

【資料 4】 シンポジウム

- 資料 4-1)「みらいを創造する米国マサチューセッツ工科大学のハンズオン教育」 資 4-1
(八木 透 東京工業大学工学院機械系 准教授)
- 資料 4-2)「第 4 次産業革命を支える欧米の科学技術政策と理工系大学教育のイノベーション」～“研究 vs. 教育”，“産学連携の閉塞”を打破するオープンイノベーションの戦略マップの重要性～ 資 4-16
(藤野 直明 (株)野村総合研究所 主席研究員)
- 資料 4-3)「企業における技術者育成と高等教育の連携」 資 4-31
(京谷 美代子 (株)FUJITSU ユニバーシティ
エグゼクティブプランナ)
- 資料 4-4)「数学・データサイエンス分野における産学連携教育の現状と課題」 資 4-53
(池川 隆司 東京大学大学院数理科学研究科 キャリアアドバイザー,
(株)アルテ シニアコンサルタント)
- 資料 4-5) グループワーク ～発表・全体討議の議事要旨～
- テーマ 1：産学連携による PBL 教育 資 4-65
 - テーマ 2：数理・データサイエンス教育 資 4-78



自己紹介

八木 透 (Tohru Yagi)



1996年 名古屋大学大学院博士課程修了
1996年 理化学研究所 基礎科学特別研究員
1998年 名古屋大学 助手
2001年 (株)ニデック人工視覚研究所 所長
(NEDO 人工視覚システムPJT)
2004年 理化学研究所 研究員
2005年 東京工業大学 助教授
2012年 MIT フルブライト客員研究員
現在 東京工業大学工学院機械系 准教授

人工視覚、視線入力インタフェース、ブレイン
コンピュータインタフェース、生体模倣型ロボッ
トビジョン など、視覚を中心とした医用生体工
学、生体情報工学、ロボット・システム工学に関
する基礎・応用研究に従事(工学博士)

二児の父、9名の学生の研究指導者、1学年150名の教員

みらいを創造する教育を実現するには 何をどうしたらよいか？

- 資源(ヒト、モノ、カネ、空間、時間、、、)
- 多様性(人種、性別、年齢、文化、、、)
- 連携(コミュニケーション、チームワーク、、、)

⋮

議論のきっかけとして、米国MITの教育を紹介します

デジタルネイティブ世代を対象にした 工学教育における創造性育成



日米教育委員会
(フルブライト・ジャパン)
Japan-U.S. Educational Commission



東工大



MIT

東工大・MITはロボコン発祥の地



課題を解決するロボットを製作することで創造性を育成
1980年代から東工大とMITが連携

2.007 Design and Manufacturing I



- ロボコン授業「MITでもっとも有名な授業」
- 個人でコンテスト競技用のロボットを開発する
- 「Making from scratch」 「Learning by doing」
- 受講生180人、スタッフ20人、TA20人(2013年当時)
- スポンサー企業(予算総額は600万円以上?)

2.007 Final Presentation

7



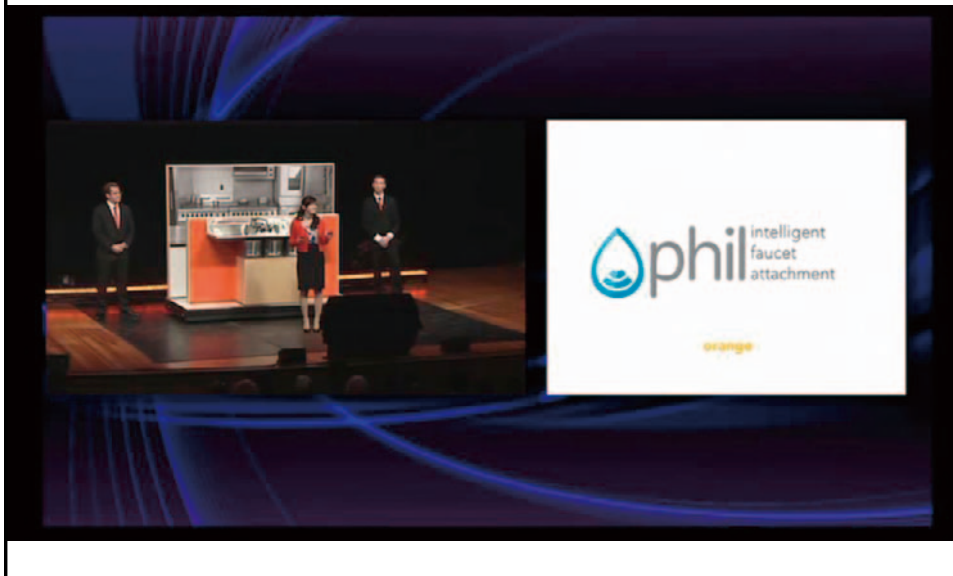
2.009 Product Engineering Processes

8

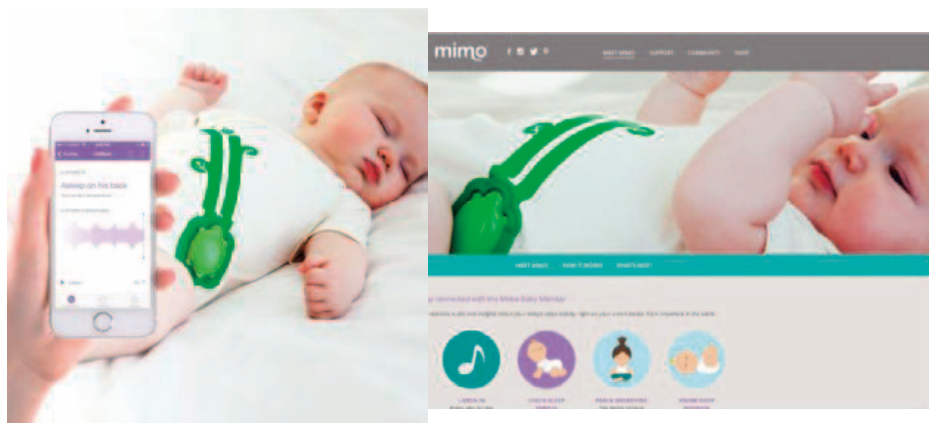
- 「An Iconic MIT Engineering Class」
- 社会の課題を解決する機械を「チーム」で開発
- 起業力を身につける(授業から多数のスピンアウト有り)
- スポンサー企業多数
- 受講生 150人、スタッフ14名、TA 5名(2012年当時)

2.009 Final Presentation

9

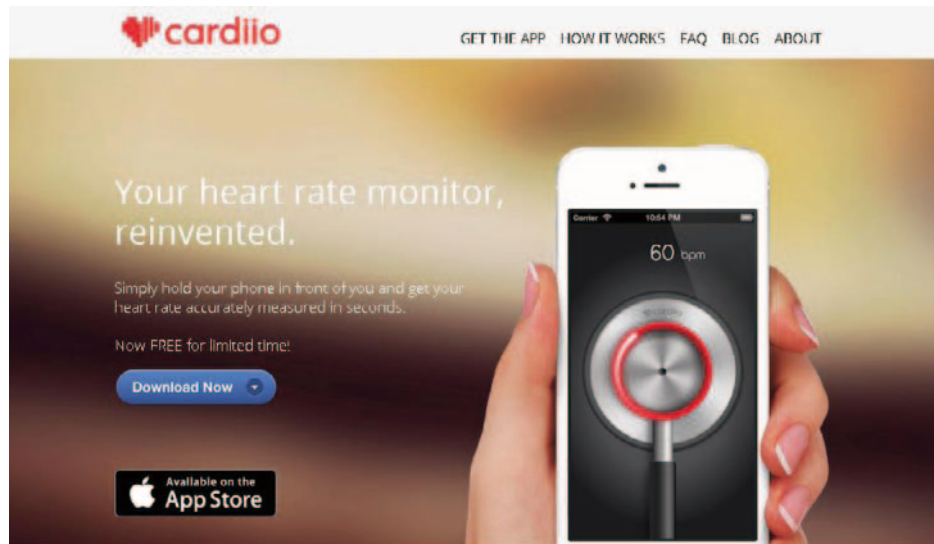


MITスピニアウトのスタートアップ企業



心音・呼吸・体温・
体位センサー内蔵ベビー服

MITスピニアウトのスタートアップ企業



スマホカメラで心拍測定

12

私がMITで感じたこと

- 起業家との接点が毎日のようにある
 - 授業で先輩たちへアドバイス
 - 2013年の卒業式ではDropBox創業者がスピーチ
- ヒーロー・ヒロインづくり
 - 大学が積極的に応援 (Web、広報誌、報道)
- 何につけてもマネジメントが上手い
 - 起業のマネジメント (授業・研究 → 投資家 → 市場)
- 24時間年中無休の学びのコミュニティー
 - 全員が寮生活
 - モノづくりへの応援がいつでもどこでもある

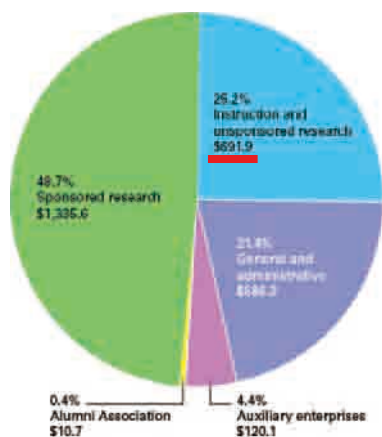
基本データの比較(2012)

	MIT	東工大
面積	679,900m ² (Cambridgeのみ)	489,590m ² (3キャンパス合計)
教授・准教授・助教	1,022人	1,100人
その他教員	731人(教育の重要な担い手)	0人
学部生数	4,503人(女性45%, 入試制度が日本と異なり, 意図的に女性を多く入学させている)	4,800人
大学院生数	6,686人(女性20%)	5,100人
正規留学生数(学部)	448人	190人
正規留学生数(大学院)	2,656人	910人
その他留学生数	414人	?
授業料	42,050ドル	4,700ドル(54万円)
寮費, 食費, その他	12,188ドル	8,800ドル(100万円)
奨学金受給率	89%(平均40,086ドル/年)	-

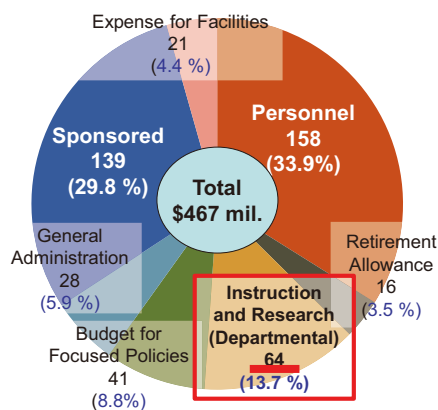
<http://web.mit.edu/aboutmit/>

財政データ比較(2012年度支出)

MIT
支出合計: \$2,744.6 million



東工大
支出合計: \$467 million



MITの教育支出は東工大の10倍以上

Mens et Manus(心と手)



1861年の建学以来、理論(基礎研究)と実践(応用研究)を大切にする精神が貫かれている

モノづくりを楽しむ場がいっぱい！



1938年設立のHobby Shop(木工所). 学生・教職員とその家族なら誰でも利用可能

Learning by Doing

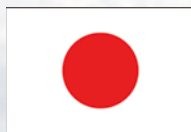
17



ラボスペース, マシンショップを多用したアクティブラーニング

野球の覚え方の日米比較

18



まずは基本練習
(キャッチボール, ランニング, 素振り)
↓
技術が十分に身についてから試合

野球の覚え方の日米比較



まずは基本練習
(キャッチボール, ランニング, 素振り)
↓
技術が十分に身についてから試合



まずは試合
↓
技術は試合を重ねながら
少しずつ磨いていく

MIT機械工学科の時間割の例

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri
8					
9		2.005 Thermal Fluids Engineering I (lecture)		2.005 Thermal Fluids Engineering I (lecture)	
10					
11	2.002 Mechanics materials II (lecture)	2.007 Design and Manufacturing I (lecture)	2.002 Mechanics materials II (lecture)	2.007 Design and Manufacturing I (lecture)	
12					
13	HASS (lecture)		HASS (lecture)		
14		2.007 Design and Manufacturing I (lab)			2.005 Thermal Fluids Engineering I (rec)
15			2.002 Mechanics materials II (lab)		
16					
17					

MIT-MechEの2年次春学期時間割サンプル

- 授業と実習が占める時間は20時間にも満たない。
- 1科目12単位でも、授業時間は週2~4時間程度。
- 自習時間を単位数とカウントしている。
- 空き時間は予習やプロジェクト授業の作品製作 (バイトをやる学生はいない)

キャンパス内に学生寮

- ・新入生は全員入寮(寮の定員が実質的な入学定員)
- ・教員が寮主として学生と共に生活
- ・先輩が伝統的に面倒を見る仕組み



初年次に24時間“**学びのコミュニティ**”の中で生活し、自
分自身の学びや研究のスタイルを発見していく

可視化による“創造性”の共有



メディアラボ



機械工学科の展示室



メディアラボの会議室



学科学生室

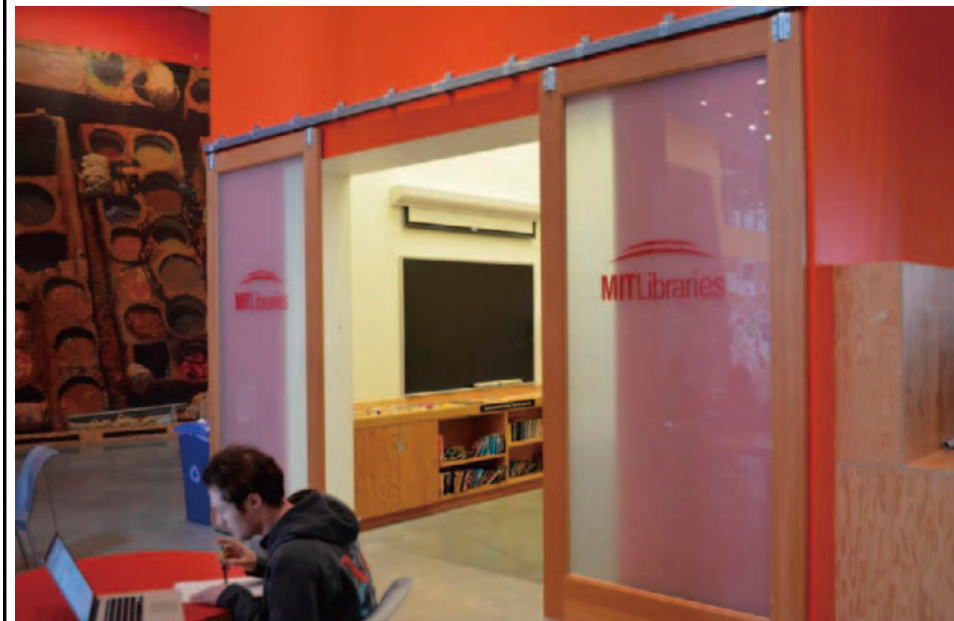
多目的ラウンジ(自由展示、情報交換、飲食、学習、WiFi)

23



自由に使える学びの空間の工夫
(例:パブリックスペースに小さなプレゼンができる小間)

24



居間のような空間で、小さなコミュニティ(学びのグループ)で学ぶ環境



Experimental Study Group (ESG)

Appendix 1

食べ物で人を集める



Experimental Study Group (ESG)



学食2階(フードコート)



Appendix 2 お金の集め方の日米比較



日本では、お金を払う側は見返りを期待しない(できない)
米国では、Win-Winの関係(幼少からのFundraising教育)

まとめ



キャンパスを“学びのコミュニティ”としてハード、ソフト、それぞれのバランスを考えて大学という生活環境が整えられている
(プラス遊び心)

参考 工学教育 (2016, 2012)

事例紹介	Case study
<p>米国 MIT 機械工学科における工学教育 Engineering Education at Dept. of Mechanical Engineering, MIT, USA</p>	
<p>八木 透[※] Tōru YAGI</p>	
<p>1. はじめに 「マサチューセッツ工科大学 メカニカルエンジニアリング 部門」の工学教育は、MIT の伝統「ハイメンテッド」で 特徴的な。学生・教員は「高 い（高い）」。同様に米国 であるが、教育についても 「高い」が教育を支えている。 で、教員は「高」の「高」が 大きな役割を果たしている。 MITの教育は、科学の「高」 のように手を動かすこと（実 験）から、この「高」の「高」 でもある「Thesis of MIT」 がある（図1）。この「高」 が「高」の「高」の「高」 である（図1）。</p>	解説
Introduction and explanations	
<p>米国MITとUniversity of Michiganにおける Thesisと研究体験科目の紹介</p>	
<p>Introduction of Thesis and Research Opportunities Program in MIT and University of Michigan, U.S.</p>	
<p>八木 透[※] Tōru YAGI</p>	
<p>1. はじめに 「工学教育」において卒業研究（卒研）または卒論（論文）</p>	<p>はありますが、米国におけるThesisや研究体験科目を紹介 することで、貴校の卒研について考えていただく機会 を創出することを目的としています。</p>



Thank You

