



提 言

日本版 *Industrial PhD* 制度 (仮称)

第4回理工系人材育成に関する産学官円卓会議

2015年10月22日

国立大学法人電気通信大学 学長
(一社) スーパー連携大学院コンソーシアム 副会長

福 田 喬

内 容

1. 日本における博士育成の課題
2. 産学官連携による博士育成の必要性
3. 提言：日本版 Industrial PhD 制度 (仮称) の創設
4. ヨーロッパにおける事例紹介
5. 日本における試み
6. 要望：産学官による検討の場の設置

博士人材育成の課題と問題点

<指摘例>

(1) 中央教育審議会答申（平成23年1月）

「グローバル化社会の大学院教育

～世界の多様な分野で大学院修了者が活躍するために～」

- 1) 博士の学位が如何なる能力を保証するものかの**共通認識が未確立**
- 2) 博士後期課程の教育が個々の担当**教員それぞれの研究室等で行う研究活動**を通じたものにとどまること
- 3) 大学院が養成する人材像と産業界等の評価や期待に関する**認識の共有が十分でなく**、修了者の多様なキャリアパスが十分に開かれていないこと
- 4) 学生が博士号取得までの**プロセスや経済的負担、キャリアパス**に関する十分な見通しを描くことができないこと

(2) 産業界からの提言例（平成19年）

経団連「**イノベーション創出を担う理工系博士の育成と活用を目指して**」

- **産業界側と大学側の博士人材像のミスマッチ**を指摘

第3回理工系人材に関する産学官円卓会議における指摘

<秋山委員>

- * 欧米とのギャップ：企業での博士号人材の活躍が少ない。
- * 日本の博士は優れた能力の発揮を自身の専門分野に限定してしまう。

- 博士課程における**実用研究の推奨**

- ・付加価値の高い博士人材として企業の採用を促進
- ・優秀な学生の博士課程進学を促進

- ◎ **イノベーション創出につながる理工系人材の充実にむけて、大学における実用研究に対する評価や予算などの強化を検討すべき**

<藤嶋委員>

- **実践的な研究システムに対応するカリキュラムの構築**
- **企業との産学連携・共同研究の推進**
- **共同研究やインターンシップとの採用リンク**
- ◎ **今こそ、産・学が連携しよう！**

<横倉委員>

- * 光産業分野の博士人材育成の例

- **企業との共同研究 <指導教員の企業との共同研究に参画> の義務化**



産学官が連携して

産学共同研究ベースによる博士人材の育成を！

欧米における博士育成の潮流

問題意識

- イノベーションを先導する高度な人材が必須
- 世界的な「人材育成競争」＋「人材獲得競争」
- 従来のPhD育成システムでよいか疑問 → 変革が必要
＜養成する博士人材のミスマッチ＋就職問題＞

事例 The future of the PhD (2011年4月号 Nature No. 7343)

- Fix the PhD: 「PhDを修理せよ」
- Reform the PhD system or close it down: 「PhD systemを変革しろ、さもないとやめろ」
- Education: The PhD factory: 「PhD生産工場」 (小林信一先生のインタビュー)
- Education: Rethinking PhDs: 「PhDを見直す」
- What is a PhD really worth?: 「PhDは本当に価値があるか」

アカデミア博士とは異なる博士育成の動き⇒Industrial PhD

- 欧米では、様々な名称で新たな博士の育成を試行
‘professional doctorates’(イギリス・オーストラリア), ‘work-based doctorates’,
‘professional practice doctorates’(アメリカ), ‘**industrial PhD**’(ヨーロッパ大陸)
(出展: “The rise of industrial PhDs”, University World News, 2013)

◎ 唯一の共通点 = 企業と協力して学位研究 (学生は企業に雇用)

博士人材の多様性の充実

<日本の博士人材に欠けているところ>

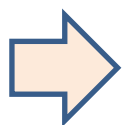
(1) 専門分野の多様性

- ① 理工系のみならず人文社会科学系も含めた博士人材の増
- ② 従来の専門分野にとらわれない新しい分野を開拓する博士を奨励

(2) 活躍分野の多様性

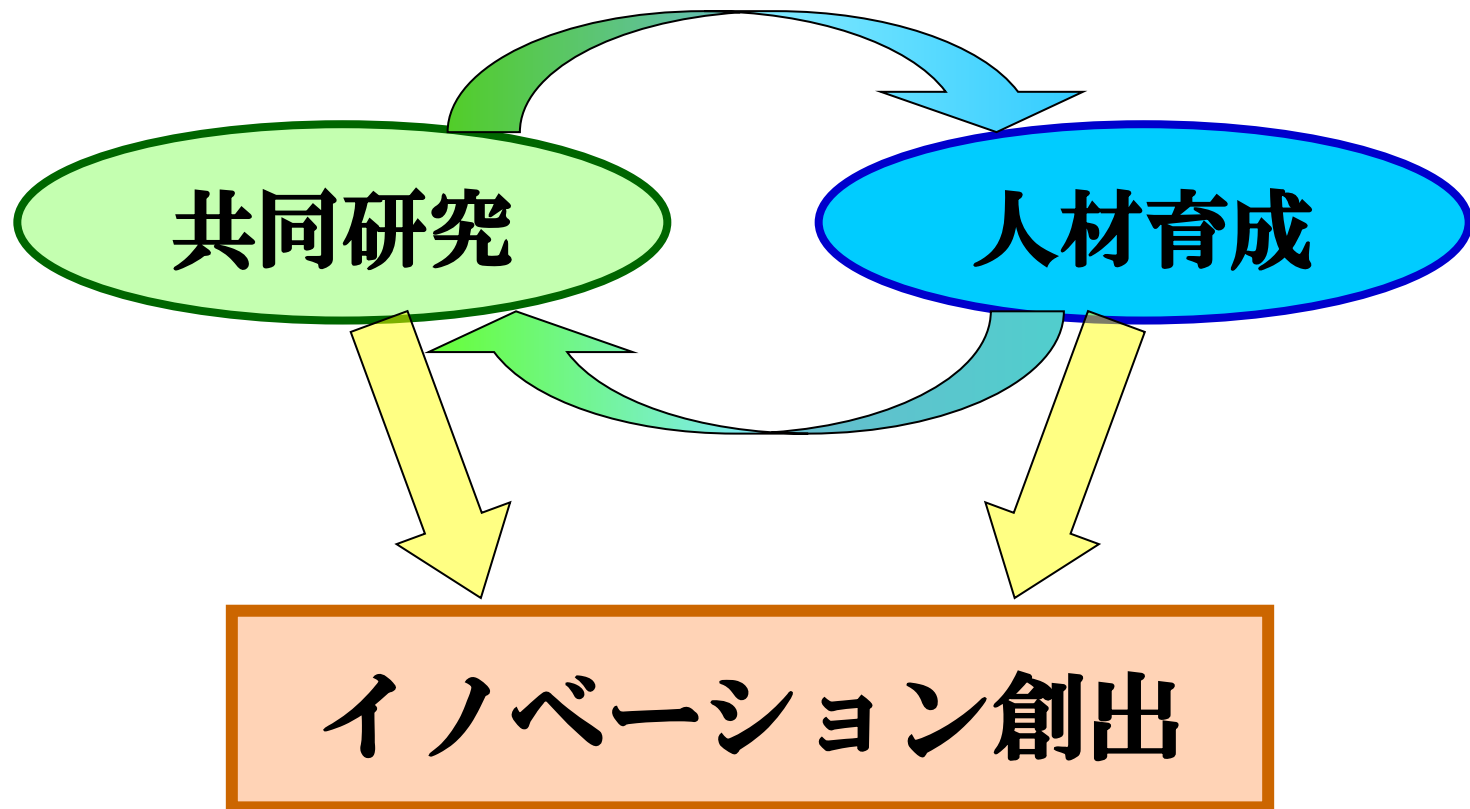
- ③ 学術界(大学、研究機関等)で高い学術成果を目指す博士の確保
- ④ 企業、官公庁などアカデミア以外の分野で活躍する博士の増
- ⑤ 自ら起業して新しいベンチャーを興すチャレンジ精神の涵養

特に上記 ②、④、⑤ は大学だけでは困難
社会との連携 (産学官連携) が不可欠



Industrial PhDの基本理念

イノベーションは
産学官連携による研究と人材育成の両輪駆動
によって生まれる博士 (Industrial PhD) が先導する



地方創生を牽引するリーダー人材 (Industrial PhD) の育成

理工系人材育成戦略への貢献

- 重点1 理工系プロフェッショナル、リーダー人材育成システムの強化
- 重点3 地域企業との連携による持続的・発展的イノベーション創出

課題

- ① Industrial PhDの認定制度
- ② 産学共同研究プロジェクトへの財政支援

Industrial PhD 輩出

共同研究の成果

修士・博士一貫
総合人材育成カリキュラム

産学共同研究型
学位研究

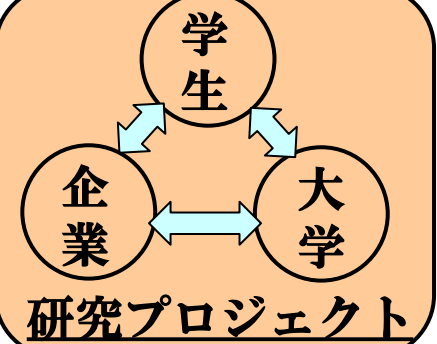
スーパー連携大学院プログラム

スーパー連携大学院コンソーシアム
産学官連携による協働運営
イコールパートナーシップ

企業群

大学群

行政等



支援

国、地方自治体

提言

日本版 Industrial PhD (仮称) 制度

Industrial PhD Supported by Collaboration between Academic Institutions and Industry

IPSCAI 制度

日本版 Industrial PhD

称号授与

産学共同研究に基づく博士論文の審査及び所定の教育プログラムの修了審査に合格した者に Industrial PhD (仮称) の称号等を授与する

(称号の例)

サーティフィケート授与型

各大学の従来の学位 +
Industrial PhD Certification

財政支援

博士課程学生が所定の審査で採択された産学共同研究プロジェクトのメンバーとして実施した研究成果を博士論文とする

(支援の例)

博士課程学生へ：企業は社員として雇用
給与を支給
企業へ：国は学生の雇用人件費を半額補助
共同研究費の半額の補助・減税
大学へ：国は研究費を補助

* 文科省は新たな認定制度を設ける

* 国は新たな財政支援制度を設ける

Industrial PhD (仮称) 制度創設 により期待される効果

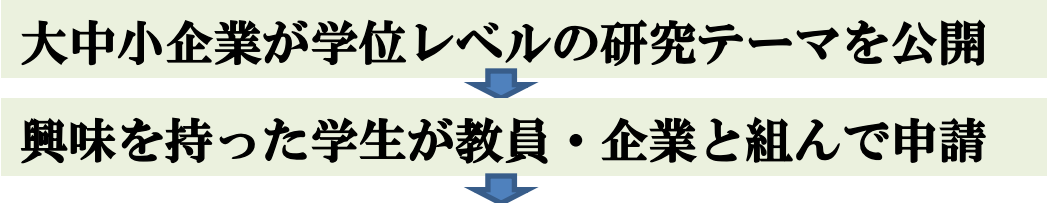
- Industrial PhD (仮称) の養成が加速され、**高度リーダー人材、イノベーター人材を安定的に輩出**できる。
- アカデミア界に偏っていた博士人材が企業や行政機関等社会の多様な分野で活躍することで、**社会全体のイノベーションマインドが高まり活性化を促進**する。
- **地方創生の中核となる人材育成と産業活性化のシーズ発掘を同時に促進**する。
- 国の根幹を支えるのは人材であるとする国の政策の象徴となり、**社会全体として人材育成への関心が高まり人への投資を促進し、社会・経済の発展を促す**。

例1) デンマークの Industrial PhD

44年の歴史

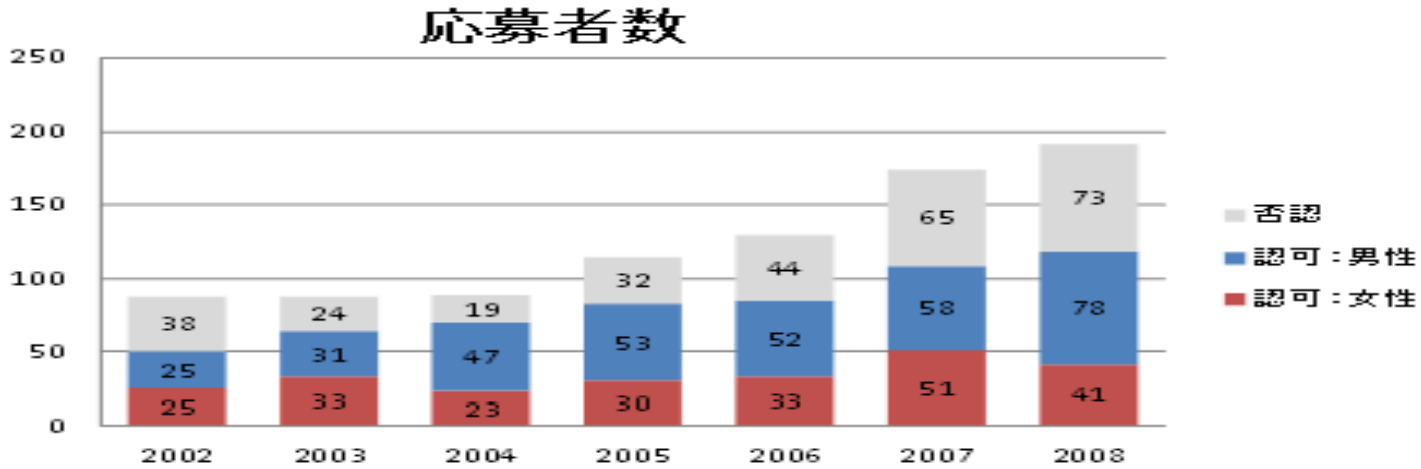
- 国 (Danish Agency for Science, Technology and Innovation) が運営し、
学生給与の半額+共同研究費を国庫補助

仕組み



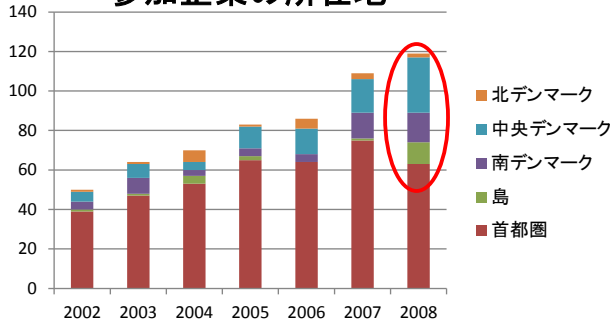
採択されると

学生：**3年間企業に雇用される (数十万円/月支給)**
1/2の時間を企業で、1/2の時間を大学で学位研究
企業：国から**学生の人件費の1/2の補助を受けられる**
多くの場合、学位取得後、学生が就職
大学：**共同研究費を受領**

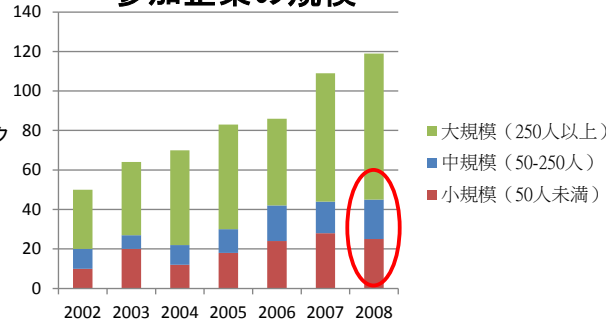


デンマーク Industrial PhD の実績

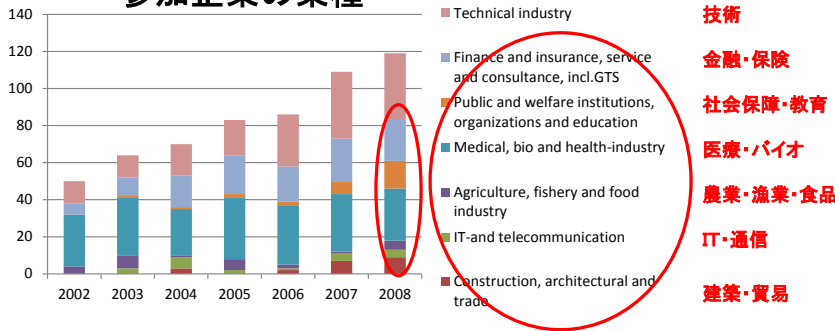
参加企業の所在地



参加企業の規模

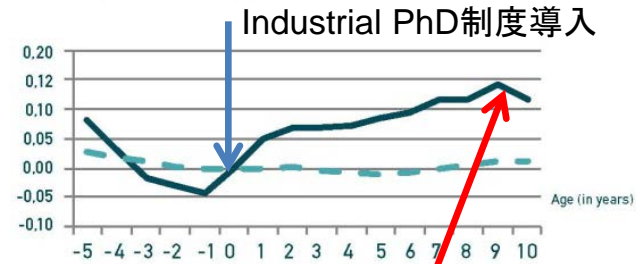


参加企業の業種



特許出願などの生産性の変化

FIGURE 2: Number of patent applications, high-quality matches.
Average number of patent applications per company, change relative to year before first initiating an Industrial PhD project



特許出願などの生産性が上がる

— Companies with Industrial PhD projects
(参加企業)
- - - Companies without Industrial PhD projects
(不参加企業)

参加学生の大学での研究分野

年	医療・自然科学 Health/ Natural Science	技術 Technical	社会科学 Social Science	人文 Humanities	農業 Agriculture/ Vet	商業 Mercantile
2002	32	9	3	0	3	3
2003	23	15	6	3	13	4
2004	22	30	6	8	2	2
2005	23	36	7	7	4	6
2006	32	39	10	3	2	5
2007	36	34	11	12	5	11
2008	29	55	10	12	5	8

例2) フランスのCIFRE

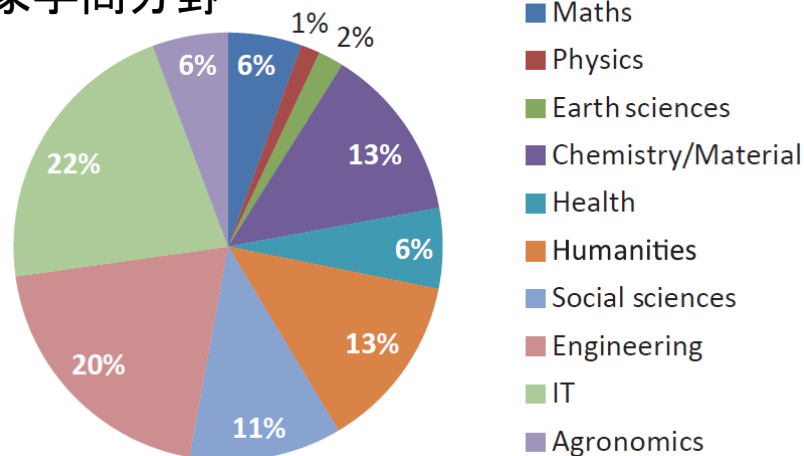
CIFRE=Convention Industrielles Formation par la Recherche
(英語: Industrial Agreements for Training through Research)

特徴

- デンマークのIndustrial PhDとほぼ同じ
 - 企業は**博士課程の学生を雇用** (例外的に3年雇用を政府として認める)
 - 学生は**企業と大学から指導**を受ける
(実際に研究する場所は、企業中心・大学中心など柔軟)
 - 資金：**高等教育研究省→研究技術全国協会→企業→学生、大学**
(企業は税額控除を受けることができる)
 - **学生には1年に€28,000** (2012年の平均：約377万円) 支給される
- 国家として大規模に実施(急速に拡大)
 - 2008年の新規学生=1300名 (2008年までに1万人のCIFREドクターを輩出)

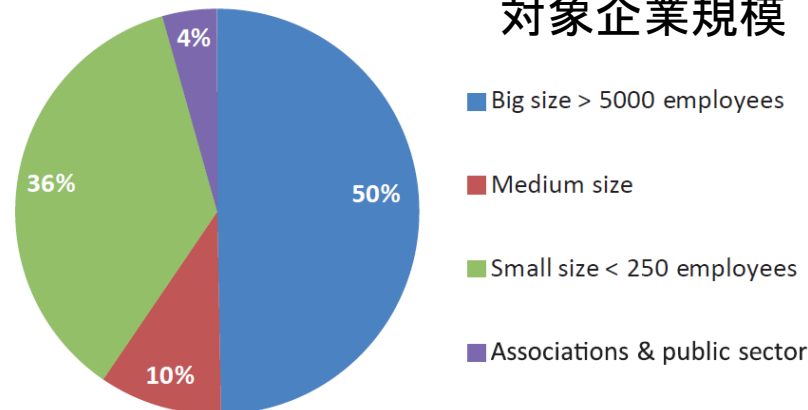
Scientific areas for the CIFRE fellowships allocated in 2012

対象学問分野



CIFRE fellowships allocated in 2012 according to the size of the company

対象企業規模



例3) イギリスの Industrial CASE

CASE=Cooperative Awards in Science and Engineering

特徴

- 学生は大学と企業のスーパーバイザーの下で研究し博士号を得る
- 財政支援は大部分をリサーチ・カウンシル（英国の研究資金提供機関）追加的に企業も負担する
- Industrial CASE：
 - ・ プログラムの運営、内容に対しての企業のイニシアティブが強い
 - ・ 資金は企業に対して支給され、企業がニーズに合ったプロジェクトやパートナーとなる大学を選び、資金を支出する
 - ・ 企業は学生に最低年間£3,000（54万円）、大学側に£1,500（27万円）支払う（雇用ではなく、奨学金的な支援）
- 2000年度1,612件

例4) EUの EID

EID=European Industrial Doctorate(2012年より)

ヨーロッパにおける企業・学生・大学の個別連携による博士育成

特徴

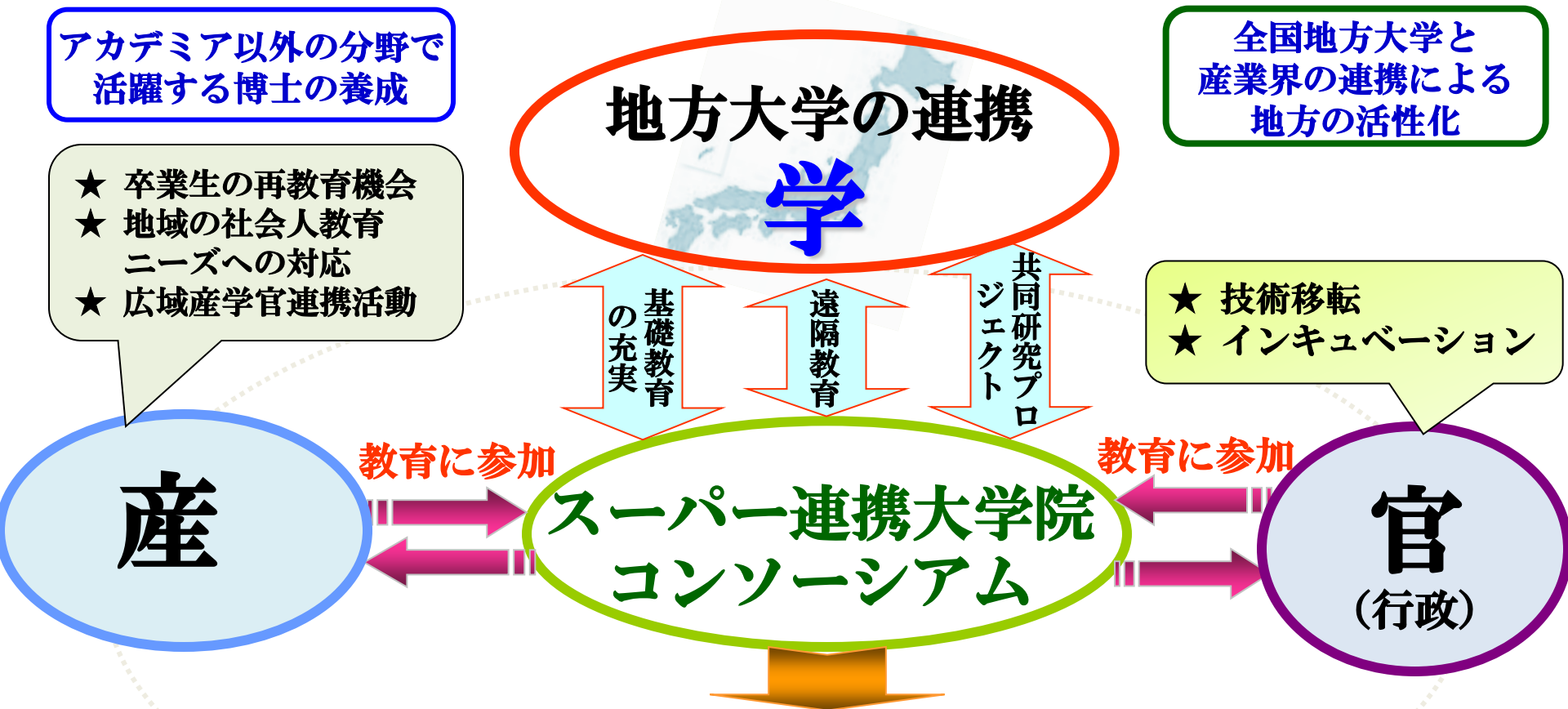
- Marie Curie ITN(Initial Training Networks) scheme 中の取組
初年度：総額 20Mユーロ、対象 100 researchers
- 企業が雇用し、同時にPhD学生として入学（半分の時間を大学と企業）
- 企業・大学・PhD学生に補助金が支給される
- 中小企業の高技術化を通して、地域ひいては国の活性化

各国の事例の比較

	財政支援			称号授与	備考
	学生	企業	大学		
デンマーク Industrial PhD	○ 月給約60万円。国からの補助	○ 国からの補助	○ 国からの補助	△ 国認定のサーティフィケート	<ul style="list-style-type: none"> 申請者の成績基準あり 選抜あり
フランス CIFRE	○ 月給約30万円。国からの補助	○ 税控除	△ 企業からの研究費	×	<ul style="list-style-type: none"> 毎年D1学生が1300名（総数で4500名程度支援） 希望者はほぼ受け入れられる（リジェクト率＝数%） 外国人が25%
イギリス CASE	△ 月5万円程度の奨学金。国からの補助	○ 国からの補助	△ 企業・国からの補助（少額）	×	<ul style="list-style-type: none"> CASEは大学主体、Industrial CASEは企業主体 補助金はそれぞれ、大学、企業に入る
EU EID	○ EUからの補助	○ EUからの補助	○ EUからの補助	×	<ul style="list-style-type: none"> 2012年より試験運用中
日本 スーパー連携 大学院	× 月5万円の奨学金。会費で運営	×	×	× 私的なサーティフィケート	<ul style="list-style-type: none"> 独自の全国広域産学官の運営組織を持つ 5年一貫教育プログラムを持つ

アメリカでは、ほぼすべての学生が teaching assistants あるいは research assistants として雇用され、十分な給与が支給されているため、公的な財政支援が不要

スーパー連携大学院の概要



7つの志を持つ博士の養成

- ①ベンチャー精神旺盛で自立を目指す ②アカデミア以外の分野で活躍する
- ③専門分野への深い造詣の上にマネジメント力を兼ね備える
- ④未来志向の先見性と革新性を有する ⑤質の高いコミュニケーション力を発揮する
- ⑥リーダーとして尊敬される深い教養を備える ⑦国際感覚を備え世界で活躍できる

提案する Industrial PhD (仮称) 制度と 従来の博士人材育成システム (卓越大学院など) との関係

- 卓越大学院制度等 (基盤となるリーディングプログラム等を含む) への対案としてではなく、その必要性を認めた上で、それを補完する多様な手法の一つとして **日本版 Industrial PhD 制度** を提案する。
- **日本版 Industrial PhD 制度は卓越大学院制度等を補完して日本の博士養成機能の厚みと多様性の充実に貢献する。**
- 卓越大学院制度等は、選考された **特定の大学院に適用され、参画する企業も特定の企業に限定されるため、この制度のみでは、そこに所属しない優秀な研究者や学生や企業は道を閉ざされ、日本全体としての損失である。**
- **日本版 Industrial PhD 制度は全ての大学や学生や企業を対象とする。**

要 望

Industrial PhD 制度 (仮称) に関する 産学官有識者による検討会の設置を要望する

<検討会の素案>

**目的：産学官連携によるイノベーター博士人材育成システムの
制度設計を行う**

想定される構成メンバー：

- * 産業界（経団連、同友会、商工会議所など）**
- * 大学関係者**
- * 行政（文部科学省、経済産業省、総務省、地方自治体など）**

検討期間：1年間（第1次答申）

【参考資料】

○「日本版Industrial PhD(仮称)制度の創設について<中間報告>」

日本版Industrial PhD制度検討委員会

<http://www.super-daigakuin.jp/pdf/industrialphd.pdf>

○デンマーク Industrial PhD

・”The Industrial PhD: An effective tool for innovation and knowledge sharing”, 2007

<http://ufm.dk/en/publications/2007/filer-2007/the-industrial-phd-programme-2007.pdf>

・”Analysis of the Industrial PhD Programme”, 2011

http://ufm.dk/en/publications/2011/files-2011/analysis_of_the_industrial_phd_programme.pdf

・”The Effect of the Industrial PhD Programme on Employment and Income”, 2013

<http://ufm.dk/en/publications/2013/files-2013/>

[the_effect_of_the_industrial_phd_programme_on_employment_and_income_v4.pdf](http://ufm.dk/en/publications/2013/files-2013/the_effect_of_the_industrial_phd_programme_on_employment_and_income_v4.pdf)

○フランス CIFRE

・”Cifre Conventions”, 2009

http://www.anrt.asso.fr/fr/pdf/plaquette_cifre_complete_avril2009_GB.pdf#search=%27cifre+industrial+contract%27

・「フランス若手研究者育成策と日本の若手研究者育成策の提案」, 2010

<http://www.jst.go.jp/crds/pdf/2010/FU/EU20100203.pdf>

○その他関連資料

・”The rise of industrial PhDs”, University World News, 2013

<http://www.universityworldnews.com/article.php?story=20131210130327534>

・”What The U.S. Can Learn From Denmark’s Industrial PhD”, 2013

<http://www.innovationfiles.org/what-the-u-s-can-learn-from-denmarks-industrial-phd-program>