



循環経済ビジョン策定にあたっての検討事項
第7回循環経済ビジョン研究会

2019年6月24日

ビジョン策定にあたっての基本方針

循環経済ビジョンの策定に向けて、循環経済に取り組む目的を明確にしつつ将来の資源循環の姿を捉え、どのように実装するかも視野に入れて検討

ビジョン検討

1

循環経済とは何か

循環経済社会とは何か？なぜ必要なのか？

循環経済は、経済成長と環境・社会課題解決を同時実現する成長戦略であり、循環経済型モデルに移行することによって、産業競争力を強化する。

2

将来の資源循環の姿(グラビア)

1999年のビジョンと現状から見る課題、将来の環境変化、日本の強みを踏まえ、日本らしい循環経済とはどのような状態か？

今年度特に議論すべき事項

消費者が求める新たな価値を提供

社会課題と資源効率の一体的解決

今までできなかった循環の障壁をブレーク

3

我が国としての対応の方向性

将来の循環経済の姿を実現するにあたり、何が成立条件であり、それをどう実現していくか？

地球規模に広がる公害問題への対応

デジタル技術を活用した循環経済の促進

新たな廃棄物問題に対応したリサイクルシステムの構築

4

4.実装の仕掛け

1999年のビジョンに対して現在は必ずしもすべてを達成できているわけではない。今後、取組を着実に実現するためにはどのような仕掛けが必要か？

今年度特に議論すべき事項

企業戦略への落とし込みの支援

実施状況・評価指標の整備・モニタリング

なぜ循環経済が必要なのか

なぜ循環経済が必要なのか

循環経済とは、企業活動に必要な資源を確保し、競争力を強化するための経済成長戦略。循環経済モデルへの移行により、経済成長と環境・社会課題を解決を同時実現するアプローチ

背景

- 21世紀型のビジネスモデルとして、先進国を中心に、AI、IoT等技術進捗による供給側のイノベーションが、需要側（消費者）のライフスタイル変化に呼応し、新たな製品・サービスの創出が見られる。
- テクノロジーの指数関数的進化により循環経済を昇華させる機会が到来している一方、それに乗り遅れることは企業・産業の競争力低下に繋がる懸念される。

目的

(なぜ循環経済が必要なのか?)

- 企業・産業は、世界規模の資源の枯渇問題に対応しつつテクノロジーの進化、消費者のニーズの変化を捉えながら、企業活動・サービス提供に必要な資源を保持し企業価値を高め、経済成長を維持しなければならない。
- 循環経済は、経済成長と環境・社会課題解決を同時実現する成長戦略であり、循環経済型モデルに移行することによって、産業競争力を強化する。

循環経済型ビジネスモデル

- 経済成長と環境・社会課題解決を同時実現し、競争力を強化するビジネスモデル

循環経済型社会

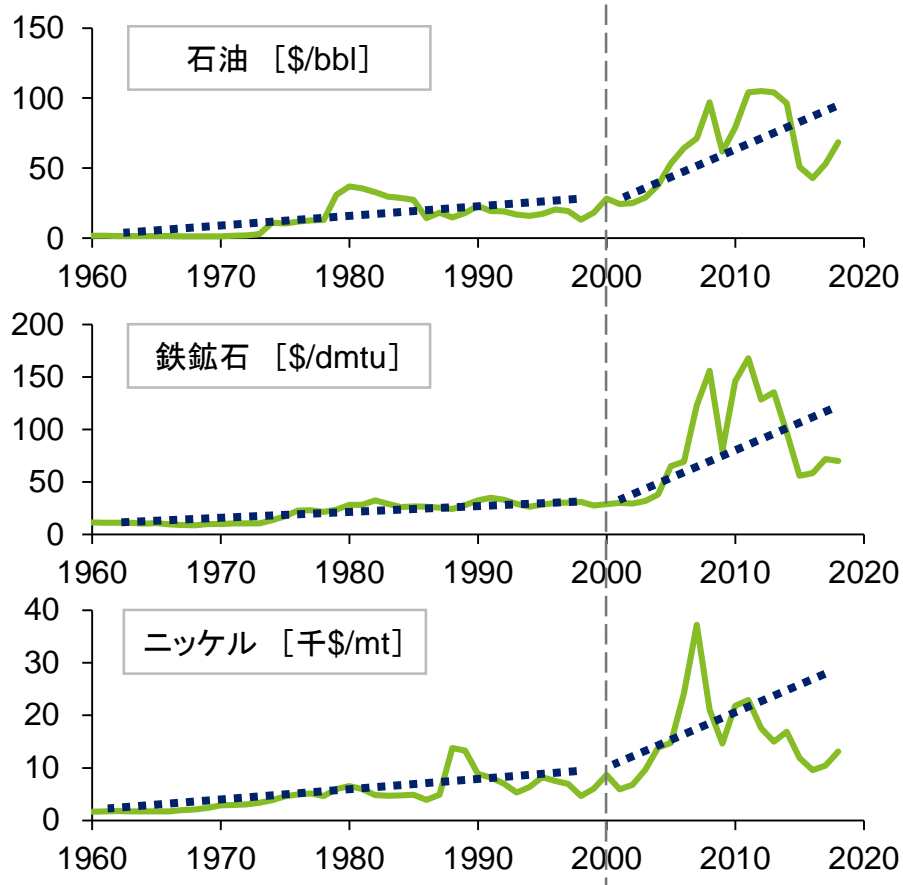


CE: Circular Economy (循環経済)

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

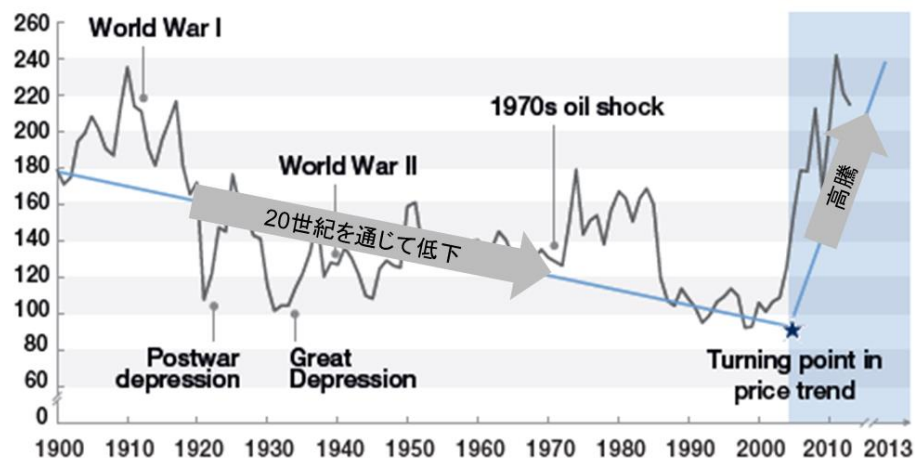
主要資源の国際価格推移



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



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

出所: World Economic Forum

2009年から2019年にかけて発生可能性が高く、かつ影響が大きいリスクは、経済リスクから環境リスクにシフト

重要なグローバルリスク一覧 (発生可能性×影響度)

■ 経済 ■ 環境 ■ 地政学 ■ 社会 ■ 技術

発生可能性の高いリスク

- ・ 2011年から環境リスク(■)が出現し、コンスタントに上位を占領
- ・ 2017年から3年連続で異常気象(■)が発生可能性1位
- ・ 経済(■)、社会(■)に関わるリスクが減少、技術リスク(■)が台頭



2019年の重要リスク

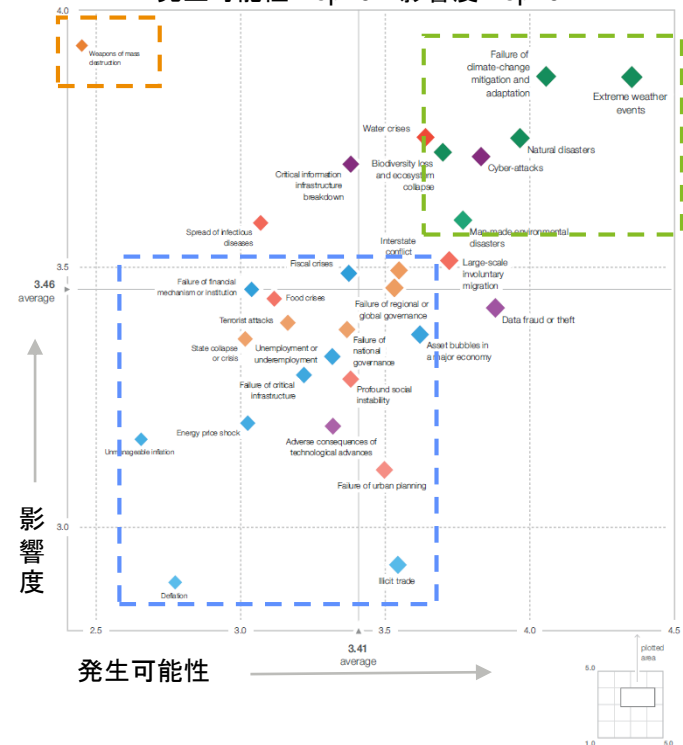
- ・ 環境分野(■)は発生可能性と影響度が共に高いリスクが目立つ
- ・ 大量破壊兵器(■)は影響度が最も高いが、発生可能性は低い
- ・ 経済リスク(■)は5位に見られないが、10位以内には9つと最も多い

影響度の高いリスク

- ・ 2011年から環境リスク(■)が出現し、2017年以降は特に台頭
- ・ 2017年から3年連続で核兵器等の大量破壊兵器(■)が影響度1位
- ・ 経済リスク(■)が減少、技術リスク(■)は目立たない



重要リスクマトリクス(2019年) -発生可能性 Top10×影響度 Top10-



日本にとって将来が悲観せざるを得ないシナリオの予兆も多方面から見え始めている

このままの延長で進めた場合に起こり得るシナリオ

ワーストシナリオ

諸外国勢が成長産業としてグローバルの静脈産業を席捲、日本の静脈産業のシェアを寡占

- 海外大手静脈企業は大規模に展開し、日本にも進出
- スタートアップの発掘やデジタイゼーション専門組織の設置等により攻めの動きを展開
- 高い生産性を誇る画像認識によるフィンランドのZENロボットは選別現場のデータを取得し、機械学習により継続的に進化

大量生産型の日本のモノづくりはサービス化を提供する諸外国のプラットフォームの下請けに

- 自動車においては2015年から2030年に向けハードの収益が70%→40%強となり、サービス収益が4%→40%弱と迫る予測も
- 既に、バーチャルビジネスのプラットフォームは数社が寡占
- リアルビジネスにおいても、サービス化、プラットフォーム形成を進めるとともに、プラットフォームもリアルビジネスへの参入を進めている

環境や社会意識を啓蒙する欧州諸国で市場が成熟し先進モデルの宝庫に、日本のもったいない・三方よしは欧州の陰に隠れた過去の遺産に

- 欧州市場の環境やエシカルの意識は、日本の市場よりも高い傾向（例：家事にエコを取り入れる主な理由は、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」）
- 環境やエシカルに対応したビジネスも、日本と比較して欧米企業の積極的な展開が目立つ（例：アウトドアブランドは「不要な購買抑止、長期利用」で消費者を啓蒙しつつ、ファンを獲得）

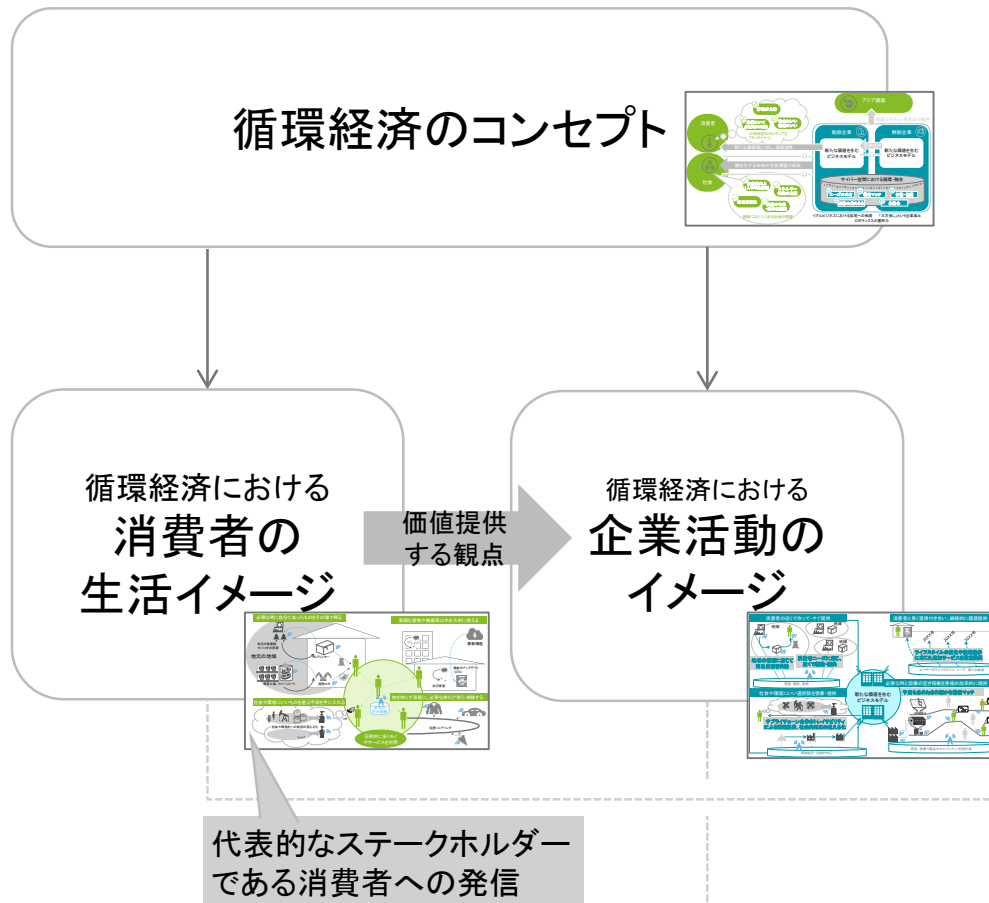
兆候ともとれる動向

将来の循環経済の姿

企業のビジネスシフトに資する観点から、循環経済の姿を整理する

循環経済の目指す姿の考え方

循環経済の目指す姿(案)

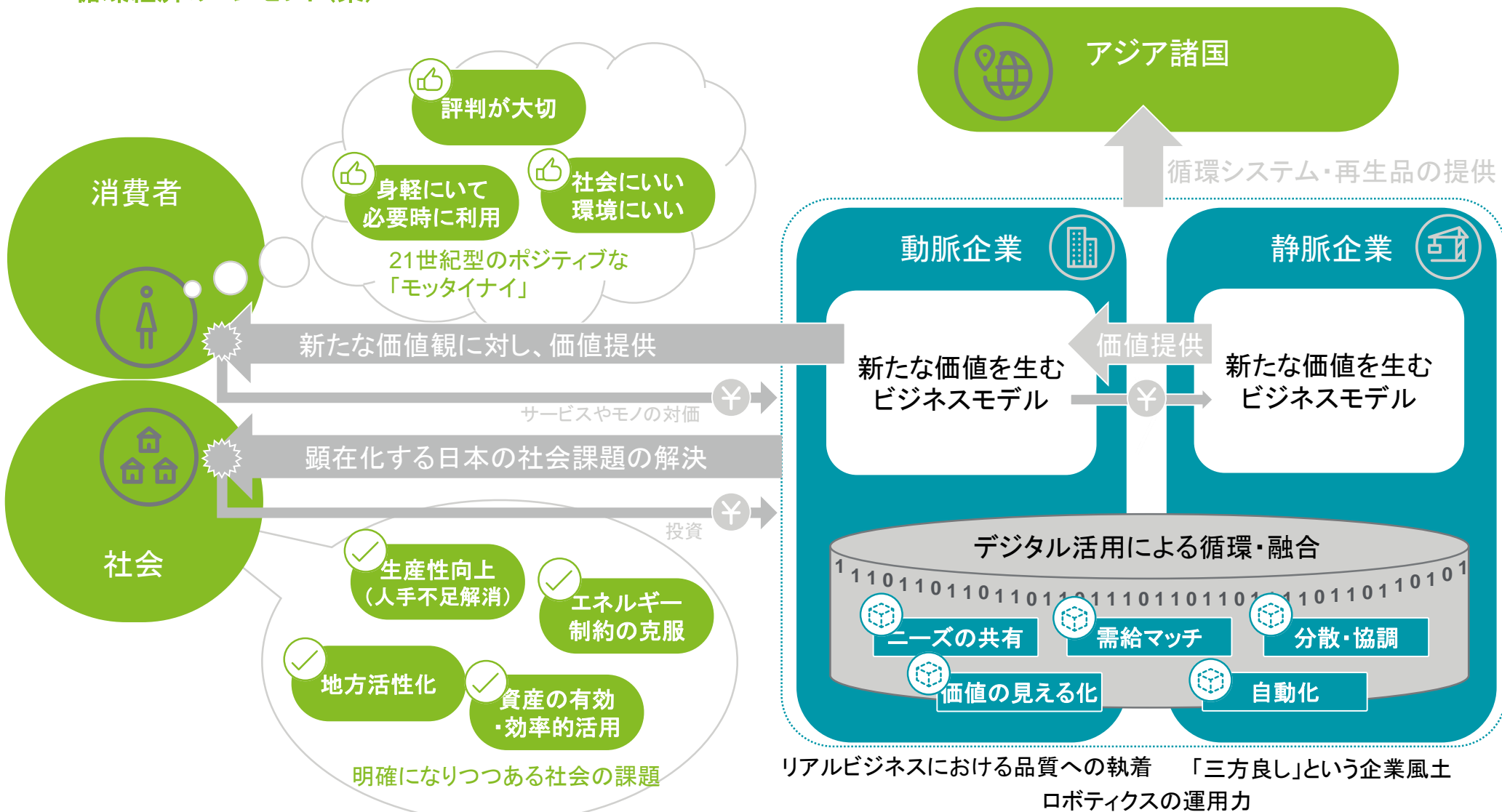


企業活動に影響を与えるプレーヤー



日本が持つ産業や文化面の強みが、新たなビジネスモデルとテクノロジーにより昇華され、新たな多様な価値提供を行う

循環経済のコンセプト(案)



循環経済の進展により、異次元の便利さ・安さとともに、自身の価値にあったモノや体験に取り囲まれた生活が期待できる

循環経済における消費者の生活イメージ(一例)

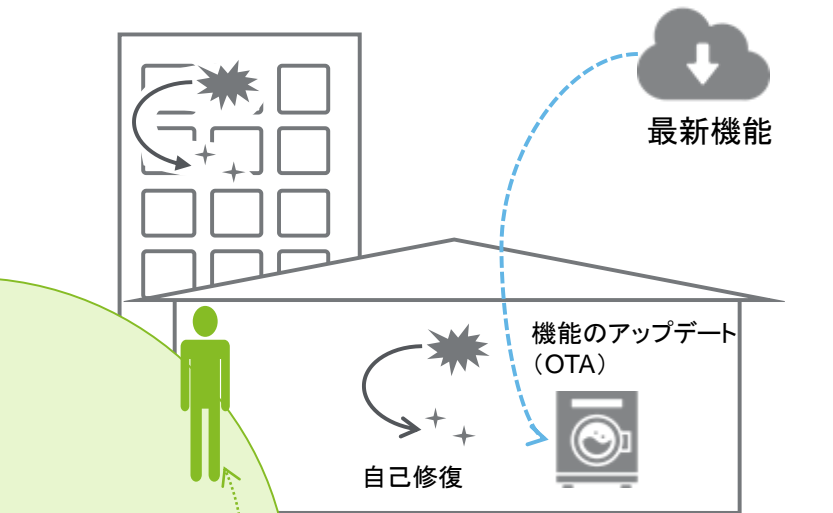
オンデマンド自宅製造

必要な時に自分にあったものをその場で得る



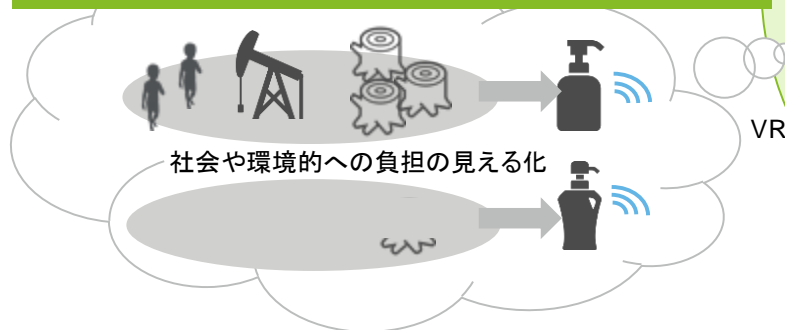
パートナーとしての利用

高額な建物や機器等は半永久的に使える



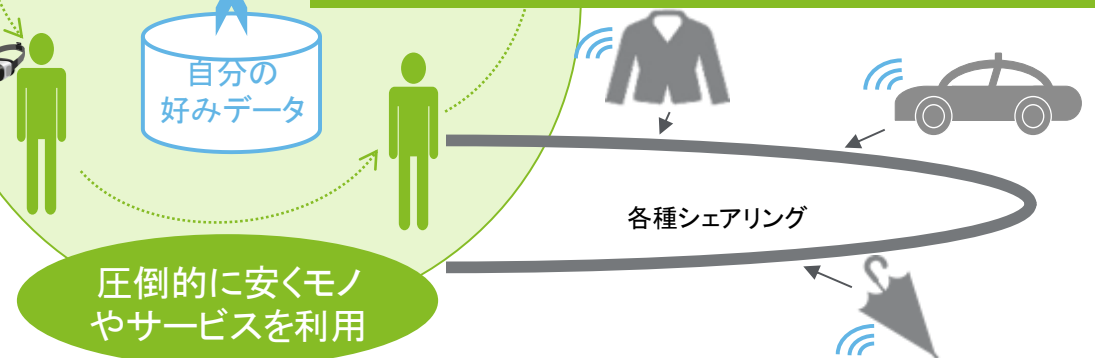
社会も踏まえた選択

社会や環境にいいものを選ぶ手段を手に入れる



オンデマンド利用

物を持たず身軽に、必要な時だけ使う・体験する

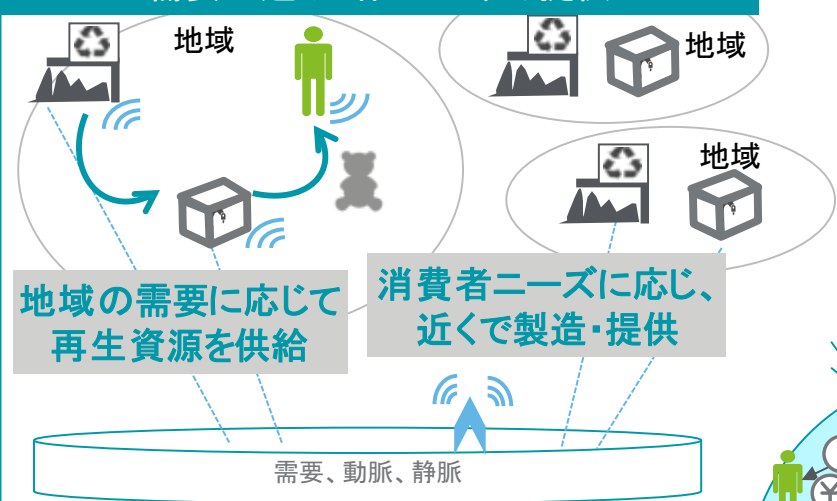


市場の新たな価値観に対して、デジタルのポテンシャル等を活用した新たなビジネスが期待される

循環経済における企業活動イメージ(一例)

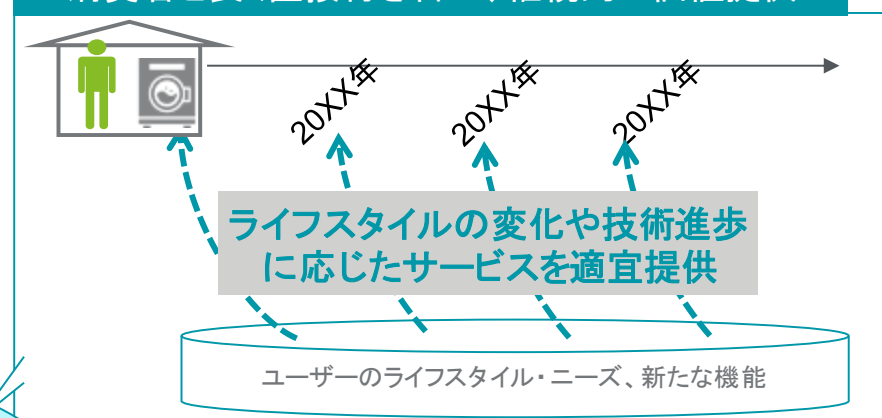
分散型供給ネットワーク

需要の近くで作って・すぐ提供



人生帆走型製品

消費者と長く直接付き合い、継続的に価値提供



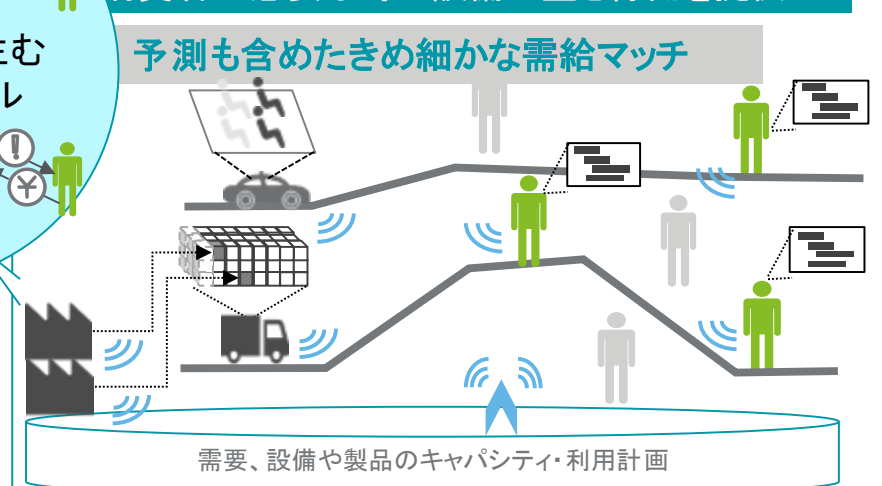
社会的価値に基づくコミュニケーション

社会や環境にいい選択肢を啓蒙・提供



シェアリングサービス

消費者が必要な時に設備の空き稼働を提供



(参考)「循環経済における生活イメージ」に関する動向

必要な時に自分にあったものをその場で得る

- 2045年、3Dプリンティングの普及により、貿易額が1/3減少すると予測している(ING)
- 2030年、製造工程の半分が3Dプリンターになり、服や食べ物も3Dプリンターで作る(日経BP「メガトレンド」)
- 3Dプリンターによる廃棄物を原料とした製品づくりの実用化が広がっている(例:フィラメント、自動車部品、家具等)
- 2020年以降、培養コストの激減によりMosa MeatやMemphis Meats等がクリーンミートの市販化を予定(Singularity university)
- 食肉の生産量は2.58億トン(2005)から4.55億トン(2050)に(国際連合食糧農業機関「WORLD AGRICULTUREap112e」)
- 2019年、初の自動調理ロボが発売予定(Moley)

社会や環境にいいものを選ぶ手段を手に入れる

- 2045年、バーチャル世界によるリアルの浸食(リアリティの高いバーチャル空間を体験できるようになり、バーチャル店舗での商品購入が可能になる)(デロイトーマツコンサルティング「Foresight~未来に向けた日本企業への問いかけ~」)
- QRコードに、生産者→リサイクル処理場まで情報が埋め込まれ、商品のライフサイクルを把握可能(Horizon2020)
- ウェアラブル機器(AR眼鏡)により、食べようとする食品の栄養成分を事前に分析・可視化し、着用者を特定の食品から遠ざけることができる(Microsoft、米国特許商標庁)

圧倒的に安くモノやサービスを利用

- 各種シェアリング、再生可能エネルギー、3Dプリンター、MOOCなどの進展により、生産の限界費用がゼロに近づく(ジェレミーリフキンス「限界費用ゼロ社会」)
- 自家用車利用に対して、シェアリングカー利用のコストは、1マイルあたり半分近くになると試算(BlackRock「Future of the vehicle」)

高額な建物や機器等は半永久的に使える

- 2020-2025に4D printingの開発(FROST & SULLIVAN「Global Mega Trends_Executive Summary」)
- 微生物を融合させてひび割れの自己修復を可能にしたコンクリートが市場化(Singularity Hub)
- 2030年、自己修復材料市場は30兆円規模に(日本再興戦略)

物を持たず身軽に、必要な時だけ使う・体験する

- 2035年、全移動距離のうちカーシェアが占める割合は60%以上に(Deloitte「Gearing for change」)
- 2030年代 自動運転レベル4は70%に(BlackRock「Future of the vehicle」)

(参考)「循環経済における企業活動イメージ」に関する動向

消費者の近くで作って・すぐ提供

- カブク(日)や3D - HUB(米)は3Dプリンター等を保有する製造者と需要者を結ぶ製造委託プラットフォームを提供(各種資料)

消費者と直接・長く付き合い価値提供／価値向上

- 米テスラをはじめ、無線通信によってプログラムの修正やアップデートが図られるOTAを採用しており、車内アプリケーションだけでなく、自動車の走行性能の改善も図れている(各種資料)

社会や環境にいい選択肢を啓蒙・提供

- 欧州のTagITSmartプログラムでは、生産から・利用・廃棄の履歴を低コストで可視化
- Stella McCartney(英)とGoogle(米)は、アパレル業界が、デザインや素材調達のとときに判断材料として、どの素材を使うとどのくらいの環境負荷があるのかを可視化する取組を実施中。

消費者が必要な時に設備の空き稼働を提供

- Flexport(米)、Convoy(米)、ラクスル(日)等は、貨物車の荷台の空きを効率的に活用するマッチングサービスを提供

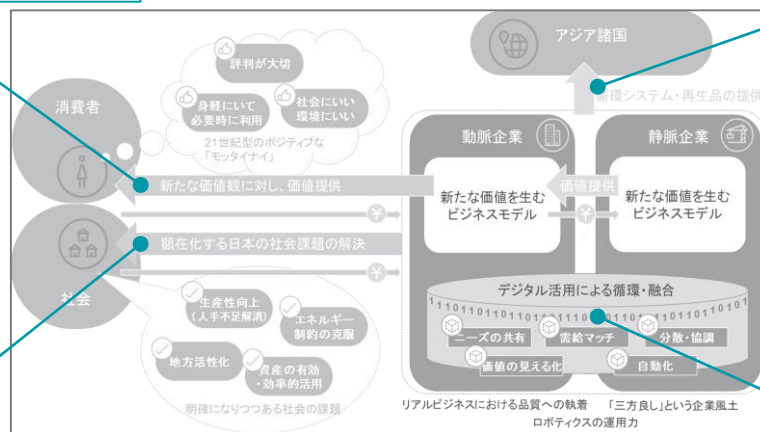
具体的に、循環経済(CE)がどのような価値に着眼し、テクノロジーをどう活用するのかを明らかにする

検討の着眼点

- どのような普遍的な価値観を有しているのか？
- 21世紀に向け新たに生まれてくる価値は何か？
- サプライチェーンや廃棄物の影響範囲がグローバル化している中で、日本はどのような機能を果たし得るか？

【Value × CE】
消費者が求める
新たな価値を提供

【CE with Asia】
アジアの循環エンジン
として機能



※次回以降で深堀

- 日本が抱える社会課題に対して、どのような価値提供が社会的に要請されているか？

- 指数関数的な変化が予想されるテクノロジーを如何に循環経済の推進に活用するか？

【Society × CE】
社会課題と資源効率
の一体的解決

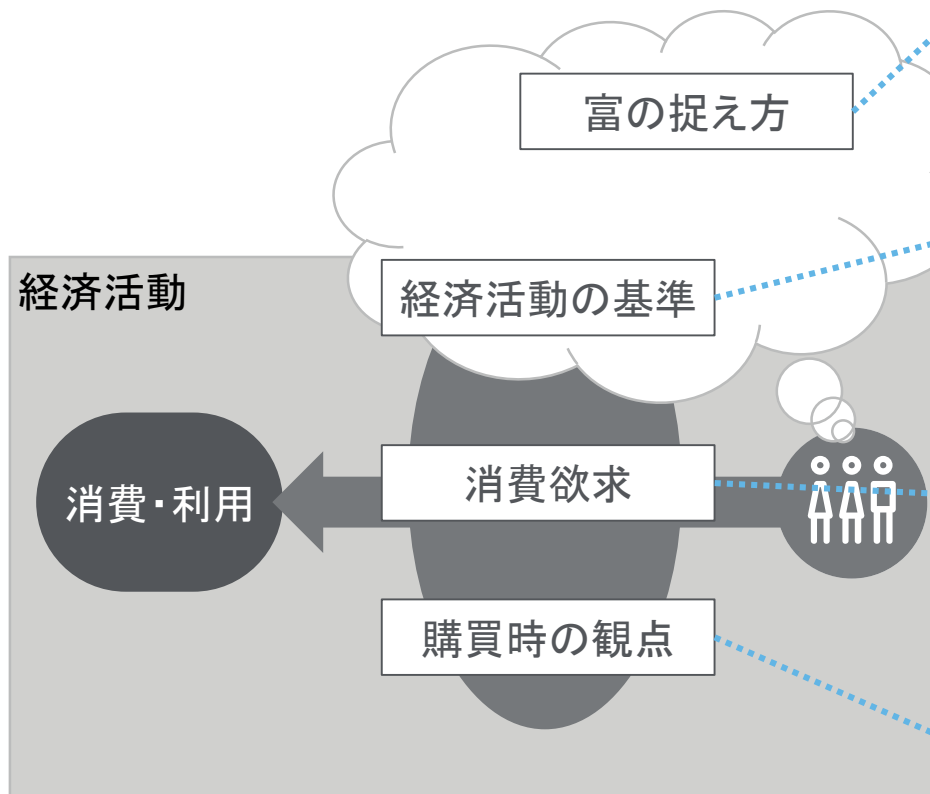
【CE by Tech】
今までできなかった循環
の障壁*をブレーク

*P36に例示

【Value x CE】消費者が求める新たな価値を提供

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

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

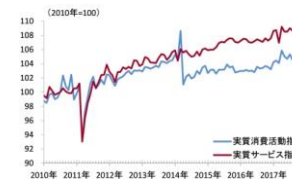
- 2018年3月、九州大都市研究センターが、九州・沖縄全274市町村の新国富指標を算出

貨幣基準から信頼経済へ

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「信用」が担いつつある

所有から体験へ

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

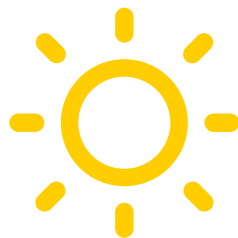
購買行動において、「Good Ethics」を重視する消費者は6年間で約1.17倍増加



【Value x CE】消費者が求める新たな価値を提供

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



名前: デロイト 詩音 (22)
職業: Web デザイナー

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

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とロコミが一番参考に。



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。

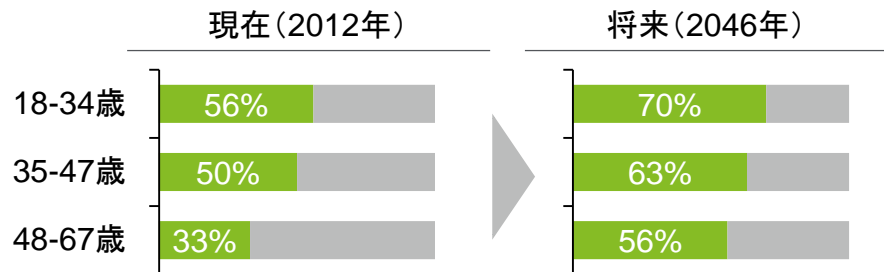
【Value x CE】消費者が求める新たな価値を提供

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

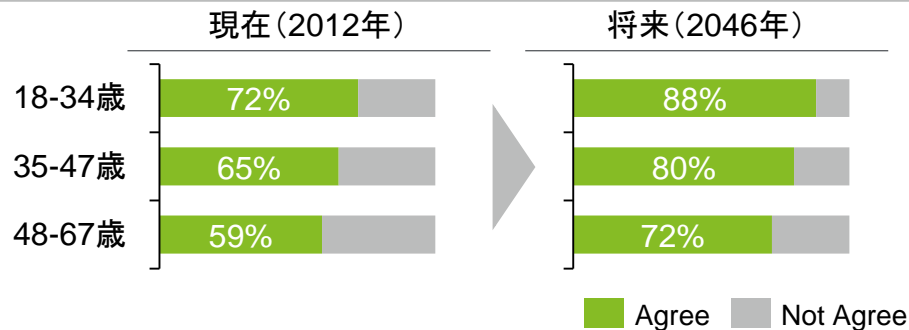
2050年に向けた価値変化(想定)

所有から体験へ

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



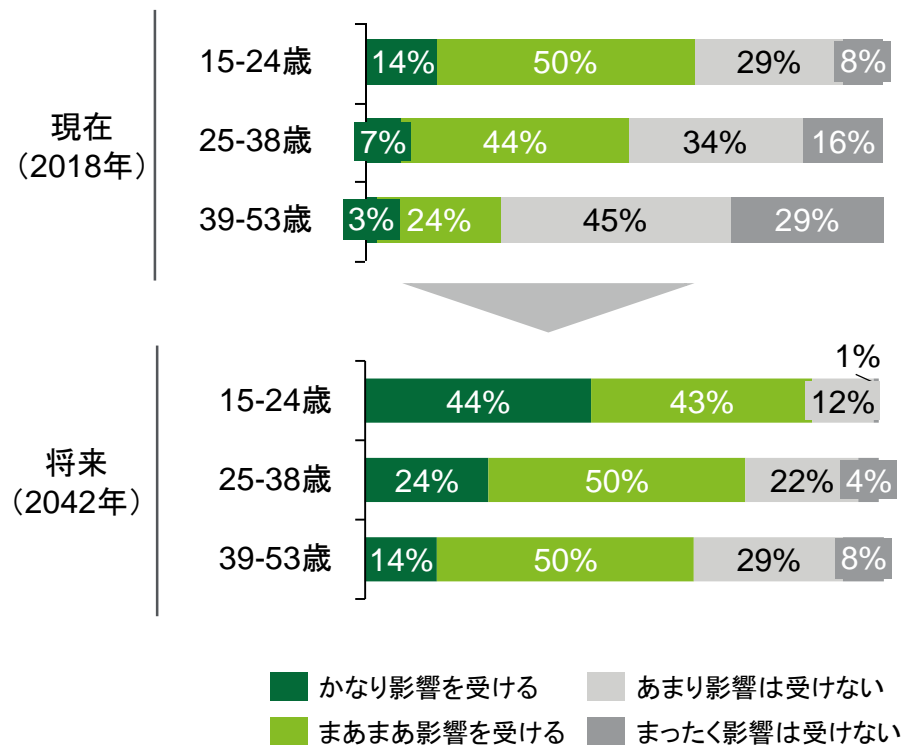
I'd rather spend my money on an experience than a material item



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

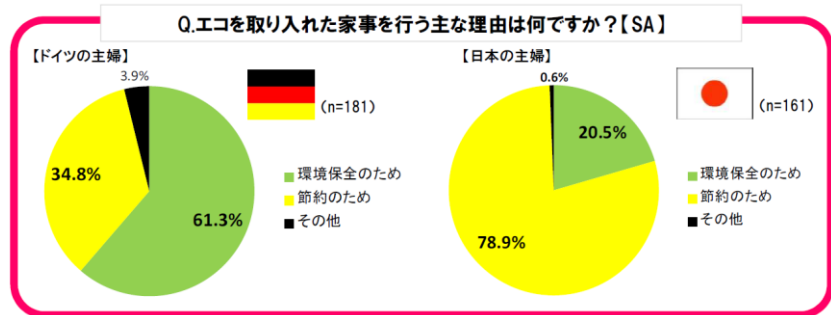
【Value x CE】消費者が求める新たな価値を提供

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

Q.家事にエコを取り入れるために、一か月にいくらまで費用をかけることができますか？【SA】



幼い頃からエコに関する知識が身につく環境で生活していたドイツの主婦は、エコに対する投資の意識も日本より高い。

日本の主婦は、エコへの投資においても、節約志向が強いことが伺える。

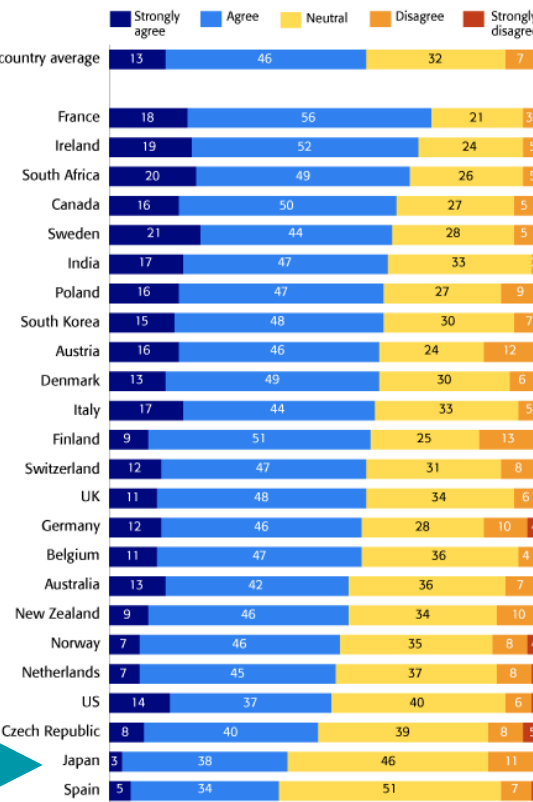
出所: 旭化成ホームプロダクツ

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_q3a

Source: Fairtrade International and GlobeScan.

出所: Globescan

【Value x CE】消費者が求める新たな価値を提供

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

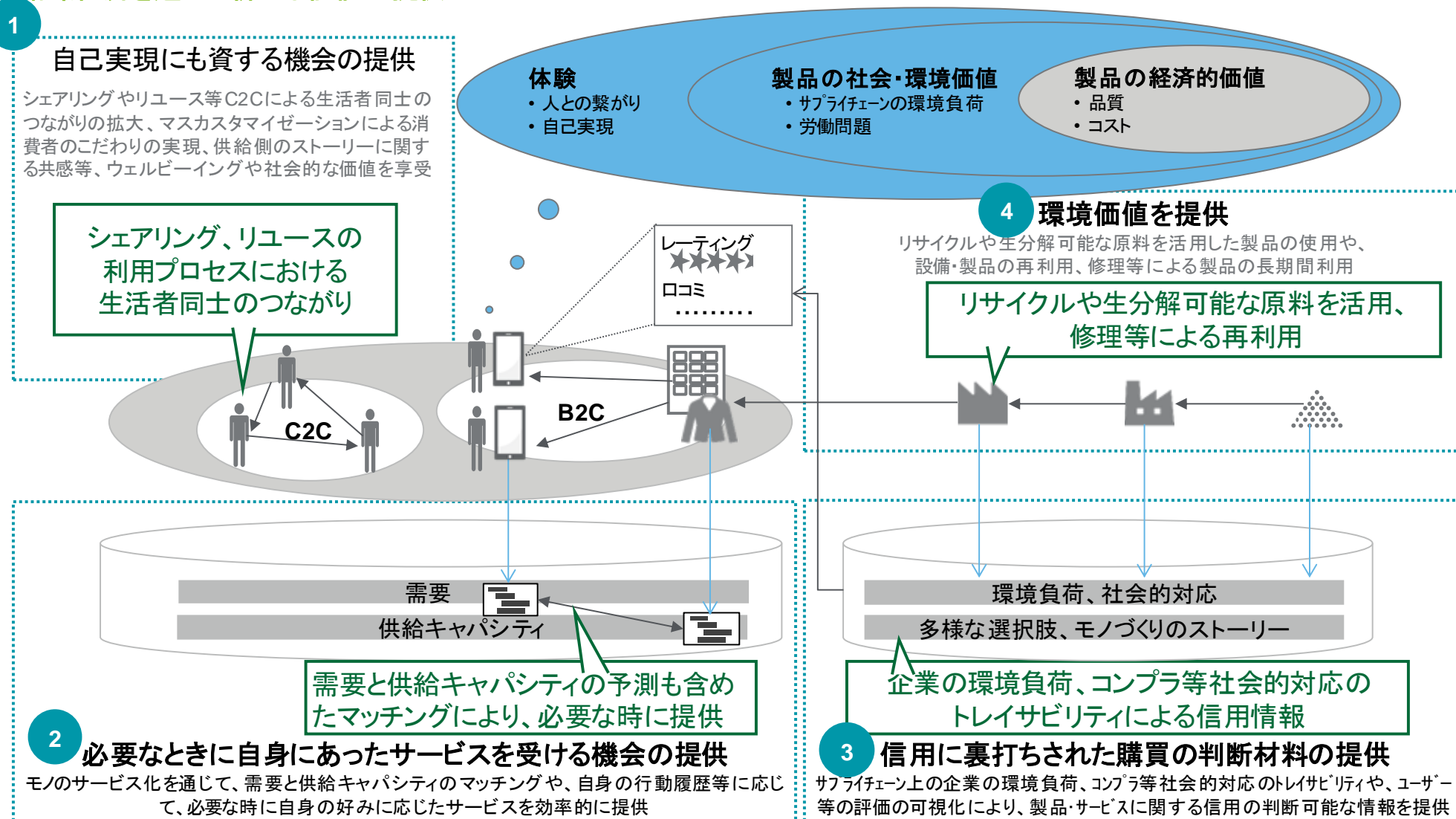
新たな価値観に応える循環経済の方向性

価値区分	消費者の価値観の変化	新たな価値観に応える循環経済の方向性
富の捉え方	GDP(経済)にあわせ幸せへ	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
経済活動の基準	貨幣基準から信頼経済へ	2 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ーサビリティや、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を判断可能な情報を提供
欲求・ニーズ	所有から体験へ	3 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 ■ 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
購買時の観点	モノ自体の価値から社会的価値へ	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

循環経済

【Value x CE】消費者が求める新たな価値を提供 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



【Value x CE】消費者が求める新たな価値を提供 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

1 先進事例 BlaBlaCar／つながりや信用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

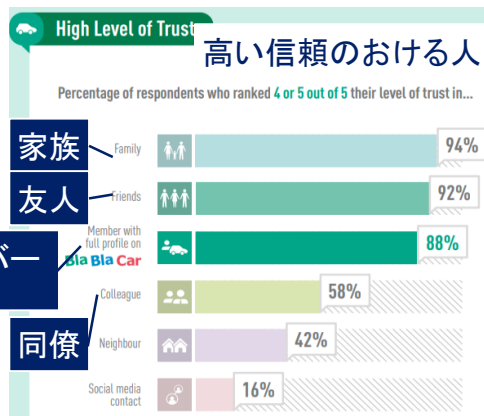
ヨーロッパ国内を移動する車に相乗りするライドシェアサービスを提供
3大陸22か国で展開しており、7000万人のユーザーを獲得

- 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

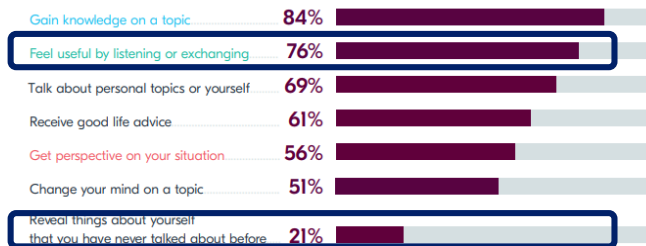
BlaBlaCarのメンバー
(フルプロフィール)



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

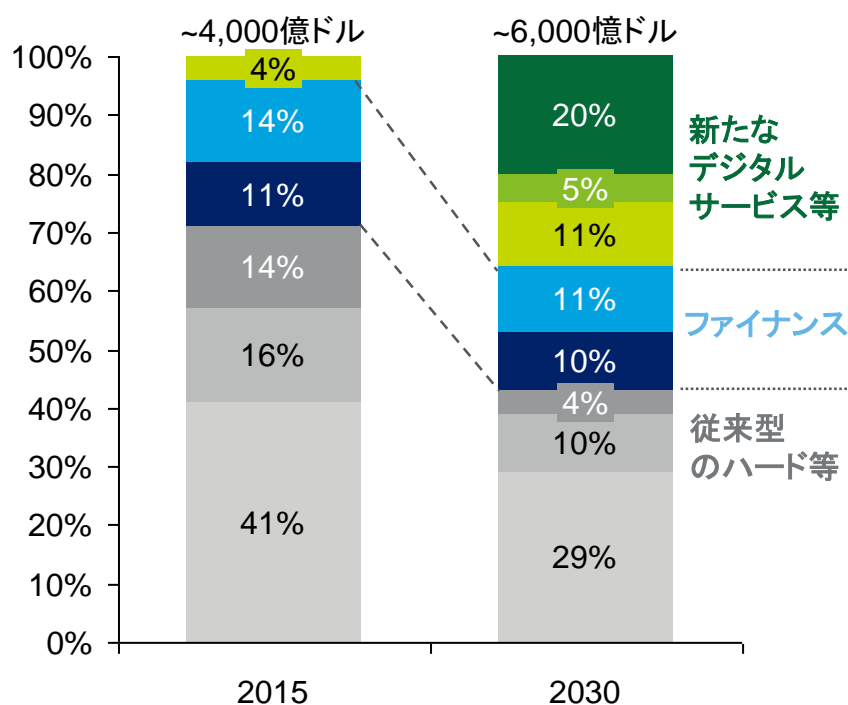
【Value x CE】消費者が求める新たな価値を提供

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

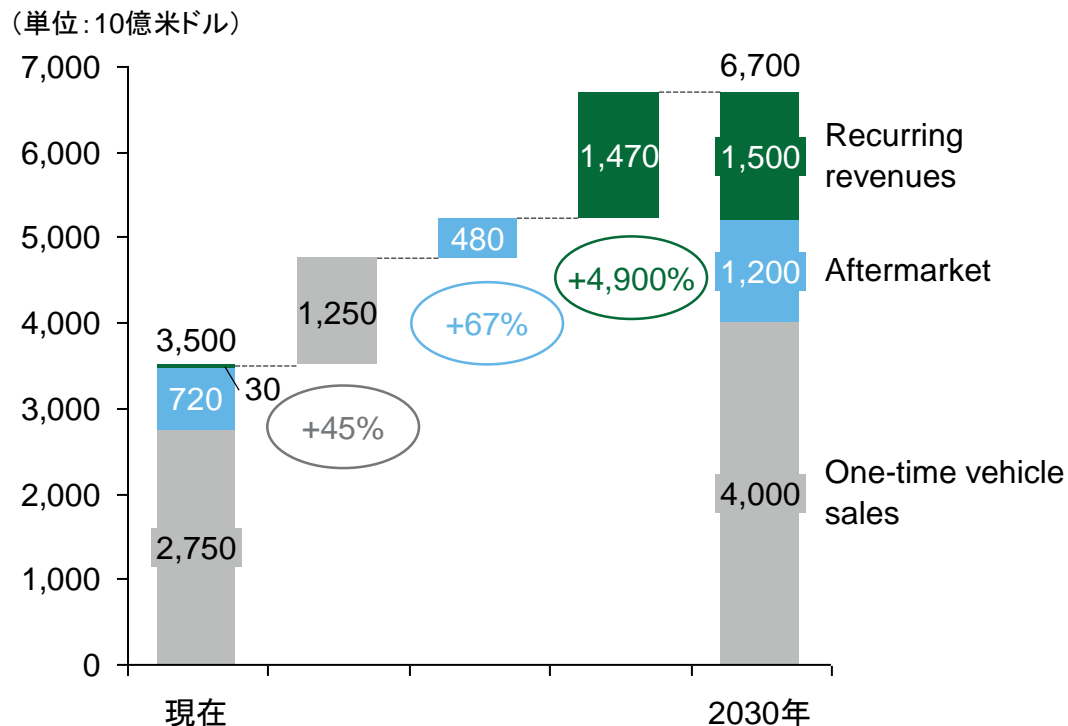
サービスとハードのビジネス機会

2

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



- モビリティ共有サービス
- デジタルサービス
- サプライヤ(新技術/ソフトウェア)
- 保険
- ファイナンス
- サプライヤ(従来型/ハードウェア)
- アフターマーケット
- 自動車販売



- カーシェアリングやロボットタクシー、デジタルサービス(アプリ、ナビゲーション、エンタメ、遠隔サービス、ソフトウェアアップグレード)
- 自動車台数の増加、シェアリングカーのメンテナンス増、パワートレインの電動化に伴うメンテナンス減 等
- 経済成長に伴う自動車台数の増加、電動化および自動運転化に伴う価格増

出所: McKinsey「Automotive revolution –perspective towards 2030」、strategy&「コネクテッドカーレポート2016」に基づきデロイト作成

【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

信用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

「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

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

Google
機械学習技術を活用し
新しいクラウドツール開発

【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。

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応える動画を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

【Value x CE】消費者が求める新たな価値を提供

「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

4

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組みを展開している

Worn Wearの取組み

方法	概要	成果
リペア	<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> 70,337着を自社工場にて修理(2017年)
リユース	<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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カリパーパスに使用 	<ul style="list-style-type: none"> 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・テッパー氏 (Philips循環経済プログラムリード)

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

【Society×CE】社会課題と資源効率の一体的解決

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	<ul style="list-style-type: none"> ■ 人口 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 1億2,700万人(2015)→1億1,092万人(2040) ■ 高齢化率 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 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	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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	<ul style="list-style-type: none"> ■ 1人あたり県民所得(2013年度) <ul style="list-style-type: none"> ✓ 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 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 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	<ul style="list-style-type: none"> ■ 全国の道路や河川等のインフラ維持・更新管理費^{※1} <ul style="list-style-type: none"> ✓ 5.2兆円(2018)→10.9兆円(2048年) ■ 空家数^{※2} <ul style="list-style-type: none"> ✓ 820万戸(2013)→1,955万戸(2033)

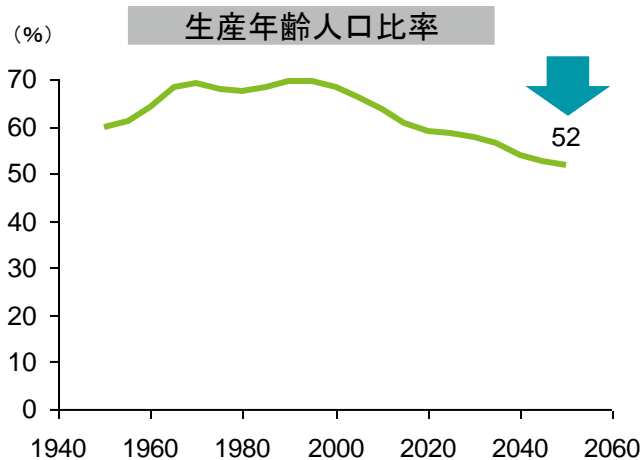
2050年には国内人口は1億人まで減少し、空き家率は約3割に到達する一方、インフラ維持管理費は現在よりも増加すると予想される

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)

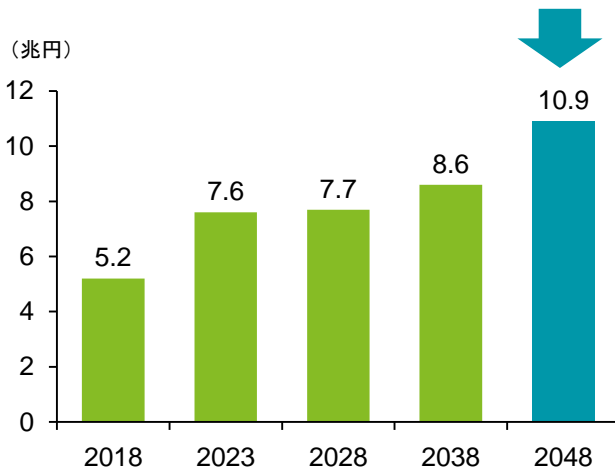
- 2050年に日本の人口は約1億人まで減少
- 生産年齢人口比率の減少が加速



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



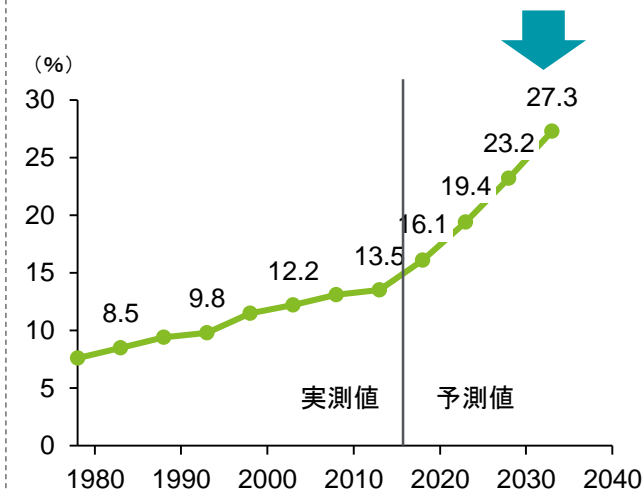
*: 事後保全による推計の場合

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」

【Society × CE】社会課題と資源効率の一体的解決

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

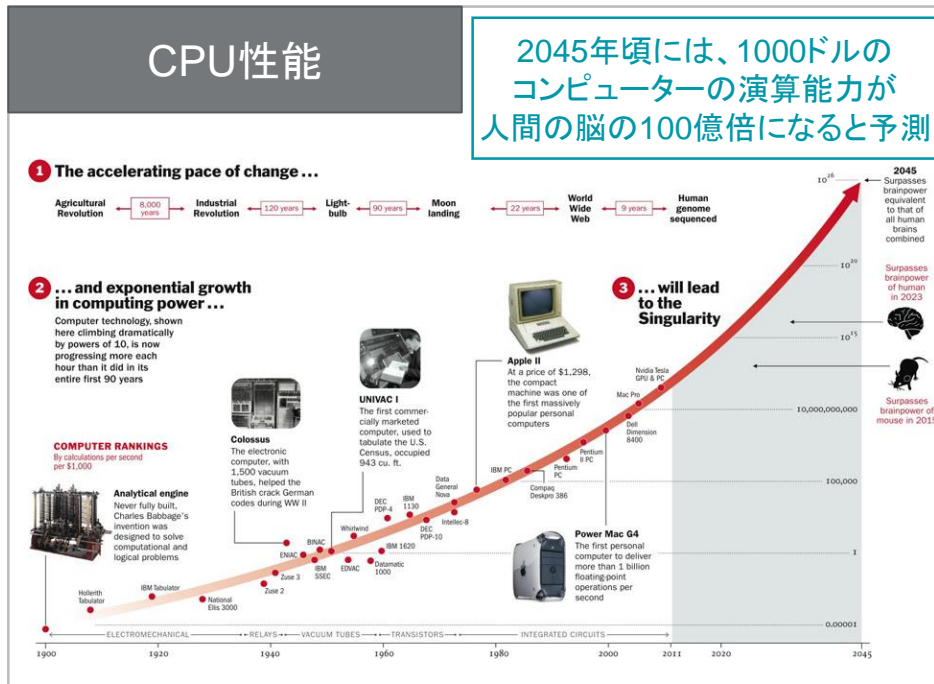
社会課題と資源効率の一体的解決の方向性

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	<p>1 人も資源も最小で付加価値創出 少ない人的資源でサービス × 少ない物的資源でサービス</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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	<p>2 エネルギーも資源も低減 天然資源生産量の低減によるエネルギー消費量の低減</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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	<p>3 地域の資源を使い、地域に資金を循環 地域の資源を地域で使う(地産地消)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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	<p>4 不活性資産の最大活用と効率的な維持 余剰の有効利用と効率的な維持</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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)

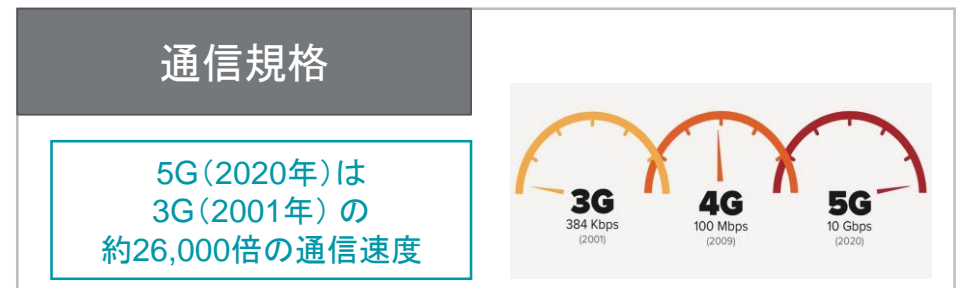
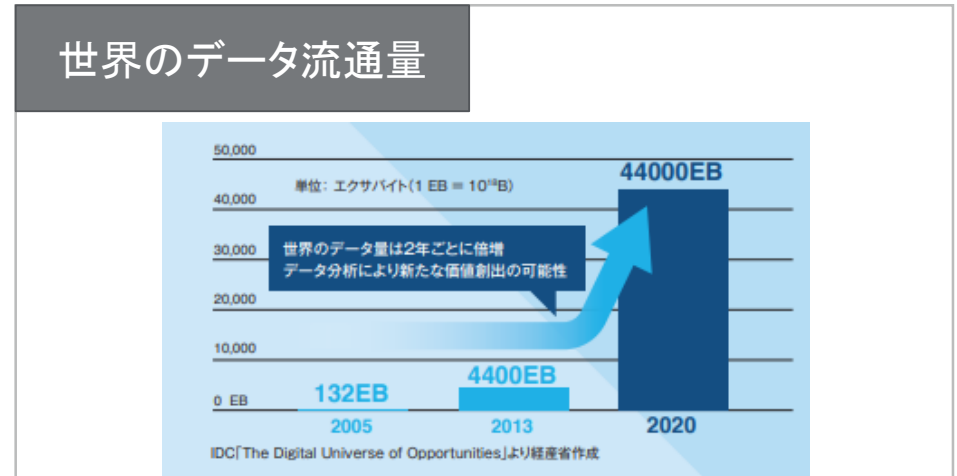
【CE by Tech】 今までできなかった循環の障壁をブレーク CPU能力をはじめとして、通信技術の進歩は指数関数的に伸びている

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: ASCII-Red (1.8TF)
 - ✓ 2012年: 京(10PF)
- サイクル当りの処理コスト
 - ✓ 1985年 0.0000000002547 \$/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DTC作成



【CE by Tech】今までできなかった循環の障壁をブレーク

2050年に向けて、テクノロジーができることの変化はますます大きくなり、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。

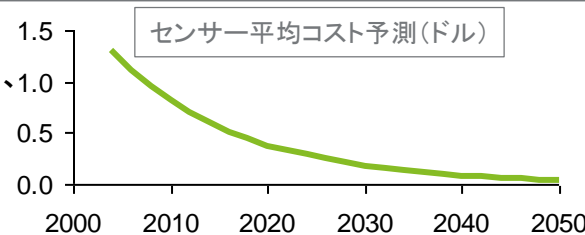
映画1本(3GBと設定)のダウンロード時間は以下のように短縮され、**6Gでは1秒以下**。



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

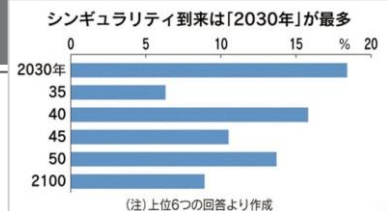
3Dプリンティングの普及により、**貿易額が1/3減少**、さらに現在の規模で投資が拡大すると2040年または2060年には**工業製品の半数が3Dプリンタによって生産される**。

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



【CE by Tech】 今までできなかった循環の障壁をブレーク

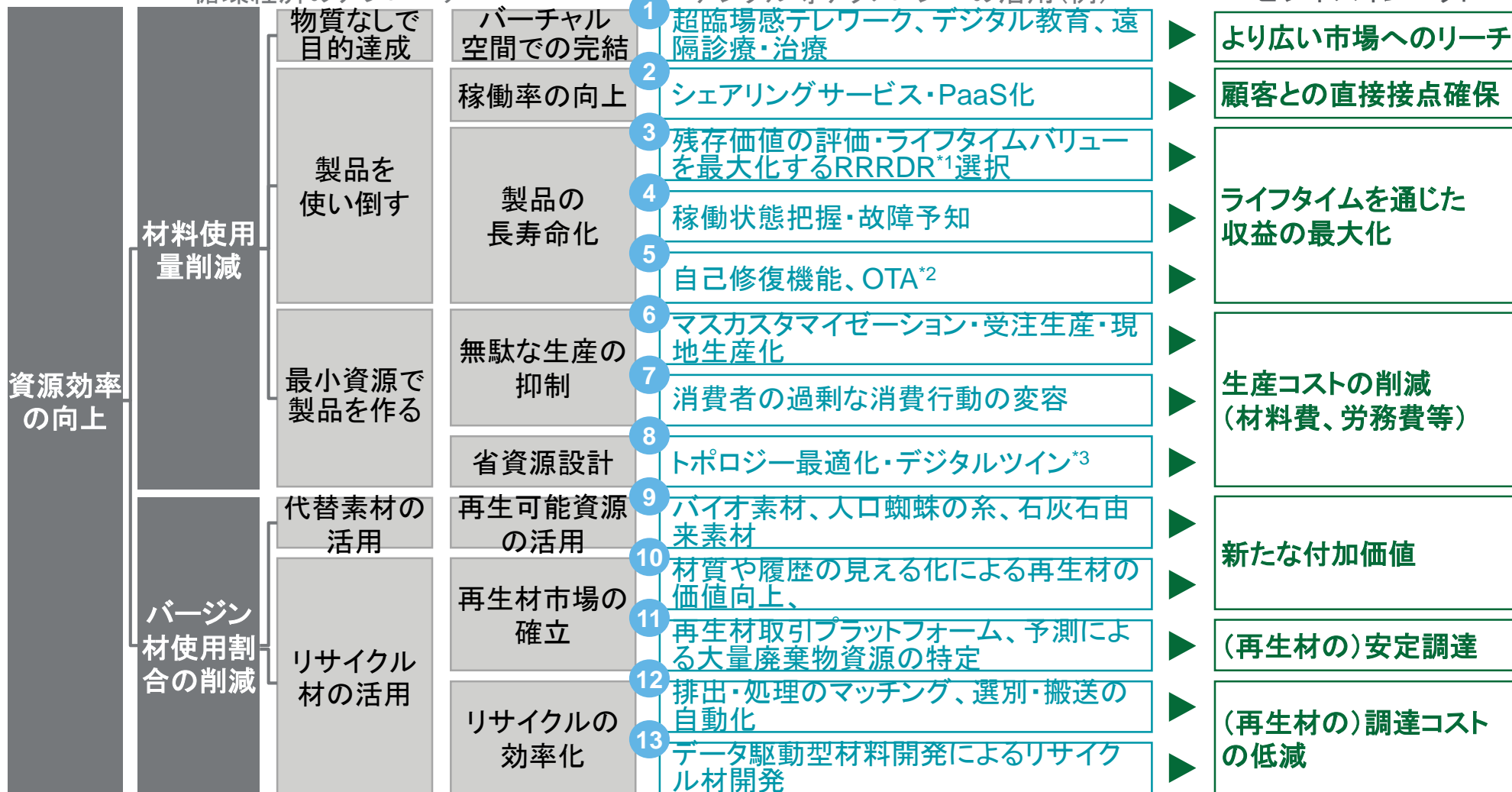
指数関数的なテクノロジーの進展は、資源効率向上において新たなアプローチを可能としており、それらはビジネスへの効果も同時にもたらし得る

デジタル等テクノロジーのCEにおける活用機会(例)

循環経済のアプローチ

デジタル等テクノロジーの活用(例)

ビジネスインパクト



*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。

【CE by Tech】 今までできなかった循環の障壁をブレーク

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

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	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
残渣産廃処理費					
運賃					
人件費	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)				
減価償却費					
その他					

人数 10名 → 2名
処理量 0.7t/h → 4t/h

動静脈連携に向けた強静脈のテコ入れ・資源循環のエンジン

D 今まで主な障壁：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

実装の仕掛け

多くの国際企業のマネジャーが、CEは企業に便益をもたらすと認識している

国際企業のマネジャーに対する意識調査

調査概要



実施者: wbcscd, BCG
調査時期: 2017年
調査手法: アンケート
調査対象: 国際企業78社*1
のマネジャー

*1:wbcscdの会員やBCGのクライアントを含む、様々な業種の国際企業 (C&A、IKEA、Micheline、Philips など)

出所: wbcscd

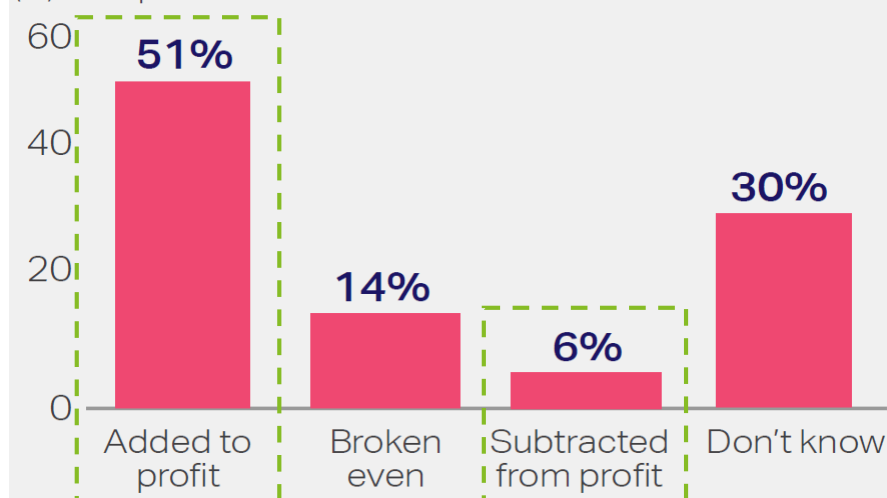
調査結果

- 97%が「CEはイノベーションを推進し、調達、製品開発、生産プロセス等の分野で会社の効率性と競争力を高める」と回答
- 96%が「CEが自社の将来の成功にとって重要である」と回答
- 51%が「循環的な経済活動が利益を増大させる」と回答し、一方「利益を縮小させる」との回答は6%(下記グラフ参照)

アンケート調査: CE導入による利益への影響

How do your company's circular economy-related actions/decisions affect its profitability?

(%) of respondents



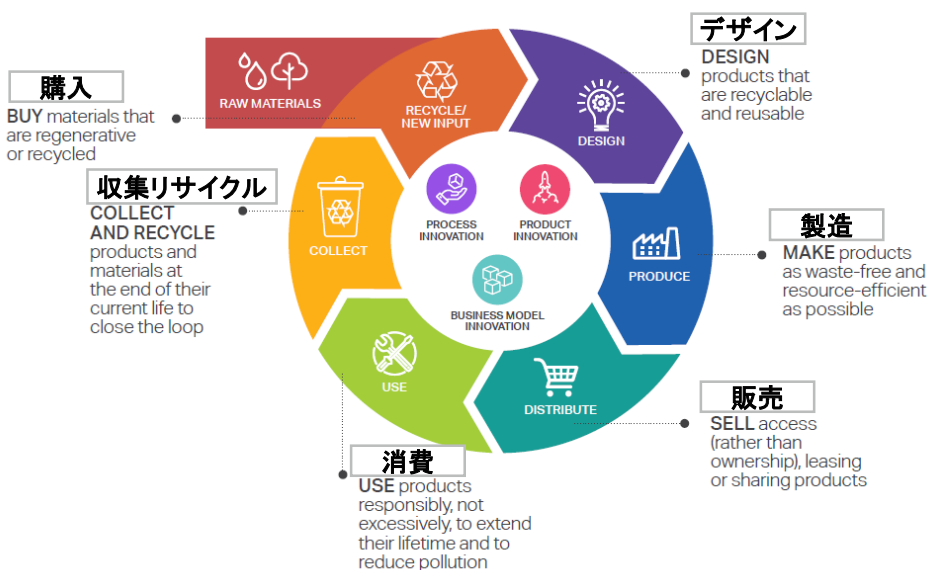
販売とデザインを除くバリューチェーンの大半のプロセスにおいて、75%以上の回答者が既にCEの導入を検討し、40%以上は導入を成功させている

国際企業のCE導入状況

バリューチェーンへのCE導入

- 国際企業は、CE導入にあたり、バリューチェーンの各プロセスごとに具体策を検討している

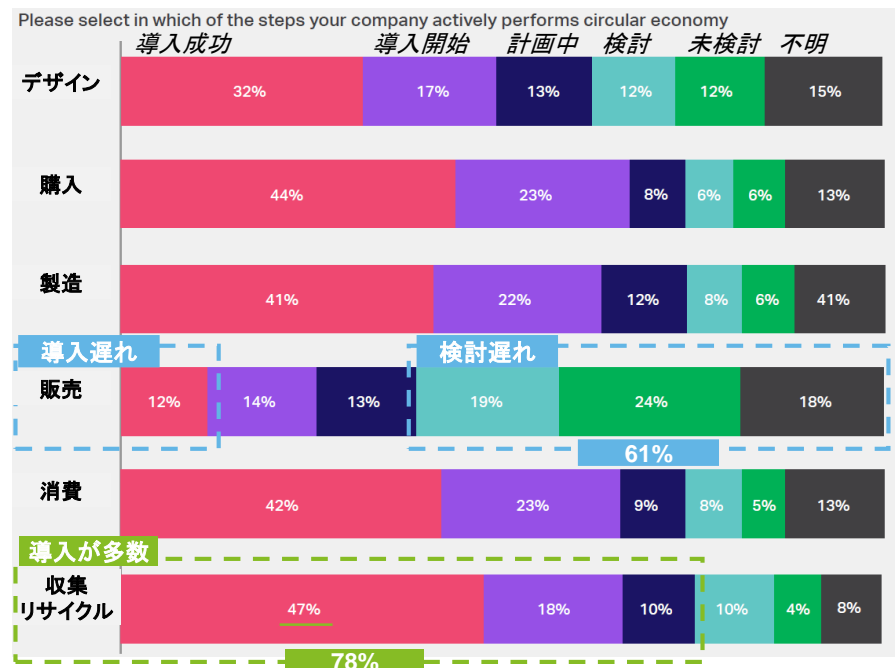
循環型バリューチェーンの図



調査結果

- 購入、製造、消費、収集リサイクルでは75%以上が導入に取り組み(計画含む)、40%以上が既に導入を成功させている
- 販売は、導入成功が12%、計画段階に至っていない回答者(不明含む)が61%と、遅れが顕著である

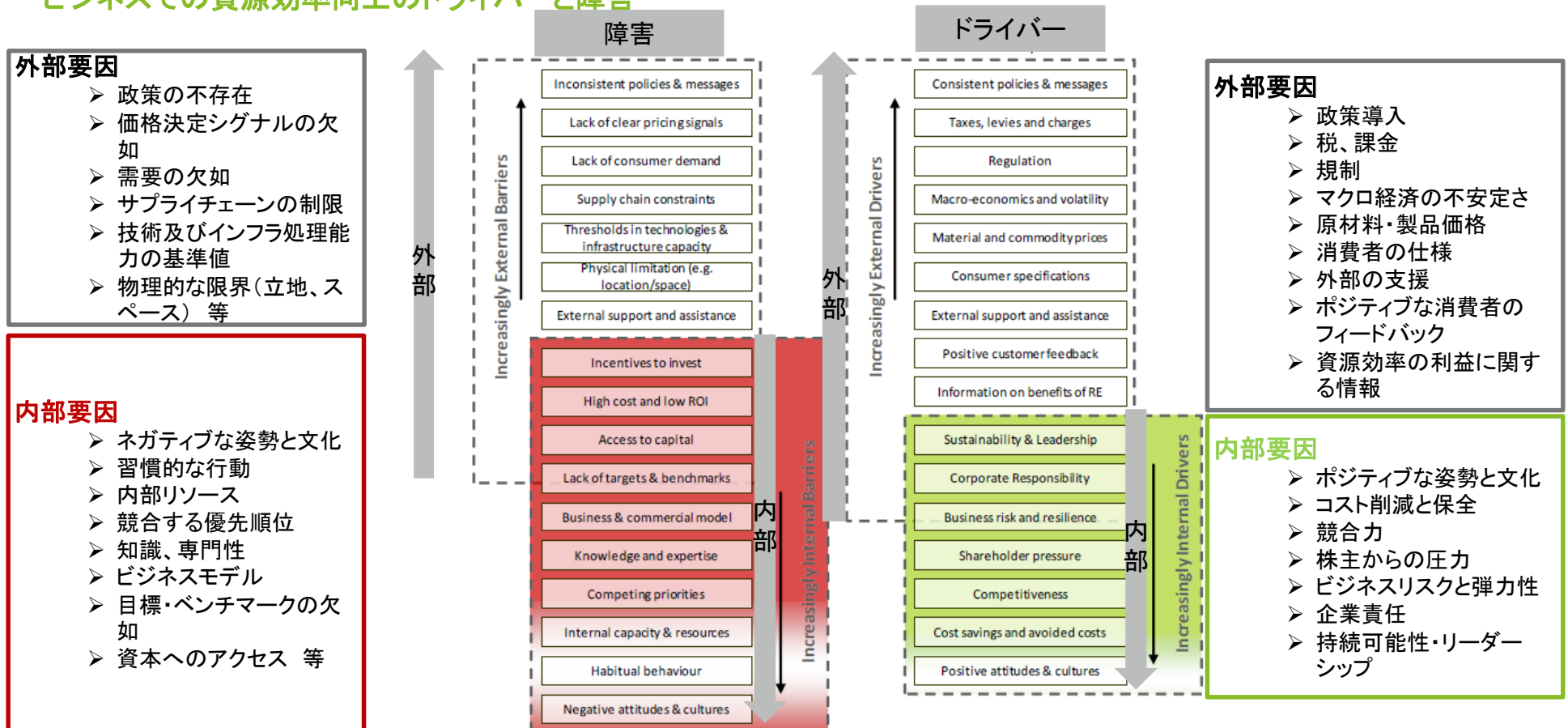
アンケート調査:バリューチェーンごとのCE導入状況



政策ドライバー等による外部要因への対応のみでなく、企業の内部要因にアプローチすることで、循環経済型モデルへの移行を促進する必要

- 企業がより効率的な資源使用を選択するかどうかに影響を与える主要なキードライバーと障害を特定。これらに介入することで企業が資源効率を高めることを助ける可能性がある。
- 財務上のコスト又は利益が資源効率の意思決定におけるもっとも重要な要素

ビジネスでの資源効率向上のドライバーと障害



内部要因

- ネガティブな姿勢と文化
- 習慣的な行動
- 内部リソース
- 競争する優先順位
- 知識、専門性
- ビジネスモデル
- 目標・ベンチマークの欠如
- 資本へのアクセス 等

内部

内部要因

- ポジティブな姿勢と文化
- コスト削減と保全
- 競争力
- 株主からの圧力
- ビジネスリスクと弾力性
- 企業責任
- 持続可能性・リーダーシップ

出典: The opportunities to business of improving resource efficiencyよりデロイト作成(欧州委員会)

循環経済ビジネスモデル移行によって、将来の資源リスクへの対応と運用コスト削減、競争力向上などの機会を創出する

循環経済の原則とビジネスモデル

- エレンマッカーサー財団のレポートによれば、循環経済は、下記3つの原則で定義される。
- 循環経済の3つの原則は、再生可能材、シェア、最適化、ループ、バーチャル化、転換という6つのビジネスアクションに変換できる

循環経済の原則

1	天然資源の保護と強化	<ul style="list-style-type: none"> • ストック管理し、再生可能資源の流れを均衡させる
2	資源の最適化	<ul style="list-style-type: none"> • 技術的および生物学的サイクルの両方において、常に最も高い有用性で使用中の製品、構成要素および材料を循環させる
3	システムの有効性促進	<ul style="list-style-type: none"> • ネガティブな外在性を明らかにし、解決するシステムを設計する

循環経済の6つの経済行動類型(例)

カテゴリー	内容	例
再生可能材	再生可能エネルギー／材への転換	太陽光発電、バイオプラスチック
シェア	既存資源の有効活用	カーシェアリング、コワーキングスペース
最適化	資源効率の向上	廃棄物の有効活用
ループ	リサイクル・リマニファクチャ	リサイクル材の利用、製品・部品の再活用
バーチャル化	電子化	電子書籍、オンライン取引
転換	イノベーション	3Dプリンター、再生可能材への転換

出典: Growth within: A Circular Economy Vision for a Competitive EUROPE (Ellen MacArthur Foundation)

循環経済のリスクと機会

- 循環経済ビジネスは、資源リスクへの解決策であり、かつ運用コスト削減、競争力向上等の機会を創出する。
- 過去40年間で、年間の資源採取量は3倍以上に増えた。資源の総需要は、2014年の500億トンから2050年までに1,300億トンに達すると予想される。これは地球の総容量の400%以上。
- 今後従来のビジネス(BAU)で資源の供給と需要のアンバランスが広がると予想される。

リスク	循環経済の原則	機会
商品価格の上昇 廃棄物 環境への影響 地球資源の乱用 資源の不足	耐久性 再生可能性 リユース 修理 代替 アップグレード リデュース	運用コストを削減 競争力向上 関係強化: ・顧客 ・従業員 ・プロバイダー

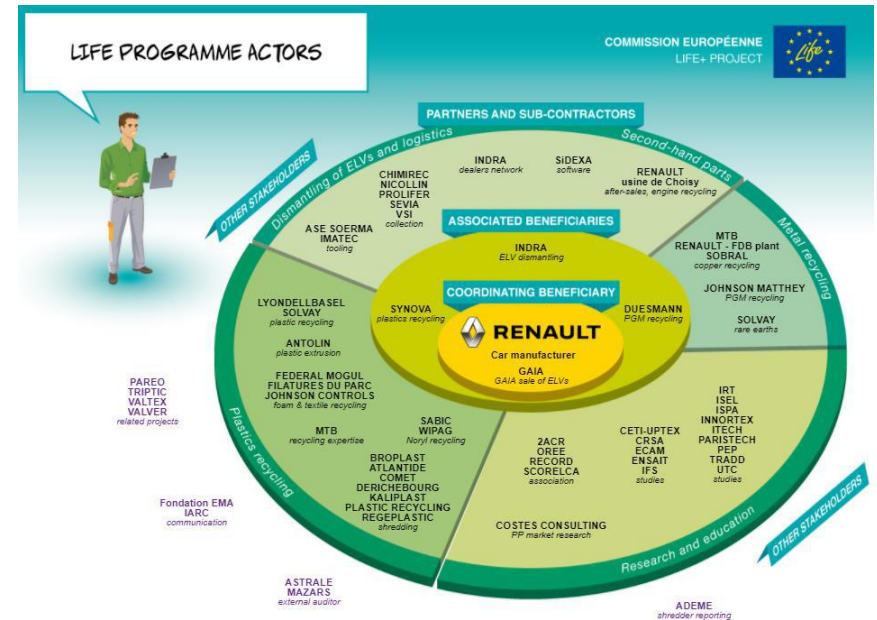
出典: wbcscd

ルノーは、多様なステークホルダーと連携することで循環経済型ビジネスを実現 使用資源削減・最適化、システム有効性促進を実践し、価値を生み出している

(事例)ルノーのサーキュラーエコノミーへの取組み

<p>リマニファクチャリング</p> <p>ループ</p>	<ul style="list-style-type: none"> 工場で325人の従業員を雇用 組み立て部品をリエンジニアリングし、1年保証付きで原価の50%~70%で販売。年間2億7千万米ドルの売上。人手がかかる一方、設備コストなどが低く、純利益 エネルギー(88%)、水(88%)、廃棄物(77%)の削減
<p>製造サービス改善</p> <p>シェア</p>	<ul style="list-style-type: none"> モノ売りからコト売りへのビジネスモデル移行のため、装置のサプライヤーにメンテナンスサービスの開発を依頼し、自動車の製品寿命を1年延長することに成功。所有者のコストを20%削減
<p>原材料の流通管理</p> <p>最適化</p>	<ul style="list-style-type: none"> 特定の部品の設計仕様を調整し、クローズドループまたは機能的なリサイクルを実施 使用済み自動車を、新車に適した高級素材として扱い、ダウンサイクルを回避 廃棄物管理業者等と協力し、専門知識を製品設計に取入れ、部品や材料を安定供給

- ルノーの循環経済プロジェクトは解体業者・リサイクラー(金属、プラスチック)等のパートナー企業を中心に連携することで実現
- 2008年に設立された100%子会社のルノーエンバイロメントを通じて、使用済自動車および部品の管理を維持。
- ルノーエンバイロメントは、Indra*、Gaïa 及びBoone Comenorなどのルノーグループの循環型経済活動の大部分を調整。



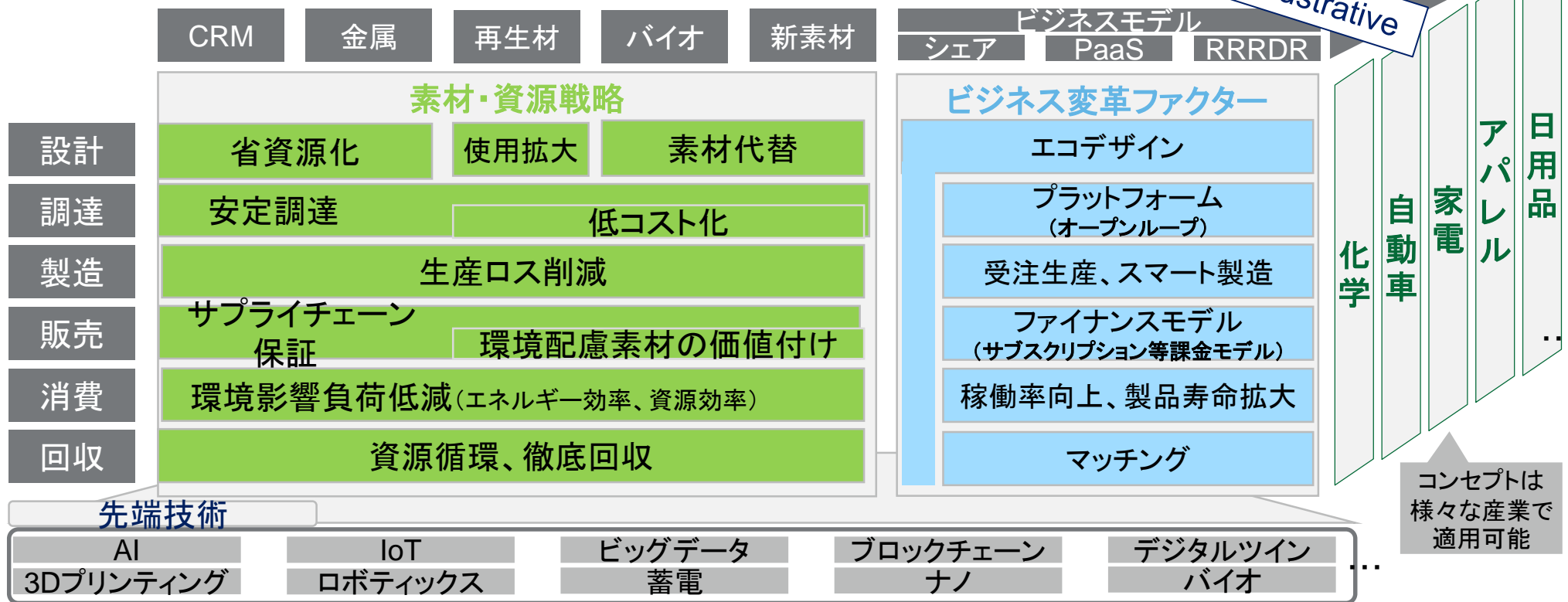
出典: World Economic Forum、ルノーHP

*RenaultEnvironment と SuezEnvironment (フランス)の合同出資会社
出典: ICCARE95 プログラム (2011-2015年) (欧州委員会LIFEプロジェクト)、ルノーHP

循環経済型ビジネスの移行は、「素材・資源戦略」と「ビジネス変革」によって実現される。企業は、循環経済を経営戦略として落とし込む必要がある。また、実現するために他業種との連携を促進することが重要な要素

- 多くの企業は、循環経済の重要性を認識しつつも、行動に移せていない。
- 循環経済ビジョンを社会実装するには、企業の理解を促し、企業の戦略に落とし込む流れを作ることが必要
- 企業単位での循環経済型ビジネスの移行は、「素材・資源戦略」と「ビジネス変革」によって実現され、このコンセプトは全ての産業に適用できると想定。

循環経済戦略フレームワーク



循環経済の実装するとともに企業の取組、投資動向、政府政策等をモニタリングし、実効性の評価と改善を行う必要がある

- 、将来のモニタリング体制の論点(モニターすべきポイント)を抽出し、モニタリング体制を構築する必要。

循環経済モニタリングフレームワークのイメージ

循環経済ビジョン

- 資源効率性を高めつつ、企業の持続的な成長を促進するための、新しい経済モデルを実現する。
(再生資源の利用拡大を中心に、将来、民間企業等に対応が求められる資源循環関連の制約条件の克服を支援する「CEフレームワークの構築と運用」を実現する)

CEモニタリングフレームワーク(CEフレームワークの構築と運用)

Illustrative

