



ユニット成果報告会
2025年5月29日
第1会議室 & オンライン

超伝導・低温工学ユニット
Applied Superconductivity & Cryogenics Unit
(ASC Unit)



プログラム

・ASCユニット活動概要報告 平野 直樹

・成果の紹介

「Nb系超伝導線材における高機能化の進展 -高強度化と極細線材化-」菱沼 良光

「回転磁化法を用いた高温超伝導積層導体の劣化検出技術の研究」小野寺 優太

「核融合マグネットの水素冷却による 冷却安定化」今川 信作

「液体水素貯槽における真空断熱層の真空劣化に関する研究」濱口 真司

「樹脂コーティングを用いた液体窒素の沸騰伝熱促進機構の解明」高畑 一也



プログラム

・ASCユニット活動概要報告 平野 直樹

・成果の紹介

「Nb系超伝導線材における高機能化の進展 -高強度化と極細線材化-」菱沼 良光

「回転磁化法を用いた高温超伝導積層導体の劣化検出技術の研究」小野寺 優太

「核融合マグネットの水素冷却による 冷却安定化」今川 信作

「液体水素貯槽における真空断熱層の真空劣化に関する研究」濱口 真司

「樹脂コーティングを用いた液体窒素の沸騰伝熱促進機構の解明」高畑 一也



ASCユニットの目指すもの

核融合発電の社会実装

ITER、原型炉への貢献

LHD研究

MRI
SMES
機器冷却応用

高効率冷却研究

磁気冷凍

温度可変低温設備

SHe研究

安定化研究

検査手法研究

電磁気学的
理解研究

クエンチメカニズム
研究

超極細線材研究

MgB2

高温超伝導

ReBCO

BI2212

Nb3Sn

Nb3Al

金属超伝導

各種特性評価設備

低温研究

大口径試験設備

導体試験設備

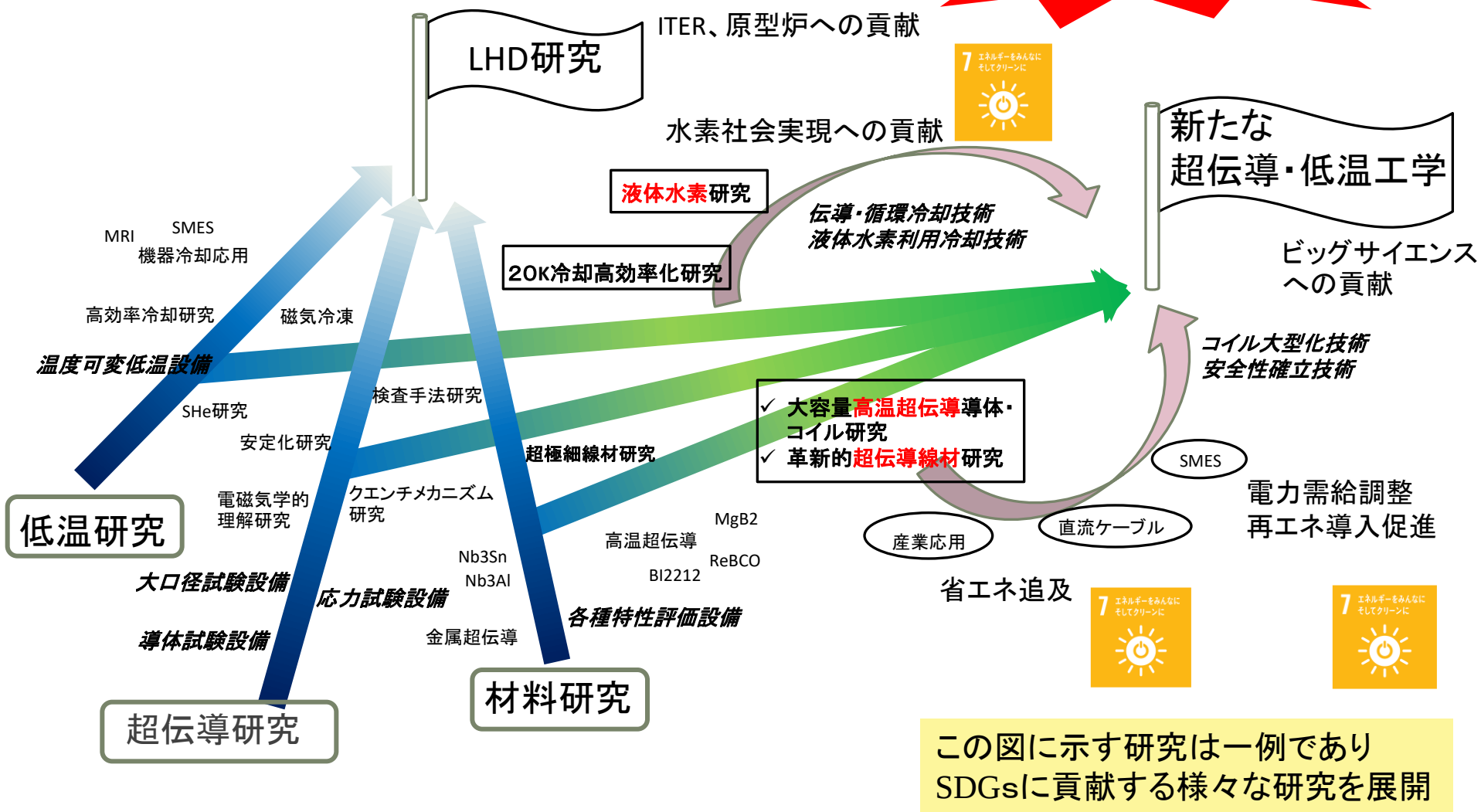
応力試験設備

超伝導研究

材料研究

ASCユニットの目指すもの

核融合発電の社会実装



＜ユニット等評価委員会からの評価への対応＞

昨年度のユニット等評価委員会報告において、全体的に、特に超伝導導体の開発に対して、最終的な目標やそれに到達するための課題がやや不明確であり、これらを今後明確化して研究開発を進めることが必要であると指摘。

提言・助言として、ASCユニットの具体的な目標設定と、それを達成するための課題と取組を明らかにした上で、ユニットメンバーが共通の認識をもって貢献していることを示してほしいとの宿題。

ユニット会議ならびにユニット研究戦略会議で議論し、以下の目標を設定し、ユニットメンバーがそれぞれの専門性を発揮し、具体的な研究活動を今後展開していきたい。

＜ユニットの目標＞

高温超伝導を中心とした大型マグネットの研究開発



ユニットの目標

高温超伝導を中心とした大型マグネットの研究開発

- ① 保有するプラットフォームを活用した大型マグネット研究を中心とした新たな超伝導・低温関係研究の再構築

大規模予算の獲得

ムーンショット、K-Program、大型科研費、NEDO 他
積極的に外部資金獲得を目指して応募し、採択された課題を中心に研究活動を再編成し、
メンバーの専門性と保有する試験環境を最大限活用した研究活動を展開する。

② 液体水素に関わる研究の推進

保有する液体水素実験環境の立上げと、液体水素に関わる研究成果発信【第4期中期計画】

核融合科学研究所において液体水素を用いた実験ができる環境を安全面に配慮して整備し、液体水素の伝熱特性に関する基礎的な研究等を実施する。

合わせて、所外の液体水素研究環境を利用した共同研究により今後の大規模超伝導マグネットの冷却技術の確立を目指した研究を展開し、それらの成果を積極的に国際会議などで発信する。

③ 各種低温実験環境を整備し、様々なユーザーとの共同研究を推進

共同研究による論文発表(年間6篇以上【第4期中期計画】)

老朽化が著しく設備運用の継続が今後難しくなることが想定される温度可変低温実験設備の更新、ならびに機能向上を図る提案を行い、予算を確保し低温実験環境の維持に努める。

大学のみならず、民間企業との共同研究を呼び込み、産学連携研究を強化する。



ASCユニットメンバーの研究課題と今回の発表

低温超伝導マグネット開発

Nb3Sn 線材高強度化

CIC 導体開発

高温超伝導マグネット開発

高温超伝導大電流導体開発

高温超伝導導体接続部開発

高温超伝導線材非破壊検査

液体水素冷却

低温工学

液体水素応用

磁気冷凍

冷却方法

マグネット・システム制御

電源制御

電力変換

クエンチ検出

AI 制御



プログラム

・ASCユニット活動概要報告 平野 直樹

・成果の紹介

「Nb系超伝導線材における高機能化の進展 -高強度化と極細線材化-」菱沼 良光

「回転磁化法を用いた高温超伝導積層導体の劣化検出技術の研究」小野寺 優太

「核融合マグネットの水素冷却による 冷却安定化」今川 信作

「液体水素貯槽における真空断熱層の真空劣化に関する研究」濱口 真司

「樹脂コーティングを用いた液体窒素の沸騰伝熱促進機構の解明」高畑 一也