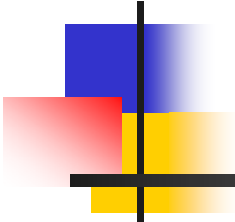


第3回 産学連携シンポジウム

「IT・エレクトロニクス産業が期待する人材像」

2011年12月12日 東京大学 小柴ホール

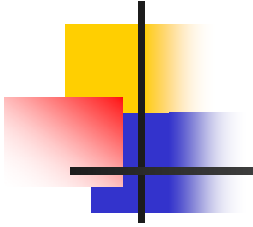
「オリジナリティの発現に拘れる マインドの醸成」



東京大学 大学院工学系研究科 電気系工学専攻 教授

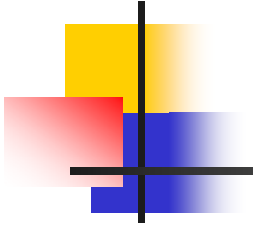
東京大学産学連携本部 本部長

保 立 和 夫



工学部離れ、博士の問題、オリジナリティ・・・

- 工学部離れは本当なのか？
- 工学系の課程博士を増やせ！
- オリジナリティの発現に拘ろう！
- 産学連携活動での起業マインドの養成



工学部離れは本当なのか？

＊ 学生の理科離れ・工学系離れと言われるが？

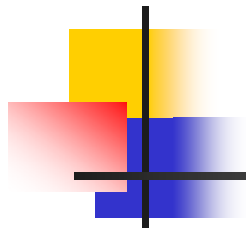
＋2008年8月「日経ビジネス」に「苦悶する東大工学部長」、と書かれたが！

＊ 東京大学工学部では学生の工学部離れはない！

＊ 他にも、若者の工学部離れはないとする論が！

＋「工学部離れ」という錯覚；濱中淳子氏（大学入試センター助教）
産学官連携ジャーナル、vol.5, no.6, no.7, 2009

＋「エコ意識の高まりで理学部、農学部が人気」、「理系志望者は増える傾向にある」、サンデー毎日、2009年11月1日、など



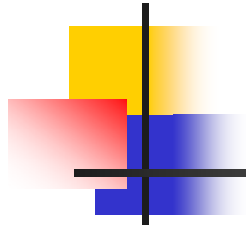
工学部離れは本当なのか？

「工学部離れ」という錯覚

濱中淳子氏（大学入試センター助教）

産学官連携ジャーナル、vol.5, no.6, no.7, 2009

- ＋全男子大学受験者に対する工学部男子志願者の比率は、1970年以降、約15年の周期で増減し、その平均に変化はない。2006年でも20%の男子が工学部を志願。
- ＋周期的増減は、入試の難度の変化に位相遅れを持って対応。
- ＋女子は、1990年ごろから数値が上昇、2006年では約6%。
- ＋経済学部志願者について同じ数値を見ると、1990年の20%をピークに減少し、2006年は13.4%。



工学部男子志願者比率は周期変動

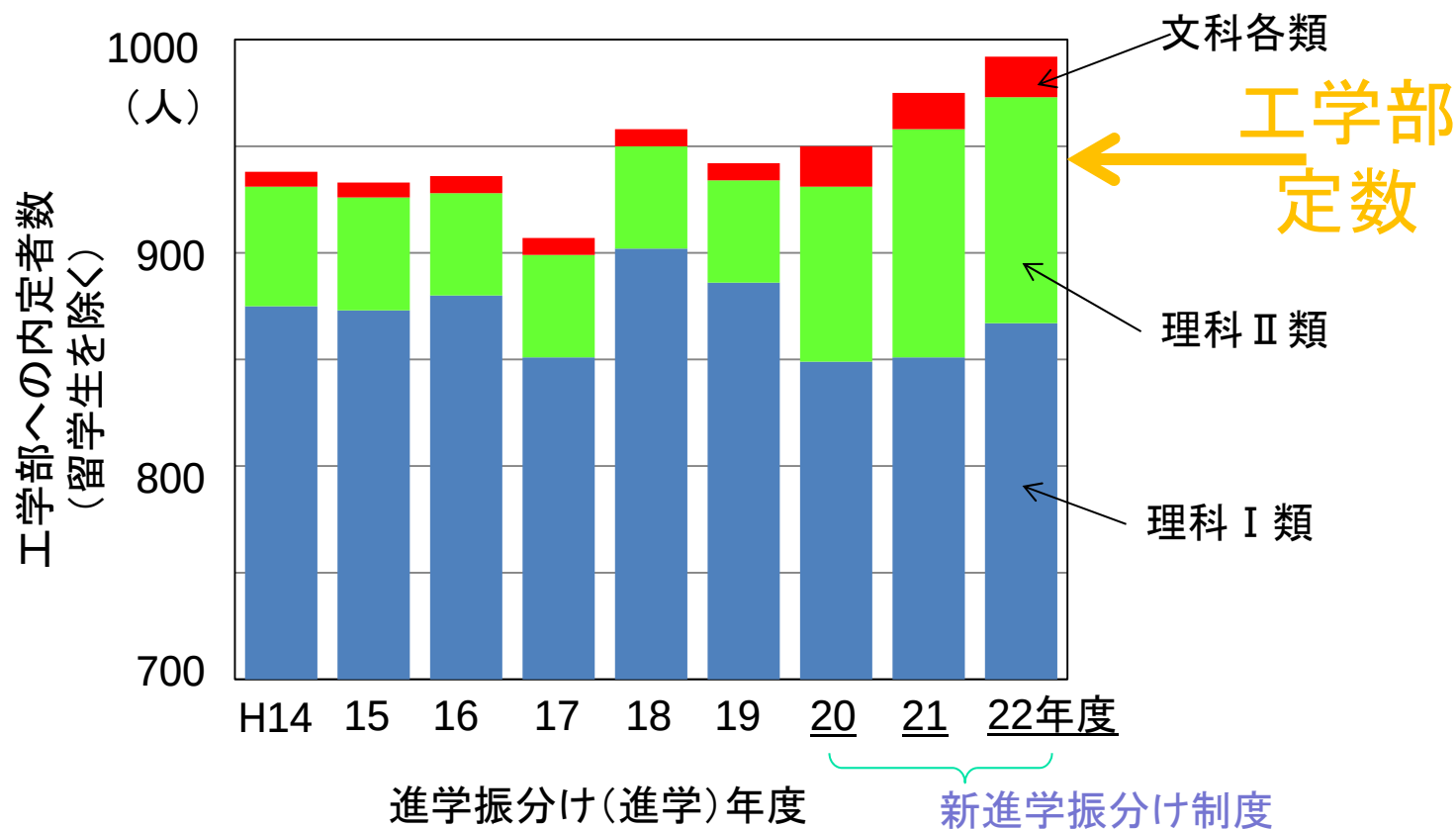
濱中淳子氏(大学入試センター助教)、「工学部離れ」という錯覚
産学官連携ジャーナル、vol.5, no.6, 2009

この図は省略させて頂きました。

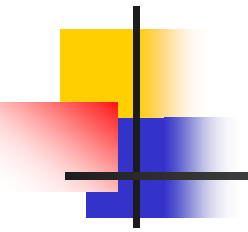
東京大学では工学部離れは起きていない！ 電気系も復活！

●進学振分けの最近の状況

- 定数945名を超え続けている。(例:平成22年度、992名、留学生を除く)
- 平成23年度、24年度(本年秋)も上記と同様の状況



- 電気電子工学科、電子情報工学科も、平成24年度には 定数を大きく上回った。
- 平成24年度(本年秋)の受け入れ人数:124名(定員117名)
- 20~30名オーバーする希望者



「科学技術創造立国」に必須な「人材」

「シーズ技術の創成」と「ニーズの創成」

「シーズ技術とニーズの出会い」

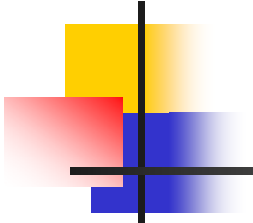
「実用化への強い意欲と努力」



「イノベーションの発現」

ここまで辿り着くために：

- 斬新な技術の価値を見抜く力
- 斬新な技術を活用する力とマインド
- 斬新な技術を尊重し合うマインド



工学系の「課程博士」の意味

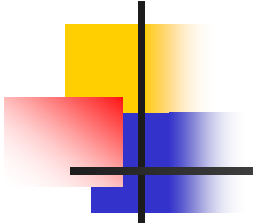
久蔵さんを増やそう！

- 3ないし5年で新技術をゼロから立ち上げた若者
- その経験を経て、その困難さ、その楽しさ、その価値を知っている若者
- 課程修了後にも、何回か「新技術をゼロから立ち上げる」高い可能性を持った若者



「課程博士号」は科学技術創造立国に寄与できることを示す「パスポート」

<課題発見能力、課題解決能力 !!>



工学系の「課程博士」の意味 II

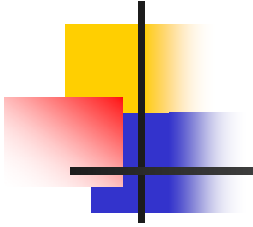
「課程博士号」は科学技術創造立国に寄与できることを示す「パスポート」

＜課題発見能力、課題解決能力 ！！＞

- ・斬新な技術を創る力
- ・斬新な技術の価値を見抜く力
- ・斬新な技術を活用する力とマインド
- ・斬新な技術を尊重し合うマインド **を持つ**

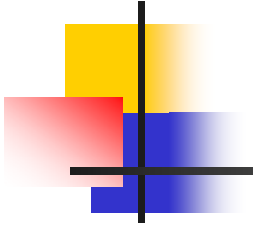
このような人材が、社会の、企業の、様々な部署に配置されていることが必要

「博士マインドの連携 $\longleftrightarrow$ 科学技術創造立国」



博士：我が国と海外の事情 I

- IBMの世界12の研究所のうち11研究所では、研究員の100%が博士
- IBM東京研究所では、研究員の30%が博士
- 日立製作所では、4000名の研究員の20%が博士
- IBMワトソン研究所では、有能な博士には初任給として年俸1000万円
- 我が国では・・・？



博士：我が国と海外の事情 I I

* IBMフェロー ワトソン研究センター 研究担当副社長 Dr. T.C. Chen

「PhDに期待することは問題の発見と解決のプランニングと実行能力である。その能力に1000万円の年俸を給する。専門性は第二順位。」

* 日立製作所フェロー

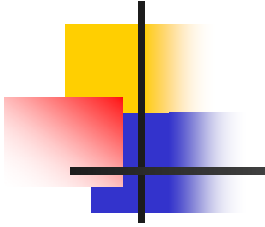
「博士は先端新技術の必要性和重要性を察することのできる人材。先端新技術の市場はそこから開ける。」

* 日本企業の研究開発担当役員(複数！)

「現場の問題をいち早く解決するためには博士号は要らない。修士から企業で養成できる。」

* 博士課程院生に学費を課し、給与を支給していない国は、我が国くらい ！

欧米、アジアの各国では、博士課程院生への支援が充実している



我が国における気になる論調

新聞等での博士課程に対するネガティブな論調は、工学系でも、本当なのか？（いや、本当ではない）

- * 理系博士の就職進まず：朝日新聞 2010年1月18日
- * 博士課程の定員削減 必要？：朝日新聞 2009年9月7日
- * 就職漂流 博士の末は？：朝日新聞 2009年
など。

博士課程修了者の就職状況は、分野によって大きく異なる。

- * 本学工学系研究科では、その就職難はないと言える。
- * 国立大学の工学部長の方々にサンプル聴取したところ、同様の答え。
- * 博士修了者は、企業、公的機関、大学、海外と、多様な勤務先に分散して行く。

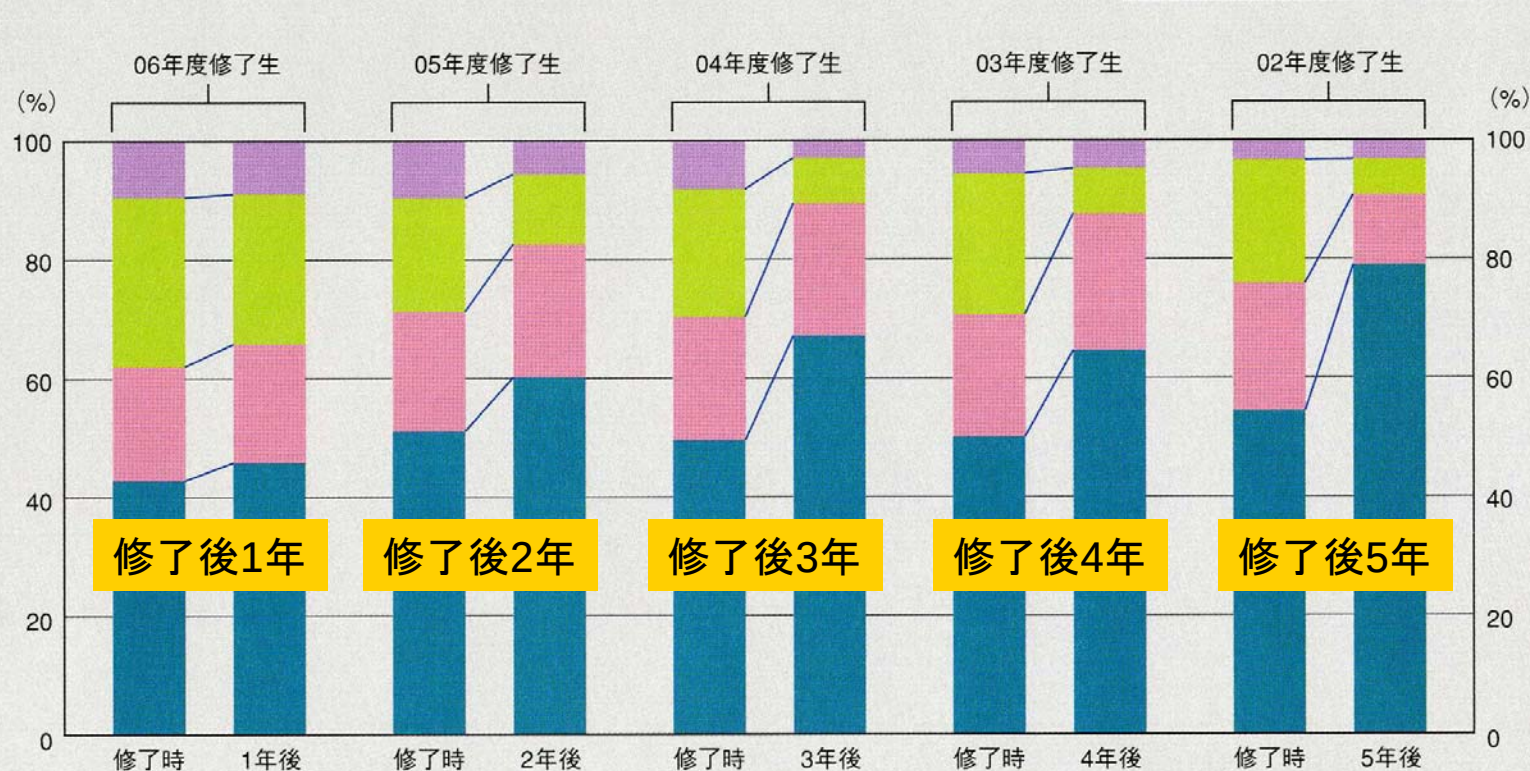
工学系での問題は、むしろ、**博士課程進学者が不足**していることである。

工学系では博士修了者の就職難はない

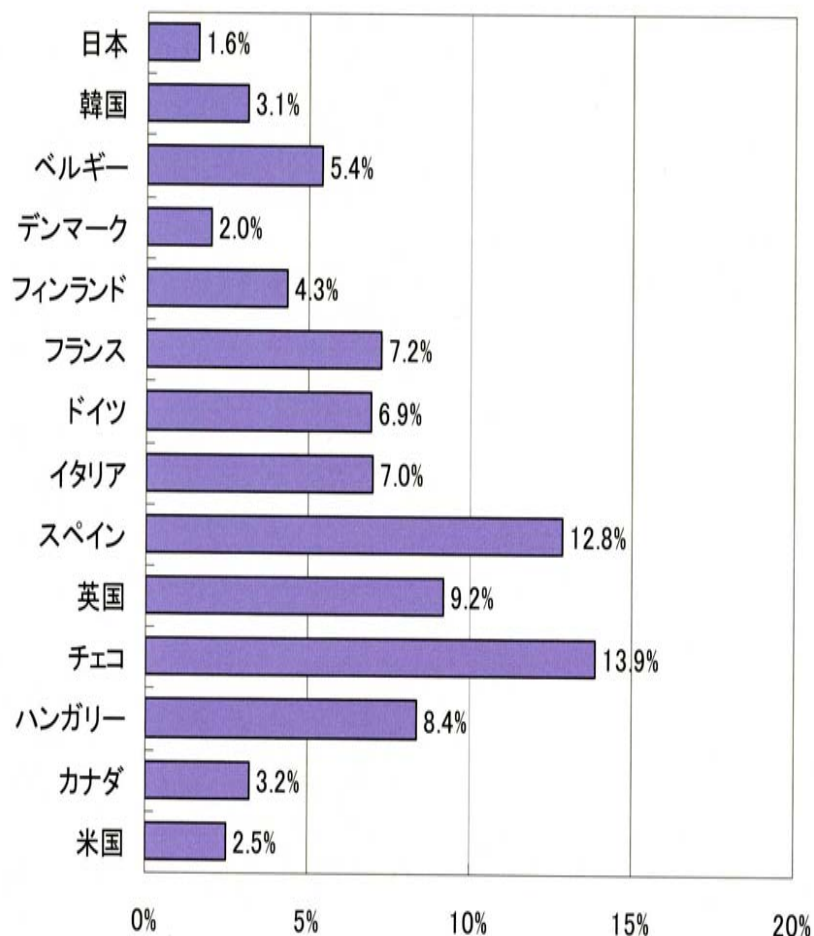
- * 企業、公的機関、大学、海外へと就職して行く。
- * 博士課程は、大学の後継者育成機関ではない。

博士課程修了者の勤務形態に関する進路調査結果

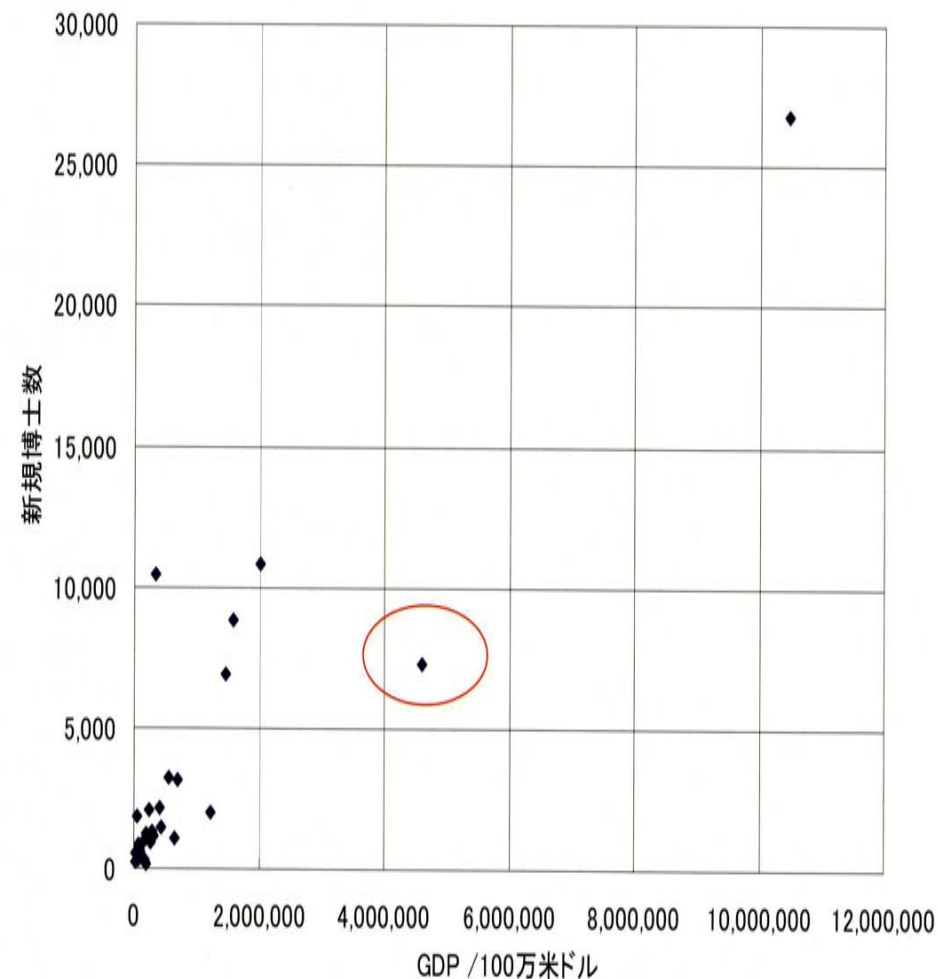
2002年度～2007年度までの工学系研究科博士課程修了者（満期退学者による学位未
取得者含む）1440人を対象に調査。例えば、02年度の博士課程修了生を見ると、修
了時の勤務形態は、常勤が5割程度であるのに対し、5年後には約8割が常勤になって
いる。勤務年数が長くなるほど常勤になる割合は増加している



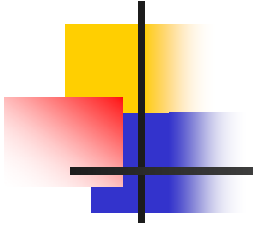
我が国の博士数は少ない I



研究者数と新規博士数の比

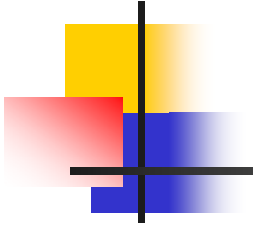


新規博士数とGDPの相関



「課程博士」と「論文博士」

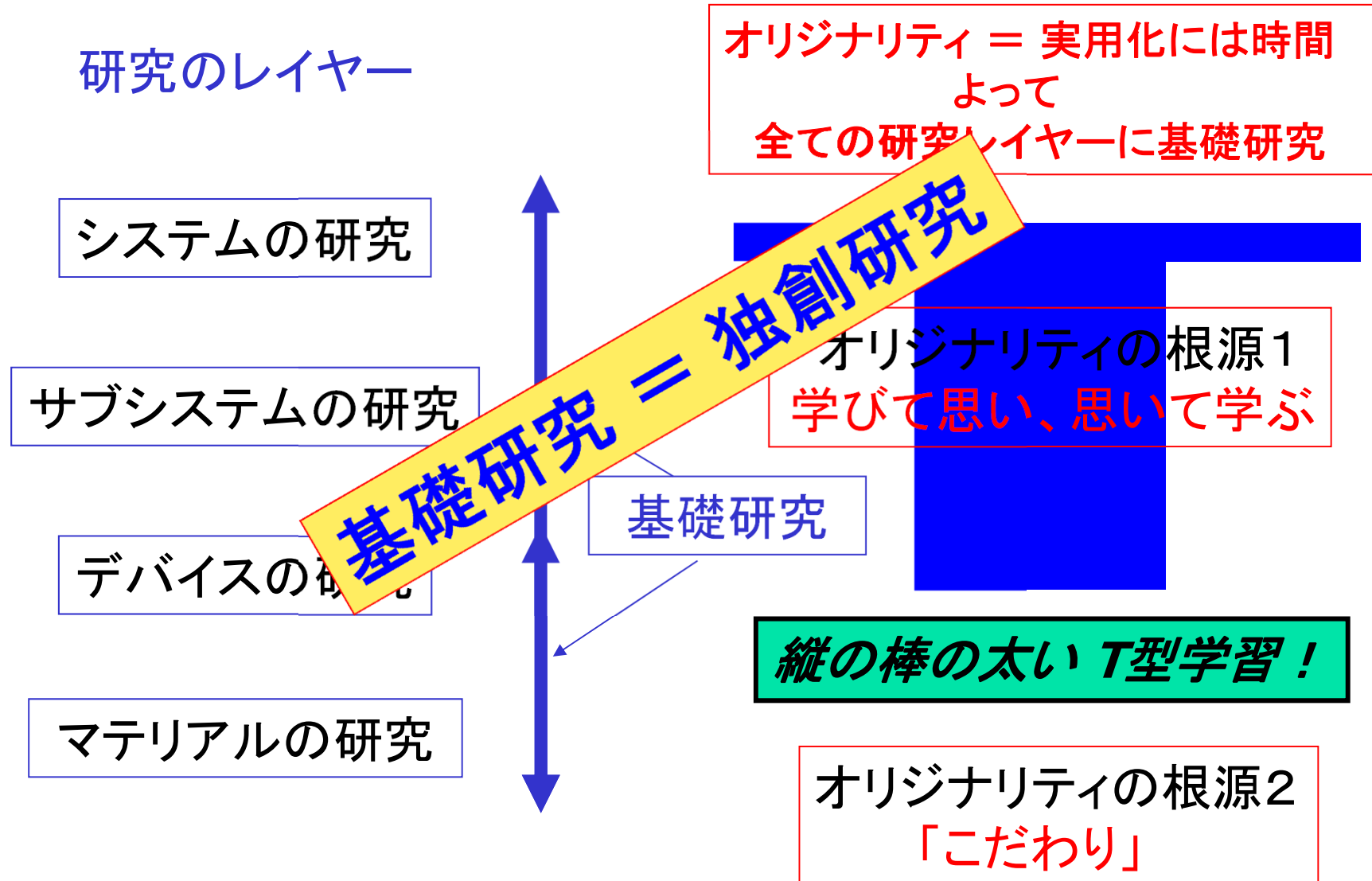
- * 「課程博士」と「論文博士」は同じではない。
 - ・ 課程博士：将来へのパスポート
(大学は共同研究者)
(課題探索・設定・解決手法の体得)
 - ・ 論文博士：多大な業績の蓄積への評価
(大学は評価者)
- * 「博士課程」において、「オリジナリティの実現のために、深く・広く考え抜く時間」を確保することが重要。
- * 「博士課程」は「教育課程」である。
- * いわゆる「社会人博士」は、全く異なった性格の
ものとする。

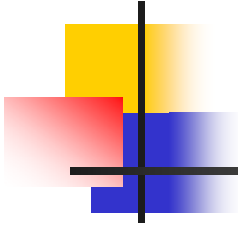


研究開発に必要な博士人材の育成

- 課程博士は科学技術創造立国の為の必要人材
- 工学系博士課程修了者は、企業、公共機関、大学、海外へと展開：就職難はない
- 工学系博士課程への進学率の低さを是正する必要
- 世界基準並みの博士課程院生への支援が必要
- 課程博士人材の価値と必要性の社会からの認識
- 世界から優秀な若者を呼び込む教育・研究環境の拡充
- 修了者の世界展開
- 大学の更なる国際化の展開：特に教育・運営面にて

研究レイヤー、オリジナリティ、基礎研究





大学の研究には「独創研究」しかあり得ない

- 独創研究の発案には、幅の広い知識の獲得が必要
- 課程博士号取得者が持つ「パスポート」の意味のひとつは「課程修了後も何回か、新技術をゼロから立ち上げる高い可能性を持つ」ということ



- 博士課程にも、教育課程としての、幅広い知識を獲得するスキームが必要

- ・ **幅と厚みのあるエレクトロニクス教育**
大学院教育カリキュラムの体系化
- ・ **国際性の醸成**
海外武者修行、海外共同研究、国際ワークショップ
- ・ **優秀な若手研究者の招聘と支援**
公募により5名の研究員を選抜し採用(倍率5-10倍)
- ・ **独立した研究者としての意識**
博士大学院生のRA制度の拡充
- ・ **独創性と良質な研究へのこだわり**
国際シンポジウム、セミナー、若手リサーチファンディング

東京大学大学院電気系での階層的カリキュラム

(電気系工学専攻：電子系での例)

研究以外で

修士課程では 30単位
博士課程では 20単位
の取得を厳密に実施

階層的カリキュラムによる幅と厚みのあるエレクトロニクス教育

スピントロニクス
ナノ量子情報エレクトロニクス特論I, II
デバイス設計論

集積回路工学
低電力・高速VLSI設計論
LSI設計
半導体システム学
組み込みシステム設計論
D2T特別講義I, II
半導体プロセス工学
半導体材料

集積フォトニクス
光通信工学
センシングフォトニクス
レーザ工学

アドバンス講義

電波伝搬
アンテナ工学

マイクロメカトロニクス

電気電子工学特別講義III, IV

最新の研究に直結するアドバンスな講義を提供する。2ないし1単位講義であり、隔年で開講。
た講義]

大学院輪講:

- + 院生による最新の研究動向に関するレビュー。
- + 博士課程3年間で220のレビューあるいは成果発表を聞く。
- + 各院生は、毎年、少なくとも1回の発表を、8ページの原稿を用意して行う。

固体電子物性工学I
固体電子物性工学II

半導体デバイス基礎
集積デバイス工学

光・量子エレクトロニクス
光・量子エレクトロニクス

基礎講義

固体電子物性、半導体デバイス・集積化、光・量子エレクトロニクス、光波・電磁気学を2教員で担当し、毎年開講。学部講義の発展であり、アドバンスな講義

基礎講義群 [専門知識の基礎固め]

博士演習:

- + ミニ輪講、企画、小実験、現場視察、等
- + 6名の教員について実施。
- + 指導教員の下での演習は禁止。

電気電子工学修士実験

修士1年で、所属研究室以外の2研究室にて、実験ないし演習を実施する。2名ひと組で、標準的には午後5回程度で1課題を実施。

VLSIテスト
先端LSI製造プロセス実習

電気電子工学修士輪講I, II

電気電子工学博士輪講I, II, III
毎週3名が発表、年間約75件の発表を聴講。5年間では約370件。1院生は年に1回発表。M1調査発表、M2研究進捗、D1調査発表、D2研究進捗、D3調査発表(専門外を含む)。研究進捗評価を兼ねる。輪講は電子情報学専攻とも相互乗り入れ。

電気電子工学博士演習I, II

博士1, 2年で、毎年3名の教員について演習を実施。院生数名で1グループを形成。指導教員および同一研究室教員の下での演習は禁止。ミニ輪講、企画、小実験、現場視察、等。

実験・演習・輪講群 [幅広い知見の獲得]

「私のオリジナリティ」講演会シリーズ - 電気系COEでのイベント -

- 独創的な研究成果を達成した本COEの担当教授が、研究の着想から現在に至る展開を紹介。
- 学生・若手研究者に、研究において重要となる「オリジナリティ」を見出すヒントを与える

➤ 第3回(2009年3月9日@本郷)

➡ 参加者数 約120名

柴田直 教授 「シリコンテクノロジーの新たな展開を求めて」

保立和夫 教授 「フォトニクスを活用して手品をしよう」

➤ 第4回(2009年5月29日@駒場)

➡ 参加者数 約90名

藤田博之 教授 「バイオナノマシンで原子・分子を扱う」

中野義昭 教授 「自分でつくると見えてくる」

➤ 第5回(2010年3月15日@本郷)

➡ 参加者数 約100名

荒川泰彦 教授 「不連続との遭遇」

田畑 仁 教授 「バイオキサイドエレクトロニクス」

私のオリジナリティ
— その契機・手こたえ、そして展開 —

東京大学 グローバルCOE
「セキュアライフ・エレクトロニクス」特別講演会

独創的な成果を達成した本COEの担当教授たちが、研究の着想と現在の展開、壁を越える工夫、手こたえの克服、道に迷った展開などを紹介します。

2009年 3月9日(月)

18:00-18:20 博士課程学生成績優秀会(ショートプレゼンテーション)
18:20-18:50 特別講演会「私のオリジナリティ」
18:50-19:20 質疑応答(ショートプレゼンテーション)
19:20-19:50 バスツアー(本郷駅)
19:50-20:00 懇談会(本郷駅)

東京大学本郷キャンパス 工学部2号館 1階213大講堂

シリコンテクノロジーの新たな展開を求めて
— その契機・手こたえ、そして展開 —
柴田直 教授(電気系工学専攻)

フォトニクスを活用して手品をしよう
— その契機・手こたえ、そして展開 —
保立和夫 教授(電気系工学専攻)

私のオリジナリティ
— その契機・手こたえ、そして展開 —

東京大学 電気系グローバルCOE
「セキュアライフ・エレクトロニクス」特別講演会

独創的な成果を達成した本COEの担当教授たちが、研究の着想と現在の展開、壁を越える工夫、手こたえの克服、道に迷った展開などを紹介します。

2009年 5月29日(金) 15:30-17:40

東京大学駒場IIキャンパス
先端科学技術研究センター 4号館2階 大講堂

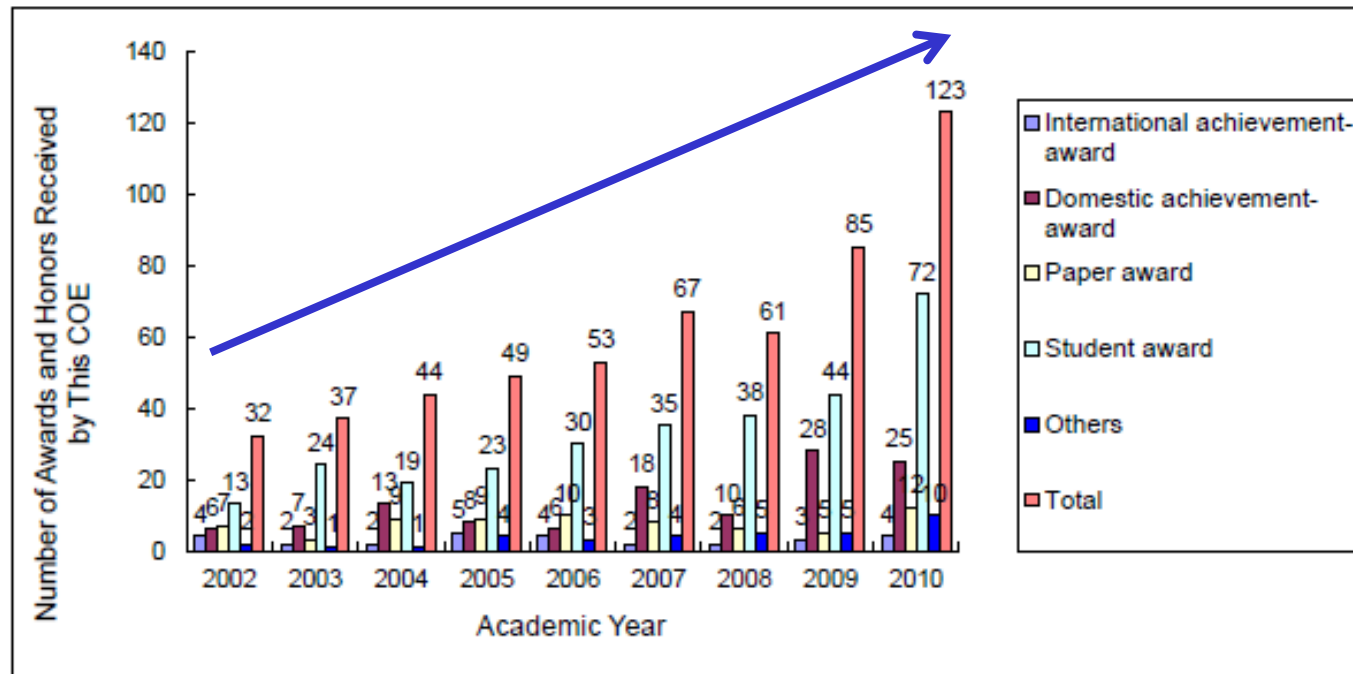
【主催】 ● 東京大学グローバルCOE「セキュアライフ・エレクトロニクス」
【共催】 ● 東京大学先端科学技術研究センター ● 東京大学先端科学技術研究センター

バイオナノマシンで原子・分子を扱う
— その契機・手こたえ、そして展開 —
藤田博之 教授(電気系工学専攻)

自分でつくると見えてくる
— その契機・手こたえ、そして展開 —
中野義昭 教授(電気系工学専攻)

【お問い合わせ】 電気系グローバルCOE事務局 TEL: 03-5841-3131 FAX: 03-5841-3132 E-mail: coe@coe.elec.t.u-tokyo.ac.jp URL: http://coe.elec.t.u-tokyo.ac.jp/

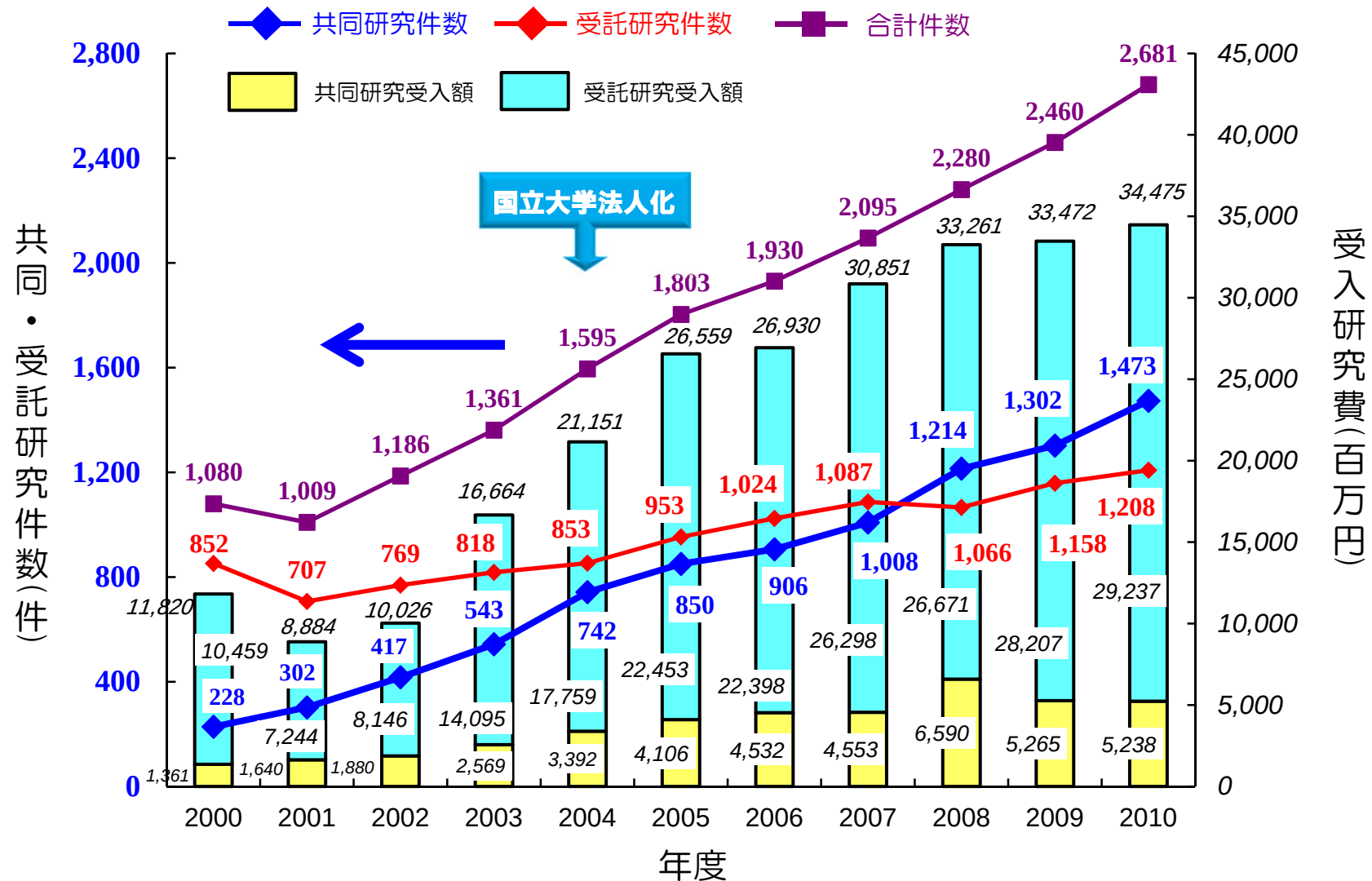
COEプログラムでの成果の蓄積：受賞



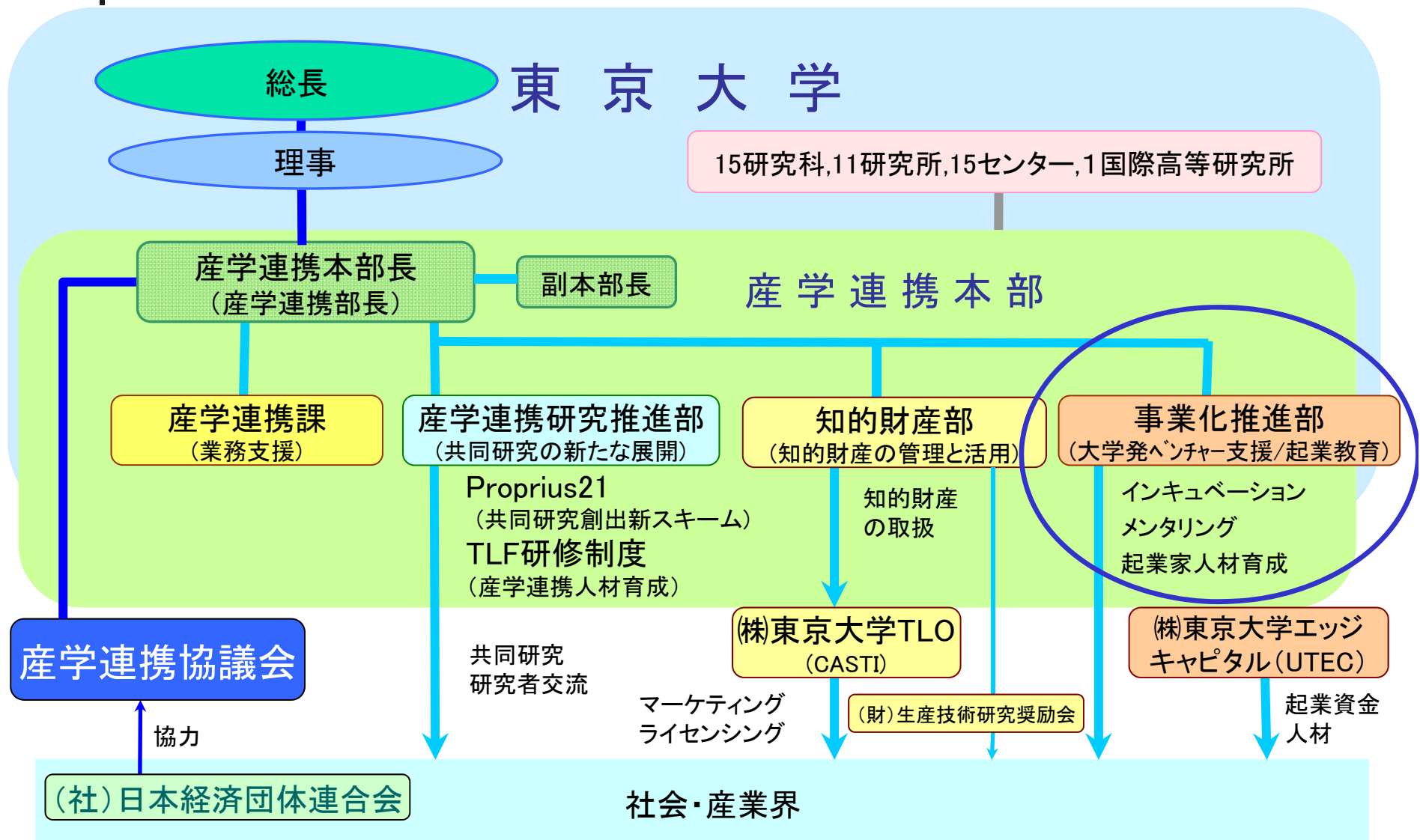
H19年度以降の主な受賞

- Wall Street Journal 技術変革優秀賞, SPIE SSD Lifetime Achievement Award, Julius Springer Prize
- 日本学術振興会賞, 内閣総理大臣賞, 経済産業大臣表彰, 船井情報科学振興賞, 藤原賞, 情報通信功績賞
- 応用物理学会フェロー, 電子情報通信学会フェロー, 電子情報通信学会業績賞, 電気学会業績賞, 応用物理学会論文賞, 日本エネルギー学会賞, 電子情報通信学会奨励賞, プラズマ材料科学賞, 電気集塵国際学会Masuda Award, 電気学会電気学術振興賞論文賞, など
- IEEE Nuclear and Space Radiation Effects Conference Outstanding Conference Paper Award 2007, International Conference on Photonic and Electromagnetic Crystal Structures First Place Award, など
- IEEE-LEOS Best Student Paper Award, IEEE-LEOS Graduate Student Fellowship Award, IEEE-EDS Japan Chapter Student Award, など

共同研究・受託研究の推移

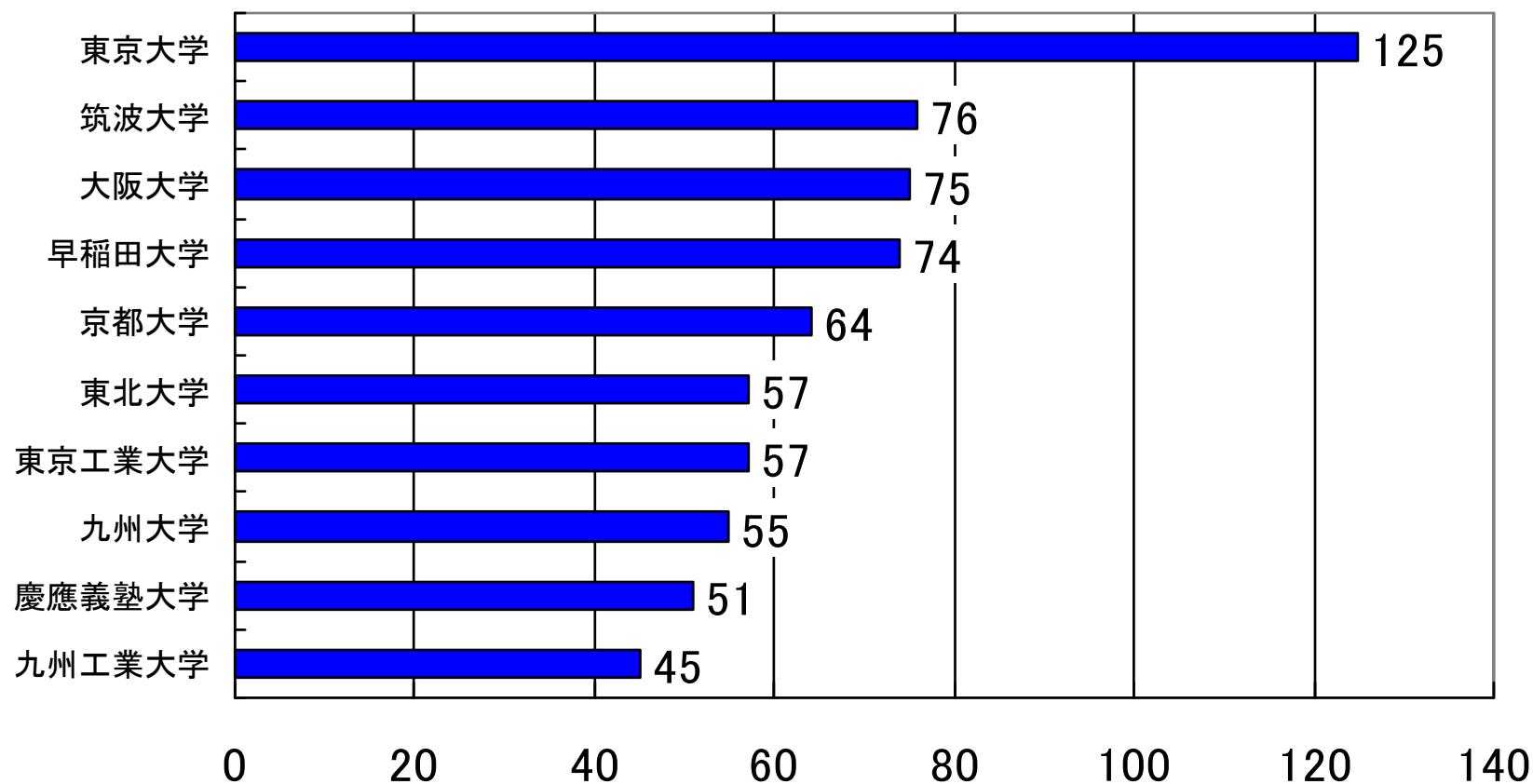


東京大学 産学連携本部



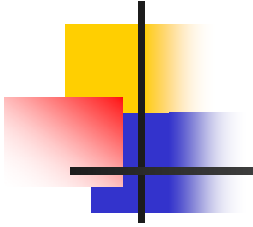
大学発ベンチャー数の多い大学トップ10

(2009年3月末までの累積)



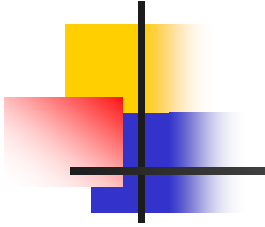
出所:経済産業省委託調査「大学発ベンチャーに関する基礎調査」

産学連携本部 各務教授より



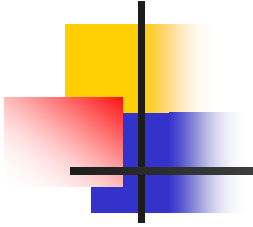
“東大発ベンチャー”の持続的創出のための 『生態系(エコシステム)』の構築(直近の進展)

- (株)モルフォが東証マザーズ上場(2011年7月21日)
 - 東京大学エッジキャピタルがリードインベスターとしてハンズオン支援
 - 産学連携本部のインキュベーション: インキュベーションルーム+東京大学アントレプレナープラザ入居企業
 - 理系博士課程修了者ベンチャー起業家としてのロールモデル
- (株)ネイキッドテクノロジー(社長:朝倉祐介氏)を(株)ミクシィが買収(2011年9月21日)
 - 東京大学エッジキャピタルがリードインベスターとしてハンズオン支援
 - ネイキッドテクノロジーの朝倉氏は東京大学アントレプレナー道場第1期生
 - ミクシィは東京大学学生発ベンチャーのロールモデル(笠原社長)
- スタンフォード大学との連携による日本の起業家精神(アントレプレナーシップ)に係るシンポジウム等を推進
 - 「起業家精神こそが日本を変える」シンポジウム:2010年11月1日
 - 日本ベンチャー学会とも連携
 - 「イノベーション・起業・雇用創出促進のための日米対話」に参画:2011年2月23日(スタンフォード大学で開催)
 - 経済産業省、米国国務省共催イベントに参画



“東大発ベンチャー”の持続的創出のための 『生態系(エコシステム)』の構築(直近の動き)ー 続

- 東京大学内での起業文化醸成を推進
 - ホームカミングデー特別フォーラム「社会が変わる、ベンチャーで変える、東大が変わる」を開催:2010年11月13日
 - 濱田総長基調講演と東大卒起業家によるパネル討議
 - 卒業生室との連携による「東大ベンチャースクエア」を発足
 - 起業家、学生等の人的交流の場
 - 2011年10月6日第1回開催(スピーカー:モルフォ平賀社長、UTEC郷治社長)
- 学生起業家育成教育プログラム「**東京大学アントレプレナー道場**」第7期目(2011年度)に突入
 - 7期までで約1,200名の学生がプログラムに参加登録
 - 1～5期までの上級コース参加者約120名のうち、約20名の学生が起業に参画
 - **北京大学との学生起業家交流プログラムも今年で4年目**
 - 2011年度から文京区と連携した「社会起業家アクションラーニング・プログラム」を開始
 - 本郷地区商店街の活性化のための提案と実践



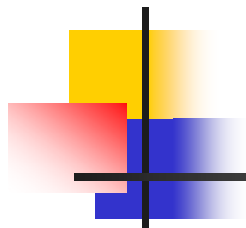
東京大学アントレプレナー道場概要

- 「自分のアイデアや研究成果(発明等の知的財産)を活用した起業・事業化」に関心がある東京大学学生を対象(ポスドクを含む)
- 学生の自発性・自主性を尊重
- 学生に対するアドバイス提供等の支援・応援
 - ビジネスプラン策定の訓練の場
 - 学生にとっての自己啓発、学習の場
 - メンター・システムの導入
- 最終発表審査会で優秀チームを表彰
- 優秀チームについては設立(起業)とビジネスプランの充実を条件に東京大学エッジキャピタルによる設立出資の可能性
- 東京大学産学連携本部(事業化推進部)が主催・事務局、実行委員会で運営
 - (株)東京大学エッジキャピタル
 - (株)東京大学TLO
- 北京大学ビジネスプランコンテスト参加者との学生交流(2008年度から毎年実施)

第7期アントレプレナー道場年間スケジュール



産学連携本部 各務教授より



「東京大学アントレプレナー道場」

参加学生プロフィール(理系・文系別、第1～7期合計)

	教養課程	学部専門課程	大学院生 ポスドク	合計
理系	41	207	576	824 (70.2%)
文系	49	187	113	349 (29.8%)
計	90 (7.7%)	394 (33.6%)	689 (58.7%)	1,173 (100.0%)

*理系・文系別学生数については、学部・研究科レベルを(学科・専攻等によっては文理融合があり、必ずしも学部・研究科レベルでは一概に区分できないことを承知の上で)理系・文系に大別し、参加学生の数のカウントした。

第7期アントレプレナー道場：北京大学との学生交流 (2011年11月3日～5日)

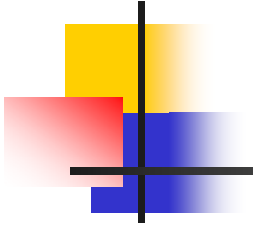


2011年11月3日北京大学内での歓迎式典後(左)、東大生ビジネスプラン発表終了後(右)



11月4日中国の代表的IT企業Baidu社を訪問

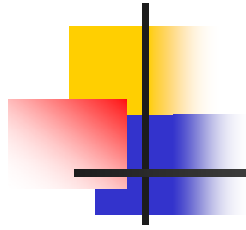
産学連携本部 各務教授より



まとめ

久蔵さんを増やそう！

- 工学部離れはない！
- オリジナリティの発現に拘ろう！
- 工学系の課程博士を増やそう！
- 産学連携活動での起業マインドの養成



ご清聴、有難うございました。