



H-AIST CE Lab.

日立-産総研サーキュラーエコノミー連携研究ラボ 第2回オープンフォーラム

CE実現に向けた指標のあり方

2025年2月6日

日立-産総研サーキュラーエコノミー連携研究ラボ

蒲生 昌志(産総研)、伊藤 将宏(日立)



H-AIST CE Lab.

Contents

1. CE指標における課題意識
2. CE実現に向けて重要な指標の整理
3. CE指標群を用いた関係性の分析
4. まとめ

1-1. CE実現に向けた社会とCE指標の現在

CEは多面的な構造であり、多様なステークホルダーの取り組みが存在。
各国の規制、目標においてCEに向かう指標の具体化が進展



ありたき姿 (ビジョン)



国・社会全体の姿

経済成長、廃棄物削減、
GHG排出削減など



第五次循環型社会
形成推進基本計画



産業における
企業・団体の活動

生産活動、リサイクル、
回収事業など



ISO59020



欧州規則
(エコデザイン、ELVなど)



製品やサービス

再生材利用、長寿命、
易解体性など



WBCSD
CTI など・・・

1-2. CEに関する指標の課題意識

CEの実現には、多様なステークホルダが自身の取り組みを測る「指標」を選択することが重要。
その際、指標間の関係性を意識することが重要ではないか？



ありたき姿（ビジョン）



国・社会全体の姿

経済成長、廃棄物削減、
GHG排出削減など



産業における
企業・団体の活動

生産活動、リサイクル、
回収事業など



製品やサービス

再生材利用、長寿命、
易解体性など

経済機会

CEへの投資額

廃棄物処理量

?

資源調達量

循環資源の
輸入量

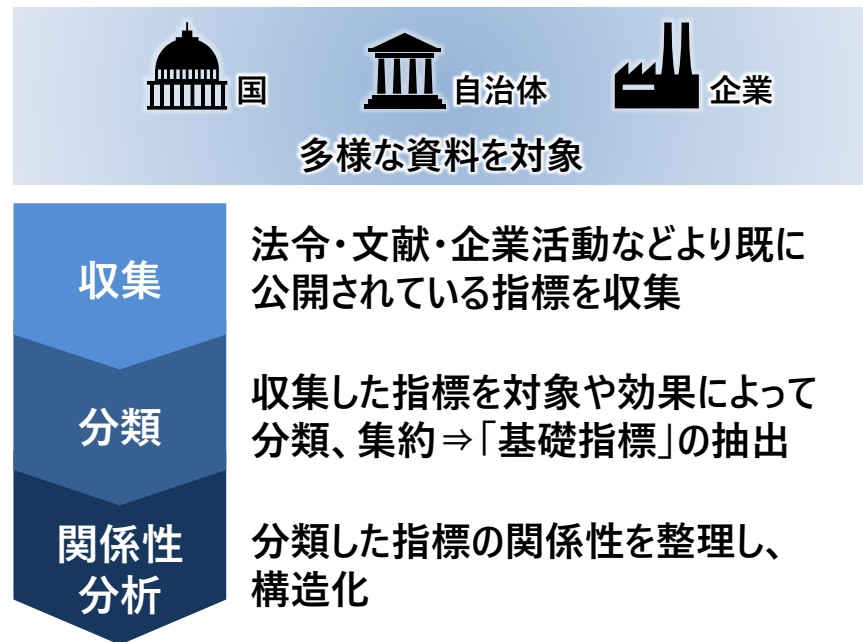
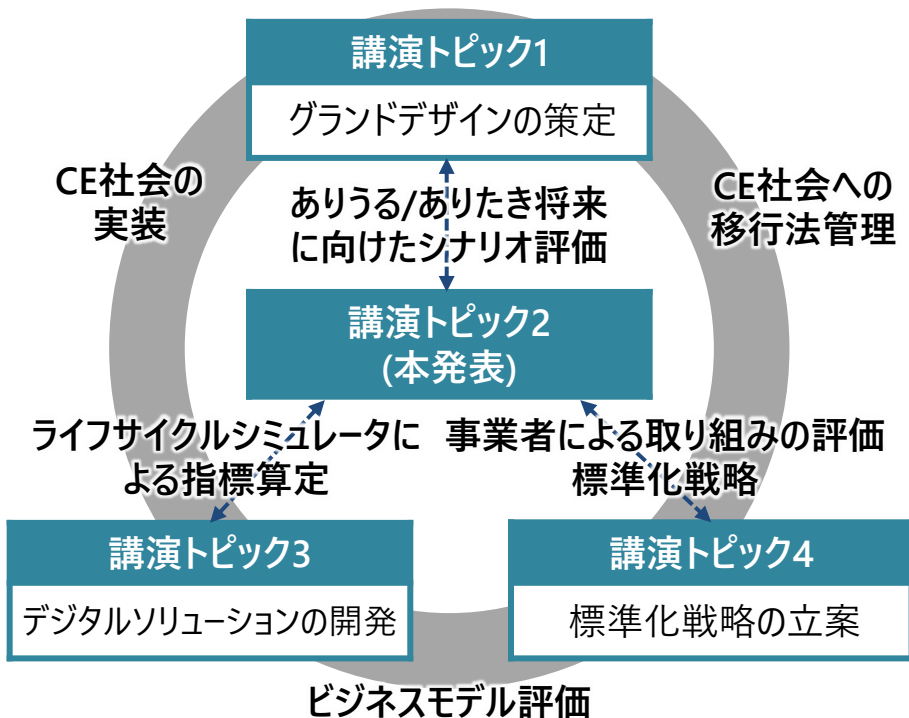
?

製品あたり
天然資源消費量

再生可能
原料含有率

2-1. CE指標の収集・整理と指標間の関係性の分析

文献調査等から広くCE指標を収集して分類・整理するとともに、指標間の関係性を分析。
CE社会の実現に向けた指標の選択に際しての留意点を把握



国際機関、事業者/事業団体、国、自治体、学術論文を対象として、CE指標を収集



国際機関提案指標、関連レポート

- ISO/CD 59040 Circular Economy PCDS
- UNEP Resource Efficiency
- The OECD Inventory of Circular Economy Indicator



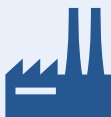
国・自治体の政策資料やアクションプラン等

- EU エコデザイン規則案
- 経済産業省 成長志向型資源自律経済戦略
- プラスチック資源循環戦略



学術論文

- A circular economy business model innovation process for the electrical electronic equipment sector
- A taxonomy of circular economy indicators



事業者/事業団体 活動

- 各社 ESGレポート、統合報告書内関連KPI
- CEIC 循環性指標ライブラリ
- 各団体Battery Passport実装案

上記を含む34の資料群より、約1,400種の指標を抽出

類似の意味を持つ指標を同一指標として集約し、約770個を検討対象に設定

2-3. 「基礎指標」の抽出

収集された約770個の指標を集約・整理し、CPsのCE指標群に追加。
抽出された「基礎指標」を、ビジョン / 国・社会 / 企業・団体 / 製品・サービスに再整理

① CPs作成の指標全体像の分析

経済産業省CPsのCE指標群を活用

目標の達成度合いを測る指標(5指標)

CE市場規模、GHG排出量、最終処分量
入口側と出口側の循環利用率

資源循環
(10指標)

バリューチェーン
における
循環性

ビジネス
(11指標)

経済機会、
環境との
相互作用

社会・地域
(5指標)

移行の
包括性

CPs 第2回総会資料('24/3/27)より作成

CPs：サーキュラーパートナーズ

② 収集した指標の追加

収集した770個の指標を集約・整理し追加

CPs指標と関連性有→集約・整理
関連性無→独立項として指標に追加

代表指標	5指標
資源循環指標	18指標 (+8指標)
ビジネス指標	16指標 (+5指標)
社会・地域指標	6指標 (+1指標)
基礎指標	45指標 (+14指標)

③ 指標の分類

抽出された45指標を以下に分類

ビジョン / 国・社会 /
企業・団体 / 製品・サービス

ビジョン(5指標)

国・社会
(13指標)

企業・
団体
(19指標)

製品・
サービス
(8指標)

2-4. 抽出された45の基礎指標とその分類

代表
指標

ありたき姿 (ビジョン)

#1 CE市場規模

#2 バリューチェーン上のGHG排出削減量

#3 入口側の再生材利用率

#4 出口側の再生率

#5 最終処分量

国・社会全体の姿

- #15 廃棄物の処理量
- #16 経済機会
- #17 市場の形成と拡大
- #18 CEへの投資額
- #24 環境との相互利用
- #25 生物多様性への影響
- #26 エコロジカルフットプリント
- #27 移行の包括性
- #28 国民意識と行動
- #29 エシカル消費の意識者割合
- #30 雇用動向
- #31 CE関連の雇用創出数

企業・団体の活動

- #6 バリューチェーンにおける循環性
- #7 資源の調達量
- #8 再生材の内部調達率
- #9 製品の生産量
- #10 資源生産性
- #11 再生材の投入量
- #19 CE関連申請特許数
- #20 貿易による経済的な影響
- #21 循環資源の輸入量
- #22 循環資源の輸出量
- #23 循環資源を利活用した製品の輸出量

製品・サービス

- #12 製品の消費活動
- #13 製品あたり天然資源の消費量
- #14 製品あたり廃棄物の発生量

CPs
指標群

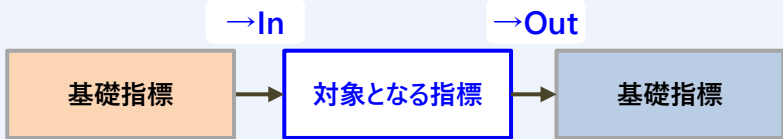
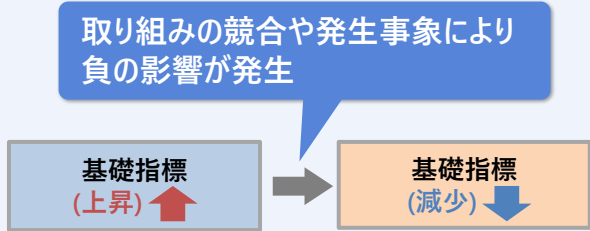
#42 地域特性への対応度

追加
指標

- #37 実際の資源循環率
- #38 CE付加価値の生産性
- #39 再生可能エネルギーの消費率
- #40 水の循環率
- #41 CE企業・人材育成数
- #43 戦略策定/イニシアチブ
- #44 トレーサビリティの開示数
- #45 循環経済関連のIT・システムの充実度

- #32 エコデザイン採用率
- #33 クリティカルマテリアル率
- #34 非バージン原料の含有率
- #35 再生可能原料の含有率
- #36 資源循環の可能率

各指標における影響範囲を網羅的に洗い出し、指標間の関係性を可視化。
構造の可視化の検討結果を基に、指標間の相互作用を示すことで留意点を提案

①指標間の関係性の整理(構造の可視化)		②指標における相互作用の整理	
目的	一つの指標が他指標に与える影響度を網羅的に整理し、図示化によって指標の構造を理解	目的	指標間の相互作用を具体化することで、循環経済への移行の留意点を提案
方法	代表指標に対する他の指標への影響を整理し、対象となる指標を中央におき、左側に「In」、右側に「Out」として指標間の関係性を記載	方法	指標の相互作用を整理し、一例として負の影響を発生しうる事象や取り組みを可視化
例	- 他指標が対象となる指標に影響を与える場合：「→In」 - 対象となる指標が他指標に影響を与える場合：「→Out」 	例	

基礎指標間での相互の影響を整理。多くの基礎指標の変動が、
代表指標(#1～#5)のいずれかの変化に影響することを定性的に確認

	代表指標				
	#1	#2	#3	#4	#5
#6	-	I	I	I	-
#7	O	I	I	-	-
#8	O	I	I	O	I
#9	O	I	O	O	-
#10	O	I	O	O	-
#11	-	I	O	O	-
#12	O	I	O	O	-
#13	O	I	O	-	-
#14	O	I	O	O	-
#15	O	I	I	I	I

	代表指標				
	#1	#2	#3	#4	#5
#16	I	O	I	I	O
#17	I	O	I	I	O
#18	I	O	I	I	O
#19	I	-	-	-	-
#20	O	-	-	-	-
#21	O	I	O	O	
#22	O	I	-	O	I
#23	O	-	-	-	-
#24	O	O	O	O	O
#25	O	O	O	O	O

	代表指標				
	#1	#2	#3	#4	#5
#26	O	O	O	O	O
#27	I	-	-	-	-
#28	I	-	-	-	-
#29	I	-	-	-	-
#30	I	-	-	-	-
#31	I	-	-	-	-
#32	I	I	I	I	O
#33	O	I	-	-	-
#34	-	I	O	O	-
#35	-	I	O	O	-

	代表指標				
	#1	#2	#3	#4	#5
#36	O	I	-	O	I
#37	O	I	-	O	I
#38	I	-	-	-	-
#39	O	I	-	-	-
#40	O	-	-	-	-
#41	I	-	-	-	-
#42	O	-	-	O	-
#43	I	O	I	I	O
#44	-	-	-	-	-
#45	I	-	I	I	-

「I」：(→ In) 他指標の変動により代表指標(#1～5)が変化
「O」：(→ Out) 代表指標(#1～5)の変動により他指標が変化

代表指標		国・社会指標	
企業・団体指標		製品・サービス指標	

3-2. CE関連指標の分解整理

基礎指標間での相互の
代表指標(#1～#5)のい

#18(CEへの投資額(円)) → #3(入口側の再生材の利用率(%))
CEへの投資額が増えると、技術が進展し、エコデザイン採用率が
上昇することで入口側の再生材の利用率が上昇する

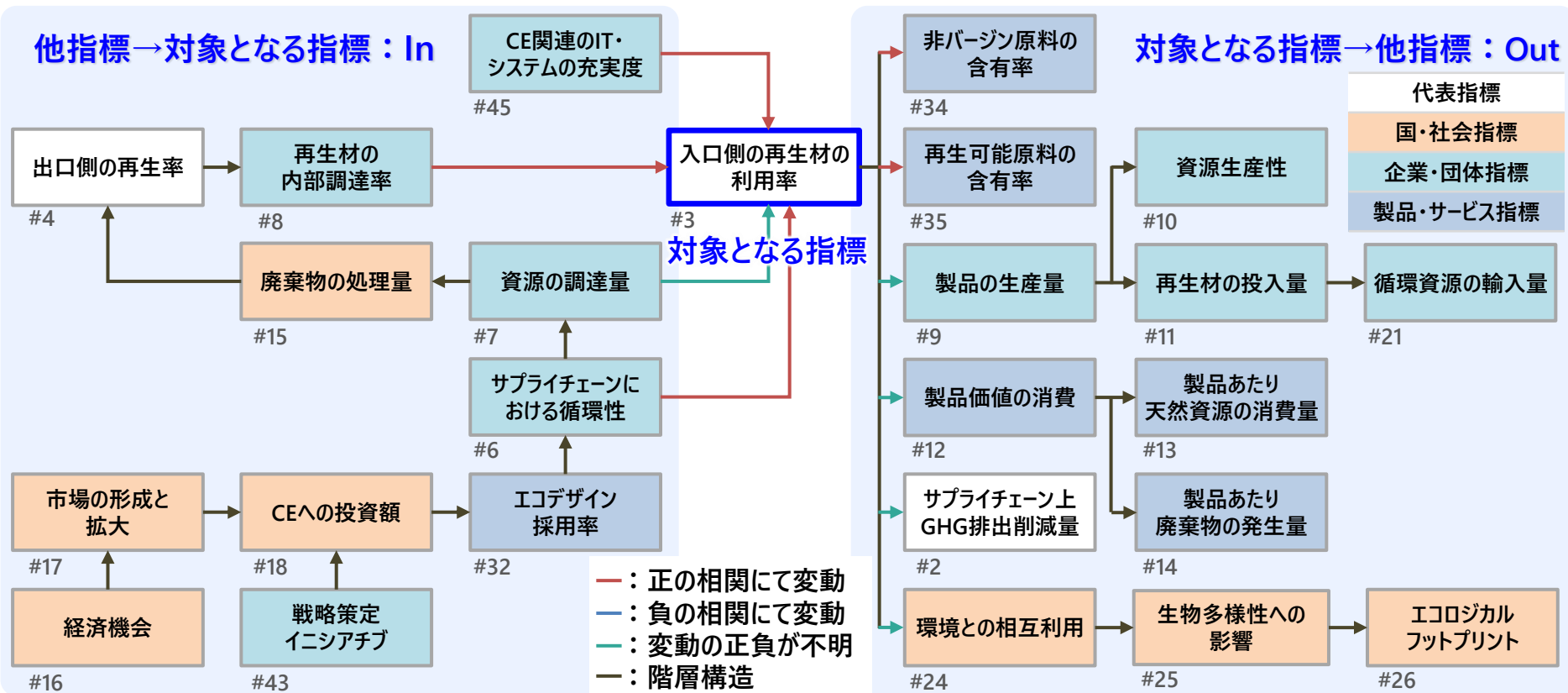
	代表指標						代表指標					セグメント別の投資額が増える、技術が進展し、エコドライブ採用率が上昇することで入口側の再生材の利用率が上昇する																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	#1	#2	#3	#4	#5		#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11	#12	#13	#14	#15	#16	#17	#18	#19	#20	#21	#22	#23	#24	#25	#26	#27	#28	#29	#30	#31	#32	#33	#34	#35	#36	#37	#38	#39	#40	#41	#42	#43	#44	#45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
#6	-	I	I	I	-	#16	I	O	I	I	O	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I

- 「I」 : (→ In) 他指標の変動により代表指標(#1～5)が変化
「O」 : (→ Out) 代表指標(#1～5)の変動により他指標が変化

代表指標		国・社会指標	
企業・団体指標		製品・サービス指標	

3-3. CE指標間の関係性整理による構造の可視化

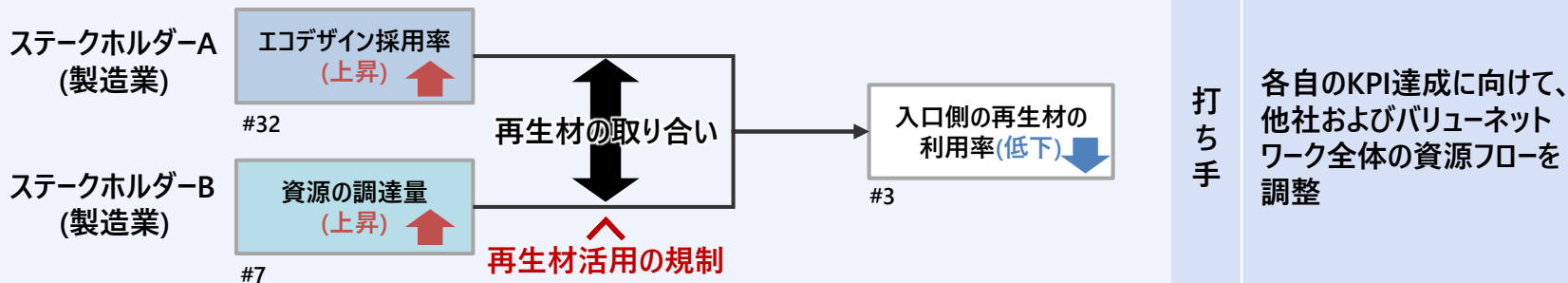
代表指標「入口側の再生材利用率」を例に、複雑な指標間の関係性を可視化



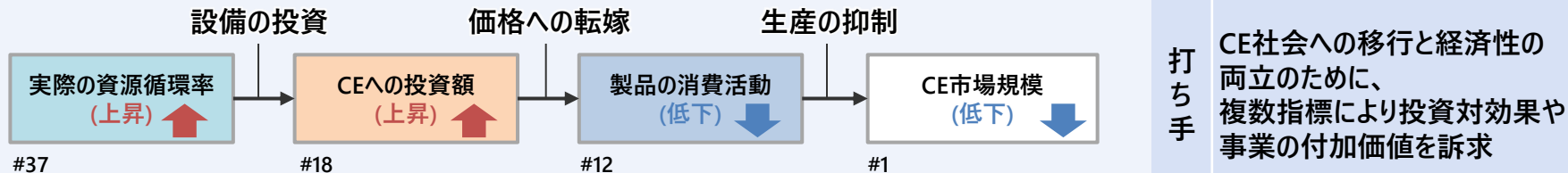
3-4. CE指標間の相互作用とCE社会移行への留意点

特定の指標に対する過度な取り組みにより、指標間において負の影響が発生。
個の取り組みが社会のCE化を阻害する可能性があるが、指標の確認により抑制可能

ケース1 エコデザインによる長寿命化と再生材活用の規制下による材料の取り合いにより、入口側の再生材の利用率低下



ケース2 新規CE製品・サービスの付加価値が市場で認められず、消費活動の停滞により、CE市場の規模が低下



- CEは多様なステークホルダーが関与する。各ステークホルダーの取り組みを社会の「ありたき姿」につなげることが重要
- ステークホルダーの取り組みを評価する指標の選択において、重要なポイントは以下の通り
 - 社会の「ありたき姿」を構成する指標群へのつながりを意識し、複数の指標の確認が必要
 - 特定の指標を改善する取り組みが、別の指標に対して負の影響を与える可能性があり、他指標を用いた影響の確認が重要
 - バリューネットワーク全体を通した指標の設定が効果的である場合有り



HITACHI
Inspire the Next

Circular Symphony | 循環の輪を広げ、共鳴と調和を生み出す社会へ