

産業構造審議会
グリーンイノベーション部会
産業構造転換分野ワーキンググループ

「次世代デジタルインフラの構築」
【研究開発項目 2】
次世代パワー半導体に用いるウェハ技術開発

実施プロジェクト名：
次世代グリーンパワー半導体に用いるSiCウェハ技術開発

RESONAC

2024年4月24日
株式会社レゾナック

Purpose

存在意義

化学の力で社会を変える

先端材料パートナーとして時代が求める機能を創出し、
グローバル社会の持続可能な発展に貢献する

Values

私たちが大切にする価値観

- ▶ プロフェッショナルとしての成果へのこだわり
- ▶ 機敏さと柔軟性
- ▶ 枠を超えるオープンマインド
- ▶ 未来への先見性と高い倫理観

持続可能な社会の実現に向けた、私たちのビジョン

主要戦略

- 「サステナビリティ」を全社戦略の根幹と長期ビジョンで位置づけ
- 「世界トップクラスの機能性化学メーカー」に向け、「プラットフォーム」を確立させ、サステナビリティ重要課題（マテリアリティ）を組み込んだ「グローバル水準の収益基盤の確立」「ポートフォリオ経営の高度化」「イノベーション」の各戦略を推進

サステナビリティ重要課題（マテリアリティ）

イノベーションと事業を通じた競争力の向上と
社会的価値の創造

責任ある事業運営による信頼の醸成

自律的で創造的な人材の活躍と文化の醸成

グローバル水準の収益基盤の確立

世界で戦える会社のエントリーチケット
としての規模と収益性

ポートフォリオ経営の高度化

規律をより意識したポートフォリオの
継続的な見直し・入替

メリハリある経営資源配分

イノベーション（技術×ビジネスモデル）

競争力を生み出す戦い方

戦い方を支える先進のデジタル技術

プラットフォーム

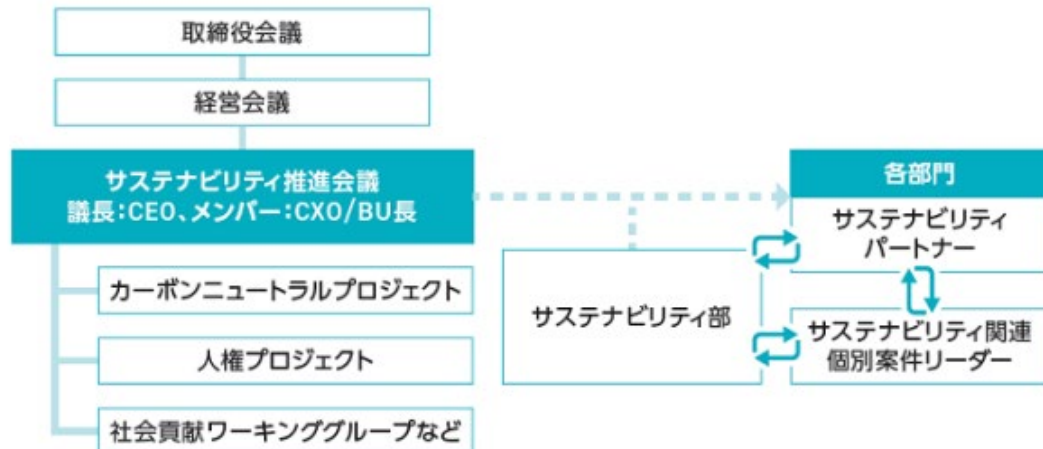
新たな経営理念（パーパス、バリュー）の浸透

人材育成を主軸とする新人事制度の推進

変革をリードする経営陣（CXO体制への移行）

サステナビリティ推進体制

CEOが統括、CSuO（最高サステナビリティ責任者）が推進責任を担い、方針や計画をはじめとする重要事項については、経営会議での審議・決定の上、取締役会に討議・報告する体制としています。

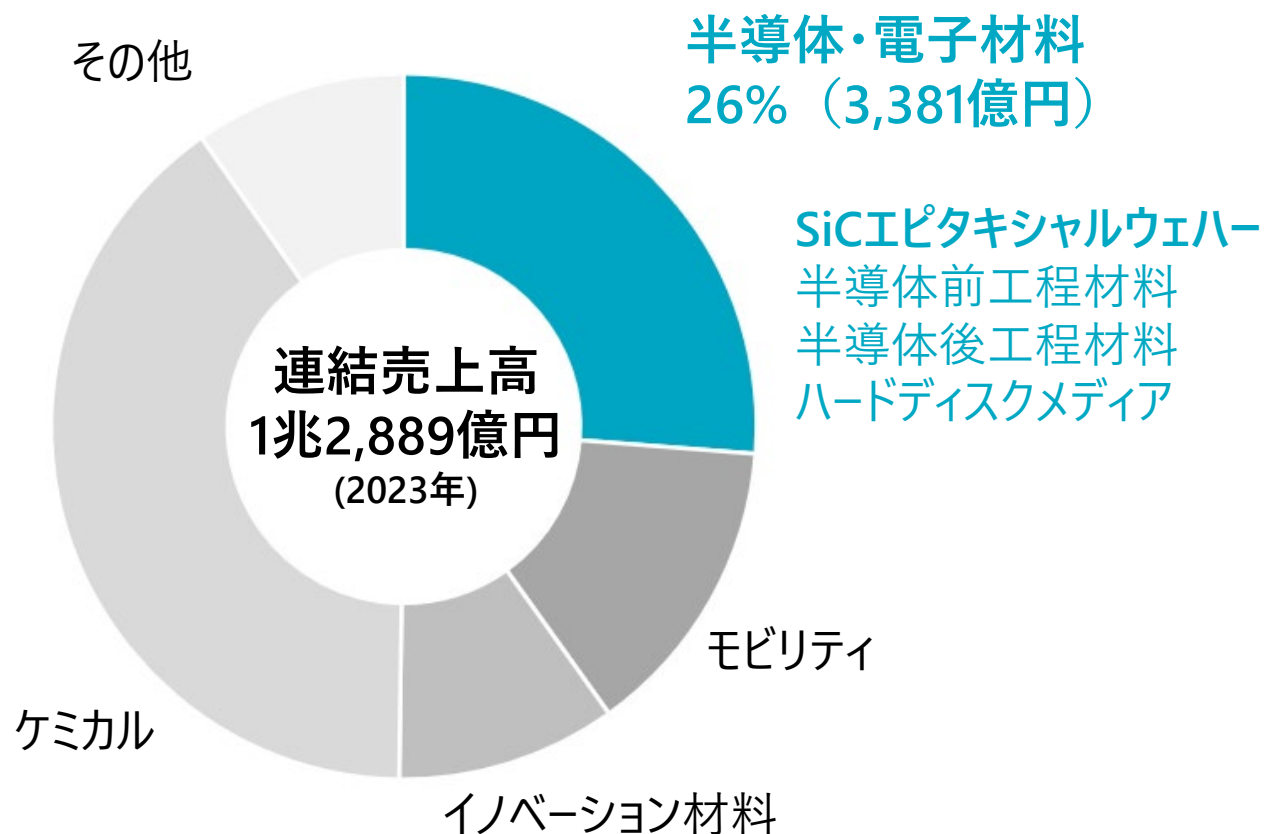


支持する主なイニシアチブ、会員資格がある団体

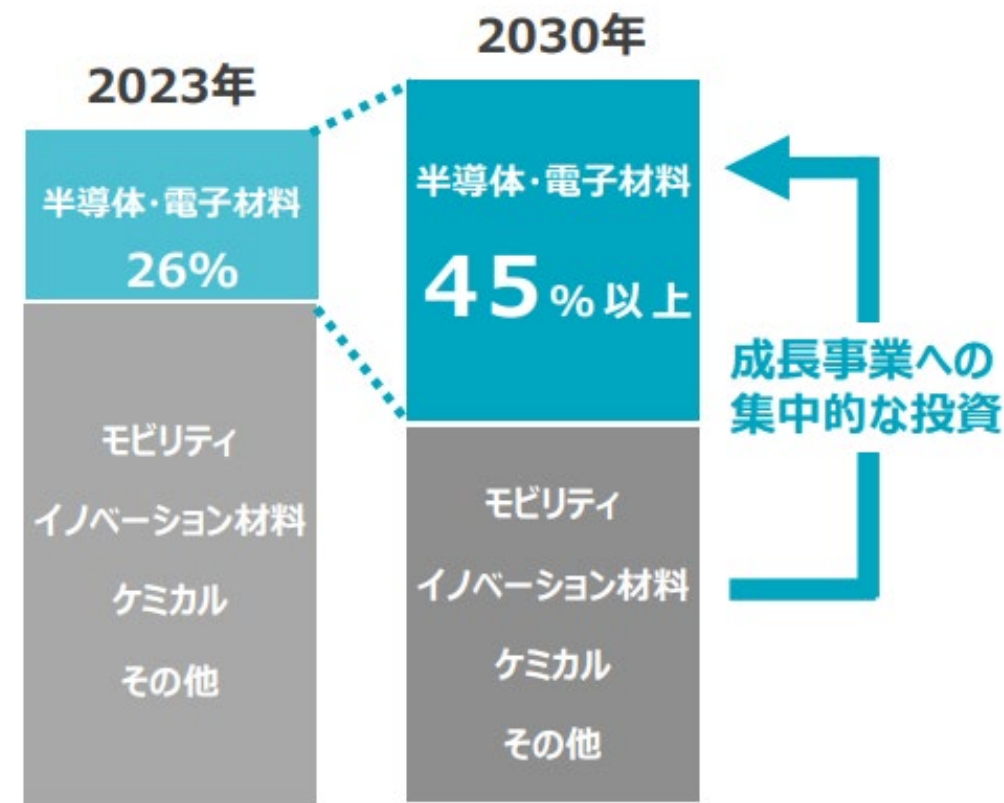
気候変動や生物多様性を含む環境、人権、労働、腐敗防止などの社会課題解決に向け、当社の考えや方向性に一致する業界団体・イニシアチブに積極的に参画し、さまざまな活動を推進しています。



セグメント別売上



メリハリある経営資源配分



レゾナックグループはEBITDAマージン20%を目指しています。
SiC事業は有望市場で将来の成長に繋がる優位ポジションにあり、
EBITDAマージン30%以上を実現しうる事業として【次世代事業】に位置付けています。

SiC事業の増産投資の一部は、経済安全保障推進法に基づく供給確保計画の認定を得て実行しています。

■ ポートフォリオ戦略に即した開示セグメント

新開示セグメント	サブセグメント				EBITDAマージン (2025年目標)
半導体・電子材料	半導体材料(前工程・後工程)	デバイスソリューション(HD)	デバイスソリューション(SiC)		30%以上
モビリティ	自動車部品	リチウムイオン電池材料			20%以上
イノベーション材料	セラミックス	機能性化学品(樹脂など)	アルミ機能部材	コーティング材料	15%以上
ケミカル	石油化学	化学品	黒鉛電極		15%以上
その他	ライフサイエンス				クリティカルマス実現

事業のポートフォリオ属性 ■ コア成長事業 ■ 基盤事業(技術・素材) ■ 安定収益事業 ■ 次世代事業

SiCパワー半導体向け 150mm(6インチ)単結晶基板の量産を開始

(2022年3月28日プレスリリース)



左；成形したインゴット
右；基板

複数のお客様にレゾナック製6インチ(150mm)SiC単結晶基板を使用したSiCエピウェハーが採用されたことを受け、レゾナックは国内初となるSiC単結晶基板の本格出荷を開始しました。

次世代パワー半導体をリードする6インチSiC単結晶基板 「2022年日経優秀製品・サービス賞 最優秀賞」を受賞

(2023年1月4日プレスリリース)



生産財

炭化ケイ素単結晶基板「SiC単結晶基板」

レゾナック (旧昭和電工)



再生可能エネルギーや電気自動車（EV）など脱炭素社会に欠かせない基幹部材の原料。大電流の制御や電力変換を行うパワー半導体に使用される基板には、素材として「炭化ケイ素」（シリコンカーバイド、SiC）の採用が進んでいる。現在の主流はシリコン素材だが、炭化ケイ素では電力ロスを5%以上減らせる。

生産・販売を始めたのは円盤状の単結晶基板で、直径150mm（6インチ）を国内で量産する企業は日本で初めて。更なる大型化も検討する。レゾナックは炭化ケイ素の同基板にエピ層を形成したSiCエピウェハーの外販メーカーとして世界シェアトップだ。脱炭素に重要な素材の一貫製造によって、安全保障上の優位性も高まる。

日本経済新聞社ホームページ

<https://www.nikkei.com/edit/news/special/newpro/2022/index.html>

インバーター

パワー半導体用SiCエピウェハーがデンソー製インバーターに採用
～トヨタ自動車の新型電動車LEXUS「RZ」に搭載～

(2023年3月31日プレスリリース)

コンバーター

パワー半導体用SiCエピウェハーがデンソー製 燃料電池自動車向け次期型
昇圧用パワーモジュールに採用

(2020年12月10日プレスリリース)

FCVバスなど

様々な電動車タイプで採用が進んでおり、用途も広がっております。
今後、電気自動車への採用が加速し、更なる需要拡大が期待されます。

200mm SiCエピウェハーのサンプル出荷を開始 ～自社製SiC単結晶基板を活用、SiCパワー半導体の普及・拡大に貢献～

(2022年9月7日プレスリリース)



左 ; 150mm基板
右 ; 200mm基板

自社製SiC単結晶基板を活用した200mm(8インチ)SiCエピウェハーのサンプル出荷を開始し、デバイスメーカーニーズの探索を行っております。

*従来の6インチ品並みの品質です。

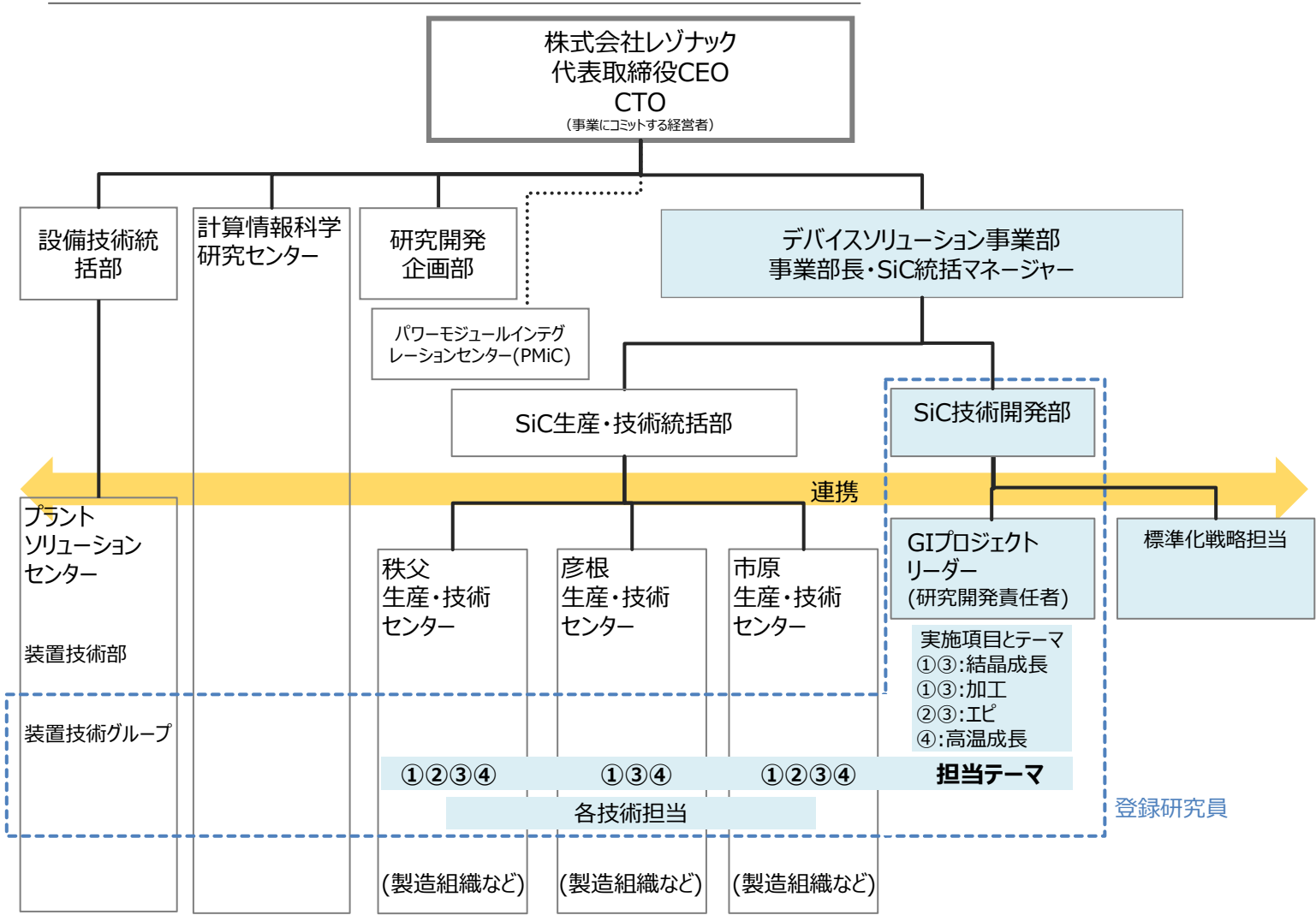
1. イノベーション推進体制

(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、SiCウエハ事業を所管するデバイスソリューション事業部にて事業を推進する。

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

- 研究開発責任者
 - GIプロジェクトリーダー：統括を担当
- 担当センター/グループ
 - 秩父生産・技術センター
 - 彦根生産・技術センター
 - 市原生産・技術センター
 - プラントソリューションセンター
 - 計算情報科学研究センター
- テーマリーダー
 - ①③結晶成長：結晶成長の研究開発の実績
 - ①③加工：加工技術開発の実績
 - ②③エピ：エピウエハ製品開発の実績
 - ①③高温昇華法：結晶成長の研究開発の実績
- 社会実装/標準化戦略担当
 - SiC技術開発部長

部門間の連携方法

- 各月・週の各種会議体にて連携実施

<委託先>

- 委託先と、研究開発責任者及び担当者にて定期進捗管理を実施。

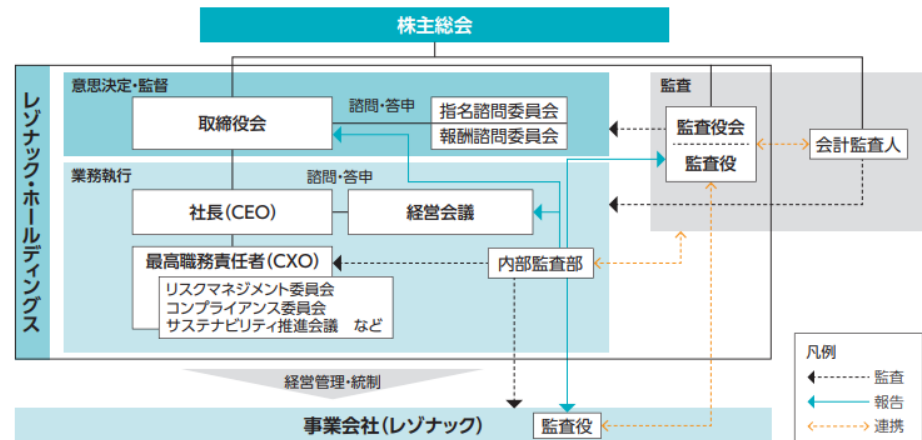
3. イノベーション推進体制／（2）マネジメントチェック項目① 経営者等の事業への関与

経営者等による本基金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

- 本基金事業応募に当たっては、レゾナック社長直下の会議体にて意思決定を行い、取締役会での報告を行った。
- 採択結果についてはレゾナック社長直下の経営会議及び取締役会で報告を行った。
- SiCウェハ事業はデバイスソリューション事業部に属し、事業部長が当事業を執行している。
- 毎年実施される事業計画ローリングを経営会議メンバーが審議を行っている。この場を通して、SiCウェハ事業の成長戦略、事業課題、研究開発テーマを経営陣と共有し、全社の中での位置づけを明確化している。
- 取締役会にSiCウェハ事業執行報告を定期的の実施している。
また、社外取締役から研究開発・技術分野の取り組みに対する執行状況確認を受けている。
- レゾナック経営組織規程にて業務分掌を定めており、必要に応じて適切な部署から本事業に対するサポートを得ている。

■ コーポレート・ガバナンス体制（2023年6月30日現在）



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

デバイスソリューション事業部における事業推進体制

- 本基金事業はレゾナックのデバイスソリューション事業部傘下のSiCウエハ事業の研究開発テーマとして実施される。レゾナックのSiCウエハ事業は、1998年から実施された超低損失プロジェクトにおけるSiC基板、2005年の有限責任事業組合エシキャット・ジャパンのSiCエピを源流として、20年以上の研究開発および事業運営実績を有している。
- 国内外のパワー半導体メーカーとの取引実績があり、SiCエピウエハ外販市場のシェアは業界首位と推定している。
- 既に存在する事業部内開発体制や開発ノウハウ、取引チャネルなどのリソースを最大限活用することで、本基金事業の成果物の社会実装を推進する。
- デバイスソリューション事業部内での定期開催会議体にて本事業への経営資源の投入方針決定、進捗管理、執行管理を実施する。

レゾナックにおける全社部門との連携

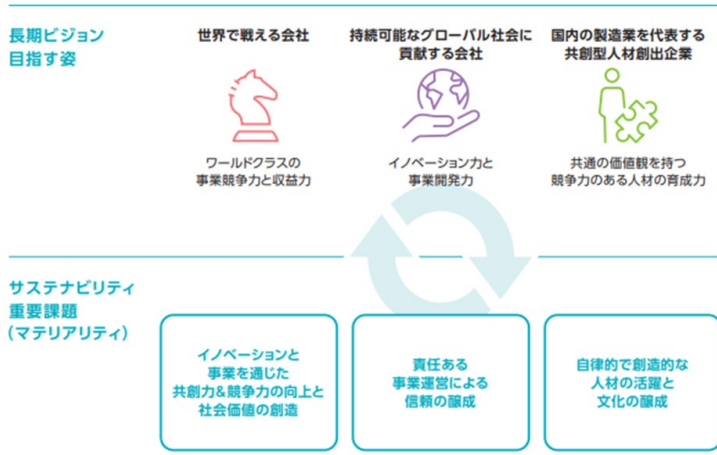
研究開発部門 ●本事業の遂行にあたり全社研究開発リソースからサポートを得る。

- 研究開発企画部
レゾナックが有する多様な技術、事業領域を踏まえた、全社研究開発の円滑な運営がミッション。
- 計算情報科学研究センター
計算科学および技術情報調査による全社の研究開発支援が主なミッション。
本事業で目指す高温物性値測定、炉内状態モニタリング、シミュレーションの高精度化をサポートする。

生産技術部門 ●本事業による工程開発や機器開発においてサポートを得る。

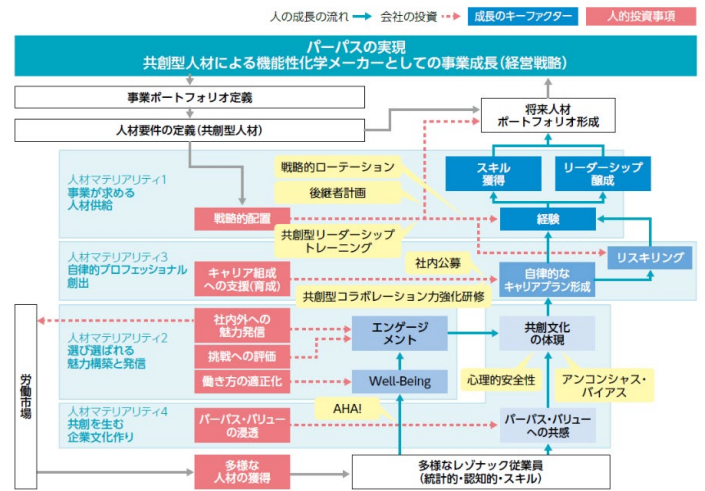
- 設備技術統括部プラントソリューションセンター
各種技術分野に関する化学工学、計算科学、装置技術、材料技術、エンジニアリング技術（設計、施工）とその連携による最適ソリューションの提供および研究開発各部門とのコンカレントエンジニアリングによる開発成果早期顕現がミッション。
本事業で目指す機器開発、自動化工程開発をサポートする。

レゾナックにおける人材戦略と教育機会の提供



- 企業・事業戦略と人材戦略を合致させることが、レゾナックの人的資本経営である。
- 長期ビジョンの目指す姿の実現に向け、創造的に課題を解決する「共創型人材の創出」「企業文化の醸成」こそが人材戦略の根幹であり、レゾナックの価値の源泉であると位置づけている。

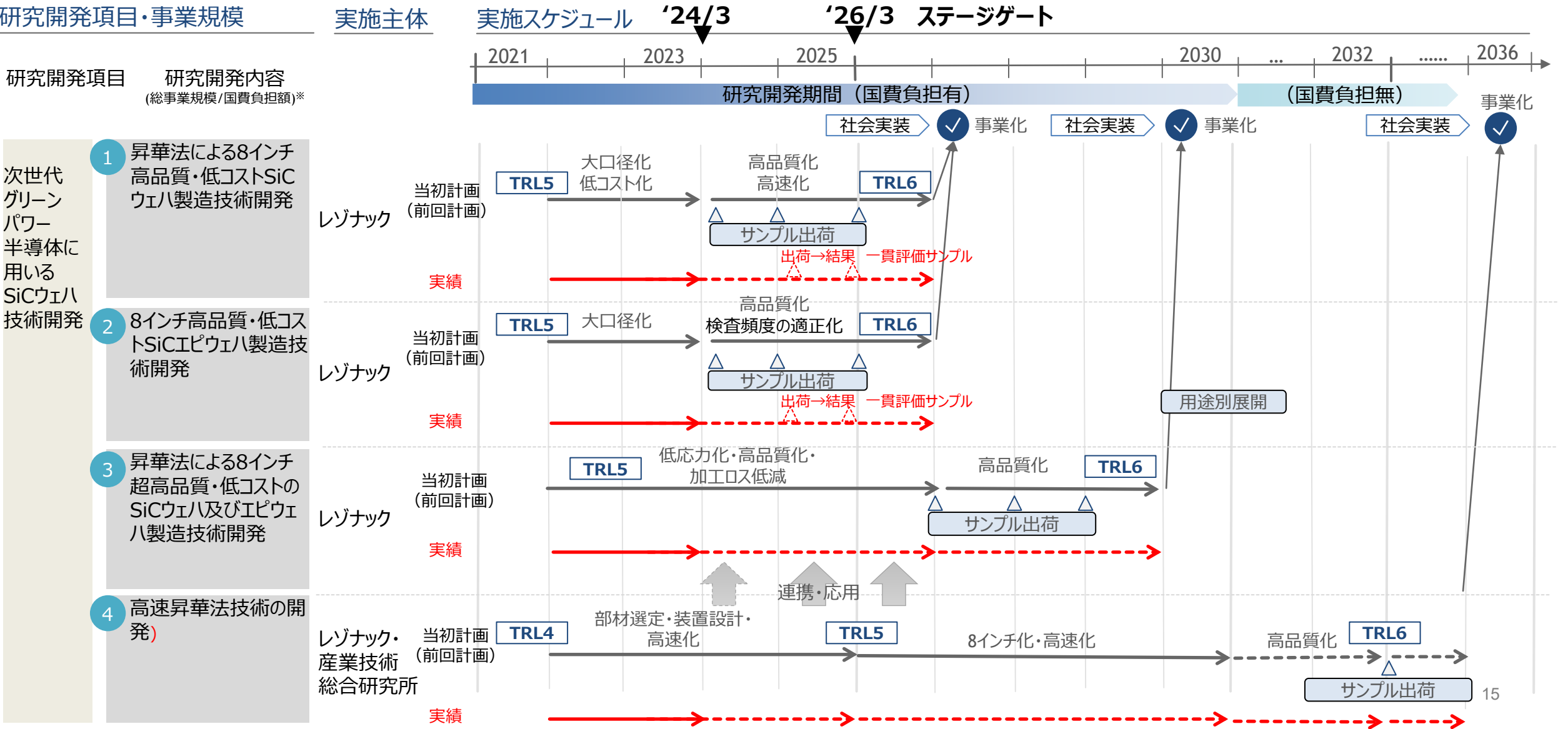
・従業員一人ひとりが、自分にあったキャリアを通して、成長実感を得ることができる組織を目指している。
「自身のキャリア観を通じたパーパス・バリューの自分ごと化」「多様なキャリア開発・能力開発ニーズに応える学習機会の提供」「多様な社員が互いの専門性を知り活用するきっかけとなる場づくり」を重視し、人材育成施策を実施している。



2. 研究開発計画

2. 研究開発計画／（3）実施スケジュール

8インチウェハ市場の立上りと継続的な開発製品の事業化により普及促進を早期化



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。強化する取り組みを継続

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
次世代グリーン パワー半導体に 用いるSiCウェハ 技術開発	1 昇華法による8 インチ高品質・ 低コストSiC ウェハ製造技術 開発	【株式会社レゾナック】 8インチエピウェハのサンプルワーク（国内外：複数社と相談済） - 高品質エピウェハの量産技術。デバイスメーカーにおける量産において、品質優位性を認められている。	→ 8インチ必要とされる品質要素を把握 - 高信頼性、大電流/高電流密度、高耐圧デバイス用途において優位。第3世代のハイグレードエピウェハで実証
	2 8インチ高品 質・低コストSiC エピウェハ製造 技術開発	6インチ基板およびエピウェハの量産工程。複数の国内外のデバイスメーカーによる監査も合格済み。 - HD外販メーカーとして世界トップレベルの生産能力と販売シェア、技術開発力と事業構築力	→ 製造ラインと品質保証を含めた体制を構築済み
	3 昇華法による8 インチ超高品 質・低コストの SiCウェハ及び エピウェハ製造 技術開発	- 基板特許：自社291件(+34)、譲受212件(-13)、許諾419件(+78)。1998年からの継続した取組。 - エピ特許：自社252件(+4)、譲受74件(-6)、許諾252件(+51)。2005年からの継続した取組。	→ - SiCに適した自動化・量産ラインの構築技術。大規模化する各種補助金制度によるサポートは脅威 - 知財面からの懸念は低減している
	4 高速昇華法技 術の開発	【上記に加え、産業技術総合研究所】 産総研主導の材料・装置・プロセス工学の連携開発からの知見を活用(TPEC)	→ トップレベルの研究開発の知見を活用すると共に、複数のサプライヤーとの連携を含めて開発を行うことで、サプライチェーンリスクを予め回避する

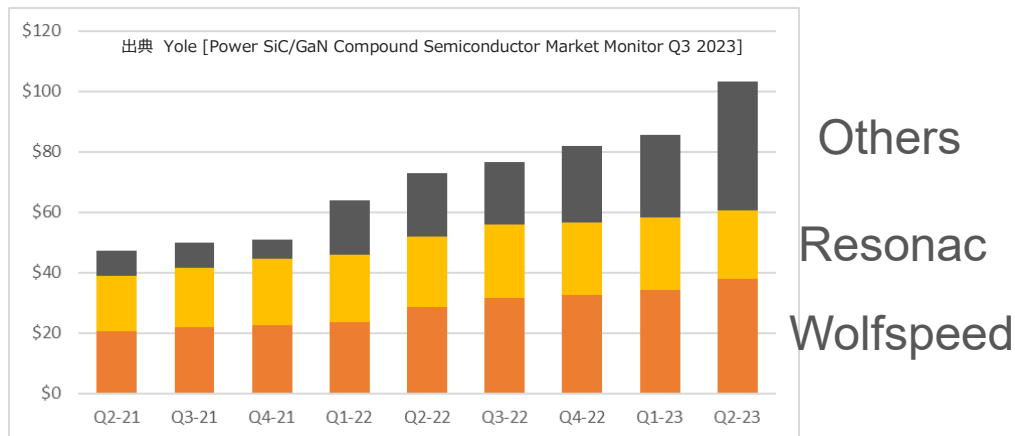
3. 標準化の取り組み等

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）

標準化の動きを注視し、必要に応じて是正措置を行う

標準化を活用した事業化戦略（標準化戦略）の取組方針・考え方

- オープンエピウエハ市場
- 国内外の多くのデバイスメーカーと個別仕様締結。
→要求品質は各デバイスメーカーごとに異なっており、標準化に適さない要素も含まれる



- 最終的にデバイスメーカーとの調整に委ねられている標準規格については、注視し、必要に応じて是正措置を行う

国内外の動向・自社の取組状況

（国内外の標準化や規制の動向）

- 各社ともカスタマーとサプライヤー間とで取り交わした個別仕様を基本としてビジネスを進めている

（これまでの自社による標準化、知財、規制対応等に関する取組）

- 知財戦略：積極的な知財権利化
- SiCアライアンス：標準化WGに参画。他国の標準化の動きを注視
 - IEC：標準化活動に参画。
 - SEMI：SEMIにメンバーとして参画

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（※推進体制については、3.(1)組織内の事業推進体制に記載）

標準化戦略

- カスタマーとサプライヤー間の個別仕様を基本にしながら、IECやSEMI等による動きを注視する

知財戦略/ノウハウ戦略

- 適切に特許出願による権利確保を行うと共に、ノウハウ登録を行うことで技術の蓄積を図る

RESONAC