

2007년도 슈퍼컴퓨터 운영보고서

장지훈, 성진우, 우준



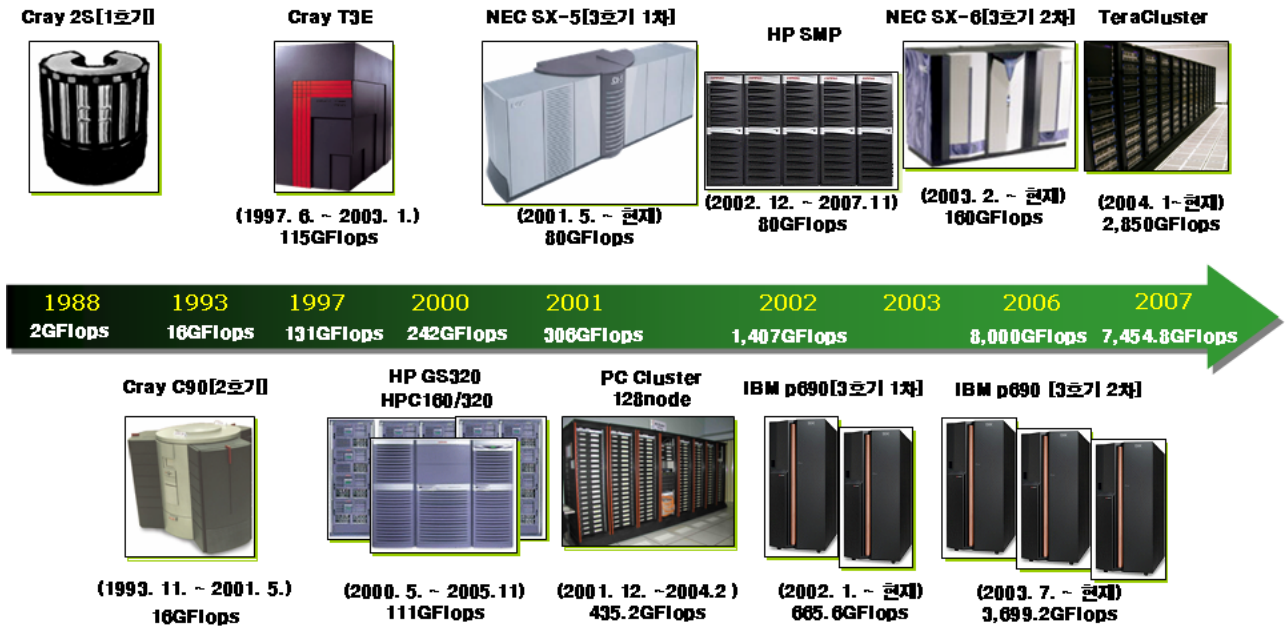
목 차

I. 자원 보유 현황	1
II. 슈퍼컴퓨터 이용현황	3
1. 지역별 사용기관 현황	3
2. Login 수 현황	5
3. 시스템별 실시간 자원 활용 현황	6
4. CPU 이용율 현황	7
가. 시스템별 평균 CPU 이용율	7
나. 기관별 CPU 이용율	8
다. 분야별 CPU 이용률	9
5. 사용자 작업 처리 현황	10
가. 월별 작업수	10
나. 시스템별 사용자 작업 처리 현황	11
6. 파일시스템 사용현황	15
가. 파일시스템 평균 사용율	15
나. 파일시스템 크기 분포현황	17
III. 데이터 저장관리 현황	19
1. 시스템별 데이터 백업현황	19
가. 데이터 백업량 현황	19
V. 슈퍼컴퓨터 가동현황	20
1. 가동률	20
2. 장애 개요	21
3. 월별 장애 현황	22
4. 월별 정비 현황	23

VI. 부록	24
부록 1. 시스템별 가동현황	24
부록 2. 슈퍼컴퓨터 통합 Helpdesk	36

1. 자원 보유 현황

국가 슈퍼컴퓨팅센터로서 KISTI 슈퍼컴퓨팅센터는 1988년 국내 최초 슈퍼컴퓨터 1호기인 Cray 2S에서 시작하여 슈퍼컴퓨터 3호기를 도입·서비스하고 있는 현재까지 슈퍼컴퓨터를 활용한 국가 과학기술 발전에 많은 기여를 해왔다.



현재 주요 보유 자원은 SMP형 슈퍼컴퓨터로 IBM p690과 HP SMP, 백터형 슈퍼컴퓨터로 NEC SX-5/6, 리눅스 클러스터로 256노드 테라 클러스터를 보유하고 있으며, 전체 시스템 자원의 총 성능[Rpeak]은 2007년 12월 현재 약 7.5TFLOPS이다. 또한 슈퍼컴퓨터 4호기인 IBM 대용량 시스템과 SUN 초병렬 시스템이 설치를 완료하고 2008년부터 서비스를 개시하면 30TFLOPS가 추가로 확충될 예정이다.

각 시스템 별 특징 및 사양을 살펴보면 다음과 같다.

IBM p690은 전체 672개의 POWER4 CPU와 21개의 노드로 구성된 4.3TFLOPS 성능의 SMP 클러스터형 시스템이다. 메모리 용량은 이론성능 대비 세계 최대비율로 4.3TB에 이르며, 디스크 스토리지 또한 110TB를 가지고 있다. 21개의 노드들은 “SP Switch2”라는 채널별 1GB/sec의 대역폭을 가지는 고성능 통신 네트워크로 구성되어 대규모 병렬 프로그램의 계산에 활용되고 있다.



IBM p690
672CPUs
4,400GB memory
4364.8GFlops Rpeak
100TB disk

HP SMP(SC45)
40CPUs
40GB memory
80GFlops Rpeak
4TB disk



HP SMP(SC45)는 40개의 Alpha CPU를 내장한 80GFLOPS 성능의 SMP 클러스터 시스템이다. 2007년 12월부터 서비스를 중지하고 퇴역되었다.

NEC SX-5/6는 24개의 벡터 CPU를 내장한 전통적인 벡터형 슈퍼컴퓨터로써 240GFLOP의 성능 및 256GB의 메모리를 보유하고 있다.



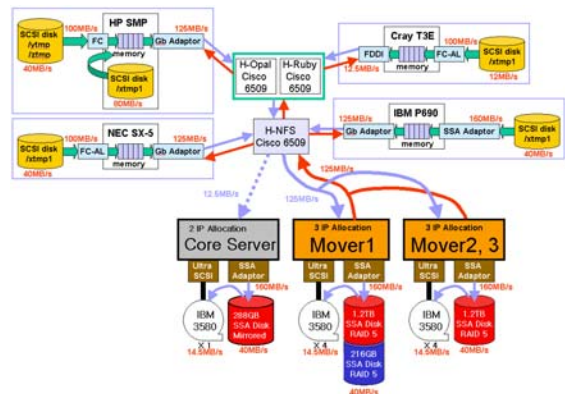
NEC SX-5/6
24CPUs
256GB memory
240GFlops Rpeak
5.84TB disk

HAMEL 클러스터
512CPUs
768GB memory
2,850GFlops Rpeak
10TB disk



HAMEL 클러스터는 512개의 Intel Xeon CPU와 256개의 노드로 구성되어 있다. 이 시스템은 리눅스 클러스터로는 국내에서 2번째로 우수한 2.86TFLOPS의 성능을 보유하고 있으며, 전세계 TOP500 성능 순위에서 113위를 기록하고 있다.

이러한 계산 자원 이외에도 슈퍼컴퓨터 계산 결과로 생성된 대용량 데이터를 보관하기 위해서 국내 슈퍼컴퓨팅센터 최초로 최대 350TB 이상의 대용량 데이터를 장기간 보관할 수 있는 HPSS[High Performance Storage System]를 서비스하고 있다.



KISTI 슈퍼컴퓨팅센터는 위와 같이 다양한 유형의 범용 시스템 보유를 통해서 국내 대학, 연구소, 산업체의 슈퍼컴퓨터 사용자를 대상으로 기초과학 및 공학 응용분야의 계산 시뮬레이션 수요에 효율적으로 대응하고 있다.

시스템별 주요 활용분야를 살펴보면 IBM p690 및 HP SMP 시스템은 기상, 물리, 천문, 화학, 기계, 항공 등의 다양한 기초과학 및 공학 응용 분야에 활용되고 있으며, NEC SX-5/6 시스템 및 IBM 테라 클러스터는 기초과학 분야에서 주로 사용되고 있다.

II. 슈퍼컴퓨터 이용현황

1. 지역별 사용기관 현황

[2007년 12월 17일 현재]

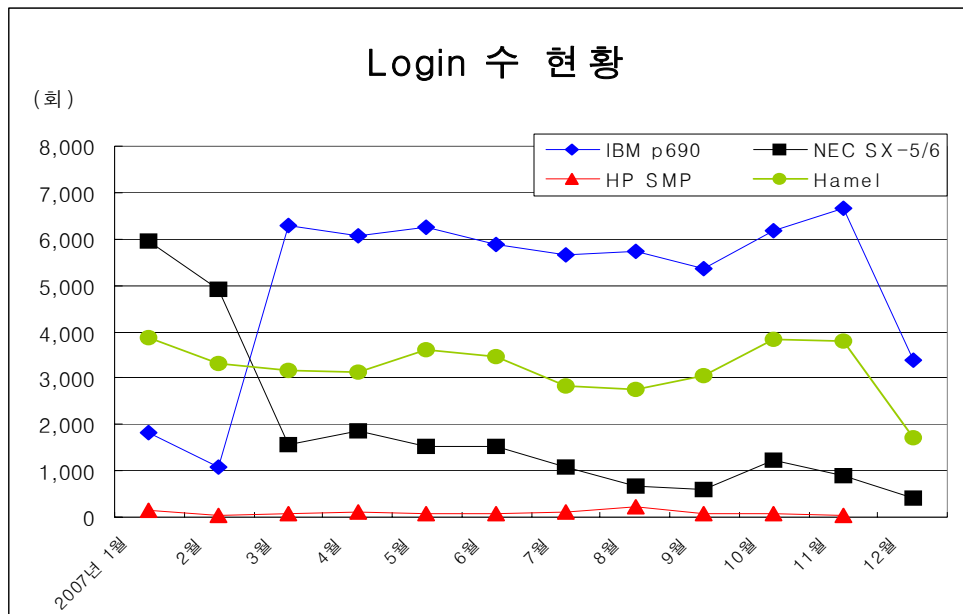
구분	대학	연구소	산업체	정부	기관수
서울	<ul style="list-style-type: none"> ○서울대학교 ○연세대학교 ○홍익대학교 ○동국대학교 ○건국대학교 ○한양대학교 ○인덕대학 ○세종대학교 ○이화여자대학교 ○중앙대학교 ○고려대학교 ○국민대학교 ○인덕대학 ○고등과학원 ○육군사관학교 ○단국대학교 ○영지대학교 ○서울시립대학교 ○서강대학교 ○한국고등과학원 ○고려대학교 ○가톨릭의대 ○서울산업대 ○숭실대 	<ul style="list-style-type: none"> ○한국과학기술연구원 ○기상연구소 	<ul style="list-style-type: none"> ○IBM ○이티에스소프트 ○ATES(주) ○SVD(주) ○한국유지관리(주) ○씨디어덱코코리아 ○MPI ○MIT-Sloan ○대우종합기계 ○(주)태성에스엔이 ○(주)골든오일 ○ECIM Ltd ○디엔에이링크 ○철도안전(주) ○삼성건설 ○브이이엔에스 ○아이베이 ○에스이랩 ○테마엔지니어링 ○이티에스소프트 ○코네스코퍼레이션 ○미래와도전 ○금정공업 ○에스티씨인티그레이션 ○버추얼빌더스 ○세덕 	<ul style="list-style-type: none"> ○기상청 	53
경기	<ul style="list-style-type: none"> ○성균관대학교 ○인하대학교 ○수원대학교 ○경기공업대학 ○아주대학교 ○경희대학교 ○경원대학교 ○인천대학교 	<ul style="list-style-type: none"> ○한국철도기술연구원 ○대우고등기술연구원 ○한국해양연구소 ○한국건설기술연구원 ○한국전력기술(주) ○한국생산기술연구원 ○한국도로공사 ○한국전자부품연구원 ○한국생산기술연구원 ○포항산업과학연구원 	<ul style="list-style-type: none"> ○칸리바이오 ○쌍용자동차(주) ○삼성종합기술원 ○LG전자생산기술원 ○자토코리아 ○TNO KOREA ○이든기술 ○존슨컨트롤즈 ○Function Bay, INC ○하이트롤 ○로보웍틱스 ○동아공업 ○장원아이엔씨 ○경원테크 ○대경테크 ○황해전기 ○씨에이이큐브 	<ul style="list-style-type: none"> ○한국도로공사 	36
충청	<ul style="list-style-type: none"> ○충북대학교 ○한국과학기술원 ○충남대학교 ○배재대학교 ○공주대학교 ○순천향대학교 ○홍익대학교 ○우송산업대학 ○정보통신대학 	<ul style="list-style-type: none"> ○한국과학기술정보연구원 ○한국항공우주연구소 ○한국전자통신연구원 ○국방과학연구원 ○한국원자력안전기술원 ○기초과학지원센터 ○한국표준과학연구원 ○LG화학기술연구원 ○한국원자력연구소 	<ul style="list-style-type: none"> ○크리스탈지노믹스 ○LG 기술연구소 ○대한항공 ○자동차부품연구원 ○미래이앤지 ○가교테크 	<ul style="list-style-type: none"> ○공군제73기상전대 	36

구분	대학	연구소	산업체	정부	기관수
	<ul style="list-style-type: none"> ○한국교원대학 ○한남대학교 ○한밭대학교 ○호서대학교 	<ul style="list-style-type: none"> ○한국전자통신연구원 ○생명공학연구원 ○한국기계연구원 ○한국지질자원연구원 ○한국에너지기술연구원 ○한국천문연구원 ○국가수리과학연구소 			
호남	<ul style="list-style-type: none"> ○군산대학교 ○전북대학교 ○전주대학교 ○광주과학기술원 ○전남대학교 ○원광대학교 ○조선대학교 ○호남대학교 ○목포대학교 		<ul style="list-style-type: none"> ○성일정보통신 ○티이솔루션 ○금호슈퍼컴퓨터센터 ○에스디티 		13
경북	<ul style="list-style-type: none"> ○포항공과대학교 ○경북대학교 ○영남대학교 ○금오공과대학교 ○안동대학교 ○대구대학교 ○울산대학교 ○상주대학교 ○계명대학 	<ul style="list-style-type: none"> ○포항가속기연구소 	<ul style="list-style-type: none"> ○엔알텍 ○솔지 ○성일정보통신 ○기흔엔지니어링 ○케이씨더블류 ○진명21 ○포스코기술연구 ○공간코리아 ○에스엘 		19
경남	<ul style="list-style-type: none"> ○부산대학교 ○울산대학교 ○경상대학교 ○창원대학교 ○부경대학교 ○경산대학교 ○동아대학교 ○동명대학교 		<ul style="list-style-type: none"> ○오스템임프란트 ○동환산업(주) ○한진산업 ○LG전자 ○에이팩스 ○디이에이치티 ○다이야트 ○에너지소프트 ○기경 IE&C ○대림기업 ○이엠텍 ○화영 ○파나시아 		21
제주/강원	<ul style="list-style-type: none"> ○제주대학교 ○강릉대학교 ○삼척대학교 ○강원대학교 				4
소계	75	29	75	3	182

2. Login 수 현황

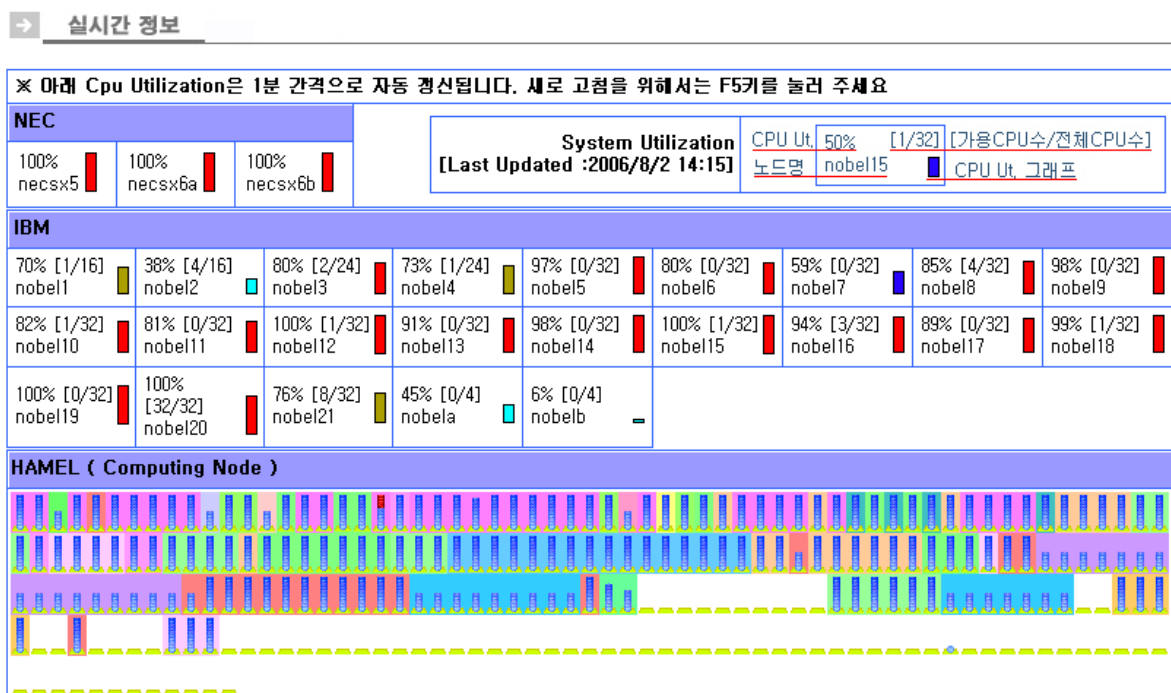
[단위 : 회]

구분	IBM p690	NEC SX-5/6	HP SMP	Hamel	계
1월	5,943	1,813	146	3,883	11,785
2월	4,894	1,095	51	3,313	9,353
3월	6,295	1,549	93	3,148	11,085
4월	6,078	1,874	117	3,117	11,186
5월	6,262	1,530	84	3,591	11,467
6월	5,893	1,538	69	3,469	10,969
7월	5,641	1,079	151	2,846	9,717
8월	5,744	655	232	2,742	9,373
9월	5,360	588	64	3,049	9,061
10월	6,170	1,211	68	3,840	11,289
11월	6,643	898	41	3,794	11,376
12월	3,386	426	·	1,706	5,518
계	68,309	14,256	1,116	38,498	122,179



3. 시스템별 실시간 자원 활용 현황

아래 화면은 슈퍼컴퓨팅 시스템 별 자원 활용 현황 모니터링의 화면이다. 각 슈퍼컴퓨터들의 계산 노드의 CPU 사용률이 백분율과 막대그래프로 표현되고 있다. 또한, 각 계산 노드에서의 가용 CPU 수와 전체 CPU 수를 표시하여 사용자가 작업을 수행하기 위한 기본 정보를 제공하고 있다. 시스템 사용률 정보는 1분 간격으로 갱신되며, 자동으로 화면을 갱신하도록 구성하였다.



4. CPU 이용률 현황

가. 시스템별 평균 CPU 이용률

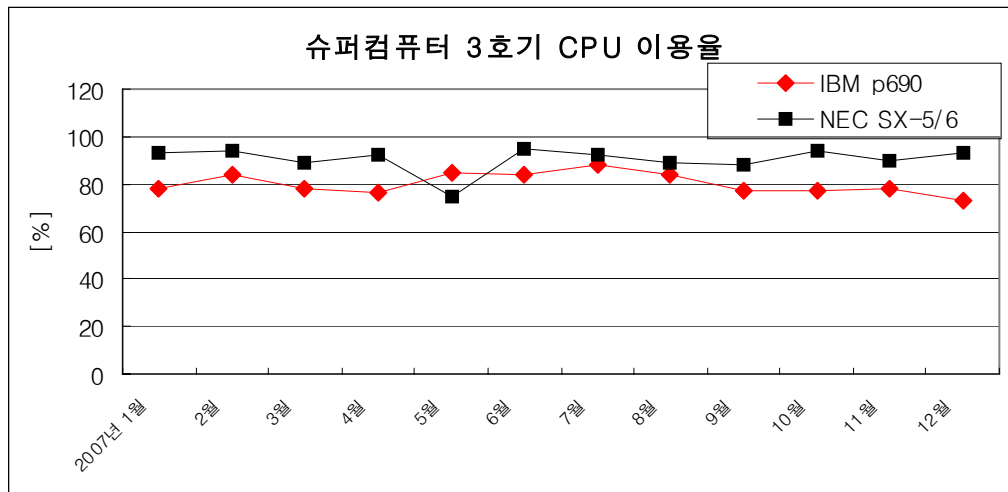
[단위 : %]

구분	IBM p690	NEC SX-5/6	슈퍼컴 3호기 평균	HP SMP	Hamel
1월	78	93	85.5	35	85
2월	84	94	89.0	24	85
3월	78	89	83.5	6	88
4월	76	92	84.0	25	95
5월	85	75	80.0	28	94
6월	84	95	89.5	5	91
7월	88	92	90.0	25	95
8월	84	89	86.5	55	91
9월	77	88	82.5	33	91
10월	77	94	85.5	29	94
11월	78	90	84.0	29	93
12월	73	93	83.0	.	97
평균	80.2	90.3	85.3	26.7	91.6

※ 슈퍼컴퓨터 3호기 : IBM p690 + NEC SX-5/6

Hamel : 256노드 테라 클러스터

HP SMP는 2007년 11월 말로 서비스를 중지하고 퇴역함

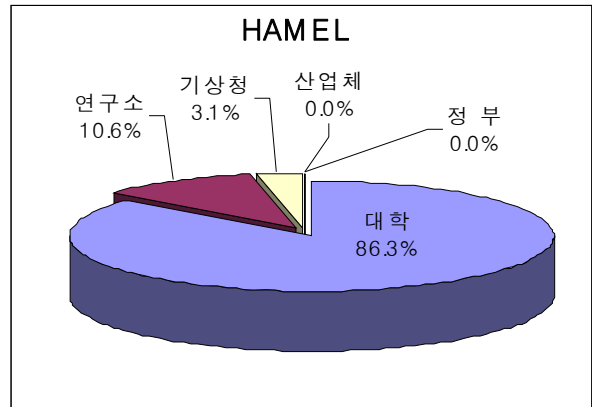
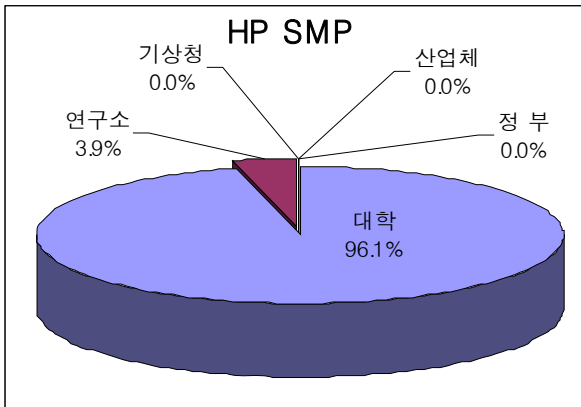
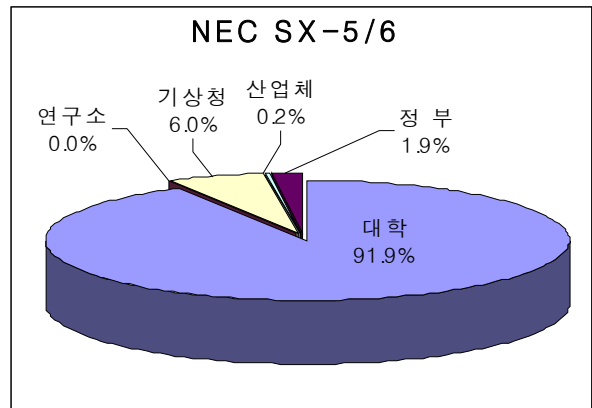
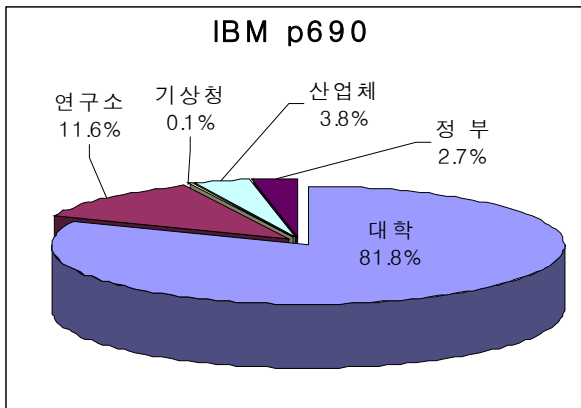


나. 기관별 CPU 이용률

[2007년 01월 01일 - 12월 17일]

[단위: %]

구분	대학	연구소	기상청	산업체	정부	계
IBM p690	81.8	11.6	0.1	3.8	2.7	100
NEC SX-5/6	91.9	0	6	0.2	1.9	100
HP SMP	96.1	3.9	0	0	0	100
HAMEL	86.3	10.6	3.1	0	0	100

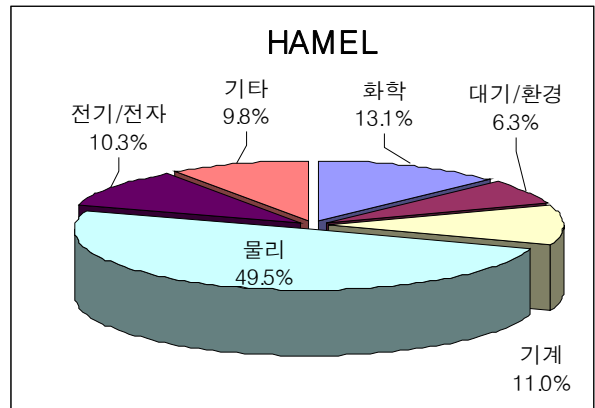
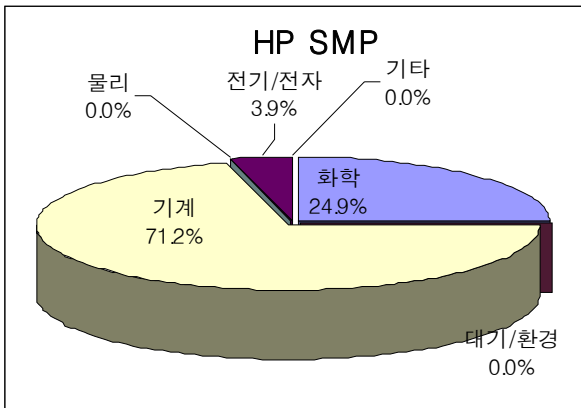
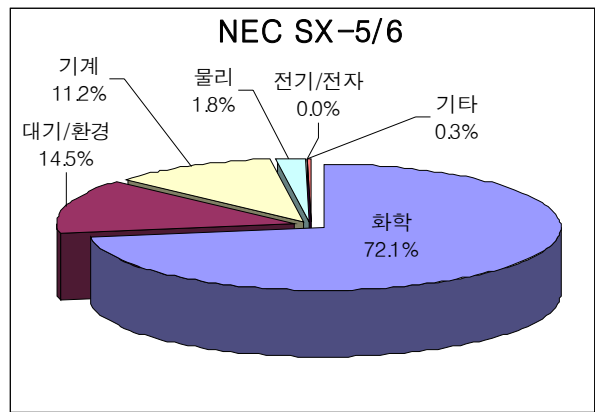
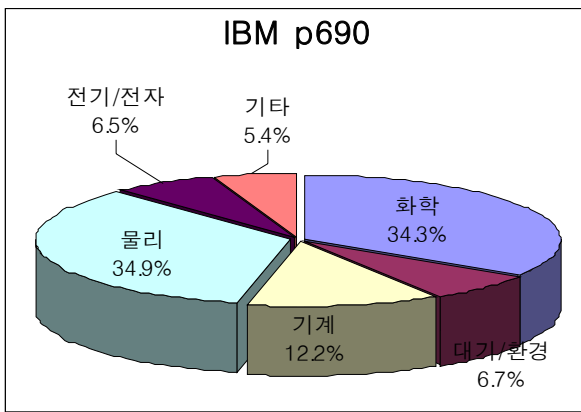


다. 분야별 CPU 이용률

[2007년 01월 01일 - 12월 17일]

[단위: %]

구분	화학	대기/환경	기계	물리	전기/전자	기타	계
IBM p690	34.3	6.7	12.2	34.9	6.5	5.4	100
NEC SX-5/6	72.1	14.5	11.2	1.8	0.1	0.3	100
HP SMP	24.9	0	71.2	0	3.9	0	100
HAMEL	13.1	6.3	11.0	49.5	10.3	9.8	100

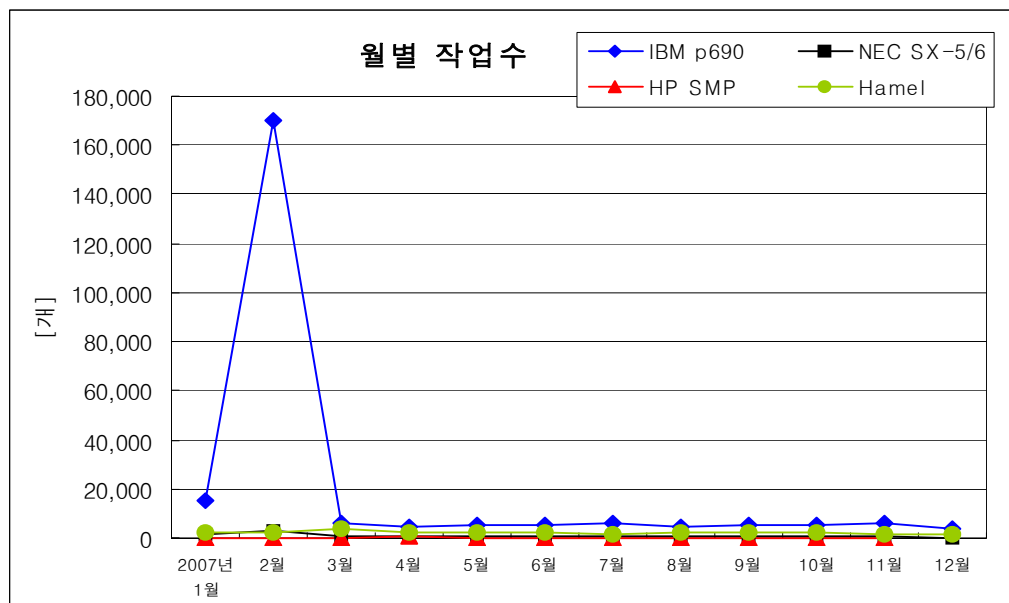


5. 사용자 작업 처리 현황

가. 월별 작업수

구분	IBM p690	NEC SX-5/6	HP SMP	Hamel	계
	작업건수[개]	작업건수[개]	작업건수[개]	작업건수[개]	작업건수[개]
1월	15,440	1,472	150	2,655	19,717
2월	170,330	2,730	59	2,058	175,177
3월	5,847	812	26	3,639	10,324
4월	4,491	953	724	2,205	8,373
5월	5,667	546	212	2,089	8,514
6월	5,471	771	79	1,911	8,232
7월	5,807	495	183	1,367	7,852
8월	4,662	660	309	2,424	8,055
9월	5,181	494	93	2,297	8,065
10월	5,493	927	166	2,071	8,657
11월	5,915	801	4	1,763	8,483
12월	4,062	363	.	1,603	6,028
계	238,366	11,024	2,005	26,082	277,477

※ 위 자료는 정상적으로 완료된 작업을 기초자료로 하여 생성함



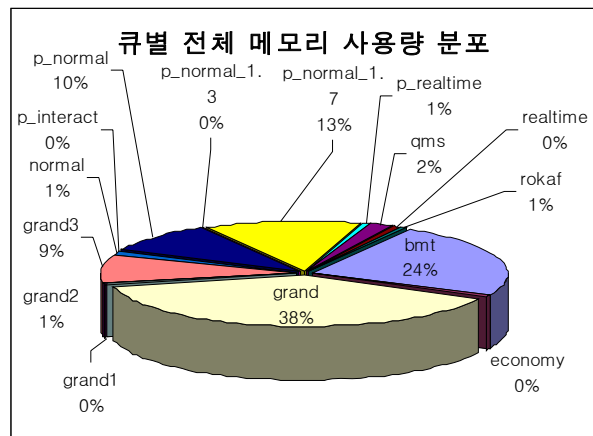
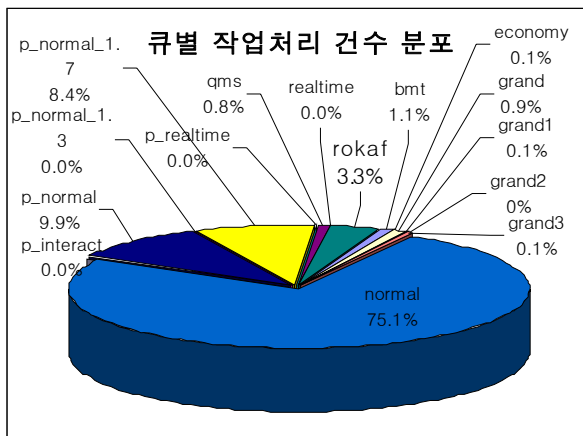
나. 시스템별 사용자 작업 처리 현황

1) IBM p690

[2007년 01월 01일 - 12월 17일]

구분	작업수[개]	평균 CPU수[개]	메모리 사용량[MB]	
			전체	평균
bmt	2,514	14.9	202,255,242	80,452
economy	128	13.6	2,754,357	21,518
grand	2,228	29.9	332,953,508	149,441
grand1	275	18.3	846,364	3,078
grand2	419	31.5	5,198,124	12,406
grand3	198	9.3	75,947,949	383,576
normal	178,956	1.0	6,922,313	39
p_interact	1	1.0	36,864	36,864
p_normal	23,707	5.2	83,058,145	3,504
p_normal_1.3	15	1.8	39,232	2,615
p_normal_1.7	20,049	4.7	112,213,178	5,597
p_realtime	11	32.0	4,834,432	439,494
qms	1,821	6.8	16,896,039	9,278
realtime	73	10.9	3,583,584	49,090
rokaf	7,971	4.9	4,804,230	603
총 합	238,366		852,343,561	

※ 위 자료는 정상적으로 완료된 작업을 기초자료로 하여 생성함

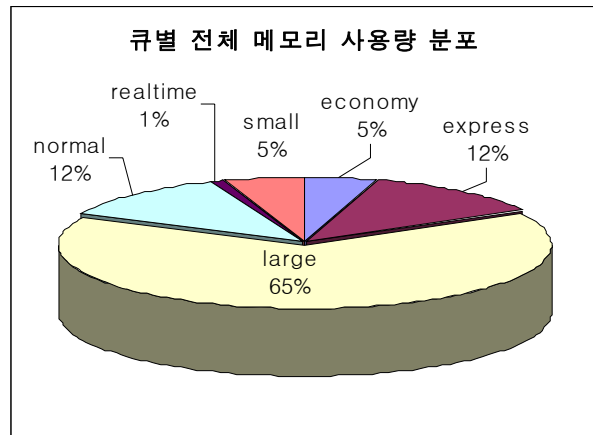
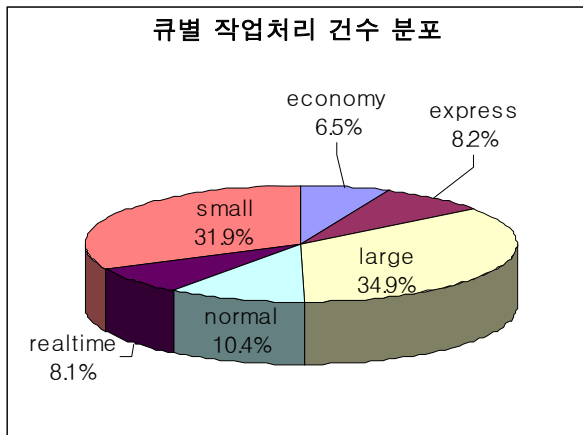


2) NEC SX-5/6

[2007년 01월 01일 - 12월 17일]

구분	작업수[개]	평균 CPU수[개]	메모리 사용량[MB]	
			전체	평균
economy	721	1.0	1,017,686	1,411
express	905	1.0	2,535,813	2,802
large	3,850	1.0	13,801,646	3,585
normal	1,143	1.0	2,456,202	2,149
realtime	888	1.0	162,291	183
small	3,517	1.0	1,098,713	312
총 합	11,024		21,072,351	

※ 위 자료는 정상적으로 완료된 작업을 기초자료로 하여 생성함



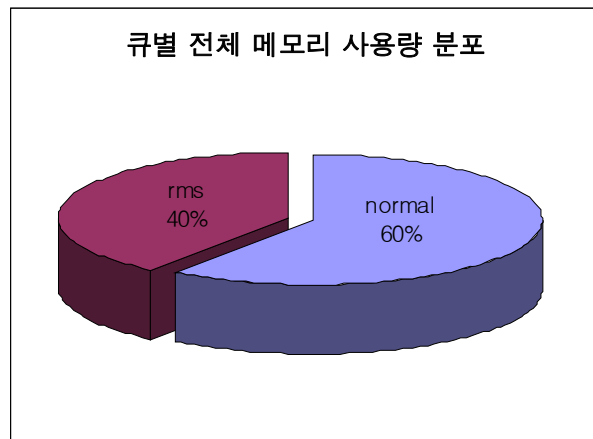
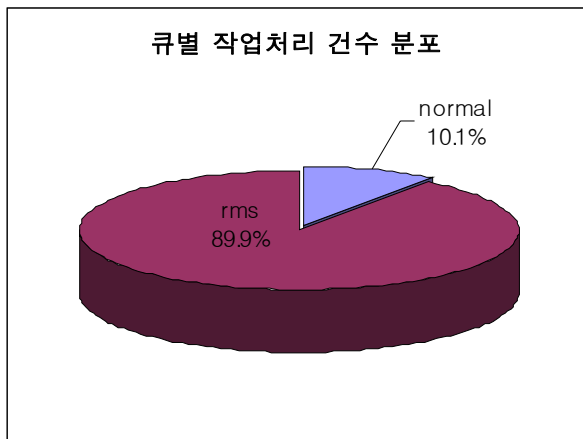
3) HP SMP

[2007년 01월 01일 - 11월 30일]

구분	작업수[개]	평균 CPU수[개]	메모리 사용량 [MB]	
			전체	평균
normal	202	1.0	95,871	475
rms	1,803	1.0	63,067	35
총 합	2,005		158,938	

※ 위 자료는 정상적으로 완료된 작업을 기초자료로 하여 생성함

※ HP SMP 시스템은 2007년 11월 말로 서비스를 종료하고 퇴역함

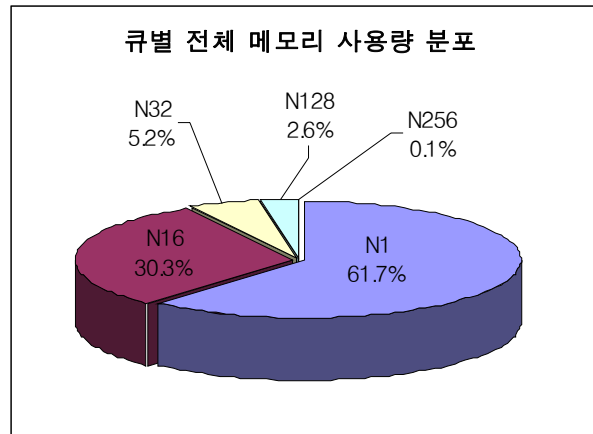
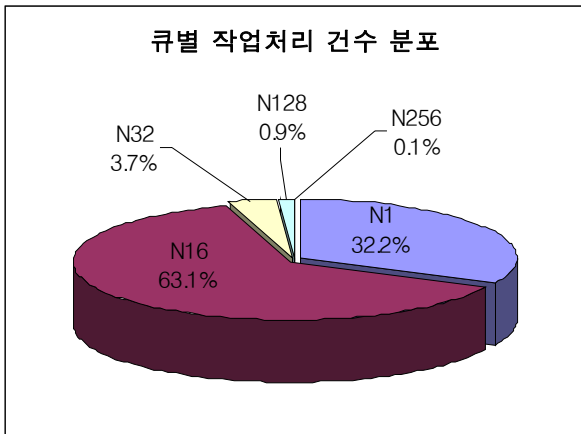


4) Hamel [256노드 테라 클러스터]

[2007년 01월 01일 - 12월 17일]

구분	작업수[개]	평균 CPU수[개]	메모리 사용량[MB]	
			전체	평균
N1	8,399	1.2	991,709	118
N16	16,459	17.7	487,931	30
N32	966	56.3	83,662	87
N128	222	125.2	42,535	192
N256	36	205.6	2,124	59
총 합	26,082		1,607,961	

※ 위 자료는 정상적으로 완료된 작업을 기초자료로 하여 생성함

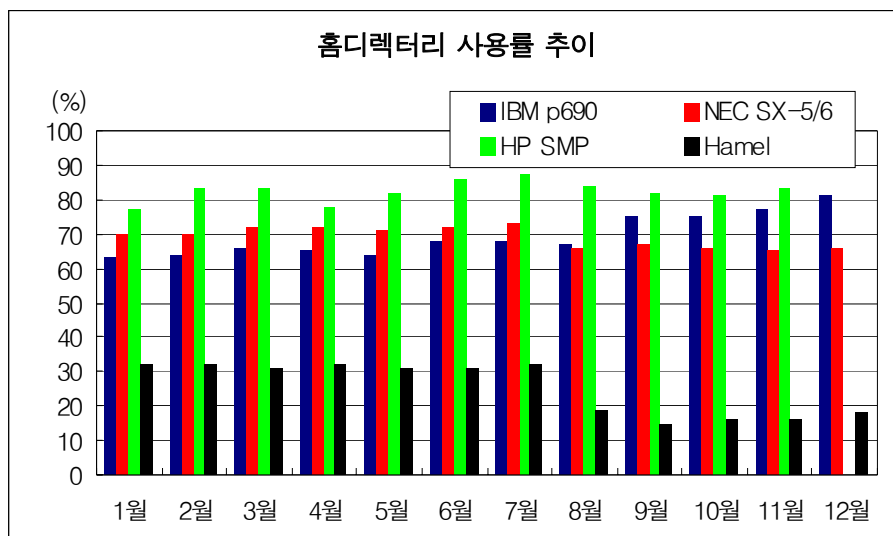


6. 파일시스템 사용현황

가. 파일시스템 평균 사용률

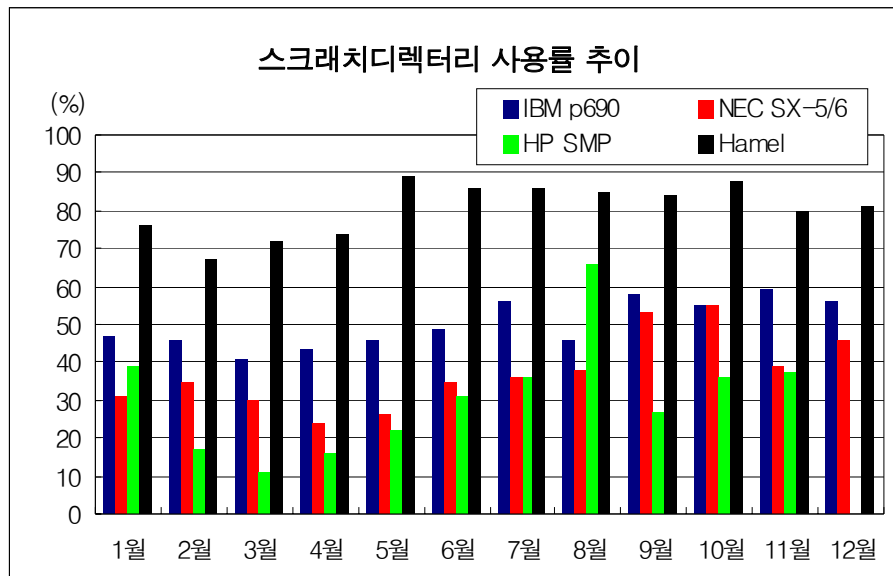
① 홈디렉터리

구분	IBM p690	NEC SX-5/6	HP SMP	Hamel [256노드]	
할당량(GB)	2,436	2,011	170	3,270	
사용률 (%)	1월	63	70	77	32
	2월	64	70	83	32
	3월	66	72	83	31
	4월	65	72	78	32
	5월	64	71	82	31
	6월	68	72	86	31
	7월	68	73	87	32
	8월	67	66	84	19
	9월	75	67	82	15
	10월	75	66	81	16
	11월	77	65	83	16
	12월	81	66	.	18
평균	69	69	82	25	



② 스크래치 디렉터리

구분	IBM p690	NEC SX-5/6	HP SMP	Hamel [256노드]	
할당량(GB)	50,064	1,927	170	2,180	
사용률 (%)	1월	47	31	39	76
	2월	46	35	17	67
	3월	41	30	11	72
	4월	43	24	16	74
	5월	46	26	22	89
	6월	49	35	31	86
	7월	56	36	36	86
	8월	46	38	66	85
	9월	58	53	27	84
	10월	55	55	36	88
	11월	59	39	37	80
	12월	56	46	·	81
평균	50	37	31	81	

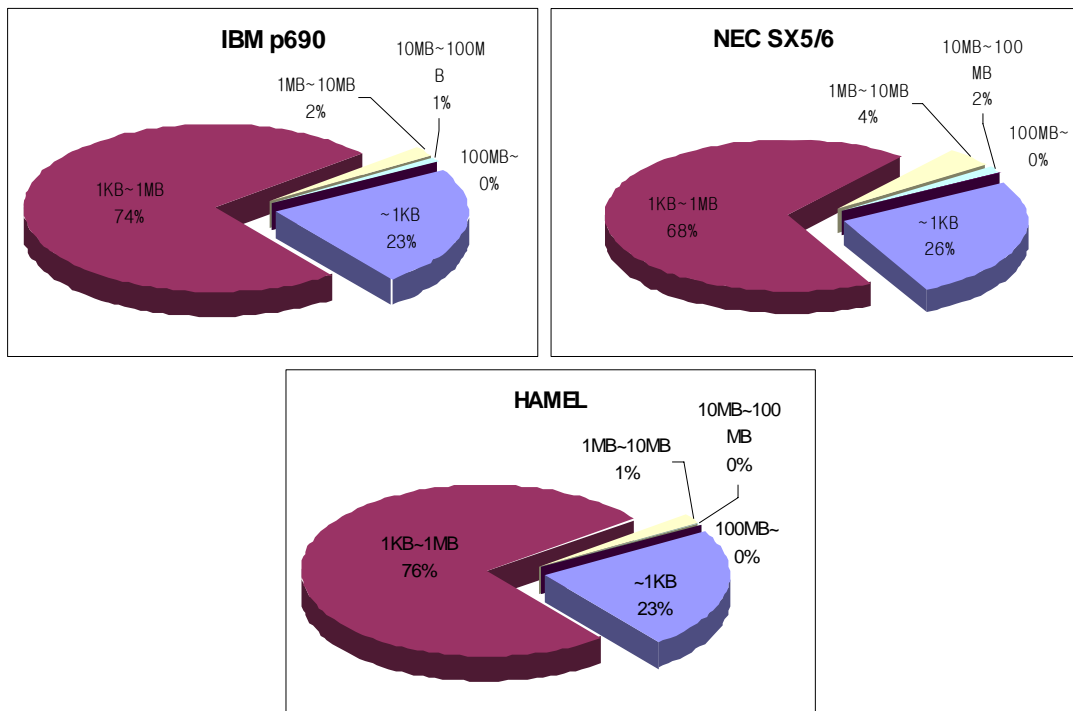


나. 파일시스템 크기 분포현황

1) 홈 디렉터리

구분		IBM p690	NEC SX5/6	HAMEL	
홈 디렉터리	디렉터리 수	128,349	89,820	86,139	
	파일 수	3,026,687	670,623	1,795,283	
	사용량(GB)	1,920	1,223	633	
	파일 크기별 갯수	-1KB	695,291	173,930	407,651
		1KB-1MB	2,243,594	455,623	1,354,547
		1MB-10MB	64,716	29,473	25,885
		10MB-100MB	19,555	10,095	6,511
		100MB-	3,486	1,674	689
최대 파일 크기(MB)	25,959	29,501	25,885		

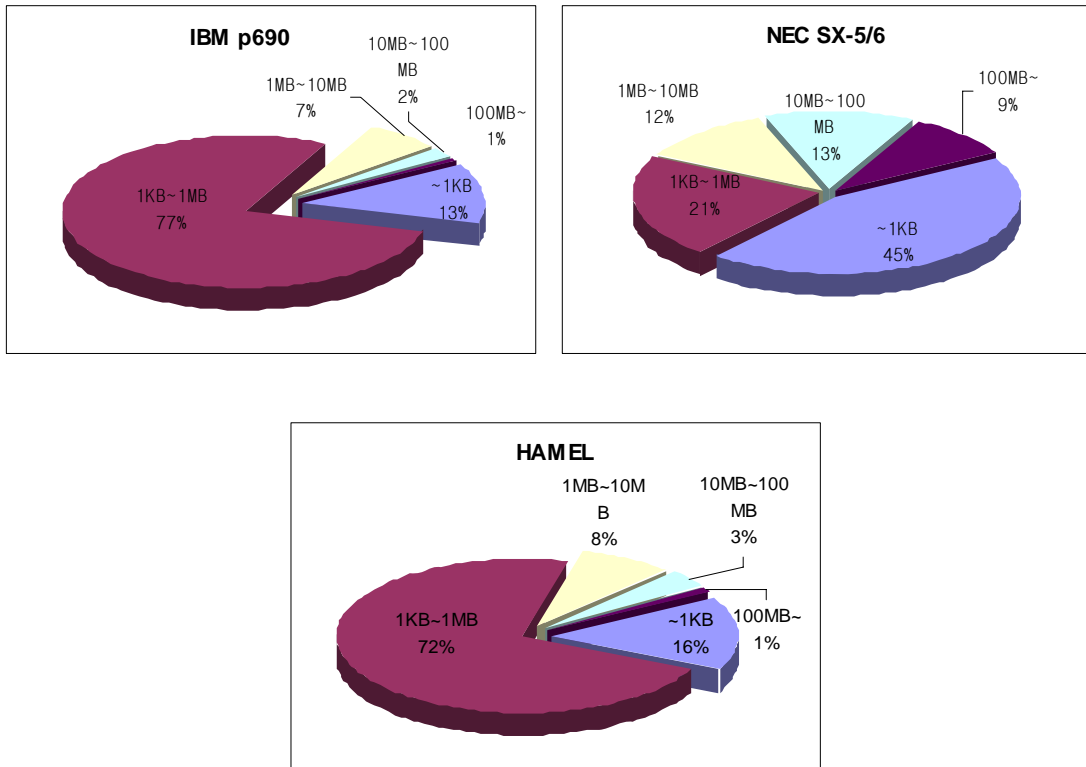
<홈 디렉터리 파일 크기별 분포>



2) 스크래치 디렉터리

구분		IBM p690	NEC SX5/6	HAMEL	
스크래치 디렉터리	디렉터리 수	80,556	6,328	14,291	
	파일 수	4,685,312	3,339	397,121	
	사용량(GB)	37,625	402	1,652	
	파일 크기별 갯수	-1KB	587,545	1,440	61,928
		1KB-1MB	3,651,250	688	284,338
		1MB-10MB	318,985	389	33,537
		10MB-100MB	96,911	429	13,764
	100MB-	30,621	293	3,554	
최대 파일 크기(MB)	6,187,609	105,854	24,447		

<스크래치 디렉터리 파일 크기별 분포>



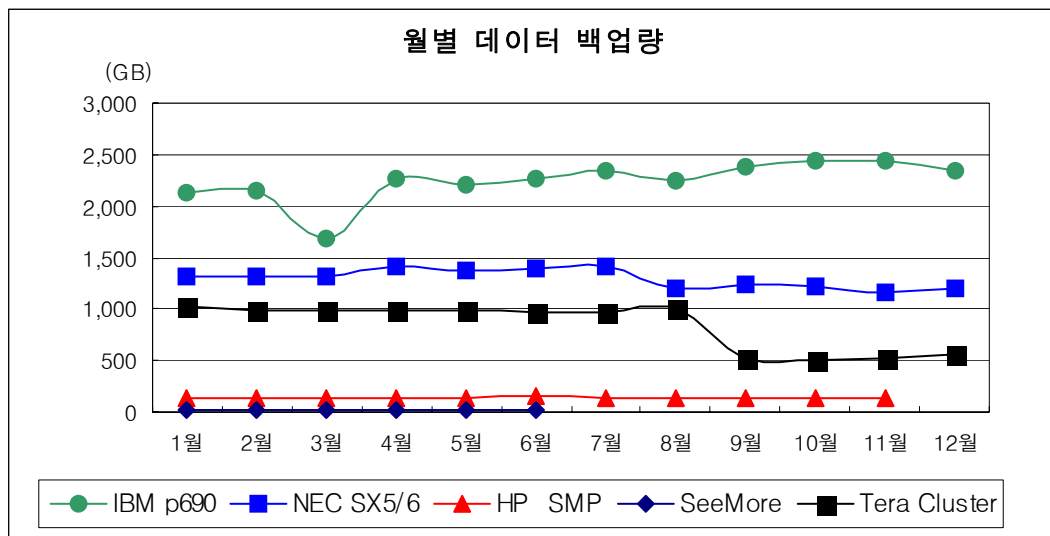
III. 데이터 저장관리 현황

1. 시스템별 데이터 백업현황

가. 데이터 백업량 현황

[단위 : GB]

구분	IBM p690	NEC SX-5/6	HP SMP	SeeMore	Hamel [256노드]	계	
테이프 할당량	3,020	2,062	170	34	4,359	9,645	
백업량	1월	2,132	1,315	138	16	1,029	4,630
	2월	2,158	1,323	141	16	993	4,631
	3월	1,692	1,312	128	16	990	4,138
	4월	2,271	1,410	136	16	982	4,815
	5월	2,204	1,368	143	16	980	4,711
	6월	2,273	1,384	148	16	967	4,788
	7월	2,350	1,416	143	·	975	4,884
	8월	2,247	1,194	132	·	1,015	4,588
	9월	2,373	1,241	145	·	520	4,279
	10월	2,445	1,214	141	·	507	4,307
	11월	2,437	1,159	138	·	513	4,247
	12월	2,333	1,193	·	·	566	4,092
계	26,915	15,529	1,533	96	10,037	54,110	

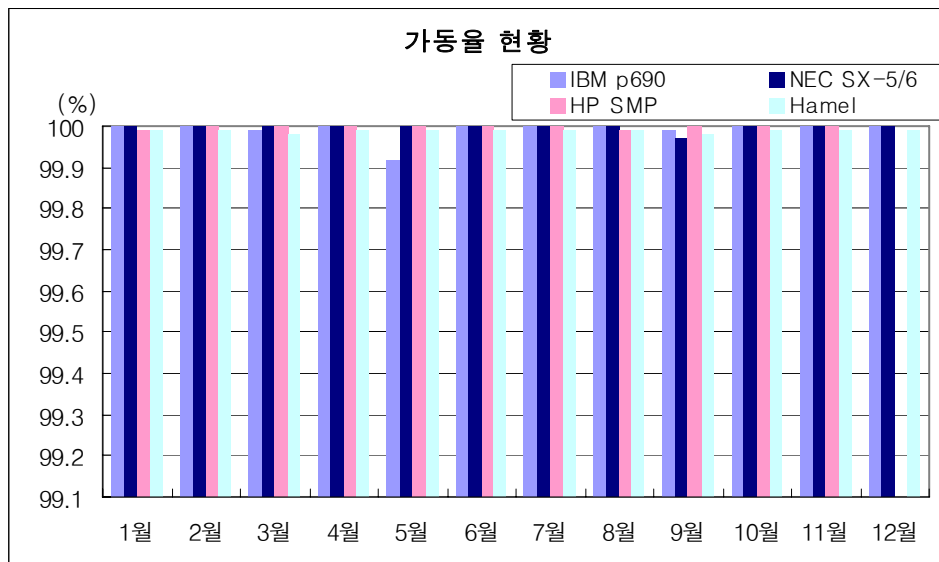


V. 슈퍼컴퓨터 가동현황

1. 가동률

[단위 : %]

구분	IBM p690	NEC SX-5/6	HP SMP	Hamel	평균
1월	100	100	99.99	99.99	100.00
2월	100	100	100	99.99	100.00
3월	99.99	100	100	99.98	99.99
4월	100	100	100	99.99	100.00
5월	99.92	100	100	99.99	99.98
6월	100	100	100	99.99	100.00
7월	100	100	100	99.99	100.00
8월	100	100	99.99	99.99	100.00
9월	99.99	99.97	100	99.98	99.98
10월	100	100	100	99.99	100.00
11월	100	100	100	99.99	100.00
12월	100	100	.	99.99	100.00
평균	99.99	100.00	100.00	99.99	100.00



2. 장애 개요

[2007년 01월 01일 - 12월 17일]

시스템명	장애유형	하드웨어장애	소프트웨어장애	계
	IBM p690	횟수	9	2
장애경과시간(분)		920	20	940
장애환산시간(분)		23,720	360	24,080
NEC SX-5/6	횟수	18	0	18
	장애경과시간(분)	85	0	85
	장애환산시간(분)	575	0	575
HP SMP	횟수	1	3	4
	장애경과시간(분)	45	78	123
	장애환산시간(분)	180	312	492
Hamel	횟수	0	301	301
	장애경과시간(분)	0	1,995	1,995
	장애환산시간(분)	0	22,320	22,320
총 계[횟수]		28	306	334

주) ■장애경과시간(분)=Wall-clock time,

■ 장애환산시간(분)=장애경과시간×장애 CPU 수

시스템명	CPU수	비고
IBM p690	672	
NEC SX-5/6	24	
HP SMP	40	
Hamel	512	

3. 월별 장애 현황

구분	IBM p690			NEC SX-5/6			HP SMP			Hamel		
	횟수	장애 경과시간 (분)	장애 환산시간 (분)	횟수	장애 경과시간 (분)	장애 환산시간 (분)	횟수	장애 경과시간 (분)	장애 환산시간 (분)	횟수	장애 경과시간 (분)	장애 환산시간 (분)
1월	0	0	0	0	0	0	1	45	180	26	145	2,310
2월	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41	280	2,480
3월	1	10	40	6	6	6	0	0	0	27	165	3,580
4월	0	0	0	1	1	1	0	0	0	22	145	1,890
5월	8	910	23,680	1	1	1	0	0	0	34	240	1,600
6월	0	0	0	2	16	121	0	0	0	26	180	1,630
7월	0	0	0	3	3	3	0	0	0	9	60	570
8월	0	0	0	0	0	0	3	78	312	22	150	840
9월	1	10	320	3	56	441	0	0	0	28	185	3,620
10월	0	0	0	1	1	1	0	0	0	32	200	980
11월	1	10	40	0	0	0	0	0	0	20	140	2,010
12월	0	0	0	1	1	1	·	·	·	14	105	810
계	11	940	24,080	18	85	575	4	123	492	301	1,995	22,320

주) ■장애경과시간(분)=Wall-clock time,

■장애환산시간(분)=장애경과시간×장애 CPU 수

시스템명	CPU수	비고
IBM p690	672	
NEC SX-5/6	24	
HP SMP	40	
Hamel	512	

4. 월별 정비 현황

구분	IBM p690			NEC SX-5/6			HP SMP			Hamel		
	횟수	정비 경과시간 (분)	정비 환산시간 (분)	횟수	정비 경과시간 (분)	정비 환산시간 (분)	횟수	정비 경과시간 (분)	정비 환산시간 (분)	횟수	정비 경과시간 (분)	정비 환산시간 (분)
1월	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	32	64
2월	1	1,020	685,440	2	720	17,280	2	669	26,760	3	1,099	509,648
3월	1	480	322,560	2	294	5,120	1	15	60	0	0	0
4월	0	0	0	1	75	1,800	0	0	0	0	0	0
5월	4	705	444,456	1	86	2,064	1	0	0	1	29	58
6월	0	0	0	0	0	0	1	9	36	1	30	60
7월	1	540	362,880	1	20	160	0	0	0	0	0	0
8월	0	0	0	1	170	1,360	2	40	1,240	5	1,877	738,154
9월	0	0	0	1	119	952	0	0	0	2	40	80
10월	0	0	0	1	113	2,712	0	0	0	4	140	48,730
11월	0	0	0	1	50	1,200	0	0	0	1	30	60
12월	1	480	322,560	0	0	0	·	·	·	0	0	0
계	8	3,225	2,137,896	11	1,647	32,648	7	733	28,096	18	3,277	1,296,854

주) ■ 정비경과시간(분)=Wall-clock time,
 ■ 정비환산시간(분)=정비경과시간×장애CPU 수

시스템명	CPU수	비고
IBM p690	672	
NEC SX-5/6	24	
HP SMP	40	
Hamel	512	

VI. 부록

부록 1. 시스템별 가동현황

1. IBM p690

가. 장애 내역

번호	일자	일시	장애 경과시간 (분)	장애 환산시간 (분)	증상	분류	조치사항	비고
1	03/20	16:42~16:52	10	40	system hang	H/W	reboot	nobela
2	05/03	16:28~16:43	15	480	gpfs down	H/W	reboot	nobel20
3	05/03	16:29~16:29	15	480	gpfs down	H/W	reboot	nobel21
4	05/04	08:40~09:10	30	960	system hang	H/W	reboot	nobel21
5	05/08	21:03~22:53	110	3,520	CSS0 Failed	H/W	reboot	nobel18
6	05/13	23:30~23:40	10	80	gpfs1 IO Drawer DCA 장애	H/W	reboot	nfs1
7	05/13	23:30~23:40	10	160	gpfs1 IO Drawer DCA 장애	H/W	reboot	nobel1
8	05/13	23:30~03:00	210	1,680	IO Drawer DCA 장애로 system down	H/W	reboot	gpfs1
9	05/29	19:35~04:05	510	16,320	IO Drawer DCA 장애로 system down	H/W	reboot	nobel9
10	09/09	11:20~11:30	10	320	사용자 인터랙티브 작업 문제	H/W	reboot	nobel1
11	11/02	11:00~11:10	10	40	사용자 코드문제로 system hang	S/W	reboot	nobela
계			940	24,080				

나. 정비 내역

번호	월일	일시	정비 경과시간 (분)	정비 환산시간 (분)	조치사항	구분
1	2/4~2/5	08:00~01:00	1,020	685,440	정전 작업과 병행하여 PM작업	PM
2	03/26	10:00~18:00	480	322,560	정기점검 및 AIX PTF적용 및 Software Stack Update	PM
3	05/09	15:45~16:12	27	864	nobel8 css0(SP Switch Adapter) 교체	EM
4	05/14	03:32~03:41	9	36	nobela gpfs1 파일시스템 mount 문제로 System reboot	EM
5	05/14	03:33~03:42	9	36	nobelb gpfs1 파일시스템 mount 문제로 System reboot	EM
6	05/28	10:00~21:00	660	443,520	정기점검 및 gpfs1 문제복구작업	PM
7	07/30	10:00~19:00	540	362,880	정기점검 및 Software Stack Update	PM
8	12/03	10:00~18:00	480	322,560	system 정기점검	PM
계			3,225	2,137,896		

다. 가동율 현황

월	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
%	100	100	99.99	100	99.92	100	100	100	99.99	100	100	100	99.99

$$\text{가동율} = \frac{(A - \text{장애시간})}{A} \times 100, A = \text{월간일수} \times 24\text{시간} \times 60\text{분} \times \text{CPU 수} - \text{전체정비환산시간(분)}$$

2. NEC SX 5/6

가. 장애 내역

번호	일자	일시	장애 경과시간 (분)	장애 환산시간 (분)	증상	분류	조치사항	비고
1	3/02	09:29~09:30	1	1	SX6b CP05 check	H/W	reboot	1CPU
2	3/12	03:33~03:34	1	1	SX6b CP05 check	H/W	reboot	1CPU
3	3/19	00:51~00:52	1	1	SX5 CP03 Check	H/W	reboot	1CPU
4	3/21	15:03~15:04	1	1	SX5 CP03 Check	H/W	reboot	1CPU
5	3/26	18:56~18:57	1	1	SX5 CP03 Check	H/W	reboot	1CPU
6	3/26	22:03~22:04	1	1	SX5 CP03 Check	H/W	reboot	1CPU
7	4/28	19:05~19:06	1	1	SX6b CP05 check	H/W	reboot	1CPU
8	5/21	23:23~23:24	1	1	SX5 CP01 Check	H/W	reboot	1CPU
9	6/03	03:26~03:27	1	1	SX5 CP03 Check	H/W	reboot	1CPU
10	6/27	17:17~17:32	15	120	MMU ERROR	H/W	reboot	8CPU
11	7/13	18:52~18:53	1	1	SX5 CP03 Check	H/W	reboot	1CPU
12	7/15	02:42~02:43	1	1	SX5 CP03 Check	H/W	reboot	1CPU
13	7/16	09:19~09:20	1	1	SX5 CP03 Check	H/W	reboot	1CPU
14	9/13	20:02~20:20	18	144	SX5 MMU ERROR	H/W	reboot	8CPU
15	9/16	11:21~11:22	1	1	SX5 CP03 Check	H/W	reboot	1CPU
16	9/19	23:02~23:39	37	296	SX5 MMU ERROR	H/W	reboot	8CPU
17	10/11	18:39~18:40	1	1	SX5 CP03 Check	H/W	reboot	1CPU
18	12/11	21:25~21:26	1	1	SX5 CP03 Check	H/W	reboot	1CPU
계			85	575				

나. 정비 내역

번호	월일	일시	정비 경과시간 (분)	정비 환산시간 (분)	조치사항	구분
1	2/04	09:00-20:00	660	15,840	원내전기 작업으로 인한 정기 점검	PM
2	2/26	17:30-18:30	60	1,440	NEC system reboot	PM
3	3/26	16:00~18:53	173	4,152	sx6b CP05, sx5 CP03 replacement	PM
4	3/27	10:00~12:01	121	968	sx5 CP03 replacement	EM
5	4/28	17:30~18:45	75	1800	NEC System reboot	PM
6	5/28	17:17~18:43	86	2,064	NEC System reboot	PM
7	7/30	17:40~18:00	20	160	sx5 system reboot	PM
8	8/27	17:30~20:20	170	1,360	sx5 system reboot	PM
9	9/17	16:24~18:23	119	952	sx5 CP03 replacement	PM
10	10/29	17:30~19:23	113	2712	NEC System reboot	PM
11	11/16	07:50~08:40	50	1,200	NEC GFS Client 장애	EM
계			1,647	32,648		

다. 가동율 현황

월	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
%	100	100	100	100	100	100	100	100	99.97	100	100	100	100.00

$$* \text{가동율} = \frac{(A - \text{장애시간})}{A} \times 100, \quad A = \text{월간일수} \times 24\text{시간} \times 60\text{분} \times \text{CPU 수} - \text{전체 정비 환산시간(분)}$$

3. HP SMP

가. 장애 내역

번호	일자	일시	장애 경과시간 (분)	장애 환산시간 (분)	증상	분류	조치사항	비고
1	01/20	19:16 ~ 20:01	45	180	CPU02 Panic	H/W	reboot	birds0
2	08/22	19:15 ~ 19:49	34	136	System Down	S/W	reboot	birds0
3	08/22	21:46 ~ 22:15	29	116	System Down	S/W	reboot	birds0
4	08/23	15:00 ~ 15:15	15	60	System Down	S/W	reboot	birds6
5								
6								
7								
8								
9								
10								
계			123	492				

나. 정비 내역

번호	월일	일시	정비 경과시간 (분)	정비 환산시간 (분)	조치사항	구분	비고
1	02/04	09:00-20:09	669	26,760	원내 전기 작업으로 인한 정기점검(birds0 : CPU02교체)	H/W	PM
2	02/05	10:50	0	0	Array Disk 교체(Hot swap)	H/W	EM
3	03/12	13:32-13:47	15	60	birds0 : CPU02 교체	H/W	EM
4	05/17	10:00	0	0	Array Disk 교체(Hot swap)	H/W	EM
5	06/18	10:21-10:30	9	36	birds0 : CPU02 교체	H/W	EM
6	08/22	10:00-10:30	30	1,200	CAA application 장애	S/W	EM
7	08/22	15:55-16:05	10	40	birds6 : Disk 교체	H/W	EM
계			733	28,096			

다. 가동율 현황

월	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
%	99.99	100	100	100	100	100	100	99.99	100	100	100	·	100.00

$$\text{※ 가동율} = \frac{(A - \text{장애시간})}{A} \times 100, \quad A = \text{월간일수} \times 24\text{시간} \times 60\text{분} \times \text{CPU 수} - \text{전체 정비 환산시간(분)}$$

4. Hamel

가. 장애 내역

번호	일자	일시	장애 경과시간 (분)	장애 환산시간 (분)	증상	분류	조치사항	비고
1	01/01	18:00-18:05	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
2	01/04	11:25-11:30	5	90	gpfs 장애	S/W	reboot	9노드
3	01/06	08:08-08:18	10	100	gpfs 장애	S/W	reboot	5노드
4	01/07	23:40-23:50	10	320	gpfs 장애	S/W	reboot	16노드
5	01/08	10:35-10:40	10	180	system hang	S/W	reboot	9노드
6	01/09	14:40-14:45	5	60	system hang	S/W	reboot	6노드
7	01/09	15:35-15:40	5	80	gpfs 장애	S/W	reboot	8노드
8	01/09	16:00-16:05	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
9	01/09	16:40-16:45	5	30	system hang	S/W	reboot	3노드
10	01/10	22:01-22:06	5	110	system hang	S/W	reboot	11노드
11	01/11	23:50-23:55	5	110	gpfs 장애	S/W	reboot	11노드
12	01/12	15:00-15:05	5	10	gpfs 장애	S/W	reboot	1노드
13	01/12	17:57-18:02	5	10	gpfs 장애	S/W	reboot	1노드
14	01/14	16:47-16:52	5	110	gpfs 장애	S/W	reboot	11노드
15	01/17	14:40-14:45	5	130	gpfs 장애	S/W	reboot	13노드
16	01/18	12:58-13:03	5	160	gpfs 장애	S/W	reboot	16노드
17	01/19	12:55-13:00	5	160	gpfs 장애	S/W	reboot	16노드
18	01/20	04:30-04:35	5	150	system hang	S/W	reboot	15노드
19	01/26	11:48-11:53	5	10	gpfs 장애	S/W	reboot	1노드
20	01/26	16:45-16:50	5	70	gpfs 장애	S/W	reboot	7노드
21	01/26	18:29-18:34	5	10	gpfs 장애	S/W	reboot	1노드
22	01/26	19:43-19:48	5	80	gpfs 장애	S/W	reboot	8노드
23	01/28	11:50-11:55	5	150	gpfs 장애	S/W	reboot	15노드
24	01/29	12:20-12:25	5	20	gpfs 장애	S/W	reboot	2노드
25	01/29	17:26-17:31	5	60	gpfs 장애	S/W	reboot	6노드
26	01/30	12:20-12:25	5	80	gpfs 장애	S/W	reboot	8노드
27	02/01	15:35-15:40	5	80	system hang	S/W	reboot	8노드
28	02/02	02:18-02:28	10	20	system hang	S/W	reboot	1노드
29	02/03	02:19-02:29	10	20	system hang	S/W	reboot	1노드
30	02/05	03:28-03:38	10	20	system hang	S/W	reboot	1노드
31	02/06	19:44-19:49	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
32	02/07	04:32-04:42	10	20	system hang	S/W	reboot	1노드
33	02/10	13:53-13:58	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
34	02/12	00:45-00:55	10	20	gpfs 장애	S/W	reboot	1노드
35	02/12	11:10-11:15	5	100	gpfs 장애	S/W	reboot	10노드
36	02/12	21:54-21:59	5	140	gpfs 장애	S/W	reboot	14노드
37	02/13	06:00-06:10	10	20	system hang	S/W	reboot	1노드
38	02/13	11:05-11:10	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
39	02/13	12:58-13:03	5	10	gpfs 장애	S/W	reboot	1노드
40	02/13	21:05-21:10	5	10	gpfs 장애	S/W	reboot	1노드

번호	일자	일시	장애 경과시간 (분)	장애 환산시간 (분)	증상	분류	조치사항	비고
41	02/13	21:38-21:43	5	60	gpfs 장애	S/W	reboot	6노드
42	02/13	22:08-22:13	5	130	gpfs 장애	S/W	reboot	13노드
43	02/13	22:18-22:23	5	10	gpfs 장애	S/W	reboot	1노드
44	02/14	04:25-04:35	10	20	system hang	S/W	reboot	1노드
45	02/14	10:10-10:15	5	30	gpfs 장애	S/W	reboot	3노드
46	02/14	11:00-11:10	10	360	gpfs 장애	S/W	reboot	18노드
47	02/14	14:30-14:35	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
48	02/14	14:40-14:45	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
49	02/15	03:35-03:45	10	180	system hang	S/W	reboot	9노드
50	02/16	08:22-08:27	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
51	02/17	14:17-14:22	5	20	gpfs 장애	S/W	reboot	2노드
52	02/17	15:51-15:56	5	70	gpfs 장애	S/W	reboot	7노드
53	02/17	23:42-23:52	5	90	gpfs 장애	S/W	reboot	9노드
54	02/18	05:05-05:15	10	20	system hang	S/W	reboot	1노드
55	02/19	10:24-10:34	10	180	gpfs 장애	S/W	reboot	9노드
56	02/19	21:22-21:32	10	80	system hang	S/W	reboot	4노드
57	02/22	00:56-01:06	10	120	gpfs 장애	S/W	reboot	6노드
58	02/22	04:50-05:00	10	20	gpfs 장애	S/W	reboot	1노드
59	02/22	17:35-17:40	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
60	02/25	12:25-12:30	5	90	system hang	S/W	reboot	9노드
61	02/26	11:15-11:20	5	130	system hang	S/W	reboot	13노드
62	02/26	14:30-14:35	5	50	system hang	S/W	reboot	5노드
63	02/26	16:20-16:25	5	30	system hang	S/W	reboot	3노드
64	02/26	21:26-21:31	5	50	gpfs 장애	S/W	reboot	5노드
65	02/28	01:44-01:54	10	160	gpfs 장애	S/W	reboot	8노드
66	02/28	13:20-13:25	5	40	gpfs 장애	S/W	reboot	4노드
67	02/28	19:18-19:23	5	10	gpfs 장애	S/W	reboot	1노드
68	03/07	12:15-12:20	5	150	gpfs 장애	S/W	reboot	15노드
69	03/08	15:55-16:00	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
70	03/08	21:30-21:35	5	50	gpfs 장애	S/W	reboot	5노드
71	03/08	22:00-22:05	5	30	gpfs 장애	S/W	reboot	3노드
72	03/09	05:20-05:25	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
73	03/09	10:21-10:26	5	70	system hang	S/W	reboot	7노드
74	03/09	22:12-22:17	5	160	gpfs 장애	S/W	reboot	16노드
75	03/11	22:52-23:02	10	320	gpfs 장애	S/W	reboot	16노드
76	03/11	23:12-23:22	10	260	gpfs 장애	S/W	reboot	13노드
77	03/12	13:30-13:35	5	70	system hang	S/W	reboot	7노드
78	03/12	15:10-15:15	5	90	gpfs 장애	S/W	reboot	9노드
79	03/12	16:05-16:10	5	10	gpfs 장애	S/W	reboot	1노드
80	03/14	08:40-08:45	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
81	03/20	15:00-15:05	5	10	gpfs 장애	S/W	reboot	1노드
82	03/21	09:45-09:50	5	10	gpfs 장애	S/W	reboot	1노드

번호	일자	일시	장애 경과시간 (분)	장애 환산시간 (분)	증상	분류	조치사항	비고
83	03/23	00:15-00:20	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
84	03/26	16:11-16:16	5	220	gpfs 장애	S/W	reboot	22노드
85	03/26	17:25-17:30	5	60	gpfs 장애	S/W	reboot	6노드
86	03/27	01:15-01:25	10	520	gpfs 장애	S/W	reboot	26노드
87	03/27	04:10-04:20	10	80	system hang	S/W	reboot	4노드
88	03/27	10:00-10:05	5	90	system hang	S/W	reboot	9노드
89	03/27	13:30-13:35	5	180	gpfs 장애	S/W	reboot	18노드
90	03/27	16:20-16:25	5	290	gpfs 장애	S/W	reboot	29노드
91	03/27	17:10-17:15	5	30	gpfs 장애	S/W	reboot	3노드
92	03/27	20:10-20:15	5	200	gpfs 장애	S/W	reboot	20노드
93	03/28	03:24-03:34	10	440	gpfs 장애	S/W	reboot	22노드
94	03/31	19:36-19:46	10	200	gpfs 장애	S/W	reboot	10노드
95	04/02	17:16-17:21	5	20	system hang	S/W	reboot	2노드
96	04/03	02:12-02:22	10	20	system hang	S/W	reboot	1노드
97	04/03	05:20-05:30	10	40	system hang	S/W	reboot	2노드
98	04/04	06:15-06:25	10	80	system hang	S/W	reboot	4노드
99	04/07	11:11-11:16	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
100	04/09	20:06-20:11	5	70	system hang	S/W	reboot	7노드
101	04/10	08:00-08:05	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
102	04/13	07:00-07:10	10	540	system hang	S/W	reboot	27노드
103	04/17	19:17-19:22	5	30	system hang	S/W	reboot	3노드
104	04/17	19:22-19:27	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
105	04/18	17:50-17:55	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
106	04/19	09:50-09:55	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
107	04/19	21:36-21:41	5	60	system hang	S/W	reboot	6노드
108	04/24	18:35-18:40	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
109	04/25	10:40-10:45	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
110	04/27	18:34-18:39	5	20	gpfs 장애	S/W	reboot	2노드
111	04/27	22:25-22:30	5	220	gpfs 장애	S/W	reboot	22노드
112	04/28	02:20-02:30	10	20	gpfs 장애	S/W	reboot	1노드
113	04/29	01:50-02:00	10	360	system hang	S/W	reboot	18노드
114	04/30	06:00-06:10	10	320	system hang	S/W	reboot	16노드
115	04/30	15:13-15:18	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
116	04/30	16:47-16:52	5	10	gpfs 장애	S/W	reboot	1노드
117	05/01	03:15-03:25	10	220	system hang	S/W	reboot	11노드
118	05/01	20:05-20:15	10	60	system hang	S/W	reboot	3노드
119	05/01	22:57-23:07	10	280	gpfs 장애	S/W	reboot	14노드
120	05/02	01:47-01:57	10	20	gpfs 장애	S/W	reboot	1노드
121	05/02	02:07-02:17	10	40	system hang	S/W	reboot	2노드
122	05/02	14:30-14:35	5	80	gpfs 장애	S/W	reboot	8노드
123	05/02	14:50-14:55	5	20	system hang	S/W	reboot	2노드
124	05/06	08:15-08:25	10	60	system hang	S/W	reboot	3노드

번호	일자	일시	장애 경과시간 (분)	장애 환산시간 (분)	증상	분류	조치사항	비고
125	05/06	17:10-17:15	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
126	05/10	01:08-01:18	10	40	system hang	S/W	reboot	2노드
127	05/10	17:40-17:45	5	50	gpfs 장애	S/W	reboot	5노드
128	05/11	00:25-00:35	10	60	system hang	S/W	reboot	3노드
129	05/12	04:15-04:25	10	160	system hang	S/W	reboot	8노드
130	05/14	21:35-21:40	5	30	system hang	S/W	reboot	3노드
131	05/15	07:05-07:15	10	100	system hang	S/W	reboot	5노드
132	05/16	15:15-15:20	5	20	system hang	S/W	reboot	2노드
133	05/18	01:15-01:25	10	80	system hang	S/W	reboot	4노드
134	05/18	02:35-02:45	10	20	system hang	S/W	reboot	1노드
135	05/21	13:49-13:54	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
136	05/22	06:00-06:10	10	20	system hang	S/W	reboot	1노드
137	05/23	12:45-12:50	5	60	system hang	S/W	reboot	6노드
138	05/23	20:25-20:30	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
139	05/25	13:10-13:15	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
140	05/25	20:35-20:40	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
141	05/25	20:40-20:45	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
142	05/26	17:55-18:00	5	20	system hang	S/W	reboot	2노드
143	05/28	00:45-00:55	10	20	system hang	S/W	reboot	1노드
144	05/28	17:05-17:10	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
145	05/28	20:15-20:20	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
146	05/30	10:02-10:07	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
147	05/30	10:42-10:47	5	20	system hang	S/W	reboot	2노드
148	05/30	11:05-11:10	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
149	05/30	13:35-13:40	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
150	05/30	15:39-15:44	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
151	06/01	09:10-09:15	5	10	gpfs 장애	S/W	reboot	1노드
152	06/01	10:50-10:55	5	10	gpfs 장애	S/W	reboot	1노드
153	06/06	12:33-12:38	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
154	06/07	10:00-10:05	5	280	gpfs 장애	S/W	reboot	28노드
155	06/07	11:00-11:05	5	250	gpfs 장애	S/W	reboot	25노드
156	06/07	13:30-13:35	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
157	06/07	18:55-19:00	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
158	06/08	06:34-06:44	10	20	system hang	S/W	reboot	1노드
159	06/11	06:00-06:10	10	20	system hang	S/W	reboot	1노드
160	06/13	07:35-07:45	10	20	system hang	S/W	reboot	1노드
161	06/13	09:05-09:10	5	40	system hang	S/W	reboot	4노드
162	06/13	10:50-10:55	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
163	06/13	22:22-22:27	5	20	system hang	S/W	reboot	2노드
164	06/13	22:50-22:55	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
165	06/14	14:43-14:48	5	40	system hang	S/W	reboot	4노드
166	06/15	19:45-19:50	5	50	system hang	S/W	reboot	5노드

번호	일자	일시	장애 경과시간 (분)	장애 환산시간 (분)	증상	분류	조치사항	비고
167	06/15	23:45-23:55	10	20	system hang	S/W	reboot	1노드
168	06/18	00:45-00:55	10	20	gpfs 장애	S/W	reboot	1노드
169	06/18	02:10-02:20	10	480	gpfs 장애	S/W	reboot	24노드
170	06/18	06:11-06:21	10	20	system hang	S/W	reboot	1노드
171	06/18	06:16-06:26	10	20	system hang	S/W	reboot	1노드
172	06/18	13:55-14:05	10	40	system hang	S/W	reboot	2노드
173	06/18	23:45-23:55	10	160	system hang	S/W	reboot	8노드
174	06/22	20:48-20:53	5	20	system hang	S/W	reboot	2노드
175	06/25	17:32-17:37	5	20	system hang	S/W	reboot	2노드
176	06/26	17:33-17:38	5	20	system hang	S/W	reboot	2노드
177	07/11	16:20-16:25	5	80	gpfs 장애	S/W	reboot	8노드
178	07/13	15:55-16:00	5	80	system hang	S/W	reboot	8노드
179	07/13	16:30-16:35	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
180	07/14	14:22-14:27	5	40	system hang	S/W	reboot	4노드
181	07/15	07:00-07:10	10	20	system hang	S/W	reboot	1노드
182	07/16	21:45-21:50	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
183	07/16	21:50-21:55	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
184	07/16	23:46-23:56	10	40	system hang	S/W	reboot	2노드
185	07/27	05:55-06:05	10	280	system hang	S/W	reboot	14노드
186	08/01	14:25-14:30	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
187	08/09	00:30-00:40	10	60	system hang	S/W	reboot	3노드
188	08/09	00:35-00:45	10	20	system hang	S/W	reboot	1노드
189	08/10	00:40-00:50	10	20	system hang	S/W	reboot	1노드
190	08/11	03:04-03:14	10	20	system hang	S/W	reboot	1노드
191	08/11	07:10-07:20	10	40	system hang	S/W	reboot	2노드
192	08/13	06:15-06:20	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
193	08/14	12:30-12:35	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
194	08/15	11:55-12:00	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
195	08/18	09:50-09:55	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
196	08/18	13:00-13:05	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
197	08/19	11:20-11:25	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
198	08/22	03:25-03:35	10	20	gpfs 장애	S/W	reboot	1노드
199	08/25	11:40-11:45	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
200	08/25	17:10-17:15	5	70	system hang	S/W	reboot	7노드
201	08/27	00:10-00:15	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
202	08/27	15:55-16:00	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
203	08/27	16:10-16:15	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
204	08/30	01:50-02:00	10	20	system hang	S/W	reboot	1노드
205	08/30	06:50-07:00	10	200	system hang	S/W	reboot	10노드
206	08/30	16:20-16:30	5	120	gpfs 장애	S/W	reboot	12노드
207	08/30	18:25-18:30	5	140	system hang	S/W	reboot	14노드
208	09/02	03:25-03:35	10	80	system hang	S/W	reboot	4노드

번호	일자	일시	장애 경과시간 (분)	장애 환산시간 (분)	증상	분류	조치사항	비고
209	09/03	08:50-08:55	5	40	system hang	S/W	reboot	4노드
210	09/04	10:30-10:35	5	130	system hang	S/W	reboot	13노드
211	09/04	19:07-19:12	5	180	system hang	S/W	reboot	18노드
212	09/05	13:30-13:35	5	30	system hang	S/W	reboot	3노드
213	09/05	13:50-13:55	5	60	system hang	S/W	reboot	6노드
214	09/06	02:20-02:30	10	20	system hang	S/W	reboot	1노드
215	09/07	02:15-02:25	10	20	system hang	S/W	reboot	1노드
216	09/07	15:40-15:45	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
217	09/09	18:25-18:30	5	100	gpfs 장애	S/W	reboot	10노드
218	09/10	00:45-00:55	10	100	system hang	S/W	reboot	5노드
219	09/10	17:45-17:50	5	20	system hang	S/W	reboot	2노드
220	09/11	09:03-09:08	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
221	09/11	13:35-13:40	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
222	09/11	16:30-16:35	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
223	09/11	17:30-17:35	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
224	09/12	04:03-04:13	10	1400	system hang	S/W	reboot	70노드
225	09/12	18:30-18:35	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
226	09/16	19:40-19:50	10	540	gpfs 장애	S/W	reboot	27노드
227	09/17	21:00-21:05	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
228	09/17	21:10-21:15	5	20	system hang	S/W	reboot	2노드
229	09/18	03:50-04:00	10	80	system hang	S/W	reboot	4노드
230	09/18	05:30-05:40	10	20	system hang	S/W	reboot	1노드
231	09/18	20:25-20:30	5	130	system hang	S/W	reboot	13노드
232	09/18	21:00-21:05	5	200	system hang	S/W	reboot	20노드
233	09/19	18:55-19:00	5	170	gpfs 장애	S/W	reboot	17노드
234	09/20	02:25-02:35	10	200	system hang	S/W	reboot	10노드
235	09/20	20:55-21:00	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
236	10/07	08:00-08:10	10	20	gpfs 장애	S/W	reboot	1노드
237	10/07	08:30-08:40	10	20	system hang	S/W	reboot	1노드
238	10/07	15:40-15:45	5	130	system hang	S/W	reboot	13노드
239	10/08	15:30-15:35	5	70	system hang	S/W	reboot	7노드
240	10/10	09:55-10:00	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
241	10/10	19:35-19:40	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
242	10/11	16:35-16:40	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
243	10/11	18:48-18:53	5	20	system hang	S/W	reboot	2노드
244	10/15	20:42-20:47	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
245	10/16	13:50-13:55	5	10	gpfs 장애	S/W	reboot	1노드
246	10/16	16:05-16:10	5	10	gpfs 장애	S/W	reboot	1노드
247	10/16	17:55-18:00	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
248	10/16	18:00-18:05	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
249	10/16	20:05-20:10	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
250	10/16	21:00-21:05	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드

번호	일자	일시	장애 경과시간 (분)	장애 환산시간 (분)	증상	분류	조치사항	비고
251	10/16	21:50-21:55	5	20	system hang	S/W	reboot	2노드
252	10/17	13:40-13:45	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
253	10/18	04:54-05:04	10	20	system hang	S/W	reboot	1노드
254	10/19	01:20-01:30	10	20	system hang	S/W	reboot	1노드
255	10/20	11:30-11:40	10	20	system hang	S/W	reboot	1노드
256	10/21	15:30-15:35	5	60	system hang	S/W	reboot	6노드
257	10/23	13:40-13:45	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
258	10/23	19:00-19:05	5	70	system hang	S/W	reboot	7노드
259	10/25	04:25-04:35	10	80	gpfs 장애	S/W	reboot	4노드
260	10/25	17:40-17:45	5	10	gpfs 장애	S/W	reboot	1노드
261	10/26	02:00-02:10	10	60	system hang	S/W	reboot	3노드
262	10/27	09:00-09:05	5	100	system hang	S/W	reboot	10노드
263	10/27	09:20-09:25	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
264	10/29	05:25-05:35	10	20	system hang	S/W	reboot	1노드
265	10/30	11:20-11:25	5	40	system hang	S/W	reboot	4노드
266	10/30	13:05-13:10	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
267	10/31	21:45-21:50	5	60	system hang	S/W	reboot	6노드
268	11/03	00:05-00:15	10	60	system hang	S/W	reboot	3노드
269	11/06	20:54-20:59	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
270	11/08	14:30-14:35	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
271	11/13	12:25-12:30	5	130	gpfs 장애	S/W	reboot	13노드
272	11/13	21:50-21:55	5	20	system hang	S/W	reboot	2노드
273	11/13	22:30-22:35	5	20	system hang	S/W	reboot	2노드
274	11/15	06:55-07:05	10	20	system hang	S/W	reboot	1노드
275	11/21	12:30-12:35	5	30	system hang	S/W	reboot	3노드
276	11/23	04:30-04:40	10	280	system hang	S/W	reboot	14노드
277	11/25	03:25-03:35	10	280	system hang	S/W	reboot	14노드
278	11/25	16:10-16:15	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
279	11/26	22:25-22:30	5	150	system hang	S/W	reboot	15노드
280	11/26	23:25-23:30	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
281	11/27	16:00-16:10	10	220	system hang	S/W	reboot	11노드
282	11/27	18:20-18:25	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
283	11/27	18:30-18:35	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
284	11/27	23:20-23:30	10	220	system hang	S/W	reboot	11노드
285	11/28	10:10-10:20	10	240	system hang	S/W	reboot	12노드
286	11/30	00:40-00:50	10	220	system hang	S/W	reboot	11노드
287	11/30	17:05-17:10	5	60	system hang	S/W	reboot	6노드
288	12/01	06:40-06:50	10	100	system hang	S/W	reboot	5노드
289	12/02	04:10-04:20	10	20	system hang	S/W	reboot	1노드
290	12/08	14:40-14:45	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
291	12/10	10:45-10:50	5	20	gpfs 장애	S/W	reboot	2노드
292	12/10	18:00-18:05	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드

번호	일자	일시	장애 경과시간 (분)	장애 환산시간 (분)	증상	분류	조치사항	비고
293	12/11	05:10-05:15	5	10	system hang	S/W	reboot	1노드
294	12/12	03:30-03:40	10	100	gpfs 장애	S/W	reboot	5노드
295	12/12	05:40-05:50	10	240	system hang	S/W	reboot	12노드
296	12/12	11:10-11:15	10	80	gpfs 장애	S/W	reboot	4노드
297	12/12	16:00-16:05	5	50	system hang	S/W	reboot	5노드
298	12/12	16:15-16:20	5	20	system hang	S/W	reboot	2노드
299	12/12	17:40-17:50	10	100	gpfs 장애	S/W	reboot	5노드
300	12/12	17:50-17:55	5	30	system hang	S/W	reboot	3노드
301	12/14	07:07-07:17	10	20	system hang	S/W	reboot	1노드
			1,995	22,320				

나. 정비 내역

번호	일자	일시	정비 경과시간 (분)	정비 환산시간 (분)	조치사항	구분	비고
1	01/15	09:40 ~ 10:12	32	64	node085 DISK 교체	EM	
2	02/02	13:12 ~ 13:39	27	54	node147 DISK 교체	EM	
3	02/04	09:00 ~ 2/5 01:35	995	509,440	원내 전기작업으로 인한 정기점검(node159 : Myrinet Spine Card 교체)	PM	
4	02/28	16:20 ~ 17:37	77	154	node186 Disk 교체	EM	
5	05/04	09:07 ~ 09:36	29	58	node106 Disk 교체	EM	
6	06/28	10:06 ~ 10:36	30	60	node090 Disk 교체	EM	
7	08/06	09:00 ~ 8/7 09:00	1,440	737,280	정기 점검 node009, 186, 196 CPU 교체 node068 Myrinet Spine Card 교체 node116 Myrinet Card 교체	PM	
8	08/10	10:30 ~ 10:57	27	54	node207 Disk 교체	EM	
9	08/19	11:30 ~ 16:20	290	580	node186 CPU 교체	EM	
10	08/21	10:30 ~ 12:00	90	180	node186 보드 교체	EM	
11	08/21	13:30 ~ 14:00	30	60	db02 Myrinet Card 교체	EM	
12	09/13	22:15 ~ 22:45	30	60	node196 Disk 교체	EM	
13	09/20	16:20 ~ 16:30	10	20	node200 Myrinet Card 교체	EM	
14	10/01	09:10 ~ 10:45	95	48,640	정기점검	PM	
15	10/10	09:50 ~ 10:15	25	50	node014 Disk 교체	EM	
16	10/16	09:40 ~ 09:50	10	20	node028 Myrinet Card 교체	EM	
17	10/29	11:12 ~ 11:22	10	20	node126 Myrinet Card 교체	EM	
18	11/19	15:50 ~ 16:20	30	60	node082 Disk 교체	EM	
계			3,277	1,296,854			

다. 가동율 현황

월	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
%	99.99	99.99	99.98	99.99	99.99	99.99	99.99	99.99	99.98	99.99	99.99	99.99	99.99

$$\text{※ 가동율} = \frac{(A - \text{장애시간})}{A} \times 100, A = \text{월간일수} \times 24\text{시간} \times 60\text{분} \times \text{CPU 수} - \text{전체정비환산시간(분)}$$

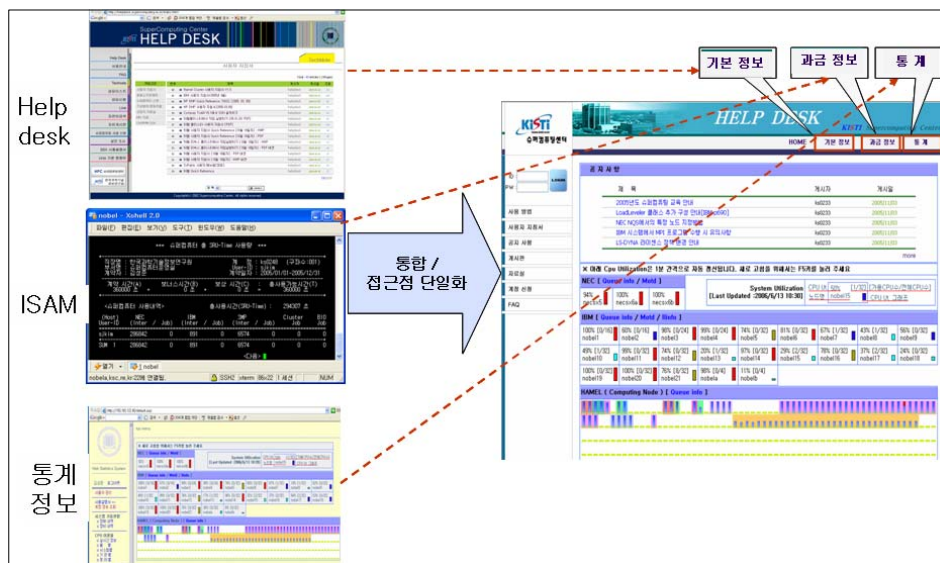
부록 2. 슈퍼컴퓨터 통합 Helpdesk

1. 개요

- 기존 슈퍼컴사업팀에서는 슈퍼컴사용자들에게 과금 정보, 기본 시스템 사용정보 및 통계 정보를 다음과 같은 방식으로 제공하고 있었음.
 - 사용자가 슈퍼컴을 사용한 자원 사용량에 대한 정보는 과금 정보를 제공하는 명령어 기반의 ISAM이라는 별도의 프로그램을 통해서 확인
 - 슈퍼컴 사용과 관련한 각 시스템별 사용안내 지침서, 질의 내용을 정리한 FaQ 등은 helpdesk 홈페이지를 통해서 확인
 - 슈퍼컴퓨터들의 자원 활용 통계 정보는 웹 통계 서버를 통해 확인

- 여러 가지 정보를 얻기 위해서 혼재 되어 있는 사용자 정보 제공 방식을 하나의 웹 포탈을 통해서 제공함으로써 슈퍼컴퓨터 관련 정보를 얻기 위한 사용자의 접근점 단일화 및 정보 제공 능력 강화였다. 현재 이 통합 헬프데스크는 전체 사용자에게 오픈되었으며, KIST 내부 사용자의 경우 확인 절차를 통해서 기존 통계 시스템에서 제공하는 전체 통계 항목들을 조회할 수 있으며, 일반 사용자는 제한된 내용만을 조회할 수 있다.

2. 개발 환경



helpdesk 포탈 구성도

3. 제공 기능

■ 기본 정보

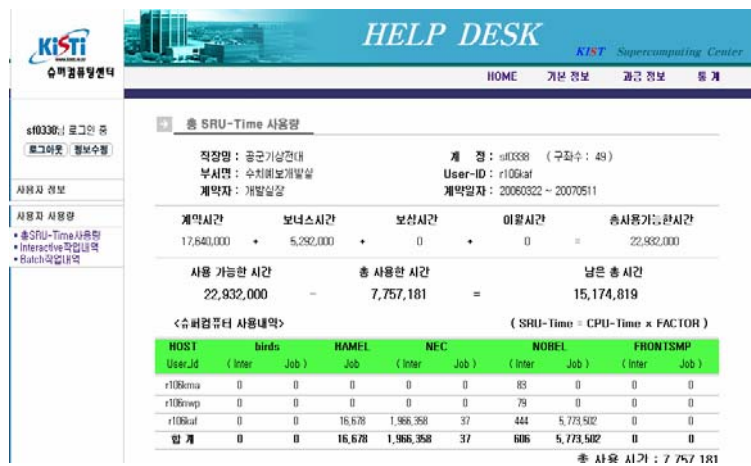
- 사용자 지침서 : 기존 게시판을 통한 자료의 배포는 여러 가지 보안문제를 야기 시키기 때문에 HTML 문서를 통한 지침서 배포로 변경
- 사용자 계정 신청 : 슈퍼컴퓨터 사용을 위한 신청서를 웹을 통해서 작성·제출
- 전체 시스템 정기 점검 일정/공지사항/FaQ와 같은 슈퍼컴퓨터 관련 기본 정보 제공
- 슈퍼컴퓨터 News Letter 발송 및 조회 기능 제공

■ 과금 정보

- 총 SRU 시간 조회 : 사용자가 현재까지 사용한 전체 자원 정보 조회
- 상세 작업 내역 조회 : 사용자가 현재까지 사용한 batch/interactive 작업별 상세 사용 내역 정보를 제공

■ 통계 정보

- 통계 정보는 정보의 특성상 모든 정보를 일반사용자에게 오픈할 수 없기 때문에 내부 사용자와 외부 일반 사용자를 구분하여 메뉴를 구성하였음
- 일반 사용자 제공 정보
 - * 실시간 시스템 정보
 - * 기관별 CPU 이용율
 - * 분야별 CPU 이용율
 - * 응용 S/W별 사용량 통계
- 내부 사용자 제공 정보
 - * 장애/정비 내역 [개요/월별 내역/상세 내역]
 - * CPU 이용율 [실시간정보/월별/시스템별/기관별/분야별 등]
 - * CPU 제공시간 [계정별/Top 기관별/Top 사용자별/기관별 제공내역 등]
 - * Queue 통계 [작업 처리 건수/ 시스템별 큐 정보]
 - * 사용자 통계 [Login 현황/구좌수]
 - * Storage 통계 [파일시스템/백업 통계]



[화면 1] 과금정보 - 총 SRU Time 사용량 조회 화면

구좌수

구분	무료회원	학술재단	견학과제	회원제	중소기업	총액회원	Grand Challenge	내부사용자	계
구좌수	90	340	1,310	860	25	179	198	235	3,237

주) 총액회는 100만원 기준으로 하여 환산한 구좌수이고, Grand Challenge는 IBM p690 시스템 1노드를 85일 동안 사용한 경우의 CPU 시간을 구좌수로 환산한 것임.

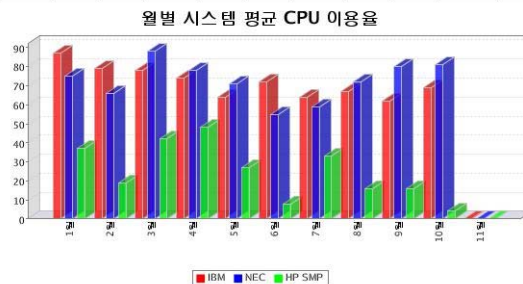


[화면 2] 사용자 통계 - 구좌수 현황 화면

월별 정보

검색년도: [2005]

구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	평균
IBM	87	79	78	74	64	72	64	67	62	69	0	65
NEC	75	66	88	78	71	55	59	72	80	81	0	66
HP SMP	37	19	42	48	27	8	33	16	16	4	0	23



[화면 3] CPU 이용율 - 월별 정보 조회 화면

→ 시스템별(계정) 제공 내역

시작일자 [20051101] date 종료일자 [20051130] date 검색

(단위 : 시간)

구분	HP SMP	NEC	IBM	HAMEL	계
회원제	0	0	31	10,368	10,397
홍역회원	0	0	0	0	0
전락과제	2	2	87	12,630	12,718
학술재단	0	0	76	0	75
중소기업	390	0	2	0	392
Grand Challenge	732	0	10	8,805	9,546
내부사용자	802	332	367	20,527	22,025
Grid 지원과제	98	4,631	37	6	4,769
무료회원	2,508	533	369	18,914	22,322
계	4,528	5,494	975	71,247	82,244

[화면 4] CPU 제공시간-계정별 시스템 사용 내역

→ 시스템별 통계

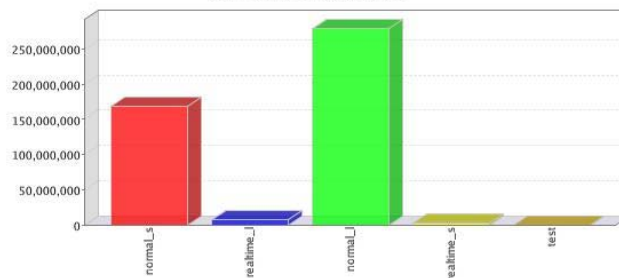
시스템선택 : [HP SMP] 시작일자 [20041101] date 종료일자 [20051109] date 검색

구분: 큐별 일자별 사용자별 기관별

그래프: 총CPU시간 작업수 T/C

큐이름	작업개수	평균CPU 개수	평균대기 시간(S)	평균CPU 시간(S)	평균1CPU 시간(S)	평균 Turnaround 시간(S)	평균 T/C	평균메모리 사용량 (MB)
normal_s	3,888	1.2	4,640.7	43,364.0	37,898.6	41,397.5	1.09	150
realtime_l	32	1.0	12,198.9	213,135.4	213,135.4	128,259.1	0.6	522
normal_l	3,772	1.4	4,236.0	73,786.0	54,245.0	43,083.7	0.79	318
realtime_s	115	1.0	8,895.1	21,860.0	21,860.0	30,808.7	1.41	123
test	14	1.0	9.3	1.0	1.0	61.1	61.14	2

큐별 총 CPU 시간T/C



[화면 5] Queue 통계 - 시스템별 조회 화면