「日本産業技術大賞」のあゆみ

※内閣総理大臣賞のみ抜粋／社名は当時のもの

◇**第１回**（1972年）
「群自動制御工作機械システム」
富士通、池貝鉄工、大隈鉄工所、東芝機械、日立精機、牧野フライス製作所、工業技術院機械技術研究所

◇**第２回**（1973年）
「自動鋳造システム」
綜合鋳物センター自動鋳造設備開発研究部会

◇**第３回**（1974年）
「高性能電子計算機システムの開発と波及効果」
沖電気工業、東京芝浦電気、日本電気、富士通、工業技術院電子技術総合研究所、東光、日立製作所、三菱電機

◇**第４回**（1975年）
「大規模全自動音声応答システムの実用化」
日本国有鉄道、日立製作所

◇**第５回**（1976年）
「超大型鍛鋼品製造システムの開発」
日本製鋼所

◇**第６回**（1977年）
「直接重合用高純度テレフタル酸の新製造法」
丸善石油、松山石油化学

◇**第７回**（1978年）
「視覚認識を用いたＬＳＩ自動組立システム」
日立製作所

◇**第８回**（1979年）
「クローズド地熱発電システム」
工業技術院地質調査所、日本重化学工業、東北電力、東京芝浦電気

◇**第９回**（1980年）
「大容量ＬＮＧ地下式貯槽の開発」
東京瓦斯、石川島播磨重工業、三菱重工業、清水建設、鹿島建設

◇**第10回**（1981年）
「パターン情報処理総合システムプロトタイプの開発」
パターン情報処理システム技術研究組合、東京芝浦電気、日本電気、日立製作所、富士通、三菱電機、工業技術院電子技術総合研究所

◇**第11回**（1982年）
「新ファクシミリ通信方式の開発・実用化」
日本電信電話公社、日本電気、富士通、日立製作所、東京芝浦電気、松下電送、田村電機製作所、沖電気工業

◇**第12回**（1983年）
「航空機用ジェットエンジンの研究開発」
航空機用ジェットエンジン技術研究組合、石川島播磨重工業、川崎重工業、三菱重工業、科学技術庁航空宇宙技術研究所

◇**第13回**（1984年）
「磁気カードによる高速道路料金収受システム」
日本道路公団、三菱重工業、東芝

◇**第14回**（1985年）
「大容量高効率複合発電設備の開発実用化」
東北電力、三菱重工業、三菱電機

◇**第15回**（1986年）
「深宇宙探査用追跡管制システム」
三菱電機、日本電気、富士通、大成建設、文部省宇宙科学研究所

◇**第16回**（1987年）
「配電線自動制御システム」
九州電力、東芝、九州電機製造

◇**第17回**（1988年）
「Ｈ―Ⅰロケットの開発」
宇宙開発事業団、科学技術庁航空宇宙技術研究所、三菱重工業、石川島播磨重工業、日産自動車、日本電気、日本航空電子工業、三菱プレシジョン、三菱スペース・ソフトウエア

◇**第18回**（1989年）
「瀬戸大橋の建設技術開発」
本州四国連絡橋公団、石川島播磨重工業、鹿島建設、川崎重工業、熊谷組、神戸製鋼所、新日本製鉄、大成建設、西松建設、ＮＫＫ、三菱重工業、宮地鉄工所、横河橋梁製作所

◇**第19回**（1990年）
「深海潜水調査船『しんかい６５００』システムの開発」
海洋科学技術センター、三菱重工業、川崎重工業、神戸製鋼所、昭和高分子、三菱電機、日本電池、沖電気工業、日本電気、古野電気、鶴見精機、横浜ゴム

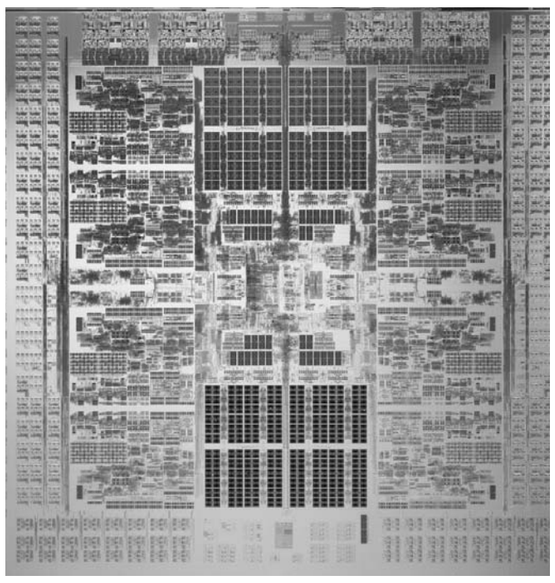
文部科学大臣賞

次世代スーパーコンピュータ「京」向け 超高性能ＣＰＵ「ＳＰＡＲＣ６４ XIII ｆｘ」

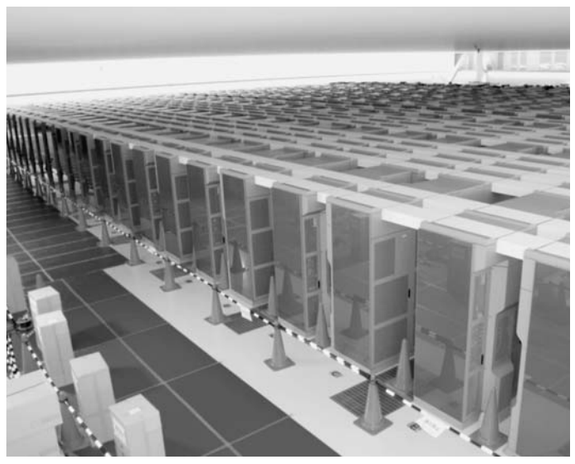
理化学研究所 富士通

演算性能 世界で〝一番〟

英断経て「10ペタ」視界に



開発したスパーク64Ⅷｆｘのチップ



システムラック計８００台以上で全体を構成する（写真提供：理化学研究所）

京速スパコン

〝京速〟に王手―。富士通と理化学研究所（理研）が共同開発中のスーパーコンピューター（スパコン）「京（けい）」が性能評価の世界ランキング「トップ５００」で、首位の座を射止めた。日本勢が首位に返り咲いたのは7年ぶり。スパコンの開発競争は国家の威信が掛かっており、日本の技術力を世界に知らしめた形だ。

資源のないわが国にとって、現実には実験できない現象をシミュレーションできる〝京速スパコン〟が担う役割は大きく、地球レベルの気候変動の予測や人体の謎の究明、ナノテクノロジー分野などへの応用も期待されている。

京の完成は2012年であり、今回は6万8544個の中央演算装置（ＣＰＵ）を搭載したサブシステムによる腕試し。記録は10ペタ（1秒間に1京回の演算能力）の一歩手前ながらも、世界最高性能の8・162〝ペタフロップス〟（1秒間に8162兆回の演算能力）を達成。2位の中国・天河1号を大きく引き離すとともに、93・0％という高い実行効率をたたき出した。

1位の知らせを受けた緊急会見で、理研の野依良治理事長は「スパコンは国家基幹技術であり、その利活用は社会変革につながる。京の製作に打ち込んで頂いた方と喜びを分かち合いたい」とコメント。富士通の間塚道義会長は「まさに日本のモノづくりの集大成だ」と喜びの声を語った。

スパコンは日中米の開発競争の渦中にあり、世界1位に至る道のりは困難を極め、とくに心臓部を担うプロセッサー「スパーク64Ⅷｆｘ」の開発は綱渡りの連続で、その度に〝のるか、そるか〟の英断があった。

開発構想が持ち上がったのは06年。開発現場では「本当にできるのか」と半信半疑だったという。当初は開発中の商用機向けプロセッサー「スパーク64Ⅶ」で対処しようと検討したが、「スパーク64Ⅶで用いた回路線幅65ナノメートルのプロセス技術ではペタへの道は見えてなかった」と、井上愛一郎富士通常務理事次世代テクニカルコンピューティング開発本部本部長は当時を振り返る。

「ならばその先の45ナノメートルで挑もう」（井上氏）と、半導体担当に掛け合ったところ、「ばかやろー」と一喝された。半導体は微細化が進めば進むほど、設備投資も開発投資も膨らむ。当時、富士通では180ナノメートルの半導体が売れ筋で、45ナノメートルに挑むのは論外。社内の軋轢は大きかったが、それでもぎりぎりでゴーサインが出て、最終目標の10ペタが視界に入った。

周波数は低く

もう一つの英断は開発方針の転換。世の中がプロセッサーの周波数を高める競争でしのぎを削っていたときに、微細化とマルチコア化を推し進めることで、性能を上げながらも電力を下げることに挑んだ。

スパーク64Ⅷｆｘの動作周波数は前版（同Ⅶ）よりも低い。「周波数を下げるのは商用機ではあり得ないが、『巨大なシステムを成り立たせる』という観点から、システムオンチップに舵を切った。これにより既存機種との継承性という足かせが緩み、大きくジャンプできた。ここが一番のポイントだ」（井上氏）という。

スパーク64Ⅷｆｘは1チップ内に8個のプロセッサーコア（回路）を搭載。独自の拡張命令仕様によって並列処理数を増加させ、ピーク性能128ギガフロップス（1秒間に1280億回の演算性能）を達成した。動作周波数は2ギガヘルツに抑え、消費電力当たりの性能を前版のスパーク64Ⅶと比べ、約6倍に高めた。

50センチメートル角の基板にはスパーク64Ⅷｆｘを四つ搭載。同基板が24枚で1ラック、ラックは計800台以上で全体を構成する。

膨大な数のプロセッサーをつなげるため、「6次元メッシュ・トーラス結合」と呼ぶアーキテクチャーも考案した。トーラス結合は汎用性があり、ベクトル型スパコン向けに最適化されたアプリケーションも動く。既存アプリケーションがそのまま使えるようにスパーク64Ⅷｆｘの中の演算機を作り込むとともに、学術研究で広く使われている無償基本ソフト（OS）「リナックス」やプログラミング言語のフォートラン、C言語などもサポートした。

京の開発はすでに足かけ5年以上。基礎技術でブレークスルーを果たした経験は何事にも代え難く、技術とともに〝人財〟も育った。スパコンの開発で培った技術はメーンフレーム（大型汎用機）やUNIX系商用機にも流用可能だが、つぎ込んだ資金も膨大だった。井上氏は「困難な開発をやり遂げるにはバックボーンが必要。国家プロジェクトという枠組みがあったからこそ、ぶれずにやってこられた」と打ち明ける。

スパーク64Ⅷｆｘを収めるシステムラック

次代への道

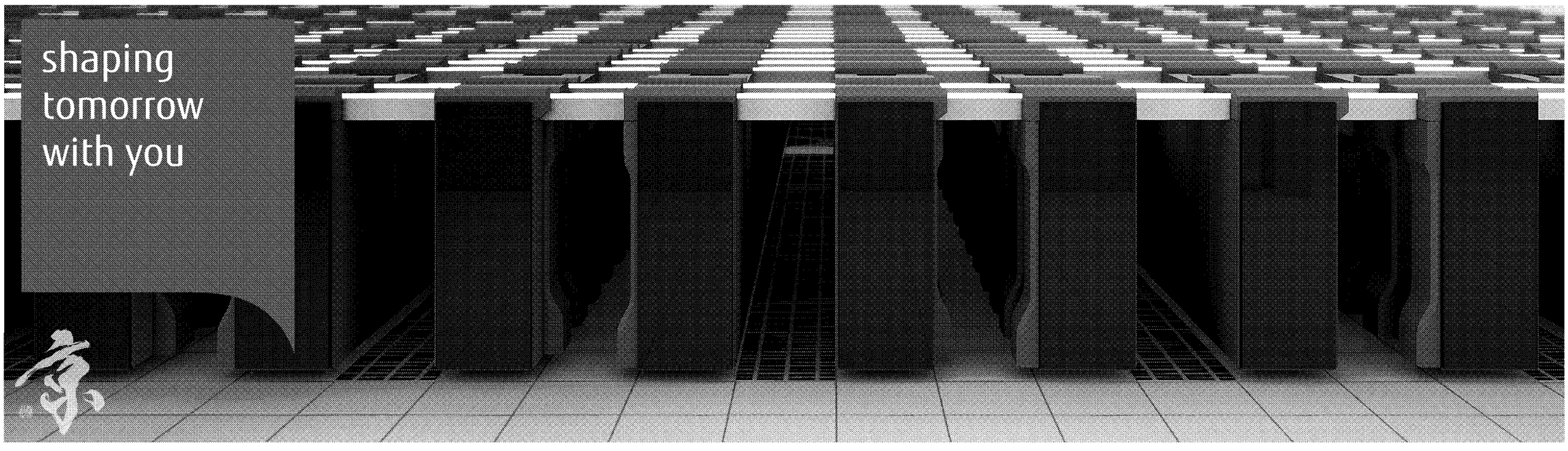
スパーク64Ⅷｆｘはまさに技術の結集といえるが、今回の延長線で次代への道が見えているわけではない。「チップ周りのピン数はすでに限界にきている」（井上氏）のが実情。このような壁にぶち当たる度に社内では「プロセッサーはもういらない」という話が頭をもたげてくる。これはプロセッサー開発の宿命であり、今に始まったものではないが、まだ終わったものでもない。

井上氏は「もう少し周波数を上げることはできても、汎用プロセッサーとして頑張れるのは1、2世代先くらい。だからこそ、コンピューター単体ではなく、システム全体でみる視点が入った意義は大きい。逆説的にいうと、システムをどう作るかが勝負となる」と語る。次代への道は国としの取り組みも問われている。

世界一を、日本の力に。 FUJITSU

2011年6月20日、理化学研究所と富士通が共同で開発に取り組んでいる次世代スーパーコンピュータ「京（けい）」*1が、計算スピードで世界1位*2を獲得しました。プロセッサをはじめとする主要部品の開発からシステムの製造まですべてを日本国内で行った「京」は、東日本大震災の影響を受けながらも製造に尽力いただいた東北地方の協力会社の皆様をはじめ、日本のものづくりを支える人々の総力の結集です。2012年の完成時には1秒間に1京（1兆の1万倍）回という高い計算能力を達成し、地球環境、エネルギー、防災・減災、医療、ものづくりなど、人類が直面するさまざまな問題の解決に活躍することが期待されています。日本の未来、そして地球の未来を信じて― 富士通は、スーパーコンピュータの開発を通じて豊かで夢のある社会の実現に挑戦し続けます。

*1「京」は、理化学研究所が使用している「次世代スーパーコンピュータ」の愛称です。　*2「TOP500」（2011.6.20発表）の最新ランキングで第1位。「TOP500」は世界のスーパーコンピュータの計算スピードを「LINPACK」と呼ばれるプログラムで測定し、上位500位までを決定するもので、毎年2回、6月と11月に最新順位が発表されます。



次世代スーパーコンピュータ「京」*1、世界No.1獲得

富士通株式会社 〒105-7123 東京都港区東新橋1-5-2 汐留シティセンター　お問い合わせ先：富士通コンタクトライン 0120-933-200（土・日・祝日を除く9:00～17:30）

夢をかたちに