

工学教育のこれからとJABEEへの期待

朝日新聞オピニオン編集部
辻 篤子

日経新聞「春秋」2013年5月27日 付

- ・「未来を変えるデザイン展」が開かれている。
- ・参加企業はトヨタ、キリン、ヤマハ、富士通、三井物産・・・
- ・2030年を見据え、ビジネスを通じ社会課題の解決に取り組む事例
- ・デザインは、モノや記号の形や色の話と思われがちだが、米国などでは無形のものを生み出すことも指す。日本でもデザイン経営、社会デザイン、コミュニティーデザインなど、用法が広がってきた。

工学教育のキーワードとしての デザイン

ワシントン協定の審査での指摘

- ・日本の工学教育は、科学的な原則を教えることに重点が置かれ、それを設計 (design) の文脈の中で応用する点が弱い。(2005年)
- ・エンジニアリング・デザイン教育については、取り組み、改善への努力を評価(2012年)

エリザベス女王工学賞

賞金 100万ポンド

工学的貢献をたたえ、工学の地位向上、関心喚起をはかる

2013年第一回受賞者(3月発表)

- Robert Kahn
- Vinton Cerf
- Louis Pouzin
- Tim Berners-Lee
- Marc Andreessen

授賞式は6月25日、バッキンガム宮殿で

社会をデザインする工学

創設10年米オーリン工科大

10年前にできたばかりの小さな大学が注目を浴びている。米マサチューセッツ州のオーリン工科大は、知る人ぞ知る大学だ。21世紀にふさわしいエンジニアの育成をめざす独自の教育は、「この数十年で最も野心的な工学教育の実験」とも称され、世界中から視察が相次いでいる。

「よりよい社会を築くため、人や社会のニーズを知り、その解決策を構想し、創造的なビジネスにつなげられる革新的な人材を育成する」。オーリン工科大が掲げる使命だ。単にすぐれた技術者ではなく、技術を通して社会を変えていくような人材を育てようというのだ。

技術だけでは

必要とされるのは三つの要素。「技術」、人や社会を深く理解してニーズを知るための「技術・人文社会科学」、そして、解決策を社会で実現するために必要な「ビジネスや起業家精神」。それを表現したのが「オーリンの三角形」である。

ポストンから車で30分ほどのキャンパスも、この三角形を実現できる場所として選ばれた。ヒラリー・ク



リンントン 国務長官の出身校としても知られる人文社会系の名門ウェズリー大と、ビジネス教育に強みを持つバブソン大学に近い。オーリン工科大は工学を教えるスタッフをそろえているが、工学以外は他の大学の協力を仰ぐことにしたのだ。学生らは、これらの大学を行き来しながら学ぶ。オーリン工科大の前身は、高等教育への支援をしてきたオーリン財団だ。科学の応用が中心で、産業から遠い旧来の工学教育への不満から、財団は新大創

芸術・ビジネスと3本柱 ■ まず手を動かす



スタジオでの探検風景。教員は、学生9人に対して1人の割合で、米マサチューセッツ州のオーリン工科大

設を志向した。「大学の文化は簡単には変わらない。ゼロからつくるといけない、ということになった」とリチャード・ミラー学長は振り返る。1999年にアイオワ大工学部長から移り、教員で大学の構想を練った。02年の開校以来、学長を務める。財団は4億5千万をそっくり新しい大学に寄付して解散した。学生は1学年約80人、工学科にしているが、女子が約45%を占める。3つのコースがあるが、学科に分かれてはいない。カリキュラムは、「デザイン学」や「プロダクションデザイン」など、新しいものを作り上げる能力をいかに高めるか、が徹底して追求されている。原則は「まずやってみよう、それから学ぶ」ことだという。多くの大学では、

チーム力養う

チームで行うプロジェクトへの参加も必須だ。分野の人と協力する力をため、1年生のうちかたがたに物を作ったり、町にインタビューして課題を解決したり、さまざまプロジェクトに参加する員もチームで指導する。その仕上げが、4年間でチームを組み、かがりてとりくむ「スポンジ」と呼ばれるプロジェクトだ。スポンジとな企業が提案した課題に組み、すべて自分たちで立ててものを完成させる。教授も参加するが、役はあくまでも学生だ。過去のテーマを見る

「学ぶ情熱かきたてる」鈴木メモードがヒント

リチャード・ミラー学長に聞く



オーリン工科大の教育の大きな特徴は、学生に自ら学ぶたいと思わせる動機付けだ。そのヒントは、娘のバイオリン教室で出会った、日本の才能教育「鈴木メモード」だ。

3歳の子どもはまた字も読めないが、音楽を聴かせ、パ

ば、自分からどんな学んでいくはずだ。鍵を握るのは情熱だ。

これからのエンジニアは、うやうやいな学んでいくことが大切だ。だから、いかに学ぶかを学ぶことを重視する。人間や社会への深い理解も欠かせない。21世紀はそんなオ

Olin College of Engineering

- 2002年開設、Olin財団が4億5千万ドル寄付
- 学生数 1学年80人、女性は45%
- 大学院はなし
- 教員のテニユアなし、学部の別なし



Olin大チームに2013年のゴードン賞



ゴードン賞とは

- バーナード・ゴードン (UNIVAC創業者) により2001年創設
- すぐれた工学教育に対し、米工学アカデミーが授賞
- 賞金は50万ドル (半分は受賞者、半分は所属組織に)

Olin 大への授賞理由

- 21世紀に求められる人材育成のための革新的な工学教育への貢献
- 米国、世界の工学教育に変化をもたらす
- 「学生中心」を徹底
- 開学前の1年間、30人の学生をパートナーに、カリキュラムを共同開発

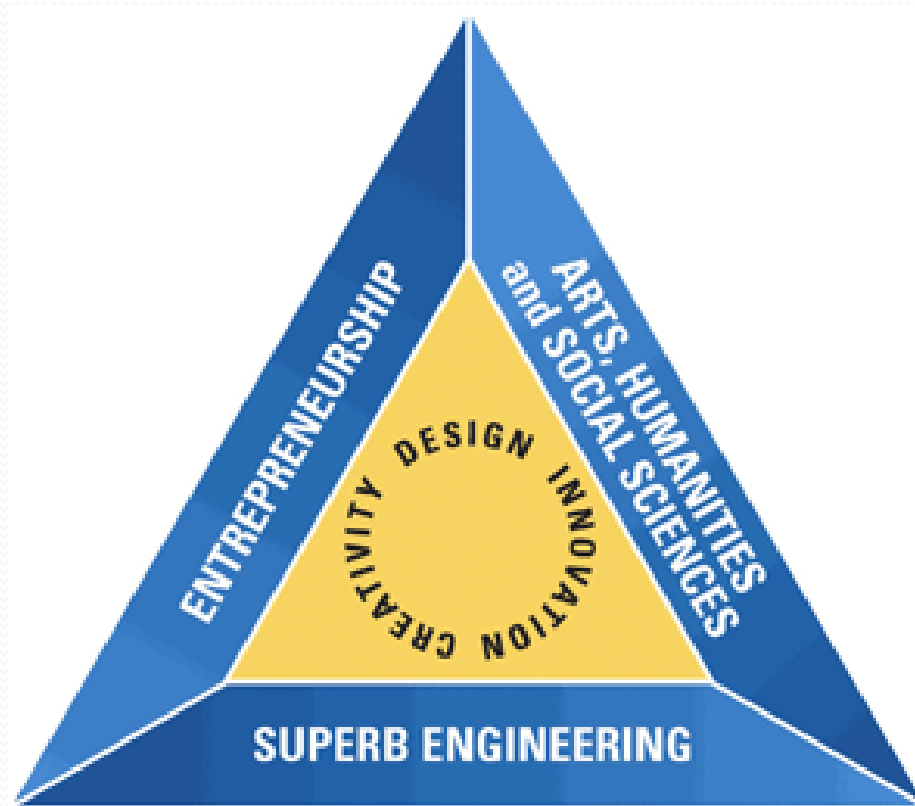
Olin 大の特徴

- ほぼ男女同数のコミュニティ
- 4年間を通じてデザイン過程の最重要視
- チームプロジェクトの徹底
- ビジネスや起業の経験
- SCOPEプロジェクト
 - 企業が5万ドル、4年生が数人のチームで1年がかり

Olin大のミッション

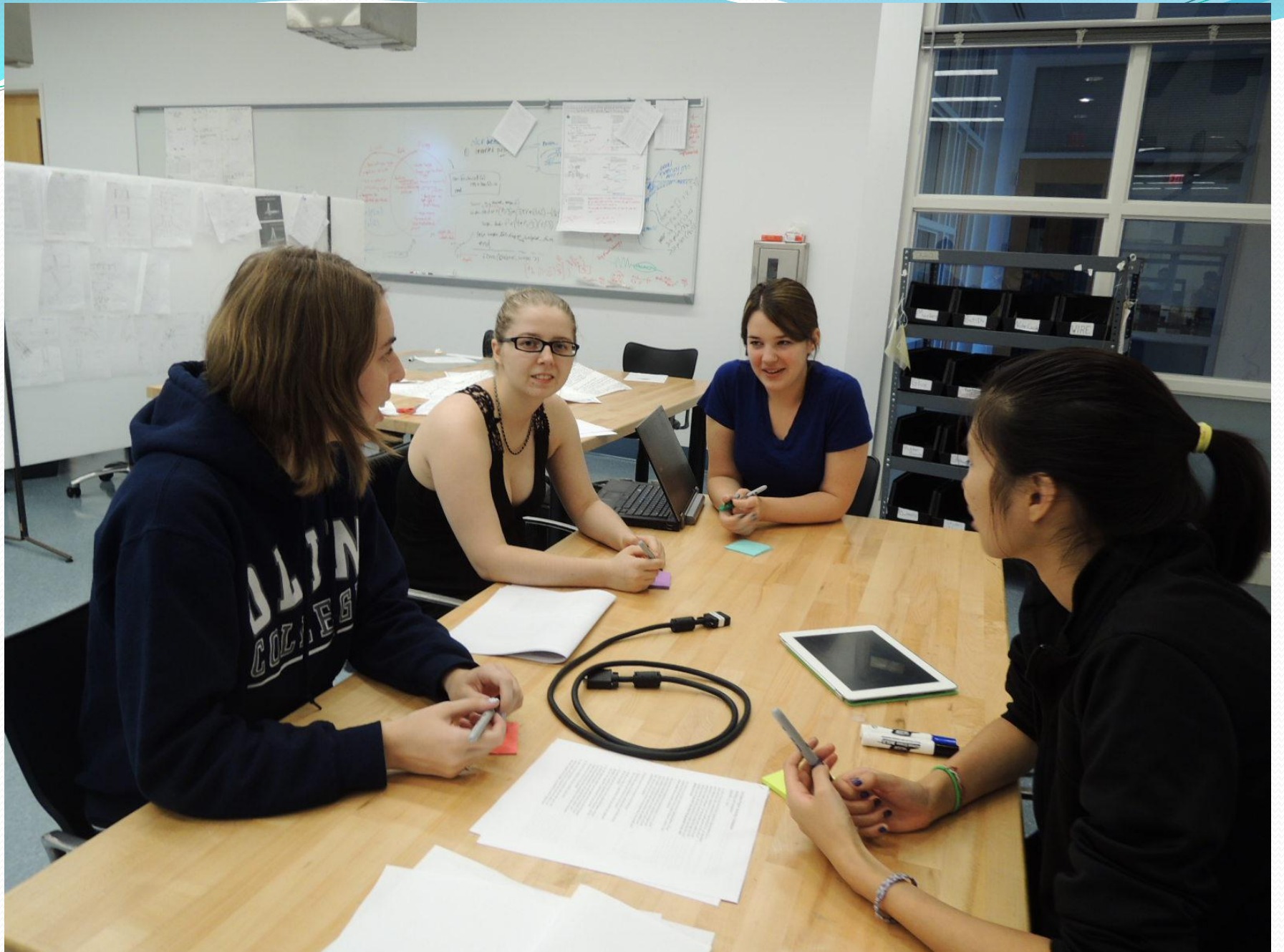
- Olin College prepares students to become exemplary engineering innovators who recognize needs, design solutions, and engage in creative enterprises for the good of the world.

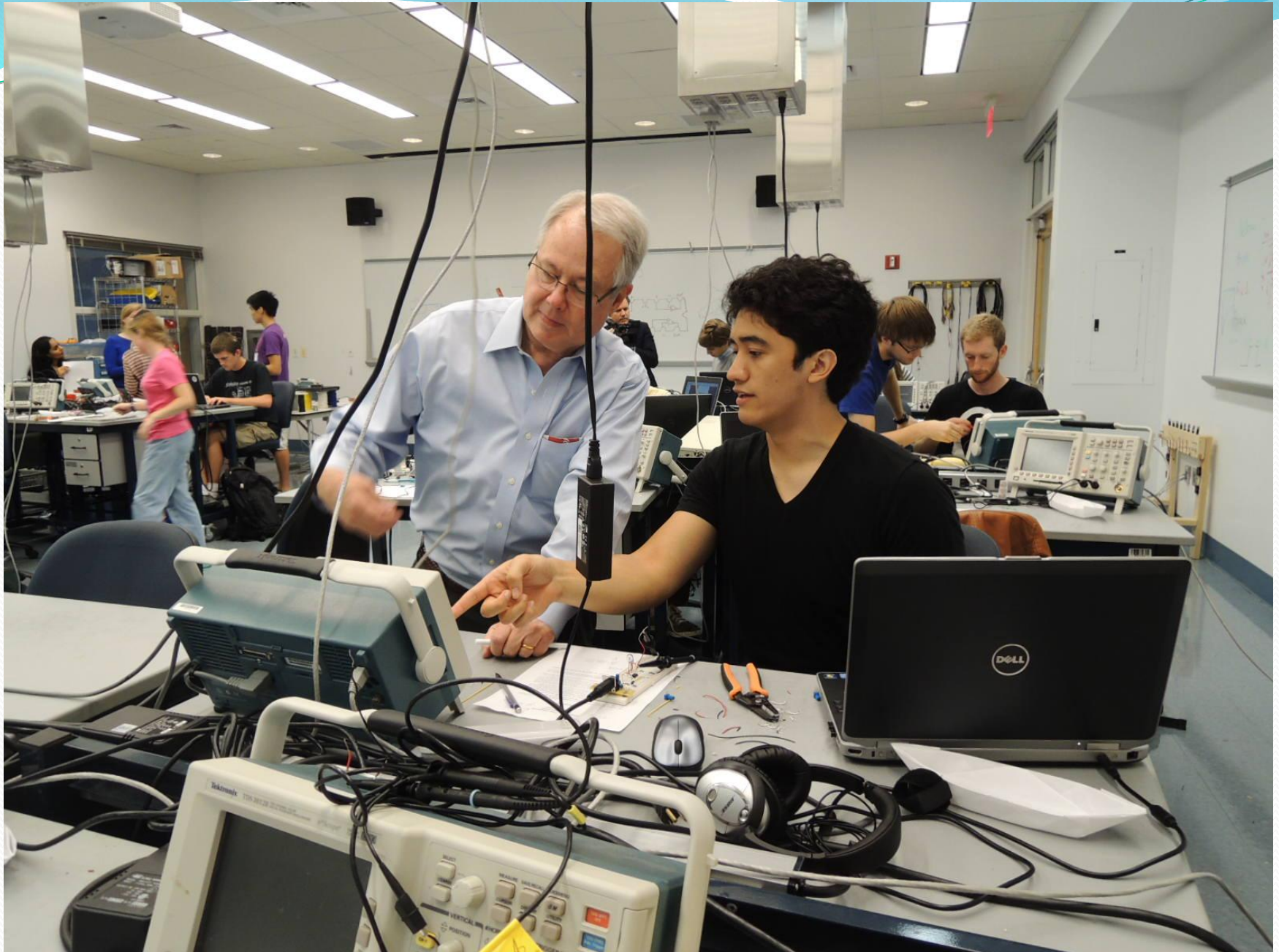
オリン大の三角形



教育の特徴

- Do and learn
- 鈴木メソードに基づき動機づけ重視
- 徹底したハンズオン
- 卒業生は進学、就職、その他に3分







デザインとは

- 単なる意匠ではなく
- まだ世の中になかった機能やものを
- 構想し
- ビジネス面の可能性も考慮し
- 形にし
- 社会に新たな価値を生み出し
- 社会をよりよい場所にすることに貢献する

新しい工学教育をめざして

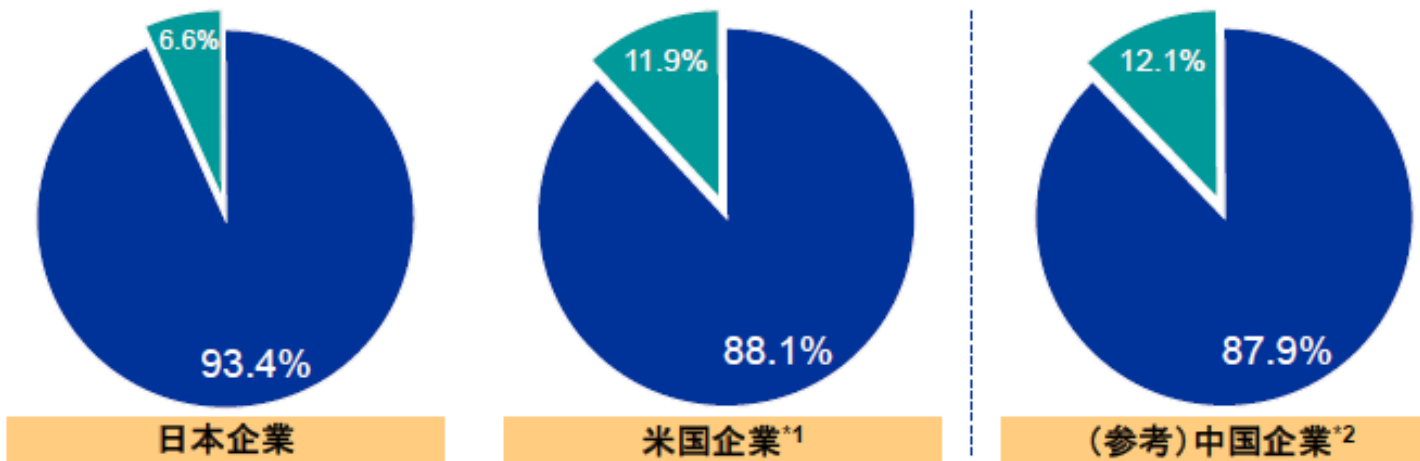
日本企業のイノベーションによる成果

日本企業が新規領域から産み出した成果の割合は米国に劣る

連結売上高に占める既存領域／新規領域の割合

問：直近事業年度の連結売上高について、既存領域、新規領域の各領域から産み出された売上高の割合

- 既存領域：過去3年以上前から、提供している商品／サービス、新規事業から産み出された売上割合
- 新規領域：過去3年の間に新たに提供を開始した商品／サービス、新規事業から産み出された売上割合



持続的成長の両輪であるべき「既存」「新規」の最適なバランスに見直すべき

出所：*1.「Business R&D and Innovation Survey 2009」(米国商務省国勢調査局および国立科学技術財団)より

*2.「第1回 全国工業企業イノベーション調査 2007」(中国国家統計局)より

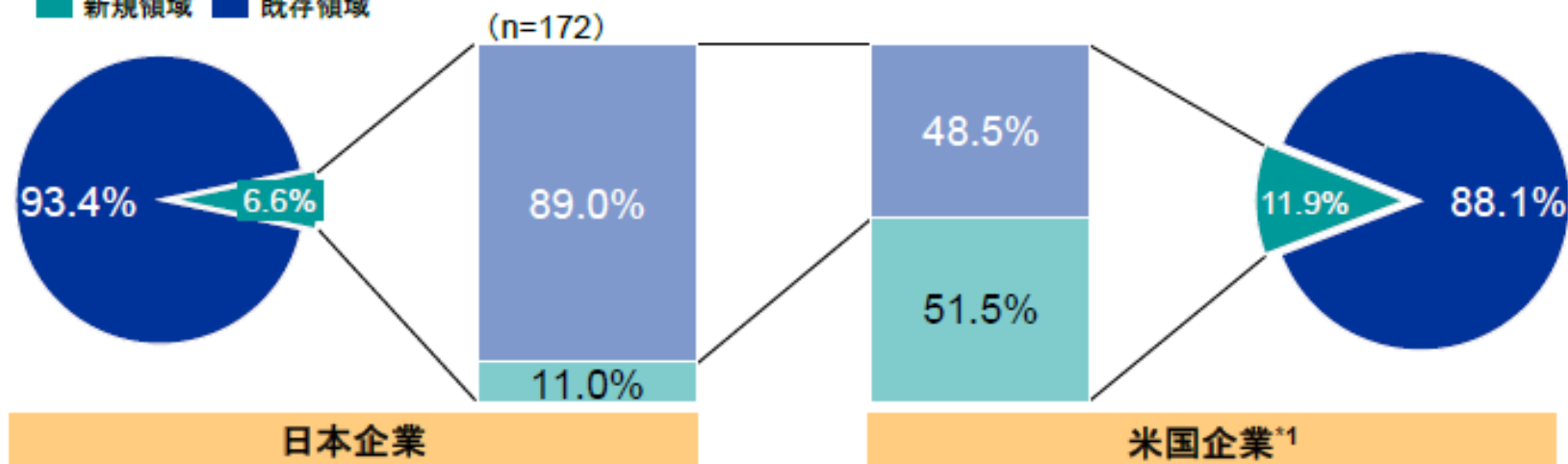
脚注：上記はいずれも総売上高に占める各領域別の総計の比較により算出している。なお、日本企業について回答企業の各領域割合の「平均値(全企業平均値)」でも8.6%と同様の傾向となっている。

「世の中にとって新しい」革新的成果創出 革新領域からの成果(革新的成果)が米国企業に大きく劣っている

新規領域のうち「周辺領域」と「革新領域」の割合

問: 新規領域の売上高のうち、「周辺領域」と「革新領域」の各領域から産み出された売上高の割合

- 周辺領域: 自社にとって新しいが、市場においては既に類似のものが存在する商品/サービス、事業から産み出された売上高
- 革新領域: 自社にとっても市場にとっても新しい商品/サービス、事業から産み出された売上高
- 新規領域 ■ 既存領域



日本企業は、「世の中にとって新しい」か否かの目線から
成長戦略を捉え直すべき

出所: *1.「Business R&D and Innovation Survey 2009」(米国商務省国勢調査局および国立科学技術財団)より

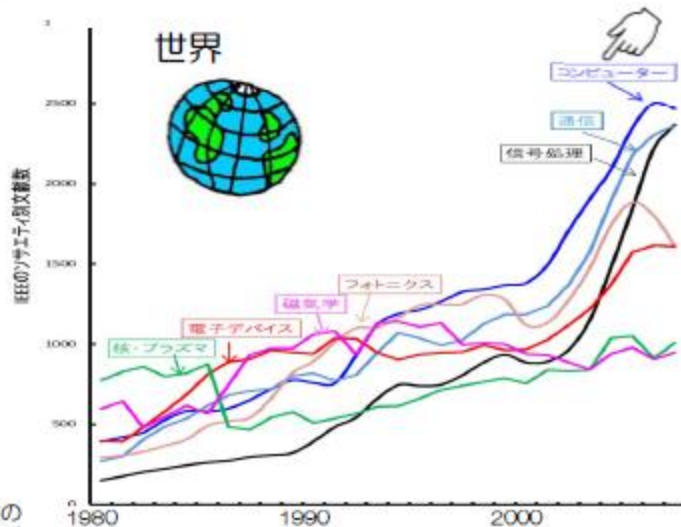
科学技術イノベーションを通じた新産業・新市場の創出 —総論②—

どうすれば、イノベーションを推進できるか？

現状の問題： 研究開発が社会や産業構造の変化に対応できていない!!
 (社会とのミスマッチがある)

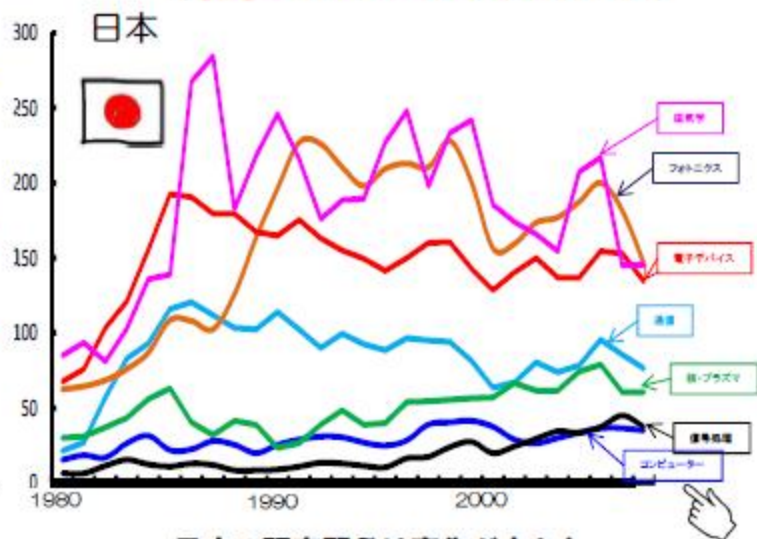
各領域の文献数の変化

IEEE (世界最大の学協会 (工学系))



世界の研究開発は、産業構造の変化とともに大きく変化しているのに…
 (情報通信等の文献の急激な増加)

科学技術政策研究所 調査資料176及び194より作成



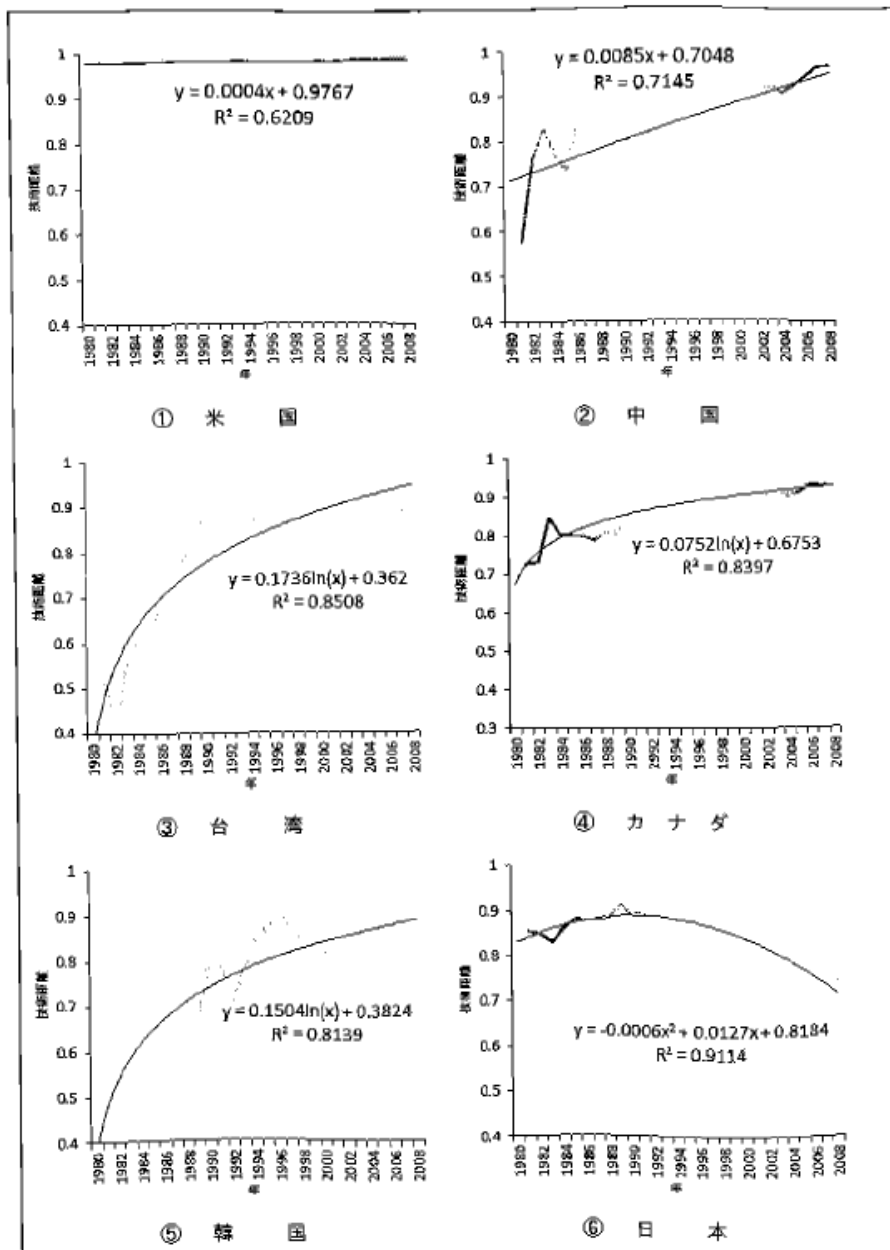
日本の研究開発は変化が小さく、産業構造の変化に沿っていない!
 (各領域の文献数に大きな変化が見られない)

科学技術イノベーション政策を**国家戦略**に位置付け、

- 産学官が一体となって**研究開発からイノベーション創出まで**を「**一気通貫**」で推進(**死の谷の克服**)
- グローバルアジェンダの解決**に向け、**科学技術による課題解決**が期待される分野を**戦略的に設定**

世界をリードする**新産業・新市場の創出**を**スピード感**をもって**実現**すべき!!

上位6カ国・地域の技術距離の推移(1980 - 2008年)



科学技術政策研究所による

IEEE文献調査からわかったこと

(科学技術政策研究所による)

- 世界の技術変化の方向性との乖離
- 研究全体のバランスの偏りの大きさ
- 産業競争力の低下を象徴するような文献数推移
- 大学における工学研究・教育体制における質の劣化

- 過去のつぎはぎで工学研究を拡充した結果とって過言ではない
- 既存の蓄積を生かしたイノベーションを指向してきたのではないか
- ロボット、超電導など得意領域で世界的にイノベーションを創出する努力をするか、世界のイノベーションの方向性に照準を合わせて方向転換するか。公的な科学技術投資への信頼が揺るぎかねない。

新しい工学教育をめざして

- 工学のミッションの再定義
- 新たな評価手法の必要性
- デザイン、チーム、多様性
- もっと女性を
- JABEEの役割は大きい

21世紀の工学教育

米工学アカデミーのシンポジウム (2012年10月)



- Richard (Rick) Stephens
Senior Vice President of The Boeing Company
- Linda P. Katehi
Chancellor of UC Davis
- Salman Khan
Founder of the Khan Academy
- Tuula Teeri
President of Aalto University, Finland
- Richard K. Miller
President of Olin College
- Anant Agarwal
President of edX and Professor, MIT