



**戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）**

Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program

# SIP第3期の社会実装に向けた戦略の作成 及び社会実装に係る指標の活用について

---

令和5年2月15日

内閣府

科学技術・イノベーション推進事務局



• <b>1. 社会実装に向けた考え方と依頼事項</b>	<b>2</b>
• 社会実装に向けた問題点と対応について	3
• SIP第3期における各課題への依頼事項	4
• 5つの視点でミッションを実現する取組の抽出・SIP第3期で取り組む研究開発テーマの特定 （事例：自動走行を参考としたイメージ図）	5
• （参考）ロジックツリーの活用事例	6
• 成熟度レベルを活用したロードマップの作成（事例：自動走行を参考としたイメージ図）	7
• <b>2. なぜ、社会実装に向けて5つの視点が必要なのか。</b>	<b>9</b>
• 社会実装に向けた5つの視点での戦略策定について	10
• （参考）技術以外の視点が社会実装に影響した例	12
• <b>3. なぜ、社会実装に向けて成熟度レベルを導入するのか。</b>	<b>13</b>
• SIP第3期で目指す社会実装に向けた成熟度レベル（指標）導入のねらい	14
• 社会実装に向けた5つの成熟度レベル（指標）	15
• 想定される成熟度レベル（指標）の活用方法	16
• <b>4. 成熟度レベルの詳細説明</b>	<b>17</b>
• 社会実装に向けた成熟度レベル（指標）の基本設計	18
• 各XRL（TRL・BRL・GRL・SRL・HRL）モデル	20
• 用語の定義	28
• <b>5. 支援体制</b>	<b>29</b>
• <b>6. 参考情報</b>	<b>31</b>
• Q&A	32
• その他参考情報	35

# 1. 社会実装に向けた考え方と依頼事項

社会実装に向けた従来の問題点を3つに整理し、SIP第3期における対応をまとめました。  
次ページでは、**SIP第3期の課題に向けた依頼事項**を記載しています。

## ! SIP第1～2期での問題点

技術戦略以外の社会実装に必要な**俯瞰的な戦略**が  
初期段階から検討されていなかった。

社会実装に向けた**進捗**が適切に伝わらず、  
**必要十分な支援対応**が出来なかった。

SIP実施者内においても**目指すべき社会実装の**  
**定義**が不明確であり、**共有**されていなかった。



## SIP第3期で対応すること

### 【5つの視点での戦略策定】

(1)技術、(2)事業、(3)制度、  
(4)社会的受容性、(5)人材を検討

### 【測定可能な共通言語】

社会実装に向けた成熟度レベル（XRL）を  
計測量とし、全関係者での活用を推進する

### 【コミュニケーション】

目指す社会実装に向けた取組について、  
実施者はもちろん、社会実装に関わる関係者間で  
意思疎通・合意形成する

SIP第3期の「社会実装に向けた戦略及び研究開発計画」の作成のために、下記の対応を検討してください。



5つの視点でミッションを実現する取組の抽出

## <5つの視点でミッションを実現する取組の抽出>

社会実装に向けた5つの視点（技術・事業・制度・社会的受容性・人材）で将来像・ミッションからのバックキャストのもと、ロジックツリー等を活用しつつ、SIPとして取り組む、取り組まないに依らず、社会実現に向けて必要な取組を検討してください。SIP第3期の期間中も検討を継続し、必要な取組の追加・廃止などの更新を行ってください。



SIP第3期で取り組む研究開発テーマの特定

## <SIP第3期で取り組む研究開発テーマの特定>

上記で抽出した取組のうち、既存の産学官での取組、SIPの要件・評価基準を踏まえて、SIP第3期の研究開発テーマを特定してください。なお、SIPの要件を満たさないもので、国として必要な取組については、BRIDGE等の施策を検討してください。SIP第3期で取り組む研究開発テーマについて、具体的な実施内容を精査し、達成目標を設定してください。



成熟度レベルを活用したロードマップの作成

## <成熟度レベルを活用したロードマップの作成>

SIPに関する産学官の取組計画を把握し、SIPの研究開発テーマの計画を検討してください。そのうえで、5つの視点別に社会実装に向けたロードマップを作成してください。ロードマップには「SIP第3期での取組か、その他の取組か」を記述してください。

またロードマップには「成熟度レベル」も併記してください。成熟度レベルの指標モデル（18ページ以降）が課題に適合しない場合、内閣府（SIP総括）に相談の上、成熟度レベルの指標モデルを改訂いただくようお願いします。

※SIP第3期では、個別テーマの目標達成がゴールではなく、それらの実施や見直しを通じて、ミッション（課題）全体の達成が重要です。従って、個別テーマ単位ではなく、ミッション達成に向けた一定のまとまり（サブ課題）ごとに設定することを想定しています。但し、検証可能になるよう、検討中の複数のテーマを踏まえ、複数設定することも考えられます。

# 5つの視点でミッションを実現する取組の抽出・SIP第3期で取り組む研究開発テーマの特定 (事例：自動走行を参考としたイメージ図)

## ミッション

- 無人自動運転移動サービスの2030年度頃の本格的な普及に向けて、まずは、2025年度目処に無人自動運転移動サービスを40箇所を実現することを目指す。
- その実現に必要な課題を、技術開発（TRL）、事業開発（BRL）、環境整備（GRL）、社会受容性（SRL）、人材育成（HRL）の観点で課題を整理。これらの解決に資するようなノウハウ・成果を生み出し、事業化に向けたコストダウンを図っていく。

### 技術開発

#### 要素技術の開発

・レベル4に向けたソフトウェア、センサー等の自動運転要素技術の開発。

SIPでの取組

#### 技術面の高度化・標準化

・より多くの車両を効率的に同時監視できる遠隔監視システムやスキームの構築。  
・自動走行システムの安全性の評価手法の構築と国際標準化。

A基金での取組

### 環境整備 (インフラ・法整備)

#### 持続的な事業体制の構築

・整備／メンテナンス等を含め、地域でサステナブルに運営するための事業体制の構築。

産業界との取組

#### インフラ連携の在り方：

・車両単体では走行困難な環境・混在空間での、インフラと車両の役割の整理。

X省との取組

### 事業開発

#### コスト面

・自動運転サービスによって得られるメリットとインシャル／ランニングのコストの整理をした上での、先行して導入する者に対する支援策の検討。

SIPでの取組

・MaaSと自動運転を組み合わせることで、効率的な運行や新たな移動ニーズを喚起し、持続的な移動サービスの提供。

B基金での取組

### 社会受容性

#### 地域関係者の理解と協力

・地域の関係者・関係機関の理解と協力を得て、円滑かつ安全に自動運転サービスを実施するためのひな型（セーフティアセスメント、セーフティレポート）の整理。

SIPでの取組対象

#### 関係者間の役割の整理

・関係者に求められる役割と責任分解点、保険スキームなど円滑な事業環境の構築に必要な役割の整理。

産業界との取組

### 人材育成

#### レベル4に向けた人材確保・育成

・バス・タクシー事業者のシステム・人材への対応を含め、遠隔監視者や車内保安要員などの自動運転に必要な人材の確保や、教育の在り方の検討。

Y省との取組

・上段に（ミッション）、下段に現状・課題を整理し、中段に課題目的の達成に必要な取組を5つの視点から記載する。

・取組はロジックツリーの要素と対応させる。

## 社会実装に関わる現状・問題点

- 自動走行に関する実証研究は国内でも多数実施されているが、それら極めて限定的な地域・条件の下で運行されており、より高度な（レベル4以上）自動走行の実現や、その事業化は達成できていない。
- 高度な自動走行の事業化に向けては、技術的な要素だけでなく、自動走行に適したインフラ・法制度の構築や、それに対応した新たな人材の育成・確保、利用者側の理解・受容はこれからの課題。
- 特にインフラ・法制度については、関係する府省が多いこと、既存の規制のほとんどが自動走行を制限するものであることなど、府省横断での調整が不可欠。

# (参考) ロジックツリーの活用事例

Activity

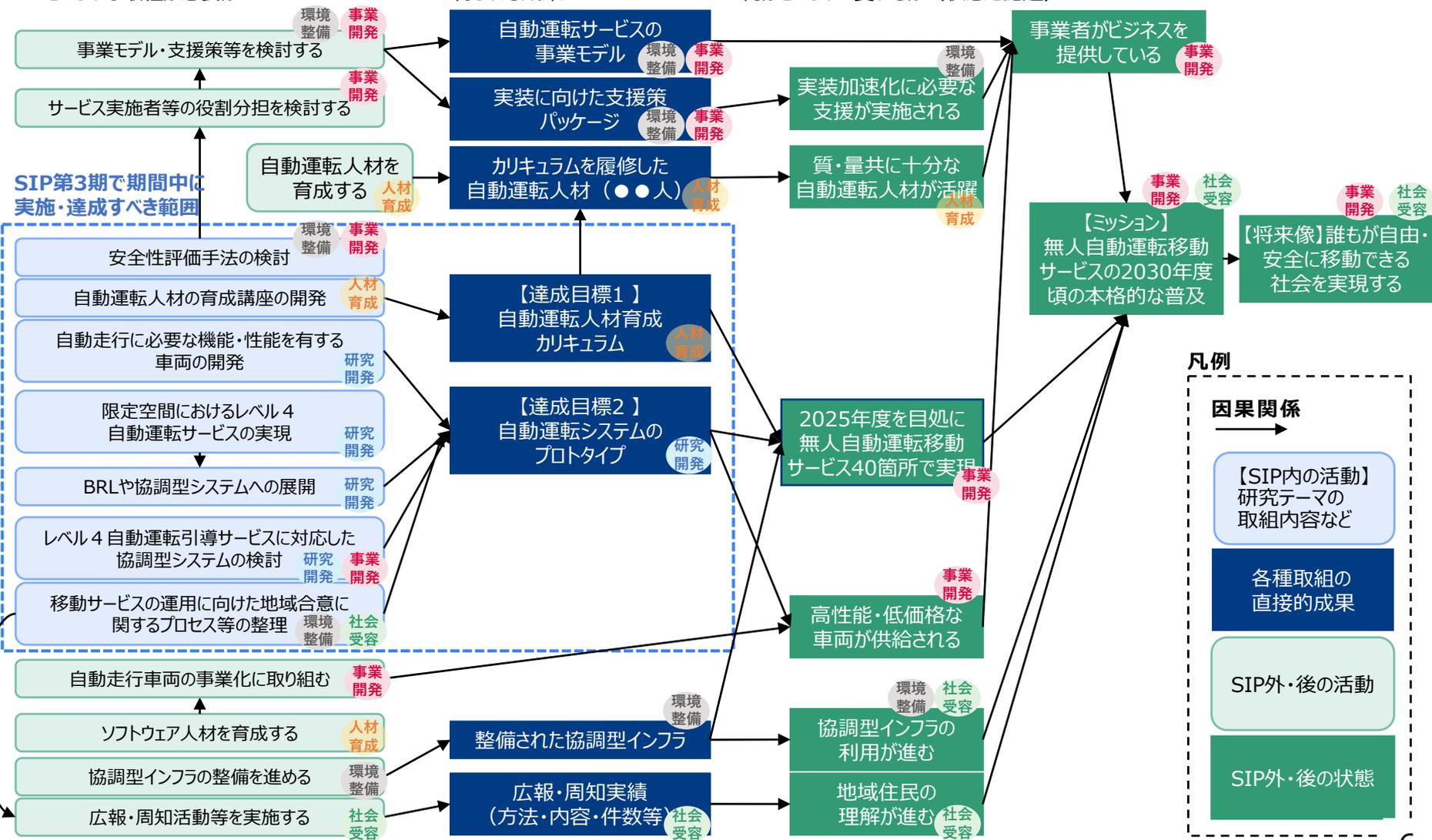
Output

Outcome

誰が何をするか、  
どのような取組が必要か

取組から直接的に  
得られる成果

Outputが得られたことによって、  
何がどのように変わるか（状態を記述）



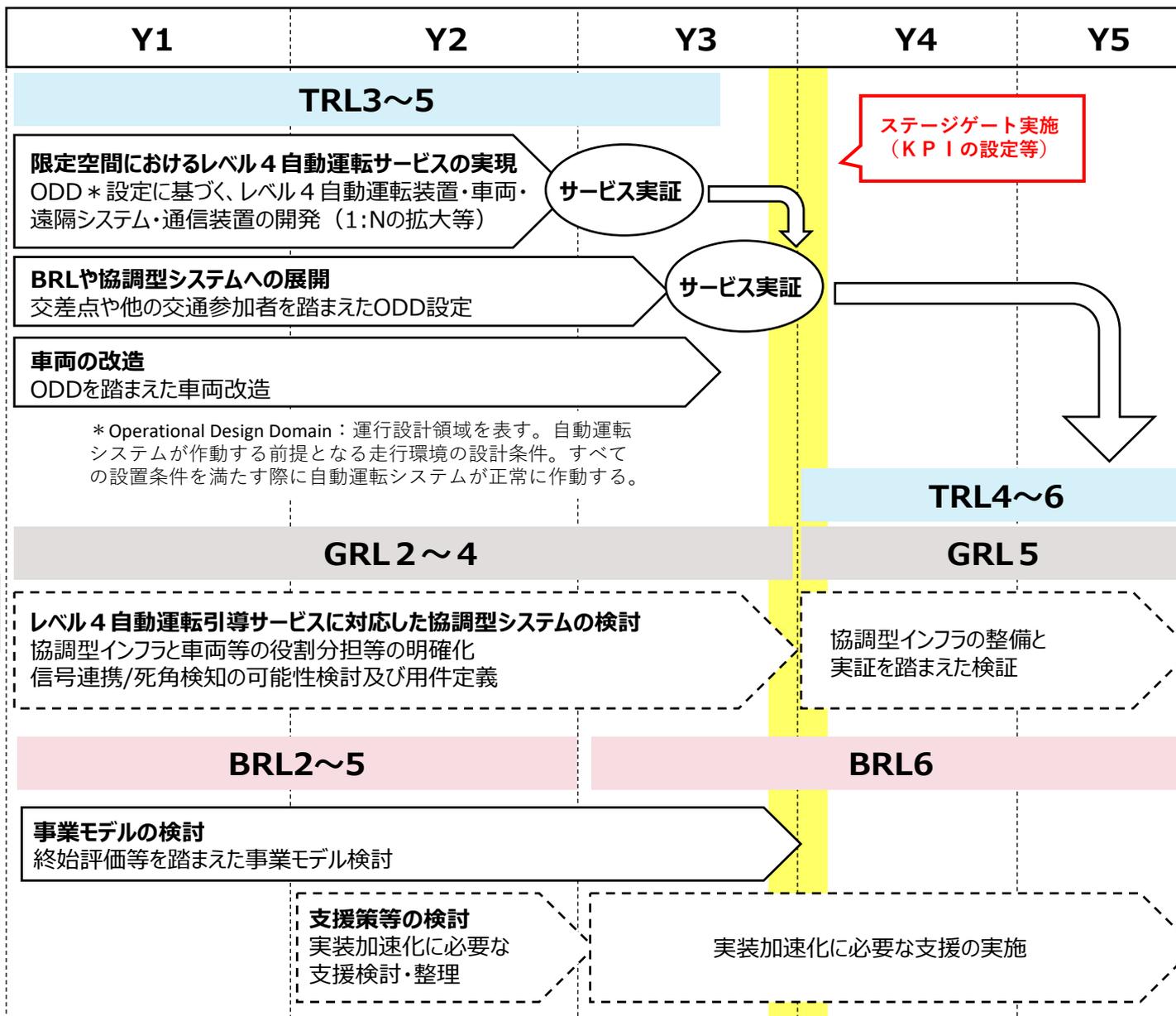
# 成熟度レベルを活用したロードマップの作成（事例：自動走行を参考としたイメージ図）

<記載方法>

SIPでの取組

SIPに関連する産官学との取組

ミッション



25年度頃の  
40箇所の実現

TRL7

GRL6

BRL7

# 成熟度レベルを活用したロードマップの作成（事例：自動走行を参考としたイメージ図）

<記載方法>

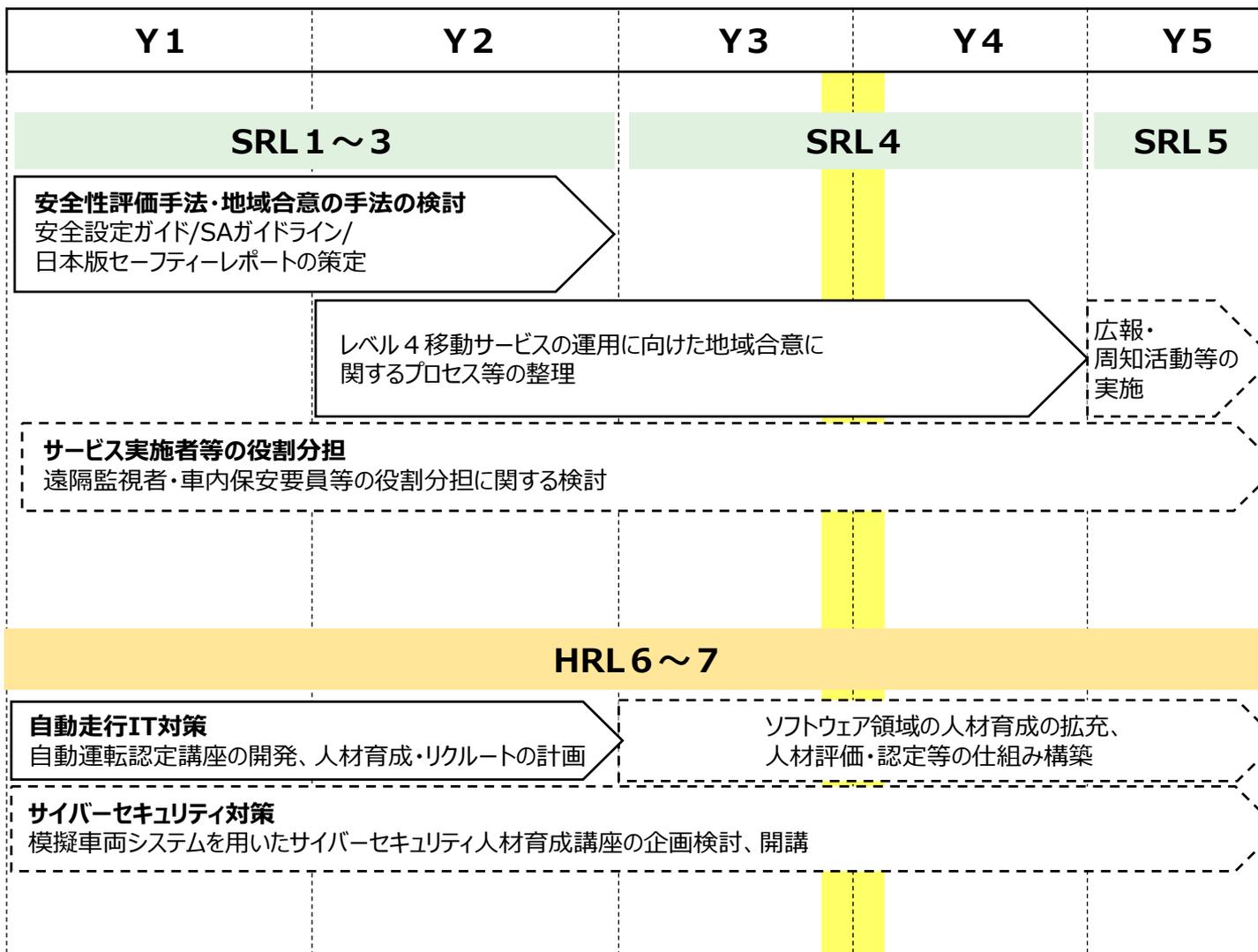
SIPでの取組

SIPに関連する産官学との取組

ミッション

社会受容性

人材育成



25  
年度頃の  
40  
箇所の実現

HRL 8

【出典】自動走行ビジネス検討会報告書version 6.0 2022年4月28日 自動走行ビジネス検討会事務局を参考に内閣府で作成

**2. なぜ、社会実装に向けて5つの視点が必要なのか。**

# 社会実装に向けた5つの視点での戦略策定について

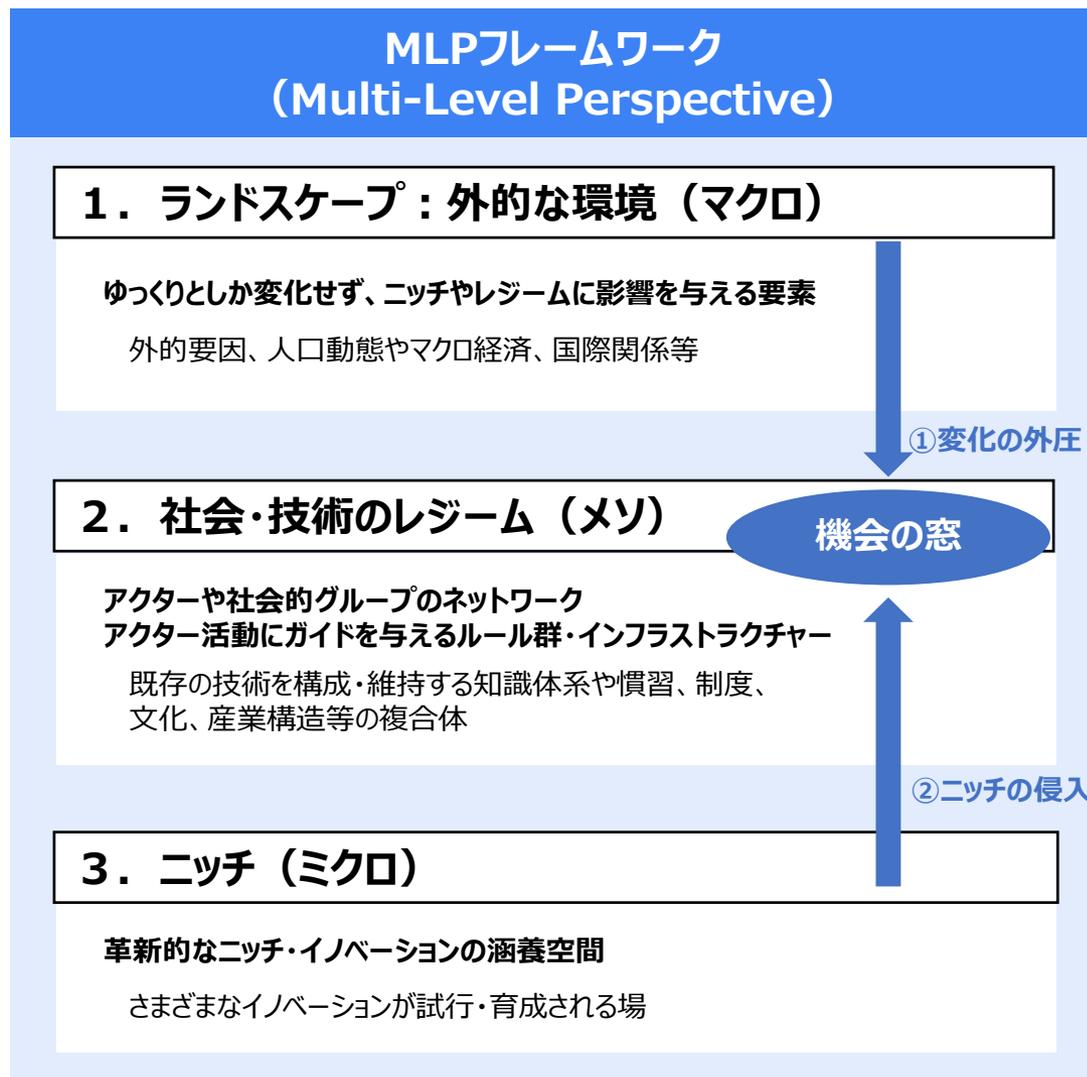
SIPは成果の **社会実装** を目指す  
内閣府の **研究開発プログラム** です。

社会の構造（右図2）は、世界の外的な環境の変化（右図1）に適合するために、変容（トランジション）する必要があります。抜本的な変容にはイノベーション（右図3）が欠かせませんが、科学技術だけでなく、社会と技術が互いを形作る相互補完性が必要になります。

（MLPフレームワーク：右図）

**“社会実装のために  
技術だけでなく  
社会システムも扱う”**

という考え方に立脚しています。



出典) 次期SIPの基本的な枠組み  
(令和3年11月25日ガバニングボード資料より内閣府にて加工)

# 社会実装に向けた5つの視点での戦略策定について

社会実装のために必要な視点として、  
文献調査や有識者と議論を重ね、

技術 (Technology)

事業 (Business)

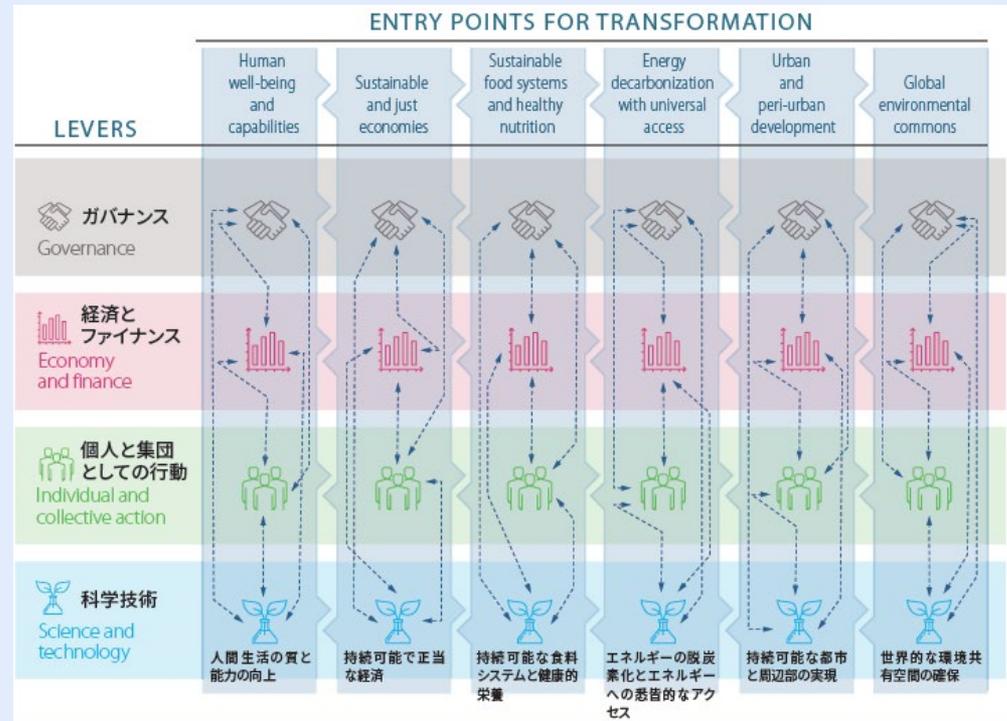
制度 (Governance)

社会的受容性 (Social)

人材 (Human)

という5つの視点が、現状では  
社会実装に不可欠だと考えています。

## Pathways to transformation for sustainability



出典)

GLOBAL SUSTAINABLE DEVELOPMENT REPORT 2019. United Nations

## 安全運転サポートカー (サポカー)

### ガバナンス (制度) :

関係省庁が一体となって進めた**制度整備**により、サポートカーに関する**社会受容と技術実装が進めた事例**。

- 2019年から2020年の期間、運転支援機能の認知度は向上。一方で、利用者の大きな増加に至っておらず、**搭載機能への意識と理解度も低い**という調査結果。

出典) 2020年11月10日 第一生命経済研究所 宮木由紀子  
「社会的受容性の醸成に向けた評価とアクション」

- 政府のサポカー補助金 (総額1098億円、2~10万円/台) により、運転支援機能の**普及促進政策**が実施された。
- 衝突被害軽減ブレーキ (AEBS) の**国際基準**が成立、国内の**保安基準**にも適用され、新車へのAEBS設置が義務付けられた。
- **サポートカー限定免許制度**が施行され、高齢者等に対して、サポートカーの利用を促進している。

出典)  
1)経産省ニュースリリース  
<https://www.meti.go.jp/press/2021/06/20210608007/20210608007.html>  
2)国交省報道発表資料  
[https://www.mlit.go.jp/report/press/jidosha08\\_hh\\_003618.html](https://www.mlit.go.jp/report/press/jidosha08_hh_003618.html)  
3)警察庁「サポカー限定免許について」  
[https://www.npa.go.jp/policies/application/license\\_renewal/support\\_car.html](https://www.npa.go.jp/policies/application/license_renewal/support_car.html)

## 遺伝子組換食品技術

### 社会的受容性 :

対象となるコミュニティの特性に応じた**情報発信**が**技術の社会的受容性の醸成**に必要な事例。

- 遺伝子組換食品の栽培面積は年々増加傾向にあった。一方で、日本、米国、欧州における遺伝子組換食品への**社会的受容性は低下傾向**にあり、漠然とした不安が存在した。

出典) 2009年日本公衆衛生学会総会抄録集 (日本公衆衛生雑誌特別附録) 68:272. 松尾真紀子;尾花尚弥;今村知明「GM食品に係るリスクコミュニケーションと社会的受容の変遷の整理」

- 遺伝子組換食品に関して、メディア・業界・消費者団体を通じ、意見募集やパブリックミーティング等、**リスクコミュニケーション**を実施。
- 時代背景に応じて、遺伝子組換食品に関する技術の特性や**効能とリスクの正確な情報発信**を実施、その活用について**市民の意思決定への参加推進**が、社会受容性を向上に不可欠。

**3. なぜ、社会実装に向けて成熟度レベルを導入するのか。**

# SIP第3期で目指す社会実装に向けた成熟度レベル（指標）導入のねらい

SIP第3期では、全ての関係者が社会実装に向けた取組について合意形成するための **共通言語（コミュニケーションツール）** として、**成熟度レベル（XRL:X Readiness Level）** を導入します。



## 導入前

関係省庁・産業界等



- ・課題進捗や問題点を把握できない。
- ・適切なタイミングでの**助言や支援が困難**。

- ・社会実装に向けた全体戦略は複雑
- ・関係者全員に、**適切に認識を共有**することは困難。



PD等



実施者

- ・担当する案件のみが関心事項
- ・**社会実装に向けた全体戦略の理解や意識が薄い**。



## 導入後の狙い

社会実装に向けた段階を把握  
必要な助言・支援を提供できる

関係省庁・産業界等



PD等



実施者

俯瞰的にボトルネックを把握  
計画の修正を適切に共有

社会実装に向けた戦略を認識  
戦略に合う取組促進

# 社会実装に向けた5つの成熟度レベル（指標）

成熟度レベル（XRL:X Readiness Level）は  
社会実装に不可欠な**5つの視点で定義**しています。

## 社会実装に向けた5つの成熟度レベル（指標）

### TRL (Technology Readiness Level)

#### 技術成熟度レベル

－必要な技術はどれくらい発展しているのか－

「ある技術」が、社会の技術要求水準に達するまでの段階を示す指標

### BRL (Business Readiness Level)

#### ビジネス成熟度レベル

－ビジネスとしての継続可能性はどうか－

「創出財<sup>+</sup>を利用した事業」が、安定した事業として成り立つ水準までの段階を示す指標。

### GRL (Governance Readiness Level)

#### ガバナンス成熟度レベル

－制度や規制は整っているか－

「創出財」が社会に普及するために必要な制度、規制が完備（改善）するまでの段階を示す指標。

### S(C)RL (Social (Communal) Readiness Level)

#### 社会（コミュニティ）成熟度レベル

－受容しよと思えるか－

「ある技術」そのもの、或いは「ある技術」によって生み出された「創出財」の社会（コミュニティ）受容性を高め、社会実装し、一定の普及水準に達する段階を示す指標。

### HRL (Human Resources Readiness Level)

#### 人材成熟度レベル

－実装に必要な人材は揃っているか－

「ある技術」を利用した事業が社会に普及するために必要な人的資源の涵養と活用の手順を示す指標。

<sup>+</sup> 創出材：SIPを起点として将来創出される新しい技術や財・サービスの総称

※事業化のためにはガバナンス、社会受容性、人材が重要な要素になるため、BRLにはGRLやSRL、またはHRLを含めて考慮することが多いが、SIPではSociety5.0へ向けた社会変容を目指すため、より細かく指標化した。

# 想定される成熟度レベル（指標）の活用方法

## FS期間

適切な  
戦略設定



具体的取組の  
明確化

### ✓ 適切な戦略設定

ミッションを踏まえて、5つの視点で社会実装に向けた戦略を検討。それぞれのゴール、進め方などを合意形成。

### ✓ 具体的取組の明確化

実施機関、関係省庁、内閣府の実施すべきことの明確化、認識共有。

## 実施期間中

進捗度の  
見える化



社会情勢等の  
監視



計画変更の  
合意形成

### ✓ 進捗度の見える化

ロードマップと成熟度レベルを組み合わせながら実装に向けた進捗を共有する等。

### ✓ 社会情勢等の監視

情勢変化の監視と他指標への影響を議論する等。

### ✓ 計画変更の合意形成

上記2点を踏まえた目標や計画変更等の合意形成等

## 終了後

実装計画の  
合意形成

### ✓ 実装計画の合意形成

社会実装に向けた実装計画を実装主体、事業担当省庁と作成、成果引継ぎ・合意を行う等。

## 4. 成熟度レベルの詳細説明



## ポイント1

### 成熟度レベルの基本フロー

民間企業でも一般的に用いられるTRL（技術成熟度レベル）のレベル設定を参考に各成熟度レベルの基本フローを設定しています。



## ポイント2

### 段階的な検証プロセス

社会実装にとって不可欠な「試行錯誤」（仮説⇔検証・実証のフィードバック）のプロセスが明確となるように、成熟度レベルを表現しています。

左図では4段階の検証としていますが、その数は柔軟に変更できることにします。



## ポイント3

### ボタンゾーンの設定

研究開発の主体者と社会実装の担い手で成果を確認し、その成果でスケール開始可能か評価した上で、その成果を引き継ぐ、これら一連のプロセス（ボタンゾーン）が社会実装においては特に重要です。

SIPの基本的なエグジットとしてスケール詳細計画を設定しましたが、課題によって、他段階で他プロジェクトへの引継ぎによりエグジットとする場合もあります。

## (参考) XRLの基本設計・概念に関する補足

- xRLは社会実装に向けて、課題内での進捗を観察するための指標であり、課題間で評価するものではない。
- 大規模な研究開発プログラムでは、さまざまな機関（政府、民間、大学等）や研究開発者が関わり、その進捗状況を俯瞰することは困難である。従ってXRLは、「あるべきゴールイメージ」を関係者間で共有し、現在の立ち位置を知るための、コミュニケーションツールとしての利用を想定している。
- 3～6の4段階は“検証”に関わるプロセスを段階的に表現したものであるが、その数は柔軟に変更できることとする。
- SIP第3期ではあるべき将来像からバックキャストして検討を進めることを想定しているため、各レベルの表現は「～状態」で揃えている。
- XRLは、社会実装にとって不可欠な「試行錯誤」（仮説⇔検証・実証）によるフィードバックプロセスが明確となるように表現している。成熟度レベルは線形的に上がるとは限らず、検証・実証により成熟度レベルが下がり、仮説が再検討されることも想定している。

# TRL (Technology Readiness Level) モデル



TRL		
1	基礎研究	科学的な基本原理・現象・知識が <b>発見</b> された状態
2	仮説	原理・現象の定式化、概念の基本的特性の定義化等の応用的な研究を通じて、 <b>技術コンセプトや実用的な用途と利用者にとっての価値に関する仮説</b> が立てられている状態
3	検証	技術コンセプトの実現可能性や技術用途の実用性が、 <b>実験、分析、シミュレーション等によって検証された状態。実用性が確認されるまで仮説と検証が繰り返されている状態。</b>
4	研究室レベルでの初期テスト	<b>制御された環境下</b> において、要素技術の <b>基本的な機能・性能が実証</b> された状態。
5	想定使用環境でのテスト	<b>模擬的な運用環境下</b> において、要素技術が満たすべき <b>機能・性能が実証</b> された状態
6	実証 (システム)	<b>実運用環境下</b> において、要求水準を満たす <b>システム*</b> の <b>機能・性能が実証</b> された状態。 *システム：要素技術以外の構成要素を含む、サービスや製品としての機能を完備した要素群
7	生産計画	サービスや製品の供給に係る <b>全ての詳細な技術情報が揃い、生産計画が策定</b> された状態。 (生産ラインの諸元、設計仕様等)
8	スケール (パイロットライン)	初期の顧客需要を満たす、 <b>サービスや製品を供給することが可能</b> な状態
9	安定供給	全ての顧客要望を満たす、サービスや製品を <b>安定的に供給することが可能</b> な状態



# BRL (Business Readiness Level) モデル



BRL		
1	基礎研究	潜在的課題、顧客、解決方法等が発見された状態。 (任意の現場における観察・体験、エスノグラフィー等)
2	仮説	課題と顧客が明確化され、提供価値（解決策の優位性）、リターン・コスト等の事業モデルに関する仮説が立てられている状態。（ビジネスモデルキャンバス等）
3	検証	事業モデルの仮説が顧客にとって有望であることがペーパープロトタイプ※、プレゼンテーション、インタビュー、アンケート等のテストで検証された状態。顧客価値が確認されるまで仮説と検証が繰り返されている状態。※ 模型的な試作品
4	実用最小限の初期テスト	一部で旧技術を使用した限定的な機能を有する試作品を用いた疑似体験によって、提供価値が想定顧客にとって有用であることが実証された状態。顧客価値が確認されるまで仮説、検証、初期テストが繰り返されている状態。
5	想定顧客のフィードバックテスト	想定顧客からフィードバックを得ながら、顧客要望を満たす機能・性能が定義・設計され、その設計条件で事業モデルの妥当性が実証された状態。
6	実証	サービスや製品が実際に初期顧客に提供され、設計した条件で事業モデルの成立性や高い顧客満足度が実証された状態。
7	事業計画	上記の事業モデルを基にした、事業ロードマップ、投資計画、収益予測等を含む事業計画が策定された状態。
8	スケール	定期的な顧客からフィードバックをもとにサービスや製品が改善されている状態。サービスや製品が、新規顧客に展開可能な根拠がある状態。
9	安定成長	プロダクトおよび提供者が良く知られ、売上高等が健全に成長する状態。



参考資料 1) The Business Readiness Levels, Richie Ramsden, Mohaimin Chowdhury, 2019.  
2) Access2EIC. DELIVERABLE4.1. European Innovation Council. <https://access2eic.eu/wp-content>

# GRL (Governance Readiness Level) モデル



GRL		
1	基礎検討	創出財が類型化（公共性の有無が検討）され、創出財の影響が及ぶ範囲を特定した状態。
2	制度に求める性質のコンセプト化	ガバナンスに関する検討チームが形成され、現実的な制約（安全性、国際基準、法規等に加え社会・業界通念等）を踏まえて、制度に求める性質（効率性、公平性、インセンティブ条件）が整理された状態。
3	評価	制度に求める性質を現制度が満たしているかを評価している状態。
4	制度のコンセプト化	現制度で不十分な場合、レベル2で求める性質を満たす制度（法制度の解釈変更・規制改革、規格化・標準化、ガイドライン等）を考案できた状態。
5	実証	実証実験（フィールド実験、被験者実験、シミュレーション実験等）を通して、レベル2で求める性質に適った制度が特定された状態。制度の有効性が確認されるまで、仮説と実証が繰り返されている状態。
6	導入計画	上記の実験結果を基に、省庁・自治体・民間企業等を含む関係機関が具体的な導入計画を策定できた状態。
7	展開と評価	上記ガバナンスに係る内容が実際に導入され、データに基づいて評価・改善されながら、段階的に展開されている状態。
8	安定運用	上記ガバナンスに係る内容が社会全体に周知され、運用とチェック機能が適切に機能している状態。



### ■ レベル全体

- GRLで扱う制度は広く、安全性、国際基準、法規、取引ルールも含む。例えば、取引ルールには、財やサービスと顧客とのマッチング形式、オークションなどの価格付け、サプライチェーンなどがある。

### ■ レベル3

- 現制度が十分な場合には、レベル4以降は省略され、レベル8を達成したものとする。

### ■ レベル5

- 「実証実験」は、技術面だけでなく、技術を前提とした制度に関するものである。

# SRL (Social (Communal) Readiness Level) モデル



SRL		
1	基礎検討	創出財によって実現される社会像やその意義が示され、全ての人々に直接的に与えるリターン・コスト（倫理性・公平性を含む）が金銭・非金銭の両面から検討された状態。
2	仮説	創出財が与えるリターンへの理解度、コストの許容度、実装の実現可能性を高めるための施策について仮説が立てられている状態。
3	検証	初期実装コミュニティの人々にとって、上記の施策が有効であることが、プレゼンテーション、インタビュー、アンケート等で検証されている状態。施策の有効性が確認されるまで、仮説と検証が繰り返されている状態。
4	初期検討	初期実装コミュニティの人々のリターンへの理解度、コストへの許容度を高める施策が（消費体験、消費疑似体験、説明会等）検討された状態。
5	実証	初期実装コミュニティに上記の施策を実施・検証し、人々がリターン・コストを含めて創出財の受け入れを許容した状態。
6	普及計画	実証から得たフィードバックやデータを検証し、施策を改善しながら、より一般的にコミュニティの人々が創出財を許容するための普及計画が策定された状態。
7	スケール	上記の普及計画が実行され、創出財が、コミュニティに合わせて修正・再発明されながら、創出財の受け入れが許容される範囲が拡大している状態。
8	市場への浸透	創出財が、最終的に目標とするスケールで受容され、継続的に生産・消費（利用）されている状態。



### ■ レベル全体

- BRLは顧客を対象としているが、SRLは顧客だけでなく、財を利用しない一般の人々を含む。

# HRL (Human Resource Readiness Level) モデル



HRL		
1	基礎検討	創出財を作り出すうえで必要となる <b>コア人材</b> ※の <b>スキル要素</b> が検討された状態。 ※財の特長に係るスキルを保有する人材
2	仮説	コア人材のスキル要素に加え、事業モデルの実施に必要な <b>スキル要素群の仮説</b> が立てられた状態。 <b>目的に賛同し、スキル要素群や事業領域に精通した人材等でのチームing、育成（学びなおし）や育成担当者等の対応策の仮説</b> が立てられた状態。
3	検証	シミュレーションや実業務（OJT）等を通じて、上記の <b>仮説や対応策（スキル要素群や育成担当者の過不足、チームingの適正等）が検証</b> されている状態。有効性が確認されるまで仮説と検証が繰り返されている状態。
4	初期テスト	<b>初期テスト</b> の実施を通して、上記の仮説や対応策が検討され、必要に応じて実装に重要な人材が補充された状態。 <b>育成（学びなおし）や育成担当者等の対応策が上記に連動して実施</b> されている状態。
5	実証	<b>実証試験の実施</b> を通して、上記の仮説や対応策が検討され、必要に応じて実装に重要な人材が補充された状態。 <b>育成（学びなおし）や育成担当者等の対応策が上記に連動して実施</b> されている状態。
6	実施計画	当該領域において必要な人材の <b>スキル要素群と必要量、教育方針と手段、マッチング手法</b> が明らかになり、 <b>実施に向けた計画が策定</b> された状態。
7	スケール	当該領域において必要な人材の <b>教育環境の整備</b> が進むとともに、それら人材が <b>社会で最適にマッチング</b> されながら活躍の場が広がる状態。
8	安定的な人材輩出	当該領域において <b>必要な人材の輩出</b> が社会全体で行われ、 <b>適切な活用</b> がなされている状態。また、 <b>スキル要素群の高度化</b> が図られている状態。

基礎  
↑  
↓  
応用（SIP第3期主対象）  
↑  
↓  
実装

### ■ レベル全体

- あくまで、創出財の社会実装に必要な人材の確保を目的とした指標であり、育成するだけでなく、外部から獲得してくることも想定している。
- 人材不足により日本ではなく他国で社会実装が進む状況を回避して、実装に向けた人材が教える側も教わる側も成長していくことを意図している。
- 全く新規の分野では、研究開発が進みながら人材が育成されていくことも考えられる。社会実装後の持続可能性を高める必要があるため、課題の計画・実行の過程で人材育成について試行錯誤することをHRL1～3、ある程度形にすることをHRL4～6で表現している。

### ■ レベル2

- チーミングにおいては、各課題で研究開発に関わる担当者を集めてチームとして組織し、チーム内で課題の目的と進捗度合いを共有しながら、研究開発を進める体制の整備が重要である

# 用語の定義

本資料における用語	定義
創出財	SIPを起点として将来創出される新しい技術や財・サービスの総称
検証	仮説が正しいかどうかを確かめること。
概念検証	実際の技術や施策を用いる前に代替的な方法で仮説が正しいかどうかを確かめる段階。
初期テスト	必要最小限の創出財や施策を作成し、最も理想的な環境下で検証する段階。
中間テスト	実際の創出財や施策が現実社会においても「求められる要件」を満たせるよう、想定環境下で検証する段階。注：初期テストと実証とで大きく乖離する場合に必要となる。
実証	実際の創出財や施策を作成し、初期実装コミュニティで検証する段階。
スケール	創出財とその提供・運用を支える体制が適宜見直されながら、実装範囲が初期実装コミュニティから目標とする規模まで拡大していくこと。
普及	目標とする規模でのスケールが完了し、技術・施策が継続的に利用・運用されている状態。
顧客	創出財の運用者（団体）・利用者（団体）
コア技術	創出財に欠かせない基盤技術・要素技術・制度設計に係る手段や方法
ペーパープロトタイプ	創出財が備える機能やユーザーフローなどのUX（ユーザーエクスペリエンス）をわかりやすくすべく、スケッチ（紙・デジタルどちらでもよい）を用いて可視化したもの。
試作品	現時点で利用可能な技術を用いて、創出財が備える機能や仕組みを再現したもの。
初期実装コミュニティ	創出財が（最初に）実装される場所で、創出財が新たに生み出す便益や損失を受ける者・団体の全体集合。例えば、地方公共団体、業界団体、複数法人の連合、市民が挙げられる。
コア人材	コア技術に関する専門家や、深い知見を持つ人材
実装に重要な人材	コミュニティによく精通しており、そこでの実装実現可能性を高めうる人材。(ex.現場職員・現場職員への育成担当者など)
チーミング	リードの採り方や実装に向けた役割（役職）分担、意思決定方法など、チームの運営体制やルール

## 5. 支援体制

SIP第3期における各課題での成熟度レベルの活用に関して、  
内閣府SIP総括では以下の支援を実施いたします。



## 成熟度レベルの導入手引書

成熟度レベルの導入に向けた説明資料として、本資料を活用ください。

今後、事例の情報も追加提供する予定です。



## 成熟度レベルの情報提供

SIP第3期のPD向け、及び内閣府課題担当者向けに、成熟度レベルの導入に向けた情報提供を実施します。



## 課題ごとの意見交換

必要に応じて、課題ごとに内閣府と意見交換を行う機会を設けます。

ご相談事項やご不明点等がございましたら、内閣府（SIP総括）までお問い合わせください。

## 6. 参考情報

**成熟度レベルの活用に関するご質問にお答えします。**

Q1

**成熟度レベル（指標）は目標として評価するのか。**

A1

基本的に、XRLは進捗度の計測量であり、コミュニケーションツールとしての利用を意図しています。

Q2

**全てのXRLの設定が必須なのか。  
例えば、公的な事業でもBRLを設定するのか。**

A2

FS段階では、5つの視点を全て検討頂くことを想定しています。  
その結果をフィードバックいただき運用の仕方を引き続き検討いたします。

Q3

**SIP第3期で検討した戦略は何に反映されるのか。**

A3

社会実装に向けた戦略及び研究開発計画書（案）に記載して頂くことを想定しています。

Q4

**社会実装に向けた戦略はどの程度の期間で見直しが必要なのか。**

A4

**SIP第3期での取り組み中、随時積極的な見直しをお願いいたします。**  
2023年以降であれば、研究開発計画の更新のタイミングを目安にしてください。

**成熟度レベルの活用に関するご質問にお答えします。**

Q5

**成熟度レベルはそれぞれの粒度で作成するのか。**

A5

基本的に、課題全体で1つを想定していますが、課題状況に応じて、サブ課題、または研究開発テーマなどに対して、複数作成して頂いても差し支えありません。

Q6

**SIPの取組だけでは、5つの視点での活動は出来ない。どうすれば良いか。**

A6

SIP以外の施策なども鑑みながら、SIPにおける取組を検討ください。結果として、例えば人材に係る取組は、SIPとは別で取り組んでいることもあり得ます。

Q7

**成熟度レベルの設定について不明な点があれば相談できるか。**

A7

各課題候補で1回程度、成熟度レベルの検討を委託しているMRI、慶応大学を含めたディスカッションの機会を設ける予定です。

Q8

**GRLの検討など省庁とのやり取りが必要な場合、いつ・誰に連絡を取れば良いか。**

A8

検討の初期段階から省庁と連携をお願いいたします。  
またその際は、検討TF毎の対応となりますので、内閣府の課題担当にご相談ください。

**成熟度レベルの活用に関するご質問にお答えします。**

Q9

**製品やサービス普及に係るインフラの成熟度について記述されていないがxRLではどのように対応すべきか。**

A9

インフラについては、ルール（制度）に関わるものと、公共財に関わるものと2つある。  
ルールについてはGRLで対応する。  
公共財については、目的に応じて、TRL/BRL/SRLで対応する。

Q10

**GRL、SRL、HRLが複合的に関与しているため、記述する際の区別が難しい。**

A10

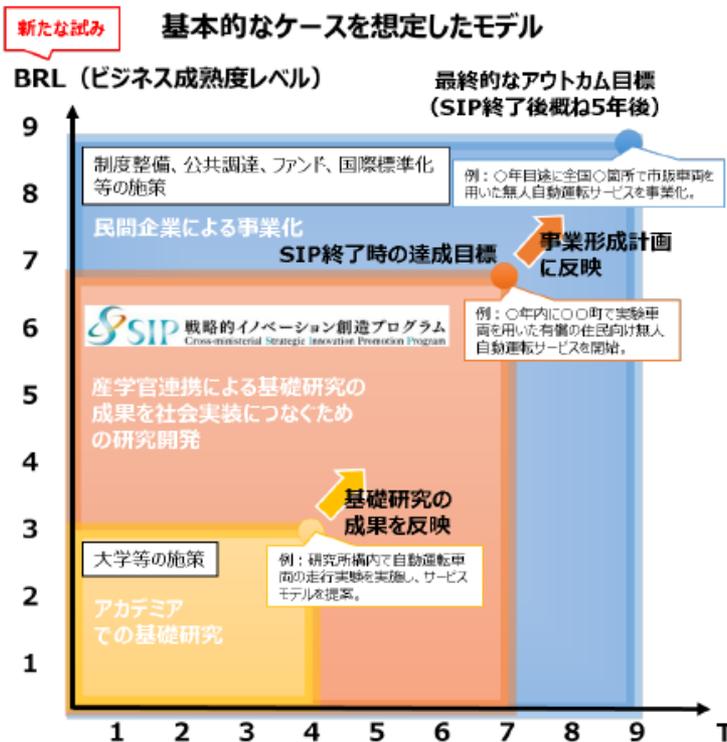
1つの手段で複数のXRLの進捗が達成されるというオーバーラップはあり得るが、ゴールイメージ自体は指標ごとにオーバーラップしない。GRL、SRL、HRLが複合的に関与し、重複する箇所が生じてしまうと思われるかもしれないが、各XRLは目的別に捉える必要がある。  
標準化を例にとると、標準化は全xRLに関わるが、他社との競争協力強化、社会受容性の向上等の観点によって連関するxRLが変わる。標準化として捉えるのではなく、各xRLで目指す状態を達成するための手段が標準化と理解して、指標を整理する必要がある。

# (参考) 社会実装に向けた成熟度レベル (指標) の検討に至る経緯

次期SIPの制度設計の方向性について (令和3年11月25日ガバニングボード了解) より

SIPでは社会実装を目指しています。しかし、この「社会実装」について、しっかりと定義されていないため、人によってとらえ方がさまざまです。

SIP期間中に求められる社会実装としては、PoC (概念実証) を行うだけでは不十分ですが、それを行うことによって、費用対効果の目途が立つことがあります。



次期SIPの制度設計の方向性について (令和3年11月25日ガバニングボード了解) より抜粋

従来のTRLに加え、BRL (ビジネス成熟度レベル) の観点から、SIPで担うと整理しています。

- 技術開発の成果を踏まえ、コスト面も含めた事業化の目途がたつ
- 民間企業の事業部門での取組につながる (TRL、BRLのレベル7程度)

SIP第3期の各課題でのBRL等の活用方法については、アカデミアの研究成果や企業での活用事例を踏まえ、FSの中で具体的に検討を行います。

## (参考) 成熟度レベル (指標) を活用する際の注意点

注意点：成熟度レベル (指標) は



**共通言語 (コミュニケーションツール)**



**評価のためのツール**

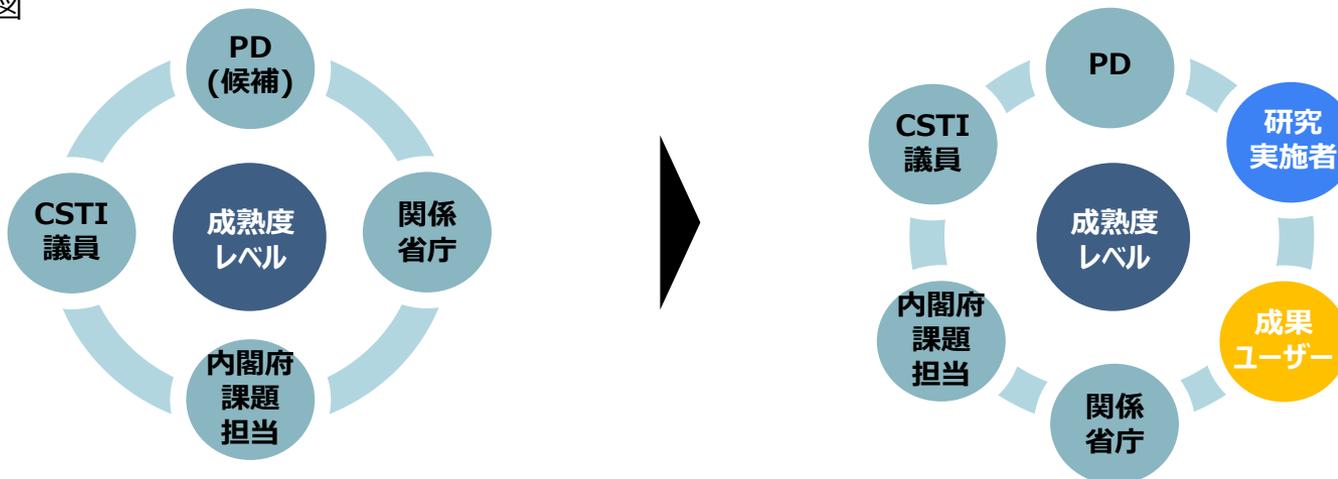
- ※ 成熟度レベル (指標) は、現状認識と目指すべき方向性を合意形成するために活用されるものです。レベル達成のコミットメント化を目指すものではないことにご注意ください。
- ※ 課題内での進捗を観察するための指標であり、課題間で比較するものではありません。

FS期間中

実施期間中

終了後

関係者の想定図

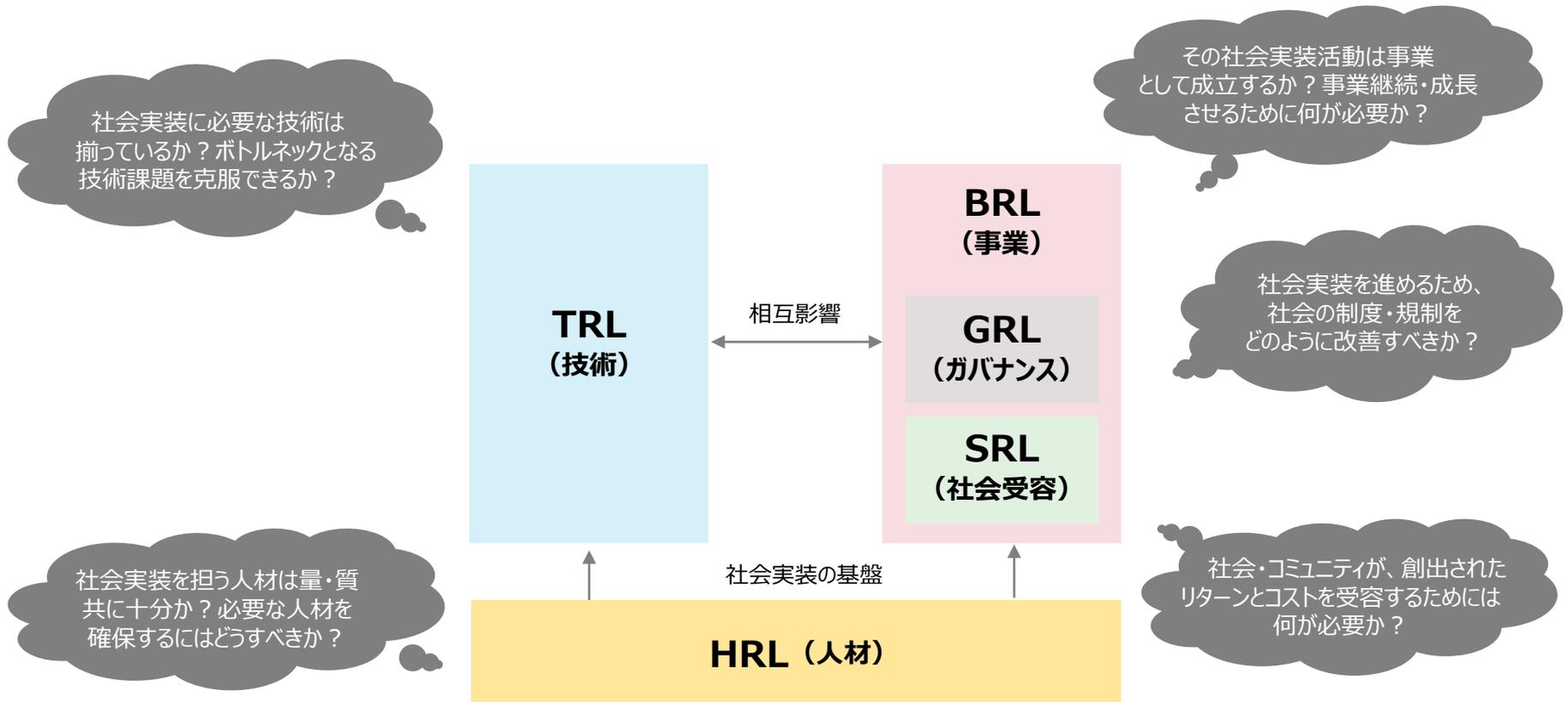


社会実装に向けた戦略はPD・関係省庁・研究実施者だけでなく、**成果ユーザーの意見**も必要です。

成果ユーザーは途中からの参画も想定されますが、XRLを活用して円滑な**コミュニケーション**を図ってください。

## (参考) 5つの成熟度レベル (指標) の関係性

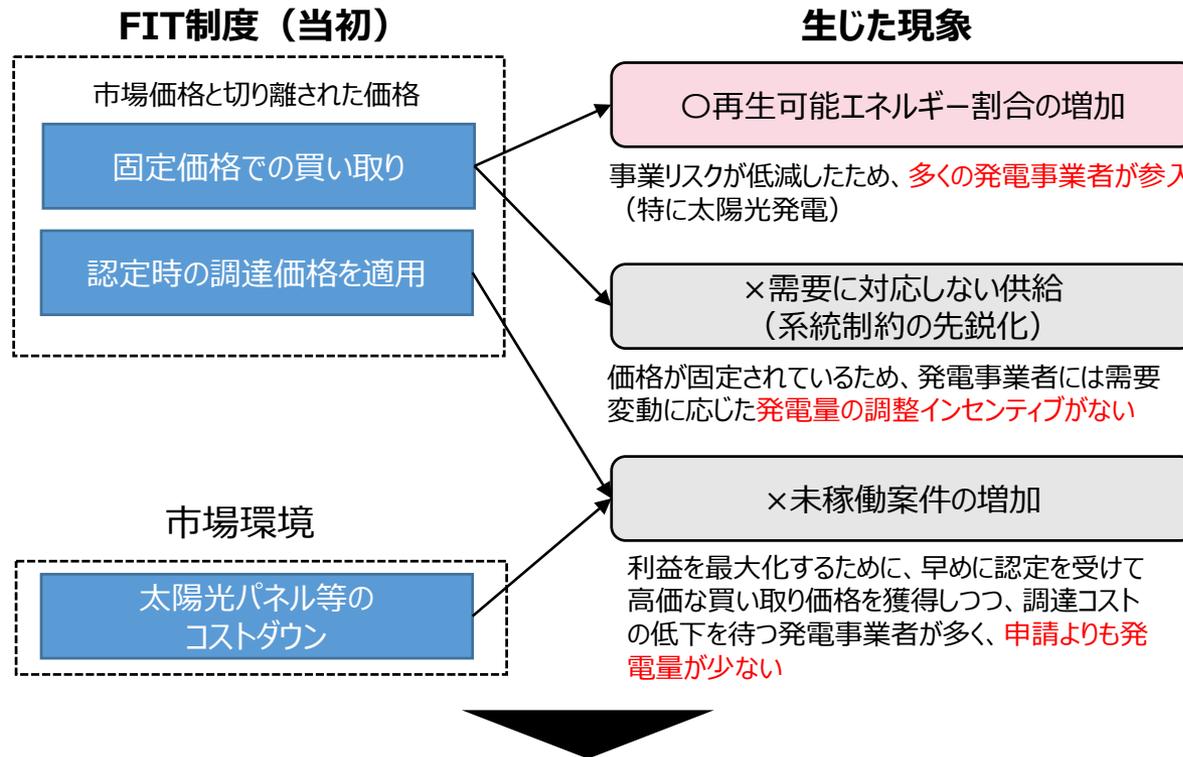
5つの指標は、“互いに影響を及ぼし合う”ことを認識することが大切です。  
例えば、SRL (社会的受容性) が国際情勢の変化により低下した場合は、  
TRL (技術) やGRL (制度・規制) を見直す必要性があるかもしれません。



## 再エネ電気導入制度 (FIP)

### ガバナンス (制度) :

新たな促進制度により事業普及や事業者の行動に大きな影響を与えた事例



- 2022年度から市場価格にプレミアムを補助した「市場連動型価格プレミアム」とする新たなFIP制度に移行。
- 補助額 (プレミアム) は一定、収入は市場価格に連動することで、需要ピーク時 (市場価格高) に蓄電池の活用等で供給を増やすインセンティブあり。

出典)

2019年4月22日 資源エネルギー庁「FIT制度の抜本見直しと再生可能エネルギー政策の再構築」  
2021年10月14日 資源エネルギー庁「再エネ特措法の改正等について」等

## 水素エネルギー (ブルー水素)

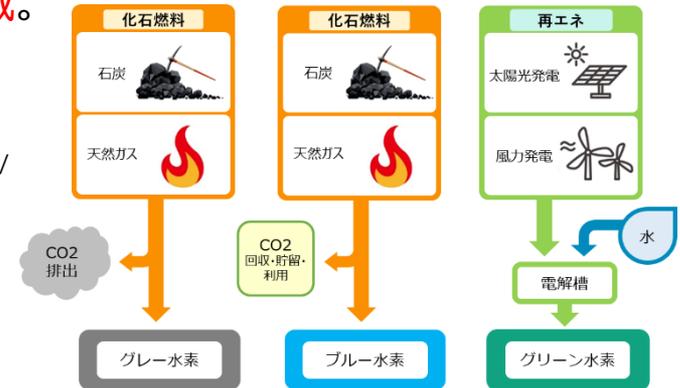
### ガバナンス (制度) :

規制・標準化が研究開発や投資に影響を与える事例

#### ■ 「グリーンとみなすブルー水素」の定義を欧米が厳格化。

- ✓ 欧州 サーフファイ：製造までのCO<sup>2</sup>を6割削減としていたが、厳格化の見通し。
- ✓ EU タクソミー：消費までに発生するCO<sup>2</sup>を7割削減。
- ✓ 米 インフラ法案：製造時のCO<sup>2</sup>を8割削減。

出典)  
日経新聞「「ブルー水素」、欧米がCO<sup>2</sup>削減の基準強化 日本出遅れ」  
<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUC14B850U2A110C2000000/>



出典)  
資源エネルギー庁  
[https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/suiso\\_tukurikata.html](https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/suiso_tukurikata.html)

- クリーンとみなされなければ投資を呼び込みにくくなる。
- ブルー水素からグリーン水素への移行が加速するとブルー水素で得た優位性が失われる。

## (参考) 社会実装に向けた指標に係る分科会

### ◆開催 (実績)

- 第1回 社会実装に向けた指標に係る分科会 (2022年6月1日)
- 第2回 社会実装に向けた指標に係る分科会 (2022年8月2日)
- 第3回 社会実装に向けた指標に係る分科会 (2022年12月7日)
- 第4回 社会実装に向けた指標に係る分科会 (2023年2月15日)

### ◆構成員

北岡 康夫	国立大学法人 大阪大学共創機構 機構長補佐 教授
栗野 盛光 (座長)	慶應義塾大学 経済学部 教授
坂田 一郎	国立大学法人 東京大学 総長特別参与 大学院工学系研究科 教授
島田 啓一郎	ソニーグループ株式会社 特任技監
菅原 弘人	日本電気株式会社 グローバルイノベーション部門 マネージングディレクター
細田 孝宏	ジャーナリスト (元株式会社日経BP 日経ビジネスLIVE編集長)
吉村 隆	一般社団法人日本経済団体連合会 21世紀政策研究所 事務局長

### ◆事務局

内閣府 科学技術・イノベーション推進事務局 SIP総括 (担当窓口 松澤・白瀧)

## 改訂履歴

年月日	バージョン	主な改訂事項等
2022/9/16	1.00	<ul style="list-style-type: none"><li>• 初版としてリリース</li></ul>
2023/2/15	2.00	<ul style="list-style-type: none"><li>• 栗野教授によるHRLの更新、XRLの解説を付与</li><li>• FSに向けた記載からSIP第3期に向けた記載に修正</li></ul>