

# 2050年に向けた産業メガトレンド

2017年11月29日

住友商事グローバルリサーチ(株)  
戦略調査部 田上



# 目次

## 1. 3つのマクロトレンド

人口、所得、都市化

## 2. 2050年に向けた世界観

IoT / AI

シェアリング・エコノミー

世界観のつながり

## 3. 産業メガトレンド

産業メガトレンドの全体像

モビリティ

ヘルスケア

アグリテック

まとめ 材料分野への提言（サーキュラー・エコノミーの観点から）

# 目次

## 1. 3つのマクロトレンド

### 2. 2050年に向けた世界観

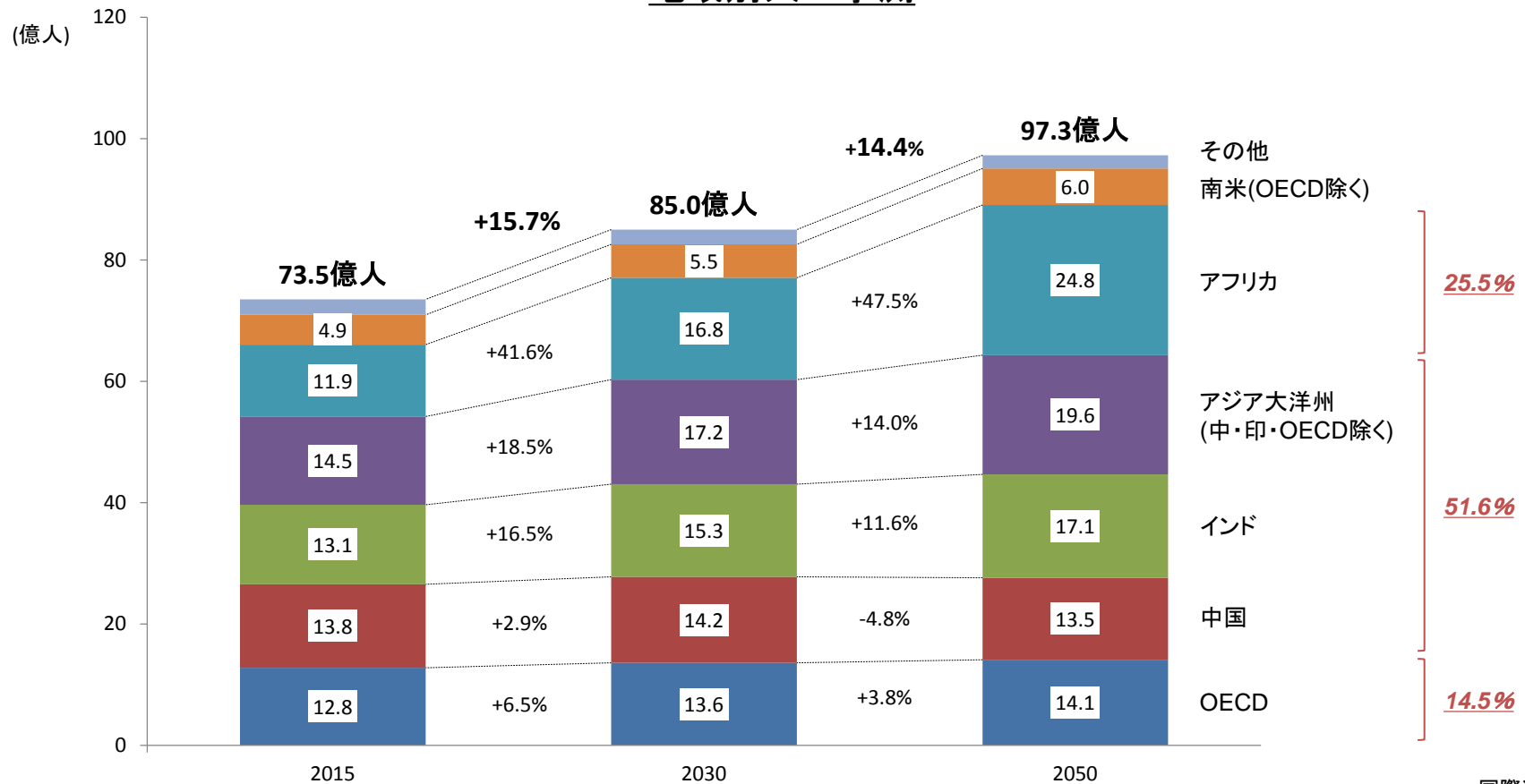
### 3. 産業メガトレンド

## 1. 3つのマクロトレンド

# 人口(地域別)

- 2050年には世界人口100億人に近づく
- 最も増加するのはアフリカ(2015年の2倍)、アジアも増加顕著
- 2050年には世界人口の1/2以上がアジア、1/4がアフリカ、1/5が米州・欧州

### 地域別人口予測



国際連合よりSCGR作成

## 1. 3つのマクロトレンド

# 人口(国別)

- 人口1億人以上の国は2015年の12か国から、2050年に18か国へ
- 2050年の内訳はアジア8か国、アフリカ6か国（その他は米、伯、墨、露）
- 2050年18か国のうち、南側諸国14か国<sup>※1</sup>、イスラム教国5か国<sup>※2</sup>

### 人口1億人以上の国

2015年（12か国）

		(億人)
1	中国	13.76
2	インド	13.11
3	米国	3.22
4	インドネシア	2.58
5	ブラジル	2.08
6	パキスタン	1.89
7	ナイジェリア	1.82
8	バングラディシュ	1.61
9	ロシア	1.43
10	メキシコ	1.27
11	日本	1.27
12	フィリピン	1.01

2030年（16か国）

		(億人)
1	インド	15.28
2	中国	14.16
3	米国	3.56
4	インドネシア	2.95
5	ナイジェリア	2.63
6	パキスタン	2.45
7	ブラジル	2.29
8	バングラディシュ	1.86
9	メキシコ	1.48
10	ロシア	1.39
11	エチオピア	1.38
12	フィリピン	1.24
13	コンゴ民主共和国	1.20
14	日本	1.20
15	エジプト	1.17
16	ベトナム	1.05

2050年（18か国）

		(億人)		
1	インド	17.05	南	
2	中国	13.48		
3	ナイジェリア	3.99	南	イ
4	米国	3.89		
5	インドネシア	3.22	南	イ
6	パキスタン	3.10	南	イ
7	ブラジル	2.38	南	
8	バングラディシュ	2.02	南	イ
9	コンゴ民主共和国	1.95	南	
10	エチオピア	1.88	南	
11	メキシコ	1.64	南	
12	エジプト	1.51	南	イ
13	フィリピン	1.48	南	
14	タンザニア	1.37	南	
15	ロシア	1.29		
16	ベトナム	1.13	南	
17	日本	1.07		
18	ウガンダ	1.02	南	

凡例

2016年以降人口1億人以上に到達する国

※1 北緯31度以南の国 (cf. ラム・チャラン)

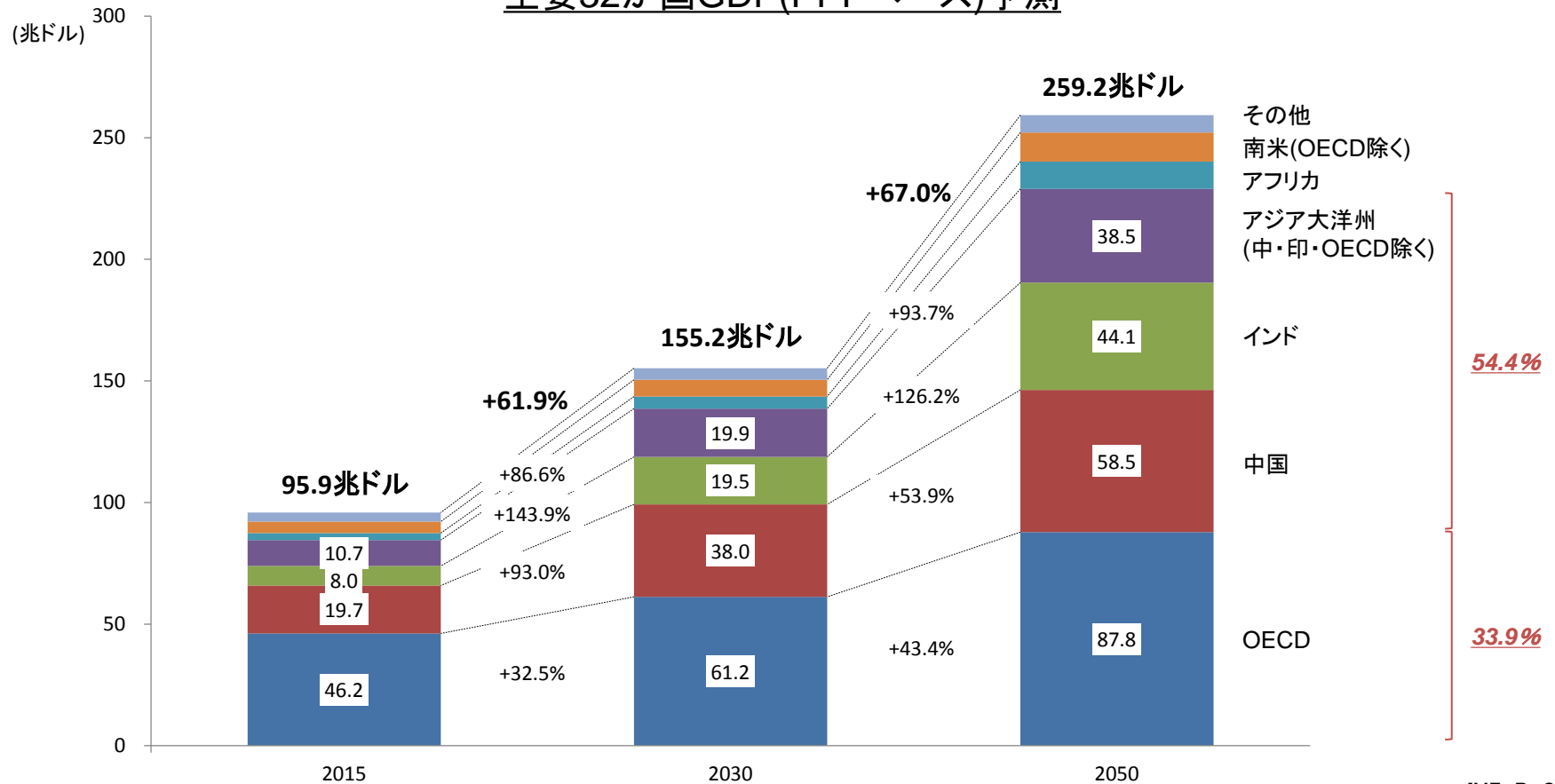
※2 人口の過半数がイスラム教徒になると予測される国

## 1. 3つのマクロトレンド

# 所得

- 2050年には主要32か国全体で3倍近くに
- インド・アジア大洋州の伸び率が顕著
- 2050年には主要32か国のうちアジアが1/2、OECDが1/3を占める(引き続きOECDは重要)

### 主要32か国GDP(PPPベース)予測



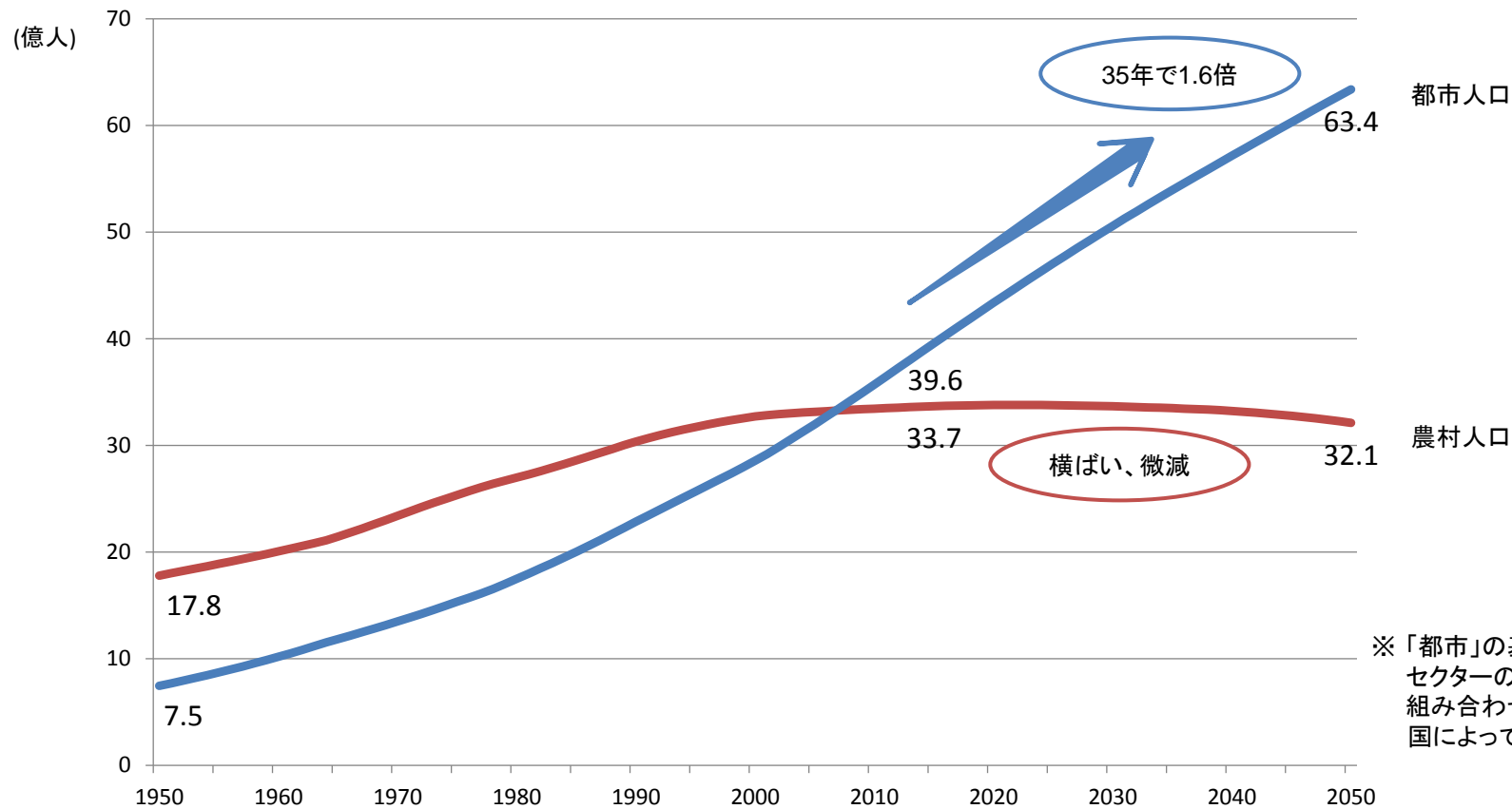
IMF、PwCよりSCGR作成

## 1. 3つのマクロトレンド

# 都市化

- 2007年以降、都市人口が農村人口を超過
- 農村人口は1989年に30億人到達後、微増・横ばい
- 2050年には全人口の6割以上が都市に

都市/農村別の人口推移(1950-2050年)

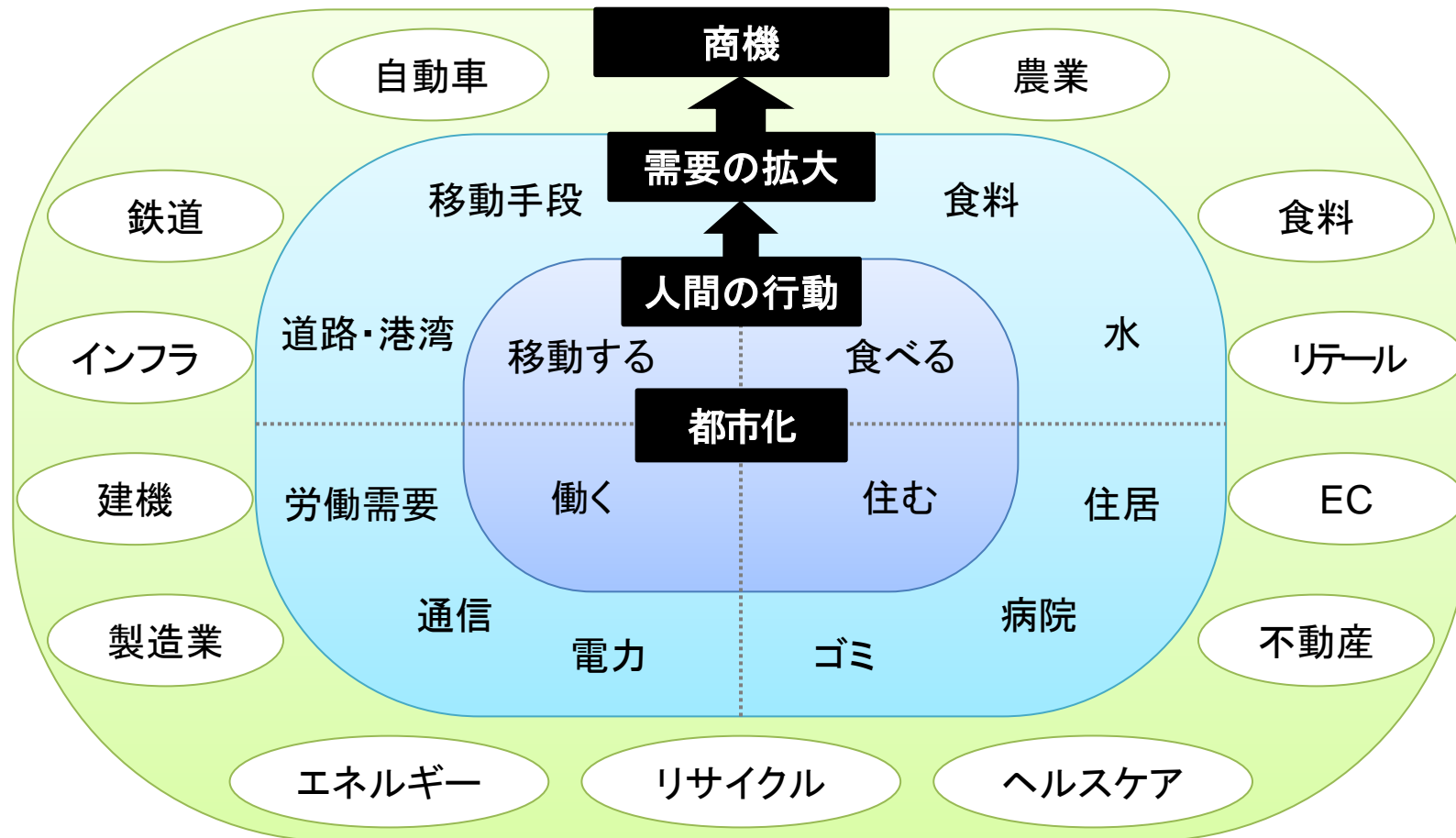


※「都市」の基準は人口密度や非農業セクターの労働者数等のデータの組み合わせにより決定されるが、国によって算出基準は異なる

国際連合よりSCGR作成

# 都市化

- 都市部に人口が集中することにより、各種の需要が急拡大する傾向
- 急激な需要増は数多くの商機につながる(当該国を支援する観点でも極めて重要)



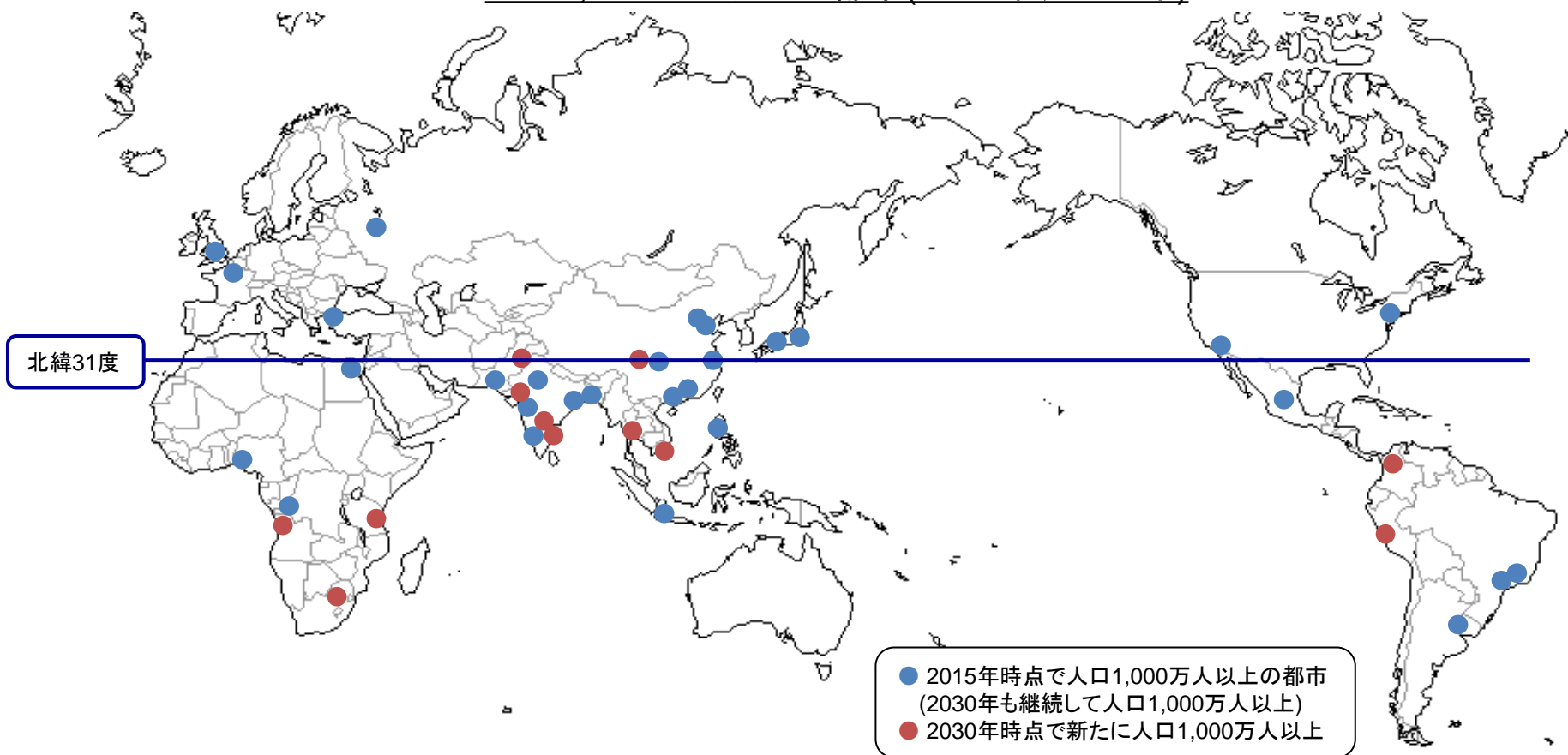


## 1. 3つのマクロトレンド

# 都市化

- 人口1,000万人以上の都市は2015年は 29都市、2030年には 41都市
- 新たに加わる12都市の内訳はアジア 7都市、アフリカ 3都市、南米 2都市

人口1,000万人以上の都市(2015年、2030年)



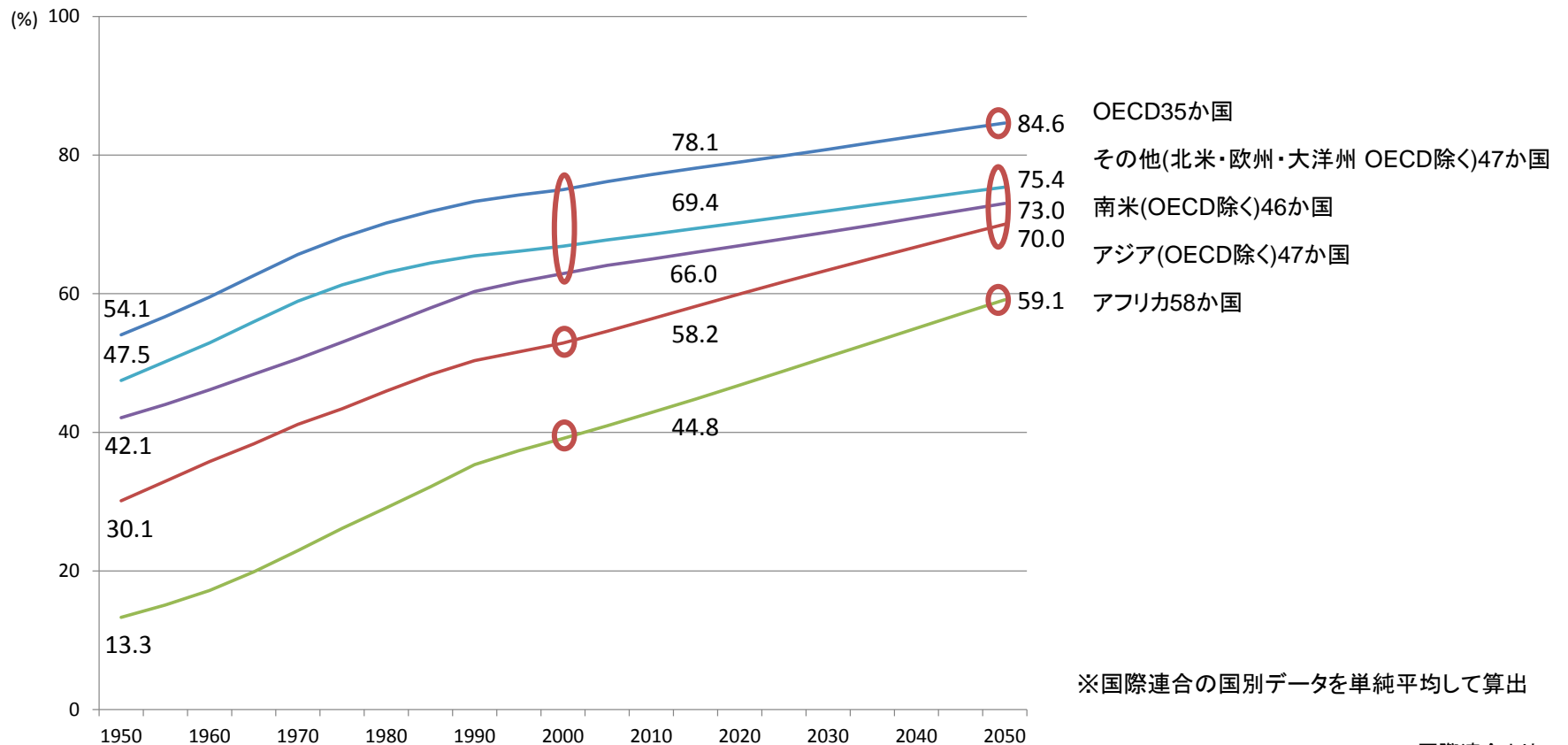
国際連合よりSCGR作成

## 1. 3つのマクロトレンド

# 都市化

- OECDは既に80%近く、緩やかではあるが引き続き都市化が進行
- アジアは堅調に伸び、2050年には上位集団に追いつく(2位集団を形成)
- アフリカも伸びるが、2050年時点で1950年代のOECDに追いつく形

### 都市化の推移(1950-2050年)



国際連合よりSCGR作成

# 1. 3つのマクロトレンド

## 産業メガトレンドの全体像

上側の5つのトレンドは、「需給の変化」に伴う「当面」の商機

### 【①エネルギー不足】

- ・非在来型エネルギー開発
- ・大水深エネルギー開発
- ・LNG/CNG利用拡大
- ・二次回収技術
- ・メタンハイドレート

### 【②鉱物資源不足】

- ・自動化/無人化
- ・坑内掘り化
- ・リサイクル
- ・代替素材開発
- ・ナノ加工技術
- ・海底鉱物資源

### 【③食料不足】

- ・農地拡大/灌漑整備
- ・アグリインプットの向上
- ・病害耐性/遺伝子組換
- ・農業ICT/植物工場
- ・加工設備/低温物流網
- ・フードリサイクル

### 【④水不足】

- ・都市化による水不足
- ・海水淡水化
- ・水質改善
- ・工業用水・鉱業用水
- ・フラッキング用水
- ・水リサイクル
- ・農業用水/点滴灌漑

### 【⑤インフラ不足】

- ・鉄道/道路/空港/港湾/病院等
- ・インフラ民営化/PPP
- ・新興国での巨大都市計画
- ・先進国老朽インフラ更新

3大マクロトレンド : 人口増加 ・ 所得増加 ・ 都市化

### 【⑥温暖化】

- ・原子力 ・ 再生可能エネ
- ・大型蓄電池 ・ スマートコミュニティ
- ・第二・第三世代バイオマス
- ・燃料電池/水素社会
- ・高効率石炭火力 ・ Co2貯留

### 【⑦高齢化】

- ・医療ビジネス ・ 介護ビジネス
- ・予防医療ビジネス(ICT利用)
- ・健康ビジネス(食品、運動)
- ・高度先進医療(がん放射線)
- ・再生医療
- ・遺伝子診断/テーラーメイド医療
- ・シニア消費ビジネス

### 【⑧IoT化】

- ・IoT(ビジネスモデル確立)
- ・ビッグデータ・マーケティング
- ・自動走行
- ・AI/ディープラーニング
- ・Fintech / ブロックチェーン
- ・介護ロボット
- ・医療/農業でのICT利用
- ・ドローン/無人化
- ・サイバー攻撃への防御

### 【⑨世界のフラット化】

- ・労働力・移民の流動化
- ・労働コストの低下
- ・グローバル企業の肥大化
- ・FTA/EPAの進展
- ・パブルマネー制御の必要性
- ・仮想通貨
- ・オープンイノベーション
- ・頭脳競争~教育ビジネス進化
- ・パンデミック対策
- ・フロンティア拡大(宇宙・深海)

### 【⑩第三次産業化】

- ・世界的なEC(E-Commerce)化
- ・越境ECの拡大
- ・雇用のサービス業シフト
- ・新興国サービス業興隆
- ・BOPビジネス
- ・マイクロファイナンス
- ・マルチ→オムニチャネルシフト
- ・ニューロマーケティング

下側の5つのトレンドは、「構造の変化」に伴う「中長期的」な商機

※ 上記の①~⑩の要素は、不断に(且つ一時的に大きな拡大を見せつつ)それぞれ進行していくイメージ

IMF、WBその他未来予測関連レポート等よりSCGR作成

# 目次

1. 3つのマクロトレンド

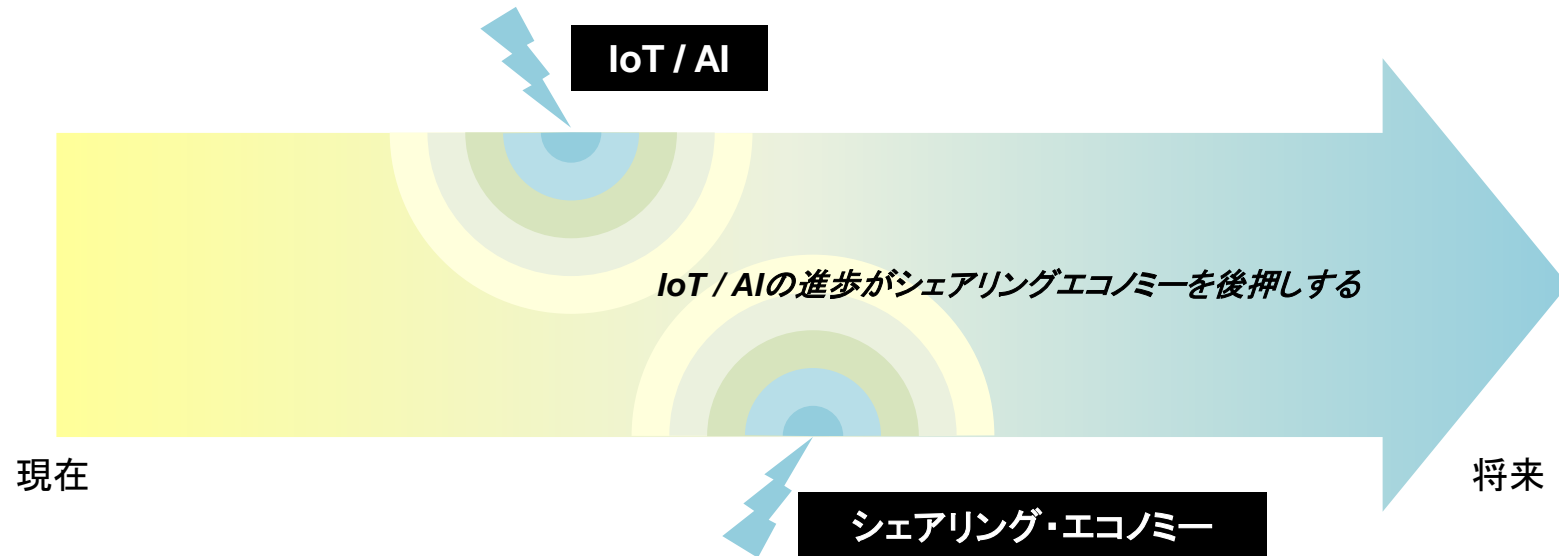
2. 2050年に向けた世界観

3. 産業メガトレンド

## 世界を変える2つの流れ

これから世界を変えるのは

- IoT / AI（技術としての変化）
- シェアリング・エコノミー（社会システムとしての変化）



### 参考文献

ケヴィン・ケリー 「<インターネット>の次に来るもの」 NHK出版

レイ・カーツワイル 「シンギュラリティは近い」 NHK出版

P.レイシー、J.ルトクヴィスト 「サーキュラー・エコノミー」 日本経済新聞出版社

ジェレミー・リフキン 「限界費用ゼロ社会」 NHK出版

# IoTで何がどこまで変わるのか?

- Key Wordは①デジタルデータ化、②センサーによるログデータ取得、③AI・Deep Learning

## 【ログデータの持つ意味】

「自然現象」「機器動作(事故メカニズム含む)」「人間の選択・判断」等、動的データの可視化

あらゆる場所で取られる多様なログデータ(シリーズデータ)を分析・活用することで、予知、予防、レコメンド等が可能に

⇒ ビジネス上の利用価値が計り知れないとされる

## デジタルデータ化

- 複製自在、追加コストゼロ
- 所有→使用シフト、シェアリングの徹底

- AR(拡張現実)
- VR(仮想現実)
- 量子コンピューター

- スマートファクトリー
- 次世代ロボット
- 3Dプリンター
- デジタルツイン

- 3D地図自動生成
- 自動運転
- コネクテッドカー
- マルチモーダルシステム

- ZEH(ゼロエミッションハウス)
- VPP(Virtual Power Plant)

- 再生医療
- ゲノム編集
- 遠隔診療
- 生体埋込機器
- 臓器プリンティング

- FinTech
- ブロックチェーン

- 自然言語処理
- 画像認識

## センサー・ログデータ

- 農業用ドローン
- 畜産IoT

- 防犯／異常検知
- 高齢者見守り

## AI・Deep Learning

- 全ての行動はセンサー等でログデータとして捕捉
- ビジネス上の付加価値の源泉がログデータに

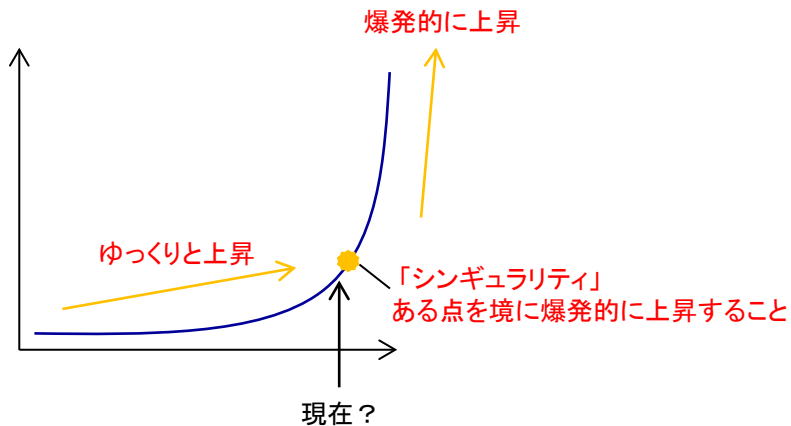
- 人間と同等以上の判断をAIが実施
- 進展のレベル・スピードは未知数

3つのKey Wordが持つ意味を理解することが、IoTの将来を考えるのに役立つ

# AIとシンギュラリティ

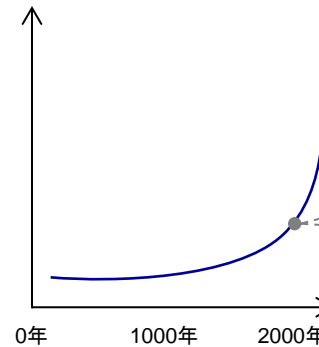
## • 「シンギュラリティ」とは？

- 「シンギュラリティ」＝「技術的特異点」  
＝ ある点を境に爆発的に拡大するポイント
- 人工知能の発展において、ここを超えると一気に能力が極限まで向上して行くという「点」があるとされる。⇒ これを「シンギュラリティ」と呼ぶ
- 「シンギュラリティ」に厳密な定義は無いが、一般に、「コンピュータの演算能力が、人間の知能・演算能力の総合計値を超え、更に様々な判断をコンピュータ自体がすることが可能になる」という想定を指すことが多いと思われる

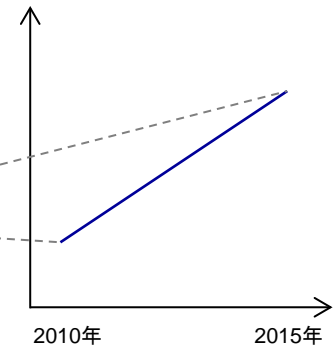


## • 「シンギュラリティ」考慮の未来予測

【指数関数的上昇】

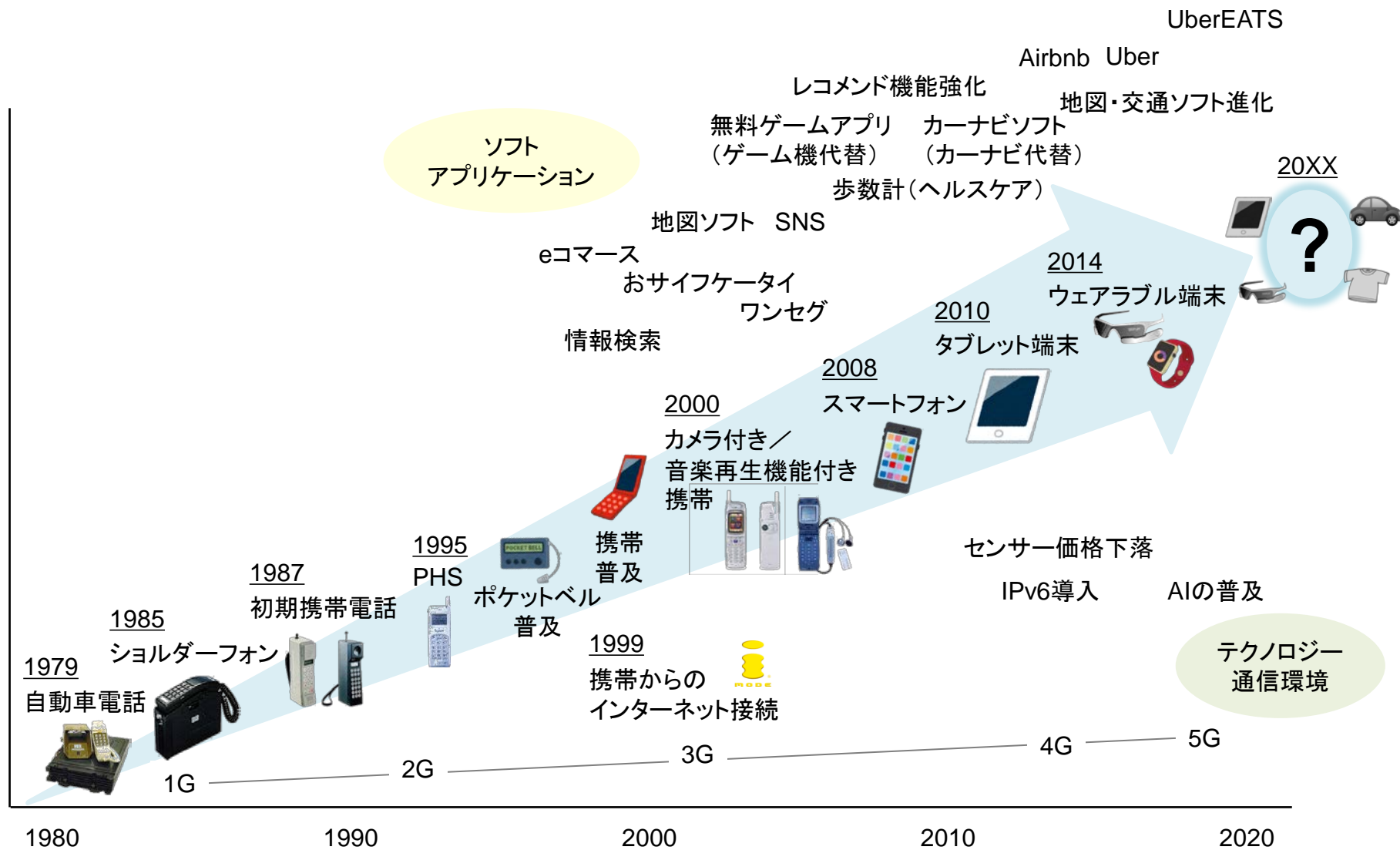


【線形的上昇】



- 技術の発展は、しばしば指数関数的に起こることが知られている  
eg. 経験曲線、ムーアの法則(※)、非連続イノベーション  
(※)半導体の集積率は24か月ごとに2倍になる
- 一般的な短期見通しは、ほとんどが線形で語られる  
(長い曲線の一点を抽出すると、あたかも直線に見えるため)
- だからと言って、ずっと線形で行く訳ではない  
いつか来る爆発的上昇に備える必要があるのでは？

# AIとシンギュラリティ 加速する通信手段・サービスの進化





# シェアリング・エコノミー

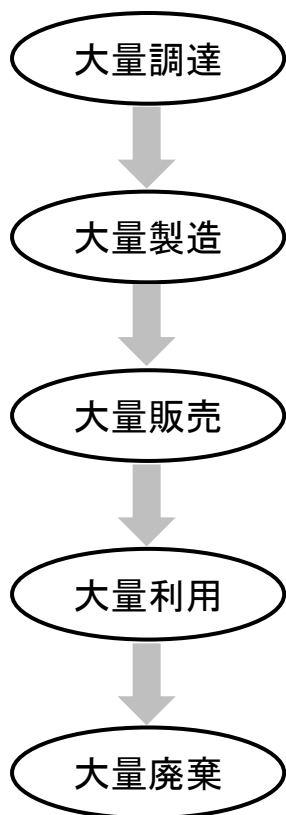
- シェアリング・エコノミーの考えは今始まったものではない
- IoTにより、今爆発的な拡大期を迎えているものである
  - シェアリング・エコノミーの定義
    - 場所・乗り物・モノ・人・お金などの遊休資産を インターネット上のプラットフォームを介し個人間で賃借や売買、交換することで シェアしていく新しい経済の動き(一般社団法人シェアリングエコノミー協会)
  - シェアリングの本質
    - そもそも、鉄道・バス・船舶等も移動手段のシェアリング。図書館、中古品売買も物のシェアリング
    - 大型移動手段から、耐久消費財、そして最近では単なる消費財にまでシェアリングの対象が拡大
    - 要は、**IoTの進化**で対象の幅が広がっただけという見方もできる
      - ① 瞬時のニーズマッチング ② 信頼できる決済機能の普及 ③ 取引相手の信頼性はRating機能で補完
  - シェアリング・エコノミーの現状
    - 2013年に約150億ドルの市場規模が、2025年には約3,350億ドル規模に成長する見込み(PwC)

## 【シェアリング・エコノミーの広がり】

	従来事例	最新事例
コンテンツレンタル	図書館 貸本屋 古書店 レンタルビデオ レンタルCD レンタルDVD	音楽／映像ストリーミング VOD
物品レンタル	建設機械 オフィス什器備品 スポーツ用品 着物 衣服 携帯電話	ブランド品 おもちゃ
物品シェア	フリーマーケット カーシェアリング 中古品販売店	オークションサイト フリーマーケットアプリ
場所シェア	ホテル・旅館 駐車場 貸会議場	スポーツ施設 カラオケボックス コインロッカー 民泊 シェアハウス・ルームシェア
移動手段レンタル	レンタカー レンタサイクル マイクロバスレンタル	プライベートジェット／クルーザー レンタル
移動サービス	鉄道サービス 路線／高速バス 船舶 航空機	タクシー 配車サービス/ライドシェア 3輪/2輪タクシー
その他	人材派遣(労働や時間のシェア) ノウハウシェア	クラウドファンディング

- 従来型の経済・・・「売り切りモデル」、長くて遅い事業サイクル

## 4つの「無駄」



### 【資源の無駄】

継続利用／再生可能な素材を使わず、使用したら永久に消滅してしまう素材・エネルギーを使う無駄  
⇒ 資源の枯渇・採取難度の上昇・高価格化・自然への負荷の増大・サステナビリティ上の問題（元来、大きな外部不経済を伴うやり方）

### 【キャパシティの無駄】

未使用のまま、製品性能を放置する無駄  
⇒ 自動車の稼働率5%。電動工具の稼働率は？一家に一台必要？  
⇒ 時間単位でのシェアの仕組みを作ることが大切。昔からマンションのコインランドリー等、事例多い。アジアでの農業機械利用「賃刈契約」

### 【ライフサイクル価値の無駄】

新商品への世代交代による「強制的陳腐化」や、他者のニーズがあるにも拘らず廃棄される製品価値の無駄  
⇒ 中古品利用、再販、「強制的陳腐化」の停止、自動車、住宅等、高付加価値品を中心に二次市場は盛んだが、商材としては限定的

### 【潜在価値の無駄】

廃棄商品から回収、再利用可能であるにも拘らず、それが行われていない部品・原材料・エネルギーの無駄  
⇒ 回収・再利用も、一部では一般化しているが、大量に行わないとpayしない。新たに作って捨てた方が安ければそれが通るのが資本主義

## 経済効果(2030年まで)

1兆7,000億ドル

再生可能エネルギー、  
バイオマス燃料、  
素材の見直し

6,000億ドル

シェアリングの徹底、  
所有から使用への  
ユーザー指向の変化

9,000億ドル

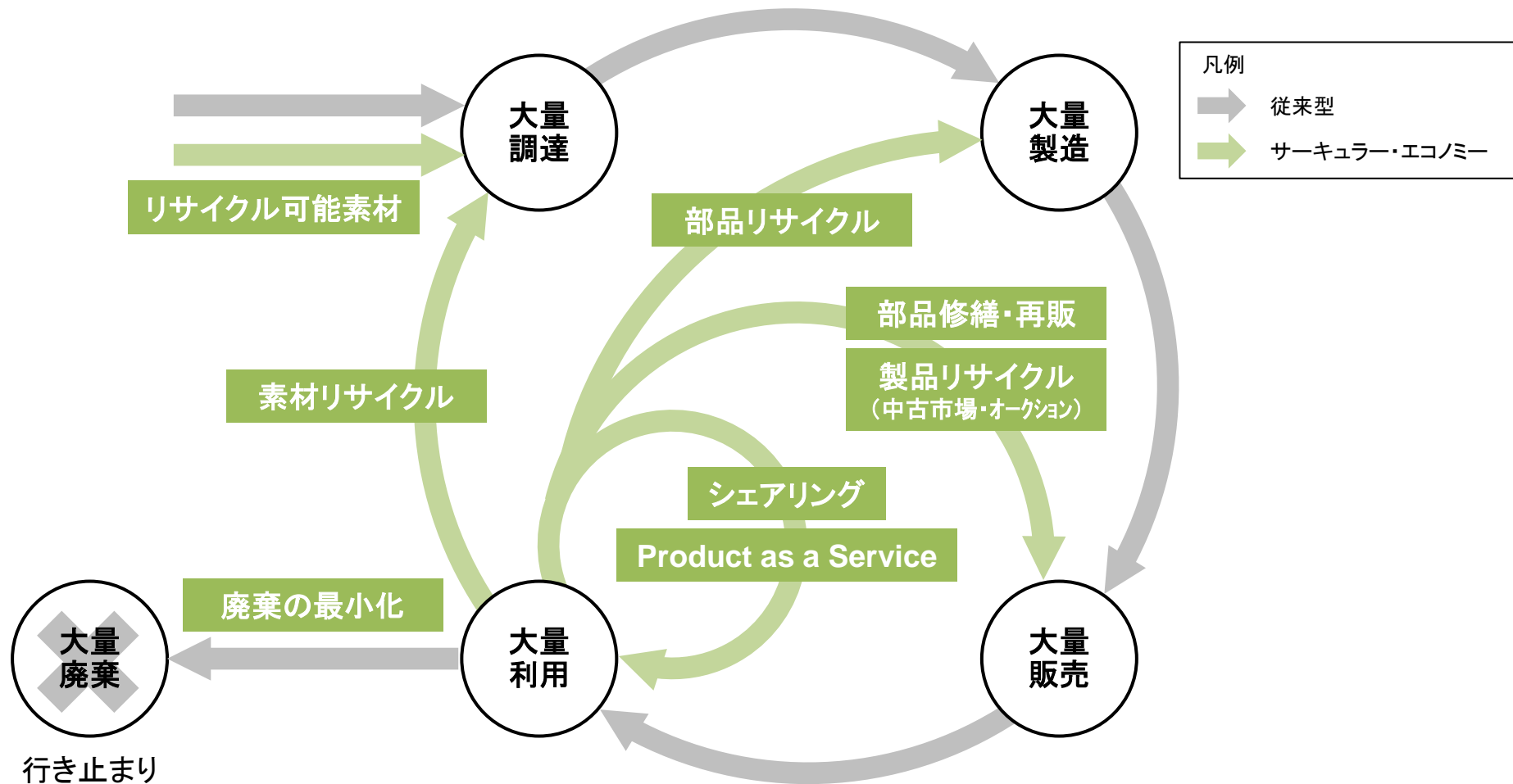
あらゆる物に二次市場、  
Product as a Service化

1兆3,000億ドル

高コスト化で、部品・素材の  
再利用のコスト優位性は高  
まる

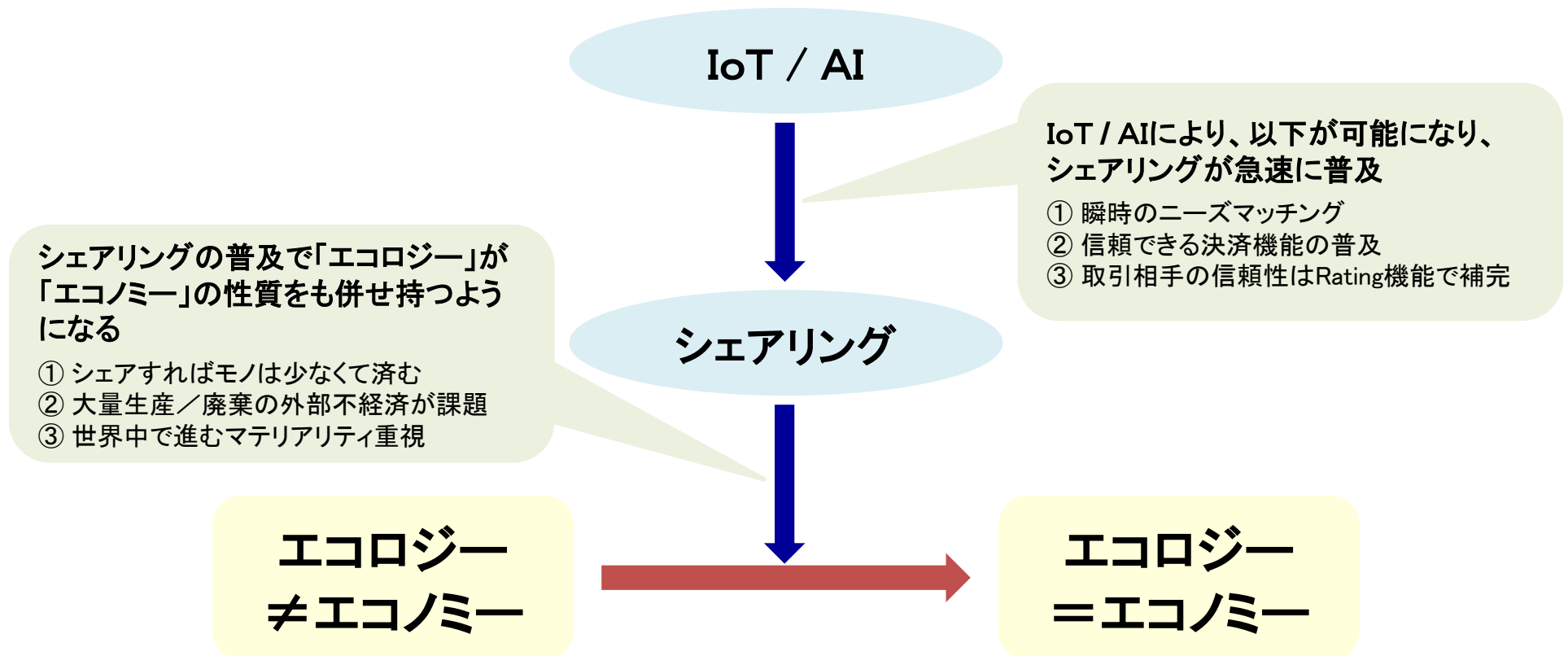
## サーキュラー・エコノミー(2)

- 4つの無駄を、リサイクル・シェアリング等の取り組みで最適化
- 従来型モデルより、コスト削減・利益率向上に貢献することも



# IoT / AIがシェアリングを変え、シェアリングが社会を変える

- 「エコロジー」と「エコノミー」が一体になる
- それを進めるのがIoT / AI とシェアリング



意識の高い層中心の「エコロジー」発想では拡大に限界  
経済性重視の「エコノミー」となって初めて大々的に拡大する

## 初めて実現するエコロジー重視の世界

- 従来、資本主義はエコロジー（環境保護）と必ずしも相性が良いものとは言えなかった

### 【従来の資本主義】

- たとえ捨てることになっても、大量に作った方が安ければそれでよい。  
「環境配慮」はすべきだが、本業に触らない範囲で、「広告宣伝」や「製造上のコスト削減」の意義があるときに実施すればよいという捉え方。

### 【これからの資本主義】

- IoTとシェアリングによって、大量に作って大量に捨てるという性質が徐々に薄まって行く。  
製造して提供することに加え、それをシェアして利用度を上げることの方に、付加価値が少しずつシフトする可能性（「売り切りモデル」から「サービスモデル」へ）。

### 【従来の環境保護主義】

- 環境を大切にして無駄をなくして暮らすためには、生活の利便性、清潔さ等、多くのことを犠牲にするしかなかった（しばしば宗教等に見られる孤立型コミュニティのイメージ）。

### 【これからの環境保護主義】

- IoTとシェアリングによって、少ない製品を最適にシェアし、生活の利便性、清潔さ等をあまり落とさずに、環境に優しい生活が可能になった（「エコロジー」且つ「エコノミー」な社会）。

## シフトする付加価値の行方

- 「つくる」から「つかう」へ付加価値の軸足がシフトする

### 【従来型製造業の論理】

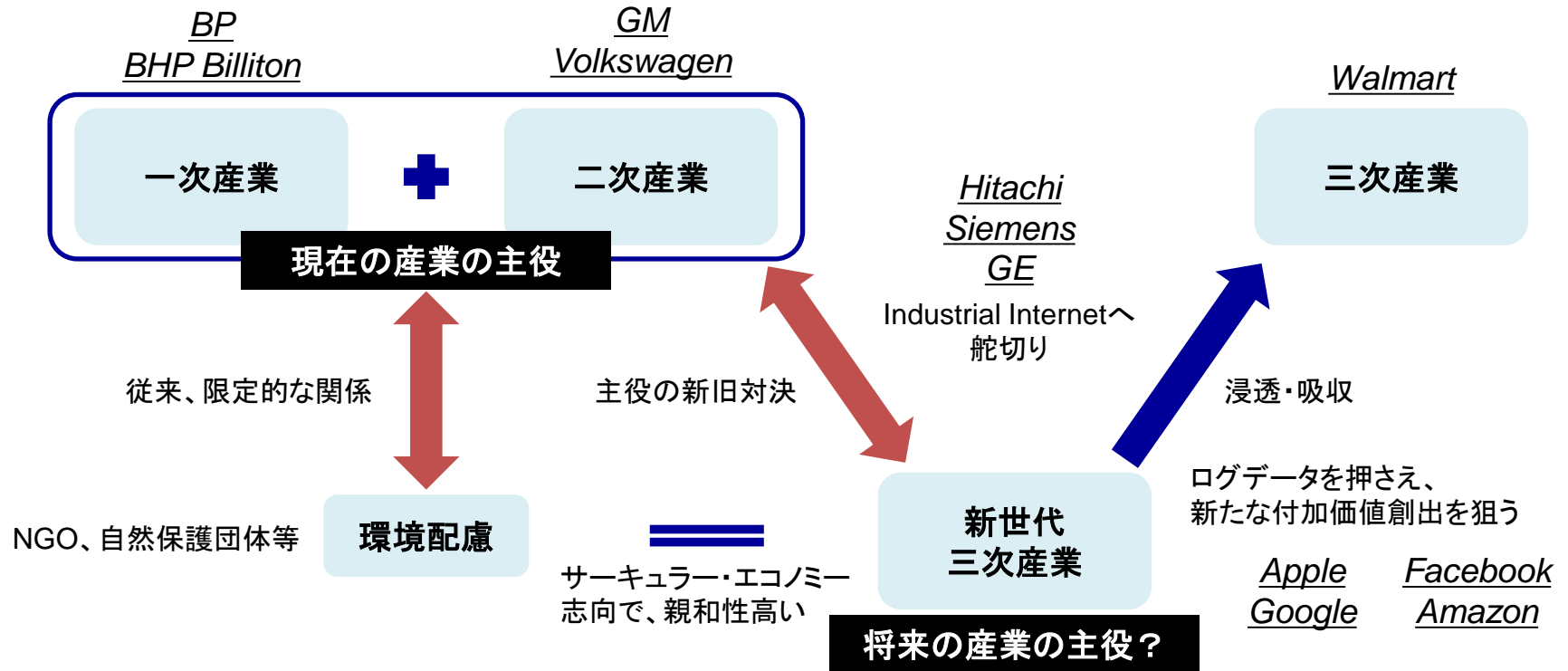
- 自動車を100台製造・販売するより、10,000台製造・販売する方が明らかに100倍以上の儲けになる。販売の拡大が「最高善」。  
モデルチェンジを適宜行い、「強制的陳腐化」させることで、販売の機会を増やすことも「善」である。  
（特に従来の家電・オーディオ製品等）

### 【新たな価値創出の論理】

- 自動車台数は100台のままで、適宜使い回すことで、従来型製造業と同等の利益を上げることは可能。  
Google、Amazon、Facebook等は、そういった方向で儲けることを考える。  
→ 製造業の「売り切りモデル」とは異なる儲け方。  
製造業自身も、「サービスモデル」への転換を図り始めている。  
（フィリップスの照明サービス等；Product as a Serviceの考え方）
- 製品については、個人所有向けの高スペック商品より、シェアリング向けの長期連用に堪える商品のニーズが高まる。
- 価値の源泉については、耐久消費財を①「つくること」以上に、②「利用度を上げること」が重要度を増す。  
→ その時に儲かるのは誰か？  
→ これはGDPにどうカウントされるのか？ 現状のGDPでは捕捉しきれない価値もあるのではないか？

# グローバル産業の主役、新旧交代の可能性

- 産業の主役の新旧交代、レジームチェンジの可能性？



- 現在は製造業が世界をリードし、資源会社がボトルネックを押さえているが、将来、シェアリングが一般的になると、一部高付加価値品を除き、製品のコモディティ化が進む。
- 製造業は、「売り切りモデル」から「サービスモデル」へのシフトを余儀なくされる。
- 付加価値の源泉は、製品の製造に加え、使い方・シェアリングに少しずつシフトして行く。
- 現在の一次・二次産業は引き続き主役であり続けるも、「新世代三次産業」の勢力拡大のその後が注目される。

# 目次

1. 3つのマクロトレンド

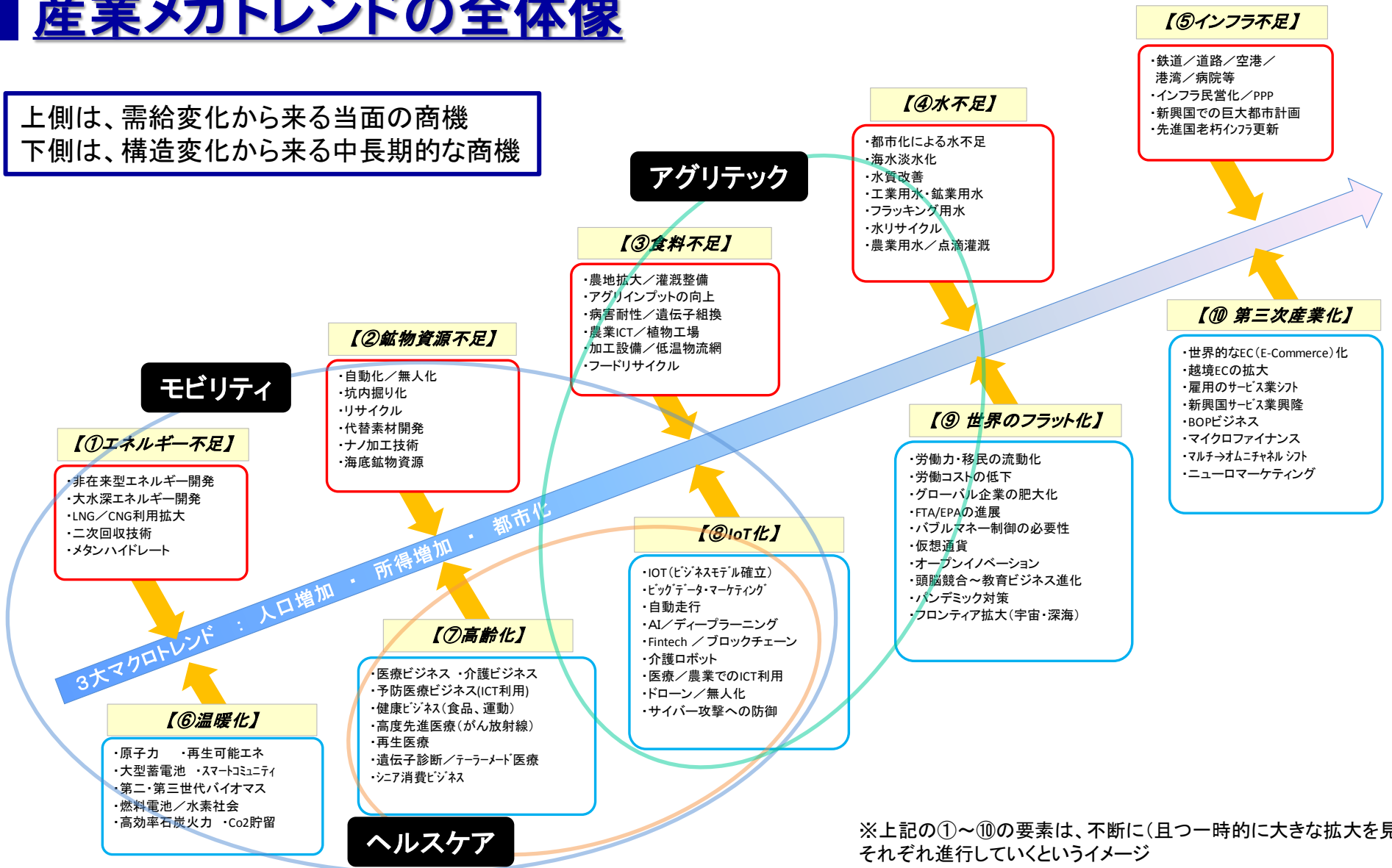
2. 2050年に向けた世界観

3. 産業メガトレンド



# 産業メガトレンドの全体像

上側は、需給変化から来る当面の商機  
下側は、構造変化から来る中長期的な商機

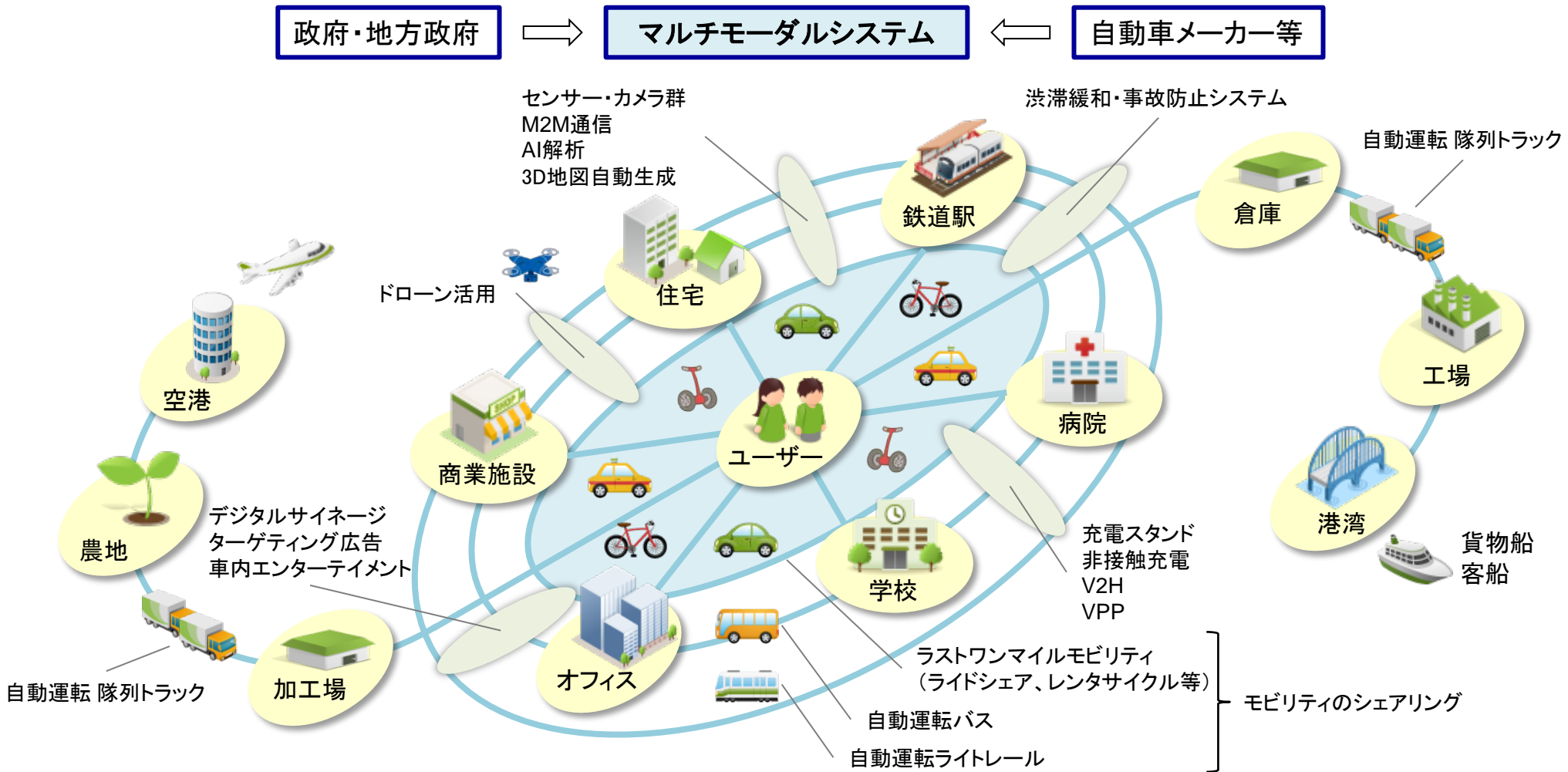


※上記の①~⑩の要素は、不断に(且つ一時的に大きな拡大を見せつつ)それぞれ進行していくというイメージ

IMF、WBその他未来予測関連レポート等よりSCGR作成

# モビリティ(1)

- モビリティはライフスタイルの至るところに。シームレスに最適化された社会への進化



## モビリティ(2)

- 既存の「自動車業界」には留まらない、「マルチモーダルサービス事業」への進化

### 自動車そのものの変化

- EV化
  - 充電スタンド網整備
  - 非接触充電
  - V2H(Vehicle to Home)
  - EVの電池利用
  - VPP(Virtual Power Plant)
  - 地域エネルギーマネジメント
- 自動運転化
- 車内エンターテインメントの発達
- 所有形態の変化
  - シェアリングが主流となり「自家用車」→「輸送インフラ」としての自動車
- ビジネスモデルの変化
  - モノを商材とする「売り切り」モデル→「サービス」モデル(Car as a Service)

### マルチモーダルシステムの実現

- コネクテッドカー
  - センサー・カメラ群
  - M2M通信
  - ビックデータのAI 解析
  - 3D地図自動生成
  - 渋滞緩和・事故防止システム
- モビリティの多様化
  - 自動運転ライトレール
  - 自動運転バス
  - ラストワンマイルモビリティ
  - 本人の希望する時間に、希望するモビリティを利用可能
- マルチモーダルシステム
  - IoT / AIで最適化されたスマートシティ
  - シームレスで滞留のない輸送システムの構築

### 新領域・周辺ビジネス

- ドローン活用
  - B2Cラストワンマイル物流
  - セキュリティ用途
- 物流の無人化・省人化
  - 自動走行 隊列トラック
  - 商品供給システムの自動化
  - 農業加工場／倉庫／工場への自動発注、自動出荷
- 次世代広告
  - デジタルサイネージ
  - ターゲティング広告
  - 顔面／虹彩認証で個人特定
- Fintech進展によるキャッシュレス社会

# ヘルスケア

- あらゆる場所でデータが取得され、個々人に最適の予防・医療・介護が提供される世界

## 予防(健康)

- 取得データに基づく各種の健康管理フィードバック/レコメンド
  - 食生活、運動、睡眠、美容、サプリメント等



## 検査・診断

- 遺伝子情報を活用したテーラーメイド医療
- 遠隔診断、簡易診断アプリ
- AIによる診断支援(人工知能ドクター)



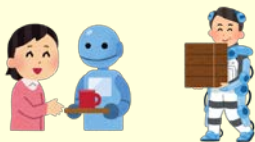
## 投薬

- 病歴・投薬歴の電子化・クラウド管理
- テーラーメイド創薬



## 介護

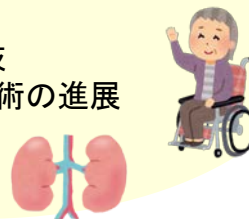
- 見守りシステム
- 対話型支援ロボット
- アシストスーツ



ウェアラブル端末/埋込チップにより生体データを常時取得

## 再生

- 再生医療(皮膚、軟骨、角膜実用化済)
- 3Dプリンタによる臓器プリンティング
- 脳波で動く車椅子
- 神経・脳直結の義肢
- アンチエイジング技術の進展



## 手術

- 遠隔手術
- 非侵襲手術の進展
- がんの先進治療  
BNCT、マーカー技術等



# アグリテック

- カン・経験のデータ化、作業の自動化・省力化による生産性の向上、農業経営も高度化へ

## 農業インプットの高度化

### 【種苗開発・改良】

- 遺伝子工学の応用
  - 気象適応性・病害耐性
  - 収量増品種

### 【肥料・農薬の進化】

- 肥料の進化による収量増
- 農薬の進化による収量増

## 経営の高度化

### 【農業経営の見える化】

- 生産実績／事業採算の数値化
- 販売価格予測に基づく作付計画
- 圃場別採算管理

### 【マーケティング】

- 流通中抜き
- 6次産業化による高付加価値化
- 安全・安心の徹底
  - トレーサビリティの確保

## 農業現場の高度化

### 【農業データ集積・各種判断の高度化】

- 人工衛星・ドローンカメラ・圃場センサー等によるデータ収集・活用（温度・湿度・栄養素・病害等）
- 農業現場におけるベストプラクティスの発見・横展開（いつ何を植え、肥料・農薬をどう使い、気象変動をどうマネージするか。収穫期判断、病害対策判断等）

### 【圃場整備・灌漑整備】

- 分散した圃場の統一管理
- 灌漑・農業用水管理
  - 点滴灌漑等で水資源の有効利用

### 【自動化・省力化】

- 農機無人運行（夜間稼働可）
- ドローン・ロボット利用
  - 施肥・農薬散布・除草・収穫・運搬
  - 作業履歴のデータベース化

### 【植物工場】

- IoT / AI を駆使した植物工場（Vertical Farming）
- 温度・湿度・CO2濃度・栄養素等完全に管理（スマートフォンへの問題通知）

### 【畜産・酪農】

- 家畜の個体管理
  - 栄養・病歴・発情期認知等
  - 病気予防



# 材料分野への提言(サーキュラー・エコノミーの観点から)

## 1. これから何が起こるのか

リサイクル可能素材へのシフト  
部品のリサイクルの一般化  
製品二次利用の更なる拡大  
シェアリングの拡大  
Product as a Serviceの一般化

## 2. 注目すべき方向性は

メンテナンスフリー素材

高耐久性素材

自己修復素材

売り切りでない売り方・素材売りの新たなビジネスモデル



ご清聴ありがとうございました