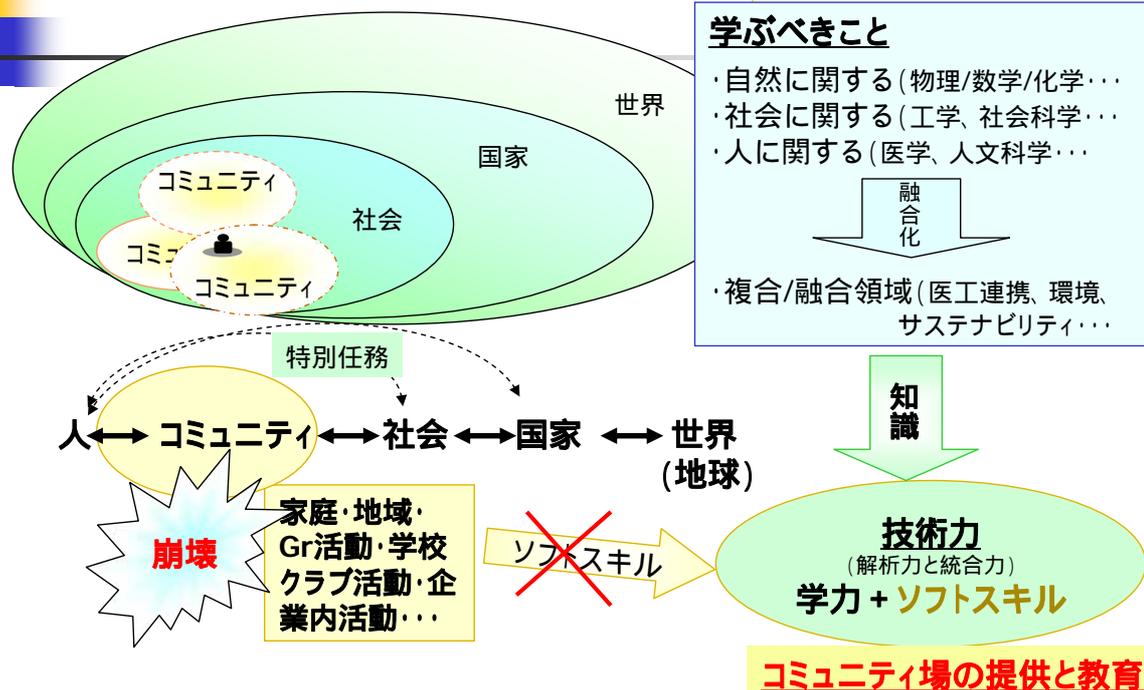


2007年10月19日  
高度ICT人材育成に関する研究会

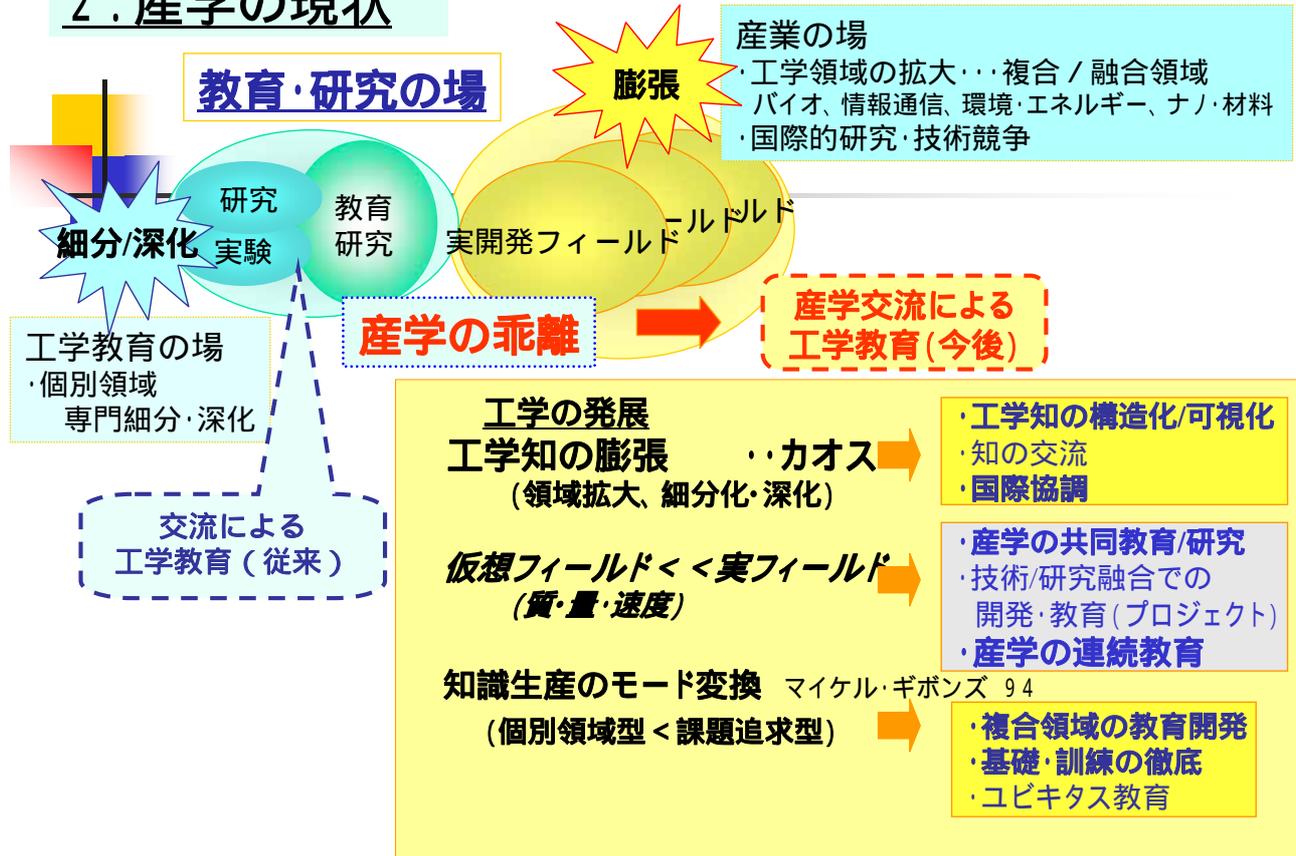
## 高度IT人材育成のための産学連携

1. 技術力について
2. 産学の現状
3. 産学連続による技術者育成
4. 高度情報通信人材育成政策
5. 海外の大学
6. 高度ICT人材育成の今後

### 1. 技術力について



## 2. 産学の現状



### 2.1 課題への対応

#### 工学知の膨張

- ・知の構造化/可視化 ……“動け！日本”(日経BP 03出版)
- 「“社会技術”、“学術創成”、“ナノテクノロジー”、“産業基盤”、“失敗知識”、“工学教育”の構造化」…“工学知の構造化と可視化の試み”：『大学評価・学位研究』第1号(独法)大学評価・学位授与機構 05.3月p97~p109
- ・知の交流
- ・国際協調

#### 教育・研究の場と実フィールド乖離

- ・研究/技術の一体開発・教育(現場/現象主義・・・五感・経験の体得)
- ・産学での共同研究/教育
- トップ人材の交流、知財の法制度化、国際的な協同
- ・産学連続教育 ……“高度情報技術者育成のための大学教育(第1報~3報)”：『工学・工業教育研究講演会』(社)日本工学教育協会 05.9月(北大の例)

#### 知識生産のモード変換

- ・複合/融合領域での知識生産・・・要素還元法の限界？
- Innovation from Engineering & Science
- ・個別領域教育の徹底(前提)
- ・ユビキタス教育 (学ぶ喜び)

### 3. 産学連続による技術者育成

#### 産学協同育成テーマ

##### 工学教育の構造化と可視化

…大学教育と企業教育(含リカレント教育)の連結(cc2005,J07,ITSS(ETSS/UTSS))

##### 工学基礎・専門基礎の徹底

…知識習得は集中講義とテスト、講義と実験/演習の反復、  
学生参加型PBL(Problem-Based Learning),トップ技術者の参画制度

##### 基礎と応用の反復学習

…PBL(Project-based Learning)、インターンシップのカリキュラム化、  
実開発への参加(学生・教師・技術者共同)

##### 卒論/修論テーマ精選と卒業設計の採用

…企業テーマの採用と産学による評価、卒論に変わる方法

##### 国際的な技術者育成

…国際会議、海外インターンシップの活用、留学生/海外留学、外国人教員

##### FD(Faculty Development)

…**教員のインターンシップ**、実開発プロジェクトへの参加etc.

##### 長短期の教育評価と育成評価

…学生・教員・産業界技術者による評価委員会

### 3.1 大学における産学連携教育

表1.IT技術者育成の産学連携状況

…「大学における実践的IT教育訓練のあり方に関する調査研究報告」(株)三菱総合研究所 平成16年3月

	実施状況			今後の拡充ニーズ		
	全体156	(国47、	私108)	全体128	(国34、	私88)
インターンシップ	53.2%	53.7%	50.0%	57.8%	64.7%	56.8%
企業協力の講義/授業	17.9%	19.5%	17.6%	62.5%	52.9%	65.9%
企業経験教員採用	53.2%	58.5%	51.9%	16.4%	14.7%	17.0%

・大学へのアンケート結果では、インターンシップを半分以上が実施、表2の卒業生へのアンケートでは学部/大学院で3%/12.1%である。…**実プロジェクトの経験(長期インターンの推進)**

・企業協力の講義は20%以下であるが、多くの大学が拡充を希望している。  
…**大学での基礎/基本、企業の最先端技術との反復学習**

・教師の企業経験者を半数の大学が有しているが、拡充を希望していない。  
…**企業の研究者と技術者の相違(教員採用条件の検討)**

### 3.1 大学における産学連携教育

「大学等におけるIT教育実態調査」  
経産省委託調査H16.3

表2. インターンシップの経験(2回以上あり)

	経験あり				経験無	無回答
	1ヶ月未満	1~3ヶ月未満	3ヶ月以上	その他		
学部卒	1人	3人	1人	4人	196人	100人
大学院卒	3人	14人	2人	19人	226人	69人

- ・講義と実習の反復学習となる“インターンシップ”は意義ある教育。しかし、あまりに経験者が少ない
- ・アイルランド(クィーンズ大学、ダブリン大学)、ドイツ(ベルリン工科大学)、米国(MIT)等の欧米の殆どの大学ではカリキュラムに組み込まれている。
- ・北欧では大半の学生が就業し、日常的に企業プロジェクト参画
- ・韓国ICU,ドイツHPI(Hasso Plattner Institute)では新しくソフトウェア技術者育成大学・大学院を開設している。…H17年日本経済団体連合会も提言  
いずれも、**基礎/基本と最先端応用技術の反復学習による教育**である。

### 3.2 情報系科目の要望(記述式)

「大学等におけるIT教育実態調査」  
経産省委託調査H16.3

- ・追加はソフトウェア工学・ネットワーク系、内容は全般的に**実習・演習の希望**
- ・計算機基礎で演習の希望が多く、あまり使用されない言語を不要とあげている
- ・情報数理系で演習・応用数学(確率統計・離散数学etc.)の希望、人工知能(カオス・ニューロ等)は追加と不要が半々
- ・ネットワーク系は演習・ネットワーク基礎・通信方式の追加希望があり、不要は交換機・プロトコール

**要望:**・ソフトウェア工学・ネットワーク工学の講義と演習/実習  
・使用されていない技術は不要…ソフトウェア工学講義/演習時間は極少

科目系	学部卒(300人)		大学院卒(314人)	
	追加科目	不要科目	追加科目	不要科目
計算機システム基礎	71	28	84	17
<b>ソフトウェア工学</b>	<b>99</b>	12	<b>126</b>	13
情報数理系	38	13	50	18
ネットワーク系	93	8	119	7

「ソフトウェアエンジニアリング講座1~4」: ITトップガン育成プロジェクト著  
日経BP社出版(北大寄附講座の講義ノート編纂)'07.2出版

### 3.3 IT技術者の現況

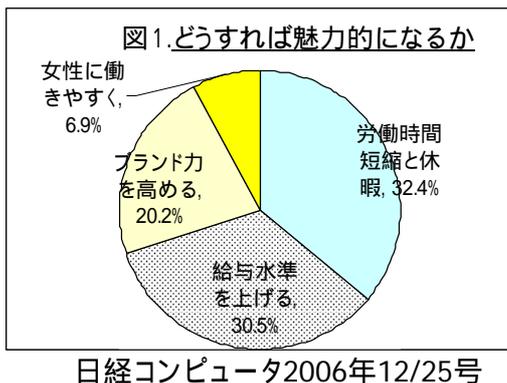
「大学等におけるIT教育実態調査」  
経産省委託調査H16.3

#### 目指している資格上位(自己学習)

**大学院卒(人数)**  
 ソフトウェア開発技術者(55)  
 テクニカルエンジニア/ネットワーク(42)  
 テクニカルエンジニア/データベース(23)  
 Oracle Masterシリーズ(22)  
 セキュリティアドミニストレーター(13)  
 アプリケーションエンジニア(9)  
 Sun 技術者認定(7)

#### 学部卒(人数)

ソフトウェア開発技術者(68)  
 基本情報技術者(42)  
 Oracle Masterシリーズ(41)  
 テクニカルエンジニア/ネットワーク(26)  
 テクニカルエンジニア/データベース(20)  
 セキュリティアドミニストレーター(16)  
 シスコ技術者認定(7)



#### 企業内技術者

- ・公的機関、企業認定資格等を目指し、自己学習で技術力研鑽
- ・魅力あるIT産業へは長期休暇(欧米並みな長期休暇制度)
- ・ブランド力を高める  
ブラジル等: 魅力的な職業  
Respectable Profession

### 3.3 IT技術者の現況

#### 1) 情報サービス・ソフトウェア産業に対する学生のイメージ

H17.18年度教育訓練受講者アンケート(N=375)

「産業共同実践的IT教育レポート」経産省、みずほ情報総研株 H19.3

項目	そう思う(%)	そう思わない(%)
(産業)		
・今後ますます成長する	40.8%	59.2%
・優秀な人材が集まる	18.1%	81.9%
・世界に通用する企業が多い	15.5%	84.5%
・国際的な競争力がある	12.5%	87.5%
(仕事)		
・仕事の内容がイメージしやすい	21.3%	78.7%
・仕事に誇りが持てる	19.5%	80.5%
・夢がある	15.5%	84.5%
・一生続けられる	4.3%	95.7%

産業界でのキャリアパス、誇れる職場 ← → 医者の育成とキャリアパス

## 4. 高度情報通信人材育成政策

### 1) 産学官連携による高度な情報通信人材の育成強化に向けて

2005.6.21 (社)日本経済団体連合会提言

#### 先導的ITスペシャリスト育成推進プログラム(2007年度開設):文科省

・産学官協同で、専門職大学院的な教育内容・教育方法、教員構成(教育重視)、  
産学の場での実践教育(含む教員)、産学での教育評価等を推進中

(九大・筑波大学を始め6校・・・連携大学22校で開設)

### 2) 産学融合先端ソフトウェア技術者育成プログラム開発

2004年度 文科省(科学技術振興調整費)

・産学によるスーパープログラマ育成カリキュラムと教材開発および実践

### 3) 高度情報通信人材育成プログラム開発事業 総務省

・高度な情報通信人材育成のための体系的・実践的なモデル教材開発

### 4) 産学協同実践的IT教育促進事業 経産省

・実践的なIT技術者育成カリキュラム開発と教員のFD(Faculty Development)

教育内容・方法  
に偏っている

#### 必要な施策

各省庁協同での人材育成政策の推進を  
人材育成場の設定(環境・教員・学生・技術者)  
中長期評価体制と教育推進室等(現場/現象主義)

人材に関する研究会

東京大学特任教授 大場善次郎

11

## 5. 海外の大学

### 1. 産学官連携によるソフトウェア技術者育成大学(最近)

- ・韓国:ICU (Information Communication University) '97設立(情報省)
- ・独:HPI (Hasso Plattner Institute of the University of Potsdam) '98設立(SAP創立者)
- ・インド:IIIT-b (International Institute of Information Technology) '99 設立(米IT企業)  
修論/卒論・PBL・共同研究/技術開発等も企業内テーマ、評価も共同で実施

### 2. 長期インターンシップ・・・欧米では常識

- ・独:ベルリン工科大学・・・13週間必須(企業との連繋強し)
- ・EU:(エラスムス計画)・・・EU加盟国間の共同教育プログラム(人材の交流)
- ・北アイルランド:クイーンズ・アルスター大学・・・海外インターンシップ6ヶ月~1年間(能力で待遇差)
- ・中国(精華大学)・・・大学経営の「企業」、ソフトウェア学院(全国35大学、現在増加中)
- ・フィンランド:学部のフルタイム学生は5%、修士生は殆ど企業経験(学位は就職に優位さ無)

### 3. 基礎工学の徹底(含むメジャー・マイナー等)

- ・ロシア)モスクワ大学:5年制、3年生から進級論文、OS2ヶ、言語3ヶ(アセンブラ必須)
- ・英国)ケンブリッジ大学(物理工学):2年生科目(機械、構造、材料、熱流体、電気、情報、数学、経済)
- ・スイス)チューリッヒ工科大学:5領域学習(機械、電気・電子、計算機科学、情報工学、経済・経営学)
- ・米国)カーネギーメロン大学(ソフトウェアEngineering):情報技術者育成を世界展開  
コア科目30%、実習/演習40%、選択科目30%(理工学部よりバランスよく選択)
- ・欧州)HPI:一般教養は高校までに修得前提(海外では一般的)

### 4. 教師のサバティカルでの教育研修

- ・韓国:ICU・・・日常的に企業・研究機関と共研(最先端技術を知る必要性)、サバティカル  
1回/5年(但し、取る暇無し)、例)国が8年プロジェクトを委託
- ・北アイルランド:アルスター大学・・・夏季休暇中サンマイクロ、マイクロソフト等の企業研修
- ・英国:ケンブリッジ大学・・・教員の同一科目担当は最長5年間で講義の柔軟性担保
- ・フィンランド:教育学部が最大人気(教職は尊敬される職場)

人材に関する研究会

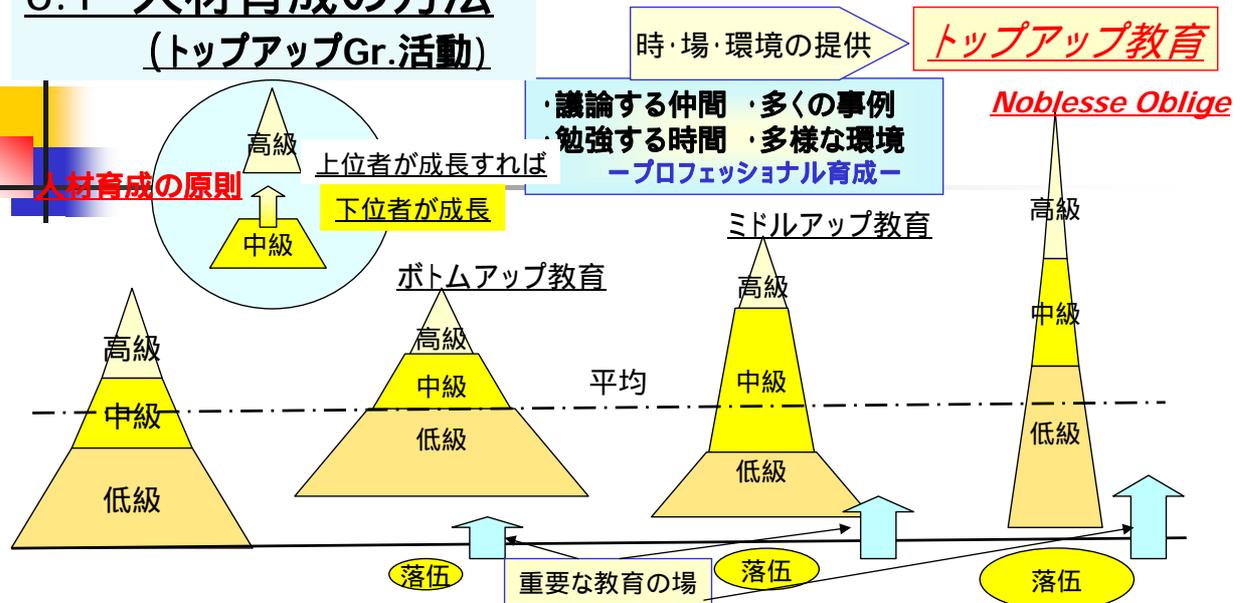
東京大学特任教授 大場善次郎

12

## 6. 高度ICT人材育成の今後 ↔ 医者育成と対比

- 場の設定: 技術者育成の場(教育・研究・開発現場)、大学・大学院の一貫教育体制**
  - ・医者育成(教育・医科学研究所・病院(コスト削減問題)、研究者育成は別途)
  - ・多様な教員/学生/高度技術者による人材育成環境(教育有り・研究有り・実開発有り)
  - ・専門基礎・実験/実習・実体験の必須化(医学は殆ど必須科目(専門は1単位等、研究紹介無し))
  - ・最先端技術共同開発・教員インターン制(産学FD)・実開発の場・教育推進室設置
- 講義: 講義内容の体系化、学部・大学院・企業教育の連続化**
  - ・基礎・専門工学と応用力修得の徹底(講義・実験/実習・実体験の取り組み、進級判定の厳格化)
  - ・技術者育成の体系化(研究室配属の是非(研究者育成と分離))
  - ・卒論/修論と卒業設計or卒業試験(医学科・建築学科等を参考)
- 方法: 講義/演習の拡充・2-3回/週の講義と集中演習、産学協同での人材育成方法の開発**
  - ・集中講義/演習は学生評価も高い(欧米では普通)
  - ・産学協同: 長期インターンシップ、実践的演習、卒論/修論テーマ、技術調査(学生参加型)
- 評価制度: 産学による短期・長期の教育評価と卒業生評価**
  - ・育成目的・目標・評価・改善の体制(教育推進室)・講義内容/方法評価(産学協同)
  - ・教育主体教員の評価の向上・企業での卒業生評価と教育効果評価(長期トレンド評価)
- キャリア開発: 短期と長期の職種別キャリア開発**
  - ・産業界での人事交流(プロマネ・CIO・ユーザ側システム技術者等の育成は長期)・研修医制度
  - ・リカレント教育、遠隔教育方法の開発(シンガポール等は積極的)
  - ・医者は臨床例研究会・研究発表会・カンファレンスでの生涯教育

### 6.1 人材育成の方法 (トップアップGr.活動)

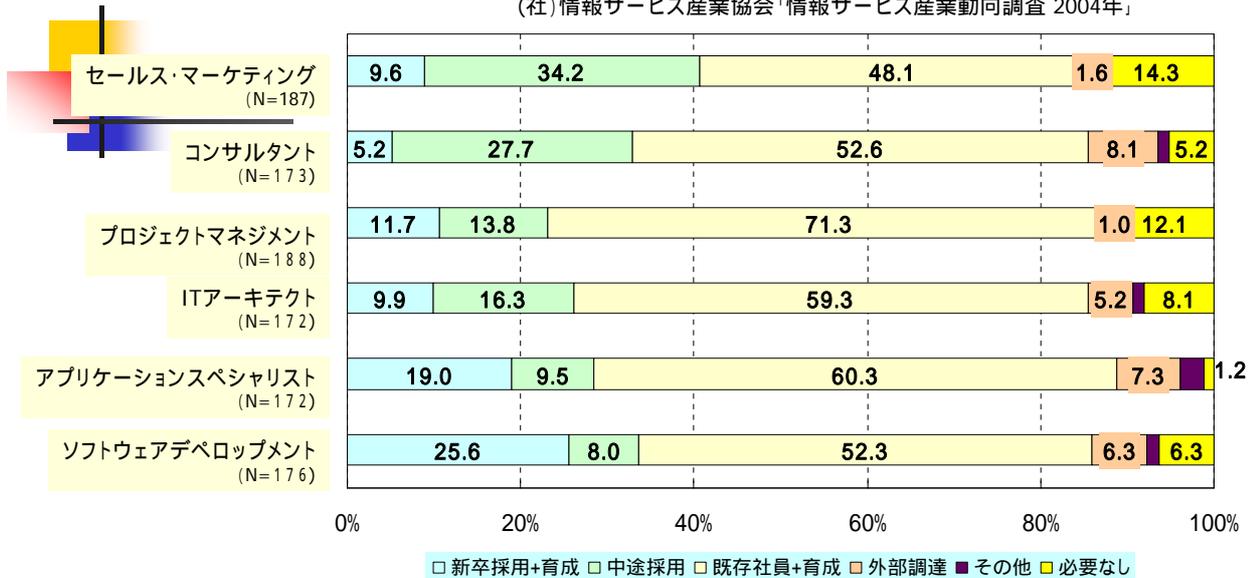


- ・ボトムアップ: 教導、落伍者は少ないが、トップの成長が鈍る...教育易
- ・ミドルアップ: 教育、トップ、ボトムとも少し成長...教育普通
- ・トップアップ: 学習、落伍者は多くなる傾向...教育難

落伍者になりそうな人は、夫々上位者が丁寧に指導する。(指導が成長を促進)  
トップアップは正の回転になると素晴らしいグループ成長。

## 参考1)不足人材の確保方法

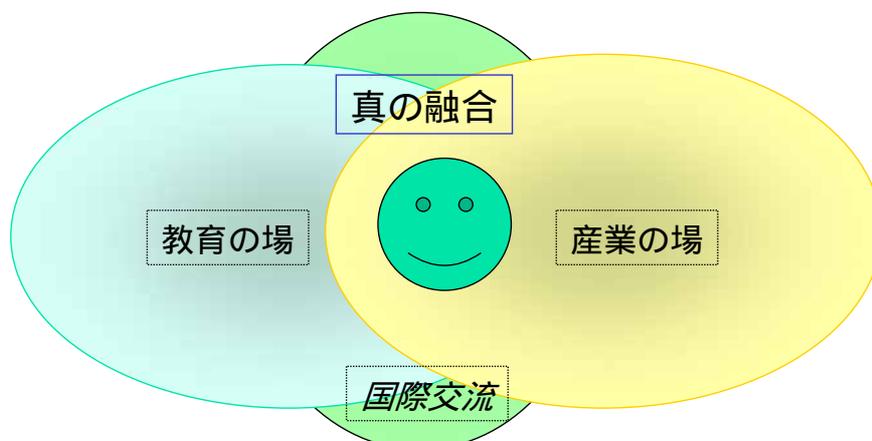
図1 不足している人材を確保する方法  
(社)情報サービス産業協会「情報サービス産業動向調査 2004年」



ソフトウェアの設計・開発は新卒+育成、経験の必要なプロマネは自社育成、コンサル・マーケティングは中途採用が多い…若手教育は開発実践から

**人材育成:新卒と現技術者との教育は分離すること**

## 知の交流で未来を



ありがとうございました