

# 事業戦略ビジョン

プロジェクト名：次世代デジタルインフラの構築／次世代グリーンデータセンター技術開発／広帯域SSD開発  
実施者名：キオクシア株式会社、代表名：代表取締役社長 早坂 伸夫

---

(共同実施者 (再委託先除く)：富士通株式会社 (幹事企業)、アイオーコア(株)、1FINITY(株)、  
古河ファイテルオプティカルコンポーネンツ(株)、京セラ(株)、  
日本電気(株))

# 目次

0. 共同実施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
  - 2.1 共同実施による研究開発内容
    - (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
  - 2.2 広帯域SSD開発
    - (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. 共同実施における各主体の 役割分担

## 0. 共同実施における各主体の役割分担

### 共同実施各社の研究開発内容および社会実装への取り組み

アイオーコア(株) ①②③の共同実施※	★ 1FINITY(株) ①-2の共同実施	古河ファイエルオプティカルコンポーネンツ(株)	京セラ(株)	★ 富士通(株)	日本電気(株)	キオクシア(株)
<p><b>研究開発の内容</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>光電融合デバイス開発を担当</li> </ul> <p><b>社会実装に向けた取組内容</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>DC、HPCなどのサーバー上短距離通信におけるPCIe6.0対応の配線として実用化</li> <li>チップ間接続の消費電力を電気配線と比較して90%削減</li> </ul>	<p><b>研究開発の内容</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>CPO適用技術、レイヤ1ソフトフレーム処理技術の開発を担当</li> </ul> <p><b>社会実装に向けた取組内容</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>消費電力を大きく減少させる『光スマートNIC』を開発し、グリーンでスマートな社会の実現に貢献する</li> <li>POCにより潜在顧客のニーズを確認し、開発計画に反映</li> </ul>	<p><b>研究開発の内容</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>高変調効率光エンジン技術の開発を担当</li> </ul> <p><b>社会実装に向けた取組内容</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>開発加速に向けたオープンイノベーションの推進</li> <li>製品力を高めるための製造プロセスの強化</li> <li>1FINITYと連携しての標準化、マーケティングの推進</li> </ul>	<p><b>研究開発の内容</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>光電集積デバイスパッケージング技術の開発を担当</li> </ul> <p><b>社会実装に向けた取組内容</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>研究開発成果を光電集積モジュールとして事業の構築</li> <li>モジュール構成部品(基板、コネクタ、等)を切り出して電子部品市場に製品展開</li> </ul>	<p><b>研究開発の内容</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>省電力CPU開発を担当</li> </ul> <p><b>社会実装に向けた取組内容</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>持続可能な社会を実現するサービスを支えるプラットフォームに適用</li> <li>超低消費電力を武器にデータセンターや安全保障、テレコム向けの省電力CPUとして普及を図る</li> </ul>	<p><b>研究開発の内容</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ディスアグリゲーション技術の開発を担当</li> </ul> <p><b>社会実装に向けた取組内容</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>自社のDC・サーバ製品に事業展開</li> <li>一部のソフトウェアはOSSとし、マネジメントサービスを展開</li> <li>協議会で省エネコンポーネントとそのI/Fを訴求し、WWのDC市場に製品を展開</li> </ul>	<p><b>研究開発の内容</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>広帯域SSD開発を担当</li> </ul> <p><b>社会実装に向けた取組内容</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>データセンターを中心に、「広帯域SSD技術」のマーケティング活動をグローバルに展開</li> <li>ディスアグリゲーション技術への適応・対応による、SSD・ストレージシステム電力効率の向上推進</li> </ul>

2030年までに、研究開発時点で普及しているデータセンターと比較して  
40%以上の省エネ化を実現

★ 研究開発項目3 幹事企業

☆ 研究開発内容①-2とりまとめ企業

# 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

## 生成AI、エッジコンピューティングの拡大等によりデータセンター産業の拡大は継続すると予想

### 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）

- 生成AIの実用化・普及加速による、データセンターの機能強化・拡張に対する要求は継続して拡大。
- データセンターによる莫大な電力消費拡大は、社会問題化。

#### （経済面）

- データセンターは、効率向上のために集約型・分散型（エッジ）に分離。

#### （政策面）

- データセンターの国内立地推進、国内半導体事業強化。
- 再エネ導入支援と機器の低消費電力化の推進。

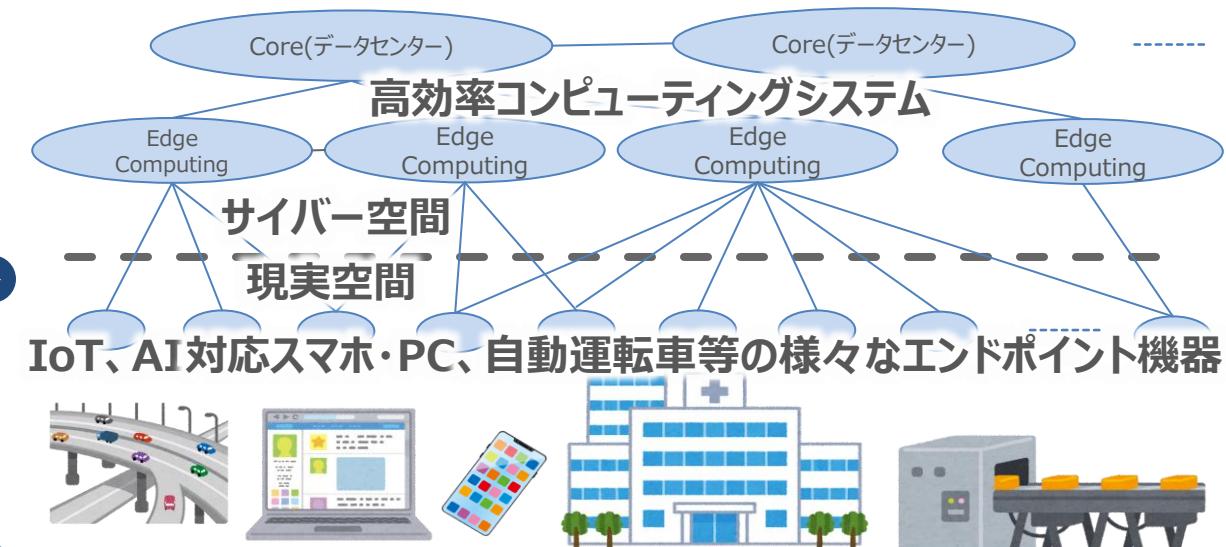
#### （技術面）

- 5G/6Gによる高速移動体通信の普及。
- IOWN®による光通信+ディスアグリゲーションの開発と普及。
- OCP等によるデータセンターシステムのオープン化・低成本化。

IOWN® は、NTT株式会社の商標又は登録商標です。

- 市場機会：**  
データセンターシステム市場成長は継続。差別化技術（光電融合・ディスアグリゲーション）の早期獲得とデファクト・コンセンサス標準化にリードにより、競合に対し、有利な市場ポジションを確立。
- 社会・顧客・国民等に与えるインパクト：**  
データセンターシステムの電力効率向上により、高度デジタル化社会とカーボンニュートラルの両立を実現。

### カーボンニュートラル社会における産業アーキテクチャ



- 当該変化に対する経営ビジョン：**  
新たなアプリケーション・ユースケースの変化を捉えた、データセンター向けSSDビジネスに注力する。  
広帯域通信の実現と、電力効率の向上を両立させるためのストレージソリューション事業を計画・推進し、データセンター及びエッジコンピューティングの高性能化、高効率化の実現に貢献する。  
差別化技術（光電融合・ディスアグリゲーション）に関するエコシステムへのエンゲージを強め、パートナシップを拡大、グローバル市場への影響力を拡大する。

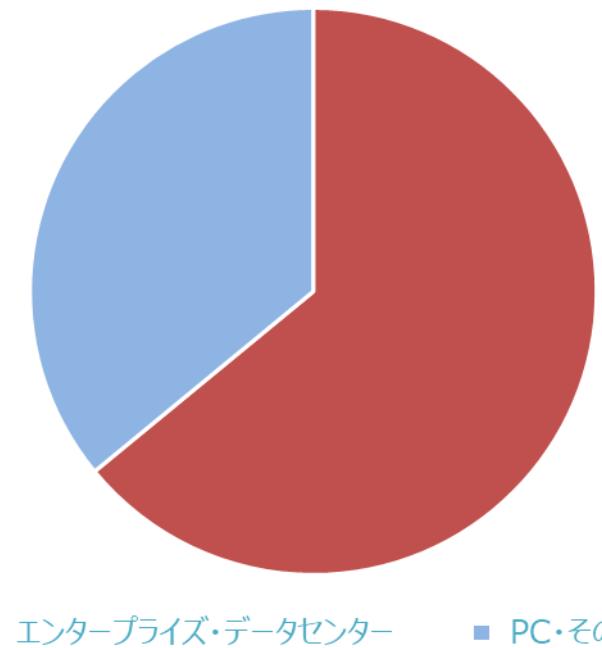
# 1. 事業戦略・事業計画／(2) 市場のセグメント・ターゲット

## 大規模データセンター事業者・大企業向けITシステムをターゲットとして想定

### セグメント分析

エンタープライズ・データセンターセグメントのビジネス拡大（アプリケーション・地域・顧客）に於ける、広帯域・大容量要求に対応した高効率SSDの開発に注力

SSD市場規模イメージ  
(2024年 金額実績ベース)



### ターゲットの概要

#### 市場概要と目標とする市場セグメント

- このセグメントは、主に「オンプレミスシステム向け（企業のIT部門）」と「クラウドサービス向け（データセンター事業者）」から構成されるが、クラウドの普及に伴い、要求される機能・性能についての差異は無くなりつつある。
- 「クラウドサービス」では、データセンター事業者自身が市場・技術動向を調査・分析、採用技術を選定する為、先端的な技術を早期に導入する傾向が強い。（その後、“オンプレミスシステム”への導入が進む）
- 本事業に於いては、最新技術の導入に積極的で、社会的な影響力が強い、大規模“クラウドサービス事業者”的認知を得る、先端的なシステムでの採用・導入を目指す。
- 並行して、自社の強みである“ITベンダ”との密接なビジネスリレーションを活用し、「オンプレミスシステム」への浸透を推進する。

#### 需要家

大規模  
DC事業者

#### 主なプレイヤー

クラウドサービスプロバイダ  
(グローバル)

#### 課題

- 高性能/大容量要求・省電力・適正コストの両立
- 業界標準への対応

DC事業者

テレコム事業者  
クラウドサービスプロバイダ  
(リージョナル)

#### 想定ニーズ

- コンピュートノード向け広帯域・高機能SSD
- ストレージノード向け大容量・高効率SSD

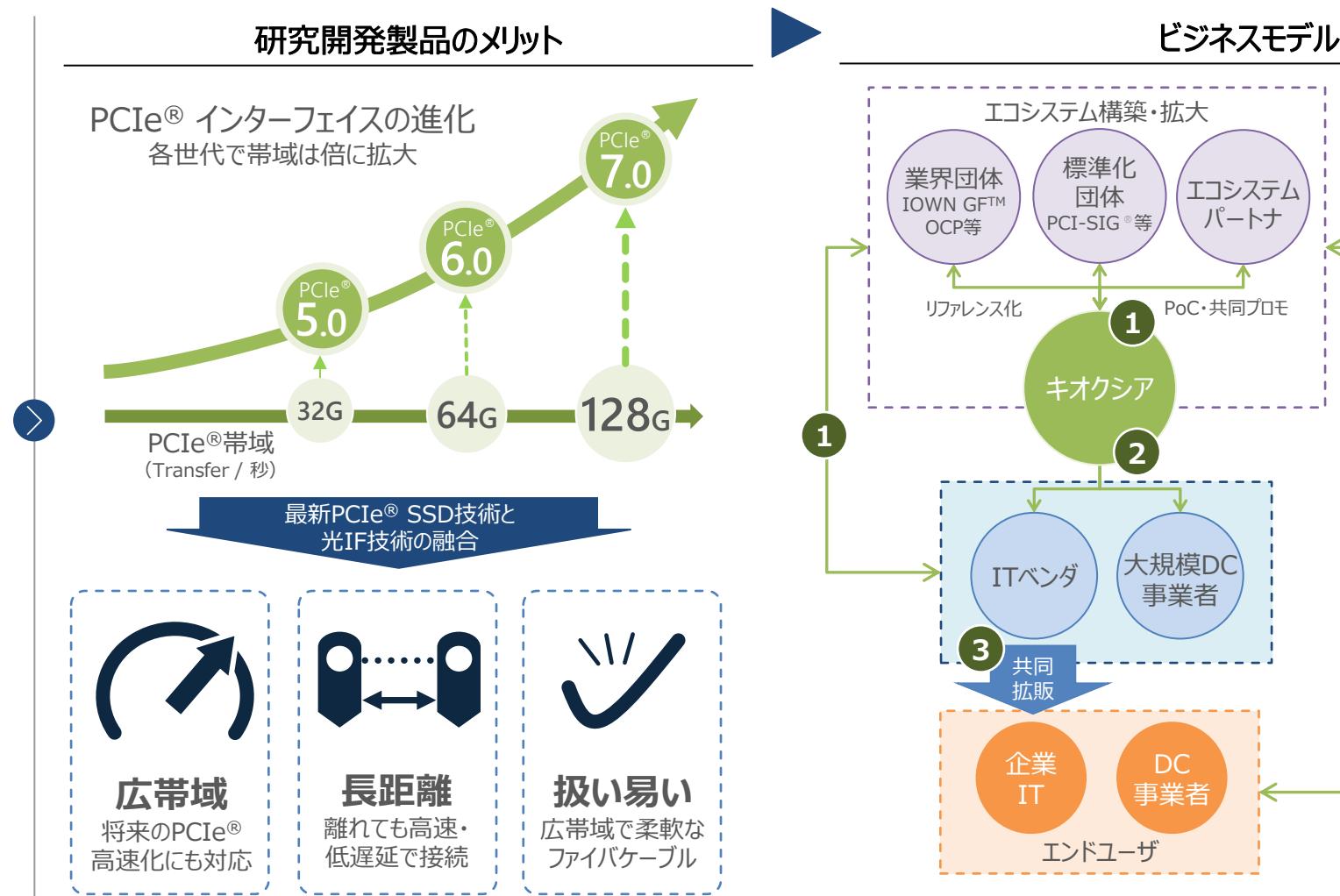
# 1. 事業戦略・事業計画／(3) 提供価値・ビジネスモデル

## 最先端PCIe® SSDと光技術を融合した、高効率なストレージデバイスを広く訴求・提案

### 社会・顧客に対する提供価値

- 生成・推論AIの実用化と普及拡大等により、データセンターの消費電力量は爆発的に増大すると予測されており、電力不足や送電網への過大な負担等、深刻な社会問題となる可能性が高い。
- 最先端のSSD技術と、光IF技術の融合により、高性能・広帯域・高効率なストレージを提供、ディスアグリゲーションとエッジ分散による理想的なシステム構成により、電力効率の向上に貢献する。

### 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



※IOWN Global Forum™は Innovative Optical and Wireless Network Global Forum, Inc. の商標または登録商標です。

※PCI-SIG® およびPCIe®は、PCI-SIGの登録商標です。

# 1. 事業戦略・事業計画／(4) 経営資源・ポジショニング

## 世界最先端の技術を活かして、社会・顧客に対してデータによる利便性の向上に貢献

### 自社の強み、弱み（経営資源）

#### ターゲットに対する提供価値

- 「生成AI」に代表される新アプリケーションの実用化・普及加速に伴い、爆発的に増加する「デジタルデータ」を、消費電力、発熱、容積、重量等の面で、従来型のストレージに対し、高い効率性を持つ製品を提供する。
- 記録された膨大な「デジタルデータ」への、低遅延で高速なアクセスを実現する事により、データを素早く「ビジネス価値」に変換、社会の利便性向上や企業の競争力強化に貢献する。



#### 自社の強み

- 世界最先端メモリ素子（フラッシュメモリ）、ストレージデバイス（SSD）を内製開発出来る技術力\*
- エンタープライズ・データセンター向け、高性能・高信頼性ストレージデバイスベンダーとして、確立された顧客基盤。

\*: (例) 「広帯域光SSD」の稼働コンセプトモデルを競合に先駆けて公開。(2024年8月)

#### 自社の弱み及び対応

- 変化の激しい「クラウドシステム」への対応
  - 各種団体（業界・標準化）への積極的な参画による、新たな技術要件の獲得と、エコシステム活動によるパートナシップの強化。
  - 競合に先駆けた新技术開発により仕様策定をリード、有利なポジションを獲得。
  - 既存顧客基盤を活用した、迅速な社会実装の実現。

### 競合との比較

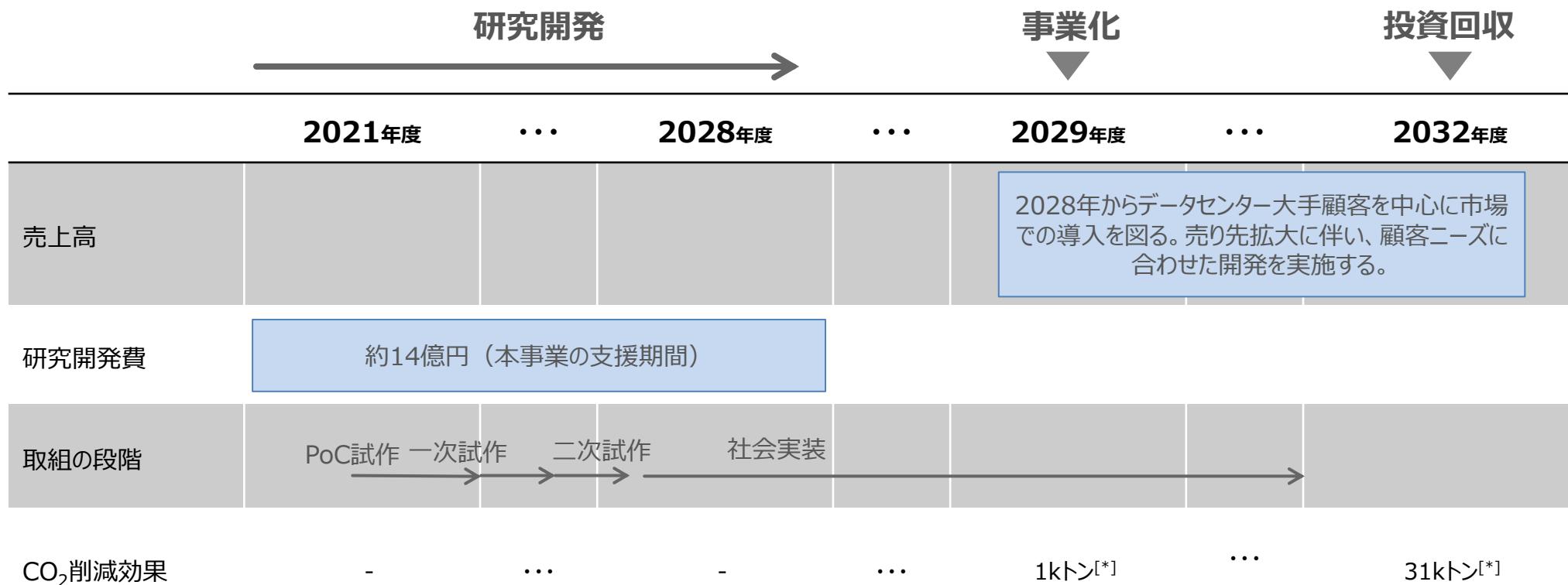
	技術	顧客基盤	サプライチェーン	その他経営資源
自社	<ul style="list-style-type: none"><li>自社開発の最先端NANDフラッシュメモリと最新規格SSDにより、市場・顧客の動向・志向・要求を的確かつタイムリーに製品化</li><li>省電力・高性能・高機能を両立したフラッシュメモリ・ドライブの内製技術開発</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>グローバルな大手顧客との、長期に渡る、共同拡販、重要システム・製品へのSSD供給、サポート提供の実績</li><li>国内外の大規模データセンター事業者との同様な関係構築と実績の蓄積</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>国内製造のNANDフラッシュメモリと、国内設計のSSD、複数のSSD製造拠点により、顧客要求に確実に応えるサプライプロセスを確立。</li><li>NANDフラッシュメモリ、国内製造拠点強化</li><li>SSD基幹部品の共通化、マルチソース化、製造拠点拡大等による更なるBCP強化</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>継続的なNANDフラッシュメモリ製造拠点への投資</li><li>「適材適所」を前提とした、SSD海外研究開発拠点の展開と拡大</li><li>国内・海外研究開発拠点の拡大・強化</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>自社開発の最先端NANDフラッシュメモリ</li><li>自社開発の最新規格SSD</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>大手PC・ITシステムベンダー、及び大規模データセンター事業者</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>自国内・国外製造双方のNANDフラッシュメモリ</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>継続的なNANDフラッシュメモリ製造拠点への投資</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>自社開発の最先端NANDフラッシュメモリ</li><li>外部パートナーを活用したSSD開発</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>大手PC・ITシステムベンダー、及び一部のデータセンター事業者</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>国外製造のNANDフラッシュメモリ</li><li>主に海外製造のSSD</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>継続的なNANDフラッシュメモリ製造拠点への投資</li></ul>

# 1. 事業戦略・事業計画／（5）事業計画の全体像

8年間の研究開発の後、2029年頃の事業化、2032年頃の投資回収を想定

## 投資計画

- ✓ 本事業終了後の2029年以降も広帯域のSSDの事業拡大を目指して研究開発を継続する。
- ✓ データセンター大手顧客を中心に市場導入を図り、2032年ごろに投資回収できる見込み。



[\*] SSD広帯域化およびDisaggregated対応でサーバーの20%低電力化に貢献する想定。

# 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

### 取組方針

- SSDへの「光電技術」の導入を、海外競合他社に先駆けて実施する事により、将来に向けた技術実装・製品化をリード、明確な技術優位性を確立する。
- エコシステムパートナーと共に**で、業界・標準化団体での活発なプロモーション活動を展開、著名なデータセンター事業者への認知・提案機会を獲得する。

### 進捗状況

- 光電変換ブリッジ+SSDの試作品を開発、光インターフェイスの有効性と従来システムへの互換性を実証した。

### 国際競争上の優位性

- 共同提案各社との協業により、SSDデバイス単独の競合他社に対し、優位性を確立。
  - CPUやアクセラレータを含む、「システム」としての早期の動作実証
  - 標準化・リファレンス化活動の、エコシステムパートナーとの共同展開

### 研究開発・実証

### 設備投資

### マーケティング

- 既に確立されている、以下を最大限活用し、効率的な生産と、調達・供給の柔軟性・冗長性を、生産初期より達成する。
  - 設計から生産迄、一貫した最先端NANDフラッシュメモリの国内製造拠点。
  - ベースに一般的なSSDを活用する事による、調達・生産の高い効率性・柔軟性・冗長性。

- IOWN Global Forum™やOCP等の業界団体活動や、各種展博参加（国内外）、広報活動を通じたプロモーションの実施。
- 国内外に於ける、既存顧客や、エコシステムパートナー（ISV・IHV）とのコンタクト実施。（構想説明、フィードバック等）

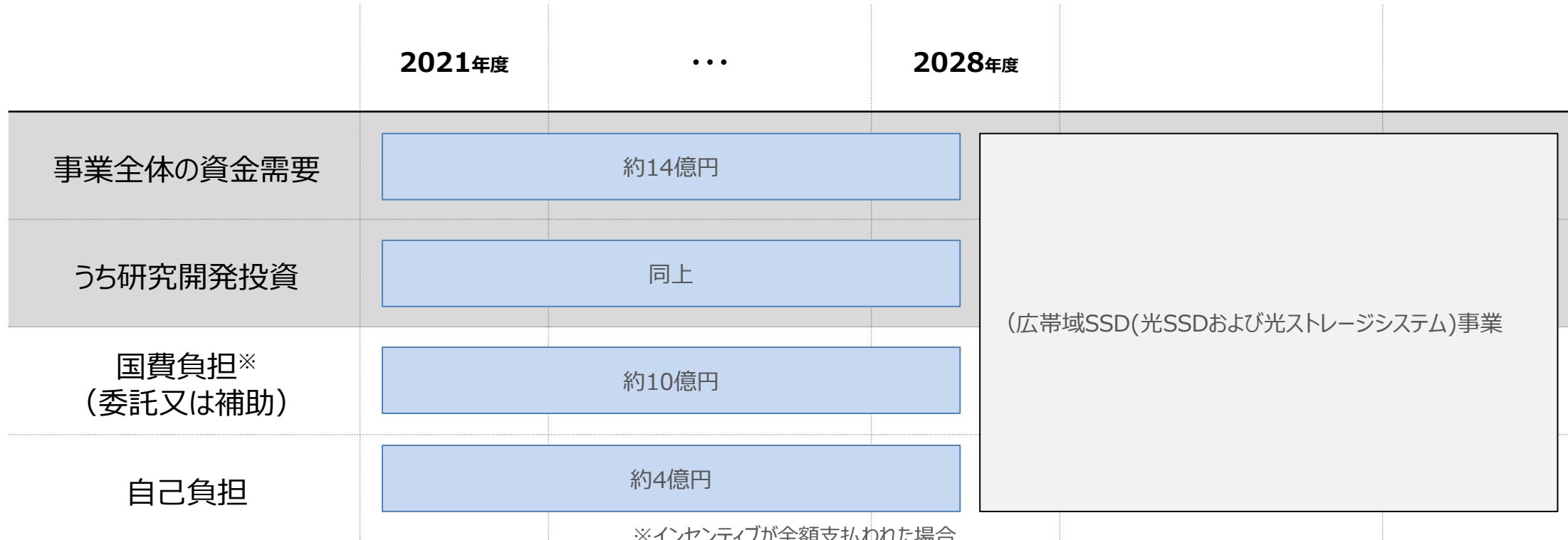
- IOWN Global Forum™やOCPの会合に出席し、情報収集や意見交換を継続。
- 代表的なイベントでの動態展示を通じ、競合に先駆けた市場・顧客認知を獲得。

- 国内外の生産拠点を柔軟に組み合わせることで、将来的なグローバルサプライチェインの変化にも、迅速かつ適切に対応できる基盤を有する。

- 既存顧客・パートナーとのリレーション活用に加え、共同提案各社・エコシステムパートナーとのマーケティング協業により、より幅広い国内外の潜在顧客をカバー出来る事で、早期に優位性を確立。

## 1. 事業戦略・事業計画／(7) 資金計画

国の支援に加えて、4億円規模の自己負担を予定



## 2. 研究開発計画

## 2.1 共同実施による研究開発内容

## 2.1 共同実施による研究開発内容／(1) 研究開発目標

### DCの省電力化40%以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

##### 【研究開発項目3】

##### 次世代グリーンデータセンター技術開発

#### アウトプット目標

2030 年までに、研究開発開始時点で普及しているデータセンターと比較して 40%以上の省エネ化を実現

研究開発内容	KPI	KPI設定の考え方
1 -1 光電融合デバイス開発	・PCIe6.0 に対応した光トランシーバを開発 ・チップ間接続の消費電力を電気配線と比較して 90%削減	DCの4.4%の電力消費が電気配線であり、光配線化することで配線に関わる電力を1/10までに削減する
1 -2 光スマートNIC開発	・ビットあたり消費電力を研究開発開始時点比で1/10へ削減	研究開発開始時点の光伝送装置の消費電力から、CPO技術適用とレイヤ1ソフトフレーム処理技術適用によりビット当たりの消費電力1/10を実現する
2 -1 省電力CPU開発	・現行自社CPU(A64FX)に対し10倍の電力効率向上	DCの省電力化40%以上を達成するためには、消費電力占有率が最も高いCPUの電力効率を10倍に改善する高い目標設定が必要
2 -4 広帯域 SSD 開発	・連続リード性能(或いは帯域)を現行(PCIe® Gen.3世代相当)から8倍にする	サーバーの電力効率を向上させるためにはストレージの広帯域化が必要。2028年にストレージシステムとして1024GT/sを達成する
3 ディスアグリゲーション技術の開発	・制御対象機器の利用効率の最適化により、制御対象機器を制御しない場合と比較して消費電力20%の削減	ワーカロード特性に対応した動的構成変更により、最適なソースを割り当て、不要部分の電力を削減することで消費電力を20%程度改善

※PCIe は、PCI-SIG の登録商標です。

## 2.1 共同実施による研究開発内容／(2) 研究開発内容

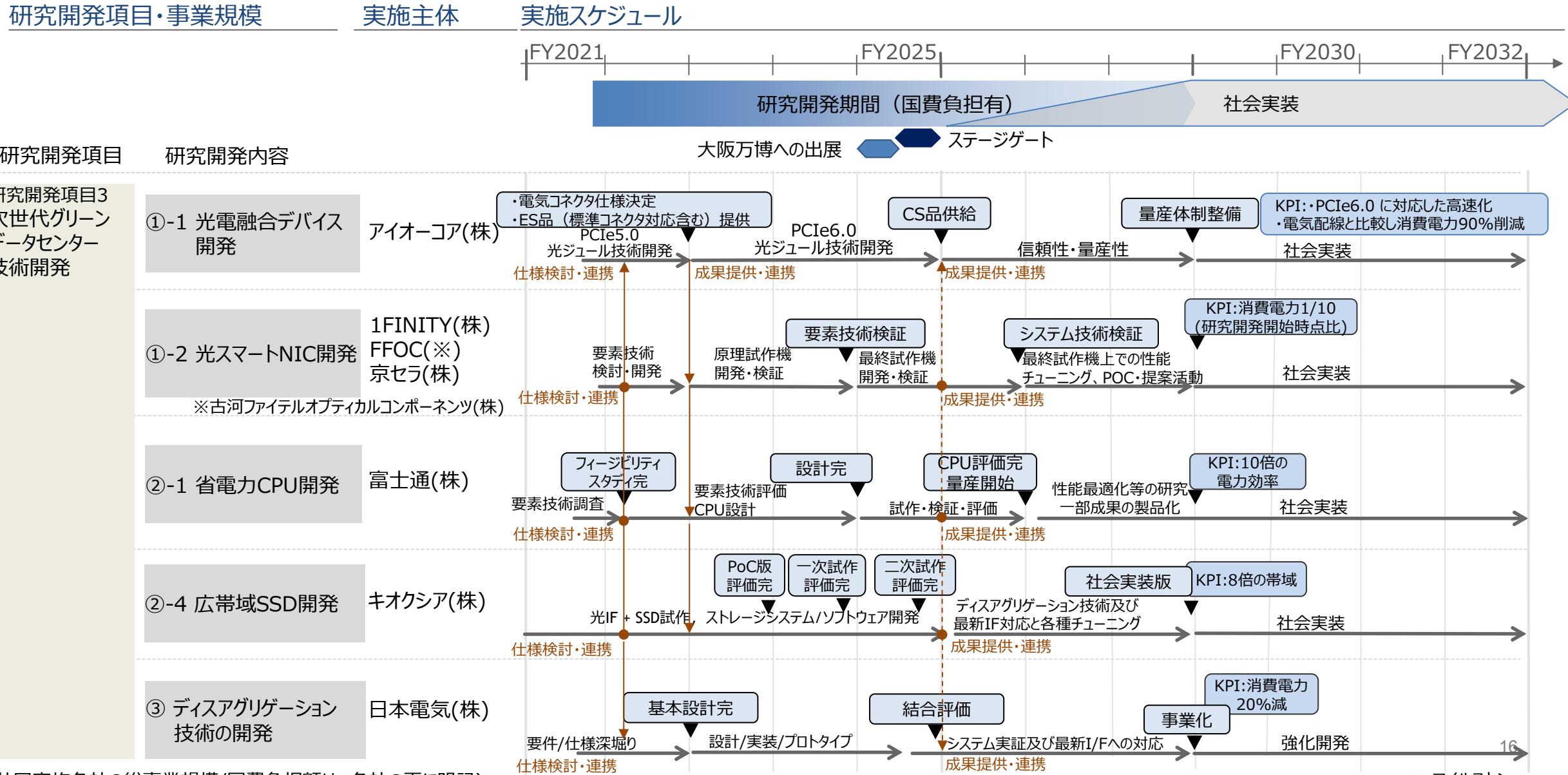
### 各KPIの目標達成に必要な解決方法を提案

KPI	研究開発開始時	達成レベル	解決方法	実現可能性 (成功確率)
1-1 光電融合デバイス開発	・PCIe6.0 に対応 ・電気配線と比較して電力 90% 減	電子回路等の要素技術 (TRL4) ↔ 信頼性・量産性を満足した製品レベル (TRL9)	<ul style="list-style-type: none"> <li>低損失シリコンフォトニクス回路技術           <ul style="list-style-type: none"> <li>① リニアリティの高い光素子による高速PCIe6.0 (32GBau, PAM4)</li> <li>② 電子回路のCDRが不要となり低電力化</li> </ul> </li> </ul>	低損失シリコンフォトニクス回路の適用により高い実現可能性 (90%)
1-2 光スマートNIC開発	ビットあたり消費電力を研究開発開始時点比で1/10へ削減	レイヤ1ソフトフレーム処理技術は研究開発段階 (TRL2) ↔ 製品一步手前のプロトタイプ機の完成 (TRL6)	<ul style="list-style-type: none"> <li>システム、部品、集積の3要素技術を集結           <ul style="list-style-type: none"> <li>システム：CPO適用技術、レイヤ1ソフトフレーム処理技術</li> <li>部品：高変調効率光エンジン技術</li> <li>集積：光電集積デバイスパッケージング技術</li> </ul> </li> </ul>	世界最高水準の技術を持つ3社の集結で成功確率は高い (80%)
2-1 省電力 CPU 開発	現行自社CPU(A64FX)に対し10倍の電力効率向上	一部の技術開発項目において、原理確認段階 (TRL1) ↔ 技術開発の検証・評価と、後半の実証システムに向けた試作 (TRL4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>富岳で採用した省電力回路設計技術を進化</li> <li>省電力につながる新しいデバイスの取り込みや、テクノロジを開発</li> </ul>	最先端半導体TEGでの性能確認により高い実現可能性(80%)
2-4 広帯域 SSD 開発	連続リード性能(或いは帯域)を現行(PCIe® Gen.3世代相当)から8倍にする	PCIe® Gen3相当 (TRL3) ↔ PCIe® Gen6相当 (TRL7)	<ul style="list-style-type: none"> <li>光インターフェイスブリッジの最適実装</li> <li>光直接接続でのストレージシステム構成単純化による広帯域化、低遅延化、低電力化</li> <li>ストレージ管理ソフトウェアのディスアグリゲーション対応</li> </ul>	世の中のPCIe®製品の開発動向や共同開発会社の成果に依存する部分あり (80%)
3 ディスアグリゲーション技術の開発	効率の最適化により、制御対象機器を制御しない場合と比較して消費電力20%の削減	マシン単位の構成制御・自動構成方式検討 (TRL2) ↔ コンポーネント単位のAP要求性能に応じた動的自動構成変更 (TRL7)	<ul style="list-style-type: none"> <li>動的構成変更技術の研究・開発           <ul style="list-style-type: none"> <li>方式① インフラ動的構成変更</li> <li>方式② AP実行制御</li> </ul> </li> </ul>	自動設計・構成技術を拡張(80%)

※PCIe は、PCI-SIG の登録商標です。

## 2.1 共同実施による研究開発内容／(3) 実施スケジュール

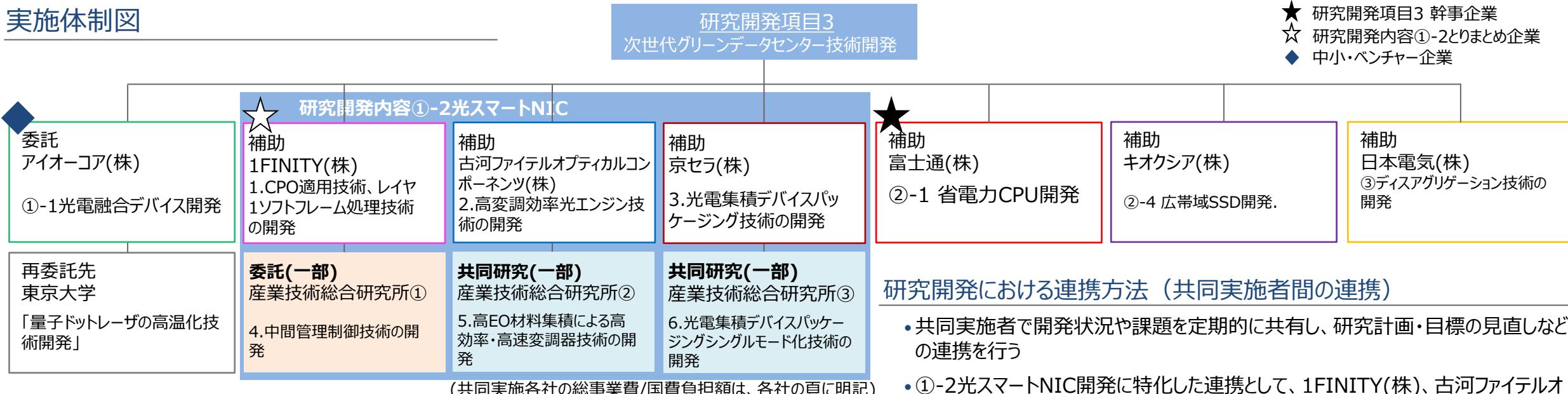
### 複数の研究開発を効率的に連携させるためのスケジュールを計画



## 2.1 共同実施による研究開発内容／(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

- 研究開発項目3は、アイオーコア(株)、富士通(株)、日本電気(株)、キオクシア(株)、1FINITY(株)、古河ファイテルオプティカルコンポーネンツ(株)、京セラ(株)による共同実施である
- 研究開発内容①-1光電融合デバイス開発はアイオーコア(株)が担当し、「量子ドットレーザの高温化技術の開発」を東京大学に再委託する
- 研究開発内容①-2光スマートNIC開発は、1FINITY(株)、古河ファイテルオプティカルコンポーネンツ(株)、京セラ(株)の3者が担当する、また一部を産業技術総合研究所が担当する
- ②-1省電力CPU開発は富士通(株)が担当する
- ②-4広帯域SSD開発はキオクシア(株)が担当する
- ③ディスアグリゲーション技術の開発は日本電気(株)が担当する

#### 研究開発における連携方法（共同実施者間の連携）

- 共同実施者で開発状況や課題を定期的に共有し、研究計画・目標の見直しなどの連携を行う
- ①-2光スマートNIC開発に特化した連携として、1FINITY(株)、古河ファイテルオプティカルコンポーネンツ(株)、京セラ(株)、および産業技術総合研究所で開発状況や課題を定期的に共有し、研究計画・目標の見直しなどの連携を行う
- これらの連携により、ステージゲート、社会実装に向けて互いに連携し、KPI、及び、アウトプットの目標達成を目指す

#### 共同実施者以外の本プロジェクトにおける他実施者等との連携

- 次世代グリーンデータセンター用デバイス・システムに関する協議会を設置し、外部機関と連携を行う

#### 中小・ベンチャー企業の参画

- 中小・ベンチャー企業であるアイオーコア(株)が参画

## 2.1 共同実施による研究開発内容／(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

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
研究開発項目3 次世代グリーン データセンター 技術開発	① -1 光電融合デバイス開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>25Gbps x 4チャネルの超小型光トランシーバ「光I/Oコア」をアイオーコア(株)が製品化</li> <li>100°Cで動作可能な光モジュールの設計・製造技術をアイオーコア(株)が保有</li> </ul>	<p>5x5mm<sup>2</sup>の「光I/Oコア」は世界最小</p> <p>100°Cで動作可能な光モジュールを製造できる企業はアイオーコアのみ</p> <p>競合他社との価格競争がリスク</p>
	① -2 光スマートNIC開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>国内・北米を中心展開している最先端光伝送装置のハードウェア・ソフトウェア開発技術</li> <li>上記に適用するFPGA等の論理回路設計技術、ネットワークOS、ネットワーク運用ソフトウェアの設計技術を有する</li> </ul>	<p>光スマートNICは研究開発開始時点の光伝送装置、スマートNICに対し、フレキシビリティ・電力・伝送容量/距離等の指標で優位性を有する</p> <p>大手チップベンダーが類似製品を開発販売すること、実施者がデータセンター市場に十分なフットプリントがないことがリスク</p>
	② -1 省電力CPU開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>省電力プロセッサ開発技術 (Green500 No.1@2019年)</li> <li>ハイエンドプロセッサ開発技術 (富岳4冠、UNIX/メインフレーム製品出荷)</li> </ul>	<p>優位性：Intel CPUに対して、3倍の電力性能を達成</p> <p>優位性：富岳性能4期連続4冠達成</p> <p>リスク：開発技術のQCD目標未達</p>
	② -4 広帯域SSD開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>NVMe™ SSD</li> <li>ストレージ管理ソフトウェア</li> </ul>	<p>優位性：NANDフラッシュメモリからSSDまで完全内部設計なので、最新技術の導入が容易</p> <p>リスク：市場・顧客動向の変化が激しい「データセンタービジネス」に於いて、製品仕様策定や、急な要求変更に対し、競合に遅れをとるリスクあり</p>
	③ ディスアグリゲーション 技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>仮想・物理構成変更技術</li> <li>PF抽象化・設計自動化技術</li> </ul>	<p>従来装置の構成変更技術に対する継続的な取り組み</p> <p>要件から設計・構成を導出する技術に関する研究成果はNEC優位</p>

## 2.2 広帯域SSD開発

## 2.2 研究開発計画／(1) 研究開発目標

### DCの省力化40%以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

【研究開発項目3】  
次世代グリーンデータセンター技術開発

#### アウトプット目標

2030 年までに、研究開発開始時点で普及しているデータセンターと比較して 40%以上の省エネ化を実現

##### 研究開発内容

② -4  
広帯域 SSD 開発

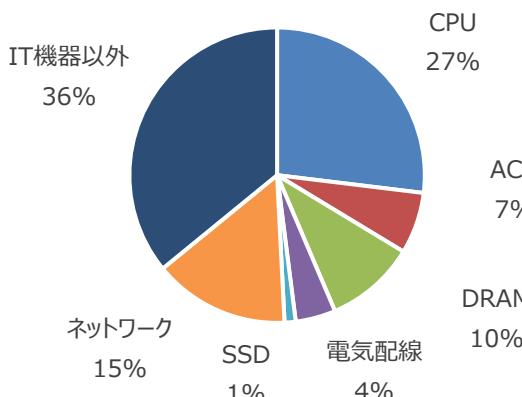
##### KPI

・連続リード性能(或いは帯域)を研究開発開始時点 (PCIe® 3.0世代相当)から8倍にする

##### KPI設定の考え方

サーバの電力効率を向上させるためにはストレージの広帯域化が必要。  
2028年にストレージシステムとして1024GT/sを達成する

2030年DC消費電力内訳(推計)



左グラフに示すように、データセンタ全体の消費電力の中でストレージ(SSD)の占める割合は極めて小さい(1%)。データセンタの低消費電力化に貢献するためには、ストレージ(SSD)の消費電力を下げるよりも、ストレージの帯域を上げることでサーバ全体の電力効率を上げるほうが重要との考え方から、広帯域SSD開発のKPIは消費電力ではなく帯域と定義している。

## 2.2 研究開発計画／(2) 研究開発内容（全体像）

### 各KPIの目標達成に必要な解決方法

研究開発内容	KPI	現状	達成レベル (2030年)	解決方法	実現可能性 (成功確率)
2-4 広帯域 SSD開 発	連続リード性能(或 いは帯域)を研究 開発開始時点 (PCIe® 3.0世代 相当)から8倍にす る	PCIe® 3.0相当 (提案時TRL3 →現状TRL4)	PCIe® 6.0相 当 (TRL7)	<ul style="list-style-type: none"><li>光インターフェースブリッジの最適実装</li><li>光直接接続でのストレージシステム構 成単純化による広帯域化、低遅延化、 低電力化</li><li>ストレージ管理ソフトウェアのディスアグリ ゲーション対応</li></ul>	世の中のPCIe®製品 の開発動向や共同開 発会社の成果に依存 する部分あり (80%)

## 2.2 研究開発計画／(2) 研究開発内容（これまでの取組）

### 各KPIの目標達成に向けた個別の研究開発の進捗度

研究開発内容	直近のマイルストーン	これまでの（前回からの）開発進捗	進捗度
2-4#1 光SSD 開発	PCIe® 6.0対応の光電 変換モジュールを用いた PCIe® 5.0動作の光 SSD試作完('25/9)	・光SSD1次試作版は、ホストとSSD間をPCIe® 5.0による光通信で接続、シーケンシャルリード特性で電気接続時と同等の13,250MiB/sの性能を達成。 ・光SSD2次試作版向けのPCIe® 6.0対応の光電変換モジュールを用いた光電変換基板の試作を開始(10月納入予定)。	△ PCIe® 6.0対応の光電 変換モジュールの仕様見 直し
2-4#2 ストレー ジシス テム開 発	ストレージシステム2次試 作完('25/11)	・1024GT/sの帯域を実現するためのストレージシステム2次試作版の仕様を固 め、試作を開始(9月納入予定)。 ・PCIeスイッチと光SSDの接続試験開始。	○ オンスケジュール
2-4#3 ストレー ジ管 理ソ フトウェ ア開 発	ストレージ管理ソフトウェア 2次試作完('25/11)	・ディスアグリゲーションソフトウェアと連動して、光SSDの電源制御や電力 モニタを行うストレージ管理ソフトウェア2次試作版の仕様を固め、開発を 開始(9月納入予定)。	○ オンスケジュール

※PCIe® は、PCI-SIG の登録商標です。

※NVMe™ は、NVM Express, Inc. の米国またはその他の国における登録商標または商標です。

## 2.2 研究開発計画／(2) 研究開発内容（今後の取組）

### 個別の研究開発における技術課題と解決の見通し

#### 研究開発内容 直近のマイルストーン

2-4#1

光SSD  
開発

PCIe® 6.0対応の光電  
変換モジュールを用いた  
PCIe® 5.0動作の光  
SSD試作完('25/9)

2-4#2

ストレー  
ジシス  
テム開  
発

ストレージシステム2次試  
作完('25/11)

2-4#3

ストレー  
ジ管理ソ  
フトウェア  
開発

ストレージ管理ソフトウェア  
2次試作完('25/11)

#### 残された技術課題

PCIe® 6.0対応の光電変換モジュールの  
開発遅延。

PCIeスイッチと光SSDとの接続確立。  
2次試作版のストレージシステムの評価。

NECと連携した接続試験。

#### 解決の見通し

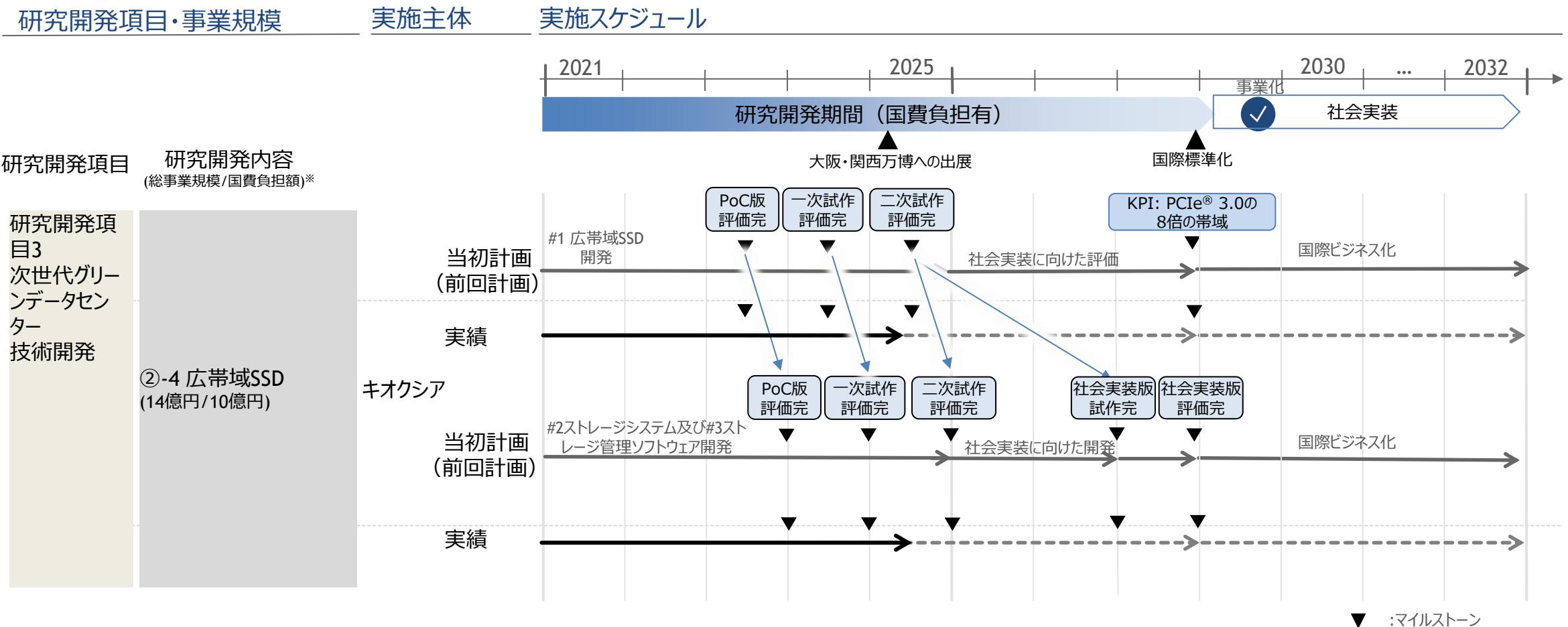
PCIe® 6.0対応の光電変換モジュールに関しては、ア  
イオーカ社と情報共有および議論中。

PCIeスイッチベンダおよびNECと協力してPCIe® 5.0に  
てPCIeスイッチと光SSDの接続試験を実施中。  
9月に2次試作版のストレージシステムが納入され次第、  
評価を開始する。

NECと連携して進める。

## 2.2 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



※総事業規模は、実施者の自己負担も含めた総投資額、国費負担額はNEDOからの委託費・補助金の額

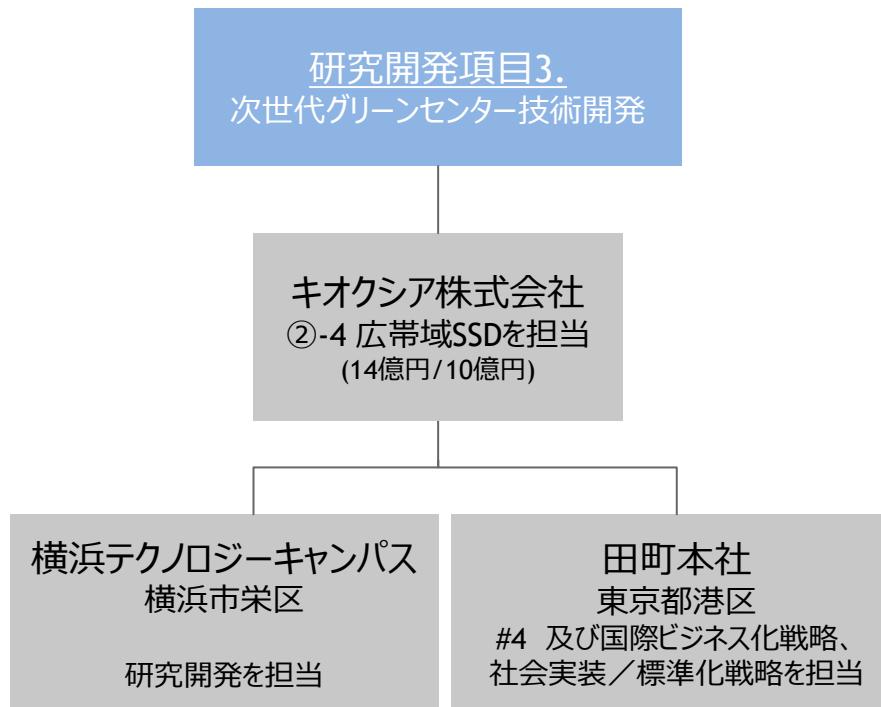
※PCIe® は、PCI-SIG の登録商標です。

## 2.2 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

※金額は、総事業費/国費負担額



#### 各主体の役割と連携方法

##### 各主体の役割

- ・ 横浜テクノロジーキャンパスで、#1~#3の研究開発を担当する
- ・ 田町本社では、#4成果最大化、及び国際ビジネス化戦略、社会実装／標準化戦略を担当する

##### 研究開発における連携方法（共同提案者間の連携）

- ・ 研究開発責任者の下、組織横断でプロジェクトを結成する
- ・ 適宜定期会議を実施し(週1回程度)、プロジェクトを遂行する

##### 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 (特に大学、研究機関等のみで提案する場合、この記載は必須。)

- ・ なし

##### 中小・ベンチャー企業の参画

- ・ なし

## 2.2 広帯域SSD開発／（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

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
研究開発項目3 次世代グリーン データセンター 技術開発	②-4 広帯域SSD開発	<ul style="list-style-type: none"><li>• NVMe™ SSD</li><li>• ストレージ管理ソフトウェア</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 優位性：NANDフラッシュメモリからSSDまで完全内部設計なので、最新技術の導入が容易</li><li>• リスク：市場・顧客動向の変化が激しい「データセンタービジネス」に於いて、製品仕様策定や、急な要求変更に対し、競合に遅れをとるリスクあり</li></ul>

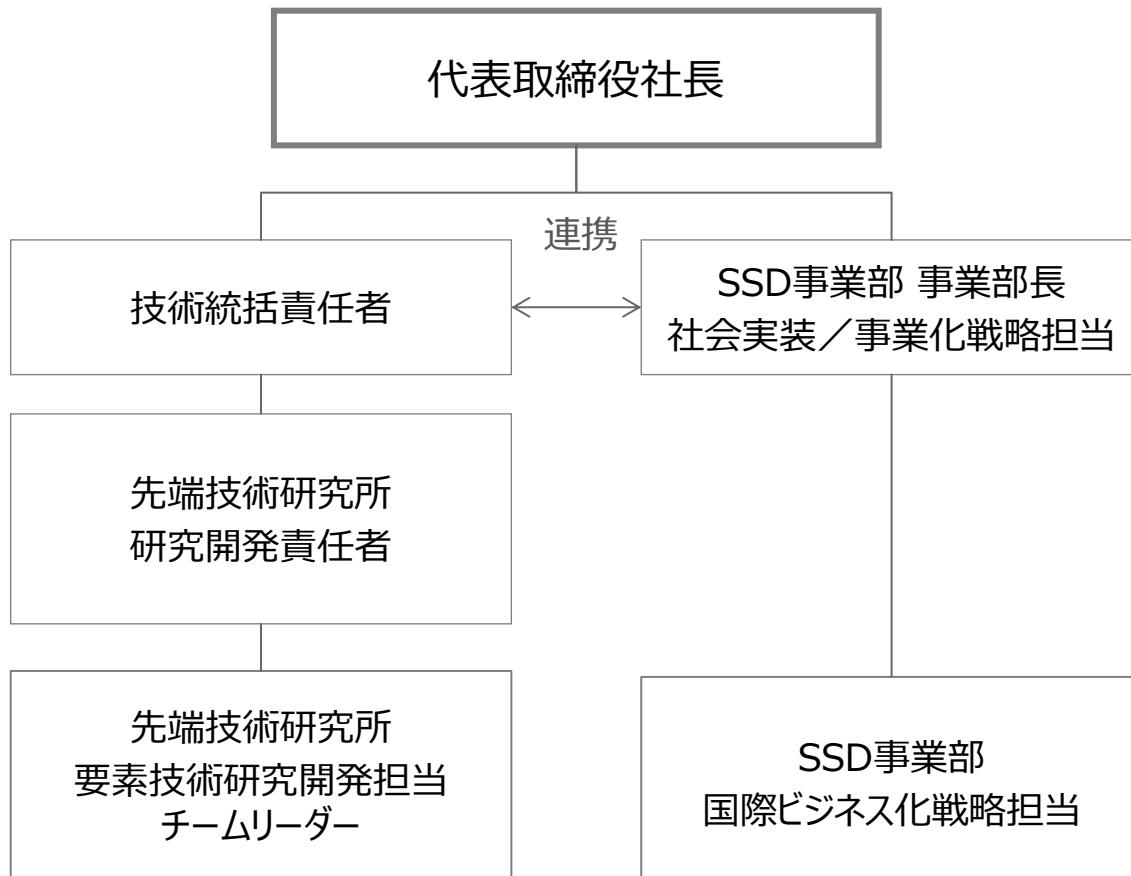
NVMe は、NVM Express, Inc. の米国またはその他の国における登録商標または商標です。

### 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

- 研究開発責任者
  - 先端技術研究所：プロジェクト全体(社会実装含む)を管理
- 担当チーム
  - 先端技術研究所：要素技術研究開発を担当
  - SSD事業部：国際・国内に於ける社会実装/事業化、並びに国際ビジネス化戦略策定・実行、標準戦略を担当

##### 部門間の連携方法

- 研究開発責任者の下、組織横断でプロジェクトを結成する
- 適宜定期会議を実施し(週1回程度)、プロジェクトを遂行する

### 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

#### 経営者等による次世代グリーンデータセンター向け広帯域SSD技術開発事業への関与の方針

##### 経営者による具体的な施策・活動方針

- 経営者のリーダーシップ
  - 世界のデータ生成量の増加は年間約30%と見込まれており、データセンター及びデータを保存するSSDの市場規模も拡大を続けると予想されている。カーボンニュートラルに向けてデータセンターの消費電力を抑えるためには、将来的に光電融合技術も有望視されており、SSDにおいても帯域を拡大させるためには光インターフェースを搭載することが必要と見込まれている。当社は本研究開発事業にいち早く取り組むことで技術的優位性を確保し、グリーンデータセンター市場への参入を目指すものである。
  - 今後社内外の幅広いステークホルダーに対しても、本研究開発事業の重要性をメッセージとして発信する予定である。
- 事業のモニタリング・管理
  - SSD製品の開発および最新顧客動向に関する会議は四半期に1回程度実施されており、本研究開発事業についてもその中で適宜進捗を報告している。

##### 事業の継続性確保の取組

- 本研究開発事業は8年と長期に及ぶものの、当社はフラッシュメモリそしてそれらを使用したSSD製品の専業メーカーであるため、将来的な経営体制変更の有無にかかわらず、本研究開発事業を継続して実施できるものと考える。

### 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

経営戦略の中核に次世代グリーンデータセンター向け広帯域SSD技術開発事業を位置づけ、企業価値向上とステークホルダーとの対話推進を検討

#### 中計会議等での議論

- カーボンニュートラルに向けた全社戦略
  - 2050年カーボンニュートラルという政府目標に対応するため、当社は製造時と使用時の両面においてCO2排出量削減に取り組んでいる。
  - 製造においては2040年度までに電力使用における再生可能エネルギーの比率を100%とする長期目標を策定し内外に公表している。製品使用時においては低消費電力化による容量あたりのCO2排出量削減に貢献している。
  - 経営の最重要課題として、省エネルギー性能向上にも寄与する技術の研究開発に取り組んでおり、次世代グリーンデータセンター向け光インターフェース広帯域SSD製品の開発はその中心になりうるものと考える。
- 事業戦略・事業計画の決議・変更
  - 本研究開発事業を推進するにあたり、社内の経営決定を行い取組みを実施している。
  - 事業の進捗状況や課題を中計会議において確認を行い、事業環境の変化に応じてその都度必要な見直しを実施している。事業開始当初は想定できなかつたいくつかのプロセスを見直すことにより、成果目標を変えずにより効率的な開発を実施。

#### ステークホルダーに対する公表・説明

- 情報開示の方法
  - 採択に伴い、研究開発計画の概要をプレスリリースにより当社ホームページ上に对外公表を行った。
- 企業価値向上とステークホルダーへの説明
  - 社長、技術統括責任者（CTO）、事業部長を交えた進捗確認会議を定期的に実施。
  - 直近の報告では、重要顧客に対して光SSDのメリットの説明を開始するとともに、事業化計画を積極的に推進する旨の指示を受けた。
  - 中期的な事業計画においては、将来の高度デジタル処理・高速データ通信に向けた技術開発として本事業を位置づけており、既存事業による企業価値を持続的に向上させるものとしてしっかり取り組んでいく。
  - FY25の試作完了に向けて、取引先・顧客等のステークホルダーに対して当社の取組みを様々な機会を通してアピールしていく予定である。

### 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、社会実装、企業価値向上に繋ぐ組織体制を整備

### 経営資源の投入方針

- 実施体制の柔軟性の確保
  - 将来的にデータセンターにおいては光電融合技術の導入が検討されており、当社としてはいち早く光インターフェース広帯域SSDを開発することで、次世代グリーンデータセンター市場への参入を期待している。市場規模が拡大した際には柔軟にリソース投入が可能のように研究開発部に加え事業部が中心となり本開発事業に取り組むものである。
  - 光電融合技術の市場での導入具合に応じて、本研究開発事業の成果をベースに光インターフェースをさらに進化させたSSDの開発も将来的に検討する予定である。（本研究開発事業の範囲外）
- 人材・設備・資金の投入方針
  - SSD事業部および先端技術研究所から合わせて10名(平均)～20名(最大)程度の人員を投入予定で、2025年6月時点で15名が参画中である。
  - 事業開始当初は想定できなかつたいくつかのプロセスを見直すことにより、成果目標を変えずにより効率的な開発を実施しているが、今後も必要に応じて柔軟に対応していく。

### 専門部署の設置と人材育成

- 専門部署の設置
  - 専門プロジェクトの設置
- 研究開発責任者の下に本事業を推進するプロジェクトを設置し、CTOから直接フォローできる体制としている。社外動向及び事業戦略の見直し  
世の中の流れや他社技術動向に合わせて自社の事業推進戦略を見直すための人員を設置する。
- 若手人材の育成
  - プロジェクト内での若手技術者の登用
- 本事業には30代の若手を積極的に巻き込み、若手人材の育成を進めるものとする。
- 学会発表
- 本事業における開発成果は国内外での学会等で積極的に発表し、アカデミアや他社との議論および共同研究を加速する。

## 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、収益の見込みが立たない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

- 共同提案者との整合がとれないリスク  
→ 参加している共同提案者それぞれの利益と、本開発の目的の整合に全力を尽くす。  
→ 最終的に整合が取れない場合でも、ストレージとして事業展開が可能になるように事業計画を策定する。
- 同等の製品が他社より先にリリースされるリスク  
→ 競合の動向は常に情報収集に努め、世界最先端の製品開発を目指す。同等の競合製品が先にリリースされる場合でも、競争力のある製品開発を実施できるよう、製品開発計画は柔軟に見直すことのできる体制を事前に考えて置く。

### 社会実装（経済社会）におけるリスクと対応

- 光が普及しないリスク  
→ 従来の電気接続でも十分に製品の価値が發揮できるような開発計画とし、事業展開を実施する。この場合、光I/Fで達成されるべき低消費電力化を達成できない可能性があり、その場合も見据えて事業計画を推進する。
- 電力抑制要請が想像以上に厳しくなるリスク  
→ CO2排出削減の取り組みが世界規模で進んでおり、電力需給が現状の予想よりもはるかに厳しくなる可能性がある。その場合、現計画の消費電力削減目標では意味をなさない状況になる可能性がある。その場合でも、ストレージはICTシステム中で必要不可欠なコンポーネントであり、社会要求に応じた製品開発を進められるような柔軟な開発体制で進める。

### その他（自然災害等）のリスクと対応

- パンデミック再発等によるリスク  
→ テレワーク等、事業推進のための対策をすでに実施しており、その措置に従って十分な対策をとる。

- 事業中止の判断基準：社会情勢や当社の経営環境の変化から、事業を継続しても収益の見込みが立たない場合