

産業競争力懇談会（COCN）  
2023年度推進テーマ活動企画書

**1. 推進テーマ候補のタイトル**

「水素・超電導コンプレックス」

**2. 提案の背景・理由（産業競争力強化上の効果）**

欧米で次世代の超電導技術活用（大型洋上風力発電機、小型核融合炉、航空用軽量モーターなど）への投資が活発化していることへの危機感を背景に、昨年度にプロジェクトを発足し、次世代の超電導技術が国内産業競争力強化に資するとともに、社会課題であるカーボンニュートラルに貢献する成長シナリオを検討してきた。

近年の高温超電導の技術進歩により、液体水素温度（20K）で実用的な装置構成が可能なこと、またLNGでは冷熱を十分利用できずにインフラ構築が進んでしまったこと等を踏まえ、昨年度の検討では、将来の水素社会において、液体水素のふんだんな冷熱の多様な利活用（カスケード利用）を想定し、その一部を利用することで新たに生まれる超電導の将来像を描いた。今年度は産業競争力強化の観点での成長シナリオの深堀りと、将来ビジョンの実現に向けた推進計画案を検討する。

**3. 実現すべき目標**

**目標①：「水素・超電導コンプレックス」における産業競争力強化シナリオの深堀り**

将来の水素社会では、輸入した液体水素の陸揚げ・貯蔵拠点の周辺に、広く水素を利活用する産業複合体（コンプレックス）が広がり、そのなかに液体水素の冷熱を利用した超電導装置による新たな価値やプロダクトを創生する「水素・超電導コンプレックス」が形成され则认为。

水素燃料としては不要な、液体水素の冷熱を、超電導が有効利用するソリューションの具体化を進め、派生事業の早期創出もふくめ、産業競争力強化の観点で成長シナリオを深堀することを目標とする。

**目標②：「超電導再エネフロー制御システム（仮称）」のカーボンニュートラルへの定量的効果の確認**

昨年度の取組で、提案した「超電導再エネフロー制御システム（仮称）」のカーボンニュートラルへの定量的な効果を、NEDOと連携し、並行した別取組を通して確認することを計画する。

**目標③：将来ビジョン・成長シナリオ実現のための開発シナリオの構築**

上記で描く将来ビジョンの実現につながる開発シナリオを構築する。昨年度に検討した開発すべき技術内容もふまえ、国プロを基軸とした開発シナリオの全体像を構築し、本プロジェクト終了後に国プロを受託して推進することを目標とする。

**4. 検討内容と構築すべきエコシステムの要素（技術・システム、制度・規制、人材育成、社会の受容等）**

液体水素を冷却に利用した、高温超電導機器システムが対象となる。機器の種類により要求値は異なるが、高温超電導線材の導体化技術、コイル技術、液体水素を利用した冷却技術は、多くの機器に共通した重要な要素技術となり、交流用途の場合には、極低温機器としての交流損失低減・真空・絶縁技術等も必要となる。超電導技術は、既に医療機器や半導体産業機器で社会実装されており、液体水素についても水

素社会への移行のなかで、十分に社会受容性を有すると考える。

### 5. 想定される課題、解決案、官民の分担（政府提言を想定しないものは民間のみ）

水素・超電導コンプレックスの検討には業界を跨いだ情報連携が必要となる。COCON の枠組みも活用して情報連携を進めたい。

電力システムに関する提案は、本プロジェクト終了後となる。導入効果を期待できる場合には、導入元（発電事業者）と恩恵先（送電事業者）とが異なるため、更なる検討には国の主導が必要になると想定される。

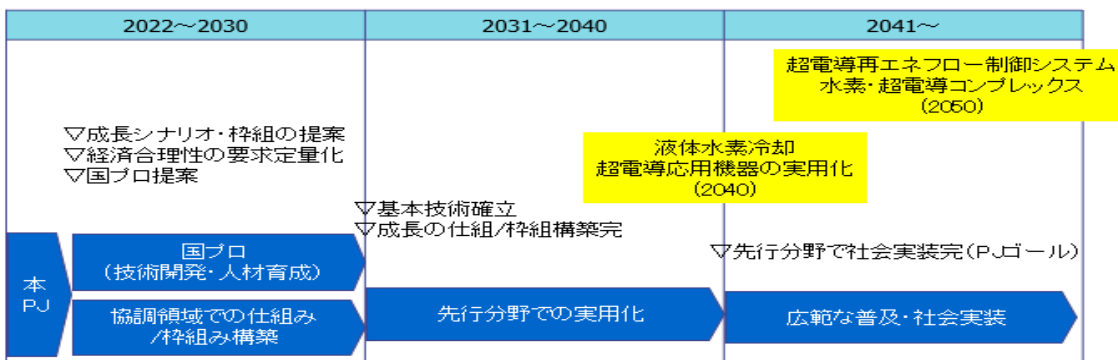
超電導・極低温技術者は減少を続けており、育成が急務な状況となっている。個別企業のモチベーションだけでは対応が難しい状況であり、骨太の国プロを推進するなかで人材の確保と育成を進めたい。

成長シナリオを実現するため、以下を官民分担して進めることが望ましい。

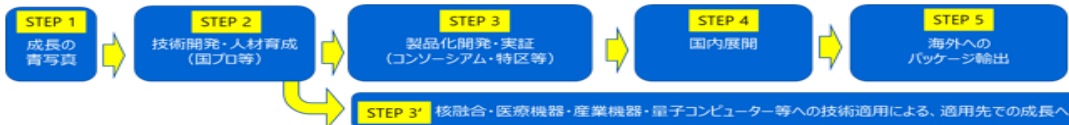
官：国プロによる開発枠組の構築と推進、特区等における実規模実証および国内インフラ整備と将来のパッケージ輸出の推進

民：冷熱を利用した持続可能な産業を創出するための魅力的なエコシステムの構築

### 6. 目標実現までのロードマップ



#### <成長のステップ>



### 7. プロジェクトの出口、(可能であれば) その後の推進主体案

産学連携による国プロの立ち上げを本プロジェクトの出口として目指す。機器メーカーが推進主体となり、超電導線材メーカーおよび国研、大学、等と連携して進めることを想定する。

### 8. プロジェクトの推進体制とメンバー

PJ マネージャー：東芝エネルギーシステムズ 来栖 努

PJ メンバー：東芝 ESS、日立、三菱電機、古河電工、フジクラ、住友電工、岩谷産業、

京大、新潟大、九大、東大、関西学院大、NIFS、NIMS、産総研、QST

アドバイザー：電中研、東大、ASCOT、NEDO、JST

オブザーバー：キヤノン、キヤノンメディカルシステムズ、理研

以上