

早稲田大学の目指すオープン・イノベーション・エコシステム



早稲田大学 副総長(研究・情報化推進)

WOI実行委員長・WOI機構長 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 アドバンストマルチコア研究所所長
2017 日本工学アカデミー, 日本学術会議連携会員

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

査読付き論文216件, 招待講演171件,
特許取得45件(日本・米国・英国・中国等),
新聞・Web記事・TV等メディア掲載 600件

政府・学会委員等歴任数 245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, Multicore STC 委員長, 規約委員会委員長,
IEEE CS Japan 委員長(2005-07)等

【経済産業省・NEDO】情報家電用マルチコア&
アドバンスト並列化コンパイラ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ーー委員長等

WOI'19

早稲田オープン・イノベーション・フォーラム2019

2018年度に採択された文部科学省「平成30年度
地域産学官連携科学技術振興事業費補助金 オ
ープンイノベーション機構の整備事業」を機に、
下記目的のために開催

1. 早稲田大学産学連携ビジョンの提示
2. 技術シーズ・産学連携事例紹介のための、
最先端研究に関する講演、技術展示・デモ
3. 産業界の皆様とのマッチングの場の提供

ステージプログラム

(敬称略)

10:00 主催者挨拶

**早稲田大学の目指す
オープン・イノベーション・エコシステム**

副総長・WOF19実行委員会委員長
オープンイノベーション戦略研究機構長
IEEE Computer Society President 2018 **笠原 博徳氏**

10:30 文部科学省挨拶

**Society 5.0の実現と
オープンイノベーション機構への期待**

一般社団法人日本経済団体連合会副会長 **山西 健一郎氏**

11:00 基調講演

**オープンイノベーションに対する
早稲田大学への期待**

武田薬品工業(株)取締役
副社代表取締役社長、取締役会長、
経団連副会長代表取締役専任 **長谷川 閑史氏**

11:20 オープンイノベーション戦略研究機構紹介

**早稲田大学オープンイノベーション
戦略研究機構の取り組み・体制ご紹介**

オープンイノベーション戦略研究機構 副機構長 **中谷 義昭氏**

11:40 特別講演

ゲーム・チェンジャーの時代

早大ビジネススクール教授
元パナソニックシステムエンジニアグループ日本代表 **内田 和成氏**

12:10~13:50

研究動向上映

13:50~15:30 リサーチプレゼンテーション

13:50 **粘性流体の数学**

理工学専攻 数物理工学専攻 数学応用数理学専攻 教授
スティーブローバール大学副学長 数物系専攻 拠点代表者
Adjunct Faculty member in the Department of
Mechanical Engineering and Materials
Science, University of Pittsburgh **柴田 良弘氏**

14:50 **ヒューマノイドロボット研究と
その社会実装**

理工学専攻 創造理工学専攻 総合機械工学専攻 教授
ヒューマノイド研究所 所長
2018年度 早稲田大学フューチャード
(大規模研究プロジェクト)受賞者 **高西 淳夫氏**

14:10 **スパイチップは存在するか:
AIによるハードウェアロイ検知の可能性**

理工学専攻 数物理工学専攻 / 研究科長 情報通信学専攻 教授
先導ICT技術社会応用研究所 所長
オープンイノベーション戦略研究機構
(先導ICT技術の社会応用)IPF教員 **戸川 望氏**

15:10 **資源循環型社会構築に向けた
革新的分離技術の開発**

理工学専攻 創造理工学専攻
環境資源工学専攻 教授 **所 千晴氏**

14:30 **自動車向けSiC耐熱モジュールの
実装技術開発**

理工学専攻 機械生産システム研究科 生産システム分野 教授
2018年度 早稲田大学フューチャード
(大規模研究プロジェクト)受賞者 **巽 宏平氏**

15:30 **ロボットのイノベーションとは?**

理工学専攻 創造理工学専攻 / 研究科長 総合機械工学専攻 教授
スティーブローバール大学副学長
ICT-ロボット工学拠点 拠点代表者 **菅野 重樹氏**

16:10 パネルディスカッション
早稲田オープン・イノベーションの将来

MC: 理工学専攻 数物理工学専攻 / イノベーション研究所 所長 **山野井 順一氏**

MC: 副総長・WOF19実行委員会委員長
オープンイノベーション戦略研究機構長
IEEE Computer Society President 2018 **笠原 博徳氏**

MC: オープンイノベーション戦略研究機構 副機構長 **中谷 義昭氏**

MC: (株)ユーザーホール 代表取締役 **伊藤 将雄氏**

学歴時代は「職人」で「ふたの職能活動」は「職人」による職能株式会社
設立・運営する大学生のひとびとが利用する職能サポに参画。その後、
早稲田大学でWeb上のユーザー行動やビッグデータ解析を研究し、その
成果を早大インキュベーションセンター内で製品化。2017年度MVPに選出。

MC: 理工学専攻 創造理工学専攻 / 研究科長 総合機械工学専攻 教授
スティーブローバール大学副学長
ICT-ロボット工学拠点 拠点代表者 **菅野 重樹氏**

MC: 理工学専攻 創造理工学専攻
環境資源工学専攻 教授 **所 千晴氏**



会場アクセス ベルサール汐留

〒104-0061 東京都中央区銀座8-21-1 住友不動産汐留ビル 2Fホール
TEL:03-6226-0510

- (汐留駅)徒歩5分(大江戸線・ゆりかもめ)
- (有明駅)徒歩10分(ゆりかもめ・有明線・有明線・浅草線)
- (有明駅)徒歩9分(日比谷線・浅草線)

お問い合わせ
早稲田大学オープンイノベーション戦略研究機構
早稲田大学オープンイノベーション・フォーラム 2019事務局
(株式会社早稲田大学アカデミックソリューション内)
TEL:03-3208-0102 E-mail:oi-event@list.waseda.jp

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

早稲田オープン・イノベーション・フォーラム2019
Waseda Open Innovation Forum 2019

WOI'19

2019年
3月5日(火) 10:00~18:00
ベルサール汐留 2Fホール
東京都中央区銀座8丁目21-1 住友不動産汐留ビル
入場無料
<https://waseda-oif.jp>

主催:早稲田大学オープンイノベーション戦略研究機構
共催:早稲田大学研究院 早稲田大学理工学術院総合研究所
後援:一般社団法人日本経済団体連合会

本フォーラムは、平成30年度文部科学省補助事業「オープンイノベーション機構の
整備事業」の一環で開催いたします。

スマートインバータ(次世代電源交換機) 次世代電機応用研究機構

早稲田大学は、文部科学省「平成30年度オープンイノベーション機構の整備事業」への採択を機に、本学における産学連携ビジョン、シーズとなる最先端研究、ならびに産学連携事例等をご紹介します。早稲田オープンイノベーション・フォーラム2019(英語表記:Waseda Open Innovation Forum 2019、略称:WOIF'19)を開催いたします。

世界との競争が激しくなる中、産学の間にある死の谷を乗り越えて産学連携エコシステムを早期に実現することが我が国の競争力強化のための重要課題となっています。



本学では、持続的な産学連携エコシステムの実現を目指して、オリジナリティ溢れる研究成果を創出し、その知的財産を産業界との共同研究・技術移転・ベンチャー創出を通して高付加価値製品の創出につなげ、そこから生まれる産業界の一部が、大学の次世代研究開発へ再投資されるエコシステムの構築に取り組みます。

さらに、産学連携研究においては、次世代を担う博士課程を中心とした大学院生に積極的に参加を求め、社会からのニーズを反映した課題の解決に取り組み、研究成果を世界に発信できる能力を持った人材を育成します。

早稲田大学では、上記を目指す最初の取組として、早稲田オープンイノベーション・フォーラム2019を下記内容で開催いたします。

1. 産学連携ビジョンの提示
2. 技術シーズ・産学連携事例紹介のための、最先端研究に関する講演、技術展示・デモ
3. 産業界の皆様とのマッチングの場の提供

早稲田大学は、総力を結集し、高度人材育成を含む産学連携オープンイノベーション・エコシステムの実現を目指します。是非、WOIF'19にご来場し、産学連携の将来像について議論くださいますようお願い申し上げます。

早稲田大学 副総長・WOIF'19実行委員会委員長
オープンイノベーション戦略研究機構長
IEEE Computer Society President 2018 **笠原 博徳**

【出展ブース一覧】 展示時間/10:00~18:00

ICT分野			
スマート・システムズ&ソフトウェア・エンジニアリング〜ビジネス・IT・組込みにおける展開〜	理工学領域 基的理工学 情報理工学 教授	鷲崎 弘宜	
AIを利用したIoT機器のハードウェアセキュリティ確保	理工学領域 基的理工学 情報通信学 教授	戸川 望	
スマートエス・スマートシステム&サービス技術の産学連携イノベティブ人材育成 日欧共同研究プロジェクトM-Sec:ハイパーコネクテッドスマートシティを実現するマルチレイヤセキュリティ技術	理工学領域 総合研究所 研究助教授	藤 願志	
5G応用システムのデモンストラレーション (1)4K VRカメラロボットを用いた4KVR、(2)5G装置の開発とをサービスエリア拡大技術、 (3)高品位画像伝送方式	理工学領域 基的理工学 情報通信学 教授	佐藤 拓明	
スマート自転車を活用した道路インフラ観測システム 次世代AIシステムへの搭載を目指した型素子開発	理工学領域 基的理工学 情報通信学 教授 理工学領域 先進理工学 応用物理学 教授	甲藤 二郎 長谷川 剛	
低消費電力・高性能・超小型マルチコア・アクセラレータ・コンパイル技術	理工学領域 基的理工学 情報理工学 教授	笠原 博徳 木村 啓二	
マルチコアプロセッサの高速化・省電力化の革新技術 ソフトウェア自動並列化ソリューション "AIx 秘密計算"で企業のデータ資産活用を促進〜データを暗号化状態のまま集積・統合・分析・解析〜	オスカークロージング株式会社 EAGLS株式会社 代表取締役社長 CEO	小野 隆彦 今林 広樹	
健康増進プロンプト・システム〜身体とこころのプロモーション〜	人間科学領域 人間科学部 教授	竹中 晃二	
IoT高度化のための次世代センシングシステムと蓄電システム研究開発	ナノワイヤ創研機構 特任助教 理工学領域 先進理工学 応用化学 教授	藤坂 智義 門間 謙之	
産学融合国際戦略研究所	理工学領域 衛生システム研究科 教授	古江 修	

機械工学分野			
コンパクトロボット "CareBot"	理工学領域 大塚創造理工学研究所 総合機械工学専攻 講師	汪 偉	
ロボットに肌感覚を実現する"分布型3軸触覚センサ"と、人に優しく優しいロボットアーム"Nicebot"	理工学領域 大塚創造理工学研究所 総合機械工学専攻 客教授	アレクサンダー・ シュミツグ	
逆動性を有する磁気粘性流体ソフトアクチュエータ 高度自動運転車のためのBidirectional Driver-Vehicle Interface	理工学領域 総合研究所 研究助教授 理工学領域 総合研究所 研究助教授	竜崎 允啓 竜崎 允啓	
レーザー干渉を用いたナノスケール分解能の電子ビームサイズモニター 輸送・エネルギー・環境を支えるターボ機械の研究開発	理工学領域 総合研究所 研究助教授 理工学領域 基的理工学 機械科学・航空学 教授	高宮 幸男 宮川 和芳	
ヒートポンプ技術の高性能化・省エネルギー化に関する研究開発〜養蚕技術研究から製品開発まで〜 妊婦超音波検査支援システム	理工学領域 基的理工学 機械科学・航空学 教授 理工学領域 創造理工学 総合機械工学 教授	齋藤 謙 岩田 浩康	
材料強度・破壊研究の新展開〜ナノカーボンから複合材・金属まで〜	理工学領域 基的理工学 機械科学・航空学 教授	川田 宏之	

生命科学分野			
生体システムビッグデータ解析: 産業技術総合研究所・早稲田大学 生体システムビッグデータ解析ラボ(CBBD-OIL)	産研研・早大生体システムビッグデータ解析ラボ フォロ	竹山 寿子	
シングルセルゲノミクスによる微生物の機能解明と応用	理工学領域 先進理工学 生命医科学 教授	竹山 寿子	
Effects of lipid structures on cellular interaction of liposomes	理工学領域 先進理工学 生命医科学 教授	武岡 真司	

時間栄養学の視点による機能性の新規食品開発	理工学領域 先進理工学 電気・情報生命工学科 教授	栗田 康信
アンチエイジング、健康長寿	人間科学領域 人間科学部 教授	千葉 卓哉
スポーツ科学・工学・医歯学および産業界の連携を通じた身体能力開発学への挑戦	スポーツ科学領域 スポーツ科学部 教授	川上 泰雄
	理工学領域 創造理工学 総合機械工学 教授	上杉 繁

化学・素材分野		
ドライバーモニター兼保護シート	理工学領域 創造理工学 総合機械工学 客教授	梅津 信二郎
硬い高機能素子を用いた伸縮電子デバイス	理工学領域 基的理工学 機械科学・航空学 客教授	岩瀬 英治
ビルディングブロックアプローチによる低分子系ナノ材料の創製	理工学領域 先進理工学 応用化学 教授	黒田 一幸
誘電・絶縁材料の革新をめざして	理工学領域 先進理工学 電気・情報生命工学科 教授	大木 義路
プラズマセンサを用いた表面増強ラマン散乱法に基づく埋もれた界面計測システム	理工学領域 先進理工学 応用化学 教授	本間 敬之
有機ラジカル電池	理工学領域 先進理工学 応用化学 教授	小柳 研一
エネルギー革新に向けたMI基盤の構築	理工学領域 総合研究所 特任助教	西出 宏之
萌芽技術の開発と評価の同時推進ーカーボンノチューブ製造技術	理工学領域 先進理工学 応用化学 教授	野田 優
化学技術のアクセラメントとデザイン	理工学領域 先進理工学 応用化学 教授	野田 優
先端化学知の社会実装コロキウム	理工学領域 先進理工学 応用化学 教授	野田 優
ゼオライトを材料とする分離膜技術	理工学領域 先進理工学 応用化学 教授	松方正彦
エレクトロニクスデバイスの界面で利用する生体適合性材料およびウェアラブル製品開発	理工学領域 大学院情報システム研究科 准教授	三宅 丈雄
素粒子実験で用いる半導体光センサー	理工学領域 産業理工学センター 准教授	田中 雅士
各種記念材料技術研究所 環境総合材料基盤技術共同研究拠点	各種記念材料技術研究所長	大木 義路

医療分野		
皮膚への局所貼付が可能な熱中症検知センサ	理工学領域 創造理工学 総合機械工学 教授	岩田 浩康
3次元カラー放射線イメージング	理工学領域 先進理工学 応用物理学 教授	片岡 淳
次世代高強度小型加速管用高温超伝導コイルシステム	理工学領域 先進理工学 電気・情報生命工学科 教授	石山 敦士
次世代型全自動歯ブラシ	株式会社 Genics 代表取締役	栗田 康
核酸・タンパク質の超高感度検出測定法ならびに専用測定装置の開発	教育・総合科学学域 教育工学 理学 教授	伊藤 悦明

数理科学		
非線形解析学(非線形偏微分方程式、流体数学、流体力学、非線形力学系)	理工学領域 基的理工学 数学科 教授	小園 英雄
計算数理科学(複素現象解明のための革新的な数値計算法、シミュレーション技術、アルゴリズムの開発)	理工学領域 総合研究所 研究助教授	田中 一成
統計数理科学(データ科学の数理理論、大規模データの数理、モデリングの数理、金融・社会数理、ネットワークデータの数理、数論統計)	理工学領域 総合研究所 研究助教授	明石 郁哉
不確実性の下での最適化・確率計画法の応用について	理工学領域 創造理工学 経営システム工学 教授	椎名 孝之

環境・エネルギー・インフラ分野(建築・都市工学・廃棄物・電力・宇宙)		
ゼオライトを用いた蓄熱輸送システム〜蒸気発生装置「ゼオライトボイラー」〜	理工学領域 創造理工学 総合機械工学 教授	中垣 隆雄
環境発電技術の革新とアンビエント・プラットフォームの構築にむけて	理工学領域 基的理工学 電子システム学 教授	渡邊 孝信
持続可能なエネルギー政策支援のための原子力土木・地盤工学の技術開発	理工学領域 創造理工学 社会環境工学科 教授 理工学領域 総合研究所 研究助教授	小峯 秀雄 王海龍
津波・高潮・高波などの沿岸災害予測と防止技術の開発 革新的物理的分離選別技術とライフサイクル管理による統合循環生産システムの構築	理工学領域 創造理工学 社会環境工学科 教授 理工学領域 創造理工学 環境工学 教授	柴山 知也 所 千晴
センシングを活用した社会基盤構造物の構造的評価技術 光ファイバ計測	理工学領域 創造理工学 社会環境工学科 教授 理工学領域 先進理工学 応用物理学 教授	佐藤 隆彦 青木 陸明
粒子法を活用した巨大プラント事故解析・設計研究 森が学校計画学共同研究会	理工学領域 先進理工学 応用物理学 教授 理工学領域 創造理工学 建築学 教授	山路 悠史 谷 誠
国際宇宙ステーションに搭載したCALETによる宇宙観測 日本製省エネルギーコンを途上国で普及させるには? フリンクにおける消費費削減計画	理工学領域 先進理工学 応用物理学 教授 政治経済学領域 政治経済学 教授	鳥居 祥二 有村 俊秀
SDGsのための室内空気汚染問題の解決策の研究: インド、プータンの調理における薪炭材利用について 太陽光発電の最適エネルギーマネジメントのための日射量予測技術の開発	環境経済学研究所 理工学領域 先進理工学 電気・情報生命工学科 教授	有村 俊秀 若尾 真治
地震時レジリエンスの向上を目指す建築都市のモニタリング 住宅と林産業を結びたい木材チェーン	理工学領域 創造理工学 建築学 教授 理工学領域 創造理工学 建築学 教授	西谷 草 高口 洋人

その他		
理工学領域 総合研究所	理工学領域 総合研究所長	木野 邦樹
オープンイノベーション戦略研究機構	オープンイノベーション戦略研究機構長	笠原 博徳

スマート社会技術融合研究機構 ー産学コンソーシアムー



先進グリッド技術研究所



住宅・建築環境研究所



太陽光発電システム研究所



電動車両研究所



機構長 林泰弘
理工学術院教授



動力エネルギーシステム研究所



スマートライフサイエンス研究所



次世代科学技術経済分析研究所

エネルギー・環境 情報 サービス



インフラ メーカー

- 7つのプロジェクト
研究所で活動
- 30を超える企業が
参画

		会員企業一覧

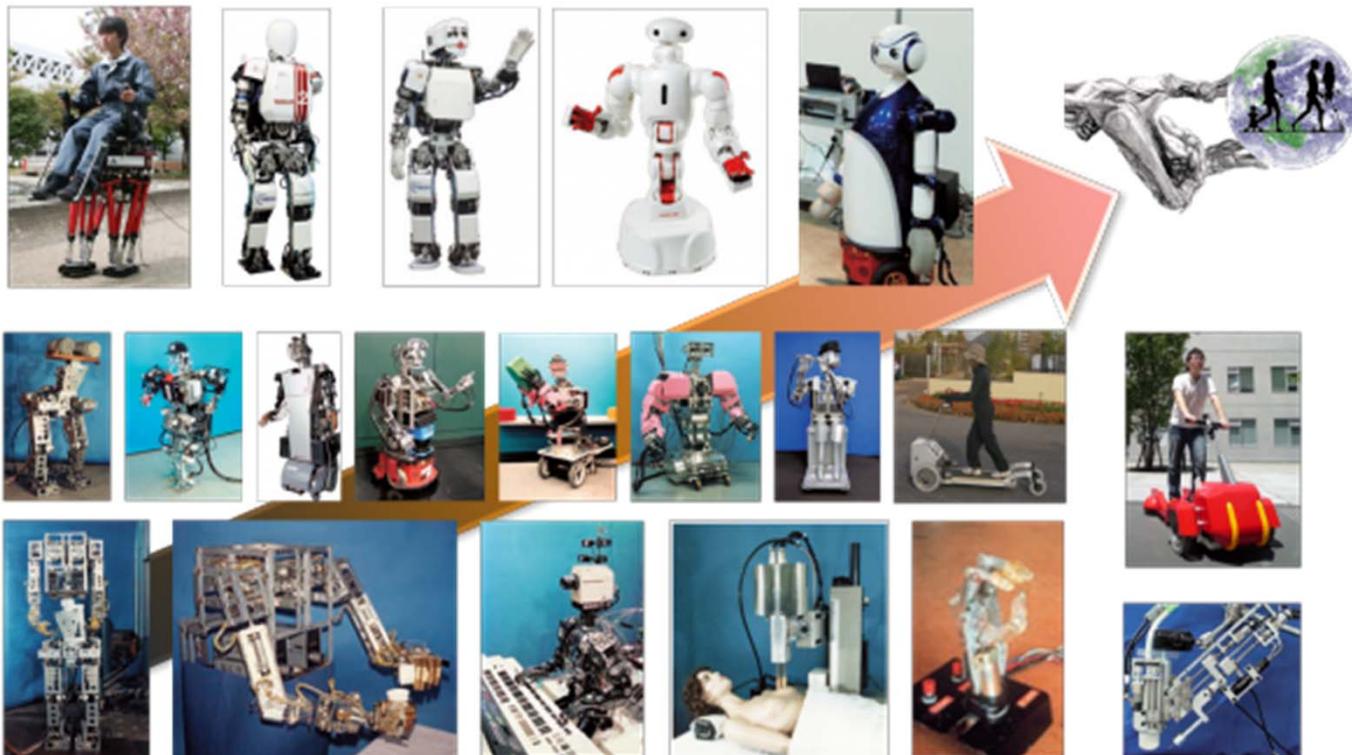
		幹事企業一覧

次世代ロボット研究機構 (2015～)

- 故加藤一郎教授から始まる早稲田のロボット研究の柱は、「**人間とロボットの共生**」
- 一貫して、人と共に歩み、人を支え助ける存在として人と協調するロボットを開発
- 医療・福祉・生活支援にわたるロボットの**国際教育研究拠点**として新たなステージへ

• 人と協調してきたWASEDAのロボット研究

世界初の人間型ロボットや楽器演奏ロボット、乳がん診断用ロボット、筋電義手



災害対応ロボット「Octopus (オクトパス)」
2015年3月、福島県の災害対応ロボット産業集積事業の成果発表会で発表

半世紀に亘る早稲田大学が推進する「人間と共生する」ロボット開発の系譜

次世代自動車研究機構 (2014-) —研究体制とプロジェクト研究所—

経済産業省「クリーンディーゼルエンジン技術の高度化に関する研究開発事業」

内閣府-JSTの戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)の「革新的燃焼技術」



自動車用内燃機関技術研究組合 AICE

組合員(8企業2団体)
 スズキ(株)、ダイハツ工業(株)、トヨタ自動車(株)、日産自動車(株)、富士重工業(株)、(株)本田技術研究所、マツダ(株)、三菱自動車工業(株)、(一財)日本自動車研究所、(独)産業技術総合研究所

燃焼・伝熱工学研究所

所長 大聖 泰弘 次世代自動車研究機構 特任研究教授

研究テーマ
 廃熱回収装置及び次世代燃焼技術の研究

自動車用電動パワーシステム研究所

所長 中垣 隆雄 理工学専攻教授

研究テーマ
 プラグインハイブリッド自動車ならびに短航続距離頻繁充電型電気自動車に関する包括的研究

自動車用モデルベース制御研究所

所長 草鹿 仁 理工学専攻教授

研究テーマ
 自動車用エンジンシステムとパワートレインのモデル化の研究

自動車用新材料および新製造プロセス研究所

所長 吉田 誠 理工学専攻教授

研究テーマ
 自動車・二輪車の安全、燃料向上を目的に金属材料科学の観点から研究を展開する

まずは
 自動車のパワートレインを
 中心にスタート

スマートエナジーシステム・イノベーションセンター

2014年12月竣工 地上5階建て(延床面積1,913平米)

文部科学省「地域資源等を活用した産学連携による国際科学イノベーション拠点整備事業」(2013年3月採択)

- ・共同提案者:(株)東芝、トヨタ自動車(株)、プライムアースEVエナジー(株)、(株)日立ハイテクノロジーズ、日産自動車(株)、富士通(株)、(株)理研ジェネシス、(株)島精機製作所
- ・安心、安全、快適なネットワーク社会と新産業創生による持続可能な幸福社会の実現を目指し、高容量高信頼低コスト蓄電システムを開発するために必要な、新規電池材料の研究開発環境、材料評価・性能評価環境を整備

JST「革新的イノベーション創出プログラム(COI STREAM)」(COIサテライト拠点)
(2013年10月採択)

- ・プロジェクトリーダー:内海和明・早稲田大学客員教授
研究リーダー:逢坂哲彌・早稲田大学教授
- ・参画企業:(株)理研ジェネシス、凸版印刷(株)、(株)島津製作所、他
- ・健康寿命の飛躍的延伸をめざし、がん、感染症、アルツハイマー病などの病気を簡便・迅速に診断するための電界効果トランジスタ(FET)をベースとした超小型、ディスプレイバイオセンサを開発する

※以上は採択時の情報

ナノ・ライフ創新研究機構(2015-)
として始動



2013.12下村文部科学大臣視察

2016 IEEE Computer Society Election Results Hironori Kasahara selected 2017 President-Elect (2018 President)

IEEE CS 70年の歴史の中で初めて、北米以外から会長に選出



Hironori Kasahara has served as a chair or member of 225 society and government committees, including a member of the CS Board of Governors; chair of CS Multicore STC and CS Japan chapter; associate editor of IEEE Transactions on Computers; vice PC chair of the 1996 ENIAC 50th Anniversary International Conference on Supercomputing; general chair of LCPC; PC member of SC, PACT, PPOPP, and ASPLOS; board member of IEEE Tokyo section; and member of the Earth Simulator committee.

He received a PhD in 1985 from Waseda University, Tokyo, joined its faculty in 1986, and has been a professor of computer science since 1997 and a director of the Advanced Multicore Research Institute since 2004. He was a visiting scholar at University of California, Berkeley, and the University of Illinois at Urbana-Champaign's Center for Supercomputing R&D.

Kasahara received the CS Golden Core Member Award, IFAC World Congress Young Author Prize, IPSJ Fellow and Sakai Special Research Award, and the Japanese Minister's Science and Technology Prize. He led Japanese national projects on parallelizing compilers and embedded multicores, and has presented 210 papers, 132 invited talks, and 27 patents. His research has appeared in 520 newspaper and Web articles.



IEEE Computer Society 2018 BoG (理事)Feb.1, 2018

IEEE Computer Society

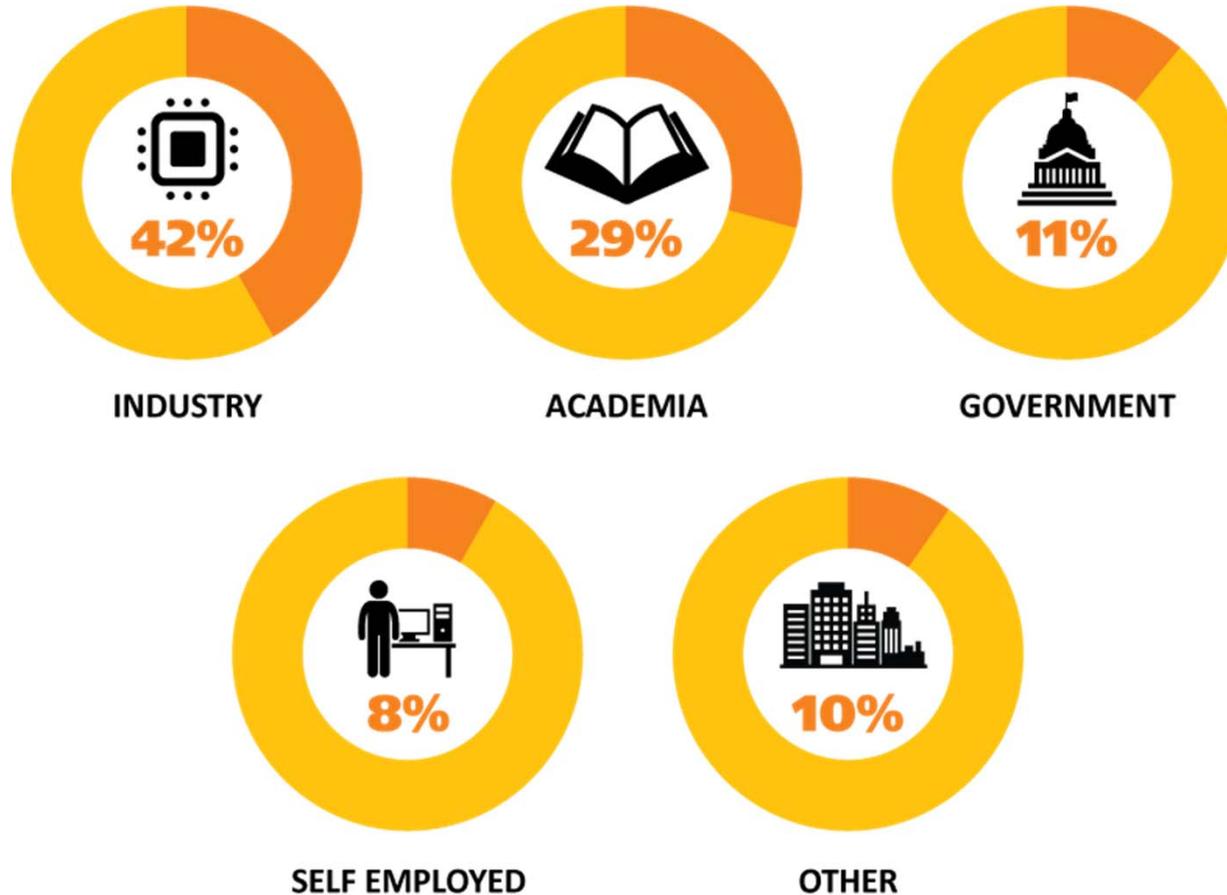
60,000+ members, volunteer-led organization,
200 technical conferences, 17 scholarly journals
and 13 magazines, awards program,
Digital Library with more than 550,000 articles and papers ,
400 local and regional chapters, 40 technical committees,

 Region 1 (Northeastern US)	 Region 6 (Western US)
 Region 2 (Eastern US)	 Region 7 (Canada)
 Region 3 (Southern US)	 Region 8 (Africa, Europe, Middle East)
 Region 4 (Central US)	 Region 9 (Latin America)
 Region 5 (Southwestern US)	 Region 10 (Asia and Pacific)

► IEEE-USA (Regions 1-6)



IEEE Computer Society Members



World largest Technical Organization , 423,000 Members from 160 countries founded in 1884 by Thomas Edison, Graham Bell and others.

IEEE Governance

IEEE:
Institute of Electrical and
Electronics Engineers



IEEE President
2020 Prof.
Toshio Fukuda
(Graduated
from Dept. MM
Waseda Univ.)



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**



Bob Ramakrishna Rau Award Lunch in MICRO51 in Fukuoka Japan on Oct. 23, 2018.

**ACM/IEEE CS Micro51 with record high 706 Participants
was operated by CS this year.**



**Rau Award Winner Dr. Ravi Nair,
Rau Award Chair Dr. Kemal
Ebcioglu & CS President Hironori
Kasahara**



**General co-chairs Profs Koji Inoue & Mark Oskin with CS distinguished
researchers and ACM SIGARCH CARE member in Banquet.**

CS HPC Award Ceremony on Nov. 13 in SC2018, Dallas having 13,000 participants

ACM/IEEE-CS Ken Kennedy Award
Prof Sarita Adve

Seymour Cray Award
Dr. David E Shaw



Sidney Fernbach Award
Dr. Landa Petzold



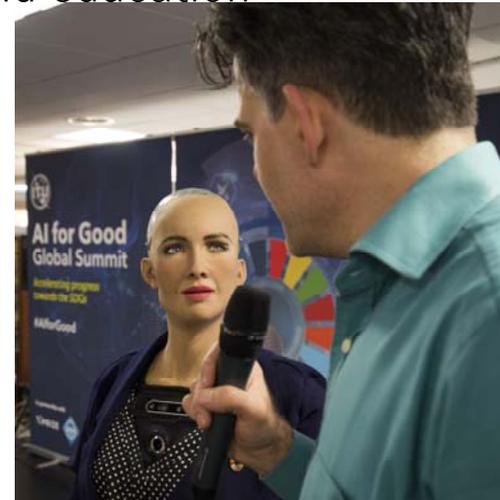
Cooperating with other IEEE societies and international sister societies

LONG TERM : Outside Partners

MoU with UN ITU in AI for Good, May 16, 2018

(United Nations International Telecommunication Union)

- Cooperation in conferences, publication, and education



ACM President Vicki L. Hanson (new ED&CEO) & Pat Ryan Chief Operating Officer

Kasahara's Remarks

Cooperating with other IEEE societies and international sister societies

CCF (Chinese Computer Forum) CNCC (China National Computer Congress), Hangzhou on Oct. 25-27.

CCF has 40K members. CNCC had about 8000 participants inviting IEEE CS, ACM, IPSJ, KIISE, Hong Kong Computer Society, Dr. Robert Elliot Kahn and Prof. Kathy Yelick.



CCF/CS
Young
Computer
Scientists
Award
Winners

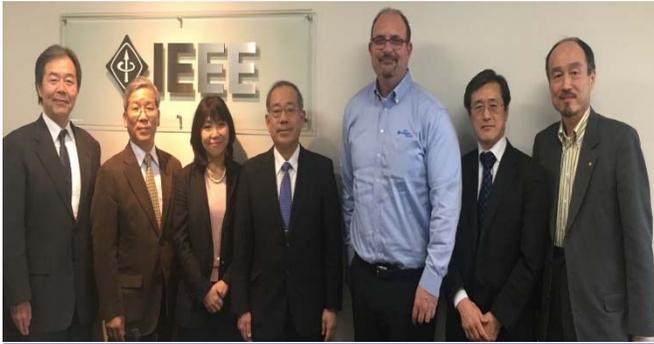


ACM CEO Vicki,
President Cherri, CS
ED Missy, CCF
Secretary General Zid
Du & CS President
Hironori



CCF Leaders &
CS representatives

Collaboration inside IEEE in 2018



**R10: Prof. Akinori Nishihara,
WIE & MGA: Prof. Takako
Hashimoto, Tokyo Section: Prof.
Iwao Sasase, & Japan Council,
Mar., IEEE Tokyo Office**



**YP Panel with IEEE
Directors and CS Presidents,
July, COMPSAC**



**CS Russian Chapter,
Nov., Moscow**



**IEEE Eta Kappa Nu (HKN) Japan First Initiation Ceremony for
Waseda Univ. Student Chapter Mu Tau on July 25, 2018, in COMPSAC**

World's best educational content

MULTICORE VIDEO SERIES

Practical Innovation

Multicore processors have become pervasive, but most organizations struggle to use them efficiently. That's why we brought together renowned experts in the field for this video series to examine the innovative techniques they use to improve reliability and performance while reducing costs, time, and power consumption.

Hear about some of the most advanced power-reduction, parallelization, and vectorization technologies used in a range of industry applications, including automobiles, big data, cloud computing, cluster computing, medical image processing, multimedia, smartphones, and supercomputing.

Learn from the World's Leading Multicore Compiler Experts



Automatic Parallelization
David Padua



Dependencies and Dependence Analysis
Utpal Banerjee



Instruction Level Parallelization
Alexandru Nicolau



The Polyhedral Model
Paul Feautrier



Vectorization
P. Sadayappan



Vectorization/Parallelization in the Intel Compiler
Peng Tu



Autoparallelization for GPUs
Wen-mei Hwu



Dynamic Parallelization
Rudolf Eigenmann



Multigrain Parallelization and Power Reduction
Hiromori Kasahara



Vector Computation
David Kuck



Vectorization/Parallelization in the IBM Compiler
Yaoqing Gao



Roundtable Discussion
All Presenters

Individual Videos:

- + IEEE CS Members: \$30
- + Nonmembers: \$125

Full Series:

- + IEEE CS Members: \$195
- + Nonmembers: \$1,000

Self-Paced Learning:

Approximate time = 12 hours

- PDH: 12.0
- CEU: 1.2

Full Series Price:

- IEEE CS Member: \$195
- Nonmember: \$1,000

Individual Videos:

- IEEE CS Member: \$30
- Nonmember: \$125

See individual videos below.

For questions, please contact
certification@computer.org.

www.computer.org/multicore-video

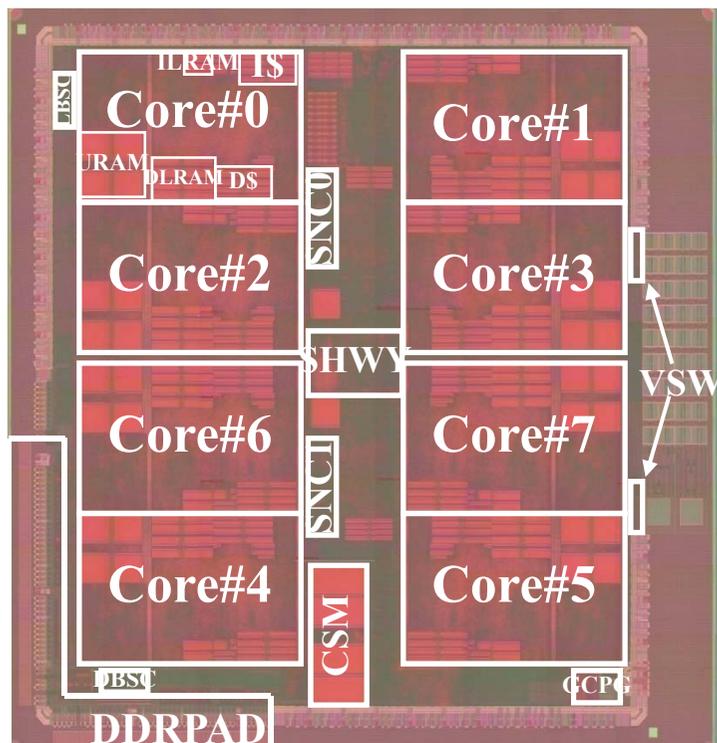
IEEE  computer society

 IEEE

 IEEE

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 >

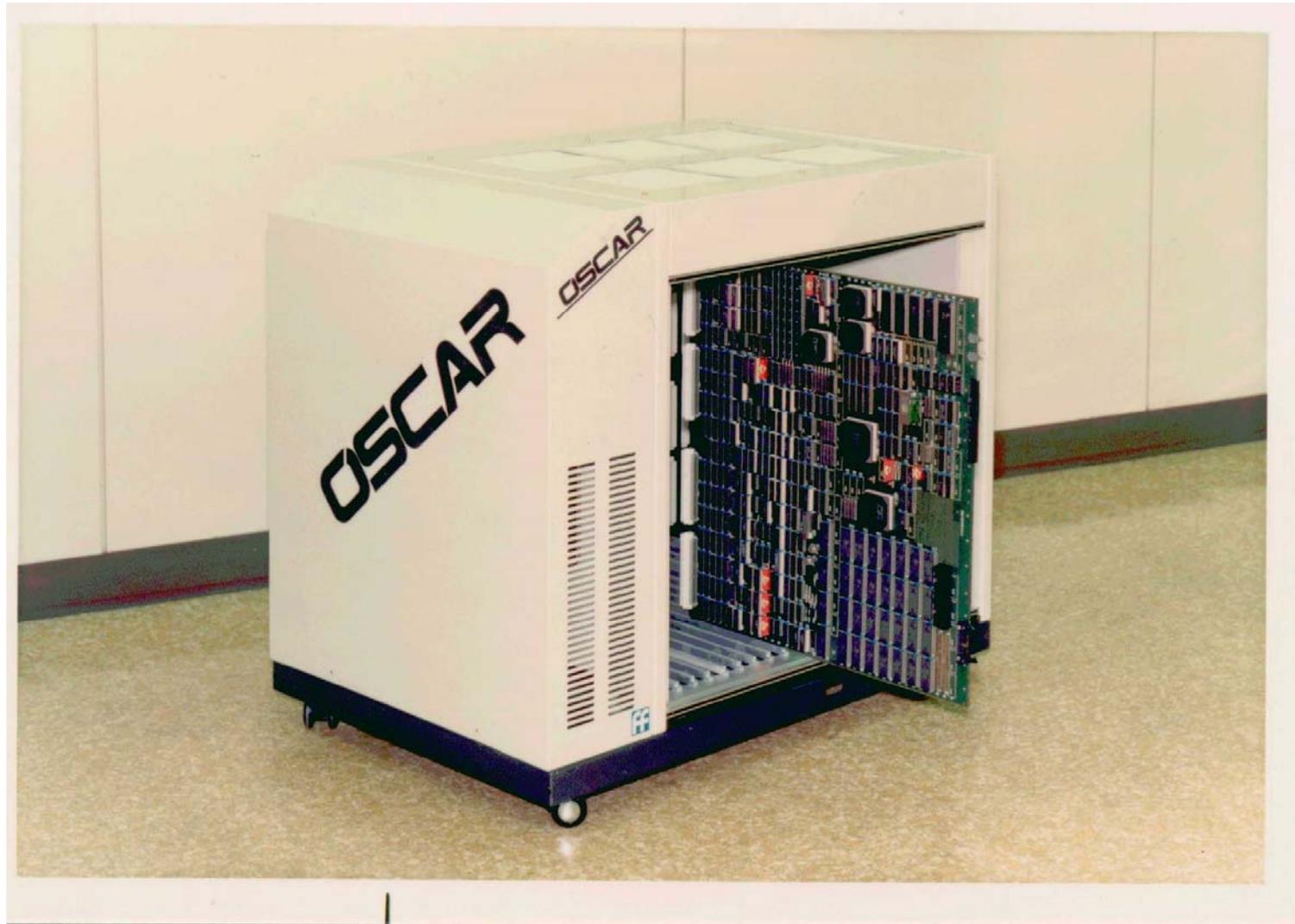
8cores をチップに集積すると,

電力 は 依然 1/8 で 性能 は 2倍向上

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



NWT(Numerical Wind Tunnel)



Mr. Hajime Miyoshi



Machine Cycle Time	9.5ns (105MHz)
PE Performance	1.68GFlops
PE Memory Size	256MB/PE
Crossbar Bandwidth	4B/cycle x 2 (send/receive simultaneous)/PE = 421MB/s x 2 /PE
Number of PEs	140PEs + 2Control Proc.

NAL computer center, Chofu, Tokyo, Feb. 1, 1993 (Fujitsu VPP500)

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

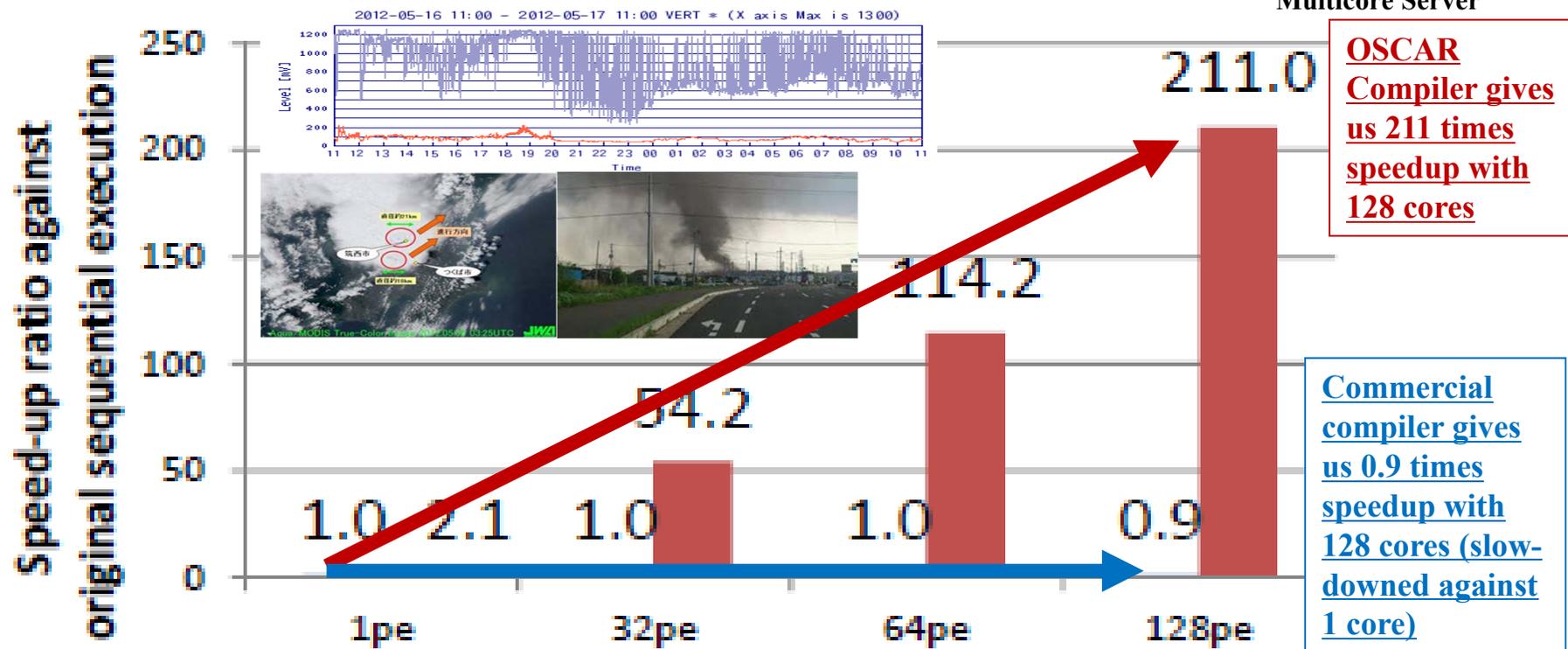
- Just more cores don't give us speedup
- Development cost and period of parallel software are getting a bottleneck of development of embedded systems, eg. IoT, Automobile

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

■ original (sun studio) ■ proposed method



Fujitsu M9000 SPARC Multicore Server



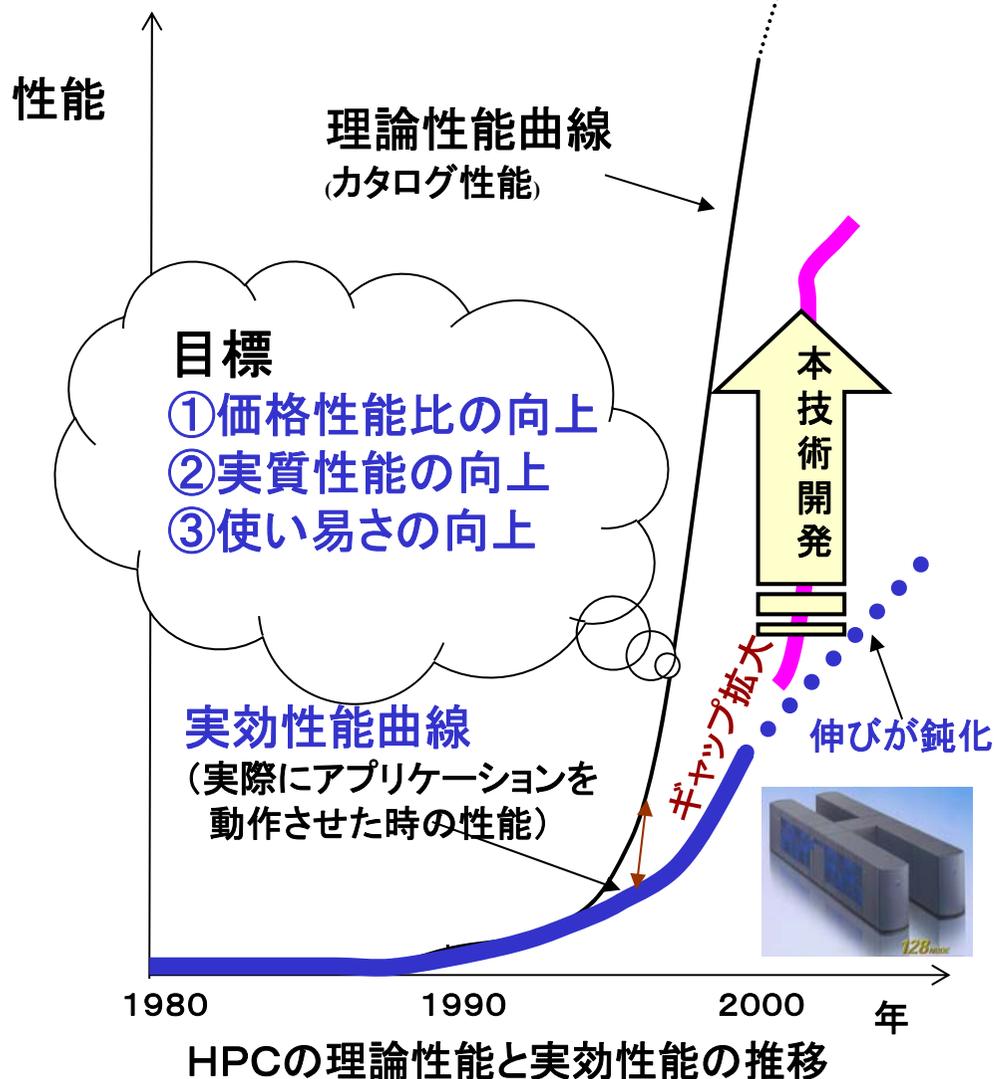
- Automatic parallelizing compiler available on the market gave us no speedup against execution time on 1 core on 64 cores
 - Execution time with 128 cores was slower than 1 core (0.9 times speedup)
- Advanced OSCAR parallelizing compiler gave us 211 times speedup with 128cores against execution time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

アドバンスト並列化コンパイラ技術

政府ミレニアムプロジェクトIT21 (経済産業省, NEDO)

研究共同体: 早大, 富士通, 日立, 産総研, 委託先: JIPDEC 期間: 2000.9.8 - 2003.3.31

再委託: 東工大, 電通大, 東邦大



背景と課題

- ①並列処理: PCからHPCまでのコア技術
- ②ITにおけるソフトウェアの重要性増大
- ③価格性能比、使いやすさの達成が必須

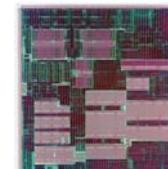
技術開発項目

- ①アドバンスト並列化技術の開発
- ②並列化コンパイラ性能評価技術の開発

開発目標: 実効性能の倍増

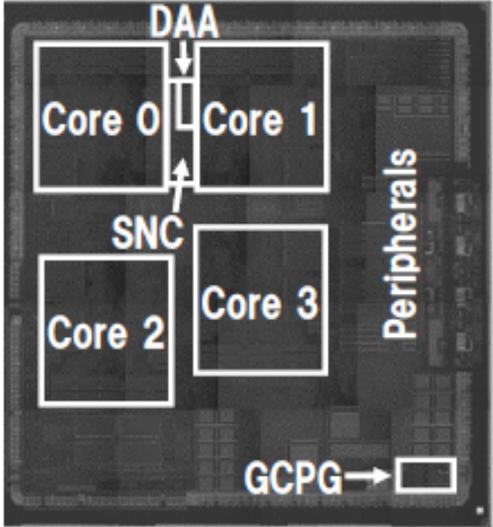
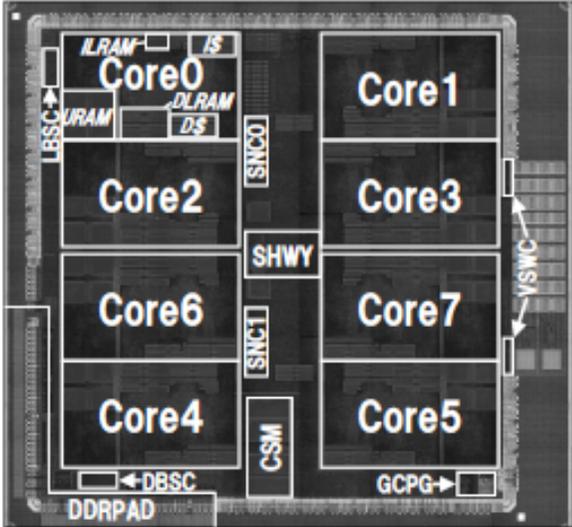
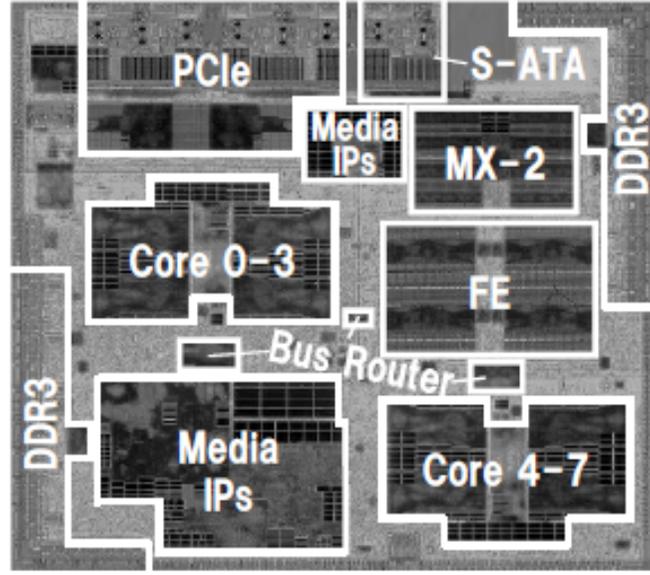
波及効果

- ①国際競争力の高い次世代PC、HPCの開発
- ②独創的自動並列化コンパイラ技術の実用化
- ③競争力に優れた次世代プロセッサチップの開発 (シングルチップ・マルチプロセッサ開発)と市場獲得
- ④様々な分野での研究開発促進



IT, バイオ技術、デバイス技術開発、地球環境、次世代VLSI設計、金融、気象予測、エネルギー、宇宙航空開発、自動車開発、電子商取引

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

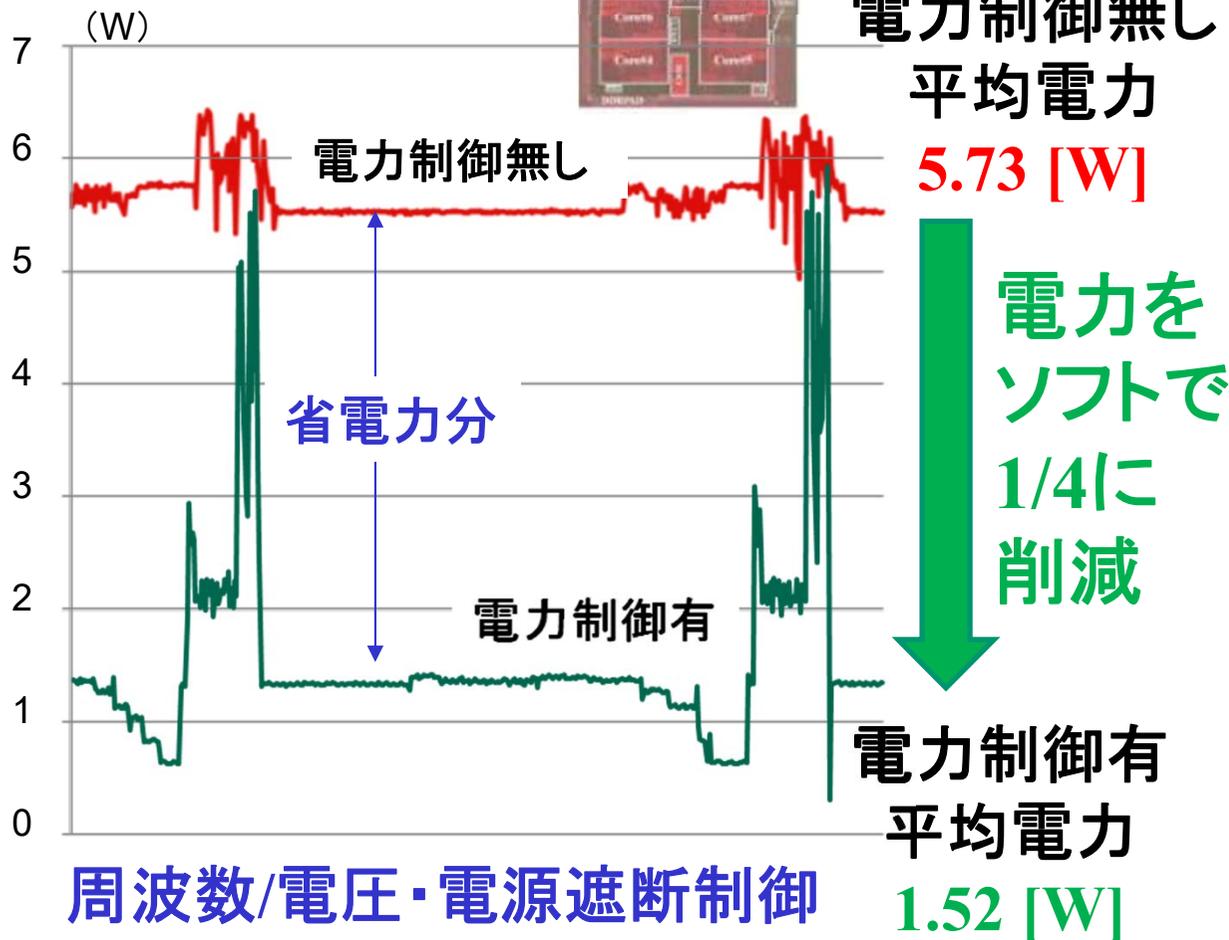
RP-1 (ISSCC2007 #5.3)	RP-2 (ISSCC2008 #4.5)	RP-X (ISSCC2010 #5.3)
		
90nm, 8-layer, triple-Vth, CMOS	90nm, 8-layer, triple-Vth, CMOS	45nm, 8-layer, triple-Vth, CMOS
97.6 mm ² (9.88 x 9.88 mm)	104.8 mm ² (10.61 x 9.88 mm)	153.8 mm ² (12.4 x 12.4 mm)
1.0V (internal), 1.8/3.3V (I/O)	1.0-1.4V (internal), 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)

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



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)

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5月13日開所
経済産業省支援: 低消費電力マルチコア産官学連携研究 7F笠原・木村, 5F学生

助手: 見神広紀, 島岡 護, 大木吉健

客員教授:

内山日立技師長, 枝廣名大教授, 北村オ
スカーテクノロジーFellow, 吉田明大教
授,

**Prof. David Padua (Univ. Illinois),
Prof. Michelle Strout (Arizona Univ.),**

客員研究員:

Drs. Shirako & Hayashi (Rice大), 日
立, NEC, デンソー, オリンパス, ルネサ
ス, オスカー等の企業から約30名
博士課程2名, M2 4名, M1 4名

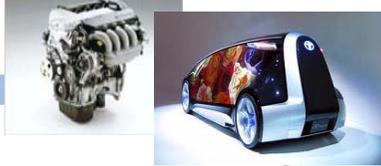
<2017年産学連携>

日立, デンソー, デンソーヨーロッパ,
ルネサス, NEC, 富士電機,
オリンパス, 三菱電機, NTTデータ,
オスカーテクノロジー(早稲田大学
出資ベンチャー) 等



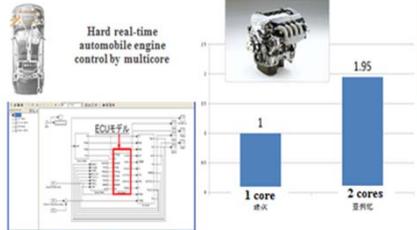
グリーンコンピューティング機構:アドバンスマルチコア研究所

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

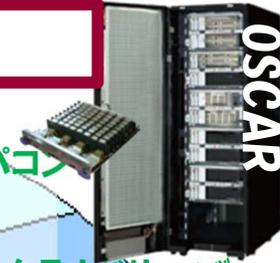
FA 三菱

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



グリーンスパコン

グリーンクラウドサーバ

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

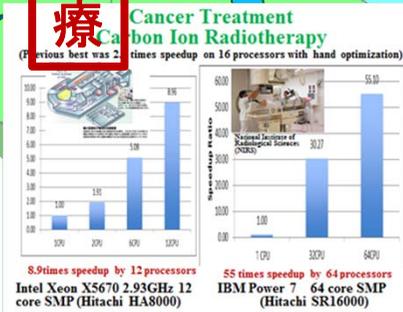
生活

災害

医療

カプセル内視鏡 オリンパス

スマートフォ



カメラ



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

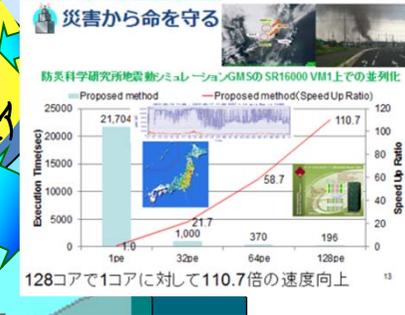
持続的高付加価値製品の開発

企業

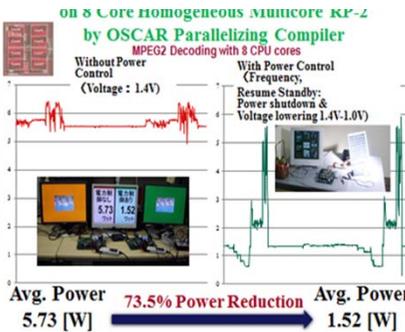
大学

高速化

新幹線車体設計・ディープラーニング・日立

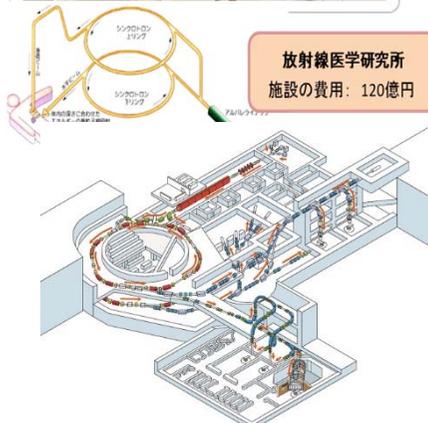


首都圏直下型地震火災延焼、住民避難指示



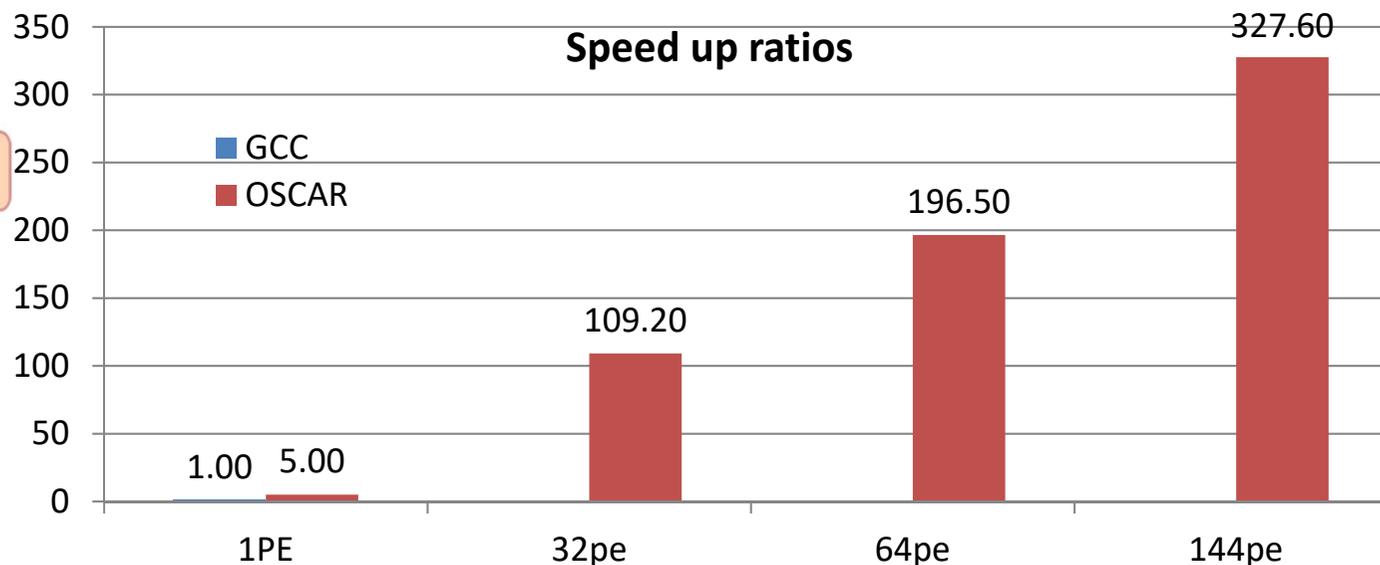
低消費電力化

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



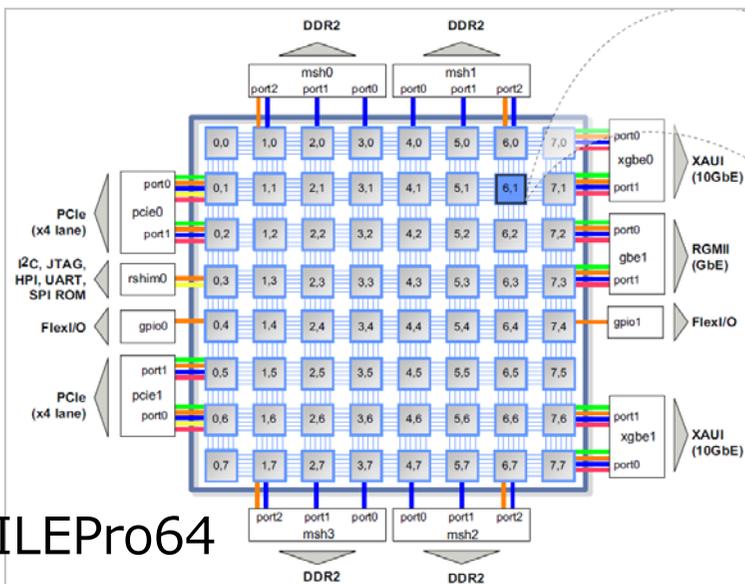
放射線医学総合
研究所サイトより
<http://www.nirs.qst.go.jp/rd/cpt/index.html>

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

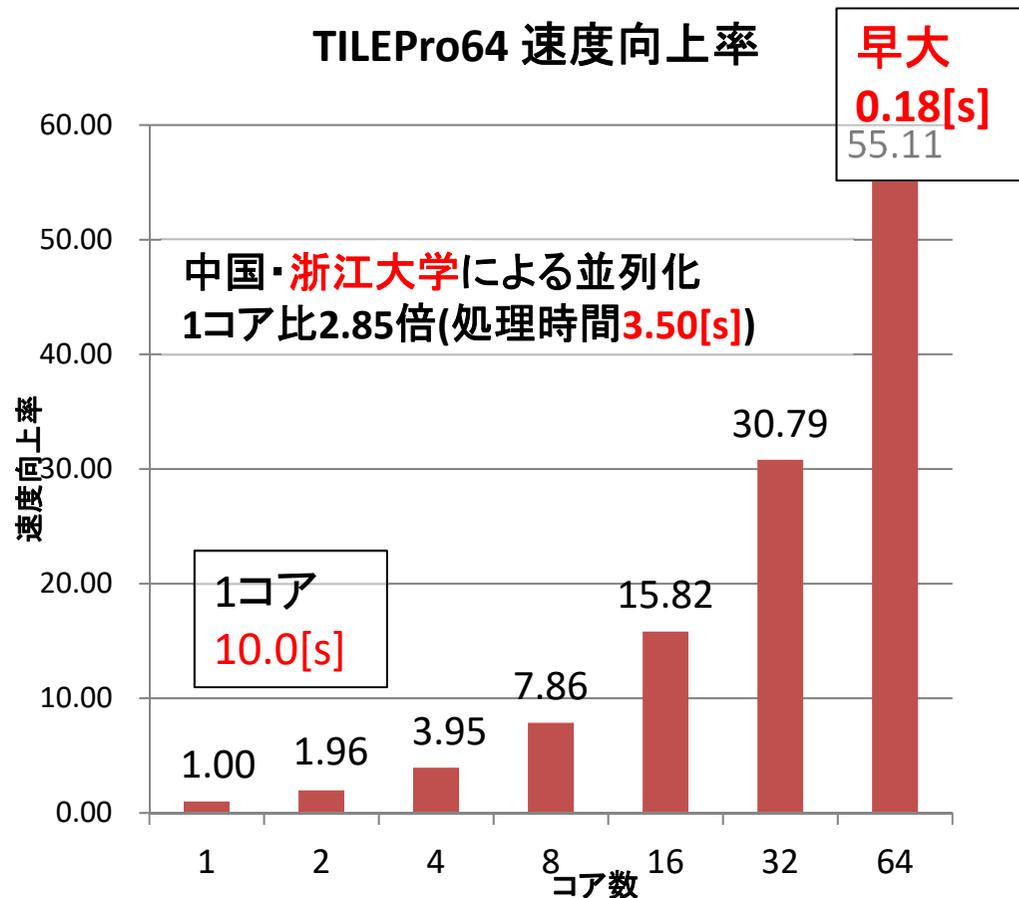


- オリジナル逐次実行時間2948秒（約50分）が、OSCARコンパイラによる144コア並列処理で、9秒に短縮され、327.6倍の速度向上

次世代カメラ・カプセル内視鏡のための 静止画圧縮JPEG XRエンコーダ技術の高速低電力処理実証



TILEPro64



逐次に対し64コアで**55倍**の速度向上を達成

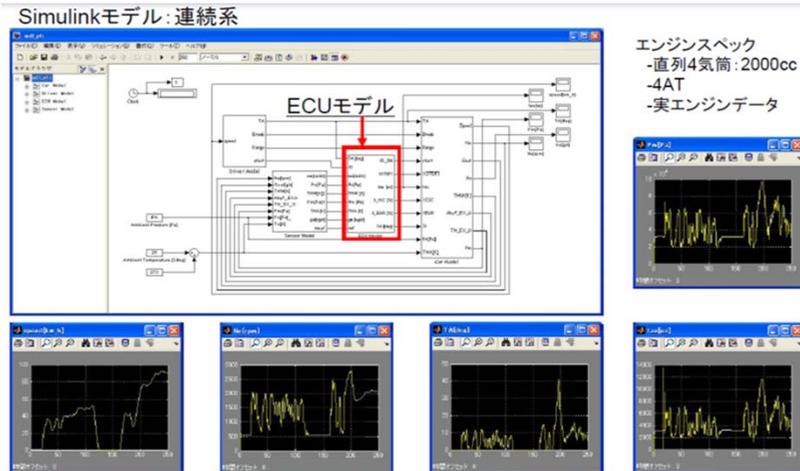


国際産業競争力を高める

自動走行車(衝突防止含む)、次世代低燃費エンジン制御

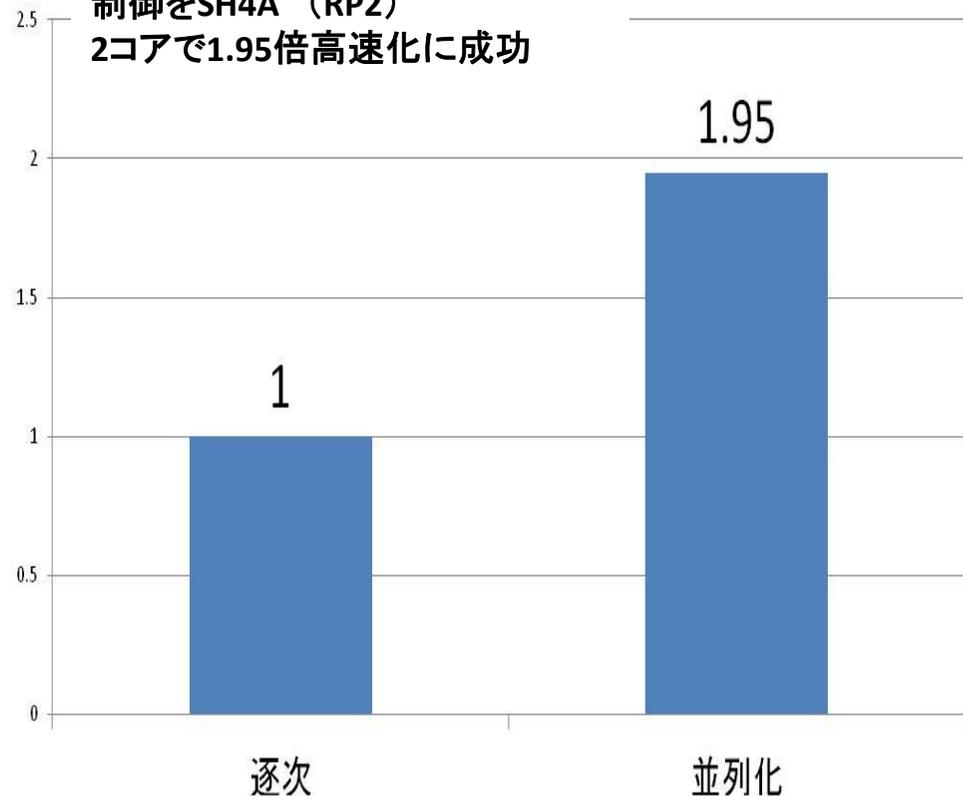


マルチコアによるエンジン制御



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



OSCAR Technology Corp.

Started up on Feb. 28, 2013:

Licensing the all patents and OSCAR compiler from Waseda Univ.

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

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

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

Mr. N. Ito (Ex- Visiting Prof. Tokyo Agricult. And Tech. U.)

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

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

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)

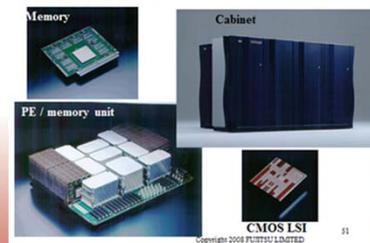
Mr. Y. Hirowatari (President of AGS Consulting)

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

Prof. K. Kimura (Waseda U.)



富士通ベクトルスパコンVPP5000

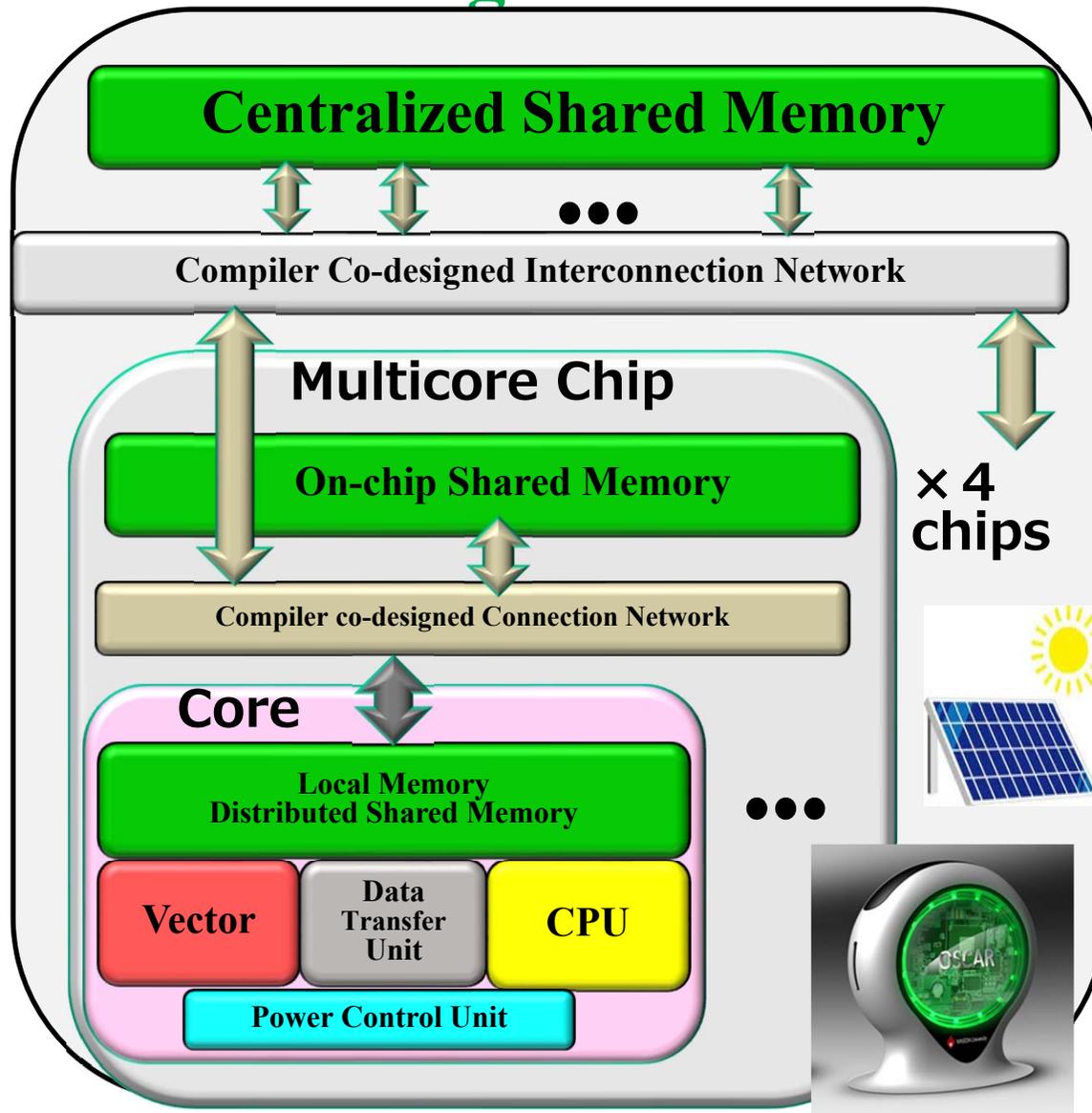


OSCAR TECHNOLOGY CORPORATION

OSCAR High Performance and Low Power Vector Accelerator and Compiler for ADAS and Self-driving Vehicles with OSCAR Technology

Target:

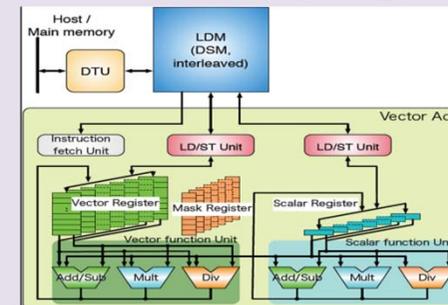
- Solar Powered
- Compiler power reduction.
- Fully automatic parallelization and vectorization including local memory management and data transfer.



Vector Accelerator

Features

- Attachable for any CPUs (Intel, ARM, IBM)
- Data driven initiation by sync flags



Function Units [tentative]

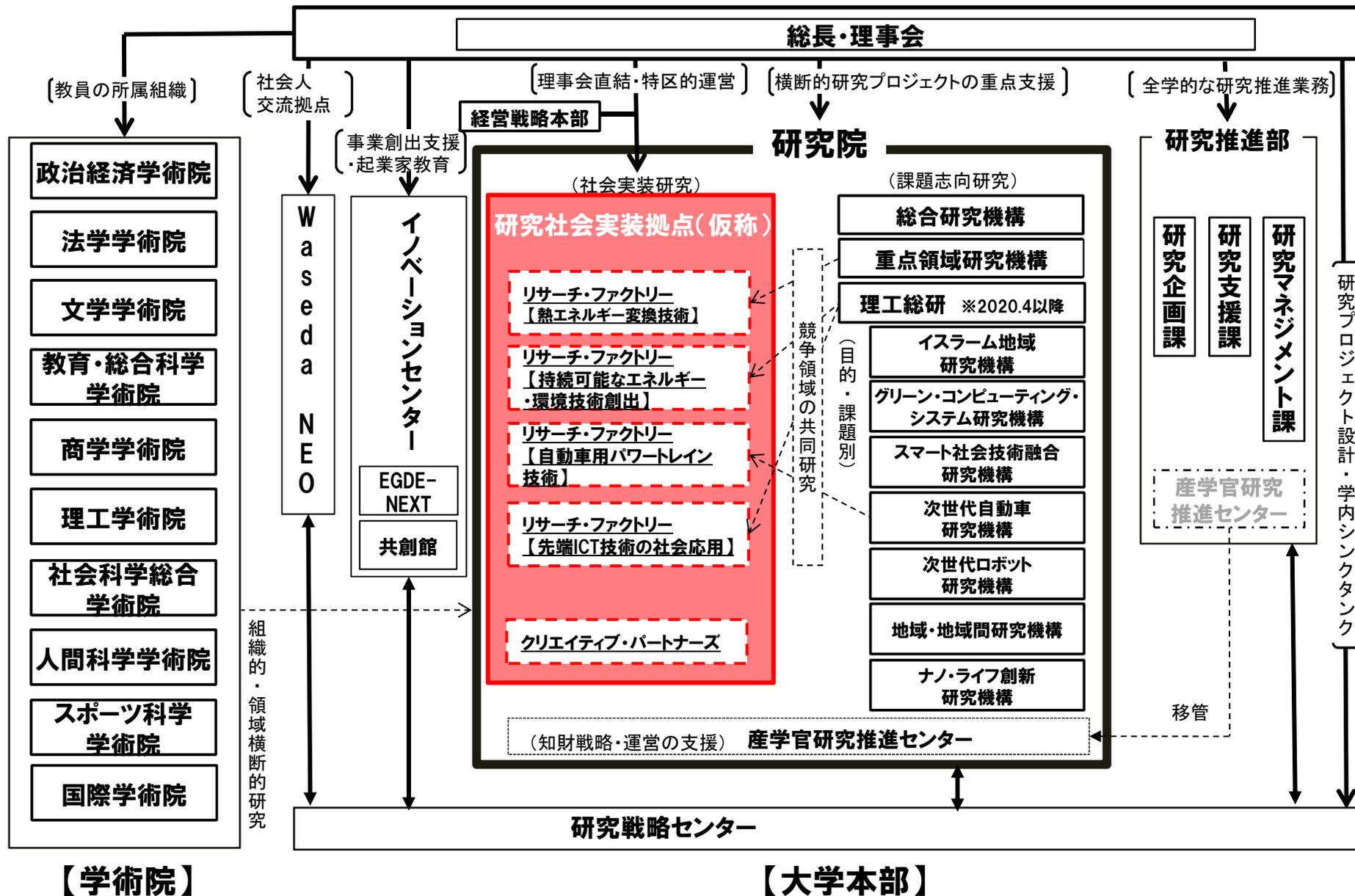
- Vector Function Unit
 - 8 double precision ops/clock
 - 64 characters ops/clock
 - Variable vector register length
 - Chaining LD/ST & Vector pipes
- Scalar Function Unit

Registers [tentative]

- Vector Register 256Bytes/entry, 32entry
- Scalar Register 8Bytes/entry
- Floating Point Register 8Bytes/entry
- Mask Register 32Bytes/entry

早稲田大学におけるO1機構の組織図

重点説明事項①既存組織との相違点等



早稲田オープン・イノベーション・エコシステム

早稲田大学

研究活性化

- 博士学生雇用（世界で輝く人材育成）
- トップ論文誌・国際会議掲載支援
- 研究者インセンティブ：報奨・講義軽減
- 競争領域産学連携研究スペースの提供
- トップ研究者の雇用

産学連携推進

- ワンストップ窓口
- 知財創出支援：特許申請・審査
- 知財活用支援：ライセンス
- 産業界とのマッチング支援(WOI含む)
- シーズ技術紹介（広報）
- ニーズ解決に向けた学内チーム構築
- 契約支援（見積,学生含むNDA・知財）
- 研究費管理・研究倫理講座受講支援

ベンチャー創出・育成

- ベンチャーファンド紹介
- 知財ライセンス：現金・株等
- 経営・経理・会計・法律人材紹介
- 顧客（バリューアップ）マッチング支援

研究チーム・知財

世界に有用な高付加価値
製品・サービス

産学連携研究

教員・大学院生・
産業界技術者・研究者参加
産業界からのニーズに基づく
未知問題解決・実用化に挑む

高度人材

共同開発技術・知財

信頼・協力
マッチング

技術者
新技術

産業界

- 産学連携競争領域研究開発・実用化
- ビジネスモデル構築（標準化含め）

大学発ベンチャー

創出・育成

支援

国

競争領域を含めた産学連携研究施設(仮称オープンイノベーションセンター)建設中

- ◆ 全学の経営戦略に位置付けられた今回の事業構想は、法人として覚悟を持って進めている ～新たな大型産学連携拠点となる新研究棟(120号館、新宿区早稲田鶴巻町513、シヨールーム併設)の建設を、全額自主財源により、前もって進めている



- 産官学コンソーシアム型研究を展開
- オープン・クローズ研究開発専用施設
- 総工費100億円 地上6階 地下2階
総床面積約18,000m²
- 産学連携ワンストップ窓口, 研究推進・戦略, TLO, 契約支援, インキュベーション, アウトリーチ等支援機能をセンターに統合

今後、新研究開発センター第2期(第1期と併せて30,000m²)や理工学術院・重点領域の整備(3,650m²)、「早稲田アリーナ」を介した健康スポーツサイエンスの強化が、「研究の事業化」に更に貢献



地下2階、地上4階多目的利用施設「早稲田アリーナ」(6,300人規模)が2018年11月完成

まとめ

- 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には、大学のオリジナリティを有効に生かし、産業界からの高付加価値製品創出につなげる、持続的産学連携が必須。
- 次世代・次々世代のために、産学とも死の谷を乗り越え、成功事例を積み重ね、信頼関係を構築する覚悟が必要
- 早稲田大学は、産学連携の成功に向け、組織改革、即戦力高度人材育成、社会ニーズを把握した研究推進、効率良い連携支援、ベンチャー育成に全力を尽くす