

「次世代自動車向け高効率モーター用 磁性材料技術開発」(中間評価) (2012年度～2016年度 5年間)

プロジェクトの概要 (公開)

NEDO

電子・材料・ナノテクノロジー部

2014年 11月 12日

発表内容

I. 事業の位置付け・必要性



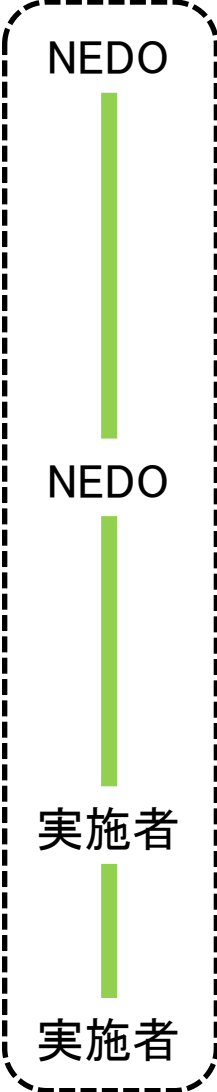
II. 研究開発マネジメント



III. 研究開発成果



IV. 実用化の見通し



- 1. 研究目標と研究体制
- 2. 研究開発スケジュール
- 3. 事業の背景
- 4. 事業の必要性

- 1. NEDOのマネジメント
- 2. NEDOの関与の必要性
- 3. 未来開拓研究としての位置付け

- 1. 開発目標と達成度
- 2. 検討内容

- 1. 実用化までのシナリオ
- 2. 波及効果

損失を25%削減するモータの実現

③高効率モータの開発

モータ設計技術

モータ材料評価

①磁石材料

飛躍的な性能向上

②軟磁性材料

2017年目標

現状の**1.5倍**の性能

<38MGOe(180℃)>

(I)ジスプロシウム
フリーネオジム
磁石の開発

2022年目標

現状の**2倍**の性能

<50MGOe(180℃)>

(II)レアアースフ
リー磁石の開発

2017年目標

電磁鋼板の**1/5**

鉄損 3W/kg台 材料の
モータ化実証

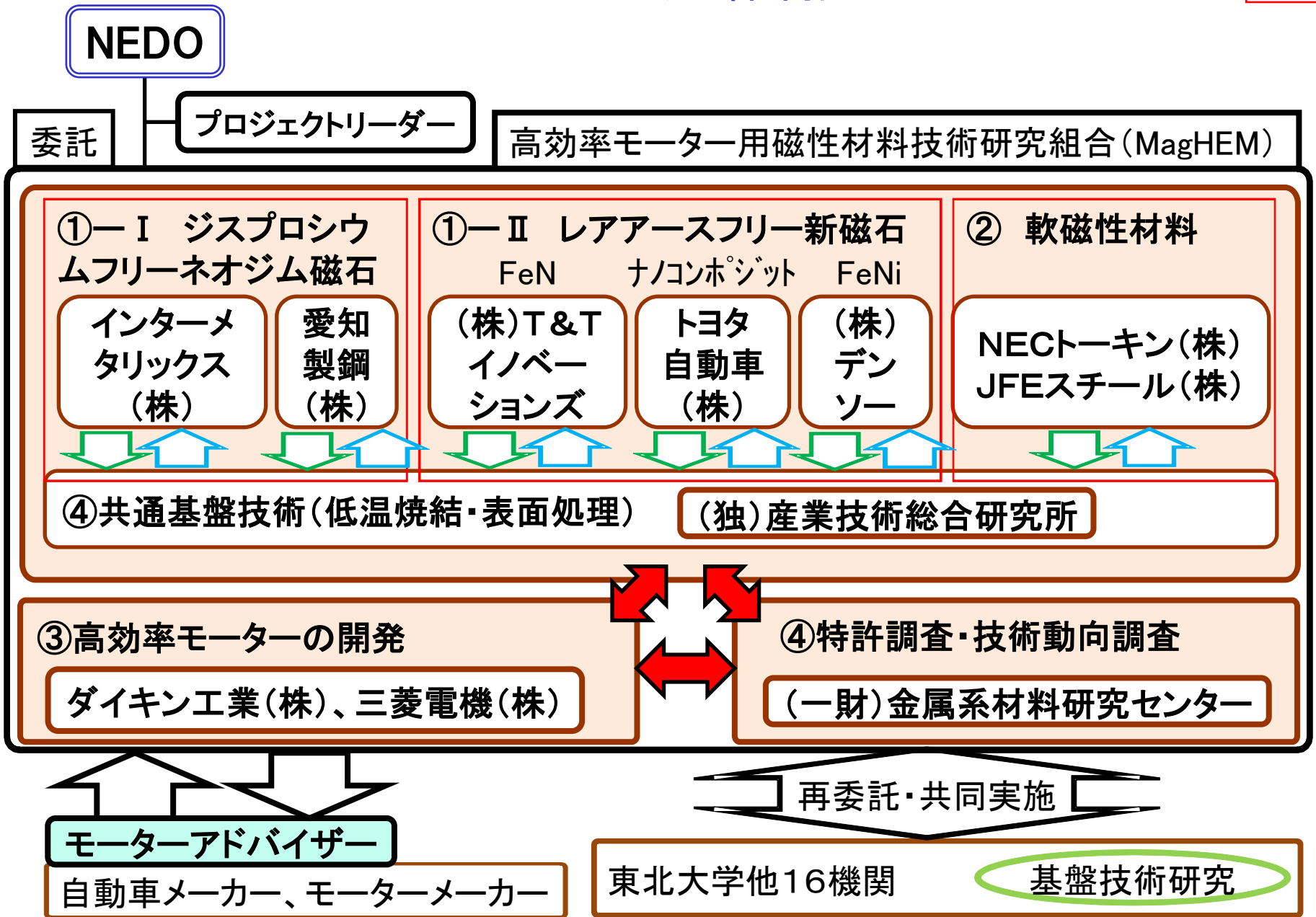
ナノ結晶軟磁性
材料研究開発

④共通基盤

特許調査・技術動向調査

低温焼結・表面処理技術開発

<プロジェクト体制図>

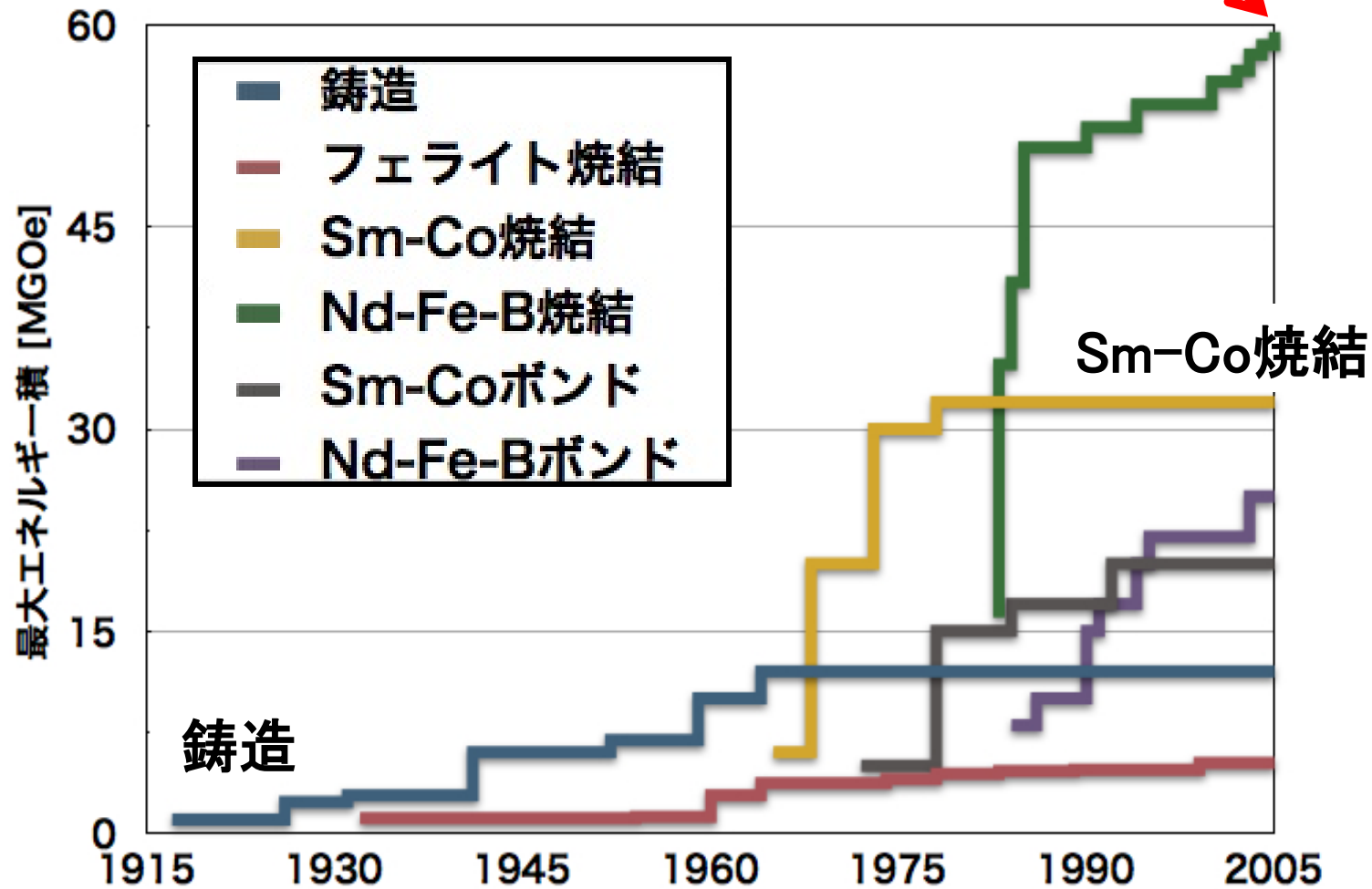


新規高性能磁石開発

	2012	2013	2014	2015	2016	第2期 (2017～2021)
①-I ジスプロシウムフリー磁石の開発						
①-II レアアースフリー磁石の開発						中間評価に基づき、テーマ、体制、目標を再設定
② 軟磁性材料研究開発						
③ 高効率モーターの開発						中間評価に基づき、テーマ、体制、目標を再設定
④ 特許・技術動向調査、事業化のための特許戦略策定および共通基盤技術の開発						中間評価に基づき、テーマ、体制、目標を再設定
	METI 執行		★ 中間評価		★ 中間評価	
予算 (億円)	20	30	30			

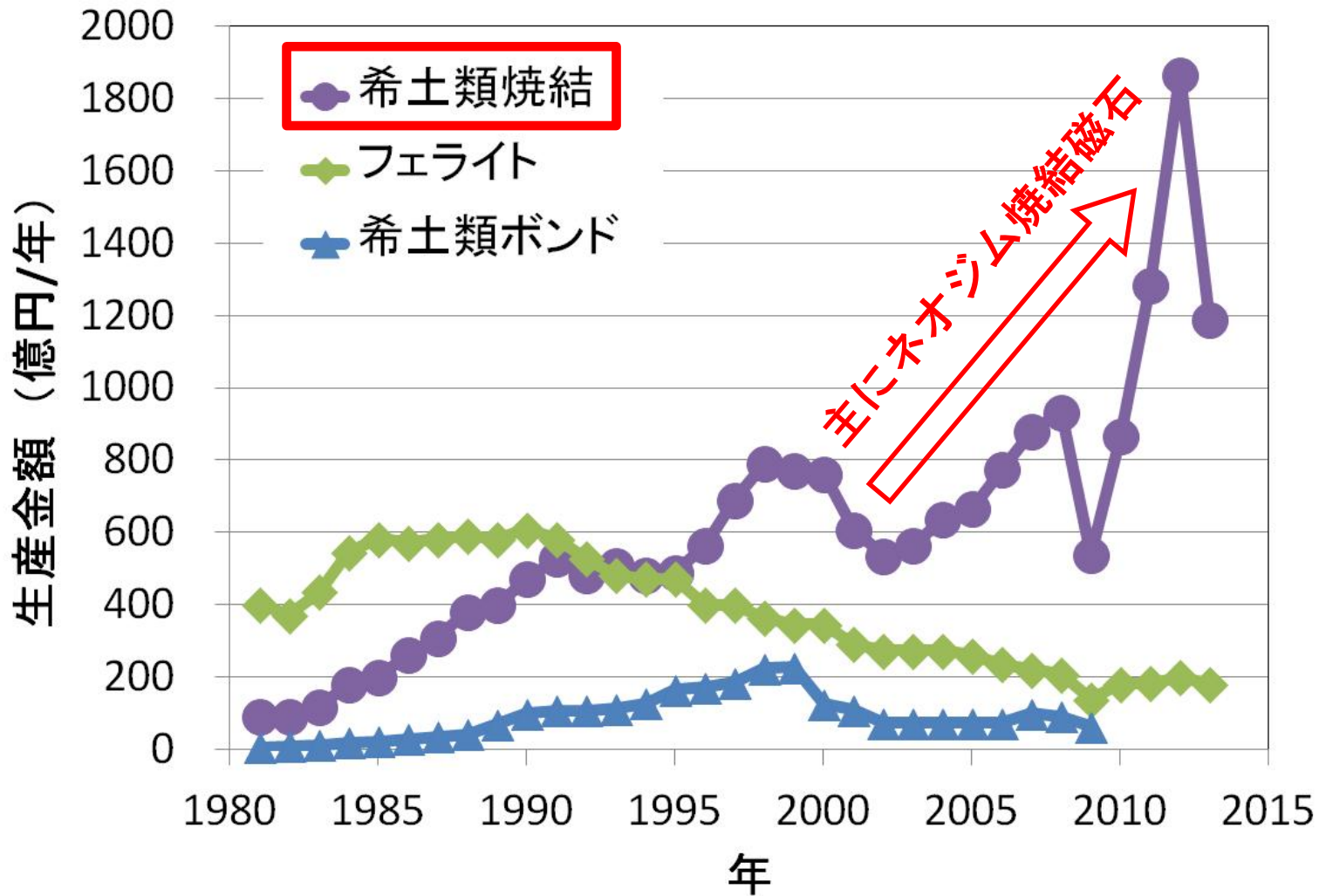
磁石の特性推移

ネオジム焼結磁石



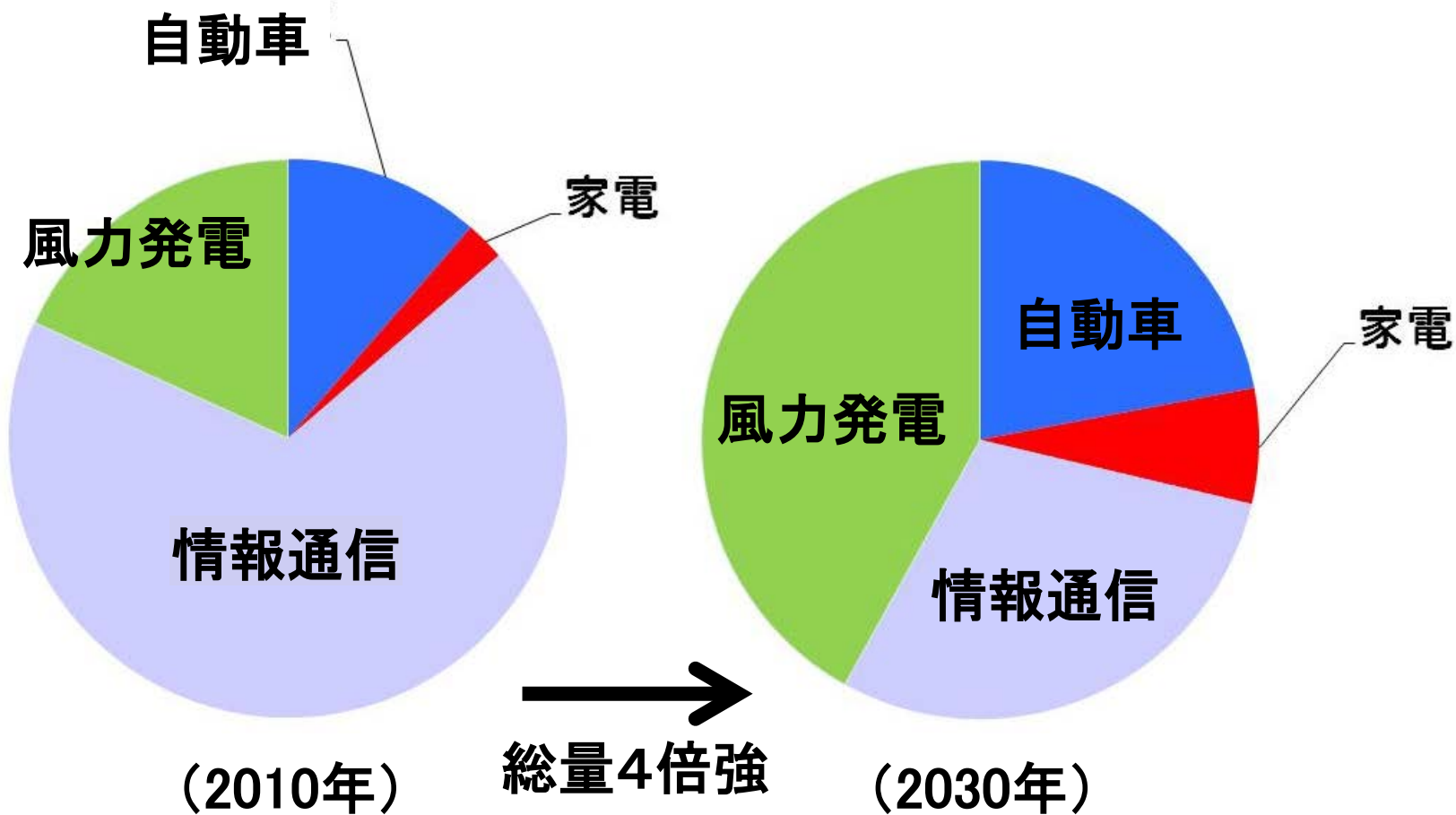
出典: <http://homepage3.nifty.com/bs3/Magnet/basic/stt.html#/bs3/Magnet/basic/stt1.html>を元に作成

磁石の生産金額推移(日本、1981~2013)



出典: JEITAおよびJABM資料

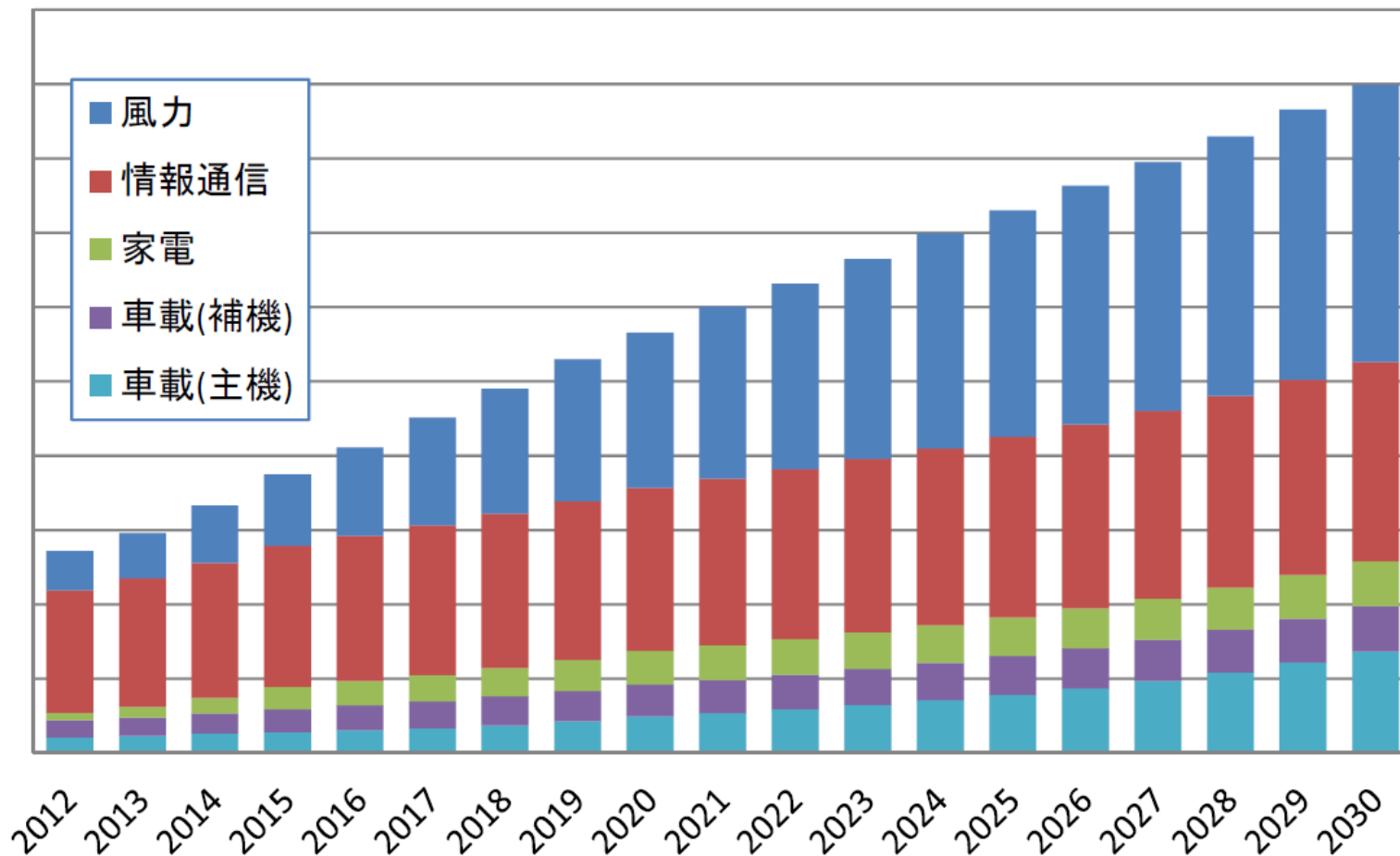
ネオジム磁石の用途別世界需要



出典：日経ナレッジバンク2011/12/01(三菱総合研究所調べ)を元に作成(2010年)
各種の市場レポート、公開された統計資料よりMCTRが推定した(2030年)

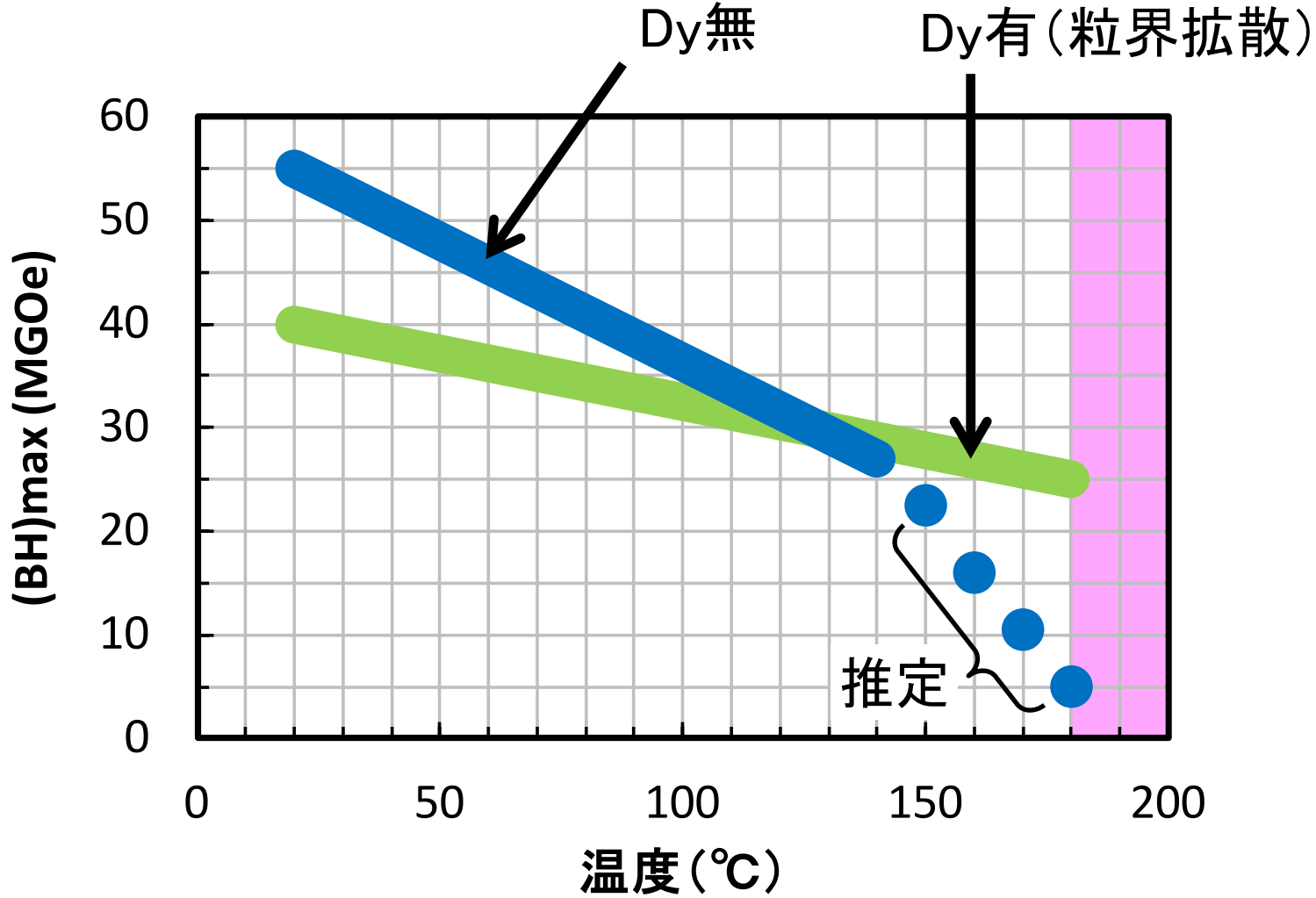
ネオジム磁石の応用産業別世界需要予測

(需要)



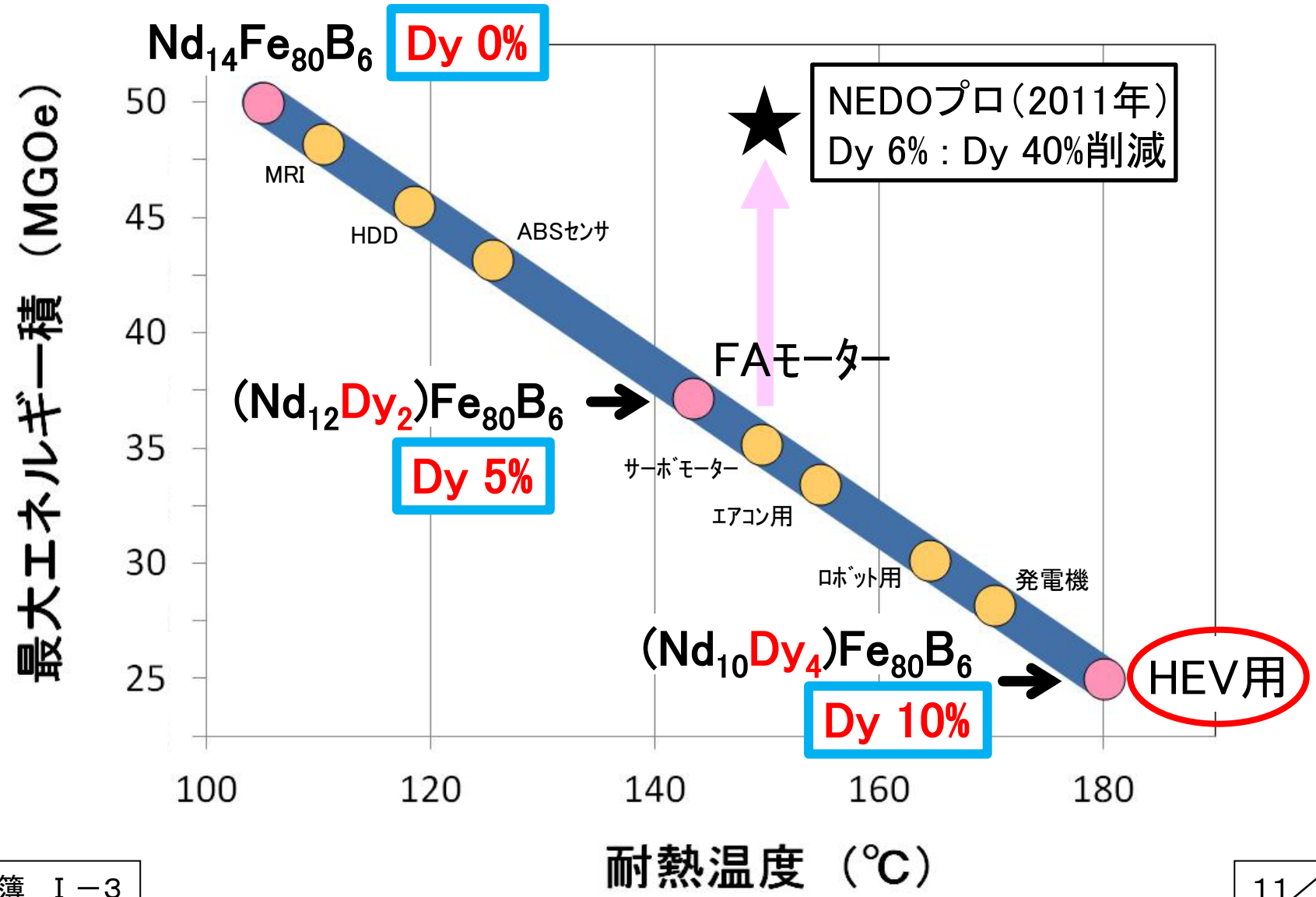
ジスプロシウムの必要性

ジスプロシウム添加による耐熱性の向上

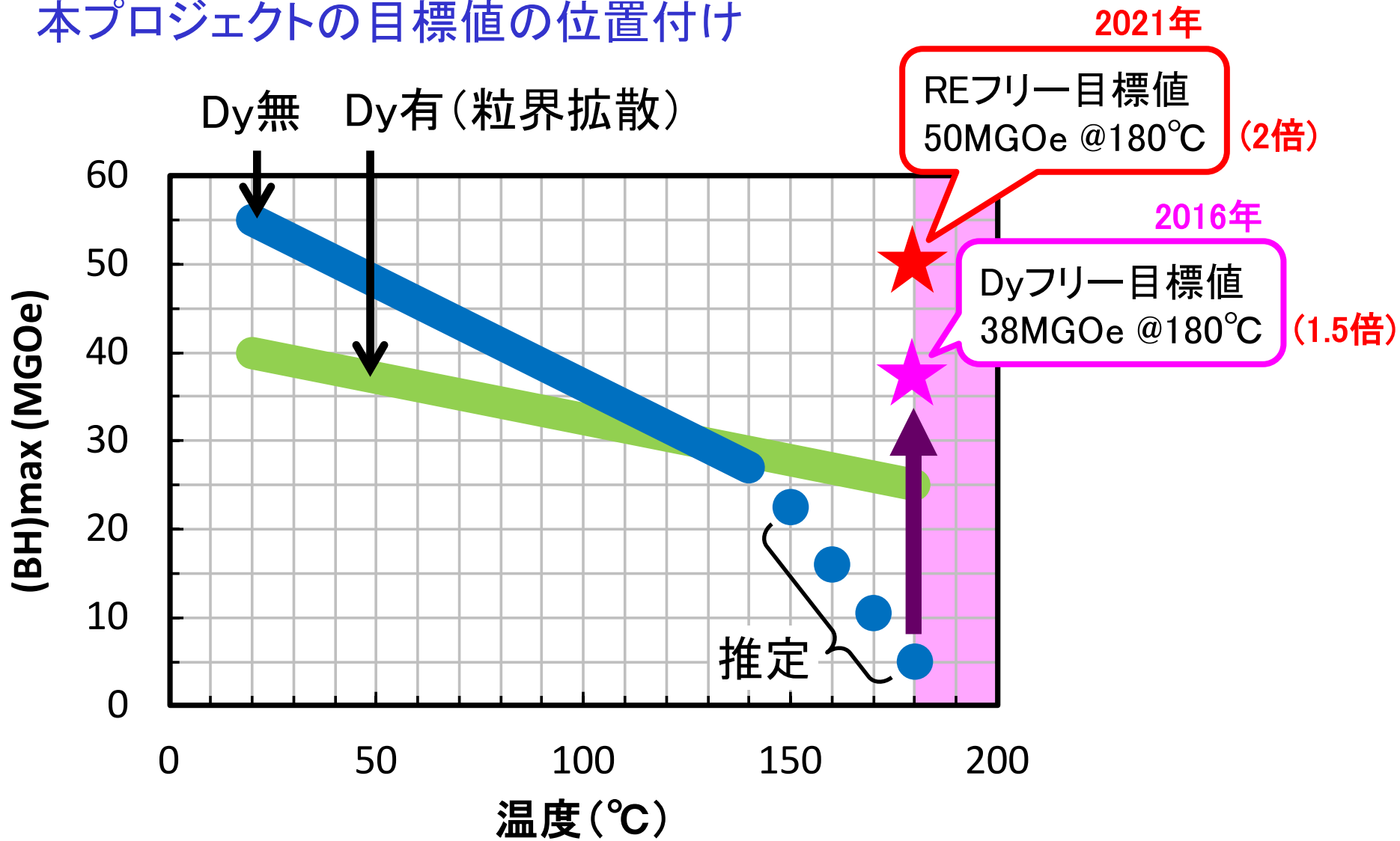


ジスプロシウムの必要性

用途別の耐熱使用温度とジスプロシウムの添加率

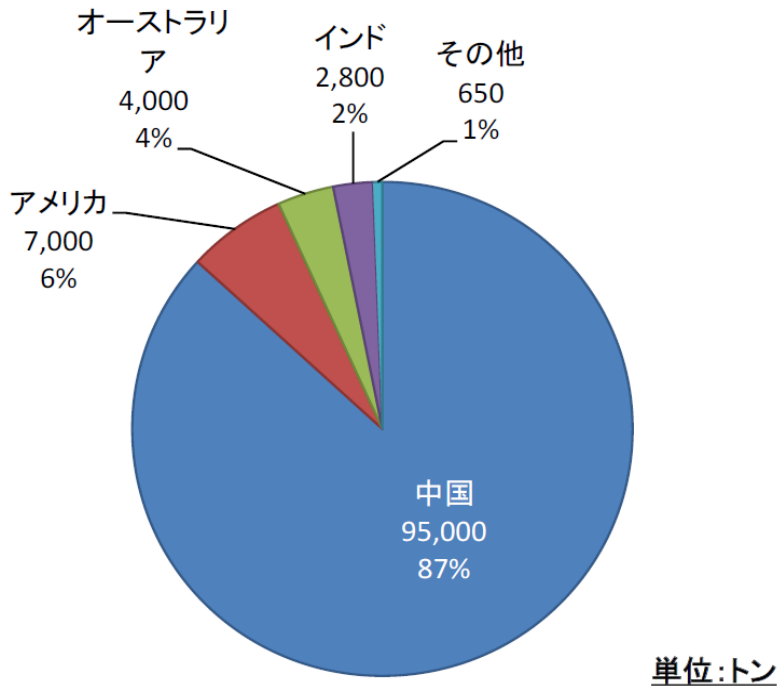


本プロジェクトの目標値の位置付け



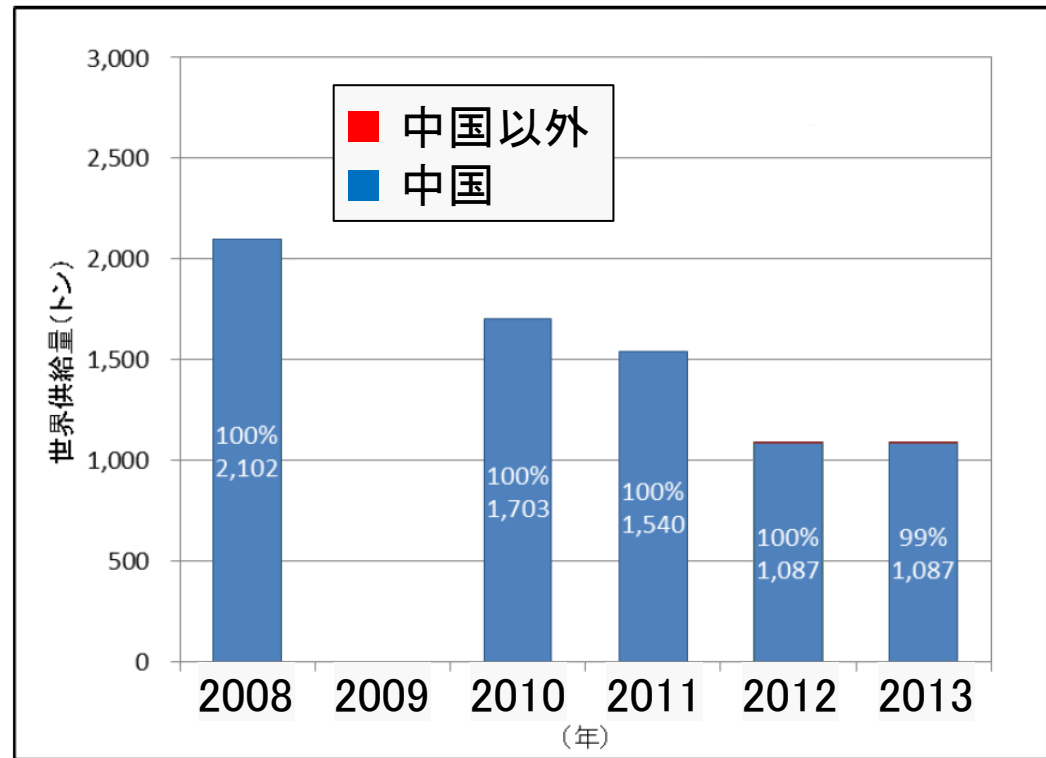
レアアースの世界生産量とジスプロシウムの世界供給量

レアアースの世界生産量 (2012年)



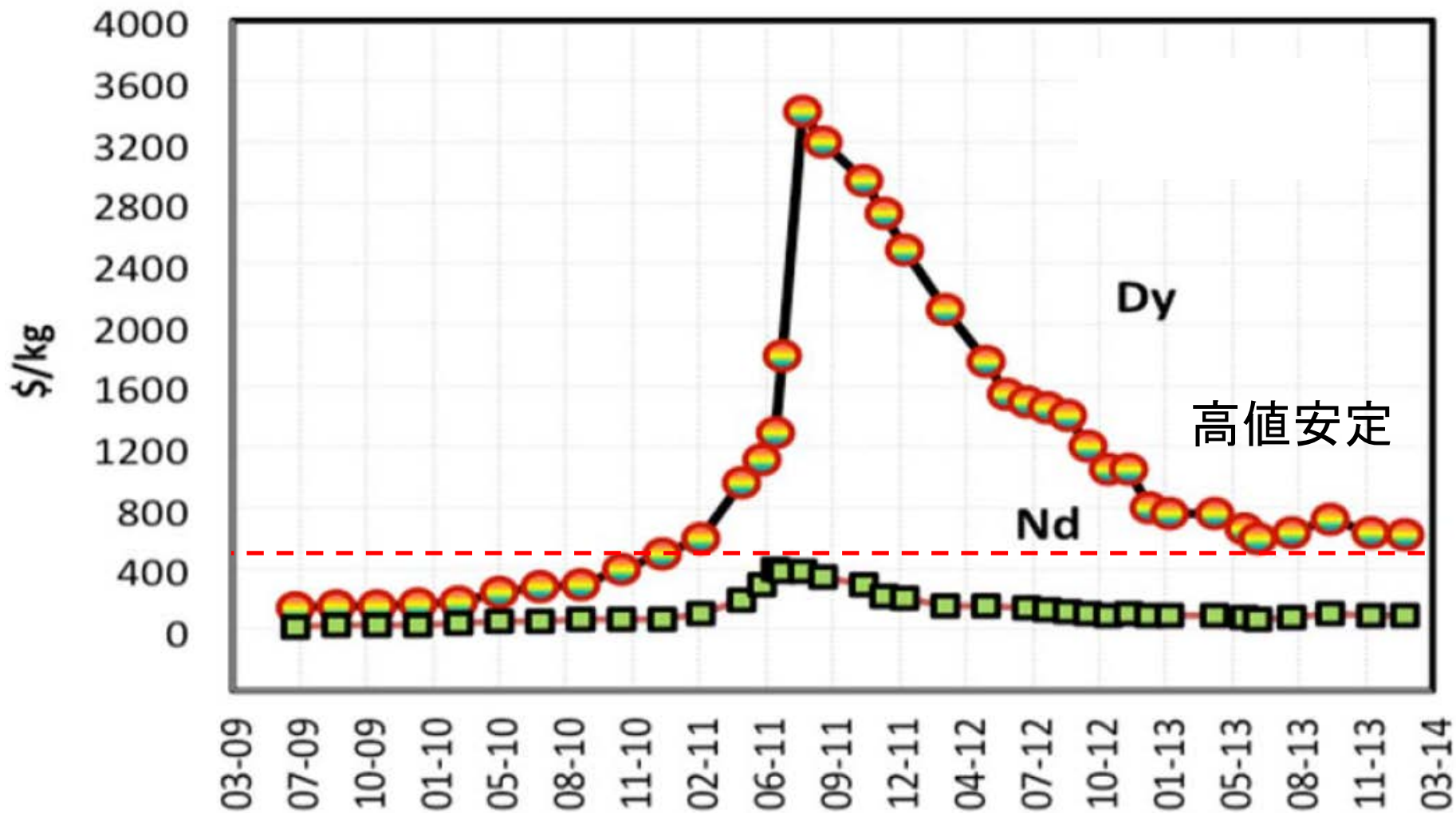
出典: USGS(埋蔵量、国内輸入はTb・Euとしてのデータがないためレアアース(希土類)のデータを表示。)
REO(Rare Earth Oxide)は酸化物換算量を示す。

ジスプロシウムの世界供給量の推移



出典: 工業レアメタル2011、2013

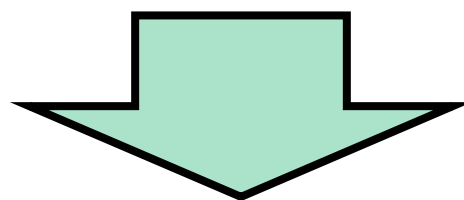
ジスプロシウム、ネオジムの価格動向(FOB)



表の出典: Dy価格:工業レアメタル2011、2013
Nd価格:工業レアメタル2013

		現在の競合状況				
		日本	中国	米国	欧州	
ネオジム磁石	研究開発	ネオジム磁石開発で世界をリード	研究レベル上昇中	希土類フリー磁石の開発実施	希土類フリー磁石の開発実施	
	産業競争力	技術力	特性・品質で優位	技術力向上中	-----	-----
		コスト競争力	中国よりコスト高	安価	-----	-----
		生産量 (2013年推定)	ネオジム磁石 1.2万t生産	日本の数倍	少量	少量

- 飛躍的な性能向上によるエネルギー・資源問題の解決
- 日本の産業競争力を強化
- 川上から川下までの連携

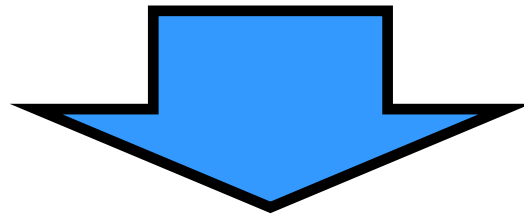


NEDOプロとして推進が必要

未来開拓研究としての位置付け

出典: 経済産業省「平成25年度産業技術関連予算について」より

- 基礎研究から実用化まで一気通貫で推進する
- 世界で勝ち抜く製造業復活
- ◎ 成長による富の創出



- 府省の枠を超えた連携と産学官の叡智結集する

「未来開拓研究」

磁性材料分野における連携



技術テーマの選定

ガバニング・ボード

元素戦略プロジェクト<研究拠点形成型> 文部科学省 経済産業省 Ministry of Economy, Trade and Industry 次世代自動車向け高効率モーター磁性材料技術開発

■ 両省のプロジェクトの主要参加者(産学官)と両省担当課長等で構成。

<p>◆両省のプロジェクト間の調整</p> <p>文科省→経済省: 成果の実用化に向けた研究開発の要請等</p> <p>経済省→文科省: 科学的深掘りの要請等</p>	<p>◆成果の共有や取扱いの調整</p> <ul style="list-style-type: none"> •重要な成果の公表の可否・タイミング •出願特許の内容(特許請求の範囲、実施形態の例) •特許活用ルール(権利配分、実施許諾) •外国出願国の選定 	<p>◆両省の施策の効率的推進</p> <ul style="list-style-type: none"> •設備の共用の促進、研究人材の交流等
---	---	--

「高効率モーター」の例 (文部科学省)



基礎研究から実用化まで一体的に推進

- 磁石特性の解明
- ディスプロシウム(Dy)フリー磁石の開発
- 高性能新規磁石粉末の開発
- 新規磁石・軟磁性材料によるモーター設計と評価等

(経済産業省)



技術と事業の両面で選ばれた
ドリームチームの結成

グローバル・オープン

実施の効果

CO2排出量削減	CO2排出量削減
	電力使用料削減
市場創出効果	<ul style="list-style-type: none">● 自動車駆動用モーター● 産業用モーター

Ⅲ. 研究開発成果 & Ⅳ. 実用化に向けて

成果	実用化
①ー(Ⅰ)ジスプロシウムを使わないネオジム磁石の高性能化技術開発	
微細化し保磁力達成の目処がついた	現状のラインで生産可能
①ー(Ⅱ)ネオジム焼結磁石を超えるレアアースを使わない新磁石の開発	
概ね現行の焼結磁石を超える可能性を示した	バルク化、保磁力向上、量産化技術の開発継続
② 次世代高効率モーター用高性能軟磁性材料の開発	
アトマイズ粉末でナノ結晶が出来る目処がついた	自社製造・販売が可能

Ⅲ. 研究開発成果 & Ⅳ. 実用化に向けて

成果	実用化
③ 高効率モーターの開発	
評価装置を開発し、基本設計指針を出すことが可能	各社のモーターに適用可能
④ 特許・技術動向調査および共通基盤技術の開発	
<ul style="list-style-type: none">表面処理技術と焼結技術開発特許・論文のデータベース化	共通基盤技術の確立により実施者の実用化を支援

新たな高性能磁石の探索

- ◆ レアアースフリーに拘らず広い視野で新たな高性能磁石となり得る材料の調査・研究を行わせる
- ◆ 新たな材料の可能性が見いだされれば体制等を変更し、プロジェクト成果の最大化を目指す