

# 技術ロードマッピングと 技術評価からの観点

東京大学 未来ビジョン研究センター

菊池 康紀



東京大学未来ビジョン研究センター  
Institute for Future Initiatives



兼務：大学院工学系研究科化学システム工学専攻

兼務：「プラチナ社会」総括寄付講座

ykikuchi@ifi.u-tokyo.ac.jp

令和2年5月22日(金)

# ロードマップ、ビジョン、シナリオ

## ● ロードマップ

### ➤ 地図

- ✓ 行ける場所と行き方を可視化したもの

## ● ビジョン

### ➤ 目的地

- ✓ 行きたい場所・地点

## ● シナリオ

### ➤ 予定する経路

- ✓ 時系列的な行き方
- ✓ マイルストーン

★ 現在地の把握

★ 目的地の共有

★ 可視化して議論



# 技術ロードマップとは

**“A consensus articulation of scientifically informed vision of attractive technology futures”**

Consensus articulation :

- ・策定目的に合わせた適切な関係者の巻き込み。
- ・明瞭な形式で表現されていること。

Scientifically informed vision:

- ・グローバルな学術動向を適切に把握しているか。
- ・将来予測との乖離の程度(フィージビリティ)。
- ・要素間の関係性が充分検証されているか。

Attractive technology futures:

- ・関係者にとって魅力的な将来を描けているか？

# 社会実装に向けたロードマップに必要な要素は？

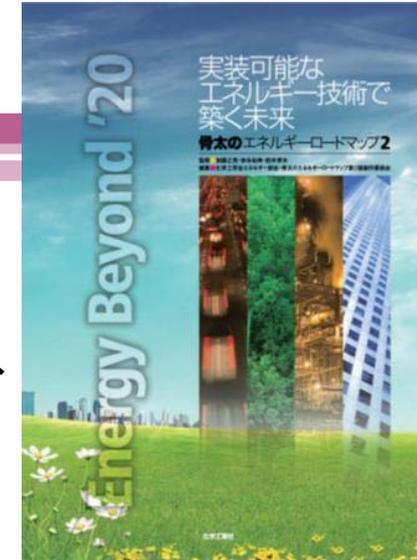
- Credibility(信頼性)、Desirability(魅力性)、Utility(有効性)、Adaptability (順応性) (McDowell, 2012)
- Landscape (大きな流れ), Sociotechnical regimes (社会システムの要素), Technological niches (技術開発) の適切な相互作用 (Geels,2002; Geels et al., 2017)
  - Landscapeの例
    - ✓ 持続可能な開発目標、パリ協定 など、国内外の目標・ビジョン
  - Sociotechnical regimesの例
    - ✓ 産業エコシステム、戦略；伝統・文化との親和性；科学技術への理解・知識・リテラシー；法規制等；インフラストラクチャ；市場、消費者の慣れ・選好性；既存の技術
- 思想・概念、論拠、情理 (Kikuchi et al., 2020)
  - 思想・概念として良いことであり、論拠をもって利点を示すことができたとしても、情理として受容できたり、魅力がないと実装は困難になりうる
- 対象としている技術・システムだけでなく、その周辺の状況がどのように変化しうるのかをシナリオとして想定
  - 想定通りの開発が進まず目標へ到達できないような脆弱性がどこにあるか？
  - 現段階では想定していないことで脅威となりうるものがあるか？

# エネルギー技術の研究者による 技術ロードマップの例

実装可能なエネルギー技術で築く未来

—骨太のエネルギーロードマップ2—

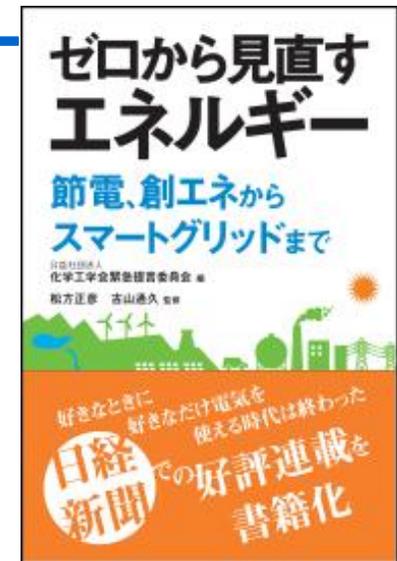
- 監修： 加藤之貴、安永裕幸、柏木孝夫
- 編集： 化学工学会エネルギー部会・骨太のエネルギーロードマップ第2回製作委員会
- 内容： 36 Map、著者60人、330 ページ
- 出版社： 化学工業社



## ゼロから見直すエネルギー 節電、創エネからスマートグリッドまで

化学工学会緊急提言委員会(編) 松方正彦・古山通久(監修)

丸善出版発行 四六判 160 ページ 本体価格 1,600 円 ISBN : 978-4-621-08513-4



Yukitaka Kato · Michihisa Koyama  
Yasuhiro Fukushima · Takao Nakagaki  
Editors

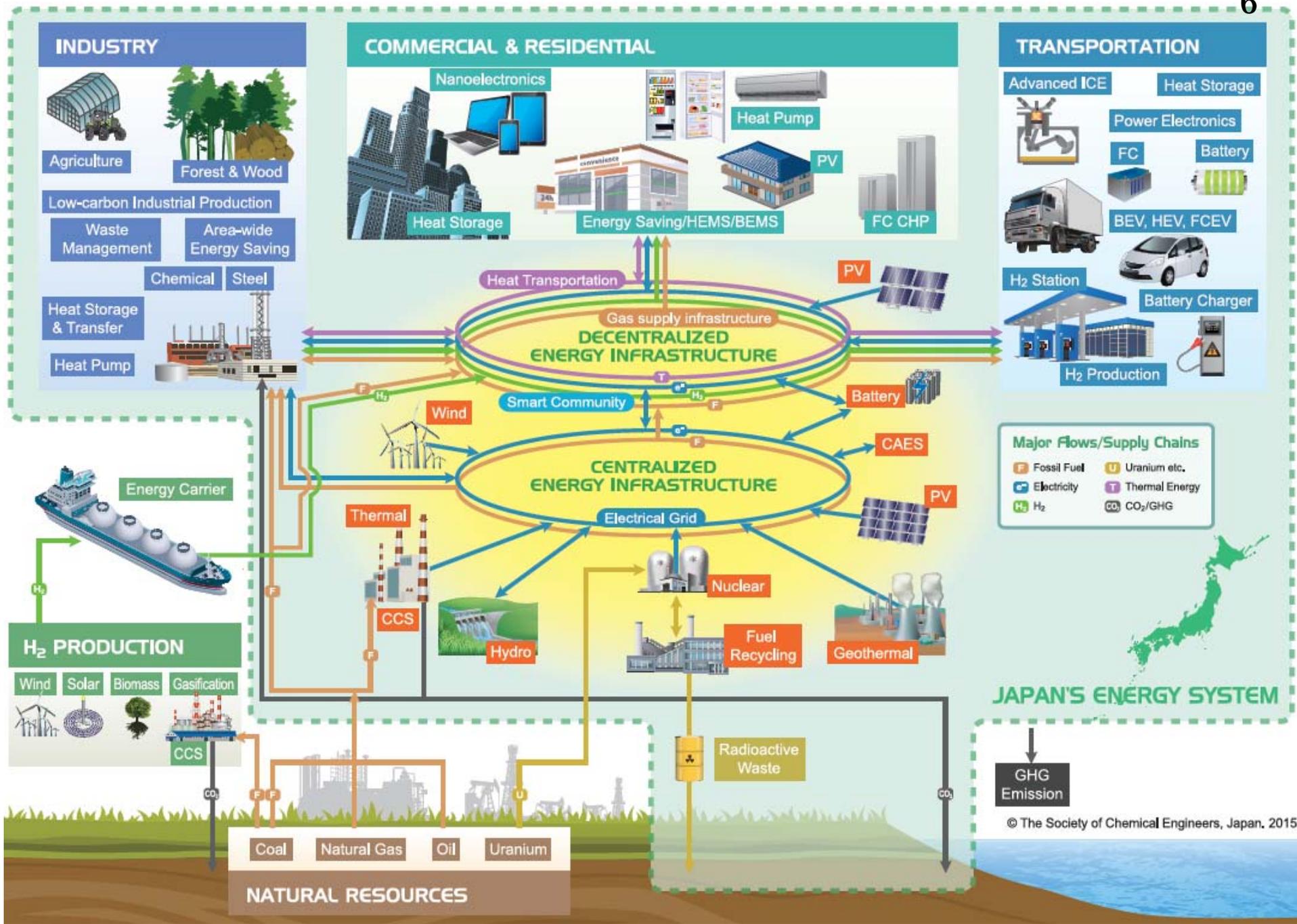
## Energy Technology Roadmaps of Japan

Future Energy Systems Based on  
Feasible Technologies Beyond 2030

 Springer

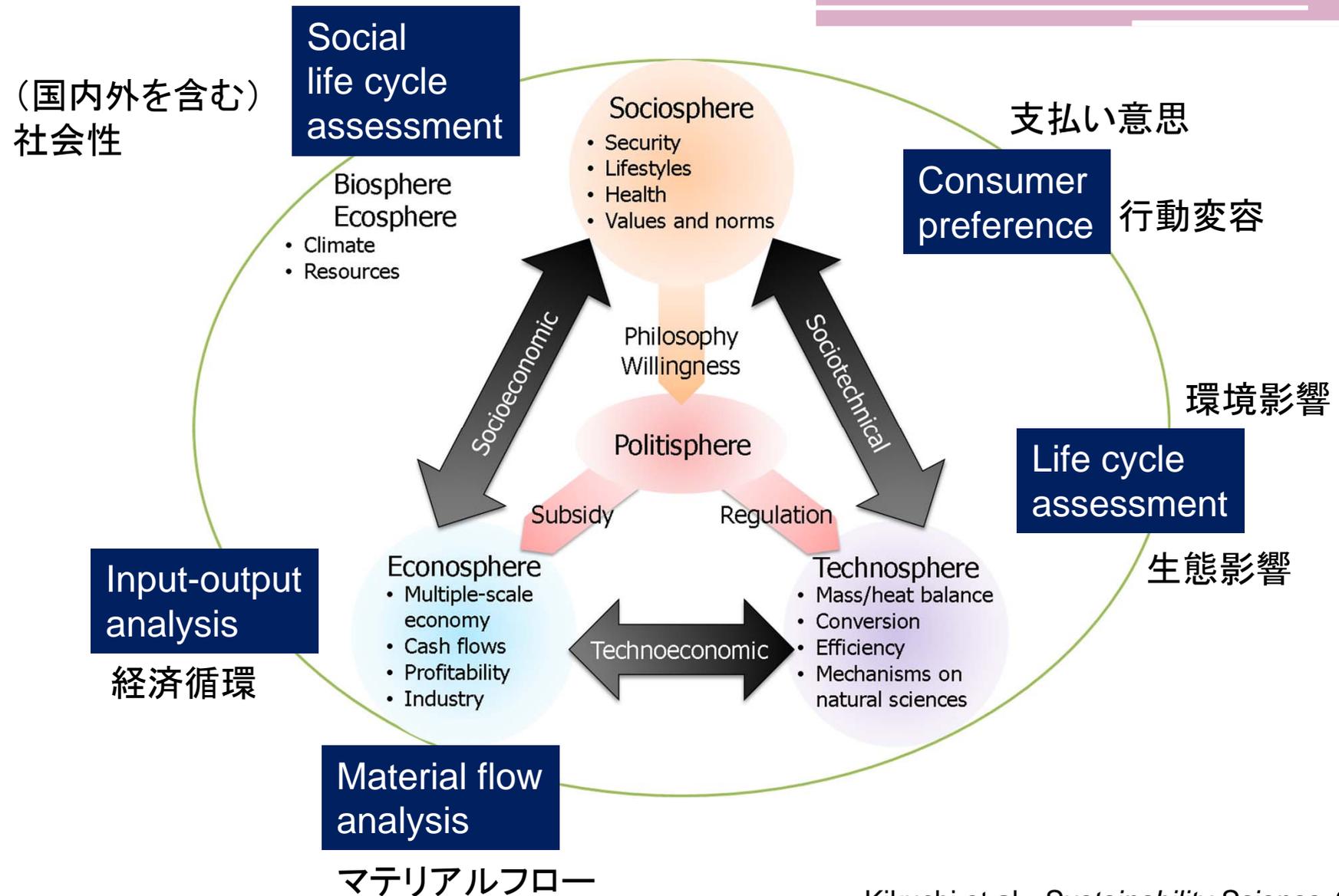
Future Energy Systems based on  
**Feasible** Technologies beyond 2030

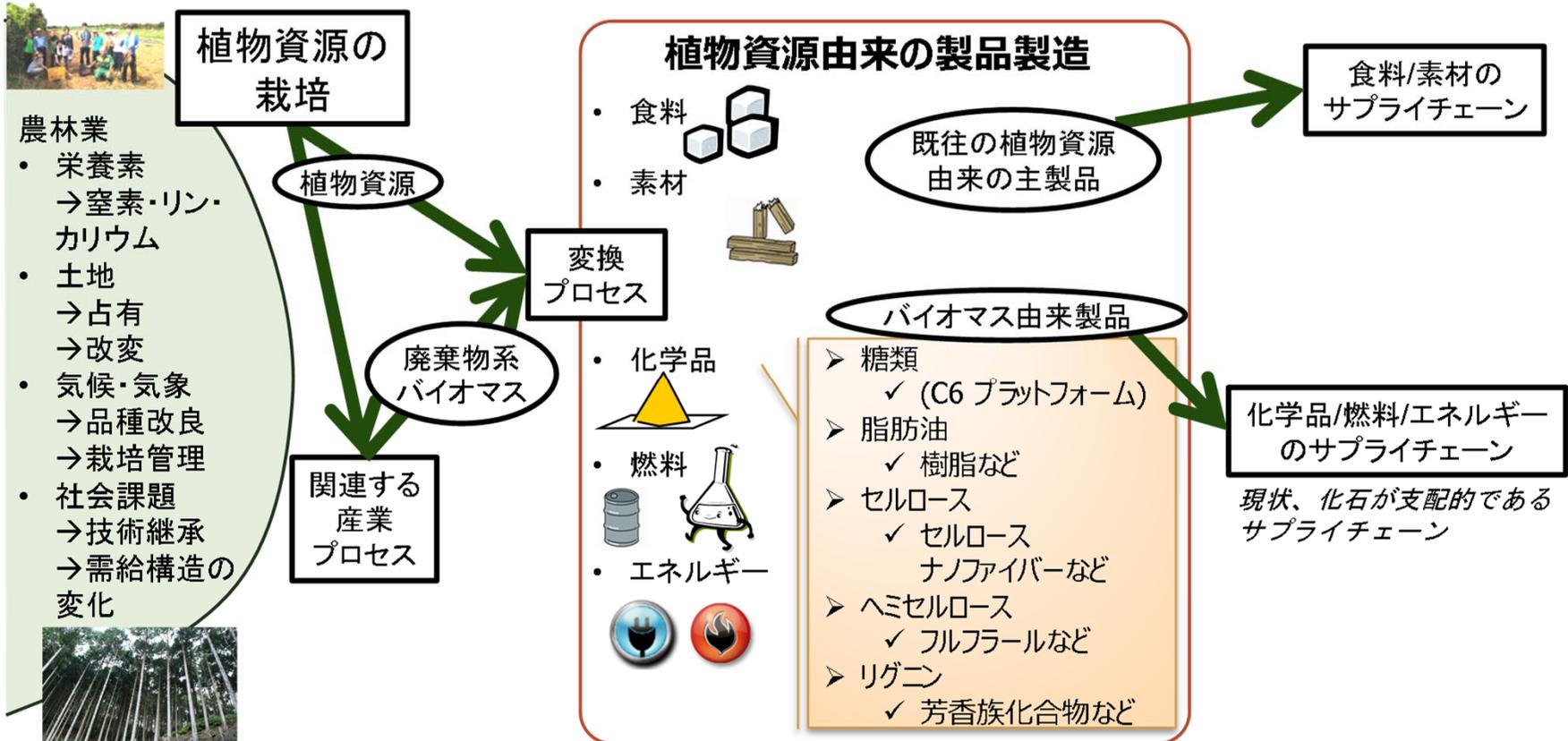
- 監修： Yukitaka Kato, Michihisa Koyama, Yasuhiro Fukushima, Takao Nakagaki
- 出版社： Springer



Y. Kato et al. (eds.), Energy Technology Roadmaps of Japan, DOI 10.1007/978-4-431-55951-1

# 技術評価の観点





**Procurement**

- 農林業の持続可能性
- 廃棄物資源の調達可能性
- 供給源における環境・社会影響
  - ライフサイクルインパクトカテゴリ
  - Nexus of water, food, and energy
  - 土地利用・改変

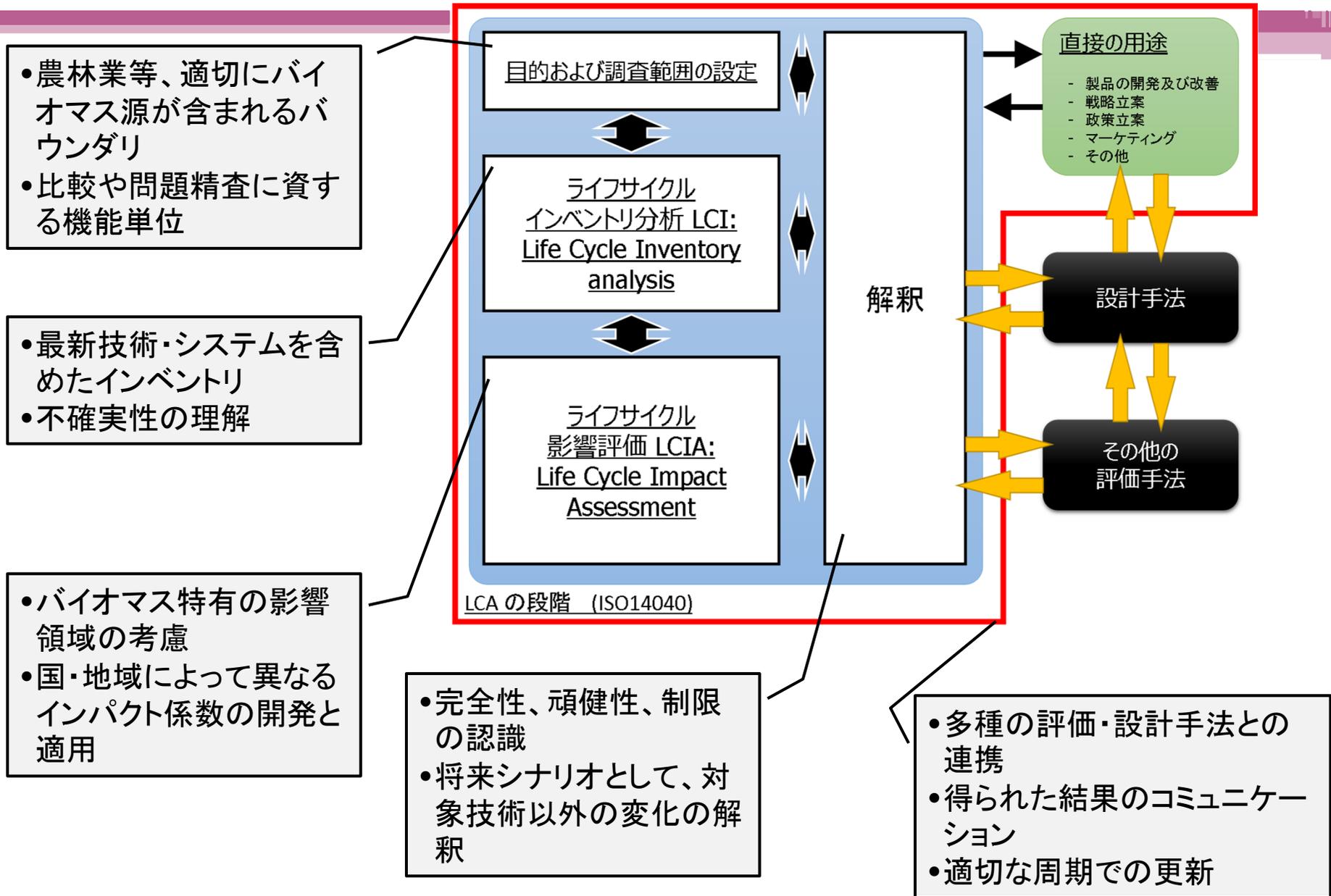
**Conversion process**

- 新規技術の詳細評価
  - データ不足
  - 技術成熟度の異なる技術の評価
  - 技術開発へのフィードバック
- 大規模導入の前に先制的なプロセスシステム評価が必要

**Product supply-chain/value-chain**

- 社会経済構造における波及的影響の把握
  - 経済の循環
  - 物と価値の流れの可視化
- バイオマス由来で生産すべき製品の地域性

# LCAの枠組みの中での観点例



# 技術ロードマップの事例から言えること

- 誰に見てもらいたいロードマップか？
  - ✓ バイオマス原料供給者、バイオプラ生産者、バイオプラ選択者、最終製品メーカー、小売・流通、消費者
- ビジョン、シナリオ、リスク、脆弱性、脅威は？
- 周辺状況としての社会・経済のシナリオは？
- 設計・評価との関係は？
  - Biochemicalの評価見直しの重要性(Nature Sustainability, 2020)
- 科学技術コミュニケーションとの関係は？
  - Knowledge co-production (Nature Sustainability, 2020)における位置づけなど
    - ✓ Articulate clearly defined, shared and meaningful goals that are related to the challenge at hand for goal-oriented co-production
- 更新周期は？