

資料3

科学技術イノベーションの基盤的な力に関する  
WG (第2回)  
H28.11.17

## 科学技術イノベーションの基盤的な力に関するWG 第2回 ヒアリング資料

# MDプログラムにおける人材育成のポイント

東北大学博士課程教育リーディングプログラム  
マルチディメンジョン物質理工学リーダー養成プログラム  
(MDプログラム) コーディネーター  
工学研究科 副研究科長 (研究担当)  
長坂徹也

平成28年11月17日

欧米並みに、学生が普通に博士課程に進み、普通に企業に入るよう、平成23年から公募開始（1課題7年間、約20～40億円の補助）

採択状況 (30大学62プログラム)

黒丸はH25年度採択、白丸はH24年度採択

	オー ルラウ ンド	複合領域型							オン リー ワン
		環境	生命	物質	情報	文化	安全	横断	
東北大									2
北大									2
東大									9
名大									6
京大									5
阪大									5
九大									3
東工大									4
早大									2
慶大									2
筑波大									2
広大									2
	7	6	6	6	7	6	3	6	15

この他に、1プログラムが採択された大学が18校

複合領域型

- ・環境
- ・生命健康
- ・物質
- ・情報
- ・多文化共生社会
- ・安全安心
- ・横断的テーマ

複合領域型(物質)

プログラム名称	機関	コーディネータ
統合物質科学リーダー養成プログラム	東大	川崎 雅司
インタラクティブ物質科学・カデットプログラム	阪大	木村 剛
分子システムデバイス国際研究リーダー養成および国際教育研究拠点形成	九大	安達千波矢
物質科学フロンティアを開拓するAmbitiousリーダー育成プログラム	北大	石森浩一郎
マルチディメンジョン物質理工学リーダー養成プログラム	東北大	長坂 徹也
システム発想型物質科学リーダー養成学位プログラム	阪府大	辰巳砂昌弘

## 生活に密接する物質・材料科学

例) リチウムイオン電池やタッチパネル等



### 物質の電気化学的特性

イオン伝導  
エネルギー密度  
イオン構造  
充放電サイクル  
界面電気化学

### 材料の開発

正極・負極材料  
電解質  
セパレーター  
絶縁層  
パッケージ

### ゴール

開発された物質・材料、デバイスの  
社会実装

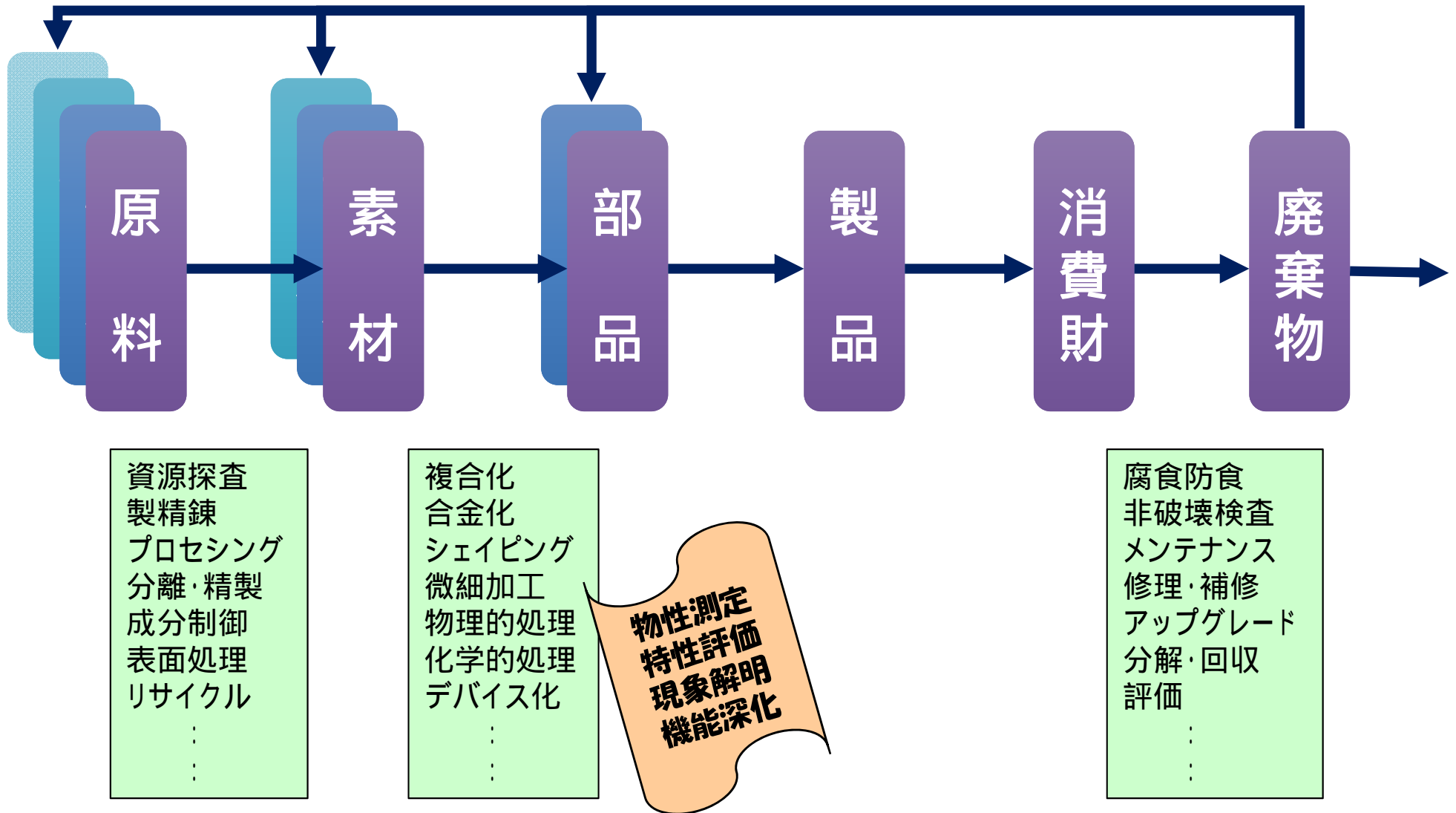
プロダクトとしての電池、更に電池が組み込まれた最終  
製品まで考慮  
することが重要

### 次世代電池への展開

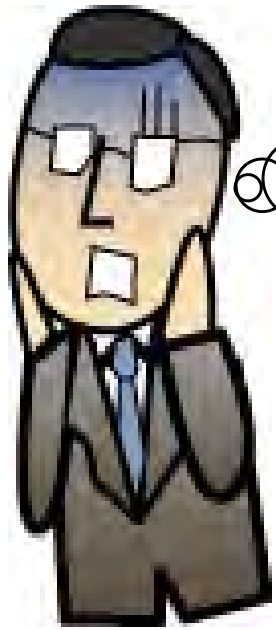
リチウム空気電池  
全固体電池

安全性  
信頼性  
コスト  
プロセス

## 物質・材料のライフサイクル



物質・材料のひとつのライフステージにおける深い開発研究に貢献できる人財も必要だが、ライフサイクル全体をマルチな軸で俯瞰でき、物質・材料の社会実装に貢献できる人財もぜひ必要！



鉛の使用が  
制限されて  
しまった



そうだ、代わりに  
ビスマスを  
使おう！

**ビスマスは鉛の副産物。  
生産量も鉛よりはるかに  
少ない！**

メタルパラドックス



インジウム  
が足りない！



そうだ、亜鉛で  
代替しよう！

**インジウムは亜鉛の  
副産物。  
亜鉛を作ればインジウム  
はできる！**

- 貧困なキャリアパスイメージと過度なプロフェッショナル意識（学生）  
約10年毎に変わっていく職階と職責、組織運営を考えたことがない  
ブルーとホワイトの区別すらつかない場合がある  
就職後も博士論文テーマを数十年続けたがる傾向がある  
オンリーワン企業に対する関心は以前より高い
- 漠然とした研究成果の出口イメージ（教員、学生）  
最終製品ではない「材料」の分野では特に顕著  
足元の課題以外に対する興味が希薄（余裕がない。タコツボ化）。  
研究のための研究も時には必要だが・・・
- 博士課程に対する理解が低い（企業、親（特に母親））
- 組織的産学連携がまだまだ弱い（教員、企業）
- 継続的・長期的な財政支援が困難（国）

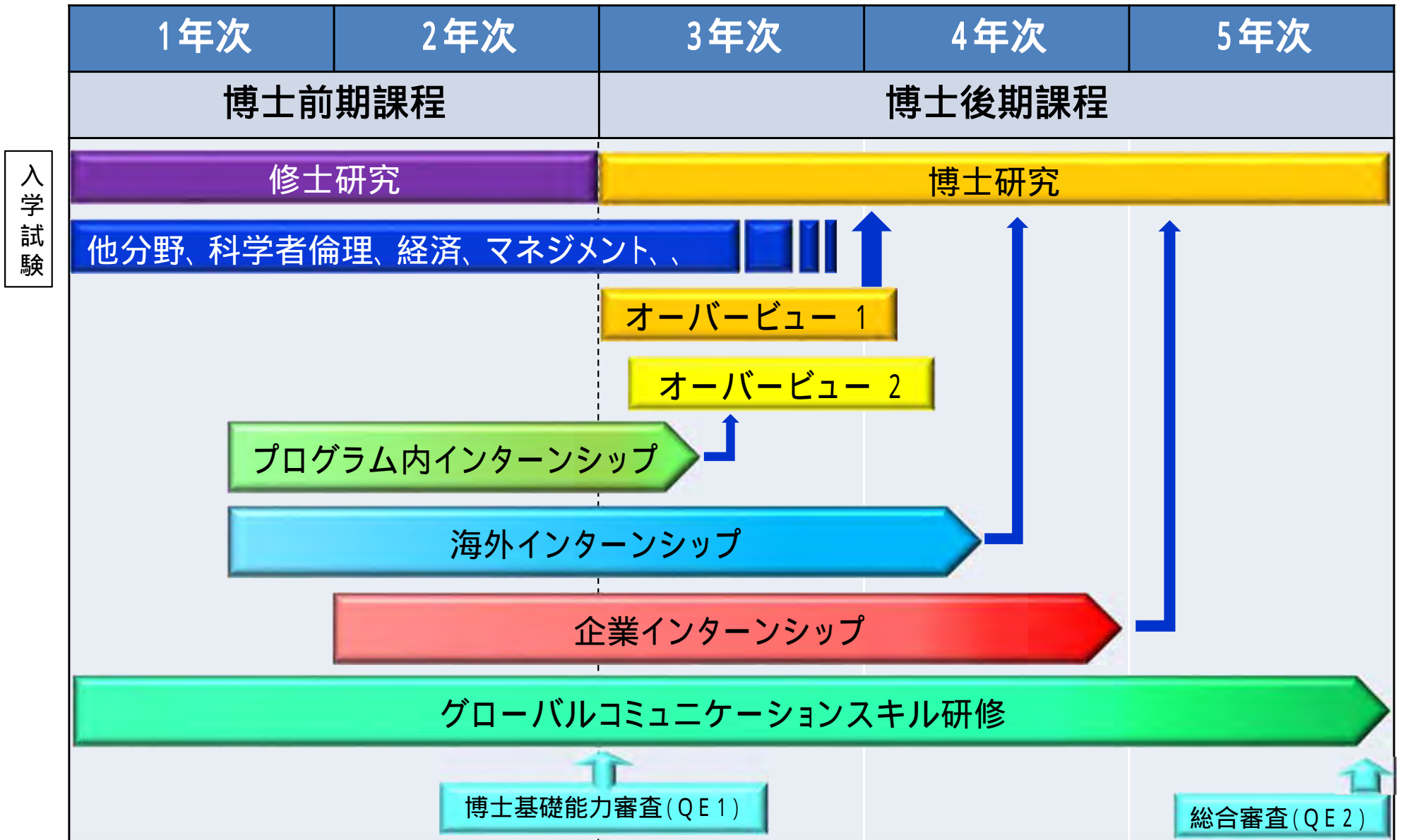
- 材料科学の豊富な実績と充実した教員陣
  - 世界トップクラスの人的インフラを最大限利活用して教育する
- 3種類のインターンシップ（いずれも必修、標準3ヶ月）
  - 異なる環境で研究を進める（単なるビジットではない）
- 2課題のオーバービュー
  - 複数の特定テーマについて、深い知識を取得し課題を抽出する
- 産学連携インフラの教育への積極的活用
  - 指導教員、サブ指導教員、企業がセットになって学生を鍛える
  - 企業の協力の下で、組織管理を念頭に置いたリーダー教育を行う（教育上の産学連携）
- 充実したグローバルコミュニケーションスキル研修
  - 個人の能力に合わせて指導
- 独自性を持たせる自主企画・ミニ企画

研究遂行上の  
邪魔にもしない

- A) 物質・材料科学に関連する**高度な基礎基盤知識**を修得すること
- B) 物質・材料に関連する**高度な専門能力**を身につけるとともに、他分野に応用できる幅広く**俯瞰的な知識**と**思考能力**を持つこと
- C) 物質・材料科学の**複数の特定分野**について、最新の科学技術情報および**実験・研究手法**を修得すること
- D) 物質・材料の**産業プロセス**や**社会での利用形態**に関する情報を理解し、それらを利用できる能力を修得すること
- E) 適切な**研究課題**を自ら**開拓**し、**研究計画**を実施する能力を修得すること
- F) 国際的な舞台上で、他者に対して十分な主張、議論、意見交換が出来る**コミュニケーション能力**と、研究成果を広く**情報発信**できる能力を修得すること
- G) **組織の管理、運営方法と倫理**についての**基礎知識**を修得し、他の組織との連携を主体的に進める能力を修得すること
- H) **上記の修得能力**を**応用**し、社会要請に対する**応え**を**実践**する**リーダーシップ**能力を修得すること







21名 (内訳：終了 9名 / 実施中7名 / 渡航先確定 5名)

## インターンシップ先

米国：MIT(3名) ライス大学、オクラホマ大学 ジョージタウン大学、

欧州：ケンブリッジ大学、アーヘン工科大学 ノッティンガム大学

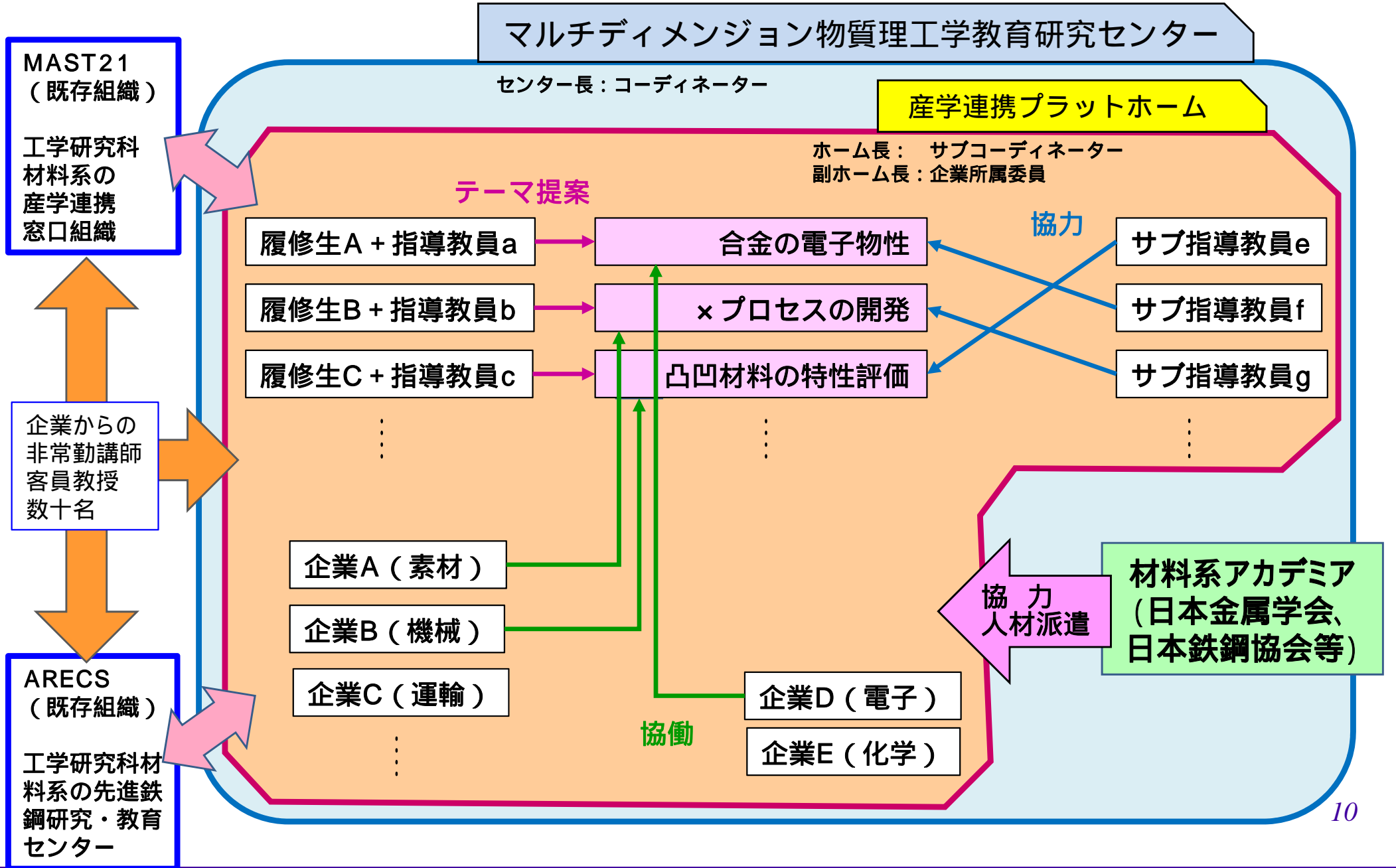
ゲーテ大学(2名) デルフト工科大学 カイザースラウテルン大学

その他：北京工業大学 クイーンズランド大学、ニューサウスウェールズ大学



## 【事前交渉により受入表明済み大学・研究機関】

英リンカーン大学 ボストン大学、北京技科大学、ドイツ宇宙航空研究所、  
仏ミシュランタイヤ など

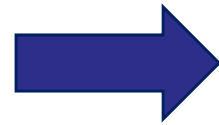


俯瞰力や独創力は、主にこれらの能力を育成するために用意されている各科目の成績によって評価すると共に、その評価の妥当性をQE1で保証している。

## 例) 通常の修士論文発表の典型的時間配分

- |         |    |
|---------|----|
| 1 . 緒 言 | 1分 |
| 2 . 方 法 | 2分 |
| 3 . 結 果 | 5分 |
| 4 . 考 察 | 5分 |
| 5 . 結 論 | 1分 |

計 1 5 分



QE1: 通常の学位論文審査では簡単に済まされがちな緒言部分（研究の必要性、学術的独創性、社会への波及効果等）のみに特化してプレゼン・質疑（30分）。

企業委員による広範に亘る質問に答え、学生自身の力でブレークスルーした点を説明できることで、俯瞰力と独創力が身に付いていることを保証する

俯瞰力と独創力がある程度備わっていないと、たちまち回答に窮することになる

- 産業界を出口とした博士課程教育は、取り組みとして継続すべきである。ただし、総合大学としては、全学生を対象にするのは適切ではなく、ひとつの明確な柱として維持発展させるのが妥当と思われる。
- 学外（産官）との連携は、教育面で一層強く連携すべきであり、そのためには大学側は学外機関とのウインウインの関係について、具体的ビジョンを示すべきである（社会人教育、知財化連携等）。
- そのためにも、産学連携の受け皿は、大学機関として組織的に包括管理することが望ましい。
- 高学歴が活かされない社会は、やはりどこかがおかしいと思わざるを得ない。社会を変えていくための継続的努力が最も重要。そのためには、具体的成果を見せていく必要がある。
- 継続的・長期的な財政確保（奨学金、運営費）が重要課題である。