

補足資料

ビジョン策定にあたっての基本方針

循環経済ビジョン検討

①

循環経済とは何か

②

循環経済の目指す姿

③

我が国としての対応の方向性

④

社会への実装

1.循環経済とは何か

気候変動と資源効率

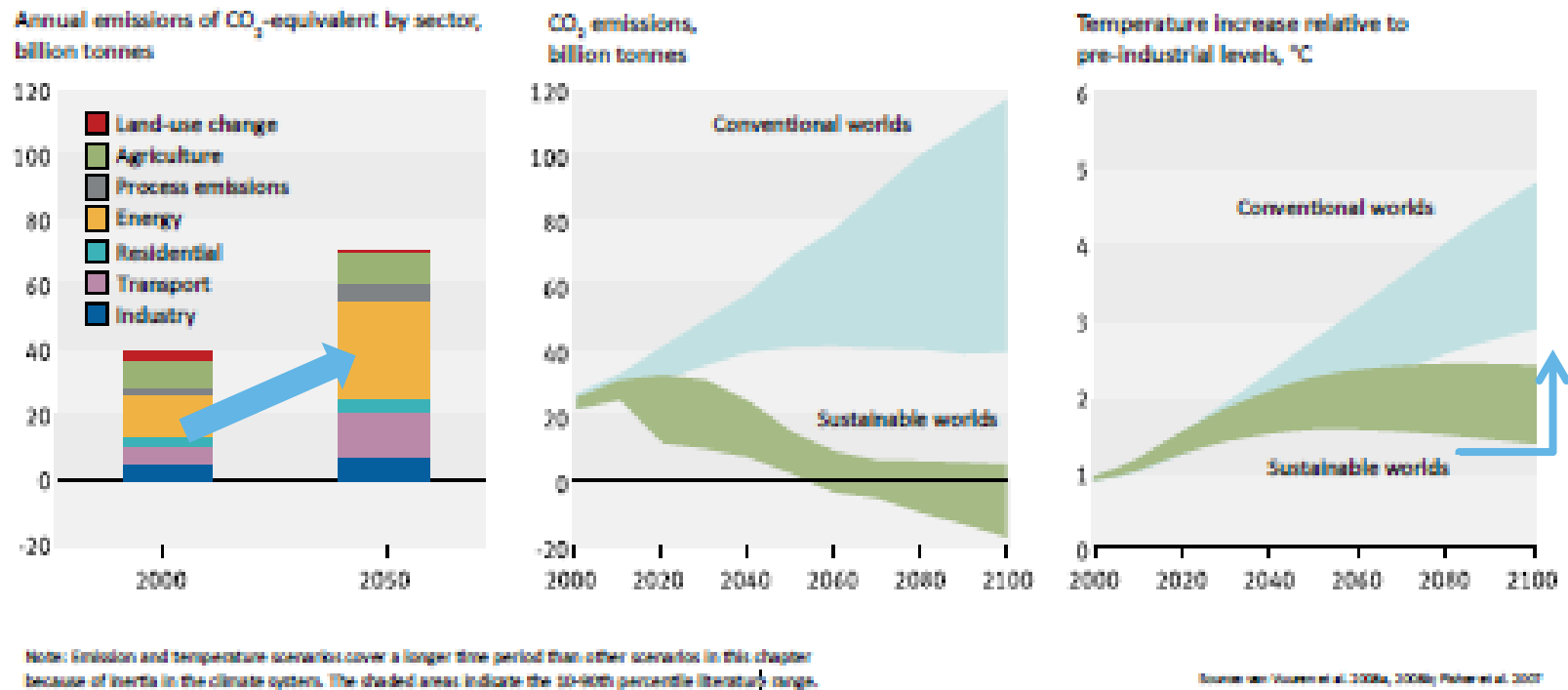
気候変動問題は、国際的な共通認識として各国の取り組みが推進されている一方、資源効率性はG20、G7などの枠組みでの合意に留まる

気候変動及び資源効率性の目標

	国際目標	日本目標	進捗
気候変動	- 世界の平均気温上昇を産業革命以前に比べて2℃より十分低く保ち、1.5℃に抑える努力をする - そのため、できるかぎり早く世界の温室効果ガス排出量をピークアウトし、21世紀後半には、温室効果ガス排出量と(森林などによる)吸収量のバランスをとる	<u>温室効果ガス排出量</u> 2020年度までに2013年度比で10%削減 2030年度までに2013年度比で40%削減	基準年度に対する 2017年度の進捗 6.2%減少
		<u>エネルギー使用に関する取組</u> ○事務所の単位面積当たりの電気使用量 2020年度までに2013年度比で10%削減 ○エネルギー供給設備等における燃料使用量 2020年度までに2013年度比で10%削減 ○公用車の燃料使用量 2020年度までに2013年度比で15%削減	0.8%減少 2.3%増加 6.2%減少
資源効率	国際的に合意された目標はない 【G20】 - G20海洋プラスチックごみ対策実施枠組 【G7】 - 富山物質循環フレームワーク - 目標1 資源効率性・3Rのための主導的な国内政策 - 目標2 グローバルな資源効率性・3Rの促進 - 目標3 着実かつ透明性のあるフォローアップ		

持続可能な社会になったとしても地球規模の気温上昇は抑えられない

異なるシナリオにおける温室効果ガス排出量の予測

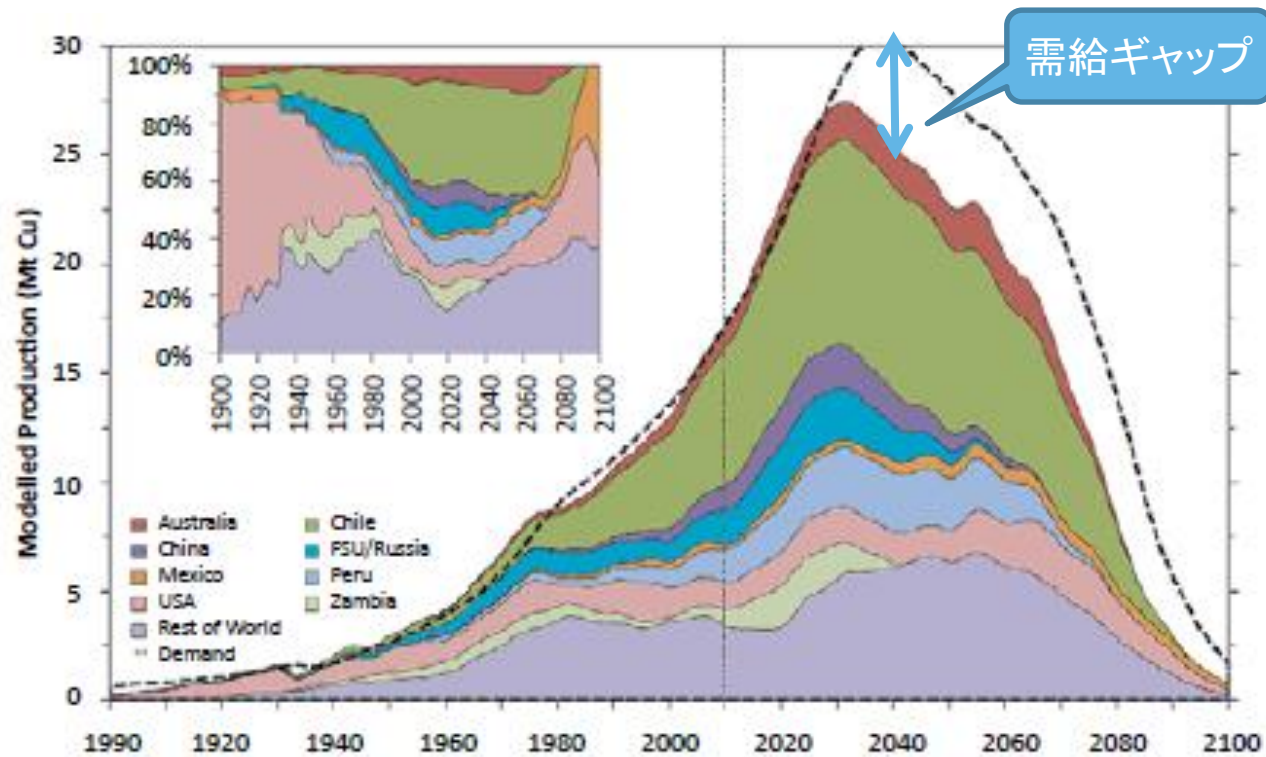


Source: UNEP Resource Efficiency - <http://www.resourcepanel.org/reports/resource-efficiency>

10年後(2030年)には銅の需給バランスは崩れ、資源を入手できない者は経済活動が停滞する可能性がある

国・地域別の銅生産

- 銅の需給バランスは、2030年ごろからギャップが生まれ、裕福でない者にとって開発が遅れる。
- 他の金属に関して同様の分析は行われていないが、供給限界が明らかであるため政策的な優先順位は高い
- リサイクルは社会の金属使用の資源効率を高めるうえで重要



Source: Northey et al. (2014).

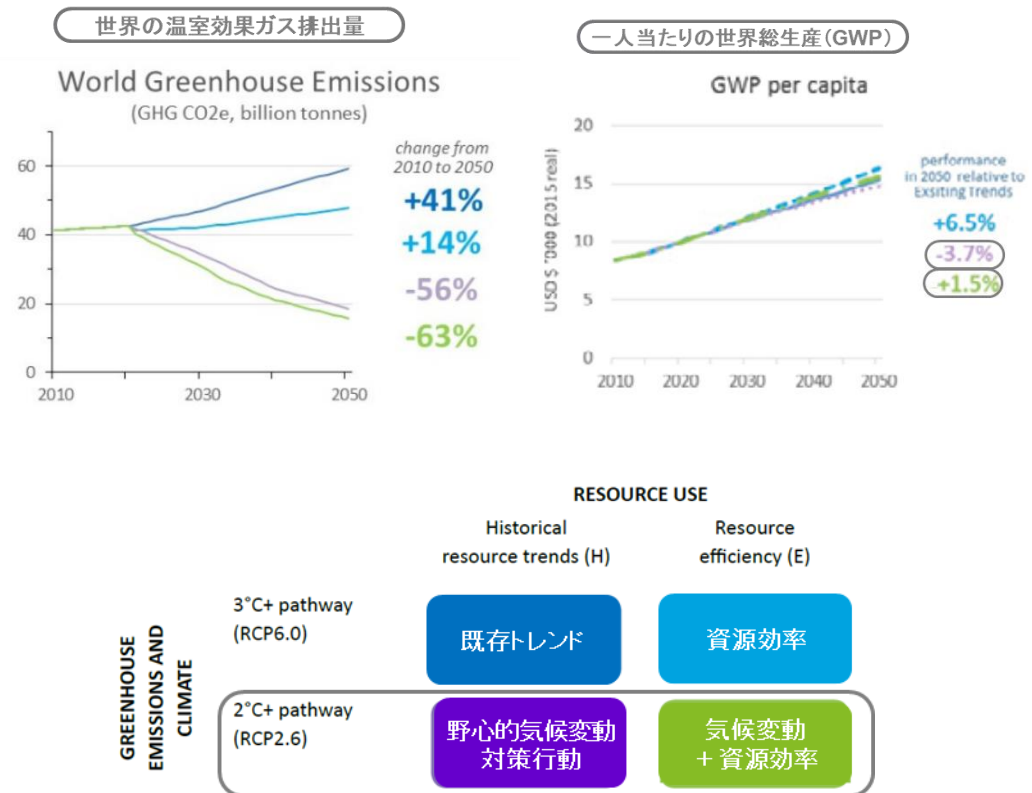
Source: UNEP Resource Efficiency - <http://www.resourcepanel.org/reports/resource-efficiency>

気候変動の目標達成と経済成長を同時達成するためには資源効率対策を同時に行う必要がある

2度目標(RCP2.6)を達成するために積極的な気候変動対策を行った場合、既存トレンド(RCP6.0)と比較して、経済成長はマイナスとなる。しかしながら、資源生産性対策を組み合わせることにより経済成長がプラスに転じる。この傾向は先進国でも同様。

気候変動における野心的行動と資源効率を同時に行うことで経済成長を促しながら環境負荷低減の実現することが可能

- 気候変動に対する野心的な行動と組み合わせると、既存の傾向と比較して2050年に一人当たりの天然資源の使用を世界的に28パーセント削減する G7諸国の現在の水準で一人当たりの資源利用を改善し安定化させる
- 気候変動に対する野心的な行動と組み合わせ、2050年までにGHG排出量を最大20%削減し、世界全体の排出量は2015年の水準を63%下回り、G7排出量を2050年までに74%下回る
- 気候変動に対する野心的な行動の短期的な経済的コストを相殺する効果があり、経済成長は既存のトレンドシナリオよりも強力
- G7諸国では6,000億米ドルの利益を含め、2050年には全世界で年間2兆ドル以上の経済的利益を生み、地球温暖化を2°C以下に抑えることを支援



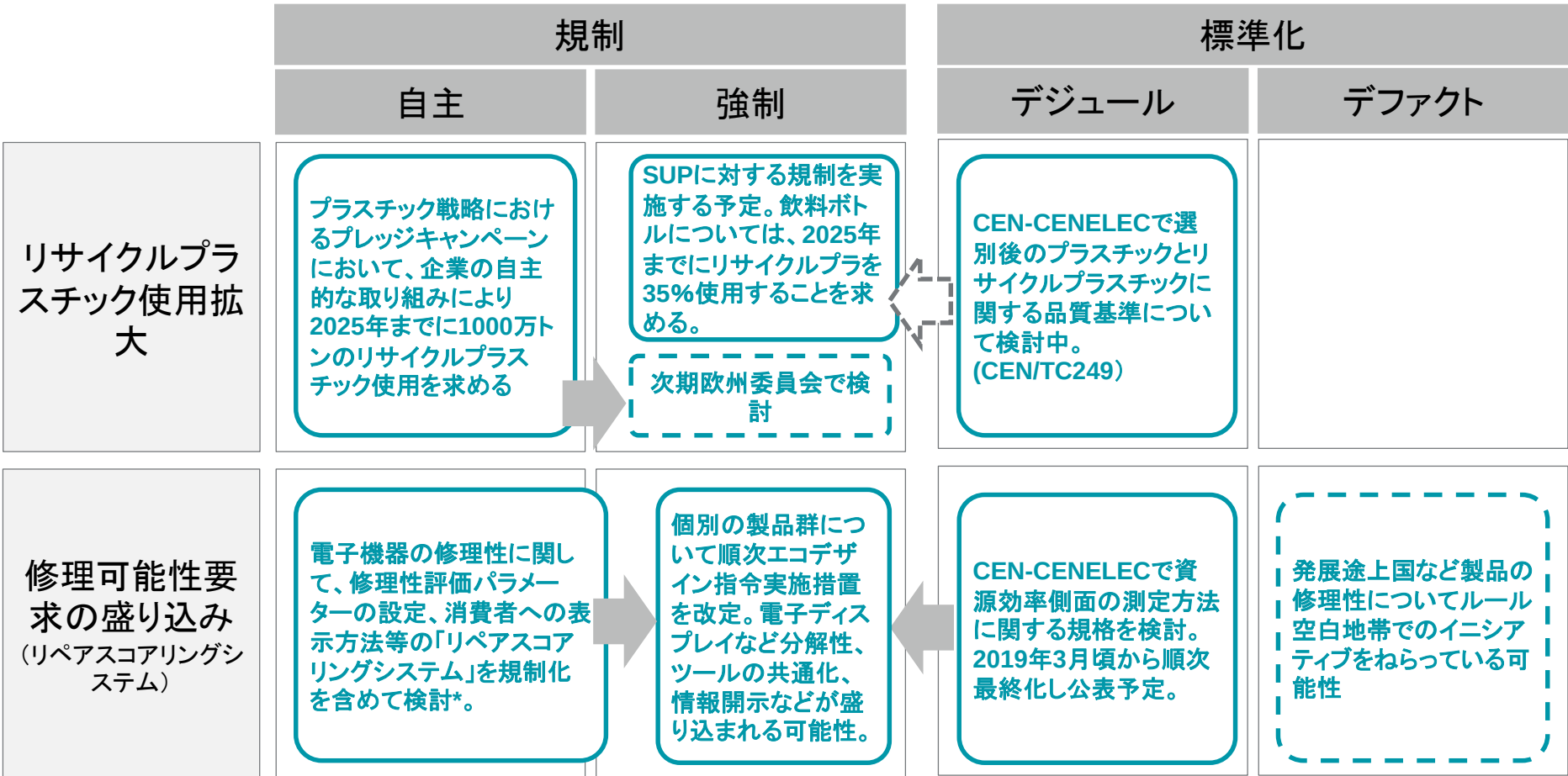
Source: UNEP Resource Efficiency - <http://www.resourcepanel.org/reports/resource-efficiency>

循環経済に未対応が続いた場合のホラーシナリオ

ルール形成

欧州委員会は、自主的な手法で入りつつも、最終的には強制力を持った形でルールメイキングしていく流れ

欧州のルールメイキング戦略 ホラーシナリオ 1



*現状、修理可能性はエコデザイン指令の一般要求として規定される。

SUP(Single Use Product)

欧州は、「規制」と「標準化」の両輪でルールメイキングをしかけ、グローバルレベルで経済と資源の循環フローの変化をもたらし、それによって日本企業は製品の設計変更、サプライチェーン再構築等を検討する必要性に迫られる可能性がある

欧州のルールメイキング ホラーシナリオ 1

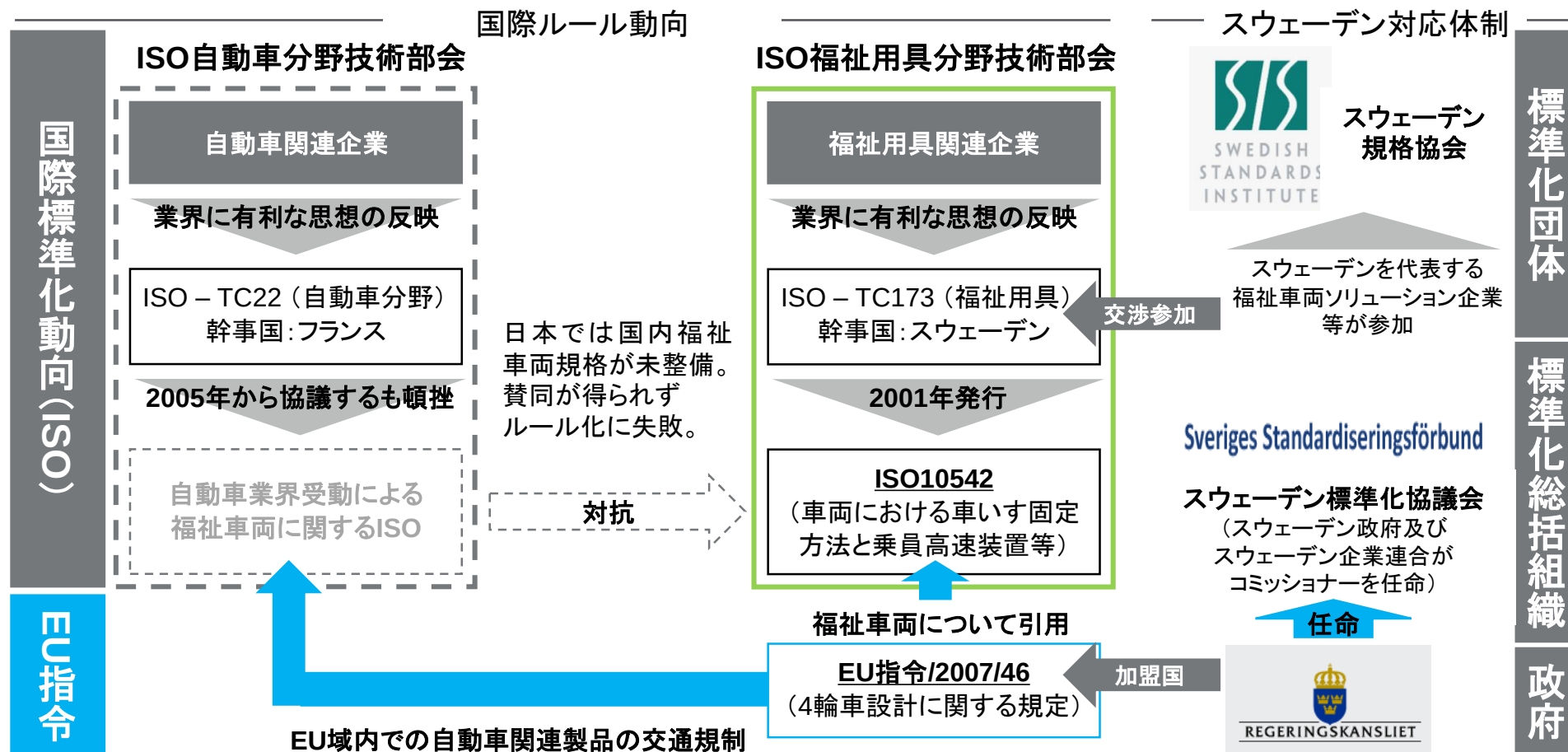
- CE政策のうち、「リサイクルプラスチック使用拡大」「リペアスコアリングシステム」の動向が、特に我が国に影響があると思われる分野。日本の産業も対応が求められる可能性

	リサイクルプラスチック使用拡大	修理可能性の向上
欧州が創造する循環フロー	リサイクルプラスチック使用拡大に関する規制により、品質の高い資源が欧州に集まるフローを形成	電子機器について、規制＋標準化により欧州仕様がグローバルスタンダードとなり、欧州製品の普及拡大策（産業政策）＋環境政策
欧州の動向	- 加盟国は飲料ボトルに関して、2025年までに、35%以上のリサイクル材を使用を求める（SUP指令*）。 2025年までの目標値1000万トンに対し、現状提出された内容では、500万トンしか達成しない見込み。自動車産業、建築産業、容器包装産業などを対象とした規制及び経済的インセンティブの評価が実施され規制化を含めた検討を予定（プレッジキャンペーン）。	- エコデザイン実施措置に修理可能性要求の盛り込みを検討。 - 欧州委員会は、製品の修理能力およびアップグレードに関連する情報を開示するスコアリングシステムを開発中。 - 早ければ2019年後半から政策への落とし込み検討が具体化する見込み。 - 修理を見据えた製品保証ビジネス領域に企業が投資。
ねらい	- リサイクルプラスチックの需要拡大及びリサイクルプラスチックの資源確保。 - 欧州域外では、高品質のリサイクルプラスチックが不足する可能性、また製品要求を満たせない製造業が生まれる可能性。	- 製品の修理性向上による製品寿命の拡大、要求を満たさない製品の市場排除、修理性を消費者に表示し製品購入の評価軸を設定、保証ビジネスや修理ビジネス拡大による産業創出。 - 欧州の設計要求をグローバルスタンダードとし普及拡大。修理性拡大によるPaaSモデルなど付加価値の高い領域への転換
我が国への影響可能性	- リサイクルプラスチックの需要が高まった場合、需要に対して供給が不足し、国内外で品質の高いリサイクル材の取り合いが激化する可能性。 - また、製造業はリサイクル材の使用ニーズに答えるため、製品の設計変更やサプライチェーン再構築を検討する必要性がでてくる可能性。	- 今後、欧州の修理可能性に関する要求が法制化された場合、日本の電子機器メーカーは、製品情報開示による知的財産の損害リスクを負う可能性。 - また、修理に適さない製品が評価されず市場縮小する可能性 「モノ売りからサービス売り」などビジネス戦略の転換が求められる可能性。

公表資料、欧州ヒアリング調査結果をもとにトーマツ作成

(事例1) スウェーデンによる福祉車両の国際規格化 (ISO規格化) の獲得

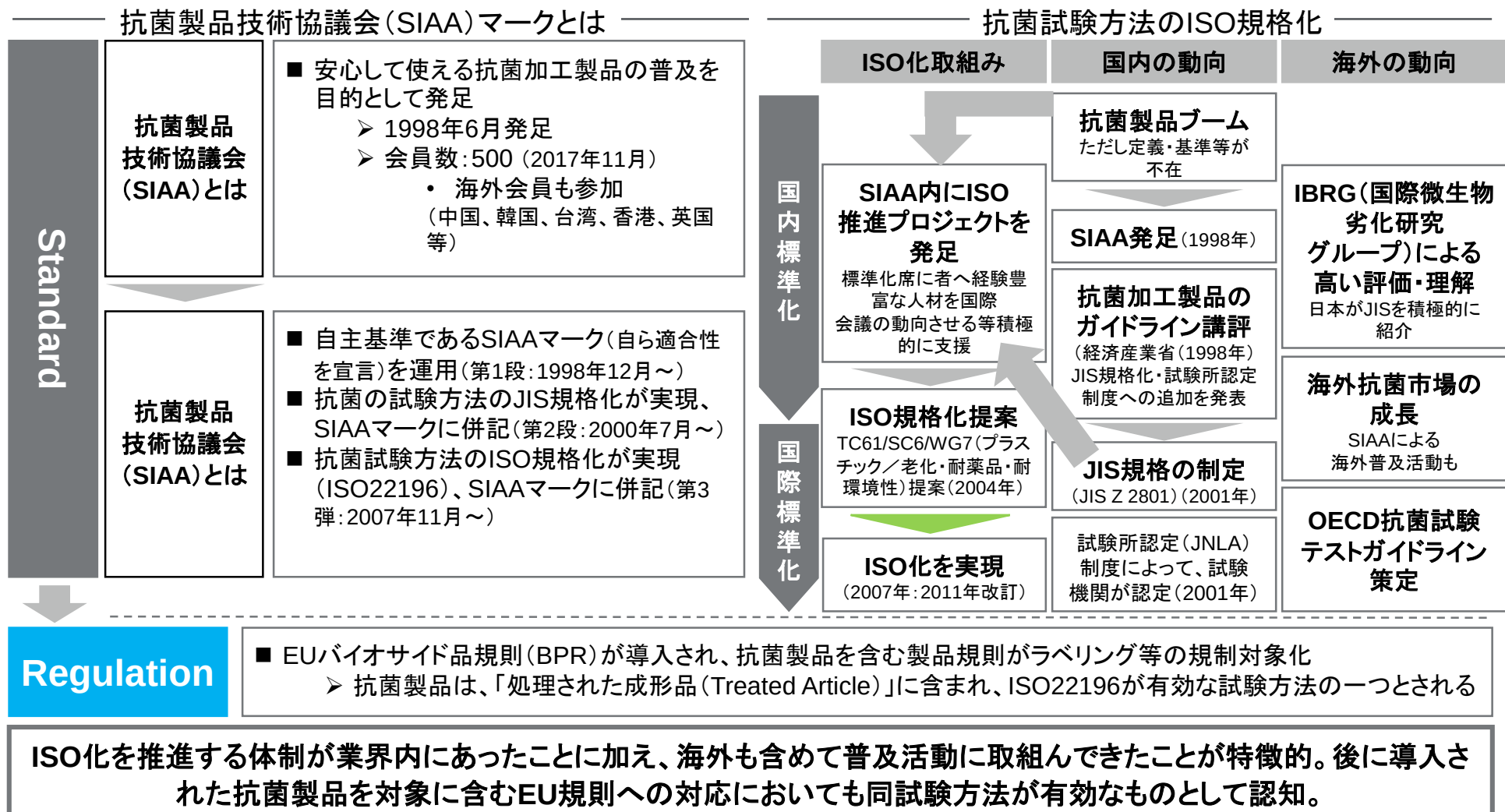
欧州のルールメイキング **ホラーシナリオ 1**



スウェーデンがISOにて中心的な役割を果たし、福祉用具分野の技術部会で福祉車両に係る標準化が進展。これがEU指令に組み込まれる事によって、欧州ルールとして影響範囲が拡大。

(事例2) SIAAによる抗菌試験方法のISO規格化の獲得

欧州のルールメイキング ホラーシナリオ 1



循環経済に未対応が続いた場合のホラーシナリオ

調達市場（供給サイド）

これまでの大量消費・大量生産型のビジネスでは世界的な資源枯渇や資源価格の予測不可能な上昇に対応できず、調達コストの増大が経営を圧迫する (1/2)

日本のエネルギー消費の動向

ホラーシナリオ 2

- 1973年度と2016年度を比較すると経済規模は2.5倍、製造業全体の生産も1.6倍に増加している。一方で、製造業のエネルギー消費は0.9倍となっているため、エネルギーは効率的に消費されている。
 - ただし、図1にあるように国内におけるエネルギー消費は増加傾向にあり、エネルギー効率が今後劇的に向上するとは考えにくい。ため、エネルギー消費の見直しが必要となっている。
- エネルギー自給率は、石炭から石油への燃料転換が進み石油が大量に輸入されるようになったため、1960年度以降減少。なお、国外から指摘されているものの、再生可能エネルギーへの転換は進んでいない。(以下、図2参照)

図1: 企業・事業所他部門のエネルギー消費の推移

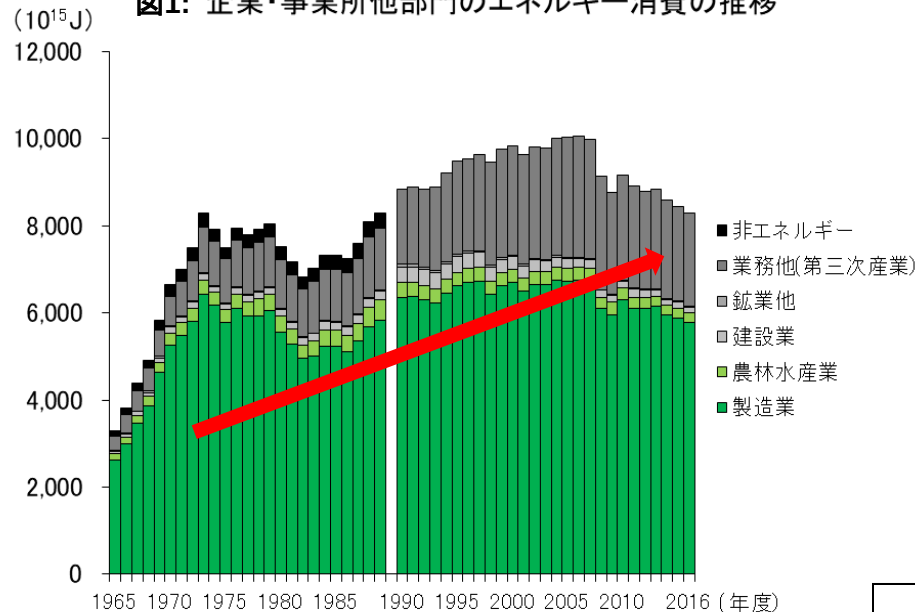
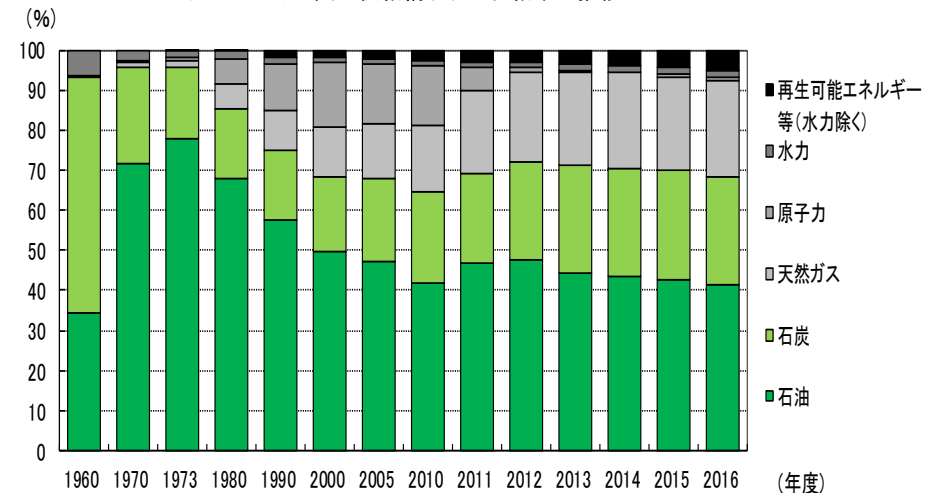


図2: 一次エネルギー国内供給構成及び自給率の推移



年度	1960	1970	1973	1980	1990	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
エネルギー自給率(%)	58.1	15.3	9.2	12.6	16.8	20.1	19.3	19.6	10.9	6.3	6.3	6.2	7.4	8.4

出所: 資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」

出所: IEA「World Energy Balances 2017 Edition」、資源エネルギー庁「総合エネルギー統計(速報値)」

これまでの大量消費・大量生産型のビジネスでは世界的な資源枯渇や資源価格の予測不可能な上昇に対応できず、調達コストの増大が経営を圧迫する (2/2)

海外への依存

ホラーシナリオ 2

リチウム

- リチウムイオン電池として国内需要が伸びており、主に自動車のバッテリーやノートパソコンなどのモバイル用電源として使用されている。(以下、図1参照)
 - リチウムの価格は上昇傾向にある。(以下、図2参照)
 - ただし、海外からの輸入に依存しているため、資源が枯渇した場合や価格が上昇した場合に事業継続の見直しが必要となったり資源調達コストの増加が懸念される。
 - 炭酸リチウム*主要輸入相手国(3,185 t): 1. チリ(2,569 t/81%)、2. アルゼンチン(422 t/13%)、3. 中国(185 t/6%)、その他(8 t/0%)
 - 水酸化リチウム**主要輸入相手国(合計3,109 t): 1. 中国(1,969 t/63%)、2. 米国(1,120 t/36%)、3. その他(20 t/1%)
- *: 炭酸リチウムは、塩湖のかん水を天日蒸発等で濃縮後、不純物を沈殿させ精製
**: 水酸化リチウムは、炭酸リチウムの水酸化処理(Ca(OH)₂置換)により作られる

図1: リチウムの国内需要 (マテリアル t)

単位: マテリアル t

	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2017/2016比
炭酸リチウム	12,250	9,250	14,000	14,000	10,700	10,000	11,000	13,500	17,000	17,000	100%
水酸化リチウム	2,408	2,170	2,820	3,490	3,280	5,000	6,500	9,000	9,300	19,000	204%

出所: 独立行政法人 石油天然ガス・金属鉱物資源機構「鉱物資源マテリアルフロー2018」

図2: リチウムの平均輸入価格

単位: \$/kg

	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2017/2016比
炭酸リチウム	6.6	6.5	5.5	5.3	5.5	5.4	5.2	5.5	8.2	11.5	140%
水酸化リチウム	7.7	7.8	7.7	7.6	8.3	7.8	8.0	8.6	9.8	11.6	118%

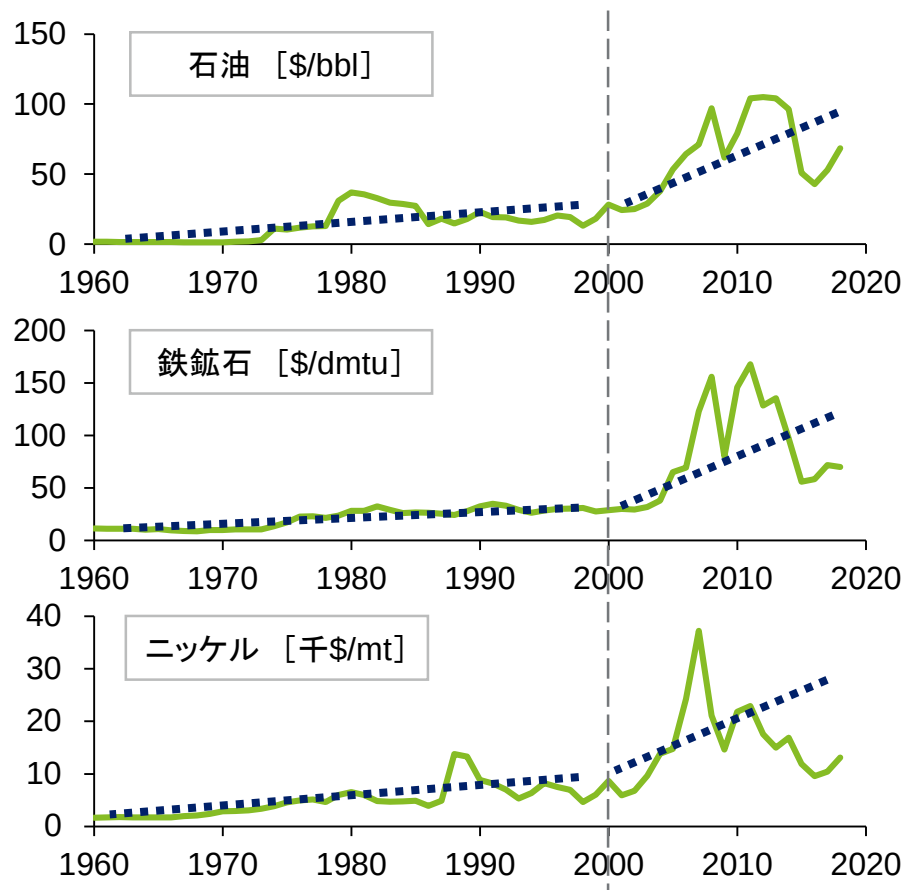
出所: 財務省 貿易統計

近年主要資源価格は高騰する一方で、少ない資源で発展する経済になってきている コモディティ価格は、20世紀の100年を通じて低下したが、2000年以降に高騰し、20世紀初頭の価格を上回った

日本の資源効率

ホラーシナリオ 2

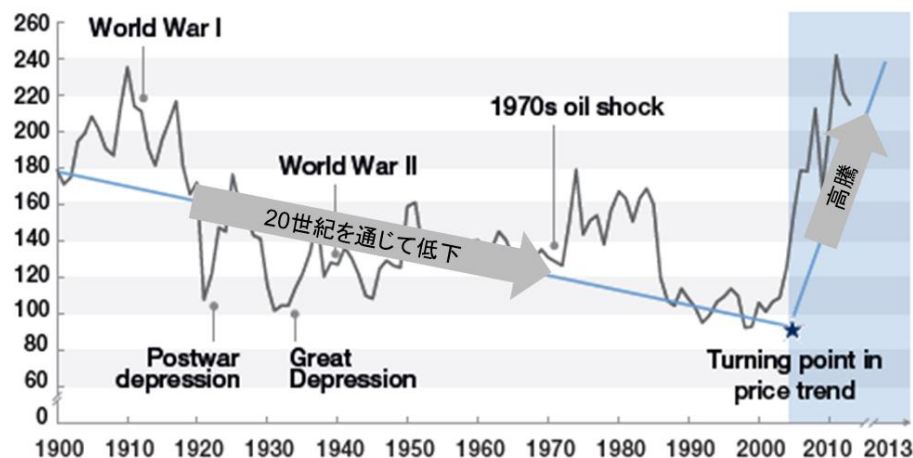
主要資源の国際価格推移



出所: 世界銀行

コモディティ価格の推移

- 2010年には約650億トンの原材料が経済システムに投下
- 2020年には約820億トンの原料が投下される予測
- 資源価格の上昇と供給の混乱が顕著
- 特定のセクターの需要低迷と、資源価格の予測不可能な上昇が、多くの企業の経営を圧迫



マッキンゼー・コモディティ価格指標*の推移

*4つの商品サブインデックス(食品、非食品農業)の平均に基づく指標。
1999~2001年を100とする

中国のレアアース輸入制限を機に、EUでは都市鉱山データベースの構築と持続可能性の確保のためのデータモデルの標準化を実施している



The Urban Mine Platform(UMP)の概要

ホラーシナリオ 2

EUで初となる都市鉱山のデータベース。

EU Horizon 2020 が支援するProSUM(Prospecting Secondary Raw Materials in the Urban Mine and Mining Wastes)が構築。

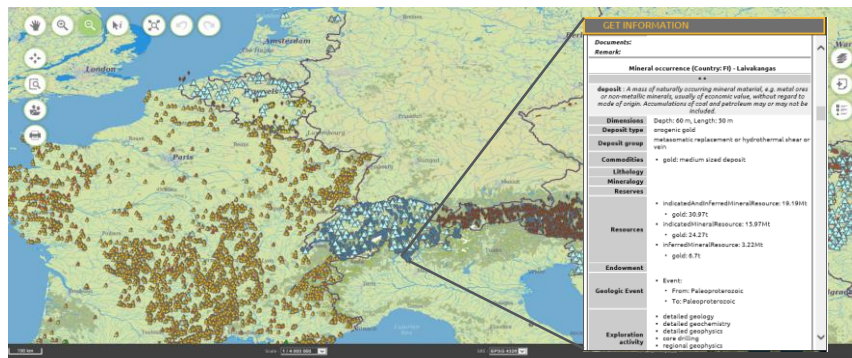
目的・背景

- 欧州の原材料の供給に関するポジションの改善や第3国市場への依存を緩和することを支援する。
- 2011年に中国からレアアースの輸入に制限がかかり、価格が高騰したことが契機となっている。
 - レアアースの高騰により、EUでは圏内にある資源を活用すべきという議論になったが、リサイクルの実情が不明確であることが指摘されたことによる。

取組の概要

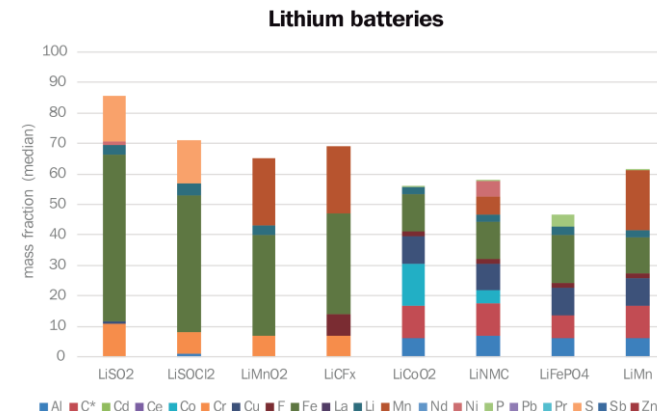
- 廃棄物や資源に関するデータを集約化し、原材料の供給に関する欧州のポジションの改善のための基礎情報を提供
- 継続的なデータの整合性の確保することで、廃棄物管理を改善し、資源効率を向上する
 - 製品・廃棄物のストック・フロー、廃棄物の物性や含有物に関し、スクリーニングされ相互運用性のあるデータを提供
 - U-UMKDPの更新や将来の相互運用性のあるデータ構築のために、プロトコルや方法論を提供

ProSUM PortalのMapView



選択した拠点における資源情報が表示される

ProSUM Portalの素材構成情報



素材構成情報は、LIBのストック・フローと結び付けられ素材のフローの見込を可能としている

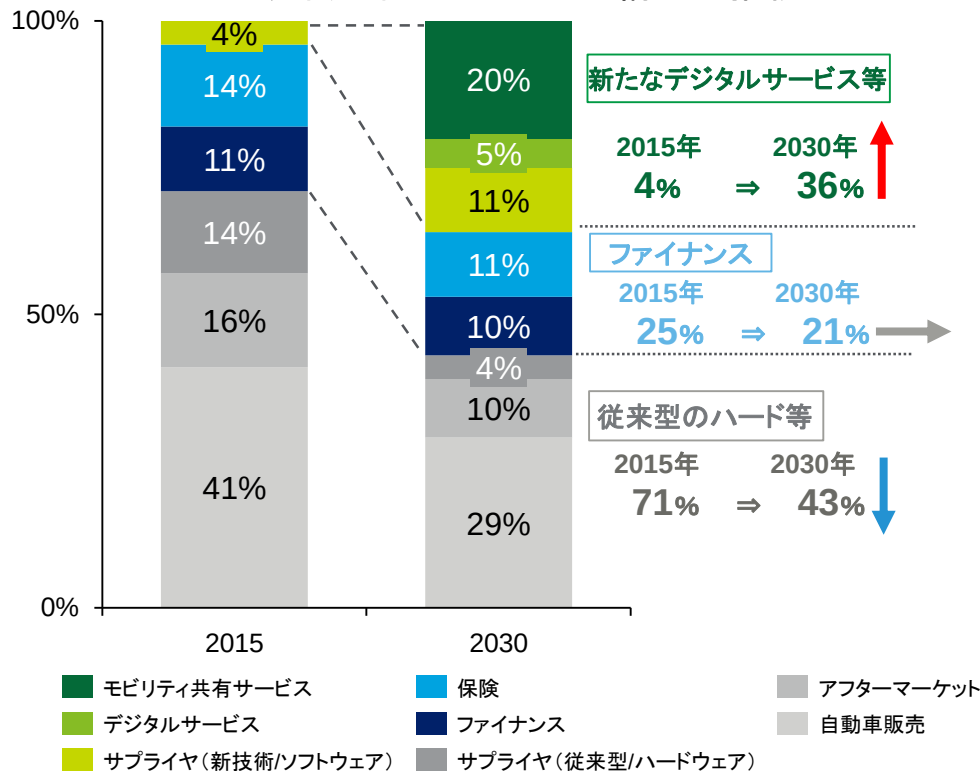
循環経済に未対応が続いた場合のホラーシナリオ

競合（市場変化）

既存産業におけるサービス提供の割合が従来型のハード提供に肉薄している。存在感を増したプラットフォーマーは、循環経済に関するデファクトスタンダードを作り出し製造業が下請け化して主導権を握られる可能性あり

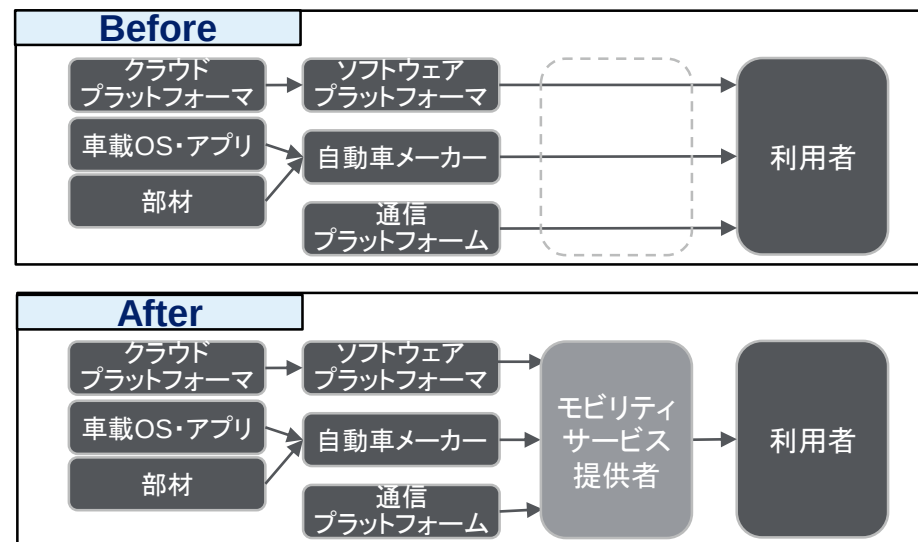
自動車産業の収益構造のへ変化 ホラーシナリオ 3

自動車産業における収益構造の推移



自動車産業における2030年の「新たなデジタルサービス等」と「従来型のハード等」の全体に占める収益の割合は肉薄している

MaaSのプレーヤー構造イメージ



- サービス提供事業者(例: Uber、Waymo、滴々)の交渉力が強大に
- 利用者が選択するのは「航空会社であり航空機メーカーでない」ような世界がモビリティサービスにも到来

消費者が意識するのはサービス提供者になり、自動車メーカーはプラットフォーマーの下請けになる可能性あり

(参考) 欧米では動脈大手企業が異業種間のパートナーシップを通じた循環経済プラットフォームを構築する動きも出始めている

先進事例: LOOP

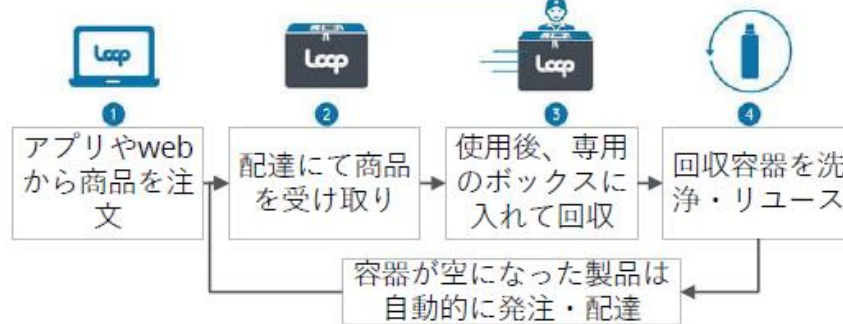
ホラーシナリオ 3

Loop社の概要



家庭用の使用済みプラスチック容器を回収するジョイントベンチャー (JV) 企業。ユニリーバやネスレ、P&G、コカコーラ、TerraCycle、スエズ、UPS等が設立に参加。

仕組み



Milk man + Amazon dash モデル



Loop社の目指す世界 (DTC理解)

環境に
配慮した
製品選定基準

包装材含む
プラスチック
ゼロの世界

米リサイクル大手TerraCycle社リードの下、「耐久性、洗浄性、LCA」の観点から製品基準を制定。
耐久性の面では国際安全運送業界の手順に従った完全性テストをUPSのラボにて実施。洗浄性の面ではネスレ、P&G等のブランドパートナーの品質保証管理に対応した独自の洗浄プロセスを構築。

EUでは2021年まで使い捨てプラスチック製品を禁止することが決定

再利用可能パッケージの規格を梃子にエコシステムを形成し、プラスチックゼロの世界におけるAmazonへ



日本にも
近い将来
進出を予定

近年台頭するプラットフォームが市場構造を変化させたことで、書籍、配車、音楽、宿泊・リゾート業界では、既存プレイヤーの衰退や成長鈍化が起こっている

(事例)プラットフォームがもたらした市場の変化

Amazon

書籍業界

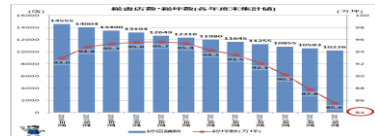
Amazon社などが台頭し、電子書籍市場が拡大、書店は減少

- 電子書籍市場は650億円(2010年)から2241億円(2017年)へ拡大
- 書店数は延べ面積は95.7万坪(2009年)から85.6万坪(2017年)へ、店舗数は1.5万店舗(2006年)から1万店舗(2017年)へ減少

日本の電子書籍市場の規模



日本の書店の店舗数延床面積



出典: ガベージニュース

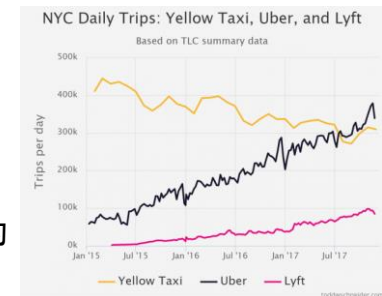
Uber / Lyft

配車業界 ニューヨーク

Uber、Lyftなどライドシェアサービスが台頭し、タクシー利用者が減少

- ライドシェアの利用者数が2015年の10万人/日以下から急増し、Uberはタクシー大手を上回る
- 1日のタクシー大手の利用者は約40万人(2015年)から約30万人(2017年)へ減少

ニューヨーク市の配車市場



出典: Todd W. Schneider

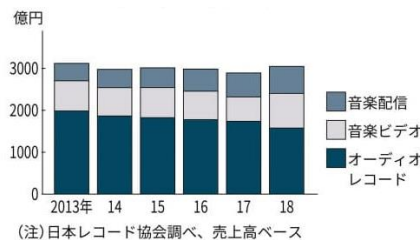
Spotify / Apple Music

音楽業界

Spotify、Apple Musicなど音楽配信やビデオが台頭し、オーディオレコードの売上が縮小

- 音楽配信とビデオの売上が増加し、合計で市場の約50%(2018年)
- オーディオレコードの売上は、約2千億円(2013年)から約1.6千億円(2018年)へ減少

日本の音楽市場の規模



出典: 日経新聞

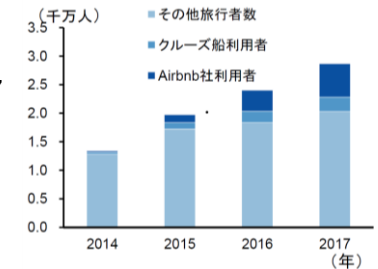
Airbnb

宿泊・リゾート業界

Airbnb社が台頭し、民泊利用者が増加

- Airbnbを利用する旅行者数は、2014年のサービス開始から2017年までの3年間で約1.5千万人へ増加
- 2015年以降、その他の旅行者数は伸びが鈍化

日本の外国人旅行者数に占める民泊・クルーズ船の利用者割合



出典: みずほ総合研究所

循環経済に未対応が続いた場合のホラーシナリオ

競合（海外メジャー企業）

欧米の静脈メジャーは全世界に展開し、アジアにも積極的に進出。スタートアップの発掘やデジタル化専門組織の設置等攻めの動きを展開し、アジア・日本の静脈産業を席卷する可能性あり

欧米の静脈メジャーと日本の静脈企業の比較 ホラーシナリオ 4

材料(廃棄物)回収先から再資源販売先を含めたビジネスモデルの確立によりスケールメリットを活かした大規模なビジネス展開が可能な欧米の静脈メジャーに対し、日本は中小企業の事業者が多く、廃棄物回収から選別は各産業の専門事業者が、廃棄物処理から販売は廃棄物処理業者が業界横断で担当し、細分化しているケースが多く、大手であっても年間売上規模が数百億円～1千億円程度に留まっている

	企業	本社	売上	従業員	展開地域	
欧米の静脈メジャー	Waste Management	米国	約1兆6,303億円 (144億米ドル(2017年))	42.3千人 (2017年)	北米中心 (米国、カナダ)	Veolia Integrated Report 2018 の中で、 2025年のリサイクル売上の約3分の1はアジア地域 からになると予測
	Veolia	フランス	約2兆9,714億円 (243.90億ユーロ(2016年))	163千人超 (2017年)	全世界 アジアは、中国、インド、日本等	
	Suez	フランス	約1兆8,667億円 (153.22億ユーロ(2016年))	90千人超 (2017年)	全世界 アジアは、中国、インド、インドネシア等	
	Umicore	ベルギー	約3,249億円 (26.67億ユーロ(2017年))	9.9千人 (2016年)	全世界 アジアは、中国、インド、タイ、日本等	HP上で、 拡大の兆しがありポジションを高めていきたい地域としてインドを、長期・大規模プロジェクトの挑戦をしたい地域として東南アジアを挙げている
	Sims Metal Management	豪州	約5,750億円 (50.8億米ドル(2017年))	4.6千人 (2017年)	北米に進出 アジアは、中国、シンガポール等	
日本の静脈企業	Dowaホールディングス株式会社	日本	約4,105億円(2017年) (DOWAエコシステム:969億円)	6.2千人 (2017年)	北米に進出 アジアは、中国、インド、インドネシア等	
	アサヒホールディングス株式会社	日本	約1,068億円(2017年)	2.0千人 (2017年)	北米に進出 アジアは、中国、韓国、台湾等	
	大栄環境ホールディングス株式会社	日本	約616億円(2017年)	1.6千人 (2017年)	日本のみ	
	株式会社ダイセキ	日本	約442億円(2017年)	0.9千人 (2017年)	日本のみ	
	リバーホールディングス株式会社	日本	約328億円(2017年)	0.7千人 (2017年)	日本のみ	

中国の静脈企業はEUで積極的に企業を買収しており、中国国内への技術の還元はもちろん欧州全体にビジネスを広げ、いずれアジア全域を含めグローバルで静脈メジャーとしての存在感を発揮すると考えられる

中国の静脈企業

ホラーシナリオ 4

中国の静脈企業	企業	本社	売上	従業員	企業買収の動向
	中国エバーブライトグループ (中国光大集団)	中国	約2兆1,500億円 (約1,360億元(2017年))	不明	2016年9月: 1億2,300万ユーロ(167億円)で、ポーランドの廃棄物処理・リサイクル企業Novagoを買収
	北京エンタープライズグループ (北京控股集团)	中国	約1兆2,200億円 (約772億元(2016年))	不明	2016年2月: 15億ユーロ(2,030億円)で、ドイツの廃棄物発電大手Energy from Wasteを買収
	齊合環保集團有限公司 (2017年に会社名変更)	中国	約2,600億円 (約185億香港ドル(2017年))	4,143人 (2017年)	2016年12月: 3億7千万ユーロ(500億円)で、ドイツの金属スクラップ処理会社Scholzを買収
	GEM CO., LTD. (格林美)	中国	約1,238億円 (78.4億元(2016年))	不明	2016年10月: 515万ユーロ(約6億円)でドイツの廃棄物処理企業BAMETAを買収
	China Tianying Inc. (中国天楹股份)	中国	約253億円 (約16億元(2017年))	5,737人 (2017年)	2016年9月: 中国系投資ファンドとコンソーシアムを組成し、約20億ポンド(3,080億円)で、スペインの廃棄物処理会社Urbaserを買収
	Chengdu Techcent Environ ment Co.,Ltd.(天翔環境)	中国	約142億円 (約9億元(2017年))	不明	2016年10月: ドイツの廃棄物リサイクル業大手Alba SEは、同社の中国事業とサービス事業部門に資金を受け入れ(出資比率60%)

- 中国の環境産業市場は飛躍的に成長している(中国の環境産業・・・下水道、大気汚染、廃棄物処理等)
 - ✓ 2016年の環境産業の市場規模は6兆8,600億元(約188兆円)で、**前年比23.3%の成長**であった
 - ✓ 中国では、2014年から、「環境保護法」「大気汚染防止法」「環境影響評価法」「省エネ法」「水法」「海洋環境保護法」などの法律が改正され、2018年から「環境保護税法」を新規施行する等、**環境関連法の整備が強化**されている
- 中国政府は、環境サービス企業(下水道、大気汚染、廃棄物処理等)を**国際企業へと成長させる方針**を示している
 - ✓ 2020年まで高度な技術や強力な総合的サービスを提供でき、ブランド力を持った年商100億元(約1,700億円)超の企業を50以上育成する考えを示している
- 買収の目的を明示する企業は多くないが、欧州を足掛かりに**グローバルへのビジネス拡大を目論んでいると考えられる**
 - ✓ 中国エバーブライトグループはNovago買収の目的について、「両企業が協力することで**ポーランドをはじめ、中東欧の環境マーケットに事業拡大するため**」としており、今回の合併を機に世界市場へビジネスを拡大させる

循環経済に未対応が続いた場合のホラーシナリオ

販売市場（需要サイド）

消費者・投資家は、環境に配慮した商品・環境対策に積極的な企業を優先的に選択する傾向にある

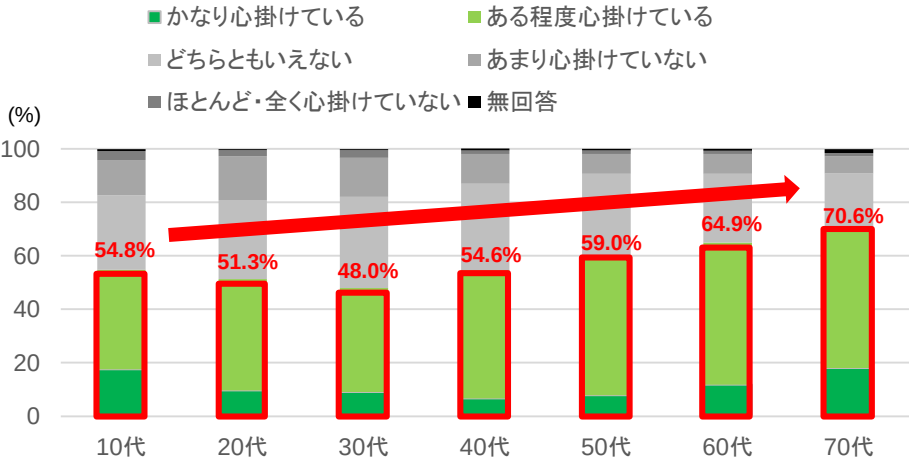
環境課題解決を重要視する市場の動向

ホラーシナリオ 5

消費者における環境意識の高まり

- 顧客は、商品選択時に精神的価値（環境課題への貢献）を重視する傾向がある。
- 年齢が高くなるほど商品選択時に環境配慮の割合が増加する傾向にある。
 - 今後の少子高齢化の進展を考慮すれば、環境課題への意識が増加する可能性があるかと推測できる。

消費者意識調査～商品選択時の環境配慮～



出所：消費者庁「消費者意識基本調査（平成30年11月）」に基づきトーマツ作成

ESG投資の拡大

- 環境対策や社会貢献を重視している姿勢を示す「ツール」としてESG投資を活用。新たな資金調達手段として成長している（以下、「国内発行体によるESG債の発行実績」参照）。
- ESG投資の発行体は公的セクター、民間事業者、金融機関と範囲を拡大している。以下、発行体及び資金の使途の例：
 - 2017年 10月/12月（東京都、100億円/1.17億AUD）：五輪関連施設の環境対策やスマートエネルギー都市作り等
 - 2017年12月（戸田建設、100億円）：浮体式養生風力発電設置の投資

国内発行体によるESG債の発行実績

	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年
グリーンボンド	330億円 (1件)	600億円 (1件)	700億円 (2件)	1,060億円 (5件)	4,355億円 (29件)
サステナビリティボンド	-	396億円 (1件)	600億円 (1件)	1,200億円 (1件)	924億円 (1件)
ソーシャルボンド	-	-	350億円 (2件)	650億円 (5件)	1,150億円 (6件)
合計	330億円 (1件)	996億円 (2件)	1,650円 (5件)	2,910億円 (11件)	6,429億円 (36件)

出所：みずほ証券 外貨建て債は1USD=120円、1ユーロ=132円で円換算

2.循環経済の目指す姿

循環経済における日本の特徴

欧州は製品設計に関する最低限の規制を導入しつつ経済によって資源循環を促進しルールメイキングによって覇権を狙う。日本は製品設計に自由度を持たせるが静脈産業を監視しつつ経済性よりも適正処理・管理を重視する傾向で国内市場志向。

		欧州	日本
考え方 方法・手法	サーキュラー・エコノミーの捉え方	資源枯渇に対処するための資源確保策であるとともに、CEの特長的なビジネス領域である修理やリマニュファクチャの市場創出を含めて経済戦略の位置づけ	一般廃棄物・産業廃棄物発生量、最終処分量等の減少、資源の循環利用も進展し、3Rの取り組みで成果
	動脈	- 容器包装、電子機器など規制によって最低限のエコデザイン設計を定量基準で要求。 - 設計情報等の企業のコアな情報開示を求める動き	- 動脈産業は、ライフサイクル全体を考慮した製品設計を推進 - 個別リサイクル法により製品群別のクローズドループ
	静脈	- 静脈メジャーの存在により、広域で大規模な体制を構築 - 開発予算投入 - 静脈が動脈に対して、一定の発言権を持つ	静脈は廃棄物処理法等によって一定程度保護される一方、広域化に課題があり大規模化できない
	コンシューマー	消費者の環境配慮製品へのニーズは高く、スコアリングやマーキング制度が進展し規制とも連動	消費者の環境配慮製品へのニーズは高くなく、経済的インセンティブに左右される傾向(エコポイント制度)
	ルールメイキング	- 規制と規格を連動させ、ルールメイク - グローバルスタンダード化によって欧州企業のビジネス優位環境を整える	規制と規格の連動は少ない

欧州委員会の要求によりCEN-CENELECで、エネルギー関連製品の物質効率に関する水平規格が検討されており、将来的にエコデザイン指令の実施措置で参照される予定

経緯

2015年12月17日、欧州委員会がCEN、CENELEC等に対して命令書(Mandate 543)を出した。それにより、ジョイントWGが設置された。

命令書では、物質効率側面である下記について検討するよう要請があった。

- 製品寿命の拡大
- 製品廃棄時のリユースコンポーネントまたはリサイクル材の能力
- 製品へのリユースコンポーネント及び／またはリサイクル材の使用

規 制



欧州委員会

Mandate 543



CENELEC

CEN—CENELEC

標 準 化

エコデザイン指令

実施措置

(Implementing Measures)

エネルギー関連製品(ErP)に関する最低基準を規定しており、製品別に実施措置がある(規則の位置づけ)現時点ではエネルギー効率のみが要件として定められている

Joint Working 10

EN規格

専門用語

耐久性

アップグレード性、修理、リユース促進、リユースパーツ使用

リサイクル可能性、リカバリー可能性、RRR指標、リサイクル、リサイクル材の使用

再製造性

製品の物質効率に関する情報表示／文書化

6つのWGで検討

水平規格を参照

水平規格: Harmonize Standard

出所: 公表資料及びヒアリング結果を基にトーマツ作成

特に「修理可能性」に関する要求が具体化が進められており、修理に関する情報開示、評価手法が検討されている

エコデザイン実施措置(電子ディスプレイドラフト)

物質効率要求事項

実施措置ドラフトANNEX II エコデザイン要求(抜粋)

解体、リサイクル、リカバリー設計	- 安全かつ容易な取り外しを妨げない接合、固定、または密封技術 - 解体手順、工具、および技術の文書化
プラスチックコンポーネントの表示	50g以上のプラスチック部品の表示 - 難燃剤の表示
水銀、カドミウムの表示	水銀の表示 カドミウムの表示

水銀の表示



カドミウムの表示



情報の入手可能性に関する要求事項

修理と再利用に関する情報および書類	- 製造業者等の情報に専門の修理業者がアクセスするための登録 - 分解図、配線図、接続図、ユーザーマニュアルなどの情報提供
ソフトウェアおよびファームウェアのアップデート	スペアパーツの入手可能性、および製品サポートに関する情報
使用済み製品に関する情報および書類	電子ディスプレイの解体、リサイクル、および使用終了時の回収に関連する情報

リペアスコアリングシステム

- 欧州委員会は、製品の修理性能およびアップグレードに関連する情報を開示するスコアリングシステムの分析、開発を行っている。
- 製品の修理可能性評価パラメーターの設定と消費者への表示方法に関する規制化を検討中

観点	パラメーター
易解体設計 Design for disassembly	1. 分解深度/シーケンス(Disassembly depth/sequence)
	2. 留め具(Fasteners)
	3. ツール(Tools)
	4. 分解時間(Disassembly time)
修理またはアップグレードプロセス Repair/Upgrade process	5. 診断サポートとインターフェイス(Diagnosis support and interfaces)
	6. 情報の種類と入手可能性(Type and availability of information)
	7. スペアパーツ(Spare parts)
	8. ソフトウェアとファームウェア(Software and firmware)
	9. スキル(Skills)
	10. 工場出荷時設定のパスワードリセットと復元(Password reset and restoration of factory settings)
	11. データの転送と削除(Data transfer and deletion)
	12. 保証(Guarantee issues)

1 日本は、CEの基礎となる製造分野で国際競争力を有しており、他国をリードする総合的なポテンシャルがある

製造とIT分野における日本の国際競争力

メーカー（総合電機・自動車）の 売上高ランキングTop10（2018年）

- ・世界の総合電機市場において、売上高上位7社は日本メーカーが占める
- ・世界の自動車市場において、売上高ランキングにランクインする日本のメーカー数はTop10に3社、Top30に7社と世界最多である

総合電機メーカー（世界）

順位	企業名	国籍	売上高 (兆円)
1	日立製作所	日本	9.48
2	ソニー	日本	8.67
3	パナソニック	日本	8.00
4	三菱電機	日本	4.52
5	富士通	日本	3.95
6	日本電気	日本	2.91
7	シャープ	日本	2.40
8	Royal Philips	オランダ	2.36
9	Haier	中国	1.42
10	NewOcean	香港	0.42

自動車メーカー（世界）

順位	企業名	国籍	売上高 (兆円)
1	Volkswagen	ドイツ	30.74
2	トヨタ自動車	日本	30.23
3	Daimler	ドイツ	21.82
4	Ford	アメリカ	17.71
5	General Moto	アメリカ	16.24
6	本田技研工業	日本	15.89
7	SAIC	中国	15.07
8	Fiat Chrysler	イギリス	14.39
9	Bayerische	ドイツ	12.71
10	日産自動車	日本	11.57
～	(中略)		
19	スズキ	日本	3.87
20	マツダ	日本	3.56
22	スバル	日本	3.16
24	三菱自動車	日本	2.51

国別のIT競争力ランキング（2016年）

- ・世界経済フォーラムによる国別のIT競争力ランキングにおいて、日本は世界10位にランクインしている

国別のIT競争力ランキング

順位	国・地域名	スコア
1	シンガポール	6
2	フィンランド	6
3	スウェーデン	5.8
4	ノルウェー	5.8
5	アメリカ	5.8
6	オランダ	5.8
7	スイス	5.8
8	イギリス	5.7
9	ルクセンブルク	5.7
10	日本	5.6
～	(中略)	
12	香港	5.6
15	ドイツ	5.6
59	中国	4.2

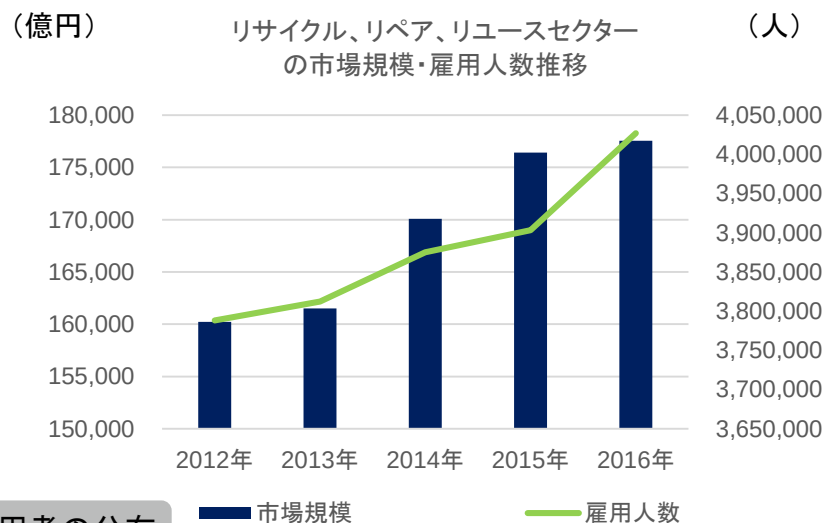
※Environment（法整備、ビジネス環境）、Readiness（インフラ、料金、教育・スキル）、Usage（個人、企業、政府におけるICTの利用状況）、Impact（経済と社会への影響）の4つの指標を元にIT競争力が数値化、順位を付けされている

(参考) 静脈産業の市場規模と雇用人数の推移

欧州

リサイクル、リペア、リユースセクターの市場規模と雇用人数

- 2016年における欧州のリサイクル、リペア、リユースセクターでの雇用人数は4,026,954 人(人口比率0.5%)
- 市場規模の拡大と雇用人数が比例して増加



雇用者の分布



3,883 to 14,062
14,062 to 39,109
39,109 to 60,952
60,952 to 85,943
85,943 to 641,345

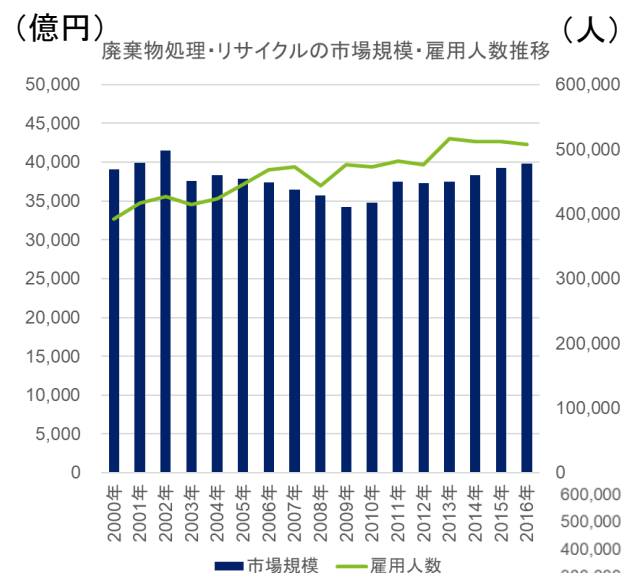
※欧州の人口744,268,827人(2016)

出所: EuroStat、国連

日本

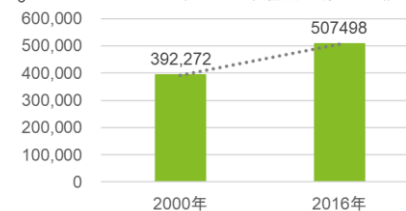
廃棄物・リサイクルセクターの市場規模と雇用人数

- 廃棄物処理・リサイクルセクターの市場規模は2000年から2016年にかけてほぼ横ばい。一方、雇用人数は1.3倍に伸びるなど、採算性が悪化している可能性あり。(人口比率0.3%)



※日本の人口126,933,000人

2000年/2016年雇用人数の比較



出所: 環境省、総務省

1 欧州は、自由競争の観点から、大規模化・効率化が進展。日本は大規模化・効率化に課題がある一方、個別リサイクル法により個別企業が廃棄までを考慮した製品レベルでのクローズドループが進展し、個別製品別にDfEが促進されるポテンシャルがある

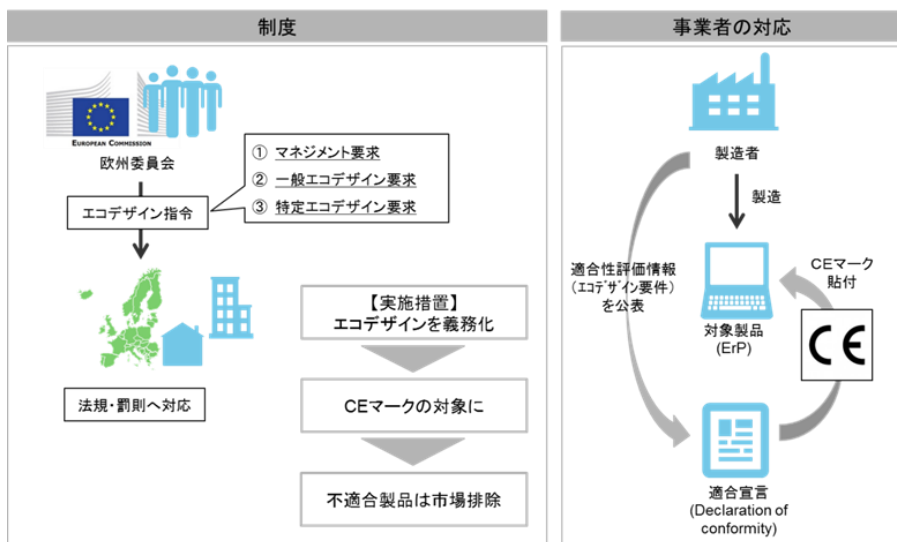
	欧州	日本	メリット・デメリット
A 製品設計	ハードロー(エコデザイン指令、Single Use Plastic製品指令等)	緩やかなハードロー(資源有効利用促進法、プラスチック資源循環戦略等)	(メリ)企業の技術・特徴を活かした製品設計 (デメ)中国等の品質の悪い製品を排除できない
B 廃棄物の定義	- 有害か無害かによって判断 - 廃棄物リストへの該当	総合判断(物の性状、排出状況、通常取り扱い形態、取引価値の有無、占有者の意思)	(メリ)価値があるものは規制を適用を受けずに市場原則にのっとった流通 (デメ)基準が明確でない一廃、産廃別に収集
C 分別方法 ※容器包装	分別収集区分が日本よりも少なく、かつ、異物混入が多いので、一括収集してソーティングセンターで選別されている。大規模化によりコスト削減	細かく分別区分を設けて収集(例:容器包装(ガラスびん、PETボトル、紙製容器包装、プラスチック製容器包装、アルミ缶、スチール缶、紙パック、段ボール))	(メリ)質の高いリサイクルが可能 (デメ)分別にコストがかかる。それに見合った利益が得られているのか
D 拡大生産者責任	- 複数の生産者責任団体 - 独占禁止、自由競争の観点から制限を設けていない	生産者責任団体は一つ	(メリ)情報が集約化され管理できる (デメ)競争原理が働かず、サービス品質、事業効率化の停滞
動脈産業のリサイクルへの関与	生産者はビジネスモデルやイノベーションへの意識が高い	特に耐久消費材の生産者は廃棄段階のリサイクルを考慮した製品設計やリサイクラーへの情報伝達の意識が高い	(メリ)生産者が主導した動静脈連携の素地 (デメ)ビジネスの視点が必要

欧州は、製品設計に基準を設け、不適合製品は市場から排除するねらい

欧州

エコデザイン指令

- ・ エコデザイン指令はErPに対する環境配慮設計要求事項設定のための枠組を構築する指令
- ・ 指令には、使用時だけでなくライフサイクル全体にわたる配慮が盛り込まれた
- ・ 指令では、必ず適合性評価(Conformity assessment)という義務が事業者が発生
- ・ 個別の製品への要求事項は、実施措置(Implementing Measure)とよばれる規則(Regulation)によって、発行



エコデザイン指令の制度および事業者に求められる対応

出所: 環境配慮設計の要求事項及び欧州エコデザイン指令等を基に作成

日本

資源有効利用促進法

製品の製造事業者(自動車については製造及び修理事業者)は、再生資源又は再生部品の利用の促進(リユース又はリサイクルが容易な製品の設計・製造)に取り組むことが求められる。

指定再利用促進製品

- ・ 自動車
- ・ 家電製品(テレビ、エアコン、冷蔵庫、洗濯機、電子レンジ、衣類乾燥機)
- ・ パソコン
- ・ ぱちんこ遊技機(回胴式遊技機を含む。)
- ・ 複写機
- ・ 金属製家具(金属製の収納家具、棚、事務用机及び回転いす)
- ・ ガス・石油機器(石油ストーブ、ガスグリル付こんろ、ガス瞬間湯沸器、ガスバーナー付ふろがま、石油給湯機)
- ・ 浴室ユニット、システムキッチン
- ・ 小形二次電池使用機器(電動工具、コードレスホン等の28品目)

出所: 環境省HP

1

欧州は、規則で基準を明確化している一方、日本では評価項目は設定するも基準値は設けず自主的な取り組みにより推進

A

欧州

エコデザイン実施措置(電子ディスプレイドラフト)

物質効率要求事項

設計への要求が定められる

解体、リサイクル、リカバリー設計

- 安全かつ容易な取り外しを妨げない接合、固定、または密封技術
- 解体手順、工具、および技術の文書化

プラスチックコンポーネントの表示

- 50g以上のプラスチック部品の表示
- 難燃剤の表示

水銀、カドミウムの表示

水銀の表示



カドミウムの表示



情報の入手可能性に関する要求事項

修理と再利用に関する情報および書類

- 製造業者等の情報に専門の修理業者がアクセスするための登録
- 分解図、配線図、接続図、ユーザーマニュアルなどの情報提供

ソフトウェアおよびファームウェアのアップデート

- スペアパーツの入手可能性、および製品サポートに関する情報

使用済み製品に関する情報および書類

- 電子ディスプレイの解体、リサイクル、および使用終了時の回収に関連する情報

日本

製品アセスメントマニュアル

- 資源有効利用促進法において、指定省資源化商品及び指定再利用促進製品に指定。評価項目の事前評価を義務付け。
- 日本の家電製品に係る製品評価については、一般社団法人家電製品協会が公表している「製品アセスメントマニュアル」があげられる。家電機器の製造業者及び関連団体で構成される同協会では、環境配慮の重要性を20年以上前から認識し、1991年10月には他業界に先駆けて「家電製品 製品アセスメントマニュアル」を発行

具体的な要求基準値等は設けられていない

■ 資源有効利用促進法 ・「指定省資源化製品」/「指定再利用促進製品」 【対象の家電製品】 テレビ、冷蔵庫、洗濯機、エアコン、電子レンジ、衣類乾燥機	
「指定省資源化製品」の判断基準項目	「指定再利用促進製品」の判断基準項目
①原材料等の使用の合理化	①原材料の工夫
②長期間の使用の促進	②構造の工夫
③修理に係る安全性の確保	③分別のための工夫
④修理の機会の確保	④処理に係る安全性の確保
⑤安全性等の配慮	⑤安全性等の配慮
⑥技術の向上	⑥技術の向上
⑦事前評価	⑦事前評価
⑧情報の提供	⑧含有物質の管理
⑨包装材の工夫	⑨情報の提供
	⑩包装材の工夫
・「指定表示製品」 対象：特定容器包装(プラスチック製・紙製)、小形二次電池 ■ 省エネ法「トップランナー制度」 ■ 家電リサイクル法 などの規制や業界自主基準	



家電製品 製品アセスメントマニュアル 第5版	
製品アセスメントガイドラインの評価項目	1. 減量化・減容化
	2. 再生資源・再生部品の使用
	3. 包装
	4. 製造段階における環境負荷低減
	5. 輸送の容易化
	6. 使用段階における省エネ・省資源等
	7. 長期使用の促進
	8. 収集・運搬の容易化
	9. 再資源化等の可能性の向上
	10. 手解体・分別処理の容易化
	11. 破砕・選別処理の容易化
	12. 環境保全性
	13. 安全性
	14. 情報の提供
	15. LCA (ライフサイクルアセスメント)

出所：家電製品協会ホームページ

出所：COMMISSION REGULATION laying down ecodesign requirements for electronic displays pursuant to Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council, amending Commission Regulation (EC) No 1275/2008

© 2019. For information, contact Deloitte Touche Tohmatsu LLC.

1 欧州は、大まかに分別収集を行い、大規模なソーティングセンターで一括処理。一方、日本は細かい分別収集を実施し、それぞれの専門業者が処理を行う

欧州

- DSDに委託され、紙、紙パック、プラスチックボトル、プラスチック容器包装を同一のボックスで回収。大型処理施設で一括処理



日本

- 品目別に細かい分別収集を実施し、それぞれの専門業者が処理するフローに

This is a screenshot of the Matsuyama City Waste Calendar. It details collection schedules for various waste types: Combustibles (可燃ごみ), Plastics (プラスチック), Paper (紙類), Metals/Glass (金物・ガラス類), Construction (埋立ごみ), Water (水銀ごみ), and Large items (粗大ごみ). It also includes sections for pet waste (ペットボトル), small items (小・中・大), and a 'Don't throw away here' (ここへは出しません) section. Contact information for the city's waste management department is provided at the bottom.

松山市:ごみカレンダー

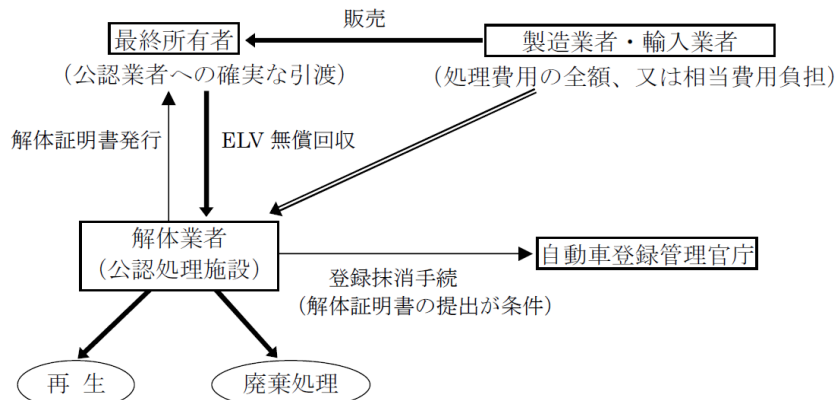
出所:
 EPR for Packaging in Germany – Der Grüne Punkt
<https://www.grontpunkt.no/media/2866/2017-11-22-denison-dsd-oslo-final.pdf>
 Packaging Waste Management in Germany: Expectations, Results, and Lessons learned
<https://cdn.ymaws.com/www.productstewardship.us/resource/resmgr/imported/German%20Packaging%20Case%20Studies%20Apr09%20Power%20Point.pdf>
 松山市ホームページ
<http://www.city.matsuyama.ehime.jp/kurashi/gomi/dashikata/gomicalender/h31gomikaretiku/betu.files/2019.28ishihigasi.pdf>

1 日本の製造メーカーは、制度的にリサイクルへの関与を求められるが、欧州のシステムでは製造者の関与は少ない

欧州

＜EU指令下の使用済み自動車リサイクルシステム・フロー＞

- ① 最終所有者より公認処理施設へELV 引渡し(無償回収)
- ② 解体業者による適正な解体処理の実施、解体証明書の発行(費用負担は原則的に製造業者)
- ※解体処理施設は公認であること(許可取得または登録制度)
- ③ 解体証明書の提出を条件とする抹消登録手続



生産者

回収への関与

なし
ただし、関連事業者と協力してELV 回収・処理するためのシステムを設けること

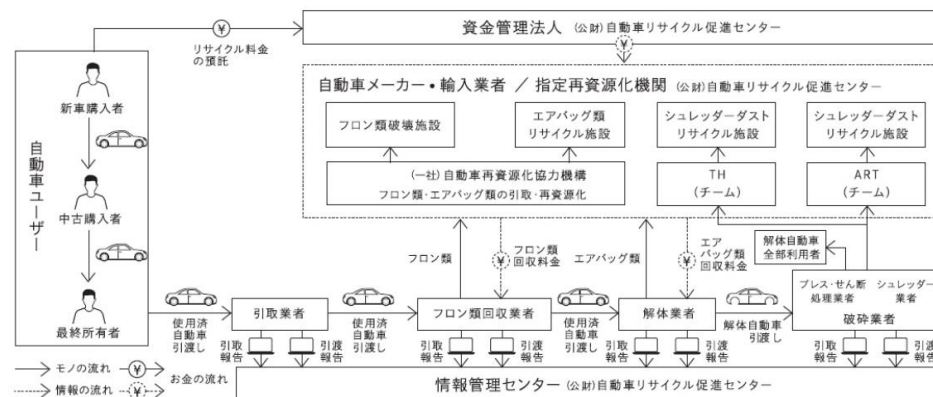
リサイクルへの関与

なし
ただし、以下の対応が必要
① リサイクル促進のため、解体業者に対して情報提供を実施(特に有害物質)
② 構成部品材料コード基準の使用

日本

自動車製造業者(メーカー)を含む自動車のリサイクルに携わる関係者に適正な役割を担い、使用済み自動車の積極的なリサイクル・適正処理を行う。

＜自動車リサイクルの全体フロー図＞



生産者

回収への関与

なし

リサイクルへの関与

自動車メーカー・輸入業者は、自動車ユーザーが支払ったリサイクル料金を使って、使用済み自動車の適正なリサイクルの阻害要因となっているシュレッダーダスト、フロント類、エアバッグ類の引取と適正処理の役割を担う

出所: 使用済み自動車 (ELV) リサイクルシステム EU 指令 (<https://www.meti.go.jp/policy/recycle/main/data/oversea/pdf/09.pdf>)

自動車リサイクル促進センターHP (<https://www.jarc.or.jp/automobile/index/>)

(<https://www.jarc.or.jp/automobile/mechanism/role>)

我が国は個別リサイクル法のもと、着実にリサイクルが進展

我が国のリサイクル進捗状況

品目		KPI	対象年度	結果	出所
家電	エアコン	再商品化率	2018	93%	家電製品協会
	ブラウン管式テレビ			71%	
	液晶・プラズマテレビ			86%	
	冷蔵庫・冷凍庫			79%	
	洗濯機・衣類乾燥機			90%	
小型電気電子機器		回収量	2017	約7万8,000トン	産業構造審議会 産業技術環境分科会 廃棄物・リサイクル小委員会 小型家電リサイクルワーキンググループ(第4回) 中央環境審議会 循環型社会部会 小型電気電子機器リサイクル制度及び使用済製品中の有用金属の再生利用に関する小委員会(第17回) 議事録
自動車		再資源化量	2017	約180万トン	循環型社会形成自主行動計画 ー2018 年度フォローアップ調査結果ー ＜個別業種編＞
		再資源化率	2017	99.9%	
建設	建設廃棄物	再資源化、縮減率	2012	96%	国土交通省「平成24年度建設副産物実態調査結果について」
	アスファルト・コンクリート塊			99.5%	
	コンクリート塊			99.3%	
	建設発生木材			94.4%	
	建設汚泥			85%	

1 欧州は各国のリサイクル率をモニタリングしている

D

欧州のリサイクル進捗状況

品目	KPI	対象年度	結果	出所
都市廃棄物	リサイクル率	2017	46.4%	欧州統計局
全ての廃棄物 (鉱山廃棄物は除く)	リサイクル率	2016	57%	
容器包装	リサイクル率	2016	67.2%	
プラスチック容器包装	リサイクル率	2016	42.4%	
木質容器包装	リサイクル率	2016	39.8%	
WEEE	リサイクル率	2016	41.2%	
有機廃棄物	リサイクル量 (kg/人)	2017	81 kg/capita	
建設廃棄物	リカバリー率	2016	89%	

1 **リサイクル率の算定や対象品目の対象範囲は違うものの、日本の耐久消費財の方がリサイクルが進んでいると言える**

耐久消費財のリサイクル率比較

品目	日本	欧州
電気電子機器	83.8% 家電リサイクル法におけるエアコン、ブラウン管テレビ、液晶・プラズマテレビ、冷蔵庫・冷凍庫、洗濯機・衣類乾燥機の2018年の再商品化率の平均。小型家電は含まない。	41.2% WEEE指令対象品目のリサイクル率(2016)
自動車	98.2% シュレッダーダストのリサイクル率(2017)	ドイツ 89.3% イタリア 82.5% フランス 86.9% 英国 86.4% リサイクル及びリユース率(2016)

出所：政府公表資料、欧州統計局等より作成

1 ① ドイツ、フランスの容器包装廃棄物の分別収集は、主に事業者の負担による拡大生産者責任スキームが構築されている一方、我が国は単一の生産者責任団体によるスキームが構築され、分別収集は、主に自治体負担

各国の容器包装リサイクル拡大生産者責任制度比較

日本		ドイツ	フランス
義務履行機関		デュアルシステム運営企業 (DSD他9社)	CITEO
資源物の 分別収集・選別	実施者	自治体	デュアルシステム運営企業 (DSD他9社)
	費用	自治体(税金)負担	事業者負担
リサイクル	実施者	デュアルシステム運営企業 (DSD他9社)	自治体 廃棄物処理業者に有償又は 逆有償で引渡し
	費用	事業者負担	* 自治体は有償取引される もののみ対象としているので、 費用負担なし。逆有償分は 業界団体が負担。
	売却益取得者	自治体	デュアルシステム運営企業 (DSD他9社)

出所：日本容器包装リサイクル協会

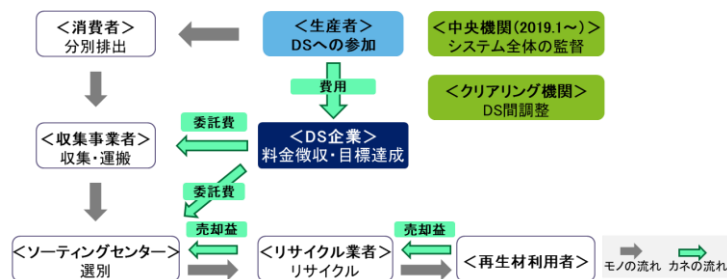
1 欧州は複数の拡大生産者責任団体を設置することで競争を生み、経済合理性のもと効率化を図っている

拡大生産者責任団体

- ほとんどの加盟国において単独のPRO（生産者責任組織）のみが設立・運営されることは許されず、複数の企業が競合する市場環境を有している。
- EUにおける強い競争法のもとでは市場において一社独占の例外が認められることはない

容器包装リサイクル制度（ドイツ）

- ドイツには、生産者責任組織（DSを担う企業）が複数存在し、相互に競争しているため、リサイクル料金の設定の情報は公開されていない。



※)ドイツ容器包装法において、製品を充填した販売容器包装を最初に流通させる生産者・輸入者及び販売者としている。

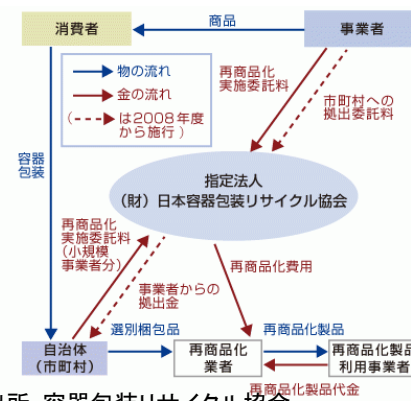
出所：平成25年度中小企業等環境問題対策調査等委託費（欧州における廃棄物処理・リサイクル政策等調査事業）経産省「平成28年度地球温暖化問題等対策調査（容器包装リサイクル推進調査）」に基づき作成、

日本

- 日本におけるPROは、基本的に1団体が担っている。（例：容器包装リサイクル法における容器包装リサイクル協会、家電リサイクル法における家電製品協会、自動車リサイクル法における自動車リサイクル促進センター）
- 競争は生まれず業務効率、市場経済が働かないが、情報の一元化など管理面では強み。

容器包装リサイクル制度

- 毎年製造及び利用事業者からの報告に基づいて委託料を算出



出所：容器包装リサイクル協会

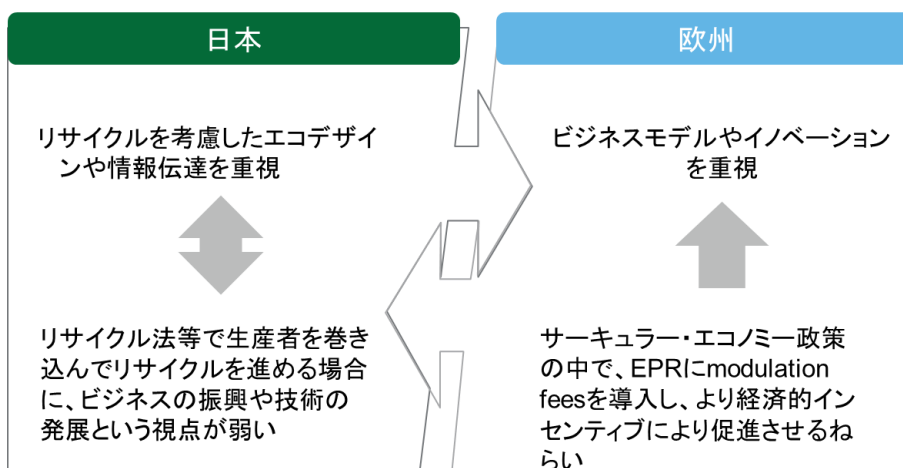
1

D

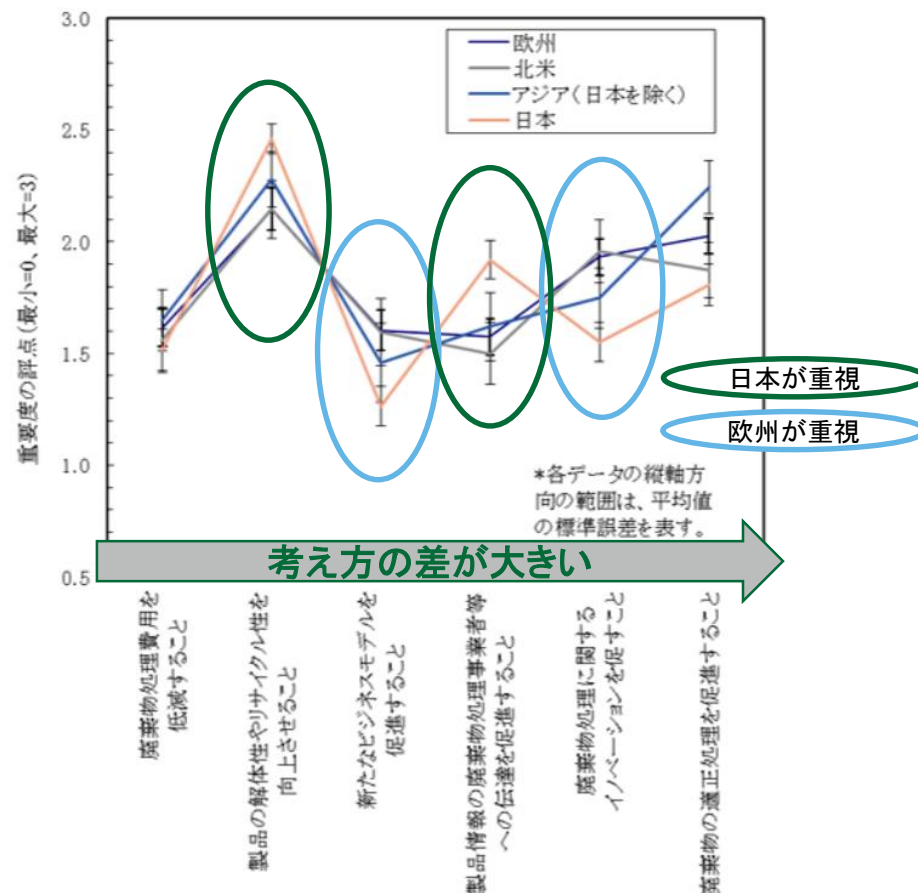
拡大生産者責任に関して、日EUで明確な差。日本はリサイクルを考慮したエコデザインや情報伝達を重視し、欧州はビジネスやイノベーションを重視。生産者がリサイクルまで考慮しているのは日本の特長(強み)であるものの、ビジネスモデルと捉える見方は取り入れるべき

拡大生産者責任に関する考え方の国際アンケート

- 田崎 智宏ら及びスウェーデンのルンド大学が共同して、拡大生産者に対する考え方の国際アンケート調査を実施
- 全世界の有識者1,103名に依頼し、426名から回答を得る(回答者には、生産者、学者、行政官、廃棄物業者、コンサルタント、環境NPOなどが含まれる)。
- 国際調査では、考える16の目的についての重要度を質問
- このうち主要な6つの目的について、その回答を得点化して0～3点の重要度で示した(右図)。
- 欧州、北米、アジア、日本の4地域の平均値を比較しており、4地域の差が小さい目的から順に左側から並べている。



拡大生産者責任を適用することによって達成されるべき目的の重要度の違い



出所: 拡大生産者責任に対する考え方の国際調査(田崎 智宏)を基に作成

© 2019. For information, contact Deloitte Touche Tohmatsu LLC.

(参考) 拡大生産者責任に関する考え方の国際アンケートの概要

<日本語調査> 調査期間: 2013年4月10日～5月20日

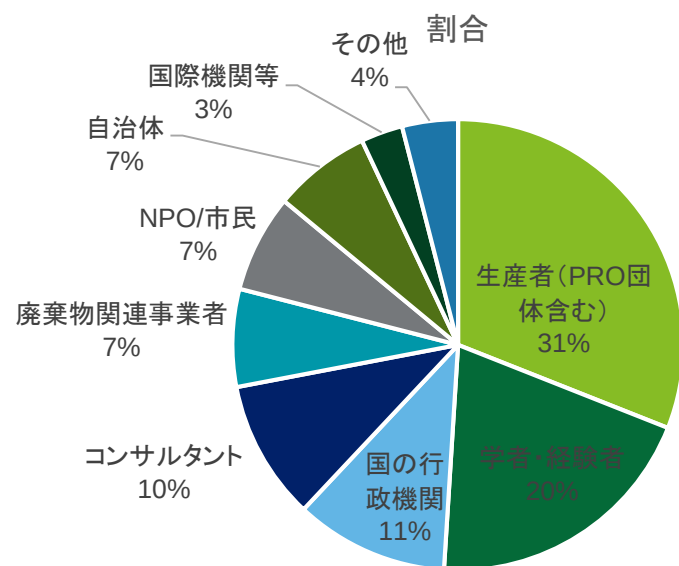
<英語調査> 調査期間: 2013年6月10日～7月31日

依頼数: 送信総数1,103件(うち111件が不通)

有効回答数: 426

回答者の属性

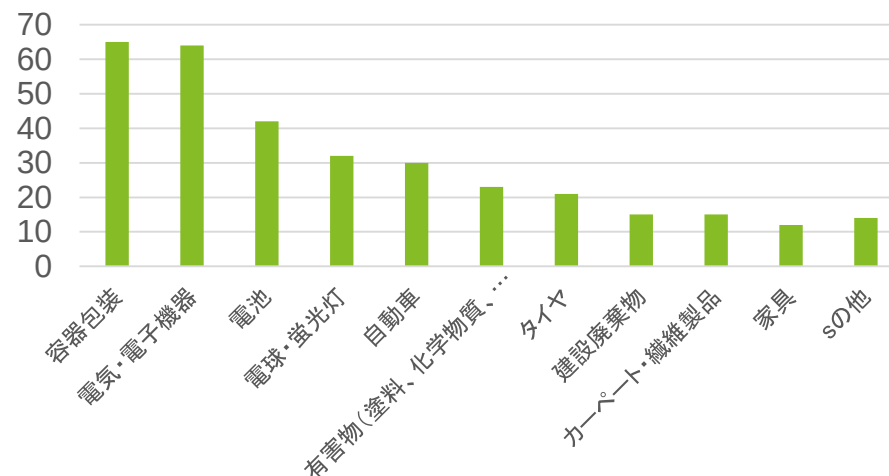
所属組織等



製品種

回答者が専門とする製品種類(複数回答)

質問: あなたの拡大生産者責任に関わる仕事や活動は、どのような製品についてのものですか



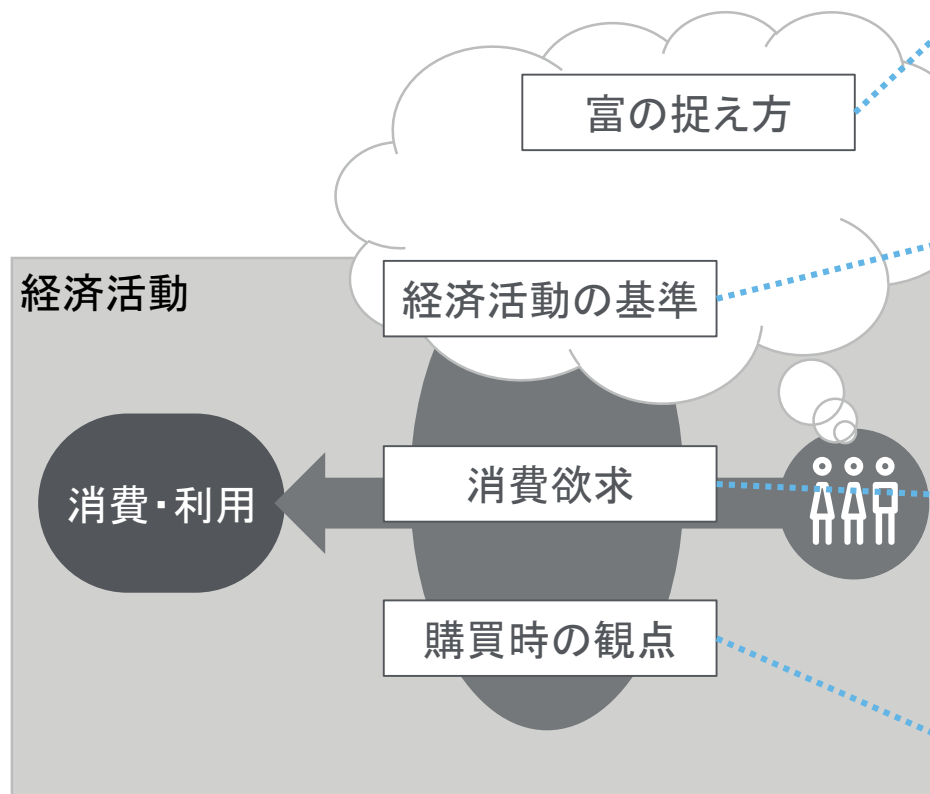
出所: 拡大生産者責任に対する考え方の国際調査(田崎 智宏)を基に作成

© 2019. For information, contact Deloitte Touche Tohmatsu LLC.

2050年に向けた環境変化への対応

消費者は物質的な豊かさに加え、信頼や環境・安全といった目に見えない価値を要求し始めている

価値変化の方向性



GDP(経済)にあわせ幸せへ

つながり
こだわり

GDPにあわせ、国連が開発した「新国富指標」を用いて、幸せやウェルビーイングをとらえる試みも活発化

■ 2018年3月、九州大都市研究センターが、九州・沖縄全274市町村の新国富指標を算出

貨幣基準から信頼経済へ

評判が大切

これまで市場での取引・判断基準となってきた貨幣に加え、評判や感謝(星の数や口コミ)といった「信頼」が担いつつある

所有から体験へ

身軽にいて
必要時に利用

消費活動指数では、サービス消費は増税にも関わらず、一貫して増加傾向



モノ自体の価値から社会的価値へ

社会にいい
環境にいい

購買行動において、「Good Ethics」を重視する消費者は6年間で約1.17倍増加

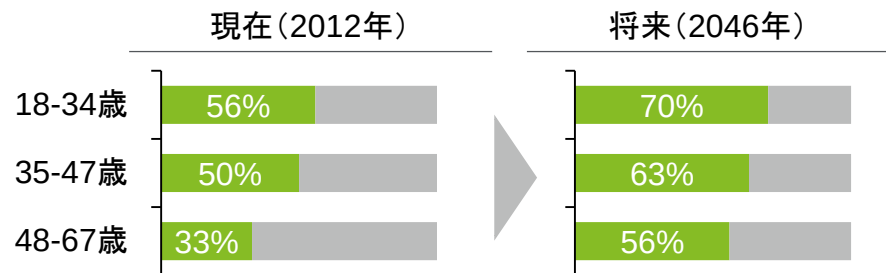


2050年には、現在以上に体験から得られる価値やSNS上の評価を重視する市場が想定される

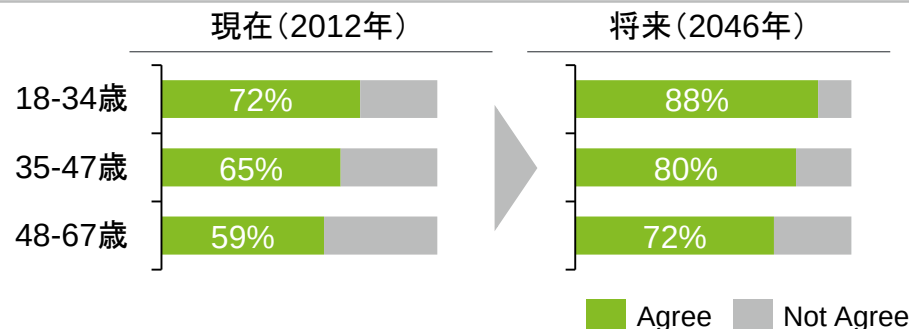
2050年に向けた価値変化(想定)

所有から体験へ

In today's digital world, I feel more and more disconnected from the physical world



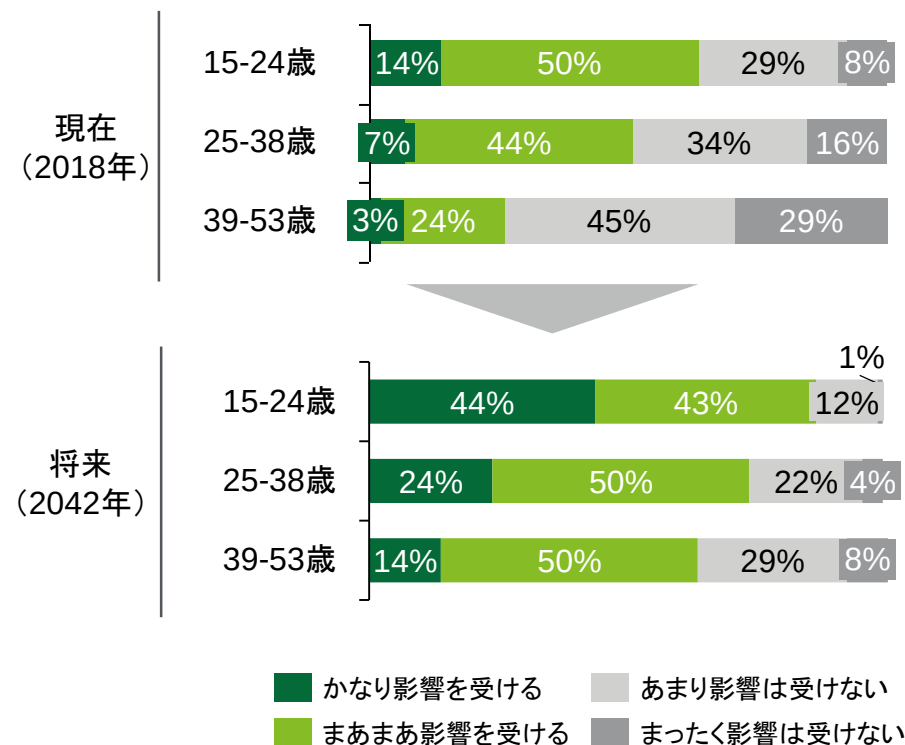
I'd rather spend my money on an experience than a material item



出所: JWT Intelligenceの調査結果(米国・英国の成人1,016人対象、2012年実施)、年代別の回答結果からデロイトにて推計し作成

貨幣基準から信頼経済へ

買い物時、SNSの情報にどのくらい影響を受けるか



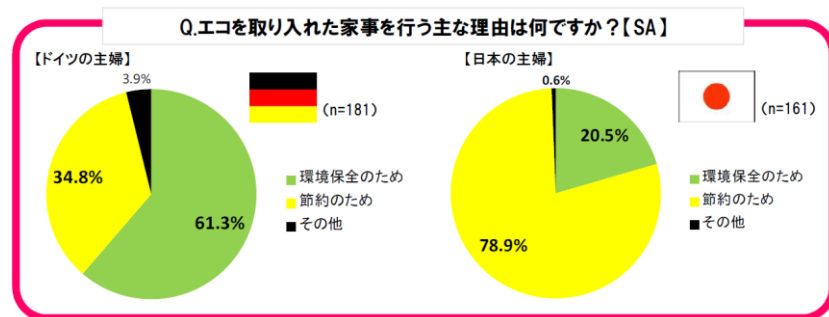
出所: マクロミルの調査結果(日本国内の成人1,000人対象、2018年実施)、年代別の回答結果からデロイトにて推計し作成

欧州市場は、環境やエシカルに対する意識が、日本の市場よりも高い傾向にあるのではないか

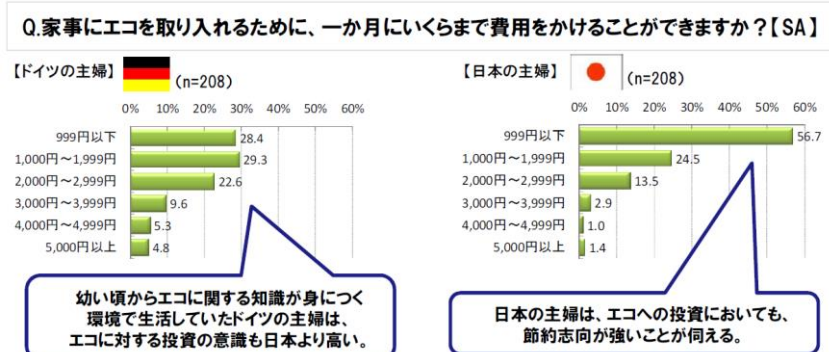
環境やエシカルに対する意識の国際間比較

—— 日常の家事におけるエコ意識の日独比較 ——

- エコ意識はどちらも高いものの、家事にエコを取り入れる主な理由に関して、約6割のドイツの主婦が「環境保全のため」を挙げる一方、日本の主婦の約8割が「節約のため」と、エコ活動の目的において大きな差異が存在



- エコに対して支出する金額は、日本の主婦よりもドイツの主婦の方が高い



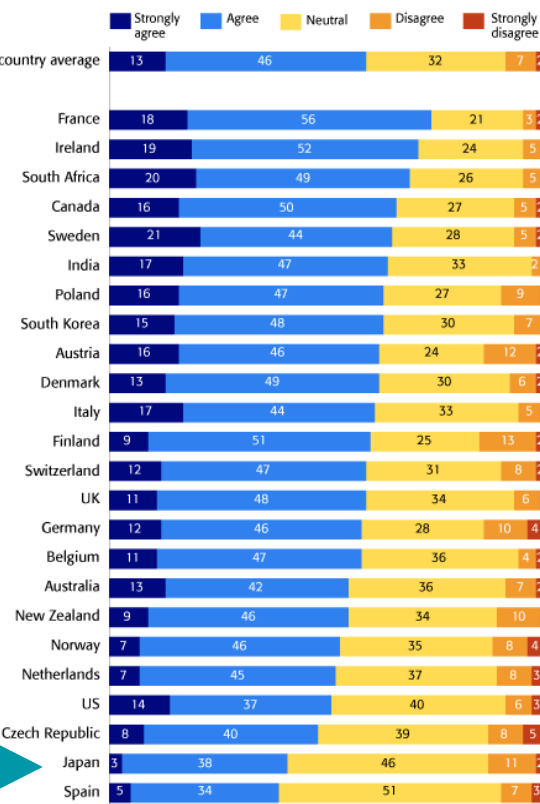
出所: 旭化成ホームプロダクツ

—— フェアトレードに対する意識 ——

- 「自分の購買行動で、貧困国の農家や労働者を救えると思う」に対して「強くそう思う」「そう思う」の合計は、日本は24か国中23位

My Shopping Choices Can Make a Positive Difference to Farmers and Workers in Poor Countries

By Country, 2011



日本

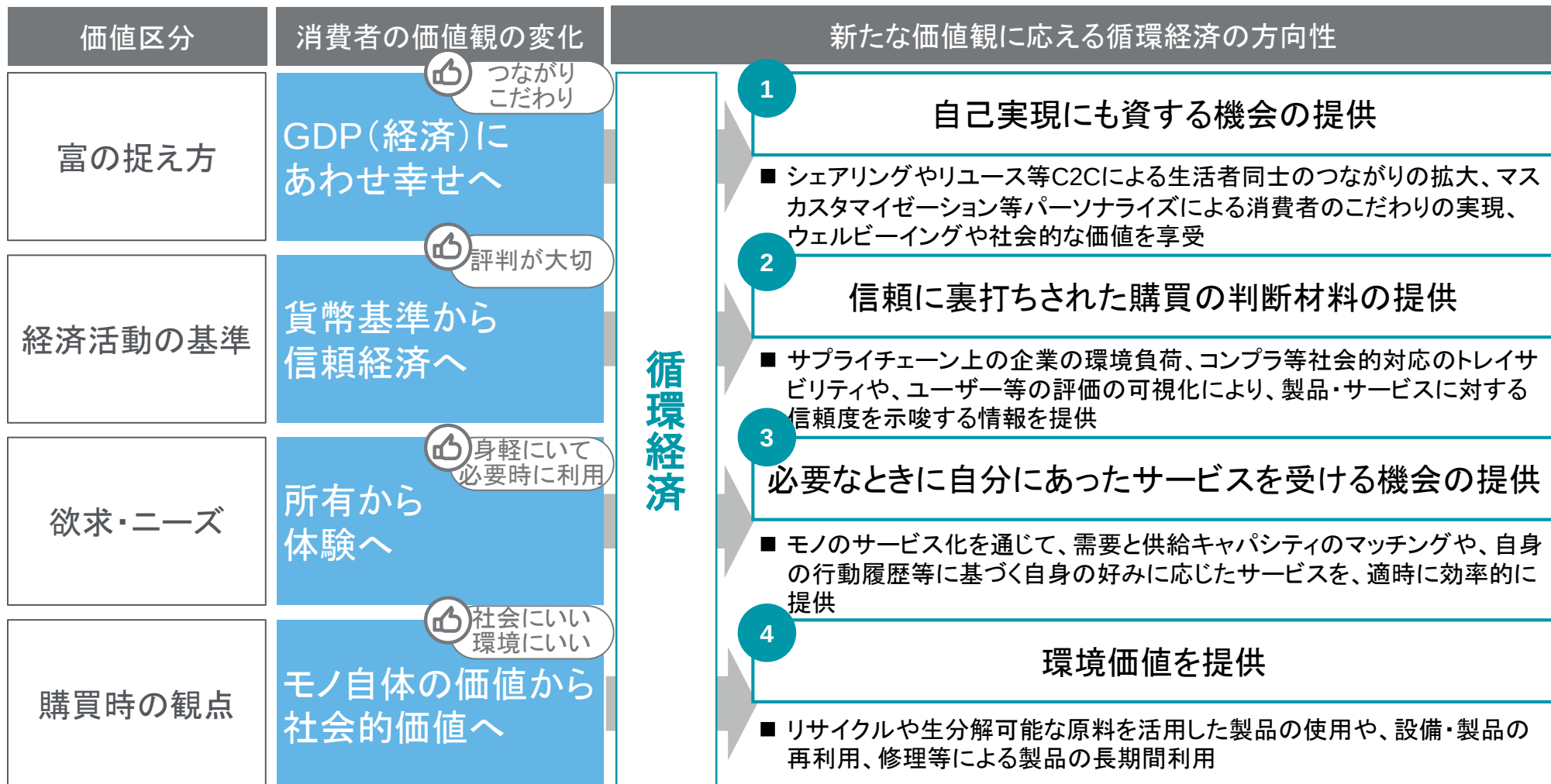
FLO11_q31a

Source: Fairtrade International and GlobeScan.

出所: Globescan

消費者が求める新たな価値観と循環経済は親和性が高く、そこには多面的な価値提供の機会があるのではないか

新たな価値観に応える循環経済の方向性



トレイサビリティ等のデジタルの活用、サービス化等のビジネスモデルの変更は、消費者が求める新たな価値の提供を促進

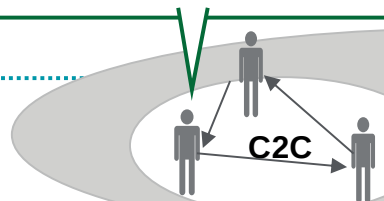
循環経済を通じた新たな価値の提供のイメージ

1

自己実現にも資する機会の提供

シェアリングやリユース等C2Cによる生活者同士のつながりの拡大、マスカスタマイゼーションによる消費者のこだわりの実現、供給側のストーリーに関する共感等、ウェルビーイングや社会的な価値を享受

シェアリング、リユースの利用プロセスにおける生活者同士のつながり



体験

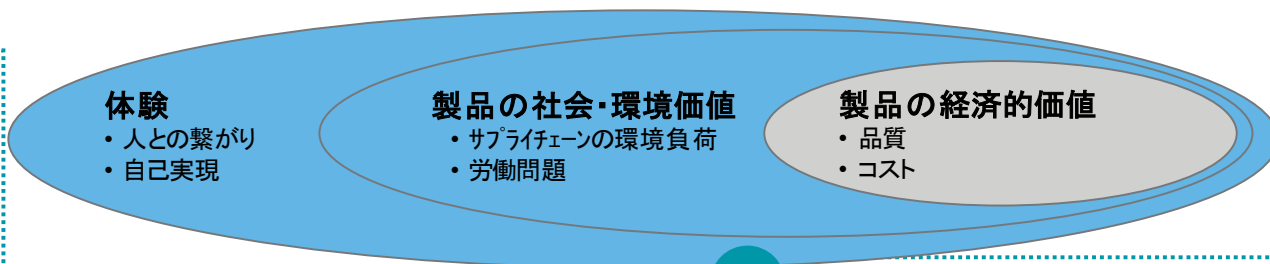
- 人との繋がり
- 自己実現

製品の社会・環境価値

- サプライチェーンの環境負荷
- 労働問題

製品の経済的価値

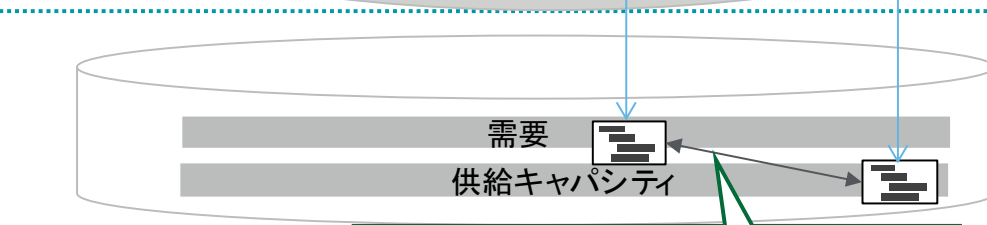
- 品質
- コスト



4 環境価値を提供

リサイクルや生分解可能な原料を活用した製品の使用や、設備・製品の再利用、修理等による製品の長期間利用

リサイクルや生分解可能な原料を活用、修理等による再利用



需要と供給キャパシティの予測も含めたマッチングにより、必要な時に提供

2

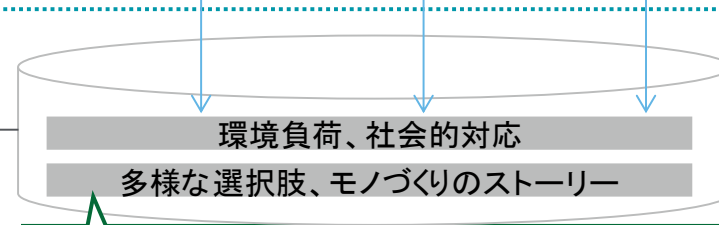
必要なときに自身にあったサービスを受ける機会の提供

モノのサービス化を通じて、需要と供給キャパシティのマッチングや、自身の行動履歴等に応じて、必要な時に自身の好みに応じたサービスを効率的に提供

3

信用に裏打ちされた購買の判断材料の提供

サプライチェーン上の企業の環境負荷、コンプラ等社会的対応のトレイサビリティや、ユーザー等の評価の可視化により、製品・サービスに関する信用の判断可能な情報を提供



企業の環境負荷、コンプラ等社会的対応のトレイサビリティによる信用情報

提供者・利用者間のつながりを重視するC2Cサービスが支持を拡大している

先進事例 BlaBlaCar／つながりや信頼を重視したライドシェアサービス

自己実現にも資する機会の提供

BlaBlaCar

ヨーロッパ国内を移動する車に相乗りするライドシェアサービスを提供
3大陸22か国で展開しており、7000万人のユーザーを獲得

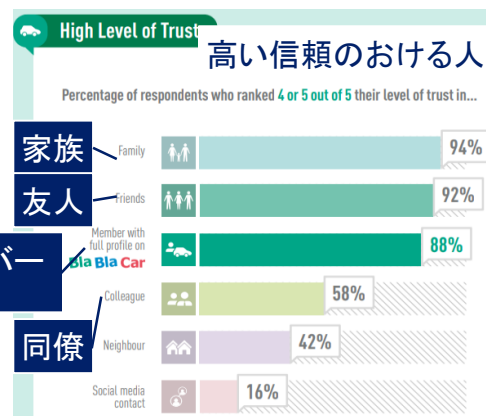
- 長距離(300km以上)向けのライドシェアを利用したい人々がお互いを信用でき、快適にコミュニケーションをとれるようなプラットフォームを提供している点に特徴

- 利用者は、家族や友人に次いで**88%がBlaBlaCarのメンバーに高い信頼を置いており、同僚や近隣住民よりも高い**(左図)
- ライドシェアでの移動中、利用者の**76%は話を聞くことで、人のためになれる実感**をもち、**21%は、他の人に話したことないような秘密をカーシェア相手に打ち明けた**(右図)

【利用者が提供する情報】

- ✓ 名前と顔、電話番号、同乗者からの評価
- ✓ 互いのプロフィール情報が閲覧可能

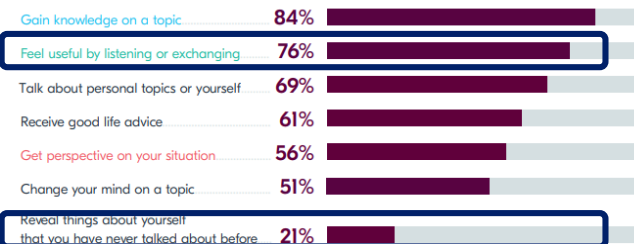
BlaBlaCarのメンバー
(フルプロフィール)



出所: BlaBlaCarおよびニューヨーク大学

Meaningful conversations

Over the past 12 months, has carpooling with BlaBlaCar allowed you to ...



出所: BlaBlaCar

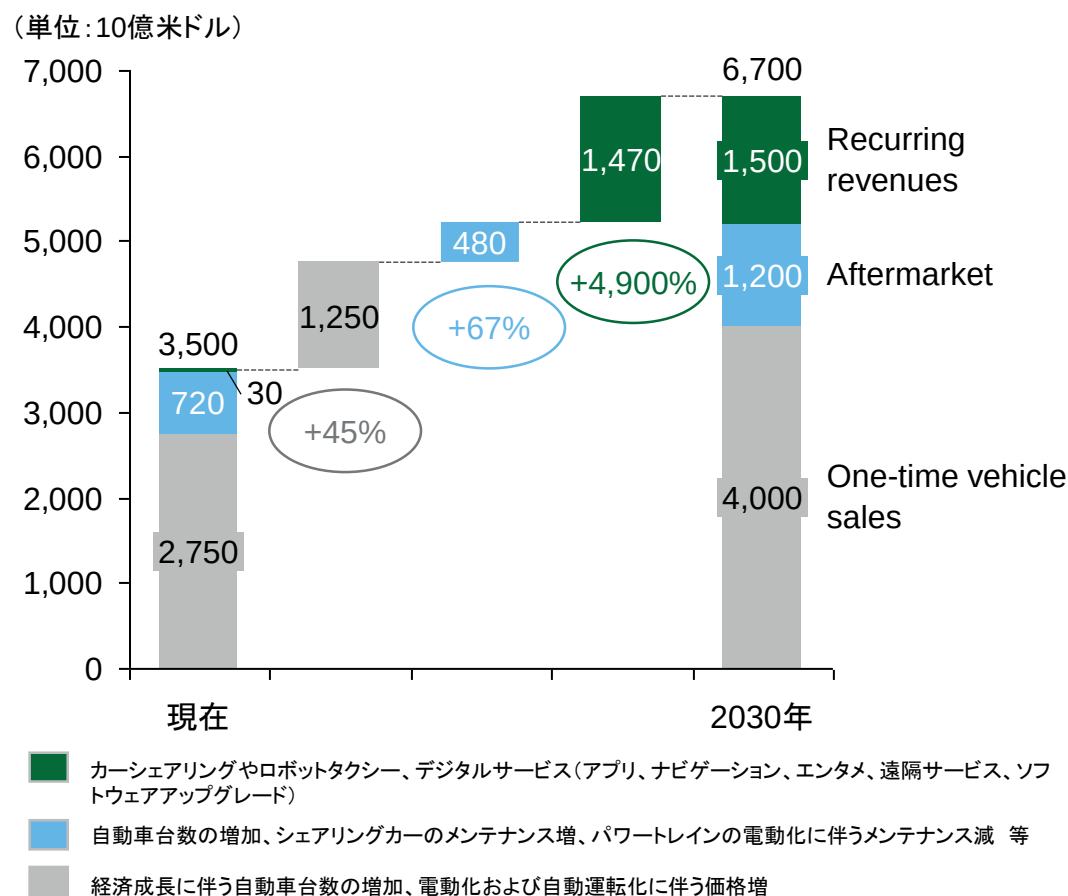
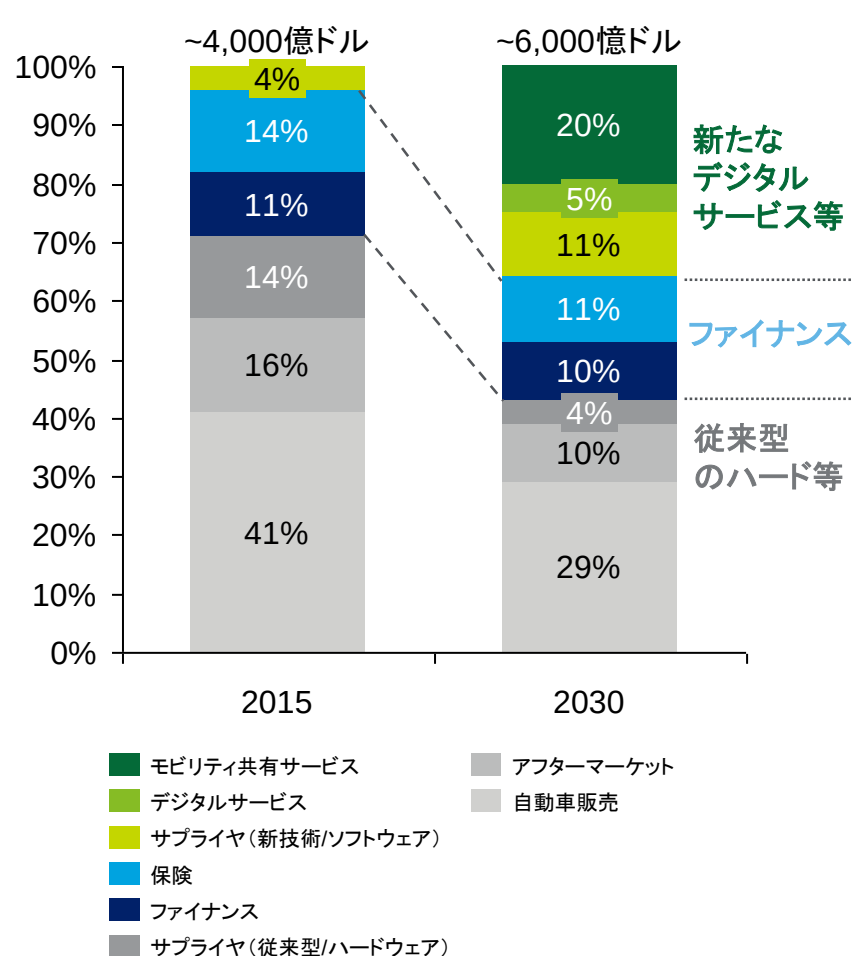
人とのつながりが
重視される背景

- 日本も含む先進国において、高齢者や若者の社会的孤立は社会問題化している
- 英国では「ジョー・コックス委員会」が**孤独による損失は年間320億ポンド(約4.9兆円)**との試算を発表したほか、これを受けて、2018年1月には、英国政府が世界で初めて「**孤独担当大臣**」の職を新設
- 英国では地域社会が主導する孤独対策として、DIYや電気工事を通じて高齢男性に社会参画の場を提供する「Men's Shed」などが展開されている

サービスによる収益が大幅に増加し、既存のハードビジネス以上のシェアを伺うことが予測されている

サービスとハードのビジネス機会

必要なときに自分にあったサービスを受ける機会の提供



2

【Value x CE】消費者が求める新たな価値の提供

エシカル・環境志向のアパレルブランドとデジタルテクノロジーの両リーディング企業 同士が協働し、アパレル業界の「環境負荷の見える化」を進めている

3

信頼に裏打ちされた購買の判断材料の提供

先進事例 Stella McCartney × Google／サプライチェーンの環境負荷の見える化

エシカル消費者の心を掴む Stella McCartney

- ✓ Stella McCartneyが動物愛護・完全菜食主義の信念から設立、エシカルブランディングで注目を集める
- ✓ COP24「ファッション業界気候行動憲章」発表者に
- ✓ 2015年に840万ドル相当の環境負荷を削減しつつ、過去最高売上額を達成
- ✓ Make Fashion Circular (エレンマッカーサー財団のイニシアチブ) のコアパートナーである

Stella McCartney

- ・ 51の直営店と、600以上の卸先を通じて77か国で販売(オンラインでは100か国)
- ・ 英国における売上高、4,250万ポンド(約61億円)、純利益710万ポンド(約10億円)
*2017年12月期

素材のサステナビリティ
「見える化」プロジェクト

Stella McCartney
独自のサプライチェーンから
集めた数年分のデータ提供

「世界の情報可視化」を掲げる Google

- ✓ 企業理念は、「世界中の情報を整理し、世界中の人々がアクセスできて使えるようにすること」である
- ✓ CE100 (エレンマッカーサー財団のイニシアチブ) のコアパートナーである
- ✓ Google Map上の森林破壊や大気汚染の「見える化」や、世界中の漁業の透明化 (Global Fishing Watch) など環境関連の可視化プロジェクトを積極的に実施している

【ゴール】

デザインや素材調達の際に判断材料にできる「インサイト」を生み出すこと。どの素材を使うとどのくらいの環境負荷があるのかを示し、ファッション業界全体が役立てられるようにする。

Google
機械学習技術を活用し
新しいクラウドツール開発

出所: コペンハーゲン・ファッション・サミットにて発表(2019年5月15日)

先進事例 Everlane／包み隠さない消費者への情報共有による親密さの構築

Radical Transparencyを理念に
あらゆる情報を可視化・発信

- ✓ 衣類の製造コスト(材料費、運搬費など)と利益の可視化
- ✓ 全ての工場のプロフィールを掲載
- ✓ 本社から顧客の質問に答える動画をSNS上に掲載(#TuesdayforTransparency)
- ✓ 再生材利用、環境への貢献度合いも一部可視化

再生材の利用をアピール

- ✓ 一着あたりのペットボトル使用数を広告掲載 (Renew Collection)
- ✓ HPIに再生材の加工工程の画像と説明を掲載
- ✓ 2021年には、サプライチェーン上のバージンプラスチック利用率0%にすることを宣言

- ・ 靴底は94.2%再生材利用
- ・ 環境に優しいレザー加工(電力47%・水62%・GHG排出量46%を削減)
- ・ 1足ごとに9.5本のペットボトル利用

業績・成果

- **3年連続200%の売り上げ成長率**(2013年-2016年)
- 2010年: \$110万で設立→2016年: **\$2.5億の市場価値**(約250倍に)
- Black Fridayの売り上げ計 \$80万を「サステナビリティ」関連の設備投資に回している

「不要な購買回避、製品の長期利用」まで踏み込みながら、ビジネス面で効果を得ている。循環経済型モデルの移行は不可欠とし、目標設定して取組を推進

環境価値を提供

先進事例 Patagonia／消費者の啓蒙と自社への誘導

全社 Mission	- 地球を守るためのビジネス - 害なく、最高の商品を作り、自然を守るためのビジネスを行い、慣習にはとらわれない
Worn Wear	Worn Wear「新しいよりもずっといい」 不要な購買回避と製品の長期利用を消費者に求める取り組みを展開している

Worn Wearの取り組み		
方法	概要	成果
リペア	- 北米最大の衣服修復施設をはじめ54の施設を持つ - iFixitとの提携により自社製品修理のガイドラインを掲載	70,337着を自社工場にて修理(2017年)
リユース	- 自社店舗にてユーズド品を販売 - 不用品交換サービスのYerdleへ投資し自社製品の流通網を確保	米国の小売店にて取引されたユーズド品は2622点にのぼる(2017年)
リサイクル	- 使用済みの自社製品を店舗もしくは郵送にて回収 - 回収品はリサイクルかリパーパスに使用	17,792ポンド(約8,070kg)をリサイクル(2017年) - 製品繊維のうち29%をリサイクル材が占める

先進事例 Philips／CE実現に根差したマネジメント

全社 Mission	イノベーションを通じて世界をより健康で持続可能なものにするよう努める
------------	------------------------------------

持続可能な世界を実現するためには、直線型経済から循環型経済への移行が不可欠です。



フランス・ファン・ホーテン氏 (Philips CEO)



サーキュラー・エコノミーに取り組むことが、これまで127年間続けてきたビジネスを次の100年も続けていく唯一の方法だと考えています。

ヘラルド・テッパ氏 (Philips循環経済プログラムリード)

出所:各種資料に基づきデロイト作成

数値目標と現状

- 2020年までに15%の売上をサーキュラーエコノミーに基づいたソリューションから上げる
- 2025年までに売上の95%を持続可能性に関連したものから上げる

取り組み事例

■ リファーマービッシュの促進

過去10年間で、約7000トンの再生医療用画像機器を市場に投入するなど長期間にわたる使用を試みている

■ 新しい購買形態の模索

医療機器Lumifyの月額貸し出しサービスやヘルスケアプラットフォームの構築販売をなど従来のプロダクト販売からの転換を図っている

欧州を中心にWell-beingの評価が試み始められているほか、実体経済における取引の基準が貨幣だけでなく、評判や感謝、信頼がその役割を担いつつある

富のとりえ方・経済活動の基準の変化

GDP（経済）から幸せへ

GDPに代わる指標の開発の動き

国民 総幸福量 (GNH)	ブータン 1972年～	心理的幸福、健康、教育、文化、環境、コミュニティ、良い統治、生活水準、自分の時間の点から調査。
Better Life Index (BLI)	OECD 2011年～	住宅、収入、雇用、共同体、教育、環境、ガバナンス、医療、生活の満足度、安全、ワークライフバランスの点から各国民の幸福度を計測。
新国富 指標	UNEP 2012年～	人工資本、人的資本、自然資本（気候変動、土地、森、石油、鉱物など）を中心に国の資産全体を評価し、数値化。

先進諸国でウェルビーイングを報告



2016年から編纂・公表



2015年から編纂・公表



2017年に第5版を公表



2018年で6度目の更新

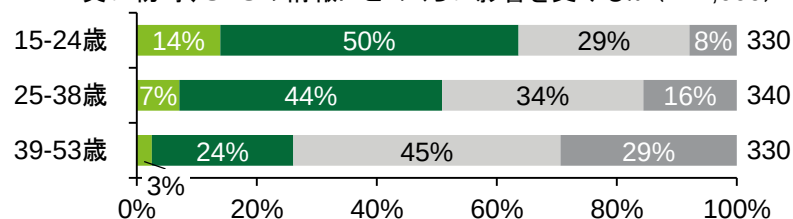
出所：各種公表資料よりデロイトにて作成

貨幣基準から信頼経済へ

購買時におけるSNS等の重要性が増加

ECの市場規模が年々増加傾向にある中、SNS上の評価が消費者の購買時に大きく影響を与えている。特に、若い世代において顕著な傾向にある。

買い物時、SNSの情報にどのくらい影響を受けるか（n=1,000）



出所：各種調査資料（2018年）

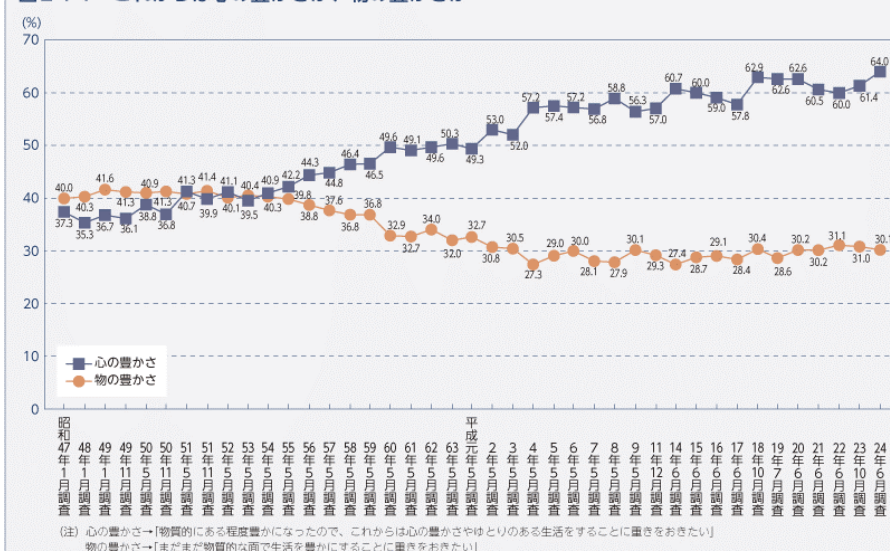
市場はコト消費の拡大トレンドが現れている。さらに海外においては社会や環境属性を重視する兆候がみえる

消費欲求・購入時の観点の変化

所有から体験へ

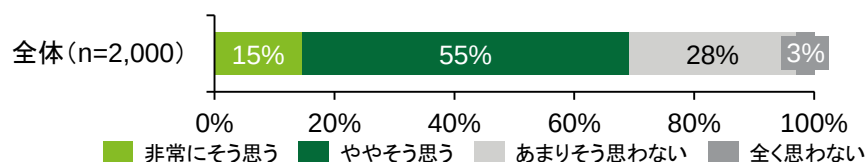
モノ消費からコト消費へのシフト

図 2-1-1 これからは心の豊かさ、物の豊かさ



資料：内閣府「国民生活に関する世論調査」

- 物を所有するより、得られる体験にお金をかけたいと考えている人が、多数を占めている(69.2%)



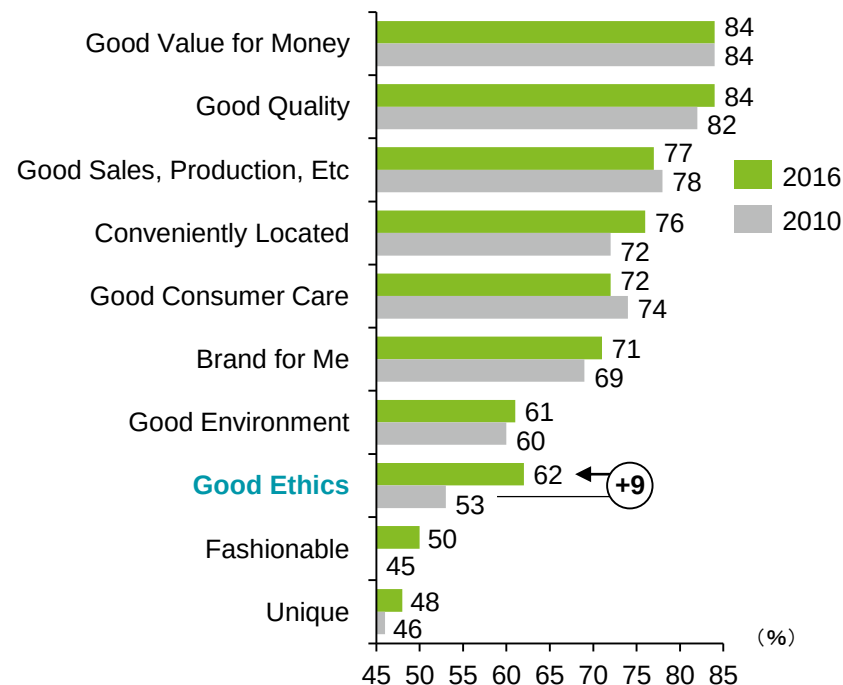
出所：PFG生命「シェアリング・エコノミーと所有に関する意識調査 2016」

モノ自体の価値から社会的価値へ

消費者における社会・環境意識の高まり

- 「購買考慮する観点」で“エシカル”を選択する人の伸び率が最も高く、9%増加となった(2010年と2016年の比較)
- “エシカル”は“ファッション性”、“ユニークさ”や“人気”を上回る購買観点となっている

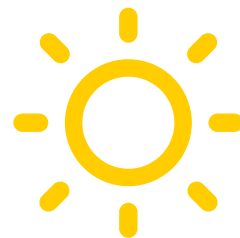
Important of Key Selection Criteria, 2010 vs. 2016



出所：Morgan Stanley Research

Z世代は、既に信頼や環境といった価値を享受する生活・消費を選択しつつある

2019年 6月24日 Z世代の1日



7:00 起床



7:45 着替え
バッグ・洋服は、**ECLレンタル**。
中古の方がお得。

Z世代の**3人に1人**は
中古衣類購入経験あり
(他世代平均:5人に1人)



8:15 通勤
近所の同僚と**ライドシェア**。
乗合いタクシーを使うときも。

ライドシェアアプリ利用者の
72%は34歳以下

9:00 勤務開始



12:30 昼食
ゼロウェスト
を推進しているお店で。

Z世代は社会課題のうち
「気候変動・環境保全」に
最も関心がある



Life Style Point

- 1 貨幣基準から信頼経済へ
- 2 所有から体験へ
- 3 モノ自体の価値から社会的価値へ

名前: デロイト 詩音 (22)
職業: Web デザイナー



Z世代の**63.6%**は
買い物時に
SNSの影響を受ける
(他世代平均:38.5%)



20:00
買物用の情報は、
SNSと口コミを一番参考に。



18:30 買い物
好きなアパレルブランドは
原料に**リサイクル材**を。

Z世代の**72%**は、
「サステナブル製品」にお金をかけたい。
ミレニアル世代の**90%**は「社会課題に
取り組むブランド」に切り替えたい。

【Value x CE】ユーザーが求める新たな価値の提供 (参考)Z世代の一日に関連する動向 1/2

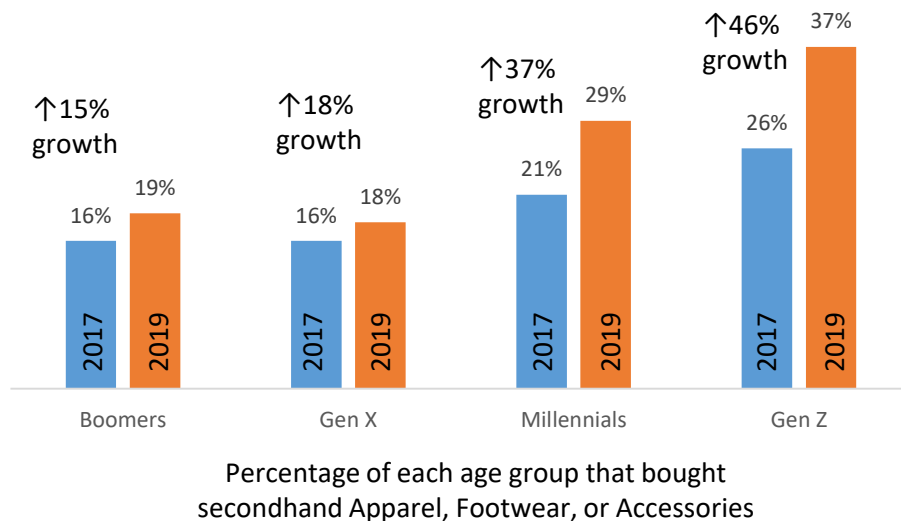
価値変化の兆候

所有から体験へ



- あらゆる年齢層で、中古製品を購入した人の割合は増加している(2017年と2019年の比較)
- なかでも、Z世代・ミレニアル世代(18-37歳)の伸び率が高い

18 - 37 Year Olds Are Adopting Secondhand Apparel 2.5x Faster Than Other Age Groups



出所: ThredUPの調査結果(米国の成人2000人対象、2019年実施)

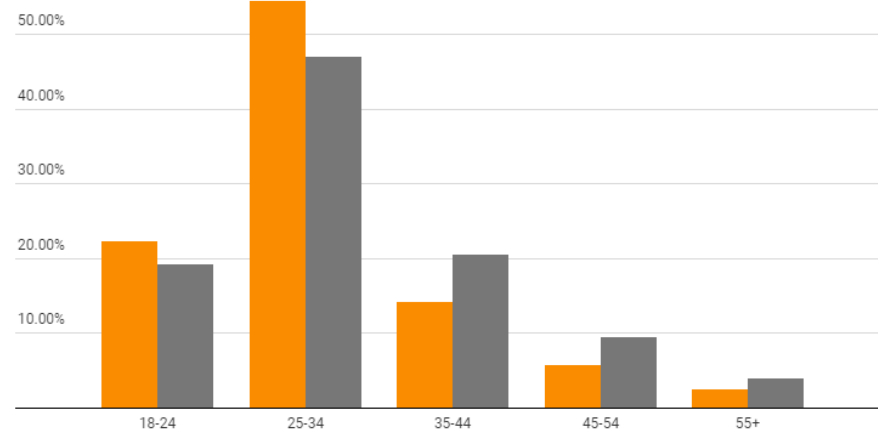


- 米国の2大ライドシェアアプリをインストールしている人のうち、Z世代・ミレニアル世代(18-34歳)が72%を占める(Similar Web調べ)
- Z世代の31%は日常的にライドシェアサービスを利用して、56%は公共交通機関を利用している。(Allison Partners調べ)

U.S. app installs by age group

Among Android users

Lyft Uber



出所: SimilarWeb (2018年5月時点のGooglePlayによるインストール数分析)

2 【Value x CE】新たな価値の提供

(参考) Z世代の一日に関連する動向 2/2

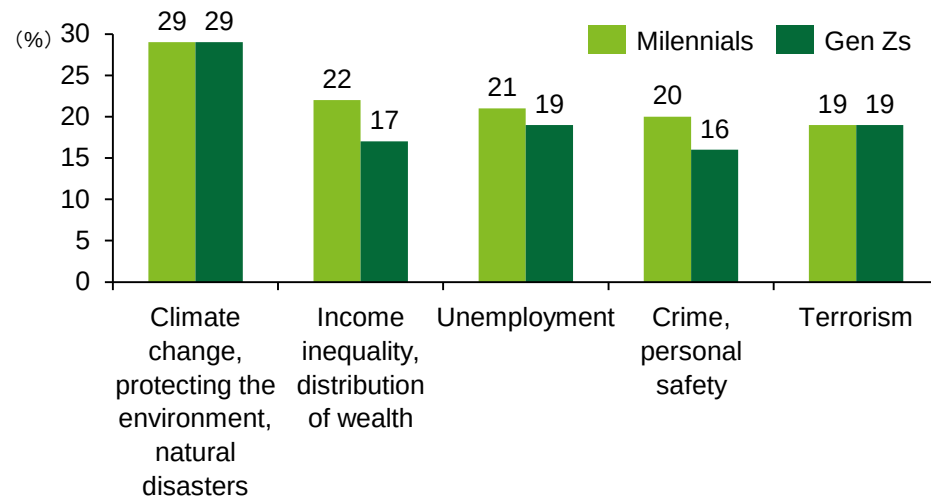
価値変化の兆候

モノ自体の価値から社会的価値へ



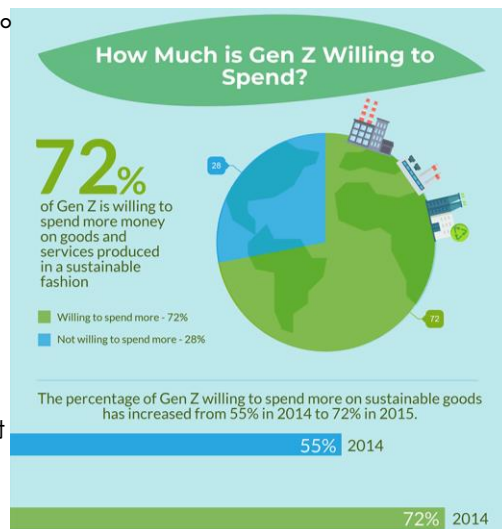
- Z世代・ミレニアル世代が最も関心を抱いている社会課題は「気候変動、環境保全、天災」である

出所: Deloitte Global Millennial Survey 2019 (42か国、16,425名対象)



- Z世代の72%が「サステナブル製品」にお金をかけることに前向きである。
- 2014年から比べて、一年間で20%の増加がみられる。

出所: Greenmatch (英国の成人対象、2015年実施)



- 2018年には、“vegan leather” “organic cotton”等のエシカル用語検索件数が昨年度から47%増加した
- 「再生材の利用」等でエシカルを推しているVejaとReformationが、「インスタグラム人気ブランド」1位、2位に急浮上した

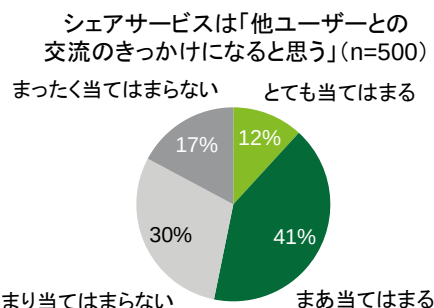
消費者が求める新たな価値について、循環経済を通じて提供される多面的な機会が想定される

循環経済を通じて提供される価値の例(1/2)

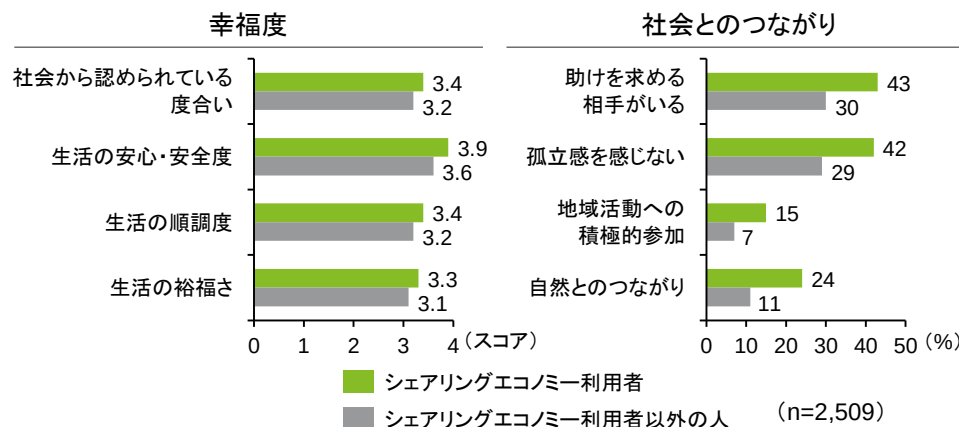
自己実現にも資する機会の提供

C2Cビジネスにおける社会的価値

- ミレニアル世代(2000年以降に成人・あるいは社会人になる世代)では、シェアサービスを「他ユーザーとの交流のきっかけになると思う」と半数以上が認識している。



- シェアリングエコノミー利用者の方が社会とのつながりや幸福度を感じる割合が高い。



信頼に裏打ちされた購買の判断材料の提供

透明性向上による取引の拡大

再生プラ利用促進の課題

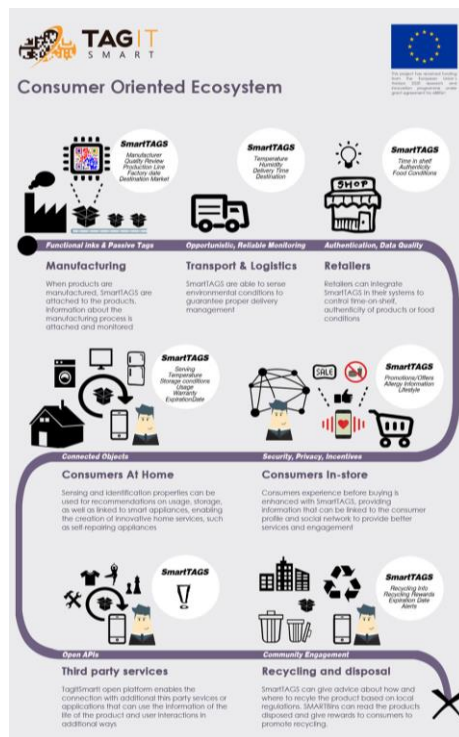
1. 良質な再生資源を安定的・継続的に調達できる事業環境(市場)の確立
2. 再生に係る費用の補てん
3. 解体に向けた経済的インセンティブの付与

出所: 経済産業省「平成26年度低炭素型3R技術・システム実証事業展開支援委託業務」

解決の方向性

- ICチップやQRコードにより、低コストで生産から利用・廃棄の履歴が低コストで可視化
- 廃棄物の不法投棄や混入の抑制や、廃棄物の輸出入時の監査プロセスの円滑化により、再資源化プロセスの効率化が期待

生産から廃棄までを追跡する開発中のシステム(欧州・TagIT Smart)



消費者が求める新たな価値について、循環経済を通じて提供される多面的な機会が想定される

循環経済を通じて提供される価値の例(2/2)

必要なときに自身にあったサービスを受ける機会の提供

モノのサービス化がもたらしうる価値

必要な時に 自身にあった

移動

自動運転タクシーは、車を所有していなくても、移動したいときにスマートフォンで呼び出し乗車可能。移動時の車内では、乗客のニーズに応じた車載インフォテインメントが提供される

ファッション

普段着は購入せず、ECファッションレンタルサービスで取り寄せる。顧客は専門のスタイリストがコーディネートした服を月額料金で手軽に利用できる。着用後のレビューにより、さらに好みの精度を向上させることも可能

タイヤ

タイヤにセンサーを付けて、空気圧や温度をリアルタイムで測定、異常の検知や耐久性を予測したうえで適切なタイミングで表面のゴムを張り替えて再利用(リトレッド)を行う

ライト

照明の利用時間に基づいて料金を支払う。IoTを活用して個々の照明の管理・制御を可能とし、外気温や気候といった利用実態に応じて光の強さや色を制御

環境価値を提供

環境配慮型商品・サービスの拡大

環境や倫理といった社会的価値を有する商品・サービスは徐々に支持を集め、一定の市場を確立しつつある

patagonia

- Repair Service
2017年に50,295着を修理
- Re-collection
オンラインショップで再生材の使用割合を詳細に公表
- 1% for the Planet
売上の1%を環境保全活動に充当。2016年に行われたイベントでの1日の売上は1,000万ドルに到達

Timberland

- シューレース(靴紐)からシューソールまで、フットウェアの75%以上にリサイクル素材を利用(7800万本ものペットボトルに相当)

Stella McCartney

- 循環型経済を志向し、再生材や再生可能資源の利用に積極的に取り組んでいる
- 2017年の年間売上高は4250万ポンド(約61億円、前期比2.1%増)
- 2019年5月にはGoogleと連携し、ファッション業界向けに素材のサステナビリティを計測するクラウドツールを試験的に開発することを発表

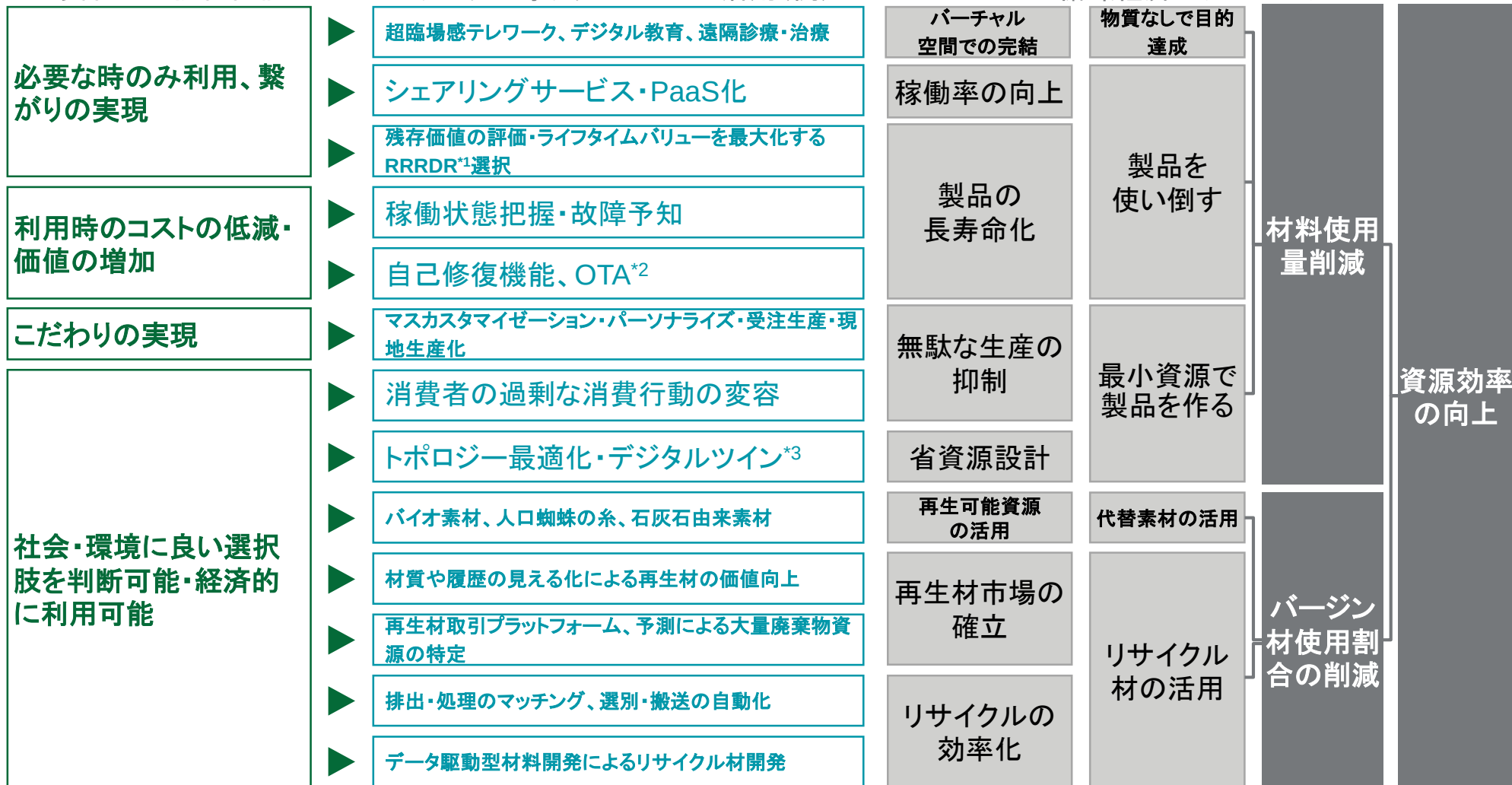
資源効率向上において新たなアプローチを可能としており、それらはビジネスへの効果も同時にもたらし得る

デジタル等テクノロジーのCEにおける活用機会(例)

消費者への提供価値

デジタル等テクノロジーの活用(例)

循環経済のアプローチ



*1 RRRDR:再製造(Remanufacture(再製造)、Refurbishment(改修)、Repair(修理)、Direct Reuse(直接再使用)の略。

*2 OTA: Over The Airの略。有線ではなく、無線ネットワークを利用した通信。

*3 デジタルツイン: 物理空間の設備や機器を、仮定のデジタル空間に再現する技術。デジタル空間で高度なシミュレーションを行うことができる。

人口減少等、我が国は構造的な社会課題を抱えており、今後ますます顕在化していく

我が国が抱える主要な社会課題とその現状

	我が国の主要な社会課題			現状例及び将来のトレンド
	第5期科学技術基本計画	未来投資戦略2018	新産業構造ビジョン	
人口減少	少子高齢化	人口減少・高齢化	世界最先端の人口減少／少子高齢化	■ 人口 ✓ 1億2,700万人(2015)→1億1,092万人(2040) ■ 高齢化率 ✓ 26.6%(2015)→33.3%(2036)
エネルギー・資源制約	エネルギー、資源、食料等の制約	エネルギー・環境制約	エネルギー/環境制約	■ 日本における鉄鉱石、石炭、羊毛、綿花や天然ゴムの対外依存度は100%、原油は99.7%(2014年度) ✓ 銅や鉛、亜鉛等のベースメタル、リチウムやマグネシウム等のレアメタルの対外依存度は100%
地方経済の疲弊	地域経済社会の疲弊	—	地方経済の疲弊、地域住民の経済力の低下	■ 1人あたり県民所得(2013年度) ✓ 東京圏約350万円vs.地方圏約280万円 ■ 地方(東京圏以外)の若者人口 ✓ 1,831万人(2000)→1,299万人(2015)
資産の不活性化	社会保障費の増大やインフラの老朽化等は、社会コストを増大	—	遊休資産の活用	■ 全国の道路や河川等のインフラ維持・更新管理費※1 ✓ 5.2兆円(2018)→10.9兆円(2048年) ■ 空家数※2 ✓ 820万戸(2013)→1,955万戸(2033)

出所:各種公表資料よりデロイトにて作成

※1:事後保全の考え方を基本として推計した場合

※2:既存住宅の除却や、住宅用途以外への有効活用が進まない場合

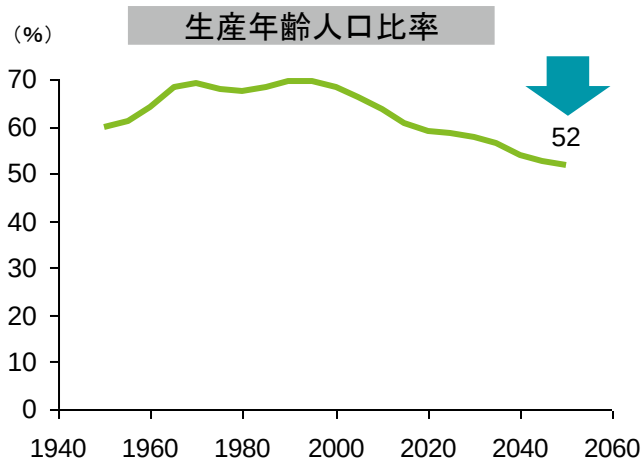
2050年には国内人口は1億人まで減少し、空き家率は約3割に到達する一方、インフラ維持管理費は現在よりも増加すると予想される

2050年 社会構造の予測

将来人口の予測

2050年 約1億人
(現状比約-3,000万人)

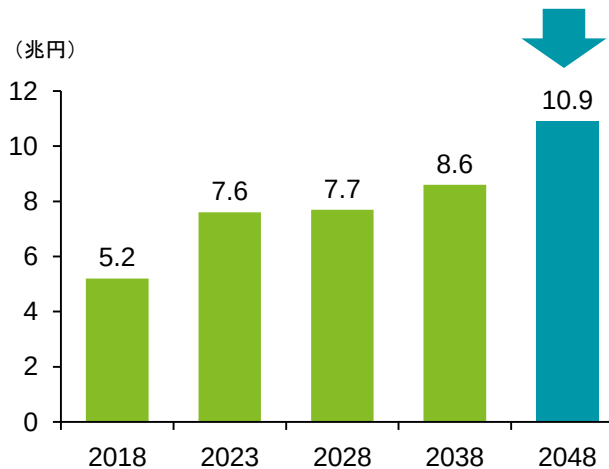
- 2050年に日本の人口は約1億人まで減少
- 生産年齢人口比率の減少が加速



インフラの維持管理・更新費

2048年 年間最低10.9兆円*
(現状比約2.4倍)

- 長期的な費用増加は10年後には現在の1.6倍、20年後には現在の1.9倍になる見込み
- 今後30年間の維持管理・更新費の合計は、254.4～284.6兆円程度



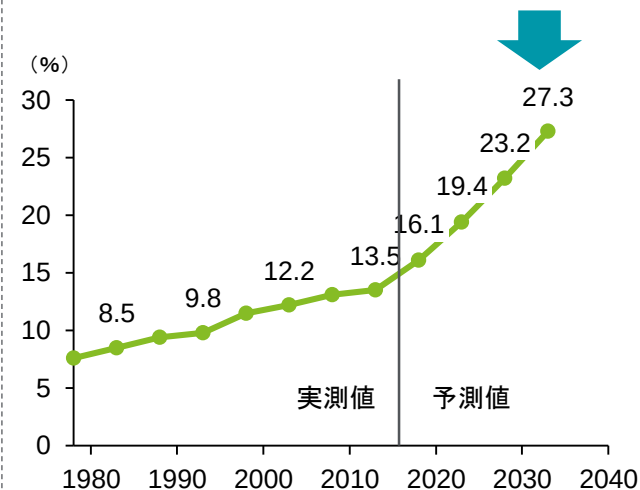
*: 事後保全による推計の場合

出所: 国土交通省「国土交通省所管分野における社会資本の将来の維持管理・更新費の推計」

空家数・空き家率

2033年 27.3%
(現状比+900万戸)

- 世帯数の減少と総住宅数の増加に伴い、2033年の空き家戸数は約1,955万戸、空き家率は27.3%の見込み



出所: 野村総研「＜2018年版＞2030年の住宅市場と課題」

出所: 総務省「国勢調査」及び国立社会保障・人口問題研究所「将来人口推計」(2013年3月)から作成

社会・経済・環境の持続可能性を考慮した投資行動が拡大傾向にあり、サーキュラーエコノミーも投資テーマとして取り上げられ始めている

ESG投資の拡大

ESG投資規模は拡大傾向

世界全体では2016年に約23兆の規模に到達

- 国内でも拡大傾向
- GPIFはESG指数を選定し、各指数に連動するパッシブ運用を開始



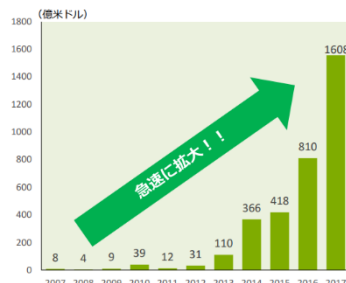
サーキュラーエコノミーをテーマとする投資信託が上場

2019年5月、金融世界大手仏BNPパリバの運用子会社BNPパリバ・アセットマネジメントが、サーキュラーエコノミーをテーマとする上場投資信託(ETF)「BNP Paribas Easy ECPI Circular Economy Leaders」を設定。ユーロネクスト・パリに上場。

グリーンボンドが急速に増加

ESG投資の世界的普及などを背景に、諸外国では発行額が急増(2012年:31億ドルから2017年:1,608億ドル)

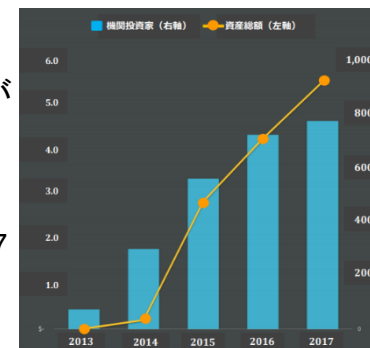
- 2017年には廃棄物管理として60億ドルのグリーンボンドが発行



化石燃料の探査・採掘に対するダイベストメントも拡大

石油・石炭関連事業に対して、金融機関等による新規融資の停止、既存融資の縮小の動きが世界的に拡大

- DivestInvestにコミットした機関投資家の資産総額は2017年に5.6兆ドルに到達



主要課題と資源効率向上の結節点の領域は大きく、両者の一体的な解決により、投資を最大活用できるのでは

社会課題と資源効率の一体的解決の方向性

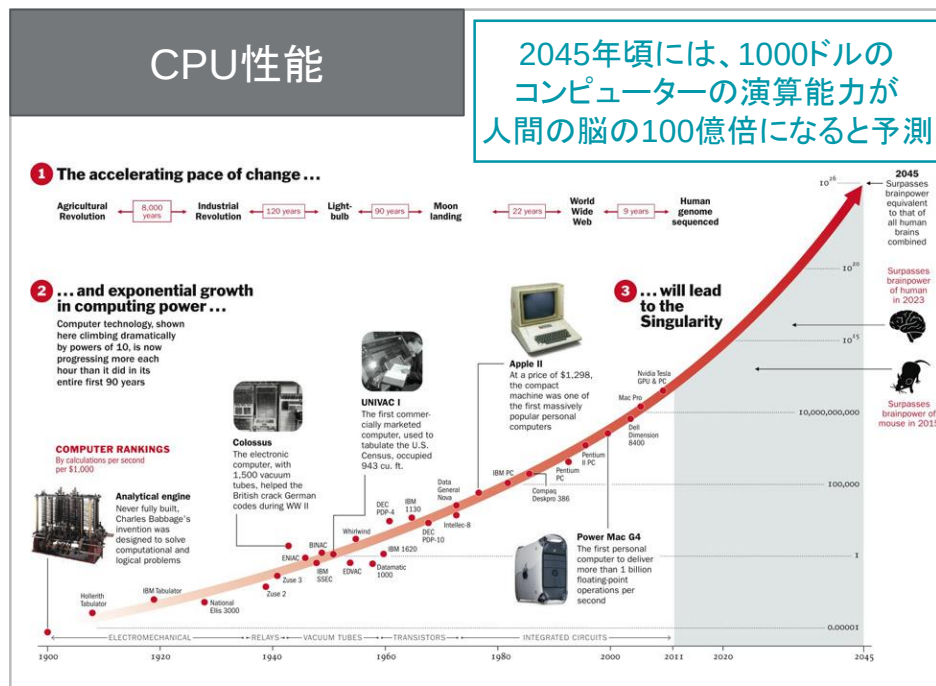
我が国の 主要な社会課題	「社会課題」と「資源効率」の一体的解決の方向性		例
人口減少	労働生産性	1 <u>人も資源も最小で付加価値創出</u> 少ない人的資源でサービス × 少ない物的資源でサービス	■ ライドシェアにて運転手あたり乗客数・距離大、自動車1台あたり乗客数・距離大を実現した移動サービスを提供 ■ トラックの荷台を他社と共有し、混載して空きをなくし有効利用
エネルギー・資源制約	生産時エネルギー消費抑制	2 <u>エネルギーも資源も低減</u> 天然資源生産量の低減によるエネルギー消費量の低減	■ マスカスタマイズ生産の実現により、投入資源量や投入エネルギー、売れ残りの廃棄ロスを最小化(fukuru(日本)) ■ 質量比平均80%のリユース部品を使用し、新造機と比べて製造工程の環境負荷を79%削減した再生複写機を販売(リコー)
地方経済の疲弊	地方のキャッシュアウト抑制	3 <u>地域の資源を使い、地域に資金を循環</u> 地域の資源を地域で使う(地産地消)	■ 地域で発生する米、もみ殻に粘土、泥、砂、水硬性石灰を混合した100%天然のバイオセメントの生産(WASP(伊)) ■ 沿岸域で採集される藻類から3Dプリント可能なバイオフィラメントの生成(蘭)
資産の不活性化	資産維持コスト低減	4 <u>不活性資産の最大活用と効率的な維持</u> 余剰の有効利用と効率的な維持	■ 全国の空き家情報を登録したプラットフォーム「空き家バンク」によりマッチング(Home's) ■ 消火栓や止水栓等に設置したセンサで漏水を検知。さらにデータを分析しWEB画面での表示が可能(NEC)

【CE by Tech】 今までできなかった循環の障壁をブレーク

CPU能力をはじめとして、通信技術の進歩は指数関数的に伸びている

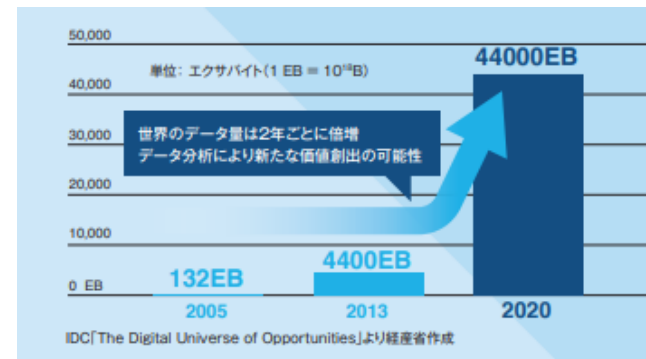
技術の指数関数的変化

- スーパーコンピュータの演算能力 5,555倍(1996→2012)
 - ✓ 1996年: ASCI-Red (1.8TF)
 - ✓ 2012年: 京(10PF)
- サイクル当りの処理コスト
 - ✓ 1985年 2.547E-11 \$/Transistor/Hz
 - ✓ 2001年 2.078E-16 \$/Transistor/Hz
 - ✓ 2016年 2.052E-19 \$/Transistor/Hz



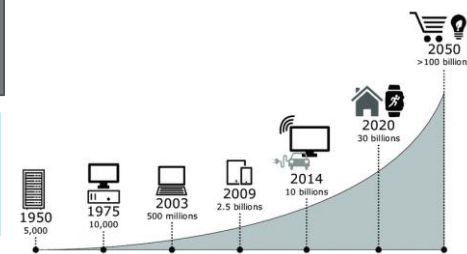
出所: 各種公開資料よりデロイト作成

世界のデータ流通量



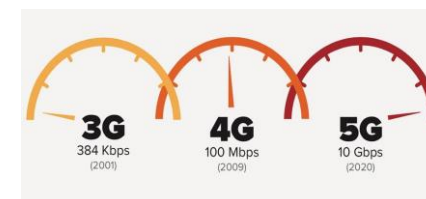
センサー搭載数

2003年に比べて
2020年は10年間で200倍以上



通信規格

5G(2020年)は
3G(2001年)の
約26,000倍の通信速度



2050年に向けて、テクノロジーによって多くのブレイクスルーがもたらされるが、長期的なテーマでもある資源循環に対してこのポテンシャルを最大活用することは不可欠

デジタルテクノロジーの2050年に向けた変化

通信時間の短縮

通信速度は2020年で5G、2030年代には6Gを達すると予測されている。

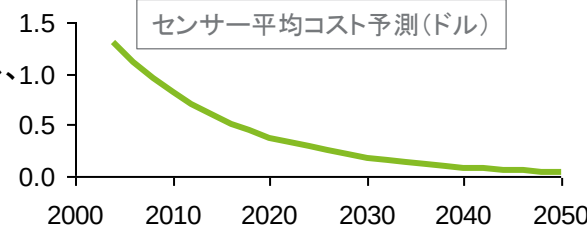
映画1本(3GBと設定)のダウンロード時間は以下のように短縮され、**6Gでは1秒以下**。



出所: Lifewire, businessnetwork.jp

IoTセンサーの普及

IoTセンサーの平均コストは現在の**10分の1**にまで低下し、数多くのデバイスにセンサーが搭載される。



出所: Goldman SachsおよびBI Intelligence Estimatesをもとにデロイトにて推計

AR/VRによるコミュニケーション

AR/VR技術によるハイビジョン立体映像や立体音響技術等により没入感が向上し、既存の電話・TV会議と異なり、その場にいるような臨場感を得ることが可能。**あらゆる業務が自宅・モバイルで可能に**。



出所: 環境エネルギー技術革新計画の各技術項目のロードマップ等

ロボットカーの普及

今後、自動運転車のさらなる普及が見込まれ、2040年には75%がロボットカーとなるほか、2050年には**新車販売のほぼ全てが自動運転車**となると予想。

出所: Victoria Transport Policy Institute

3Dプリンターの進展

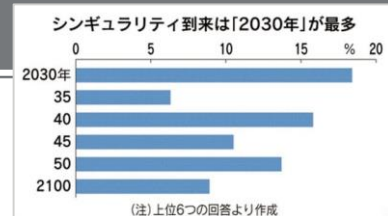
3Dプリンティングの普及により、**貿易額が1/3減少**、さらに現在の規模で投資が拡大すると2040年または2060年には**工業製品の半数が3Dプリンタによって生産**される。

出所: ING

シンギュラリティの到来

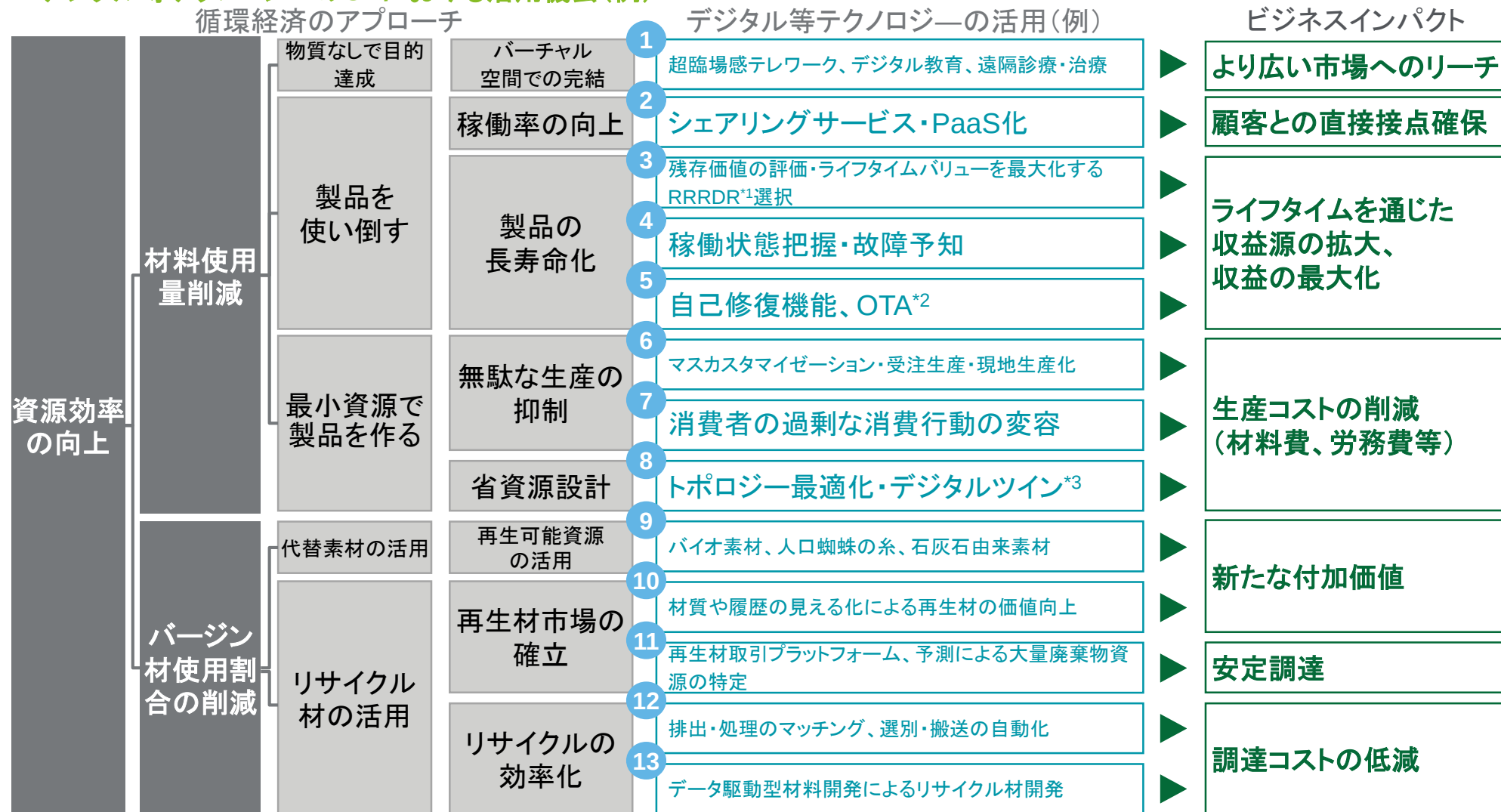
Ray Kurzweilは、2045年までシンギュラリティ(技術的特異点)に到達すると予想。シンギュラリティ後は**人工知能が人類よりも賢くなり、人工知能がより賢い人工知能を生み出す(サイクルはどんどん短く)**。日本の若手研究者の予想ではシンギュラリティは2030年の到来が最多。

注: 2018年12月実施。20~40代の若手研究者200人から回答



指数関数的なテクノロジーの進展は、資源効率向上において新たなアプローチを可能としており、それらはビジネスへの効果も同時にもたらし得る

デジタル等テクノロジーのCEにおける活用機会(例)



*1 RRRDR: 再製造 (Remanufacture (再製造)), Refurbishment (改修), Repair (修理), Direct Reuse (直接再利用) の略。

*2 OTA: Over The Air の略。有線ではなく、無線ネットワークを利用した通信。

*3 デジタルツイン: 物理空間の設備や機器を、仮想のデジタル空間に再現する技術。デジタル空間で高度なシミュレーションを行うことができる。

従来より継続的に取り組んできたリサイクルの分野でも、大きな障壁が取り除かれる可能性がある

テクノロジーによるリサイクル分野のブレークスルーの可能性

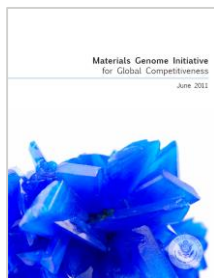
Q

今までの主要な障壁：上流への易リサイクル性の組み込み

13

データ駆動型材料開発による再生材開発

- 米国は2011年よりMaterials Informaticsに関する研究開発プロジェクト「Materials Genome Initiative」を立ち上げ
- そのprimary projectであるDMREF*では、優先分野の一つとして、**リサイクル可能なプラスチック材やその他材料の開発においてインフォマティクス**を適用



*Designing Materials to Revolutionize and Engineer our Future

C

今までの主な障壁：バージンと比較して少量分散・労働集約

12

選別・搬送の自動化による再生材のコスト競争力の向上

コスト構造
(イメージ)

電力費

残渣産廃処理費

運賃

人件費

減価償却費

その他

UDトラックは2020年の自動運転トラックの実用化、2030年までに完全自動運転トラックの開発予定



コスト **40~75%削減** 輸送量 **2~3倍**

AIが廃棄物の形状を認識し、ロボットを操作して自動選別（機械学習により継続的に性能が向上）



人数

10名

処理量

0.7t/h

2名

4t/h

今までの主な障壁：リサイクル材供給の安定性

11

予測による大量廃棄物資源の特定

- ICチップやQRタグ等により、耐久消費財等の使用情報を管理し、廃棄物の将来発生量や発生位置を探索・予測できる可能性が高まっている
 - ✓ コネクテッドカーは使用状況から、ドライバーにメンテナンス情報を提供
 - ✓ QRコードを介して製品生産・消費・廃棄までの情報を記録・追跡可能とするシステムが欧州で開発中

今までの主な障壁：再生材＝安いだろう、悪いだろう

10

材質や履歴の見える化による再生材の価値向上

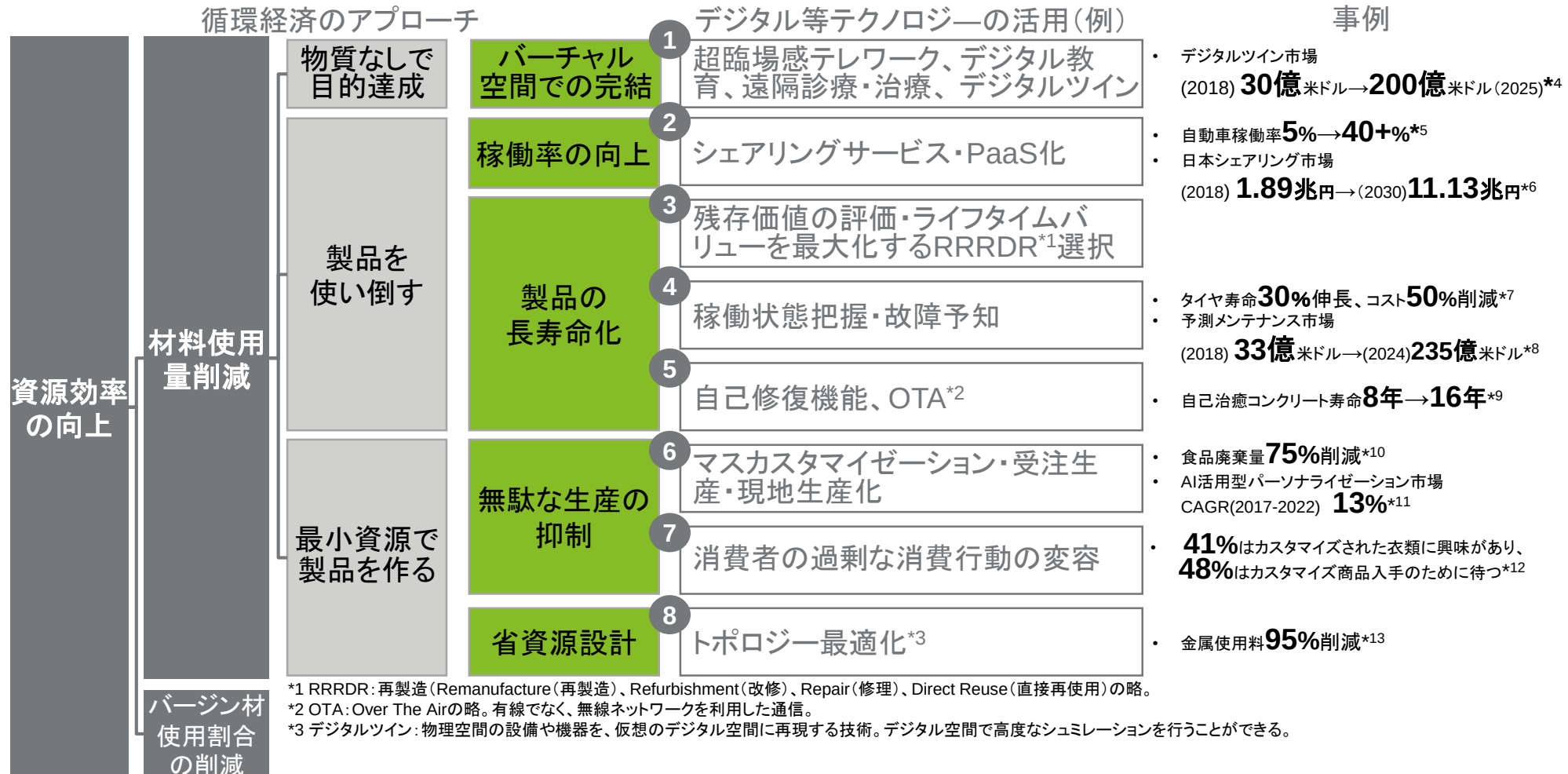
- 再生材を利用した衣料品やアクセサリーのアイテム数は拡大
 - ✓ 商品説明には再生材の利用量や、購入に伴う環境への貢献度が表示され、消費者の選択をサポート

D

市場

指数関数的なテクノロジーの進展は、資源効率向上において新たなアプローチを可能としており、それらはビジネスへの効果も同時にもたらし得る

CEにおける活用機会(例)



出所: *4 Global Market Insights, 2019, *5 Vullog, 2019, *6 シェアリングエコノミー協会, 2019, *7 NedTrain事例, *8 IoT Analytics, 2018, *9 エピオン社事例, *10 Winnows社事例, *11 Technavio, 2018, *12 Deloitte UK, 2015, *13 Airbus社事例

指数関数的なテクノロジーの活用は、様々な面で資源生産性向上のポテンシャルを拡大する

テクノロジー活用による材料利用量削減のポテンシャル

- 生産・販売段階では実需に基づかない見込生産や、新たなテクノロジーを活用した場合には不要な製造が行われている
- 利用段階では、購入後に使われない時間、使っている人の割合が限定的であるのが実態
- 指数関数的なテクノロジーの活用は、これらの未使用の資源の最大活用を志向することが可能となる

