

事業戦略ビジョン

実施プロジェクト名：軽量フレキシブルペロブスカイト太陽電池の量産技術確立とフィールド実証

実施者名：積水化学工業株式会社（幹事企業）、代表名：代表取締役社長 加藤 敬太
（共同実施者（委託先除く）：東京電力ホールディングス株式会社）

目次

0.コンソーシアム内における各主体の役割分担

1. 事業戦略・事業計画

- (1) 産業構造変化に対する認識
- (2) 市場のセグメント・ターゲット
- (3) 提供価値・ビジネスモデル
- (4) 経営資源・ポジショニング
- (5) 事業計画の全体像
- (6) 研究開発・設備投資・マーケティング計画
- (7) 資金計画

2. 研究開発計画

- (1) 研究開発目標
- (2) 研究開発内容
- (3) 実施スケジュール
- (4) 研究開発体制
- (5) 技術的優位性

3. イノベーション推進体制（経営のコミットメントを示すマネジメントシート）

- (1) 組織内の事業推進体制
- (2) マネジメントチェック項目① 経営者等の事業への関与
- (3) マネジメントチェック項目② 経営戦略における事業の位置づけ
- (4) マネジメントチェック項目③ 事業推進体制の確保

4. その他

- (1) 想定されるリスク要因と対処方針

0. コンソーシアム内における各主体の役割分担

積水化学工業株式会社（幹事会社）

積水化学工業が実施する研究開発の内容

1. パネルコスト低減
 - ・ 製品モジュール量産体制確立
 - ・ 革新的生産プロセスの開発
 - ・ 製品変換効率の向上
2. 稼働年数の増加
 - ・ 製品モジュール耐久性向上
 - ・ 高性能バリアフィルムのRtR生産
3. 設置施工コストの低減
 - ・ 設置仕様開発
 - ・ 施工スピード向上、O&M仕様検討
 - ・ PSC用パワーコン開発

積水化学工業の社会実装に向けた取組内容

- ・ 軽量屋根用途での実証
- ・ 各種用途特有の課題解決等を担当

※用途拡大に伴い
連携先、委託先を追加予定（案件概要リストご参照）

（ビル壁面用途）

東京電力HD株式会社

東電HDが実施する研究開発の内容

- 高層ビル壁面設置の実証
 - ・ 設置および更新方法の検証
 - ・ 発電性能検証
- 等を担当

社会実装に向けた取組内容

- 第三者所有モデルの事業化検討等を担当

連携

提案プロジェクトの目的： 軽量フレキシブルペロブスカイト太陽電池（以降、PSC）の量産実証の実現

1. 事業戦略・事業計画

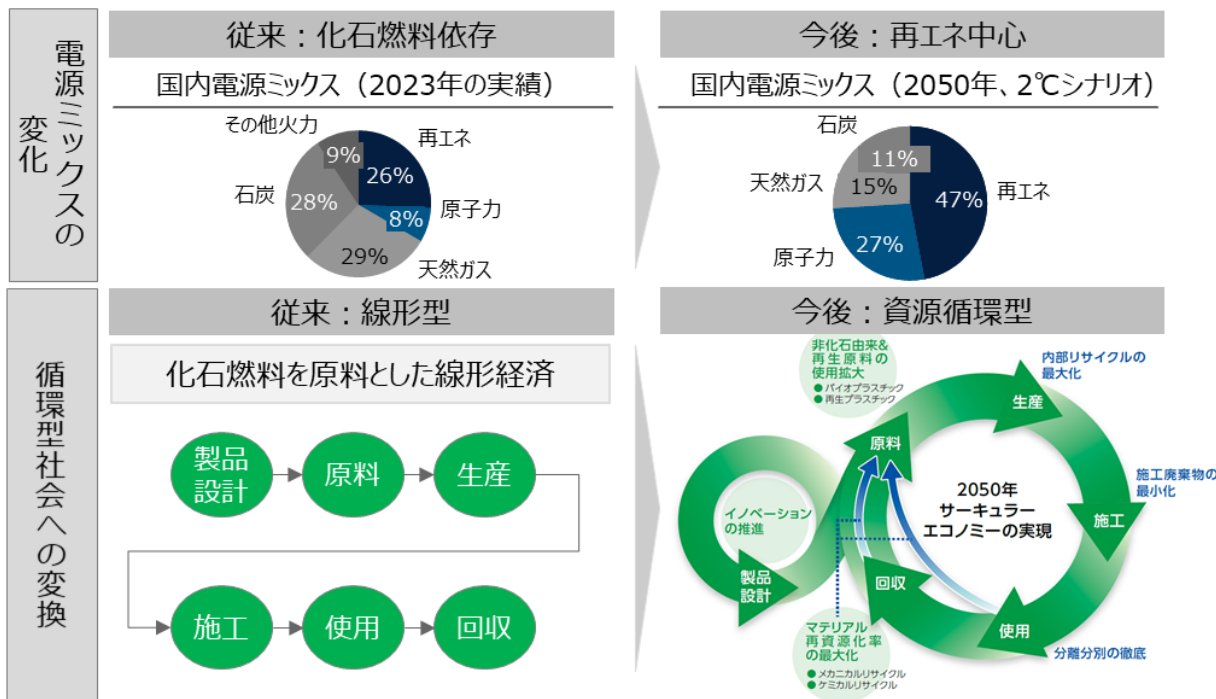
1. 事業戦略・事業計画／（1）産業構造変化に対する認識

社会課題・各国の政策等の変化により環境意識の高まりとESG投資が急拡大すると予想

カーボンニュートラルを踏まえたマクロトレンド認識

| | |
|-----|---|
| 社会面 | ・地球温暖化、気候変動、異常気象の顕在化 ⇒ 洪水・暴風雨等による財物損壊 ・原油等の価格上昇に伴う、電気・ガス・ガソリン等の値上がり ⇒ 省エネ意識の高まり ・ サステナビリティ (持続可能性)意識の高まり |
| 経済面 | ・コロナで落ち込んだ GDPの緩やかな回復 ⇒欧州は「グリーンリカバー」を目指す ・ ESG投資 (Environment Social Governance)の拡大 ・経済成長維持なるもエネルギー消費の削減(デカップリング)推進 |
| 政策面 | ・「 2050年カーボンニュートラル 」に伴う グリーン成長戦略 の策定 (14の重要分野毎に政策を盛り込んだ実行計画) ・官民で目標を共有した グリーンイノベーション基金 の創設 ・ 環境省RE100の取組 (使用電力を100%再エネで賄う) ・ FIT(固定価格買取制度) にペロブスカイト太陽電池の買取区分を創設 ・ カーボンプライシング の制度整備、活用促進(炭素税、排出権取引制度) |
| 技術面 | ・プラスチック循環社会実現の為「 3R技術 」が急成長 ・再生可能エネルギー技術の急成長(ペロブスカイト等) |

カーボンニュートラル社会における産業構造



- 市場機会：
 - ・脱炭素、環境保全に応える技術としての**超軽量太陽光発電市場の創造**
 - 社会・顧客・国民等に与えるインパクト：**安全性**からの国産技術の成長促進と国内需給市場の創造
 - ・従来のシリコン型が設置できなかった**耐荷重性の無い場所**に対する設置
- 例：軽量屋根（体育館等）⇒**災害時の防災拠点での電力使用を可能にする**
：建物等壁面⇒壁の資産化、**発電により収益を生み出す価値の創造**

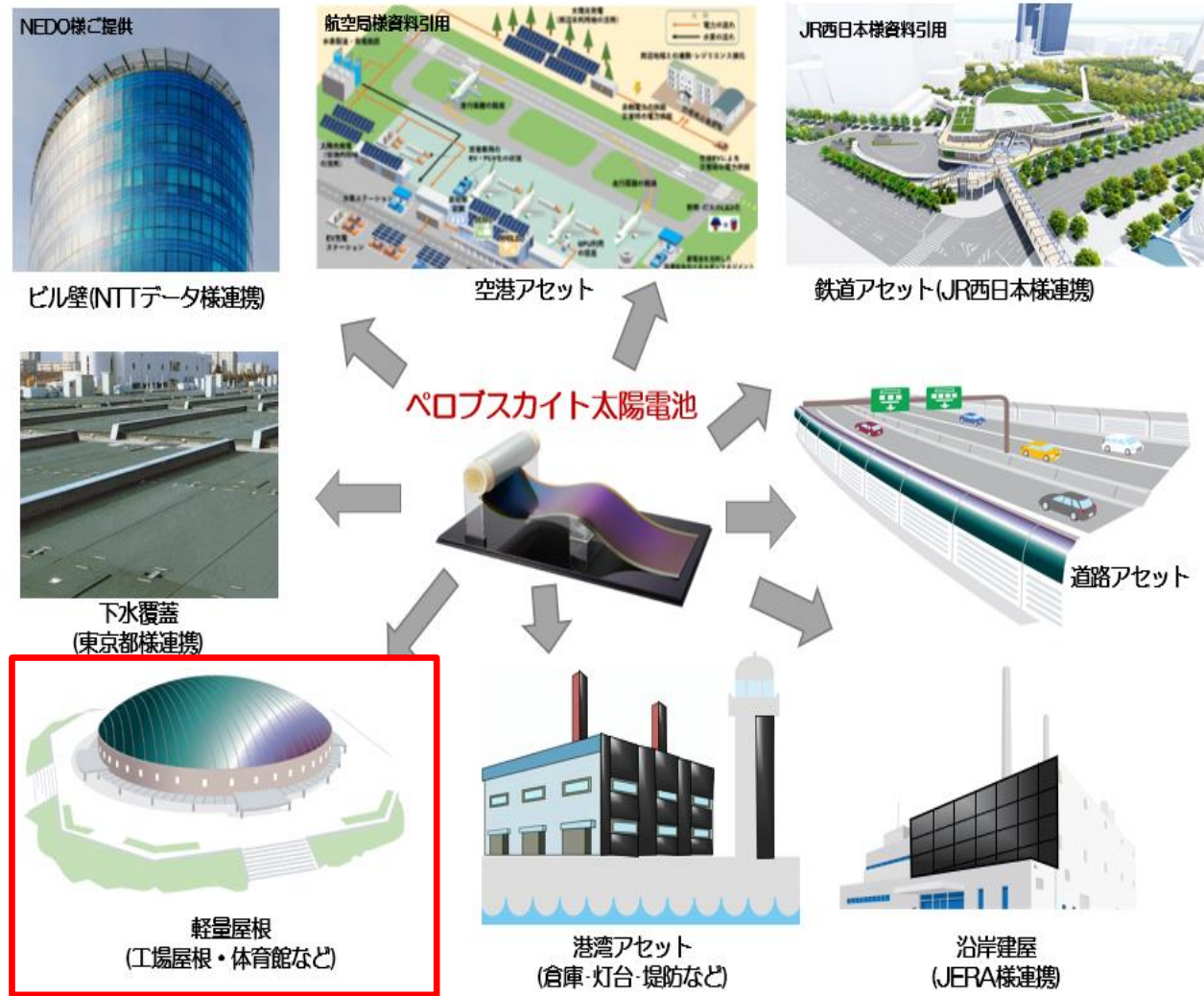
・当該変化に対する経営ビジョン：**Innovation for the Earth**
サステナブルな社会の実現に向けて、LIFEの基盤を支え、“未来につづく安心”を想像します

例：ペロブスカイト太陽電池により、再生可能エネルギーの拡大に貢献します。
：大容量ソーラーと蓄電池を備えたセキスイハイムは、CO2削減に貢献します。
：バイオリファイナリーを通じた循環型社会の実現
快適性向上により、燃費向上、EV化の流れに貢献します。

1. 事業戦略・事業計画／（2）市場のセグメント・ターゲット

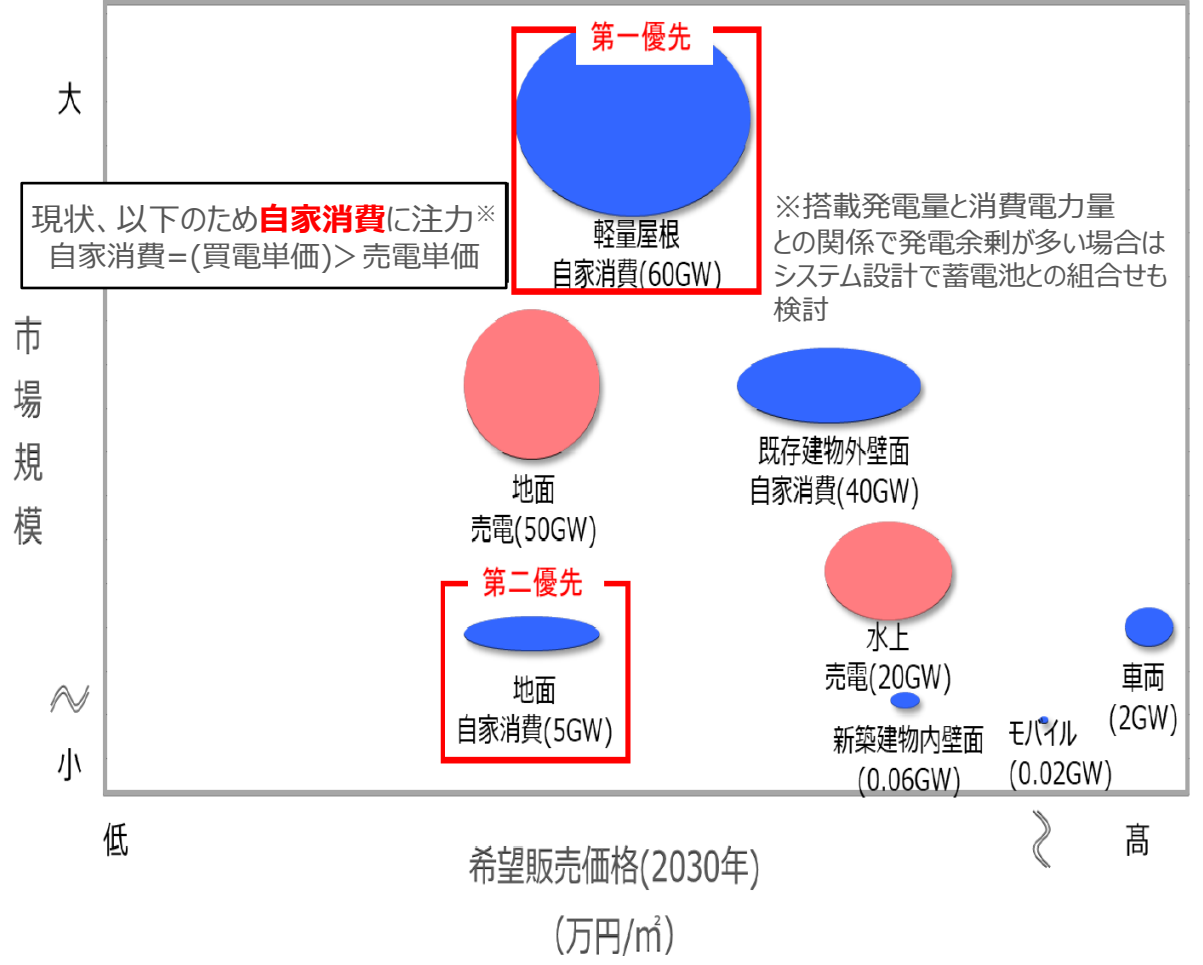
ペロブスカイト太陽電池の特性を活かした市場選定

特性を活かした設置ターゲット



市場規模別分類

□ 当社調査における市場規模別分類

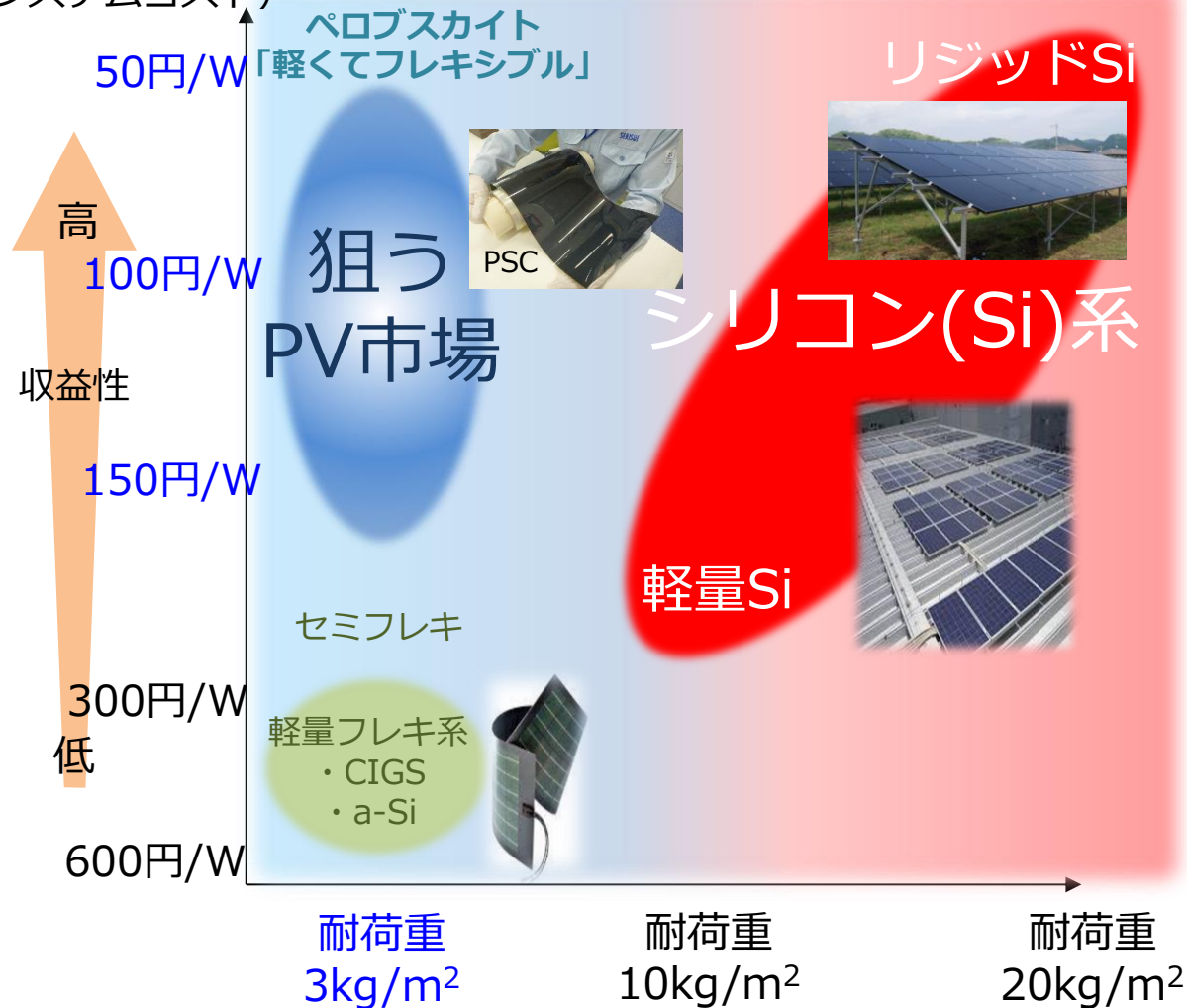


1. 事業戦略・事業計画／(2) 市場のセグメント・ターゲット

BCP対策(特に南海トラフ地震)に体育館屋根へ重点シフト

セグメント分析

(システムコスト)



ターゲットの概要

①公共事業領域(カーボンニュートラル推進+レジリエンス強化)

■ BCP対策(特に南海トラフ地震)に体育館屋根へ重点シフト

- ⇒ 体育館屋根(脆弱な耐荷重設計)
- ⇒ 役所/病院/学校等の屋根、外壁

②民間(ゼネコン、建設コンサル、建材関連)既存事業領域

- ⇒ 工場屋根(脆弱な耐荷重設計)、ビル、マンションの屋上防水シート/外壁
- GX推進とBCP対応

③新分野、新用途への設置、組み込みの検討

- ⇒ 軽量、フレキシブル特性を活かした新しい市場の創造
- 例) 地面: 空港・鉄道/河川法面利用等
- 水上: 水道/下水道等既存施設やダム・ため池等

④積水既存事業、既存製品へのソーラーパネル組み込み

- ⇒ 既存事業、製品領域へのペロブスカイト太陽電池導入検討
- 例) 新築/既築戸建屋根、防音壁、シェルター屋根等

1. 事業戦略・事業計画／（3）提供価値・ビジネスモデル

フィルム型ペロブスカイト太陽電池技術を用いて「超軽量PV市場進出」「新市場を創出」

社会・顧客に対する提供価値

1. シリコンPV設置不可の場所 「超軽量PV市場」への提供価値

- ①所有屋根・壁の資産化(顧客)
→発電による収益を生み出す価値
- ②自家消費による省エネ推進(社会)
→エネルギー使用量削減へ貢献する価値
- ③JCMによる海外GHG削減(日本)
→政府GHG削減目標への貢献価値

JCM : Joint Crediting Mechanism
GHG : Green House Gas

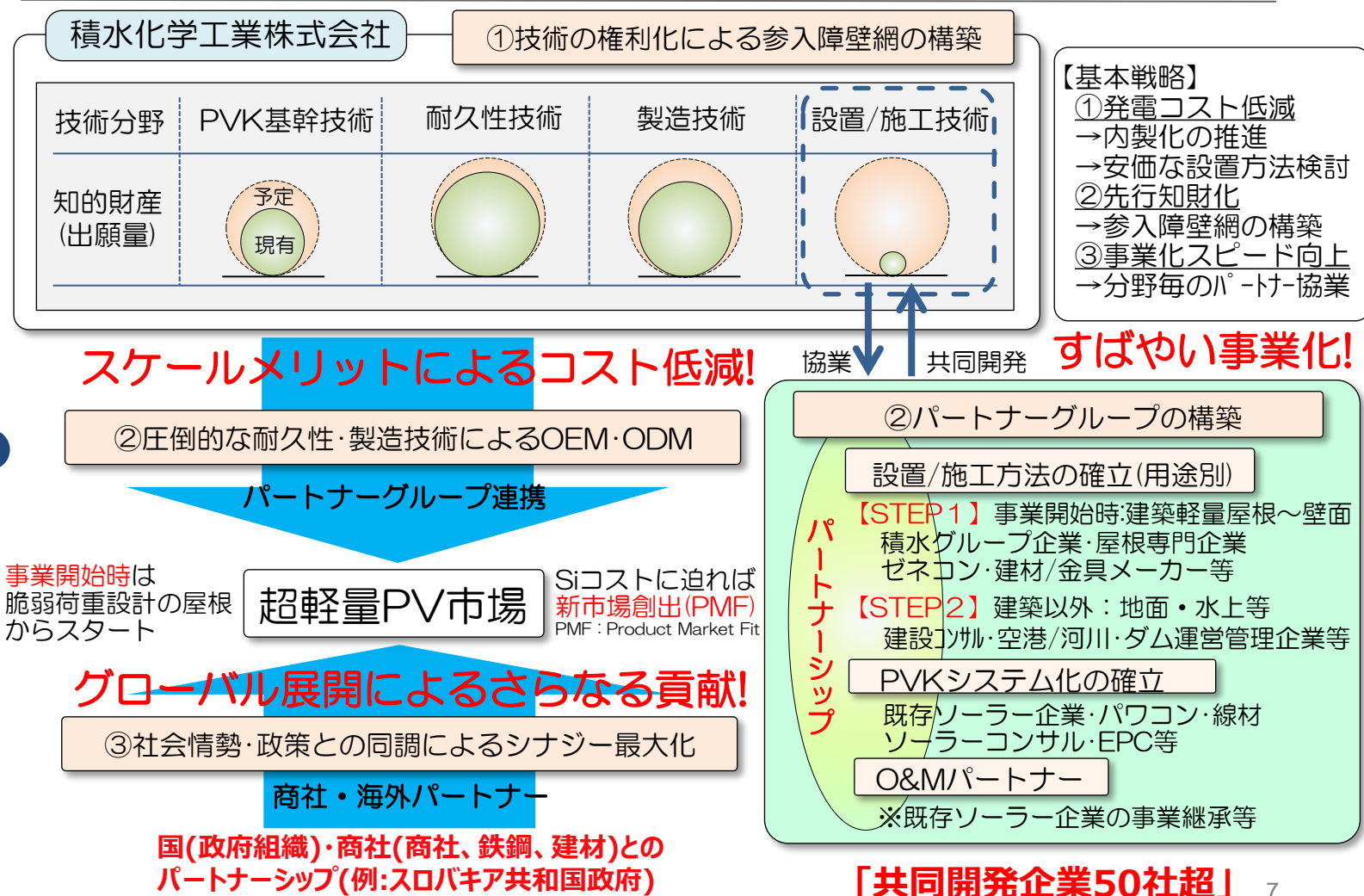
2. 発電コストのさらなる低減により 新たな提供価値を求め「新市場の創出」

- ①日射を得られるあらゆる場所の資産化
→例：法面、防音壁、道路、歩道、タンク
→今までにない新たな市場創出価値
- ②軽量・フレキシブルから生まれる新たな
創造的利用法
→フレキシブルは、“曲げる”以外にも“設置する/しない
(取り外し可能)”といった価値へと拡張可能
→豊かな社会の創造価値

3. 地政学リスクを排除し安全保障を実現する 「レジリエンス価値」

- ①生産のオールジャパン化により、地政学リスクを排除

ビジネスモデルの概要（製品、サービス、価値提供・収益化の方法）と研究開発計画の関係性



1. 事業戦略・事業計画／（3）提供価値・ビジネスモデル（標準化の取組等）

用途に合わせた標準化戦略を立案し、競合優位性を構築する

標準化戦略の前提となる市場導入にむけての取り組み方針・考え方

- 国際標準化へ参画し、自社が優位な標準条件を確立させる
- 軽量PV市場への早期市場参入によるデファクト化を目指す（太陽電池モジュール＋施工方法＋取り付け部材）
- 軽量PVの各用途ごとにデジュール標準化戦略を構築し、ペロブスカイトもしくは軽量PV特有の認証構築を積極的に推進する
- 海外展開については事前に規制等を確認し、標準化戦略を検討する



国内外の動向・自社のルール形成（標準化等）の取組状況

（標準化によるイノベーション基盤の構築）

- METI事業（国際標準化）「ペロブスカイト太陽電池ラウンドロビンテストの取り組み」に対して、ラウンドロビンテスト用のペロブスカイト太陽電池セルを提供。
- AISTとNDA締結し、国際標準化に向けた情報交換開始。国際標準化準備委員会に参画、サンプル提供準備

（既存PVの認証試験による実力把握）

- 結晶シリコン太陽電池等の認証試験を請け負うケミックス社にて、既存太陽電池の認証試験であるIEC61215、61730の試験を実施

（業界コンセンサス形成による新たな基準の策定）

- 新規軽量PV市場早期参入を目指し、顧客へ上記試験結果を開示しながら実証実験の準備を進めている。その中で軽量PVの施工方法や施工部材に関して、デジュール標準化および知財化を進め、競合参入抑制を進める

本事業期間におけるオープン戦略（標準化等）またはクローズ戦略（知財等）の具体的な取組内容

① 知財戦略

- ペロブスカイト太陽電池関連の知財内容によっては、出願(公開)を行わず、「**他国の後発企業を学ばせない**」知財戦略の実施
- ペロブスカイト太陽電池自体のみならず、各用途ごとの**施工方法や施工部材の知財化**を進め、後発の同等製品(フィルム型)に対する**参入障壁の構築**
- 技術情報の縦割り化による情報漏洩対策⇒部署内であっても重要技術情報の**開示は特定の人員に限定**する

1. 事業戦略・事業計画／（4）経営資源・ポジショニング

耐久性・製造技術の強みを活かして、社会・顧客に対して早期製品化による需要創出

自社の強み、弱み（経営資源）

他社に対する比較優位性

ターゲットに対する提供価値

1. 「超軽量PV市場」への提供価値

- ①所有屋根・壁の資産化(顧客)
- ②自家消費による省エネ推進(社会)
- ③JCMによる海外GHG削減(日本)

2. 新たな提供価値を求め「新市場の創出」

- ①日射を得られるあらゆる場所の資産化
- ②軽量・フレキシブルから生まれる新たな創造的利用法



自社の強み

- 1. 耐久性・製造技術に強み
- 2. ターゲット分野(一部)に既存事業展開
- 3. 完成されたPV搭載住宅事業を保有

自社の弱み

- 1. 大規模PVシステム化技術に乏しい
- 2. グローバル展開時、拠点不足

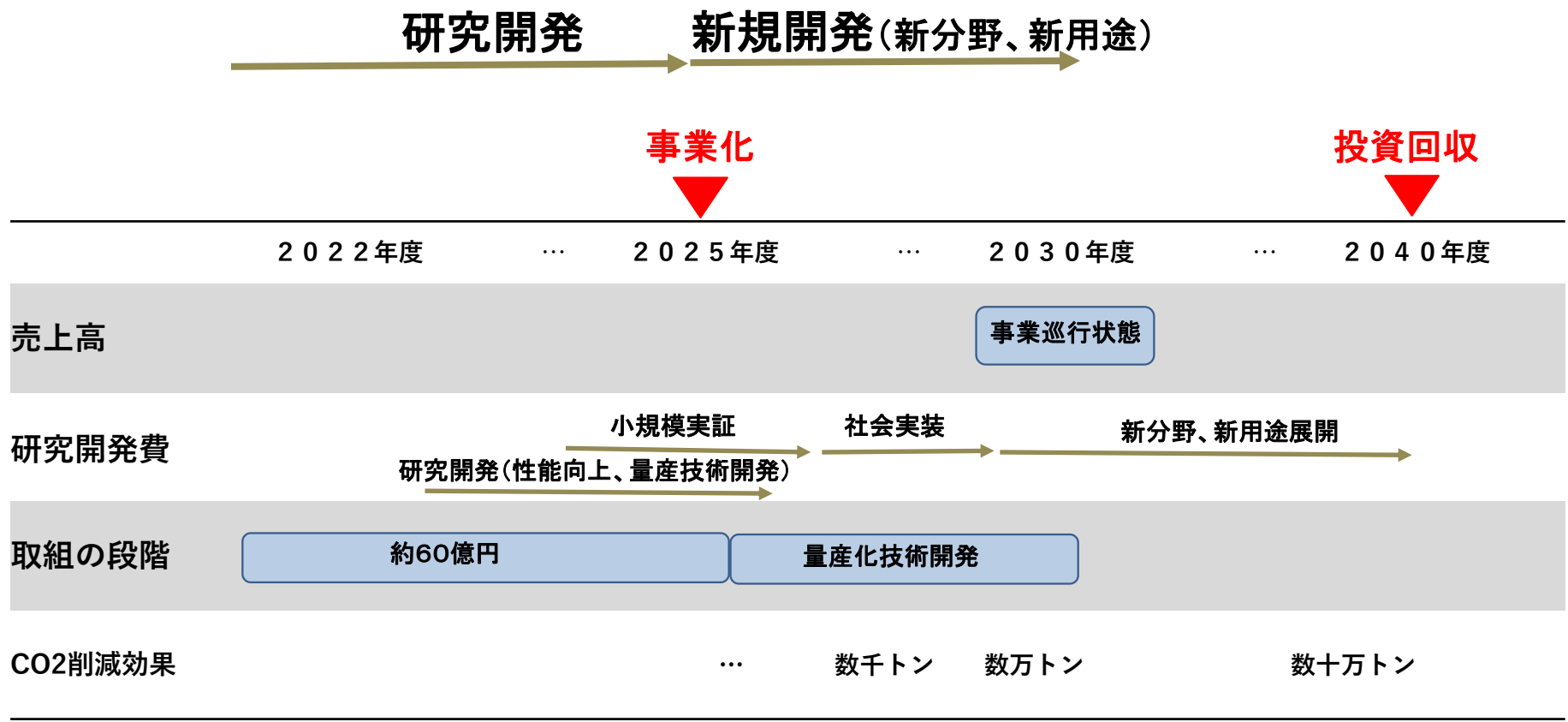
| | 技術(耐久性) | 標準化 | 顧客基盤 | サプライチェーン |
|---------------------|---|--|--|--|
| 自社 | (現在) 耐久10年相当 30cmRtR製造 ↓ (将来) 耐久20年相当 m幅RtR製造 | (現在) 評価方法の国際規格 進行中。性能面はまず 国内標準化検討中 ↓ (将来) 社会実装を先行し 国内標準をベースに 国際標準化を目指す | (現在) 国内の官向け防災、国 防用途が中心 ↓ (将来) 既存事業基盤を活用 し、国内官に加え、民 間販売を先行して開始 | (現在) 2025年4月販売開始 に向け構築中 ↓ (将来) 安価・安定的な国内原料 供給元を確保。廃棄・回 収まで含めたサプライチー ンを構築・システム化 |
| PSC*1 海外競合 A社 | (将来) 耐久20年相当 ペロブスカイト型 ガラス枚葉 | (将来) 当社先行により 標準規格外 | (将来) 標準規格外により 国内への参入を阻止 | (将来) 標準規格外により 国内への参入を阻止 |
| シリコン型 海外競合 B社 | (将来) 耐久20年相当 シリコン太陽電池 | (将来) シリコン太陽電池の 国際標準が存在 | (将来) 軽量性・設置性の低さ から用途が限定的 | (将来) 廃棄・回収まで見据えた サプライチェーンが未整備 |
| PSC*1 国内競合 C社 | (将来) 耐久1-5年相当 数10cmRtR製造 | (将来) 当社先行により 標準規格外 | (将来) 当社先行により 顧客基盤が少ない | (将来) 建材一体型により住宅 メーカーと共にサプライ チェーンを構築？ |

1. 事業戦略・事業計画／（５）事業計画の全体像

5年間の研究開発の後、2025年頃の事業化、2040年頃の投資回収を想定

投資計画

既存事業領域での実証試験を行い、製品性能・量産技術を確立し、2025年に事業化出来る見込み



1. 事業戦略・事業計画／（6）研究開発・設備投資・マーケティング計画

研究開発段階から将来の社会実装（設備投資・マーケティング）を見据えた計画を推進

| | 研究開発・実証 | 設備投資 | マーケティング |
|-----------|---|---|--|
| 取組方針 | <p>目的：①パネルコスト低減 ②稼働年数の増加 ③設置・施工コスト低減</p> <p>①パネルコスト低減 1) 量産体制確立 2) 革新プロセス開発 3) 変換効率の向上</p> <p>装置導入 + プロセス・材料 開発と知財化</p> <p>目標：30MW/年、変換効率18%@30cm幅</p> <p>②稼働年数の増加 ③PSC用設置・施工技術開発 軽量パネル特長活かすかつ 低施工費用の技術開発</p> | <p>目的：①30MW量産体制構築 ②ライン速度の革新プロセス構築</p> <p>①新たな製造拠点の構築 最適設備仕様の検証</p> <p>②成膜速度UPと自動化による段取り 時間の削減 1) 革新塗工プロセスの構築 2) 真空プロセス高速化</p> <p>①30cm幅製造装置導入 1 m幅製造拠点決定・環境整備</p> <p>②1 m幅RtR装置選定完了</p> | <p>目的：①スムーズな市場導入 ②シェアの獲得と防衛</p> <p>①スムーズな市場導入 1) 現行シリコンに迫る「発電コスト」の実現 変換効率・耐久性以外の削減要素検討 2) 設置・施工技術の確立と安全性確認</p> <p>②シェアの獲得と防衛 1) 既存事業の地の利を活かしたシェア獲得 ・国内ネットワーク、既存人脈を活かしたスピード事業化 2) 知財と生産技術を活かしたシェア防衛 ・世界一の関連特許件数と、生産技術での防衛力</p> <p>①設置分野毎に特性（軽くフレキシブル）を活かし、 施工費用を抑えた設置技術の開発による、LCC （ライフサイクルコスト）の競争力の強化を推進</p> <p>②国内50社超と自治体との共同開発、技術協力体制 ※特に公共事業に関係する建築、土木関連企業 ・建築コンサル、建材メーカー、ゼネコン ・発電キャバを持つ自治体、インフラ企業、</p> |
| 進捗状況 | <p>①1)m幅RtR装置導入中 2)歩留まり改善中 3)変換効率13.8%@30cm幅達成</p> <p>②耐熱・湿熱加速試験にて20年相当確認</p> <p>③現状設置費用算出済み</p> | | |
| 国際競争上の優位性 | <p>①知財による高い参入障壁</p> <p>②プロセスのノウハウ化</p> | <p>①国内生産：輸入より流通コスト最小</p> <p>②国内拠点：技術流出を防止</p> | <p>①他社(海外含む)より速い事業展開</p> <p>②ペロブスカイト組込み先行による強固な防衛</p> <p><進捗> ASEANエネルギーフォーラム、IRENA イノベーションウィーク参加、COP28 日本館での講演・サンプル展示</p> |

1. 事業戦略・事業計画／（7）資金計画

国の支援に加えて、600億円規模の自己負担を予定

| | | | 事業化 ▼ | | | 投資回収 ▼ |
|------------------|--------|--|----------|--|--------|-----------|
| | 2022年度 | | 2025年度 | | 2035年度 | 2040年度 |
| 事業全体の資金需要 | 約573億円 | | | | | |
| 内、研究開発投資 | 約146億円 | | | | | |
| 国費負担 (委託又は補助) | 約106億円 | | | | | |
| 自己負担 | 約467億円 | | | | | |

2. 研究開発計画

2. 研究開発計画／（1）研究開発目標

モジュール性能向上というアウトプット目標を達成するために必要な複数のKPIを設定

| 研究開発項目 | アウトプット目標 | | 研究開発項目 | アウトプット目標 | |
|---------------------|--|--|---------------|------------------------------|--|
| 1. パネルコスト低減 | パネルコスト 120円/Wの達成 | | 3. 設置・施工コスト低減 | 量産時システム単価194円/Wの実現 | |
| 研究開発内容 | KPI | KPI設定の考え方 | 研究開発内容 | KPI | KPI設定の考え方 |
| ① 製品モジュール量産体制確立 | 年間30MW以上の量産体制構築 | RtR設備での量産効果により生産コスト低減効果が出てくる量で設定 | ① 設置仕様開発 | 架台費20円/W | ハ° 初軽量化による補強部材低減検討等で従来シリコン太陽電池設置部2/3以下で達成見込み |
| ② 革新的生産プロセスの開発 | 従来生産速度100%増m幅変換効率15%達成 | 律速工程解消時の想定生産速度より設定発電コスト14円/kWhを達成するために必要 | ② 施工スピード向上 | 工事費45円/W | モジュールサイズUPと軽量化等による施工方法検討で従来シリコン太陽電池設置時間1/2以下で達成見込み |
| ③ RtR生産モジュール変換効率の向上 | RtR生産 30cm幅モジュール変換効率18%達成 | 別添発電コスト試算表より発電コスト14円/kWhを達成するために必要 | ③ O&M費削減 | O&M費2400円/kW/年 | メンテ頻度低減により、O&M費を半分程度に低減できる見込み |
| 2. 稼働年数の増加 | | | ④ PSCパワコン開発 | ペロブスカイト太陽電池のMPPT安定動作可能パワコン確立 | ハ° ワンメーカーとの協業等によりPSC仕様のハ° ワンを開発 |
| ④ RtR生産モジュールの耐久性向上 | 製品モジュールで耐久性20年相当の性能確認 | 別添発電コスト試算表より発電コスト14円/kWhを達成するために必要 | | | |
| ⑤ 高性能バリアフィルムのRtR生産 | 水蒸気透過率 1×10^{-2} g/m ² /日以下バリアフィルムのRtR生産 | これまでの蓄積データより、屋外耐久20年相当に必要な水蒸気透過率を算出 | | | |

2. 研究開発計画／（1）研究開発目標

高層ビル壁面へのPSC設置実証にて2つのKPIを設定

研究開発項目

4. 高層ビル壁面へのPSC設置及び更新に係る実証

研究開発内容

① 設置及び更新方法の実証

② 設置環境での発電性能評価

アウトプット目標

高層ビル壁面に発電機能を付与することを目的に、建物壁面の機能（意匠性や耐風圧性能など）を損なわずに、従来型壁面PVよりも効果的なPSCの設置及び更新方法および発電量評価手法を検証する

KPI

設置及び更新作業における施工性を高めるために開発したPSC設置方法（スパンドレル部内へ室内側からPSCシートを設置する方法）について実際の新築高層ビル壁面での作業性を確認すること(実施率100%)

発電性能評価手法の確立にむけ、実際の新築高層ビルスパンドレル部内にデータ取得環境を構築し、温湿度、日照条件と経年劣化等がPSC発電量に与える影響を評価すること(実施率100%)

KPI設定の考え方

スパンドレル部を利用したPSC設置方法について、1モジュール設置に要する人工・作業時間を検証する。また、さらなる作業性向上に資する建物納まりやPSCモジュールの施工性、将来の更新作業方法を確認する

経済性や寿命判断を行うための定量的な発電量評価を可能とするため、スパンドレル内の諸環境が発電性能に与える影響についてデータを取得し、評価する

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容

各KPIの目標達成に必要な解決方法を提案（パネルコスト低減）

| | | KPI | 現状 | 達成レベル |
|-----------------------|------------------------|--|---------------------------|----------------------------|
| パネル コスト 低減 | 1 製品モジュール 量産体制確立 | 年間30MW以上の量産体制構築 | 年間10MW相当（TRL4） | 年間30MW相当（TRL6） |
| | 2 革新的生産プロ セスの開発 | 従来生産速度100%増 m幅で変換効率15% | 0.45m/min 10.6%（TRL4） | 0.9m/min 15%（TRL5） |
| | 3 製品変換効率の 向上 | RtR生産モジュール変換効率18% 達成 | 変換効率13.8%@30cm 幅（TRL4） | 変換効率18%@30cm幅 （TRL5） |
| 稼働 年数 の増 加 | 1 製品モジュールの 耐久性向上 | RtR生産モジュールで耐久性20年 相当の性能確認 | 20年相当@熱、湿熱 （TRL3） | 20年相当@熱、湿熱、光複合、他 （TRL5） |
| | 2 高性能バリアフィ ルムのRtR生産 | 水蒸気透過率 $1 \times 10^{-2} \text{g/m}^2/\text{day}$ 以下バリアフィルムのRtR生産 | 小型枚葉品で達成 （TRL4） | RtR品で達成（TRL6） |
| 設置 施工 コスト 低減 | 1 設置仕様開発 | 架台費20円/w | 架台費32円/W※ | 架台費20円/w（TRL5） |
| | 2 施工スピード向上 | 工事費45円/W | 工事費70円/W※ | 工事費45円/W（TRL5） |
| | 3 O&M費削減 | O&M費2400円/kW/年 | O&M費4000円/kW/年※ | O&M頻度半減（TRL5） |
| | 4 PSCパワコン開発 | ペロブスカイト太陽電池のMPPT安定 動作可能パワコン確立 | 従来パワコンのMPPT制御で は安定しない | MPPT安定制御パワコン確立 （TRL5） |

※調達価格等算定委員会引用値

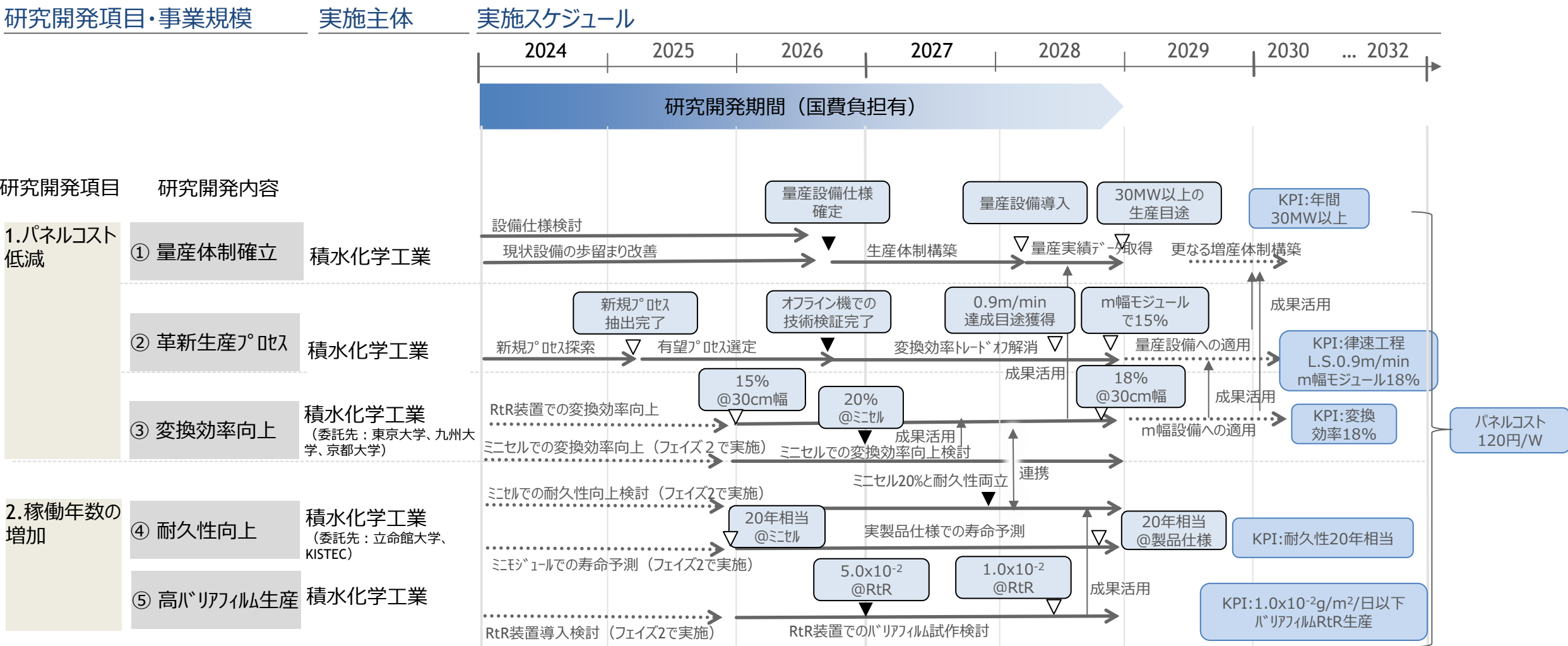
2. 研究開発計画／（2）研究開発内容

各KPIの目標達成に必要な解決方法を提案

| | KPI | 現状 | 達成レベル | 解決方法 | 実現可能性 (成功確率) |
|---|--------------|--|------------------------|--|-----------------|
| 1 | 設置及び更新方法の実証 | 更新作業における施工性を高めるために開発したPSC設置方法（スパンドレル部内へ室内側からPSCシートを設置する方法）について実際の新築高層ビル壁面での作業性を確認すること(実施率100%) | 先行した実証事例がなく、未開発・未実証な状況 | 建物オーナーが受容可能な運用方法の開発・実証、手順書等の作成（TRL7） | 100% |
| 2 | 設置環境での発電性能評価 | 発電性能評価手法の確立にむけ、実際の新築高層ビルスパンドレル部内にデータ取得環境を構築し、温湿度、日照条件と経年劣化等がPSC発電量に与える影響を評価すること(実施率100%) | 先行した実証事例がなく、未開発・未実証な状況 | PSCの設置環境、モジュール諸元データをもとに発電量を評価する手法を開発（TRL6） | 100% |

2. 研究開発計画／（3）実施スケジュール

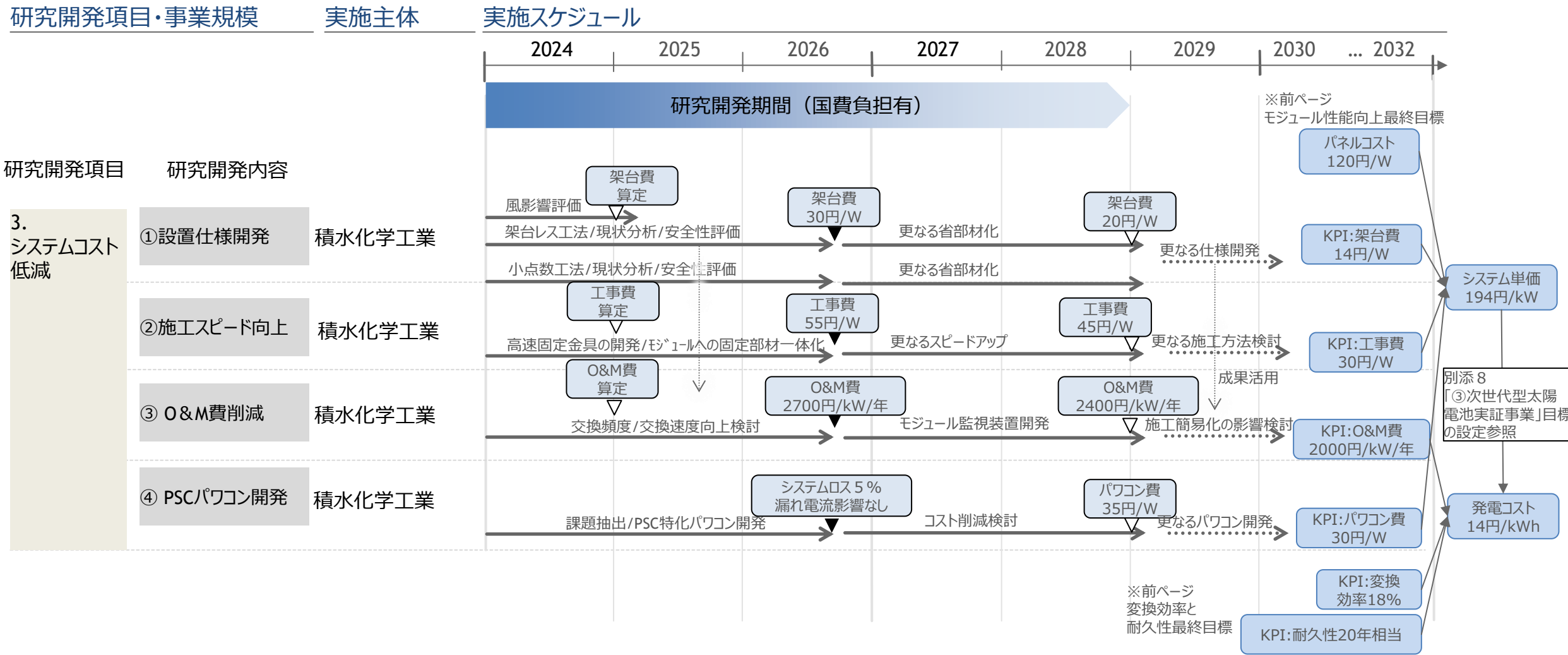
複数の研究開発を効率的に連携させるためのスケジュールを計画（モジュール性能向上）



▼ : ステージゲート審査(事業3年度目)

2. 研究開発計画／（3）実施スケジュール

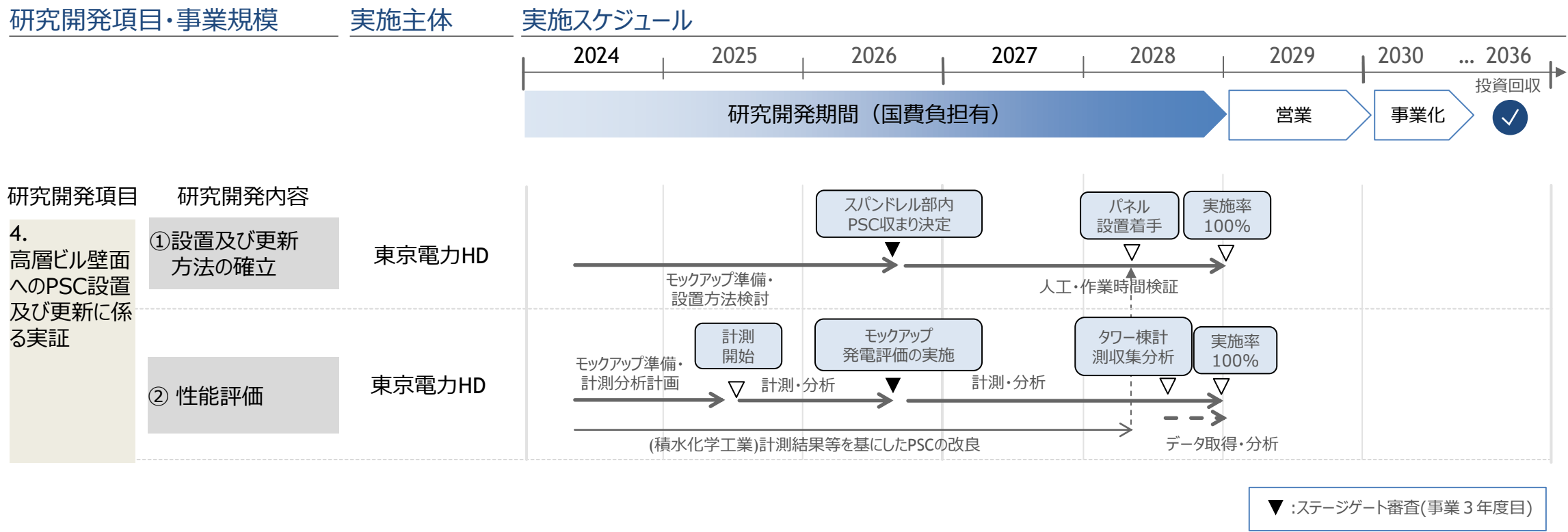
複数の研究開発を効率的に連携させるためのスケジュールを計画（設置・施工コスト低減）



▼ :ステージゲート審査(事業3年度目)

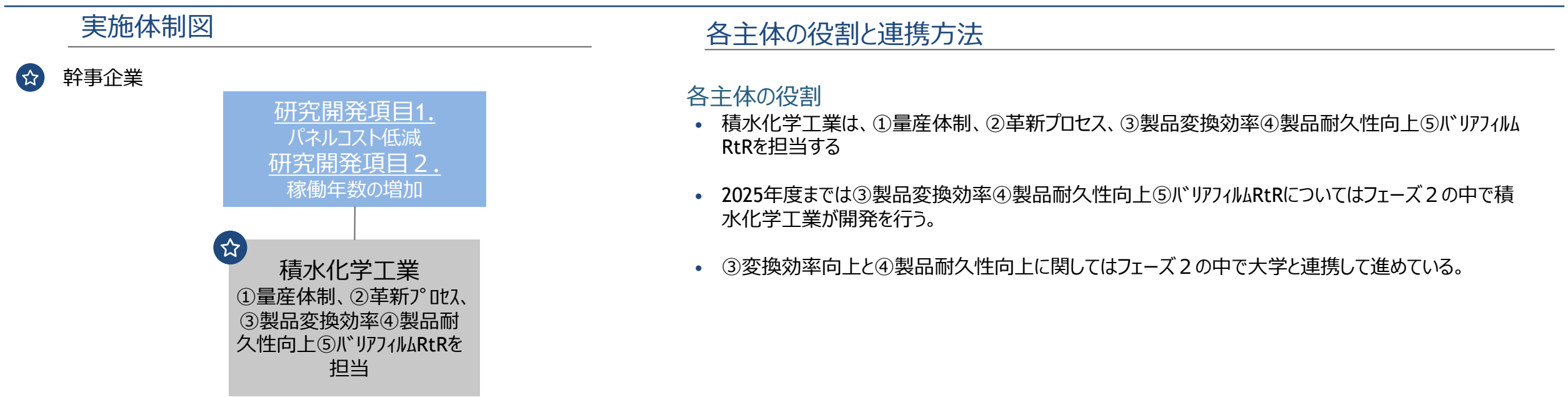
2. 研究開発計画／（3）実施スケジュール

複数の研究開発を効率的に連携させるためのスケジュールを計画



2. 研究開発計画／（4）研究開発体制

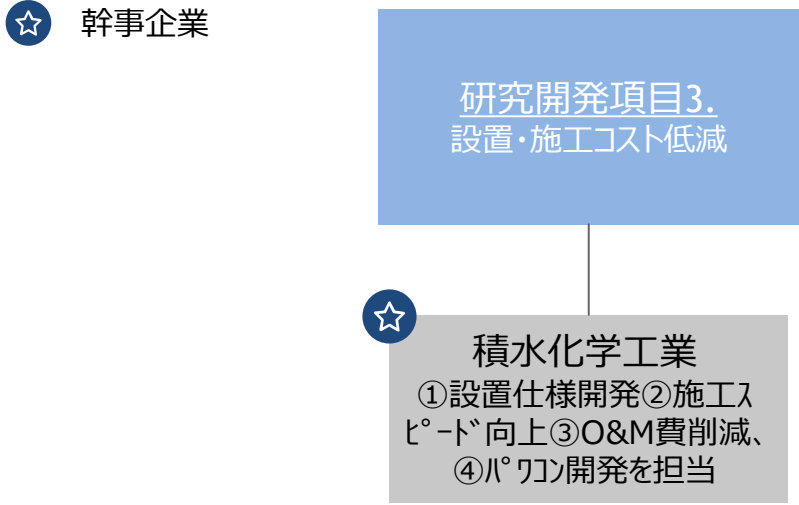
各主体の特長を生かせる研究開発実施体制と役割分担を構築



2. 研究開発計画／（4）研究開発体制

各主体の特長を生かせる研究開発実施体制と役割分担を構築

実施体制図



各主体の役割と連携方法

各主体の役割

- 積水化学工業は、PSCメーカーとしてPSC本体の性能向上及び軽量屋根が想定される①設置仕様開発②施工コスト向上③O&M費削減、④パワー開発を担当する

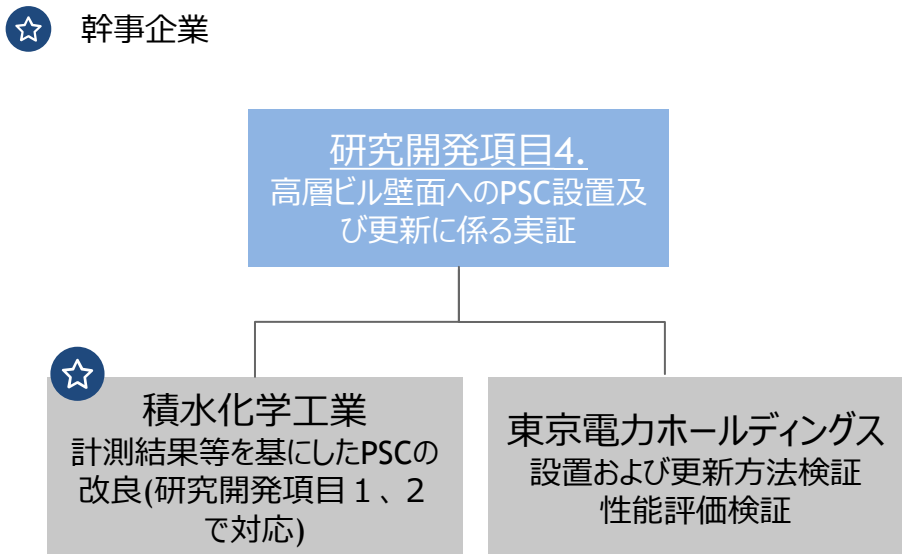
共同提案者以外の本プロジェクトにおける他実施者等との連携

- 関係する施工会社等関係者を含めた打合せは必要に応じて実施する

2. 研究開発計画／（4）研究開発体制

各主体の特長を生かせる研究開発実施体制と役割分担を構築

実施体制図



各主体の役割と連携方法

各主体の役割

- 研究開発項目4でビル壁面用途での取りまとめ、要件・仕様定義や性能評価検証等は、東京電力ホールディングスが行う
- 積水化学工業は、計測結果等に基づいたPSCの改良(研究開発項目1、2で対応)

研究開発における連携方法（共同提案者間の連携）

- 実証全体の進捗確認等は定例会を開催するなどして定例的に実施する

共同提案者以外の本プロジェクトにおける他実施者等との連携

- 関係する他実施者を含めた全体での打合せは必要に応じて実施する

中小・ベンチャー企業の参画

- 特になし

2. 研究開発計画／（5）技術的優位性

国際的な競争の中においても技術等における優位性を保有（モジュール性能向上）

| 研究開発項目 | 研究開発内容 | 活用可能な技術等 | 競合他社に対する優位性・リスク |
|-------------|--------------|---|---|
| 1. パネルコスト低減 | 1 量産体制確立 | <ul style="list-style-type: none">フェイズ2で確立したRtR生産方式（30cm幅） | （優位性） RtRでのPSC生産実績 （リスク） 広幅化(1m幅)での技術課題 |
| | 2 革新生産プロセス | <ul style="list-style-type: none">フェイズ2で試作検討で得た律速工程の知見装置メーカーでのノウハウ | （優位性） PSCの品質体系 （リスク） 装置メーカーの海外展開（1社一気通貫プロセス回避によりリスク低減可能） |
| | 3 変換効率向上 | <ul style="list-style-type: none">フェイズ2で得られたミセル、30cm幅品での変更率向上施策大学連携による新規材料プロセス技術 | （優位性） ロール品での変換効率性能 （リスク） 有識者による技術流出 |
| 2. 稼働年数の増加 | 4 耐久性向上 | <ul style="list-style-type: none">フェイズ2で得られたミセルでの耐久性向上施策X大学等連携による寿命予測ノウハウ | （優位性） 耐久性10年相当以上が他に未発表 （リスク） 実環境での想定外の劣化 |
| | 5 高バリアフィルム生産 | <ul style="list-style-type: none">フェイズ2で得られたバリアフィルムの開発ノウハウ小型枚葉品での生産技術 | （優位性） 耐久性10年達成可能なバリアフィルム性能 （リスク） ロール生産化での技術課題 |

2. 研究開発計画／（5）技術的優位性

国際的な競争の中においても技術等における優位性を保有（設置・施工コスト低減）

| 研究開発項目 | 研究開発内容 | 活用可能な技術等 | 競合他社に対する優位性・リスク |
|--------------|-------------|--|---|
| 3.設置・施工コスト低減 | 1 設置仕様開発 | <ul style="list-style-type: none">建材設計技術 | → <ul style="list-style-type: none">積水グループ内の住宅や建材等の既存事業で蓄積してきた設計技術を保有している。ゼネコン等施工本業メーカー台頭のリスク |
| | 2 施工スピード向上 | <ul style="list-style-type: none">ペロブスカイト太陽電池モジュールに対する禁止事項や機械的強度に関するノウハウフェーズ2での実証実験結果 | → <ul style="list-style-type: none">フェーズ2での実証実験結果で得られたペロブスカイトPV特有の課題を鑑みながら開発を進められる。ゼネコン等施工本業メーカー台頭リスク |
| | 3 O&M費削減 | <ul style="list-style-type: none">住宅アフター部門でのシリコンPVのO & Mに関する技術情報 | → <ul style="list-style-type: none">社内住宅部門のシリコンPVのO & M情報を活用することができる。ペロブスカイトPV特有のメンテの必要性 |
| | 4 PSCパワコン開発 | <ul style="list-style-type: none">ペロブスカイト太陽電池の電気特性に関する詳細把握フェーズ2での実証実験結果 | → <ul style="list-style-type: none">これまでの大学等の連携の中で得られたペロブスカイト太陽電池特有の電気特性を展開することができる。競合他社よりも実証実験を先行しており、ペロブスカイト太陽電池特有の課題にいち早く取り組むことができる。特注によるコストUPのリスク |

2. 研究開発計画／（5）技術的優位性
国際的な競争の中においても技術等における優位性を保有
（高層ビル壁面へのPSC設置及び更新に係る実証）

| 研究開発項目 | 研究開発内容 | 活用可能な技術等 | 競合他社に対する優位性・リスク |
|---------------------------|----------------|--|---|
| 4. 高層ビル壁面へのPSC設置及び更新に係る実証 | 1 設置及び更新方法の実証 | <ul style="list-style-type: none">• 建材設計技術• 建物オーナー、施工会社との関係性• 電力システム構築ノウハウ | <p>→</p> <ul style="list-style-type: none">• 積水グループは、住宅や建材などの既存事業で蓄積してきた設計技術を保有している。 <p>→</p> <ul style="list-style-type: none">• 東電グループを中心とした建物オーナー、施工会社との一体的な検討体制を構築することにより迅速な設置・更新方法の検証ができる。 <p>→</p> <ul style="list-style-type: none">• 長年、電気事業で培ってきた電力設備構築のノウハウ |
| | 2 設置環境での発電性能評価 | <ul style="list-style-type: none">• PSCの発電性能データ | <p>→</p> <ul style="list-style-type: none">• 積水化学が既に取得している実暴露データや垂直設置時の発電データを活用することができる。 |

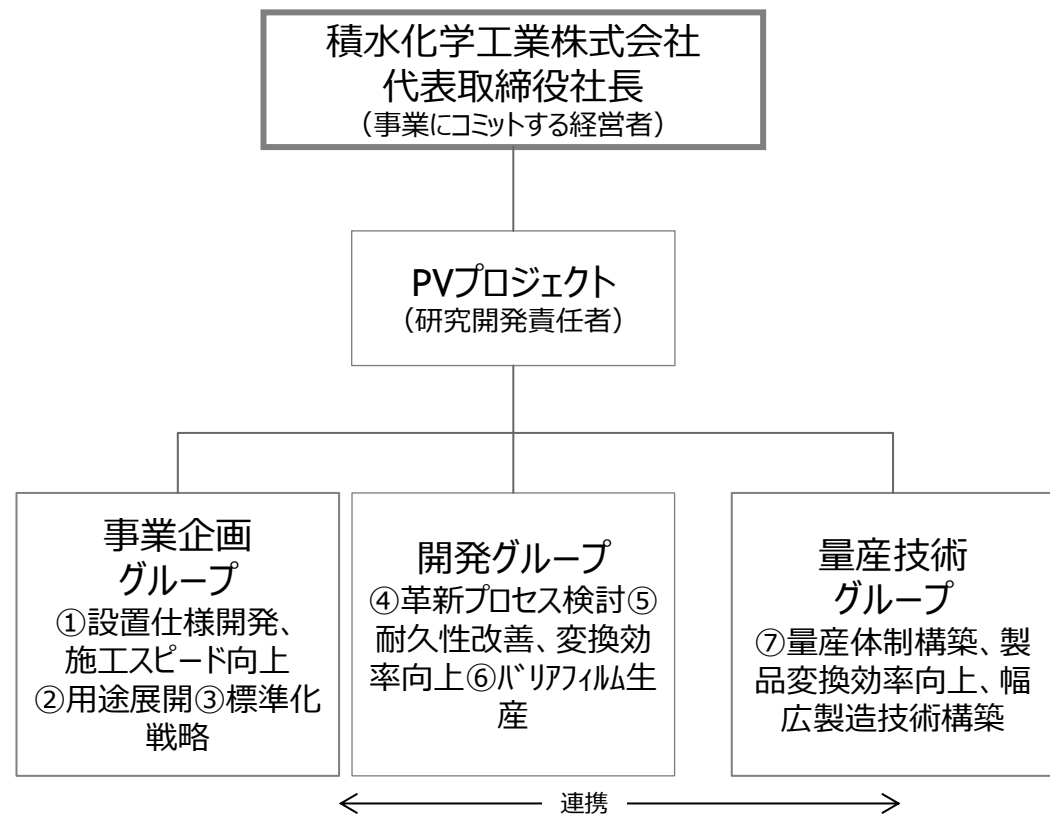
3. イノベーション推進体制

(経営のコミットメントを示すマネジメントシート)

3. イノベーション推進体制／（1）組織内の事業推進体制

経営者のコミットメントの下、専門部署に複数チームを設置

組織内体制図



組織内の役割分担

研究開発責任者と担当部署

- 経営者：代表取締役社長
- 研究開発責任者：研究開発の全体管理(予算含む)、積水上層部への報告・調整事項を担当
- 担当グループ
 - 事業企画グループ：①設置仕様開発②施工スピード向上③用途展開③標準化戦略を担当
 - 開発グループ：④革新プロセス検討⑤耐久性改善、変換効率向上⑥バリアフィルム生産を担当
 - 量産技術グループ：⑦量産体制構築、製品変換効率向上、幅広製造技術構築を担当

部門間の連携方法

- 必要に応じて連携会議を開催
- 月次の進捗会議を開催

3. イノベーション推進体制／（2）マネジメントチェック項目① 経営者等の事業への関与

経営者等によるペロブスカイト太陽電池事業への関与の方針

経営者等による具体的な施策・活動方針

1. 経営者のリーダーシップ

- ①カーボンニュートラルに関わる事業構造転換の方針を社内外に示す
 - －【社外】インターネットHPやIR資料により、長期ビジョン「Vision2030」を公開し、その中に当該事業の位置づけを説明している。特にステークホルダーに対しては、事業説明会(1回/年)を実施し、より深い理解を得る工夫を行っている。2022年度は11月10日に「経営幹部合同メディア説明会・懇談会」を開催し、その中でペロブスカイト太陽電池の取り組みについても説明を実施した。
 - －【社内】イントラネットにて「Vision2030」の詳細説明を公開、代表自ら説明する機会を作っている。
- ②組織制度・組織文化の醸成
 - －社員に対し「チャレンジ精神」を奨励し、本事業を含む先進事業に対し、積水化学のみならず、グループ企業から「求める人材」と「自ら飛躍したい人材」とを「人事公募制度」を使い、参画マッチングする人事制度を導入し、積極的に利用されている。
 - －「イノベーションによる新たな事業創出」を目指し、「イントレプレナーシップ(社内起業制度)」を導入し、新しい組織文化を醸成している。

2. 事業のモニタリング・管理

- ①アイデアから事業化までステージゲートを設けてチェック・サポート
 - －関連職責者のみならず、任命された複数の有識者により、モニタリングチェックのみならず、助言によるサポートによる支援機能を有する。
- ②監督機能と業務執行機能を分離した執行役員制度の導入
 - －当社の事業範囲は広大である為、各カンパニーの事業環境変化に敏速に対応し、さらに社外取締役による事業チェック機構などを備えている。

経営者等の評価・報酬への反映

1. 指名・報酬等諮問委員会の設置

- －取締役会の機能を補完し、より経営の公正性・透明性を高めるため、指名・報酬等に関する任意の諮問委員会を設置しています。委員会は、過半数を独立社外役員とする7名の委員で構成し、委員長は独立社外役員より選出します。

指名・報酬等諮問委員会の役割

- ・代表取締役、取締役等経営陣幹部の選解任、監査役候補者の選任、元代表取締役等の相談役、顧問の選解任
 - ・取締役の報酬制度、報酬水準などを審議
 - ・取締役会の実効性向上、重要な経営上の課題などの審議
- 審議内容について、取締役会に意見の答申および助言を行う。

2021年度の主な審議内容

- ・取締役・監査役候補者の選定や個人別評価・報酬
- ・取締役会の構成および実効性、ガバナンス強化の取り組みなど

2. 社長の後継者の育成とその決定

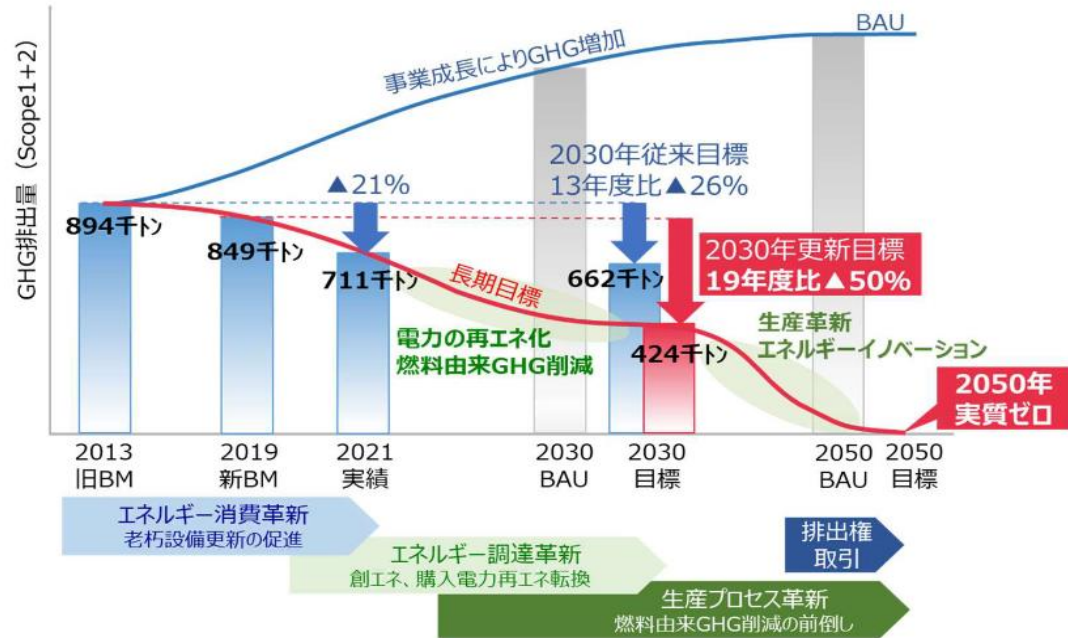
- －社長の後継者の承継計画と監督は、手続きの客観性・適時性・透明性を高めるために、社長に相応しい資質を有するか十分な時間をかけて審議を行い、取締役会に意見の答申を行い、取締役会で決定します。

3. イノベーション推進体制／（3）マネジメントチェック項目② 経営戦略における事業の位置づけ

経営戦略の中核においてペロブスカイト太陽電池事業を位置づけ、広く情報発信

カーボンニュートラルに向けた全社戦略とペロブスカイト太陽電池

カーボンニュートラルの実現を目指し、2030年のGHG排出量削減目標を引き上げ

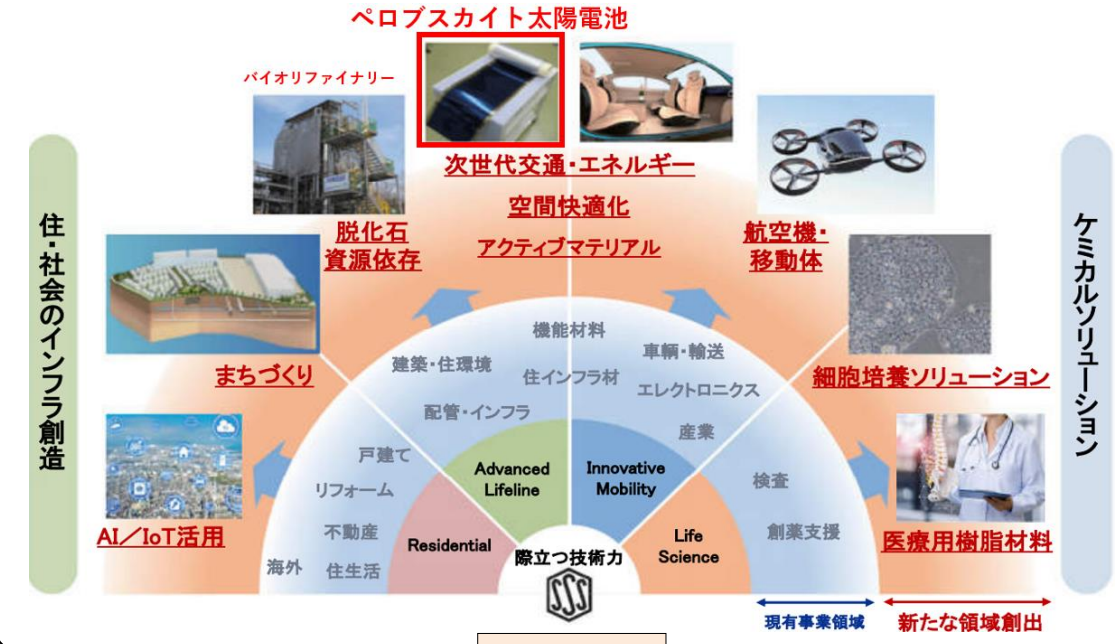


GHG排出量削減のための中長期目標

| 項目 | 指標 | 2021年度実績 | 中期計画(2022年度) | 2030年 | 2050年 | 備考 |
|-----------|------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|--------------------------------|-----------------------|
| GHG 排出量削減 | 購入電力の再エネ比率 | 19.7% | 20% | 100% | 100%維持 (すべての使用電力を 再エネ転換) | RE100加盟 |
| | 事業活動による GHG 排出量削減 | 21.1%削減 (2013年度比) | 9%以上削減 (2013年度比) | 26%以上削減 (2013年度比) | 排出量ゼロ | SBT 認証取得 (2030年まで) |
| | サプライチェーンの GHG 排出量削減 | 1.3%削減 (2016年度比) | — | 27%以上削減 (2016年度比) | — | |
| 省エネルギー | エネルギー使用量の 生産量原単位 | 1.5%削減 (2019年度比) | 3%以上削減 (2019年度比) | 10%以上削減 (2019年度比) | — | |

※ GHG 排出量削減の2030年目標は1.5℃目標に引き上げを検討中です。

○新事業領域の「ペロブスカイト太陽電池」のポジション



○ステークホルダーエンゲージメント

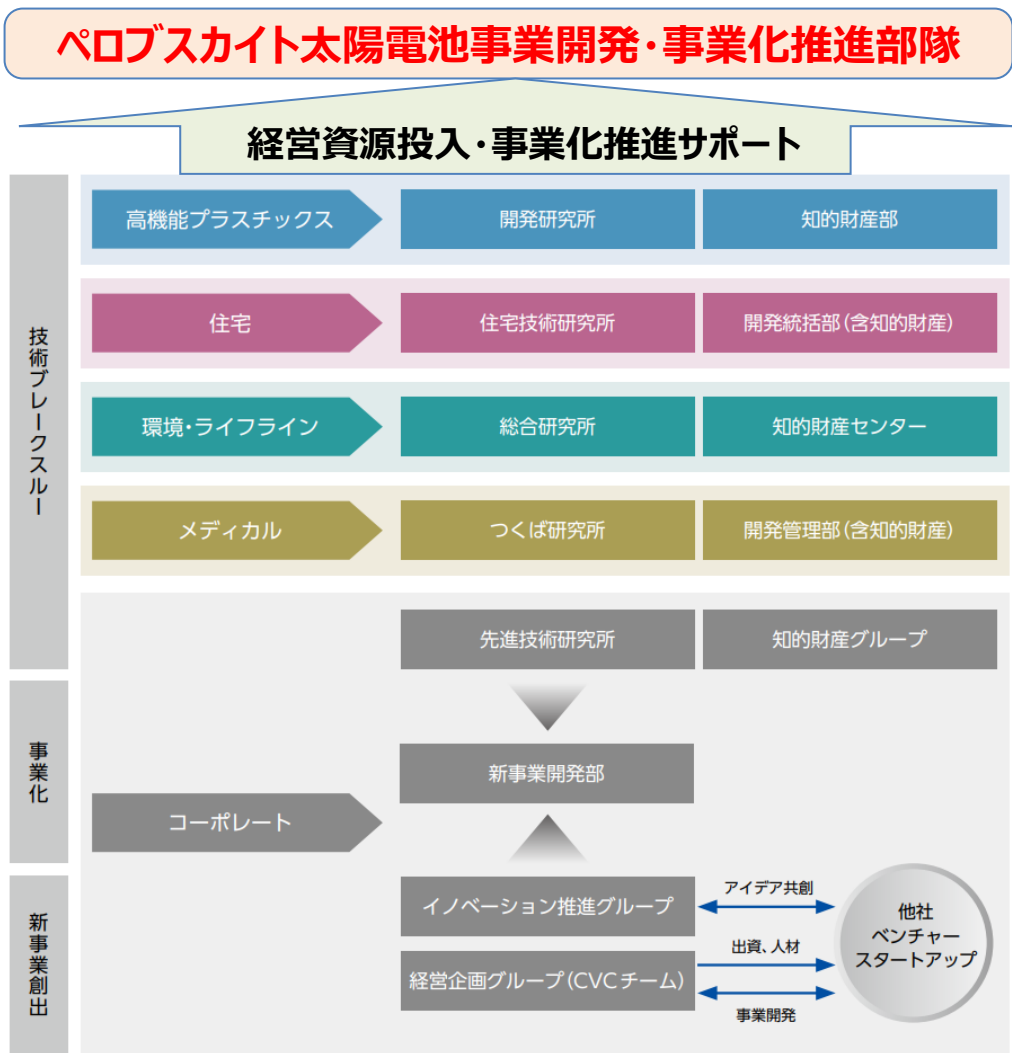
5つのステークホルダー「お客様」「株主」「従業員」「取引先」「地域社会・地球環境」との共存共栄の関係作りの為の情報発信

- ① 投資家との直接対話による企業価値向上
- ② 経営層と従業員の対話「ビジョンキャラバン」の実施
- ③ サプライチェーン全体との共存共栄「パートナーシップ構築宣言」へ署名
- ④ ステークホルダーへの価値配分(配当)

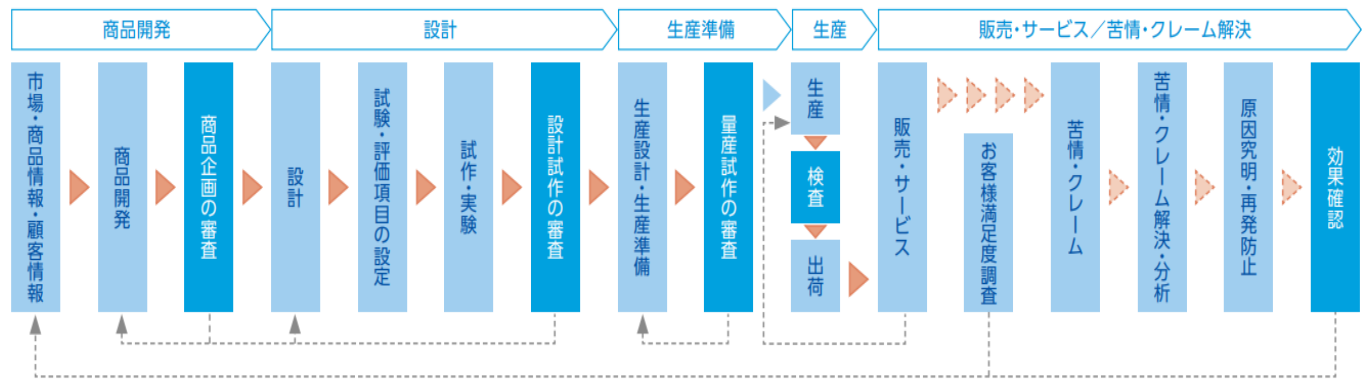
3. イノベーション推進体制／（4）マネジメントチェック項目③ 事業推進体制の確保

機動的に経営資源を投入し、着実に社会実装まで繋げられる組織体制を整備

研究開発・知的財産推進サポート体制



確立された品質保証体制の遵守によるリスク回避



早期事業化達成の為に積極的な技術確立・実証・連携の構築を実施

技術開発と実証実験、連携を加速し、2025年事業化を目指す

ペロブスカイト太陽電池事業を推進

実用幅での製造技術確立

GI基金で解決を図る

- ・1 m幅の製造技術確立
- ・歩留まり改善
- ・発電効率／耐久性の更なる向上

NEDO

各種用途実証実験推進

設置、施工方法など確立

「うめきた（大阪）駅」資料提供 JR西日本

連携の推進

脱炭素化支援機構出資

- ・協業先の発掘
- ・新たな脱炭素ビジネスのアイデア模索

環境省
Ministry of the Environment

4. その他

4. その他／（１）想定されるリスク要因と対処方針

リスクに対して十分な対策を講じるが、市場への参入失敗に陥った場合には事業中止も検討

| 研究開発（技術）におけるリスクと対応 | 社会実装（経済社会）におけるリスクと対応 | その他（自然災害等）のリスクと対応 |
|---|---|--|
| <p>①事業化予定時期に開発目標が達成できない（効率 15% 耐久性 15年） →事業化時期の見直し、事業中止 →開発、事業化方法の抜本的な改革</p> <p>②生産の品質安定性が保てない（発電効率、封止性、歩留まり） →社内外の必要な生産技術の導入 →生産設備の入れ替え（設備投資増）</p> <p>③製品規格認証（IEC等）の不合格 →製品仕様の見直し等の実施</p> <p>④製品設置後の安全性、性能が確保できない（故障、火災、性能低下） →製品評価の規格化 →発生メカニズムの解析による対処</p> <p>⑤海外、また競合メーカーによる採用技術の特許取得、あるいは先行販売 →先んじて特許出願を推進する →知財戦略の立案と実行</p> | <p>①発電コストが目標に達しない為、市場に受け入れられない →事業化時期の見直し、あるいは見合う市場のみの事業縮小、または事業中止</p> <p>②設置及び施工法については、各分野毎に施主、施工パートナーとの設置規定、施工手順などを十分に協議し、マニュアル等を作成するが、イレギュラーが多く発生する場合の対処 →施工法、対処法のデータベース化による以後の発生時のノウハウを蓄積する</p> <p>③設置後のメンテナンス（故障予知、修理、修理手順）に関する情報が当初は無い →データベース化によって改善する →技術を持つ企業との協業、またはM&A</p> <p>④海外、競合会社から同じ性能の安価な製品が流入した場合 →コスト競争力の強化、あるいはそれを払拭する性能向上で対処 →封止技術特許の侵害可能性のチェック</p> <p>⑤原料の鉛規制が強化される →製品鉛含有量と自然界鉛濃度比較 →代替材料（鉛レス）でのPSC検討</p> | <p>①一部事業所は海岸に近く、津波や液状化等の被害を受ける可能性が有る（南海トラフ地震発生確率大?） →生産拠点の分散化、移転の検討</p> <p>②日本国全体の経済環境の悪化により、販売伸長がマイナスとなり、スケールメリットが減少、製品原価が上昇する →早期にグローバル展開を実施し、輸出分による安定化などの対応 →海外に生産拠点、サプライチェーンを構築する</p> <p>③当社の経営状態の危機的状況が発生 →当該事業が利益を上げているならば、事業売却により、お客様への影響を最小限に留める事も可能 →当該事業が利益が上がっていない状況であるなら、事業中止</p> <p>④原材料の枯渇、あるいは高騰によって、現状コストが維持できない状況の発生 →購入先変更、サプライチェーン変更 →売価修正、あるいは事業中止</p> |