

ナノテクノロジー・材料研究の進め方

平成21年8月5日

独立行政法人物質・材料研究機構

National Institute for Materials Science

NIMS顧問 岸 輝雄

I 基礎研究と応用研究

- ・ナノテク・材料はスモールサイエンス, 応用(出口)は産業界と協働
- ・目的基礎研究と応用研究は分離できるか?
- ・循環研究(基礎と応用は交互に循環)による死の谷の克服

II ネットワークの重要性 —— 産学独連携と国際連携

- ・情報循環による研究の効率化と社会貢献の迅速化
- ・ナノテク設備・ファンダリは高価 —— 多くの研究者の参加による裾野拡大
- ・グローバル・オープンイノベーションに対応するネットワークの構築

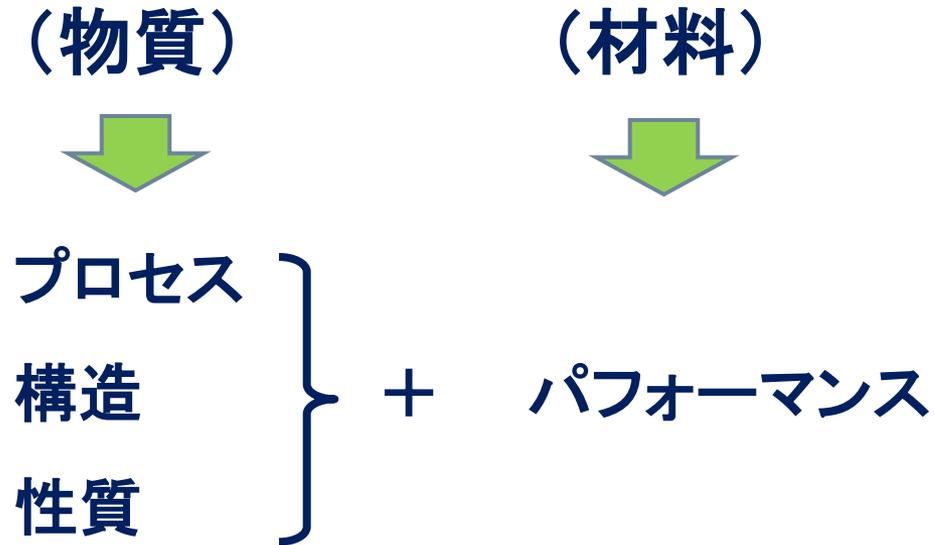
III ナノテク・材料分野の人材育成

- ・ナノテク・材料は産業界に直結する必要あり(使われてこそ材料)
- ・行政 → 大学 → 産業界による人材育成プランの構築
例: ナノテク大学院専攻科等の設置
- ・グローバル人材の育成
→ 技術英語の克服、国内外で通用、外国人の導入

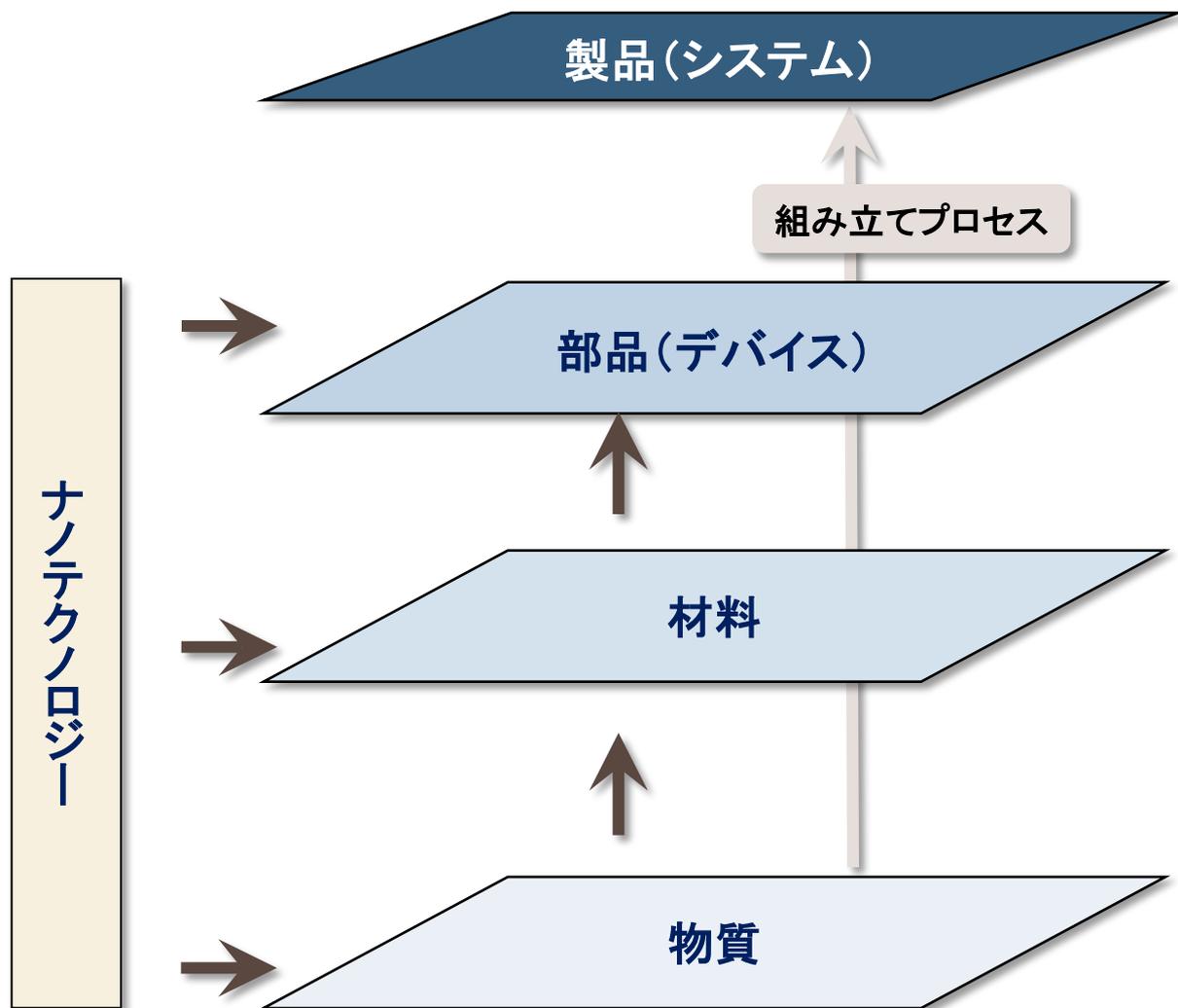
NIMSの4ミッション

- **基礎的・基盤的研究開発** → 目的基礎研究
- **成果の普及と活用の促進** → 産独連携(ネットワーク)
- **施設及び設備の共用** → 産学独連携(ネットワーク)
- **研究者・技術者の養成** → 人材育成

I. 基礎研究と応用研究



NIMSのモットー： 使われてこそ材料



— Nanotechnology Driven Materials Science For Sustainability

1. ナノテクそのものの強化
2. ハイブリッド材料の時代への対応
— 有機・高分子・生体材料の導入
3. 理論・計算科学の強化

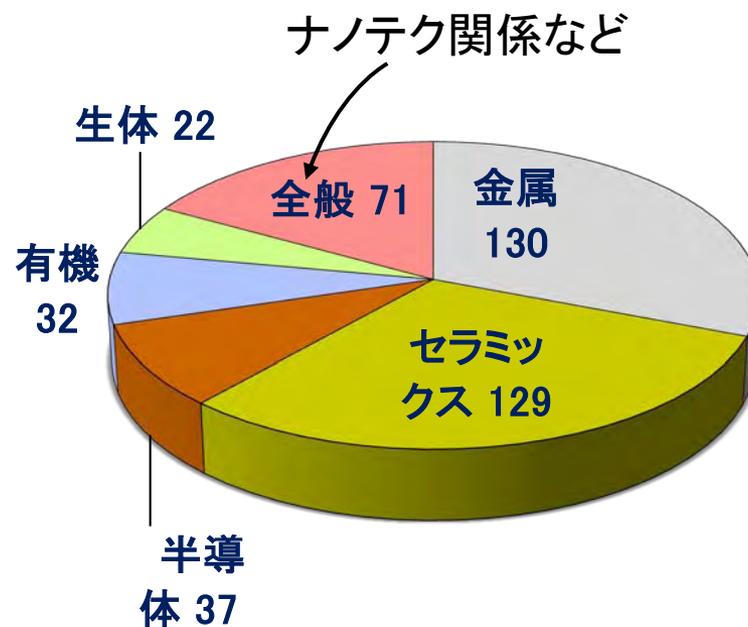
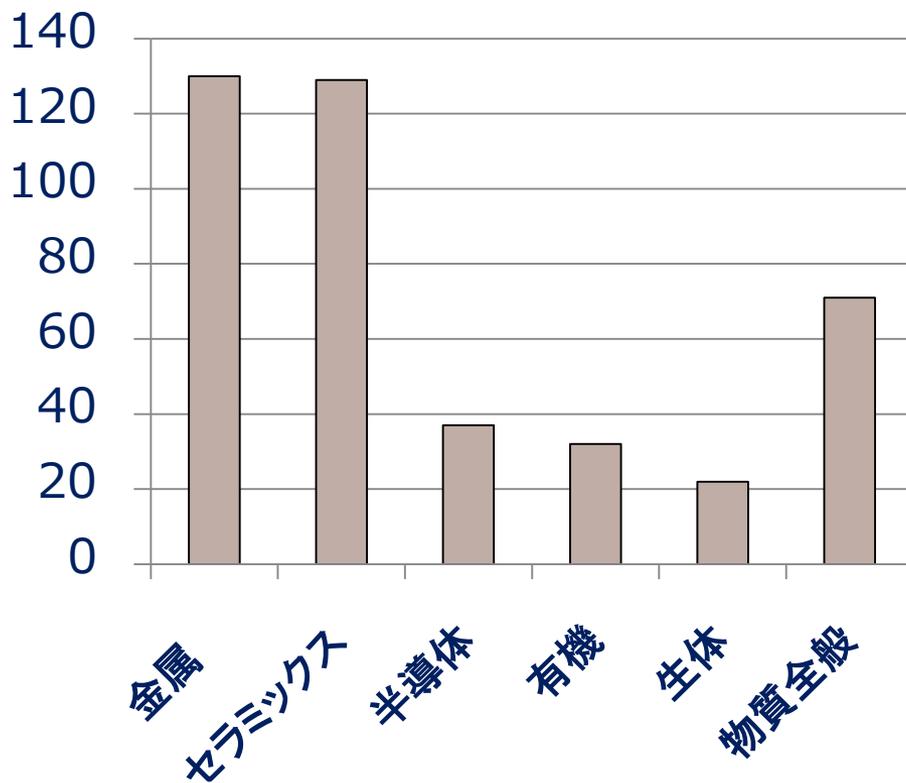


- 課題解決型研究の重視
- ナノテクを包含した新しいマテリアルサイエンスの構築
(教科書作り)

NIMS材料の取り組み分布

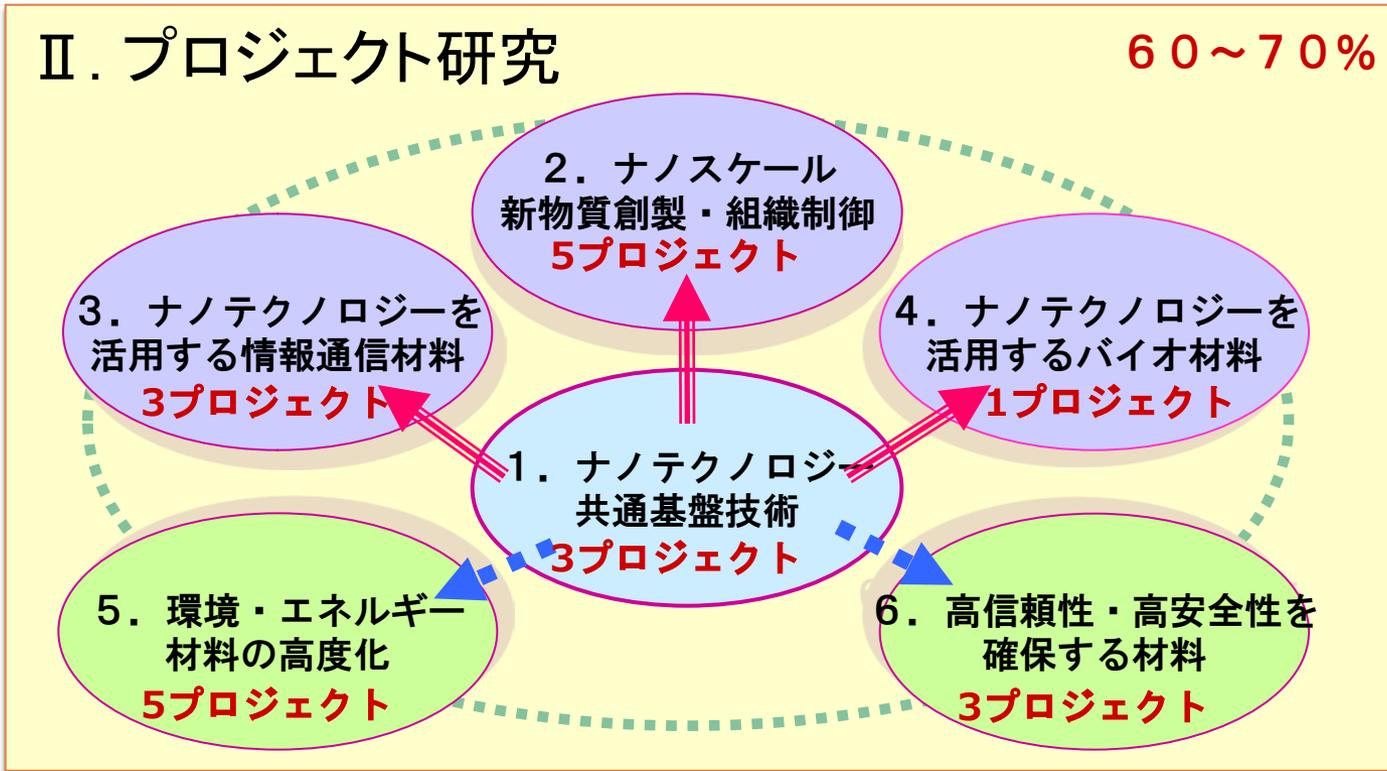
(研究者の人数比)

(人数)



I. 萌芽研究 20%

物質研究
(6ラボ)



物質・材料
(20センター)

III. 共通基盤研究(知的基盤、研究基盤) 10~20%

材料
(共用基盤部門)

基礎研究・応用研究の位置づけ

Material Scienceに寄与

水のポリアモルフィズムの発見

生物有機分子を衝撃実験で生成

カーボンナノチューブ温度計

準結晶の合成と構造解析

高温超伝導体磁束の新規動的状態の理論

ダイヤモンド超伝導

超微細粒鋼の靱性

水和コバルト酸化物超伝導体

液状フラーレンの合成

社会に貢献が期待

3次元アトムプローブ

単原子元素分析電子顕微鏡

AFMによる元素識別

クリープデータシート

都市鉱山

極限環境下での材料信頼性技術

魔の川(基礎から応用への障壁)

実用化への展開

NIMSの材料研究の実用化への流れ

プロトタイプ (試作品)

- 原子スイッチ
- 全固体Liイオン二次電池
- 色素増感太陽電池
- DNAトランジスタ
- 電気的色変化有機材料
- 高純度hBN単結晶
- 超軽量マグネシウム合金
- ウォームスプレーコーティング
- 水素分離合金膜
- 超塑性セラミックス
- ハーフメタル材料開発
- 紫外用光学素子YAG単結晶
- Phase-field法での材料開発
- 可視光応答型光触媒
- Nb3Al, MgB2 超伝導線材開発
- 1GHz NMR

製品化

- Bi系超伝導材料
- 超耐熱材料 (Ni基超合金)
- ナノシート (新幹線)
- 超鉄鋼材料 (工具ねじ)
- ダイヤモンド半導体センサー
- 高窒素ステンレス鋼
- 溶接部強度を改善した高Cr鋼

実用化 (商品)

- 強誘電体結晶と波長変換デバイス
- サイアロン蛍光体
- 均一ナノ粒子製造装置
- 人工骨
- X線・中性子回折用結晶構造解析ソフト
- Cu-Ag 高強度・高導電率合金

ルビコン (死の谷)

ダーウィンの海

企業と共同研究

Ⅱ. ネットワークの重要性

〔 産学独ネットワーク
グローバルネットワーク 〕

I. 日本の基礎研究(純粹基礎, 目的基礎)は順当

⇒“要素技術”は優秀 (Science)

II. 実用化に課題を残す(Innovation)

20-30年前(Catch upと言われた時代)と大きな相違

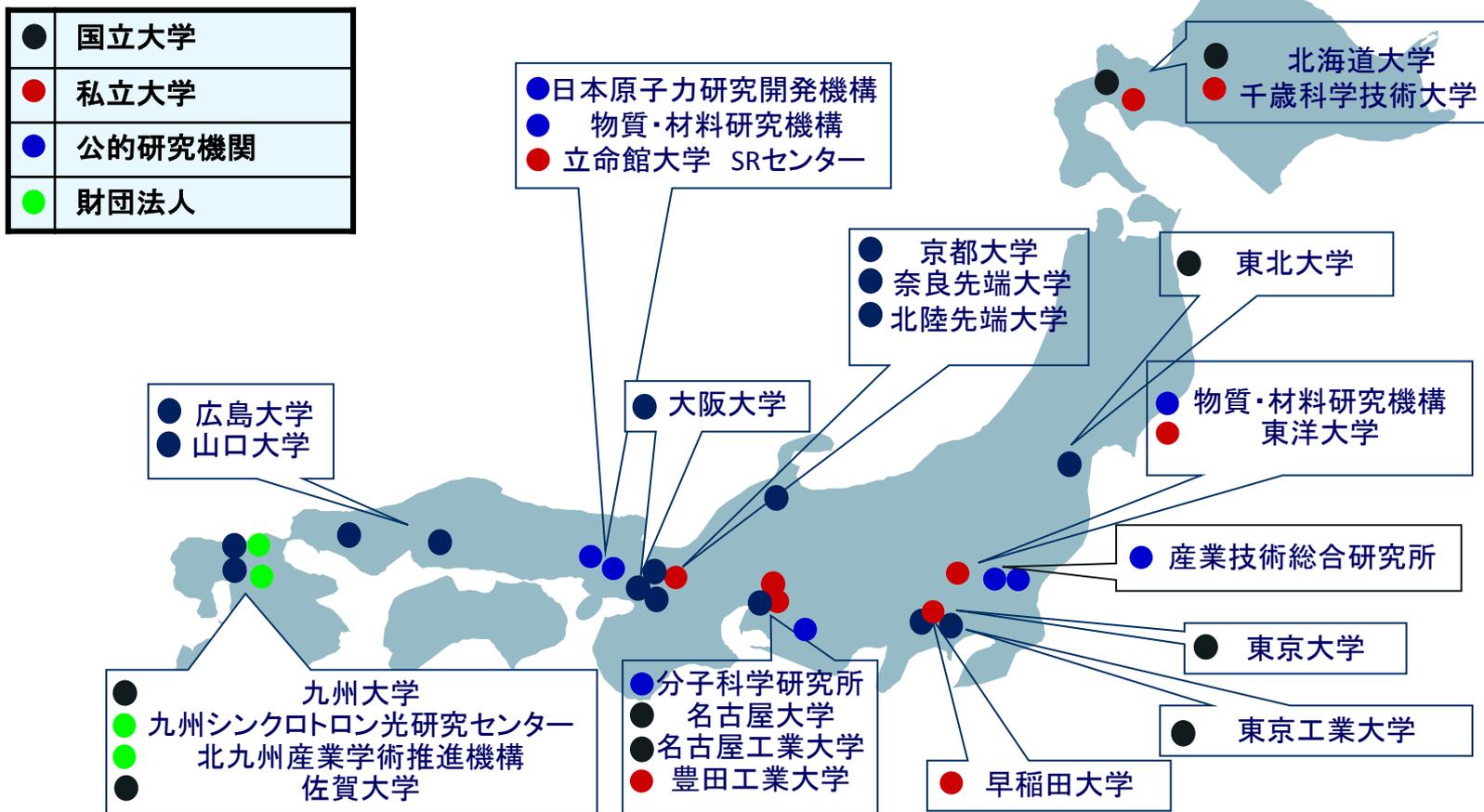


“産学独連携”による基礎・応用の“循環研究”の時代
(グローバルなオープンイノベーション)

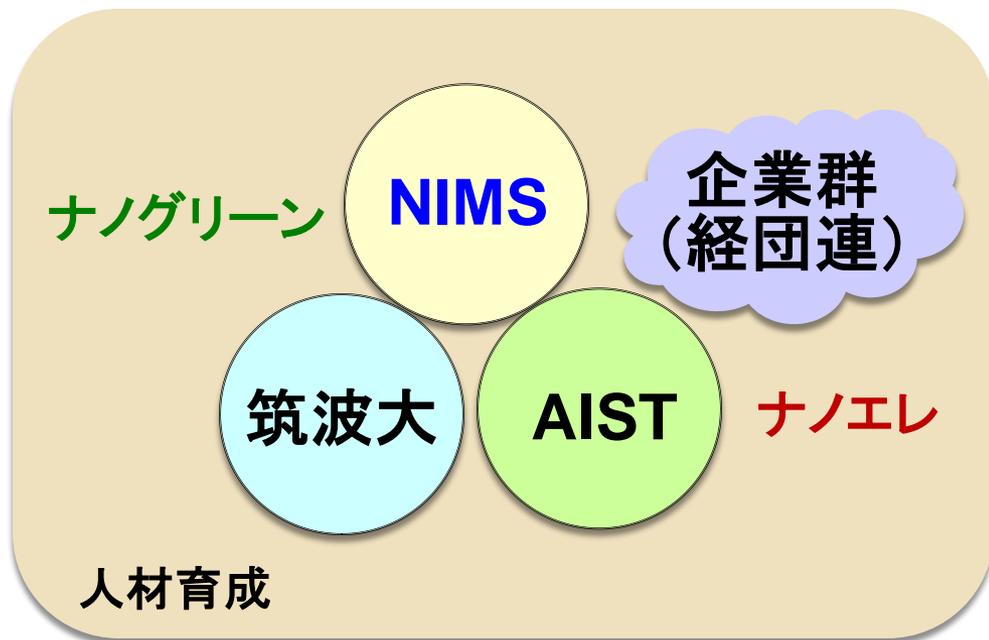
NIMSの研究システム

- 自立した研究者の協調が独法としては重要(現状では研究者の自立が優先)
 - 企画部10室の設置(産業界から人材招へい)
→研究課題の重点化、ネットワークの構築、個人・グループ評価法の作製
 - 具体的な取り組み
 - ①若手研究者の増強(大学院専攻の設置、ポスドク導入)
4国内大学と連係大学院、13大学と連携大学院
 - ②国際化
姉妹連携13機関、MOU170機関
国際大学連携 13大学
 - ③産学独連携
共同研究220件
- 
- 学独・産独・国際化により“Melting Pot”の形成

ナノテクノロジー・ネットワークPJ



つくばナノテク拠点



グローバルなオープンイノベーション

NIMSのグローバル戦略の活用

産学独連携

一 筑波の地の利

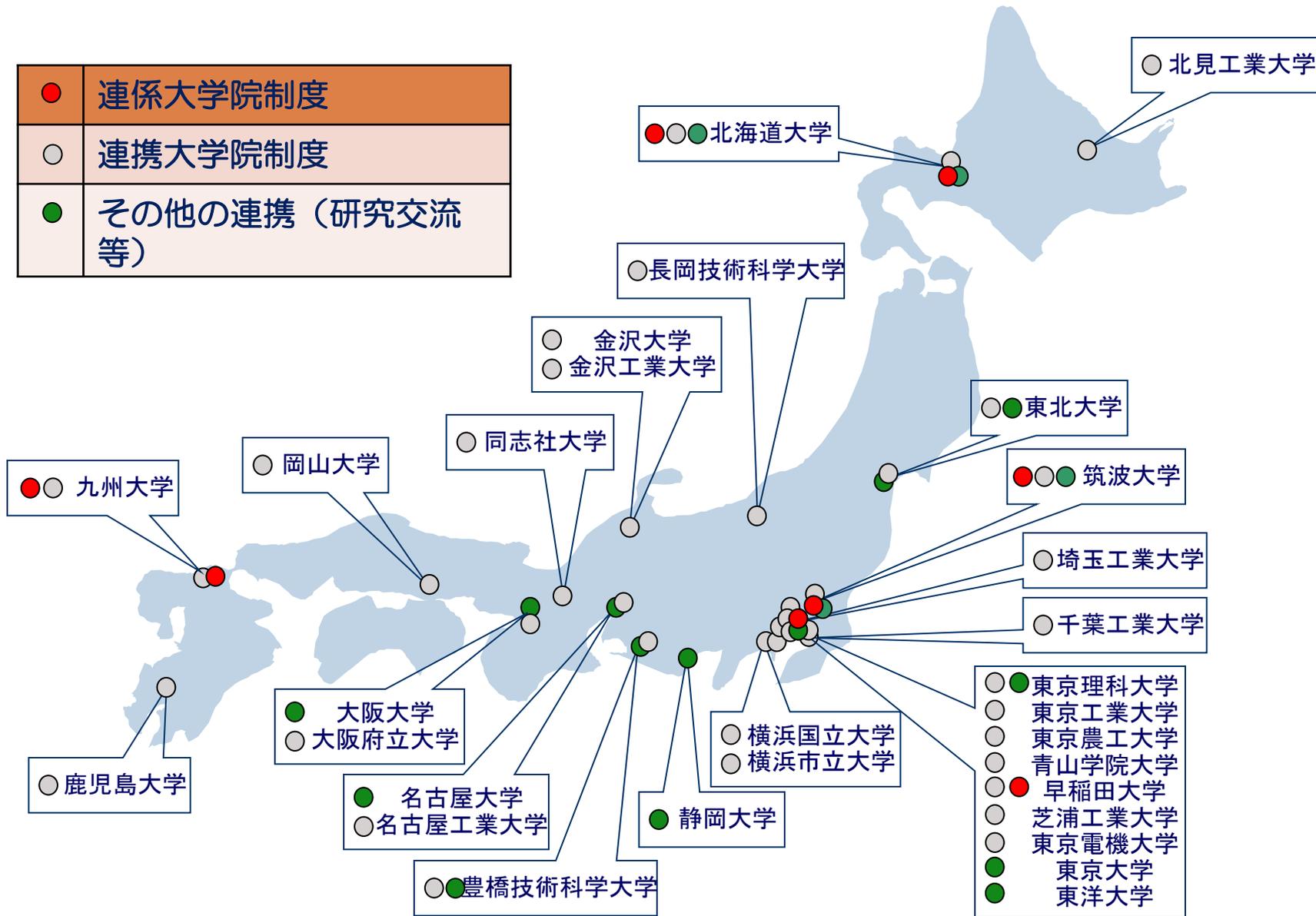
- ◆ 人材・設備共用の容易さ
- ◆ これまでの官民のR&D投資
- ◆ 外国人の受け入れ環境
- ◆ 大学院の設置



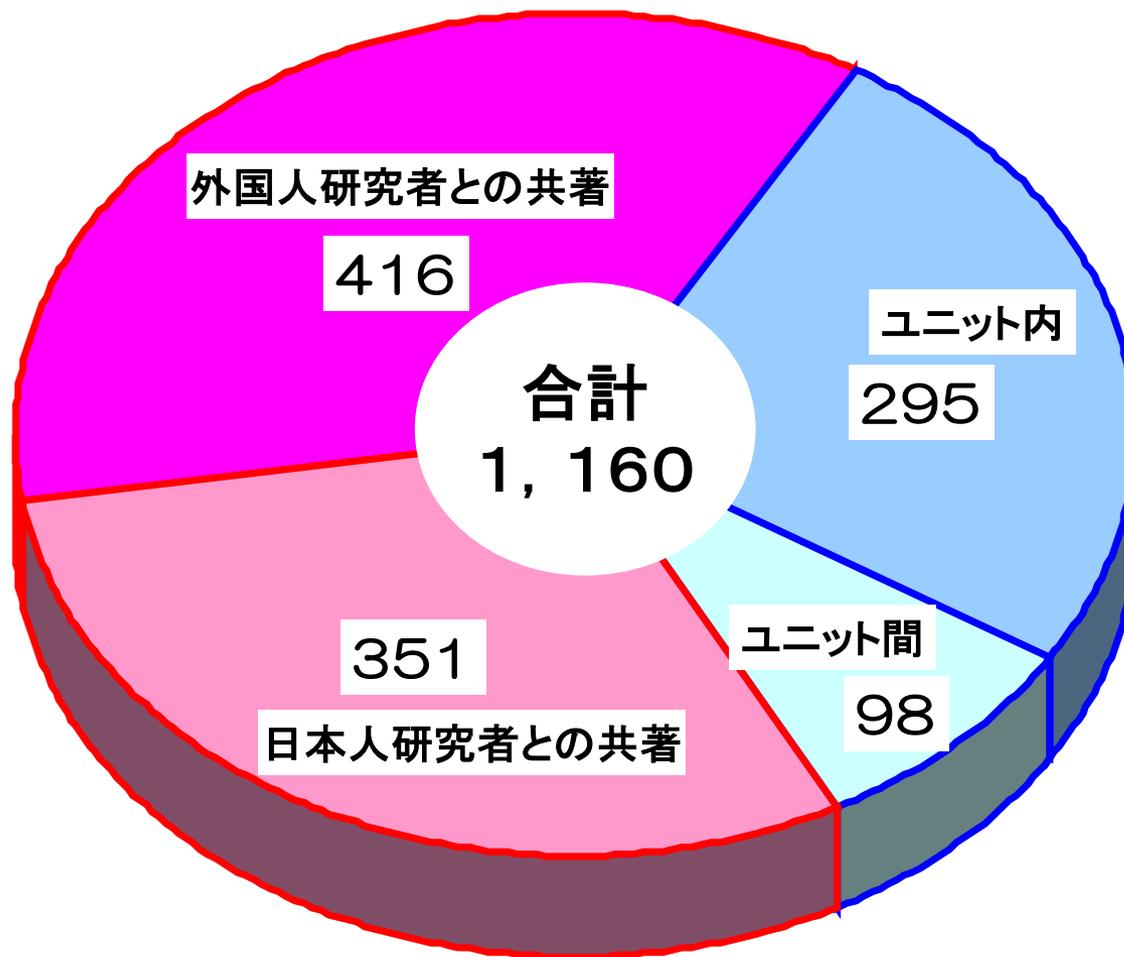
最高運営会議 (6月17日)
4者トップ共同宣言

NIMSと30国内大学との連携マップ

●	連係大学院制度
○	連携大学院制度
●	その他の連携（研究交流等）



NIMSの論文と構成



NIMSの発表論文共著者内訳