

November 28, 2014 Saitama University

HITACHI
Inspire the Next

Multi-Technology to open up future of product design

Hitachi Research Laboratory, Hitachi, Ltd

Miki Yamazaki

1

女性研究者・技術者の社会進出の現状

2

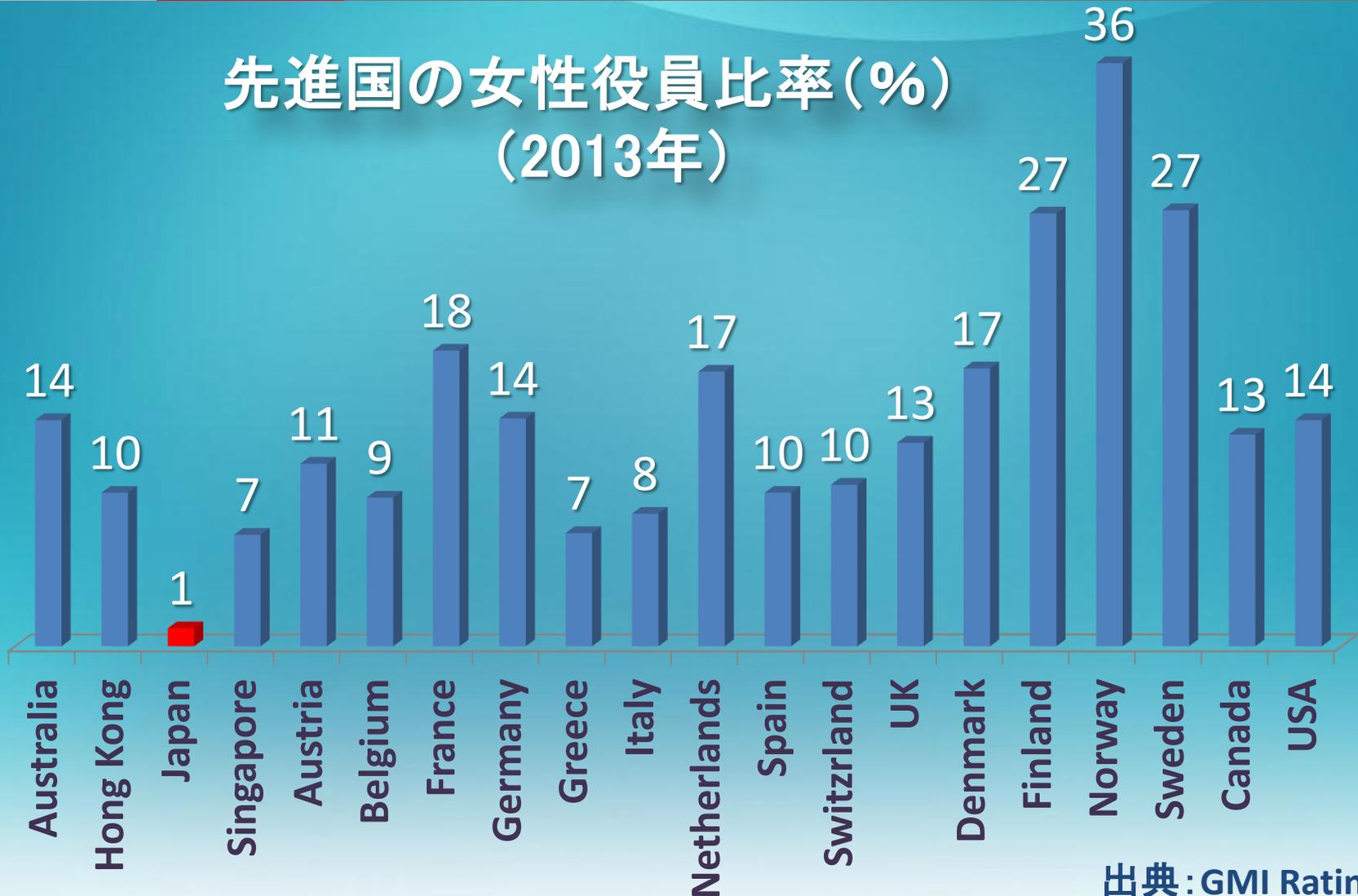
19年間の研究キャリアと今後の挑戦

3

マルチスケールにおける製品設計

国家競争力強化と女性人材の重要性

先進国の女性役員比率(%)
(2013年)



出典: GMI Ratings

国家競争力強化と女性人材の重要性

新興国の女性役員比率(%) (2013年)



環境の変化における社会的役割拡大

世界で最も影響力のあるパワフルな女性 TOP10(2014年)



#1 Angela Merkel



#2 Janet Yellen



#3 Melinda Gates



#4 Dilma Rousseff



#5 Christine Lagarde



#6 Hillary Clinton



#7 Mary Barra



#8 Michelle Obama



#9 Sheryl Sandberg



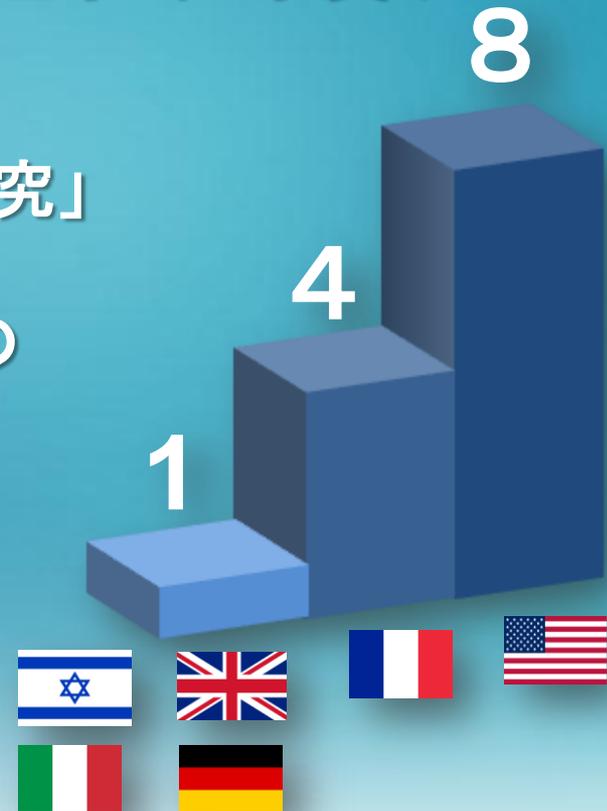
#10 Virginia Rometty

出典: アメリカの経済誌「Forbes(フォーブス)」

女性科学技術者の科学・工学分野の活躍

女性ノーベル賞受賞者 (物理学賞、化学賞、生理学・医学賞)

- ・「放射能研究」
- ・「原子核の殻構造に関する研究」
- ・「人工放射性元素の発見」
- ・「X線回折法による生体物質の分子構造の決定」
- ・「後天性免疫不全症候群の治療薬、ジドブジンの開発」



出典: GMI Ratings

女性科学技術者の科学・工学分野の活躍

日本の女性科学技術者がリードする
創造的な科学技術社会の実現に向けて



女子生徒の科学技術分野の関心度

日本の先端科学技術の紹介

- Showcase of advanced Japanese Science and Technology -



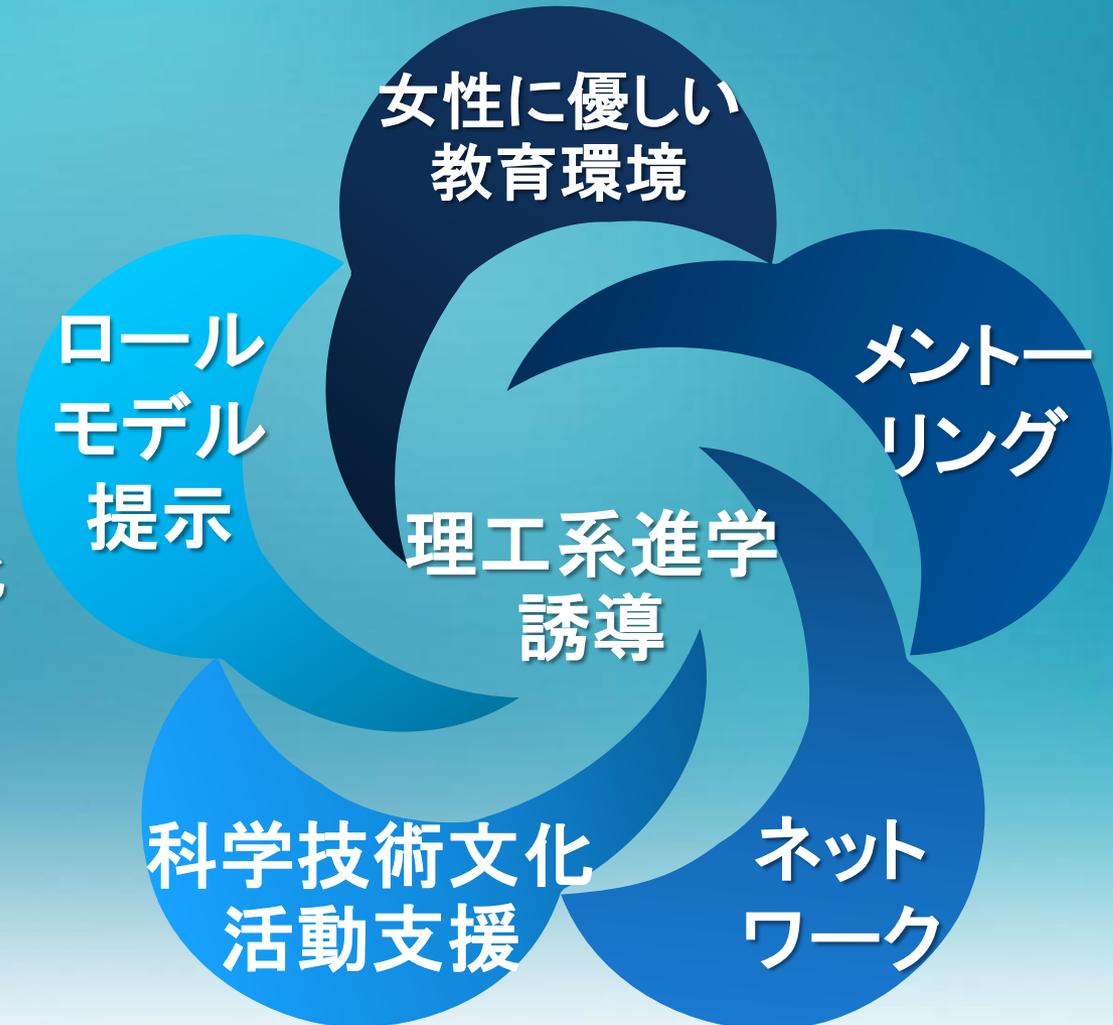
女子生徒の科学技術分野の関心度



女子生徒の科学技術分野への進出誘導

理工系進学誘導

- 中学校・高校から
- 大学・企業体験
- 女子中高の理工
関連設備の充実化



主要国の女性科学技術政策現状



理工系進学 促進

- ・女子学生科学技術体験活動の機会を提供し、ロールモデル提示
- ・大学を中心に、学校ごとの研究所探訪、インターンシップ、教員との指導等実施

(WISE、ATHENA、UKRC)



先端女性 科学者養成

- ・インターネット技術の女性の大学院を介して情報通信分野の女性人材育成
- ・産業界と連携し、新卒者の人材雇用促進



活用、雇用 促進

- ・女子学生が産業現場に配置され、現場の経験習得
- ・女性エンジニア現場実習、指導プログラム、女性専門家データベースなどの構築

(WiTEC、MELLOW、W&G)

1

女性研究者・技術者の社会進出の現状

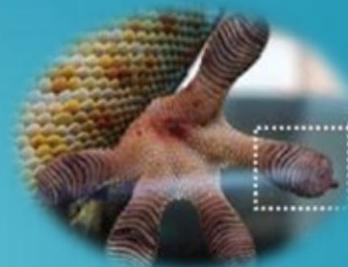
2

19年間の研究キャリアと今後の挑戦

3

マルチスケールにおける製品設計

19年間の研究キャリア



1996
入社

2000

2003

2005

2007

2010

2014
挑戦



キャリア形成のために必要な努力



コミュニケーション能力の向上

・世代、性別を超えた考え

・壁を作らない

・情報、言語取得に注力



思考力の向上

思考力は持って生まれるのではなく育てられるもの

ストーリーテリング
学習で思考力を
育てること

考えの開始は
正しく理解して
推論すること

思考力の頂点は
妥当な批判と
独創的発想

考える力を育てる
習慣

1分だけ考えることができる人は1分かかって解決できる問題しか解けない。
60分考えることができる人は1分60問題でなく60倍難しい問題を解決できる。

時間管理＝自分管理



山崎美稀著「時間管理＝自分管理」
科学技術と経済2010年8月号

一歩先の時間管理

世の中で一番公平に全ての人に
与えられた1日24時間！

いつ、何のために、どのように、
使うのかの時間管理・自分管理に
よって、私たちの想像を超える
違いが作り上げられる。

過去に使った時間での経験が
今の自分の姿を決定している
ように、これまでの時間を振り返り、
一歩先を見る前向きな思いの
経験が未来の自分の人生に
大きな影響を与えている。

1

女性研究者・技術者の社会進出の現状

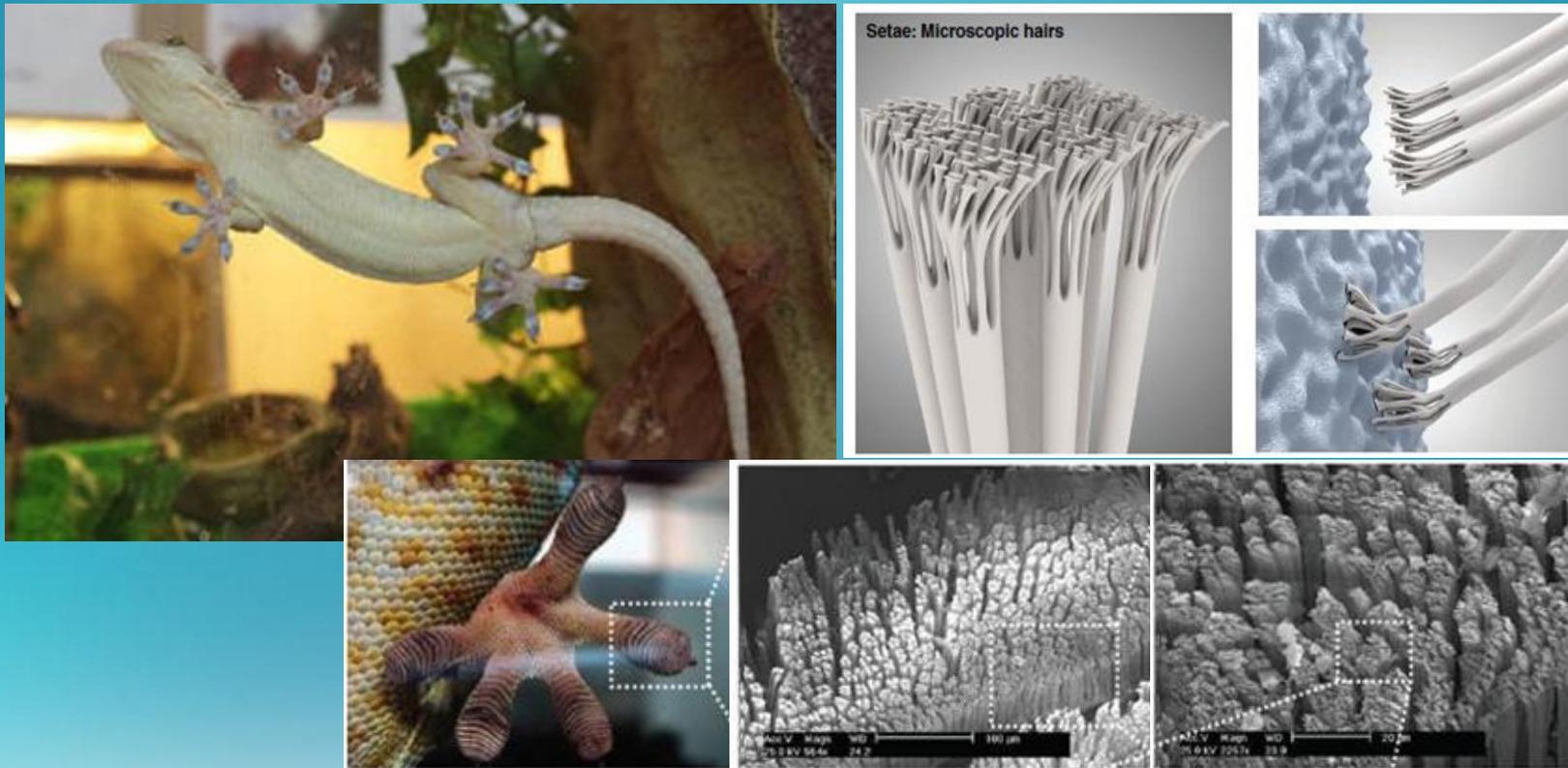
2

19年間の研究キャリアと今後の挑戦

3

マルチスケールにおける製品設計

Nature interfacial physics & Intelligent bio-mimetic systems



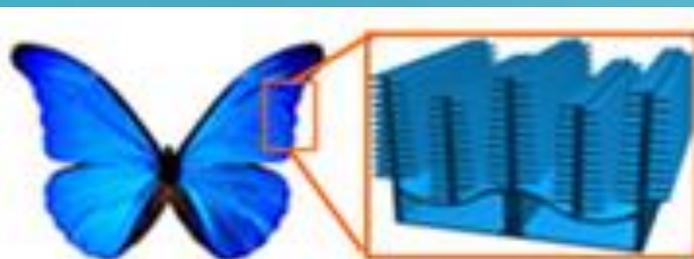
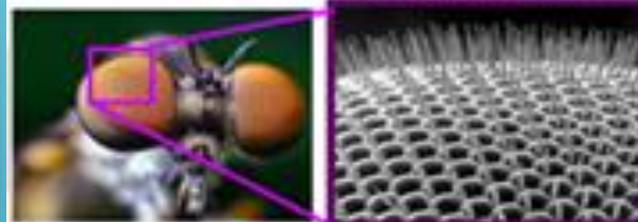
(<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adfm.201100982/abstract>)

Nature interfacial physics & Intelligent bio-mimetic systems

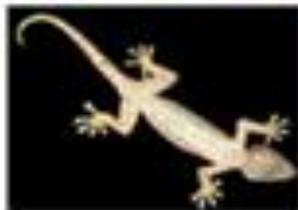
Desert beetle:
self-cleaning
water collection



Compound eyes:
self-cleaning
water detection

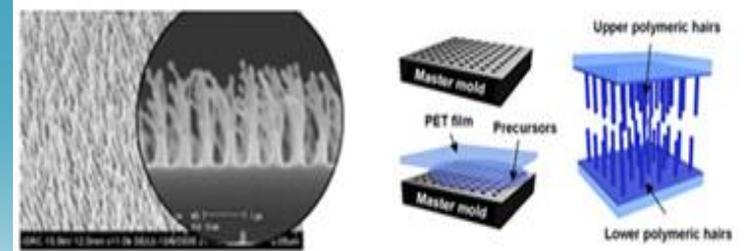
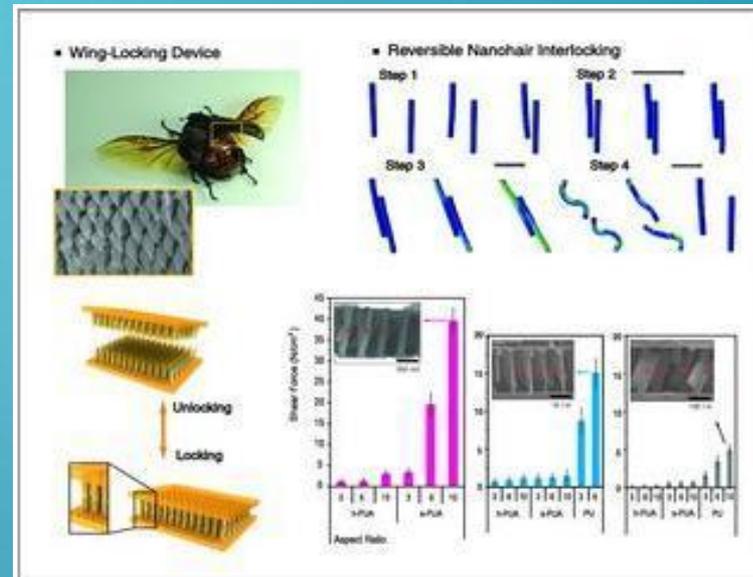
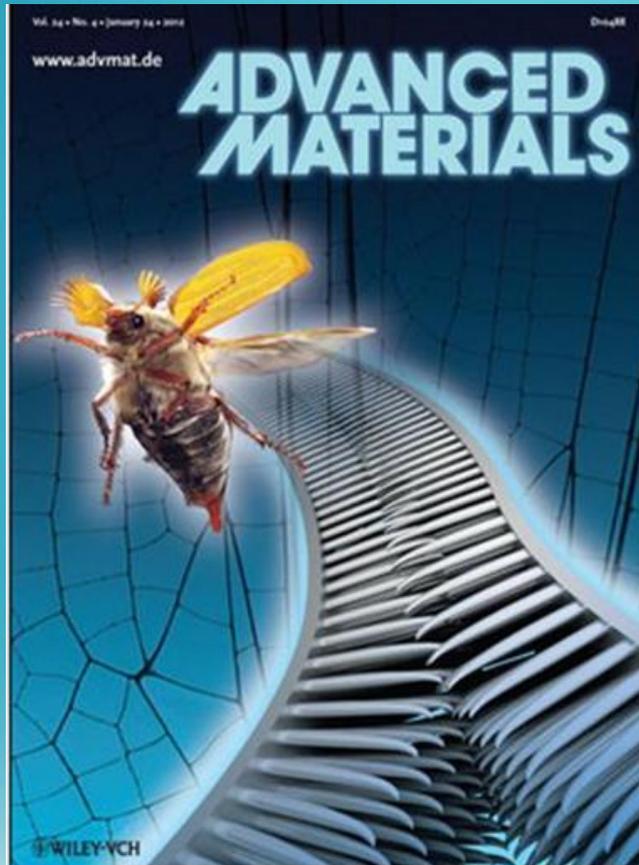


Butterfly's wing:
self-cleaning
structural color



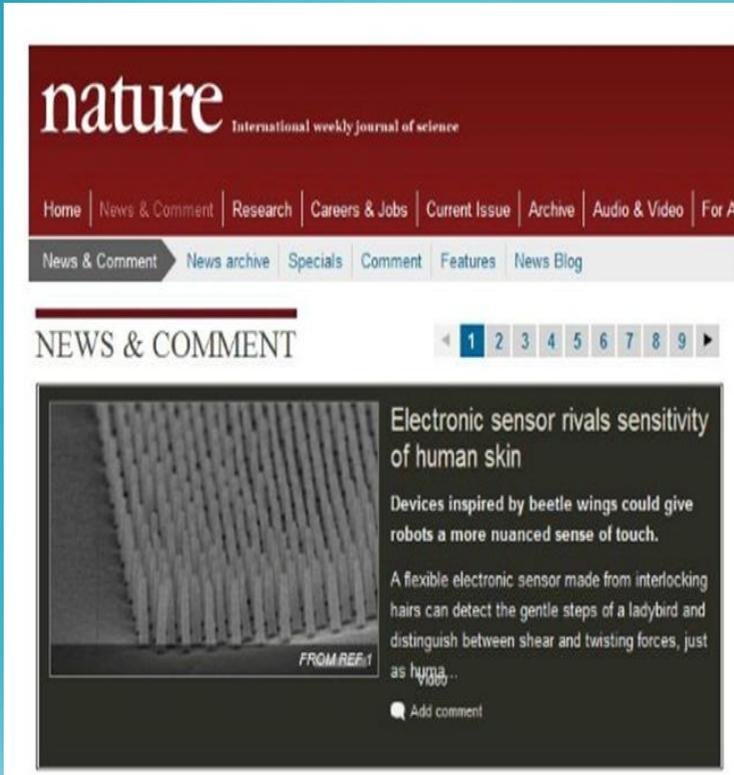
Gecko foot:
self-cleaning
dry adhesion

Semiconductor processing & Multiscale-Structuring



(<http://pubs.rsc.org/en/content/articlehtml/2012/lc/c2lc90033e>)

Bio-inspired Sensors & Wearable Devices



nature International weekly journal of science

Home | News & Comment | Research | Careers & Jobs | Current Issue | Archive | Audio & Video | For Authors

News & Comment | News archive | Specials | Comment | Features | News Blog

NEWS & COMMENT

1 2 3 4 5 6 7 8 9

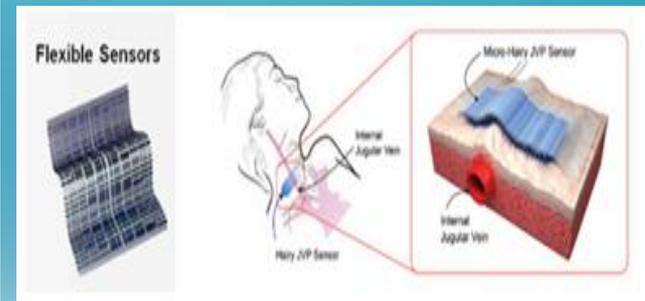
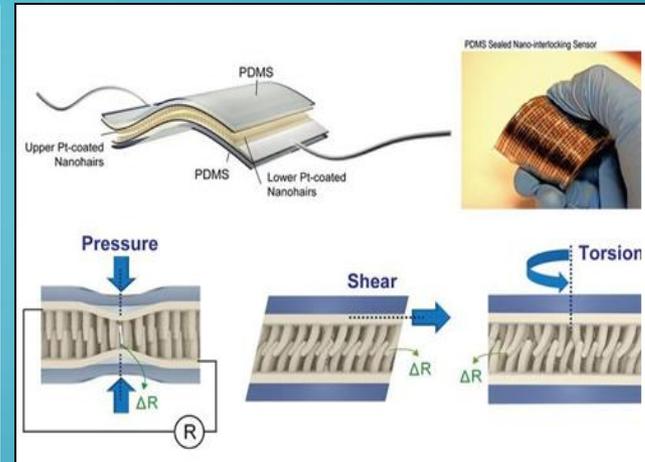
Electronic sensor rivals sensitivity of human skin

Devices inspired by beetle wings could give robots a more nuanced sense of touch.

A flexible electronic sensor made from interlocking hairs can detect the gentle steps of a ladybird and distinguish between shear and twisting forces, just as humans...

FROM REF. 1

Add comment

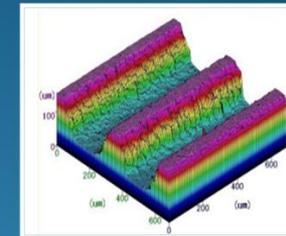
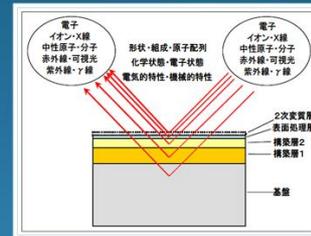


(<http://www.nature.com/news/electronic-sensor-rivals-sensitivity-of-human-skin-1.11081>)

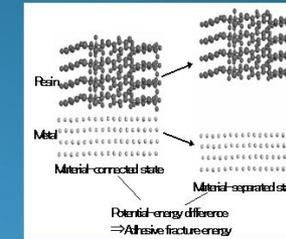
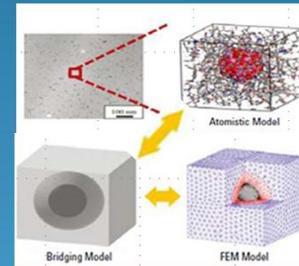
Multiscale Material Design

Multiscale Material Design

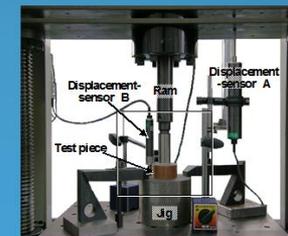
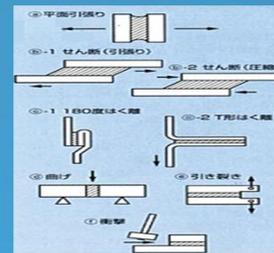
界面・表面の観察技術
(測定)
(ナノ・マイクロレベル)



界面・表面の性能予測技術
(MD・FEM解析)
(ナノ・マイクロ・マクロレベル)

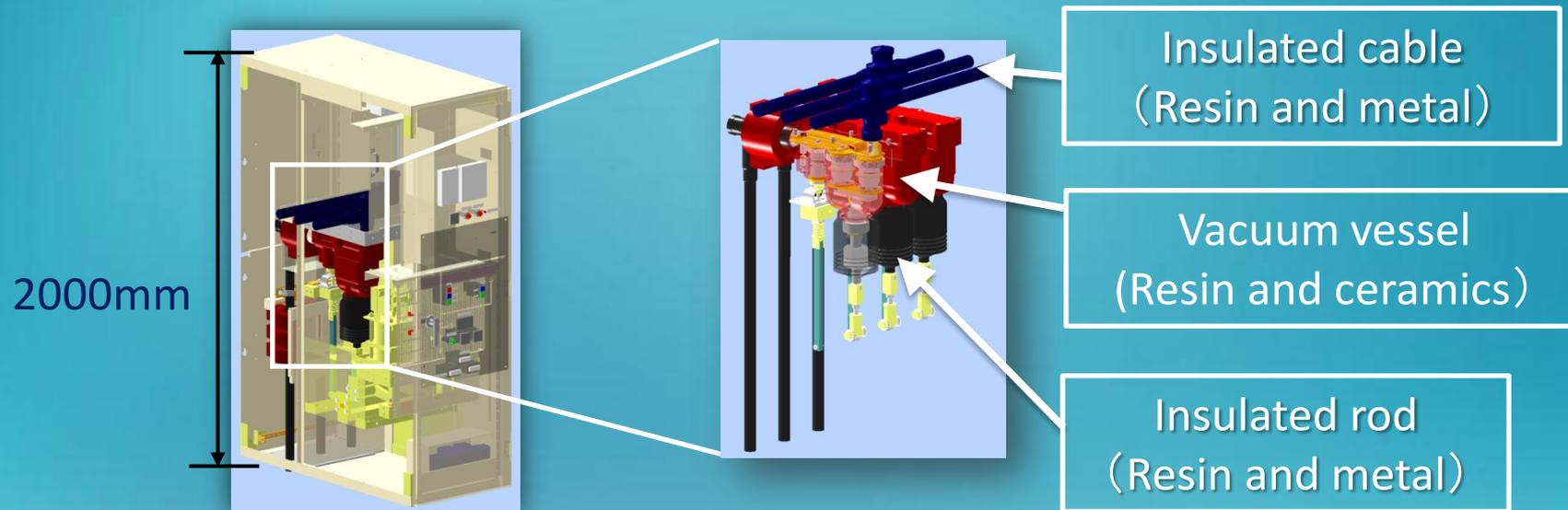


界面・表面の性能評価技術
(試験)
(マクロレベル)



Characteristics and tasks of resin-molded structures

Resin materials are light in weight and have high mechanical strength.



24-kV vacuum-switchgear
(SF₆Free, Environmental
correspondence)

Molding processes



Preheating 70°C-4h



Resin mixture 70°C



Resin pouring 70°C



Vacuum vessel



▪ Air bubble removing
70°C-5min

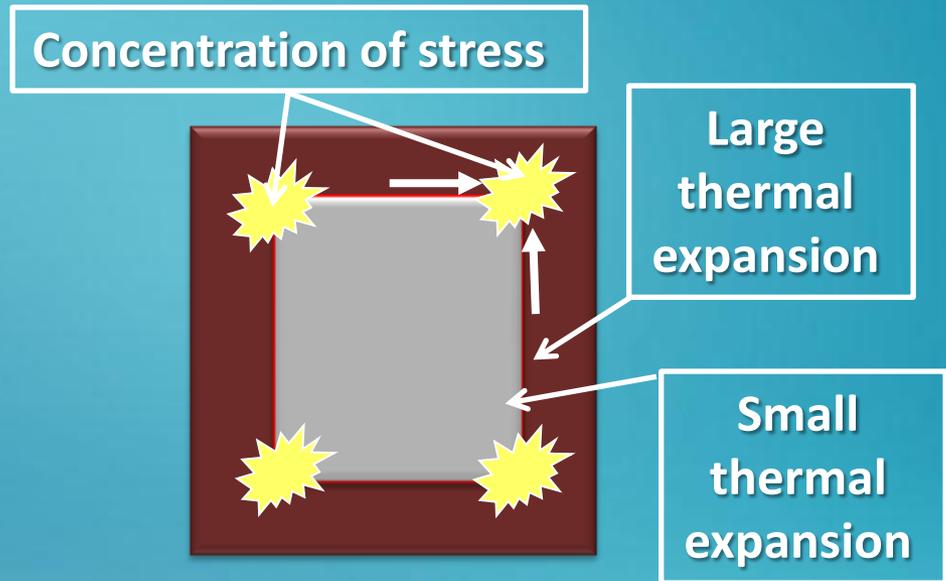


▪ Primary curing 85°C-7h
▪ Secondary hardening 130°C-24h

Stress field of resin-molded structure

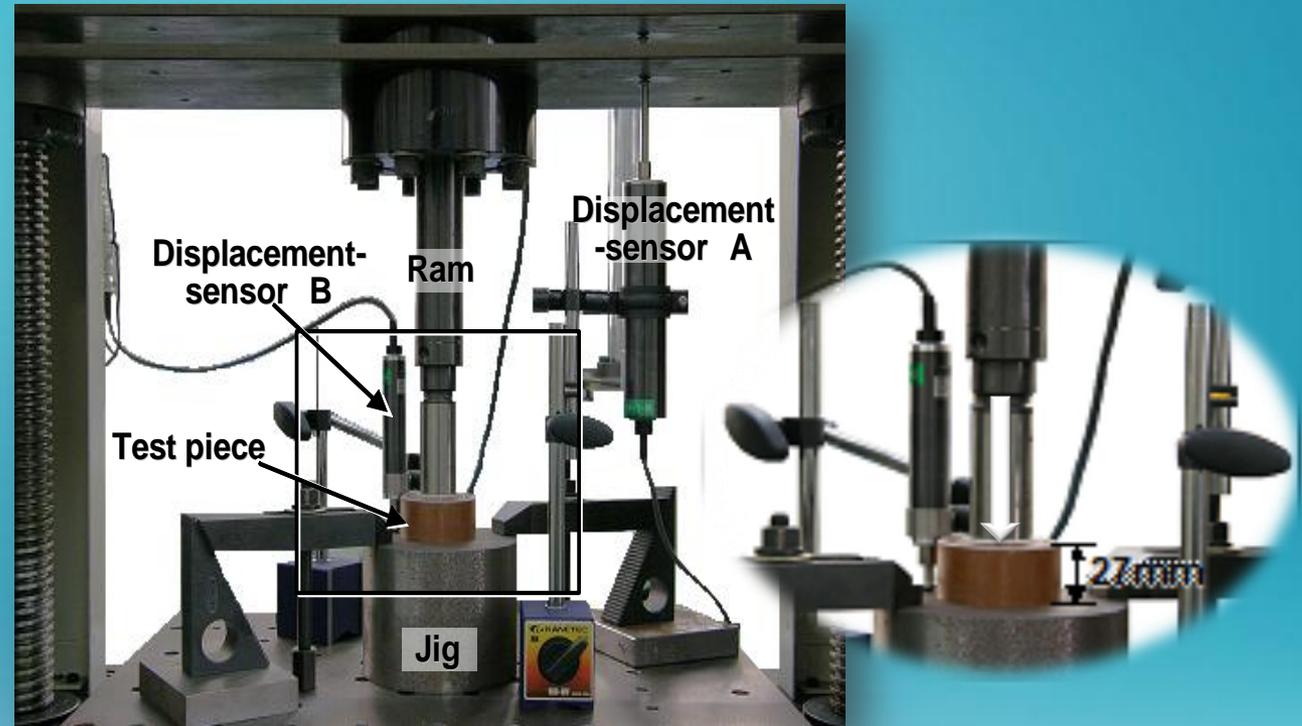


▪ Ceramics



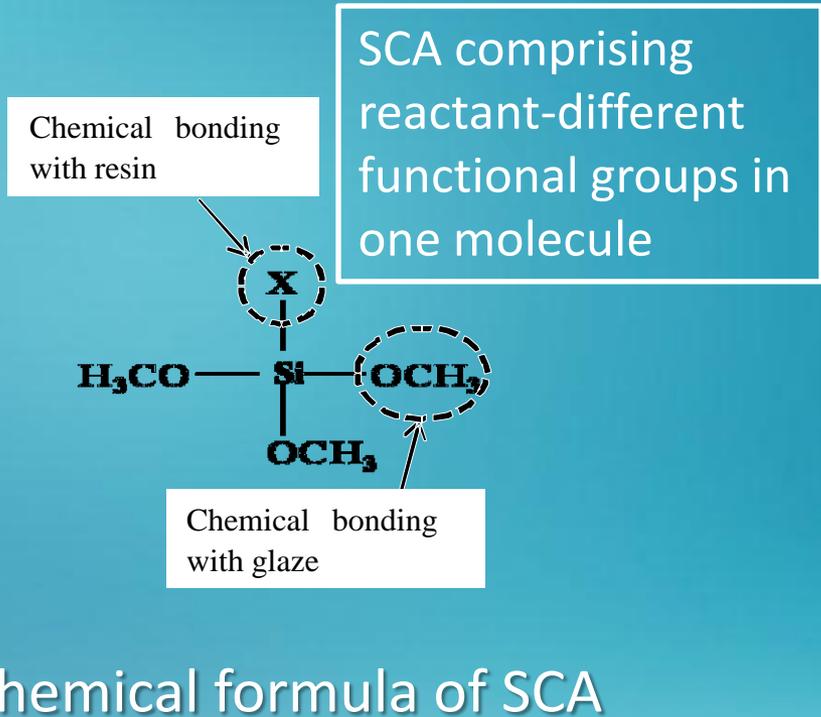
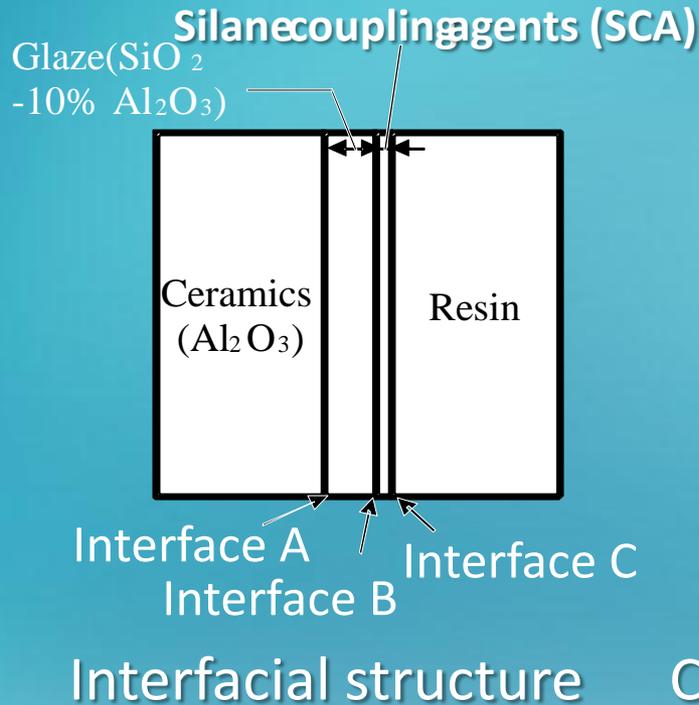
Cracks and debonding
of the edge of interface

Debonding test of resin-molded structure



Testing equipment

Selection of interface processing agent



Selection of interface processing agent

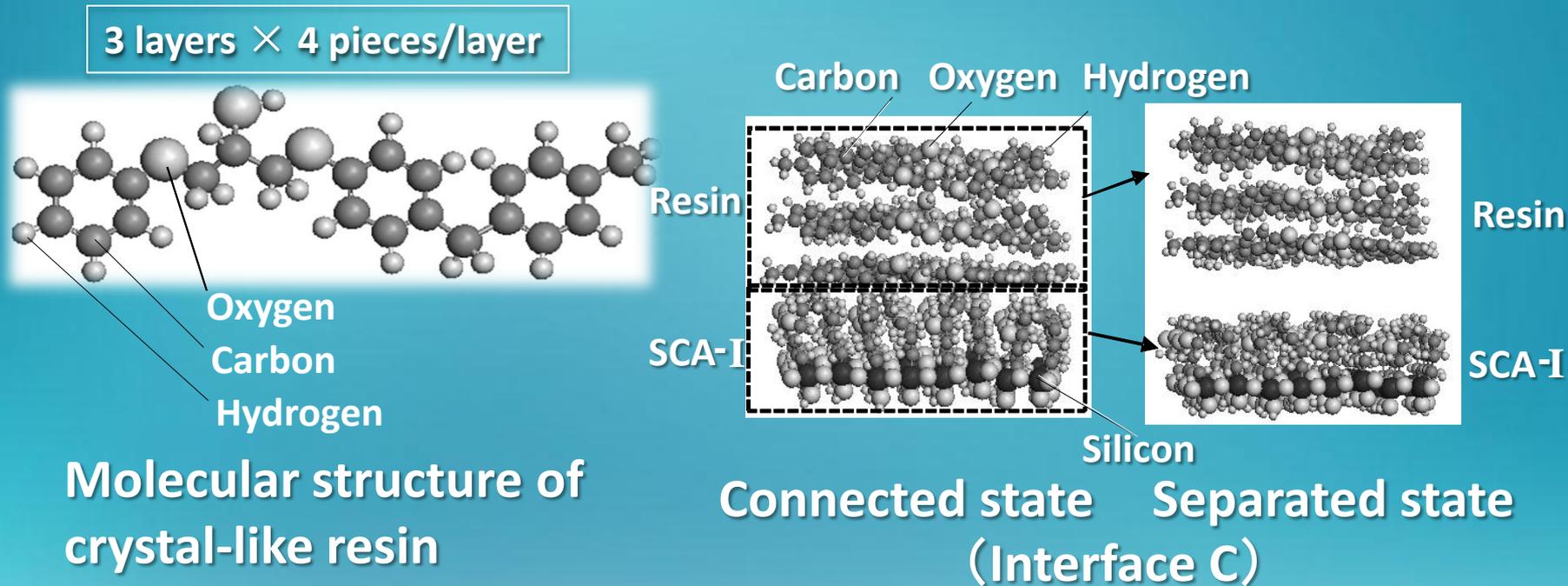
Chemical properties

Silane coupling agents	Chemical formula of X	Boiling point (°C)
SCA-I	$\text{---CH}_2\text{CH}_2\text{CH} \begin{array}{c} \diagup \text{CH}_2 \\ \diagdown \text{O} \end{array}$	290
SCA-II	$\text{---CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NHCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$	259
SCA-III	$\text{---CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$	217

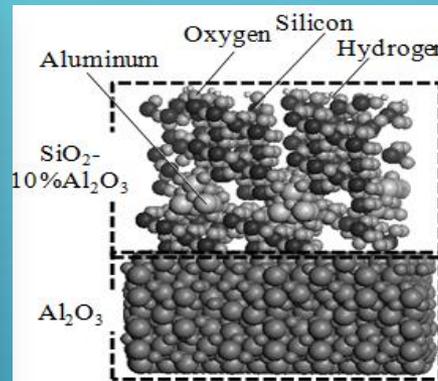
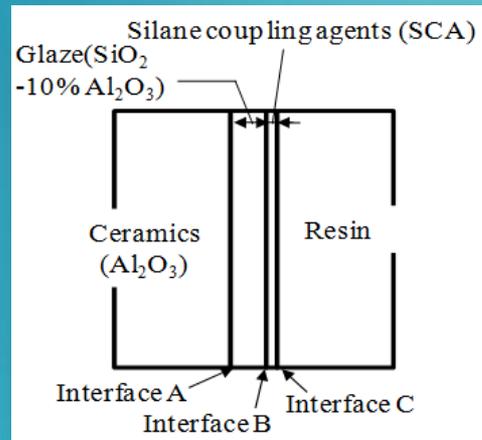
Epoxy group

Amine group

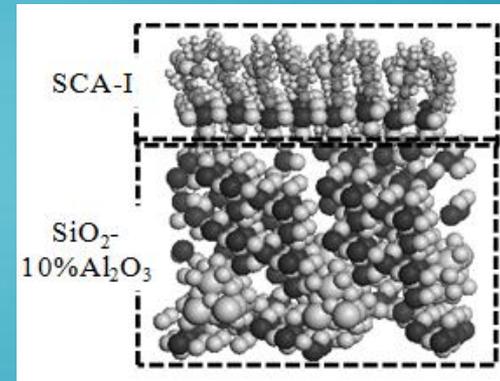
Adhesion strength evaluation by interface processing



Adhesion strength evaluation by interface processing



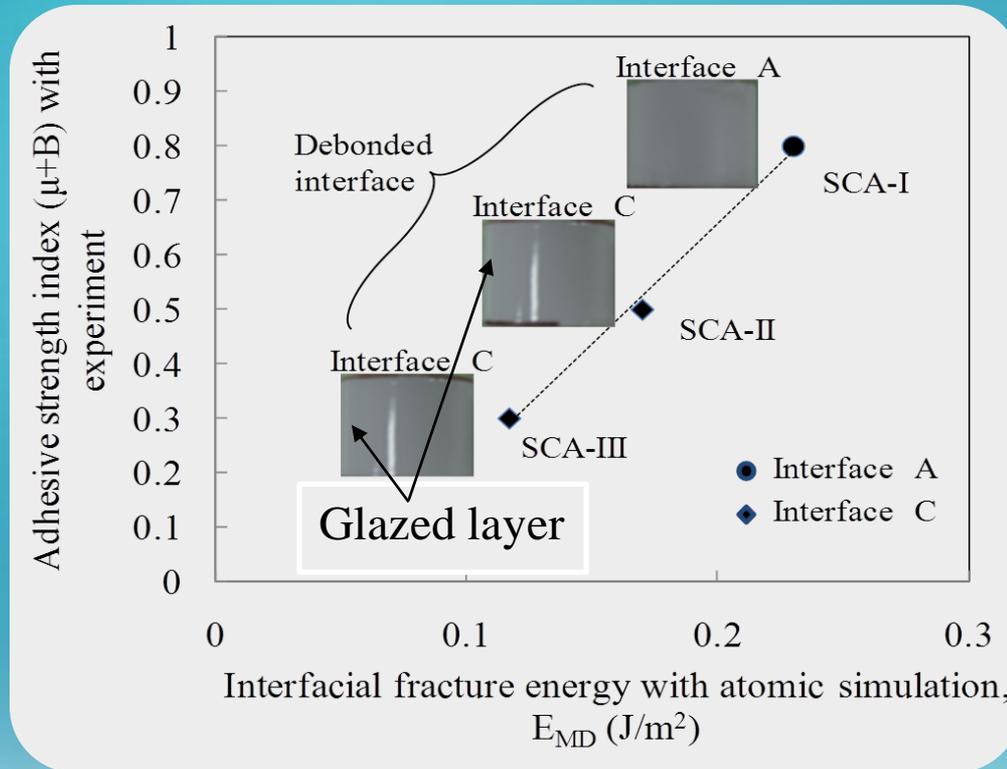
(Interface A)



(Interface B)

* MD softer ware Discover

Comparison of experiment and simulation



The interfacial fracture energy agrees well with the adhesion strength index

Comparison of experiment and simulation

Summary

- We developed an interface improvement method that can efficiently increase the interface adhesion strength.
- A qualitative comparison of the interfacial fracture energy and the adhesion strength index of the interface showed that the simulation and the experimental values correlated well.
- The debonded interface predicted from the results of the molecular dynamics simulation was the same as that determined by observing the surface of the test piece after the debonding examination.

**I have had dreams and
I have had nightmares,
but I have conquered my nightmares
because of my dreams.**

by Jonas Salk

Hitachi Research Laboratory, Hitachi, Ltd

Miki Yamazaki miki.yamazaki.ra@hitachi.com