向上 ■人とロボットの協調
R&D	■デジタルR&D、商品開発へのAI適用 ■AIによる技術継承・ナレッジマネジメント
基盤	■IoT プラットフォーム（ビッグデータネットワーク） ■共通インフラ基盤・MCHCメソッド整備（解析処理の共通化） ■デジタル人材育成 ■社内ネットワークの構築

新しい価値の創造

デジタルネイティブな組織・広い分野での人材の育成

MCHC：オープンシェアードビジネス（OSB*）

■ ビジネスの全工程で、社内での「囲い込み・ブラックボックス化」（クローズ）と、社外との「アライアンス・標準化」（オープン）を戦略的に組み合わせる

	基礎研究	材料・原料	プロセス	アッセンブリー	用途開発 マーケティング
炭素繊維 複合材料	同志社大学 Doshisha University など	close	SGL GROUP THE CARBON COMPANY など	TK INDUSTRIES SAFRAN Structil SK chemicals など	WETHJE Carbon Composites GROUP CPC Challenze など
	close		close		

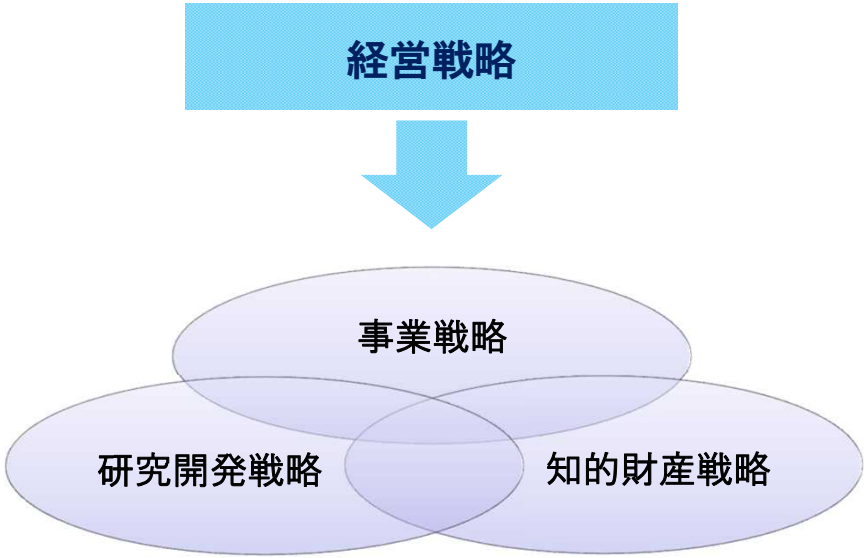
	基礎研究 化合物探索	治験	製造	プロモーション 販売・情報提供
医薬品 ワクチン	Drug Discovery Initiative DDI Trans Chromosomics OMR など	janssen NOVARTIS など	BIKEN など	Daiichi-Sankyo など
	close	close	close	close

*三菱ケミカルホールディングスの登録商標

MCHC：MOT指標による可視化と定量化（2013-）

三位一体運営の実践

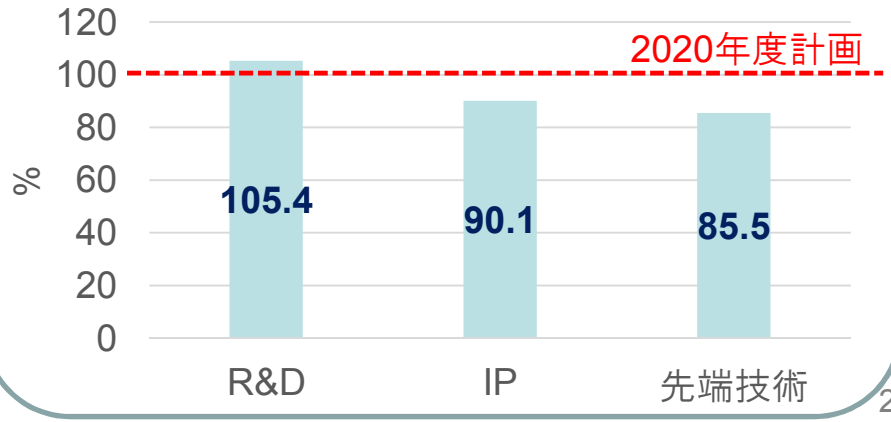
- 研究開発部門への「丸投げ」を廃し、イノベーション創出に経営意思を貫徹
- 社内研究開発に加え、アカデミア連携ベンチャー投資、M&Aなども積極活用
- MOT指標を用いた定量的な進捗管理により、PDCAを強化。事業化・収益化への明確な道筋を描く



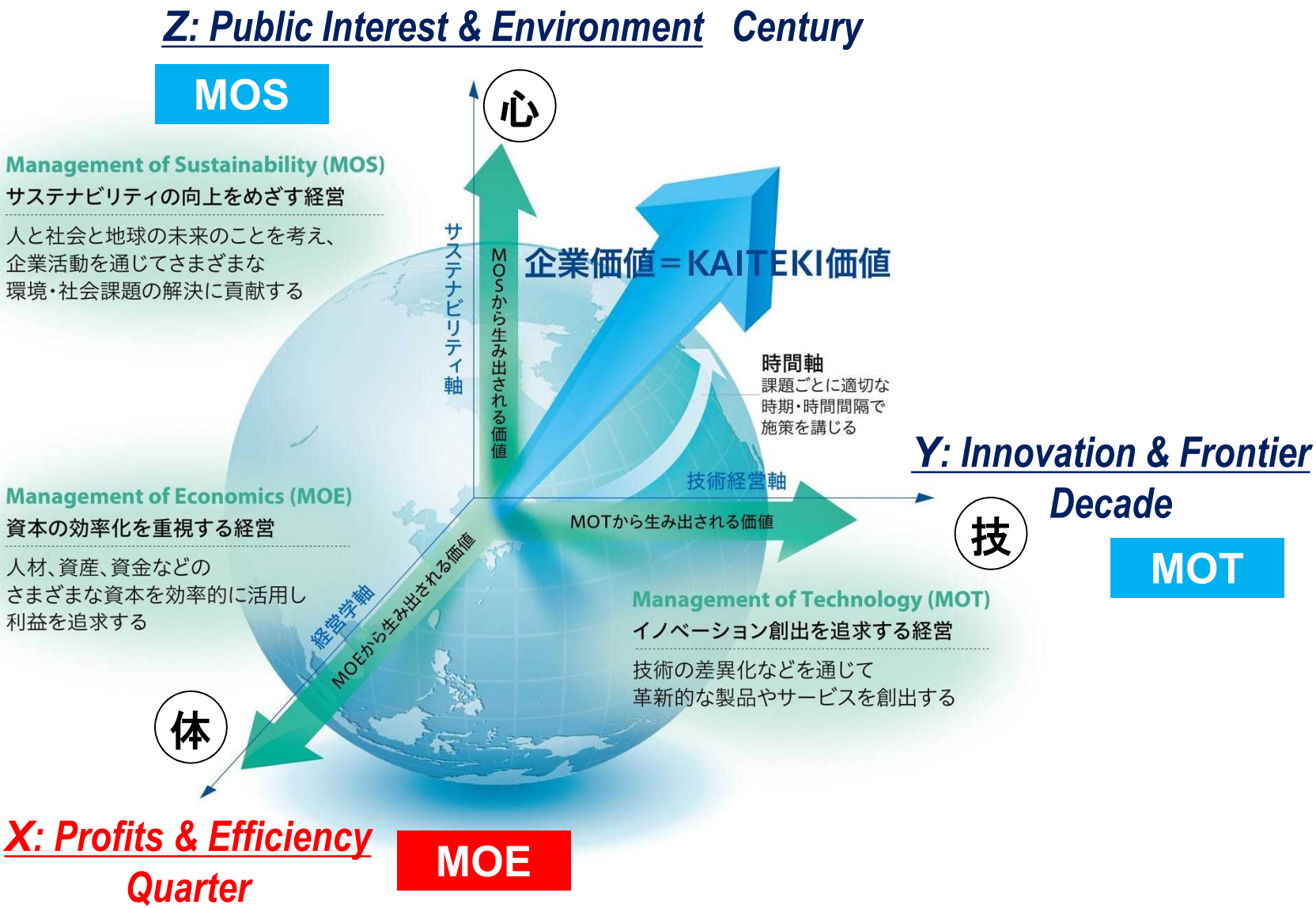
MOT指標（2013年度～）

R&Dとマーケット指標（130点）	■ R-1　中期・長期のテーマ設定数 ■ R-2　マイルストンの達成率 ■ R-3　新商品貢献度（売上・利益）
知的財産（IP）指標（100点）	■ I-1　知財戦略計画の戦略性 ■ I-2　特許国内外出願進捗 ■ I-3　権利化進捗 ■ I-4　共同研究に基づく出願進捗
先端技術指標（70点）	■ E-1　コア技術の進化度（新コア技術の数と進捗度） ■ E-2 デジタルトランスフォーメーションの取組み

2020年度計画に対する2018年度進捗実績（順調）



MCHC の KAITEKI 経営（2011-）



MCHC：ポートフォリオ・トランスフォーメーション（2007-16）

- ROICベースの4象限モデルで制度的に事業ポートフォリオを管理（MOE）
- 併せて技術トレンド（MOT）や社会動向・環境負荷（MOS）などを考慮

撤退

売上高▲6,000億円

- ナイロン　（2010.5）
- 塩ビ　（2011.3）
- スチレン　（2011.3）
- 管材　（2013.3）
- SAP　（2013.3）
- ポリオレフィン最適化（2014.4）（2015.3）
- 鹿島エチレン1基化（2014.5）
- 水島エチレン統合（2016.4）
- 印中テレフタル酸（2016.12）

GHG減▲300万t

次世代事業

- 次世代エネルギー（人工光合成、次世代電池関連部材）
- 新規素材（モビリティ、メディカル、ディスプレイ用途）
- マルチマテリアル材料
- バイオ樹脂
- 次世代ディスプレイ部材
- パワー半導体材料
- 再生医療
- ICT/AIを活用した健康医療システム
- 疾病予防強化
- 新タイプの医薬/診断医薬

GHG微増

成長事業

- 高機能ポリマー
- 高機能化学
- 高機能フィルム
- 環境・生活ソリューション
- 高機能成形材料
- 新エネルギー（リチウムイオン電池材料 オプトエレクトロニクス マテリアルズ）
- 医療用医薬品
- ライフサイエンス（健康・医療ICT）

GHG増+15万t

飛躍（M&A）

売上高＋1兆4,500億円

- 三菱レイヨン（2010.3 経営統合）
- クオリカプス（2013.3 買収）
- クオドラント（2013.5 完全子会社化）
- 大陽日酸（2014.11 連結子会社化）
- 日本合成化学（2016.10 完全子会社化 2019.4 吸収合併）
- 日本化成（2018.4 吸収合併）

GHG増+100万t

再構築事業

※ 20年度中計における当面の判断基準　（ROIC）

- **機能商品・ヘルスケア　8%**
- **ケミカルズ　5%**

基盤事業

- 情電・ディスプレイ
- 石化
- 炭素
- MMA
- 産業ガス
- ライフサイエンス（創薬ソリューション）

GHG減▲25万t

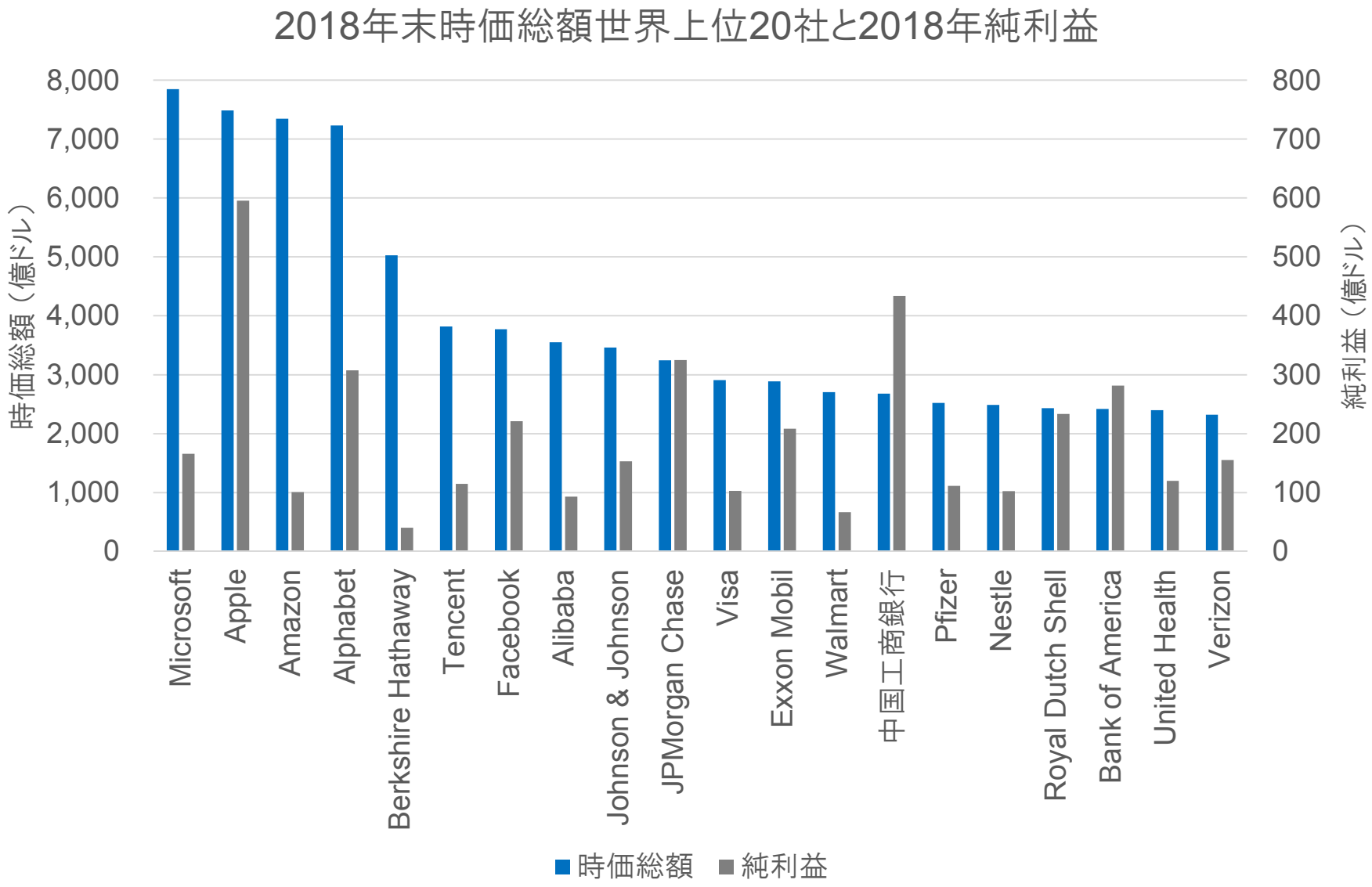
※GHG増減量は2005～16年度概算計▲210万t弱

2018年度当社GHG排出量: 日本10.5百万t（日本全体12億4,400万tの約0.8%相当）／海外3.7百万t

本日の構成

- ■ 持続可能性と企業価値
  - ▶ 三菱ケミカルホールディングスのKAITEKI経営（価値）
  - ▶ 企業価値の新しい潮流
- ■ 革命期にある現在
- ■ 令和日本の針路

時価総額と純利益の関係



出所: 各種資料により三菱ケミカルホールディングス作成

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

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

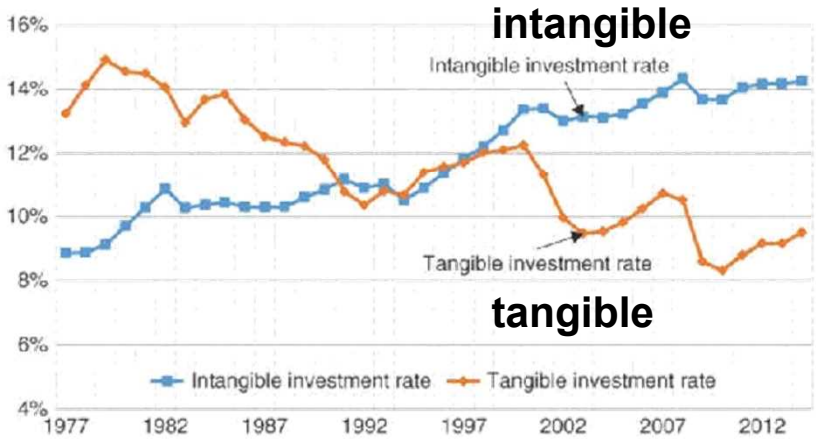
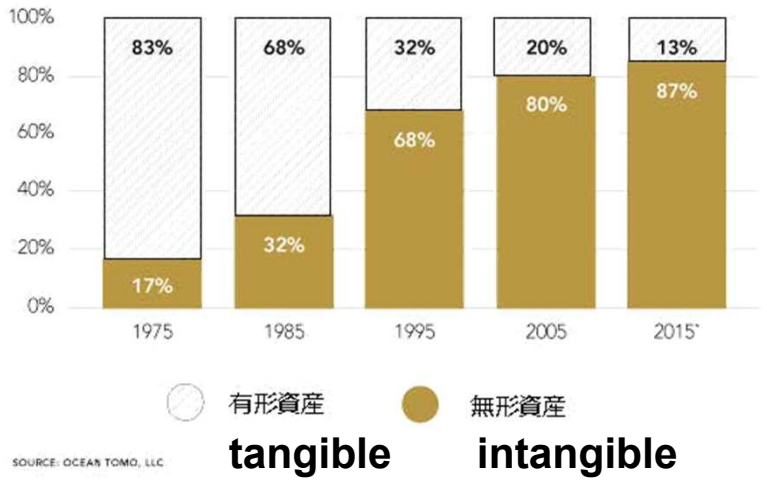


Figure 8.1 The Intangibles Revolution

S&P500市場価値の構成要素

COMPONENTS of S&P 500 MARKET VALUE



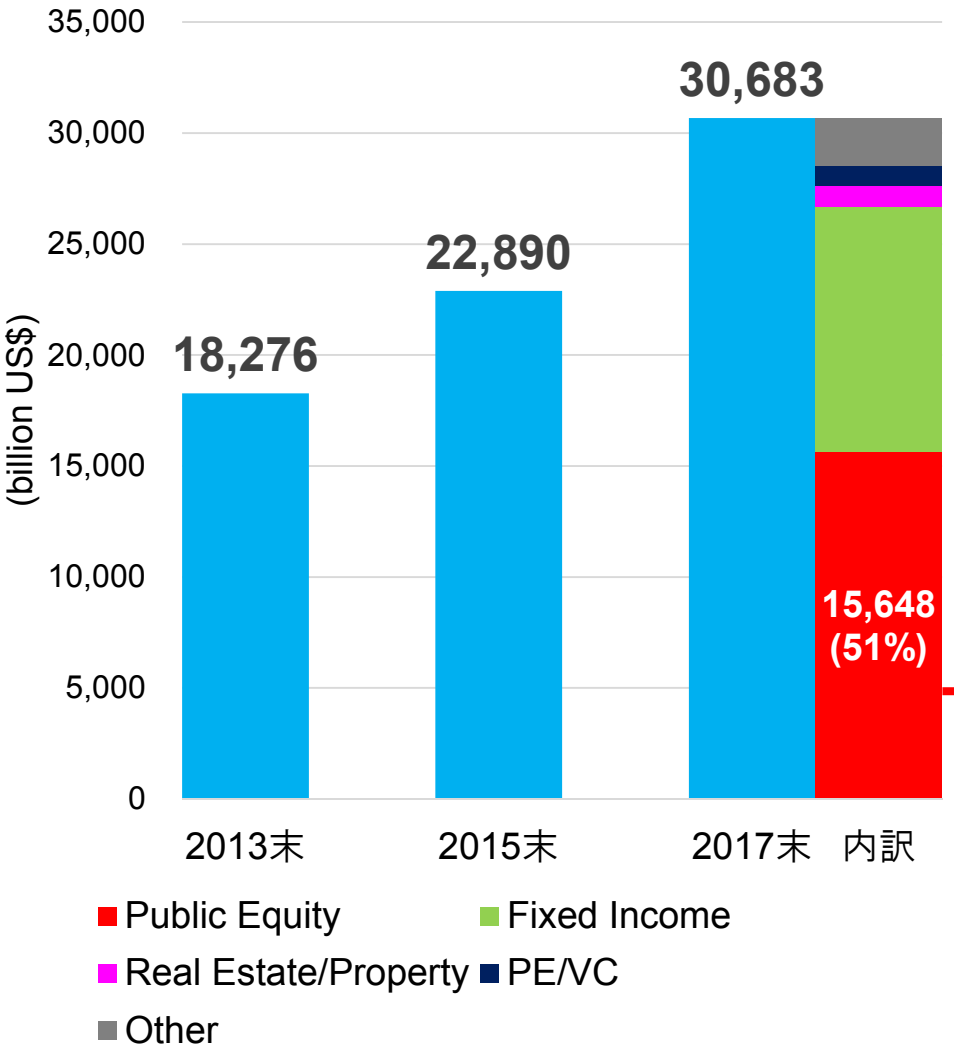
SOURCE: OCEAN TOMO, LLC

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

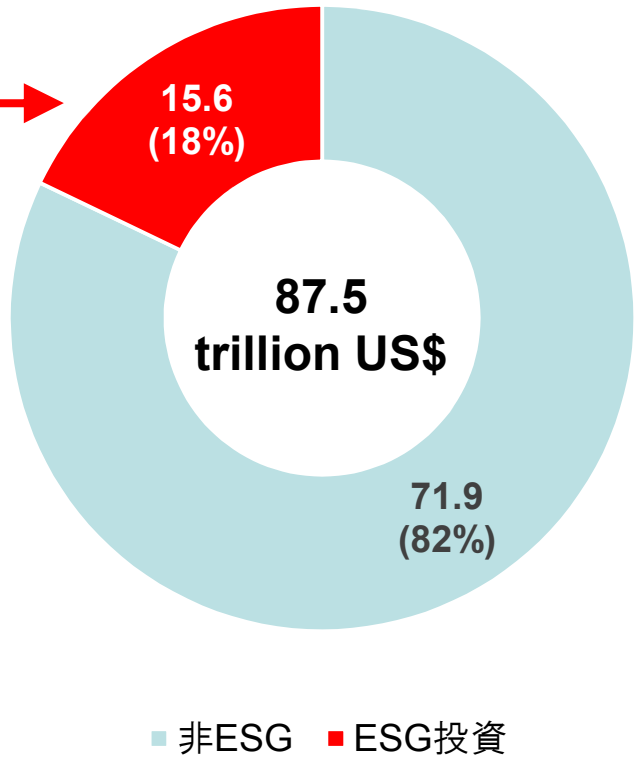
出所: 経済産業省「価値共創ガイダンス」背景説明資料（2017年5月29日）

ESG投資の拡大

世界のESG投資残高（※1）



2017年末時点の世界の株式時価総額の合計（※2）



（※1）出所: Global Sustainable Investment Alliance ”Global Sustainable Investment Review”
（※2）出所: The World Federation of Exchanges
以上の公開情報に基づき三菱ケミカルホールディングス作成

経済性・イノベーション・社会性

米国の「脱・株主第一主義」の動き

■ 米国経営者団体「ビジネス・ラウンドテーブル」が、より幅広いステークホルダーに配慮する声明を発表

出所: Financial Times（2019年8月21日）

ハーバード・ビジネス・スクール

■ 企業による社会へのインパクト（影響や還元）を財務情報に取り込む基準作りに着手。企業活動の成否を計る財務指標に、「利益」だけでなく、環境や雇用、製品などに与える「インパクト」を加える

出所: 日本経済新聞（2019年8月2日）
参考:「脱・株主至上主義の行方（上）企業も環境・格差に配慮 必須」ジョージ・セラフェイム　ハーバード大学教授（2019年12月16日・日経新聞「経済教室」）

ウィリアム・ノードハウス教授

■ 2018年ノーベル経済学賞受賞理由は、気候変動を長期マクロ経済分析に組み入れたこと

■ 環境政策がCO_2排出量に与える影響などを調べる分析モデルを確立し、費用と便益の面から気候変動を分析

■ この分析に基づき、CO_2排出量に応じて課税する「炭素税」の導入を提唱

■ 教授の分析モデルは、環境経済学における世界的な標準モデルとなり、環境政策の導入で地球温暖化を防ぐシナリオ作成に活用

出所: 各種報道等を参考に当社作成

ポール・ローマー教授

■ 受賞理由は、知識やアイデアが経済成長の鍵であるとする「内生的成長理論」

■ それまでソローモデルによって外生的に捉えられていた技術力や生産性の向上（イノベーション）を、内生的に説明するモデルを構築した

■ 従来の経済学では資本や労働力を投入すれば、発展途上国も一定レベルまで成長するとしてきたが、ローマー教授は、技術革新を促す知識やアイデアが普及しなければ成長が実現しない構造を明示

出所: 各種報道等を参考に当社作成

文理融合

日本経済新聞（伊藤邦雄教授）: “ROESG” の試み

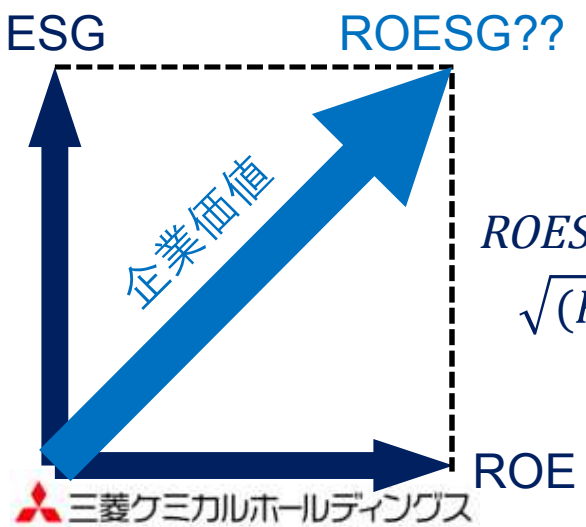
- ROESGの算出方法: ESGスコアは、ESG評価機関5社（アラベスク・サステイナリティクス・FTSE・MSCI・ロベコ） の2019年3月末時点の評価を用いた。各社の上位10%の企業を満点（1点）として10%ごとに0.1点ずつ減らし5社の点数を平均した。上位には最大3割のプレミアムを乗せ、最高点を1.3とした。QUICK・ファクトセットのデータからROEの3期平均を算出し、ESGスコアと掛け合わせた。
- ROESG平均: 欧州18・北米17・日本9

出所: 日本経済新聞（2019年8月12日）

ROESG=ROE∗ESGスコア

ROE ∗ ESGスコア

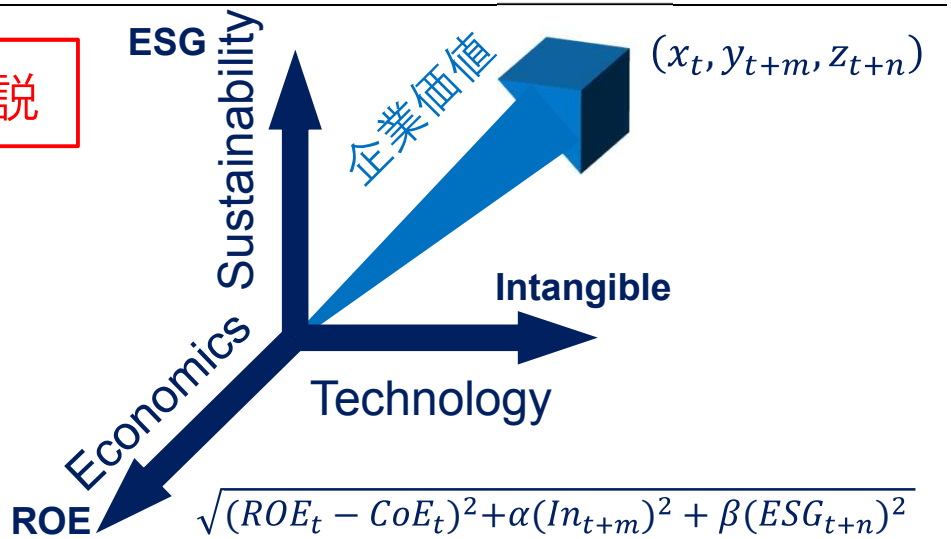
	ROE	ESGスコア	ROESG
ノボノルディスク（世界首位）	78.9	1.17	92.4
花王（日本首位）	19.1	1.17	22.3



$$ROESG = \sqrt{(ROE)^2 + \beta(ESG)^2}$$

??

仮説



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

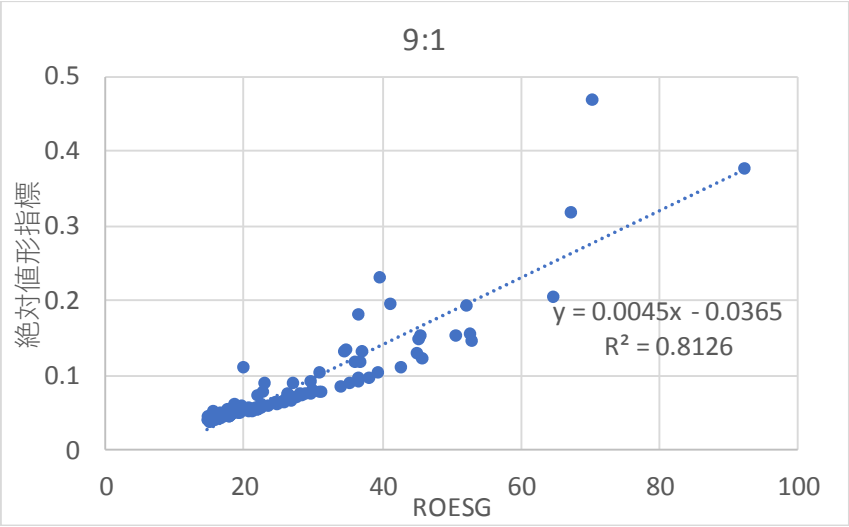
日経ROESGに関する試行的検討

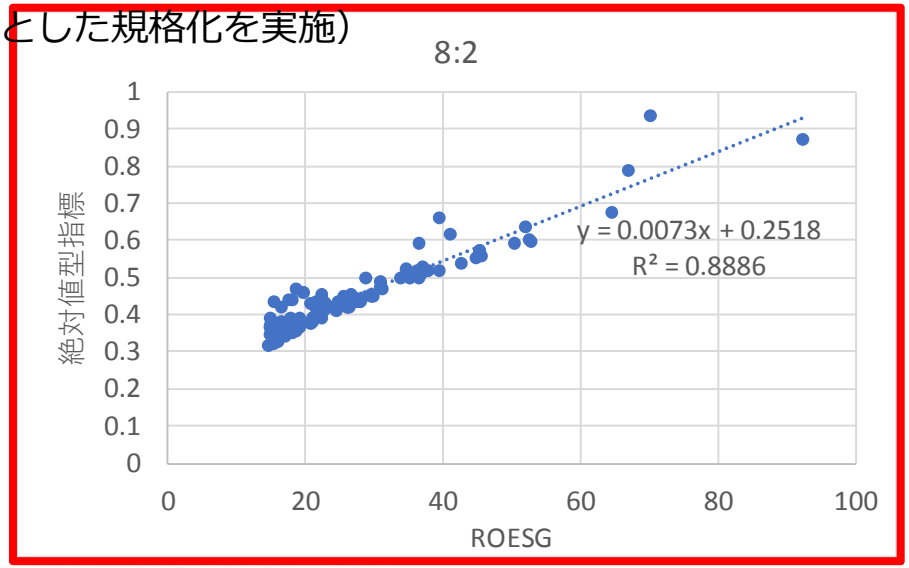
与えられたROE/ESGの数値をもとに
$\sqrt{(a(ROE)^2 + b(ESG)^2)}$ の型の指標を作成し、ROESGの数値と比較した。その結果、**a:b＝8:2程度の場合に、双方の指標は比較的よく一致**した。

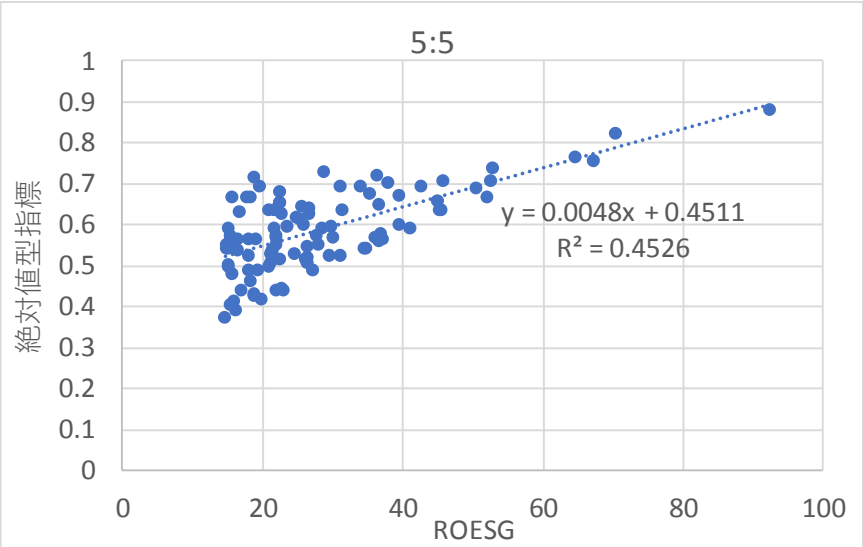
限られたデータの範囲内であるが、当社におけるROE重視のKAITEKI指標の評価と類似の傾向が得られたことになる。パフォーマンスが悪い企業に対しての適性や類縁性は不明。

（ROEとESGの指標化にあたっては、最大値を１・最小値を0とした規格化を実施）

回帰分析によるa,bの最適化







㈱三菱ケミカルリサーチにて解析

株主価値と Equity Spread

- Equity Spread = ROE – CoE（株主資本コスト）
- 国際比較によるROE（日本企業のレベルはまだ低い）
- 株主リターンはROEに収斂する
- PBR = ROE × PER

$$= \frac{\text{時価総額}}{\text{Equity}} = 1 + \frac{\text{ROE} - \text{CoE}}{\text{CoE} - \text{g（成長率）}}$$

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

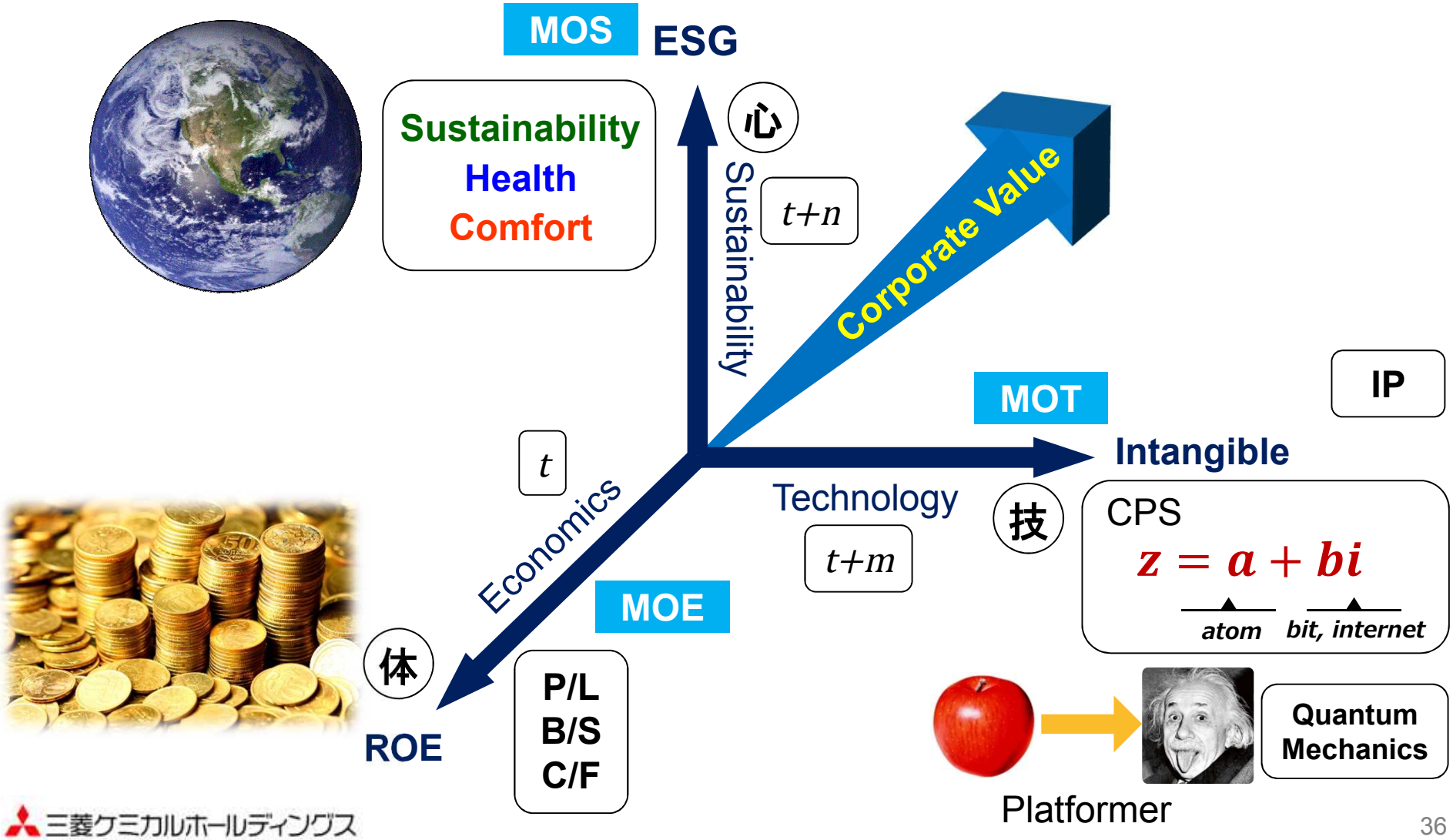
仮説

- コングロマリット vs ピュアプレー

参考: 柳良平 博士（経済学）・エーザイ（株）専務執行役CFO（兼）Chief IR Officer（現職）
「Equity Spreadと現金の価値ー企業価値評価の改善をめざしてー」（2013年5月16日・経済産業省企業報告研究会）
「日本企業のガバナンス改革と世界の投資家の視座ー高質なROE経営による持続的価値創造」
（2017年12月12日・財務省財務総合政策研究所）

企業価値とは（誰のためにあるのか？／誰に裁かれるのか？）

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



本日の構成

- 持続可能性と企業価値
  - ▶ 三菱ケミカルホールディングスのKAITEKI経営（価値）
  - ▶ 企業価値の新しい潮流
- 革命期にある現在
- 令和日本の針路

革命期にある現在（社会･経済システムの根源的な変化）

- ユヴァル･ノア･ハラリ（イスラエルの歴史家･**1976**年生）
  "Will the Future Be Human?"（2018/1/24･ダボス会議）
  "Sapiens: A Brief History of Humankind"（2014）
  "Homo Deus: A Brief History of Tomorrow"（2016）
  "21 Lessons for the 21st Century"（2018）

- ダニエル･コーエン （フランスの経済学者･**1953**年生）
  "ホモ･デジタリスの時代"（2018）

- アンドリュー･マカフィー（米国の経済学者･**1967**年生）
  "More from Less"（2019）
  "The Second Machine Age"（2014）

- マルクス･ガブリエル（ドイツの哲学者･**1980**年生）
  "Neo-Existentialism"'（新実存主義）（2018）
  "I am Not a Brain: Philosophy of Mind for the 21st Century"（2017）" 「Geist（精神）と心（vs 脳）」

ディストピア的な未来？
CAPITALISM → DATAISM

- ネットの無限の拡大とAIの急激な進化により、
  データとアルゴリズムが力と富に直結
- **B X C X D = AHH!**
  生物学知 X 演算能力 X 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　ハラリ氏講演より
- 「**AI（Artificial Intelligence）**」が生む膨大な「**Useless Class**」を「**BI（Basic Income）**」で救うしか途は無い !?

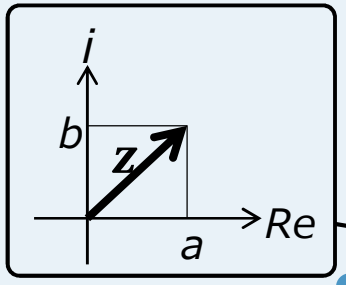
Democracy →	Digital Dictatorship
Capitalism →	Dataism
Middle Class →	Useless Class
Inclusiveness →	Exclusiveness
Multilateralism →	Unilateralism

「モノからコトへ」ー リアルとバーチャル ー

■ 付加価値の源泉の推移 Digital Transformation

モノに代表される リアルな空間 「重さのある」経済 ▶ 「重さのない」経済 ネットに代表される バーチャルな空間

t	kg	g	mg	μg	0
重化学工業	自動車・電機	食 品	半導体	医薬品	サービス



$$z = a + bi$$

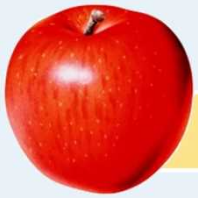
もの・物質 atom　こと・情報 bit, internet

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

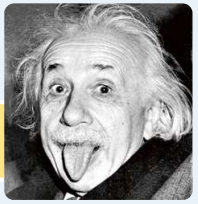
atom ⇄ bit (to / to)

「融合」や「相互作用」

Cyber Physical System



ニュートン力学 → 量子力学（量子経済学? a=粒子 b=波動）



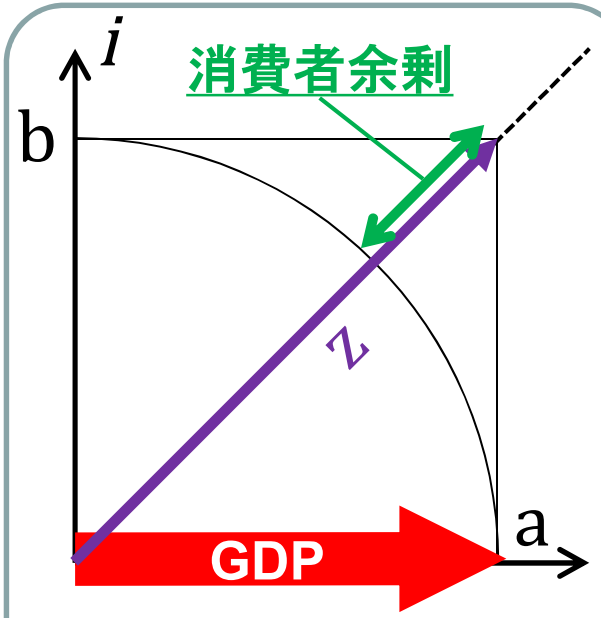
Quantum Technology

■ 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マー）
「非・貨幣」経済（リブラ・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?)		???	
資産	資本	無形資産	Knowledge / Social Capital	???	Mind Capital ?

GDP の限界: 求められる新しい metric



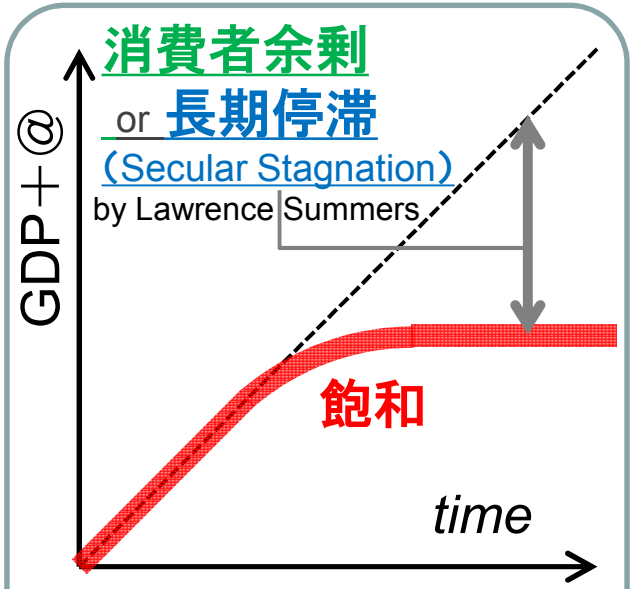
a: atom, real, physical, モノ

b: bit, virtual, cyber, コト

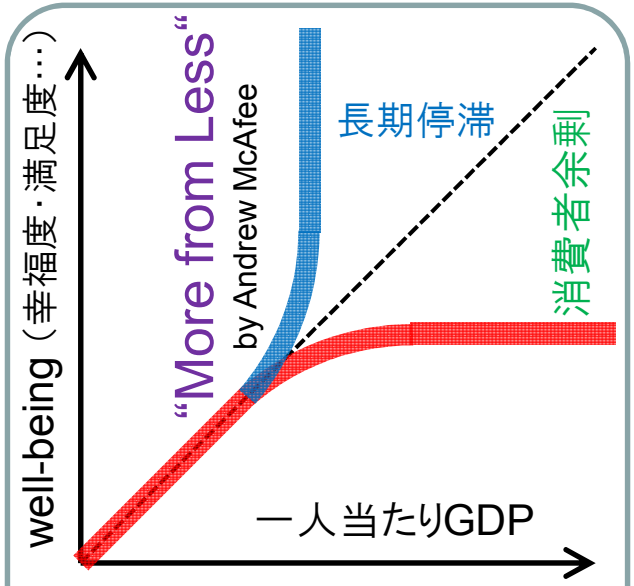
$z = a + bi$

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

- 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

本日の構成

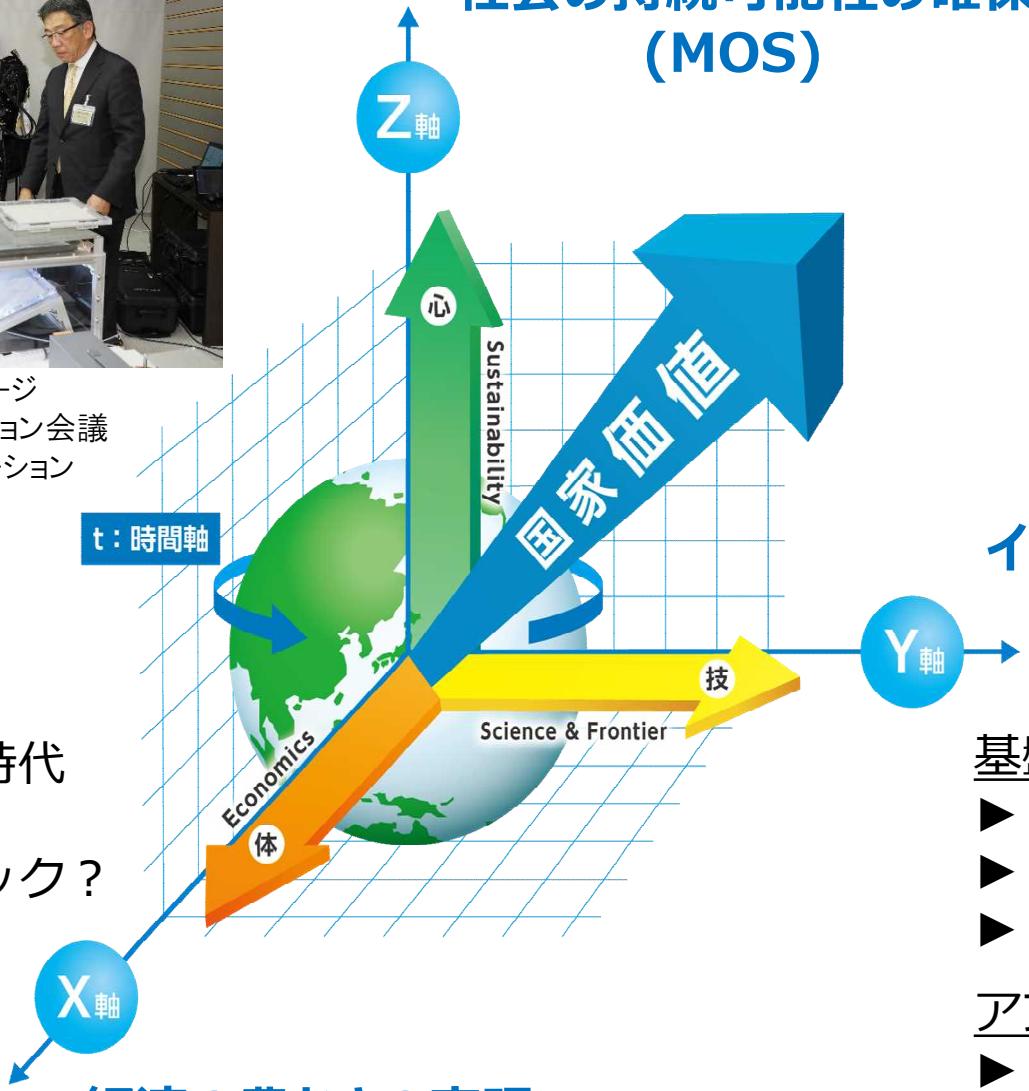
- 持続可能性と企業価値
  - ▶ 三菱ケミカルホールディングスのKAITEKI経営（価値）
  - ▶ 企業価値の新しい潮流
- 革命期にある現在
- 令和日本の針路

三軸による国家価値の最大化

出所 首相官邸ホームページ
総合科学技術･イノベーション会議
人工光合成デモンストレーション
（2020年1月23日）

社会の持続可能性の確保（MOS）

- 人口・労働
- 教育
- 社会保障
- 財政収支
- 環境・エネルギー
- 外交・安全保障



イノベーションによる未来の開拓（MOT）

基盤的技術分野
- ▶ AI
- ▶ バイオ
- ▶ 量子

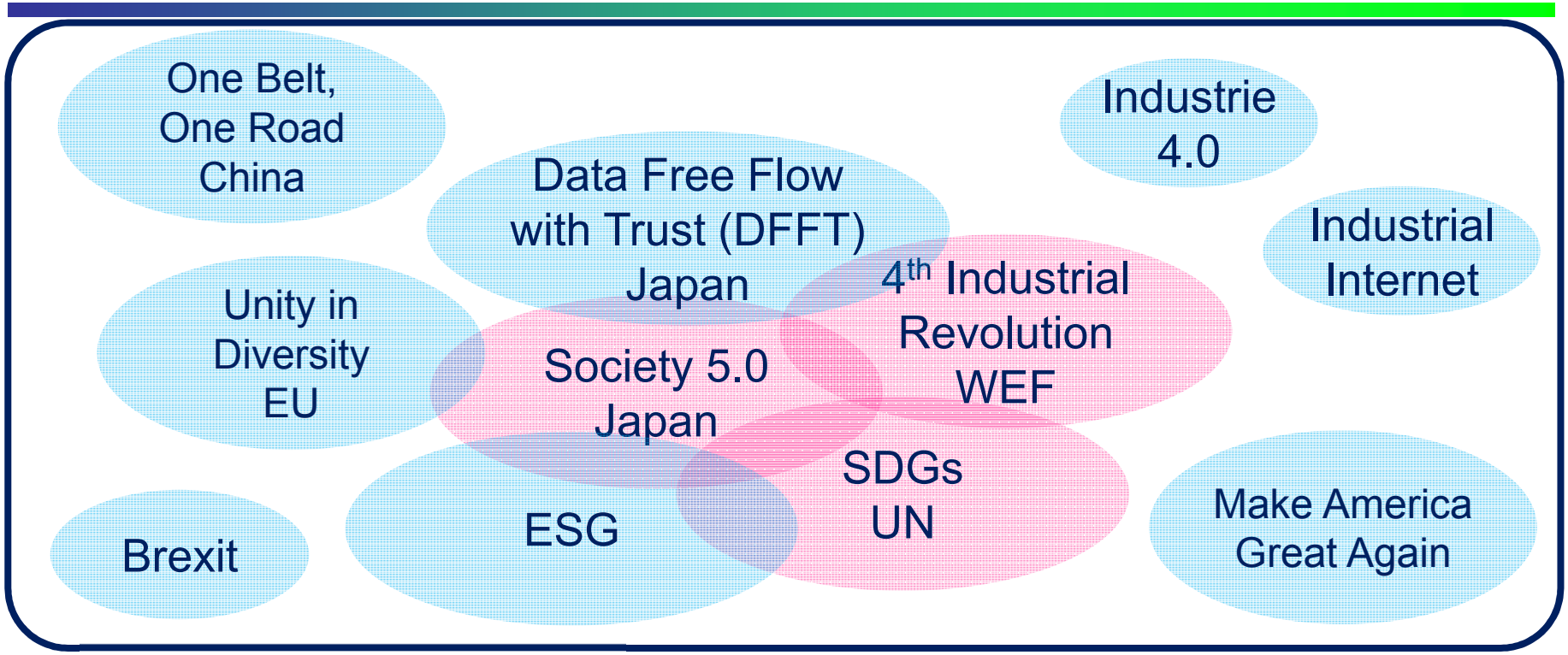
アプリケーション
- ▶ 環境エネルギー
- ▶ 安全・安心
- ▶ 農業

- モノの飽和の時代
- 豊かさの本質
- 今日的メトリック？

▶ GDP？

経済の豊かさの実現（MOE）

令和日本の針路



Japan 2.0

令 — Code

和 — Harmony

Global Agenda

- 気候変動問題（CO_2）
- 水・食糧問題
- 海洋プラスチック問題　など

- ガバナンス
- データの法規制
- 関税
- 非関税障壁

日本は世界の調整役を目指すべきではないか

ご清聴ありがとうございました