

# 「イットリウム系超電導電力機器技術開発」(中間評価)

2008年度～2012年度 5年間

プロジェクトの概要 (公開)

NEDO技術開発機構  
 エネルギー対策推進部  
 2010年9月1日

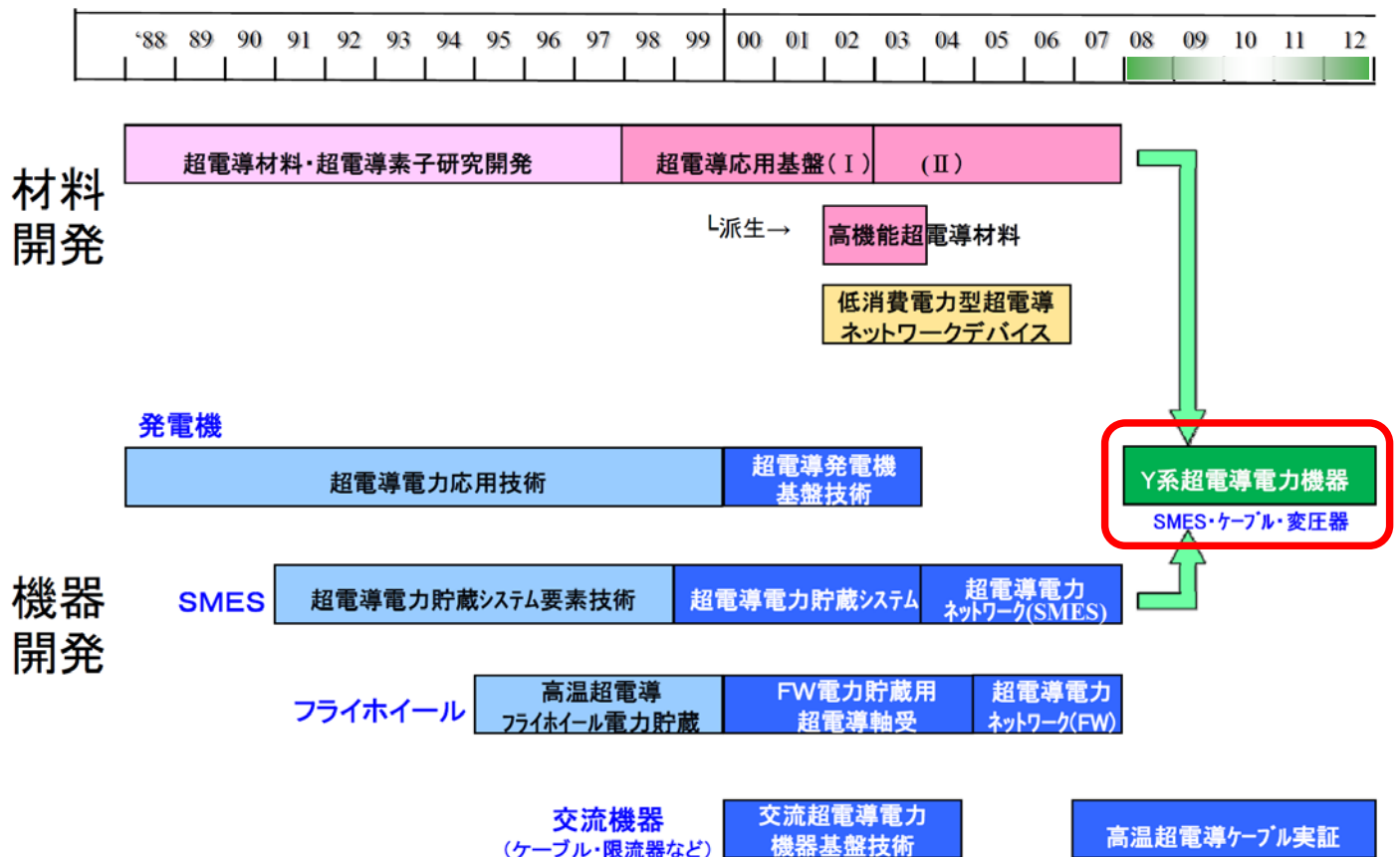
複製を禁ず

1/20

## I 事業の位置付け・必要性について

公開

### NEDO - 高温超電導 (HTS) 技術開発の動き



### 超電導機器による都市部への電力安定供給



### 研究開発の必要性

#### 社会的要請

電力需要  
増大

都市地域  
過密化

電力機器  
老朽化

地球環境問題  
対応

省スペース・高効率 電力機器

高温超電導線材・導体

## NEDO 関与する意義

### 社会的側面

- ・ エネルギー安定供給、地球環境問題への対応  
→ 超電導技術の**早期実用化**、**導入普及**が期待される

### 技術的側面

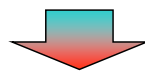
- ・ ほとんど実用化例がない、**高温超電導現象**による**革新的技術開発**
- ・ 実用化には多くの技術課題を有する  
→ **民間のみでの事業は困難**



**国・NEDOが主導、産学官の英知を結集して  
研究開発を推進する**

### 政策・施策

- ▶ **第3期科学技術基本計画**／平成18年3月 閣議決定  
分野別推進戦略  
－エネルギー分野、ものづくり分野
- ▶ **イノベーションプログラム基本計画**／平成20年4月 経済産業省策定  
エネルギーイノベーションプログラム  
－原子力等利用の推進とその大前提となる安全の確保
- ▶ **Cool Earth－エネルギー革新技術計画**／平成20年3月 経済産業省策定  
重点的に取り組むべきエネルギー革新「21」技術  
－超電導高効率送電



### リ튨系超電導電力機器技術開発

- ・ **エネルギー貯蔵システム(SMES)**
- ・ **ケーブル**
- ・ **変圧器**
- ・ **機器用線材**
- ・ **機器適用技術標準化**



第3期科学技術基本計画 平成18～22年度

1. 基本理念

★ 第3期基本姿勢

- ① 社会・国民に支持され、成果を還元する科学技術
- ② 人材育成と競争的環境の重視～モノから人へ、機関における個人の重視

★ 政府研究開発投資<約25兆円>

(注) 第3期基本計画期間中に政府研究開発投資の対GDP比率が1%、上記期間におけるGDPの名目成長率が平均3.1%を前提としているものである。

★ 政策目標の設定

政府研究開発投資が何を指すのかを明確にし、政策目標に向けた施策を展開。

<理念1> 人類の英知を生む

- <目標1> **飛躍知の発見・発明**  
～未来を切り拓く多様な知識の蓄積・創造  
(1) 新しい原理・現象の発見・解明  
(2) 非連続な技術革新の源泉となる知識の創造
- <目標2> **科学技術の限界突破**  
～人類の夢への挑戦と実現  
(3) 世界最高水準のプロジェクトによる科学技術の牽引

<理念2> 国力の源泉を創る

- <目標3> **環境と経済の両立**  
～環境と経済を両立し持続可能な発展を実現  
(4) 地球温暖化・エネルギー問題の克服  
(5) 環境と調和する循環型社会の実現
- <目標4> **イノベーション日本**  
～革新を続ける強靱な経済・産業を実現  
(6) 世界を驚かすユビキタスネットワーク社会の実現  
(7) ものづくりナンバーワン国家の実現  
(8) 科学技術により世界を驚かす産業競争力の強化

<理念3> 健康と安全を守る

- <目標5> **生涯はつらつ生活**  
～子供から高齢者まで健康な日本を実現  
(9) 国民を悩ます病の克服  
(10) 誰もが元気に暮らせる社会の実現
- <目標6> **安全が誇りとなる国**  
～世界一安全な国・日本を実現  
(11) 国土と社会の安全保障  
(12) 暮らしの安全保障

2. 科学技術の戦略的重点化

(1) 基礎研究の推進

- ・多様性を確保しつつ、一定の資源を確保して着実に推進
- ・科研費等自由な発想に基づく研究は、政策課題対応型研究開発には含まれないことを明確化

(2) 政策課題対応型研究開発における重点化

- ・「重点推進4分野」に優先的に資源配分 ⇒ ライフサイエンス、情報通信、環境、ナノ材料
- ・「推進4分野」に適切に資源配分 ⇒ エネルギー、ものづくり技術、社会基盤、フロンティア
- ・8分野で「分野別推進戦略」を策定し、重要な研究開発課題を選定、各々の政策目標も明確化
- ・本計画期間中に重点投資する「戦略重点科学技術」を選定し、選択・集中・戦略重点科学技術の中で、「国家基幹技術」を精選し、厳正な評価等を実施

(3) 研究開発の効果的な実施 ～「活きた戦略」の実現

- ・年間の政策サイクルを確立し、「活きた戦略」の実施 ⇒ 情勢変化を踏まえた適切な戦略・資源配分方針見直し、関係府省・研究機関のネットワーク・連携基盤強化 など

4. 社会・国民に支持される科学技術

- (1) 科学技術が及ぼす倫理的・法的・社会的課題への責任ある取組
- (2) 説明責任と情報発信の強化
- (3) 科学技術に関する国民意識の醸成
- (4) 国民の科学技術への主体的参加の促進

3. 科学技術システム改革の推進

(1) 人材の育成、確保、活躍の促進

- ・個々の人材が活躍する環境の形成 ⇒ 若手研究者の自立支援、教員の自校出身者比率の抑制、女性研究者採用の目標25% など
- ・大学の人材育成機能の強化、社会のニーズに応える人材の育成 ⇒ 産学協働の人材育成 など
- ・次代の科学技術を担う人材の裾野の拡大

(2) 科学の発展と絶えざるイノベーションの創出

- ・競争的環境の醸成 ⇒ 競争的資金の拡充、全ての競争的資金において間接経費30%措置
- ・大学の競争力の強化 ⇒ 世界トップクラスの研究拠点を30程度形成、地域の大学の活性化を通じた地域再生(「地域の知の拠点再生プログラム」)、私立大学の研究機能の強化 など
- ・イノベーションを生み出すシステムの強化 ⇒ 産業界の参画による先端的な融合領域研究拠点の形成 など
- ・研究費の有効活用 ⇒ 競争的資金以外の研究費も含めた府省横断的なデータベースの整備・活用
- ・円滑な科学技術活動と成果還元に向けた制度・運用上の隘路の解消

(3) 科学技術振興のための基盤の強化

- ・優秀な人材の育成・活用を支える研究教育基盤の構築 ⇒ 老朽化施設の再生を中心とした「第2次国立大学等施設緊急整備5か年計画」の策定
- ・先端大型共用研究設備の整備・共用の促進、「知的基盤整備計画」の見直し など

(4) 国際活動の戦略的推進

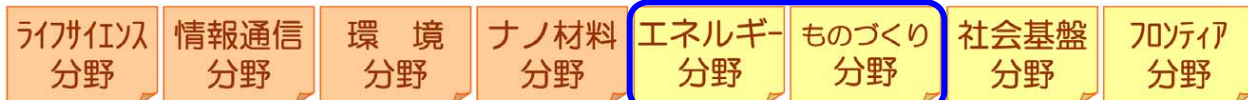
- ・アジア諸国との協力 ⇒ アジア諸国とのハイレベルでの政策対話(アジア地域科学技術関係会議等)

5. 総合科学技術会議の役割

- 司令塔機能の強化 / 「知恵の場」／顔の見える存在
- ・政府研究開発の効果的・効率的推進 ⇒ 科学技術連携施策群の本格的推進、調査分析・調整機能の強化
- ・基本計画や政策目標達成に向けた適切なフォローアップとその進捗の促進

第3期科学技術基本計画 平成18～22年度

分野別推進戦略の内容



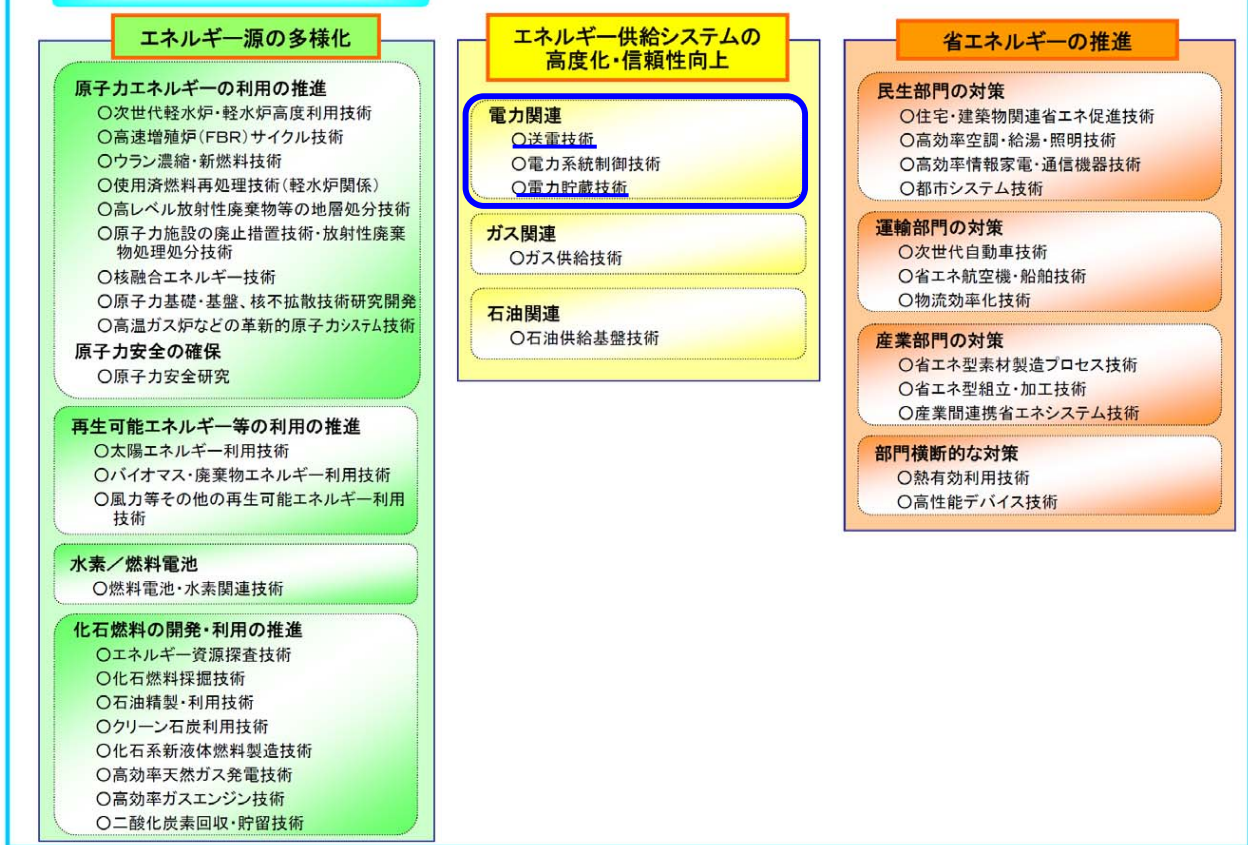
8つの分野毎に策定

- 状況認識
- 目標設定  
研究開発目標・成果目標を政府の責任部署とともに明記
- 重要な研究開発課題  
今後5年間に政府が取り組むべき重要な課題を抽出
- 戦略重点科学技術  
特に今後5年間に集中投資すべき科学技術を選定
- 研究開発の推進方策  
取組を円滑に進め「活きた戦略」を実現する方策を明記



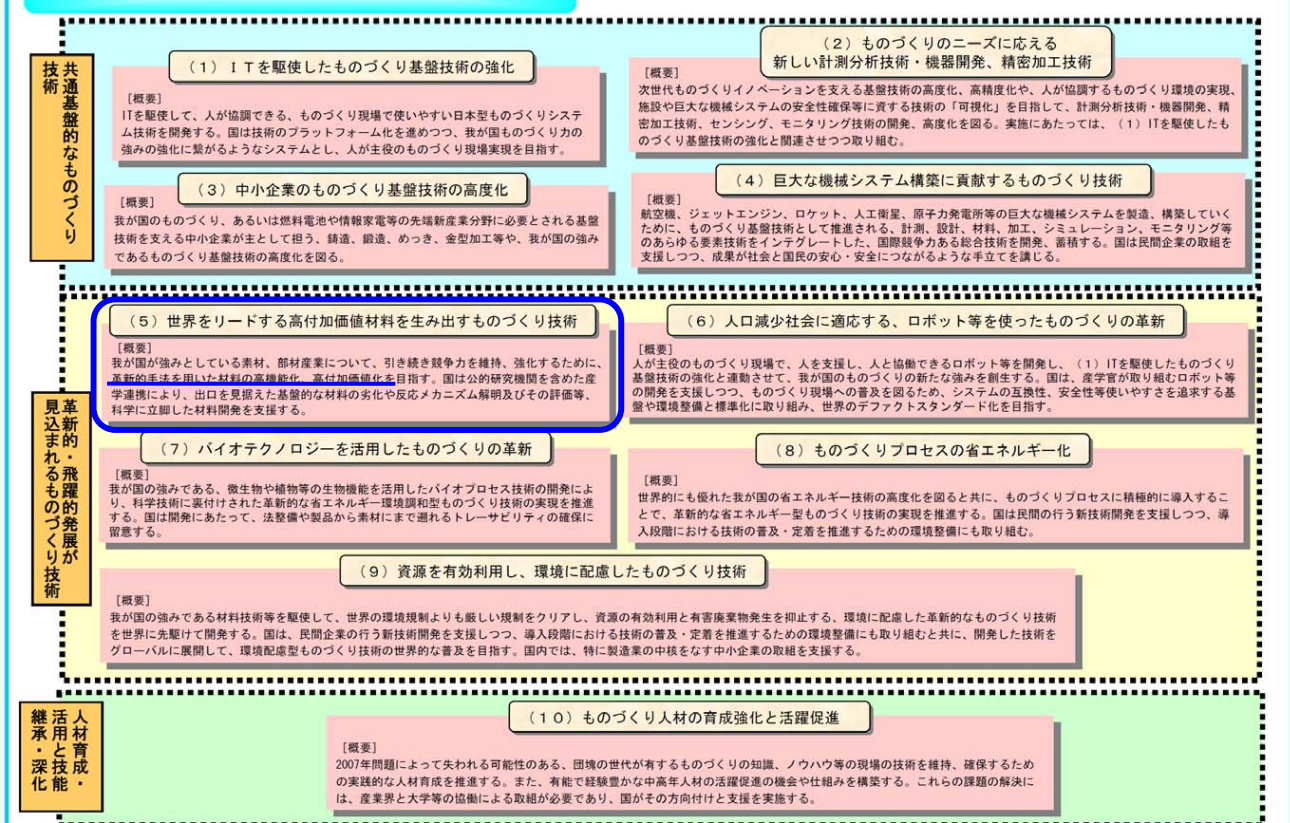
第3期科学技術基本計画 平成18～22年度

重要な研究開発課題の体系

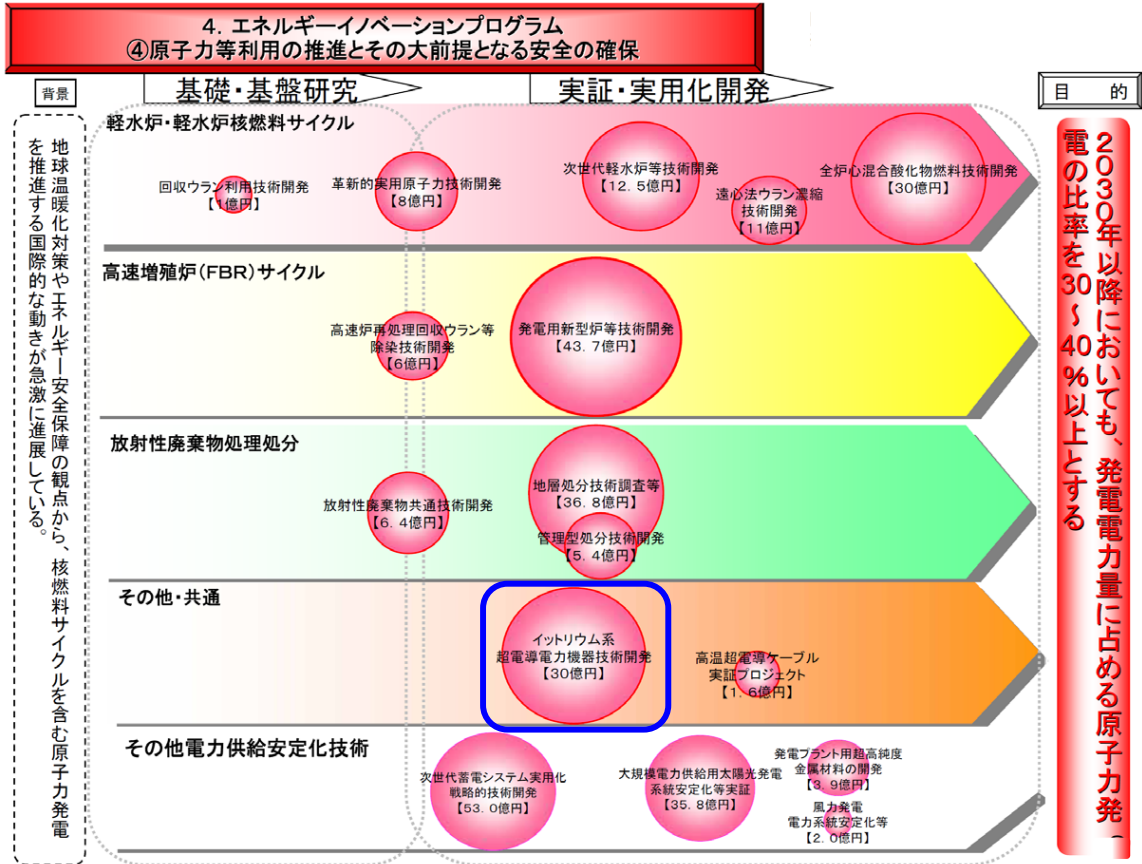


第3期科学技術基本計画 平成18～22年度

重要な研究開発課題の体系



イノベーションプログラム - METI



Cool Earth エネルギー革新技術計画 - METI

— 重点的に取り組むべきエネルギー革新技術 —

エネルギー源毎に、供給側から需要側に至る流れを俯瞰しつつ、効率の向上と低炭素化の両面から、CO2大幅削減を可能とする「21」技術を選定。

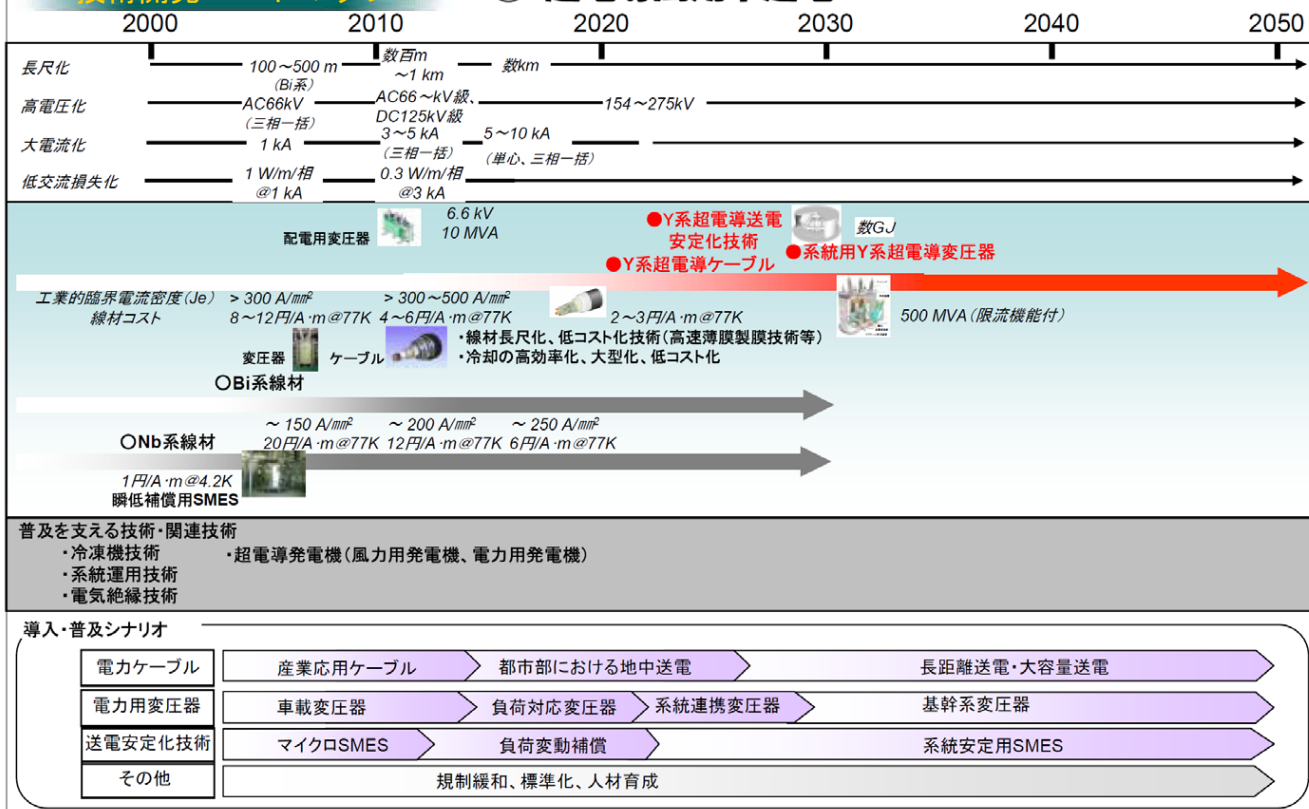




Cool Earth エネルギー革新技術計画 — METI

技術開発ロードマップ

⑥ 超電導高効率送電



プロジェクト実施の効果

事業総額(H20~22fy) 89億円

社会基盤インフラ 機能向上

電力送電系統 — エネルギー損失低減・系統安定化

ものづくり技術力向上

高付加価値材料 — イットリウム系超電導線材

CO<sub>2</sub>削減(2030年想定 算出) 約 2,100 kton

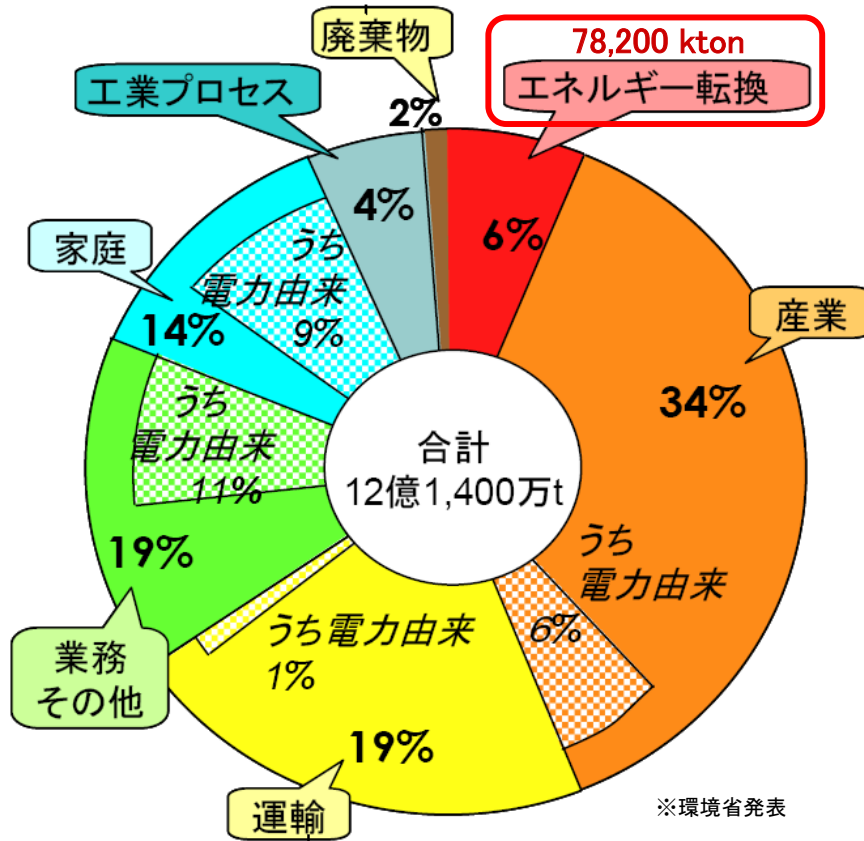
超電導電力貯蔵システム(SMES) 1,670 kton

超電導電力ケーブル 400 kton

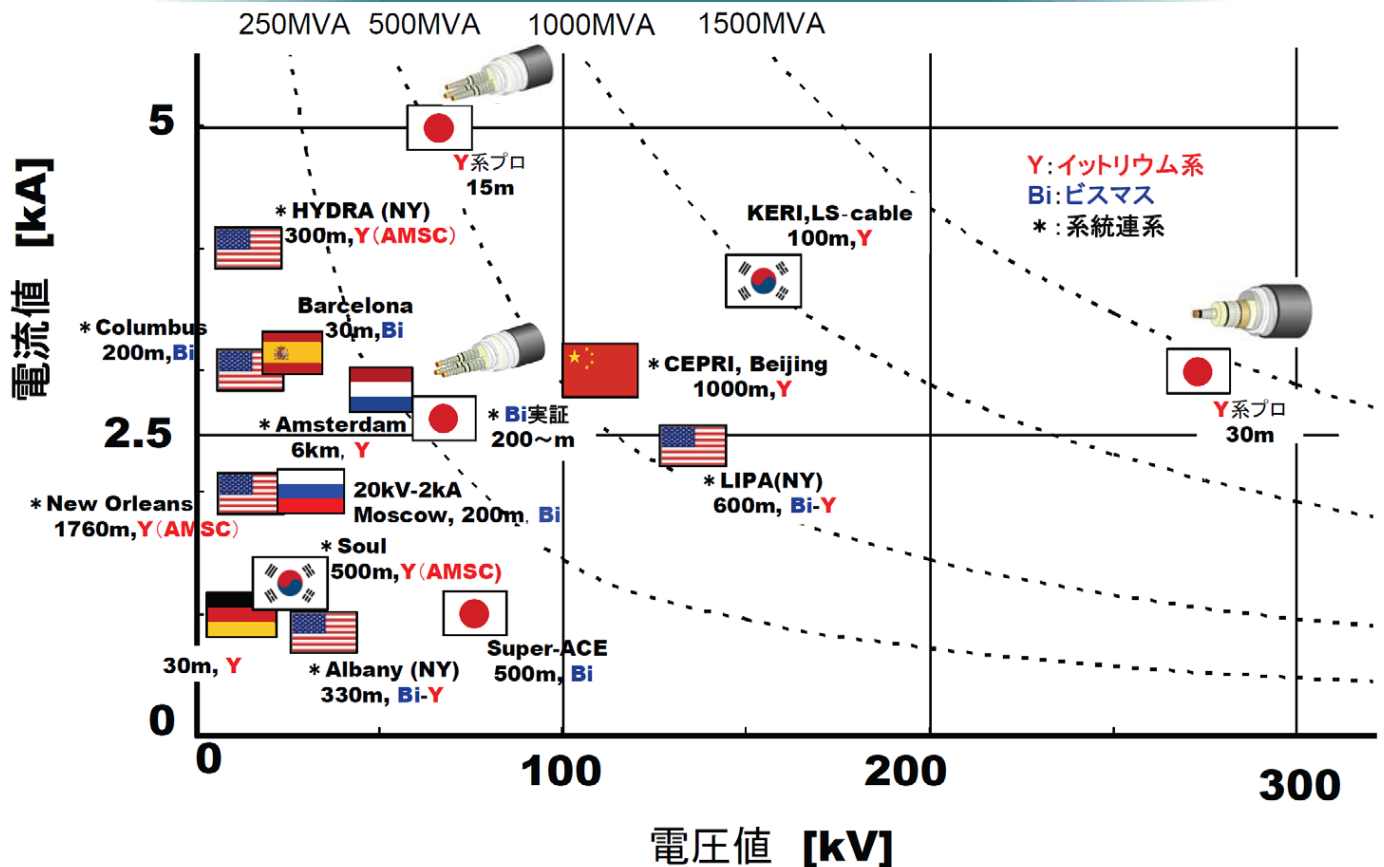
超電導変圧器 35 kton

※出典:「超電導分野における技術戦略マップのローリングに係わる調査」平成22年版/METI-NEDO

日本 — 分野別CO<sub>2</sub>排出量(2008年度)\*

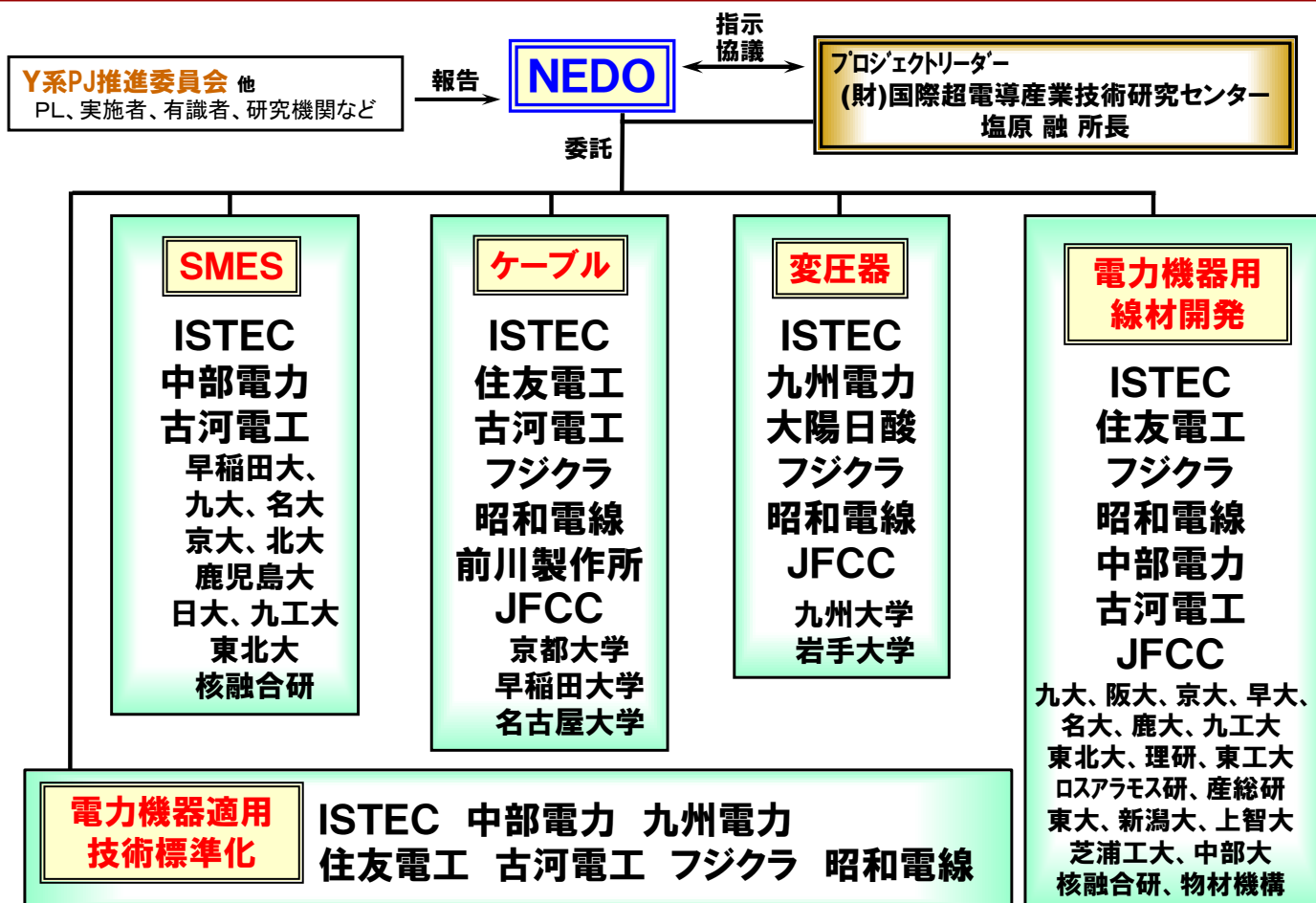
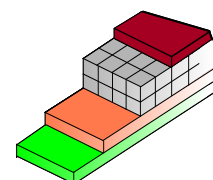
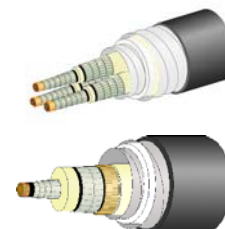
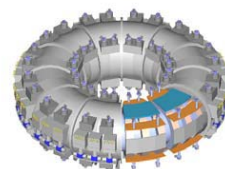


国内外の電力ケーブル開発





開発目標	
SMES	2GJ級SMESの開発を見通す <b>2MJ級モデルコイルシステム</b> の評価試験モデルを作製し、電力系統制御SMESを模擬した2万回以上の繰り返し充放電による性能検証を行う。
ケーブル	三相一括 <b>大電流ケーブルシステム</b> (66kV-5kA,15m、直径150mm管路収納可能、終端接続部)、および単相単心 <b>高電圧ケーブルシステム</b> (275kV-3kA、直径150mm、30m、中間接続部、終端接続部)を作製し、送電損失(現行ケーブル1/2~1/3)を含めた性能検証を行う。
変圧器	66/6kV 20MVA級超電導変圧器システムが成立することを検証するため、 <b>2MVA級超電導変圧器モデル</b> を作製・性能検証を行うとともに、数 <b>100kVA級単相モデル</b> により <b>限流機能</b> を検証する。
電力機器用線材開発	各機器の実用化技術開発時に必要な仕様を満たす線材の作製技術の開発を行った上で、この線材を安定に製造できる技術とともに各電力機器の <b>普及導入時(2020年頃)</b> に必要な仕様を満たす線材の作製技術を開発する。



## イットリウム系超電導電力機器技術開発 - 事業費

開発項目	H20fy	H21fy	H22fy	Total
SMES	523	512	532	1,567
ケーブル	586	706	616	1,908
変圧器	631	608	606	1,846
線材	1,240	1,159	1,141	3,539
標準化	19	15	21	56
合計	3,000	3,000	2,916	8,916

(単位: 百万円)

### II 研究開発マネジメント・IV 実用化、事業化までのシナリオ

