

# SPRI Forum

## 과학기술연구에서의 소프트웨어 활용 개선 방안

김석원

소프트웨어정책연구소

2014-10-14

소프트웨어 중심사회의 Think Tank



## • 경험적 과학

- 자연현상을 직관으로 설명

## • 이론적 과학

- 케플러, 뉴턴 이후 모델과 일반화로 설명

## • 계산적 과학 (분기)

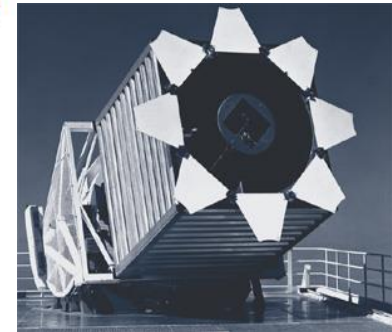
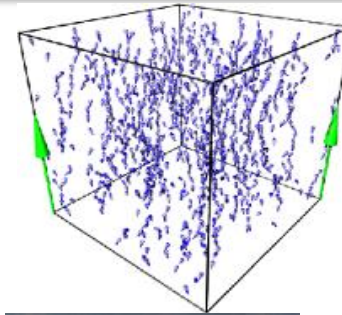
- 이론적 모델이 복잡해지며 해석적으로 풀기가 어려워져서 시뮬레이션으로 검증

## • 데이터 중심 연구

- 시뮬레이션 데이터와 실험 데이터의 폭증에 의해 생성되는 대용량 데이터를 소프트웨어로 분석하여 연구



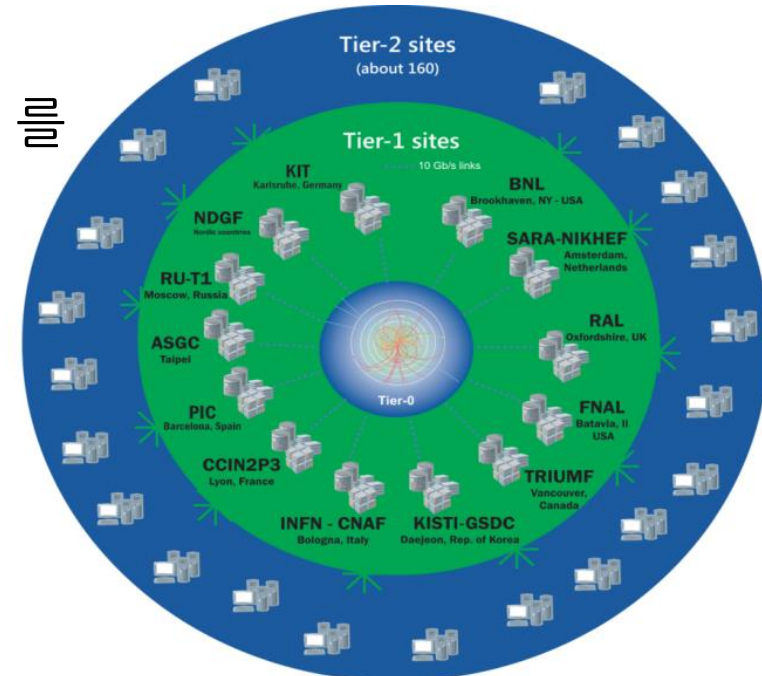
$$\left(\frac{\dot{a}}{a}\right)^2 = \frac{8\pi G}{3}\rho - \frac{kc^2}{a^2}$$



- 2020년의 과학자는 컴퓨터 전문가 수준의 지식 필요
  - 정보 처리의 기본 원리와 기술
  - 시뮬레이션의 효과와 한계에 대한 이해
  - 대형 소프트웨어 시스템의 개발, 시험, 개선에 필요한 개념과 도구
- 컴퓨터과학자는 자연과학자와의 협업을 통해 기술을 적용할 뿐 아니라 새로운 문제를 각성
  - 웹의 개발은 물리학의 필요에서 시작
  - 센서네트워크에서 새로운 네트워크 프로토콜과 알고리즘 개발
- Applied Computing, Computational Science의 중요성이 증가
- 수학과 과학이 서로 협력하여 발전했듯이 과학과 컴퓨팅이 협력하고 영감을 주고받으며 발전하는 시대가 될 것임

# Large Hadron Collider

- 양자역학 실험을 위해 스위스와 프랑스에 걸쳐 건설된 대형 강입자 충돌기 (지하 100m, 둘레 27km)
- 매년 30페타바이트의 데이터 생성
- 데이터의 분석, 저장, 관리를 위해 40여개국 170여 기관이 참여하는 Worldwide LHC Computing Grid 를 운영하여 분산 병렬 처리
- KISTI-GSDC (Global Science Data-hub Center)가 2014년에 Tier 1 기관 승인

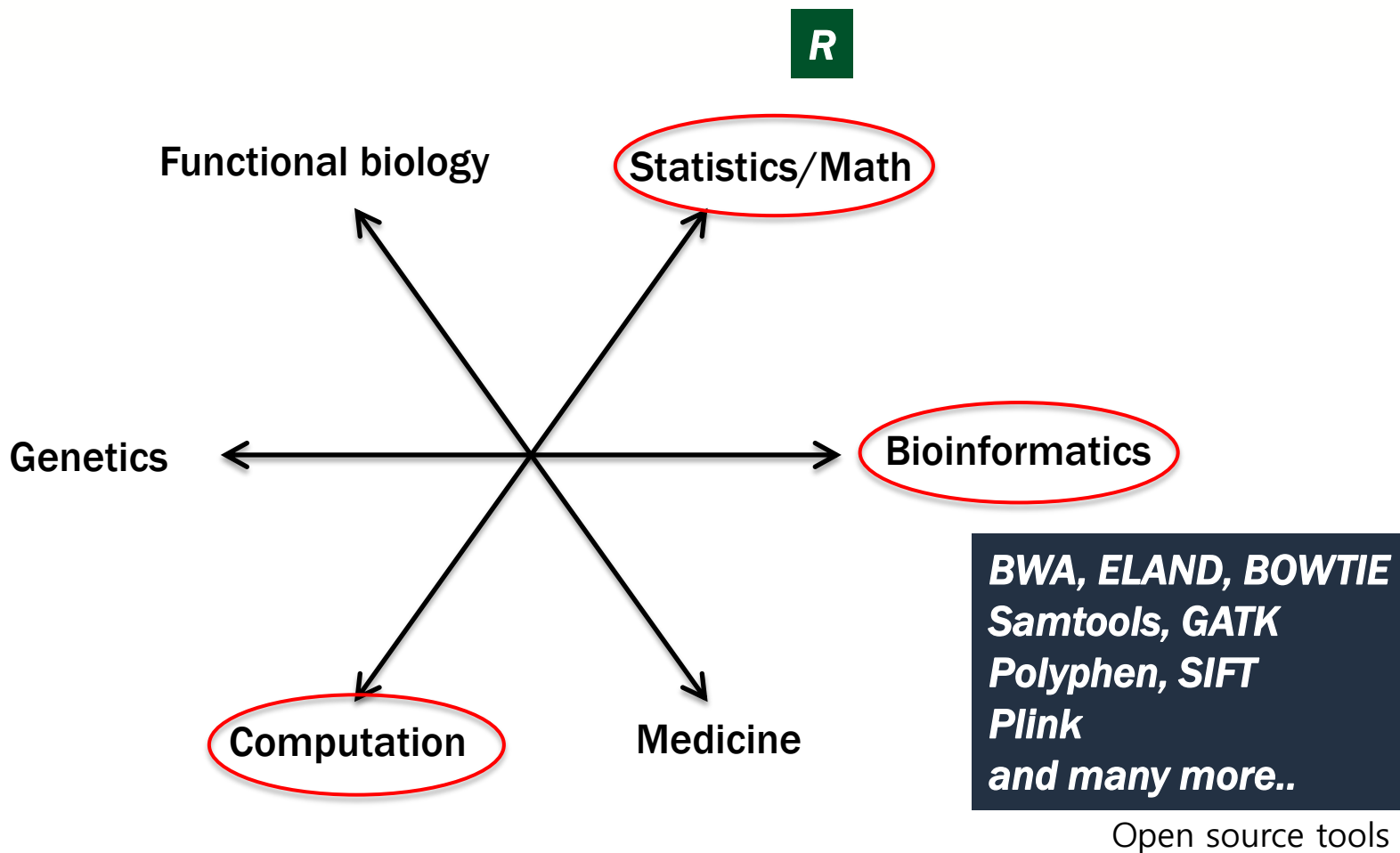




- 최초의 Human Genome은 13년간('90-'03) 3조원 소요
- 2014년: 3일, \$1000/person
- 1명당 1.5테라바이트 데이터 생성
- 분석이 bottleneck
  - 스트링 얼라인, 매칭, 조합
  - 검색, 시각화, 해석 및 추론
  - 저장, 전송, 압축, 인덱싱, ...



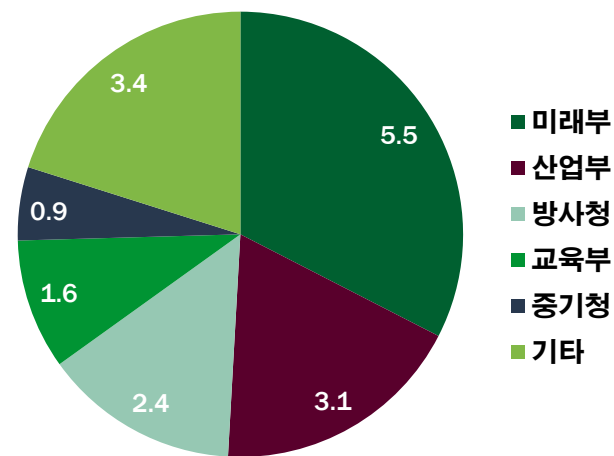
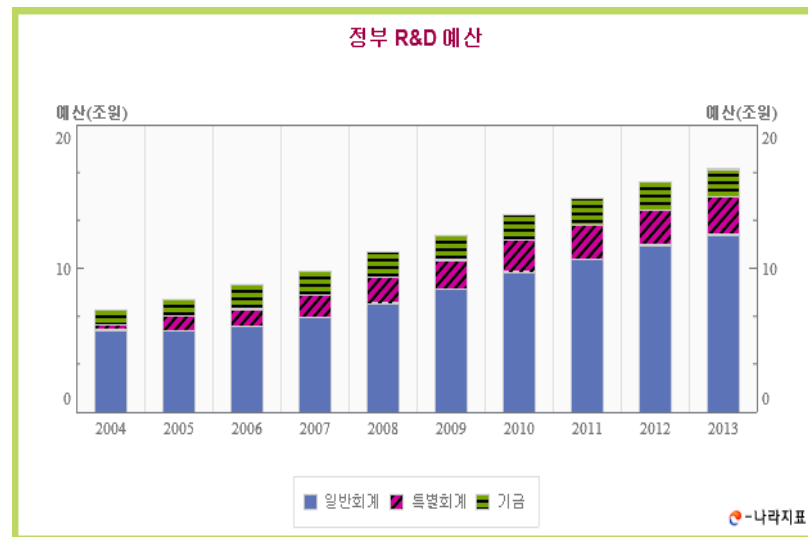
Type	Per sample		
	WGS(70X)	WES(100X)	RNA-seq
Fastq (.gz)	90G	3G	3G
BWA BAM	300G	8G	8G
GATK BAM	300G	8G	8G
Pileup	400G	10G	
Pindel	1.3G	200M	
VarScan	86.2M	20M	
CNV & SV	200M	45M	
Others	300G	8G	8G
<b>Total Size</b>	<b>~1.5 Tb</b>	<b>~40G</b>	<b>~27G</b>



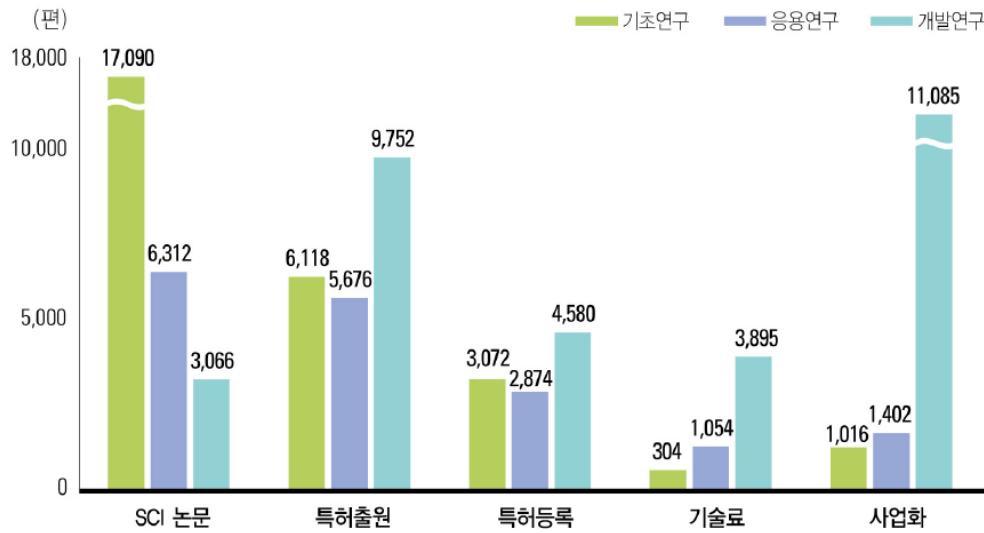
70% dry, 30% wet experiment



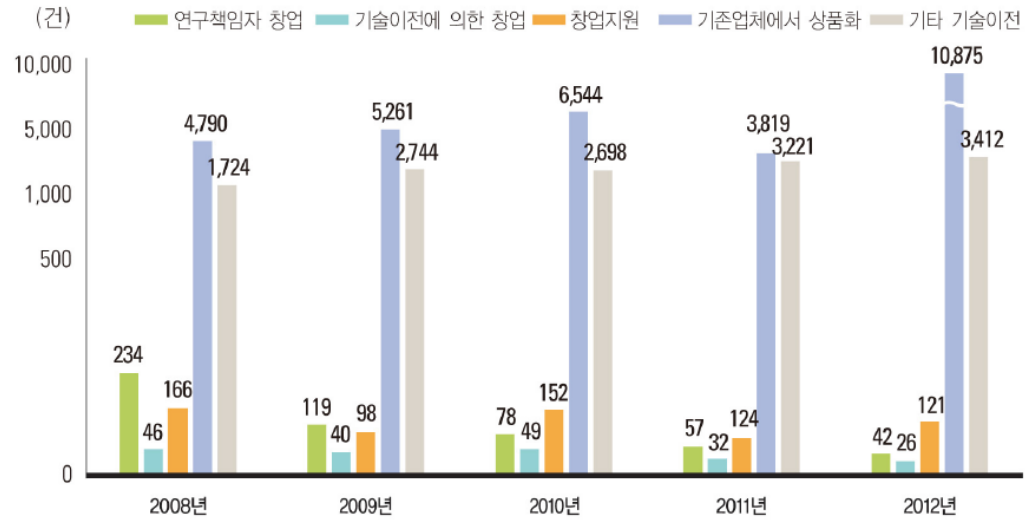
- 2012년
  - ▶ 16조
  - ▶ [www.index.go.kr](http://www.index.go.kr)
- 2013년
  - ▶ 16.9조
  - ▶ 2013년도 국가연구개발사업 조사분석 결과 (미래부)
- 2014년
  - ▶ 17.7조 (예정)
  - ▶ 2014년도 정부연구개발 투자 방향 및 관리제도



2013년 부처별 연구개발 투자



2012년 항목별 현황



연도별 사업화

국가과학기술위원회·한국과학기술기획평가원, 「2012년도 국가연구개발사업 성과분석 보고서」, 2013. 12.

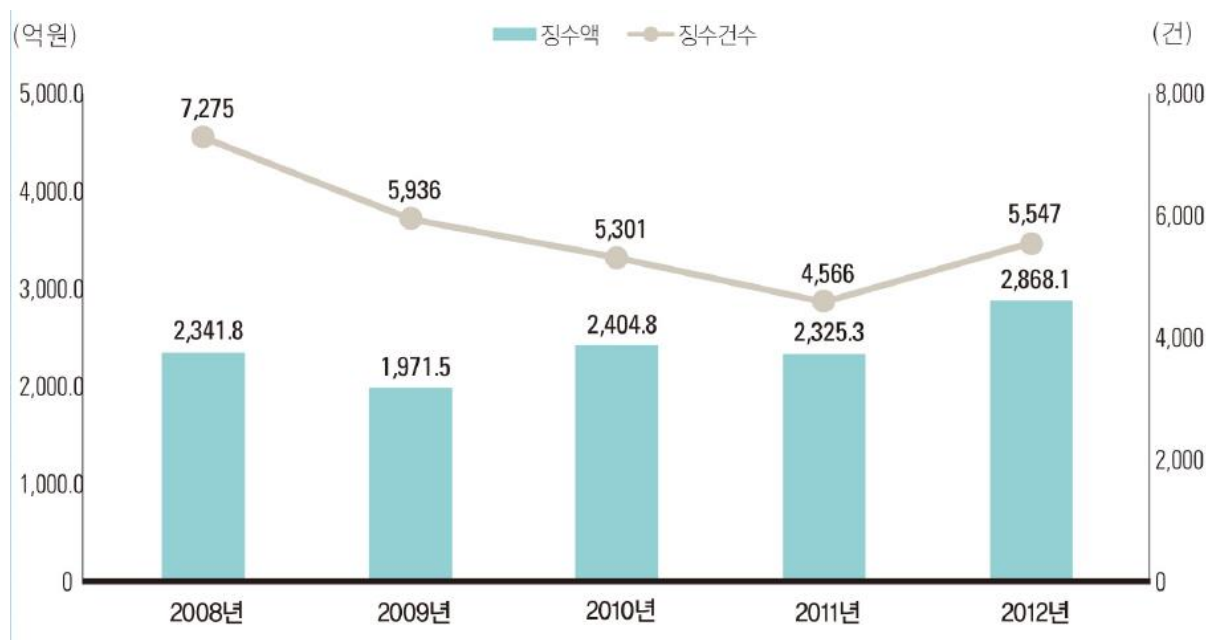




	2008	2009	2010	2011	2012
<b>기술료 징수건수</b>	7,275	5,936	5,301	4,566	5,547
<b>기술료 징수액</b>	2,341.8	1,971.5	2,404.8	2,325.3	2,868.1

2012년 총연구비: 16조원

기술료 징수율: 약 1.8%



자료 : 국가과학기술위원회·한국과학기술기획평가원, 「2012년도 국가연구개발사업 성과분석 보고서」, 2013. 12.



- 기술적 성공률 평균 90% 상회, 사업화 성공률 약 20% 수준, 대학, 연구소 4.4%
  - ▶ 선진국 영국 70.7, 미국 69.3, 일본 54.1
  - ▶ 국가연구개발투자의 성과측정방법 연구-국회예산정책처 2013
- 공공연은 19만건 이상의 기술을 보유하고 있으나, 아직까지 15.4만건 이상의 R&D결과물이 사업화되지 못하고 휴면상태('12년)
  - ▶ 10호 제5차 기술이전 및 사업화 촉진계획(안) - 2014. 4.23. 국가과학기술심의회.



- 논문: 학술지, 학술대회, 저역서
- 특허
- 기술확산(기술이전, 기술지도, 기술평가), 사업화, 기술실시계약
- 인력활용 및 양성
- 기타: 국제학술대회 초청강연, 공동/위탁 연구추진

2012년 성과	기술확산			사업화		2012년 계속과제
	기술이전	기술지도	기술평가	사업화완료	사업화추진중	
기초연구사업	2	655	0	7	46	5258
원천기술개발사업	0	61	0	3	45	1322
원자력기술개발사업	0	181	0	0	15	574
거대과학사업	0	11	0	N/A	N/A	141
과학기술국제화	0	115	0	N/A	N/A	367



- 기술료, 사업화의 기여도 낮음
- 현행 성과평과 개선 대책과 병행하여 공유 생태계 활성화 필요
- 소프트웨어와 데이터의 공개를 통한 연구 결과의 재활용 촉진
  - ▶ 공개에 적극적인 연구자를 위한 기반 환경 및 제도 제공
  - ▶ 국가적인 반복 개발 비용 절감
  - ▶ 피어리뷰에 따른 소프트웨어와 데이터의 품질 검증 및 개선
  - ▶ 연구 결과의 빠른 확산에 의한 국가적 연구 역량 제고
- 연구자는 논문, 특허, 저작권 등으로 권익 보호



- NTIS를 통한 과제 정보 공개
- 저작권위원회에 연구산출물 등록
- SW자산뱅크 등록

SOFTWARE ASSET BANK
SOFTWARE ASSET BANK  
DETAIL VIEW

기술 표현등급 ★★★★★
관심정보 등록
인쇄하기
다운로드

> 기술 정보

> 제품 정보

▼ 개발 정보

- 개발 목표
- 타겟 고객 및 시장
- 경쟁력
- 세부 구성 기술
- 개발기간 및 소요공수
- 적용한 표준
- 다국어 지원

> 품질 정보

1명이 해당 기술/정보를 추천합니다.

추천하기 >

★★★★★ 사용자평가 6.0

별점주기 >

## AUTOSAR 기반 차량제어기 SW플랫폼 및 개발도구 상용화 개발

- 통합 환경 내에서 개발 신 영역을 내증할 수 있는 솔루션을 제공함으로써 신 장제품 개발공정에 있어 노력 및 비용을 절감할 수 있음

구성 기술

- AUTOSAR R3.1 플랫폼 (통신 및 시스템 기능)
- Network Management Interface, Communication Manager

세부구성기술

요약보기 >

분류체계 상세보기 >

연관기술 상세보기 >

첨부파일 상세보기 >

문의하기 바로가기 >

닫기



- 20기관, 42명
- 연구결과의 공개에는 대부분 긍정적
  - ▶ 85% 찬성
  - ▶ 반대의 경우에도 조건부 찬성 의견 (사업화 대상은 제외, 핵심기술 제외, 연구자의 자율권 보장 등)
- 강제적보다는 자발적, 기계적보다는 선택적
- 공개를 위한 오버헤드 우려
- 핵심 노하우의 보호





## ■ 기본 원칙

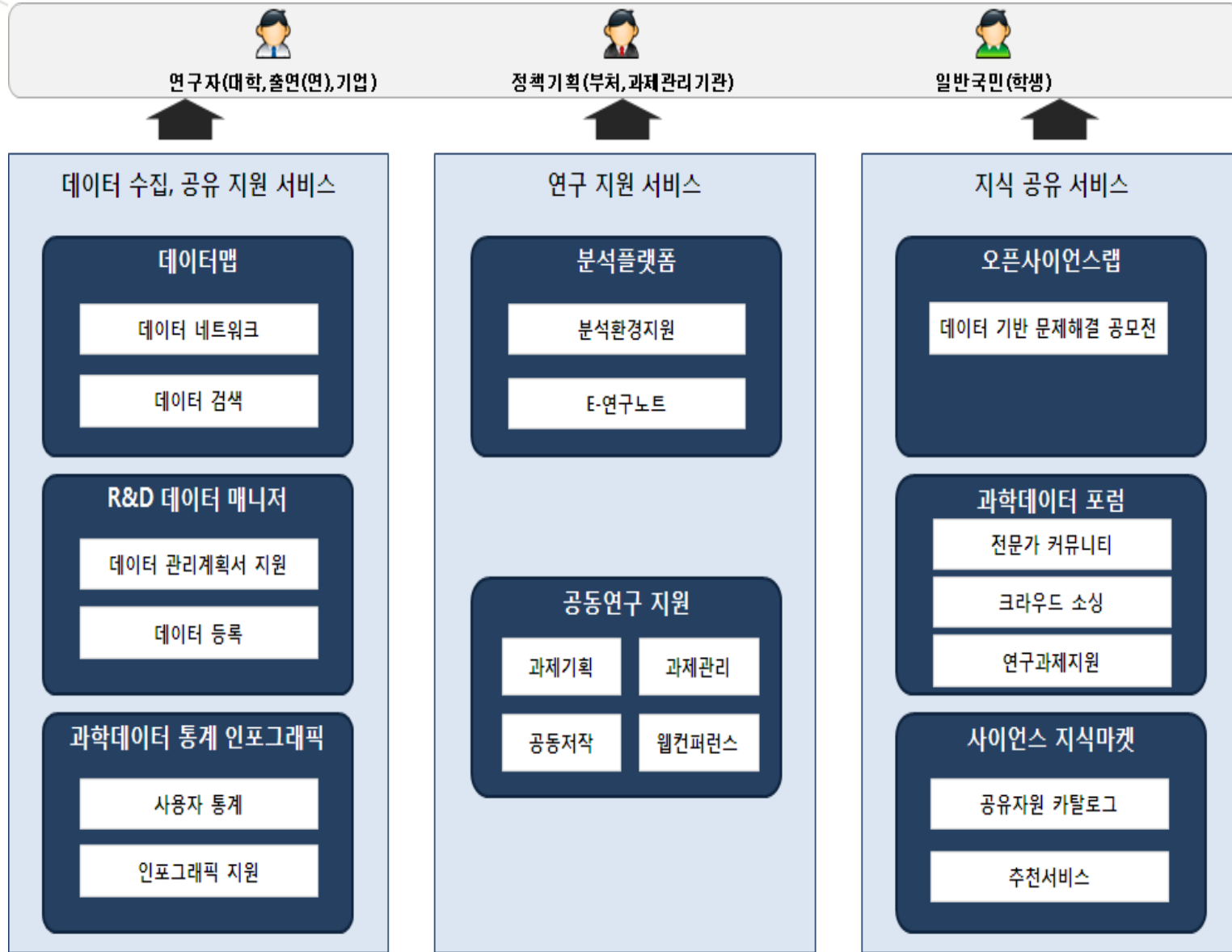
- ▶ 공개를 장려하는 연구 환경 구현이 목적
  - 널리 활용되는 산출물의 가치 인정
  - 공개후의 품질 개선, 공동 개발, 기술 전파 등의 활동에 대한 인정
- ▶ 연구자 판단에 의한 공개 범위 결정
  - 연구 특성에 따른 차이
  - 공개 소프트웨어 내용
- ▶ 사업화에 실패한 산출물의 공개 의무화
  - 급변하는 소프트웨어 환경의 특성상 일단 사업화가 실패하면 같은 코드로 시도하기 어려움
  - 공개를 통해 다른 사람이 활용할 기회를 주는 것이 국가연구개발제도 취지에 합당

## ■ 공개를 위한 추가 작업에 대한 인정, 지원

- ▶ 연구 계획 수립에 반영하도록 유도



- 과학기술 빅데이터 공동활용 종합계획(안)('13~'17)
  - ▶ 데이터 수집, 공유 지원 서비스
  - ▶ 연구지원 서비스
  - ▶ 지식 공유 서비스
  - ▶ 표준화, 메타데이터, 품질관리
- 과학기술데이터 보존 관리 의무
- 시범사업
  - ▶ 오픈 사이언스 랩
  - ▶ 사이언스 데이터 맵
- NTIS는 메타정보 관리, 각 전담기관에서 데이터 관리





- 공식 산출물
  - ▶ 애플리케이션, 플랫폼, 프레임워크
  - ▶ 공식 산출물의 임베디드 애플리케이션/소프트웨어
- 연구도구 및 부수적 소프트웨어
  - ▶ 시뮬레이션 프로그램/툴, 상용프로그램의 커스텀 프로그램
  - ▶ 데이터 프로세싱 & 유틸리티
  - ▶ 시각화 & UI
  - ▶ 기타 연구개발 과정에서 개발되는 소프트웨어
- 구성
  - ▶ 프로그램 코드, 관련 문서, 샘플 데이터 및 샘플 프로그램
  - ▶ 원칙적으로 제3자가 공개된 내용을 참고하여 빌드하고 사용할 수 있도록 하는 일체의 구성품



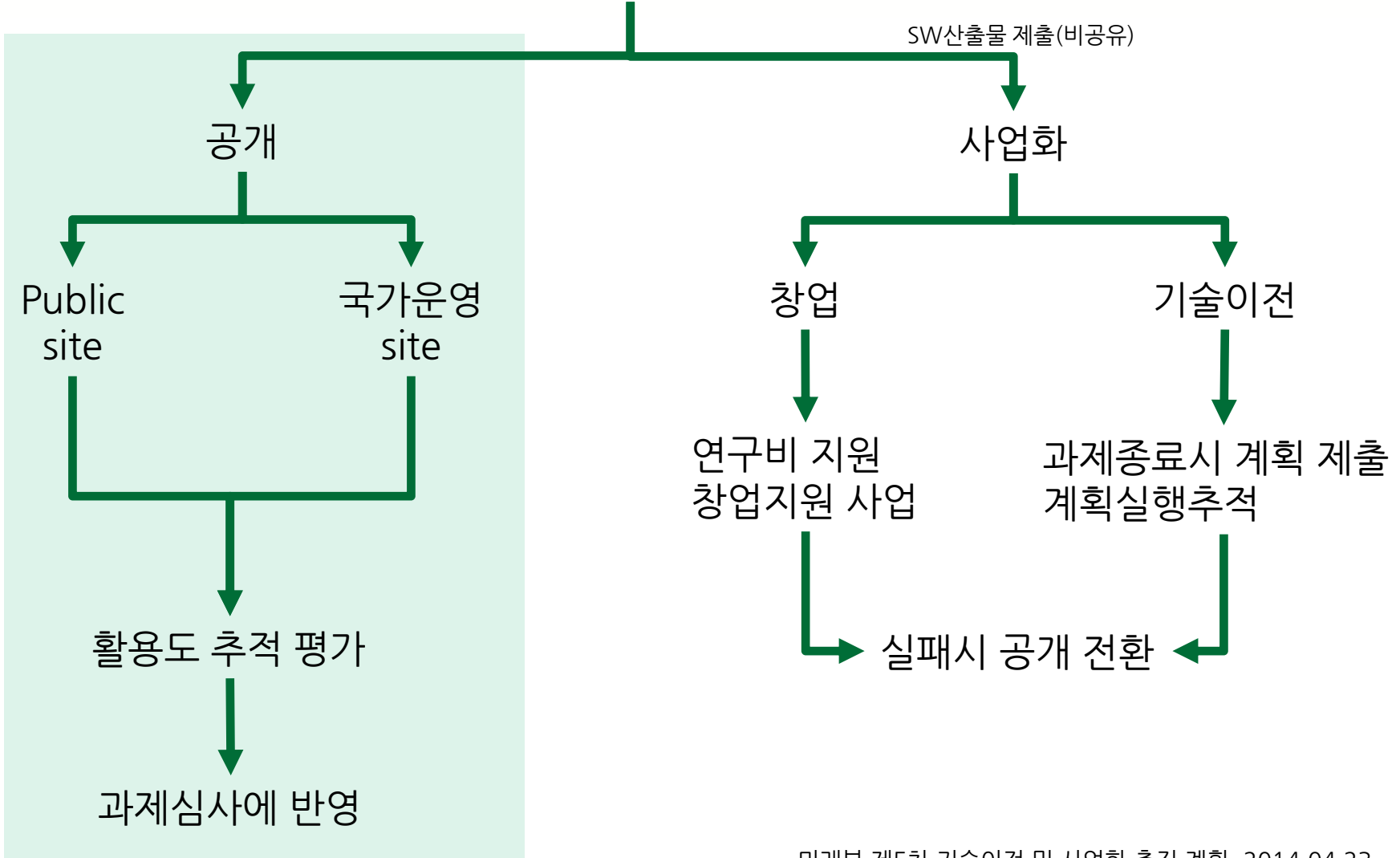
제안, 심사

과제수행 & 종료

평가체제

인센티브

SW산출물 명시, 심사





- 과제 제안시 소프트웨어 산출물 명기
  - ▶ 공식, 비공식 소프트웨어 산출물 명기
  - ▶ 공개를 고려한 연구 계획 수립
- 제안서 심사 단계에서 고려
  - ▶ 공개에 적극적인 연구자의 기여를 심사에 반영
  - ▶ 이전에 공개한 소프트웨어의 평가, 활용도, 완성도 고려





- 일반 공유 사이트 이용
  - ▶ Github, SourceForge 등
  - ▶ 공유 링크 제출
- 국가운영 공개 사이트
  - ▶ 영국의 ccpforge 같은 모델 <http://ccpforge.cse.rl.ac.uk/gf/>
    - 정부 지원에 의해 개발하고 공유 및 커뮤니티 플랫폼으로 활용
    - 사용자 통제 가능
  - ▶ 개발 및 운영을 위한 조직 필요
  - ▶ 사업화를 위한 비공개 소프트웨어도 여기서 관리
  - ▶ 지속적인 개선, 유지보수, 활용 감시 및 분석
  - ▶ 표준 라이선스 제공: 완전 공유와 상용 제한
- 활용도, 개선 활동, 커뮤니티 참여도 등의 데이터 축적



## ■ 기술이전

- ▶ 과제종료시 SW산출물(비공개), 기술이전 혹은 사업화 계획 제출 의무화
- ▶ 기업체의 commitment까지 시한 적용 (1년)
- ▶ 시한이 지나고 성과가 없으면 공개로 전환
- ▶ 사업화 실적 부진시 공개로 전환

## ■ 창업

- ▶ 개발 연구원 창업시 경제적, 기술적 지원
- ▶ 초기 연구개발 및 운영자금 지원
  - 연구비 지원 (예. 3년간 1억/년)
  - 현행 창업지원 프로그램 활용 (산업부, 중기청)
- ▶ 유예 기간(예. 3년) 동안 기업 가치를 높여 신규 투자를 유치하거나 일정 규모 이상의 매출 실적을 올리는 것이 목표
- ▶ 전문가 멘토링 제공 (창업지원 프로그램과 연계)



- 모든 과제는 이미 공개한 경우를 제외하고 SW산출물을 과제 종료시 과제 공개사이트에 게시 및 1차 평가
  - ▶ 산출물의 품질, 문서 품질, 샘플 코드 등
  - ▶ 사업화 과제 산출물은 공개 유예
  - ▶ 연구 진행 중 공개하여 활용하는 것을 권장
- 공개
  - ▶ 공개 자료 활용도, 개선을 통한 완성도, 커뮤니티 참여도 기준
- 기술이전
  - ▶ 미달성시 제출된 산출물을 공개로 전환
    - 1년이내 기업체 commit 미달성
    - 기업체가 3년이내 사업화 실패
- 창업
  - ▶ 3년 이내 투자 유치 혹은 사업화 성공
  - ▶ 미달성시 산출물을 공유로 전환



- 공개되는 데이터, 소프트웨어 등의 평가, 관리, 추적
  - ▶ 활용 상황 감시 및 평가
  - ▶ 활용 확산을 위한 인프라 구축 및 운영
  - ▶ 접근성 향상
- 연구개발 및 지원 서비스
  - ▶ 과제의 소프트웨어 개발 지원 - 공개를 위한 표준, 컨설팅, 개발
  - ▶ 공개된 산출물의 활용 확산 - 교육 프로그램, 산출물의 서비스화 등
  - ▶ 자체 연구 개발 - 과학기술연구의 기반구조
    - Computational Science
    - 교육, 공유 서비스
    - 협업 과제 참여를 통한 인력 개발
- 정기 학회, 워크숍, 커뮤니티 운영 등 정보 교환 창구 확대 및 강화
- 기존 관련 조직 활용
  - ▶ KISTI
  - ▶ 소프트웨어공학센터