

参考 1  
情報科学技術委員会  
(第90回) H27.8.19

第22回HPCI計画推進  
委員会  
平成27年7月8日  
資料1-5

# HPCIの運営

平成27年7月8日

国立研究開発法人理化学研究所 計算科学研究機構

国立大学法人東京大学情報基盤センター

大学共同利用機関法人情報・システム研究機構

国立情報学研究所

一般財団法人高度情報科学技術研究機構

公益財団法人計算科学振興財団

# HPCI(革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ)計画

多様なユーザーニーズに応えるとともに全てのユーザーに開かれた革新的な計算環境を実現

## (1)HPC基盤の整備・運用

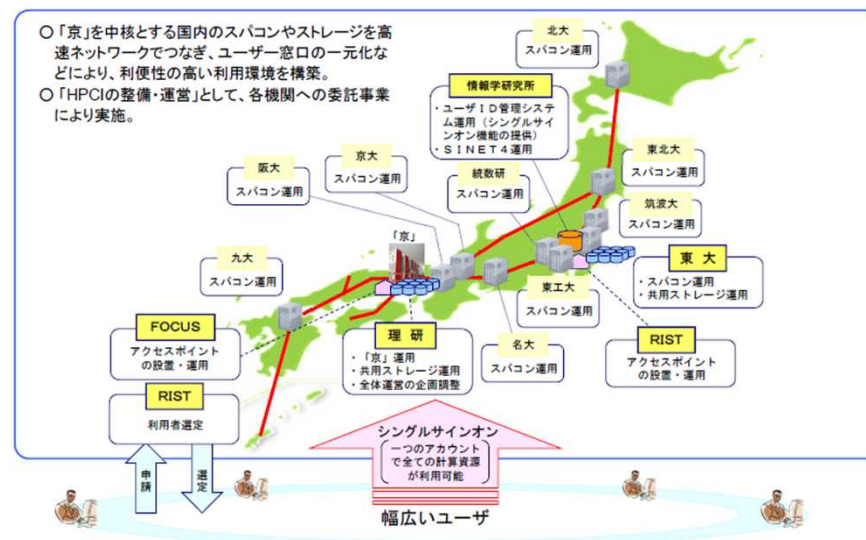
- スーパーコンピュータ「京」の開発・運用（平成18年度～）
- HPCIの整備・運営（平成22年度～）

②-1; HPCIの整備（平成22年度～24年度）

②-2; HPCIの運営（平成24年度～28年度） **今回の中間評価対象**

## (2)HPCI利用の推進

- HPCI戦略プログラム（平成23年度～27年度）



# 事業の目標

## (1) HPCIの運営企画・調整

### (1-1) 今後の運営の在り方に関する調査検討（理研）

HPCIシステムの整備と運用、計算科学技術の振興、将来のスーパーコンピューティングに関し、HPCIコンソーシアムとも連携し、コミュニティの意見収集・集約を実施し、より効率的・効果的なHPCIの運営を実現

### (1-2) 技術企画・調整（理研）

HPCIシステム構成機関等が参加する調整の場を設定・運営し、HPCIシステムの運用に際して生じる技術的不具合の原因究明・対応策の検討、全体的な運用に係るソフトウェアの改良検討等を実施

## (2) HPCIシステムの運用

### (2-1) 認証局の運用（NII）

HPCIシステムを構成する計算資源のシームレスな利用を実現するため、認証局を設置し、ID連携によるシングルサインオンの機能を提供する認証基盤システムを運用、保守

### (2-2) HPCI共用ストレージ等の運用・保守（東大、理研）

コミュニティによるデータ共有のためのストレージやプリポスト処理のための計算機を東西2拠点で運用、保守

### (2-3) 課題選定及び共通窓口に関する基盤システムの機能拡充（東大、理研）

HPCIヘルプデスクシステム、HPCI情報共有コンテンツマネジメントシステム(CMS)等の機能拡充を実施

## (3) HPCIの利用促進

### (3-1) 課題選定及び共通窓口の運用（RIST）

HPCIユーザの窓口業務、利用課題の選定、広報、システム構成機関への利用負担金の支払事務を実施

### (3-2) 産業利用促進（RIST、FOCUS）

セキュリティを確保した作業用個室(アクセスポイント)を品川と神戸の2拠点で設置、運用。併せて両機関により、産業界におけるHPCIの利用促進を図るための利用支援等を実施

## 中間評価の視点

- (1) 進捗状況及び成果等について
- (2) 体制について
- (3) 成果の利活用について
- (4) その他について

## (1) 進捗状況及び成果等について

### 【成果目標】

- ① HPCIを安定的かつ利便性の高い運営とする
- ② 産業界を含めた利用者の拡大に貢献する
- ③ 利用分野の拡大に貢献する
- ④ シミュレーションの大規模化に貢献する
- ⑤ 多数の成果創出に貢献する

# 【成果指標・活動指標に対応して】

## a) HPCIの運営企画・調整

### ■ HPCIの運営における課題に対する対応〔①〕

- ・ ワーキンググループ等による検討  
ワーキンググループ設置…5  
サブワーキンググループ設置…7  
→ 合わせて64回の検討会を開催  
アンケート2回、意見交換会2回を実施
- ・ コミュニティからの要望に対する運用の改善  
23項目のうち、17項目の改善を実施

### ■ 国内外の技術動向に対する対応状況〔①〕

サービス運転状況の可視化、SHA-2証明書への対応、ストレージのフェイルオーバー時の衝突回避の対応など、19項目に対応

### ■ ユーザ視点の要望に対する対応状況〔①〕

連携サービス委員会を11回、連携サービス運営・作業部会を32回開催、182課題に及ぶ検討を実施し、ユーザの利便性向上に寄与

ユーザ要望や国内外の技術動向を踏まえることにより、より利便性が高く、より安定的な運営を実施

# 【成果指標・活動指標に対応して】

## b) HPCIシステムの運用

### ■ システム障害への対応状況[①]

- 平成25年末に起きた国内のセキュリティインシデントを受け、HPCI連携サービス委員会で対策を検討、即応性が求められる事態に対応するため「HPCIセキュリティインシデント即応委員会」を設置
- 認証基盤システム  
安全・安定・容易な利用に向けた認証基盤ソフトウェアの機能強化を実施  
6件の障害に対し、迅速な原因調査・復旧を実施  
(ネットワーク障害2件、サーバ障害2件、誤設定による障害2件)
- HPCI共用ストレージ  
安定・効率的なデータ共有やプリポスト処理に向けた機能開発を実施  
14件の障害に対し、迅速な原因調査・復旧を実施

	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度
システム全体	0	0	0	2 (2)
東拠点	0	1 (1)	2 (2)	0
西拠点	0	1 (1)	2 (2)	1 (1)
東工大拠点	0	0	4 (4)	1 (1)

※ ( )内の数値は対応済み件数を示す

発生したシステム障害に迅速に対応するとともにセキュリティインシデントなど将来のリスクにも対応しうる体制を構築し、安定的な運営を実施

# 【成果指標・活動指標に対応して】

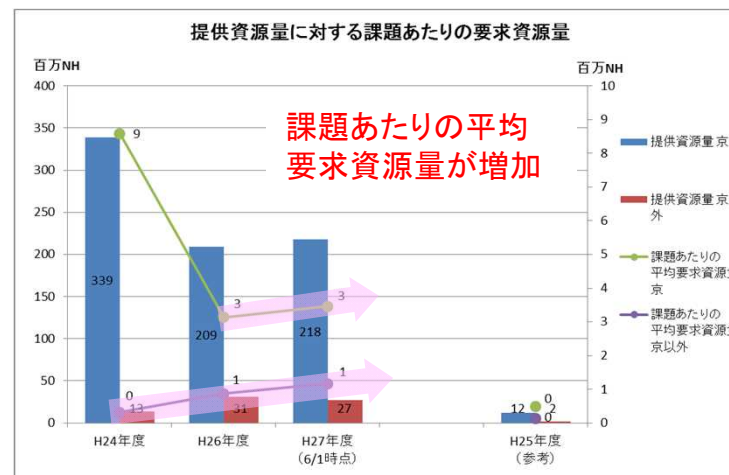
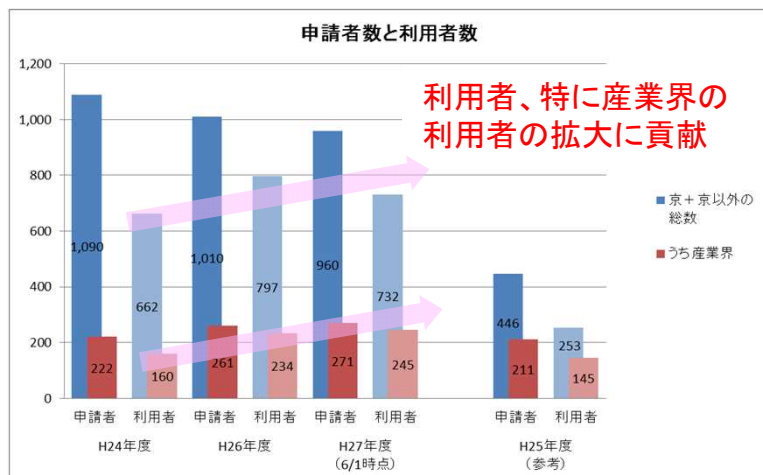
## c) HPCIの利用促進

- 提供資源量[①]、申請者数[②]、利用者数と利用者／申請者数の倍率[②]、課題あたりの平均要求資源量[④]

	提供資源量 (ノード時間)		申請者数(人)		利用者数(人) (採択時)			課題あたりの平均要求資源量 (ノード時間)		
	京	京以外	京+京以外	うち産業界	京+京以外	うち産業界	倍率	京	京以外	
H24年度 ※1	338,820,981	13,477,332	1,090	222	662	61%	160	72%	8,586,284	311,710
H25年度 ※2	11,948,640	1,928,750	446	211	253	57%	145	69%	493,699	137,737
H26年度	208,793,777	30,758,657	1,010	261	797	79%	234	90%	3,131,337	871,430
H27年度(6/1時点)	217,700,583	26,972,456	960	271	732	76%	245	90%	3,460,551	1,166,117
計	777,263,981	73,137,195	3,506	965	2,444	70%	784	81%		

※1 H24年度の値は、H24年度下期・H25年度上期/下期の1.5カ年に跨る利用  
 ※2 H25年度の値は、H25年度下期(0.5カ年)の追加募集による利用

※ 「京」はHPCI戦略プログラム利用枠、重点化促進枠を除く  
 ※ 表中の%は、利用者数／申請者数の割合を示す



※ 「京」の要求資源量については、平成24年度は制限を設けていなかったが、平成25年度追加募集以降は資源クラスを設定し上限を設けたため縮小している



# 【成果指標・活動指標に対応して】

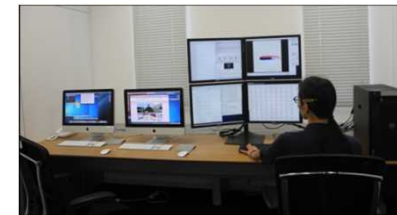
## c) HPCIの利用促進

### ■ アクセスポイント利用件数[②]

産業界のためにセキュリティを高めた作業用個室を関東と関西に設置し、応募前相談や利用支援の拠点として、また大規模計算データの高速アップロードやダウンロード、プリポスト処理などに活発に活用し、産業利用を促進

#### アクセスポイント東京(RIST)

年度	個室利用登録実績		個室利用実績			利用相談 件数	対面認証 件数
	件数	人数	件数	延べ 利用日数	延べ 利用人数		
H24	2	5	1	1	1	6	5
H25	10	25	36	42	54	36	23
H26	7	19	40	92	110	27	13
H27(~6/1)	4	6	7	26	26	4	1
合計	23	55	84	161	191	73	42



#### アクセスポイント神戸(FOCUS)

年度	個室利用登録実績		個室利用実績			利用相談 件数
	件数	人数	件数	延べ 利用日数	延べ 利用人数	
H24	2	5	3	15	15	5
H25	12	27	18	45	64	14
H26	10	30	22	208	213	25
H27(~6/1)	2	5	3	14	24	5
合計	26	67	46	282	316	49

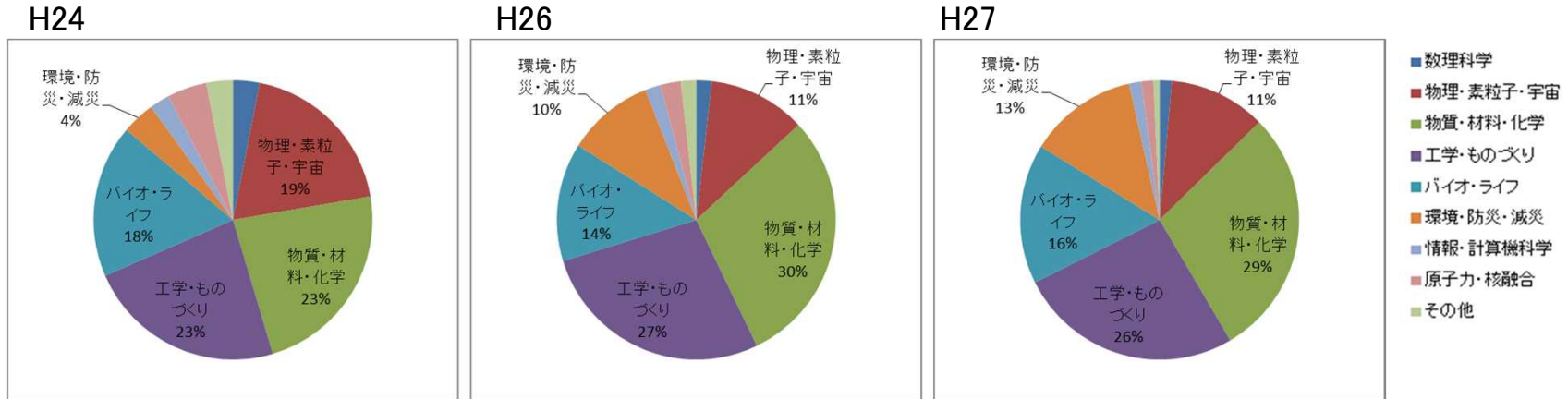


セキュリティと機能性の高い環境、応募前相談や利用支援を提供することで産業利用促進に貢献

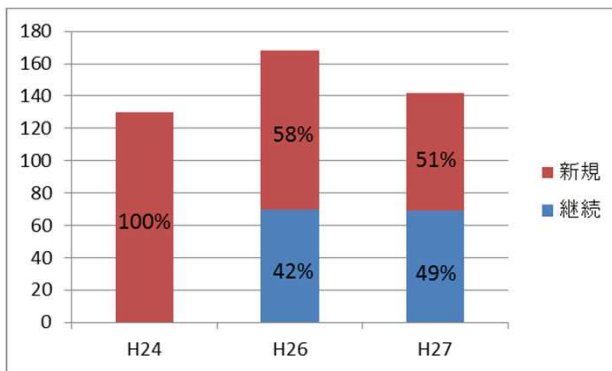
# 【成果指標・活動指標に対応して】

## c) HPCIの利用促進

### ■ 利用課題分野数[③]



年度別課題数の推移と新規・継続課題の割合



- H26、H27ともに新規課題の割合が50%以上 着実な裾野拡大
- 分野比率では、「物質・材料・科学」、「工学・ものづくり」、「環境・防災・減災」が増加  
特に、「環境・防災・減災」の増加率が高い

多様な分野における利用者の裾野の拡大に貢献

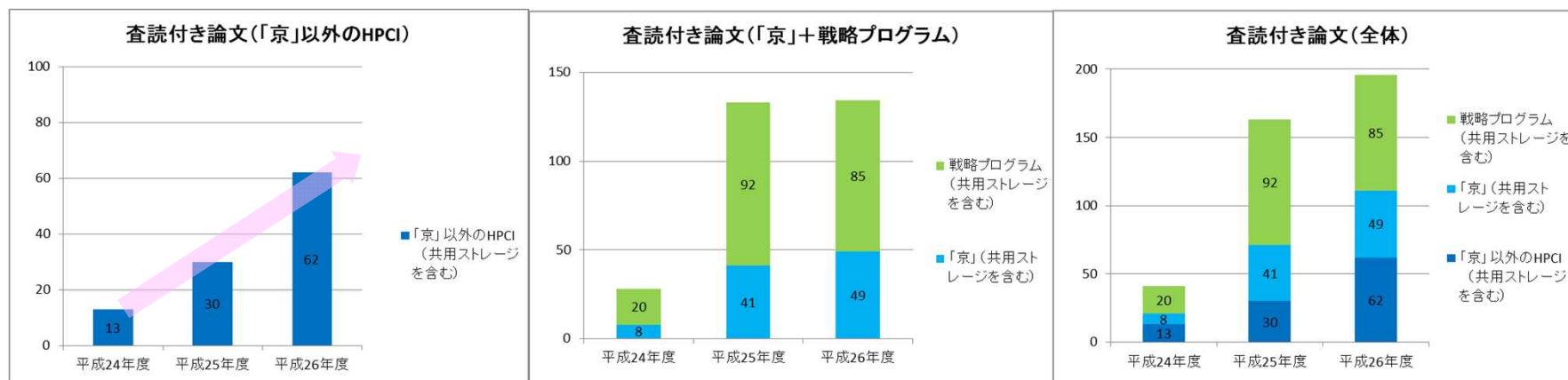
# 【成果指標・活動指標に対応して】

## c) HPCIの利用促進

### ■ 成果件数・論文数[⑤]

成果発表年度	「京」(共用ストレージを含む)				「京」以外のHPCI(共用ストレージを含む)				戦略プログラム(共用ストレージを含む)			
	査読付き論文	国際会議・シンポジウム	国内学会・シンポジウム	特許出願	査読付き論文	国際会議・シンポジウム	国内学会・シンポジウム	特許出願	査読付き論文	国際会議・シンポジウム	国内学会・シンポジウム	特許出願
平成24年度	8	58	68	0	13	38	27	0	20	183	164	2
平成25年度	41	76	74	0	30	59	40	0	92	207	237	0
平成26年度	49	54	69	0	62	51	42	2	85	158	152	0
平成27年度	9	4	0	0	7	1	2	0	11	5	4	0
合計	107	192	211	0	112	149	111	2	208	553	557	2
				510				374				1,320

※ 登録件数は平成27年6月1日のデータであり、登録漏れ等で今後変動する可能性がある。

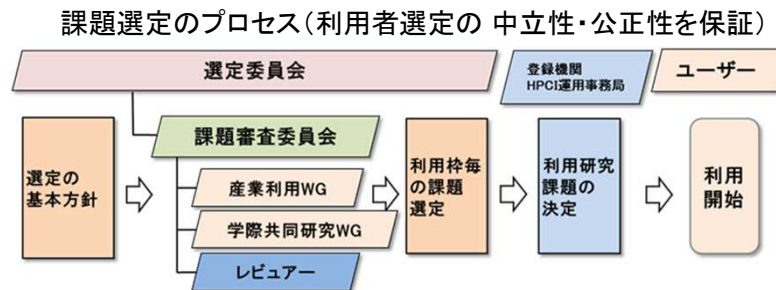


ユーザ視点のHPCIの運営を通じて、多数の成果が創出されてきている

# 【活動指標に対応して】

## c) HPCIの利用促進

### ■ 課題選定に係る委員会等の開催件数[①]



委員会開催回数

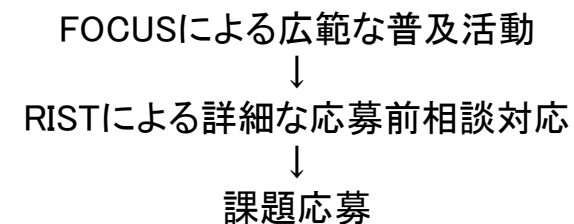
会議名称	開催回数
選定委員会	7
課題審査委員会	7
産業利用WG	4
学際共同研究WG	3

透明・公正な課題選定を実現

### ■ 企業訪問件数[②～⑤]

	企業訪問件数	
	RIST	FOCUS
平成24年度	6件	506件
平成25年度	1件	604件
平成26年度	25件	512件
平成27年度(6/1時点)	1件	72件
合計	33件 ※	1,694件

※ このうち7社9課題が応募に至り、いずれも採択



企業訪問や応募前相談、利用支援等により、産業利用は課題数197件、利用企業133社、利用者数1,029名に拡大

積極的な企業訪問を通じて、産業利用促進に貢献

# 【活動指標に対応して】

## c) HPCIの利用促進

### ■ 利用相談件数〔②～⑤〕、技術支援件数※〔②～⑤〕、研究相談件数※〔②～⑤〕

#### RIST

※「京」以外の実績

	利用相談件数 ※1	技術支援件数			研究相談件数 (「京」を除くHPCI)
		プログラム相談	高度化支援		
			「京」	「京」を除くHPCI	
平成24年度	945	389	12	-	5
平成25年度	1,332	476	37	-	5
平成26年度	1,094	434	28	1	5
平成27年度(6/1時点)	217	73	16	3	4
合計	3,588	1,372	93	4	19
		1,469			

#### FOCUS (高並列計算支援専門員による対応)

	利用相談件数 ※2		技術支援件数 ※3	研究相談件数 ※4
	アクセスポイント神戸 利用(技術)相談	「京」への ステップアップ相談		
平成24年度	5	13	3	2
平成25年度	14	29	12	2
平成26年度	25	15	23	2
平成27年度 (6/1時点)	5	5	3	0
合計	49	62	41	6
	111			

- ※1 産業利用促進における利用相談も含む
- ※2 企業訪問での利用相談や 軽微な問い合わせは除外
- ※3 大規模データ入出力支援等
- ※4 FOCUSスパコンでの 計算遅延の再現・調査による回避策の助言等

ユーザニーズにきめ細やかに対応する支援・相談を通じて、HPCIの利用促進に寄与

# 【活動指標に対応して】

## c) HPCIの利用促進

### ■ 講習会・ワークショップの開催件数(人材育成の目標による) ※「京」以外の実績

#### RIST

年度	チューニング 技法入門		並列プログラミング 入門		「京」初級編		「京」中級編		「京」上級ワークショップ (高速化、OpenFOAM)	
	開催回数	参加人数	開催回数	参加人数	開催回数	参加人数	開催回数	参加人数	開催回数	参加人数
H24	2	85	2	80	4	147	4	124	-	-
H25	5	150	5	121	8	112	6	76	2	70
H26	4	87	4	75	6	33	5	32	2	104
H27.6.1	1	30	1	26	2	29	2	24	-	-
計	12	352	12	302	20	321	17	256	4	174
うち産業界	-	118	-	107	-	111	-	64	-	115

#### FOCUS

年度	アクセスポイント神戸 利用講習会		「京」を中核とするHPCI活用を見据えたチューニング講習会					
			初級編		中級編 (ノード内・OpenMP)		中級編 (ノード間・MPI)	
開催回数	参加人数	開催回数	参加人数	開催回数	参加人数	開催回数	参加人数	
H24	-	-	11	43	5	11	ノード内・間同時開催	
H25	6	11	9	22	7	20	5	21
H26	1	1	7	13	7	13	5	11
H27.6.1	1	1	第1回は平成27年6月9日に開催					
計	8	13	27	78	19	44	15	43
うち産業界 (割合)	-	13 (100%)	-	53 (68%)	-	34 (77%)	-	33 (77%)

合計134回開催  
延べ1,583名参加  
(うち産業界648名、41%)

受講者の満足度9割超と講習会目的を達成  
多数の受講者のスキルアップを通じて計算科学技術を担う人材の育成に寄与

# 【活動指標に対応して】

## c) HPCIの利用促進

### ■ 各年度の利用可能なアプリケーション等情報提供件数(参考指標)[②～⑤]

※「京」以外の実績

- HPCIで利用可能なアプリケーション情報を計算資源と一体的にデータ化、HPCIポータルで提供

	利用可能ソフトウェアの総数	うちアプリケーション数
平成24年度募集	244	60
平成25年度募集(追加)	107	22
平成26年度募集	293	42
平成27年度募集	285	42

- 利用したいアプリケーションを多数の計算資源から横断的に検索できるシステムを開発・提供

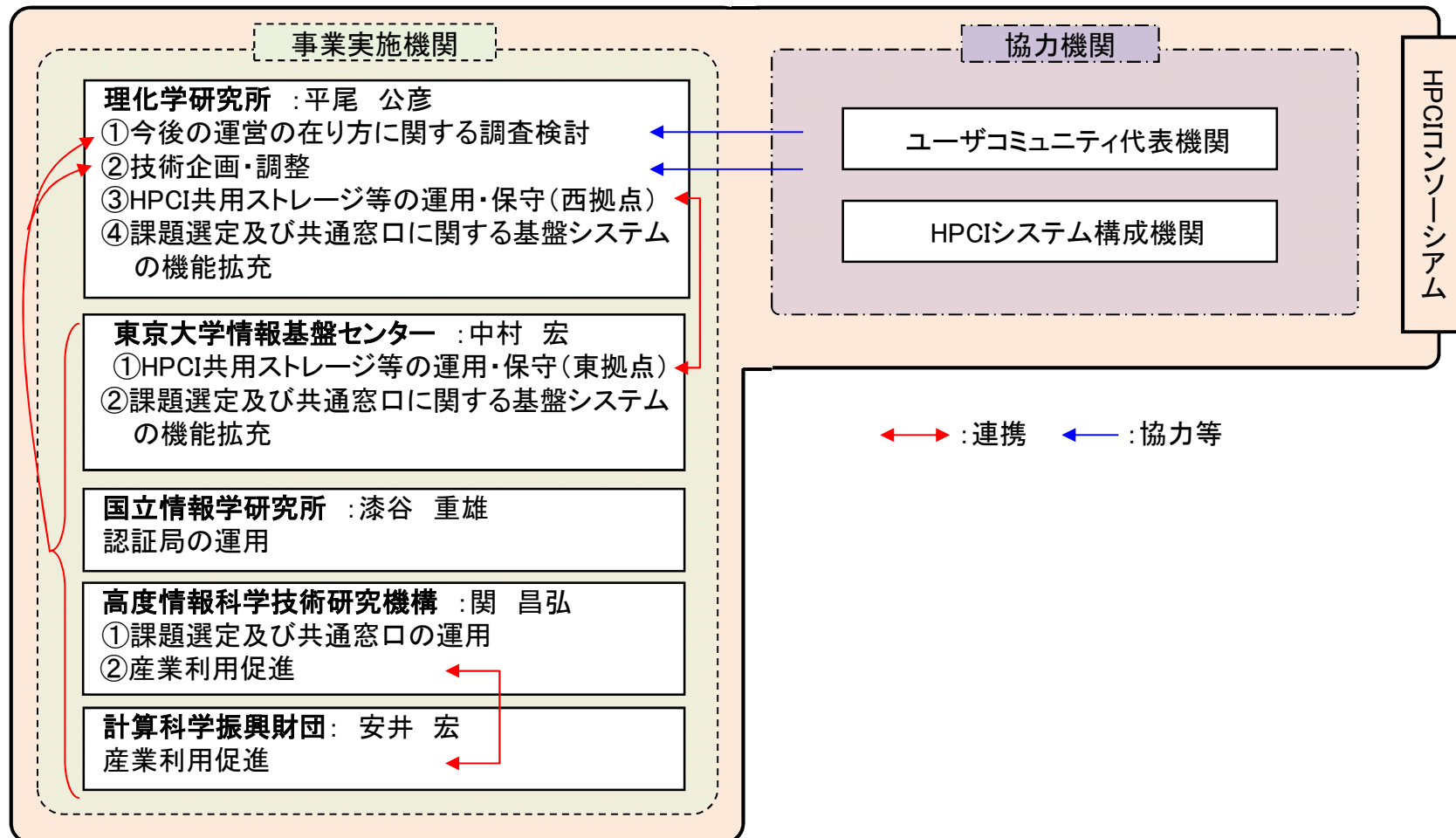
ユーザフレンドリーな情報・機能を提供することで  
利用者の利便性を向上



## (2) 体制について

### 【成果目標・成果指標に対応して】

- 各事業実施機関が関係機関と連携・協力を図りつつ、主体的に業務を実施
- 多様なコミュニティで構成されるHPCIコンソーシアムとの協力体制を構築することで幅広いユーザーニーズに応えるHPCIの運営を実現



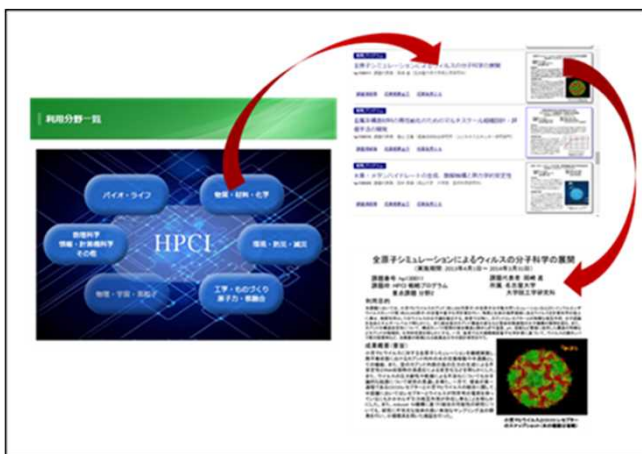


# (3) 成果の利活用について 【成果指標・活動指標に対応して】

## c) HPCIの利用促進

### ■ 成果を分かりやすく広く公表するための工夫

- HPCI利用報告書の公開  
高機能を有する報告書の公開は他国で例を見ない  
英文版要約も公開予定
- HPCI成果発表データベースの公開  
HPCIに係るあらゆる成果発表情報を一元的に公開  
「京」以外のHPCIから462件登録(～2015.5)
- HPCI利用研究成果集の発行(準備中)、成果報告会の開催



「利用分野から検索」機能による利用報告書要約の表示例  
(HPCI利用報告書)

期間: 2011年11月 - 2015年5月  
使用した計算機資源: 主たる担当で真理  
言語: すべての言語

※カーソルを移動して色が変わったセルをクリックすると一覧が表示されます

	課題の種類 (複数の課題が関与する成果発表は各「課題の種類」の件数としてカウントされます)										合計	正味の 成果発表 件数
	「京」 一般利用			「京」以外のHPCI 一般利用		HPCI戦略プログラム						
	一般	若手育成	産業利用	一般	産業利用	分野1...	分野2...	分野3...	分野4...	分野5...		
論文(査読付き)	75	23	9	109	3	19	86	41	35	33	433	387
論文(査読なし)	8	2	7	7	0	15	4	23	12	3	81	79
国際会議・シンポジウム	161	21	10	149	0	79	168	82	139	87	896	824
国内学会・シンポジウム	140	25	46	107	4	100	124	88	187	62	883	807
研究会等	75	6	38	45	0	52	55	58	34	57	420	399
一般向け講演会等	13	2	16	8	0	26	12	6	8	10	101	98
新聞/TV/WEB配信/雑誌等	17	5	45	22	1	16	37	38	4	32	217	201
書籍	2	0	2	5	0	3	1	2	0	0	15	15
プログラム・DB公開	2	1	0	0	0	2	1	0	0	0	6	5
特許出願・取得	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	4	4
合計	493	85	173	454	8	314	488	338	419	284	3056	2819
	751			462		1843						

データベース最終更新日: 2015年06月30日

「京」を中核とするHPCI利用研究課題の成果発表件数一覧  
(HPCI成果発表データベース)

## ■ メディア等で取り上げられた件数

### 主なものとして41件

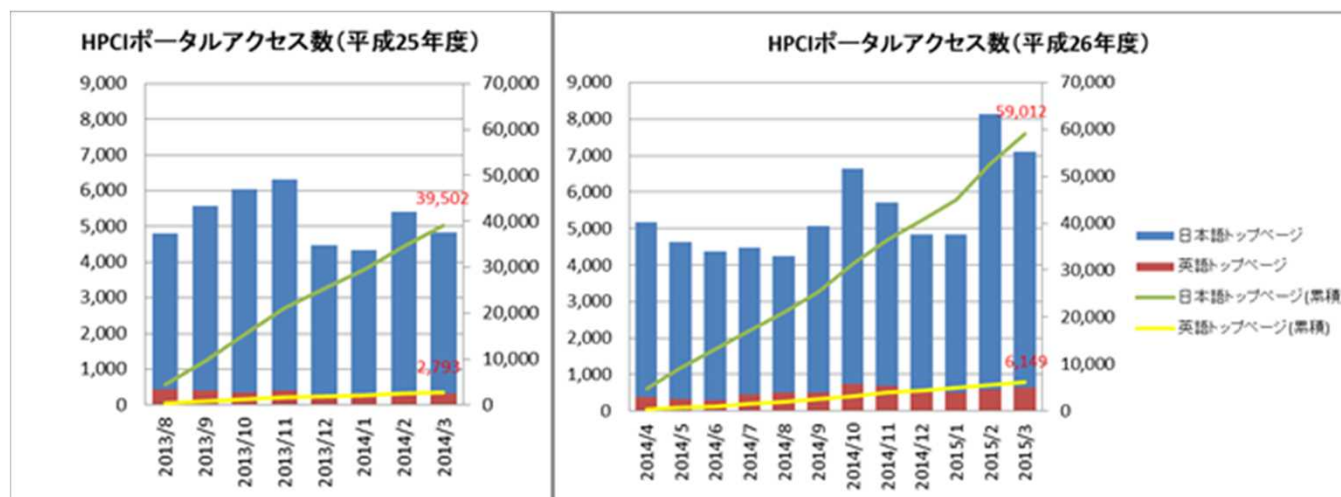
(例) H26.10.23 神戸新聞 『「京」解析結果 素早く取得 膨大データ記憶装置配送へ 計算財団』  
H26.10.30 神戸新聞NEXT 『スパコン利用促進へ、欧州機関と覚書』

## ■ 国際会議における発表

PRACE主催の国際会議PRACEdays15(2015年5月26-28日、ダブリン)で講演を実施。HPCIの産業利用支援について大きな関心を呼んだ

## ■ HPCIポータルでの利用報告書の公表件数

一般利用51課題、産業利用2課題 (いずれも「京」を除くHPCIシステム)



## ■ 事例集・パンフレット等の発行数

### RIST

刊行物	部数
技術情報誌「京算百景」第1巻～第9巻	各2,000部程度
成果事例集Ⅰ(日/英)	計5,000部
成果事例集Ⅱ(日)	計4,000部
RISTの取組みに関するパンフレット(日/英)	累計4,000部
産業利用推進パンフレット	累計5,600部



### FOCUS

刊行物	部数
事例集「こんなにも役立っている！ コンピュータシミュレーション」第1回～第5回	計27,000部
「京」の産業利用を促進 財団パンフレット	計13,000部
HPCIアクセスポイント神戸 利用促進チラシ	計7,650部
HPCIアクセスポイント神戸 案内チラシ	計1,700部
HPCIアクセスポイント神戸 利用手引き	計1,000部



## ■ プレス発表等による成果の公表件数

23件(自律的な公表数。メディア等による取り上げは41件(既出))

## ■ 特許等、活用に係る成果の件数

「京」以外のHPCIから特許出願2件

各種の媒体を通じてHPCIの成果をわかりやすく、かつ広く情報発信  
計算科学技術の必要性について国民の理解増進に貢献

# まとめ

「京」を中核として全国の主要なスパコンを高速ネットワークでつなぎ、我が国の計算機資源を有効に活用するHPCIを構築。利用者視点による効率的・効果的なHPCIの運用を実現した。

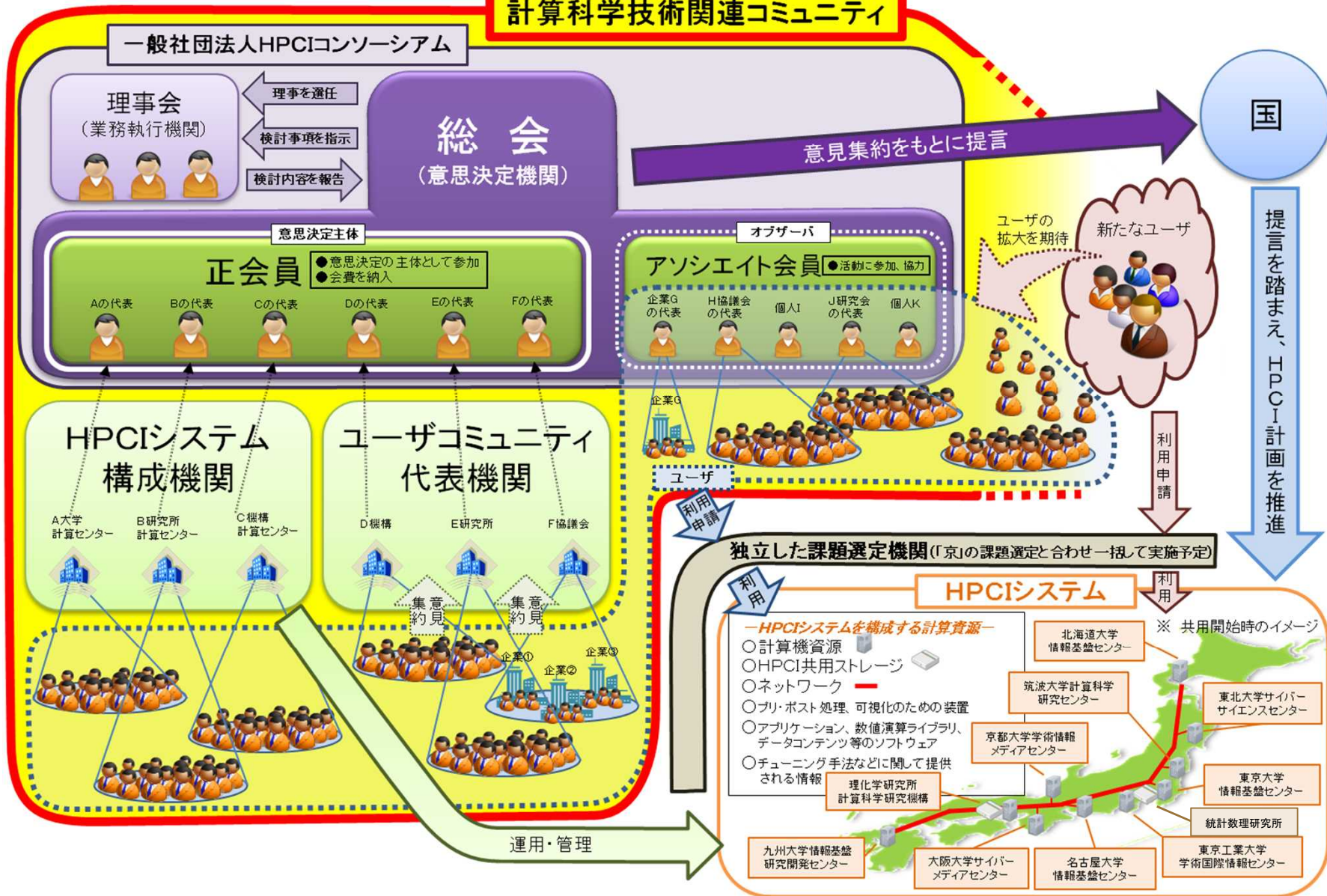
1. HPCIの運営や体制、将来のHPCIの在り方について、HPCIコンソーシアムと連携して、調査検討を行い、HPCIの効率的・効果的な運用の実現を図った。
2. HPCIの利用者数が平成27年6月1日時点で延べ2,444人、うち産業利用における企業関係者は784人と順調な伸びを確保し、計算科学技術の利用者の拡大に貢献した。
3. HPCIの利用を通じて、査読付き論文は112件、国際会議・シンポジウムでの発表149件、国内会議・シンポジウムでの発表111件、特許出願2件と確実な成果を創出し、我が国の科学の進展および産業競争力の強化に貢献した。
4. HPC初心者から上級者までの段階に応じた講習会を広く開催（合計134回開催）することで、我が国の計算科学技術を担う人材の育成に貢献した。
5. HPCIにおける成果や利用についての情報発信、広報誌や成果事例集の発行を通じて、計算科学技術に関する幅広い国民の理解の増進に寄与した。
6. 複数の計算資源への応募を一括して実施する申請支援システムやヘルプデスクにおける共通窓口（ワンストップ・サービス）を通じて、ユーザの利便性を向上した。
7. 「京」からポスト「京」への移行期には、「京」に匹敵する性能を持つHPCの整備が進み、新たな段階を迎える。HPCIの果たす役割はますます重要となる。今後のHPCIの在り方を早急に検討し、広くユーザの要望に応えるHPCIを構築せねばならない。

# 参 考

# 【HPCIコンソーシアム概要】

## HPCI実現のしくみ

### 計算科学技術関連コミュニティ



# 【日欧米の状況】

	HPCI(日)	PRACE(欧)	INCITE(米)	XSEDE(米)
利用枠	<ul style="list-style-type: none"> <li>○一般利用枠(「京」の35%)</li> <li>・一般課題 無償、成果公開、1年</li> <li>・若手人材育成課題 無償、成果公開、1年</li> <li>・産業利用課題 <ul style="list-style-type: none"> <li>・トライアル・ユース 無償、成果公開、6か月、随時受付</li> <li>・実証利用 無償、成果公開、1年</li> <li>・個別利用</li> </ul> </li> </ul> <p>有償、成果非公開、～1年、随時受付</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ASP(*)事業実証利用</li> </ul> <p>有償、成果非公開、～1年、随時受付</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・競争的資金等獲得課題 有償、成果公開、～1年、随時受付</li> </ul> <p>※産業利用枠を設定 ※有償で成果非公開が可能</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・Preparatory Access 3か月(予備的利用)</li> <li>・Project Access(1～3年) 1年単位3年迄(年2回公募) 大規模科学技術計算</li> <li>・Programmatic Access 大規模、長期間課題(非常に高い科学レベルで全欧州の視野・重要性を有するもの)</li> </ul> <p>※産業利用枠無し ※全て無償</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・一般枠(60%) 無償利用 1年単位で3年迄(年1回公募)</li> <li>・有償利用 不明</li> <li>・資源提供機関の裁量枠(10%) 詳細不明</li> <li>・エネルギー省(DOE)のLeadership Computing Challenge枠(30%) 詳細不明</li> </ul> <p>※産業利用枠無し ※無償利用・成果公開を推奨 ※有償利用の詳細は不明</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・Startup 初期的利用 1年単位(随時受付)</li> <li>・Education 教育的利用 1年単位(随時受付)</li> <li>・Research 研究的利用 1年単位(年4回公募)</li> </ul> <p>※無償利用が基本 ※産業利用はアカデミック機関との共同メンバになり資源を利用 ※Industry Challenge Program(XSEDEと利用者が人的リソースを提供しプロジェクトを推進)</p>
採択数	<ul style="list-style-type: none"> <li>○「京」</li> <li>・平成27年度募集 採択:67課題、応募:138課題</li> <li>・平成27年度 随時募集(H27.6.1現在) トライアル&amp;個別利用 9課題</li> <li>○「京」以外のHPCI</li> <li>・平成27年度募集 採択件数:72課題、143課題</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・Preparatory Access 直近の採択:12課題/回</li> <li>・Project Access(1～3年) 直近の採択 48課題/回</li> <li>・Programmatic Access 今後公募</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・一般枠(無償利用) 2015年の採択数:56課題 有償利用は不明</li> </ul>	<p>申込み件数/年</p> <p>Startup 1,000 Education 100 Research 800</p> <p>採択率(非公開)</p>
提供資源	○HPCI全体(H27年度) : 約14.9PF 「京」+ 12機関)	○PRACE全体 : 約18.8PF 6機関(Tier-0)	○INCITE全体 : 約37PF 2機関	○XSEDE全体 : 約13PF 10数機関