

文部科学省支援 平成20年度～22年度「組織的な大学院教育改革推進プログラム」

Program for Enhancing Systematic Education in Graduate Schools

# インターンシップを中心とした 大学院における先端の実学教育

## 「実学の積極的導入による先端の工学教育」 最終報告シンポジウム

Final Report Symposium  
for "Cutting-edge Engineering Education"  
through Introducing Practice-Based Active Learning

2011年3月9日(水) 13:00～17:00

名古屋国際会議場・国際会議室



学校法人 トヨタ学園

**豊田工業大学**

TOYOTA TECHNOLOGICAL INSTITUTE

大学院工学研究科

# 「実学の積極的導入による先端的工学教育」 最終報告シンポジウム

## \*\*\* プログラム \*\*\*

### 第Ⅰ部 (13:00 – 14:15) 【司会：渡部教行】

挨拶	豊田工業大学 学長 榊 裕之	13:00～13:10
祝辞	文部科学省 大学院振興専門官 石川仙太郎 氏	13:10～13:20
成果報告	大学院 GP 取組責任者 吉村雅満	13:20～13:45
特別講演Ⅰ		13:45～14:15

「マサチューセッツ工科大学(MIT)のインターンシップ」  
MIT-Japan プログラム マネージング・ディレクター  
Prof. Patricia Gercik (アメリカ)

(休憩)

### 第Ⅱ部 (14:30 – 16:00) 【司会：神谷 格】

#### パートナー関連機関からの講演

国立標準技術研究所 (NIST)	14:30～14:45
Dr. Ron B. Goldfarb (アメリカ)	
レンヌ第1大学	14:45～15:00
Dr. Laurent Le Gendre (フランス)	
韓国生産技術研究院 (KITECH)	15:00～15:15
Dr. Sung-Wan Kim (韓国)	
國立中興大学 (NCHU)	15:15～15:30
Prof. Chun-Liang Lin (台湾)	
新日本製鐵株式会社	15:30～15:45
務川 進 氏	

#### パネルディスカッション 15:45～16:00

(Short Comment: Director Ms. Michelle Kern (MIT) を含む)

(休憩)

### 第Ⅲ部 (16:20 – 17:00) 【司会：古谷克司】

#### 特別講演Ⅱ 16:20～17:00

「大学院教育に期待するもの」

トヨタ自動車(株) 代表取締役副会長 岡本一雄 氏



## **Final Report Symposium for “Cutting-edge Engineering Education through Introducing Practice-Based Active Learning”**

**Date:** March 9<sup>th</sup>, 2011 (Wed) 13:00 ~ 17:00

**Place:** Nagoya Congress Center

### **\* \* \* Program \* \* \***

#### **Session I (13:00 - 14:15) [Chair: Mr. N. Watanabe]**

**Welcome Greetings:** 13:00 ~ 13:10

Dr. Hiroyuki Sakaki, President, Toyota Technological Institute

**Congratulatory Address:** 13:10 ~ 13:20

Mr. Sentaro Ishikawa, Senior Specialist

The Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology

**Report on Program for Improving Graduate School Education:** 13:20 ~ 13:45

Prof. Masamichi Yoshimura, Toyota Technological Institute

**Special Invited Talk I : “Internship program at MIT”** 13:45 ~ 14:15

Prof. Patricia Gercik, Managing Director of MIT-Japan Program,  
Massachusetts Institute of Technology (MIT)

—break—

#### **Session II (14:30 - 16:00) [Chair: Prof. I. Kamiya]**

##### **Invited Talks from Partner Organizations**

• Dr. Ron Goldfarb, Senior Research Physicist, Leader, Magnetics Group, 14:30 ~ 14:45

National Institute of Standards and Technology (NIST)

• Dr. L. Le Gendre, Deputy Director, Technological Institute of St-Brieuc, 14:45 ~ 15:00

Associate Professor, University of Rennes 1

• Dr. Sung Wan Kim, Chief Researcher, Production Center, 15:00 ~ 15:15

Korea Institute of Industrial Technology

• Prof. Chun-Liang Lin, Distinguished Professor, 15:15 ~ 15:30

Chair, Department of Electrical Engineering, National Chung Hsing University

• Dr. Susumu Mukawa, Chief Researcher, Nagoya R&D Labs., 15:30 ~ 15:45

Nippon Steel Corporation

**Panel Discussion** 15:45 ~ 16:00

(including short comment from Director Ms. Michelle Kern, MIT)

— break —

#### **Session III (16:20 - 17:00) [Chair: Prof. K. Furutani]**

**Special Invited Talk II : “Expectations on Graduate Education”** 16:20 ~ 17:00

Mr. Kazuo Okamoto, Vice Chairman and Representative Director,  
Toyota Motor Corporation





# 第 I 部

## Session I

成果報告

Report on Program for Improving  
Graduate School Education

大学院 GP 取組責任者

吉村 雅満

Prof. Masamichi Yoshimura,  
Toyota Technological Institute



## 2. 最終報告シンポジウム要旨集抜粋

(詳細は、<http://www.toyota-ti.ac.jp/graduateprogram/jitsugaku-pbal/index.html>)



## Final Report on

文部科学省：組織的な大学院教育改革推進プログラム

## 「実学の積極的導入による先端の工学教育」

Program for Enhancing Systematic Education in Graduate Schools

Supported by

Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology

## “Cutting-edge Engineering Education through Introducing Practice-Based Active Learning”

プログラム責任者 吉村 雅満

Program Leader Masamichi Yoshimura



## 豊田工業大学 Toyota Technological Institute

### 沿革(History)

- 1981(昭和56年) 大学設置認可、開学  
[Establishment of the Institute](#)
- 1984(昭和59年) 大学院修士課程設置認可  
[Establishment of the Master Course](#)
- 1995(平成7年) 博士後期課程設置許可  
[Establishment of the Doctor Course](#)
- 2003(平成15年) 豊田工業大学・シカゴ校開設  
[Opening of the Toyota Technological Institute at Chicago](#)
- 2004(平成16年) JABEE(日本技術者認定機構)プログラム認定  
[Approval of JABEE Program](#)

### 教職員(Faculty & Staffs)

教授(Professor) 22、准教授(Assoc. Prof) 16、助教・助手(Assis. Prof) 5  
PD(postdoctor) 32、職員(Office Staff) 53

### 学生(Students)

学部(undergraduate) 348、修士(master) 87、博士(doctor) 14

## 2. 最終報告シンポジウム要旨集抜粋



## プログラムの目的(purpose)

組織的な大学院教育改革推進プログラム

**実学の積極的導入による先端工学教育**

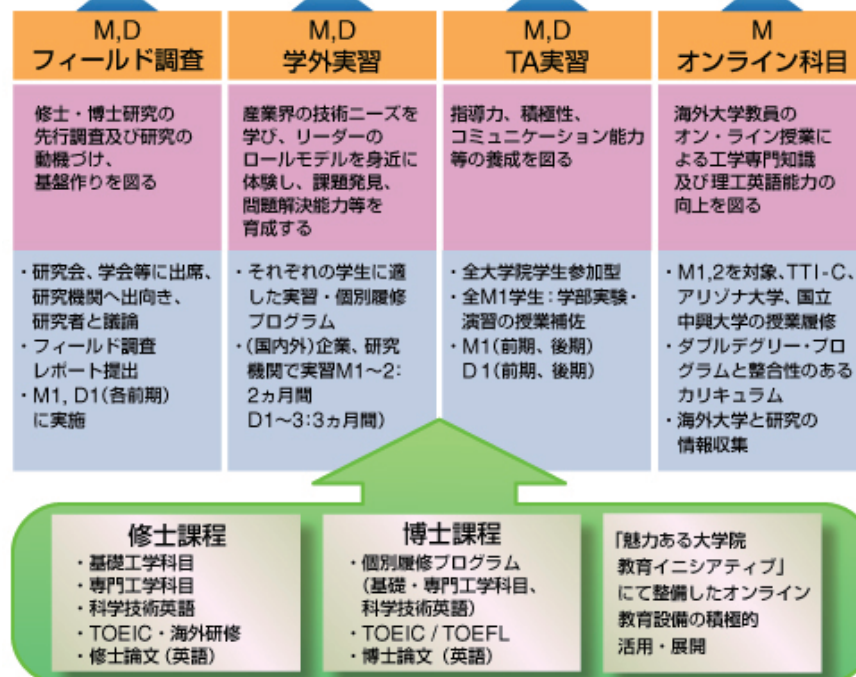
Practice-Based Active Learning

 ■ フィールド調査  
**Field Search**  
 ■ 学外実習  
**Internship**

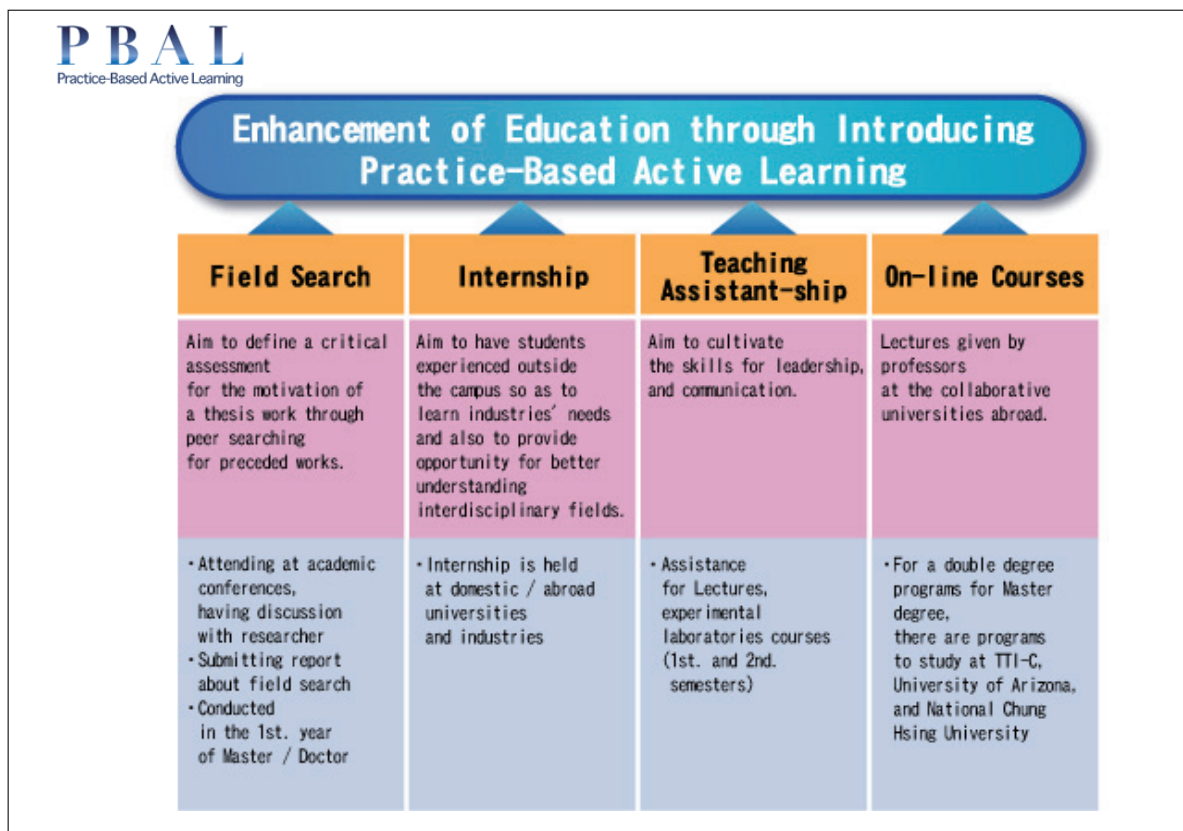
 ■ T A 実習  
**Teaching Assistant**  
 ■ オンライン科目  
**On-line lecture**
**現 状 Present Status**

 座学優先教育 : 工学基礎・専門分野の知識  
**Lecture Oriented Education**
**具備すべき素養 Required Abilities**

- |  |   |  |   |
|--|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Finding &amp; Solution of Problems</b></li> <li>• <b>Engineering English</b></li> <li>• <b>Creative Ability</b></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 課題発見・問題解決</li> <li>• 工学専門英語の駆使</li> <li>• 創造力</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 教養・倫理観</li> <li>• 異文化体験や知識</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Culture and Ethics</b></li> <li>• <b>Foreign Experience of Culture and Knowledge</b></li> </ul> |
|--|---|--|---|

**プラクティス・ベースト・アクティブ・ラーニング(PBAL)を積極的に導入したチャレンジ教育**


## 2. 最終報告シンポジウム要旨集抜粋



## **P B A L** フィールド調査(Field Search); Required Practice-Based Active Learning

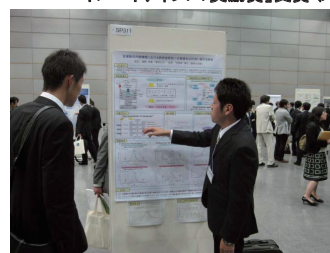
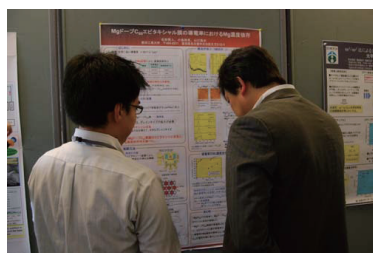
単なる文献調査ではなく、学生自ら他研究機関、あるいは学会や研究会で他の研究者とディスカッションし、自分の研究の位置づけを明確にする。  
→ 課題発見・課題整理の能力を養成し、研究の基盤づくりを行う。



研究会参加(名古屋大学)  
Seminar



「イノベティブPV奨励賞」受賞 (Award)



ポスターセッション (Poster Session)



## フィールド調査－実績

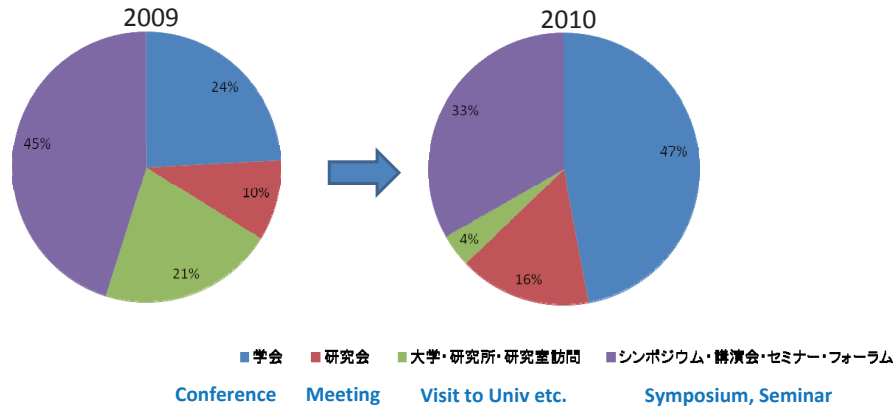
### Field Search- Accomplishment

2008(平成20年):修士(Master) 1年 10件

2009(平成21年):修士(M) 1年 62件

2010(平成22年):修士(M) 1年:36名・45件, 修士(M) 2年:1件

DD:1件, 博士(Doctor):4名・4件

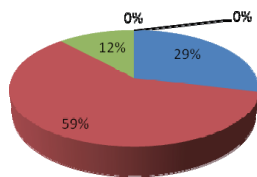


## フィールド調査－学生の評価結果

### Field Search: Students' Self-evaluation

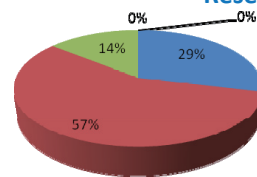
① 当該分野の基礎的事項を理解できた。

1 2 3 4 5 Basic knowledge



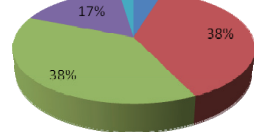
② 当該分野の現状の科学レベル、研究開発動向を把握できた。

1 2 3 4 5 Research Trends



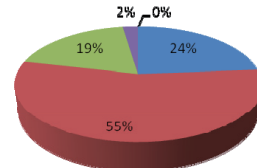
③ ディスカッションおよび発表のための論理的な思考力および表現力を身につけることができた。

1 2 3 4 5 Logical Thinking & Expression



④ 自ら積極的に取り組み、自主的に調査・研究を行う能力を身につけることができた。

1 2 3 4 5 Autonomy



1. かなり身についた(strongly "yes"), 2. まあまあ身についた("yes"), 3. どちらともいえない(don't know) 4. あまり身につかなかった("no"), 5. 全く身につかなかった(strongly "no")



## 2. 最終報告シンポジウム要旨集抜粋

### PBAL 学外実習(Internship); Elective Practice-Based Active Learning

将来の産業リーダー育成のため、学内外進学者、社会人学生、留学生など多様な学生に対応して、個々の学生に“実習・個別履修プログラム”をつくり、それに基づいて企業あるいは研究機関において実習を行う。

→ コミュニケーションマネジメント、課題発見、問題解決能力等を養成する。



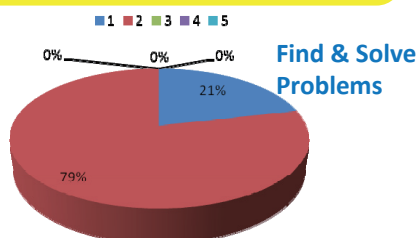
HGST (アメリカ)



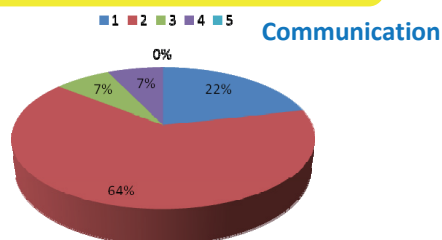
サザンプトン大学 (イギリス)

### PBAL 学外実習－学生の評価結果 Practice-Based Active Learning Internship: Students' Self-evaluation

① 総合的な視点から課題と目標を把握して自ら進んで解決策を立案し、実行できる問題解決能力を身につけることができた。



② 実社会の中でのコミュニケーション能力が向上した。



1. かなり身についた(strongly “yes”)、2. まあまあ身についた(“yes”)、3. どちらともいえない(don’t know) 4. あまり身につかなかった(“no”)、5. 全く身につかなかった(strongly “no”)

## 学外実習実績 (Internship-Accomplishment)

Fiscal Year	Master Student	Doctor Student
2008	1	-
2009	22 (9 abroad*) *France, US, UK, Taiwan	-
2010	20 (7 abroad**) *US, UK, Germany, Austria Korea	1

- ・ 国立標準技術研究所 (NIST) Dr. Ron B. Goldfarb (アメリカ)
- ・ レンヌ第1大学 Dr. Laurent Le Gendre (フランス)
- ・ 韓国生産技術研究院 (KITECH) Dr. Sung-Wan Kim (韓国)
- ・ 新日本製鐵株式会社 務川進氏 (Mr. Susumu Mukawa)

## TA実習 (Teaching Assistant); Required

指導者、監督者あるいはディスカッションリーダーとして、  
学部の工学演習及び工学実験科目等を担当する。

→ **コミュニケーション能力、積極性、社会性、指導能力を養成。**



化学実験

Chemistry Experiment



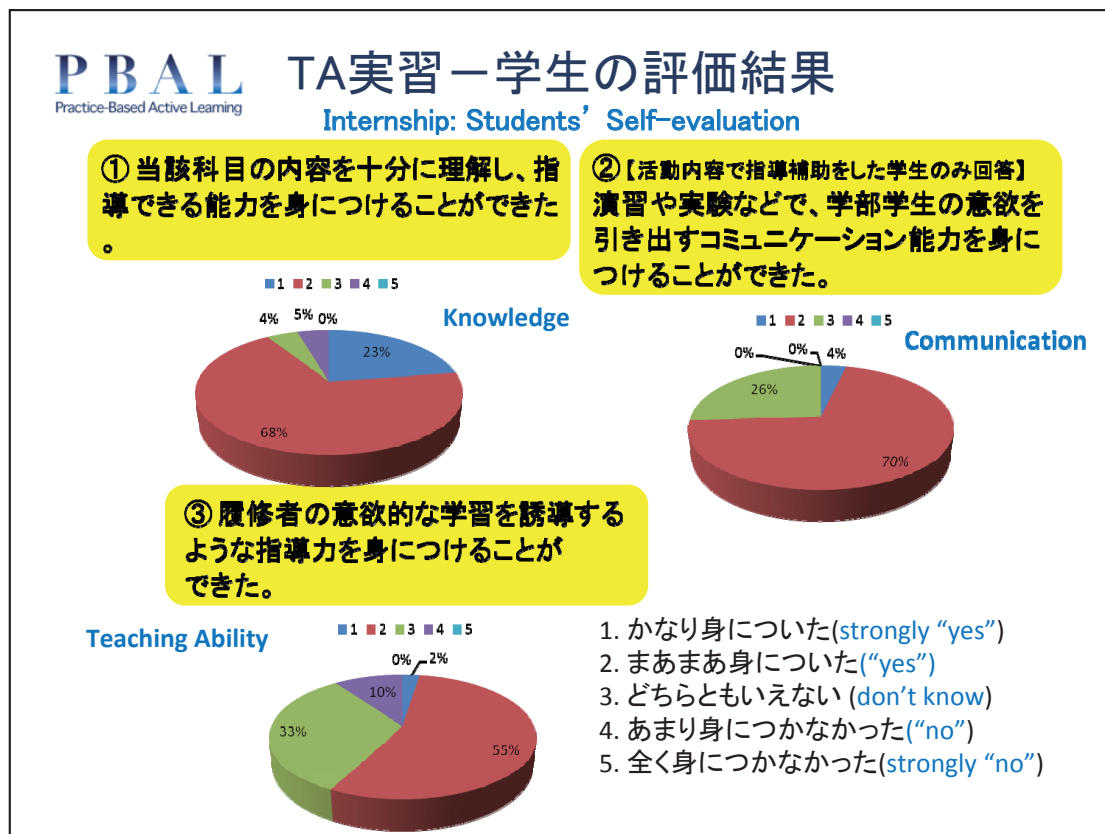
工学基礎実験1(光の性質) 工学基礎実験1(真空工学)

Engineering Experiment



Fiscal Year	1 <sup>st</sup> Master	2 <sup>nd</sup> Master	Double Degree	Doctor
2008	9	6	-	-
2009	42	-	2	1
2010	40	18	1	5

## 2. 最終報告シンポジウム要旨集抜粋



**PBAL** オンライン科目(online lecture)  
Practice-Based Active Learning

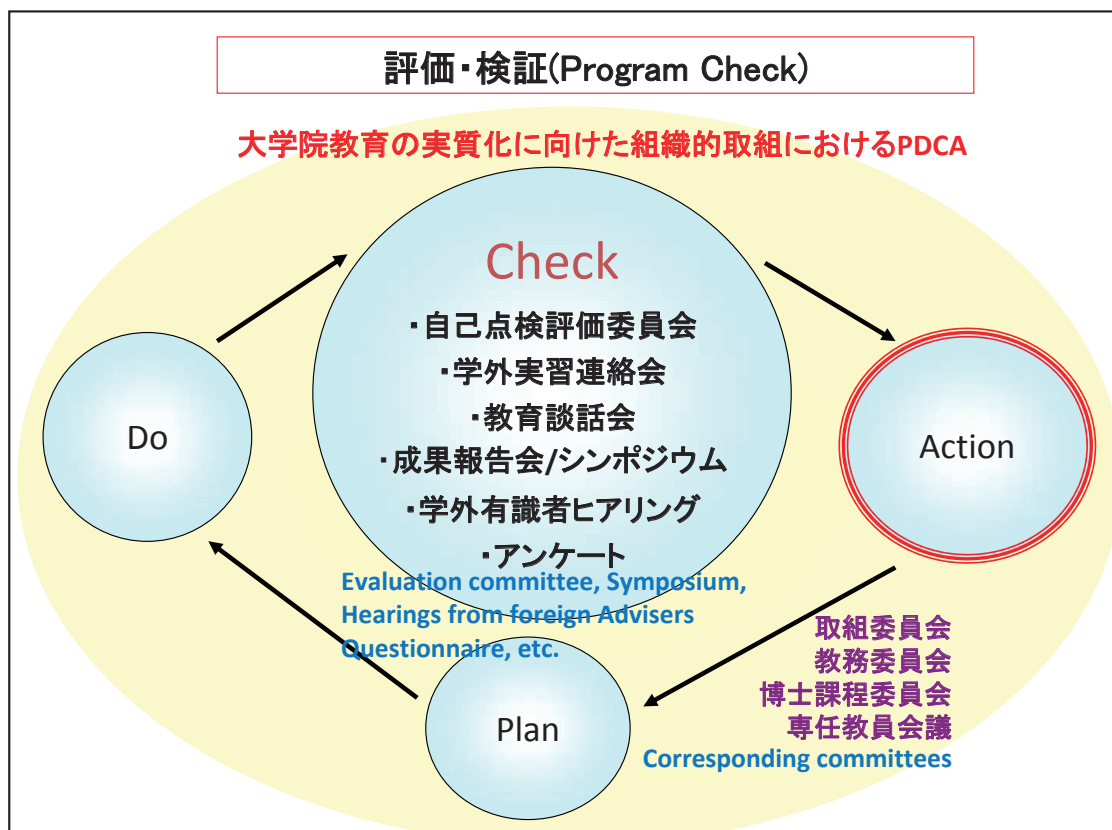
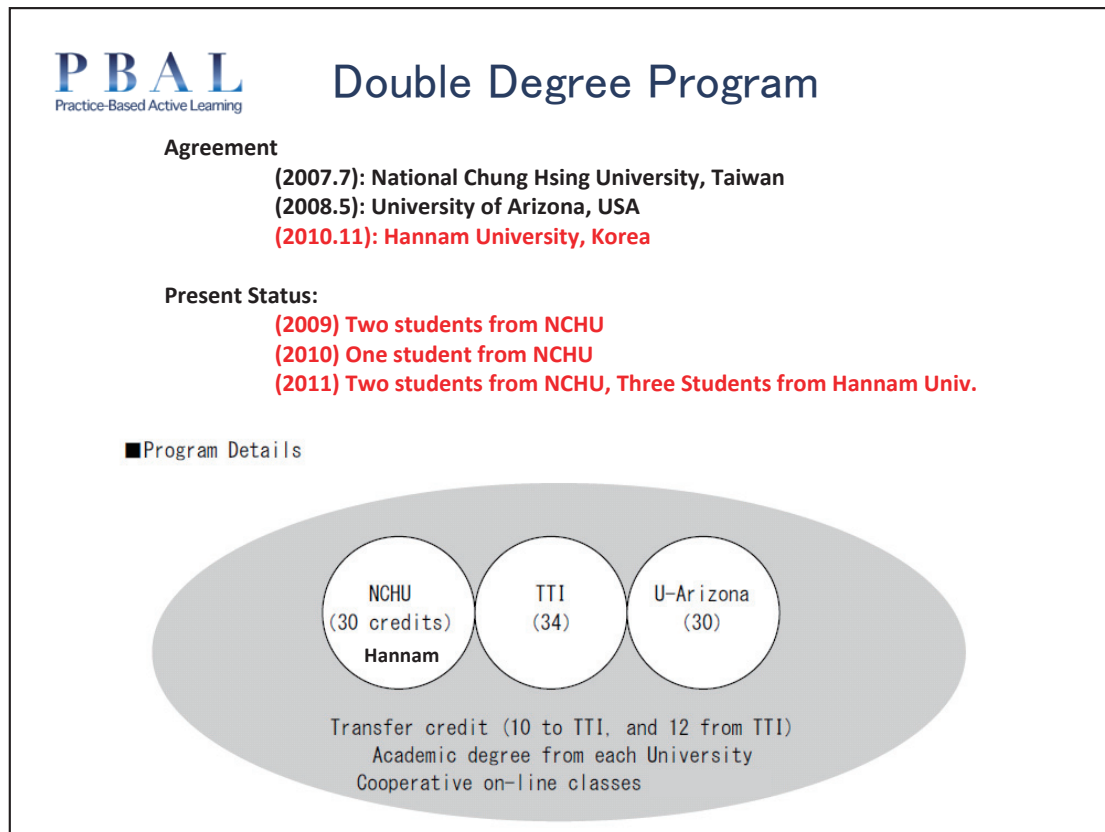
ダブルデGREE協定を結んでいる海外大学との間で大学院共通科目を配置し、工学専門知識のみならず科学・技術英語教育の充実をはかる。  
→グローバル感覚、コミュニケーション能力、問題解決能力等の養成。

TTI at Chicago (TTIC)  
機械学習入門  
"Introduction to Machine Learning"

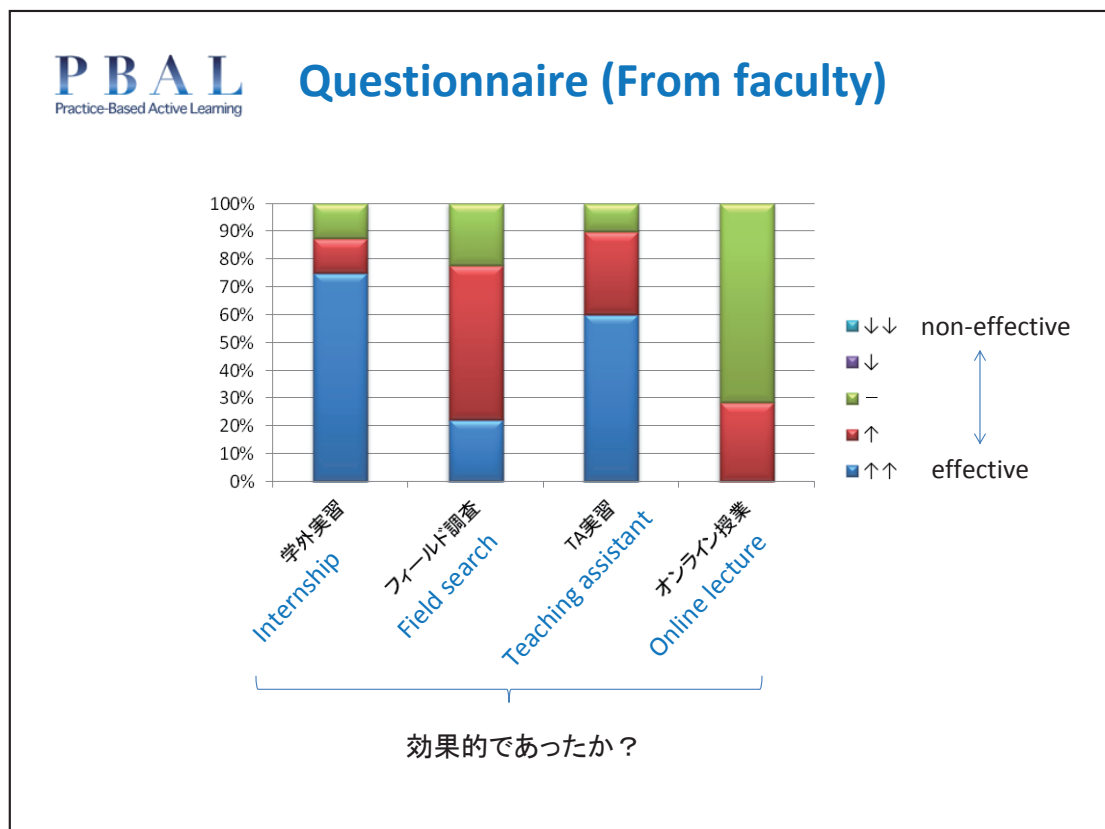
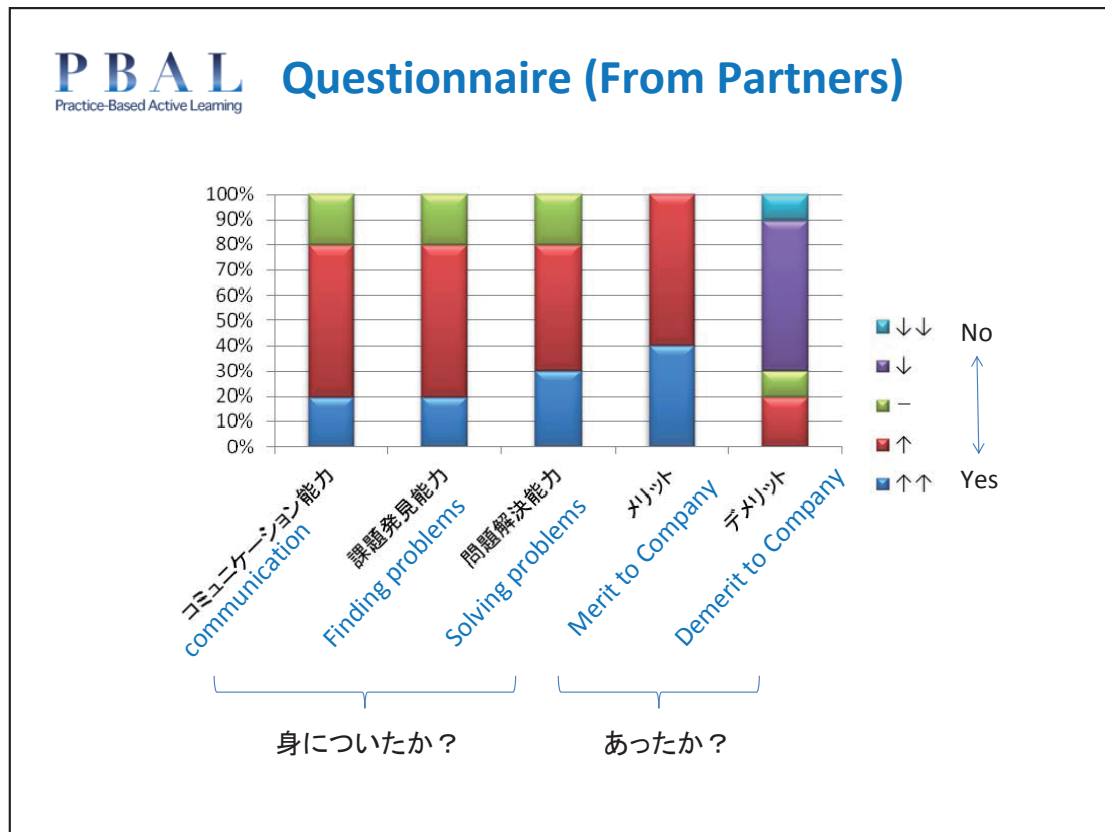
国立中興大学(National Chung Hsing University, Taiwan)  
"Introduction to Energy Conversion"

アリゾナ大学(Arizona Univ)  
"Practicum for Technical English"  
"Advanced English for Sci and Eng"

平成21年度：アリゾナ大学Arizona Univ. Young-Jun Son先生による「特別講義」"Practicum for Technical English"  
→国立中興大学 Prof. Chun-Liang Lin(台湾)



## 2. 最終報告シンポジウム要旨集抜粋

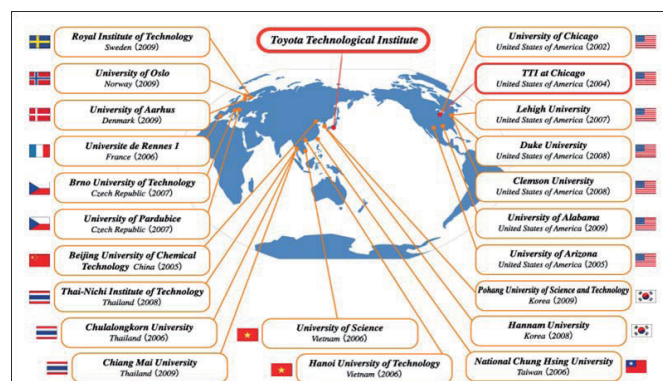


	Go ?	Do for 2011
◆学外実習 Internship	Yes  But	選択 Elective, 1-2 months 22 students (7 abroad); 60% Interview Based Screening Reorganize Internship programs (Undergraduate-Master-Doctor Courses)
◆TA実習 Teaching Assistant	Yes	必修 Required for Master course 選択 Elective for Doctor course
◆フィールド調査 Field Search	Yes	必修 Required for Master course
◆オンライン授業 Online lecture	Yes	TTI-C, Arizona University, NCHU Think more effective ways Exploring other partners
◆ダブルディグリー (Double Degree)	Yes	Two students from NCHU Three students from Hannam Univ.

文部科学省

Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology

Our Partners all over the world



ご静聴ありがとうございました

Thank you very much for your kind attention



特別講演 I

Special Invited Talk I

「マサチューセッツ工科大学 (MIT) の  
インターンシップ」

Internship program at MIT

マサチューセッツ工科大学 (MIT)

Massachusetts Institute of Technology

Prof. Patricia Gercik





## **Mens, Manus, Mundus: MIT-Japan Program and MISTI's approach to the MIT tradition of hands-on international education for graduate students**

**This talk will focus on MIT's approach to "hand and mind," a hands-on international education for graduate students. The MIT International Science and Technology Initiatives (MISTI) has added "mundus" or world to this formula. MISTI's eleven country programs, based on the MIT-Japan Program, allow students to participate in an internship with a company, university or institute in their major for periods of three months to a year. This talk will also discuss MIT's historic VI-A internship model for the M.Eng degree.**

**The VI-A Program is typically completed within a year, including a corporate internship of up to three months. These internships are closely supervised by MIT faculty and encourage a close relationship between the corporation and MIT. MIT faculty visit the host corporation and provide guidance to the student and information to the company. In this way, the Program offers tremendous technology transfer from MIT to the corporate laboratory.**

**MISTI by contrast is not a degree program and about 1/3 of its interns are graduate students or post docs. MISTI sends over 500 hundred students abroad annually and is MIT's premier international program. The mandate of the program is to produce a generation of global scientists, engineers and managers who have hands on experience working in premier laboratories in one of eleven countries including India, China and Japan in Asia; Germany, Italy, France and Spain in Europe; Israel, Mexico, Brazil and most recently Chile. Students are prepared with two years of language and a course on the culture, politics and economics of the country at hand. The expectation is that with this preparation they will be fully engaged in the host company workgroup.**

**In addition to the internship program, MISTI hosts MIT's Global Seed Fund and eight country specific seed funds. Funds are given to professors with an international collaboration for student exchanges, professor travel and stays and workshops. Preference is given to those professors who involve graduate students. This is another vehicle for graduate students to take part in internship-like stays.**

**MISTI has corporate, government and foundation support.**





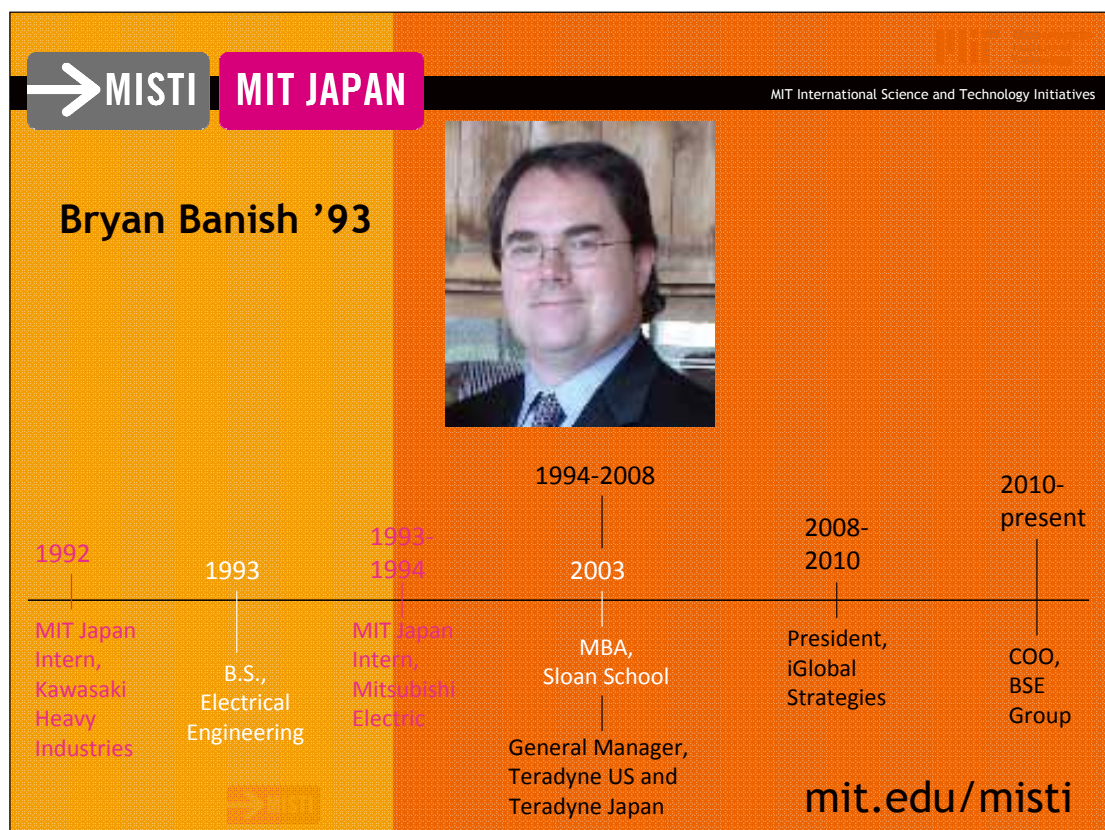
## Mens, Manus, Mundus: MIT-Japan program and MISTI's approach to the MIT tradition of hands-on international education for graduate students

Pat Gercik, MIT-Japan and MIT International Science and Technology Initiatives

Toyota Technical Institute

Symposium on Practice-Based Active Learning in Graduate Education

March 8-10, 2011



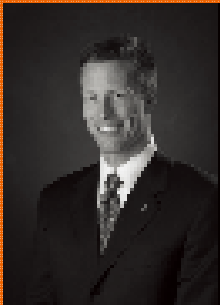
→

MISTI

MIT JAPAN

MIT International Science and Technology Initiatives

Chris Couch '92



1993

MIT Japan Program Intern, Toyota

B.S and M.S., Mechanical Engineering

1993-2000

1999

Ph.D., Operations Management

Toyota Japan

2000-2004

Toyota North America

2004-

Body Weld Manager, Toyota USA

200-present

President & CEO, Johnson Controls Automotive Japan

mit.edu/misti


→

MISTI

MIT JAPAN

MIT International Science and Technology Initiatives

Bert Hootsmans '92



1985

BA, MA Physics, Engineering

1992

SCD, Mechanical Engineering

1993

MIT Japan Intern, Hitachi

1994

Researcher, United Technologies Corporation

2001-2005

Director, Otis Innovation Program, UTC Research Center, Japan

2001-2008

Director, Otis Engineering Shanghai

2008-present

Director, High Rise Systems Integration, UTC- Otis Elevator, USA Japan

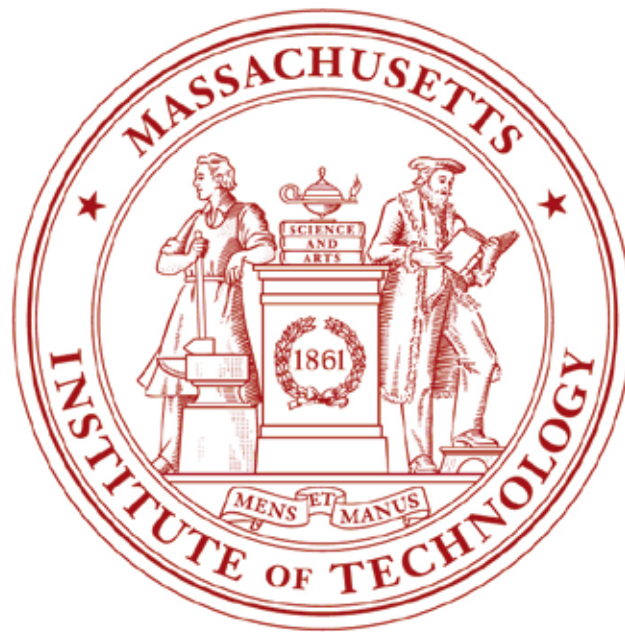
mit.edu/misti

## MIT: Mind and Hand

Teaching and research coupled to address real-world problems



MIT International Science and Technology Initiatives



## What is MIT?



- > Private institution founded in 1861
- > 1,046 faculty members
- > 76 Nobel Prize winners (9 currently at MIT)
- > 10,500 employees
- > 10,566 students
- > Budget: \$2.4 billion
- > ½ budget for research
- > 56% research funded by federal government

MIT International Science and Technology Initiatives

## VI-A Electrical Engineering and Computer Science



- Cooperative internship for Electrical Engineering and Computer Science (Course VI) students
- Matches industry mentors with undergraduate and M.Eng. students who have demonstrated excellent academic preparation and motivation
- VI-A began in 1917 and VI-A International began in 2006
- Gives students the opportunity to do an industry-based Masters of Engineering Thesis

MIT International Science and Technology Initiatives

## VI-A International: Process



1. Freshman to junior year at MIT

3. Return to MIT to complete senior year and B.S. requirements

2. International internship summer after junior year

4. Return to company for M.Eng thesis project, summer and fall after senior year



MIT International Science and Technology Initiatives



## VI-A: Benefits

### Benefits for Companies:

- Faculty advisor is assigned to each company
- Access to MIT students
- Intellectual property rights for all student work performed at company

### Benefits for MIT:

- Intensive, practical work experience for students
- Companies pay competitive salaries while students are interns
- Companies offer VI-A Fellowship or Research Assistantship which generally covers tuition, health insurance, and stipend during students' graduate terms
- Companies pay \$15,000/year administrative fee



MIT International Science and Technology Initiatives

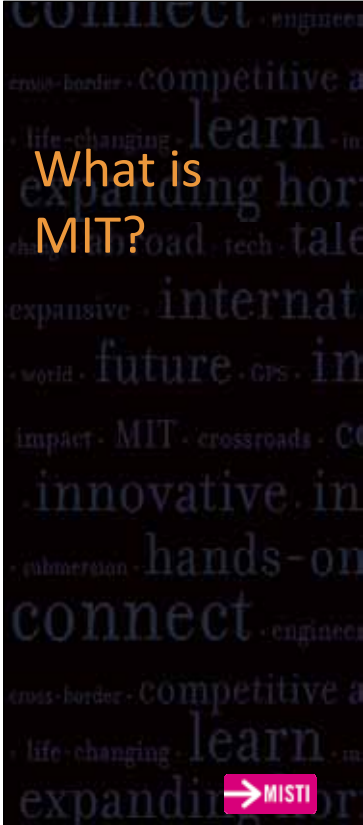
## Graduate students at MIT

- > 6,267 graduate students in Fall 2010
  - > 59% of total student population
- > Degrees awarded in academic year 2009-2010
  - > SM, 743
  - > March/MCP/MEng/MBA/Mfin, 837
  - > Engineer, 17
  - > PhD, 575
  - > ScD, 8
- > Average years to degree
  - > MEng, 1
  - > SM, 2
  - > Engineer, 3
  - > PhD, 6
  - > ScD, 6




MIT International Science and Technology Initiatives





What is  
MIT?


→ MISTI



### School of Engineering


- > Aeronautics and Astronautics
- > Biological Engineering
- > Chemical Engineering
- > Civil and Environmental Engineering
- > Electrical Engineering and Computer Science **\*largest**
- > Engineering Systems Division
- > Materials Science and Engineering
- > Mechanical Engineering
- > Nuclear Engineering

**MIT International Science and Technology Initiatives**



What is  
MIT?

→ MISTI



### School of Science

- > Biology
- > Brain and Cognitive Sciences
- > Chemistry
- > Earth, Atmospheric, and Planetary Sciences
- > Mathematics
- > Physics

### School of Architecture and Planning

- > Architecture
- > Media Arts and Sciences
- > Urban Studies and Planning

**MIT International Science and Technology Initiatives**

## What is MIT?



### School of Humanities, Arts, and Social Sciences

- > Comparative Media Studies
- > Humanities
- > Linguistics & Philosophy
- > Political Science
- > Program in Science, Technology and Society

### Sloan School of Management

- > Management

### Whitaker College of Health Sciences and Technology

- > Health Sciences and Technology

### MIT International Science and Technology Initiatives



## Boundary-crossing research



### Dozens of interdisciplinary centers and labs

- > CSAIL
- > MIT Energy Initiative
- > Center for Energy and Environmental Policy Research
- > Microsystems Technology Labs
- > Deshpande Center for Technological Innovation
- > Center for Biomedical Engineering
- > Media Lab
- > MIT Entrepreneurship Center
- > Industrial Performance Center
- > Center for International Studies \*

### MIT International Science and Technology Initiatives



## Life at MIT

Like taking a drink from a fire hose

- Former MIT President Jerome Weisner ('71-'80)



**MISTI**  
MIT's primary international program, MISTI connects MIT students and faculty with research and innovation around the world.

→ MISTI

**Our mission:**  
Make hands-on international experiences available to every MIT student as a part of a world-class science and technology education

→ MISTI



**MIT International Science and Technology Initiatives**




**MISTI internships**

→ MISTI

- > Each year, MISTI matches **over 500** MIT students with internships and research opportunities abroad.
- > Open to **undergraduates, graduate** students and recent **alumni**.
- > Open to students from **all disciplines**.
- > All expenses are **paid**.
- > MISTI **prepares** students through courses in the language and culture of the host country and **intensive training** developed by MISTI.

**MIT International Science and Technology Initiatives**





## The MISTI model

Hands-on learning  
combined with in-depth  
academic preparation



### MISTI preparation includes:

- ❑ **Language** and **literature** subjects in Chinese, French, German, Italian, Japanese, Portuguese and Spanish
- ❑ Subjects on **society, politics** and **culture** such as
  - Raw Fish*
  - Issues in Contemporary Germany*
  - The Rise of China*
  - Mole*
  - Communicating Across Cultures*
- ❑ **Retreats** and spring training **seminars**
- ❑ **Minor in Applied International Studies** provides curricular structure around the stay abroad experience

MIT International Science and Technology Initiatives

## For the host: access to top MIT talent



### MISTI students are:

- ❑ **Pre-selected** from the top tier of MIT students (4.0 minimum GPA)
- ❑ **Recommended** by their professors
- ❑ **Prepared** in the language and culture of the host country
- ❑ **Instructed** on living and working in the host country
- ❑ **Skilled** in the lab/work setting thanks to previous internships , UROPs and other hands-on MIT opportunities
- ❑ **Ready** to hit the ground running

MIT International Science and Technology Initiatives

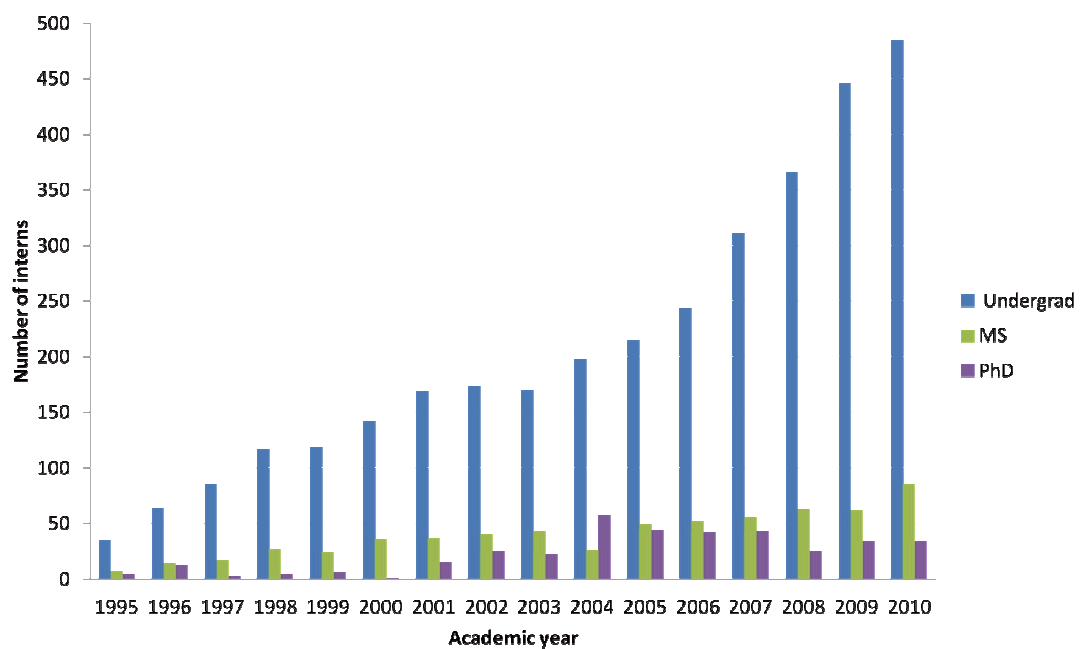
## MISTI student internship expansion

Year	Japan	China	Germany	India	Italy	France	Mexico	Spain	Israel	Brazil	MISTI
1983-1994	314										318
1995	33	2									35
1996	42	22									64
1997	36	27	22								85
1998	28	45	38	6							117
1999	35	34	33	16	1						119
2000	37	46	37	17	5						142
2001	23	59	38	11	9	29					169
2002	29	48	51	0	12	31					171
2003	37	14	50	6	14	49					170
2004	33	34	59	16	8	45	1				196
2005	30	27	69	24	13	34	9				206
2006	33	29	84	26	5	44	10	1	2		234
2007	32	33	85	38	33	35	19	27			302
2008	34	62	75	35	28	45	26	38	15		358
2009	30	53	96	42	26	81	24	48	33		433
2010	38	54	88	55	44	84	29	49	37	5	483
	844	589	825	292	198	477	118	163	87	5	3602



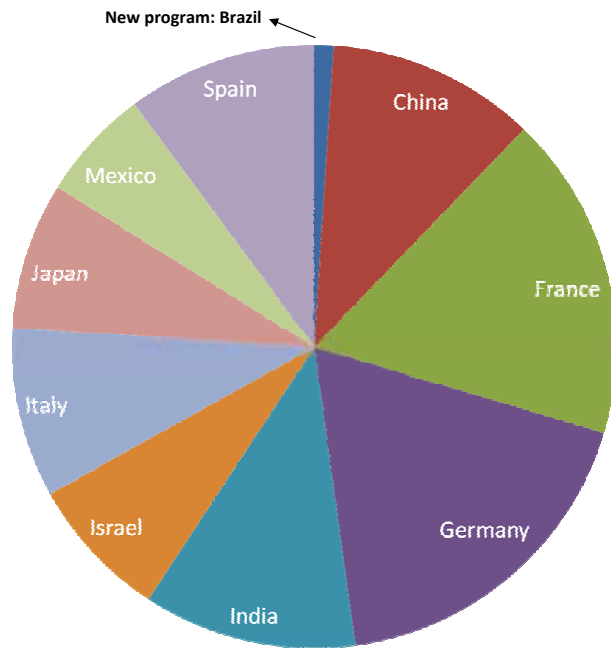
MIT International Science and Technology Initiatives

## MISTI annual internship placements



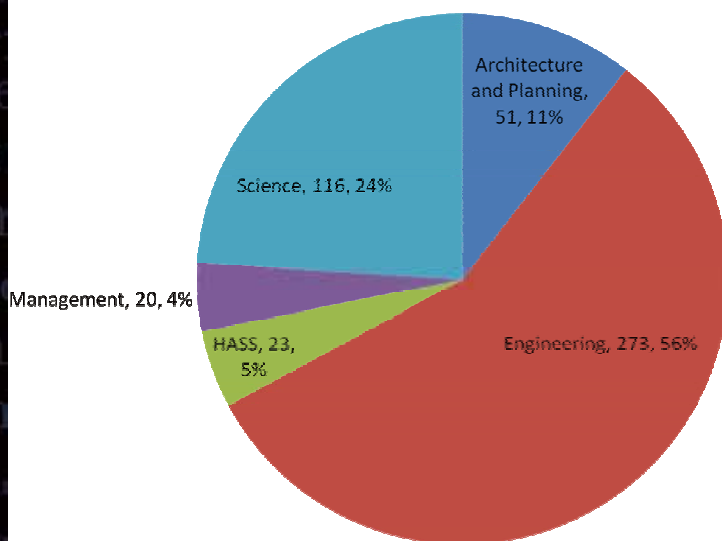
MIT International Science and Technology Initiatives

## 2010 MISTI placements by country



MIT International Science and Technology Initiatives

## 2010 MISTI placements by school



MIT International Science and Technology Initiatives



# Automotive internships

Ferrari, Volkswagen, BMW, Daimler, Bosch, Continental, Peugeot, Michelin, Renault, Nissan, Honda Research, Bajaj Auto















Patrick Kunzler, MS candidate  
Media Arts and Sciences


*Ferrari believes in excellence, and I was surrounded by it. I learned about the company's vision, leadership, attitude toward employees, how they operate, and how they make decisions. It was important to participate and to experience the soul of the company.*


MIT International Science and Technology Initiatives



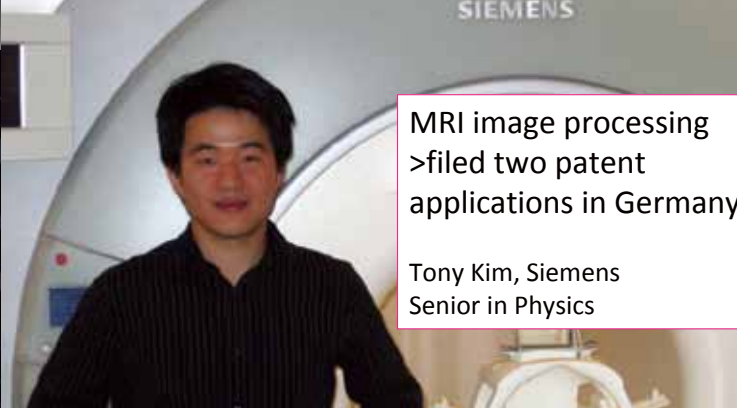
# Energy internships

Total, Siemens, ENEL, Osram Opto, Q-Cells, Schlumberger, Iberdrola, Tecnicas Reunidas, b-Tec, Abengoa, Instituto Nacional de Ecologia, Cambridge Energy Research Associates Beijing, TERI





Jiankang Wang, Hitachi  
Ph.D. candidate, Electrical Engineering and Computer Science



MRI image processing  
>filed two patent applications in Germany

Tony Kim, Siemens  
Senior in Physics



## Electronic internships

Motorola, Siemens, Phillips, Telefónica I+D, TechIdeas, Oasyssoft, Comision Federal de Electricidad, NEC, Toshiba, Panasonic, Lenovo Beijing, General Electric Shanghai, IBM, Microsoft, Google, Infosys, Tata Consulting Services



Justin Hodgkiss, AstraZeneca India  
Ph.D. candidate,  
Chemistry

Two patents pending based on magnetic bearing and superconductivity calculations for Siemens large drives in Berlin

Jason Bryslawskyj, Siemens  
Senior in Physics



MIT International Science and Technology Initiatives

## Hundreds of internship hosts



3M  
AIG  
Air Liquide  
Airbus  
AstraZeneca  
Bayer  
BMW  
Bosch  
Canon Cisco  
Daimler  
Deutsche Bahn  
Ford  
France  
Telecom  
R&D  
Google  
Hewlett-Packard  
Honda

IBM  
Intel  
Kodak  
L'Oreal  
Lufthansa  
Microsoft  
Mitsubishi  
Motorola  
NTT  
DoCoMo  
Panasonic  
Pfizer  
Renault  
Schlumberger  
Siemens  
SONY  
Total  
Volkswagen

MIT International Science and Technology Initiatives

# MISTI Global Seed Funds



- > MISTI Global Seed Fund
- > Greater China Fund for Innovation
- > India Innovation Fund
- > MISTI Hayashi Seed Fund
- > MIT-Brazil Seed Fund
- > MIT-France Seed Fund
- > MIT-India/IFMR Trust Seed Fund
- > MIT-Spain/Barcelona Chamber of Commerce Seed Funds
- > MITOR Project
- > Progetto Roberto Rocca

## MISTI Global Seed Funds

Supports budding research collaboration between faculty and research scientists at MIT and abroad



Grantee Kristala Jones Prather, Chemical Engineering  
(collaboration with Ecole Polytechnique, France)

MIT International Science and Technology Initiatives



Massachusetts  
Institute of  
Technology

## MISTI Global Seed Funds

Facts & figures



> **General** pool + nine **country** funds

> Founded in 2008

> **377** proposals received

> **122** proposals funded

> **\$2.2** million awarded

> **Student** involvement encouraged

MIT International Science and Technology Initiatives

## MISTI Global Seed Funds

How it works



- > Annual call for proposals
- > Covers costs of travel and meetings
- > Proposal jointly submitted
- > Maximum award ~\$30K
- > 18-month project period
- > Student involvement encouraged

MIT International Science and Technology Initiatives

## MISTI Global Seed Funds

Two-tiered proposal evaluation



### 1. Scientific Committee

- > importance of the scientific problem or project and its contribution to the field

### 2. Selection Board

- > balanced exchange
- > complementarity
- > newness
- > sustainability

MIT International Science and Technology Initiatives

## MISTI Global Seed Funds

2010 grantees



#### **Prototypical Sustainable Residential Communities for Israel 2025 (Israel)**

Eran Ben-Joseph

Architecture and Planning; Urban Studies and Planning

#### **Design of a Satellite Research Platform for Pollution Monitoring in Mexican Cities: Quetzal 1<sup>st</sup> Stage (Mexico)**

Paulo Lozano

Engineering; Aeronautics and Astronautics

#### **Creative Capacity Building in Uganda (Uganda)**

Amy Smith

Engineering; Development

#### **Graphene-Based Bioelectronics (Germany)**

Tomas Palacios

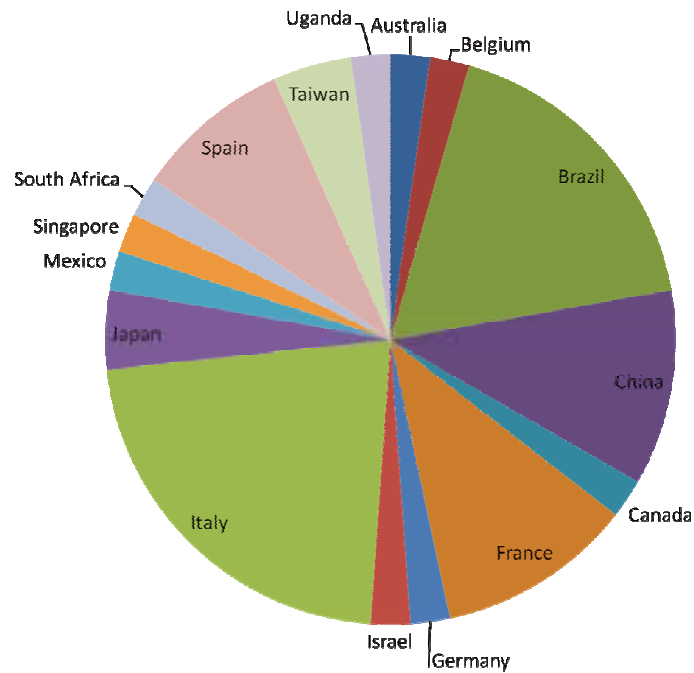
Engineering; Electrical Engineering and Computer Science

MIT International Science and Technology Initiatives



## MISTI Global Seed Funds

2010 grantees by country



MIT International Science and Technology Initiatives

## Student Participation in Seed Fund Projects

Country	Undergrad	Graduate	Total
Brazil	1	2	3
China	0	2	2
France	2	14	16
Germany	2	6	8
Israel	1	2	3
Japan	1	0	1
Russia	1	1	2
Spain	0	7	7
Spain/Germany	0	3	3
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>37</b>	<b>45</b>

MIT International Science and Technology Initiatives

## MIT International Hands-on Education





第 部

Session

パートナー関連機関からの講演

Invited Talks from Partner Organizations





国立標準技術研究所 (NIST)

National Institute of Standards and Technology

Dr. Ron B. Goldfarb



# Graduate Student Internships in America

Ron Goldfarb

National Institute of Standards and Technology (NIST)

Boulder, Colorado, USA

Undergraduate and graduate internships play an important role in the career development of American students. For undergraduates, a successful internship increases one's chances of receiving a job offer and results in a 20% higher starting salary. An undergraduate internship experience also increases the probability of admission to graduate school.

For graduate students, an internship as part of a master's program often leads to a permanent job. Students learn more about their chosen field, learn career-related skills, investigate organizational cultures, and develop an interdisciplinary perspective. Internships stimulate interest in academic course work, strengthen written and oral skills, and allow students to apply classroom theory to real work situations. Students identify interests and talents and gain self-confidence.

Benefits of internships to employers include the ability to evaluate potential employees. Interns who are hired typically remain with a company for a long time. Interns bring new ideas, are relatively inexpensive, and increase productivity.

NIST has developed a successful Summer Undergraduate Research Fellowship (SURF) program that provides a challenging, interdisciplinary, research experience to highly qualified, competitively selected students. A goal of the program is to encourage them pursue doctoral degrees. Narrative evidence indicates that, for many students, participation in the SURF program transforms their lives academically, professionally, and socially.

This presentation is not an official communication of NIST.

---

Financial benefit of internships: *2010 Student Survey*, National Association of Colleges and Employers,  
[http://www.nacweb.org/so2010/0818/intern\\_salary](http://www.nacweb.org/so2010/0818/intern_salary)

Internship benefits: <http://www.internships.com>

NIST Summer Undergraduate Research Fellowship program: <http://www.nist.gov/surfboulder>

Graduate internship and fellowship opportunities in science: <http://www.science.gov/internships/graduate.html>



## Graduate Student Internships in America

Ron Goldfarb

National Institute of  
Standards and Technology  
Boulder, Colorado, USA



Toyota Technological Institute  
Nagoya, Japan



9 March 2011

Ron Goldfarb, NIST, Boulder, Colorado, USA  
Toyota Technological Institute, 9 March 2011

## アメリカの大学院生の 学外実習(インターンシップ)

ロン ゴールドファーブ

国立標準技術研究所



ボルダー市、コロラド州、アメリカ

豊田工業大学  
名古屋、日本



2011年3月9日

1      ロン ゴールドファーブ、NIST、ボルダー市、コロラド州、アメリカ  
豊田工業大学、2011年3月9日

### Disclaimer

This presentation is not an official communication of NIST.

The opinions expressed here are those of the speaker, not NIST.

For the purposes of this presentation, the speaker does not represent NIST.

NIST is mentioned only to identify the speaker.

Ron Goldfarb, NIST, Boulder, Colorado, USA  
Toyota Technological Institute, 9 March 2011

### 免責事項

このプレゼンテーションは、NISTの公式見解ではありません。

ここで述べられている事項は、NISTでなく、講演者個人の意見です。

このプレゼンテーションで講演者は、NISTを代表しているわけではありません。

NISTは、講演者の所属を表すためにだけに用いられます。

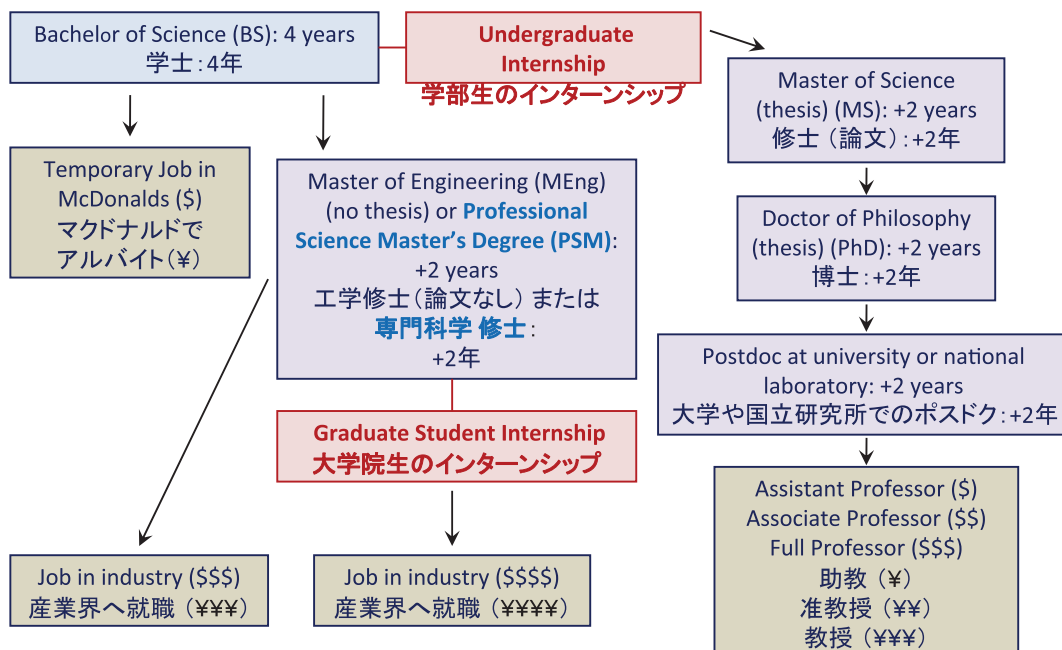
2      ロン ゴールドファーブ、NIST、ボルダー市、コロラド州、アメリカ  
豊田工業大学、2011年3月9日

NIST Laboratory in Boulder, Colorado    コロラド州ボルダーのNIST研究所



Science and Engineering Education and Career Paths

理工学教育とキャリアパス



Ron Goldfarb, NIST, Boulder, Colorado, USA  
Toyota Technological Institute, 9 March 2011

4

ロン ゴールドファーブ、NIST、ボルダー市、コロラド州、アメリカ  
豊田工業大学、2011年3月9日

## Professional Science Master's Degree



Started in 1997. Offered by 106 schools.

Prepares students for science careers in business, government, or nonprofit organizations.

Combines science and mathematics with business, management, policy, communications, and law.

Communication skills, leadership, and team-building.

Connections to potential employers through internships.

Ron Goldfarb, NIST, Boulder, Colorado, USA  
Toyota Technological Institute, 9 March 2011

## 専門科学修士もしくは技術経営学修士



1997年設立。106学校で授与。

産業界、政府、非営利団体に就職する学生のためのアカデミックなキャリアパス。

自然科学の知識を経営、マネージメント、情報産業、政治、法律に応用する。

コミュニケーションスキル、リーダーシップ、チームビルディング。

インターンシップを通して雇用主となる可能性がある人々と関係を持つ。

ロン ゴールドファーブ、NIST、ボルダー市、コロラド州、アメリカ  
豊田工業大学、2011年3月9日

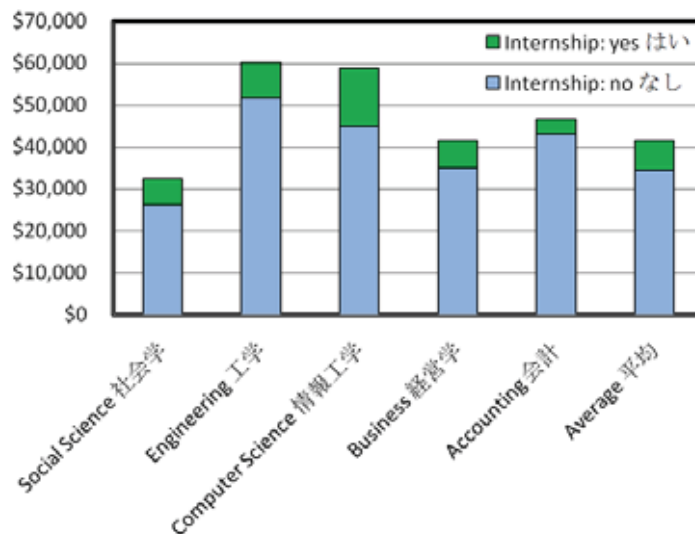
5

## Financial Benefit of Internships

## 学外実習の財務給付

Annual salary offered to undergraduate students without and with internship experience in 2009

インターンシップ経験の有無による年収の違い(2009)



Students who received an offer after applying for a job:

Internship no: 31%

Internship yes: 42%

求人に応募後採用された学生  
インターンシップ経験無: 31%  
インターンシップ経験有: 42%

An internship helps undergraduate students get accepted to graduate school.

インターンシップは、学部生の大学院進学に有利に働く。

Ron Goldfarb, NIST, Boulder, Colorado, USA  
Toyota Technological Institute, 9 March 2011

ロン ゴールドファーブ、NIST、ボルダー市、コロラド州、アメリカ  
豊田工業大学、2011年3月9日

6



## Other Benefits of Internships

Learn more about a chosen field. Learn career-related skills. Investigate organizational cultures. Meet people to gain future employment.

Stimulate interest in academic course work. Strengthen written and oral skills. Apply classroom theory to real work situations. Develop an interdisciplinary perspective.

Identify interests and talents. Get self-confidence.

Off-campus training helps students' careers!

学外での実習は、  
学生のキャリアアップになります！

Ron Goldfarb, NIST, Boulder, Colorado, USA  
Toyota Technological Institute, 9 March 2011

## インターンシップのその他の利点

選択した分野についてさらに学ぶことができる。キャリアに関連した技術を習得できる。組織体制について知ることができる。将来の雇用機会が増す。

教養課程への興味をもたせる。文書作成や発表技術を強化する。教室での理論を実社会で実践できる。多面的な視野をもつようになる。

興味や才能の発見。自信を得る。



7

ロン ゴールドファーブ、NIST、ボルダー市、コロラド州、アメリカ  
豊田工業大学、2011年3月9日

## Recommended Components for Internship Application

Very good, detailed letters of recommendation from professors

Interesting and original letter or essay written by student

Good grades in classes

Honors and awards

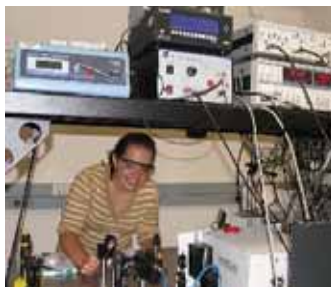
Laboratory skills

Research experience

Work experience

Leadership experience

Volunteer experience



Ron Goldfarb, NIST, Boulder, Colorado, USA  
Toyota Technological Institute, 9 March 2011

## インターンシップの応募における特記事項

教授からの素晴らしい、詳細な推薦文

面白い、独創性のある文章

優秀な成績

受賞歴

研究技術

研究経験

就労経験

リーダーシップの経験

ボランティアの経験



8

ロン ゴールドファーブ、NIST、ボルダー市、コロラド州、アメリカ  
豊田工業大学、2011年3月9日

## Characteristics of a Good Internship

Many students participate. Students contact each other before arriving. Students live together (men and women separately).

Welcome event for students. Students learn about the organization and safety.

Social events for students without and with advisors.

Students work in teams. Advisors talk to students.

Students are allowed to try their own ideas. Advisors do not get angry when students damage equipment.

Students give presentations about their work at the end of the internship.

Ron Goldfarb, NIST, Boulder, Colorado, USA  
Toyota Technological Institute, 9 March 2011

## 良いインターンシップの特徴

多数の学生が参加し。事前に連絡を取り合う。学生が一緒に生活する(男女は別々に)。

歓迎イベントがある。組織と安全について学ぶ。

指導者参加・不参加の社交的なイベントがある。

チームで仕事を行う。  
指導者に  
アドバイスを受ける。

自分のアイデアを試すことが許される。学生は設備を傷つけても怒られない。

インターンシップの最後に自分の行った仕事について発表を行う。



9

ロン ゴールドファーブ、NIST、ボルダー市、コロラド州、アメリカ  
豊田工業大学、2011年3月9日

## Possible Problems with Internships

Some supervisors make interns do boring tasks.

Some supervisors are mean.

In such cases, student should request a different supervisor. Do not wait too long!



Ron Goldfarb, NIST, Boulder, Colorado, USA  
Toyota Technological Institute, 9 March 2011

## インターンシップにおいて起り得る問題

学生に退屈な仕事をさせる指導者もある。

つまらない指導者もある。

そのような場合は、学生から指導者の変更を申し出てよい。待ち続ける必要はない！  
自分から行動を起こす！

10

ロン ゴールドファーブ、NIST、ボルダー市、コロラド州、アメリカ  
豊田工業大学、2011年3月9日

## Benefits of Internships to Employers

Internship program helps company find future employees.

Good way to evaluate potential employees.

Interns help increase productivity.

Interns who are hired remain with a company for a long time.

Interns bring new ideas.

Interns are inexpensive.

Internship programs help the community.

Some small companies cannot attract top students, but they can get top interns.



## 雇用者にとってのインターンシップの利点

インターンシッププログラムは、将来の従業員を探す手助けになる。

将来の従業員を評価する良い手段である。

生産性の向上の手助けとなる。

インターンを経験した学生は雇用後長期に渡りその会社に残る傾向にある。



新しいアイデアをもたらす。

インターンは安価で済む。

インターンシッププログラムは、コミュニティを助ける。

11

Ron Goldfarb, NIST, Boulder, Colorado, USA  
Toyota Technological Institute, 9 March 2011

ロン ゴールドファーブ、NIST、ボルダー市、コロラド州、アメリカ  
豊田工業大学、2011年3月9日

## Summer Undergraduate Research Fellowship (SURF) Program at NIST

For undergraduates at U.S. universities or colleges with a scientific major and good grades who intend to pursue a Ph.D.

Multidisciplinary research

11 weeks, late May to early August

Open to U.S. citizens and permanent residents

Competitive selection process

Total stipend \$8700

"My mentor encouraged me to be independent in the lab and to make my own decisions regarding experiments. This encouragement gave me confidence as a researcher and allowed me to grow professionally."



## NISTの夏季学生研究フェローシップ (SURF) プログラム

アメリカの大学で博士号取得を目指す成績優秀な学部生に向けて。

学際的な(総合的)研究

5月末から8月上旬まで(11週間)

米国市民もしくは永住者向け

競争による選考過程

約70万円の奨学金支給

「研究室では自主的であるように、実験に関しては自分自身で決定をするように、指導者が促してくれた。これらのことが私に研究者としての自信をもたらし、プロ意識を持たせてくれました」

12

Ron Goldfarb, NIST, Boulder, Colorado, USA  
Toyota Technological Institute, 9 March 2011

ロン ゴールドファーブ、NIST、ボルダー市、コロラド州、アメリカ  
豊田工業大学、2011年3月9日

### Quotes from SURF Students

"This was an excellent opportunity to get real-world experience."

"I learned how to use many different pieces of equipment. I learned a lot about the research process and how a research group works together."

"I enjoyed getting a multi-disciplinary experience in the lab. I learned how to work with researchers with different backgrounds, and I also had the chance to use research tools outside my field of expertise."

"I loved being in the lab so much and learning so many new skills."

"This was a fantastic experience. It helped me decide on a field for graduate school."

"It was a great opportunity to do research and get experience early in my career."

Ron Goldfarb, NIST, Boulder, Colorado, USA  
Toyota Technological Institute, 9 March 2011

### SURF経験者の言葉

「現実社会を経験する絶好の機会でした。」

「多くの実験機器の使い方を学び、研究過程について学び、研究グループがどのように連携するのかを学んだ。」

「研究室で学際的な経験を得られて楽しかった。異なるバックグラウンドを持つ研究者と仕事をするを学び、また自分の専門外の分野の研究手法を用いる機会が得られた。」

「研究室にすることが非常に楽しく、たくさんの新しい技術を習得した。」

「非常に素晴らしい経験であり、大学院への進学分野を決める助けになった。」

「キャリアの早い段階で、研究経験を得る絶好の機会でした。」

13

ロン ゴールドファーブ、NIST、ボルダー市、コロラド州、アメリカ  
豊田工業大学、2011年3月9日

### Quotes from SURF Advisors

"Interacting with and mentoring a young, enthusiastic scientist was very rewarding."

"One of our best Ph.D. students originally worked with us as a SURF student."

"My student was exceptional and was able to work independently. He brought new ideas to the data analysis and implemented them successfully."

"My student was an outstanding contributor to my research. I was very impressed by his work ethic and the quality of his work. We are writing a paper."

"The students are consistently enthusiastic and do high quality work."

"My student was a real self-starter. He was hired by another researcher; otherwise I would have hired him."

Ron Goldfarb, NIST, Boulder, Colorado, USA  
Toyota Technological Institute, 9 March 2011

### SURF指導者の言葉

「熱意のある若い研究者と触れ合い、助言をすることは大変にやりがいのある仕事でした。」

「我々の研究グループにいた最も優秀な博士課程の学生の一人は、SURFプログラム経験者でした。」

「私の生徒は特に優秀で自主的に仕事を行うことができた。彼はデータの分析に新しいアイデアを導入し、すぐに成功を収めた。」

「私の生徒は研究へ著しい貢献をしてくれた！彼の労働意欲とその質の高さには驚くべきものがあつた。現在は一緒に論文を書いているところです。」

「学生達は皆熱意にあふれ質の高い仕事をしてくれます。」

「私の生徒はまさに自ら率先して行動を行う人物だった。彼は別の研究者に雇われたがそうでなければ私が雇っていたでしょう。」

14

ロン ゴールドファーブ、NIST、ボルダー市、コロラド州、アメリカ  
豊田工業大学、2011年3月9日

### Professional Research Experience Program (PREP) at NIST

Provides laboratory experience and financial assistance to undergraduate, graduate, and post-graduate students from universities in Colorado.

### Other Internships at NIST

University graduate students (master or doctoral level) from American or foreign universities

### Professional Guest Researchers at NIST

Postdoctoral associates (2 years)

University professors (summer or one-year sabbatical)

May be American or foreign (J-1 visa)

Ron Goldfarb, NIST, Boulder, Colorado, USA  
Toyota Technological Institute, 9 March 2011

### NISTの専門研究体験 プログラム (PREP)

コロラド大学の学部生、院生への研究経験と財政支援を行う。

### NISTのその他のインターンシップ

アメリカや外国の大学からの学生(修士または博士課程)

### NISTのプロフェッショナル客員研究員

ポスドク(2年間)

大学教授(夏季または1年間)

アメリカ人またはJ-1ビザ保有の外国人

15

ロン ゴールドファーブ、NIST、ボルダー市、コロラド州、アメリカ  
豊田工業大学、2011年3月9日

### References

Financial benefit of internships:  
*2010 Student Survey*  
National Assoc. of Colleges and Employers  
[http://www.nacweb.org/so2010/0818/  
intern\\_salary/](http://www.nacweb.org/so2010/0818/intern_salary/)

Professional science master's degree:  
<http://www.sciencemasters.com/>

Internship benefits:  
[http://www.  
internships.com](http://www.internships.com)

SURF program:  
<http://www.nist.gov/surfboulder/>

Graduate internship and fellowship opportunities in science:  
[http://www.science.gov/internships/  
graduate.html](http://www.science.gov/internships/graduate.html)

Ron Goldfarb, NIST, Boulder, Colorado, USA  
Toyota Technological Institute, 9 March 2011



### 参照

インターンシップの財務上の利点:  
学生調査(2010)  
全米大学雇用者協会  
[http://www.nacweb.org/so2010/0818/  
intern\\_salary/](http://www.nacweb.org/so2010/0818/intern_salary/)

技術経営学修士号:  
<http://www.sciencemasters.com/>

インターンシップの  
利点:  
[http://www.  
Internships.com](http://www.internships.com)

SURF プログラム:  
<http://www.nist.gov/surfboulder/>

インターンシップとフェローシップについて:  
[http://www.science.gov/internships/  
graduate.html](http://www.science.gov/internships/graduate.html)

16

ロン ゴールドファーブ、NIST、ボルダー市、コロラド州、アメリカ  
豊田工業大学、2011年3月9日



Thank You Very Much!

どうもありがとうございます！

Toyota Technological Institute 豊田工業大学

Masamichi Yoshimura 吉村 雅満  
Internship Program Director  
取組責任者



Itaru Kamiya 神谷 格  
Quantum Interface Laboratory  
量子界面物性研究室



Hiroyuki Awano 栗野 博之  
Materials and Information Recording  
Laboratory 情報記録機能材料研究室



Takao Suzuki 鈴木 孝雄  
Former Vice President  
前・副学長



Hiromi Kakazu 賀数 広海  
Master's student and  
Intern at NIST in 2009  
修士課程学生  
NISTでインターン(2009)



#### NIST

Richard Mirin リチャード ミリン  
Host for summer intern from TTI  
夏のインターンのホスト

#### Translation Assistance 翻訳支援

Google Translate グーグル翻訳

Yoshihiro Nakashima 中嶋 祥博  
Guest researcher from Kyushu  
University 客員研究員(九州大学)

Ron Goldfarb, NIST, Boulder, Colorado, USA  
Toyota Technological Institute, 9 March 2011

17

ロン ゴールドファーブ、NIST、ボルダー市、コロラド州、アメリカ  
豊田工業大学、2011年3月9日





レンヌ第 1 大学

University of Rennes 1

Dr. Laurent Le Gendre



**“Training our students to act as competent and responsible agents involved in research and innovation on a global scale.  
A presentation of curriculum and educational methods”**

L. Le Gendre<sup>(1,2)</sup>

<sup>1</sup>*Université de Rennes 1, IUT de Saint Brieuc, I.E.T.R. (Institut d'Electronique et de Télécommunications de Rennes) UMR-CNRS 6164, 18 rue Henri Wallon 22004 Saint Brieuc cedex, France*

<sup>2</sup>*Université Européenne de Bretagne, France*

The University of Rennes 1 is a multidisciplinary University that regroups 19 training departements, including 7 research and technological university institutes and 2 graduate schools of engineering. The main fields of training and research are focused on life sciences, materials, health science, mathematics, communication sciences & technologies and human and social sciences. About 24 000 students (including 2 700 foreign students) are evenly split into those fields leading to the awarding of more than 10 000 Diplomas/year. After a short presentation of the studies organisation (from undergraduate to doctorate level), research organization and international affairs are described in relationship with student mobility. This presentation is focused on the master degrees in materials science. The different Master curricula, including the French graduate school of engineering specificity, present common educational methods. Beside conventional lecture-style course, and in order to develop student's abilities (adaptability, creative spirit, leadership, global world vision), 3 significant modules complete their training :

- Practice-Based teaching : Practical works and Industrial R&D projects
- Industrial and academic internships
- Student Personal Professional Project (SPPP)

An example of Industrial R&D project is given by means of the presentation of the European Shell Eco Marathon (Students have to design, build and drive a prototype with innovative composites technologies in order to reach the highest distance with 1L of fuel). The importance of student mobility via internship in foreign countries, the part and the position of the practical works and the content of the SPPP module will be discussed through the description of a European Master Degree (MaMaSELF – MAster in MAterials Science Exploiting Large Scale Facilities) and the structure of the studies in the Graduate School of Engineering (ESIR). Those modules are present from undergraduate level to doctorate (with different grades) and, for the internship abroad, are supported by an important foreign partners network.



## NAGOYA – TTI - Symposium on Practice-Based Active Learning in Graduate Education



“Training our students to act as competent and responsible  
agents involved in research and innovation on a global scale.  
A presentation of curriculum and educational methods”

Dr Laurent Le Gendre

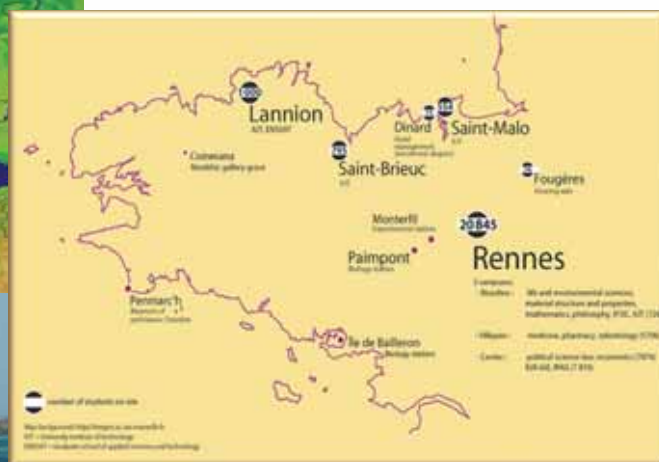
University of Rennes 1

1

## NAGOYA – TTI - Symposium on Practice-Based Active Learning in Graduate Education



### Geographical situation



2

# Multidisciplinary University



## 19 training departments:

- 10 UFR (research and training departments)
- 7 institutes, including 4 IUT (University Institute of Technology)
- 2 graduate schools of engineering

## 40 research units

## 5 main fields of teaching and training:

- life sciences
- materials science
- health science
- human and social sciences
- mathematics -communication sciences and technologies

3

# Key facts and figures



**Students: 23,593** (2,700 foreign students) :

- Sciences 5,875
- Human Sciences 8,723
- Health Sciences 5,109
- Technology and engineering 3,886



## Lecturer-researchers and lecturers:

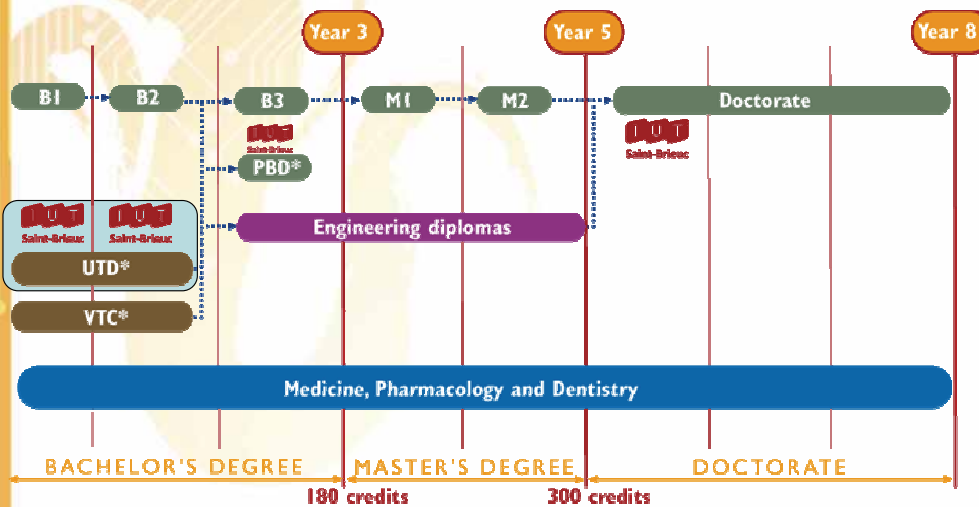
1,600 full time (+ part time professionals)

**Administrative, technical and service staff : 1,130**

**More than 10,000 diplomas awarded each year**

4

# Organization of studies



\* PBD = Professional Bachelor's Degree | UTD = University Technology Diploma (DUT) | VTC = Vocational Training Certificate (BTS)

5

## Research



- ❑ 1,345 lecturer-researchers and researchers
- ❑ 40 research units (laboratories)
- ❑ 40 common platforms
- ❑ Participation in 5 international doctoral schools : Japon - China - Chile - Brazil + USA (in process)
- ❑ Creation of 5 international associated laboratories
- ❑ China (2), India (1), USA(1), Chili (1)
- ❑ 4 doctorate schools (PhD training) and near to 1,200 Ph.D students
  - Mathematics, Computer Science, Telecommunication
  - Material Sciences
  - Life, Agronomy, Health
  - Human, organization and social sciences
- ❑ Rennes 1 selected in both Shanghai and Leiden university rankings

6



## 51 trainings and diploma giving an international qualification or a double diploma:

- ❑ 17 diploma with a European aim
- ❑ 18 diploma with an international finality
- ❑ 16 diploma delocated
- ❑ Erasmus Mundus programs :
  - MaMaSelf : a one year master in material sciences, exploiting large scale facilities
  - Europubhealth : a master in two years, in public health

## Mobility:

- ❑ 400 students in study abroad periods (70% in Europe, 30% out of Europe)
- ❑ 430 students in training periods
- ❑ 2 700 are foreign students (near to 400 exchange programs, the others as individuals)
- ❑ 1,020 international missions

7

# Exchange programme students

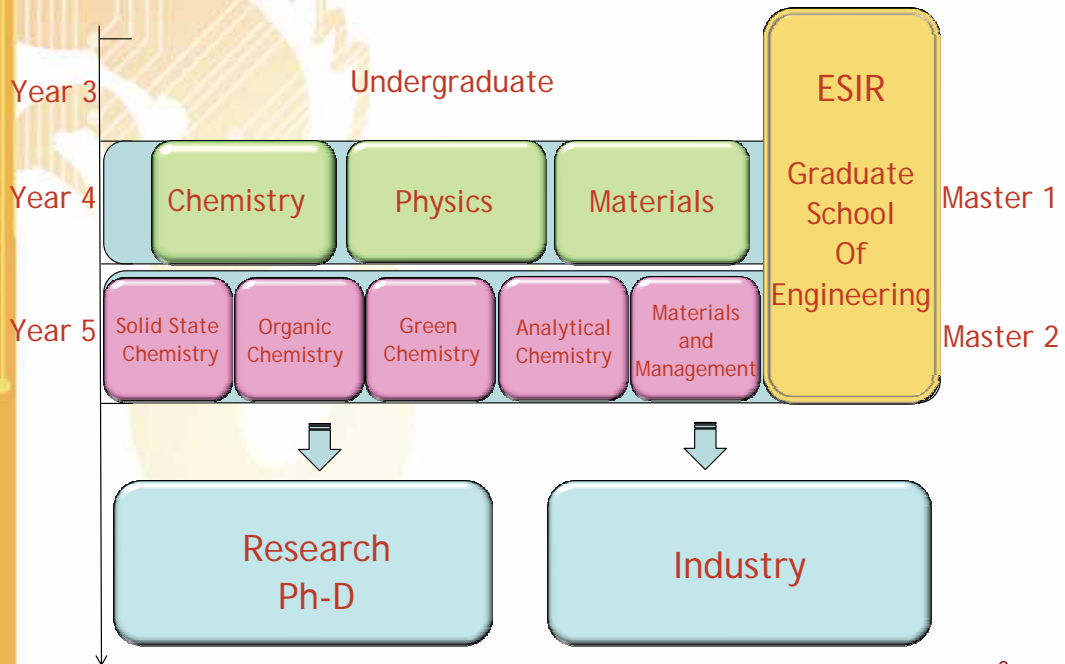


- ❑ Individual welcome services available to the incoming foreign students in the framework of programmes
  - Information package
  - Welcome and help to settle in at the arrival
  - Integration on campus
  - Integration in the city
  - Accommodation in university residences or help to find a room
  - Steps to public administration offices: resident's card ... (in cooperation with the Center of International Mobility)
- ❑ Opening day exhibition for all international students, social and cultural events
- ❑ Dedicated orientation and information desk on each campus
- ❑ Counselling and daily life on campus
  - Decentralised organisation of International Affairs department,
  - Permanent desks in faculties and/or Campuses
- ❑ French language courses

One semester part time complementary courses to improve the command of French language

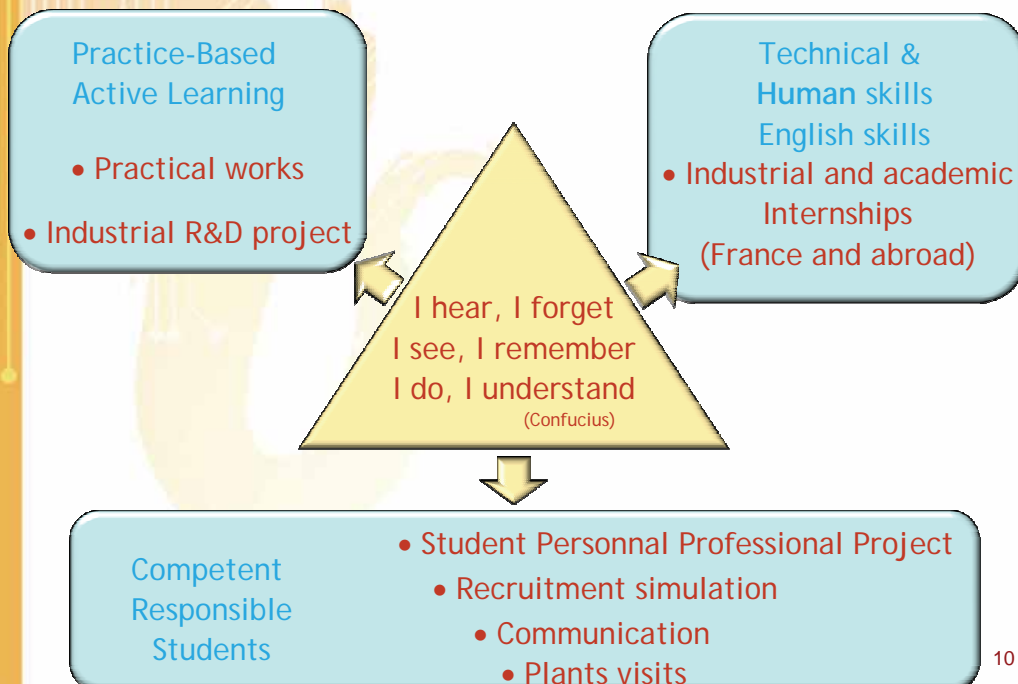
8

# Masters Degree in Materials Science



9

# Masters Degree in Materials Science



10

An example of Industrial R&D project

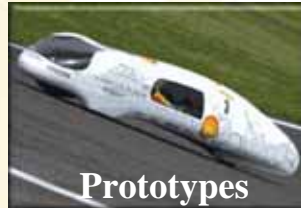


European Student competition



290 Materials Sci. & Eng. Dpt. ↔ 25 nations

Objective : to reach the highest distance with 1L of fuel



11

## MaMaSELF

Master in Materials Science Exploiting Large Scale Facilities

Materials

Materials  
And  
Management

**MaMaSELF is a two year European Master program in Materials Science, which aims to teach the application of “Large Scale Facilities” for the characterization and development of materials.**



12

The Mamaself Consortium includes 4 primary European Universities in the field of Materials sciences, Engineering Physics, Chemistry :

**University of Rennes 1, FRANCE**

**Technische Universität of München (TUM), GERMANY**

**Ludwig Maximilian University in München (LMU), GERMANY**

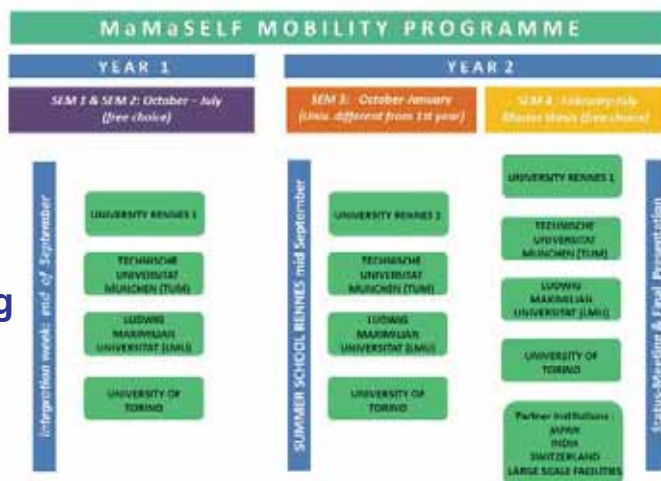
**University of Torino, ITALY**



13

## MaMaSELF - Curriculum

- Study Program
- Language Learning
- Summer school



14

# MaMaSELF - Curriculum

- Students study at two different Universities
- They receive 2 Master diplomas



All lectures given in English:

- Physics and Chemistry of Materials
- Nanoscience
- Management and Project Coordination
- Large-Scale Facilities

The European ERASMUS-MUNDUS programme:

stands for the promotion of the European Union as a Centre of Excellence in the field of higher education. It proposes scholarships for students



France  
Germany  
Italy

**MaMaSELF: a 2 year Master's course**

**1st year: Lectures at one of the 4 Universities**

**2nd year: 1st semester: Lectures at another University**

**2nd semester: Master thesis**

15

# MaMaSELF - Curriculum



Mamaself :  
a Master in Material Science  
in the framework of the Erasmus Mundus programme



**Master thesis in different fields of Materials Science in close connection with large scale facilities (neutron & synchrotron), in Europe and outside Europe at partner Institutions**

- Fellowships for Non-EU students: 44.000€/2 years
- Fellowships for EU students 21.000€/2 years

**PARTNER INSTITUTIONS:**

**JAPAN: Kyoto University**


**SWITZERLAND: ETH Zürich and Paul-Scherrer Institut**

**INDIA: IIT Madras**

16



MaMaSELF




- Web: [www.mamaself.eu](http://www.mamaself.eu)

**CONTACT :**

**Prof. W. PAULUS, Coordinator**  
Campus Beaulieu Bât 10B, room 124  
Tel. (+33) 2.23.23.57.41  
[werner.paulus@univ-rennes1.fr](mailto:werner.paulus@univ-rennes1.fr)

**Christiane CLOAREC**  
Tel. (+33)2.23.23.58.58  
[Christiane.cloarec@univ-rennes1.fr](mailto:Christiane.cloarec@univ-rennes1.fr)


**[mamaself@listes.univ-rennes1.fr](mailto:mamaself@listes.univ-rennes1.fr)**




- Admission  
**Bachelor in Materials science,  
Chemistry, Physics etc**  
**Good English competencies**
- Application  
**Students submit their application online:**  
<http://application.mamaself.eu>  
**(deadline around the end of January )**


17


ESIR






## Graduate School Of Engineering





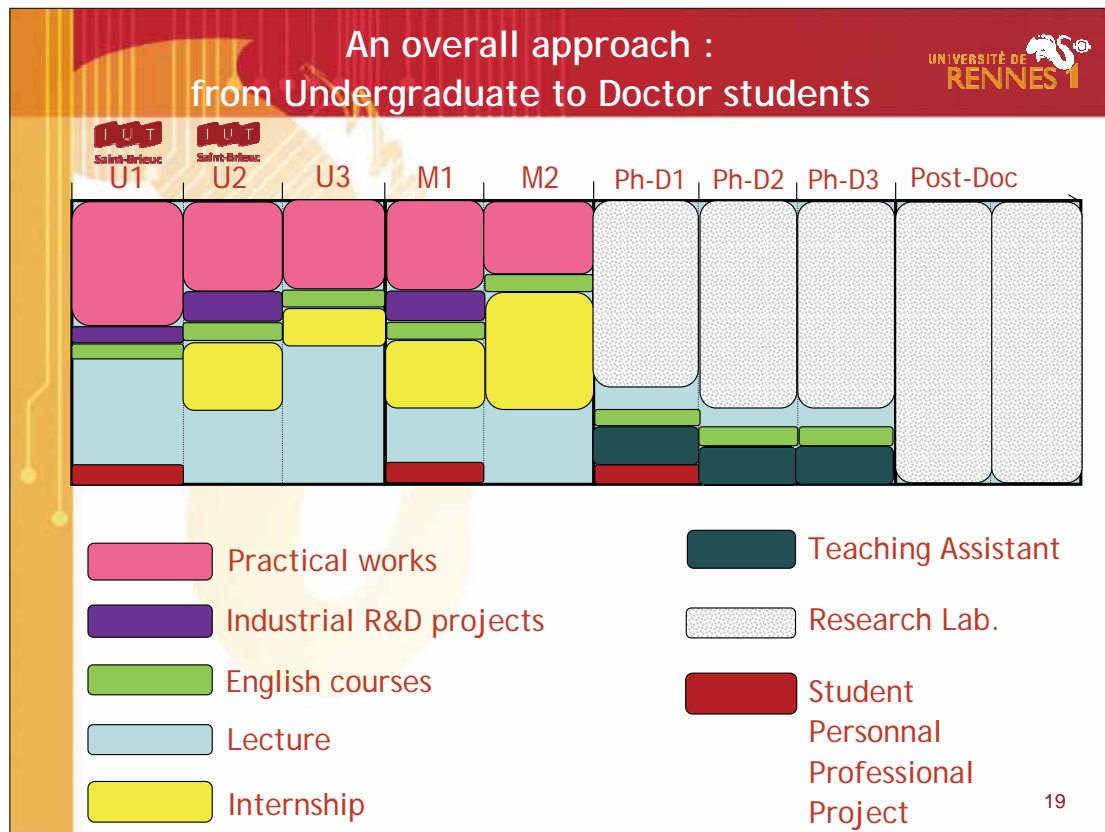
## Materials and Management

Year 3		<div style="background-color: #ffcc00; border-radius: 15px; padding: 10px; display: inline-block;"> <b>ESIR</b>   <b>Graduate School Of Engineering</b> </div>	500 h : Materials Science  50 h : Academic and Industrial Conferences  160 h : Management – Business – Communication  70 h : English Courses  70 h : Other foreign language Courses	
Master 1			<div style="background-color: #add8e6; padding: 5px; display: inline-block;">Internship</div> <div style="background-color: #d3d3d3; padding: 5px; display: inline-block;">Research practical project</div> <div style="background-color: #add8e6; padding: 5px; display: inline-block;">Internship</div>	
Master 2			<div style="background-color: #add8e6; padding: 5px; display: inline-block;">Internship</div>	



Industry

18





2006-11 : Japanese partners

21

**NAGOYA – TTI - Symposium on  
Practice-Based Active Learning in Graduate Education**

Thanks for your attention,

22



韓國生產技術研究院 (KITECH)

Korea Institute of Industrial Technology

Dr. Sung Wan Kim



Remains of internship program of two TTI students , brief introduction of KITECH  
and understanding of paradigm for the next generation's work

Dr. Kim Sung-Wan

Chief Researcher

KITECH . Production Technology

kimsw@kitech.re.kr

One month's internship training of two graduate students of Toyota Tech Institute at Kitech ( Korea Institute of Industrial Technology ) left some fresh impressions to our young researchers last summer. In fact, first our young researchers have gotten the self-confidence that they can communicate with foreign friends even with their poor English. And eventually they became be interested in the international collaboration after taking an interest in the Japanese culture. And finally they voluntarily bought Japanese language textbooks. Second, they are changed to be very aggressive from past passive attitude to their job .

The third, so far they misunderstand they knew Japan without knowing the Japanese culture and history. At this time they began to know that they have to study Japan to understand the true Japan. Even though it was expected to get good performance in short period but time was not sufficient for the first trial . Therefore it is hoped to continue to sustain and intensify the program by initiating the new joint research or short-term exchange programs of students to realize their achievement by themselves in short time with rewarding pride.

From now on, I am going to introduce briefly some on-going research theme of our research team for expecting the future cooperation in this year. The subjects are development of CNTs hybrid material addable for the Al cast , Development of electrolyte for the room temperature hard anodizing and new aqueous plasma treating technology for the surface hardening of tappet for heavy engine and etc . As CNTs is difficult to distribute uniformly due to its low density and burn during melting , we are going to fix the CNTs into the nitrided layer by formation of CNTs on the nano-grains and wrapping them with iron nitride .

According to the cooling speed change with different quenching media, we try to develop the new electrolyte composition to provide the high cooling capacity of electrolyte from

ionized states to oxide formation at the higher temperature anodizing condition . The same quenching idea will be applied to the new surface hardening of 1045 tappet .

And if possible , I want to discuss about what future engineers need to prepare to work in the new tough world economic, political system by paradigm shift. The factors like SCO- PATO power, Change of Islam World, Financial Crisis, Loss of currency power of US \$, Energy, Global Warming and beginning of Withdrawal of U S troop from Afghanistan at July 2011 etc will demand us a lot of difficulties to overcome.

To survive in this chaotic environment, we have to be equipped with the efficient tool and useful knowledge to go with recent progress of science and technology . Even though it seems hard & difficult work at first glance, we have to remember that it can be actually realized by the human net works and working procedure like PDCA( plan Do Check Analysis ) that is done every day. In effect we have to try to get the new information and knowledge and to be used the new system together with other people to be competent during graduate education period.

# Remains of internship program of two TTI students

Mar. 9. 2011

Dr. Kim Sung-Wan  
Chief Researcher  
KITECH. Production Technology  
kimsw@kitech.re.kr

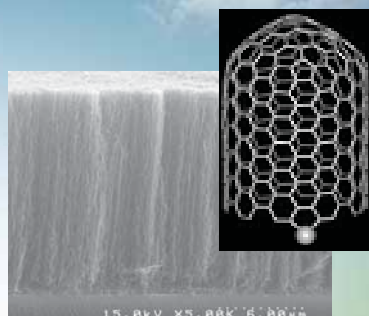
## contents

- Internship, effects & problem
- Brief Introduction of KITECH & Subjects of Research
- Expection for Co-Work



# Carbon Nano-Tubes(CNT)

- Unique structure and properties
- Suggested Application
  - Probe tips
  - Cold cathode for FED
  - Electrode for Fuel cell or secondary battery
  - Nanoscale transistor

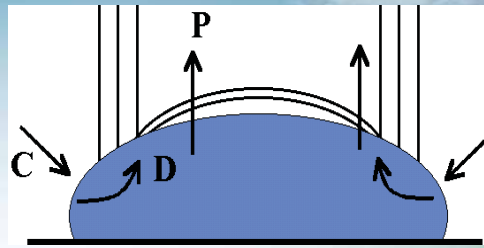
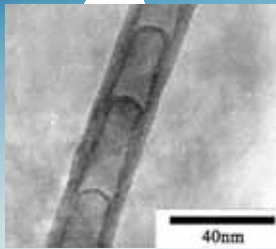


## Focus — Previous Results

method	Synthesis condition			CNT Morphology	Citation
	Temperature(°C)	Reaction Gas	Catalyst		
PE-CVD	666	$C_2H_2 + NH_3$	Ni	Aligned CNT	Science 282, 1105 (1998)
PE-CVD	660	$C_2H_2 + NH_3$	Ni	Aligned CNT	APL 75 1086 (1999)
PE-CVD	825	$C_2H_2 + NH_3$	Co	Aligned CNT	APL 77 830 (2000)
Thermal-CVD	750~950	$C_2H_2 + NH_3$	Fe	Aligned CNT	APL 77 3397 (2000)
PE-CVD	825	$C_2H_2 + NH_3$	Co	Aligned CNT	APL 77 2767 (2000)
Thermal-CVD	800	$C_2H_2 + NH_3$	Fe	Aligned CNT	APL 78 901 (2001)
Thermal-CVD	950	$C_2H_2 + NH_3$	Ni, Co	Aligned CNT	TSF 398-399 150 (2001)
	850	$C_2H_2 + H_2, C_2H_2 + N_2$		Tangled CNT	
Thermal-CVD	950	$C_2H_2 + NH_3$	Ni	Aligned CNT	DRM 10 1235 (2001)
	950	$C_2H_2 + H_2, C_2H_2 + N_2$		Tangled CNT	
Thermal-CVD	800~900	$C_2H_2 + NH_3$	Ni	Aligned CNT	JAP 91 3847 (2002)
	600~900	$C_2H_2 + H_2$		Tangled CNT	
PE-CVD	660<	$C_2H_2 + NH_3$	Ni	Aligned CNT	APL 80 4018 (2002)
Thermal-CVD	850~900	$C_2H_2 + Ar$	Ni, Co	Tangled CNT	APL 75 1721 (1999)
PE-CVD	500	$CH_4 + N_2$	Fe, Ni	Aligned CNT	APL 75 3105 (1999)
PE-CVD	550	$CH_4 + N_2$	Fe	Aligned CNT	JAP 89 5939 (2001)
PE-CVD	700	$CH_4 + H_2$	Ni	Aligned CNT	APL 76 2367 (2000)
Thermal-CVD	800	ferrocene+ xylene	Fe	Aligned CNT	APL 77 3764 (2000)

380-500 °C

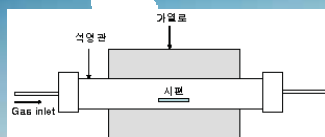
# Role of Nitrogen



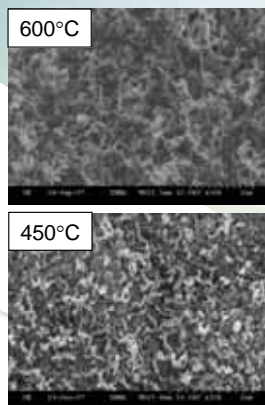
**Problem :** Treatment temperature < 450°C  
Boudard Reaction  
Anchoring to surface  
post treatment  
cost

## CNTs formation on ATONA & Friction Coeff

■ CNTs formation by Thermal CVD

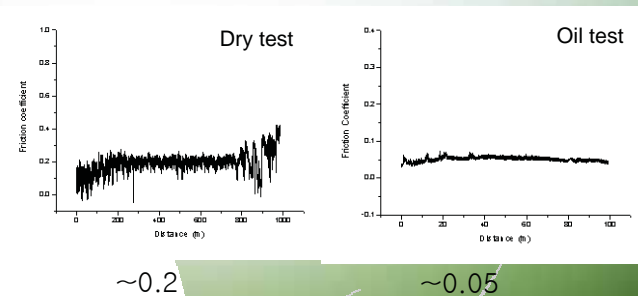


■ observation

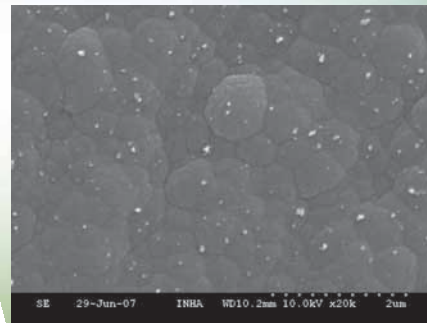
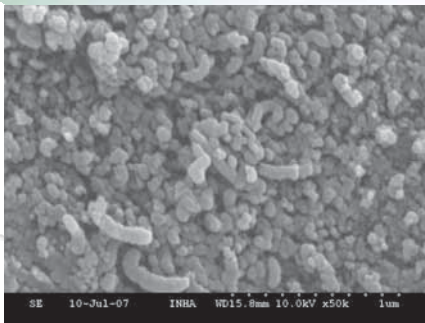
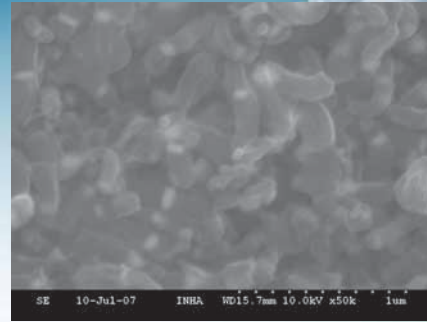
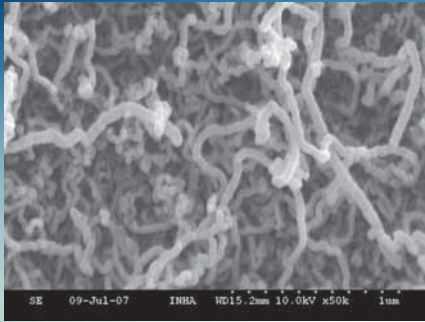


Parameter	Conditions
Ramp rate	12.5° C/min
Pressure (atm)	1
Temperature (°C)	400-600° C
Reduction Time	10-40min
Deposition Time	1-10min

■ wear & friction test (450C)



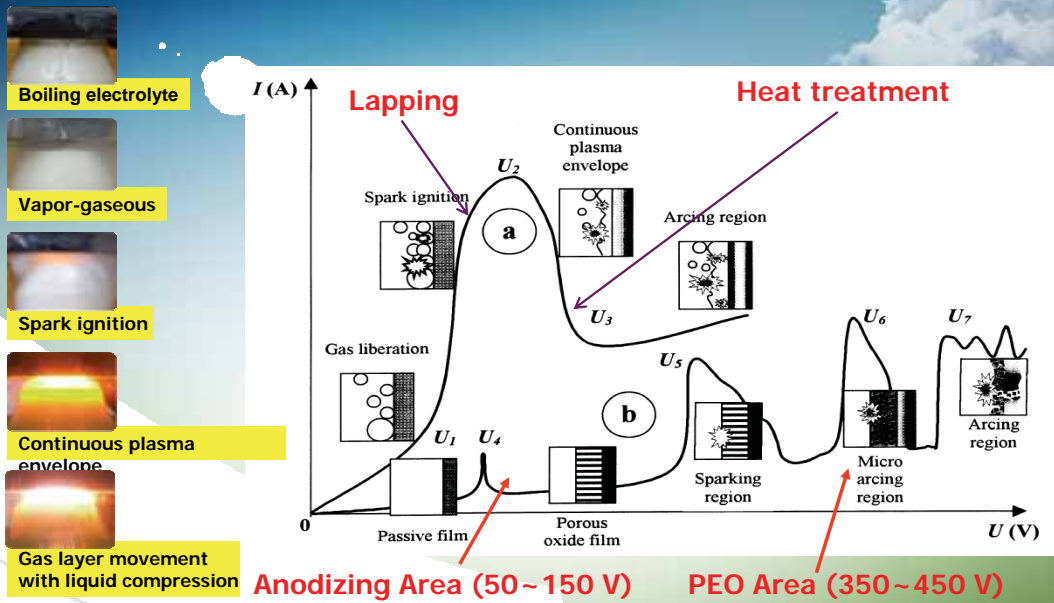
## DLC treated CNTs



## Application

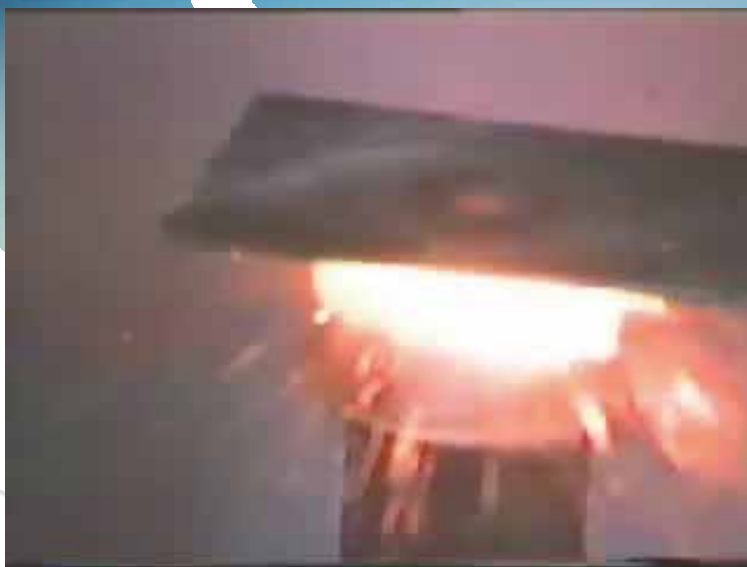
- Oil less Bearing, Bushing
- Solid Lubrication
- etc

# Plasma Electrolysis for Surface Engineering

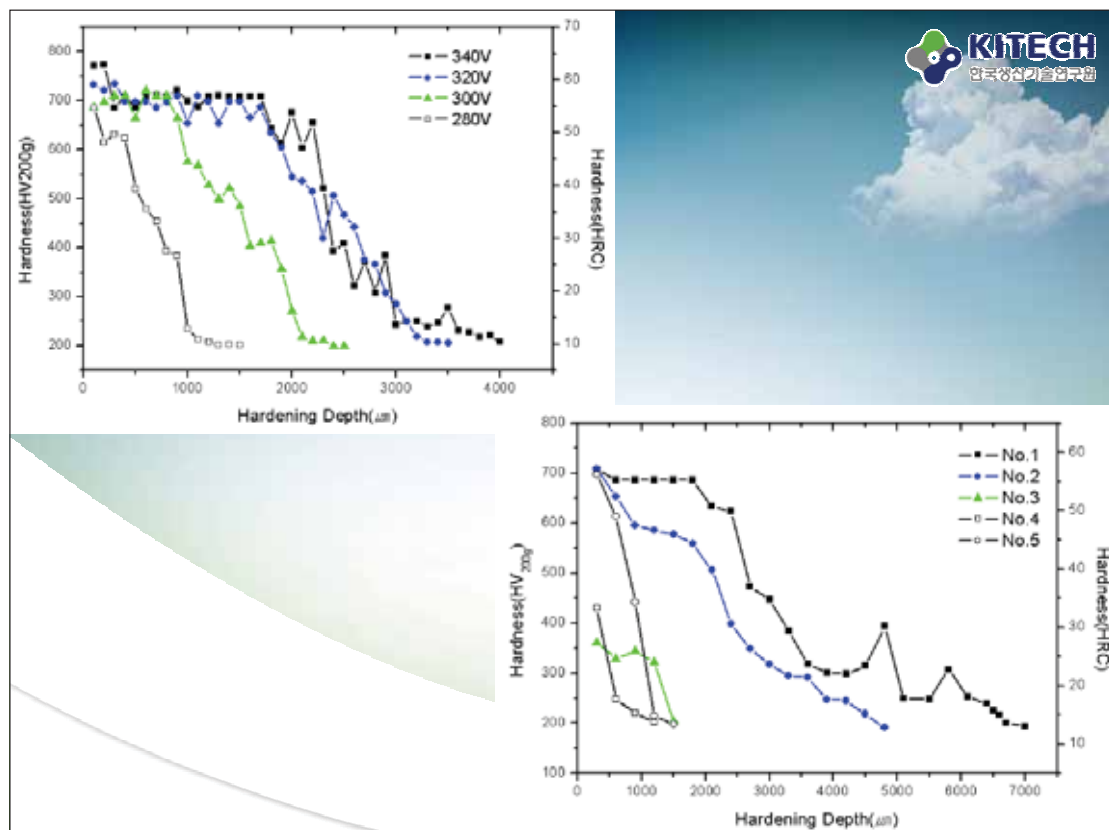
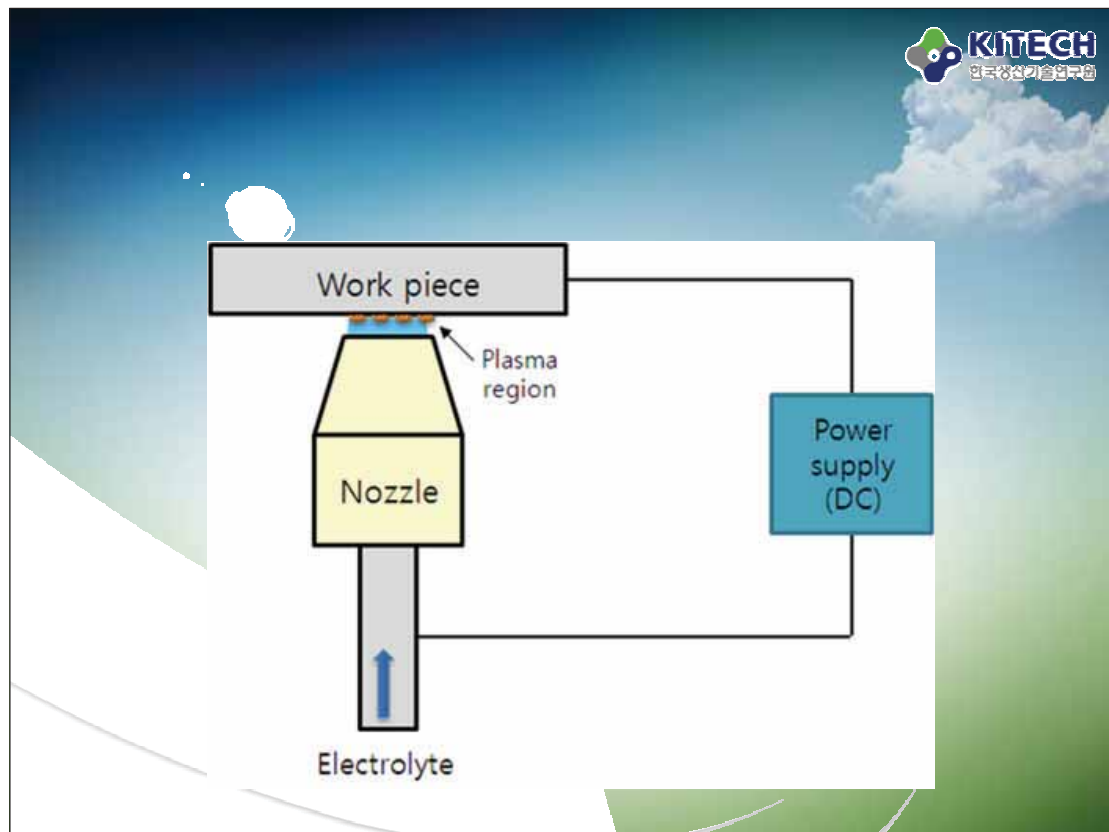


$\text{Al}_2\text{O}_3$  막은 Al과 물성치가 달라서 크랙의 발생이 쉽고 절연특성의 신뢰성이 낮다

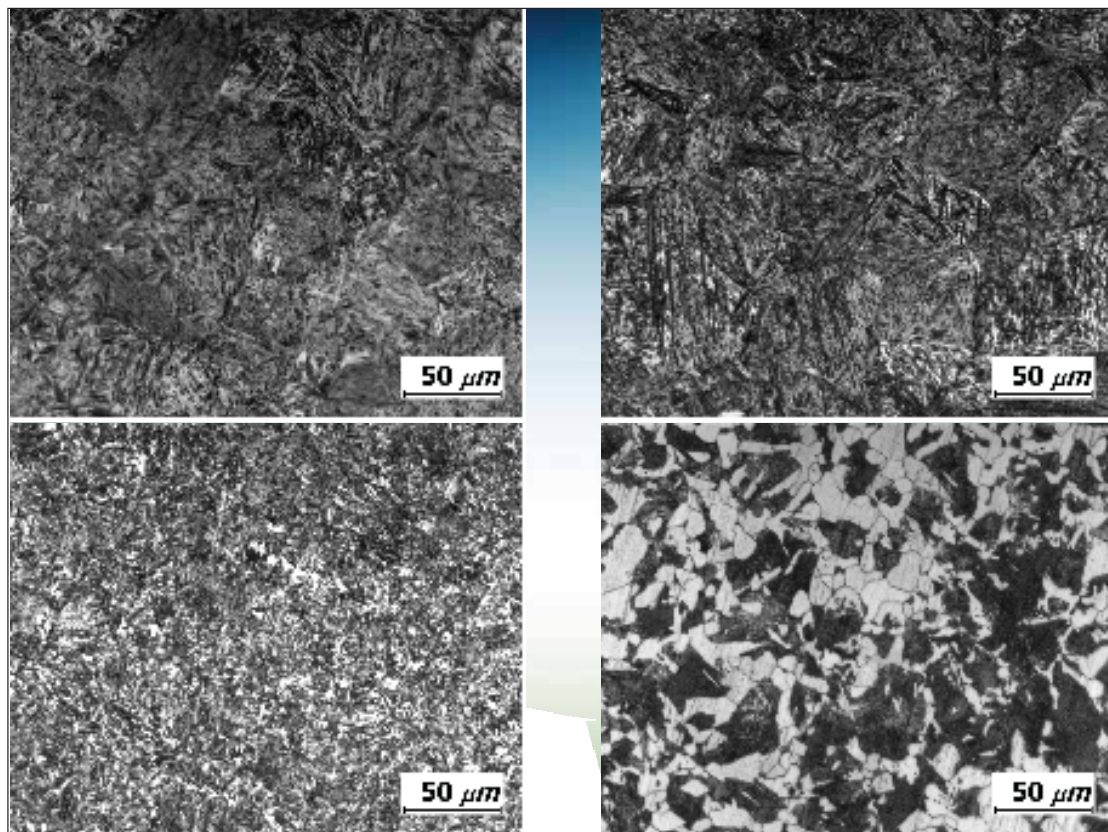
## Variants of various processing with use electrolytic plasma thermalcycling treatment



Varying of the electric potential we can control heating and cooling rates of the workpiece surface from 20 to 500 °C/s. This allowed us to form different thickness of the quenched layers (0.1 to 10 mm).





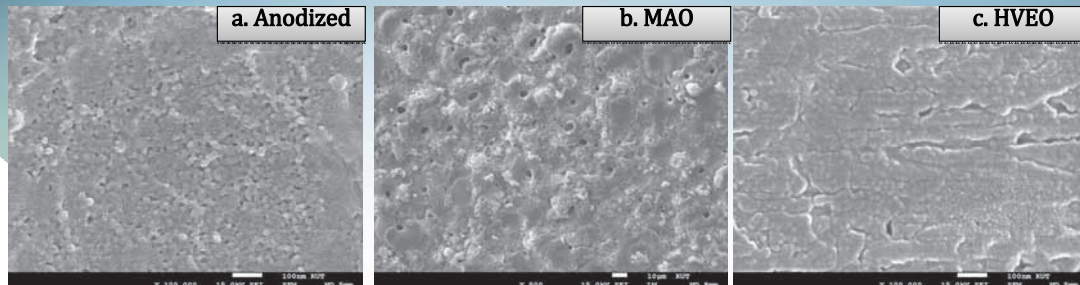


## Application

- Tappet  
(substitute of WC alloy & Brazing)

# Result

## ■ Surface Morphology



## KSM 2172(JIS K 2242)

- 열처리유의 냉각성능을 시험하는 방법으로 열처리를 위한 냉각제로는 GAS, 합성폴리머, 물, OIL 등이 해당됩니다.
- 은선과 알루미늄을 붙인 은 막대나 K-TYPE Thermo-couple를 중심부에 장착한 SUS 막대를 무 유도식 전기로를 써서 800℃로 가열하여, 적어도 2~3분간 그 온도로 유지한 다음 시험하고자 하는 시료(250ml) 속에 담그어 막대의 온도 강하를 측정 시료에 담긴 순간부터 각 시간별로 측정하는 방법 입니다.



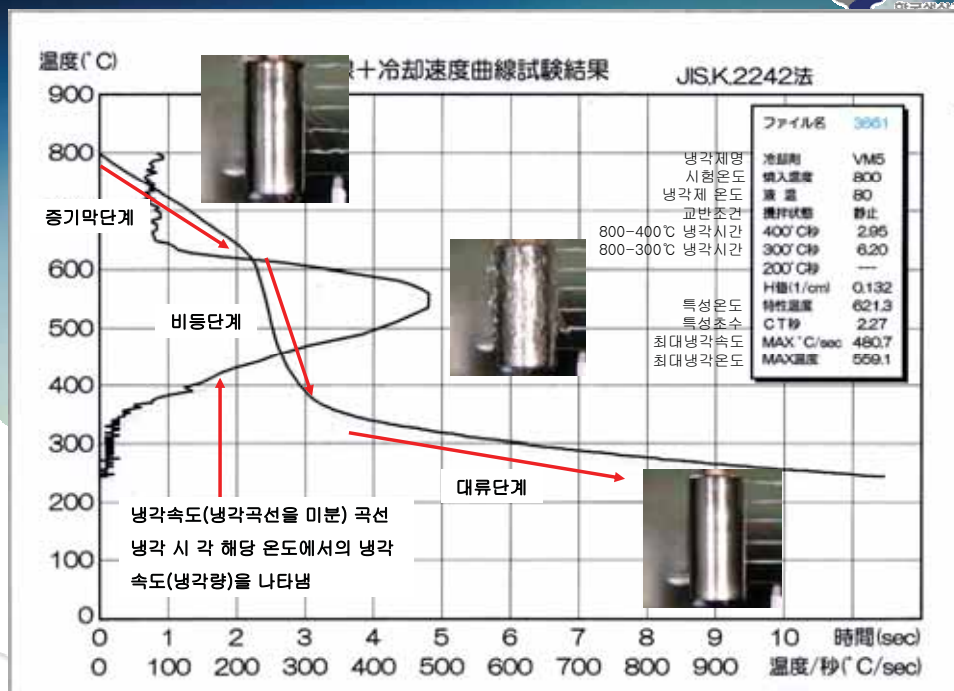


# Cooling Characteristics in Quenching Process

1. Vapor Blanket Stage
2. Boiling Stage
3. Convection.



냉각곡선 (비수용성 1종2호 열처리유의 냉각곡선 ; 은봉으로 측정한 결과임)



## Application

- Room Temp Anodizing
- MAO application for Piston Head

## EBC Trekking 20110103-18



# Global Warming




# New Paradigm

- N – Generation with Nuclear Family & IT
- Emerging of SCO-PATO power after USSR & 911 terror
- World Financial Crisis  
(Riemann Brother Co, GE etc, Hedge Fund)
- Global warming
- World Population(gap btn rich & poor)
- Opportunity for Jobs



# Futur

<p><b>S: Independent aggressive</b></p>	<p><b>W: lack of brain stimulation: creative &amp; concentraion : Get along</b></p>
<p><b>O: New World with IT/NT/BT Young are always smarter</b></p>	<p><b>T: little opportunity of jobs heavy burden of tax with old people &amp; long education for children</b></p>



In preparing for battle  
 I have always found that  
 plans are useless  
 but planning is indispensable

Dwight D Eisenhower

國立中興大學 ( NCHU )

National Chung Hsing University

Prof. Chun-Liang Lin



## **ABSTRACT**

Facing the increasing international competition in higher education, reinforcement of internationalization has been identified as one of the most important goals of the near-term development plan in the National Chung Hsing University (NCHU) since 2006. Various international activities including dual-degree programs at all levels, student and faculty exchange programs, study abroad programs, scholar's mutual visits, international workshop, symposiums and conferences take place all year round in the NCHU campus. Among which, the close collaboration between NCHU and Toyota Technological Institute (TTI), debuted in 2006, has been recognized as one of the most successful models. The collaboration covers a variety of aspects including student and faculty exchanges, Master's double-degree programs, online common course, and research collaboration. This talk intends to introduce NCHU's objectives on the double-degree programs and briefly report the current status of the Master's double-degree and development of the online common courses with TTI.





*Cutting-edge Engineering Education through Introducing Practice-Based Active Learning*



## TTI /NCHU Dual-degree Program and Online Education

Chun-Liang Lin  
Professor/Chairman  
Department of Electrical Engineering  
National Chung Hsing University



國立中興大學 National Chung Hsing University

✚ **NCHU**, founded in 1919 as the Advanced Academy of Agronomy and Forestry, is a promoter of biotechnology and engineering innovations in Taiwan over decades.

✚ **NCHU** is a comprehensive university offering a wide variety of programs through 7 colleges: Arts, Agriculture and Natural Resources, Science, Engineering, Life Sciences, Veterinary Medicine, and Social Sciences and Management.

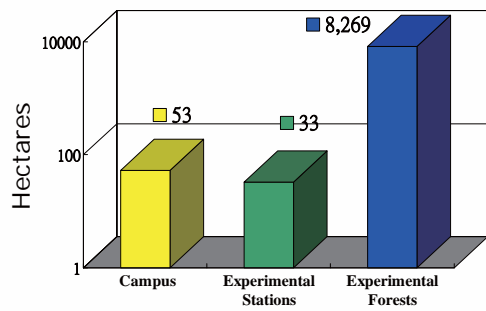
✚ **NCHU** is ranked as the Top-10 Universities by MOE, Taiwan and the only national institution of higher education and academic research in central Taiwan, with approximately 1200 faculty and staff members and 14,000 students.

**Pioneer of Agricultural Science ....**

**Leader of Biotechnology ....**

**Promoter of Engineering Technology**

## Location



## The Campus



## Dual-Degree Programs in NCHU

Counterpart Univ.	NCHU	Country	Year
Saga University	Univ. level	Japan	2005
Toyota Technological Institute	Dept. of Materials Engineering, Dept. of Electrical Engineering		2007
La Trobe University	Institute of E-Commerce	Australia	2007
Czech Technical Univ. in Prague	Dept. of Mechanical Engineering	Czech	2007
Case Western Reserve Univ.	Univ. level	USA	2007
Univ. of Delaware	Dept. of Environmental Engineering Dept. of Civil Engineering		2009
AgroParisTech	Inst. Life Science, Inst. of Animal Science	France	2007
University of Pacific	Univ. level	Ecuador	2010

## Objective of NCHU DD Programs

- To develop a joint academic program
  - Allowing participating students of the two institutions to be granted a degree by each university
  - Establishing research-based collaboration tie with the joining laboratories



## Degree Conferred

---

- Students earn degree from both of the home and partner universities
  - Fulfill the graduation criterion from the home university and the partner university



## Selection and Courses

---

- Decided upon through mutual discussion between the institutions of each university
  - Details of these items are set out in a separate addendum to the agreement



## Program Duration

---

- Decided upon through mutual discussion between the institutions
  - Details of the program duration are set out in a separate addendum to the agreement



## Conditions for Earning DD

---

- Decided upon through mutual discussion between the institutions
  - Details of the requirements are set out in a separate addendum to the agreement



## Tuition and Fees

---

- Participating students pay the home university's tuition and fees according to the rates for their degree status; the tuition and fees are exempted from the partner university.
- Participating students may have to pay the fees for courses other than the Program.



## Addendum

---

- **Qualification**  
The applicant must be a full time graduate student at the home university.
- **Regulation**  
The applicant should apply the DD program before the deadline set forth by the host university.





## Addendum (cont.): TTI/NCHU

---

### ○ Credit transfer

- The EE of NCHU may accept up to 12 transferred credits towards the NCHU Master degree, excluding 6 credits for Master thesis.
- The AST of TTI may accept up to 10 transferred credits towards the TTI Master degree, excluding 6 credits for Master thesis.




## Addendum (cont.): TTI/NCHU

---

### ○ Degree conferred

- The Master degree will be conferred by both of NCHU and TTI after the student fulfills the requirements of the two universities.



## Current Status: TTI-NCHU DD Program

---

- 2009/April~2010/March
  - Ming-Yi Huang, Chien-Ting Li
- 2010/April~2011/April
  - Shi-Jia Pei
- 2011/April~2012/March
  - Chien-Pai Wu



---

## Online Common Course with TTI: *Energy Conversion*



## Objective of Energy Conversion

---

- Contain all aspects of knowledge, including
  - Semiconductor Quantum Structures
  - Energy Conversion using Quantum Structures
  - Electrostatic microactuator for driving with low power consumption
  - MEMS for reducing in-process products
  - Optoelectronic Device
  - Solar energy conversion by thin-film silicon solar cells
  - Reliability of thin-film transistors
  - Strain Effect in SiGe materials and devices



## 2010 Online Course - Summary

---

- Energy Conversion (2010 spring)
  - Dates of class
    - TTI: April 8, 15, 22, and May 6
    - NCHU: May 13, 20, 27 and June 3
  - Number of registered students:
    - TTI: 42
    - NCHU: 18
  - Instructors
    - TTI:
      - Prof. I. Kamiya and Prof. M. Sasaki
    - NCHU:
      - Prof. Zingway PEI, Prof. Yeu-Long Jiang, Prof. Han-Wen Liu, and Prof. Shu-Tong Chang

## 2010 Online Course - Syllabus

Instructor	title	contents
TTI Prof. I. Kamiya	Semiconductor Quantum Structures	Basic electronic properties, Growth and synthesis
TTI Prof. I. Kamiya	Energy Conversion using Quantum Structures	Photon absorption, Luminescence, Photovoltaics and carrier generation
TTI Prof. M. Sasaki	Electrostatic microactuator for driving with low power consumption	Actuation methods for microactuators, Characteristics of electrostatic force, Technical challenges
TTI Prof. M. Sasaki	MEMS for reducing in-process products, -case study-	Digital Micromirror Device: Filmless theater Grating Light Valve); Film-less plate for offset printing Spatial Light Modulator: Maskless lithography
NCHU Zingway PEI	Optoelectronic Device	Organic Thin Film Transistors, Organic Photovoltaic Devices
NCHU Yeu-Long Jiang	Solar energy conversion by thin-film silicon solar cells	silicon thin-film materials structural, optical and electrical properties ,solar cells performance
NCHU Han-Wen Liu	Reliability of thin-film transistors	1. The instability mechanism of a-Si TFTs 2. The instability mechanism of LTPS TFTs
NCHU Shu-Tong Chang	Strain Effect in SiGe Materials and Devices	1. Basic Strain Properties of Semiconductor 2. Band Structures of Strained SiGe 3. Transport Theory of Strained SiGe 4. Strain Engineering in SiGe Devices

## 2010 Online Course - Summary

- Energy Conversion (2011 spring)
  - Dates of class
    - TTI: April 7, 14, 21, and 28
    - NCHU: May 12, 19, 20 and June 2
  - Instructors
    - TTI:
      - Prof. I. Kamiya and Prof. M. Sasaki
    - NCHU:
      - Prof. Shu-Tong Chang and Prof. Tsong-Sheng Lay

## 2011 Online Course - Syllabus

Instructor	title	contents
TTI Prof. I. Kamiya	Semiconductor Quantum Structures	Basic electronic properties Growth and synthesis
TTI Prof. I. Kamiya	Energy Conversion using Quantum Structures	Photon absorption, Luminescence, Photovoltaics, Carrier generation
TTI Prof. M. Sasaki	Electrostatic actuator for driving with low power consumption	Actuation methods for microactuators, Characteristics of electrostatic force, Technical challenges
TTI Prof. M. Sasaki	MEMS for reducing in-process products, -case study-	Digital Micromirror Device: Filmless theater, Grating Light Valve: Film-less plate for offset printing, Spatial Light Modulator: Maskless lithography
NCHU Shu-Tong Chang	Strain Effect in SiGe Materials and Devices (1)	1. Basic Strain Properties of Semiconductor 2. Band Structures of Strained SiGe
NCHU Shu-Tong Chang	Strain Effect in SiGe Materials and Devices (2)	1. Transport Theory of Strained SiGe 2. Strain Engineering in SiGe Devices
NCHU Tsong-Sheng Lay	Solar energy conversion (1)	1. Fundamental of solar cells 2. Fabrication of solar cells
NCHU Tsong-Sheng Lay	Solar energy conversion (2)	1. Intermediate band solar cell 2. High concentration photovoltaics system

## Online Course - Equipment

High quality video conferencing set-top	Aethra Vega X5	1
Projector	Hitachi CP-X260	1
42" LCD DISPLAY	CHIMEI DTL-742E510	1
Personal Computer	DELL OPTIPLEX 330	1
INTELLIGENT COMMUNICATION COLOR VIDEO CAMERA	SONY EVI-D30	2
Control Unit	SONY SX-M1000	1
DELEGATE'S UNIT	SONY SX-D100A	31
2 CHANNEL Power Amplifier	SONY SRP-P50	1
MATRIX SWITCHER	SONY PVS-880S	1
Speaker	SONY SRP-S720	2
Monitor	SONY PVN-14N5E	2
Speaker	Panel Speaker	4
Compact Mixer	Phonic MM2005	1
Resistance Touch Monitor	ACCU 772ETP	1
VGA CROSSPOINT MATRIXER SWITCHERS	CREATOR	1
Dual Channel 31-BAND Digital Graphic Equalizer	Phonic iA231F	1
Wireless Receiver	MIPRO ACT-707DE	1
Power Auto Controller	FIXED-STAR EM-200	1
AUTOMATIC VOLTAGE REGULATOR	HE-105 5KVA	1

## Online Course – Photo (I)



Control Console



PA System



Classroom-Rear View



Classroom-Front View

## Online Course – Photo (II)



2009.11.30 Test & Setup



2010.11.12 Test & Setup



2010.04.08 Class



2010.04.08 Class

# National Chung Hsing University

*Honesty, Simplicity, Exactitude, and Diligence*



You are more than welcome to  
visit NCHU in central Taiwan...

<http://www.nchu.edu.tw/>

**Thanks for your attention**





新日本製鐵株式会社

Nippon Steel Corporation

務川 進 氏

Dr. Susumu Mukawa



## インターンシップ事例紹介とインターンシップへの期待

新日本製鐵（株） 名古屋技術研究部  
務川 進

環境にやさしい製品造りの一環として、当社では自動車用ハイテンを代表とする強くて軽い鋼を開発・製造している。製鋼工程においては、燐、硫黄などの不純物を極限まで低減する必要があるが、発生する製鋼スラグの有効利用法に関し、当所では炭酸化反応を利用した改質法の研究を行っているが、本報では、インターンシップ受入れ状況、およびテーマに関連する研究成果の一部について紹介する。



## インターンシップ事例紹介と インターンシップへの期待

平成23年3月9日

新日本製鐵(株)  
名古屋技術研究部  
務川 進

先進のその先へ、新日鉄

P 1

新日本製鐵(株)名古屋技術研究部  
主幹研究員・務川 進  
平成23年3月9日

© 2011 Nippon Steel Corporation. All Rights Reserved.



平成21年2月

先進のその先へ、新日鉄

P 2

新日本製鐵(株)名古屋技術研究部  
主幹研究員・務川 進  
平成23年3月9日

© 2011 Nippon Steel Corporation. All Rights Reserved.

# ABOUT US

## 日本の製造業を支える。

新日鉄は、粗鋼生産量で、国内第1位、世界第3位（2006年3月期）。高級鋼を生産する技術力、ユーザーの世界展開に対応するマーケット立地などで、強固な地位を築いています。「鉄」は社会の中で、さまざまところで使われています。緻密に設計され、調整され、一定の機能を発揮すべく造り込まれた製品であり、最先端の工業製品が求める品質に応じる先進の技術が集結しているのです。

先進のその先へ、新日鉄

© 2011 Nippon Steel Corporation. All Rights Reserved.

P 3

新日本製鐵(株)名古屋技術研究部  
主幹研究員・務川 進  
平成23年3月9日

### 輸送



自動車



船舶



列車とレール

### 電力・エネルギー



LNG基地



ガス導管



電力供給設備

先進のその先へ、新日鉄

© 2011 Nippon Steel Corporation. All Rights Reserved.

P 4

新日本製鐵(株)名古屋技術研究部  
主幹研究員・務川 進  
平成23年3月9日



### 製造拠点

北海道から九州まで全国に製鉄所をもち、総合一貫製鉄所（君津、名古屋、八幡、大分）による効率的生産と特殊鋼材の集中生産という役割分担をおこなっています。この中には世界最大級の高炉も有しており、主要消費地に近い効率的な供給体制とスピーディなユーザー対応が可能なことも特徴です。



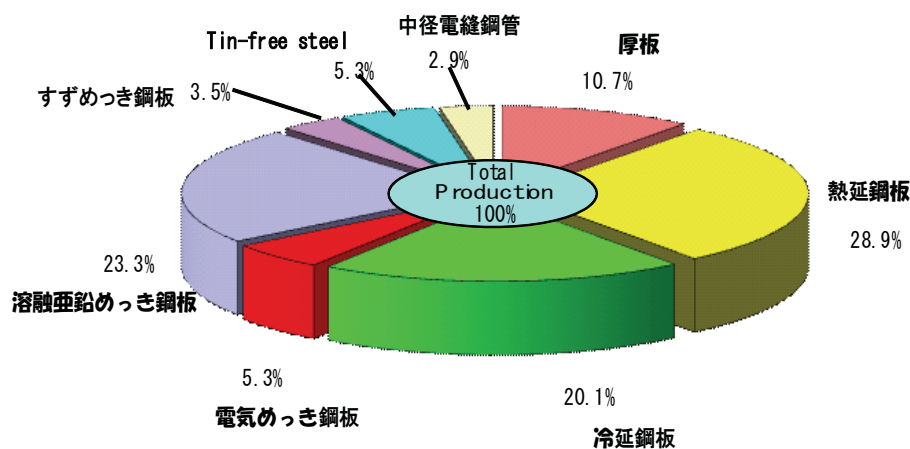
先進のその先へ、新日鉄

© 2011 Nippon Steel Corporation. All Rights Reserved.

P 5

新日本製鐵(株)名古屋技術研究部  
主幹研究員・務川 進  
平成23年3月9日

### 名古屋製鉄所製造品種構成



先進のその先へ、新日鉄

© 2011 Nippon Steel Corporation. All Rights Reserved.

P 6

新日本製鐵(株)名古屋技術研究部  
主幹研究員・務川 進  
平成23年3月9日

# 03 TECHNOLOGY TOPICS

## 自動車 [ハイテン]

鉄の新たな可能性を予感させるハイテン

柔らかく成形性に優れ、かつ高強度を誇るのがハイテン（自動車用高強度鋼板）だ。「環境負荷低減のための軽量化」と「衝突安全性」という相反する課題をブレークスルーした材料だ。合金成分の添加と原子レベルで組織を制御することにより実現したものである。現在、車体の3〜5割をハイテンが占めており、外板パネルや足回り、シャシー類、構造部材、補強材などに用いられている。鉄のイメージを大きく変え、新たな可能性を感じさせる材料として期待は大きい。



先進のその先へ、新日鉄

© 2011 Nippon Steel Corporation. All Rights Reserved.

P 7

新日本製鐵(株)名古屋技術研究部  
主幹研究員・務川 進  
平成23年3月9日

## 進化する自動車用銅板

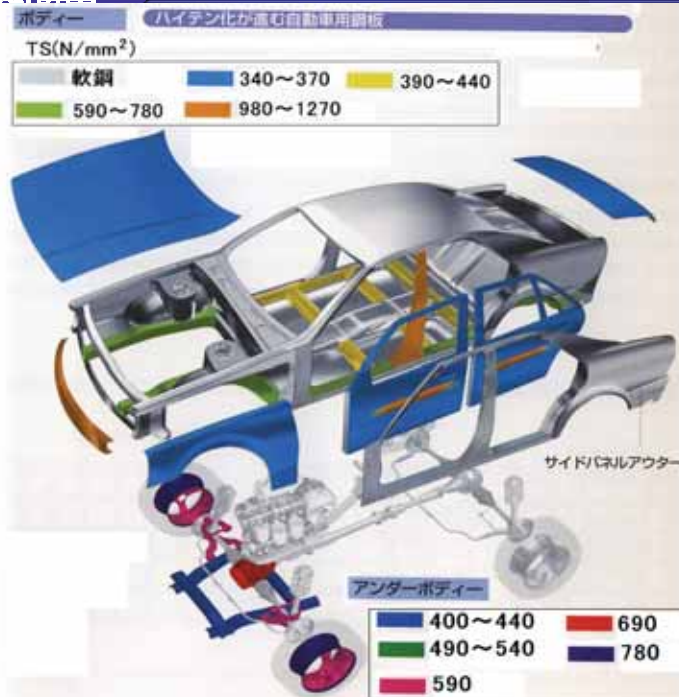


4)新日本製鐵(株):鉄と鉄鋼がわかる本、(2004)、日本実業出版社

先進のその先へ、新日鉄

© 2011 Nippon Steel Corporation. All Rights Reserved.

新日本製鐵(株)名古屋技術研究部  
主幹研究員・務川 進  
平成23年3月9日



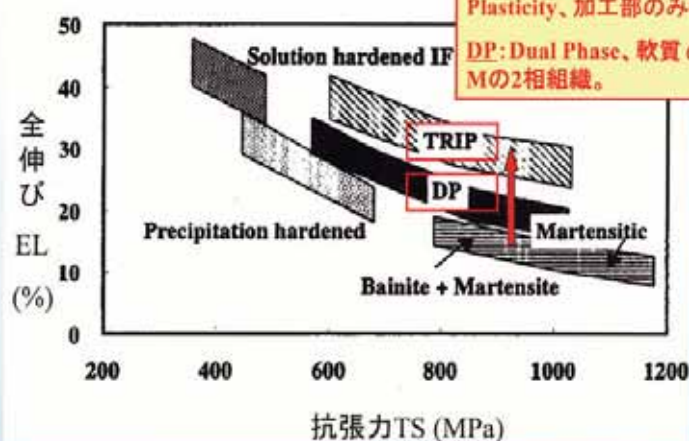
4)新日本製鐵(株):  
鉄と鉄鋼がわかる本、  
(2004)、日本実業出版社

先進のその先へ、新日鉄

© 2011 Nippon Steel Corporation. All Rights Reserved.

新日本製鐵(株)名古屋技術研究部  
主幹研究員・務川 進  
平成23年3月9日

## 高伸び型ハイテン鋼板



TRIP: Transformed Induced Plasticity、加工部のみ硬化。

DP: Dual Phase、軟質  $\alpha$  + 硬質 M の2相組織。

nmサイズの炭化物分散、 $\mu$ mサイズのFe結晶粒径と硬度を制御、加工しやすい高強度鋼板を開発。

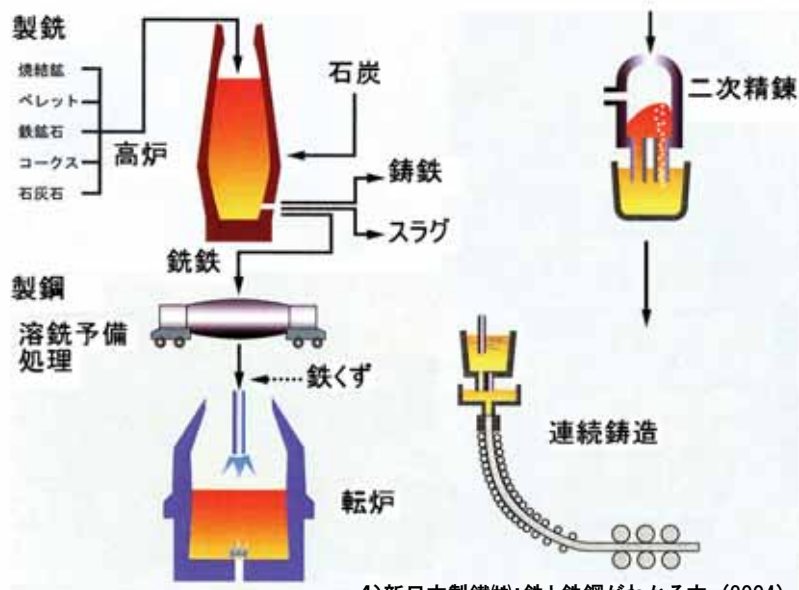
48)高橋学:第29回鉄鋼工学セミナーテキスト・鉄鋼材料応用・圧延編、(2003)p.325

先進のその先へ、新日鉄

© 2011 Nippon Steel Corporation. All Rights Reserved.

新日本製鐵(株)名古屋技術研究部  
主幹研究員・務川 進  
平成23年3月9日

転炉法による製鋼プロセス



4)新日本製鐵(株):鉄と鉄鋼がわかる本、(2004)、日本実業出版社

先進のその先へ、新日鉄

© 2011 Nippon Steel Corporation. All Rights Reserved.

P 11

新日本製鐵(株)名古屋技術研究部  
主幹研究員・務川 進  
平成23年3月9日

受入箇所	
釜石製鐵所	2
技術開発本部（中央研究所）	37
君津製鐵所	28
光鋼管部（光製鐵所）	2
広畑製鐵所	8
堺製鐵所	2
室蘭製鐵所	7
大分製鐵所	27
八幡製鐵所	19
名古屋製鐵所	15
総計	147

先進のその先へ、新日鉄

© 2011 Nippon Steel Corporation. All Rights Reserved.

P 12

新日本製鐵(株)名古屋技術研究部  
主幹研究員・務川 進  
平成23年3月9日

修士	100
学士	19
高専	28

校名	
京都大学	16
東京工業大学	11
九州大学	10
九州工業大学	8
東京大学	8
大阪大学	7
東北大学	7
早稲田大学	5
名古屋大学	5
岡山大学	4

(1) 当所における受入れ事例

- ・名古屋大学、豊橋技術科学大学、豊田工業大学、京都大学、他
- ・名古屋大学ー当社・名古屋製鉄所との研究インターンシップ受入れ協定  
(平成18年3月)
- ・受入れ職場  
名古屋技術研究部、設備部(機械、電気、プロセス技術)、  
各工場(薄板、厚板、製鋼)

(2) 研修テーマ例

① 研究インターンシップ(長期、1~1.5ヶ月)

・製鋼スラグの炭酸化反応速度の検討

② 体験的学習(短期、1~3週)

- ・鉄の形態変化の体験調査 など





写真2. 施肥ユニット設置以前の舎熊海岸海底の磯焼け状況

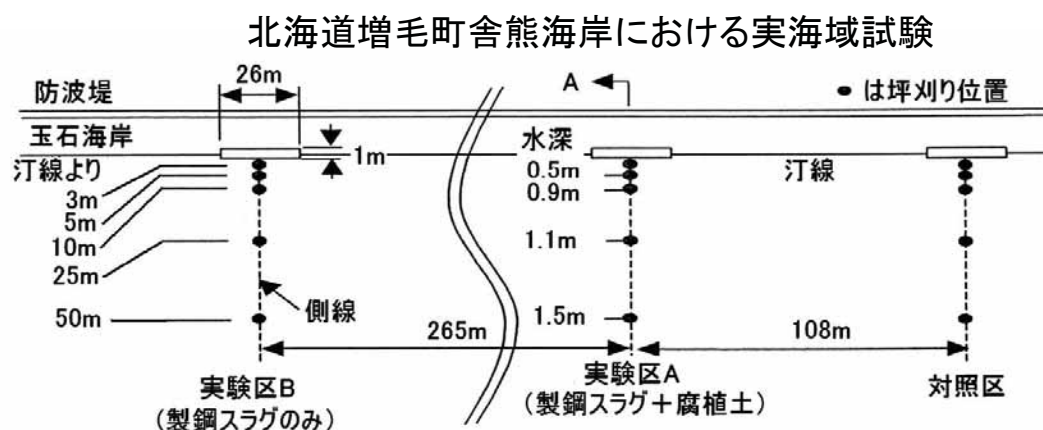


図-1 実験区設置平面図

木曾英滋、長谷部廣行、渋谷正信、堀江茂一、定方正毅  
:コンクリート技術シリーズ、72(2006)p.182



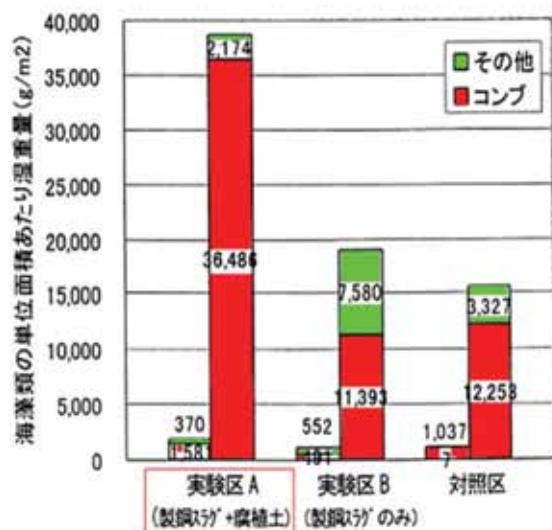


図-3 海藻類湿重量 (5地点平均) (左: H17, 右: H18)

木曾英滋、長谷部廣行、渋谷正信、堀江茂一、定方正毅

:コンクリート技術シリーズ、72(2006)p.182

先進のその先へ、新日鉄

© 2011 Nippon Steel Corporation. All Rights Reserved.

P 19

新日本製鐵(株)名古屋技術研究部  
主幹研究員・務川 進  
平成23年3月9日



先進のその先へ、新日鉄

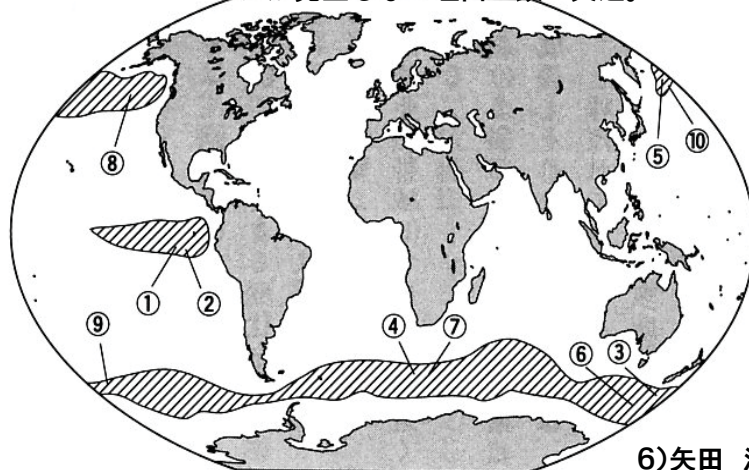
© 2011 Nippon Steel Corporation. All Rights Reserved.

P 20

新日本製鐵(株)名古屋技術研究部  
主幹研究員・務川 進  
平成23年3月9日

# Martin鉄仮説

HNLC（高栄養塩－低クロロフィル海域）  
栄養塩が豊富なのに植物性プランクトンが発生しない理由＝鉄の欠乏。



6) 矢田 浩：鉄理論＝

地球と生命の奇跡、講談社、(2005)

図12 高栄養塩－低クロロフィル海域（斜線部）

先進のその先へ、新日鉄

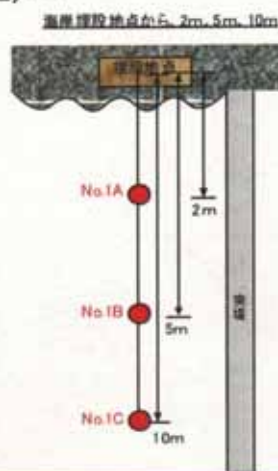
© 2011 Nippon Steel Corporation. All Rights Reserved.

新日本製鐵(株)名古屋技術研究部  
主幹研究員・務川 進  
平成23年3月9日

## 設置後海水水質〔海岸埋設部〕

～3ヶ月後(2008.4.22)～

試料名		設置後			
元素	単位	No.1	No.1A	No.1B	No.1C
Fe	ppb	2	50	60	70
T-N	ppm	0.17	0.20	0.18	0.17
T-P	ppm	0.02	0.04	0.03	0.03
D-Si	ppm	0.27	0.31	0.30	0.27
Ca	ppm	430	374	373	381
Mg	ppm	1,300	1,206	1,199	1,227
pH	-	8.13	8.41	8.42	8.41
EC	S/m	5.43	4.87	4.93	4.95



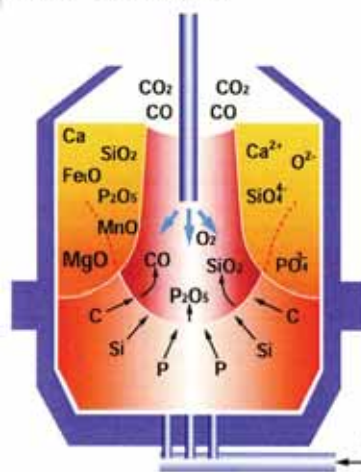
ppbオーダーのFe分析手法を開発

先進のその先へ、新日鉄

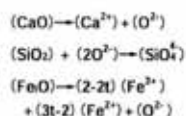
© 2011 Nippon Steel Corporation. All Rights Reserved.

新日本製鐵(株)名古屋技術研究部  
主幹研究員・務川 進  
平成23年3月9日

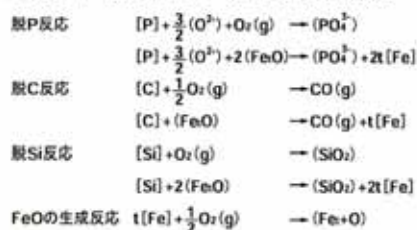
## 転炉内の反応



### スラグ内反応



### スラグ/メタル界面、メタル/ガス界面反応



大きな圧力で酸素を吹き込み、攪拌。酸素は鉄中の炭素、珪素、燐、マンガンなどと反応し、高熱が発生する。  
酸化物はスラグとして安定化される。酸化反応によって炭素が少なくなり、燐や珪素はスラグに取りこまれ、低炭素で不純物の少ない「鋼」が生まれる。

4)新日本製鐵㈱：鉄と鉄鋼がわかる本、  
(2004)、日本実業出版社

先進のその先へ、新日鉄

© 2011 Nippon Steel Corporation. All Rights Reserved.

新日本製鐵(株)名古屋技術研究部  
主幹研究員・務川 進  
平成23年3月9日

## 3. 実験方法 — 処理対象スラグ

処理対象スラグ 名古屋製鉄所 LD-ORP処理後スラグ

表1 代表的組成

	f-CaO	CaO	SiO <sub>2</sub>	T-Fe	MgO	FeO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	m-Fe	Na <sub>2</sub> O	CaO/SiO <sub>2</sub>
1	4.08	44.07	18.98	15.16	2.48	8.86	8.06	2.64	0.54	2.32
2	4.17	42.85	18.01	16.78	2.65	10.04	8.40	3.10	0.64	2.38
3	3.90	44.37	19.18	14.33	3.04	8.16	7.06	3.05	0.54	2.31

製鋼スラグはFe<sup>2+</sup>を多量に含む。  
ただし、フリーなCaO濃度が高い。

先進のその先へ、新日鉄

© 2011 Nippon Steel Corporation. All Rights Reserved.

P 24

新日本製鐵(株)名古屋技術研究部  
主幹研究員・務川 進  
平成23年3月9日

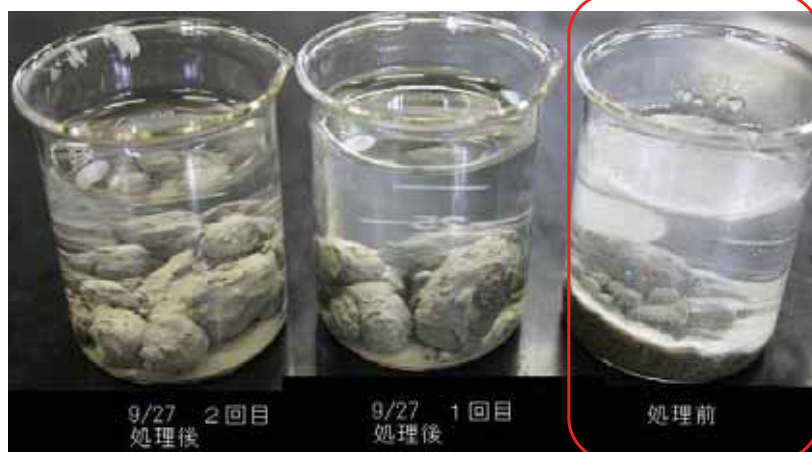
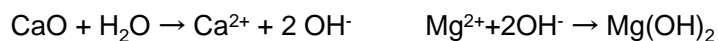


図 海水への浸漬時の状況

未処理スラグを海水に浸漬すると白濁が発生。



炭酸化処理後スラグでは白濁無し。  $\text{CaO} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3$

## 炭酸化実験結果 — 機械攪拌

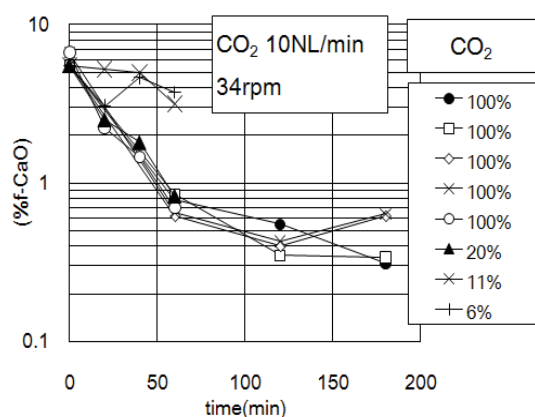


図 フリーライム濃度の経時変化

初期の反応速度は1次。

CO<sub>2</sub>濃度 20%以上で同一の反応速度。

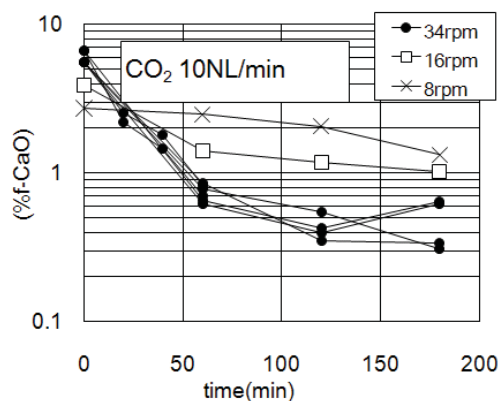


図 フリーライム濃度の経時変化

反応速度に回転数の影響顕著。



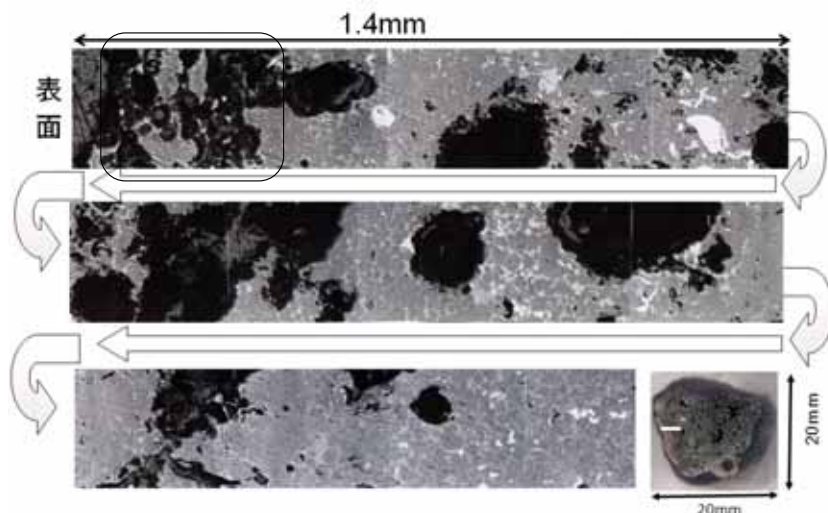


図 スラグ粒子の断面SEM写真

表層数百  $\mu\text{m}$  に内部と異なる組織の層が存在。

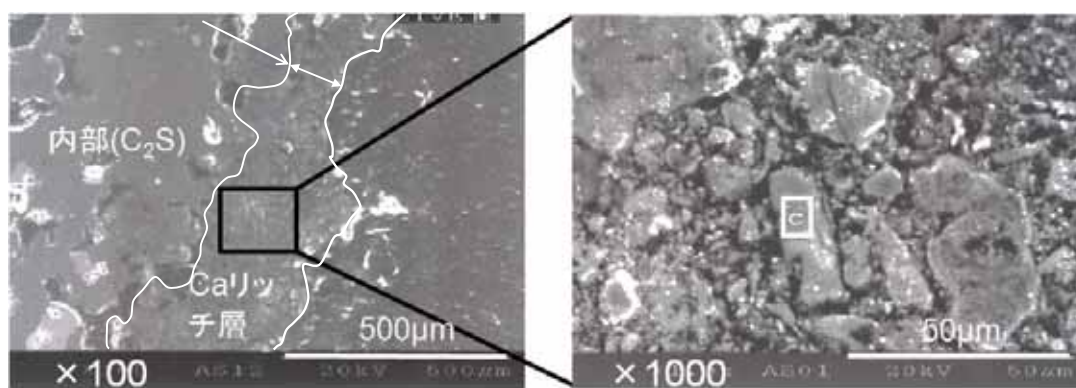
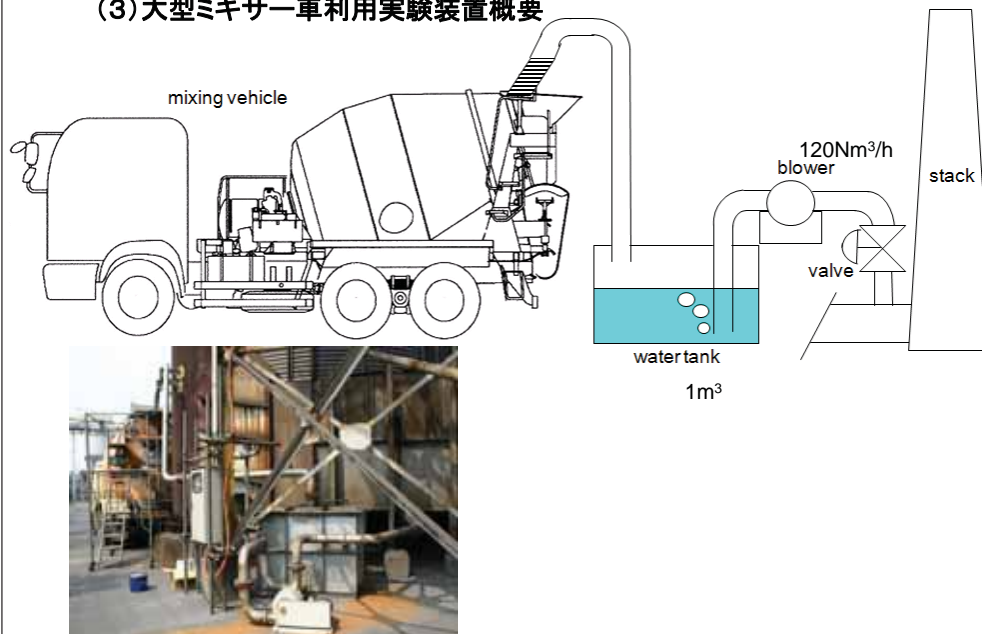


図 スラグ粒子表層部のSEM-EDX分析

スラグ粒子表面にCaリッチ層が存在。その内部にフリーライム粒子が存在。

(3)大型ミキサー車利用実験装置概要



先進のその先へ、新日鉄

© 2011 Nippon Steel Corporation. All Rights Reserved.

P 29

新日本製鐵(株)名古屋技術研究部  
主幹研究員・務川 進  
平成23年3月9日

- (1)溶銑予備処理スラグの炭酸化処理に機械攪拌が有効であった。
- (2)機械攪拌の効果は、スラグ粒子表面に存在するフリーライムリッチ層を破壊、分散する効果であると推定された。
- (3)大型ミキサーを用いた炭酸化試験を行い、フリーライム濃度1%以下への低減が可能であることを示した。
- (4)実海域における環境修復試験を実施し、効果を確認した。

先進のその先へ、新日鉄

© 2011 Nippon Steel Corporation. All Rights Reserved.

P 30

新日本製鐵(株)名古屋技術研究部  
主幹研究員・務川 進  
平成23年3月9日

### インターンシップへの期待

- (1)我々、企業が抱えている課題と同時に、社業を通じた社会貢献について  
広く認識して頂きたい。
- (2)インターンシップの経験を通じ、学生諸氏の成長を願う。

### 学生諸氏への期待・要望

- (1)企業での経験を通じ、課題解決の方法を体験していただく。
- (2)自分の考えをまとめ、PRすることの重要性を体験していただく。
- (3)指示待ちではなく、積極的に取り組むこと。
- (4)我々職場に対し、士気高揚等、良い刺激となって頂きたい。



居酒屋「新日鐵道場」にて。



# 第 部

## Session

特別講演

Special Invited Talk

「大学院教育に期待するもの」

Expectations on Graduate Education

トヨタ自動車株式会社 代表取締役副会長

Toyota Motor Corporation

岡本一雄 氏

Mr. Kazuo Okamoto



# 大学院教育に期待するもの

トヨタ自動車株式会社 岡本一雄

初代プリウスの開発、ハイブリッド車開発現場での開発力向上に向けた取り組み事例を中心に紹介。その中から見えてきた答えは、技術開発に必要な基礎的な知識を幅広く習得し、実務経験を通じて、コア技術力を磨き、その上で技術の幅を広げる、即ち、愚直に地道に技術力を積み上げていった先にしか、スーパー・エンジニアの道は開けないということ。その土台を築くべく、大学院教育には以下の能力を有する技術者の育成を期待する。

## ①幅広い専門知識、自分の専門分野以外にも貪欲に知識を吸収しようとする姿勢

学問、学術の質には幅と深さがある。深さは研究過程でいくらでも深掘りは可能と思うが、社会の変化と共に求められる分野も変化する。変化への対応には幅の広い知識を有して初めて対応が可能。従って、質の幅を広げることは非常に重要。

## ②世界に通じる幅広い友人、知人のネットワーク

技術が高度化・複雑化し、自分一人でする仕事には限界がある。人的ネットワークを有することで、助け合ったり、異分野の知識を取り込んで一人では到底創造できない物を生み出すことが可能となる。

## ③幅広い創造力の発揮

製造業の世界は、これまで以上に競争が激しくなっており、さらに高い成長率が見込めない一方で、企業として生き残っていくためには他社には真似できない独創的な製品を供給し続ける必要あり。若い人材排出を担う大学院がいかに課題発見能力や創造力の育成を踏まえ、教育を実践するかは非常に重要。





# 大学院教育に期待するもの

2011年3月9日  
トヨタ自動車株式会社  
岡本 一雄

TODAY for TOMORROW

TOYOTA

## 目次



1. はじめに
2. トヨタの次世代車開発戦略の紹介
3. 変化を起こそうとしてチャレンジした事例
  - 1) 初代プリウスの開発
  - 2) ハイブリッド車開発現場での開発力向上に向けた取り組み
4. トヨタが考えるスーパー・エンジニア
5. トヨタの技術系新入社員
6. 大学院教育への期待

TODAY for TOMORROW

TOYOTA



1. はじめに
2. トヨタの次世代車開発戦略の紹介
3. 変化を起こそうとしてチャレンジした事例
  - 1) 初代プリウスの開発
  - 2) ハイブリッド車開発現場での開発力向上に向けた取り組み
4. トヨタが考えるスーパー・エンジニア
5. トヨタの技術系新入社員
6. 大学院教育への期待

TODAY for TOMORROW

TOYOTA

## 取り巻く環境



### 企業

業務のIT化、効率化、グローバル化  
⇒ 求められる仕事の質が高度化

### 若い世代

個人を直接つなぐツール(携帯電話・インターネット)の普及、  
核家族化、地域コミュニティの変化  
⇒ 異なる価値観を持つ人と直接触れ合う機会の減少

### 学校教育

入試の低年齢化による学習方法の変化・塾の影響、集団遊び・部活動の減少、  
少子化による大学進学率の上昇、海外の大学への留学生減少  
⇒ 大学・大学院が個性を発揮し、優秀な学生を育てる必要性の高まり

TODAY for TOMORROW

TOYOTA

## 自動車の歴史(大衆化)



初期の油田

出展: BP

1905年 T型フォード



TODAY for TOMORROW

TOYOTA

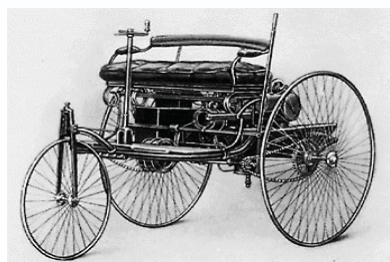
## 自動車の歴史(初期の自動車)



1769年 蒸気自動車



1885年 ベンツ・ガソリン車



1899年 電気自動車



1900年 ホルシエ・ハイブリッド車



TODAY for TOMORROW

TOYOTA



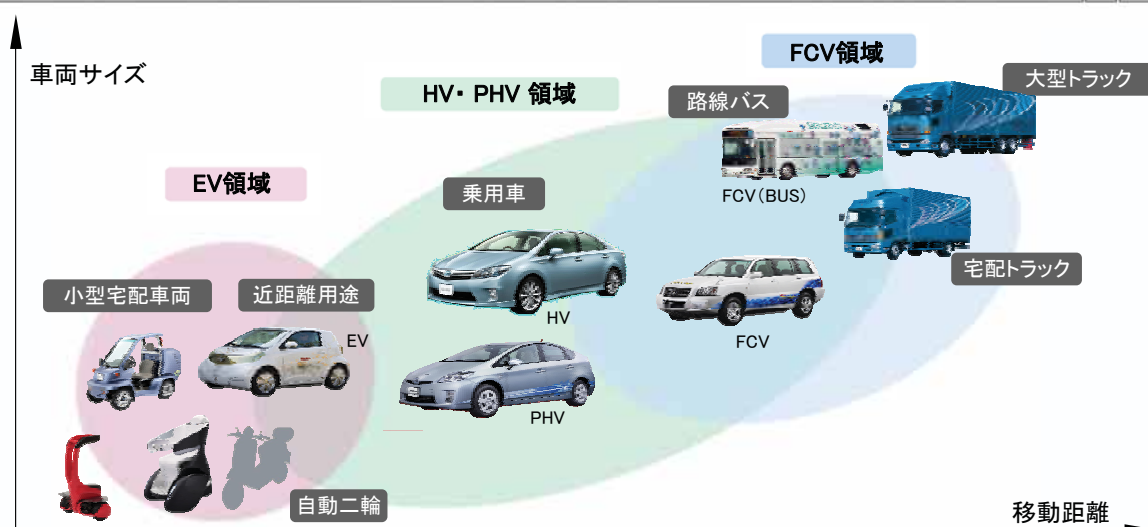


1. はじめに
2. トヨタの次世代車開発戦略の紹介
3. 変化を起こそうとしてチャレンジした事例
  - 1) 初代プリウスの開発
  - 2) ハイブリッド車開発現場での開発力向上に向けた取り組み
4. トヨタが考えるスーパー・エンジニア
5. トヨタの技術系新入社員
6. 大学院教育への期待

TODAY for TOMORROW

TOYOTA

## 将来モビリティの棲み分けイメージ

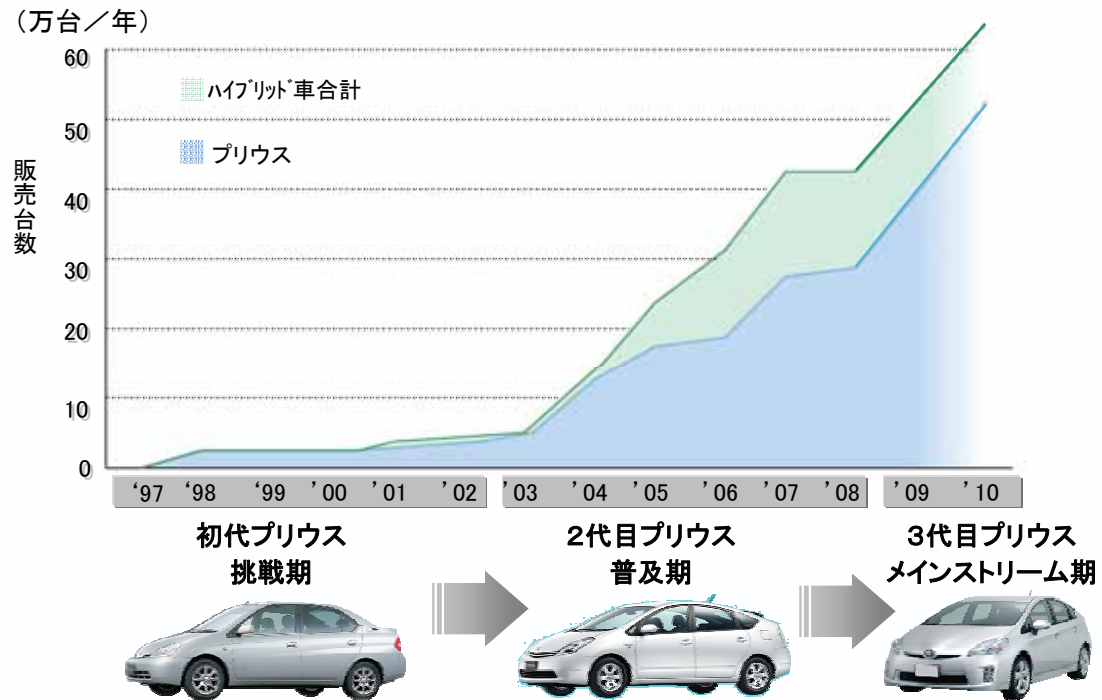


EV : 近距離用途、HV・PHV : 乗用車全般、FCV : 中長距離用途

TODAY for TOMORROW

TOYOTA

## ハイブリッド車の販売台数推移



TODAY for TOMORROW

TOYOTA

## 電気自動車(EV)



全長×全高×全幅 : 2,985×1,500×1,680mm

航続距離(JC08モード) : 105 km

最高速度 : 125km/h

リチウムイオン二次電池

容量 : 約11kWh

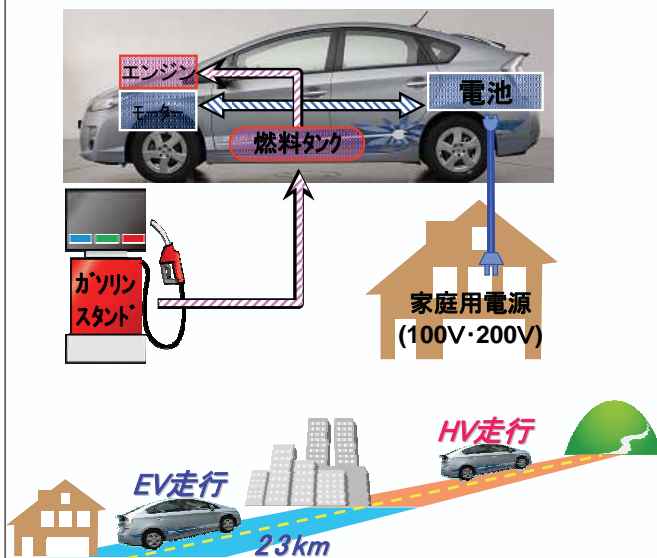
充電時間 : 約 4h (200V)、約 10h (100V)  
約 15min (急速充電、80%)

2011年 走行実験開始、2012年 日米欧市場に導入

TODAY for TOMORROW

TOYOTA

## プラグインハイブリッド(PHV)



### 【市販目標】

時期：2012年初頭

価格：300万円程度(補助金含まず)

台数：年間5万台以上(グローバル)

HVとEVを融合・進化させたクルマで、電気利用の本命

TODAY for TOMORROW

TOYOTA

## 燃料電池自動車(FCV)



### <航続距離>

大阪－東京間の長距離走行試験



830km(10-15モード)、  
ガソリン車並の実用航続距離を達成

### <低温始動性能>

カナダ(Yellowknife)寒冷試験



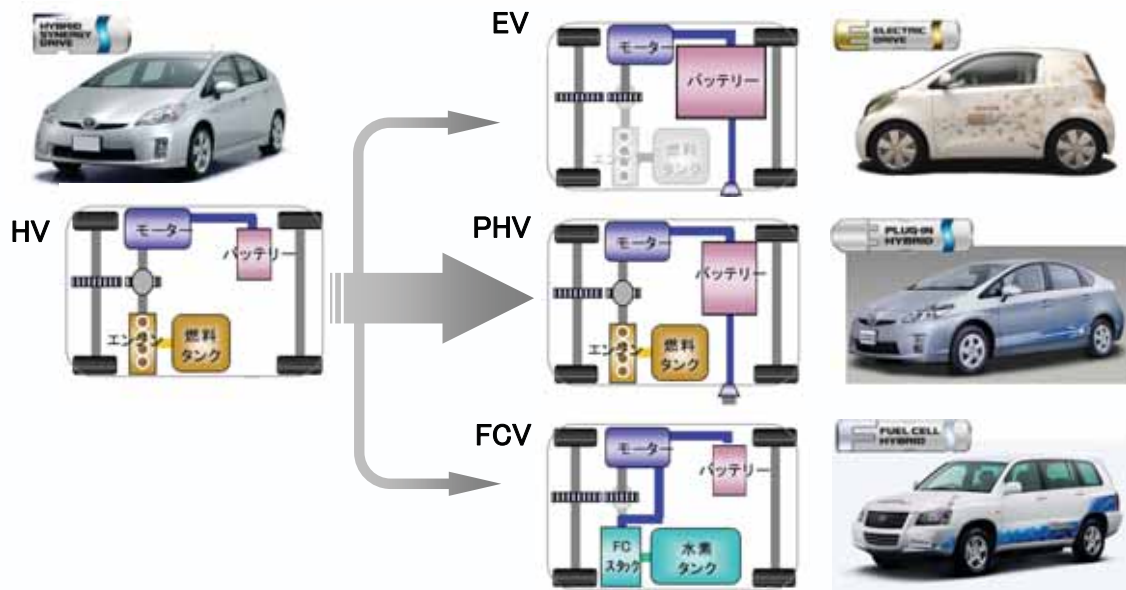
-30℃での始動、走行が可能

- ・2015年頃からの市場導入を目指す
- ・水素供給インフラ整備など、普及に向けた技術開発以外の課題へも関係機関・企業と連携して取り組む

TODAY for TOMORROW

TOYOTA

## 環境・エネルギー問題への対応技術

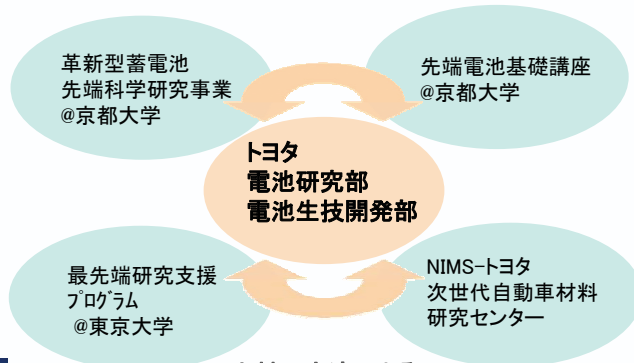
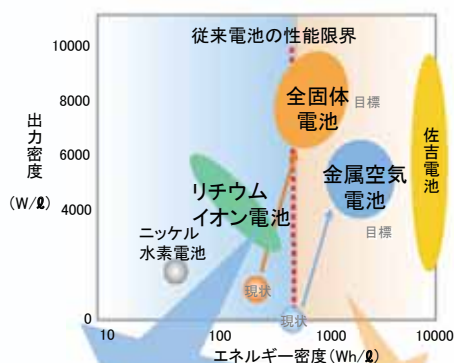


ハイブリッド技術はPHV、EV、FCVの要素技術を含む、コア技術

TODAY for TOMORROW

TOYOTA

## 次世代電池の研究開発



人材の交流による  
採用と育成

NIMS \* : 物質材料研究機構

社外との連携に加え、技術と生産技術のコラボ体制で  
次世代電池の研究とデファクト化を促進

TODAY for TOMORROW

TOYOTA



1. はじめに
2. トヨタの次世代車開発戦略の紹介
3. 変化を起こそうとしてチャレンジした事例
  - 1) 初代プリウスの開発
  - 2) ハイブリッド車開発現場での開発力向上に向けた取り組み
4. トヨタが考えるスーパー・エンジニア
5. トヨタの技術系新入社員
6. 大学院教育への期待

## 初代プリウスの開発



### G21(初代プリウス)プロジェクト

21世紀に向けてのテーマとなる  
「環境・燃費・安全」に対しトヨタの最新技術を結集し  
今までの延長線にない新商品を世の中に提案する  
(1993年 G21プロジェクト発足)

- ・トヨタの技術開発の節目となるような新商品
- ・マーケットインではなく  
中長期Visionに基づく技術Orientedな提案型製品



当初目標

燃費1.5倍 (現有技術の発展)



クルマの未来を提示するには  
目標が低すぎる

あるべき目標

燃費2倍

	10	20	30 km/L
プリウス 1290kg	28.0		
カーリーナ1.5L 1130kg	14.0		
軽自動車A 4A/T 690kg	19.2		
軽自動車B CVT 710kg	18.6		

(国内10-15モード燃費)

運輸省審査値

「出来ること」ではなく  
「やるべきこと」をやる

TODAY for TOMORROW

TOYOTA

## 四隅検討に基づいたシステム選定



名称	ハイブリッドシステム						6 PEV 電気自動車
	1 ICEV 内燃機関	2 PHV 直結式	3 PHV 差動ギア式	4 PSHV 切換方式	5 PSHV 機械分配方式	6 SHV	
選定基準	<p>①燃費効率が良い</p> <p>②部品構成がシンプル</p> <p>③車両として実用性能を満足する</p> <p>④将来的にも最良なシステムであること</p>						エネルギーは直接電気で二次電池に補給するタイプの電気自動車
間口の広い検討と明確な判断基準	<p>遊星ギアでエンジンとMotorの最適パワー配分・速度制御を行う。論理的には最も洗練されたシステム。</p>						要求パワーを平準化する発電所内臓EV。レンジエクステンダーを含む。将来の高効率、低公害の発電ユニットを考える自由度が大きい。
基本構成							



## 幾多の苦難を乗り越えて



**'95年11月：0次先行車**  
完成から49日間動かなかった試作車  
その後初めて動くも 500m



**'96年5月：1次先行車**  
通常のガソリンエンジンと並行開発  
⇒ この後ハイブリッドに一本化



**'96年12月：正式試作車**



**'97年12月：発売開始**  
「21世紀に間に合いました」

TODAY for TOMORROW

TOYOTA

## ユーザー・社会の反響



**世界初 量産ハイブリッド乗用車  
新しいパッケージ**

=

**次世代(未来)の  
自動車の提案**

◇トヨタの 環境&企業イメージ 向上

◇プリウスユーザーはトヨタの財産  
HVの良き理解者



**環境  
ブランド  
構築**

一方で・・・

▽HVは所詮“つなぎ”の技術(本命はFC)

▽コンベエンジンとモーターの2つの動力源はムダ

TODAY for TOMORROW

TOYOTA





TODAY for TOMORROW

TOYOTA



1. はじめに
2. トヨタの次世代車開発戦略の紹介
3. 変化を起こそうとしてチャレンジした事例
  - 1) 初代プリウスの開発
  - 2) ハイブリッド車開発現場での開発力向上に向けた取り組み
4. トヨタが考えるスーパー・エンジニア
5. トヨタの技術系新入社員
6. 大学院教育への期待

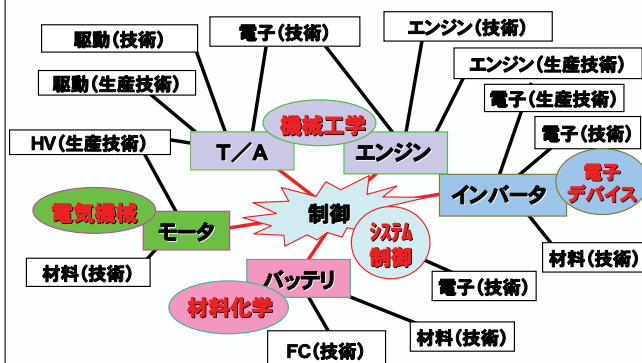
TODAY for TOMORROW

TOYOTA

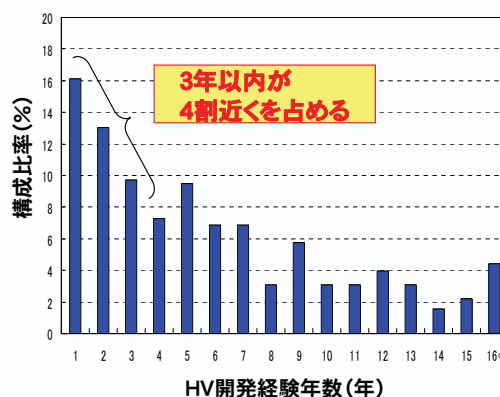
## HV開発の特徴



関係する技術領域/部署



HV技術領域のHV開発経験年数



多くの技術領域/部署が関係し、経験の浅い技術者の比率も多く、開発体制の強化や迅速な人材育成が急務

TODAY for TOMORROW

TOYOTA

## 個人能力のレベルアップ ＜教育体制の強化＞



基礎レベル

E-Learning方式

HV分野保有のシステムを社内に展開し、自学自習をサポート

初級レベル

座学講座方式

HVシステム/主要エトの構成や機構、特徴

実務レベル

座学講座方式

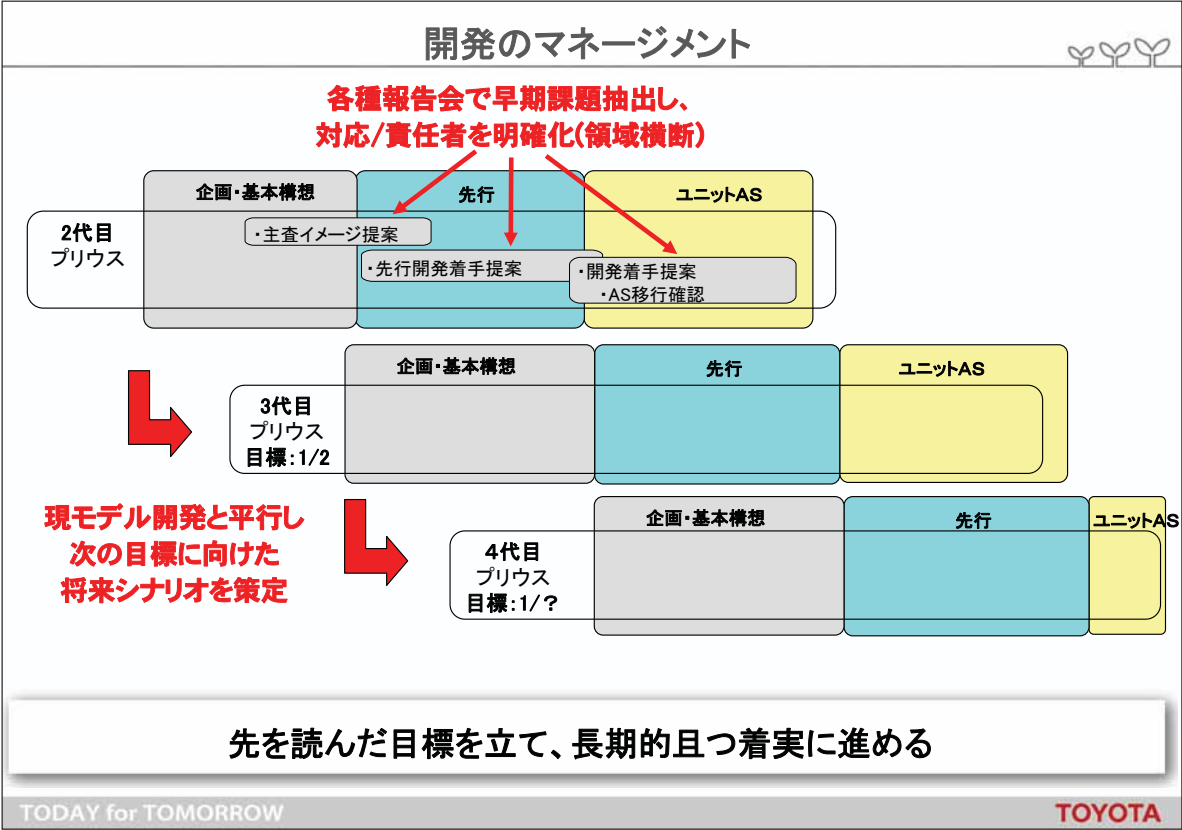
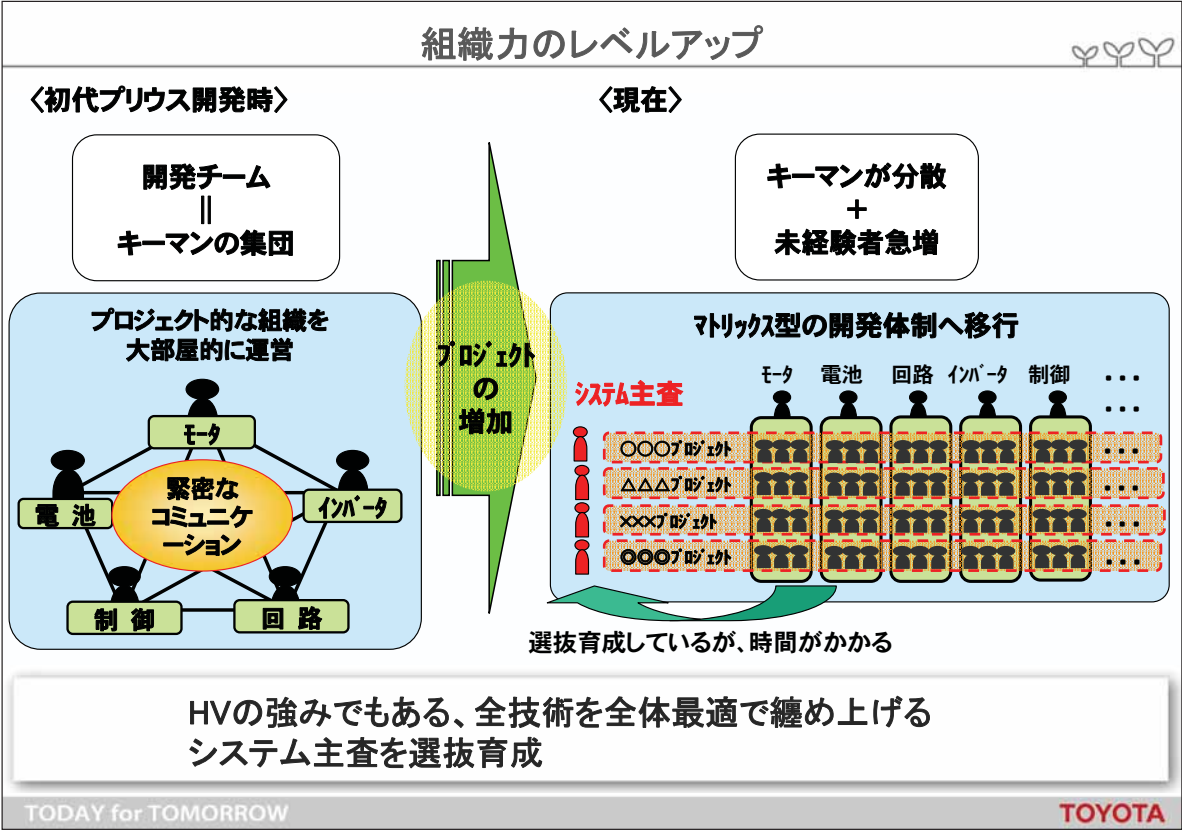
領域間に跨る技術問題、固有の不具合や留意点



HV開発車の拡大に伴い、社内でのHV関連の教育を充実

TODAY for TOMORROW

TOYOTA



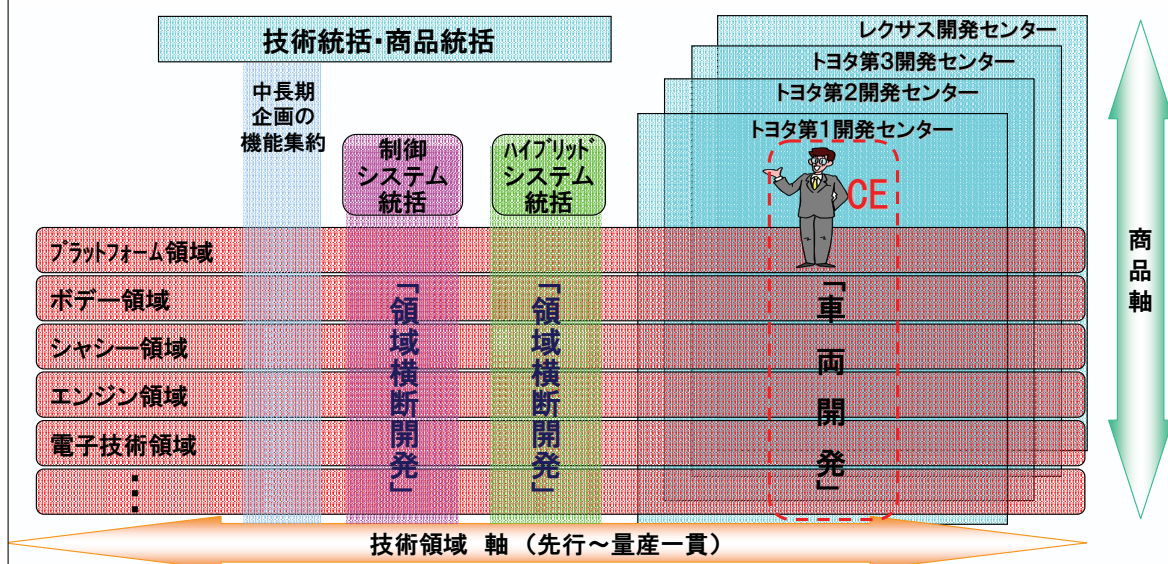


1. はじめに
2. トヨタの次世代車開発戦略の紹介
3. 変化を起こそうとしてチャレンジした事例
  - 1) 初代プリウスの開発
  - 2) ハイブリッド車開発現場での開発力向上に向けた取り組み
4. トヨタが考えるスーパー・エンジニア
5. トヨタの技術系新入社員
6. 大学院教育への期待

TODAY for TOMORROW

TOYOTA

## 車両・技術開発の体制



先行～量産一貫した技術領域軸と、  
車両/領域横断システム開発(商品軸)のマトリックス型組織

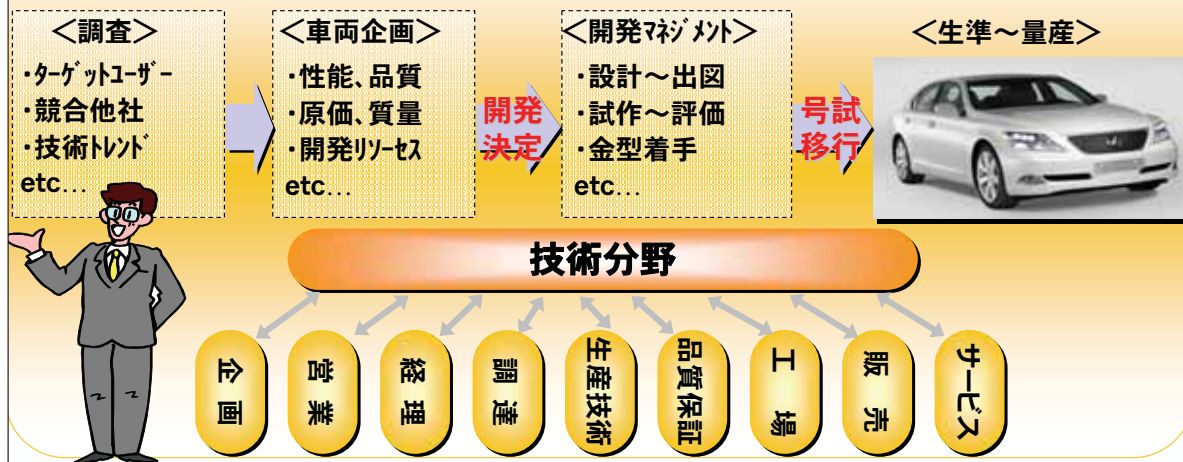
TODAY for TOMORROW

TOYOTA

## 車両開発のリーダー：CE(チーフエンジニア)



担当プロジェクトに対する「熱い想い」と、「強力なリーダーシップ」で、技術分野内、社内関係部署の協力を引き出し、新製品開発を推進

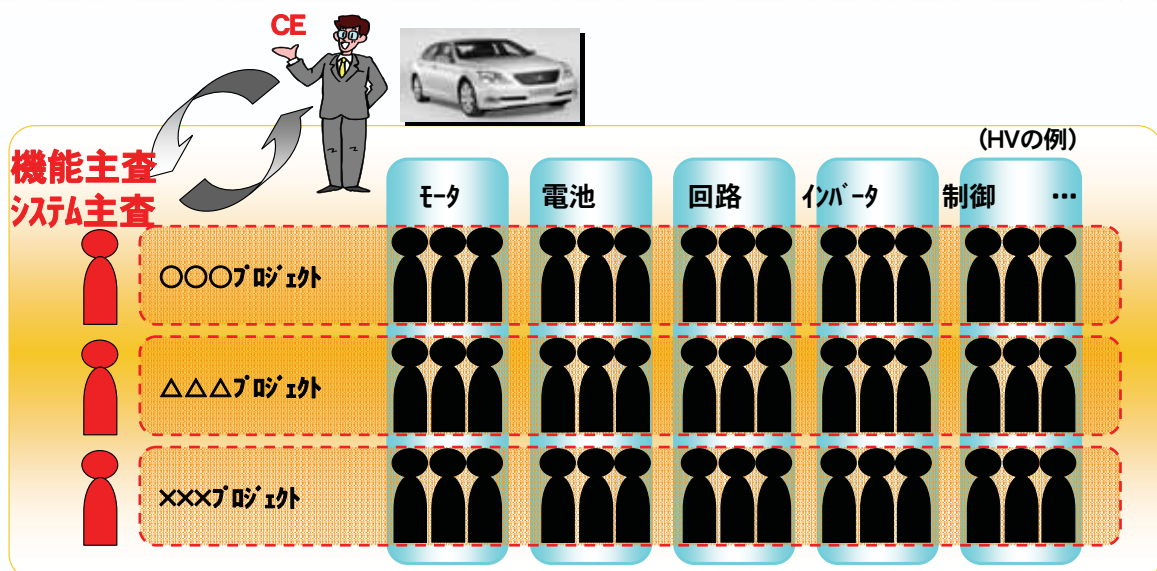


車両プロジェクトは、バーチャルカンパニー的マネジメント形態  
CEは、社長の役割

TODAY for TOMORROW

TOYOTA

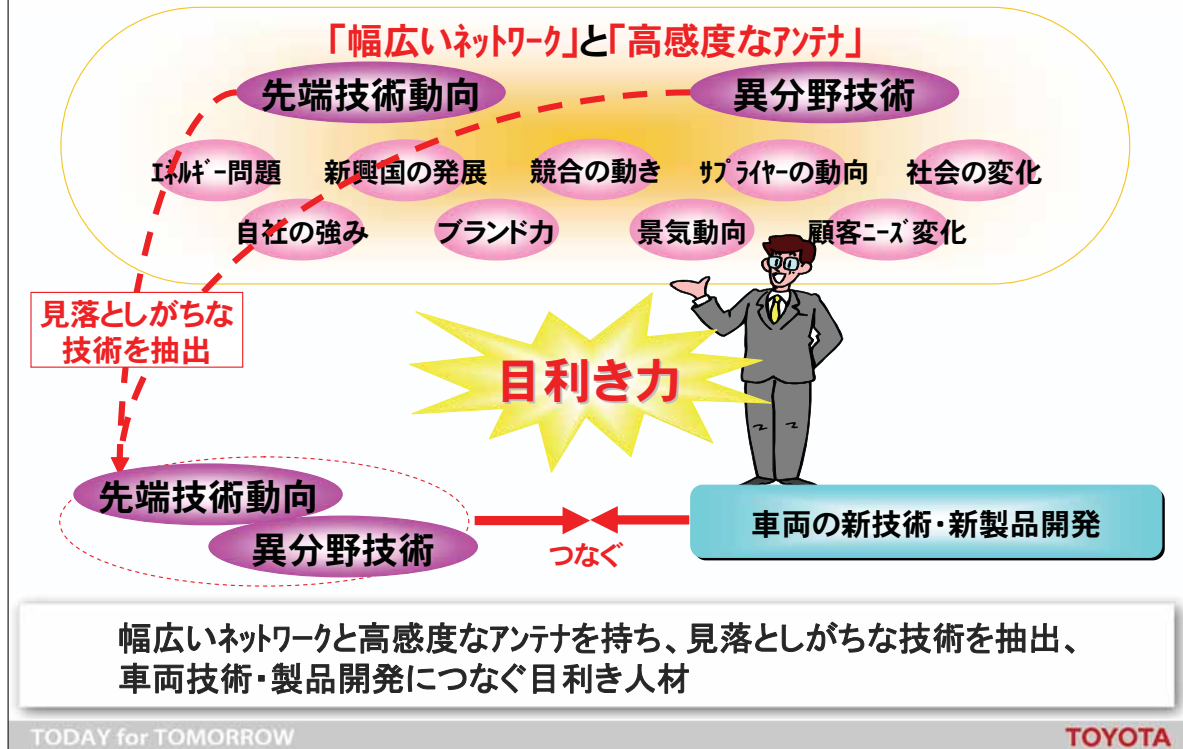
## 機能・システムのリーダー：機能主査・システム主査



技術の高度化・複雑化に伴い、機能主査・システム主査が、専門技術領域を取りまとめ、CEの開発マネジメントを支援

TODAY for TOMORROW

TOYOTA



それぞれのリーダー共通の特性 **“IQ” + “EQ”**

**“EQ”** 《 emotional quotient 》 情動指数。感情指数。  
 実社会の人間関係の中で重要な一種の知性として、  
 自分の感情を認識し、自制する能力、  
 他者を共感的に理解する能力など。

**エンジニアに置き換えると**

深い知識と経験に基づく、確固たる**「コア技術」**(IQ)  
 車両・技術開発を**「熱い情熱」**と**「関係者を惹きつける魅力」**(EQ)





**プロジェクト大部屋にて、  
担当者から役員まで、  
部品/図面を囲んだ  
オープンな議論の場を  
高頻度で開催**

- ①役員報告会 ……………1回/月
- ②関係各機能担当部長・主査とのミーティング  
……………1回/2週間
- ③各設計代表(GM/実務者)とのミーティング  
……………毎朝



担当者にとっては…  
意思決定への参画  
成果の確認、  
上司/リグの意志/知見を肌で感じる

**メンバー全員参加による、  
透明感ある開かれたチーム体制の確立**

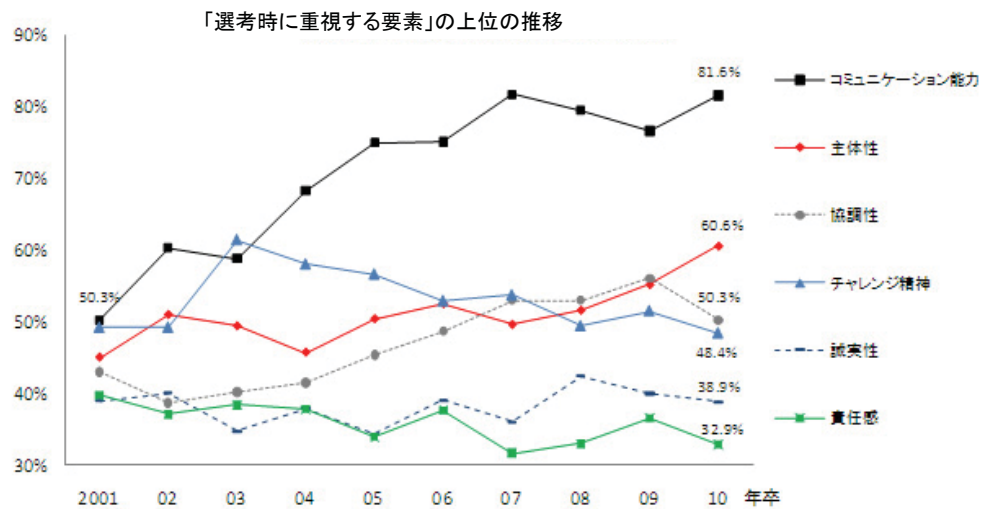
- ・全員のベクトル合わせ
- ・目標達成までのモチベーション継続
- ・連帯感の形成



1. はじめに
2. トヨタの次世代車開発戦略の紹介
3. 変化を起こそうとしてチャレンジした事例
  - 1) 初代プリウスの開発
  - 2) ハイブリッド車開発現場での開発力向上に向けた取り組み
4. トヨタが考えるスーパー・エンジニア
5. トヨタの技術系新入社員
6. 大学院教育への期待



## 企業が新卒採用にあたり重視した項目



資料：日本経団連「新卒採用に関するアンケート調査」

コミュニケーション能力、主体性、協調性、チャレンジ精神が求められている

TODAY for TOMORROW

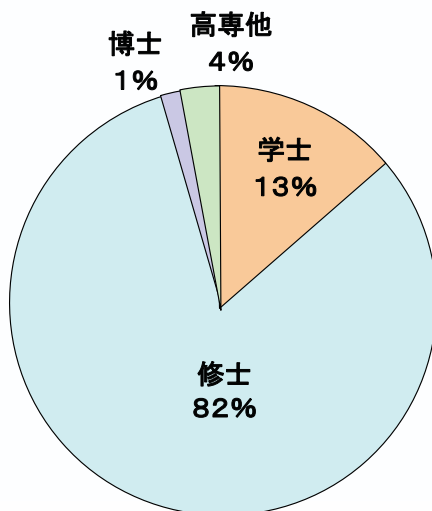
TOYOTA

## トヨタの技術系社員の採用

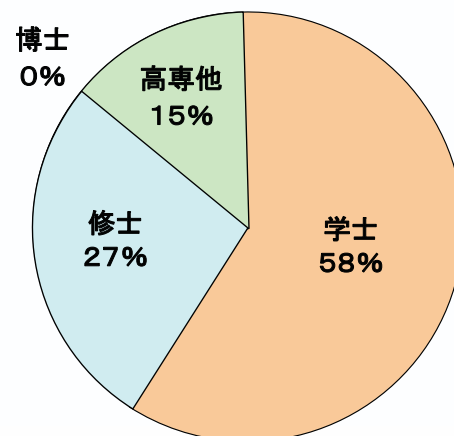


### 新入社員の学歴別割合

<2008年～2010年平均>



<1990年>



TODAY for TOMORROW

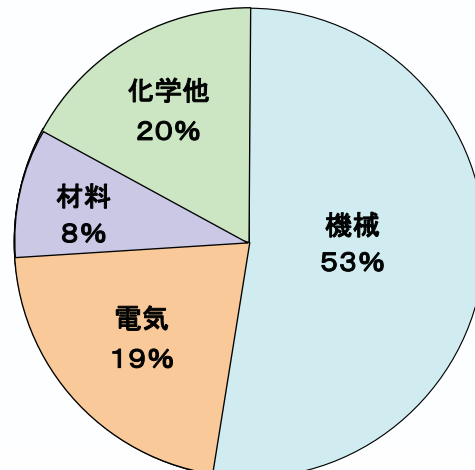
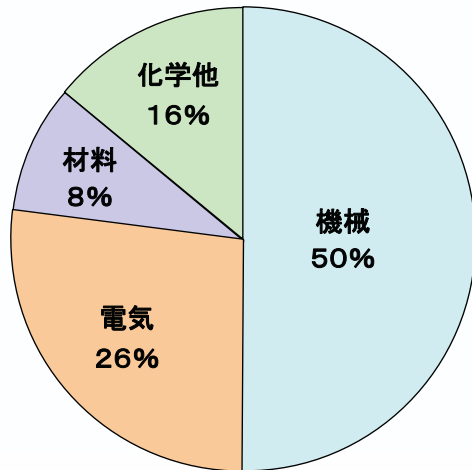
TOYOTA



## 新入社員の学科・専攻別割合

<2008年～2010年平均>

<1990年>



TODAY for TOMORROW

TOYOTA

## 技術系新入社員についての印象



### 新入社員教育部署 (技術開発部門)の声

- ・学力低下の懸念あり
- ・材料力学、機械力学、製図の履修必要
- ・同世代外国人社員との学力差が顕著
- ・専門の幅の狭さ

### 新入社員を受け入れた 職場の管理職の声

- ・学力の低下傾向
- ・3力学(材力、熱力、流力)の修得不足
- ・ハードウェアの勉強不足(ソフト屋増加)
- ・モノづくりに役立つ教育をして欲しい

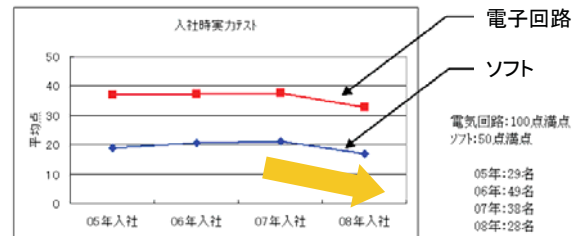
### 電子回路とソフトの基礎知識を問うテスト結果

毎年同じ問題を領域配属直後(教育前)に実施

	電気回路	ソフト
05年入社	37.04	18.92
06年入社	37.35	20.51
07年入社	37.58	21.05
08年入社	32.82	16.89

平均点はほぼ横ばい

回路・ソフト共に4点以上の下落



TODAY for TOMORROW

TOYOTA

# 実学の積極的導入による先端の工学教育

*Cutting-edge Engineering Education through Practice-based Active Learning*

## 豊田工業大学 沿革

*History of Toyota Technological Institute*

- 1981年(昭和56年) 大学設置認可、開学
- 1984年(昭和59年) 大学院修士課程設置認可
- 1995年(平成 7年) 博士後期課程設置認可
- 2002年(平成14年) 豊田工業大学・シカゴ校設置認可
- 2003年(平成15年) JABEE(日本技術者教育認定機構)認定
- 2006年(平成18年) 「魅力ある大学院教育」イニシアティブ(文部科学省)採択
- 2010年(平成22年) JABEE技術者教育プログラム認定継続審査

1981 Establishment of the Institute

1984 Establishment of the Master Course

1995 Establishment of the Doctor Course

2002 Establishment of the Toyota Technological Institute at Chicago

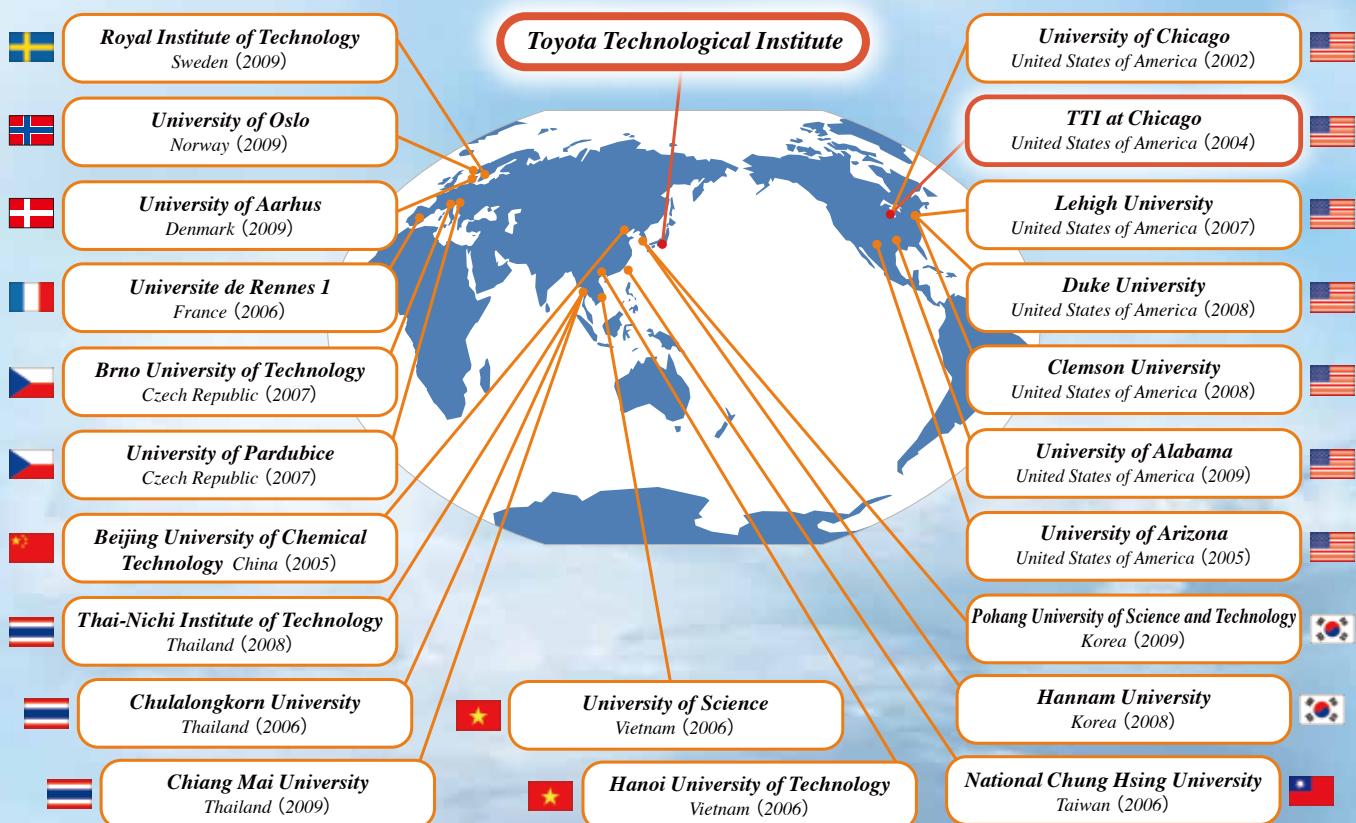
2003 Accreditation of JABEE (the Japan Accreditation Board for Engineering Education)

2006 "Initiatives for Attractive Education in Graduate School" Selected by Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology

2010 Examination for Continuous Accreditation of JABEE

## 多様化する科学技術をリードし、国際社会に通用する若手人材育成

*Cultivating the Youth, Able to Lead Global Technology and Science*





## TOYOTA TECHNOLOGICAL INSTITUTE

2-12-1 Hisakata, Tempaku-ku, Nagoya 468-8511 Japan  
Tel: +81-52-802-1111 Fax: +81-52-809-1721  
<http://www.toyota-ti.ac.jp>