

世界で輝くWASEDAを目指して： 高性能・低消費電力 コンピューティング技術と早稲田オープンイノベーションバレー構想



早稲田大学 副総長(研究・情報化推進) 笠原博徳 IEEE Computer Society President 2018

1980 早大電気工学科卒, 1982同修士了
1985 早大大学院博士課程了 工学博士
カリフォルニア大学バークレー客員研究員
1986 早大理工専任講師, 1988年 助教授
1997 教授、現在 理工学術院情報理工学科
1989~1990 イリノイ大学Center for
Supercomputing R&D客員研究員
2004 アドバンスマルチコア研究所所長
2017 日本工学アカデミー会員(2020より理事),
日本学術会議連携会員
2018 IEEE Computer Society President, 早大副総長

1987 IFAC World Congress Young Author Prize
1997 情報処理学会坂井記念特別賞
2005 半導体理工学研究センタ共同研究賞
2008 LSI・オブ・ザ・イヤー 2008 準グランプリ,
Intel Asia Academic Forum Best Research Award
2010 IEEE CS Golden Core Member Award
2014 文部科学大臣表彰科学技術賞研究部門
2015 情報処理学会フェロー,
2017 IEEE Fellow, 2017 IEEE Eta-Kappa-Nu
2019 IEEE CS Spirit of Computer Society Award
2020 情報処理学会功績賞

査読付き論文221件, 招待講演190件,
特許取得54件(日本・米国・英国・中国等),
新聞・Web記事・TV等メディア掲載 625件

政府・学会委員等歴任数 263件
IEEE Computer Society President 2018, Executive
Committee委員長, 理事(2009-14), 戦略計画委員会委員長,
Nomination Committee委員長, Multicore STC 委員長,
IEEE CS Japan 委員長(2005-07), IEEE技術委員会 等
【経済産業省・NEDO】情報家電用マルチコア・
アドバンス並列化コンパイラ・グリーンコンピューティング・
プロジェクトリーダー, NEDOコンピュータ戦略委員長等
【内閣府】スーパーコンピュータ戦略委員, 政府調達苦情検
討委員, 総合科学技術会議情報通信PT 研究開発基盤領
域&セキュリティ・ソフト検討委員, 日本国際賞選定委
【文部科学省・海洋研】地球シミュレータ(ES)中間評価委員、
情報科学技術委員, HPCI計画推進委員, 次世代スパコン
(京)中間評価委員・概念設計評価委員, 地球シミュレータ
ES2導入技術アドバイザリー委員長等,
JST ムーンショット G3 ロボット & AI Vice Chair,
【COCON】産業競争力懇談会理事,等

「早稲田大学高等学院理工学特論」
2020.7.7



WASEDA University

Tokyo - Attractive Location

Shinjuku-ku, Tokyo, Japan

WASEDA

IKEBUKURO UJIMA AKIHABARA SHIBUYA TOKYO

TOKYO: 7 CAMPUSES SAITAMA: 2 CAMPUSES

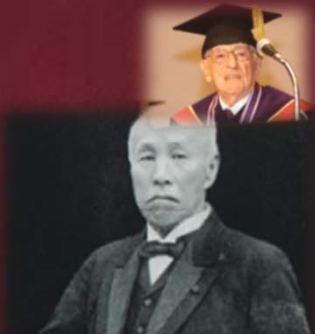
- #1 MICHELIN-STARRED RESTAURANTS (TRIPADVISOR)
- #3 RANKING (QS BEST STUDENT CITIES 2014)
- #1 GLOBAL CITY RANKING (LAT KEARNEY 2014)
- #1 HOSPITABLE CITY (TRIPADVISOR 2014)
- #1 PUBLIC TRANSPORTATION, HELPFUL LOCALS, SAFETY, CLEANLINESS (TRIPADVISOR 2014)

Tokyo, Japan



confidential

早稲田大学



《 1922 》
Visit by physicist Albert Einstein to Waseda University
 On November 28, 1922, Professor Einstein visited Waseda University during his visit to Japan, and held a meeting with President Masamasa Shimozawa who had once studied at Berlin University. At the end of the meeting held in the central courtyard, more than 10,000 students and faculty embraced Professor and Mrs. Einstein with enthusiastic applause. When they left, they were sent off with a chorus of the university's anthems.



Archaeological excavation of the Maikata site
 In 1986, an archaeological team from Waseda University became the first Japanese people to launch an archaeological excavation mission at an ancient Egyptian site. In 1974, the team became the first in the history of archaeological excavations in Egypt to discover the "natural staircase" in Maikata. The team earned credibility with Egypt's Ministry of Antiquities, and was rated highly in Japan.

《 1882 》
Okuma Shigenobu founded Tokyo Seimon Gakko (College)
 The founding and opening ceremony of Tokyo Seimon Gakko (College) was held on October 21. At the ceremony, the Principal, Hideozo Chino, issued a toast on the founding of the school. Anon Ono delivered an address, and a declaration was made on the spot of "Independence of Learning" for the departments of political science, law, physical science, and English were established, and 80 students were admitted as the first batch of students.

《 1928 》
Japan's first gold medalist
 At the Amsterdam Olympics, Minio Oda from Waseda University's track and field club became the first Japanese to win a gold medal for the high jump. The same track and field team attended a sports event for international students held in their own track way back to Japan from the Olympics, opening the path to participation in the Olympics later on.



《 1993 》
Visit to Waseda University by then U.S. President Bill Clinton
 In 1993, Bill Clinton, then President of the United States of America, visited Waseda University. Through the assembly conducted to welcome visits by many distinguished guests from around the world, including the then former President of the People's Republic of China in 2008, and former US Secretary-General Ban Ki-moon in 2010.



The "Group of Four" who contributed to the development of Waseda University
 The "Group of Four" refers to the four individuals who participated in the founding and management of Waseda University, and contributed to its development. Saneji Uehara served as the first Principal and third President of the institution, and passed his efforts into raising the institution to the rank of university as well as establishing the school for sciences and engineering. Torajiro Arima was the Director of the School of Commerce when it was first opened, and later became the second Principal of the University. Shoji Kishida laid the foundation for the present-day Department of Literature. Keiichi Ishiguro worked hard to realize the academic independence of the university, and also contributed to the expansion of the library.

《 1940 》
"Visas for Me" from diplomat Chikune Sugihara
 In 1939, Chikune Sugihara gained admission to the Department of English at Waseda University's Higher Normal School (the School of Education today). In 1940, Sugihara, who was then working at the Japanese Consulate in Lithuania, issued visas against orders from the Ministry of Foreign Affairs, thus saving about 6,000 Jews. His humanitarian act is highly appreciated by the international community.



《 1903 》
Start of the Waseda-Kobe baseball match (Sokoban)
 Along with the Cambridge-Oxford boat race and the Harvard-Yale football match, the Waseda-Kobe baseball match (Sokoban) is revered among the three major university sporting events in the world. A tradition that can be traced back to 1903, the original line in the baseball record of the two universities battling to preserve the honor of their alma mater, as well as the great mode of support offered from the stands.

《 1956 》
The beginnings of the Ishihashi Cabinet, first alumnus of Waseda to become Prime Minister
 In December 1956, Teruo Ishihashi, former student of Waseda, was elected as President of the Liberal Democratic Party. In the reformation for the head of the government in both the upper and lower houses of the Diet held during the same month, Ishihashi defeated Moriyasu Suzuki, Chairman of the Social Party and also alumnus of Waseda, to become the Prime Minister of Japan. There are the origins of our first Prime Minister from Waseda.

《 2007 》
125th founding anniversary—Toward the "second establishment" of the university
 Waseda University has continued to move forward toward its three goals of tackling the challenge of innovative advanced research, realizing global learning across the institution, and fostering global citizens. At the ceremony held on October 21, 2007 to commemorate its 125th anniversary, 15th President Katsuhiko Shimizu delivered the "Second Century Declaration of Waseda."

《 1962 》
Robert Kennedy attends student debate
 In the midst of the protest against the Japan-U.S. Security Treaty in 1962, then U.S. Attorney General Robert Kennedy and his wife attended a student debate at the Chuoza Auditorium. The struggle was initiated by the joint organizing of the university's students by groups that were both for and against the Treaty. When they visited Japan again, they expressed their support for the Japanese people.

《 2012 》
Formulation of Waseda Vision 150
 Waseda Vision 150 was formulated in 2012 with a view to the 150th anniversary of the university's founding in 2032. Waseda University has drastically improved the quality of education and research, and will continue to contribute to the world as a university.

WASEDA UNIVERSITY



About WASEDA -早稲田大学-

Number of International Students

7,942*


from 125* countries and territories
(Undergraduate and Graduate)

Alumni CEOs in Japan

10,606

8 Prime Ministers

Founder Shigenobu OKUMA





Graduate Employability

#1

In private university of Japan
(#2 in Japan, #27 in the world)
QS Graduate Employability Rankings 2019

ENROLLMENT [学生数]	ALUMNI [卒業生]
49,436	630,000
WORLD BUSINESS	FACULTY [教員]
5 Prizes in Eduniversal Business	5,468



Masaru IBUKA **Tadashi YANAI**

PARTNER INSTITUTIONS [協定大学・機関]
848 (93 countries)

NUMBER OF BOOKS [図書館蔵書]
5,800,000


GRADUATE STUDENTS [大学院生]
8,385

UNDERGRADUATE STUDENTS [学部生]
41,051


Hiroshi YAMAUCHI

Aiji TANAKA




President
International Political Science Association (IPSA)
President 2016

Hironori KASAHARA



Senior Executive Vice President
IEEE Computer Society President 2018. The first president from outside USA and Canada in 72 years CS history. CS has 84,000 members from 168 countries.

Toshio FUKUDA



The University Professor Waseda. Waseda Alumnus. Prof. Emeritus Nagoya Univ., Prof. Meijo Univ. IEEE President 2020. The first from Asia in 135 years history. IEEE has 420,000 members.

Prime Ministers

- 8th Shigenobu Okuma
- 17th Shigenobu Okuma
- 55th Tanzan Ishibashi
- 74th Noboru Takeshita
- 76th Toshiki Kaifu
- 84th Keizo Obuchi
- 85th Yoshiro Mori
- 91st Yasuo Fukuda
- 95th Yoshihiko Noda

Business Leaders

Founders of global companies


- Sony
- Samsung
- Casio
- LOTTE

Business Leaders


CEOs of global companies

- ANA (All Nippon Airways)
- HONDA
- Nintendo
- UNIQLO
- Shiseido
- Nomura Securities Co., Ltd.
- Tokio Marine & Nichido Fire Insurance Co., Ltd.
- Olympus Corporation


Haruki MURAKAMI




Hirokazu KOREEDA




Yuzuru HANYU



S. ARAKAWA



Daia SETO



グランドデザイン 世界で輝くWASEDA

研究の早稲田

教育の早稲田

貢献の早稲田

価値観の共有

たくましい知性

+

しなやかな感性

Waseda Alumni: Contribution for International Academic Societies

Toshio FUKUDA



The University Professor Waseda, Waseda Alumnus, Prof. Emeritus Nagoya Univ., Prof. Meijo Univ. **IEEE President 2020. The first from Asia in 135 years history.** IEEE has 420,000 members.

Aiji TANAKA



President **International Political Science Association (IPSA) President 2016**

Hironori KASAHARA



Senior Executive Vice President **IEEE Computer Society President 2018. The first president from outside USA and Canada in 72 years CS history.** CS has 84,000 members from, 168 countries.

Tetsuya OSAKA



The Electrochemistry Society, President 2013-2014

Hiroyuki NISHIDE



Federation of Asian Polymer Societies, President

Shuichi FURUYA



A member of United Nations Human Rights Committee

IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers)

1884年にトーマス・エジソン、グラハム・ベル等が設立

Toshio FUKUDA

IEEE 2020会長

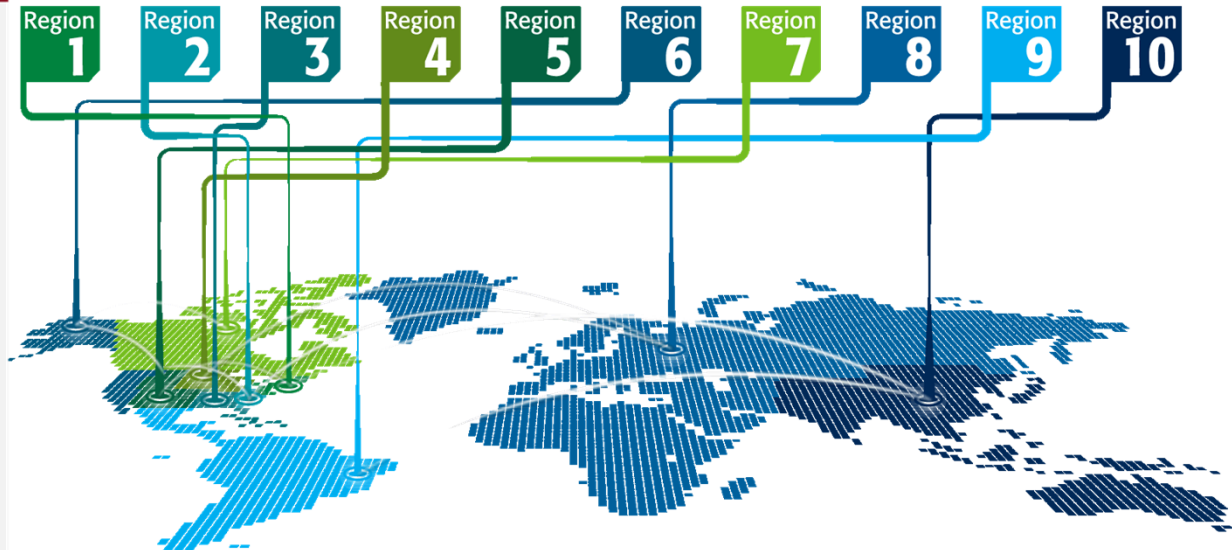
早稲田
機械卒
特命教授



IEEE
136年の
歴史の中
でアジア
初の会長

The University Professor Waseda,
Waseda Alumnus, Prof. Emeritus
Nagoya Univ., Prof. Meijo Univ.
IEEE President 2020. The first from
Asia in 135 years history.
IEEE has 420,000 members.

World's largest technical professional organization



To foster **technology, innovation, and humanity**

- ▶ More than **422,000** members in over **160 countries**, 50+ % from outside the United States
- ▶ **339** Sections in **10** geographic Regions worldwide
- ▶ More than **123,000** student members
- ▶ **2,200+** Student Branch Chapters of IEEE Technical Societies
- ▶ **3,200+** Student Branches at colleges and universities in **100** countries
- ▶ **200** transactions, journals, and magazines
- ▶ **1,900** conferences in **103** countries each year
- ▶ **1,800** conference proceedings via IEEE Xplore

IEEE Women in Engineering
We



IEEE
youngprofessionals.

2019.5.23-8.26 大英博物館『The Citi exhibition Manga』に妖怪引幕を出展

2019.6.29ジャパンハウス・ロンドンで大英博物館・Birmingham大学と共同で Classical Arts*Digital Tech シンポジウム



6.28 QSランキング THEランキング 両社CEOを訪問

- 早稲田大学紹介
- 大学の価値議論
- ランキングの受験生並びに世界の将来に与える影響についても議論

THE World Academic Summit, チューリッヒ工科大学, 2019.9.10



Oxford University, 11/12-13,2019(CSでの招待講演及び連携協議)

Vice Chancellor Prof. Louise Richardson

(WoI 2020での基調講演(予定))

Head of Astrophysics: Prof. Rob Fender

Dept. of Physics: Prof. Ian Shipsey

Astrophysics: Prof. H.Falche, et. al.

Merton College

Warden: Prof. Irene Tracy

Fellow: Dr. Peter Braam


Sub Warden: Prof. Judy Armitage

CS: Prof. Jeremy Gibbons



Choral Evensong, 750th Anniversary Room

2020年4月オックスフォード大とのCS,数学,物理での研究協定



DEPARTMENT OF
**COMPUTER
SCIENCE**

HOME ADMISSIONS RESEARCH **NEWS & EVENTS** ABOUT US ALUMNI OUR STUDENTS INNOVATION

HOME > NEWS & EVENTS > NEWS > UNIVERSITY OF OXFORD SIGNS MEMORANDUM OF UNDERSTANDING WITH WASEDA UNIVERSITY

News
Latest News
Inspired Research Newsletter
Media Wall
Blogs
News Archive


Events

University of Oxford signs Memorandum of Understanding with Waseda University

Posted: 22nd April 2020

To support exchanges of graduate students and staff and to collaborate on research, a Memorandum of Understanding has been signed between the Departments of Computer Science, Mathematics, and Physics at Oxford and Waseda University in Tokyo. The new Memorandum of Understanding was established following the visit of Professor Hironori Kasahara (senior executive vice president of Waseda) in November to give a lecture on green computing; Professor Jeremy Gibbons (Computer Science) and Professor Peter Braam (Physics) made the return visit to Waseda in January to set up the memorandum. Waseda is one of the top private universities in Japan, with particular strengths in robotics and green computing, and this agreement will provide new opportunities for working together, particularly in machine learning and programming languages.


Photos



BACK TO TOP

Calendars
RSS Feeds
Privacy & Cookies

Internal
Sitemap



in tw f ig

© University of Oxford 2020



Topic
トピック

オックスフォード大学と研究交流促進

オックスフォード大学と大学間協定締結

2020年4月17日付で、早稲田大学とオックスフォード大学は大学間協定を締結しました。この協定により、早稲田大学とオックスフォード大学の“Computer Science”、“Mathematics”、“Physics”分野での研究・教育面の組織的な交流の活性化が実現します。



オックスフォード大学とは、かねてより幅広い分野での研究交流が行われていましたが、個々の教員同士の交流が点在している状態でした。この度、両大学に於いて更なる組織的な研究交流の促進を模索する中、研究交流に特化した大学間協定を締結する運びとなりました。今後は大学間協定の締結を土台として、よりスケールの大きい研究・教育面での交流が可能となります。相互に研究者や大学院生の交換を促進し、研究プロジェクトを推進することになります。



また、この3分野にとどまらず、多方面での研究交流へと幅を広げるべく協議していくことが合意されており、今後、さらなる2大学間の交流の発展を目指していきます。

ヨーロッパにおける研究交流を加速

本学は2016年にヨーロッパにおける研究拠点として、ベルギーのブリュッセルにオフィスを開設いたしました。すでにヨーロッパの多くの大学との研究交流が進んでいますが、オックスフォード大学との大学間協定の締結によって、これまで本学が推進してきたヨーロッパにおける研究交流を、さらに加速させることが可能となります。

Tags

Vision 150 国際課 教務部、
教育、研究活動、総長室

Posted

Wed, 22 Apr 2020

ツイート

Like Share

メールで送信

IEEE Eta Kappa Nu (HKN) 早稲田大学に日本初の学生チャプター Waseda Univ. Student Chapter Mu Tau on July 25, 2018設立式

Eta Kappa Nuは1904年10月28日にUniv. of Illinois at Urbana-Champaignにて設立。最初のチャプターはアルファ。Pudue大、Ohio State大を経て、2009年に全米で200の電気・コンピュータ工学系学科、2010年にIEEEの名誉ソサエティとなり、現在、世界で約260チャプター、20万人以上の会員。会員にはGoogle創設者を始め、米国大企業の社長・役員多数。会員は生涯、Eta Kappa Nu会員の特典が与えられる。



IEEE 理事: John Walz (CS President 2012), Dejan Milojicic (CS President 2014)

IEEE CS会長: Sorel Reisman 2011 (COMPSAC Standing Committee Chair), Roger Fujii 2016, Hironori Kasahara 2018, Cecilia Metra 2019, **早稲田大学:** 白井克彦元総長



**IEEE HKN Prof. Paolo Montuschi と
トリノ工科大学HKNチャプターリーダー**

**Mu Tau Chapter 1st Activity:
Paolo's talk on July 29, at Waseda U.**



Waseda Online Education started on May 11, 2020 for 50,000 students and 18,000 courses

- Professors could choose any of **3 ways for Online Lectures**
- **Students with Financial Difficulties** by COVID-19 had **emergency financial supports** and **WiFi Routers and Note-PCs** were lent for free by **Waseda U.**
- **NTT Docomo, KDDI, SoftBank discounted Student Data Communication fee** for the Spring Semester

講義資料・課題提示による授業
Learn through Course Materials / Assignments on Waseda Moodle

収録内容オンデマンド配信による授業
Learn by on-demand lecture video with CCS for self-creation in home and Milvie for in campus via Moodle

リアルタイム配信による授業
Attend online realtime lectures using Collaborate and Zoom via Moodle

Waseda U Online Education Coping with COVID-19 Summary

- Started preparation for Online Education in early Feb.
- Online classes from May11 was announced on Mar.24.
- “Teach Anywhere” was formally released on April 5.
- “Learn Anywhere” was released on April 9.
- WiFi routers and PC were lent for free to students having financial difficulties with Emergency Financial Supports.
- Online classes have been smoothly proceeded with collaboration of teachers, students, and staff resolving a lot of small problems everyday.
- Comments from students
 - "There are a lot of assignments! Study time per day is 3 hours more than usual"
 - "I can learn at my own pace, and it feels like I was able to learn deeper."
 - "I want to conduct experiments on-campus"
- Currently, we are discussing how to organize Online Examinations and classes in Fall Semester.
- Waseda Univ. thanks Blackboard for supporting Waseda Online Education with “Collaborate” and Moodle.

IEEE Computer Society

IEEE CS (1946年設立)72年の歴史の中で初めて、北米以外から会長に選出

**Bjarne Stroustrup: Morgan Stanley & Columbia Univ.
2018 IEEE Computer Society Computer Pioneer Award
IEEE COMPSAC2018 Keynote & Award Ceremony**



July 26, 2018, Keynote, Hitotsubashi Hall



July 25, 2018 Award Ceremony Rihga Royal Hotel Tokyo



•84,000+ members



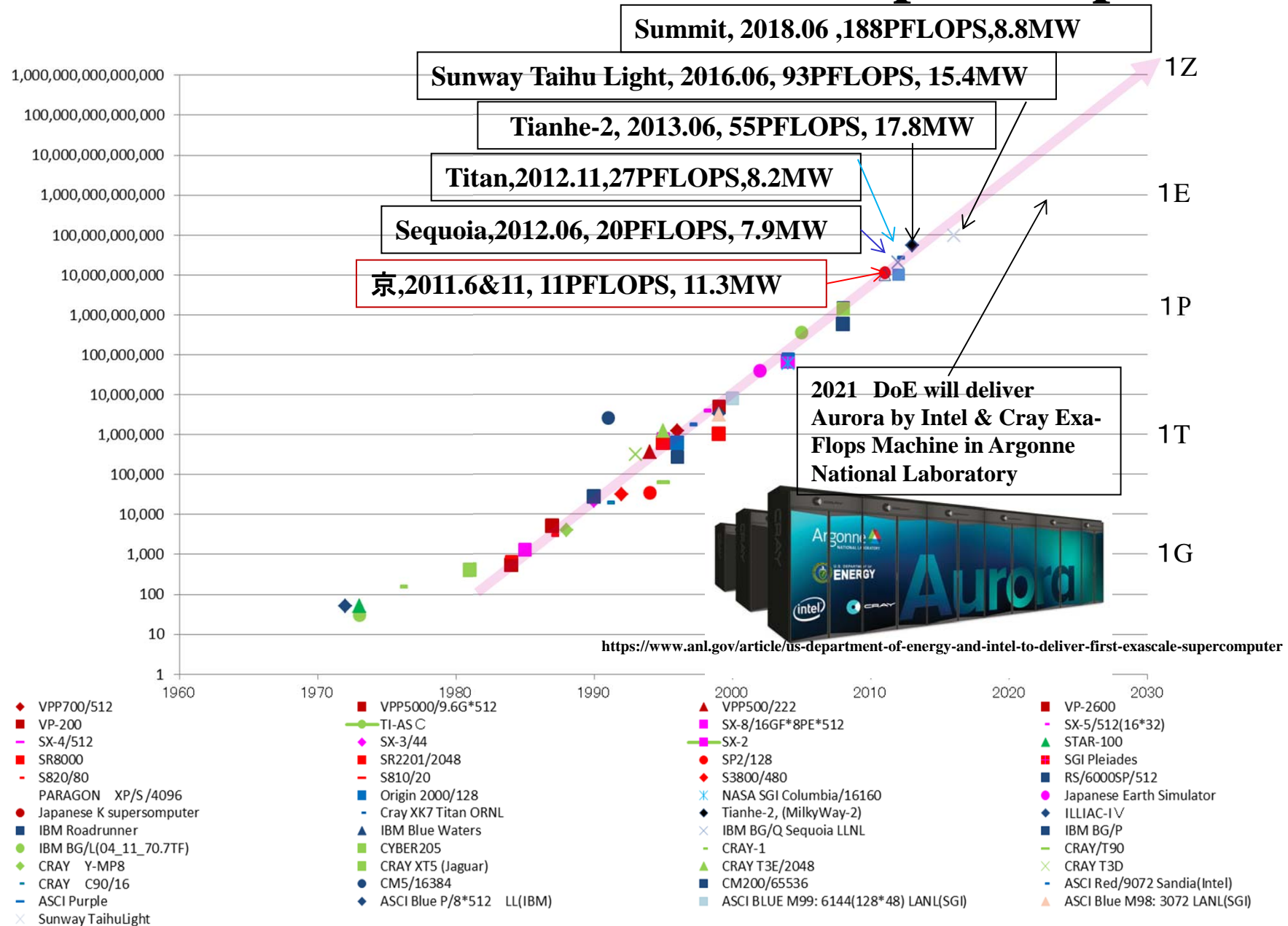
- 480 chapters
- 168 countries
- 31 technical committees & councils

ACM/IEEE SC (SuperComputing) 19, Denver, Nov.17-22, 2019

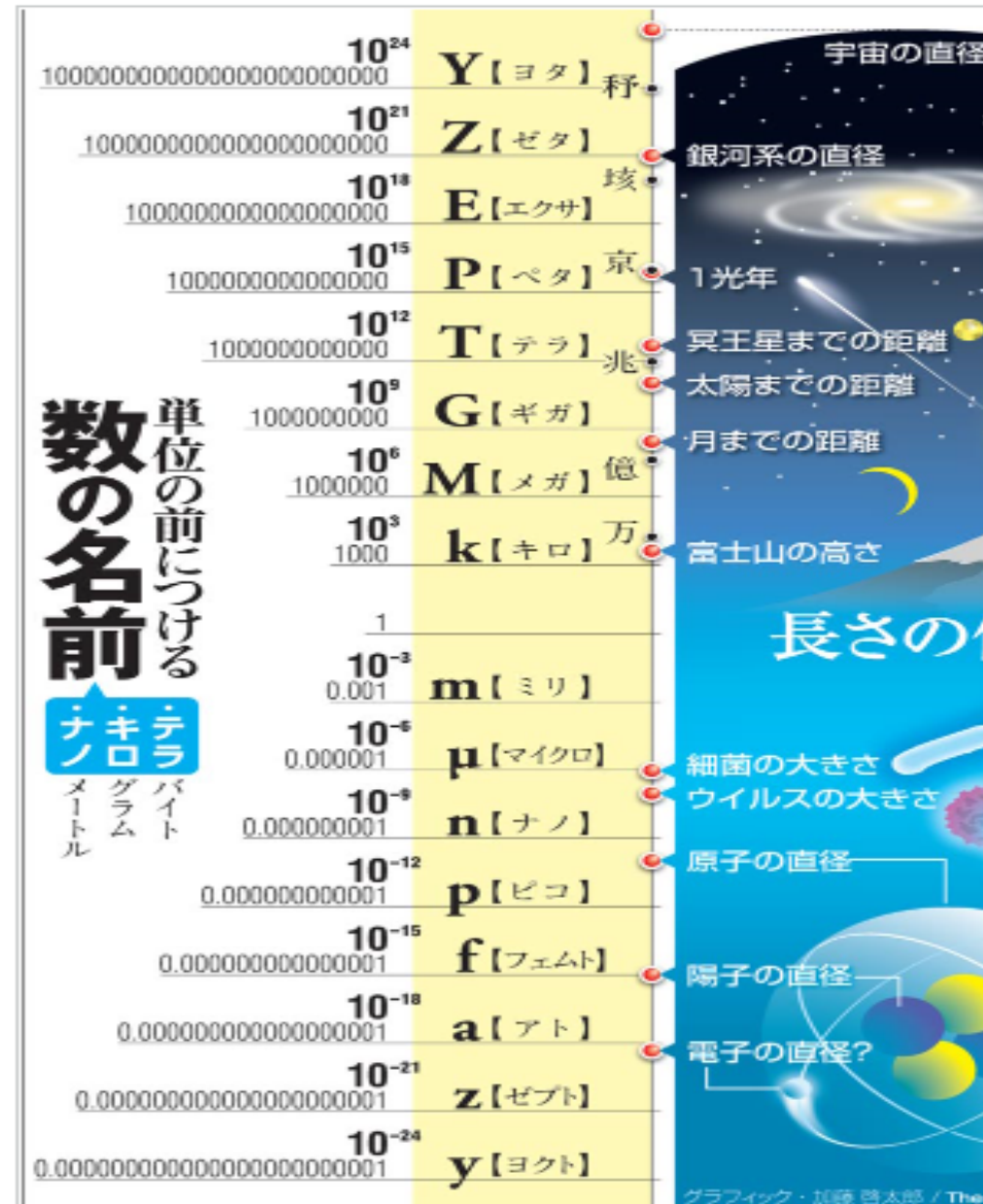


Cornel Univ. Prof. Steven Squyres火星探査、CalTech. Dr. Katie Boumanブラックホールの可視化等の講演等

Trend of Peak Performances of Supercomputers



サイエンス 写真-図解





PRESENTED BY



FIND OUT MORE AT
[top500.org](https://www.top500.org)



JUNE 2020	SYSTEM	SPECS	SITE	COUNTRY	CORES	RMAX PFLOP/S	POWER MW
1	Fugaku	Fujitsu A64FX (48C, 2.2GHz), Tofu Interconnect D	RIKEN R-CCS	Japan	7,288,072	415.5	28.3
2	Summit	IBM POWER9 (22C, 3.07GHz), NVIDIA Volta GV100 (80C), Dual-Rail Mellanox EDR Infiniband	DOE/SC/ORNL	USA	2,414,592	148.6	10.1
3	Sierra	IBM POWER9 (22C, 3.1GHz), NVIDIA Tesla V100 (80C), Dual-Rail Mellanox EDR Infiniband	DOE/NNSA/LLNL	USA	1,572,480	94.6	7.4
4	Sunway TaihuLight	Shenwei SW26010 (260C, 1.45 GHz) Custom Interconnect	NSSC in Wuxi	China	10,649,600	93.0	15.4
5	Tianhe-2A (Milkyway-2A)	Intel Ivy Bridge (12C, 2.2 GHz) & TH Express-2, Matrix-2000	NSSC Guangzhou	China	4,981,760	61.4	18.5



No. 1 since June 2020

Supercomputer Fugaku: A64FX 48C 2.2GHz, Tofu interconnect D, RIKEN Center for Computational Science, Fujitsu
Cores:7,299,072; Memory:4,866,048GB;
Processor:A64FX 48C 2.2GHz (arm based)
Interconnect: Tofu interconnect D
Linpack (Rmax)415,530 TFlop/s;
Theoretical Peak (Rpeak)513,855 TFlop/s
HPCG [TFlop/s]13,366.4; Power: 28,334.50 kW(Submitted)

<https://japanese.engadget.com/arm-super-computer-fugaku-top-500-034015910.html>

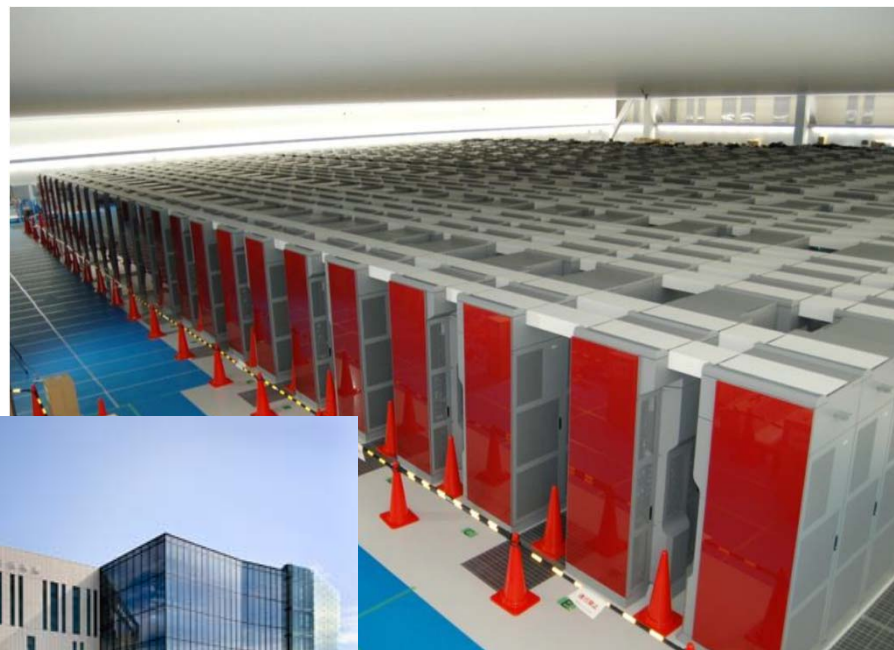
2011年6月20日第37回TOP500リスト「京」が第一位を獲得 ハンブルク開催の ISC'11 (International Supercomputing Conference 2011)

「京」の搬入、調整過程(8割の筐体が設置完了)時点でLINPACK性能を計測

68,544個のCPU(ピーク性能
8.774PFLOPS:672ラック)を用い、
LINPACK性能 8.162PFLOPS(実行
効率 93.0%)を達成

2012年6月末: 目標10PFLOPS達成

2012年11月の共用開始



「京」2011.6.20



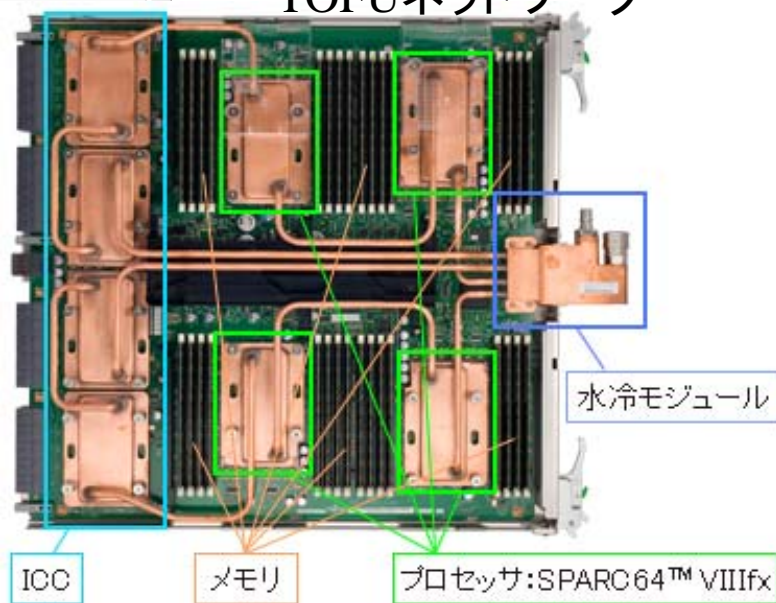
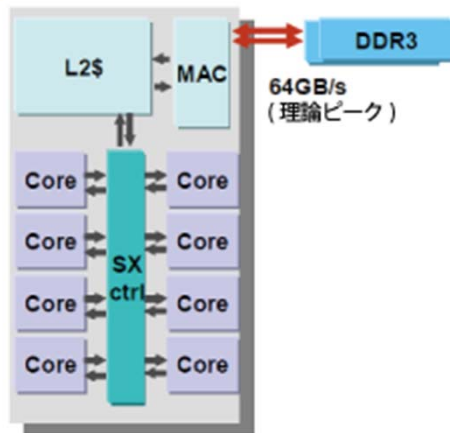
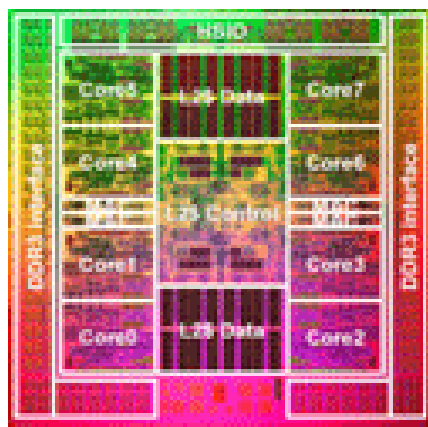
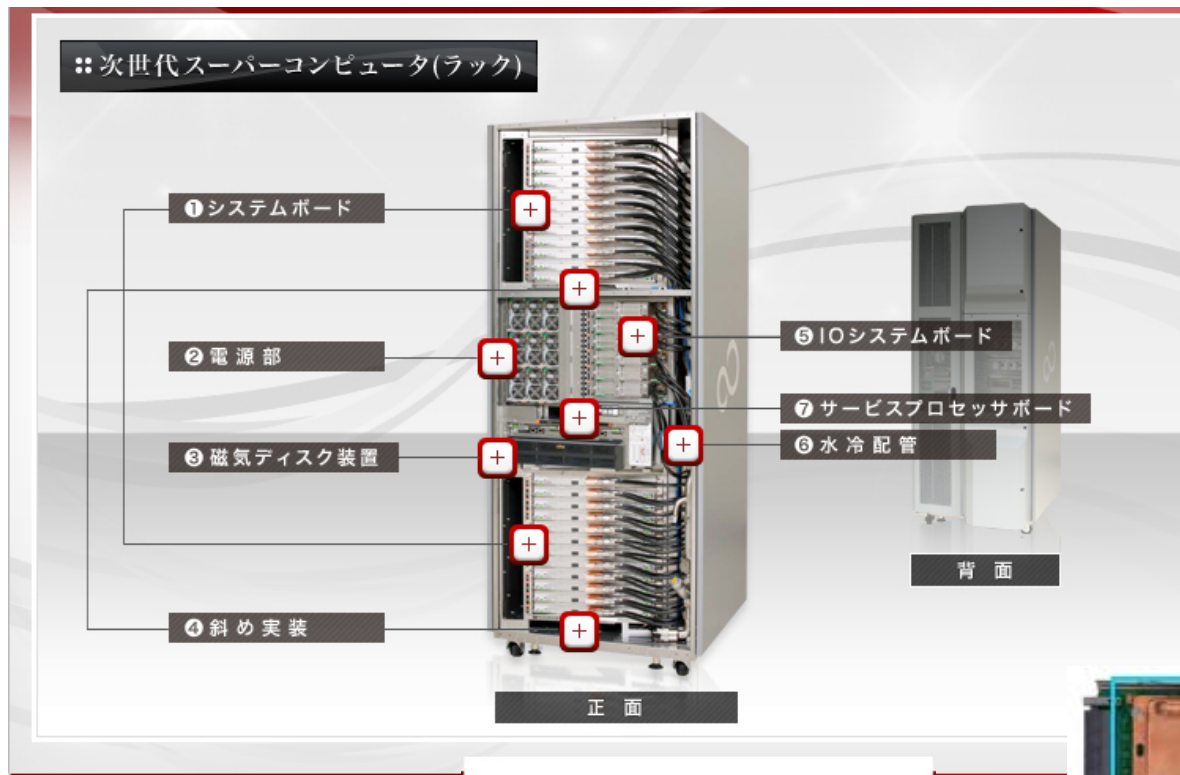
システム開発スケジュール

2006年度	2007年度	2008年度	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度
概念設計	詳細設計		試作・評価	製造		性能チューニング

6月

11月
(供用開始)

理化学研究所 神戸ポートアイランド 10PFLOPS 京のアーキテクチャ

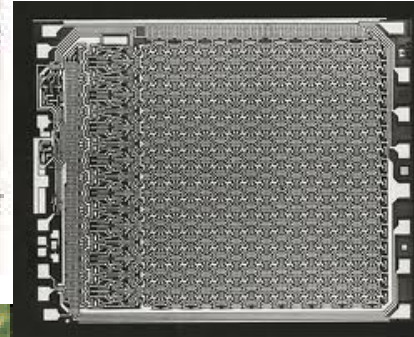


ILLIAC IV, Univ. Illinois at Urbana-Champaign & Burroughs

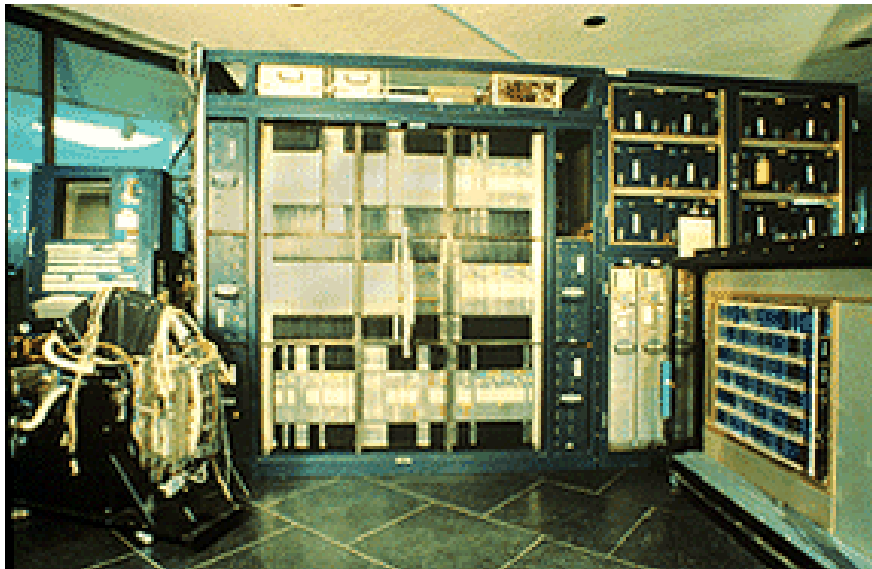


**SIMD
64 Processor
Element,
Processor
Array**

**1972-3, NASA
200 MIPS,
300 MOPS,
1 billion bits per
second of I/O
transfer**



**Integrated
circuits**



**Processing
Element**



Prof. David J Kuck (Univ. Illinois, Intel)

IEEE Computer Society Computer Pioneer Award 2011

Ms. Diane B. Greene (VMware Cofounder & CEO)

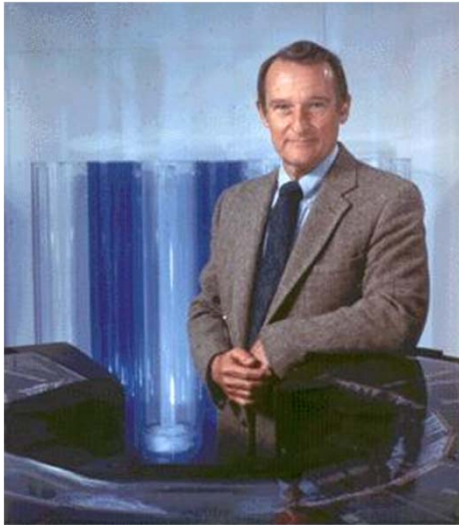
IEEE Computer Society Computer Entrepreneur Award 2011



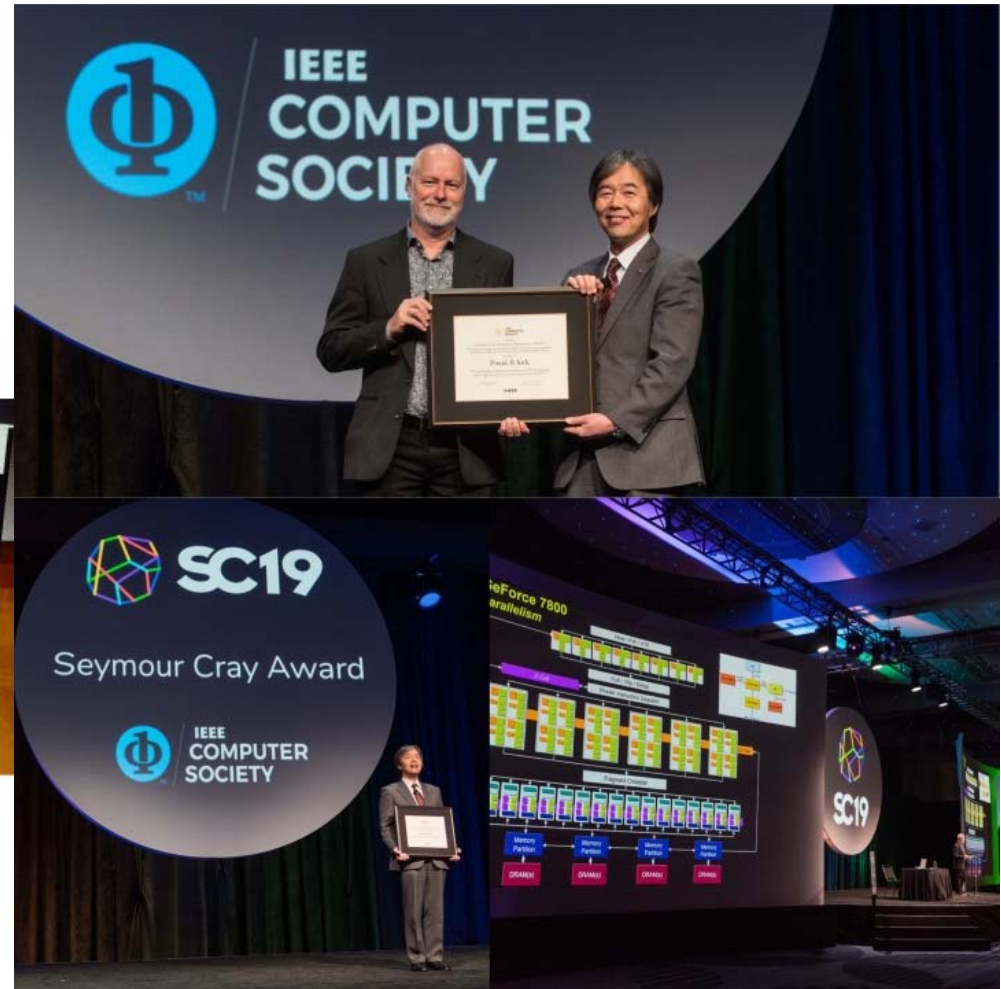
**2018.03.08 WasedaUniv. Symposium on
Future of High Performance Green Computing
2018 (HPGC2018)**



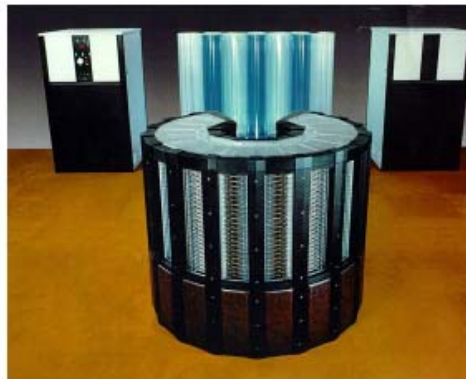
Seymour Cray: Father of Supercomputers using vector pipeline



2019 Seymour Cray Award Winner:
David Kirk, NVIDIA Corporation (retired)



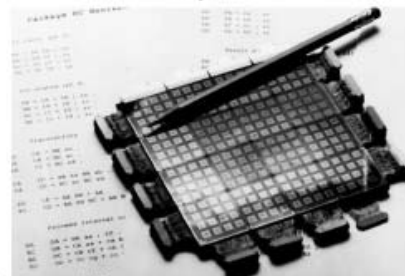
Cray 1



Cray 2



Cray 3



<https://www.youtube.com/watch?v=Yc-VFuRWevw>

1993年 スーパーコンピュータVPP5000、数値風洞(NWT)

Mr. Hajime Miyoshi



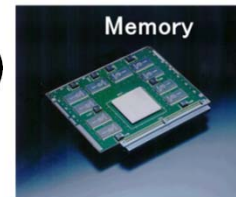
高村守幸

1993年 スーパーコンピュータVPP5000、数値風洞(NWT)の開発

1998年 地球シミュレータ (Earth Simulator) 構想

2004年 株式会社富士通研究所フェロー (役員)

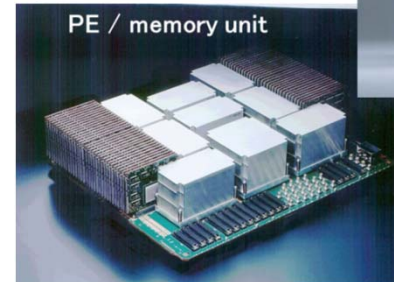
商用VPP5000 (仏気象庁他)



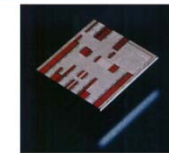
Memory



Cabinet

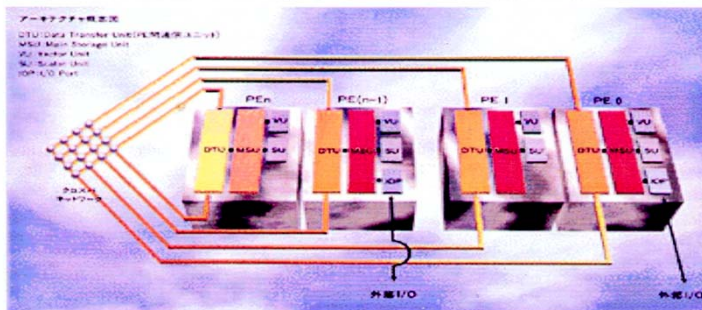
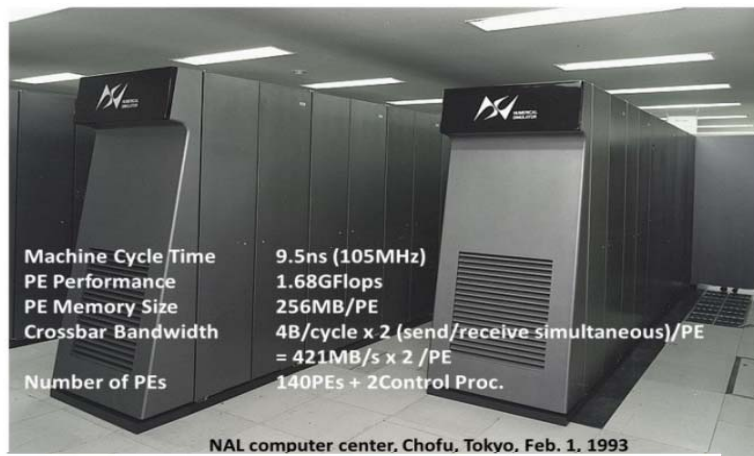


PE / memory unit



CMOS LSI

スーパーコンピュータNWTの外観



JSPP2000@Waseda スーパーパネルPFLOPSへの道 24

Earth Simulator

(<http://www.es.jamstec.go.jp/>)

- Earth Environmental simulation like Global Warming, El Nino, Plate Movement for the all lives onr this planet.
- Developed in Mar. 2002 by STA (MEXT) and NEC with 400 M\$ investment under Dr. Miyoshi's direction.

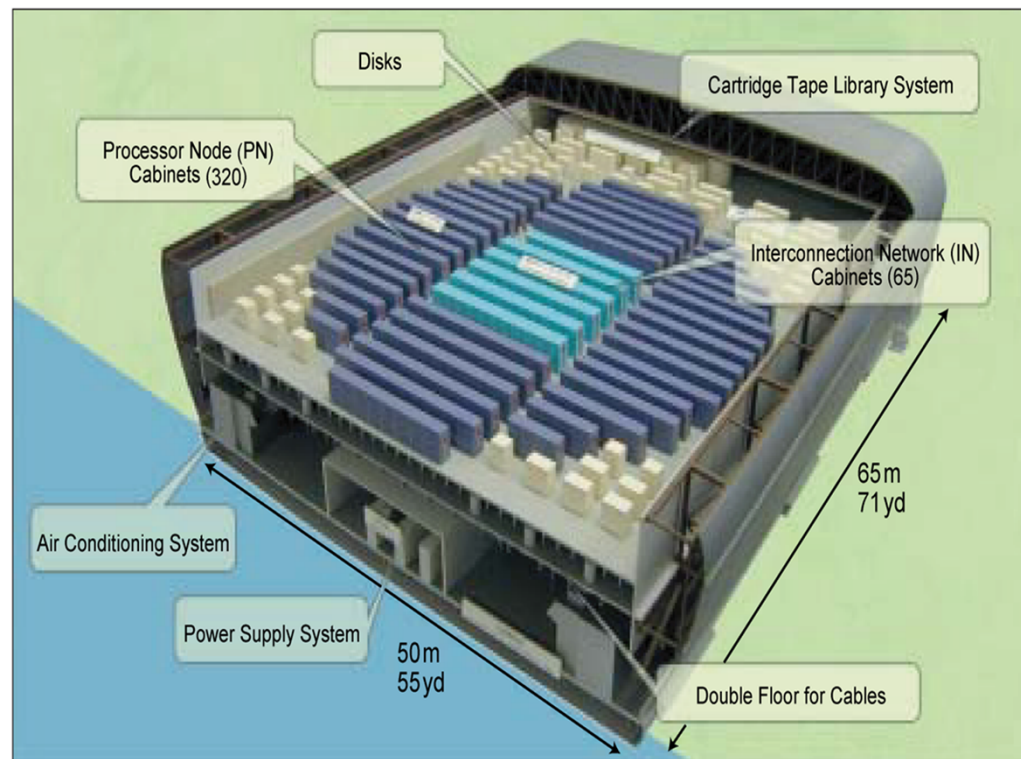
(Dr.Miyoshi: Passed away in Nov.2001. NWT, VPP500, SX6)



Mr. Hajime Miyoshi

Image of Earth Simulator

4 Tennis Courts



40 TFLOPS Peak ($40 \cdot 10^{12}$)

35.6 TFLOPS Linpack



人工知能: IBMワトソン・Googleアルファ碁

IBM Watson

「Jeopardy!」に挑戦

2011年、テレビのクイズ番組でデビュー

2011年2月、Watsonは米国のクイズ番組「Jeopardy! (ジョパティ!)」でクイズ王のBrad Rutter氏およびKen Jennings氏と対戦し、勝利しました。Watsonは、参加にあたって、勝ち負け以前に、駄じやれや、同義語・同音異義語、俗語・専門用語など、あいまいな表現を含む自然言語で出題される問題に答えられるようになる必要がありました。



<http://watson2016.com/>

<https://www.ibm.com/watson/jp-ja/what-is-watson.html>

[https://www.ibm.com/watson/jp-ja/](https://www.ibm.com/watson/jp-ja/what-is-watson.html)

- IBM Power 750サーバー
- 2,880個のプロセッサ・コア
- 1秒間に80兆回の浮動小数点数演算(80TFLOPS)



アルファ碁

グーグル英ディープマインド社
ディープラーニング

2017年5月23～27日

世界最強棋士である柯潔九段に3連勝

<http://www.asahi.com/articles/photo/AS20170602000970.html>

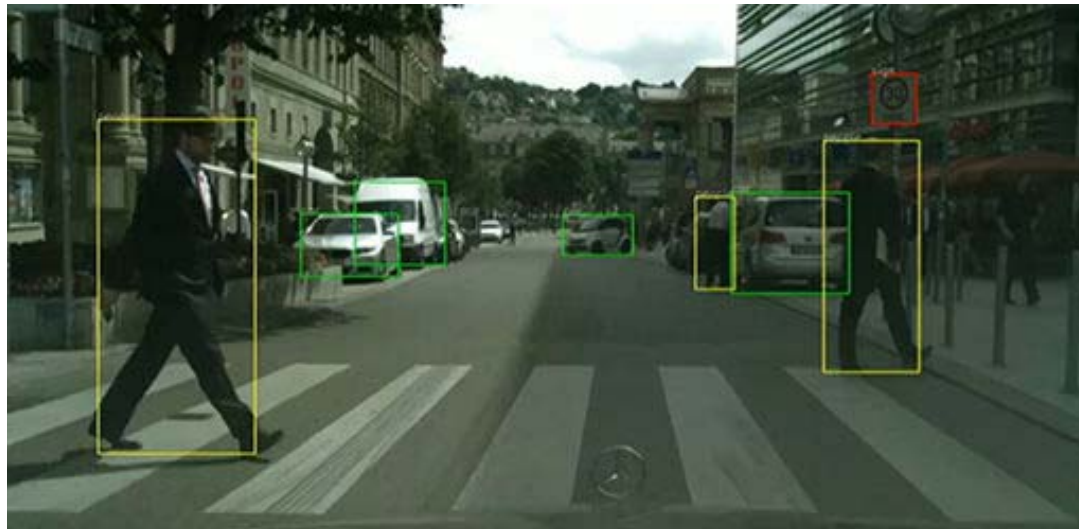
Self Driving Cars (自動運転)

Connected, Security, Big Data, Traffic Cloud



<http://self-drivings.com/self-driving-cars-updated-market-analysis/>

Deep Learning (多層ニューラルネット)により画像認識



NVIDIA DRIVE PX 2 水冷小型
スパコン



<http://www.digitalartsonline.co.uk/news/creative-hardware/nvidias-water-cooled-supercomputer-helps-cars-drive-themselves/>

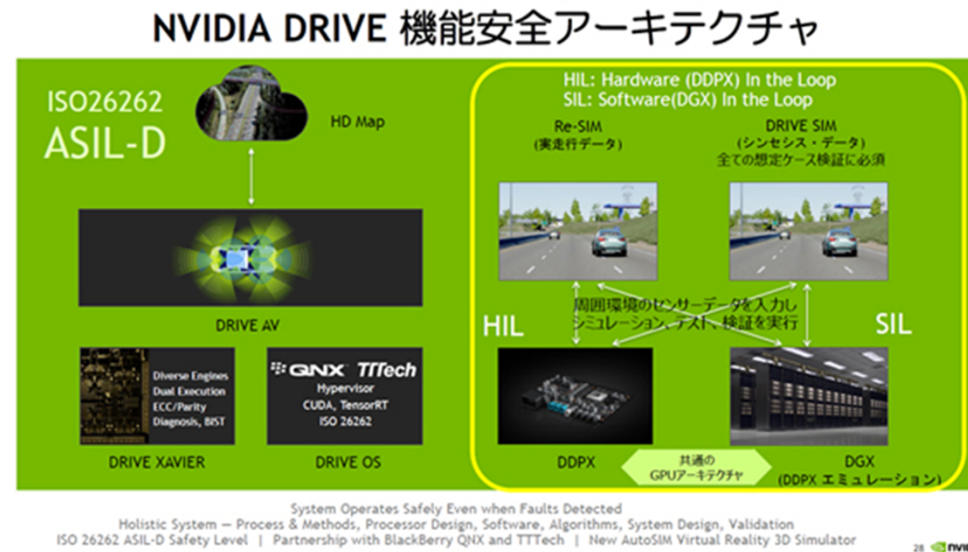
NVIDIA自動車用アクセラレータ DRIVE PX XAVIER

DRIVE PX XAVIER
 開発時: DRIVE PX2
 量産時: DRIVE PX XAVIER

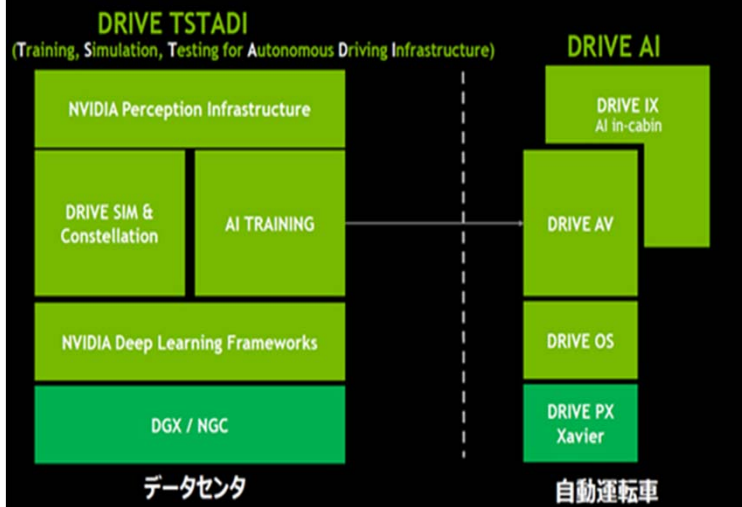


DRIVE PX XAVIER
 20 TOPS DL | 120 SPECINT | 80W
 (20 TOPS DL/20Wは高電力)

DRIVE PX 2
 2 PARKER SoC + 2 PASCAL GPU
 | 20 TOPS DL | 120 SPECINT | 80W



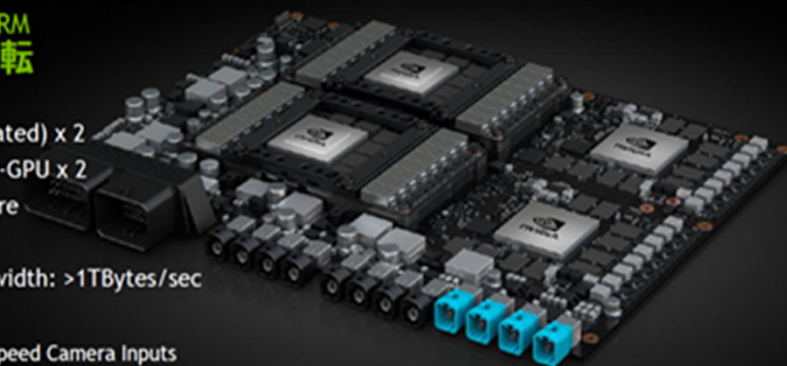
NVIDIA END TO END DRIVEプラットフォーム



DRIVE AGX PEGASUS

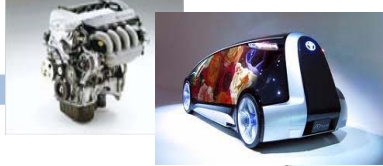
ROBOTAXI DRIVE PLATFORM
 レベル5 完全自動運転

- Xavier (Volta GPU integrated) x 2
- Next generation discrete-GPU x 2
- 320 TOPS CUDA TensorCore
- ASIL D Certification
- Combined Memory Bandwidth: >1TBytes/sec
- Automotive I/Os
 - 16x GMSL High-speed Camera Inputs
 - Multiple 10Gbit Ethernet
 - CAN, Flexray
- 400W
- Late Q1 Early Access Partners
- Supercomputing Data Center in your Trunk



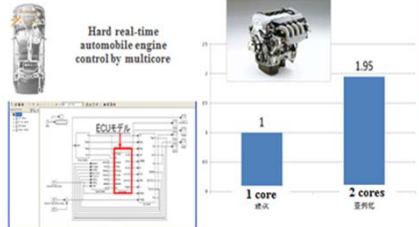
笠原・木村研究室:アドバンスマルチコアプロセッサ研究所

制御



車載(エンジン制御・自動運転Deep Learning・ADAS・MATLAB/Simulink自動並列化) デンソー、ルネサス、NEC

Engine Control by multicore with Denso
Though so far parallel processing of the engine control on multicore has been very difficult, Denso and Waseda succeeded 1.95 times speedup on 2core V850 multicore processor.



高信頼・低コスト・ソフト開発

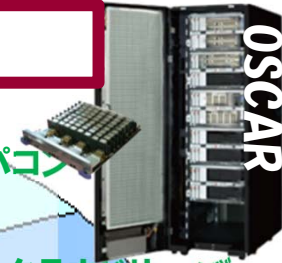
FA 三菱

産業競争力を守る

交通シミュレーション・信号制御 NTTデータ・日立

環境を守る

命を守る



アドバンスマルチコアプロセッサ研究所

OSCARマルチコア/メニーコア & コンパイラ オスカー

OS Many-core API

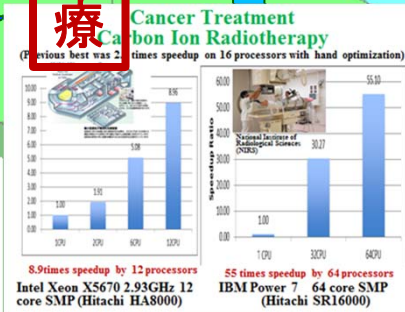
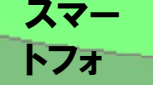
産業

生活

災害

医療

カプセル内視鏡 オリンパス



太陽電池駆動・週1以下の充電 (医療:重粒子線照射計画) 日立

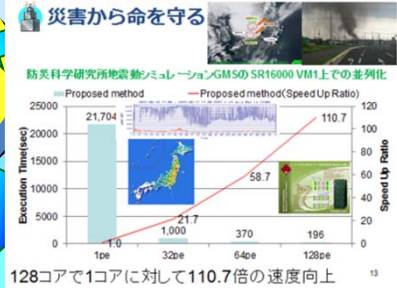
持続的高付加価値製品の開発

新幹線車体設計・ディープラーニング・日立

高速化

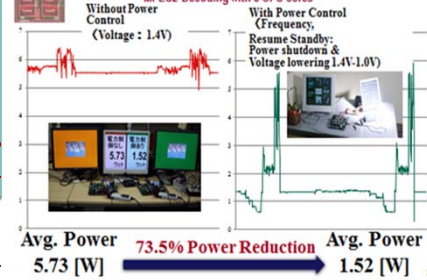
グリーンスパコン

グリーンクラウドサーバ



首都圏直下型地震火災延焼、住民避難指示

on 8 Core homogeneous multicore KR-2 by OSCAR Parallelizing Compiler

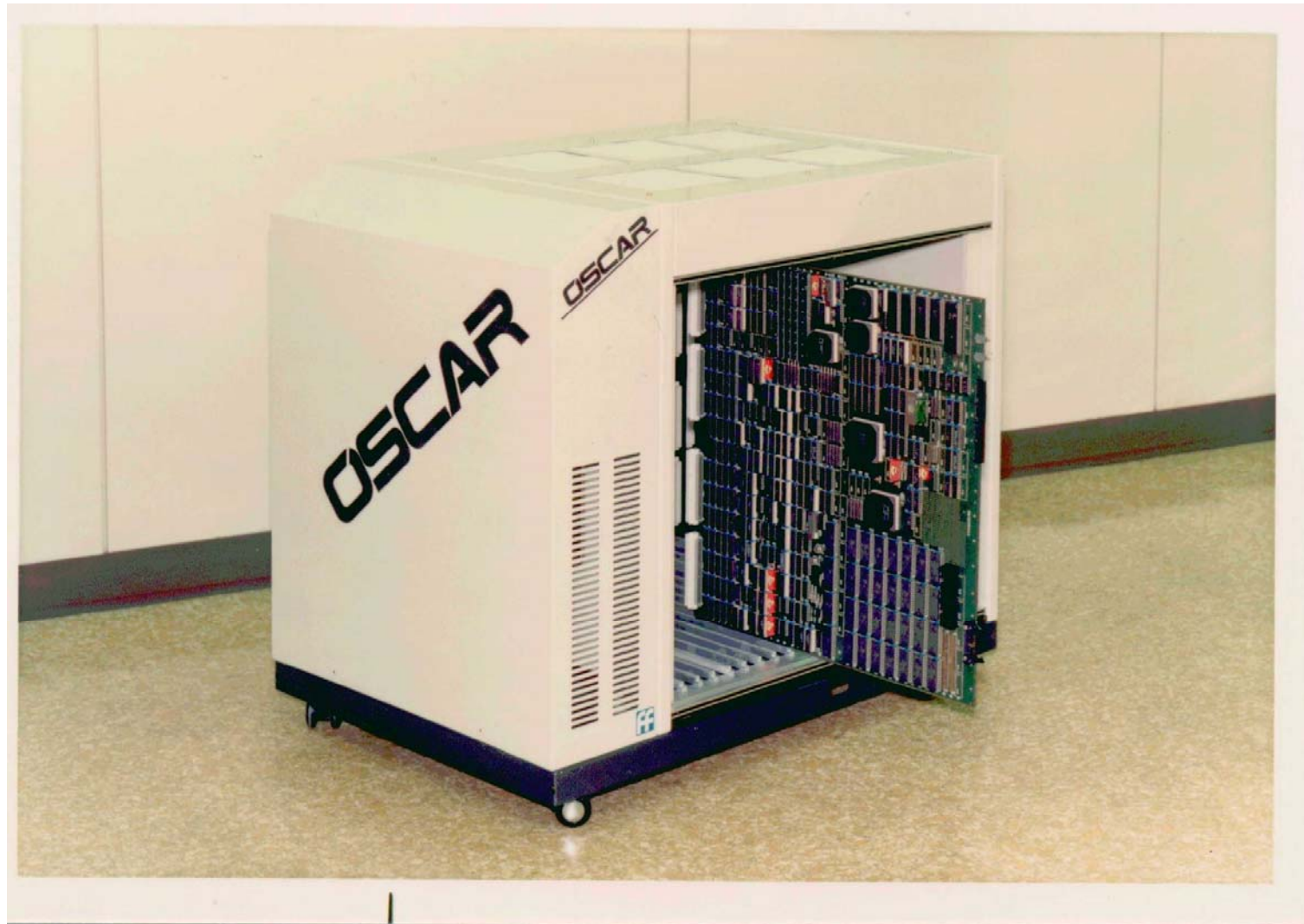


低消費電力化

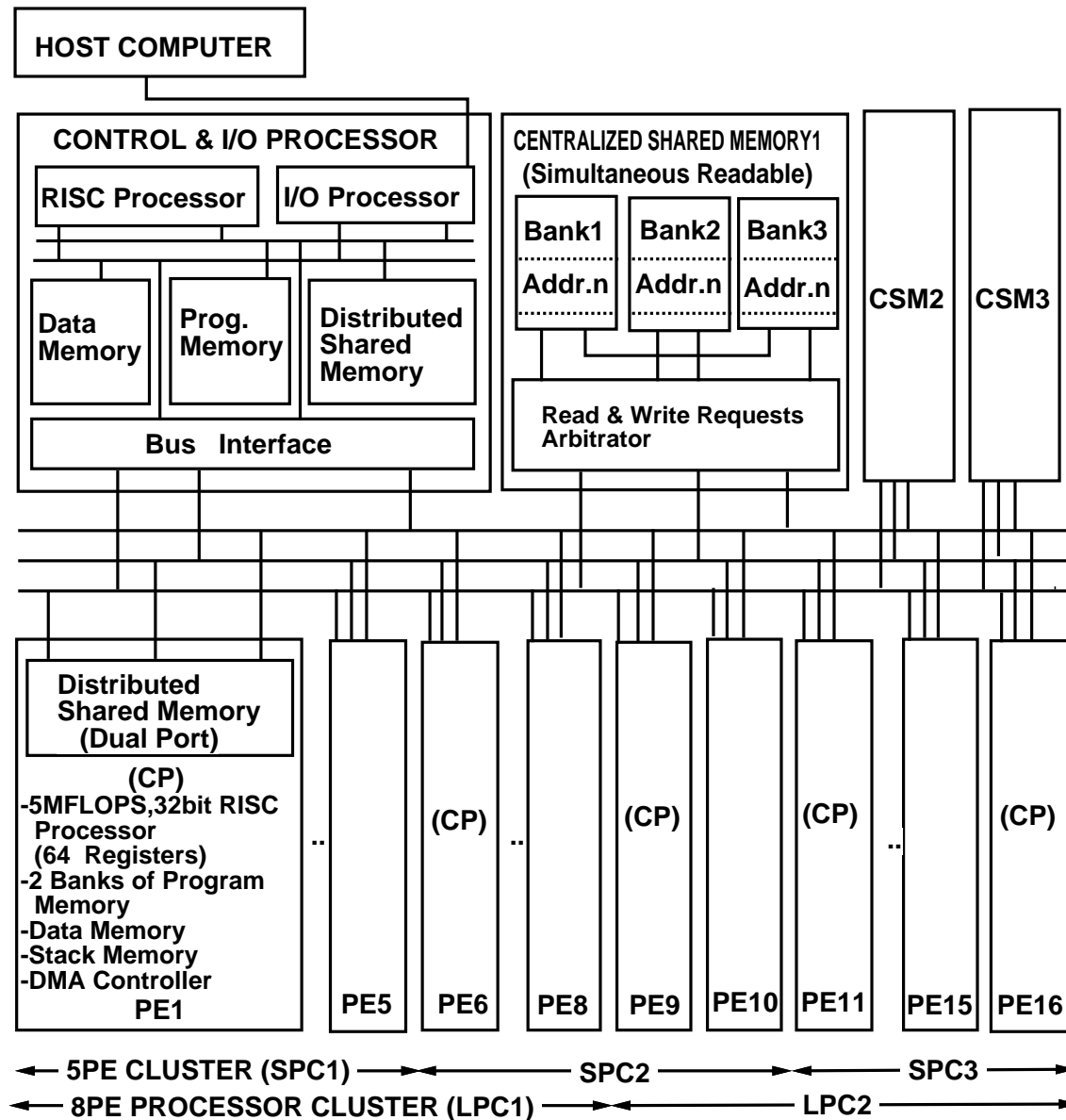
1987 OSCAR(Optimally Scheduled Advanced Multiprocessor)

Co-design of Compiler and Architecture

Looking at various applications, design a parallelizing compiler and design a multiprocessor/multicore-processor to support compiler optimization

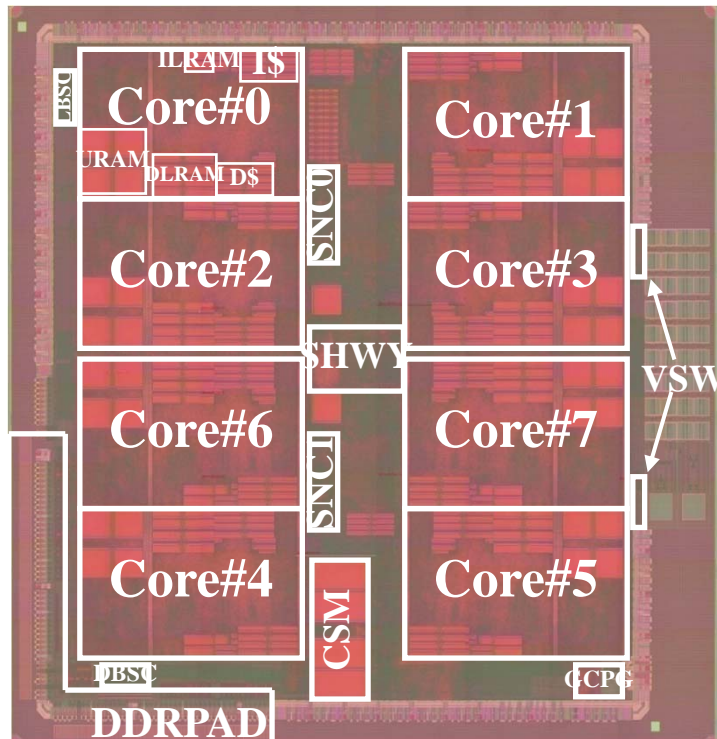


OSCAR(Optimally Scheduled Advanced Multiprocessor)



ムーアの法則の終焉

コンピュータの高性能化と低消費電力化にはマルチコアが必須



IEEE ISSCC08: Paper No. 4.5,
M.ITO, ... and H. Kasahara,
“An 8640 MIPS SoC with
Independent Power-off Control of 8
CPUs and 8 RAMs by an Automatic
Parallelizing Compiler”

$$\text{Power} \propto \text{Frequency} * \text{Voltage}^2$$

➔ (Voltage \propto Frequency)

$$\text{Power} \propto \text{Frequency}^3$$

周波数 Frequency を 1/4 にすると
(Ex. 4GHz → 1GHz),
消費電力は **1/64** に削減
性能は **1/4** に低下.

<マルチコア>

8cores をチップに集積すると,
電力は 依然 1/8 で 性能 は 2倍向上

Parallel Soft is important for scalable performance of multicore (LCPC2015)

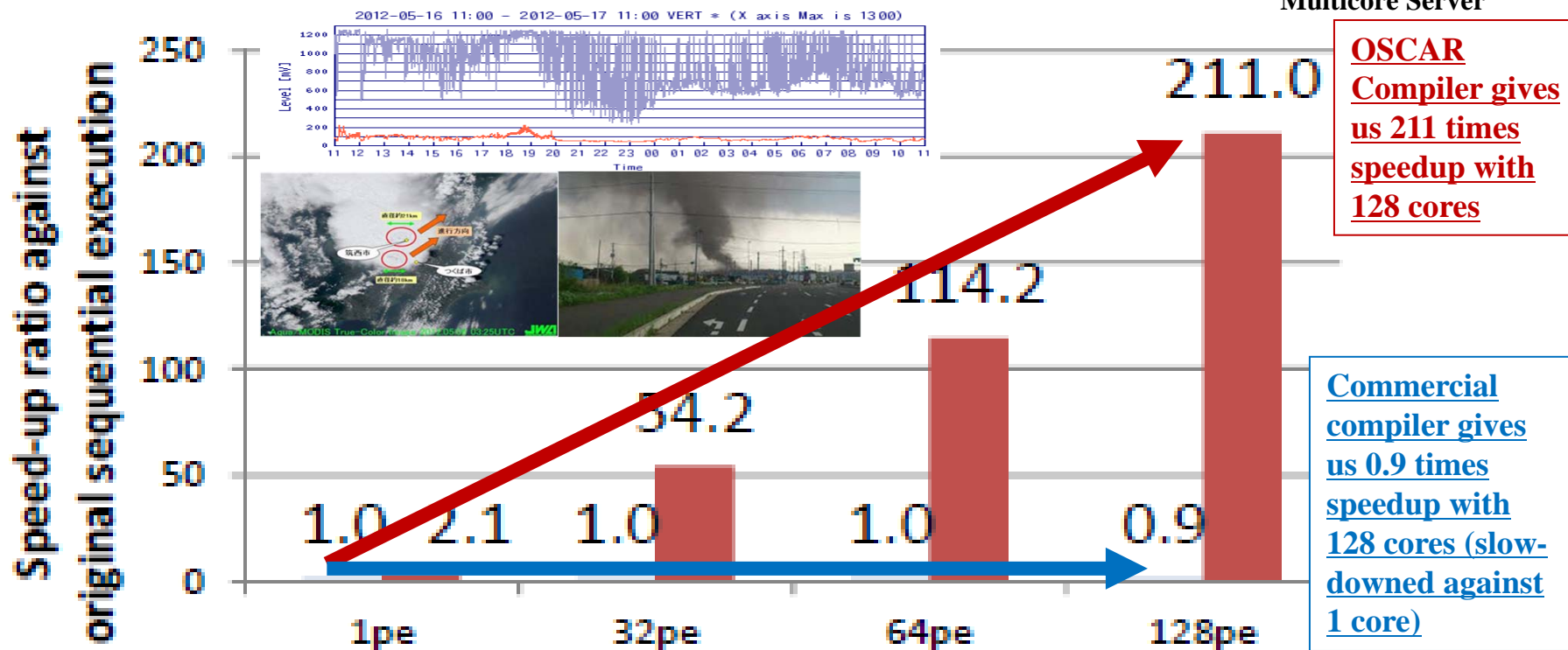
- Just more cores don't give us speedup
- Development cost and period of parallel software are getting a bottleneck of development of embedded systems, eg. IoT, Automobile

Earthquake wave propagation simulation GMS developed by National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience (NIED)



Fjitsu M9000 SPARC Multicore Server

■ original (sun studio) ■ proposed method



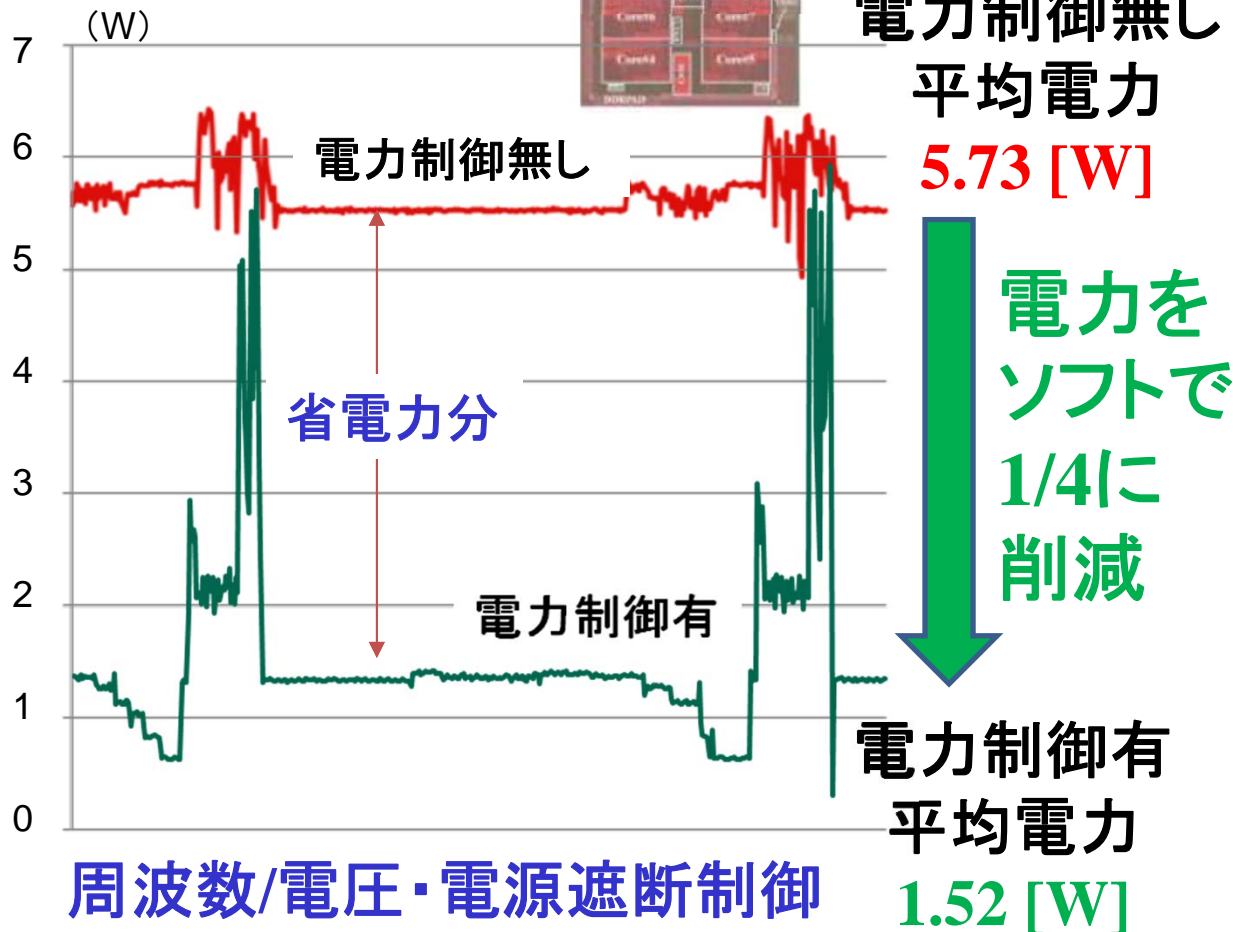
- Automatic parallelizing compiler available on the market gave us no speedup against execution time on 1 core on 64 cores
 - Execution time with 128 cores was slower than 1 core (0.9 times speedup)
- Advanced OSCAR parallelizing compiler gave us 211 times speedup with 128cores against execution time with 1 core using commercial compiler
 - OSCAR compiler gave us 2.1 times speedup on 1 core against commercial compiler by global cache optimization

太陽光電力で動作する情報機器

コンピュータの消費電力をHW&SW協調で低減。電源喪失時でも動作することが可能。

リアルタイムMPEG2デコードを、8コアホモジニアスマルチコアRP2上で、消費電力1/4に削減

世界唯一の差別化技術



太陽電池で駆動可



総合科学技術会議(平成20年4月10日)での NEDOリアルタイム情報家電用マルチコアチップ・デモの様子

<http://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/honkaigi/74index.html>

第74回総合科学技術会議【平成20年4月10日】



第74回総合科学技術会議の様子(1)



第74回総合科学技術会議の様子(2)



第74回総合科学技術会議の様子(3)



第74回総合科学技術会議の様子(4)

1985年よりコンパイラ (ソフト)
・アーキテクチャ (ハード) 協調
設計マルチプロセッサの研究

4 core multicore RP1 (2007), 8 core multicore RP2 (2008)
and 15 core Heterogeneous multicore RPX (2010)
developed in NEDO Projects with Hitachi and Renesas

RP-1 (ISSCC2007 #5.3)	RP-2 (ISSCC2008 #4.5)	RP-X (ISSCC2010 #5.3)
90nm, 8-layer, triple-Vth, CMOS	90nm, 8-layer, triple-Vth, CMOS	45nm, 8-layer, triple-Vth, CMOS
97.6 mm ² (9.88 x 9.88 mm)	104.8 mm ² (10.61 x 9.88 mm)	153.8 mm ² (12.4 x 12.4 mm)
1.0V (internal), 1.8/3.3V (I/O)	1.0-1.4V (internal), 1.8/3.3V (I/O)	1.0-1.2V (internal), 1.2-3.3V (I/O)
600MHz, 4.32 GIPS, 16.8 GFLOPS	600MHz, 8.64 GIPS, 33.6 GFLOPS	648MHz, 13.7GIPS, 115GOPS, 36.2GFLOPS
11.4 GOPS/W (32b換算)	18.3 GOPS/W (32b換算)	37.3 GOPS/W (32b換算)

実施場所：グリーン・コンピューティング・システム研究開発センター

2011年4月13日竣工， 2011年5月13日開所

経済産業省「2009年度産業技術研究開発施設整備費補助金」
先端イノベーション拠点整備事業

<目標>

太陽電池で駆動可能で

冷却ファンが不要な

超低消費電力・高性能マルチコア/
メニーコアプロセッサ*のハードウェア、
ソフトウェア、応用技術の研究開発

*1チップ上に多数のプロセッサコアを
集積する次世代マルチコアプロセッサ

<産学連携>

日立,富士通, ルネサス, NEC, トヨタ,
デンソー, オリンパス, NSITEX、三菱電機,
オスカーテクノロジー等

<波及効果>

超低消費電力メニーコア

- CO₂排出量削減
- サーバ国際競争力強化
- 我が国の産業利益を支える
情報家電,自動車等の高付加価値化



OSCAR Parallelizing Compiler

To improve **effective performance**, **cost-performance** and **software productivity** and **reduce power**

Multigrain Parallelization^(LCPC1991,2001,04)

coarse-grain parallelism among loops and subroutines (2000 on SMP), near fine grain parallelism among statements (1992) in addition to loop parallelism

Data Localization

Automatic data management for distributed shared memory, cache and local memory (Local Memory 1995, 2016 on RP2, Cache2001,03) Software Coherent Control (2017)

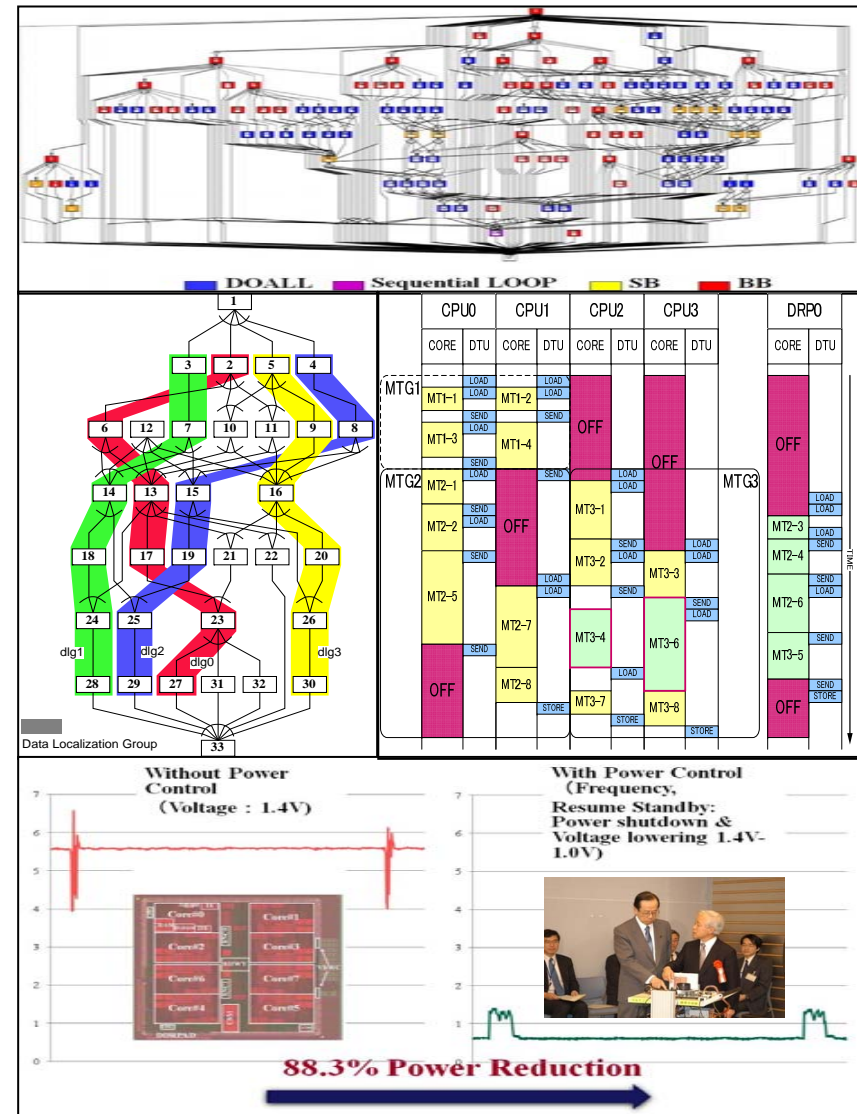
Data Transfer Overlapping^(2016 partially)

Data transfer overlapping using Data Transfer Controllers (DMAs)

Power Reduction

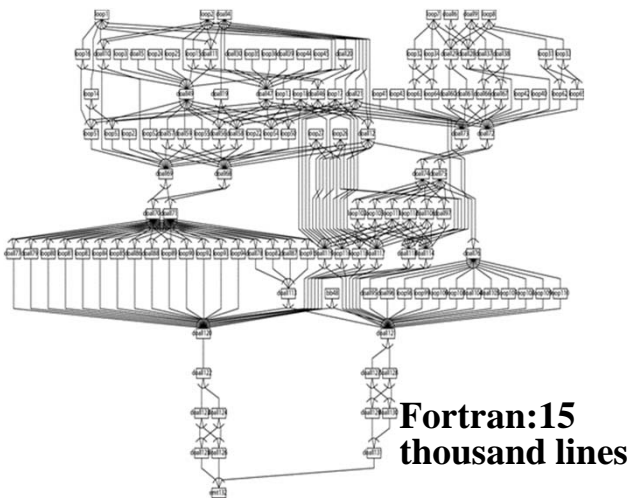
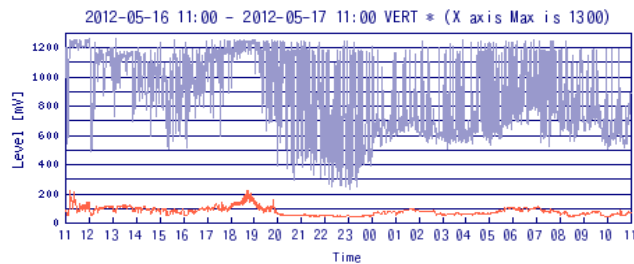
(2005 for Multicore, 2011 Multi-processes, 2013 on ARM)

Reduction of consumed power by compiler control DVFS and Power gating with hardware supports.

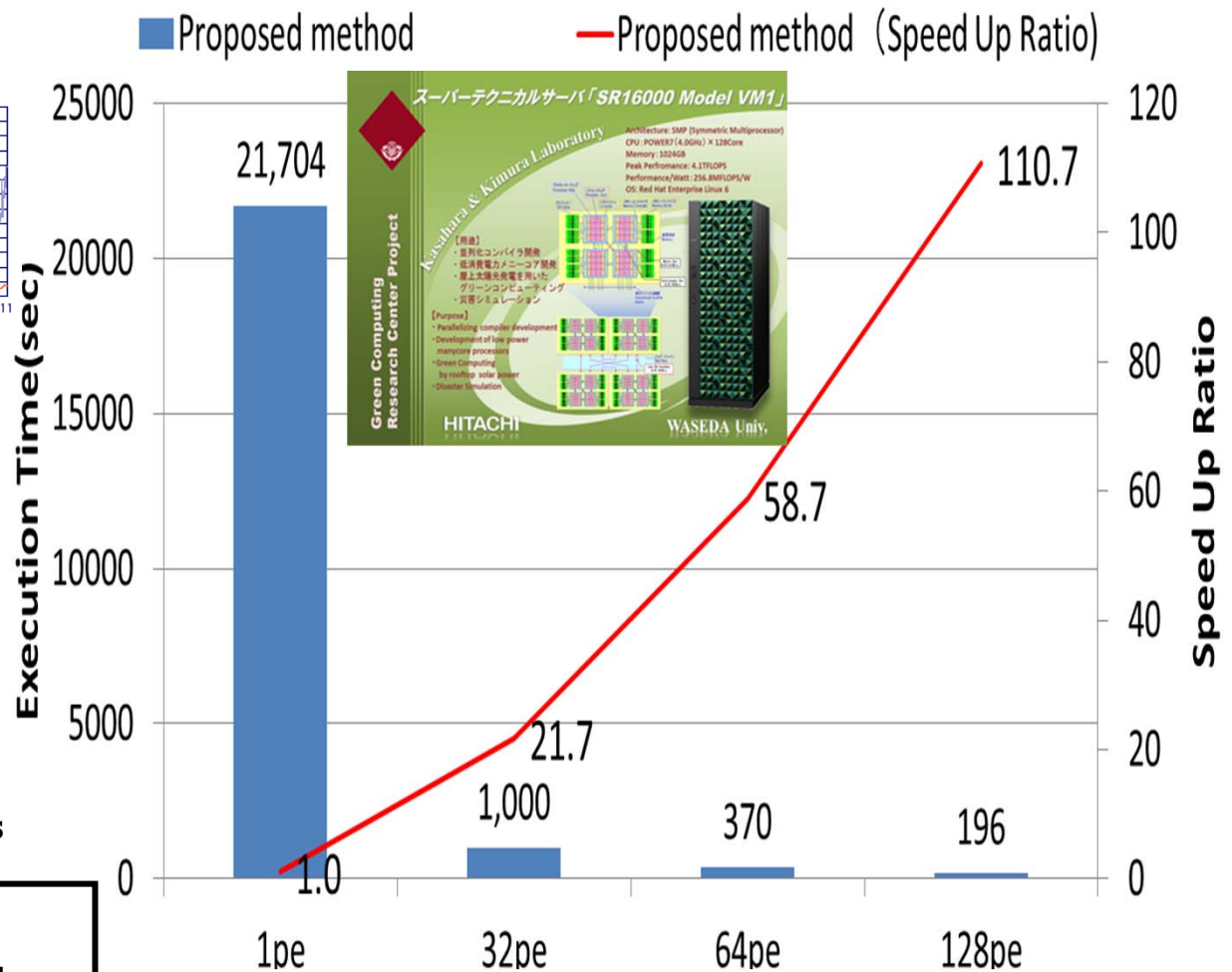


110 Times Speedup against the Sequential Processing for GMS Earthquake Wave Propagation Simulation on Hitachi SR16000

(Power7 Based 128 Core Linux SMP) [\(LCPC2015\)](#)



First touch for distributed shared memory and cache optimization over loops are important for scalable speedup



スーパーテクニカルサーバ「SR16000 Model VM1」

Green Computing Research Center Project

Asakura & Kimura Laboratory

HITACHI WASEDA Univ.

Architecture: SMP (Symmetric Multiprocessor)
 CPU: POWER7 (4.0GHz) x 128Core
 Memory: 1524GB
 Peak Performance: 4.17TLOPS
 Performance/Watt: 256.8MFLOPS/W
 OS: Red Hat Enterprise Linux 6

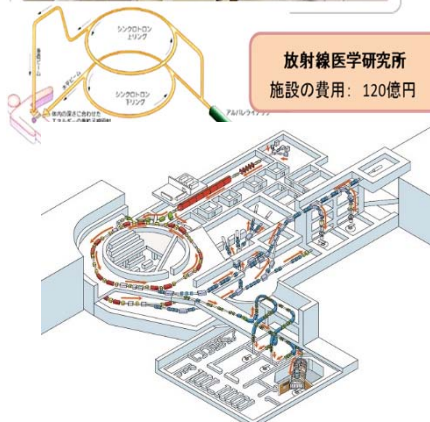
【用途】

- ・並列化コンピュータ開発
- ・低消費電力メモリアーキテクチャ開発
- ・最先端最先端を用いたグリーンコンピューティング
- ・災害シミュレーション

【Purpose】

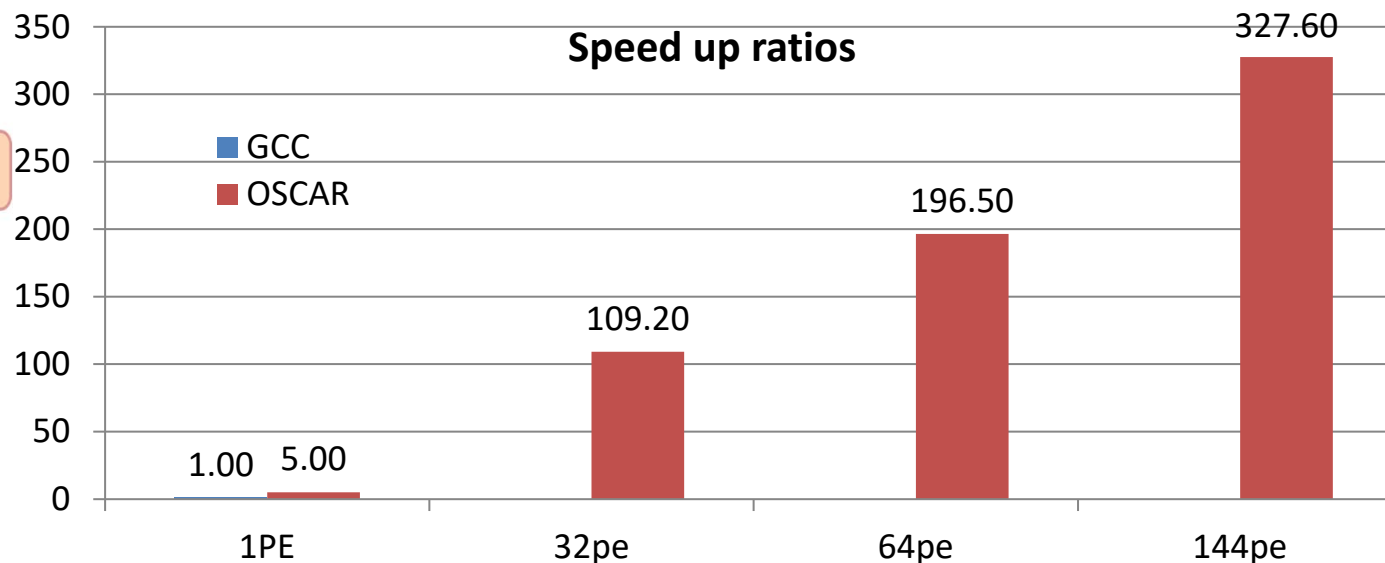
- ・Parallelizing compiler development
- ・Development of low power memory processor
- ・Green Computing by multiple node system
- ・Cluster simulation

重粒子線がん治療計算の日立BS500ブレードサーバ上での並列化



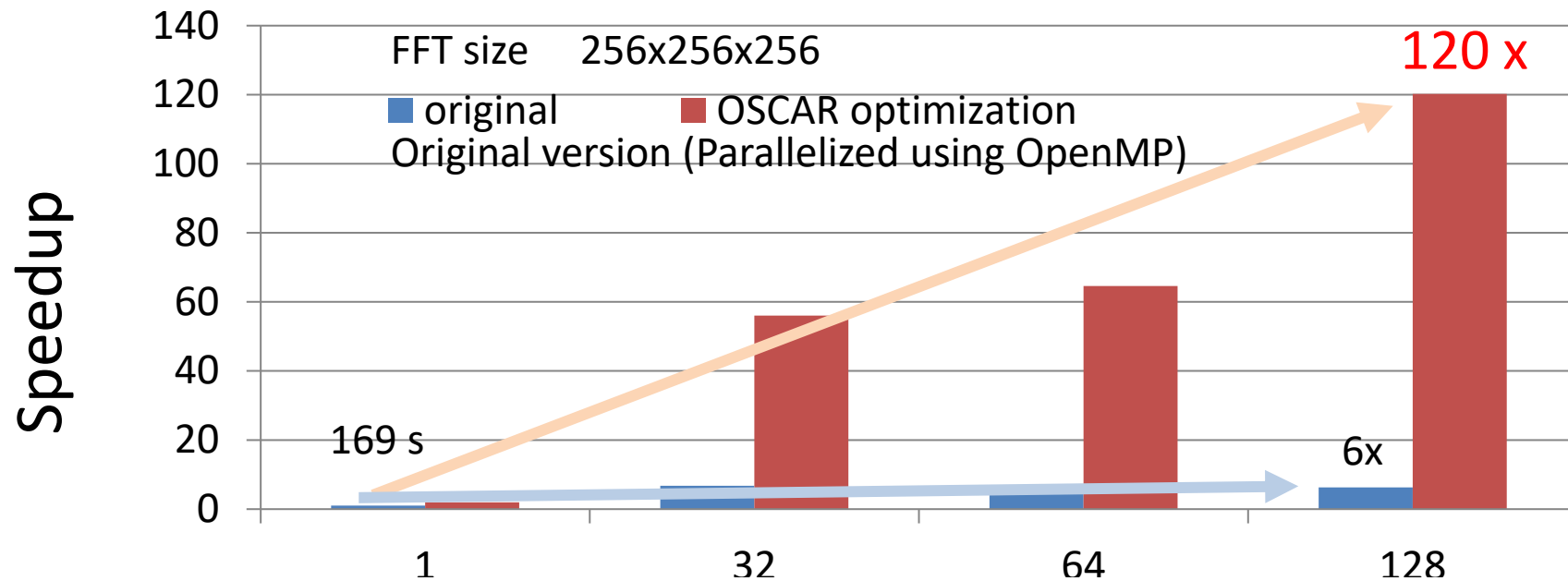
放射線医学総合
研究所サイトより
<http://www.nirs.qst.go.jp/rd/cpt/index.html>

日立 SMPブレードサーバ BS500:
Xeon E7-8890 V3(2.5GHz 18core/chip) x8 chip 計144cores



- オリジナル逐次実行時間2948秒（約50分）が、OSCARコンパイラによる144コア並列処理で、9秒に短縮され、327.6倍の速度向上

Parallelization of 3D-FFT for New Magnetic Material Computation on Hitachi SR16000 Power7 CC-Numa Server



OSCAR optimization

- reducing number of data transpose with interchange, code motion and loop fusion

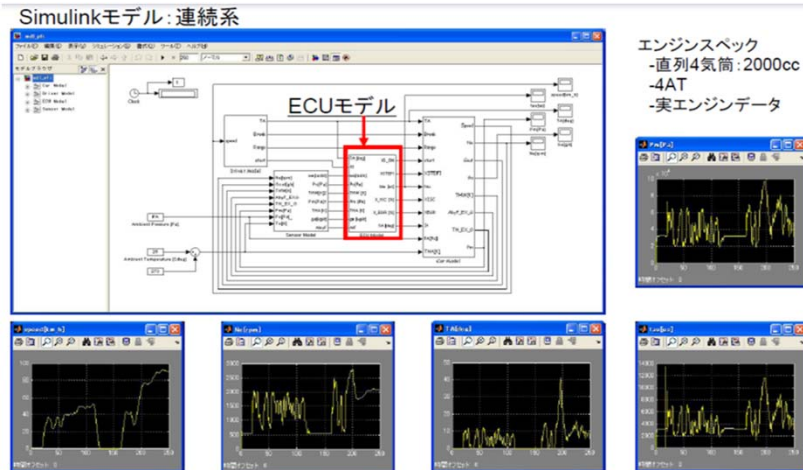


国際産業競争力を高める

自動走行車(衝突防止含む)、次世代低燃費エンジン制御

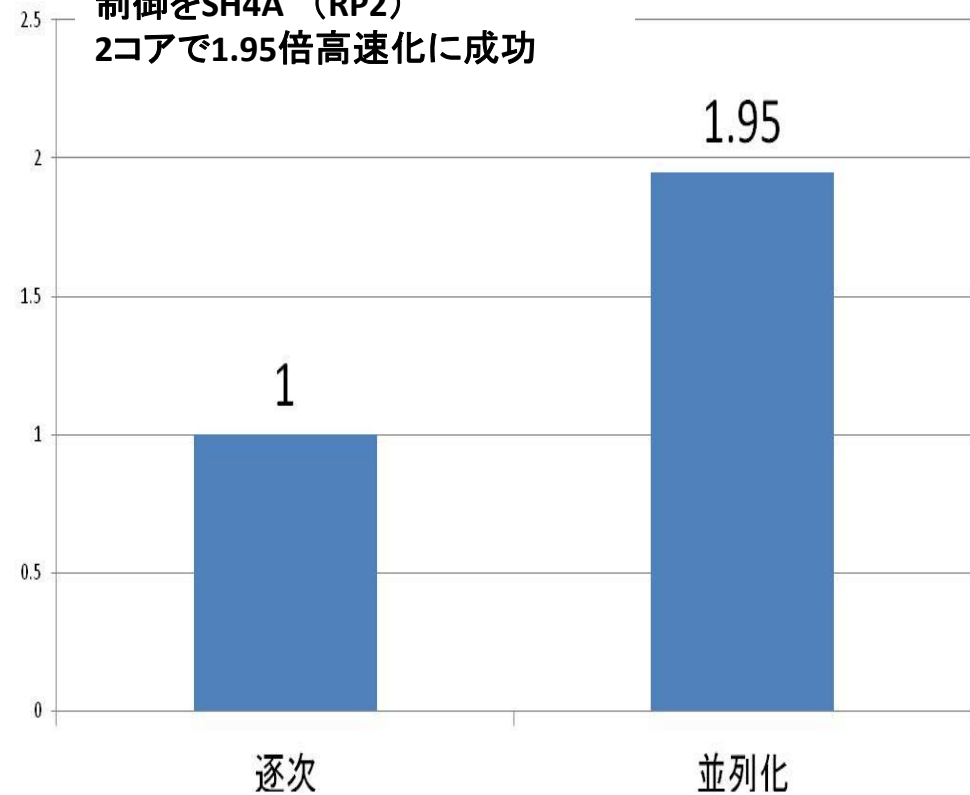


マルチコアによるエンジン制御

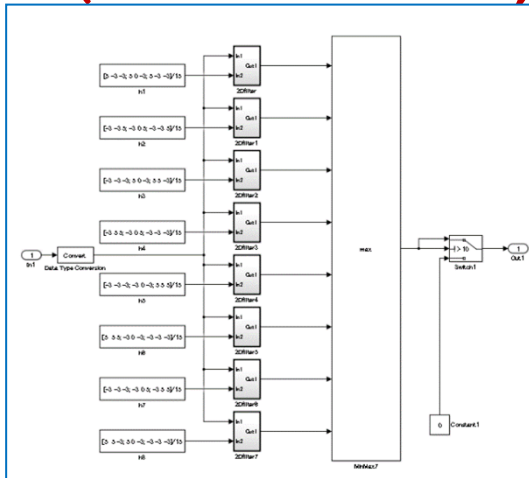


デンソーと共同研究

従来並列化できなかったエンジン制御をSH4A (RP2) 2コアで1.95倍高速化に成功

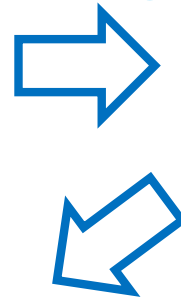


モデルベース設計制御プログラム MATLAB/Simulink (EmbeddedCoder, TargetLink生成コード)の自動並列化



Simulink model

Generate C code
using Embedded
Coder or TargetLink



```

/* Model step function */
void VesselExtraction_step(void)
{
    int32_T i;
    real_T u0;

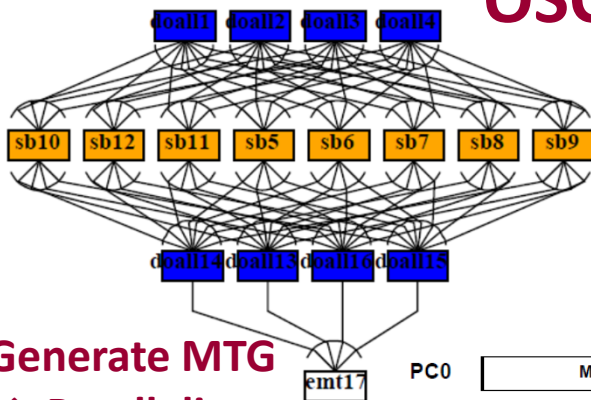
    /* DataTypeConversion: '<S1>/Data Type Conversion' incorporates:
     * Import: '<Root>/In1'
     */
    for (i = 0; i < 16384; i++) {
        VesselExtraction_B.DataTypeConversion[i] = VesselExtraction_U.In1[i];
    }

    /* End of DataTypeConversion: '<S1>/Data Type Conversion' */
    /* Outputs for Atomic SubSystem: '<S1>/2Dfilter' */
    /* Constant: '<S1>/h1' */
    VesselExtraction_Dfilter(VesselExtraction_B.DataTypeConversion,
        VesselExtraction_P.h1_Value, &VesselExtraction_B.Dfilter,
        (P_Filter_VesselExtraction_T *)&VesselExtraction_P.Dfilter);

    /* End of Outputs for SubSystem: '<S1>/2Dfilter' */
    /* Outputs for Atomic SubSystem: '<S1>/2Dfilter1' */
    /* Constant: '<S1>/h2' */
    VesselExtraction_Dfilter(VesselExtraction_B.DataTypeConversion,
        VesselExtraction_P.h2_Value, &VesselExtraction_B.Dfilter1,
        (P_Filter_VesselExtraction_T *)&VesselExtraction_P.Dfilter1);
}
    
```

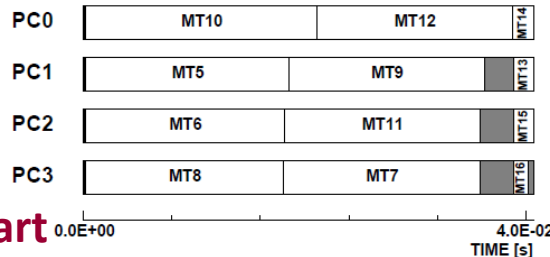
C code

OSCAR Compiler



(1) Generate MTG
→ Parallelism

(2) Generate gantt chart
→ Scheduling in a multicore



```

void VesselExtraction_step ( )
{
    int thr1 ;
    int thr2 ;
    int thr3 ;

    oscar_thread_create ( & thr1 ,
        thread_function_001 , (void*)1 );
    oscar_thread_create ( & thr2 ,
        thread_function_002 , (void*)2 );
    oscar_thread_create ( & thr3 ,
        thread_function_003 , (void*)3 );

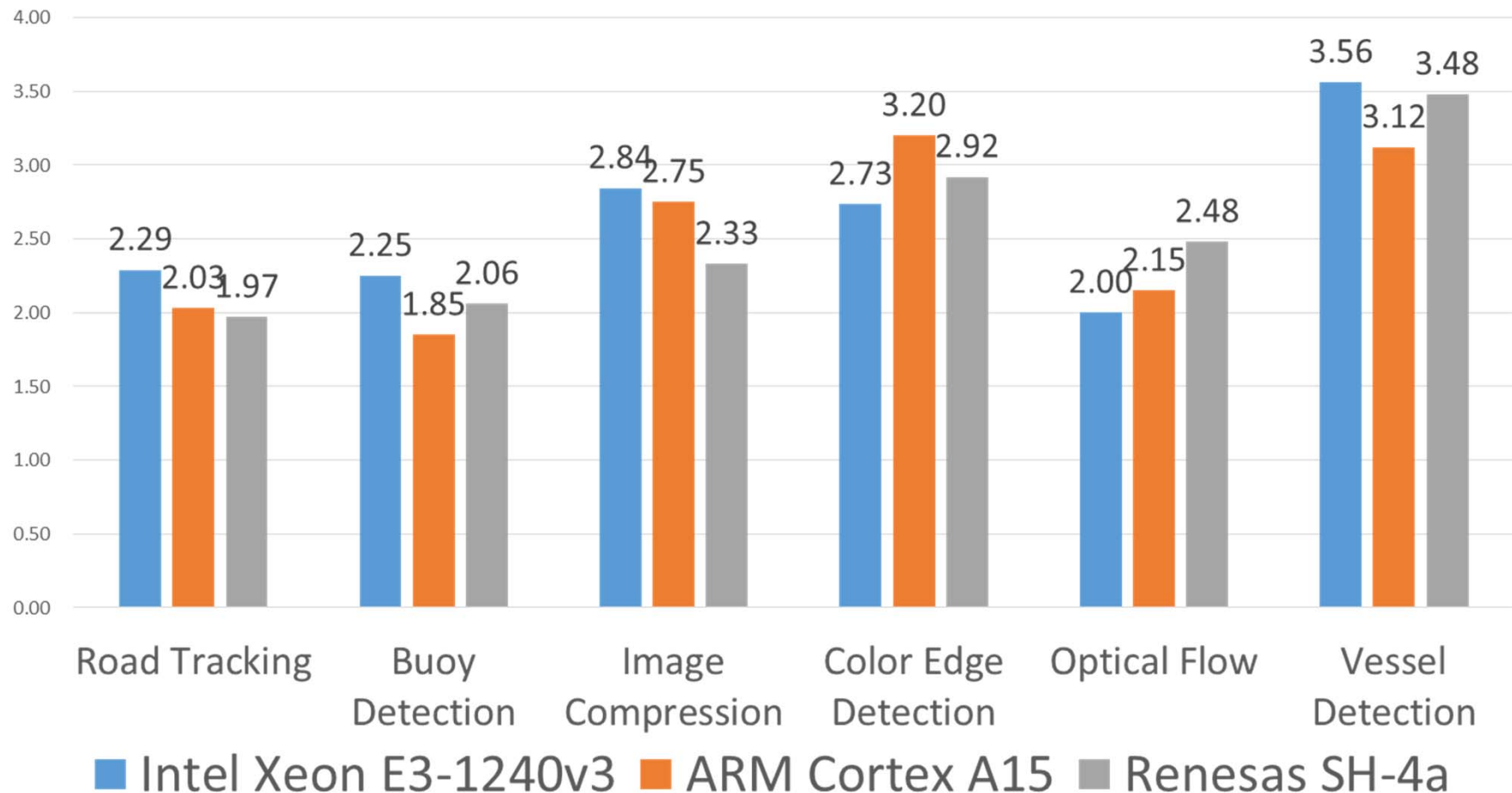
    VesselExtraction_step_PEO ( ) ;

    oscar_thread_join ( thr1 );
    oscar_thread_join ( thr2 );
    oscar_thread_join ( thr3 );
}
    
```

(3) Generate parallelized C code
using the OSCAR API
→ Multiplatform execution
(Intel, ARM and SH etc)

各種マルチコア(4コア)上でのMATLAB/Simulinkコードの自動並列化による速度向上(従来制御プログラムを短期間・低コストでマルチコア化)

(Intel Xeon, arm Cortex A15 and Renesas SH4A)



Road Tracking, Image Compression : <http://www.mathworks.co.jp/jp/help/vision/examples>

Buoy Detection : <http://www.mathworks.co.jp/matlabcentral/fileexchange/44706-buoy-detection-using-simulink>

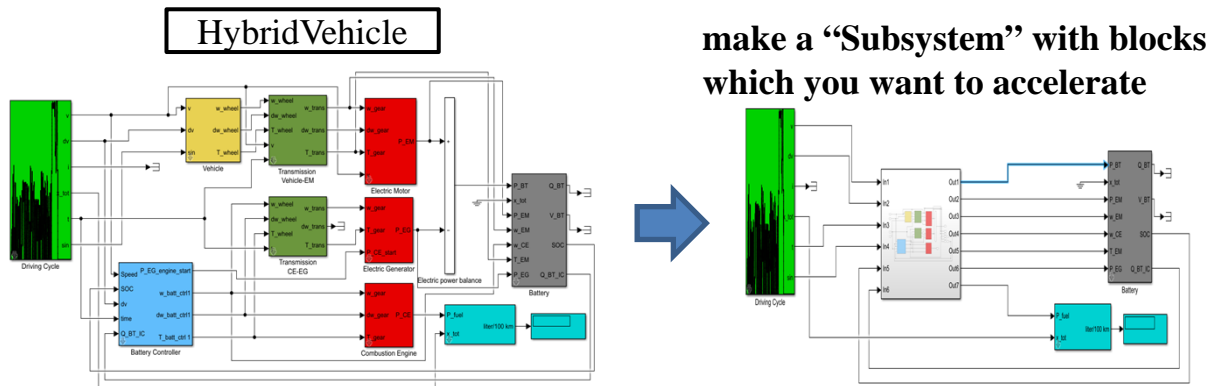
Color Edge Detection : <http://www.mathworks.co.jp/matlabcentral/fileexchange/28114-fast-edges-of-a-color-image--actual-color--not-converting-to-grayscale-/>

Vessel Detection : <http://www.mathworks.co.jp/matlabcentral/fileexchange/24990-retinal-blood-vessel-extraction/>

Automatic Parallelization Tool of MATLAB/Simulink: OSCAR Tech “OSCARator” <https://www.oscartech.jp/en/>

- OSCARator is a simulation accelerator of MATLAB/Simulink on multicore processor
 - based on “OSCAR Compiler” Automatic Parallelization Technology developed by Kasahara and Kimura Lab. Waseda University

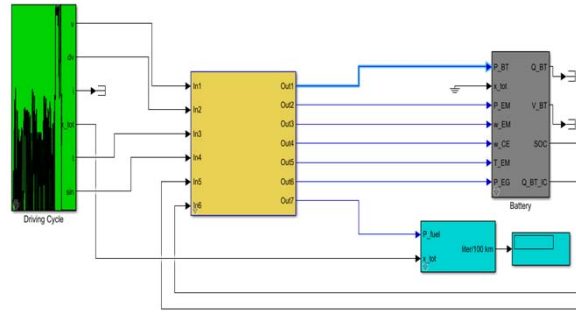
Original Simulink Model



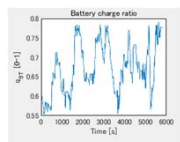
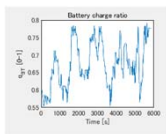
Start OSCARator from right click menu, OSCARator will automatically configure settings.



New Accelerated Simulink Model



Same Result and Shorter Simulation Time



<FULLY AUTOMATIC>

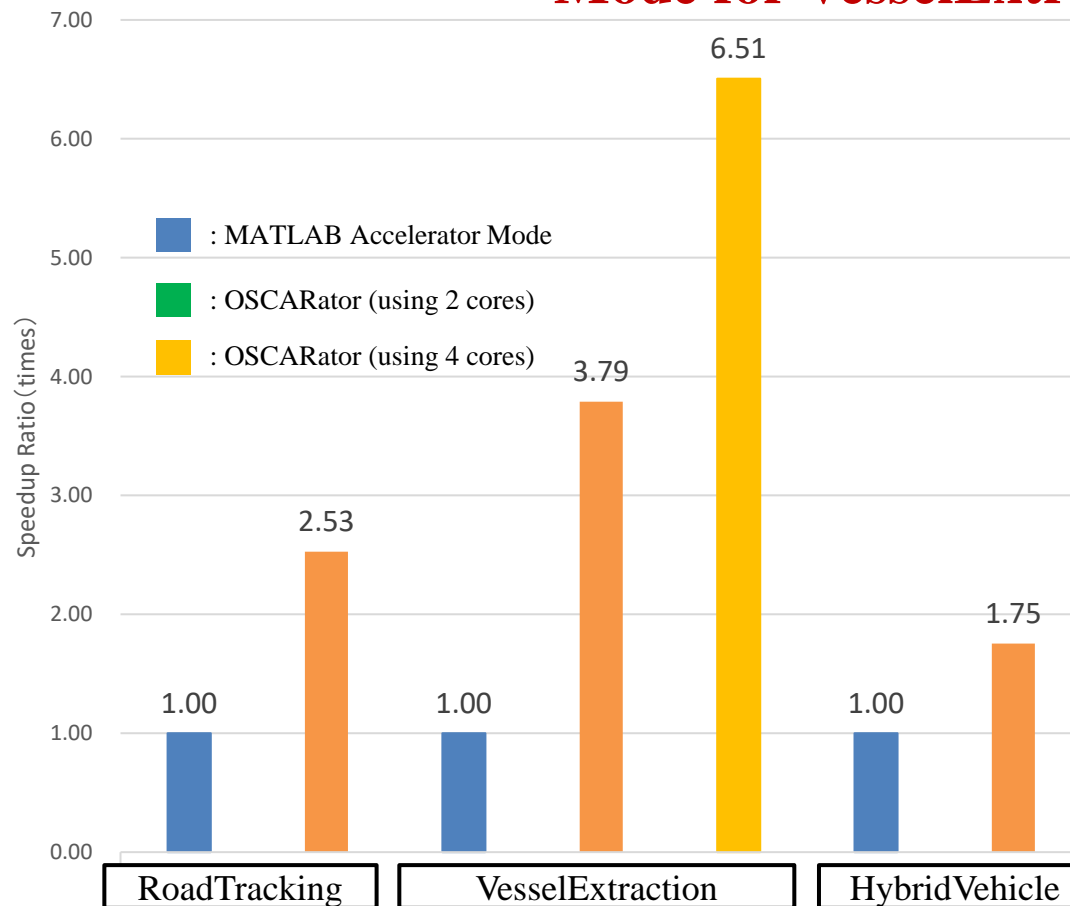
- Simulink Coder C-Code Generation
- Automatic Parallelization
- S-Function MEX Build
- Replacing Subsystem with S-Function Block

MEX: Dynamically linked subroutine executed in the MATLAB environment.

Speedup of Simulink Models by OSCARator on 4 cores Intel Core i5 Processor

<https://www.oscartech.jp/en/>

6.51 times speed up on 4 cores against 1 core MATLAB Accelerator Mode for VesselExtraction

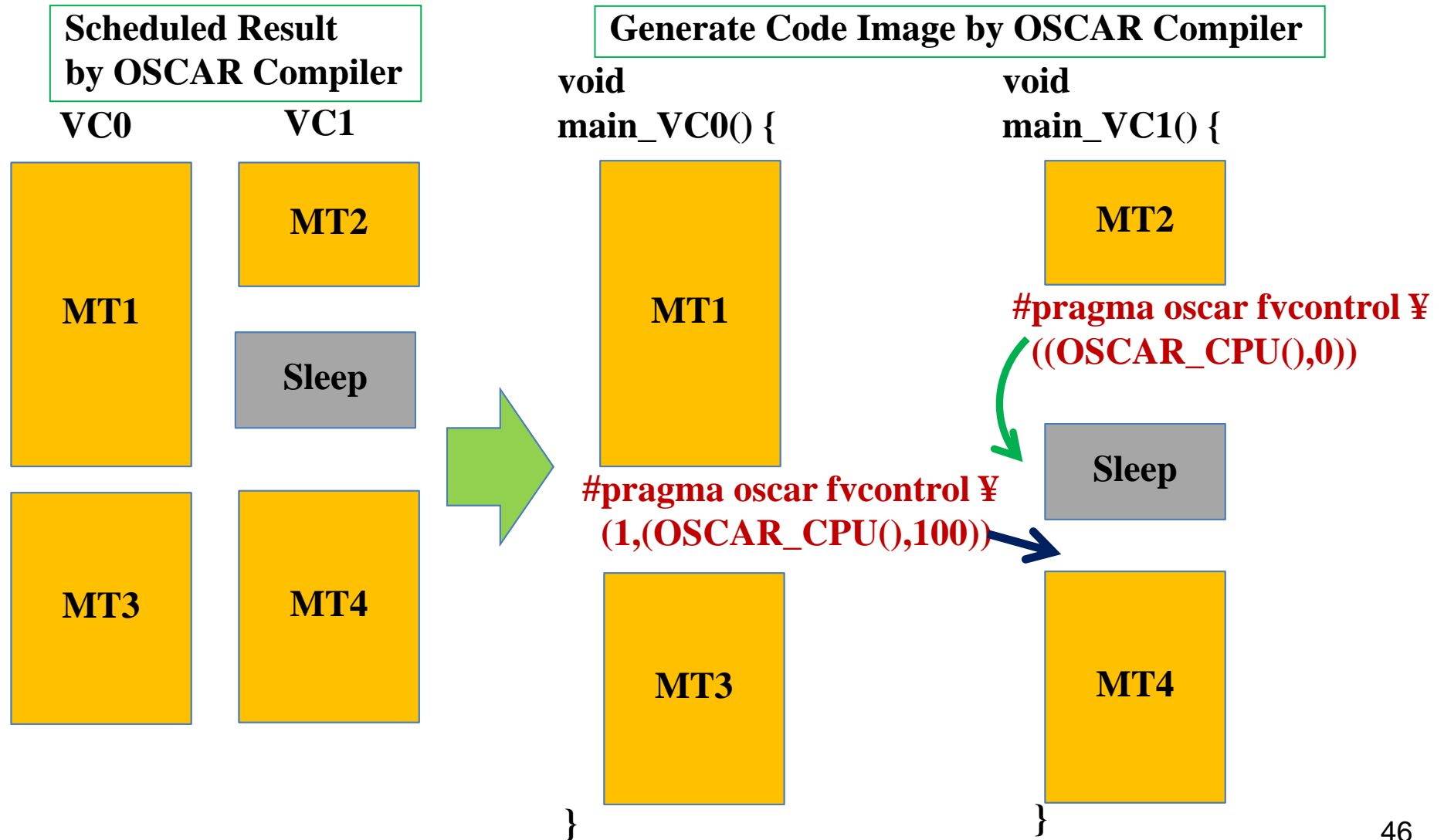


Intel Core i5 7400T 2.4GHz (4 cores)
16GB (SODIMM 2400MHz)
Windows 10 Pro (1903)
MATLAB R2019a Update 5
MinGW GCC 6.3

- RoadTracking
 - from Computer Vision Toolbox
 - <https://jp.mathworks.com/help/vision/examples/color-based-road-tracking.html>
- VesselExtraction
 - from MATLAB Central
 - modified for Simulink Model
 - <https://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/24990-retinal-blood-vessel-extraction>
- HybridVehicle
 - Hybrid Vehicle Powertrain
 - developed by Kusaka Lab. Waseda University
 - <http://www.f.waseda.jp/jin.kusaka/>

(Compared with MATLAB Accelerator Mode Simulation)

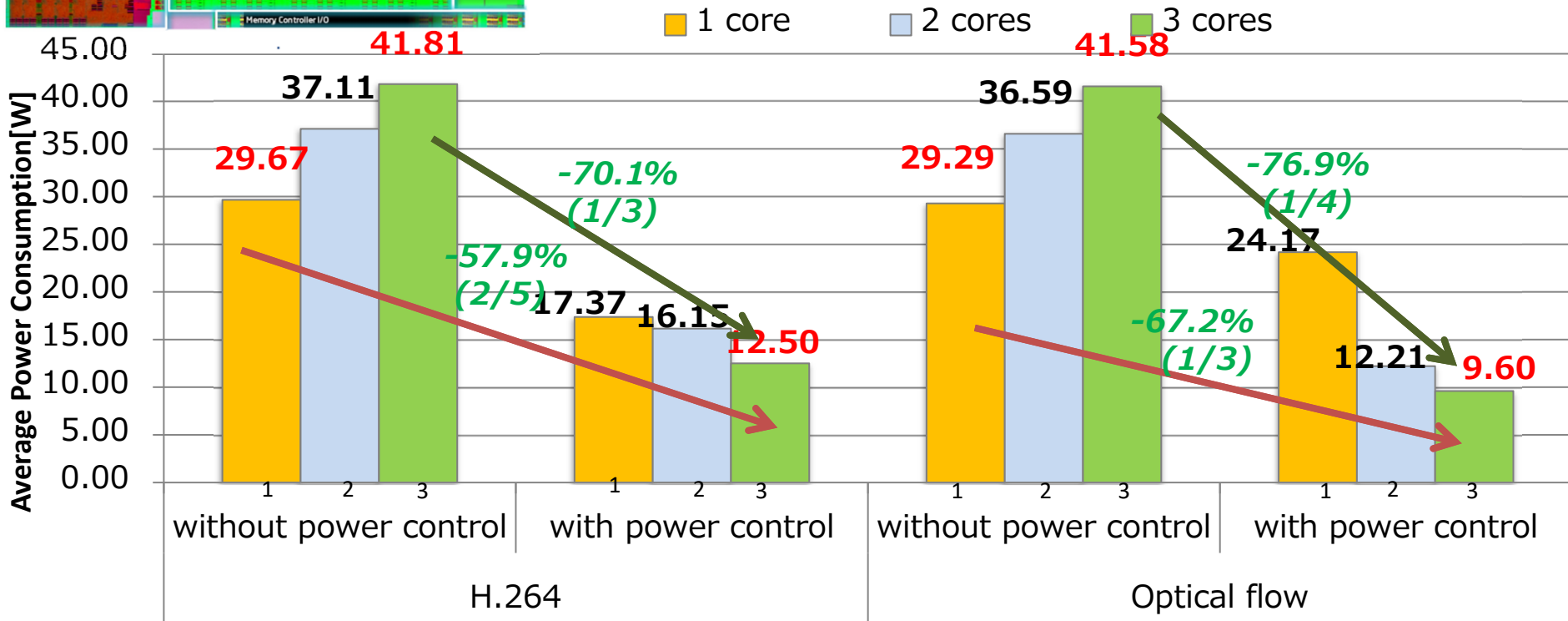
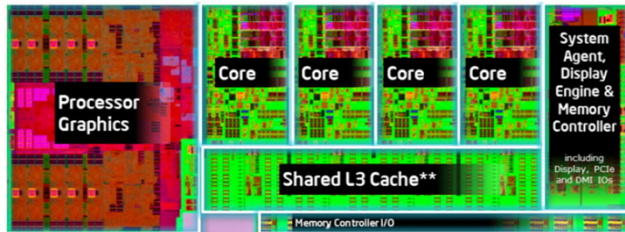
Low-Power Optimization with OSCAR API



Automatic Power Reaction on Intel Haswell

H.264 decoder & Optical Flow (3cores)

H81M-A, Intel Core i7 4770k
Quad core, 3.5GHz~0.8GHz



Power for 3cores was reduced to **1/3~1/4** against without software power control

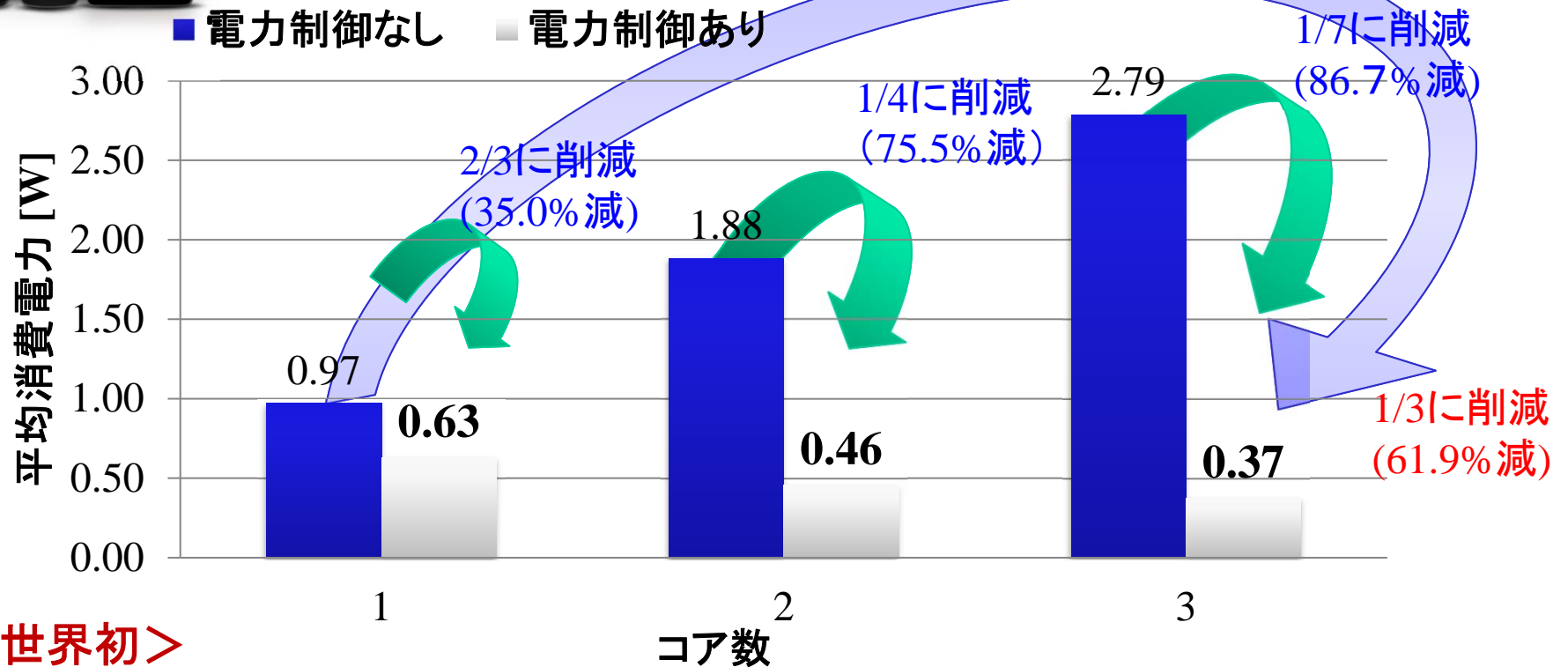
Power for 3cores was reduced to **2/5~1/3** against ordinary 1core execution

Androidスマートフォン上での電力削減

http://www.youtube.com/channel/UCS43INYEIkC8i_KIgFZYQBQ



週1回以下の充電,さらには
太陽光充電を目指して



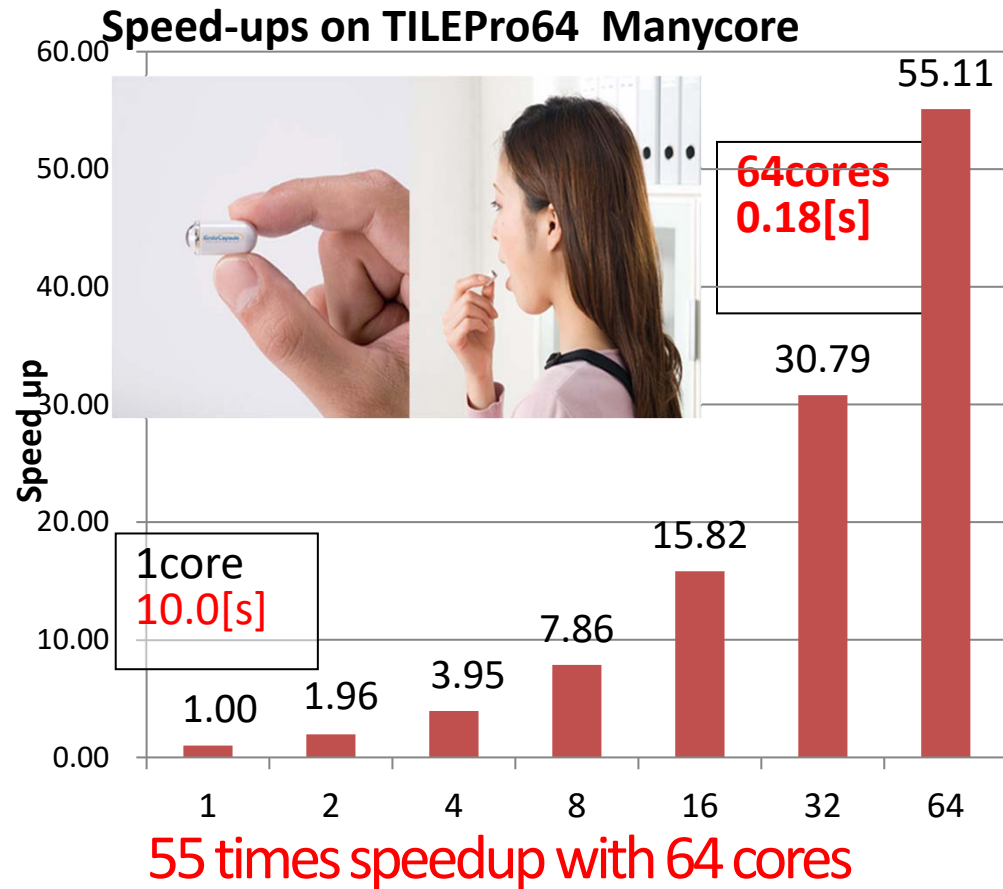
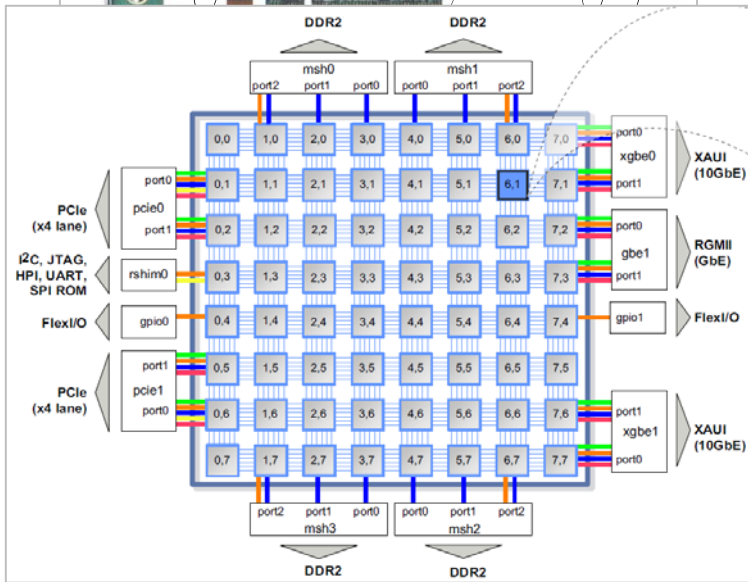
<世界初>

- 3PE電力制御なしと3PE電力制御ありで電力を最大**1/7**に削減
- 1PE電力制御なしと3PE電力制御ありで電力を**1/3**に削減

Automatic Parallelization of JPEG-XR for Drinkable Inner Camera (Endo Capsule)

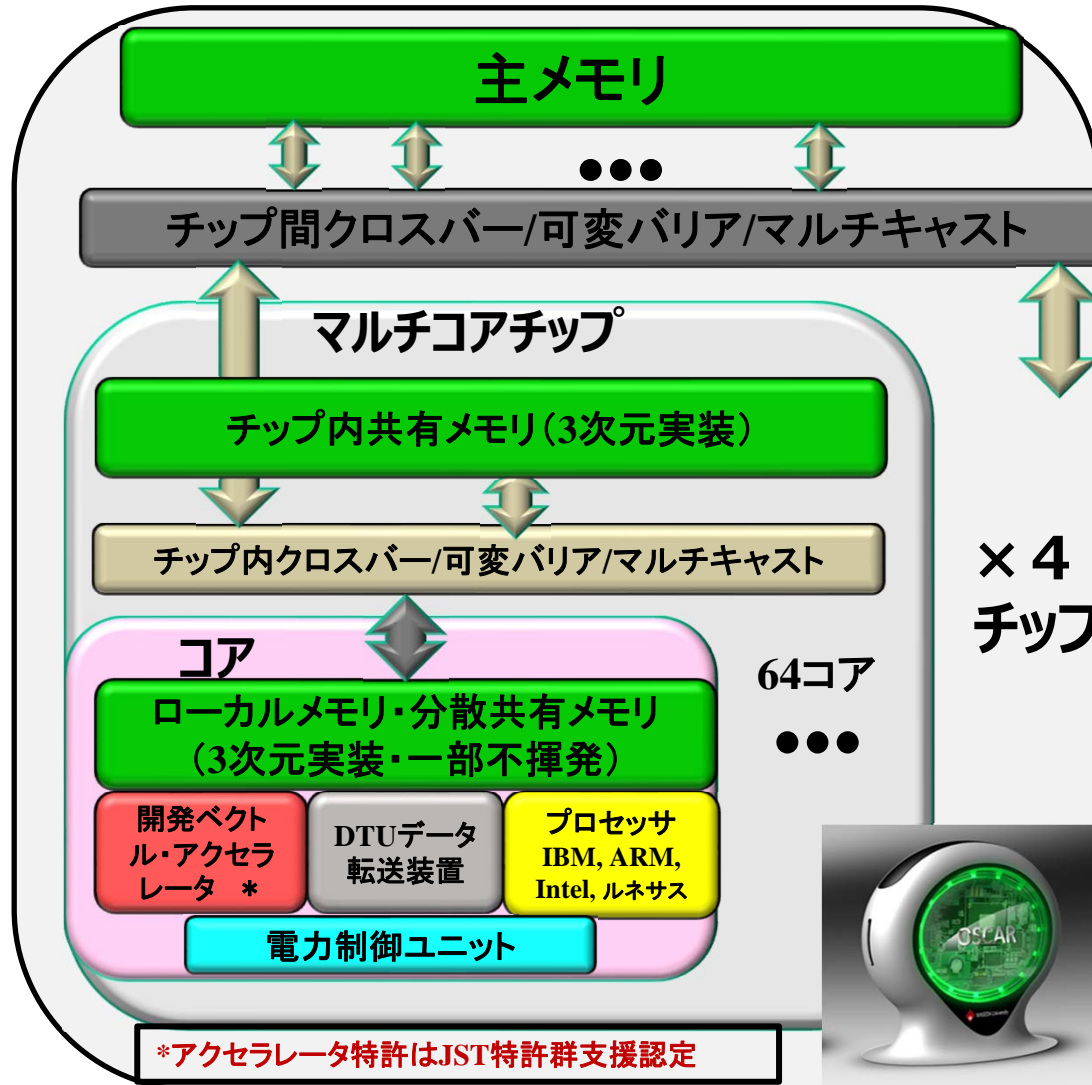
10 times more speedup needed after parallelization for 128 cores of Power 7. Less than 35mW power consumption is required.

- TILEPro64



ソーラーパワー・パーソナル・スパコン: 新アクセラレータ・グリーンマルチコア (AI、ビッグデータ、自動運転車、交通制御、ガン治療、地震、ロボット)

世界最高性能・低電力化機能OSCARコンパイラとの協調



*アクセラレータ特許はJST特許群支援認定

ベクトルアクセラレータ併置・

共有メモリ型マルチコアシステム

性能: **8TFLOPS**, 主メモリ: **8TB**

電力: **40W**, 効率: **200GFLOPS/W**

2016年11月Green500 1位NVIDIA DGX-1

9.46GFLOPS/W (Xeon E5-2698v4 20C 2.2GHz, Infiniband EDR, NVIDIA Tesla P100)

菖蒲**7.03GFLOPS/W**, Xeon E5-2618Lv3 8C & PEZY SC (1024 core), 605TFLOPS, Peak1.535 PFLOPS

京: 0.8GFLOPS/W

- 命令拡張なくどのプロセッサにも付加できるベクトルアクセラレータ
- 低消費電力で高速に立ち上がるベクトルで、低コスト設計
- コンパイラによる自動ベクトル・並列化及び自動電力削減
- 周波数・電源電圧制御機能
- バリア高速同期・ローカル分散メモリで無駄削減
- ローカルメモリ利用で低メモリコスト
- 誰でもチューニングなく使用でき、低コスト短期間ソフト開発可能

OSCAR Technology Corp.

Started up on Feb. 28, 2013:

Licensing the all patents and OSCAR compiler from Waseda Univ.

CEO: Mr. Y. Yamada , (Senior Manager of Automotive Engine Part Company)



Executives: **Dr. M. Ohashi : COO** (Ex- OO of Ono Sokki)

Mr. A. Nodomi : CTO (Ex- Spansion)



Dr. K. Shirai (Ex- President of Waseda U., Ex- Chairman of Japanese Open U.)

Mr. S. Tsuchida (Co-Chief Investment Officer of Innovation Network Corp. of Japan)



Auditor: **Mr. S. Honda** (Ex- Senior VP and General Manager of MUFG)

Dr. S. Matuda (Emeritus Prof. of Waseda U., Chairman of WERU INVESTMENT)

Mr. Y. Hirowatari (President of AGS Consulting)

Advisors: **Prof. H. Kasahara** (Waseda U.)



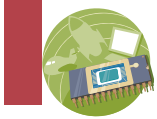
Prof. K. Kimura (Waseda U.)

Dr. T. Ono (Ex- CEO of OSCARTECH & First Section-listed Company, Director of National U., Invited Prof. of Waseda U.)

Mr. K. Ashida (Ex- VP Sumitomo Trading, Adhida Consult. CEO)



OSCAR TECHNOLOGY CORPORATION



Future Multicore Products with Automatic Parallelizing Compiler



Next Generation Automobiles

- Safer, more comfortable, energy efficient, environment friendly
- Cameras, radar, car2car communication, internet information integrated brake, steering, engine, moter control

Smart phones



- From everyday recharging to less than once a week
- Solar powered operation in emergency condition
- Keep health

Advanced medical systems



- Cancer treatment,
- Drinkable inner camera
 - Emergency solar powered
 - No cooling fun, No dust , clean usable inside OP room



Personal / Regional Supercomputers



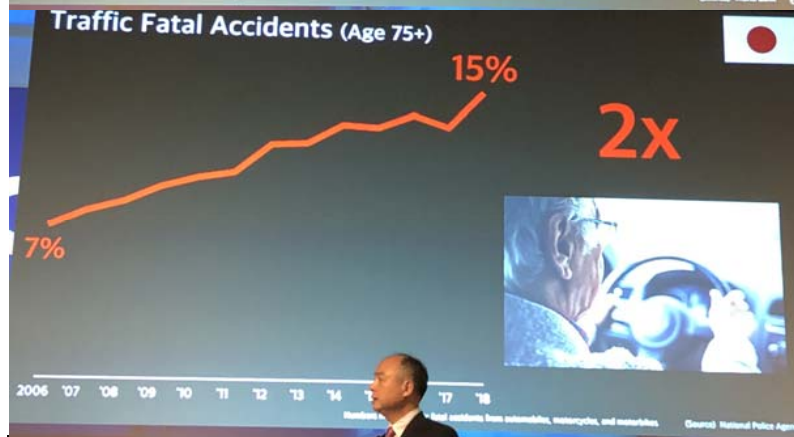
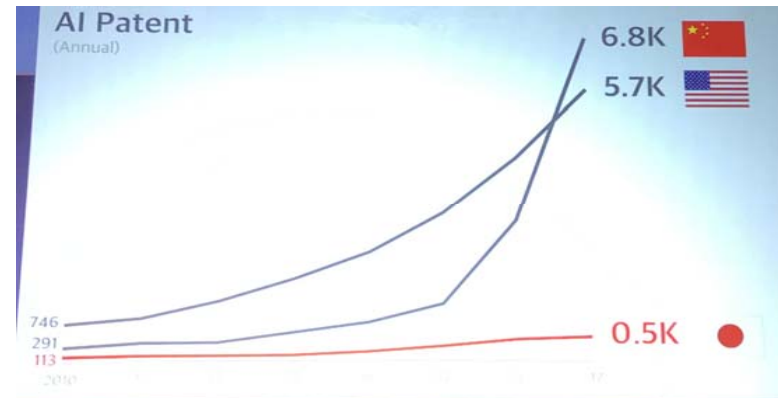
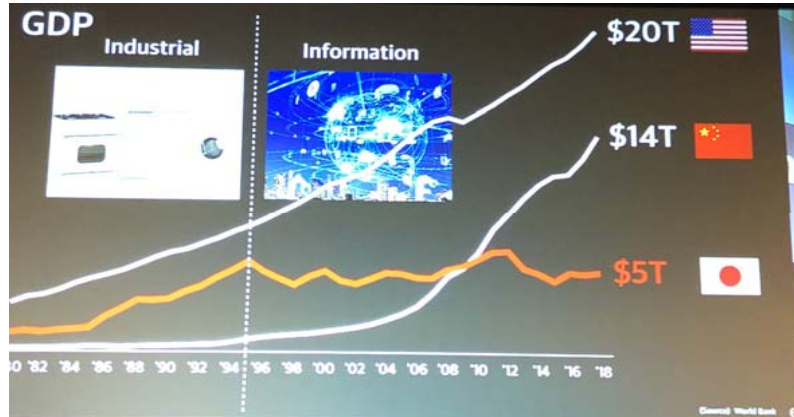
- Solar powered with more than 100 times power efficient : FLOPS/W
- Regional Disaster Simulators saving lives from tornadoes, localized heavy rain, fires with earth quakes

52

ムーンショット国際シンポジウム 2019年12月17日-18日

主催：内閣府、文部科学省、経済産業省、国立研究開発法人科学技術振興機構、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
共催：国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構、国立研究開発法人日本医療研究開発機構

基調講演 孫 正義氏 ソフトバンクグループ株式会社代表取締役会長兼社長



University AI Ranking (2018)

Rank	Country	University
1	USA	Carnegie Mellon University
2	China	Tsinghua University
3	USA	Stanford University
4	USA	Cornell University
5	USA	UC Berkeley
6	China	Peking University
7	USA	MIT
8	Israel	Technion
9	USA	Georgia Institute of Technology
10	USA	University of Texas at Austin

Focus Area

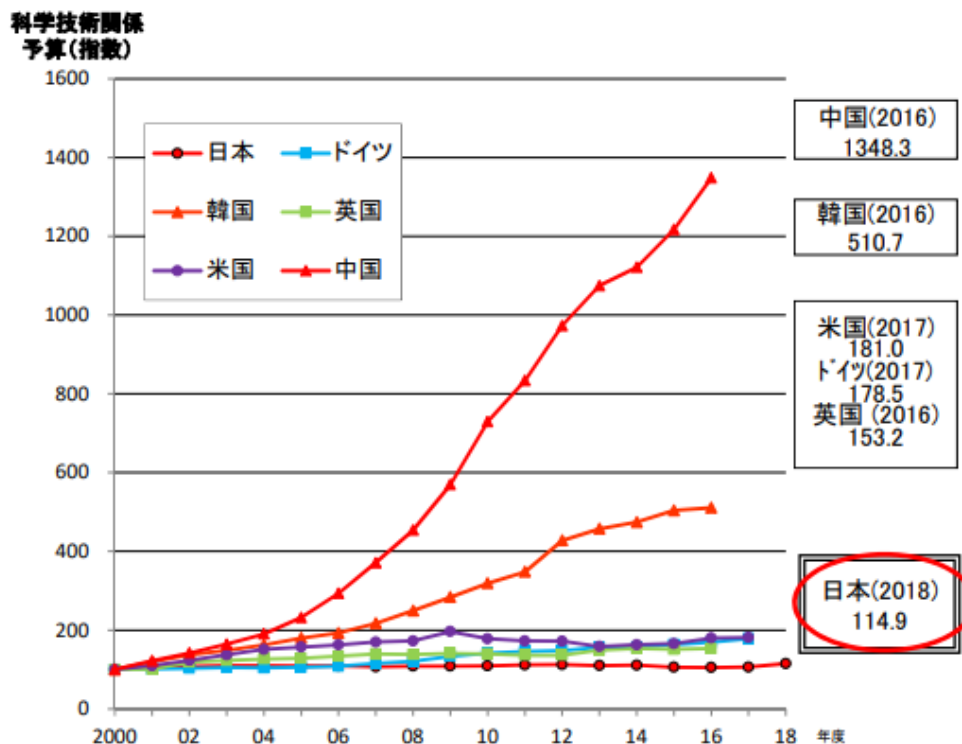
Autonomous Driving

DNA Centric Medical Science

主要国の研究開発関連予算

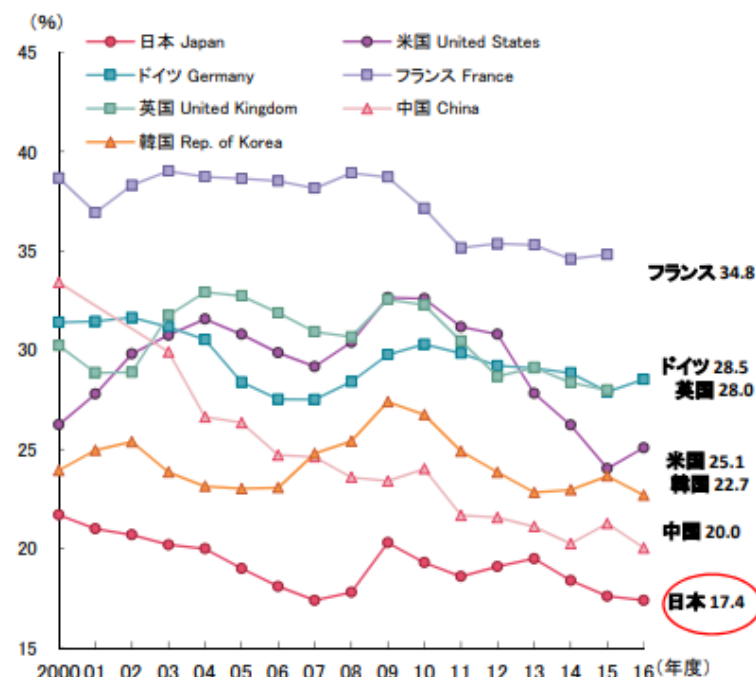
○2000年以降、中国、韓国、欧米諸国が科学技術関係予算を伸ばしている一方で、**我が国の科学技術関係予算の伸びは低調。**

○2000年度を100とした場合の各国の科学技術関係予算の推移



出典：日本：内閣府データ、EU：Eurostat database、
中国：科学技術部「中国科技統計数据」、
他国：OECD, Main Science and Technology Indicators

○研究費の政府負担割合の推移

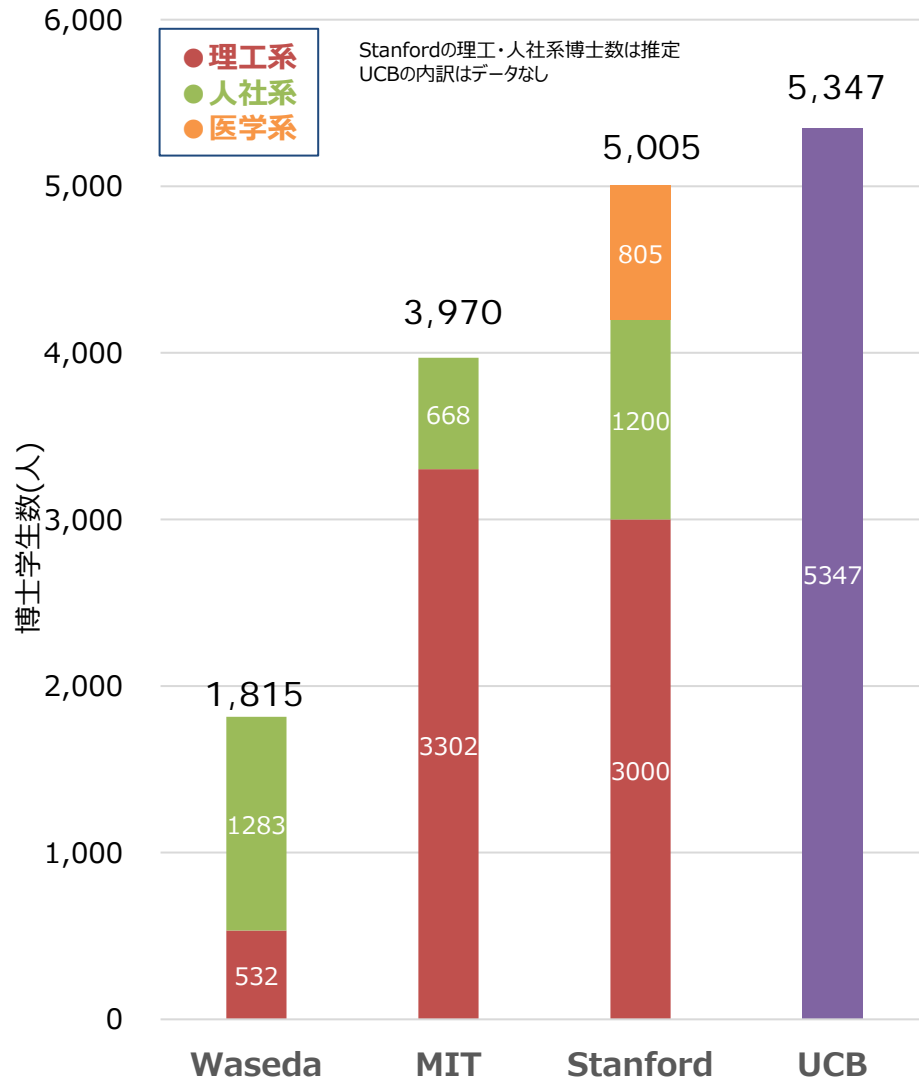


出典：日本：総務省「科学技術研究調査」、
他国：OECD, Main Science and Technology Indicators

出所)科学技術・学術審議会 学術分科会研究環境基盤部会(第102回)2019.3.27 参考資料4
http://www.mext.go.jp/kaigisiryoy/2019/03/_icsFiles/afieldfile/2019/03/26/1414758_012.pdf

世界で輝くための本学の博士学生数目標値 -博士学生数の有力大学と本学の比較-

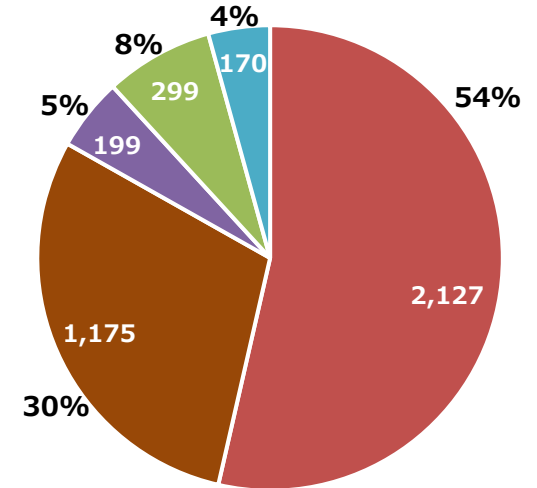
有力大学との博士学生数の比較 (2018)



MIT (2018-2019)

博士学生約4000人、理工系3300人

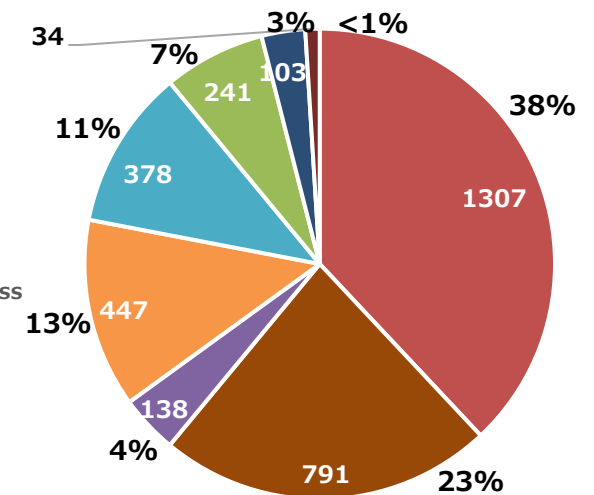
- Engineering
- Science
- Architecture and Planning
- Humanities, Arts, and Social
- Management



Stanford (2017-2018)

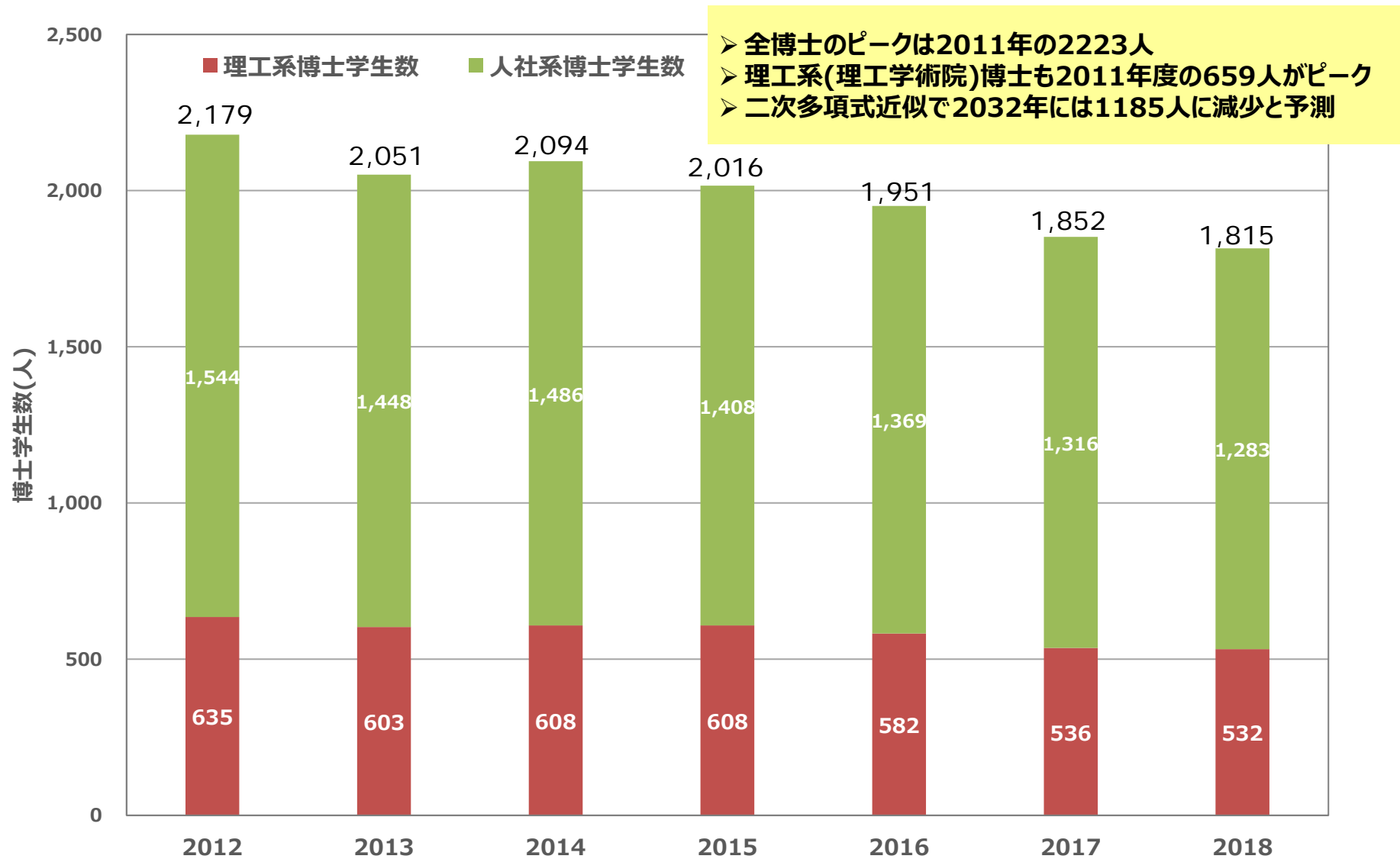
博士学生約5000人、理工系約3000人

- School of Engineering
- School of Humanities & Sciences
- School of Earth, Energy & Environmental Sciences
- School of Medicine
- Graduate School of Business
- School of Law
- Graduate School of Education
- Continuing Studies



Stanfordの円グラフは1年間の修士・博士授与数3439人で、博士学生数ではない

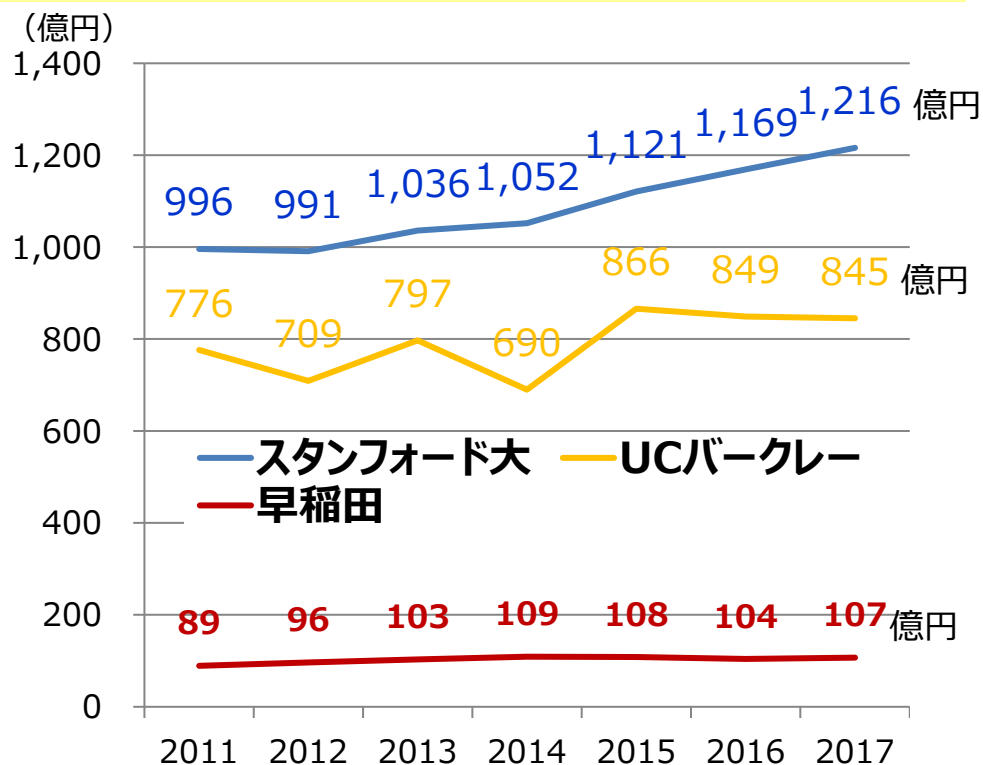
世界で輝くための本学の博士学生数目標値 -早稲田大学の博士学生数の推移-



世界で輝くための本学の研究費獲得 -外部研究資金・基金の有力大学と本学の比較-

外部研究資金の比較

▶ 世界トップレベルに追い付くには10倍程度の増必要。



出所) スタンフォード大学・UCバークレーはNSF資料
早稲田大学は、(<https://www.nsf.gov/statistics/herd>) をもとに研究推進部編集

基金の比較

▶ 世界トップレベルに追い付くには100倍程度の増必要：ベンチャー成功による寄付必要。

大学名	2014	2017	2018
ハーバード大学	35,883	36,021	—
イェール大学	23,990	27,176	—
スタンフォード大学	21,446	24,784	—
プリンストン大学	20,995	23,812	—
早稲田大学	278	283	288

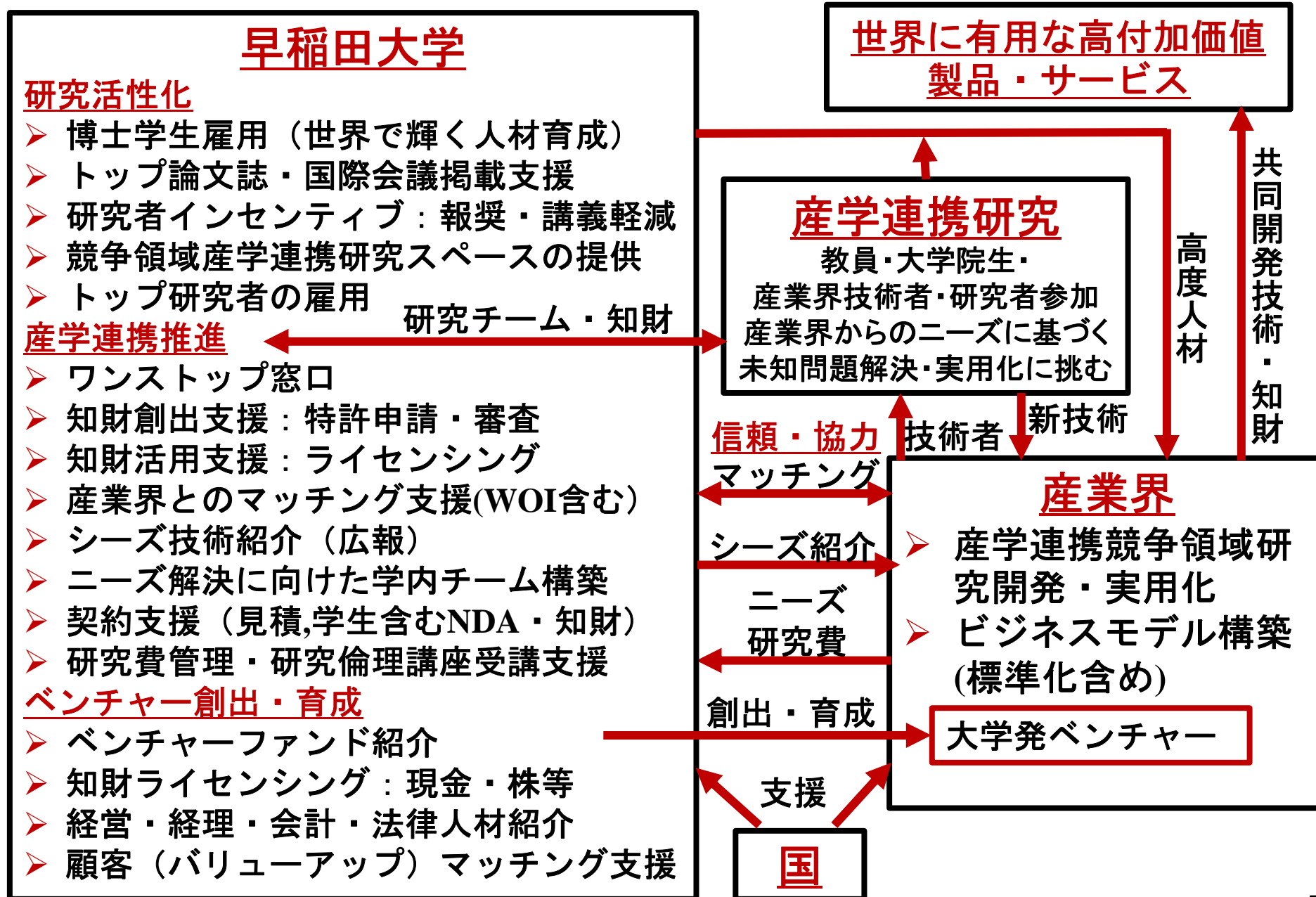
出所) ハーバード大学からプリンストン大学までは、内閣府 総合科学技術・イノベーション会議 (2019年5月13日) 「我が国の研究力強化に向けて」資料。基金の種類は不明。
早稲田大学は、決算書 (<https://www.waseda.jp/top/about/work/organizations/financial-affairs/financial-statements>) の貸借対照表の純資産「第3号基本金」(奨学基金、教育研究関係基金等の元本) のみを本件に関連する基金として記載。本学の場合、基本金は、第1号から第4号まであり、それら全てを合算すると2018年度では、4100億円を計上。

▶ 受入研究費、大学の基金の規模は米国の大学と比較し、民間資金の獲得の差から、桁違いに小さく、格差も年々拡大している。とりわけ、米国の大学の基金においては、**ベンチャーが成功を収める**ことによって、その収益の一部を**大学に寄付**がなされ、それらの財源も含めて**博士学生への支援にも回して博士学生を確保する**という好循環なシステムが確立している。

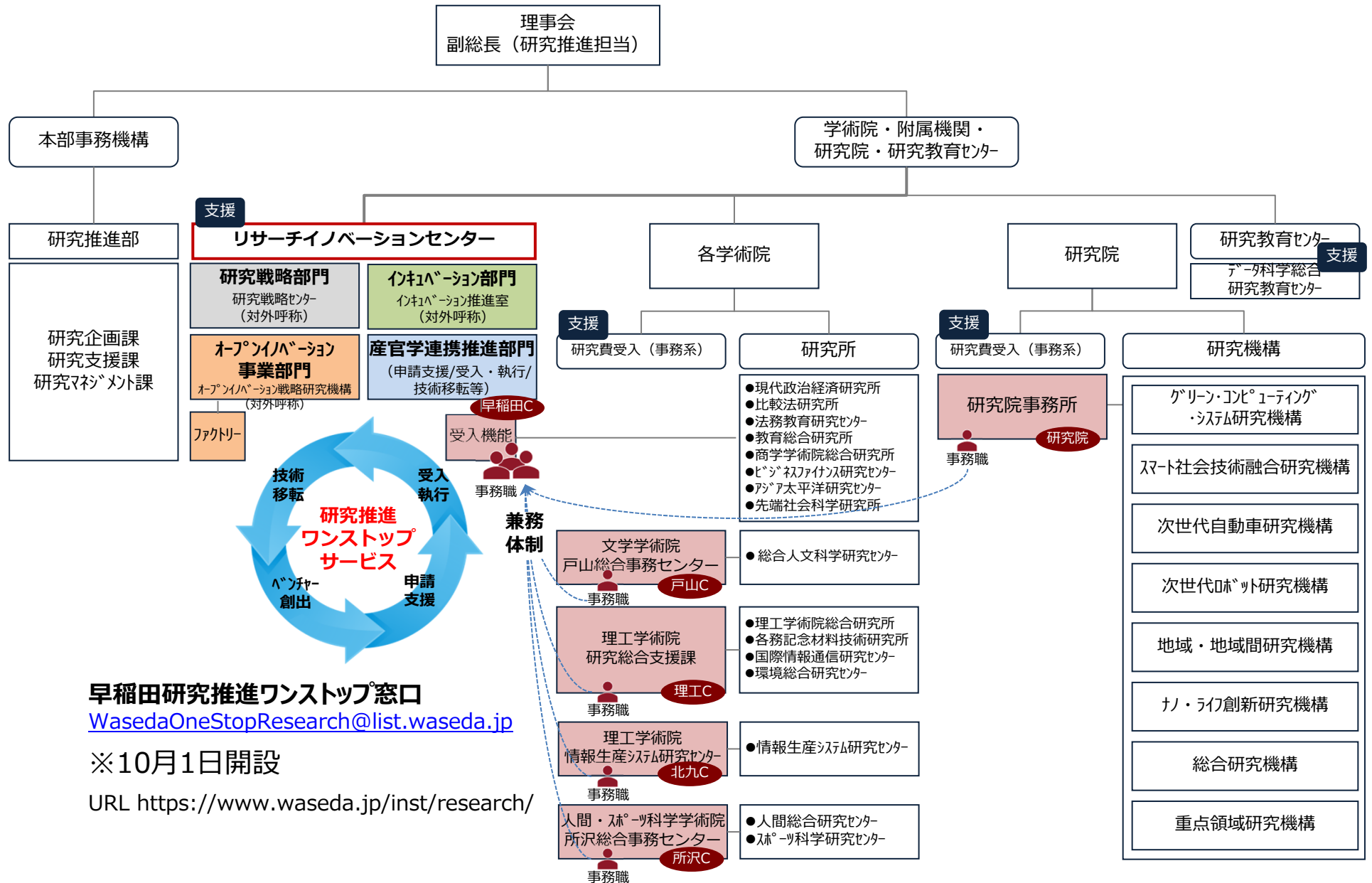
早稲田大学 産学連携オープン・イノベーション

- **少子化・技術競争力の低下**が叫ばれる**日本の競争力を強化**するため、**大学のオリジナリティ**を有効利用し、**産業界からの高付加価値製品共創**を行うことが必要
- **共創した高付加価値製品からの利益**を大学との**共同研究に再投資**し、**研究費で雇用する(生活費・学費の支給)**博士学生と共に、**産業界ニーズを満たす世界唯一・最先端の技術**を共同開発し、**これを通し即戦力・創造性の高い世界レベルの博士を育成、持続的競争力強化**を目指す。
- 早稲田大学は、**オープン・イノベーション・バレー構想**の下、**産官学連携支援組織改変・ワンストップ窓口化、即戦力高度人材育成、社会ニーズを把握した研究推進、国際知財取得・活用支援、ベンチャー育成**等を含む**オープンイノベーション**を推進し、**産学間の死の谷を乗り越えるエコシステム構築**を目指す。

早稲田オープン・イノベーション・エコシステム



研究推進関連組織



早稲田オープン・イノベーション・バレー(Waseda Open Innovation Valley)構想

ーグローバルなオープンイノベーション環境の創造ー

インキュベーションセンター

- 早稲田大学の学生・教職員を対象に起業支援を実施
- ベンチャー企業向けスペース・設備を整備

スマートエナジーシステム・イノベーションセンター

- JST「革新的イノベーション創出プログラム」(COIサテライト拠点)
- 蓄電池研究開発の拠点として広く学内外の研究者と連携

リサーチイノベーションセンター(仮)

- 総工費100億円(自主経費)による産学連携拠点の建設(2020年4月竣工、地上6階地下2階 総床面積18,000m²)
- 各種研究支援事業(産学連携ワンストップ窓口、研究推進・戦略、TLO、契約支援、アウトリーチ機能)を整備
- 文部科学省「オープンイノベーション機構の整備事業」を推進

各務記念材料技術研究所

- 文部科学省「環境整合材料基盤技術共同研究拠点」

早稲田キャンパス

早稲田アリーナ

- 多目的施設「早稲田アリーナ」が完成(2018年12月竣工)
- 健康スポーツサイエンス研究を推進

戸山キャンパス

喜久井町キャンパス

グリーン・コンピューティング・システム研究開発センター

- 経済産業省「産業技術研究開発施設整備事業」の支援を受け建設(2011年)
- 次世代マルチコア・メニーコアのハードウェア、ソフトウェア、応用技術等の研究開発を推進
- 産学共同による次世代高付加価値技術を創出する人材の育成

©Google

産官学連携・ベンチャー・マッチング支援 -早稲田オープン・イノベーション・フォーラム：WOI



早稲田オープン・イノベーション・フォーラム2020

Waseda Open Innovation Forum 2020

WOI'20

2020年3月10日(火) 10:00~18:00(予定)

※受付時間 9:30~

早稲田アリーナ (早稲田大学戸山キャンパス内)

T 182-8644 新宿区戸山1-24-1 <https://waseda-oi.jp>

主催：学校法人早稲田大学 後援：一般社団法人日本経済同済連合会



入場無料

要予約登録

※スムーズに入場のため、事前登録をお願いいたします。




CSE(アキス)

〒182-8601 東京都新宿区戸山1-24-1 早稲田大学 早稲田アリーナ

協賛企業 (区十数社)

- ・プラチナ ウェルインベストメント株式会社/沖電気工業株式会社/シスコシステムズ合同会社/タカハチアレグション株式会社/東芝(株式会社東芝・東芝エレベーター株式会社・東芝インフラシステムズ株式会社)/Beyond Next Ventures株式会社/三井不動産株式会社/楽天モバイル株式会社
- ・ゴールド 前田建設工業株式会社
- ・シルバー 日本電気株式会社/株式会社フィクスターズ
- ・ブロンズ SWSBC 日興証券株式会社/株式会社メルカリ

「早稲田オープン・イノベーション・フォーラム2020:WOI'20」

(早稲田オープン・イノベーション・バレーの実現を目指して)

早稲田大学は、「世界で輝くWASEDA」の実現に向けた研究推進の一環として、2020年3月に竣工予定の新研究棟リサーチイノベーションセンターやグリーン・コンピューティング・システム研究開発センター、Energy Management System 新宿実証センターなど、大学地域のいくつかの研究拠点を中心としてグローバルなオープンイノベーション環境を創造する、「早稲田オープン・イノベーション・バレー構想」を進めています。

また、2019年3月に「早稲田オープン・イノベーション・フォーラム2019:WOI'19」を開催し、来場者、展示研究者両方の皆様より大変ご好評(約550名のご来場)頂きました。本年度も産学連携の一層の強化と高度人材育成を含む産学連携・ベンチャー創出等によるイノベーション・エコシステムの実現に向けて、屋上庭園を持つユニークな多目的ホール早稲田アリーナにて、2020年3月10日にWOI'20を開催することいたしました。

今回のフォーラムでは、学内の研究シーズの紹介、オープン・イノベーション・エコシステムの将来に関する世界最先端の国内外企業・政府・大学のリーダーの皆様による講演やパネルディスカッションのほか、産学連携企業やベンチャー企業の皆様によるブース展示への参加も呼びかけ、産学連携のマッチング、企業の皆様、研究者、学生との交流の場を提供することを目指します。加えて、未来を切り拓く研究人材の育成やベンチャー企業の支援のきっかけ作りも目的の一つとなっています。皆さまのご来場を心よりお待ちしております。



早稲田大学 総長 田中 愛治

展示エリア 参加企業約(五十数社)

企業・ベンチャー・早稲田大学研究者による100ブース以上の展示

〈企業エリア〉
産学連携企業の展示ブース
ウエルインベストメント株式会社/株式会社SRA東北/株式会社met/沖電気工業株式会社/株式会社オプトラン/シスコシステムズ合同会社/スタートアップソリューションズ/ソニービジネスソリューション株式会社/タカハチアレグション株式会社/東芝(株式会社東芝・東芝エレベーター株式会社・東芝インフラシステムズ株式会社)/日本電気株式会社/Beyond Next Ventures株式会社/株式会社フィクスターズ/前田建設工業株式会社/株式会社みずほ銀行/三井不動産株式会社/株式会社明電舎/楽天モバイル株式会社

〈ベンチャー企業エリア〉
早稲田発ベンチャー企業・学生ベンチャーの展示ブース
EM/Jrth/株式会社amulapoo/アルキテック株式会社/EAGLYS/株式会社Emotion Tech/オスカートロジー株式会社/かけて株式会社/株式会社Genics/bitBiome株式会社/株式会社VLEAP/Photogenic Station/株式会社LOOK FOR group

〈早稲田大学研究者エリア〉
5つの分野から70を超える展示ブース
・情報技術、AI、数値、物理/分野 ・電気、機械、ロボット、エネルギー、環境/分野
・素材、化学、医薬、生命科学/分野 ・防災、建築、都市計画/分野
・人文科学、社会科学、学際、融合/分野

メインステージプログラム

世界最先端の国内外企業・政府・大学のリーダーたちによる講演やパネルディスカッション

【午前】

ご挨拶
主催者挨拶 早稲田大学 総長 田中 愛治
実行委員長挨拶 早稲田大学 副総長 笠原 博徳
ご挨拶 文部科学省 大臣官房審議官(科学技術・学術政策局担当) 萩原 将氏
ご挨拶 経済産業省 大臣官房審議官(産業技術環境局担当) 渡邊 昇治氏

招待講演・講演
権原 弘道氏 一般社団法人 日本経済団体連合会 副会長
日本電信電話株式会社 取締役会長
福田 敏男氏 IEEE(米国電気電子工学協会)2020会長
早稲田大学 特命教授
Mr. Dave West President and General Manager,
Cisco Japan G.K.
澤羽 茂 早稲田大学 商学学術院 教授

【午後】

プラチナ協賛企業によるプレゼンテーション

招待講演・講演
中谷 義昭 早稲田大学 オープンイノベーション戦略
研究機構 副機構長
林 泰弘 早稲田大学 理工学術院 教授
スマート社会技術融合研究機構 機構長
タレック アミン 氏 楽天モバイル株式会社 取締役兼CTO
(Mr. Tareq Amin) 楽天株式会社 副社長執行役員兼CAO
Mr. Phil Wickham Chairman of Kauffman Fellows
Founder and General Partner of Sozo Ventures
早稲田大学 名誉教授
松田 修一

パネルディスカッション
(パネリスト)
山田 進太郎 氏 株式会社メルカリ 代表取締役CEO
竹山 春子 早稲田大学 理工学術院 教授
橋原 伸彦 早稲田大学 商学学術院 准教授
笠原 博徳 IEEE Computer Society 2018会長
早稲田大学 副総長
(モデレータ)
松田 修一 早稲田大学 名誉教授

※プログラムの内容は、変更の可能性がります。



早稲田大学学生によるピッチなど

お問い合わせ 早稲田オープン・イノベーション・フォーラム2020(WOI'20)事務局

(株)早稲田大学アカデミックソリューション内 E-Mail: woi-jimu@list.waseda.jp

2020.01.20