

유전체분석용 슈퍼컴퓨팅 시스템 기술

[슈퍼컴퓨터와 유전체분석 솔루션의 만남으로 개인 맞춤형 의료 서비스 실현 눈앞에]

○ 과제개요

- ▶ 연구과제명 : 유전체분석용 슈퍼컴퓨팅 시스템 개발(한국전자통신연구원 연구개발지원사업, 미래창조과학부)
- ▶ 총연구기간 : 2011.3.~2016.2.

○ 연구배경 및 필요성 [유전체 데이터를 고속으로 분석 처리하는 고성능컴퓨팅 시스템 필요]

- ▶ 유전체 기반 개인 맞춤 의료시대 도래에 대비하고 슈퍼컴퓨팅 시스템 자립화 실현을 위해 「유전체 데이터 분석에 특화된 고성능 컴퓨팅 시스템」 기술선점 필요

○ 주요 연구성과 [110 TFs 슈퍼컴 시제품]

- ▶ PCI Express 시스템 네트워크 장치 기반 계산성능 가속 노드
 - ✧ PCIe Gen3 기반 32/64 Gbps급(단방향/양방향) 시스템 네트워크 개발, PCI Express 기반 low-latency 시스템 네트워크 프로토콜 처리 SW 개발
- ▶ 성능 가속 시스템 SW
 - ✧ 융합시스템 실행지원 SW : 원격 유휴 메모리를 활용한 고성능 메모리 블록 디스크 지원
 - ✧ 다중 노드간 메모리 확장 SW : 인피니밴드 기반 원격 메모리 블록 디바이스
 - ☞ [사업화] (주)알티베이스 기술이전(2015년)
- ▶ 저장장치 입출력 가속 및 전력 절감 SW(MAHA-FS)
 - ✧ 경쟁제품(Lustre) 대비 쓰기 성능 동등, 읽기 성능 124.6% 우수(TTA 시험), 전력절감 효율 도전목표 60% 달성
 - ☞ [사업화] (주)글루시스 기술이전(2015년)
- ▶ 고성능 바이오 응용SW
 - ✧ Allele counting 정렬 및 결과 병합 : GPGPU로 병렬수행
 - ☞ [사업화] (주)신테카바이오 기술이전(2015년)

※ 연구소 기업 (주)신테카바이오(대표 정종선) 사업화 지원(2014.4.~, 바이오 응용 특화형 슈퍼컴퓨팅 시스템 기술)

○ 성과 우수성 [유전체 분석 특화의 고성능, 저비용, 고용량 슈퍼컴퓨팅 시스템]

- ▶ 페타바이트급 고용량 저비용 스토리지 핵심기술 개발(경쟁제품 대비 ½비용, 세계 최고 성능 효율 제공)
- ▶ 시스템 운용과 유전체 분석 파이프라인을 최적화하고 계산 성능을 가속화하여 유전체 분석 성능 30% 이상 향상
- ▶ 세계 최고 수준의 입출력 가속 메타데이터 성능 기술, 세계 동급 수준 입출력 효율 기술 개발
- ▶ 연구시제품이 세계 최대 규모의 인간 암유전체 프로젝트를 추진하는 국제암유전체컨소시엄(ICGC)의 세계 6대 데이터센터로 지정·운영 중임

*ICGC : International Cancer Genome Consortium(2,000여명의 연구자가 80여종 이상의 암유전체 변이 연구)

*ICGC 데이터센터 : 시카고대학, 텍사스슈퍼컴센터(TACC), 일본 동경대의료과학연구소, 스페인 바르셀로나 대학, 유럽바이오정보연구소, 한국 ETRI

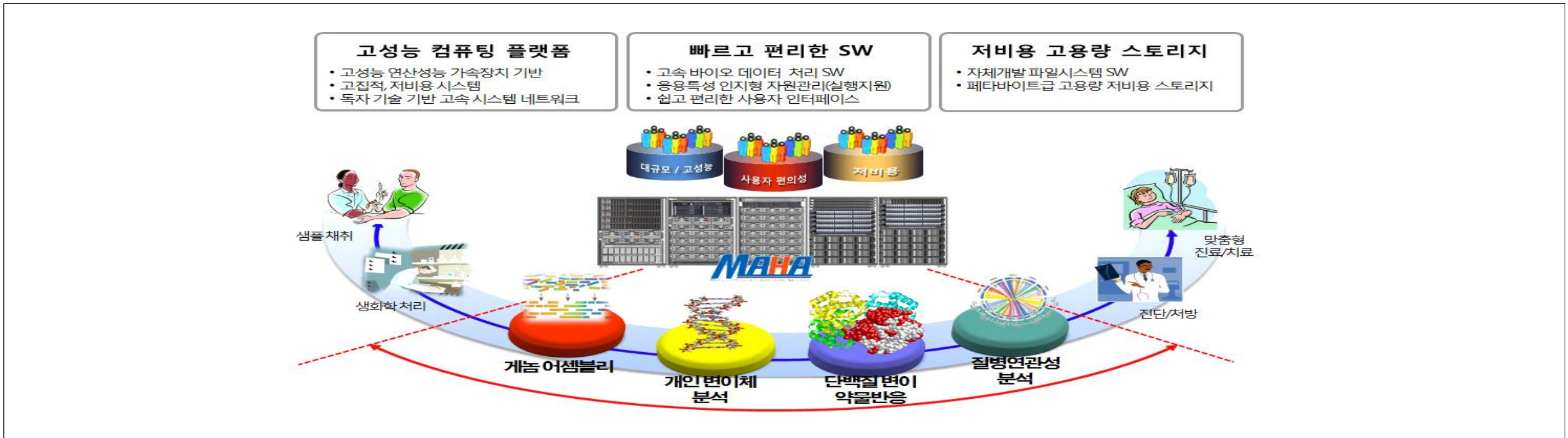
○ **예상 파급효과** [슈퍼컴퓨터 기반 바이오 융합 신산업 창출 및 2020년 바이오·유전체 경제 진입 견인]

- ▶ (기술개발 촉진효과) 고성능·저비용·대용량 유전체 분석 기반의 신약 개발, 맞춤형 의료 서비스 및 질병 예측 등 바이오·ICT 융합 관련 연구 활성화
- ▶ (경제 활성화 효과) 2017년~2020년까지 약 5조 7,790억 원의 생산유발, 2조 4,141억 원의 부가가치 유발, 3만 4,193명의 고용유발 효과 창출 전망
- ▶ (산업 간 융합 효과) 유전체 분석 관련 시퀀싱 시장, 생명정보학 시장, 시스템바이오 등 분야에 활용되어 생산성 증대 및 신산업 글로벌 경쟁력 향상에 기여
- ▶ (국가·사회적 파급효과) 유전체 분석 특화의 슈퍼컴퓨팅 시스템 적용을 통하여 ①유전체분석 비용이 초기 구축단계에서 50% 비용 절감 ②유전체 분석시간 단축 ③환자 맞춤형 질병 예측 등을 통해 '유전체 분석 1000불 시대' 현실화 및 '개인 맞춤형 예방 위주 건강관리'로 보건 지출 비용 및 의료비 절감 실현

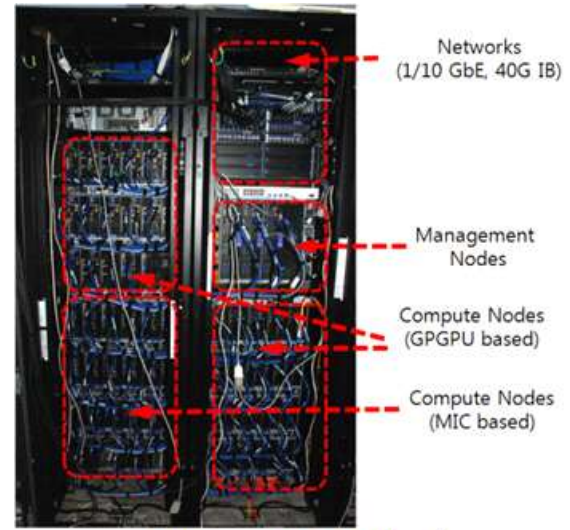
○ **참여연구원** [책임자 : SW콘텐츠연구소 고성능컴퓨팅연구부 고성능컴퓨팅시스템연구실 최완]

- ▶ **SW·콘텐츠연구소** [고성능컴퓨팅연구부, 바이오의료IT연구부, 자동통역·언어지능연구부, SW·콘텐츠원천연구그룹, SW·콘텐츠미래기술연구실, 품질보증연구실]
고광원 김강호 김대희 김동오 김민호 김병섭 김영균 김영우 김영창 김영철 김영호 김원영 김재열 김진삼 김학영 김홍연 남궁한 런예 박상규 박유미 박정숙 박정현 배승조 손덕주 안신영 우영춘 이규철 이상민 이상민 이지현 임명은 임은지 전승협 정병권 정호열 진기성 차규일 차명훈 차승준 최원혁 최재훈 최정란 최현화 한영웅
- ▶ **초연결통신연구소** [정보보호연구본부]
허세영 황승구

○ **기술 개념도**



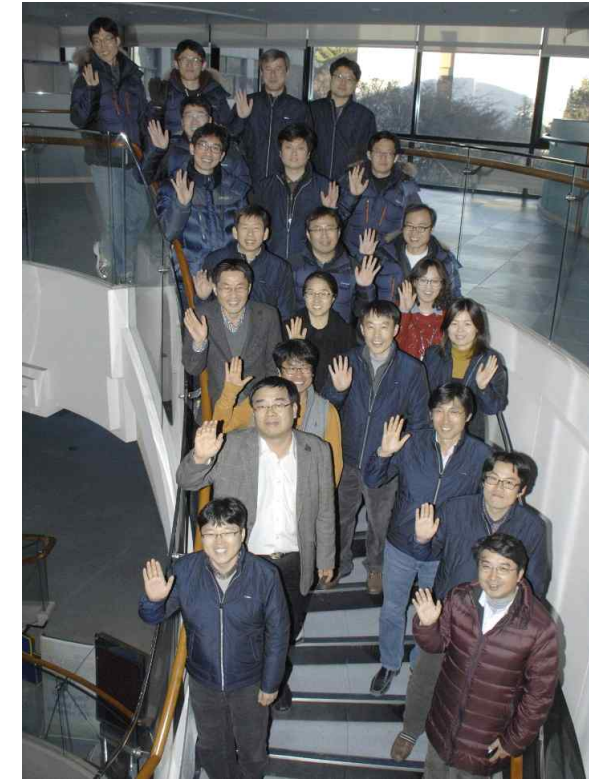
○ 연구성과물 및 연구진 사진



<100 TFs MAHA 시스템>



<시스템 구축>



<연구진 사진>