

23. サイバーメディアセンター

I	サイバーメディアセンターの研究目的と特徴	24-2
II	分析項目ごとの水準の判断	24-3
	分析項目 I 研究活動の状況	24-3
	分析項目 II 研究成果の状況	24-7
III	質の向上度の判断	24-9

I サイバーメディアセンターの研究目的と特徴

1. 研究目的

大阪大学サイバーメディアセンターは、21世紀における高度情報化社会の形成と発展を支える教育研究基盤の研究開発を目的とし、これによって加速される学際・融合科学の創成と実践を進め、これらの先導的基盤技術を学内外の教育・研究組織へ提供することによって、研究活動の大規模化、国際化を促進するサイバースペースあるいはサイバーサイエンス拠点として機能する全国共同利用施設を目指している。

2. 特徴

本センターは、大阪大学旧大型計算機センター（全国共同利用施設として1969年4月に設置）、旧情報処理教育センター（学内共同教育研究施設として1981年4月に設置）、及び附属図書館の一部を再構成し、大阪大学大学院理学研究科、大学院工学研究科、大学院基礎工学研究科、言語文化部及び大学院言語文化研究科などの協力により2000年4月に設立され、大規模計算機システム、情報ネットワーク、及び情報・マルチメディア教育計算機システムと7つの研究部門を有する全国共同利用施設である。

研究部門では、情報メディア教育研究、マルチメディア言語教育研究、大規模計算科学研究、コンピュータ実験科学研究、サイバーコミュニティ研究、先端ネットワーク環境研究、応用情報システム研究を中心として、大規模計算、情報通信、マルチメディアコンテンツに関する基盤技術の研究を推進している。また、基盤技術に関する学内外及び海外との共同研究プロジェクトを推進して研究活動を展開している。

[想定する関係者とその期待]

各研究部門や学内外及び海外との共同研究プロジェクトによる教育研究基盤の研究や学際・融合科学の創成と実践によって、電子情報通信学会、情報処理学会、日本物理学会、日本図学会などやその関連学会やIEEE（米国電気電子学会）などの関連国外学会への貢献が期待されている。また、先導的基盤技術を展開して、スーパーコンピュータや情報ネットワークを含めた情報技術基盤（IT）施設を全国共同利用施設として学内外の研究者に提供しており、研究活動の大規模化、国際化を促進するサイバースペースあるいはサイバーサイエンス拠点としての役割が利用者から期待されている。

II 分析項目ごとの水準の判断

分析項目 I 研究活動の状況

(1) 観点ごとの分析

観点 研究活動の実施状況

(観点に係る状況)

本センターは、研究部門やプロジェクト研究としての研究活動、及び全国共同利用施設としての役割を推進している。また、各研究部門や共同研究プロジェクトは各種競争的資金の確保に努めており、プロジェクトの推移により金額の増減は見られるが、外部資金受け入れ件数、科学研究費補助金採択件数は増加傾向にある(図1(a)、(b)、図2)。

1. 本センターの研究部門は、平成16-19年度に教員一人当たり2.5件以上の国内学会発表、1.5-2.5件の国際学会発表、1-2件程度の学術論文発表を行っており、情報学、電気電子工学、言語学、建築学、物理学、応用数学などの分野に貢献している(表12、3)。
2. 共同研究プロジェクトによる研究活動も活発な状況にあり、総務省や文部科学省などの委託事業として、各種プロジェクト研究を遂行している(別添資料1)。平成16-19年度の受託研究費は、教員一人当たり1000-2000万円に達している(図1(a))。
3. 全国共同利用施設として、大規模計算機システムの利用者数は毎年高い水準にあり(図3)、研究成果も、学術論文誌、国際会議の会議録掲載件数はそれぞれ累計約300件に達している(図4)。

表1 研究部門の国内学会発表数

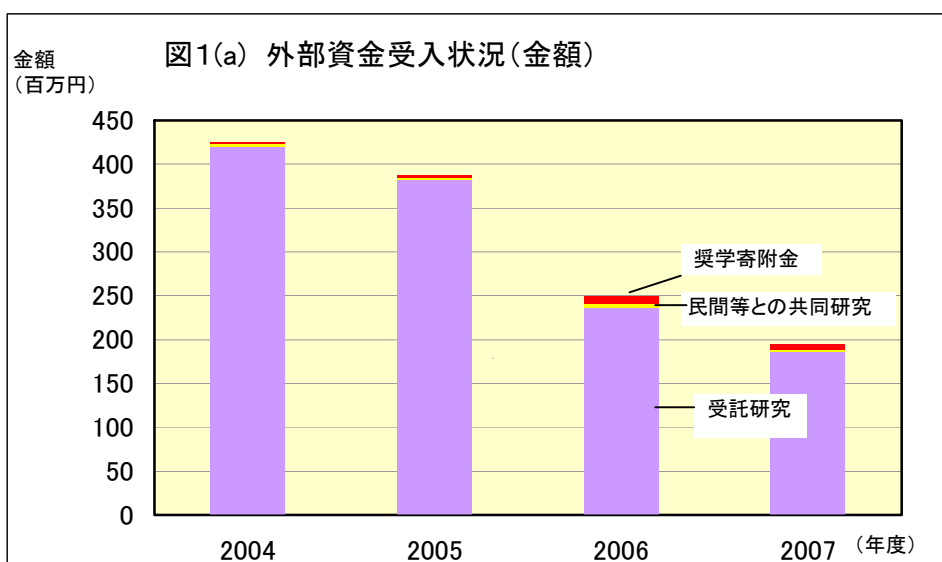
	2004年度	2005年度	2006年度	2007年度	計
発表件数	68	82	57	62	269

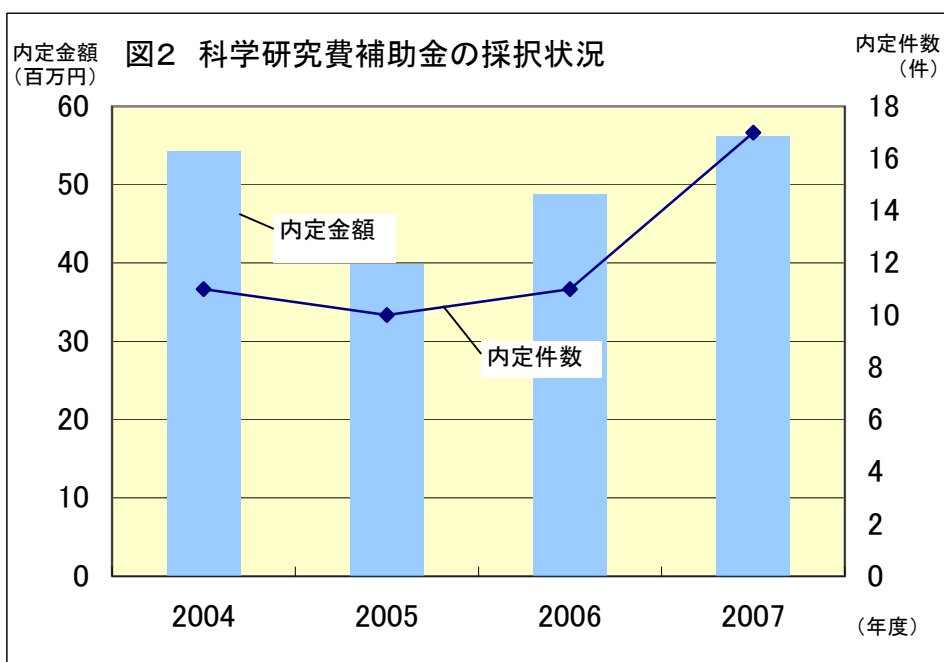
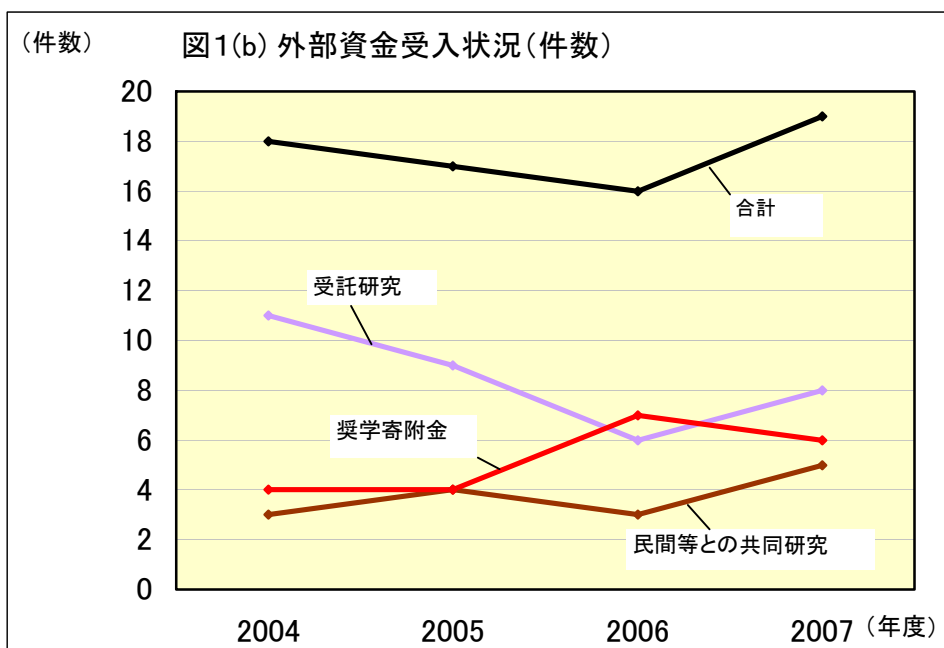
表2 研究部門の国際学会発表数

	2004年度	2005年度	2006年度	2007年度	計
発表件数	33	53	33	45	164

表3 研究部門の学術論文数

	2004年度	2005年度	2006年度	2007年度	計
論文件数	39	46	38	32	155





観点 大学共同利用機関、大学の全国共同利用機能を有する附置研究所及び研究施設においては、共同利用・共同研究の実施状況

(観点に係る状況)

1. 共同利用の実施状況

全国共同利用施設として、スーパーコンピュータシステムを全国の大学の研究者に提供している。2007年1月に、スーパーコンピュータシステムの更新を行い、また、2007年3月には、情報処理教育及びCALL用途を主目的とするPCワークステーションを中心とする汎用コンピュータ・システムを導入し、教育用途の遊休時には約500ノードのPCクラスタとして全国共同利用の計算資源として活用できるシステム構築を行った(表4)。スーパーコンピュータの利用者数は更新後再び増加し平成16-19年度の間、高い水準で推移し、利用機関数も100近い水準で推移している(図3)。また、この間、スーパーコンピュータの稼働率及び利用率は高水準にある(図5)。

7基盤センター群がそれぞれ管轄する7地区の第6地区の中核として、第6地区内に対

して、年1回の説明会、地区協議会を開催している。全国利用者に対しては、計算機利用ニュース(年2回)などの刊行物や利用者講習会(年2回)を通して、スーパーコンピュータ等の技術情報を提供している。さらに、年1回開催するスーパーコンピュータシンポジウムにおいて、高性能計算の最新動向の進展を図っている。第6地区内の大学によっては、自前のコンピュータ施設を設置せず、本センターに依存する方針を取る大学もある(平成19年度で2大学)。

2. 共同研究の実施状況

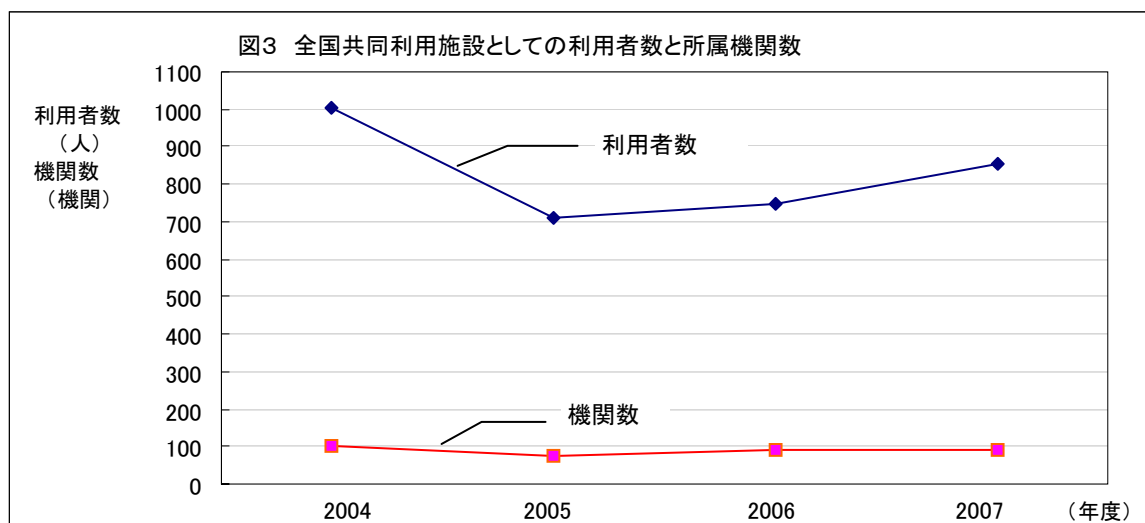
グリッド技術、IT認証基盤、ネットワーク高速化、CAVEによる可視化技術に関する研究開発とその推進に取り組んでいる(別添資料1)。平成19年度はNAREGIミドルウェアを用いた大学間のグリッド連携や、CSI(Cyber Science Infrastructure)に協力しGOC(Grid Operation Center)の確立を目指し、全国で利用できる共同利用としてのグリッド技術の研究開発を行なった。また、融合科学を進めるため、レーザーエネルギー学研究センター、超高圧電子顕微鏡センターとNIIのe-scienceの推進を行った。

国際的には、諸外国の研究機関と交流協定を締結して国際的共同研究を展開すると共に、研究部門の研究者は国際的共同研究活動を実施している(別添資料2、3)。環太平洋グリッド連合PRAGMA(米国UCSD, 中国科学技術院、韓国KISTIなど27組織、9カ国)には設立当初(平成14年)から参加し、アジア太平洋地域における運用可能なグリッド環境の構築とその応用技術開発を行っている(別添資料1、2)。

(2) 分析項目の水準及びその判断理由

(水準) 期待される水準を大いに上回る。

(判断理由) 全国共同利用施設として、利用者数は高い水準で推移している(図3)。また、平成16-19年度の間、スーパーコンピュータの稼働率と利用率が高い水準で推移している(図5)。大規模計算機システム利用者から報告された研究成果は、平成16-19年度の4年間で、学術論文誌、国際会議の会議録掲載件数はそれぞれ累計約300件に達しており(図4)、全国共同利用施設の利用者の研究活動を大いに活発化させている。共同研究としては、全国共同利用施設として、NAREGIミドルウェアなどの先導的基盤技術を基にグリッド技術の共同研究開発を展開し、融合科学の創成と実践を進めたことや、また、部局間交流協定(別添資料3)によって国際的共同研究を拡充し国際社会へ貢献している。以上より、期待される水準を大いに上回っていると判断できる。



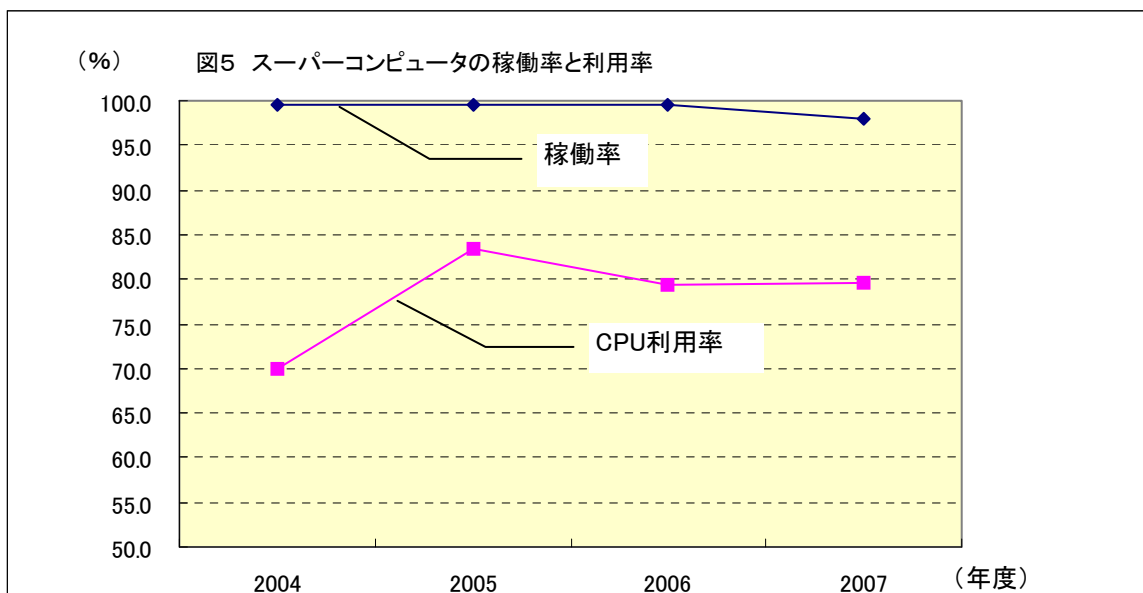
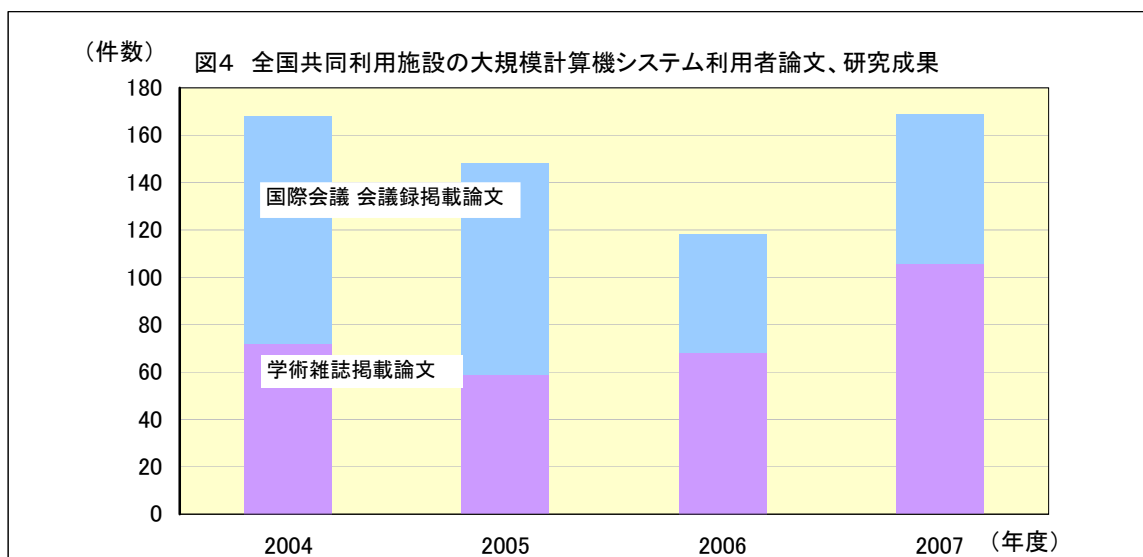


表4 大規模計算機システムの性能

スーパーコンピュータの性能

導入時期	機種	総合演算性能 (TFLOPS)	CPU性能 (GFLOPS)	ノード数	メモリ容量 (TB)
H13.1~H18.12	SX-5/128×8	1.28	10	8	1.024
H19.1~	SX-8R×20	5.3	32/35.2	20	3.3
H20.7~	SX-9×10	16	102.4	10	16

PCクラスタの性能

導入時期	機種	総合演算性能 (TFLOPS)	CPU性能 (GFLOPS)	ノード数	メモリ容量 (TB)
H19.1~	Express5800/120Rg-1×128	6.1	12	128	2
H19.3~	Express5800/56Xd×464	17.2	9.32	464	0.92

分析項目Ⅱ 研究成果の状況

(1) 観点ごとの分析

観点 研究成果の状況(大学共同利用機関、大学の全国共同利用機能を有する附置研究所及び研究施設においては、共同利用・共同研究の成果の状況を含めること。)

(観点に係る状況)

本センターは、7つの研究部門や共同研究プロジェクトとしての研究活動、及び全国共同利用施設を利用した研究を推進している。また、高度情報化社会の形成と発展を支える教育研究基盤の研究を行い、これによって加速される学際・融合科学の創成と実践を進めており、これらの研究の成果に対して、平成16-19年度までの受賞件数は15件あり、(表5)、教員2名に一人以上が受賞している。

1. 学際・融合科学の創成と実践

各研究部門や共同研究プロジェクトによる教育研究基盤の研究によって学際・融合科学の創成と実践がはかられている。学際・融合科学の創成と実践として、口腔内の発音メカニズムを観測から解析までをグリッドシステムでの解明を試みた研究では、High Performance Computing (HPC) 分野における最も代表的な国際会議 Supercomputing2006 (2006年11月、参加者7000名)でHPC Analytics Challengeファイナリストを受賞した(業績番号1004)。生物と物理、計算科学を結びつける融合科学の一つとしては、生物進化ネットワークモデルに対して統計力学的な解析を適用した研究が、インパクトファクター7以上のPhysical Review Letter誌に掲載されると共に、基調講演を含む海外国際会議5件で招待講演を行なった(業績番号1006)。

2. 情報化社会を支える教育研究基盤の研究

情報化社会を支える基盤研究として4件の研究業績をあげることができる。第一に、電子タグの応答確率を制御する新しい方式は、当該分野で新規創刊されたIEEEの専門学術誌に掲載され、特集号のEditor(査読者)から高い評価を受けた(業績番号1008)。次に、半導体輸送の数値計算手法・数値解析に関する研究が、2007年IEEE(米国電気電子学会)フェロー受賞の根拠となる研究成果の一つとなり、その理論的根拠となる数学解析・数値解析については、台湾中央研究院の数学研究所にて4件の招待講演が2006年9月に行なわれた(業績番号1007)。第3に、没入型ディスプレイを災害時の建築物における避難行動に役立てる研究では、日本図学会大会(2007年10月)において研究奨励賞を受けている(研究業績1009)。さらに、この研究とも関連した拡張現実感技術は米欧の研究者30名と共に著書を刊行し、欧米の大学において教科書としても活用されている(業績番号1003)。また、情報・マルチメディア言語教育の充実及びデジタルコンテンツの蓄積・発信のための先導的基盤技術としては、WEB対応授業支援システムを目指してWebOCM(Learning Management System)の開発を進めている(業績番号1001)。WebOCMは大阪大学で活用されるに留まらず、全国15大学および米国1大学において活用されている数少ないわが国初のLMS(Learning Management System)の一つである。

3. 全国共同利用施設を利用した研究

全国共同利用施設として、大規模計算機システムおよび情報ネットワークを含めた情報技術基盤(IT)の利用者が上げた顕著な研究成果は、業績番号1002, 1005, 1010である。特に、レーザーエネルギー学研究センターと本センターは、グリッド技術を利用した大規模シミュレーションの共同研究を長年行ってきており、文部科学省が推進するNAREGIプロジェクトのグリッドシステムを実用化に近づけるものとして、融合科学の創成と実践を進めた。その研究成果は米国物理学会プラズマ分科会等で招待講演として発表された(業績番号1002)。また、歯科技工においてスーパーコンピュータによるシミュレーション予測の概念が導入され、学術論文の評価において査読者から高い評価を受けた(業績番号1010)。

更にスーパーコンピュータによる大規模シミュレーションを駆使した研究では、天文学の分野において、30年近く未解明であった円盤ガスの降着問題を解決した(業績番号1005)。この成果は *Astrophysical Journal* (インパクトファクター6以上) に掲載され、平成19年度1年間における被引用回数は17件にのぼる。

(2) 分析項目の水準及びその判断理由

(水準) 期待される水準を上回る。

(判断理由) 卓越した水準にある10件の業績分野は多岐に及んでおりその内訳は、学術的意義がSSあるいはSに該当するものが、情報学2件、天文学1件、物理学1件、歯学1件、電気電子工学2件であり、社会、経済、文化的意義がSに該当するものは、情報学2件、建築学1件である。学際・融合科学の創成と、また、情報社会を支える基盤技術に関する研究成果によって、国内外からの招待講演数も増加傾向にあり(表6)、IEEEフェロー賞、研究奨励賞などやHPC分野における注目される研究としての評価を受けており、当該学界の質の向上や国際的な進展への貢献は期待される水準を上回る。

全国共同利用施設を基盤にしたレーザーエネルギー学研究センターや超高圧電子顕微鏡センターとの共同研究はNAREGIグリッド技術を実用化に近づけている。また、多彩な科学技術分野で大規模シミュレーションを駆使した研究成果や未解明問題の解決が達成されている。これらのことは、全国共同利用施設を利用する研究者の期待する水準を上回っていると考えられる。

さらに、マルチメディア言語教育の充実及びデジタルコンテンツの蓄積・発信のための基盤技術として、WebOCMシステムの開発は、わが国初のLMS(Learning Management System)の一つであり、大阪大学内での活用に留まらず、全国15大学、米国1大学における研究者に広く活用される広がりを見せている。

表5 研究部門の受賞状況

受賞者氏名	受賞年月	賞名
寺田講師外4名	2004.5	平成15年度電子情報通信学会論文賞
町田助手、竹村教授外1名	2004.7	MIRU2004優秀論文賞
細谷教授	2004.9	情報文化学会賞
中澤講師外5名	2004.11	VSMM2004最優秀論文賞
中澤講師	2005.7	インタラクティブセッション優秀賞
竹村教授	2005.9	日本バーチャルリアリティ学会論文賞
下條教授	2005.11	大阪科学賞
長谷川准教授外5名	2005.11	APSITT2005 Best Paper Award
町田助教、竹村教授外1名	2006.3	情報処理学会論文賞
野崎教務職員、秋山講師、 下條教授	2006.11	Analytics challenge: Best Paper Nomination
小田中教授	2007.1	IEEE Fellow 賞
長谷川准教授	2007.7	ICIMP2007 Best Paper Award
竹蓋准教授	2007.8	外国語教育メディア学会2007年度学術賞
安福助教	2007.10	2007年度日本図学会大会研究奨励賞
義久講師	2008.3	テレコムシステム技術賞

表6 招待講演数

	2004年度	2005年度	2006年度	2007年度	計
国際	4	7	12	10	33
国内	5	9	9	5	28

Ⅲ 質の向上度の判断

①事例1「全国共同利用施設としての機能」(分析項目Ⅰ)

(質の向上があったと判断する取組)

全国共同利用施設の管理運用活動と、技術進展に伴う高性能大規模計算機システムの導入(24-6表4)により、平成16年度から平成19年度の間、全国共同利用施設として提供している高性能計算機システムの利用者数、稼働率とも高い水準で推移している(24-5図3、24-6図5)。また、大規模計算機システムを利用した研究成果も毎年150編程度の学術雑誌掲載論文および国際会議の会議録掲載論文が発表されており、全国共同利用施設としての機能は高い水準を維持していると判断できる(24-6図4)。

②事例2「国際連携の推進」(分析項目Ⅰ)

(質の向上があったと判断する取組)

海外の大学と部局間交流協定を締結しており、特に平成18年度より連携が推進され、平成19年度末には合計6機関との交流協定を締結している(別添資料3)。また、受け入れ研究者等の人数は22名、また派遣についても実績がある。諸外国の研究機関との国際連携が進んでいる(別添資料2)。文部科学省科学技術振興調整費主要5分野の研究開発委託事業におけるITプログラム「スーパーコンピュータネットワークの構築」の実施に伴い、グリッド技術の構築、運用、技術の重要性からGOC(Grid Operation Center)の必要性を説き、その運用を本センターとして開始したが、GOC運用の取り組みにより、環太平洋グリッド連合PRAGMAとの連携が一層強化され、国際会議PRAGMA大阪(2006年10月)を情報科学研究科とともに開催するに至っている。以上により国際連携の質が向上していると判断できる。