

차세대정보컴퓨팅기술개발 사업의 효과성 분석 및 발전방안 연구  
(Study on the Effectiveness Analysis and Advancement Plan of the  
Next-generation Information Computing Technology Development Project)

승실대학교 산학협력단

한국연구재단

# 제 출 문

한국연구재단 이사장 귀하

본 보고서를 “차세대정보컴퓨팅기술개발 사업의 효과성 분석 및 발전방안에 관한 연구”의 최종보고서로 제출합니다.

2018 . 08 . 29 .

연구기관명 : 숭실대학교 산학협력단

연구책임자 : 홍 지 만

연구 원 : 손 명 준

연구 원 : 이 진 우

연구 원 : 이 한 솔

연구 원 : 허 만 우

## 〈 한 글 요약 문 〉

<b>연구제목</b>	차세대정보컴퓨팅기술개발 사업의 효과성 분석 및 발전방안 연구		
<b>연구목표</b> (500자내외)	<p>본 기획연구에서는 미래전략 SW 기초·원천기술 확보를 위한 ‘차세대 정보 컴퓨팅 기술 개발 사업’의 성과에 대한 효과성 분석과 향후 발전방안 수립하는 것을 최종 목표로 하며 보다 구체적인 세부목표는 다음과 같음</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 시스템SW, SW공학, 정보 및 지능시스템 HCI(Human Computer Interaction) 등 연구 분야의 R&amp;D 현황을 분석</li> <li>2. 4차 산업혁명에 대응한 SW 기초·원천기술 육성과 발전방안 도출</li> </ol>		
<b>연구내용</b> (1000자내외)	<p>연구목표 달성을 위한 구체적인 연구 내용은 다음과 같음</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ‘15 ~‘17년 ‘차세대 정보 컴퓨팅 기술 개발 사업’을 통해 추진된 과제들의 성과(논문 및 특허 등)를 정량적으로 조사하고 분석</li> <li>2. 정량적 분석 자료를 토대로 기술의 질적 성과 측면에서 논문의 IF(Impact Factor)와 등록 특허 K-PEG 분석 결과를 활용하여 질적 평가값을 조사하고 분석</li> <li>3. 정량적 분석과 질적 평가값 분석을 기반으로 타 정부 출연 연구 사업과의 비교를 통해 ‘차세대 정보 컴퓨팅 기술 개발 사업’의 효과성을 종합 분석</li> <li>4. SW 기초·원천기술 사업의 타당성 등을 파악하고 4차 산업혁명에 대응한 미래 전략적 필요 기술, 경쟁 가능 기술들의 연관 관계와 향후 발전 방안 도출</li> </ol>		
<b>기대효과</b> (500자내외) (응용분야 및 활용범위 포함)	<p>&lt;활용 범위 및 기대성과&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- SW 기초·원천 기술로드맵의 기반 자료로 중장기 계획 수립에 활용</li> <li>- ‘차세대 정보 컴퓨팅 기술 개발 사업’의 성과 확대 방안 마련에 활용</li> <li>- 국내 SW 인력의 양적·질적 수급 불균형 해소를 위한 우수 인력 육성 및 공급 전략 방안 마련에 활용</li> <li>- 미래지향적 4차 산업혁명 대응 SW 기초 연구 활성화</li> </ul>		
<b>중심어</b>	차세대정보컴퓨팅사업	기획 연구	효율성 분석
	성과 분석		

## < SUMMARY >

<b>Title</b>	Study on the Effectiveness Analysis and Advancement Plan of the Next-generation Information Computing Technology Development Project								
<b>Purpose</b> (500자내외)	<p>The final goal and purpose of this research is to analyze the effectiveness of the next generation information computing technology development project to secure the basic technology of the future strategic software and to establish future development plans. More detailed goals are as follows</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analysis of R&amp;D status in the research fields of System SW, SW Engineering, Information and Intelligence System HCI (Human Computer Interaction).</li> <li>2. Development of SW basic and original technology and development plan in response to the 4th industrial revolution.</li> </ol>								
<b>Contents</b> (1000자내외)	<p>The detail research contents to achieve the research goal are as follows:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Quantitative analysis of the achievements (papers and patents, etc.) of the projects granted through the next generation information computing technology development project from year of 2015 to 2017</li> <li>2. Based on the quantitative analysis data, the qualitative evaluation of the quality of the technology by using the IF (Impact Factor) and the registered K-PEG analysis results</li> <li>3. Comprehensive analysis of the effectiveness of next-generation information computing technology development projects based on quantitative analysis and qualitative evaluation value comparison with other research projects funded by Korean Government</li> <li>4. Understands the feasibility of SW basic and original technology projects, and draws up the relationship between future strategic needs technologies and competitive technologies to cope with the 4th industrial revolution and plans for future development</li> </ol>								
<b>Expected Contribution</b> (500자내외) (응용분야 및 활용범위 포함)	<p>&lt;Application Range and Contribution&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- To be Utilized in the foundation material of SW basic·source technology road map to establish mid and long term plan</li> <li>- To be Utilized in the plan to expand the performance of next generation information computing technology development project</li> <li>- To cultivate talented manpower and supply strategy for solving the imbalance of quantity and quality of domestic SW personnel</li> <li>- Activation of SW-based research for future-oriented 4th industrial revolution</li> </ul>								
<b>Keywords</b>	<p>next generation information computing technology development project</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Performance Analysis</td> <td style="width: 33%;">Planning Research</td> <td style="width: 33%;">Effectiveness Analysis</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>			Performance Analysis	Planning Research	Effectiveness Analysis			
Performance Analysis	Planning Research	Effectiveness Analysis							

## < CONTENTS >

Chapter 1 Research Outline .....	8
Section 1 Necessity .....	8
Section 2 Goals and Contents .....	13
Section 3 Strategy, Method, and System .....	17
Section 4 Application Plan and Expectation .....	18
Chapter 2 Performance Survey and Evaluation .....	19
Section 1 Survey Outline .....	19
Section 2 Survey Analysis and Evaluation System .....	22
Chapter 3 Project Status .....	23
Section 1 Project Status .....	23
Section 2 Project Operation System .....	34
Section 3 Project Performance Management System .....	36
Chapter 4 Performance of Project .....	42
Section 1 Scientific Performance .....	42
Section 2 Technical Performance .....	49
Section 3 Social and Economic Performance .....	56
Chapter 5 Analysis and Development .....	65
Section 1 Standard of Comprehensive Analysis .....	65
Section 2 Appropriateness .....	66
Section 3 Efficiency .....	67
Section 4 Effectiveness .....	70
Section 5 Future Strategies for The 4th Industrial Revolution	75

## < 목 차 >

제 1 장 연구 개요 .....	8
제 1 절 연구개발의 필요성 .....	8
제 2 절 연구개발의 목표 및 내용 .....	13
제 3 절 연구개발의 추진전략·방법 및 추진체계 .....	17
제 4 절 정책 기획 연구의 활용방안 및 기대성과 .....	18
제 2 장 성과조사 및 평가 .....	19
제 1 절 조사 개요 .....	19
제 2 절 조사·분석·평가 분석체계 .....	22
제 3 장 사업 현황 .....	23
제 1 절 사업 현황 .....	23
제 2 절 사업운영 체계 .....	34
제 3 절 사업 성과관리 체계 .....	36
제 4 장 사업의 성과 .....	42
제 1 절 과학적 성과 .....	42
제 2 절 기술적 성과 .....	49
제 3 절 사회적/경제적성과 .....	56
제 5 장 종합 분석 및 발전방안 .....	65
제 1 절 종합분석의 기준 .....	65
제 2 절 적절성 .....	66
제 3 절 효율성 .....	67
제 4 절 효과성 .....	70
제 5 절 4차산업혁명 대응 미래전략 필요기술 및 발전방안 .....	75

## < 표 목 차 >

<표 1-1> 논문 성과총량에 대한 질적 분석 기준 .....	13
<표 1-2> K-PEG 평가항목 .....	14
<표 2-1> 조사·분석 항목 .....	20
<표 2-2> 성과분석 지표 .....	22
<표 3-1> 사업수요와 목적의 논리적 전개 .....	24
<표 3-2> 기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률 .....	26
<표 3-3> 차세대정보컴퓨팅기술개발사업 5대 SW분야 .....	26
<표 3-4> 세부 사업 추진 현황 .....	28
<표 3-5> 차세대정보컴퓨팅기술개발사업 지원 실적 .....	29
<표 3-6> 차세대정보컴퓨팅기술개발사업 예산편성 내역 .....	29
<표 3-7> 차세대정보컴퓨팅기술개발사업 세부 사업 추진내용 .....	30
<표 3-8> 차세대정보컴퓨팅기술개발사업 연구성과 .....	30
<표 3-9> 차세대정보컴퓨팅기술개발사업 기타 연구성과 .....	30
<표 3-10> 차세대정보컴퓨팅기술개발 지원과제 현황 .....	31
<표 3-11> 신규/계속별 지원과제 현황 .....	32
<표 3- 12> 사업유형별 성과분야 설정 .....	37
<표 3- 13> 성과지표의 개요 .....	40
<표 3-14> 논문 및 특허 성과지표의 변경 .....	41
<표 4-1> 차세대정보컴퓨팅기술개발 성과발생연도별 논문 성과 .....	42
<표 4-2> 논문의 질적 수준 판정방법 .....	45
<표 4-3> 차세대정보컴퓨팅기술개발 성과발생연도별 Impact Factor .....	45
<표 4-4> 차세대정보컴퓨팅기술개발 성과발생연도별 mrnIF 비교 .....	46
<표 4-5> 차세대정보컴퓨팅기술개발 성과발생연도별 학술대회논문발표 성과 .....	47
<표 4-6> 차세대정보컴퓨팅기술개발 최우수 국제학술대회논문발표 성과 .....	48
<표 4-7> 차세대정보컴퓨팅기술개발 성과발생 연도별 특허성과 .....	49
<표 4-8> 차세대정보컴퓨팅기술개발 성과발생연도별 국내외 특허 성과 .....	50
<표 4-9> 특허 K-PEG 등급 부여 기준 .....	52
<표 4-10> K-PEG 평가항목 .....	53
<표 4-11> 차세대정보컴퓨팅기술개발사업 특허 등급평가 - 총점 평균 .....	53
<표 4-12> 차세대정보컴퓨팅기술개발사업 특허 등급평가 - 전체 등급 .....	55
<표 4-13> 차세대정보컴퓨팅기술개발 성과발생연도별 SW 등록 관련 실적 .....	55
<표 4-14> 차세대정보컴퓨팅기술개발 성과발생연도별 기술실시계약 성과 .....	56
<표 4-15> 차세대정보컴퓨팅기술개발 성과발생연도별 국제학술대회 초청강연 성과 .....	57
<표 4-16> 차세대정보컴퓨팅기술개발 성과발생연도별 수상실적 성과 .....	57
<표 4-17> 차세대정보컴퓨팅기술개발 성과발생연도별 학위배출인력 성과 .....	58

<표 4-18> 성과발생연도별 학위인력 성과 .....	60
<표 4-19> 차세대정보컴퓨팅기술개발 성과발생연도별 국내외 연수지원 성과 .....	60
<표 4-20> 차세대정보컴퓨팅기술개발 성과발생연도별 국내외 연수지원 성과 .....	61
<표 4-21> 차세대정보컴퓨팅기술개발 성과발생연도별 관련 강좌프로그램개설 성과 .....	61
<표 4-22> 차세대정보컴퓨팅기술개발 성과발생연도별 연구기자재구입실적 성과 .....	62
<표 4-23> 차세대정보컴퓨팅기술개발 성과발생연도별 국내외 과학자교류 성과 .....	63
<표 4-24> 차세대정보컴퓨팅기술개발 성과발생연도별 학술대회개최 성과 .....	63
<표 4-25> 차세대정보컴퓨팅기술개발 성과발생연도별 기술확산기술지도 성과 .....	64
<표 5-1> 사업성과에 대한 종합분석 기준 .....	65
<표 5-2> 논문성과 비교 .....	67
<표 5-3> 특허성과 비교 .....	68
<표 5-4> '17년도 논문 IF 및 표준화된 순위보정 영향력지수 .....	68
<표 5-5> 특허 K-PEG 분석결과 .....	69
<표 5-6> 성과지표 및 산출식 .....	70
<표 5-7> 과거 SCI논문 건수 현황 및 당해연도 실적치 .....	71
<표 5-8> 최근연도 SCI논문 표준화된 순위보정영향력 지수(mmIF) 목표달성 현황 .....	72
<표 5-9> 과거 국제학술대회 발표 논문 건수 및 당해 연도 실적치 현황 .....	72
<표 5-10> 최근연도 SCI논문 표준화된 순위보정영향력 지수(mmIF) 목표달성 현황 .....	72
<표 5-11> 과거 특허출원·등록 실적치 및 당해연도 실적치 현황 .....	73
<표 5-12> 최근연도 특허성과(K-PEG) 목표달성 현황 .....	73
<표 5-13> 과거 SW 등록 건수 및 당해 연도 실적치 현황 .....	73
<표 5-14> 최근연도 SW 등록 목표달성 현황 .....	73
<표 5-15> 성과지표 목표 및 달성 .....	74



## < 그림 목 차 >

<그림 1-1> 기초 및 원천 연구 범위 .....	8
<그림 1-2> 조사·분석 단위 .....	9
<그림 2-1> 조사·분석 단위 .....	19
<그림 2-2> 조사·분석 추진체계 .....	20
<그림 3-1> 차세대정보컴퓨팅기술개발 지원과제 현황 .....	31
<그림 3-2> 신규/계속과제별 과제수 및 출연금 분포 현황 .....	32
<그림 3-3> 신규/계속과제별 과제당 정부출연금 .....	33
<그림 3-4> 사업 추진체계 .....	35
<그림 3-5> 사업 성과지표 개발의 의의 .....	37
<그림 3-6> 사업 성과지표 도출과정 .....	38
<그림 3-7> 사업의 논리모형 도출 프로세스 .....	39
<그림 3-8> 차세대정보컴퓨팅기술개발사업 사업논리 .....	39
<그림 4-1> 차세대정보컴퓨팅기술개발 성과발생연도별 논문성과 .....	43
<그림 4-2> 차세대정보컴퓨팅기술개발 성과발생연도별 정부출연금 10억원당 논문성과 ...	43
<그림 4-3> 차세대정보컴퓨팅기술개발 성과발생연도별 과제당 논문성과 .....	44
<그림 4-4> 차세대정보컴퓨팅기술개발 성과발생연도별 SCI 논문 비중 및 평균 IF .....	46
<그림 4-5> 차세대정보컴퓨팅기술개발 성과발생연도별 SCI논문 비중 및 .....	47
<그림 4-6> 차세대정보컴퓨팅기술개발 성과발생연도별 특허 성과 .....	50
<그림 4-7> 차세대정보컴퓨팅기술개발 성과발생연도별 정부출연금 10억원당 특허 성과	51
<그림 4-8> 차세대정보컴퓨팅기술개발 성과발생연도별 과제당 특허 성과 .....	51
<그림 4-9> 성과발생연도별 특허 실적 분석 등급 분포 .....	54
<그림 4-10> 성과발생연도별 기술실시계약 성과 .....	56
<그림 4-11> 성과발생연도별 국제학술대회 초청강연 성과 .....	57
<그림 4-12> 수상실적 시상국가별 성과 .....	58
<그림 4-13> 학위배출인력 연구개발단계별 성과 .....	59
<그림 4-14> 학위배출인력 연구수행주체별 성과 .....	59
<그림 4-15> 관련 강좌프로그램 개설 성과 .....	62
<그림 4-16> 학술대회 개최 국내외 구분별 성과 .....	64
<그림 5-1> 차세대정보컴퓨팅기술개발사업 종합 성과분석 모형 .....	65
<그림 5-2> 차세대 정보컴퓨팅 사업 전략 기술 .....	78

# 제 1 장 연구 개요

## 제 1 절 연구개발의 필요성

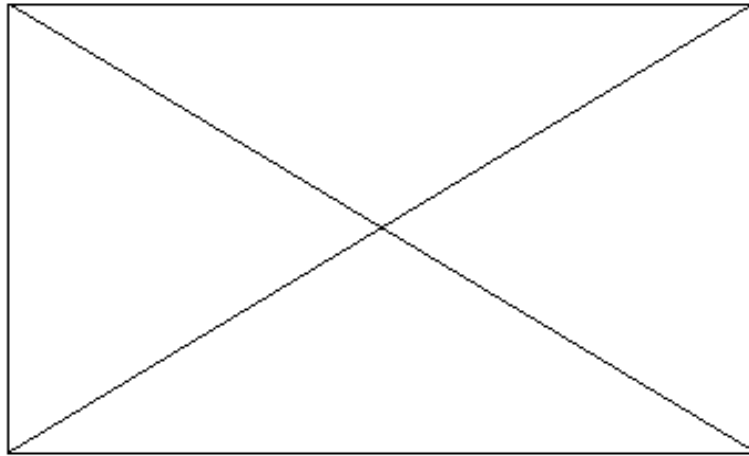
### 1. 연구개발대상 기술의 경제적·산업적 중요성 및 연구개발의 필요성

- SW 기초·원천연구의 개념 및 특징

- 기초·원천연구의 개념 및 특징

- 원천연구: 제품이나 서비스를 개발하는데 필수불가결한 독창적 기술로서 지속적으로 부가가치를 창출하고 다양한 기술 분야에 응용이 가능한 기술을 개발하는 연구
    - 기초 및 원천연구의 범위

<그림 1-1> 기초 및 원천 연구 범위



- SW 기초·원천 연구의 개념 및 특징

- SW 기초·원천 연구: 컴퓨터 과학(Computer Science)을 바탕으로 미래 IT·SW분야의 광범위한 응용에 공통적으로 활용하기 위해 국가 전략적으로 필수불가결한 기초·원천 기술을 개발하는 연구

- 실질적 문제 해결을 위한 응용개발중심의 연구와는 달리, 현재 또는 미래에 발생가능한 문제 해결을 위한 기초·원천 연구중심의 기본 원리 및 해결책에 대한 지식 및 방법론 확보를 목표로 함

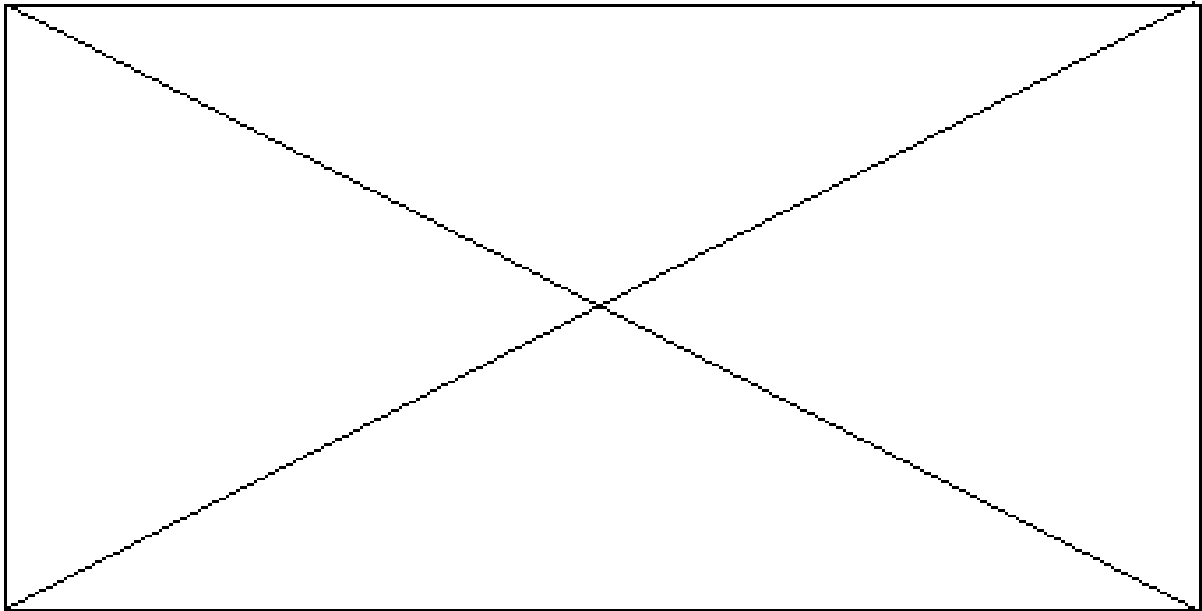
- 다른 응용·기술에 의존하지 않는 신규성, 어떤 기술을 개발하는데 있어 없어서는 안 될 기반기술, 다수의 응용 및 융합기술을 만들어 낼 수 있는 개발인프라의 잠재역량 보유 및 무한 파급효과를 특징으로 함

- SW 기초·원천기술 연구 과제인 ‘차세대 정보 컴퓨팅 기술 개발 사업’의 조사 분석의 필요성

1) 원자력연구개발기금, 정보통신진흥기금, 국민건강증진기금, 전력산업기반기금, 국민체육진흥기금, 관광진흥개발기금, 과학기술진흥기금, 방사성폐기물관리기금, 문화재보호기금, 방송통신발전기금,

- 국가 R&D사업의 종합적인 조사·분석을 통해 추진 현황을 파악하고, 성과에 대한 체계적인 분석을 통해 정부 R&D 투자의 효율성 제고 및 정책결정을 위한 기초자료로 활용
- 과학기술기본법 제12조 및 동법 시행령 제20조에 근거
- 조사·분석의 대상
  - 정부예산(일반+특별회계) 및 기금<sup>1)</sup> 중 연구개발예산으로 편성된 모든 국가연구개발사업
  - 2017년 예산기준으로 33개 정부부처에서 집행한 17조 7,793억원이 투입된 세부연구과제
  - 2015년 1월 1일~2017년 12월 31일까지 예산이 집행된 과제를 대상으로 연구비, 연구수행주체, 연구개발단계, 기술분야 등을 조사
  - 2015년 1월 1일~2017년 12월 31일까지 기 등록된 과제를 대상으로 논문, 특허, 기술료 등 발생성과를 조사
- 조사·분석은 예산체계상 세부사업으로 집행된 세부과제를 대상으로 실시
  - 대과제와 세부과제로 분류된 경우, 세부과제 단위가 최종분석단위
  - 대과제와 세부과제가 별도로 분리되어 있지 않은 경우, 대과제가 분석단위
  - 국가과학기술위원회는 매년 국가연구개발사업에 대한 조사·분석 및 평가를 실시

<그림 1-2> 조사·분석 단위



- 국가 R&D사업 성과의 중복검증을 통해 성과관리체계 확립 및 통계 신뢰성 제고
  - SCI논문 DB(KISTI) 및 특허정보 DB(특허청)와 연계된 성과검증시스템을 활용하여 1차 검증 및 조사·분석 입력 완료 후 2차 검증
  - 특허정보 DB는 2012년과 달리 조사·분석 입력기간 동안 1차 온라인 자동검증을 실시하지 않으며, 조사·분석 입력 완료 후 수작업검증(한국지식재산전략원) 진행

- 검증결과에 기반하여 중복 입력된 성과를 공지 후, 부처 또는 사업담당자간 협의 등을 통해 과제별 기여율 자율 조정
- 기여율 조정 기간 내 미제출 혹은 부처 간 합의 되지 않을 시, 동일기여율(1/중복과제 수×100)로 배분처리

## 2. 연구개발대상 기술의 국내·외 현황

### (1) 세계적 수준

개념정립 단계	○	기업화 단계		기술 안정화 단계	
---------	---	--------	--	-----------	--

### (2) 국내 수준

- 국내 IT 산업의 규모는 타의 추종을 불허하나, 기술 개발 측면에서는 HW 및 부품 분야의 기술 개발에 집중하고 있을 뿐 원천 및 기반 기술인 SW 분야의 기술 개발은 규모도 작고 그나마 지속적이고 장기적인 기술 개발 사업이 이루어지지 않고 있음
- 선진각국의 경우 대학·연구소·기업을 중심으로 SW 원천 기술을 개발 및 향상시키고 있는 반면 국내의 경우 원천 기술의 개발 의지 없이 해외의 기술에 의존하고 있음
- 대부분의 원천 SW 기술은 선진국의 20~50% 수준에 머물러 있으며, 이마저도 지속적인 개발이 이루어지지 않아 기술의 격차가 점차 벌어 질뿐만 아니라 수입 기술의 의존도 고착화되고 있음
- 우리나라의 SW 기술은 1990년대 SW 강국에서 2000년대 최하위로 추락
  - 1990년대 초반부터 잘 갖춰진 IT 인프라로부터 1990년대 후반에는 한글, 리니지, 네이버, 아이러브스쿨, 세이클럽, 싸이월드 등 워드프로세서, 온라인게임, 웹포털, SNS 등 SW 분야 전반에 걸쳐 세계 최초 또는 최고 수준의 SW를 개발하였음
  - 이에 따라 국내 SW 기술은 떠오르는 SW강국으로 불리며 세계적 수준으로 성장하였으나, 1990년대 중반이후 HW 및 통신 인프라 중심의 IT 정책으로 2000년대에는 SW분야 경쟁력이 약화되는 결과를 초래함
  - SW의 후진국으로 분류되었던 인도, 중국 등이 우수한 인재와 원천기술에 대한 지속적인 투자로 2000년 중반부터는 세계적인 SW분야의 경쟁력 있는 국가로 성장하고 있음
- 지속적인 R&D 지원 정책 및 연구 개발의 부재로 인한 SW 기술의 위기 초래
  - SW 분야는 기술 개발과 인력 양성이 동시에 이루어져야 하기 때문에 타 분야보다도 지속적인 국가적 R&D 지원이 필요하지만 HW 우선 정책에 밀려서 R&D 지원이 미약하였고 그나마 단발성, 단기성으로 지원이 이루어졌기 때문에 오랜 시간이 소요되는 기초·원천 기술 분야의 연구 개발과 인력 양성이 거의 이루어지지 않았음
  - 이러한 R&D 지원 부재로 인해 관련 대학 등에서 SW 분야의 인력 양성이 제대로

이루어지지 못하였으며, SW관련 학과에 지원자가 급감하면서 국내 SW 산업의 심각한 위축을 가져왔음

- 따라서 ‘차세대 정보 컴퓨팅 기술 개발 사업’의 정량적인 성과와 질적인 성과를 분석을 기반으로 유일한 정부 지원 중장기 SW 기초·원천 기술 과제인 ‘차세대 정보 컴퓨팅 기술 개발 사업’의 확대 지원의 타당성 마련
  - 미국, 일본 등의 선진국은 NITRD, FGCS 등의 국가적 SW 연구 개발 사업을 통해 SW 연구 개발을 적극 지원하고 있으며 미국의 NITRD 사업 하나만도 연간 4조원 이상의 예산을 투입하고 있음
  - 인도, 중국 등 신흥 IT 강국은 아예 SW 산업을 국가 기간산업으로 선포하고 국가적 중장기 지원 정책 수립, 국가 전담 지원 기관 설립 등의 집중적인 투자를 아끼지 않고 있음. 인도의 경우 이러한 국가적 지원에 힘입어 SW 산업 단일로 GDP 기여도 5.4%, 신규 고용창출 효과 14%라는 엄청난 성과를 거두었음
  - 이에 비해 우리나라는 HW 기술 중심, 완제품 중심, 응용 분야 중심의 R&D 지원 정책으로 인해 그동안 SW 분야의 지원이 매우 적고 그나마 소규모 단기 R&D 사업 위주로 진행되어 SW 산업 전체를 떠받들만한 기초·원천 기술의 개발이 매우 어려웠음
  - 산업부에서는 “산업원천기술개발사업”, “산업핵심기술개발사업” 등을 통해 다양한 IT 분야 기술 개발 사업을 수행하고 있으나, 이는 대부분 HW 중심이거나 개별 응용 분야 중심으로 산업체 주도 하에 수행되고 있어서, 이를 지원하는 핵심 기반 기술인 SW 기술 개발 사업은 별도로 진행되고 있지 않음
  - 과학기술정보통신부에서는 “프론티어연구개발사업”, “미래기반기술개발사업” 등을 통해 다양한 원천 기술 개발 사업을 수행하고 있으나 이는 기초과학, 미래신기술 등을 중심으로 하며, IT 분야의 핵심 기반 기술인 SW 기술 개발 사업은 별도로 진행되고 있지 않음

### (3) 국내외 연구현황

연구수행 기관	연구개발의 내용	연구개발성과의 활용현황
NITRD (미국)	SW 분야에서 유망 신기술 분야에 대해 범국가적 연구 개발 사업을 집중 수행	국가적 미래 SW 기술을 개발하고 활용함
NTFIT (인도)	SW 분야를 중심으로 범국가적 연구개발 지원조직을 설립하고 관련기술 개발을 집중 수행	SW 기업 및 인력 양성을 통해 중국과 더불어 세계 SW 강국으로 성장

STP (인도)	software technopark 설립 및 관련 기술 연구 등을 집중 수행	SW기술 집적단지 조성 및 기술 개발을 통해 국가적 SW산업 진흥
EI (아일랜드)	SW 분야를 중심으로 IT 분야의 인력 양성 및 기술 개발을 수행	국가적 규모의 SW 인력 양성 및 기술 개발을 통해 SW산업 진흥
PROSOFT (멕시코)	범국가적인 연구프로젝트를 통해 SW 산업 및 인력 양성을 집중 수행	SW산업 및 인력 양성을 통해 중남미 SW산업 주도
SW산업행동강령 (중국)	대형 SW기업 20개 육성, SW전문가 80만명 육성, SW 브랜드 100개 육성 등을 집중 수행	SW 기업 및 인력 양성을 통해 인도와 더불어 세계 SW 강국으로 성장

### 3. 지금까지의 연구개발 실적

- 과학기술정보통신부에서는 정책연구과제로 “IT분야 기초기술개발 및 인력양성 기획연구”를 수행하여 SW 분야의 기초기술 개발 및 인력양성 방안을 연구하였음
  - SW 분야 기초·원천 기술 개발이 시급하며 원천 기술력이 없이는 SW 산업 육성이 불가능할 것으로 판단됨
  - SW 분야 기초·원천 기술의 개발 없이는 다양한 IT 융합 산업의 해외 기술 의존이 심화되어 해당 산업의 경쟁력이 크게 약화될 것으로 판단됨
  - 중장기적이고 적극적인 SW 기초·원천 기술 개발 육성책이 절실히 요구됨
  - 중장기적인 육성책이 없으면 SW 분야의 연구자들이 일관성 있는 연구를 수행하지 못하고 연구 분야를 수시로 바꿀 수밖에 없음

## 제 2 절 연구개발의 목표 및 내용

### 1. 정책 기획 연구의 최종목표 및 성격

#### (1) 최종목표

- ‘차세대 정보 컴퓨팅 기술 개발 사업’ 관련 국가 수요 충족형 원천기술 확보를 위한 사업
  - (시스템 SW) 운영체제, 가상화, 클라우드 컴퓨팅, SOA SW, 분산 컴퓨팅 SW, 유비쿼터스 컴퓨팅 SW, 통신 및 방송 SW의 원천기술개발 과제 지원
  - (정보보호) 암호 및 인증기술, 시스템 및 네트워크 보안, 응용 보안 기술 개발을 위한 과제 지원
  - (정보 및 지능시스템) 국내의 DB, 정보검색, 지식관리, 인지추론 등 정보시스템 기술을 세계 최고수준으로 확보하기 위한 과제 지원
  - (SW공학) SW개발, 지원, 프로세스 및 프로젝트 관리기술 개발을 위한 과제 지원
  - (HCI) 컴퓨터비전·패턴인식 분야, 모델링·디스플레이, 음성인식·합성 분야 등 핵심원천기술 확보를 위한 과제 지원
- 본 정책 연구에서는 미래전략 SW 기초·원천기술에 대한 최신 연구·기술·산업동향, 해당분야 목표치 조사·분석
  - 정량적 성과 분석
    - 논문 성과 총량에 대한 분석과 다음 기준에 따른 질적 분석 및 학술대회논문발표 성과 분석 수행

<표 1-1> 논문 성과총량에 대한 질적 분석 기준

질적분석 판정방법	세부내용
Impact Factor (인용지수)	일정기간에 인용되는 학술지의 평균 논문 수로 최근 2년간 실린 논문들의 수로 당해연도에 인용된 해당 저널의 인용횟수를 나눈 값으로 산출
순위보정영향력지수 (Rank Normalized Impact Factor)	분야 내 특정 학술지가 차지하는 위상을 나타내는 지수로 특정 학술지가 분야내 최상위인 경우에는 지수가 1, 최하위인 경우에는 0에 가까운 값을 가짐
표준화된 순위보정영향력지수 (Modified Rank Normalized Impact Factor)	기존 순위 보정지수의 최하위 값이 분야 내 저널 수에 의존하는 단점을 보완하기 위해 순위보정지수의 최소값을 0, 최대값을 100으로 표준화한 지표로 지수 값이 큰 저널일수록 해당 분야 내에서 위상이 높음을 의미

- 국내외 발생 논문과 SCI 논문 비중 분석

- SCI 논문 Impact Factor 분석
- SCI 논문 표준화된 순위보정영향력지수 분석
- 국내외 학술대회 논문발표 실적과 최우수 국제학술대회 발표 성과 분석
- 기술적성과 분석
  - 특허 성과 총량에 대한 분석과 K-PEG 평가항목에 따른 질적 분석 및 기타 산업재산권 성과 분석 수행
  - 국내외 및 PCT 특허 출원 및 등록 성과 분석
  - K-PEG 특허 등급평가 총점 평균 분석
  - K-PEG 특허 등급평가 전체 등급 비중 분석
  - 프로그램 출원 및 등록 성과 분석
  - 소프트웨어 등록 성과 분석

&lt;표 1-2&gt; K-PEG 평가항목

평가항목	설명	세부내용
권리성	권리적인 측면에서 영향력, 우위성, 위험성 등의 항목을 도출하여 권리적 강도 예측	권리의 연속성, 기술의 영향력, 권리의 완성도, 독립청구항수, 청구범위, 권리의 변동성
기술성	기술적인 측면에서 영향력, 신규성, 기술주기 등의 항목을 도출하여 평가시점에서의 기술수준 예측	기술의 영향력, 기술의 완전성, 기술의 사이클, 기술의 신규성, 기술의 협력도, 과학 연계성, 기술의 유입도, 기술의 융합도, 국제협력도(연구)
상업성	상업적인 측면에서 간접적으로 평가할 수 있는 항목을 도출하여 향후 사업화 가능성예측	특허 점유도, 실현기여도, 지역 확장성, 특허 집중도, 국제협력도(권리), 실시성, 활용성, 기술의 확장성

## - 사회적·경제적성과 분석

- 기술실시계약 성과 분석
  - 국제학술대회 초청강연 성과 분석
  - 수상실적 성과 분석
  - 학위배출인력 성과 분석
  - 국내외 연수지원 성과 분석
  - 관련 강좌프로그램개설 성과 분석
  - 연구기자재구입실적 성과 분석
  - 국내외 과학자교류 성과 분석
  - 학술대회 개최 성과 분석 등
- 4차 산업혁명에 대응할 수 있는 국가경쟁력 제고를 위한 SW 기초·원천 기술 발전 방안 제시



- HW 주도형에서 SW 주도형 산업으로 진화하는 세계적 흐름에 선제적으로 대응하기 위해 SW 기초·원천기술 정의(범위), 특성 연구
- IT 분야의 지속적 경쟁력 확보를 위해서는 응용기술개발의 기반이 되는 미래전략 SW 기초·원천 기술 개발이 필수적
- 4차 산업혁명을 고려한 SW 기초·원천기술 개발 사업으로서 차세대정보컴퓨팅 사업의 방향과 타 미래부 사업과의 차별성을 제시를 통한 차세대정보컴퓨팅 사업의 포지셔닝 전략 도출
- 기술 광범위한 응용에 공통적으로 활용하기 위해 국가 전략적으로 필요 불가결한 기초·원천 기술을 연구 및 개발하기 위해 SW 기초·원천 기술 개념 및 특성 도출
- 4차 산업혁명을 고려한 SW기초원천 기술 개발 사업인 차세대정보컴퓨팅 사업의 방향과 타 미래부 사업과의 차별성을 분석하여 SW 특성화 기술 및 기초·원천 분야에 대한 발전 방안 제시

## (2) 연구개발의 성격

아이디어 개발	○	시작품 개발		제품 또는 공정개발		기타	
---------	---	--------	--	------------	--	----	--

※ 해당되는 곳에 ○표 하되 기타의 경우에는 내용을 기입

## 2. 연차별 연구개발의 목표 및 내용

구분	년도	연구개발목표	연구개발내용	연구범위	연구비
1차년도	2018	미래전략 SW 기초·원천기술 확보를 위한 ‘차세대 정보 컴퓨팅 기술 개발 사업’의 성과에 대한 효과성 분석	정량적 성과 분석 : 논문 성과총량에 대한 분석과 질적 분석 기술적성과 분석 : 특허 성과 총량에 대한 분석과 K-PEG 평가항목에 따른 질적 분석 및 기타 산업재산권 성과 분석		20,000 (천원)
		4차 산업혁명에 대응한 SW 기초·원천기술 육성과 발전방안 도출	새로운 IT 환경 중 핵심 기술인 4차 산업혁명 선도 기술(AI, 정보보안, IoT 등)을 분석하고 차세대 정보컴퓨팅 사업을 수행한 연구자들의 향후 발전 방향 공유 기존 종료 기술 개발 사업들의 성과를 분석하고 기술개발 성과들이 실제 4차 산업혁명에 대응할 수 있는 기술이었는지 분석 현재 진행 중인 기술 개발 사업들의 기술 개발 현황을 분석하고 향후 도출될 성과들이 실제 4차 산업혁명에 대응할 수 있는 기술인지 분석		5,000 (천원)

- ※ 총 연구기간동안 연차별 연구개발 목표 및 내용과 그 연구개발 범위를 구체적으로 기술함(가능한 한 정량화된 수치로 제시)  
 ※ 연구개발 범위는 연구개발 내용에 대한 자료수집, 모델정립, 시제품제작 등으로 서술하고, 추가되는 주요내용은 밑줄로 표시

### 3. 연도별 연구개발의 추진일정

연도	연구개발의 내용	추진일정			연구비 (천원)	비고
		4	5	6		
2018	정량적 성과 분석 : 논문 성과 총량에 대한 분석과 질적 분석				10,000	
	기술적성과 분석 : 특허 성과 총량에 대한 분석과 K-PEG 평가항목에 따른 질적 분석 및 기타 산업재산권 성과 분석				10,000	
	SW 분야 기초·원천 기술과 4차 산업혁명의 연계성 확인을 통한 발전 방안 도출				5,000	

※ 총 연구기간동안 연도별 주요 연구개발내용별 추진일정 기재

## 제 3 절 연구개발의 추진전략·방법 및 추진체계

### 1. 연구개발의 추진전략·방법

- 미래부 과학기술분야 R&D 사업을 수행하여 정부지원금(특별회계 및 기금) 지원 과제 중 연구개발사업으로 분류된 모든 과제에 대해 조사·분석
- 본 성과분석은 ‘차세대 정보 컴퓨팅 기술 개발 사업’을 대상으로 동 사업을 통해 ’14 년에 발생된 성과를 중심으로 효과성, 효율성 등에 대한 종합분석을 실시
- 연구개발 성과 및 추진체계 등에 대한 심층 분석을 통해 사업의 실효성 제시
  - 사업 추진의 적합성 분석 : 사업별 투입 및 성과목표체계 적합성 분석
  - 사업의 효율성 분석 : 사업별 투입 및 추진내용 대비 성과 효율성 분석
  - 사업의 효과성 분석 : 사업별 수행활동의 목표 달성도 등 성과 효과성 분석
- 성과분석을 위해서 ‘차세대 정보 컴퓨팅 기술 개발 사업’의 특성 및 추진체계에 대한 심층 분석을 통해 사업 특성을 반영한 성과분석 항목을 설정
  - 관련 분야 연구자(교수) 등을 통해 성과분석의 객관성과 신뢰성, 전문성을 확보

### 2. 연구개발의 추진체계

사업 타당성 분석	성과분석	종합분석
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 적절성               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 정부개입의 적절성</li> <li>- 상위계획과의 부합성</li> <li>- 환경변화반영여부 등</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 효율성               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 투입대비 산출(성과)</li> <li>- 성과 효율성</li> <li>- 자원의 최적화 등</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 종합분석               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 적절성</li> <li>- 효율성</li> <li>- 효과성</li> <li>- 체계성</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 체계성               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기획-집행-평가의 적절성</li> <li>- 목표-내용-과제-성과의 연계성</li> <li>- 성과관리 및 활용 등</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 효과성               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 성과 목표달성도</li> <li>- 산출 및 활용결과</li> <li>- 파급효과</li> </ul> </li> </ul>	

## 제 4 절 정책 기획 연구의 활용방안 및 기대성과

### 1. 연구개발결과의 활용방안

- 활용분야 및 활용방안
  - 국가 R&D사업의 종합적인 조사·분석을 통해 추진 현황을 파악하고, 성과에 대한 체계적인 분석을 통해 정부 R&D 투자의 효율성 제고 및 정책결정을 위한 기초자료로 활용
  - 시스템SW, SW공학, 정보시스템, HCI, 정보보안 등 SW 기초·원천 분야 연구개발 및 인력양성에 지원 사업에 활용
  - ‘차세대 정보 컴퓨팅 기술 개발 사업’의 성과 확대 방안 마련에 활용
  - 국내 SW 인력의 양적·질적 수급 불균형 해소를 위한 우수 인력 육성 및 공급 전략 방안 마련에 활용
  - 4차 산업혁명 시대를 대비하여 고부가가치 산업인 차세대 정보 컴퓨팅 기술 개발을 통하여 막대한 기술료 등 외화유출을 감소시키며 해외 기술의 수입 대체 효과 및 기술 수출국으로 대전환 기반 마련- SW 기초·원천 기술로드맵의 기반 자료로 중장기 계획 수립에 활용

### 2. 기대성과

- SW 분야별 기초·원천 기술의 계획적인 연구를 통하여 기술경쟁력을 높일 수 있는 기반 마련
- 시스템SW, SW공학, 정보지능시스템, HCI, 정보보안 등 5대 SW 분야에서 공정하게 선발하고 지속적이고 효율적인 연구개발 환경 기반 마련
- 미래지향적 4차 산업혁명 대응 SW 기초 연구 활성화를 위한 기반 마련

## 제 2 장 성과조사 및 평가

### 제 1 절 조사 개요

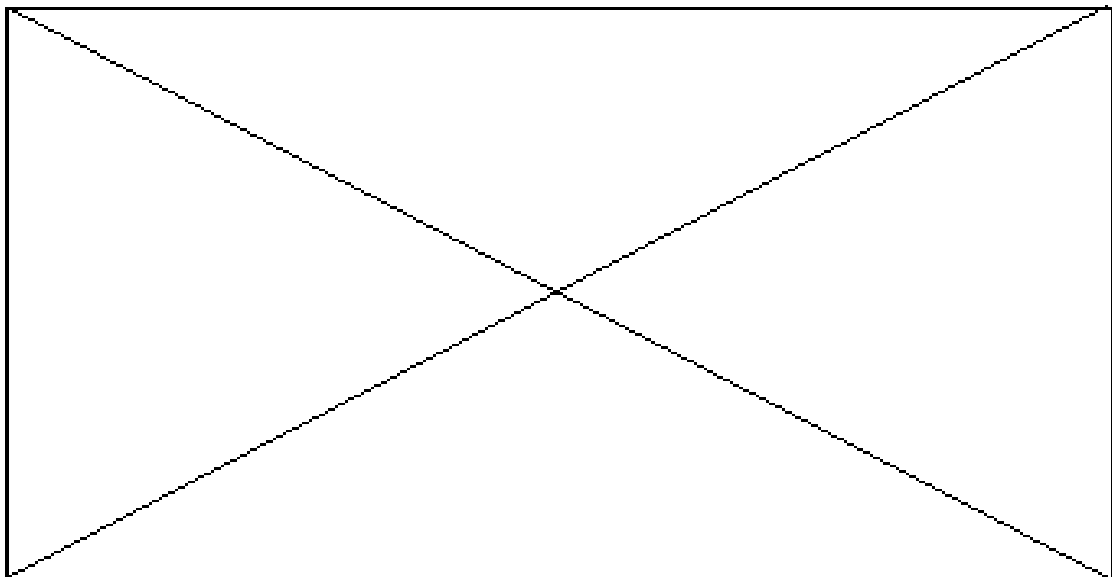
#### 조사·분석의 목적

- 국가 R&D사업의 종합적인 조사·분석을 통해 추진 현황을 파악하고, 성과에 대한 체계적인 분석을 통해 정부 R&D 투자의 효율성 제고 및 정책결정을 위한 기초자료로 활용하기 위함
- 과학기술기본법 제12조 및 동법 시행령 제20조에 근거
  - 국가과학기술위원회는 매년 국가연구개발사업에 대한 조사·분석 및 평가를 실시

#### 조사·분석의 대상

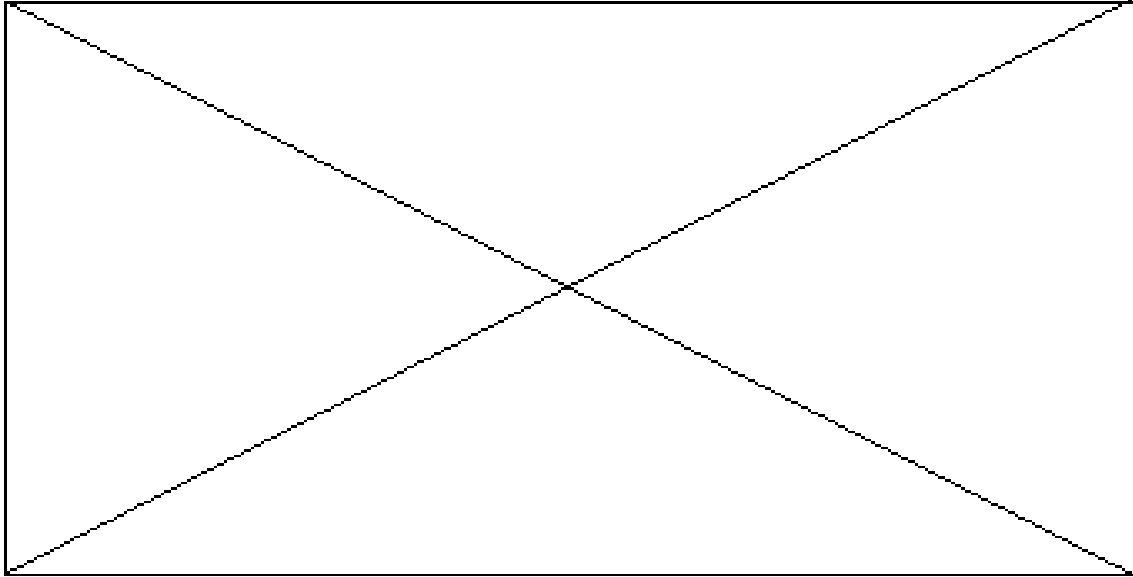
- 정부예산(일반+특별회계) 및 기금<sup>2)</sup> 중 연구개발예산으로 편성된 모든 국가연구개발사업
- 2017년도 예산기준으로 33개 정부 부처에서 집행한 총 17조 7,793억원이 투입된 세부연구과제
  - 당해 연도(2017년 1월 1일~2017년 12월 31일)에 예산이 집행된 과제를 대상으로 연구비, 연구수행주체, 연구개발단계, 기술분야 등을 조사
  - 당해 연도 포함 기 등록된 과제를 대상으로 논문, 특허, 기술료 등 당해연도(2017년 1월 1일~2017년 12월 31일) 발생성과를 조사
- 조사·분석은 예산체계상 세부사업으로 집행된 세부과제를 대상으로 실시
  - 대과제와 세부과제로 분류된 경우, 세부과제 단위가 최종분석단위
  - 대과제와 세부과제가 별도로 분리되어 있지 않은 경우, 대과제가 분석단위

<그림 2-1> 조사·분석 단위



2) 원자력연구개발기금, 정보통신진흥기금, 국민건강증진기금, 전력산업기반기금, 국민체육진흥기금, 관광진흥개발기금, 과학기술진흥기금, 방사성폐기물관리기금, 문화재보호기금, 방송통신발전기금,

&lt;그림 2-2&gt; 조사·분석 추진체계



### 조사·분석 항목

- 국가연구개발사업 기본정보 2개, 세부과제의 연구비, 기술분야, 연구인력 등의 투입 항목 13개, 논문·특허 등 성과항목 6개 등 총 21개 항목 조사입력
  - 조사·분석 자료는 자료제출 양식에 따라 세부과제 단위로 제출 및 입력

&lt;표 2-1&gt; 조사·분석 항목

구분	항목		
1. 사업 정보	기본정보(사업목적, 사업내용 등)		
2. 과제 정보	기본정보 (과제명, 연구기간, 연구수행기관 등)	기술분류	과학기술표준분류: 연구분야, 적용분야
	정부연구비		미래유망신기술(6T)
	연구개발단계		국가중점과학기술
	연구수행주체		기술수명주기
	지역	연구인력	연구책임자 정보
	위탁연구 공동연구		참여연구원 분포
3. 성과	논문	사업화	
	특허	인력양성	
	기술료	연수지원	

- 국가 R&D사업 성과의 중복검증을 통해 성과관리체계 확립 및 통계 신뢰성 제고
  - SCI논문 DB(KISTI) 및 특허정보 DB(특허청)와 연계된 성과검증시스템을 활용하여 1차 검증 및 조사·분석 입력 완료 후 2차 검증
  - 특허정보 DB는 2012년과 달리 조사·분석 입력기간 동안 1차 온라인 자동검증을 실시하지 않으며, 조사·분석 입력 완료 후 수작업검증(한국지식재산전략원) 진행
  - 검증결과에 기반하여 중복 입력된 성과를 공지 후, 부처 또는 사업담당자간 협의 등을 통해 과제별 기여율 자율 조정
  - 기여율 조정 기간 내 미제출 혹은 부처 간 협의 되지 않을 시, 동일기여율(1/중복과제수×100)로 배분처리

## 제 2 절 조사·분석·평가 분석체계

### 조사·분석·평가 대상

- 과학기술정보통신부 과학기술분야 R&D 사업을 수행하여 정부지원금(특별회계 및 기금) 지원 과제 중 연구개발사업으로 분류된 모든 과제에 대해 조사·분석
- 본 성과분석은 『차세대정보컴퓨팅기술개발사업』을 대상으로 동 사업을 통해 2017년에 발생한 성과를 중심으로 효과성, 효율성 등에 대한 종합분석을 실시함

### 연구개발 성과 및 추진체계 등에 대한 심층 분석

- 연구개발 성과 및 추진체계 등에 대한 심층 분석을 통해 사업의 실효성 제시
  - 사업 추진의 적합성 분석 : 사업별 투입 및 성과목표체계 적합성 분석
  - 사업의 효율성 분석 : 사업별 투입 및 추진내용 대비 성과의 효율성 분석
  - 사업의 효과성 분석 : 사업별 수행활동의 목표 달성도 등 성과의 효과성 분석

### 성과분석 지표

- 동 사업의 특성 및 추진체계에 대한 심층 분석을 통해 사업 특성을 반영한 성과분석 항목을 설정함
  - 또한, 과학기술 전문가 자문 등을 통해 성과분석의 객관성과 신뢰성, 전문성을 확보함

<표 2-2> 성과분석 지표

사업 타당성 분석	성과분석	종합분석
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 적절성               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 정부개입의 적절성</li> <li>- 상위계획과의 부합성</li> <li>- 환경변화반영여부 등</li> </ul> </li> <li>● 체계성               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기획-집행-평가의 적절성</li> <li>- 목표-내용-과제-성과의 연계성</li> <li>- 성과관리 및 활용 등</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 효율성               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 투입대비 산출(성과)</li> <li>- 성과 효율성</li> <li>- 자원의 최적화 등</li> </ul> </li> <li>● 효과성               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 성과 목표달성도</li> <li>- 산출 및 활용결과</li> <li>- 파급효과</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 종합분석               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 적절성</li> <li>- 효율성</li> <li>- 효과성</li> <li>- 체계성</li> </ul> </li> </ul>



## 제 3 장 사업 현황

### 제 1 절 사업 현황

#### 1. 사업 체계

##### 사업 필요성

- IT·SW분야의 지속적 경쟁력 확보를 위해서 응용기술개발의 기반이 되는 미래전략 SW 기초·원천기술에 대한 국가 차원의 장기적 지원 필요
  - 가시적 성과물을 얻기 쉬운 응용 SW기술 육성 치중에 따른 SW 원천기술에 대한 해외의존도 상승
  - 타 산업 단기 수요에 의한 응용수준의 SW 개발인력 및 코딩 개발 중심의 SW인력 양성에 편중하여 SW 개발 인력의 질적 수준 저하 심화 및 SW고급인력에 대한 불신·처우 문제 발생
  - 향후 IT·SW분야의 지속적 경쟁력 확보를 위해서 응용기술개발의 기반이 되는 미래 전략 SW 기초·원천기술개발 추진 필요
  - 국가차원의 장기적인 지원을 통해 선진국 수준의 핵심기술 확보 및 전문가 양성 필요
- 예타 규모(총사업비 2400억원, 연 240억원 투자)로 투자를 확대하여 SW원천기술 경쟁력 제고 추진 필요

##### 사업 목적

- 관계부처 합동 「SW산업 견인을 위한 범부처 SW R&D 추진전략(‘10)」 수립
  - SW R&D는 미래 SW시장의 변화에 대응하여 주력 제품과 서비스의 부가가치를 극대화할 수 있는 핵심수단
  - 범부처적 R&D 추진으로 미래신산업 창출을 위한 IT/SW 분야에 대한 국가 차원의 집중 투자를 통해 강력한 견인력 발휘
  - SW중심형 IT융합시대의 국가경쟁력 제고와 SW기반·원천기술 확보 및 IT제도약 기반 마련
- 과학기술정보통신부는 「SW 혁신전략(‘13.10)」을 통해 민·관 협력 SW산업 선순환 체계 구축전략과 SW를 창조경제 성장동력으로 국가경쟁력 혁신 비전을 설정
  - 과학기술정보통신부는 정부 SW R&D의 약 62% 수준으로 5년간 2.6조원 투자 지원
- 장기적인 국가경쟁력 확보를 위해 기존 IT분야 R&D와 차별되는 SW 기초·원천기술 개발 중점 지원을 추진
  - 시스템 SW, 정보보호, SW 공학, 정보 및 지능시스템, HCI (인간과 컴퓨터 상호작용) 등 차세대 SW 분야 기초·원천 기술 개발
- 사업목적 달성을 위해 차세대정보컴퓨팅기술개발사업을 통한 성장동력 확충을 목표로 추진

- IT분야의 지속적 경쟁력 확보를 위한 기반이 되는 미래전략 SW기초·원천기술 개발
- IT융합시대에 국가경쟁력 제고를 위한 시스템 SW, 정보보호, SW공학, 정보 및 지능시스템, HCI 등 SW 5대분야 기초·원천기술을 선점

&lt;표 3-1&gt; 사업수요와 목적의 논리적 전개

<b>전략목표</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ IT분야의 지속적 경쟁력 확보를 위한 기반이 되는 미래전략 SW기초·원천기술 개발</li> <li>■ IT융합시대에 국가경쟁력 제고를 위한 시스템 SW, 정보보호, SW공학, 정보 및 지능시스템, HCI 등 SW 5대분야 기초·원천기술을 선점</li> </ul>
↑	
<b>사업목표</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 시스템 SW, 정보보호, SW공학, 정보 및 지능시스템, HCI 등 SW 5대분야 기초·원천기술 '15~'17년 신규 29개 창출 ('15~'17년 계속과제 포함 총 50개)</li> </ul>
↑	
<b>사업내용</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>(시스템 SW)</b> IT산업의 근간이 되는 시스템 SW의 국제적 선도기술개발</li> <li>■ <b>(정보보호)</b> 기반보호 및 프라이버시 강화를 위한 국가전략기술 개발</li> <li>■ <b>(SW 공학)</b> SW의 경쟁력을 높이기 위해 SW의 품질 및 생산성 향상 지원</li> <li>■ <b>(정보 및 지능 시스템)</b> 국내 정보시스템 분야의 독자적 원천기술 확보</li> <li>■ <b>(휴먼컴퓨터인터랙션, HCI)</b> 인간중심 서비스 제공을 위한 인터페이스</li> </ul>

### — 사업 구성 및 추진체계 —

- 차세대정보컴퓨팅 관련 국가 수요 충족형 원천기술 확보를 위한 사업 (2015~2017년 지원과제)
  - **(시스템 SW)** 초고속컴퓨팅 시스템SW, 매니코어 및 멀티코어 구조의 프로세서를 위한 선형대수 연산 패키지, 고효율 고신뢰 운영체제, 엑사스케일 빅 데이터 분석 플랫폼. 1PF 이종 초고성능컴퓨터를 위한 시스템SW 스택, GPU기반 기계학습 플랫폼 시스템SW, 에너지-최적 이종 클라우드 시스템SW, 모바일 엣지 클라우드 운용 시스템SW, 발전 가능한 자율 전송 네트워크, 동적자원 관리 기술의 원천기술 개발을 위한 10개 과제에 112.55억원 지원 (2015년 4개 과제, 18억원 지원(신규과제 4개, 18억원 / 계속과제 없음), 2016년 5개 과제, 44.75억원 지원(신규과제 1개, 26.75억원 / 계속과제 4개, 18억원), 2017년 10개 과제, 49.80억원 지원(신규과제 5개, 5.07억원 지원 / 계속과제 5개, 44.73억원 지원))
  - **(정보보호)** 다차원 경로 공격 대응 및 프라이버시 향상SW, 미래 컴퓨팅 환경을 위한 암호화 기반 SW의 안전성 분석 및 대응기술 연구, 함수암호의 원천기술개발을 위한 3개 과제에 39.75억원 지원 (2015년 2개 과제, 23억원 지원(신규과제 없음 / 계속과제 2개, 23억원), 2016년 2개 과제, 16.75억원 지원(신규과제 1개, 6.75억원 / 계속과제 1개, 10억원), 2017년은 “정보보호핵심원천기술개발사업으로사업”으로

지원과제 이관)

- **(정보 및 지능시스템)** 빅 데이터 마이닝을 위한 소프트웨어, 인간 수준의 종합적 비디오 이해를 통한 상황인지 및 예측, 한국어 정보처리, 인텔리전트 DB를 위한 고성능 자율 기계학습 플랫폼, 거대복잡형 데이터통합 및 추론, 이중 빅데이터 통합 분석 메타러닝 기술, 캔서케어 서비스를 위한 이중 빅데이터 통합 및 처리 기술, 지식·데이터 융합 초소형 멀티모달 인공지능, 다중 감각간 관계 지식을 활용한 통합 사고 신경망의 원천기술개발을 위한 9개 과제에 54.40억원 지원 (2015년 1개 과제, 10억원 지원(신규과제 없음 / 계속과제 1개, 10억원), 2016년 1개 과제, 10억원 지원(신규과제 없음 / 계속과제 1개, 10억원), 2017년 8개 과제, 34.40억원 지원(신규과제 8개, 34.40억원 / 계속과제 없음))
- **(SW공학)** 집단 지성을 이용한 컴포넌트 기반 자가 적응형 SW, 의미기반 상시모니터링을 위한 SW 공학 기법 및 도구, 지능형 자동화를 통한 풀스택SW의 다중언어 검증 및 디버깅, 지능형 자동 프로그래밍 기술, 진화하는 지능형 CPS를 위한 On-the-fly 기계학습 기술 및 그에 특화된 실시간/보안 시스템 SW 기술, 신뢰적인 지능형 CPS복합체계개발 및 On-the-fly 검증기술, 지능형 CPS 개발 및 운용을 위한 스마트 CPS 플랫폼 개발, 스마트 생활보조를 위한 단말 내장형 군집지능 S/W플랫폼의 원천기술개발을 위한 8개 과제에 59.99억원 지원 (2015년 2개 과제, 20억원 지원(신규과제 없음 / 계속과제 2개, 20억원), 2016년 2개 과제, 16.66억원 지원(신규과제 없음 / 계속과제 2개, 16.66억원), 2017년 7개 과제, 23.33억원 지원(신규과제 7개, 23.33억원 지원 / 계속과제 없음))
- **(HCI)** 다중 사용자 의도의 능동 인지 및 응답을 위한 MIMO HCI SW, 초실감 원격가상 인터랙션 기술, SuggestBot 컨텍스트 기반 스마트 인터랙션, 활동적 노화를 위한 스마트홈 내 설득적 인터랙션 소프트웨어 플랫폼, 긍정 컴퓨팅을 위한 설득적 인터랙션 디자인 방법론 및 SW 원천 기술 개발을 위한 5개 과제에 37.20억원 지원 (2015년 1개 과제, 10억원 지원(신규과제 없음 / 계속과제 1개, 10억원), 2016년 1개 과제, 10억원 지원(신규과제 없음 / 계속과제 1개 10억원), 2017년 4개 과제, 17.20억원 지원(신규과제 4개, 17.20억원 지원 / 계속과제 없음))

#### — 사업추진 법적 근거 및 추진 경위 —

##### ● 지원근거

- 과학기술기본법 제11조
- 기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률 제14조 및 동법 시행령
- 「IT Korea 미래전략 보고회」 (미래기획위원회, 2009.9월)
- 「2010년도 국가연구개발사업 예산 배분방향」 (국과위, 2009.8월)
- 소프트웨어 강국 도약 전략(2010.2월) 등 부처간 협력을 통한 상호 역할 정립
- 범부처 SW R&D 추진전략(2010.10월)에서 '기초원천기술 및 인력양성을 위한 소형 R&D 추진'을 (舊)교과부의 역할로 지정

● 추진경위

- IT분야 기초기술개발 및 인력양성 기획연구 추진(2009.2~5. 교육과학기술부)
- 2010년도 상반기 예비타당성조사 실시(KISTEP, 2010.2~8월)
- 미래전략SW기술개발사업의 시범사업으로 시스템SW 분야 신규과제 추진(2010년)
- 차세대정보컴퓨팅기술개발사업 정보보호 분야 신규과제 추진(2011년, 10억원)
- 예타 결과에 따른 상세보완 기획과제 추진(숭실대, 2011.1~9월)
- 정보보호분야 신규과제 추진(2011년, 10억원)
- SW공학, 정보 및 지능시스템, HCI 분야 신규과제 추진(2012년, 30억원)
- SW공학, 정보보호 분야 신규과제 추진(2014년, 20억원)
- 정보보호핵심원천기술개발사업으로 이관된 정보보호 분야를 제외한 시스템SW, SW공학, 정보 및 지능시스템, HCI 분야 등 모든 분야에 신규과제 추진(2017년, 71.67억원)

<표 3-2> 기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률

**제14조(특정연구개발사업의 추진)**

- 정부는 기초연구의 성과 등을 바탕으로 하여 국가 미래 유망기술과 융합기술을 중점적으로 개발하기 위한 연구개발사업에 대하여 계획을 수립하고, 연도별로 연구과제를 선정하여 이를 기관 또는 단체와 협약을 맺어 연구하게 할 수 있다.

**사업 중점 추진방향**

● 차별화된 SW분야 기초·원천기술개발 지원

- 기존 IT분야 연구개발사업과 차별화하여 5대 분야 차세대 SW 기초·원천 기술 개발 중점 지원

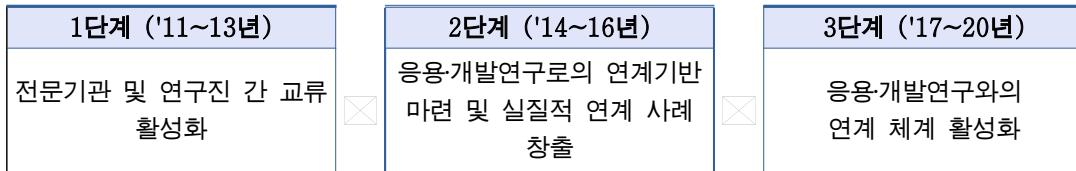
<표 3-3> 차세대정보컴퓨팅기술개발사업 5대 SW분야

연구분야	세부분야
시스템SW	운영체제, 가상화, 클라우드컴퓨팅, SOA, 분산컴퓨팅 유비쿼터스 컴퓨팅, 방송SW, 통신SW
정보보호	암호 및 인증, 시스템/네트워크 보안, 응용보안
SW공학	SW관리, SW개발기술, SW개발지원기술
정보 및 지능시스템	데이터베이스, 정보검색, 지식관리, 인지추론, 학습적응, 에이전트
HCI (휴먼컴퓨터 인터랙션)	영상인식, 영상표현, 자연어처리/음성처리, 햅틱/멀티모달, 유비쿼터스 인터페이스

- 신규과제 기획·선정시 기존 과제 및 현 과제와의 중복성, 연계성, 시장성 등을 다각적으로 검토하여 미래 핵심 기반이 될 수 있는 SW과제를 선정

- SW분야 기초·원천기술의 사업단간 성과교류 촉진
  - (실무협의체 활성화) 차세대정보컴퓨팅기술개발사업의 성과교류 및 성과창출 촉진을 위해 과제 수행자간 협의체 운영 활성화
  - (2단계 연계로드맵 지속 추진) 차세대정보컴퓨팅기술개발사업 연구성과와 응용·개발 연구 R&D의 연계를 위한 2단계 연계로드맵 추진

<응용개발연구 R&D로의 연계를 위한 로드맵>

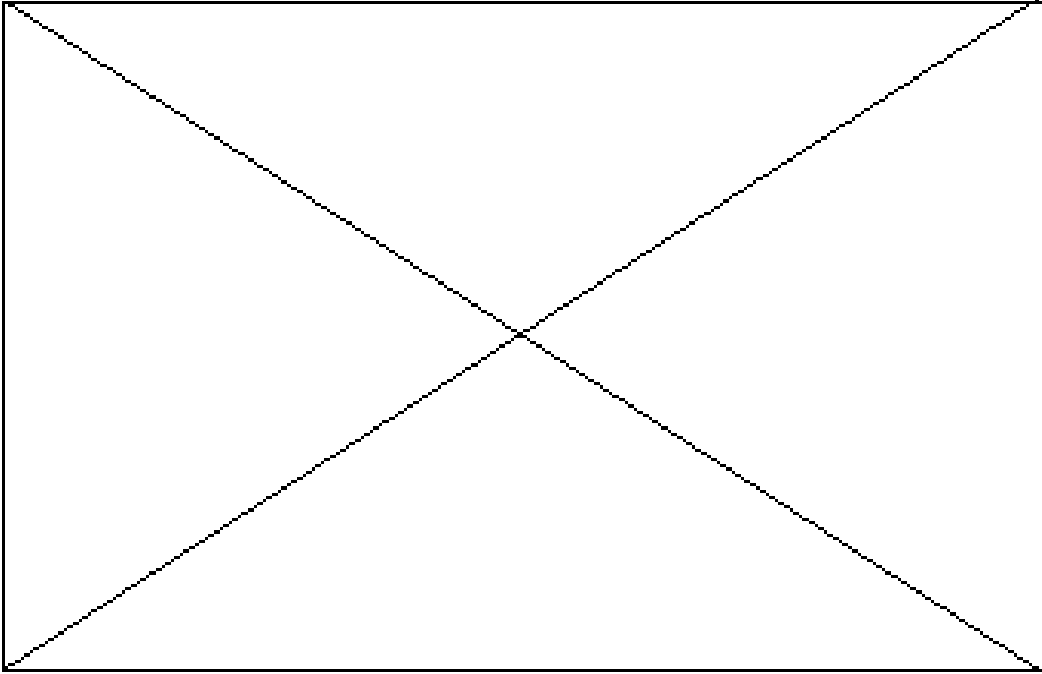


- ▶15년 : 기초·원천사업 성과의 응용개발연구로의 실질적 연계 사례 창출
- ▶16년 : 기초·원천사업 성과의 응용개발연구와의 연계 체계 토대 마련

- (전문기관간 교류) SW사업 유관부처 및 전문기관간 교류 활성화
- 평가 효율성, 공정성 제고 및 우수성과 도출을 위한 연구 지원체제 개선
  - 평가결과의 피드백을 통한 평가의 실효성 및 과제관리의 일관성 강화
  - 창출 성과의 사업화 성공 가능성, 활용방안 등 질적 평가 강화

유사사업과의 비교를 통한 유사·중복성 검토

구분	차세대 정보·컴퓨팅기술개발 (1차관)	SW컴퓨팅산업원천기술개발 (2차관)
SW 공학	<ul style="list-style-type: none"> <li>● SW 개발, 운용 및 유지보수에 대한 체계적이고 훈련된 정량적 접근방법에 관한 SW 공학 원천 기술</li> <li>※ SW 개발, 지원, 프로세스 및 프로젝트 관리기술</li> <li>- SW 연구개발 결과의 정확한 검증 및 원천기술의 성과 확산을 위한 품질 보증을 위하여 종합적인 검증 시스템 개발(1과제, 1,000백만원)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 국가 혁신 기술 개발을 위한 대형 SW·컴퓨팅 원천기술(8,000백만원)</li> <li>- 스마트기기 간 자율협업을 통한 지식 공유와 빅데이터로부터 학습 및 추론을 지원하는 브레인 SW 등 국가혁신형 기술개발(6개 과제, 8,000백만원)</li> </ul>
정보 보호	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 컴퓨터시스템이 계산 수행에서 벗어나 자료를 가공하여 정보와 지식을 효율적으로 창출·관리하고 지능적으로 작동하게 하는 기술</li> <li>※ 데이터베이스, 빅데이터 마이</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 선도기술 확보형 SW·컴퓨팅 및 지식정보보안 원천 기술</li> <li>- 네트워크/시스템 기반의 정보보안, 안전/안심 생활을 위한 물리보안, 보안기술과 전통 산업간 융합으로 창출되는 융합보안 등</li> </ul>

	닝, 정보검색, 지식관리, 인지 추론 등 - 국가 안보를 위협하는 각종 사이버위협에 대응하여 암호화 기술, SW 난독화 기술 등 정 보보호분야 기초·원천기술 개발 (1과제, 1,000백만원)	지식정보보안 원천기술개발(10개 과제, 8,783백만원)
	TRL 1~4 (기초연구~시제품구현)	TRL 3~9 (SW모델링~사업화)
지원 단계 (TRL *)		

## 2. 세부사업 체계

### 세부사업 추진 현황

- 사업유형, 사업유지기간, 총사업비 규모 및 지원대상등 사업 운영의 세부 현황은 다음과 같이 추진되었음

<표 3-4> 세부 사업 추진 현황

구 분	내 용
사업유형	• 기초유형
사업기간	• '11년 ~ `20년 기한사업
총사업비	• 기한사업(2,400억원 집행)
사업규모	• 분야별 5년(연 10~20억원)
지원대상	• 대학, 출연(연), 기업(공대지원)
지원형태	• 직접수행
지원조건	• 전액 국고지원
사업시행주체	• 과학기술정보통신부(전담기관 : 한국연구재단)

## 세부사업 지원예산

- 차세대정보컴퓨팅기술개발사업은 2015년 총 81억원, 2016년 총 98.16억원, 2017년 총 124.73억원 지원되었으며 2018년에도 140.48억원의 예산이 지원될 계획임
  - SW분야 기초·원천기술의 연구개발을 가장 효율적이고 실질적으로 수행하기 위해 기술 간 상호 연계 및 우선순위에 따라 기술 분야별 과제 기획 및 도출

&lt;표 3-5&gt; 차세대정보컴퓨팅기술개발사업 지원 실적

(단위: 억원)

구분	'15 결산	'16 결산 (A)	'17 예산 (A)	증감	
				(B-A)	%
● 차세대정보컴퓨팅기술개발사업	81.0	98.16	124.73	26.57	27.1
- 시스템 SW	18.0	44.75	49.39	4.64	10.4
- 정보보호	23.0	16.75	-	-	-
- SW공학	20.0	16.66	23.33	6.67	40.0
- 정보 및 지능 시스템	10.0	10.0	34.66	24.66	246.6
- HCI(휴먼컴퓨터 인터랙션)	10.0	10.0	17.35	7.35	73.5

- 2017년 124.73억원 지원을 포함하여 2017년까지 총 554억원이 지원되었으며, 2010년부터 2020년까지 지원예산 규모는 1,019억원으로 계획되어 있음.

&lt;표 3-6&gt; 차세대정보컴퓨팅기술개발사업 예산편성 내역

(단위: 억원)

총 사업비	'17년 까지	'18년	'19년	'20년
2,400	554	140	166	159

※ 출처 : '18년 예산부터는 기재부에서 확정된 '18-'20 중기재정계획 기준

## 세부 사업별 추진내용

- 차세대정보컴퓨팅기술개발사업은 일반회계 예산으로 추진되며, 아래와 같은 5개의 세부사업으로 추진되었음



&lt;표 3-7&gt; 차세대정보컴퓨팅기술개발사업 세부 사업 추진내용

구분	사업내용
시스템 SW	클라우드-모바일 퓨전(fusion) 컴퓨팅 SW 원천기술 및 미래 IoT(사물인터넷) 환경을 위한 실시간 스트리밍 클라우드 데이터센터 SW 핵심기술 개발
정보보호	미래 복합 컴퓨팅을 위한 다차원 경로 공격 대응 및 프라이버시 향상을 위한 SW 원천기술 개발
SW공학	집단 지성을 이용한 컴포넌트 기반 동적 자가 적응형 SW 원천기술 개발
정보 및 지능 시스템	빅 데이터 마이닝을 위한 SW 원천기술 개발
HCI (휴먼컴퓨터 인터랙션)	다중 사용자 의도의 능동 인지 및 응답을 위한 MIMO HCI SW 원천기술 개발

## 세부사업 연구성과

- 2015~2017년 차세대정보컴퓨팅기술개발사업의 정량적 성과인 SCI논문, 특허출원/등록 성과는 아래 표와 같으며, 2012~2014년 대비 2015~2017년의 성과는 지속적으로 증가하는 추세임

&lt;표 3-8&gt; 차세대정보컴퓨팅기술개발사업 연구성과

구분	SCI 논문건수			특허 출원건수			특허 등록건수		
	`15	`16	`17	`15	`16	`17	`15	`16	`17
차세대정보컴퓨팅기술개발	65	65	60	34	50	39	40	29	24

- 이 외에도, 차세대정보컴퓨팅기술개발사업의 성과는 학술대회논문발표, 국제학술대회 초청강연, 수상실적, 학위배출인력, 국내외 연수지원, 강좌 프로그램개설, 연구기자재 구입, 국내외 과학자교류, 학술대회개최, 기술확산기술지도, 기술실시계약 등 다양하게 존재함

&lt;표 3-9&gt; 차세대정보컴퓨팅기술개발사업 기타 연구성과

구분	학술대회 논문발표			국제학술대회 초청강연			수상실적			학위배출 인력			기술실시 계약			강좌 프로그램 개설		
	`15	`16	`17	`15	`16	`17	`15	`16	`17	`15	`16	`17	`15	`16	`17	`15	`16	`17
차세대 정보컴퓨팅 기술개발	259	243	264	4	8	11	25	27	42	86	84	95	8	12	9	-	1	6



## 3. 과제 지원 현황

## 지원 과제 현황

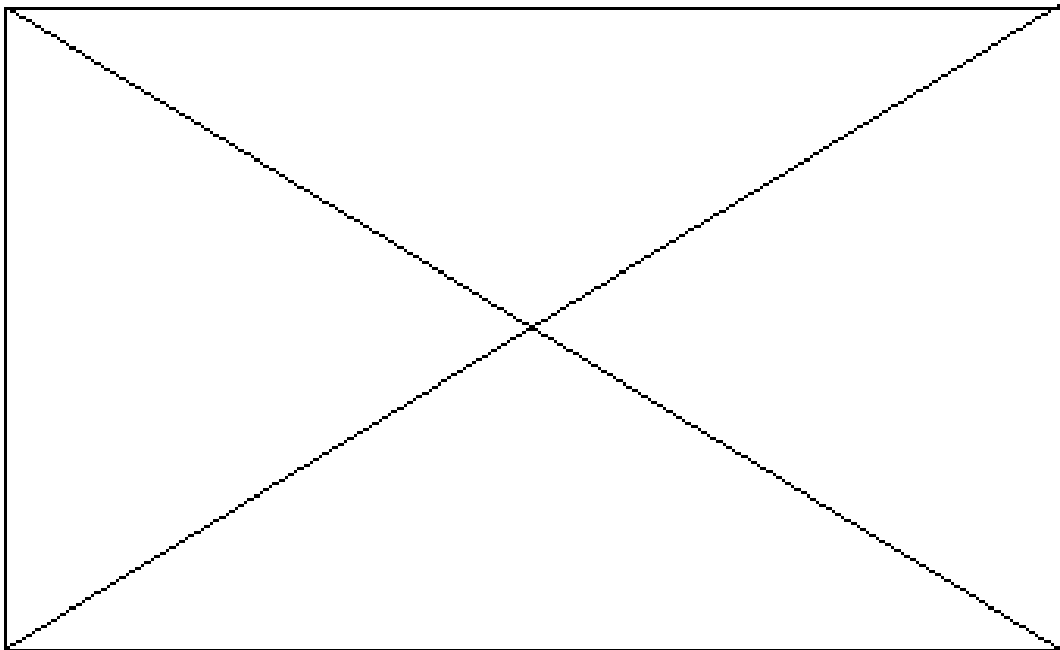
- 차세대정보컴퓨팅기술개발사업은 2015~2017년까지 총 50개 과제에 303.89억원을 지원함
- 매년 평균 16.7개 과제에 101.3억원을 지원하여 과제당 평균 6.1억원을 지원한 것으로 나타났으며 2012~2014년 지원 과제 수 17개에서 2015~2017년 지원과제 수는 50개로 증가하였으며, 정부출연금도 2012~2014년 200억에서 2015~2017년 304억원으로 증가하였음. 과제당 정부출연금은 2015년 8.1억원에서 2017년 4.30억원으로 감소되었음. 이는 2017년에 일부 과제의 경우 2개 이상의 과제에 대해 선행 연구를 진행하게 하고 성과가 우수한 과제를 계속 지원하는 경쟁과제 방식을 도입하였기 때문임

&lt;표 3-10&gt; 차세대정보컴퓨팅기술개발 지원과제 현황

(단위 : 건, 억원)

구분	2015	2016	2017	합계
지원과제 수	10	11	29	50
정부출연금	81	98.16	124.73	303.89
과제당 정부출연금	8.10	8.92	4.30	6.08

&lt;그림 3-1&gt; 차세대정보컴퓨팅기술개발 지원과제 현황



## 신규/계속 과제별

- 2015~2017년 지원과제를 신규/계속과제로 구분하여 살펴보면, 전체 50개의 지원과제 중 계속과제는 21개이며 총 181.47억원을 지원받음
- 지원과제 수는 신규과제가 58.0%로 계속과제에 비해 더 많으며 예산지원 비중은 신

규과제가 40.3%로 계속과제에 비해 더 낮은 것으로 나타남

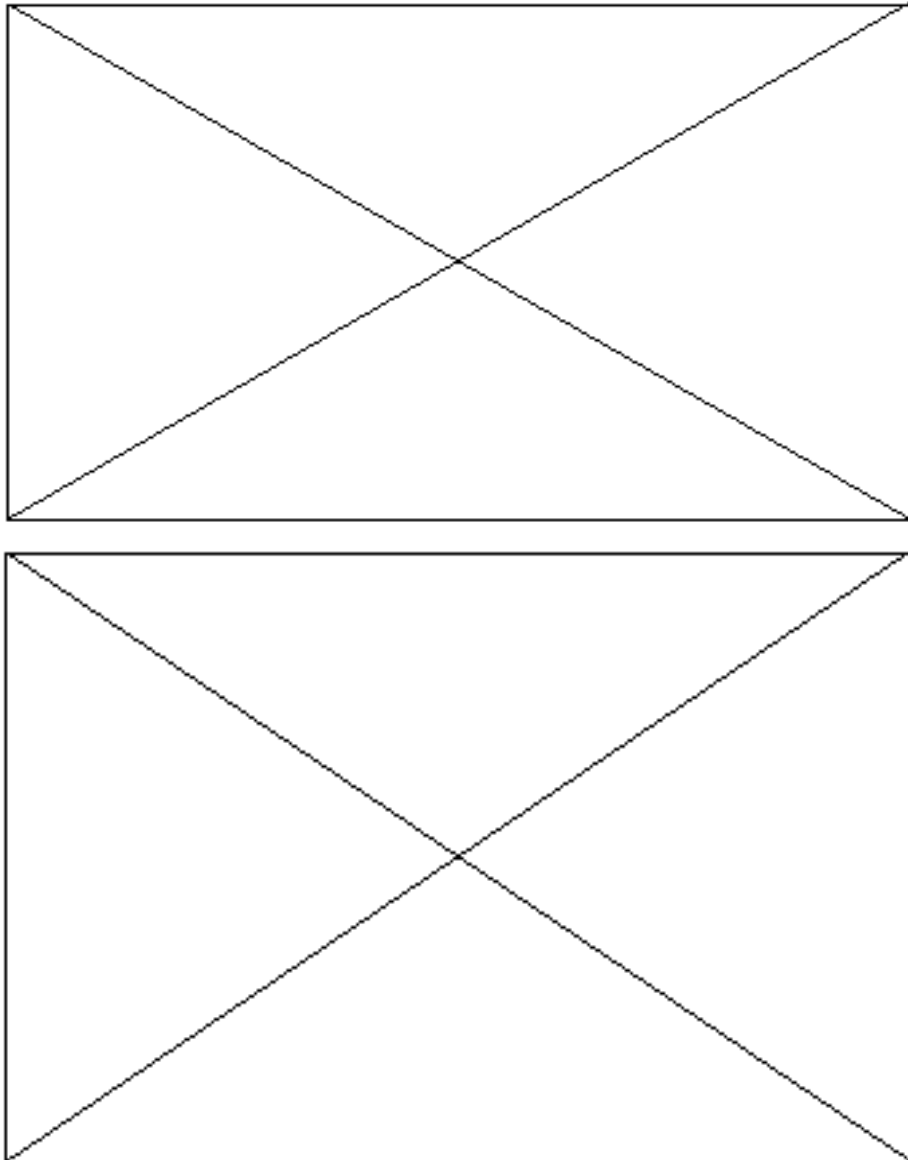
<표 3-11> 신규/계속별 지원과제 현황

(단위 : 건, 억원)

구분		2015		2016		2017		합계	
		건수	금액	건수	금액	건수	금액	건수	금액
전체	신규	4	18	2	32.75	23	71.67	29	122.42
	계속	6	63	9	65.41	6	53.06	21	181.47
	총합계	10	81	11	98.16	29	124.73	50	303.89

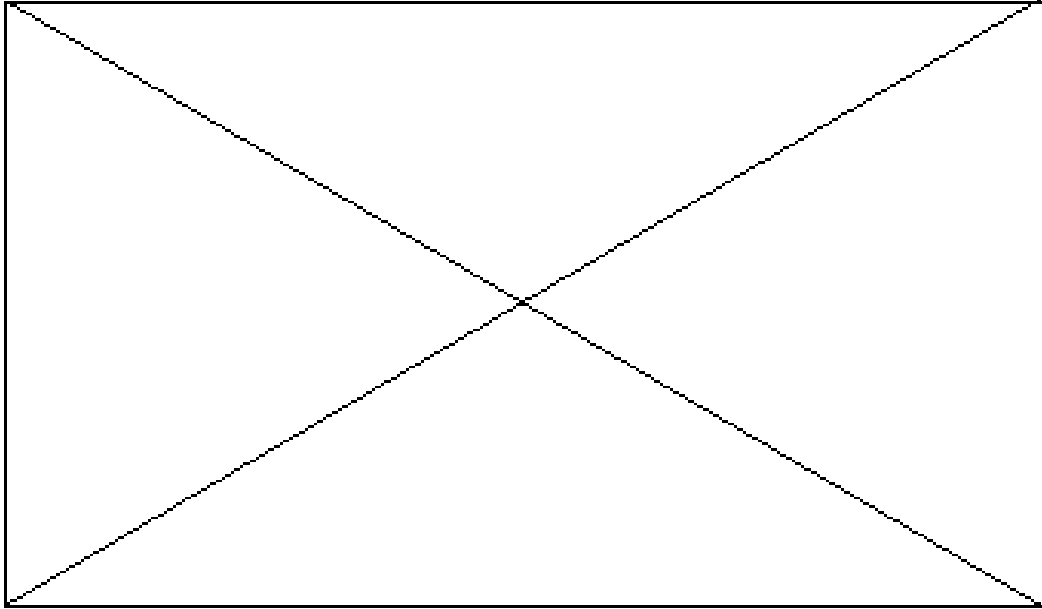
- 2017년에 지원 받은 과제 중 신규과제의 출연금이 71.67억원(57.5%)으로 계속과제(53.06억원)보다 더 많은 것으로 나타남

<그림 3-2> 신규/계속과제별 과제수 및 출연금 분포 현황



- 2017년 과제당 출연금은 계속과제가 8.84억원으로 신규과제 3.12억원에 비해 높게 나타남
  - 2014년 과제당 출연금은 계속과제가 12.20억원, 신규과제는 10억원이었음
  - 2017년 계속과제와 신규과제는 2014년 과제당 출연금에 비해 모두 감소하는 추세를 보이고 있음

<그림 3-3> 신규/계속과제별 과제당 정부출연금

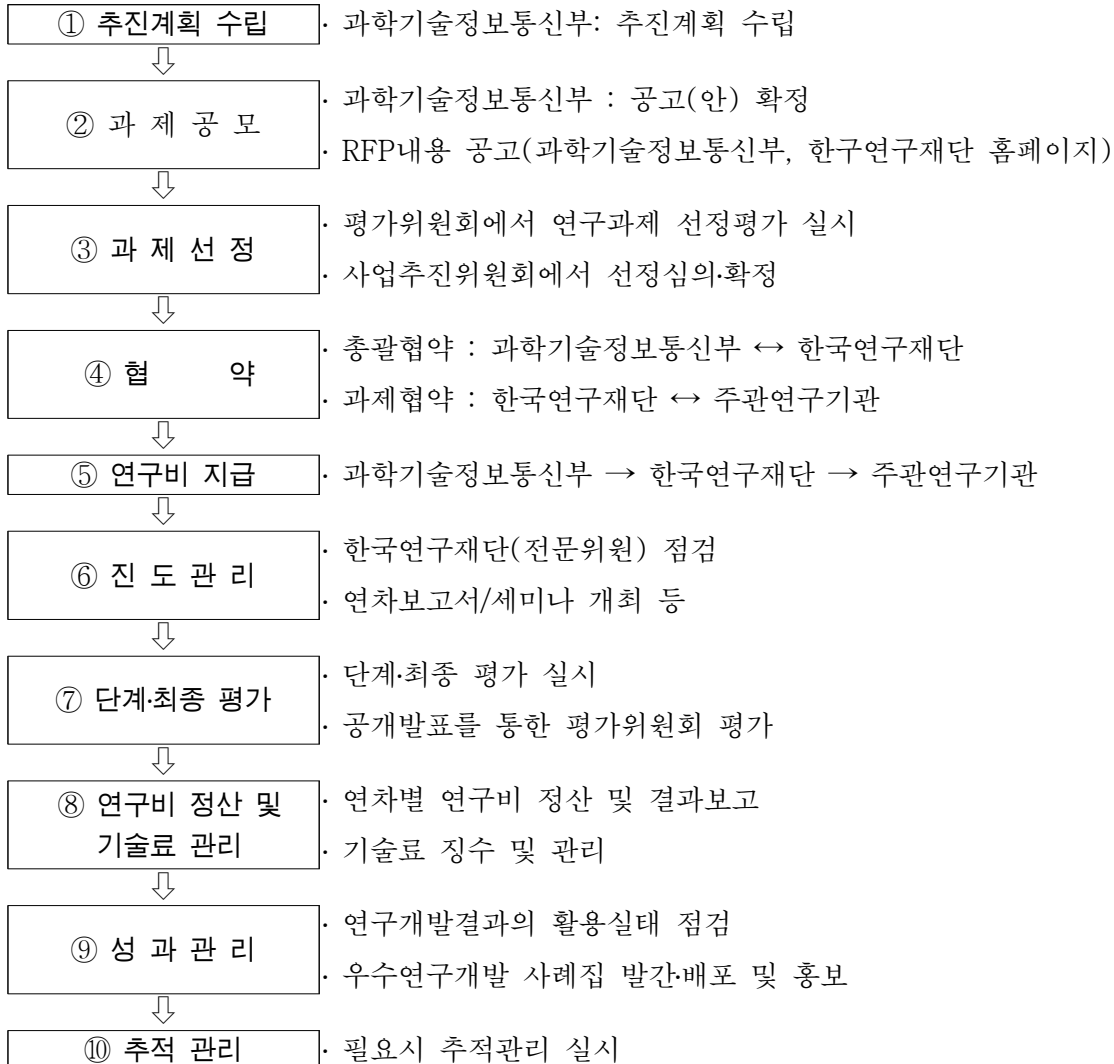


## 제 2 절 사업운영 체계

### 사업 추진방식

- 정부는 정책 및 계획수립과 예산배분·조정 등을 수행하고, 전담기관인 한국연구재단은 과제기획과 평가·관리를 수행하며, 주관기관인 기업, 대학, 정부출연연구소는 연구개발을 수행하여 사업주체간 역할분담 및 협력체계가 명확히 구분되어 있음

### 사업 추진절차

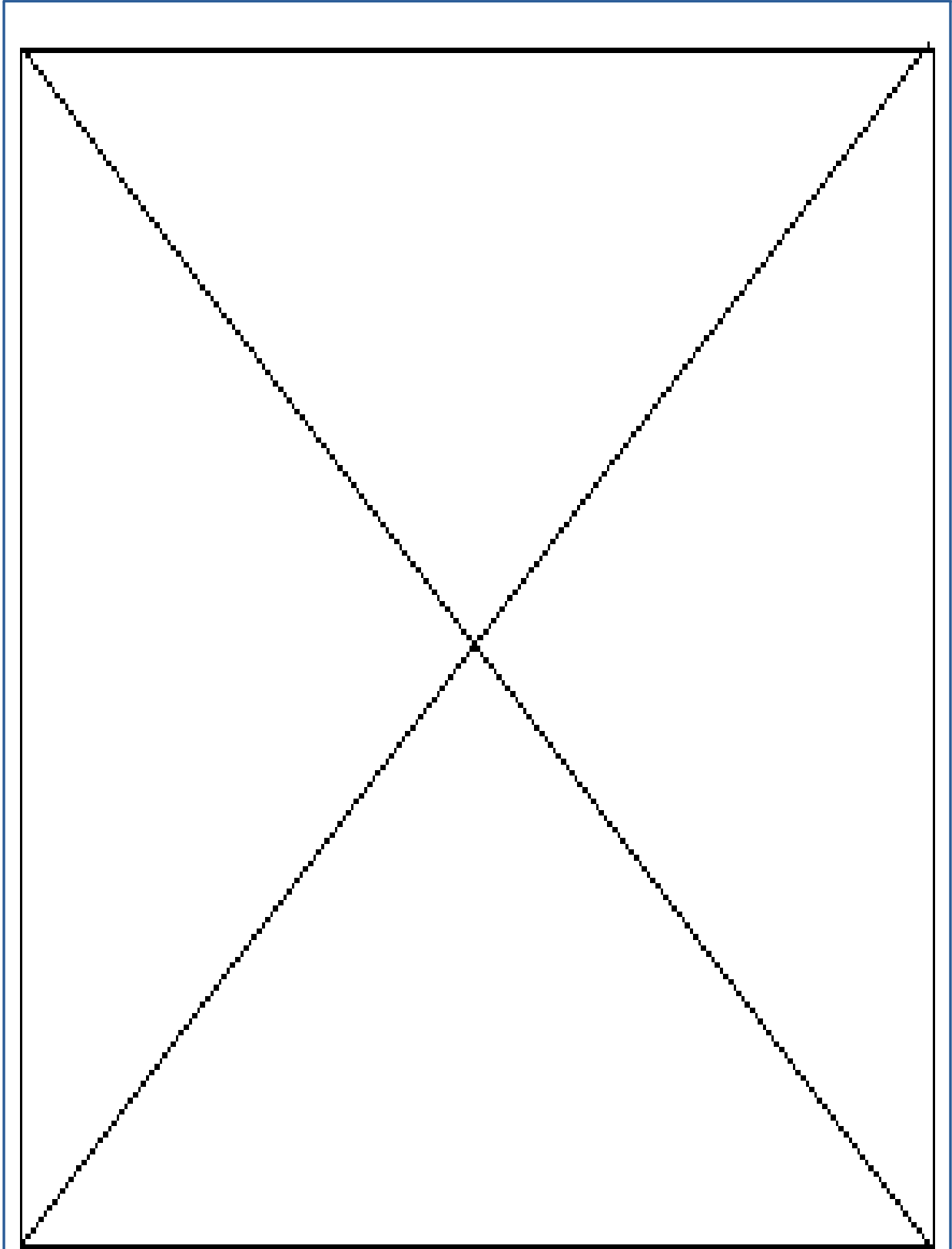


### 예비타당성 조사 및 타당성재조사

- 조사기관 : 한국과학기술기획평가원(KISTEP)
- 조사기간 : 2010. 2 ~ 2010. 08 (미래전략 소프트웨어 기술개발)
- 조사결과 : ‘사업타당성 있음’ 결론  
- AHP : 0.782, BC : 1.03, 2,400억원/2011~2020(10년)

사업 추진체계

<그림 3-4> 사업 추진체계



## 제 3 절 사업 성과관리 체계

### 1. 사업 성과관리 체계정립의 개요

#### 차세대정보컴퓨팅기술개발 성과관리 도입

- 차세대정보컴퓨팅기술개발 성과는 회계 투입(Input), 순환형 산업구조를 통한 성과창출(output), 종합적인 성과활용으로 결과(outcome) 및 이에 대한 파급효과(Impact)까지의 성과관리 체계 도입이 요구됨
- 투입(Input) 및 성과창출(output)에 대한 절차상의 제반 규정 및 지침 준수에 중점을 두어 성과관리 및 활용으로 인한 결과(outcome)가 미흡함
- 사업수행을 통한 성과창출(output)에 머무르는 것이 아닌 성과활용 및 파급효과 창출을 위한 혁신방안의 일환으로 「제2차 연구성과 관리·활용 기본계획」(‘11~’15, 국가과학기술위원회) 추진함

－ 추진방향에 따라 4대 세부목표\* 및 7대 중점추진과제\*\* 선정

\*4대 세부 목표

세부목표	‘10년	‘15년
과학기술혁신역량지식창출지수(‘09년 16위) 10위권 진입		
성과활용·확산예산 비율 (성과활용·확산예산/정부R&D예산)	1.3%	3%
성과활용·확산 전담조직의 전문인력 확보율	17%(‘09년)	30%
연구성과관리 우수기관 인증	0개	20개

\*\*7대 중점추진과제

중점추진과제	주요내용
기획	성과활용을 고려한 연구기획체계 구축
평가	성과활용 촉진을 위한 평가제도 개선
사업	연구성과 활용·확산 사업 확대
인력	성과관리자의 전문성 강화 및 연구자 인식제고
조직	성과 활용·확산 전담조직 역량 강화
시스템	연구성과 관리·활용 시스템의 고도화
제도	연구성과 관리·활용 제도의 선진화

- “원천기술개발사업 질적성과중심 평가관리 강화방안(과학기술정보통신부, 2014.3)”을 통해 사업특성을 반영하여 사업유형별 특성에 맞는 성과분야 및 평가지표를 맞춤형으로 적용하고, 전략목표-성과목표-성과지표간 연계성을 강화함
- － 사업유형별 맞춤형 질적 평가지표 적용을 통하여 R&D 평가의 전문성 강화 및 질 중심의 평가체제로 전환하여 우수성과 창출을 유도함
- － 사업특성 및 목적 등을 고려하여 각 사업을 4분야\*로 유형화하고, 각 유형별로 성과분야 및 평가지표를 차별적으로 적용

\* 기초기반형, 공공기술형, 중장기전략형, 인프라형 등

－ 기술적성과(특허, 기술혁신 등), 경제적성과(기술료 등), 과학적성과(논문 등), 사회적

성과(인력, 공공복지 등), 인프라성과(시설장비구축·활용 등) 등 성과분야별 성과지표 설정

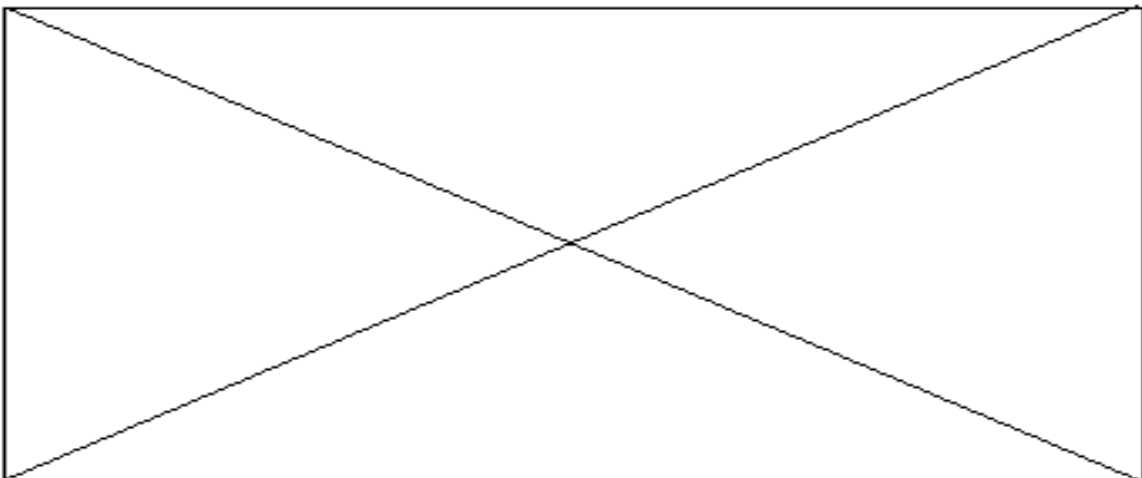
<표 3- 12> 사업유형별 성과분야 설정

사업유형별 성과	과학적 성과	기술적 성과	경제적 성과	사회적 성과	인프라 성과
기초기반형	◎	○	△	△	△
공공기술형	○	◎	○	△	△
중장기전략형	△	○	◎	○	○
연구기반형	△	△	△	○	◎

### 도입성과지표의 의미

- 성과관리란 사업을 설계·시행함으로써 목표했던 산출과 결과가 달성되었는지를 점검하고 이를 의사결정에 환류 시키는 것을 의미함
  - 성과활용 평가 대상 항목으로서 성과지표가 이용되며, 사업의 효율성 및 효과성 향상을 위한 수단으로 우수한 성과지표 달성 사례의 운영 방안 등을 사업 전 주기로 환류
- 성과지표는 이러한 성과관리를 위한 가장 기본적인 도구로서의 의미를 가짐
  - 즉, 성과지표(Performance Indicator)는 정책을 수행하였을 때 이루고자하는 목표인 성과목표의 달성도를 양적·질적으로 제시하는 지수
  - 성과목표의 달성도를 어떻게 측정하고 측정 결과를 어떻게 관리할 것인가에 대한 구체적인 방법을 제시함
  - 조직과 조직의 구성원이 성과목표를 달성하기 위해 무엇을 어떻게 해야 하는지를 명확하게 알 수 있도록 도와주는 역할을 수행함

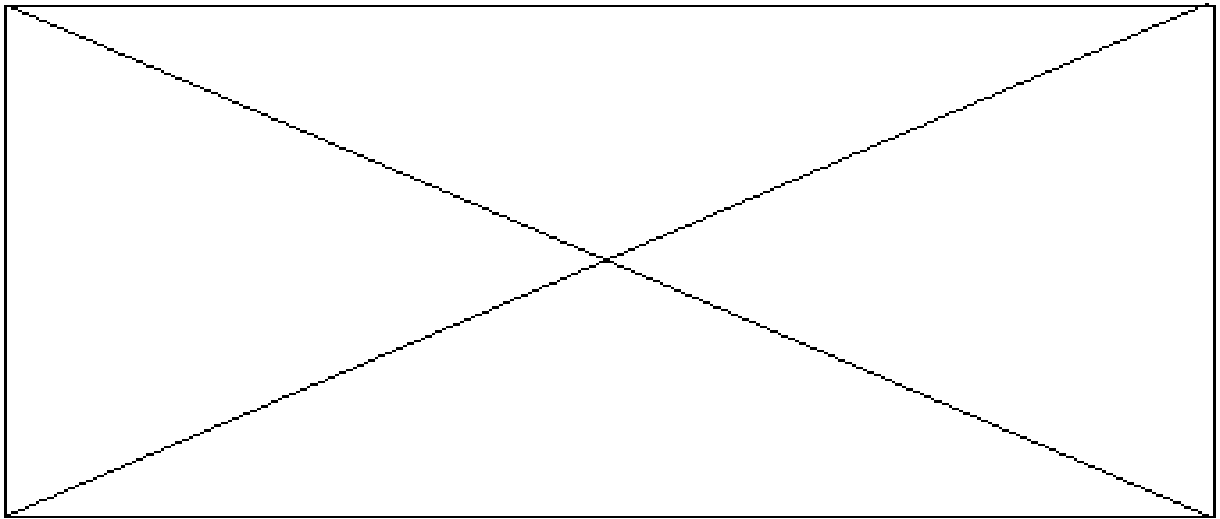
<그림 3-5> 사업 성과지표 개발의 의의



### 사업 성과지표 도출방향

- 본 장에서는 『차세대정보컴퓨팅기술개발사업』의 성과지표를 검증하고, 전략적인 사업의 성과관리 체계를 검토·제안·구축하는데 목적이 있음
- 사업의 성과지표를 도출하기 위하여 사업의 기존 성과지표 도출 프로세스 및 성과지표를 검토함
- 기존의 성과지표를 검토하여 최종적으로는 기존 성과지표의 적정성 및 개선 방향에 대한 의견을 제시하여 전략적인 성과관리 체계를 개선·제안·구축하는데 목적이 있음
- 이에 다음과 같이 사업 성과지표 도출 프로세스에 따라 본 사업의 성과분석 및 성과관리를 위한 성과지표를 도출하고자 함

<그림 3-6> 사업 성과지표 도출과정



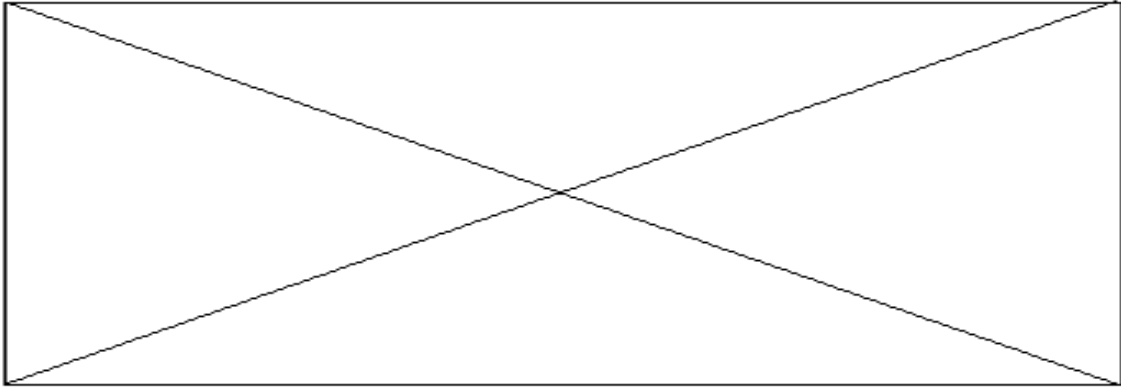
## 2. 사업 성과지표의 도출

### 성과지표 도출 프로세스 검토

- 성과지표 도출 프로세스는 사업의 CSF(Critical Success Factor)도출, 성과지표 조사, 성과지표 선정의 과정을 거쳐 사업의 비전 및 미션을 반영하는지 여부를 검토하며, 이를 바탕으로 핵심성공요인 정립을 통하여 성과지표를 도출
  - 사업의 CSF는 전문가집단의 브레인스토밍을 통하여 설정
  - 성과지표 특성파악 및 문헌, 연구조사를 통하여 본사업의 성과지표 Pool을 도출
- 사업의 CSF와 성과지표 Pool의 상관관계분석, 다중회귀모형분석을 통하여 사업의 논리모형을 설정하고, 논리모형 내에서 성과지표를 도출

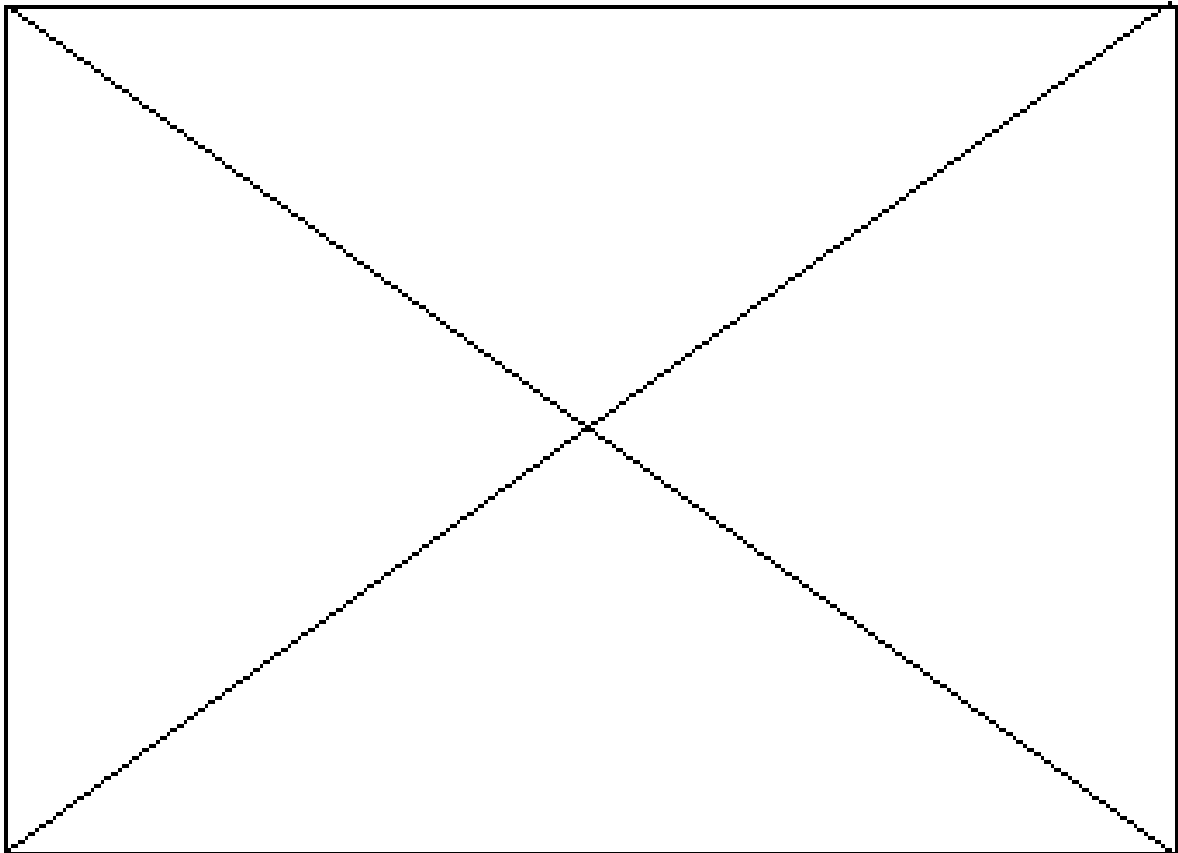


&lt;그림 3-7&gt; 사업의 논리모형 도출 프로세스



- 성과지표는 사업의 CSF를 포함하면서 성과지표 Pool과 연계성 여부를 반영한 논리 모형에서 핵심지표와 일반지표로 구분하여 설정
  - 핵심지표는 사업의 목적의 궁극적인 달성여부를 확인할 수 있는 결과 지표
  - 일반지표는 계량적으로 사업의 기술적 성과를 측정할 수 있는 산출 지표
- 또한, 성과지표는 사업의 목적과 내용을 고려하되, 성과를 계량적으로 측정 가능한 지표를 중심으로 설정
  - 사업의 성과를 구체적이고, 명확하며 객관성 있게 목표 설정하여 사업수행으로 인한 성과를 확인할 수 있도록 계량적인 지표를 설정

&lt;그림 3-8&gt; 차세대정보컴퓨팅기술개발사업 사업논리



- 논리모형은 사업의 CSF 및 성과지표 Pool의 내용을 포함하고 있으며, 사업의 목적 및 전략을 달성하기 위한 과정-산출-결과-사업지표를 고려하고 있는 것으로 판단

차세대정보컴퓨팅기술개발사업 성과지표

<표 3- 13> 성과지표의 개요

구분	개념	측정산식/방법
SCI급 논문 수준 (표준화된 영향력 지수)	원천기술 창출 기반이 되는 우수 논문 관련 지표	측정산식: $100 \times (A \times B - 1) / (A - 1)$ ※ A = 분야 내 총 저널 수, B = 순위보정 지수 ※ 출처: ERND/NTIS 등록 성과 기준
최우수 국제학술대회 (SW분야 NSC급) 발표 논문 수	SW기술의 특수성을 반영한 해외 저명 학술대회 관련 지표	측정산식: 한국정보과학회 발표 SW분야 NSC급 최우수 국제학술대회 발표 논문수/예산 10억당 ※ 출처: ERND/NTIS 등록 성과 기준
특허 등록 지수(K-PEG 지수)	SW 기초원천기술 확보를 위한 SCI급 논문을 원천 특허 고도화 관련 지표	측정산식: 특허의 질적 평가값(K-PEG 지수) 적용 ※ 출처: ERND/NTIS 등록 성과 기준
SW 등록수	SW 기초원천기술 개발 과정에서 발생한 SW결과물들에 대한 지식재산권 등록 관련 지표	측정산식: SW등록 건수 / 예산 억원당 ※ 출처: ERND/NTIS 등록 성과 기준

- 차세대정보컴퓨팅기술개발사업의 논리모형에서 핵심지표와 일반지표를 도출하였으며, 세부적으로 성과지표의 개념, 측정산산식, 방법을 설정
  - 본 사업이 2011년도에 추진된 신규 사업임을 고려하여 SCI급 논문 및 해외 저명 학술대회 논문발표를 초기 목표로 설정

성과지표의 적정성 및 개선사항

- 기존 양적위주의 성과 산출에서 질적지표로 전환함
  - 변경 성과지표는 투입예산당 성과산출을 통해 사업개편 및 예산증감 등 환경변화에 탄력적으로 대응가능하며, 특히 특허 K-PEG분석 및 논문 mrnIF 등 질적지표로 전환하여 성과의 질적우수성 판단 가능하도록 설정함

&lt;표 3-14&gt; 논문 및 특허 성과지표의 변경

기존 성과지표		변경 성과지표	
성과지표	산출식	성과지표	산출식
SCI급 논문 수준	SW분야 국내외 저널 논문 게재 인용지수(IF) 합계/해당년도 사업비	SCI급 논문 수준 (표준화된 영향력 지수)	논문 건당 표준화된 순위보정 영향력 지수 산술평균
특허 출원/등록 지수	(특허 출원 건수*0.2+특허 등록 건수*0.8)*(국내*0.2 +국외*0.8)/해당년도 사업비	특허 등록 지수 (K-PEG 지수)	특허의 질적 평가값 (K-PEG 지수) 적용

## 제 4 장 사업의 성과<sup>3)</sup>

### 제 1 절 과학적 성과

#### 1. 논문

##### (1) 논문성과 현황

##### 논문 성과

- 2015~2017년까지 3년간 발생한 논문은 총 349건이며, 그 중 SCI논문은 190건(54.4%), 일반논문은 159건(45.6%)인 것으로 나타남. 이는 2012~2014년까지 3년간 발생한 총 323개에 비해 전체 개수는 다소 증가하였으나, SCI논문은 24%가 증가하여 논문성과 질적수준이 향상되었음을 보여주고 있음

<표 4-1> 차세대정보컴퓨팅기술개발 성과발생연도별 논문 성과

(단위 : 건)

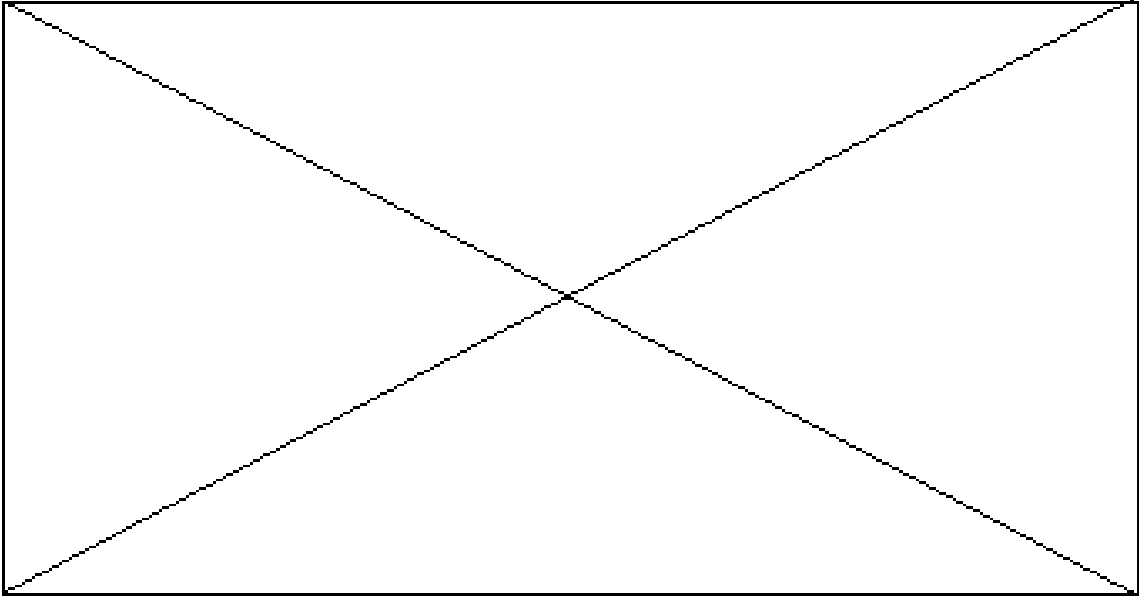
구분			성과발생연도			합계
			2015	2016	2017	
전체	SCI	국내	1	0	3	4
		국외	64	65	57	186
		소계	65	65	60	190
	일반	국내	35	39	37	111
		국외	16	14	18	48
		소계	51	53	55	159
	합계			116	118	115
정부출연금 10억원당	SCI	국내	0.12	0.00	0.24	0.13
		국외	7.90	6.62	4.57	6.12
		소계	8.02	6.62	4.81	6.25
	일반	국내	4.32	3.97	2.97	3.65
		국외	1.98	1.43	1.44	1.58
		소계	6.30	5.40	4.41	5.23
	합계			14.32	12.02	9.22
과제당	SCI	국내	0.10	0.00	0.10	0.08
		국외	6.40	5.91	1.97	3.72
		소계	6.50	5.91	2.07	3.80
	일반	국내	3.50	3.55	1.28	2.22
		국외	1.60	1.27	0.62	0.96
		소계	5.10	4.82	1.90	3.18
	합계			11.60	10.73	3.97

<sup>3)</sup> 논문, 특허성과의 경우, 검증과정을 거쳐 '17년도 최종확정성과의 경우 '18년 3월경에 NTIS DB에 반영되므로 본 보고서의 '17년 논문 및 특허성과는 입력기준성과로서 최종확정성과와 상이할 수 있음

### 성과 총량

- 전체 논문 대비 SCI논문의 비중은 2015년 56.0%, 2016년 55.1%, 2017년 52.2% 수준으로 2012~2014년에 비해 증가함

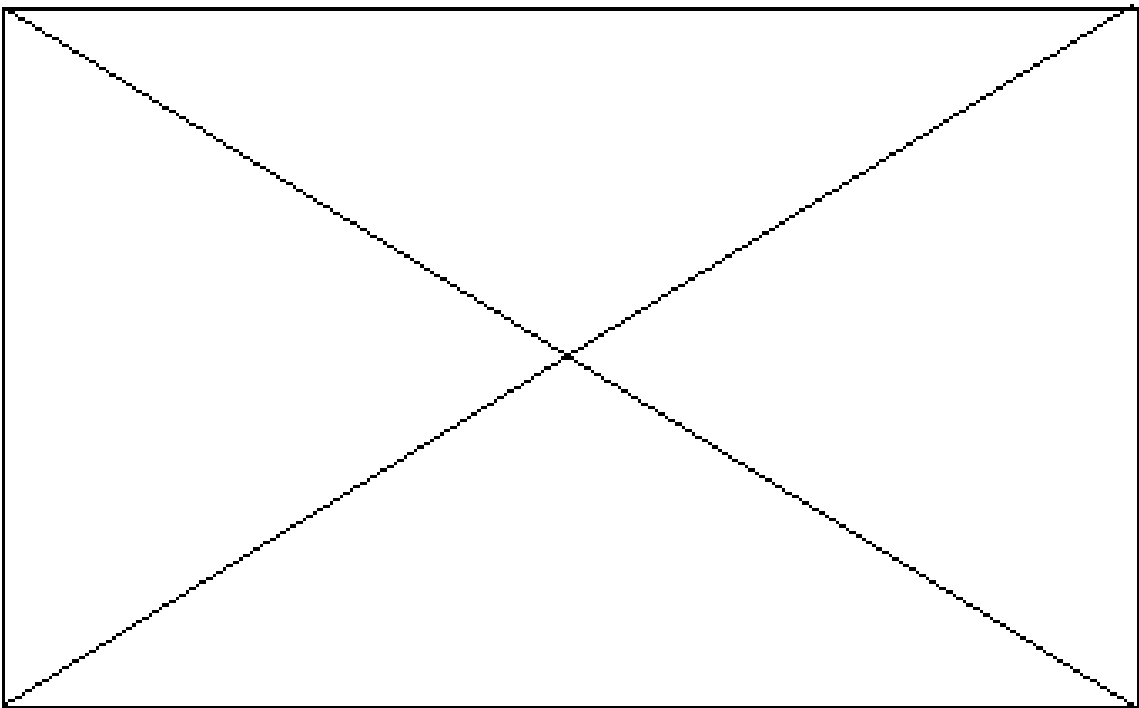
<그림 4-1> 차세대정보컴퓨팅기술개발 성과발생연도별 논문성과



### 정부출연금 10억원당 성과

- 정부출연금 10억원당 논문 성과는 평균 11.48건이며, SCI논문은 6.25건, 일반논문은 5.23건으로 나타남

<그림 4-2> 차세대정보컴퓨팅기술개발 성과발생연도별 정부출연금 10억원당 논문성과

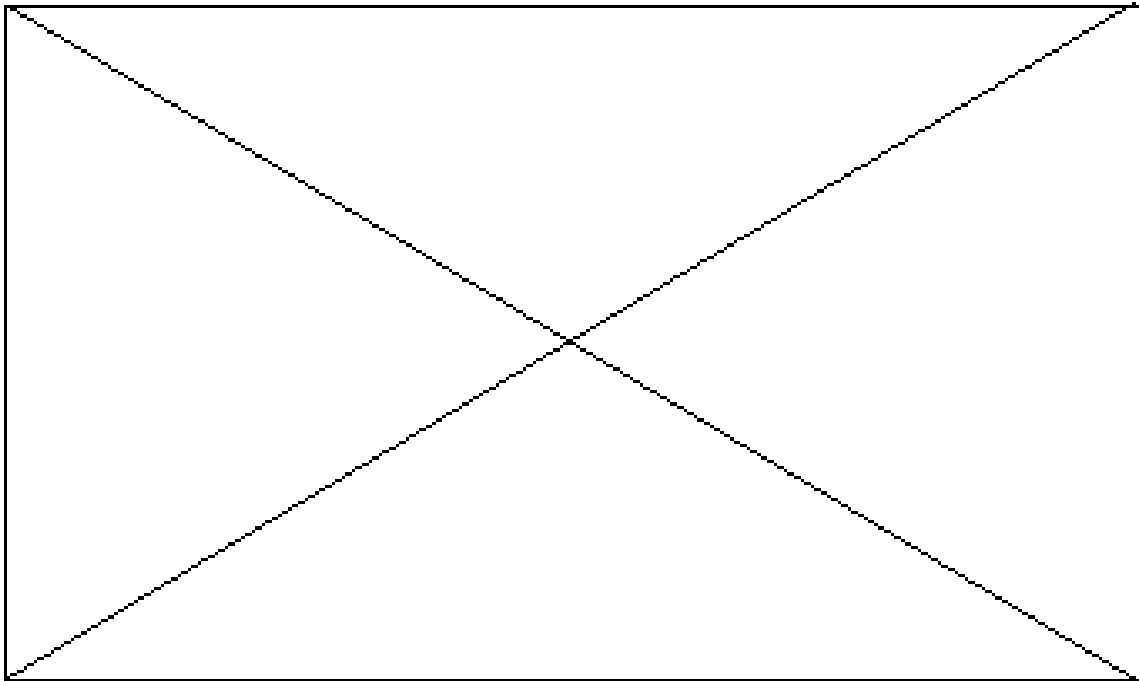


- 정부출연금 10억원당 발생한 논문은 2012~2014년에 비해 다소 감소하였으며, SCI 논문도 2012~2014년 7.65건에 비해 다소 감소하였음. 이는 2017년 23개 신규과제가 모두 후반기에 선정된 사유에 기인하는 것으로 판단됨
- 2011년 이후 논문 성과는 크게 상승하였으며, SCI논문의 성과가 지속적으로 도출되고 있음

#### 과제당 성과

- 과제 1건당 발생한 평균 논문은 6.98건이며 SCI 논문은 3.80건, 일반논문은 3.18건으로 나타남
  - 과제당 SCI논문 성과는 2012~2014년 9.00건에 비해 감소함
  - 일반 논문의 경우, 2012~2014년 평균 10.00건에서 3.18건으로 하락함
  - 이는 2017년 23개 신규과제가 모두 후반기에 선정된 사유에 기인하는 것으로 판단됨

<그림 4-3> 차세대정보컴퓨팅기술개발 성과발생연도별 과제당 논문성과



## (2) 논문성과의 질적 분석

### 논문 분석(Bibliometrics)

- Science Citation Index(과학논문인용지수, Science Citation Index) DB는 Thomson Reuters에서 색인하는 인용정보 데이터베이스 중 과학기술 분야에 대한 학술지를 대상으로 발표된 논문이 다른 사람의 연구에 얼마나 도움을 주는지에 대한 척도인 인용과 피인용에 대한 상관관계를 데이터베이스화한 자료임
- National Science Indicators(국가과학지표, NSI)는 sciences, social sciences, arts & humanities 분야의 12,000여 종의 저널에 게재된 논문 유형 중 Full paper를 대상으

로 논문 수 및 피인용도 등 국가별·분야별 발표 논문 수와 피인용에 관한 통계자료를 수록한 DB로 총 180개국, 22개 표준분야, 249개 세부분야에 관한 통계자료를 포함하고 있음

<표 4-2> 논문의 질적 수준 판정방법

구분	세부내용
Impact Factor (인용지수)	• 일정기간에 인용되는 학술지의 평균 논문 수로 최근 2년간 실린 논문들의 수로 당해연도에 인용된 해당 저널의 인용 횟수를 나눈 값으로 산출
순위보정영향력지수 (Rank Normalized Impact Factor)	• 분야 내 특정 학술지가 차지하는 위상을 나타내는 지수로 특정 학술지가 분야내 최상위인 경우에는 지수가 1, 최하위인 경우에는 0에 가까운 값을 가짐
표준화된 순위보정영향력지수 (Modified Rank Normalized Impact Factor)	• 기존 순위 보정지수의 최하위 값이 분야 내 저널 수에 의존하는 단점을 보완하기 위해 순위보정지수의 최소값을 0, 최대값을 100으로 표준화한 지표로 지수 값이 큰 저널일수록 해당 분야 내에서 위상이 높음을 의미

#### Impact Factor 분석

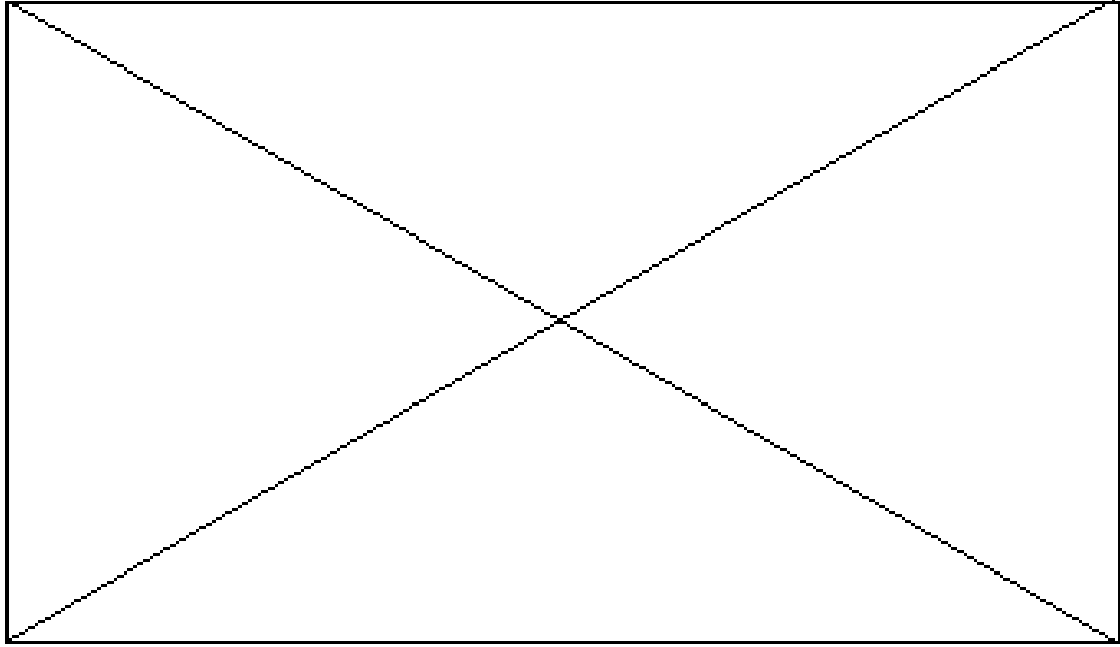
- 2015~2017년까지 차세대정보컴퓨팅기술개발사업에서 발생한 SCI 논문 190편의 Impact Factor(이하 IF)의 3개년 평균 값은 1.67로 나타남
  - 2017년 논문 IF의 평균 값은 2.04로, 2012~2014년 SCI논문의 3개년 IF 평균 값인 1.31에 비해 크게 상승함.

<표 4-3> 차세대정보컴퓨팅기술개발 성과발생연도별 Impact Factor

(단위 : 건, %, 점)

구분	성과발생연도			합계
	2015	2016	2017	
SCI 논문 수	65	65	60	190
SCI 논문 비중	56.0%	55.1%	52.2%	54.4%
평균 Impact Factor	1.28	1.68	2.04	1.67

&lt;그림 4-4&gt; 차세대정보컴퓨팅기술개발 성과발생연도별 SCI 논문 비중 및 평균 IF



## 표준화된 순위보정영향력지수 분석

- 2015~2017년까지 차세대정보컴퓨팅기술개발사업에서 발생한 SCI 논문의 표준화된 순위보정영향력지수(이하 mrnIF) 평균은 54.96으로 2012~2014년 49.25점보다 증가함.
- 논문의 평균 mrnIF는 2017년에 게재된 논문이 57.05점으로 가장 높은 것으로 나타남

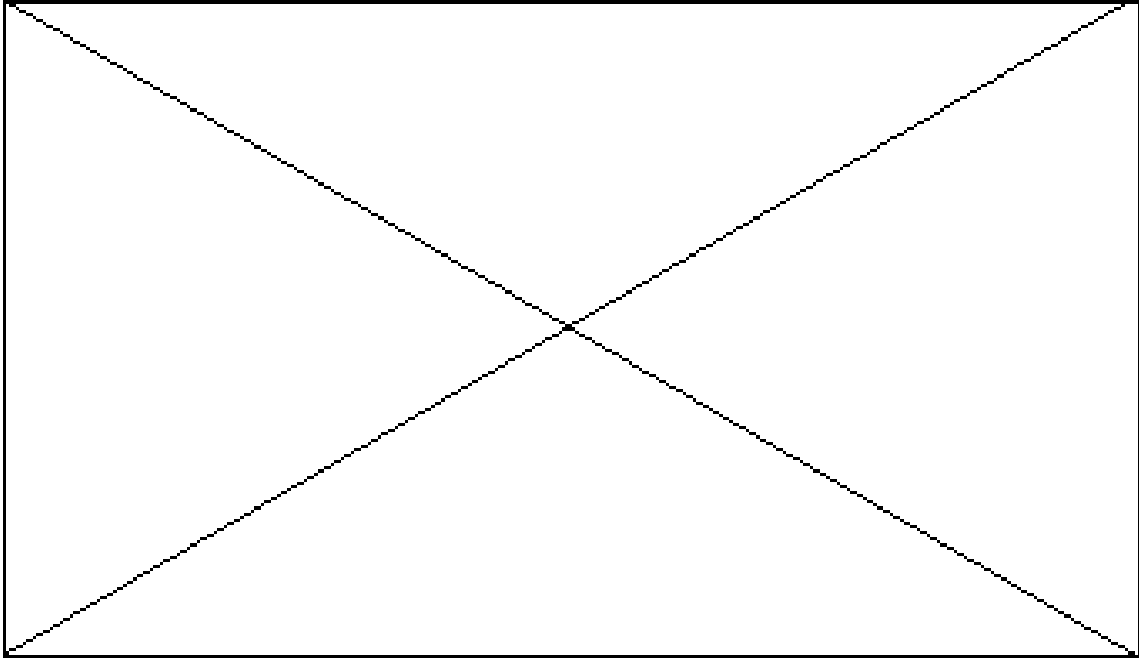
&lt;표 4-4&gt; 차세대정보컴퓨팅기술개발 성과발생연도별 mrnIF 비교

(단위 : 점)

구분	성과발생연도		
	2015	2016	2017
차세대정보컴퓨팅기술개발사업 mrnIF	53.64	54.19	57.05



<그림 4-5> 차세대정보컴퓨팅기술개발 성과발연도별 SCI논문 비중 및 평균 mrnIF



## 2. 학술대회 논문발표

### 학술대회 논문발표 성과

- 2015~2017년까지 차세대정보컴퓨팅기술개발사업의 지원을 받아 온 학술대회 논문 발표 성과는 총 766건이 발생함

<표 4-5> 차세대정보컴퓨팅기술개발 성과발생연도별 학술대회논문발표 성과

(단위 : 건)

구분	성과발생연도			합계
	2015	2016	2017	
차세대정보컴퓨팅기술개발사업 학술대회 논문발표 성과	259	243	264	766

### 최우수 학술대회 논문발표 성과

- 2015~2017년까지 차세대정보컴퓨팅기술개발사업의 지원을 받아 온 학술대회 논문 발표 중 최우수 국제 학술대회 발표 논문 수는 2016년도가 9건으로 가장 많이 발생함

&lt;표 4-6&gt; 차세대정보컴퓨팅기술개발 최우수 국제학술대회논문발표 성과

(단위 : 건)

구분	성과발생연도			합계
	2015	2016	2017	
최우수 국제학술대회 발표 논문 수	-	9	4	12
예산 10억원 당	-	0.92	0.32	0.43

## 제 2 절 기술적 성과

## 1. 특허

## (1) 특허성과 현황

## 특허 성과

- 2015~2017년까지 3년간 발생한 특허는 총 216건이며, 그 중 특허출원은 123건 (56.9%), 특허등록은 68→93건(43.7%)으로 나타남
  - 특허등록 건수는 2012~2014년 74건 대비 다소 증가하였고, 특허등록 비중도 32.2% 대비 43.7%로 증가한 것으로 나타남

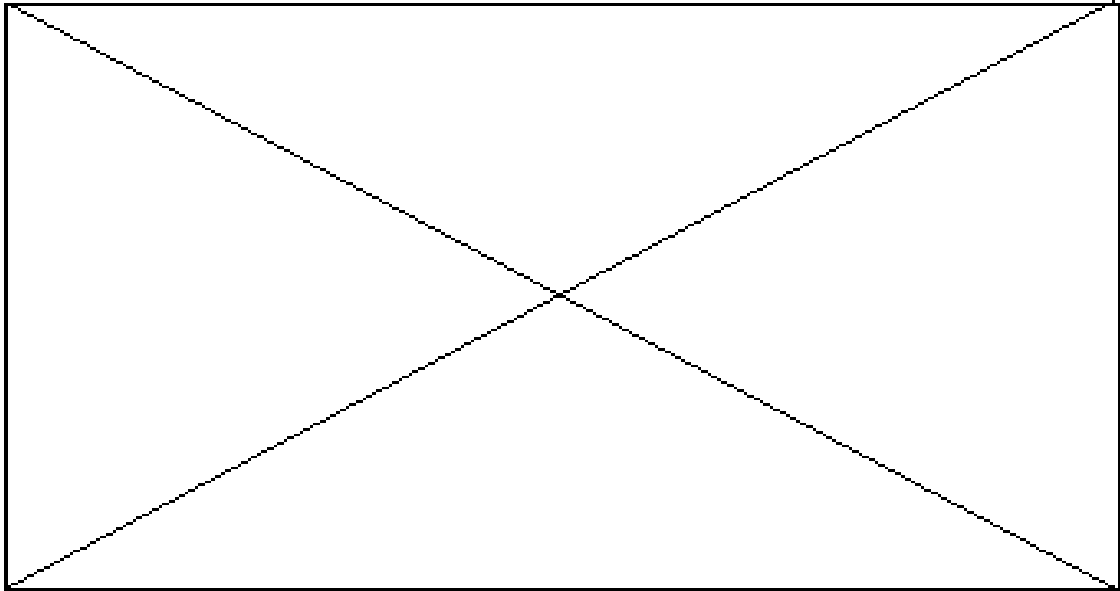
&lt;표 4-7&gt; 차세대정보컴퓨팅기술개발 성과발생 연도별 특허성과

(단위 : 건)

구분			성과발생연도			합계	
			2015	2016	2017		
전체	출원	국내	29	47	36	112	
		PCT 해외	2	0	1	3	
		일반 해외	3	3	2	8	
		소계	34	50	39	123	
	등록	국내	39	25	22	86	
		해외	1	4	2	7	
		소계	40	29	24	93	
	합계		74	79	63	216	
	정부출연금 10억원당	출원	국내	3.58	4.79	2.89	3.69
			PCT 해외	0.25	0.00	0.08	0.10
일반 해외			0.37	0.31	0.16	0.26	
소계			4.20	5.09	3.13	4.05	
등록		국내	4.81	2.55	1.76	2.83	
		해외	0.12	0.41	0.16	0.23	
		소계	4.94	2.95	1.92	3.06	
합계		9.14	8.05	5.05	7.11		
과제당		출원	국내	2.90	4.27	1.24	2.24
			PCT 해외	0.20	0.00	0.03	0.06
	일반 해외		0.30	0.27	0.07	0.16	
	소계		3.40	4.55	1.34	2.46	
	등록	국내	3.90	2.27	0.76	1.72	
		해외	0.10	0.36	0.07	0.14	
		소계	4.00	2.64	0.83	1.86	
	합계		7.40	7.18	2.17	4.32	

- 연도별로 보면, 2015년 74건, 2016년 79건, 2017년 63건임

<그림 4-6> 차세대정보컴퓨팅기술개발 성과발생연도별 특허 성과



- 전체 특허 성과 216건 중 국내 특허는 198건, 해외 특허는 18건으로 전체의 91.7%가 국내 특허임

<표 4-8> 차세대정보컴퓨팅기술개발 성과발생연도별 국내외 특허 성과

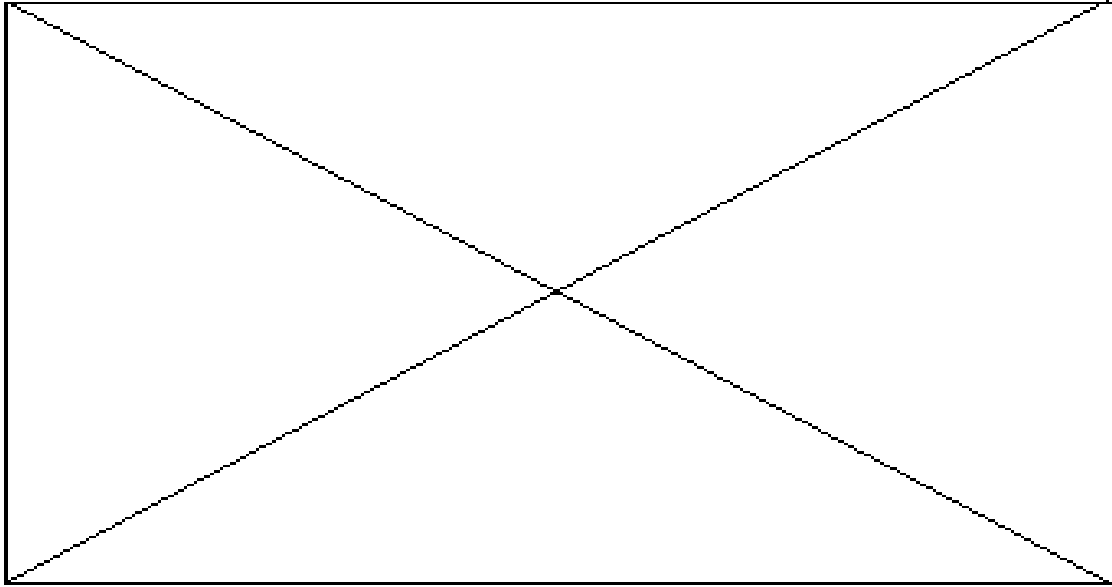
(단위: 건)

구분		성과발생연도			합계
		2015	2016	2017	
국내	출원	29	47	36	112
	등록	39	25	22	86
	소계	68	72	58	198
해외	PCT 출원	2	-	1	3
	일반 출원	3	3	2	8
	등록	1	4	2	7
	소계	6	7	5	18
합계		74	79	63	216

#### 정부출연금 10억원당 성과

- 정부출연금 10억원당 특허 성과는 3개년 평균 7.11건이며, 특허출원은 4.05건, 특허등록은 3.06건으로 나타남
  - 정부출연금 10억원당 발생한 특허성과는 2012~2014년 3개년 평균 11.38건에 비해 감소하였으며, 특허등록도 2012~2014년 3개년 평균 3.65건에 비해 감소한 것으로 나타남
  - 이는 2017년도에는 후반기에 신규과제 중심으로 지원된 영향으로 판단됨

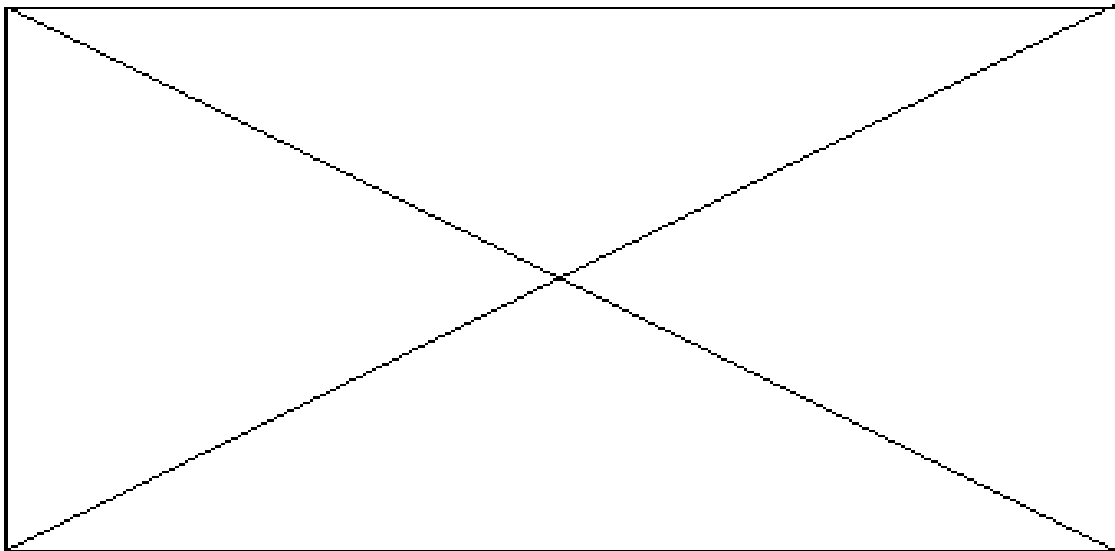
<그림 4-7> 차세대정보컴퓨팅기술개발 성과발생연도별 정부출연금 10억원당 특허 성과



#### 과제당 성과

- 과제당 특허 성과는 3개년 평균 4.32건이며, 특허출원은 2.46건, 특허등록은 1.86건으로 나타남
- 과제당 발생한 특허는 2012~2014년 3개년 평균 13.43건에 비해 감소하였음. 특허등록의 경우에도 2012~2014년 3개년 평균 4.29건에 비해 감소함
- 이는 2017년도에는 후반기에 신규과제 23개가 선정된 영향으로 판단됨

<그림 4-8> 차세대정보컴퓨팅기술개발 성과발생연도별 과제당 특허 성과



## (2) 특허 성과의 질적 분석

## 특허분석평가

- 한국특허정보원이 독자적 평가모델로 개발한 특허평가 시스템으로, SMART 특허평가 시스템과 함께 특허의 질적평가 주요 지표로 활용됨
  - K-PEG은 데이터마이닝 기법을 적용하여 특허유지율과 관련된 평가항목을 도출하고 특허생존율의 확률값을 계산하여 특허생존지수 및 평가등급을 부여함
- 특허생존지수 (Patent Survival Index, PSI)
  - 특허 생존지수(PSI)는 생존확률이 높은 특허를 가치 있는 특허로 규정하고, 이와 관련된 평가요소를 도출하고, 통계적인 방식으로 기술 분야별 평가모델을 설계하여, 유사 특허군내에서의 상대적인 평가가 가능하도록 설계됨
  - 특허생존지수의 최댓값은 300점이며, 생존지수가 높을수록 특허권리가 오래 유지될 확률이 높으며, 이를 좋은 특허라 할 수 있음
  - 수차례의 통계적 검증을 통해 제한된 의미의 정량평가가 이루어질 수 있도록 지수 개념을 도입함
  - 특허의 가치가 높다면, 그 권리가 안정적이고, 높은 특허유지비를 지불하더라도 특허권을 유지하려고하기 때문임
- 종합 평가등급(Quality Rating)
  - 대상특허의 데이터마이닝으로 추출된 유사특허군 내 특허생존지수를 상호 비교하여 평가등급을 최고 S등급부터 최저 C2등급까지 9단계로 부여
  - 등급분포는 표준 정규분포 (N(0,1))를 따르도록 되어 있으며, 평균값 또는 중앙값에 상응하는 특허를 'B1'등급으로 부여함
    - \* SMART등급평가와는 달리, K-PEG 종합평가등급은 세부항목별 평가지수인 권리성, 기술성, 상업성에 대한 평균값이 아닌 별도의 평가요소를 반영한 독립된 특허평가등급임

&lt;표 4-9&gt; 특허 K-PEG 등급 부여 기준

등급	S	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2
백분율	5.0%	7.5%	10.0%	15.0%	25.0%	15.0%	10.0%	7.5%	5.0%
누적비율	5.0%	12.5%	22.5%	37.5%	62.5%	77.5%	87.5%	95.0%	100.0%

- K-PEG 평가요소 (Rating Factors)
  - 선별평가와 특허분석 차원에서 목적별로 활용할 수 있도록 요소별로 평가항목을 구성하여 제공
  - 특허 생존지수에 활용되는 평가요소는 특허청으로부터 입수된 특허명세서, 심사처리 정보 및 이들과 관련된 공공기록 중에서 선정된 객관적인 자료를 바탕으로 평가함
  - 분석된 결과 값에 대하여 수학적/통계적 평가모델링기법을 활용하여 최종 값을 산출함

&lt;표 4-10&gt; K-PEG 평가항목

평가항목	설명	세부항목
권리성	• 권리적인 측면에서 영향력, 우위성, 위험성 등의 항목을 도출하여 권리적 강도를 예측	• 권리의 연속성, 기술의 영향력, 권리의 완성도, 독립청구항수, 청구범위, 권리의 변동성
기술성	• 기술적인 측면에서 영향력, 신규성, 기술주기 등의 항목을 도출하여 평가 시점에서의 기술수준을 예측	• 기술의 영향력, 기술의 완전성, 기술의 사이클, 기술의 신규성, 기술의 협력도, 과학 연계성, 기술의 유입도, 기술의 융합도, 국제협력도(연구)
상업성	• 상업적인 측면에서 간접적으로 평가할 수 있는 항목을 도출하여 향후 사업화 가능성을 예측	• 특허 점유도, 실현기여도, 지역 확장성, 특허 집중도, 국제협력도(권리), 실시성, 활용성, 기술의 확장성

\* 각 항목별 지수의 최댓값은 100점이며 그 값이 높을수록 권리적, 기술적 혹은 상업적 측면에서 강한 특허임을 의미

- 차세대정보컴퓨팅기술개발사업의 특허 성과 중 국내 등록특허 성과에 대한 특허 등급평가를 실시하여 성과의 질적 수준을 검토함
  - 권리성, 기술성, 상업성 등을 통해 특허의 질적 수준을 분석

#### 특허 등급평가 결과

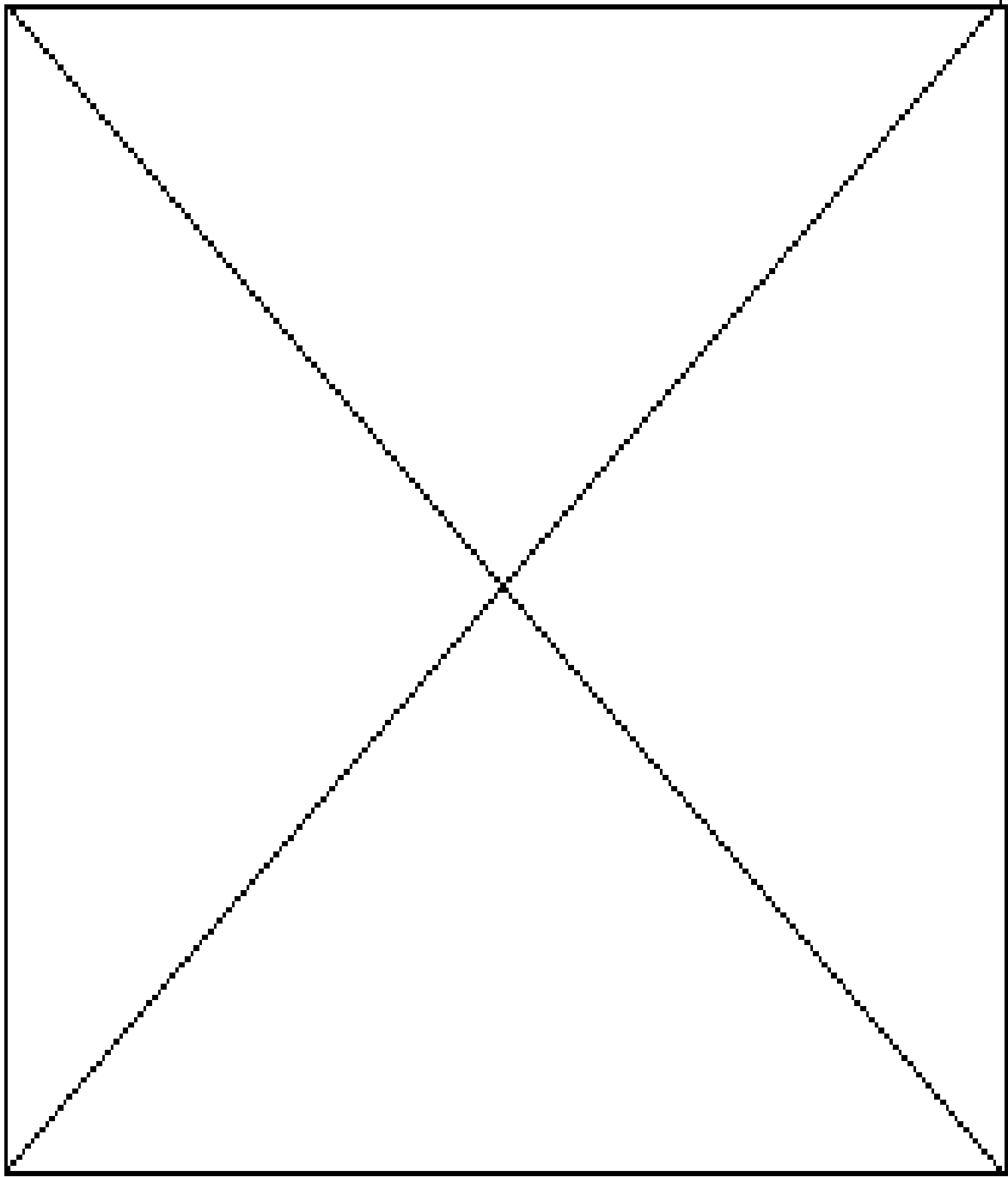
- 전체 분석대상 특허의 특허평가 총점 평균 점수는 199.1점으로 나타났으며, 점수가 가장 높은 특허는 2015년 발생 특허로 212.4점인 것으로 나타남

&lt;표 4-11&gt; 차세대정보컴퓨팅기술개발사업 특허 등급평가 - 총점 평균

(단위 : 점)

구분	성과발생연도			평균
	2015	2016	2017	
총점 평균	212.4	196.7	188.3	199.1

<그림 4-9> 성과발생연도별 특허 실적 분석 등급 분포





&lt;표 4-12&gt; 차세대정보컴퓨팅기술개발사업 특허 등급평가 - 전체 등급

(단위 : 건, %)

구분	성과발생연도						합계	
	2015		2016		2017			
	건수	비중	건수	비중	건수	비중	건수	비중
S	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
A1	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
A2	0	0.00%	0	0.00%	1	4.17%	1	1.08%
A3	12	30.00%	1	3.45%	2	8.33%	15	16.13%
B1	11	27.50%	13	44.83%	4	16.67%	28	30.11%
B2	13	32.50%	9	31.03%	8	33.33%	30	32.26%
B3	2	5.00%	1	3.45%	2	8.33%	5	5.38%
C1	2	5.00%	3	10.34%	7	29.17%	12	12.90%
C2	0	0.00%	2	6.90%	0	0.00%	2	2.15%
합계	40	100%	29	100%	24	100%	93	100%

## 2. 기타 산업재산권(프로그램)

## SW 등록

## 성과

- 2015~2017년까지 3년간 발생한 SW 등록은 총 133건임

&lt;표 4-13&gt; 차세대정보컴퓨팅기술개발 성과발생연도별 SW 등록 관련 실적

(단위 : 건)

구분	성과발생연도			합계
	2015	2016	2017	
SW 등록 건수	83	27	23	133
예산 10억원 당	10.2	2.8	1.8	4.4

### 제 3 절 사회적/경제적성과

#### 1. 기술실시계약

##### 기술실시계약

##### 성과

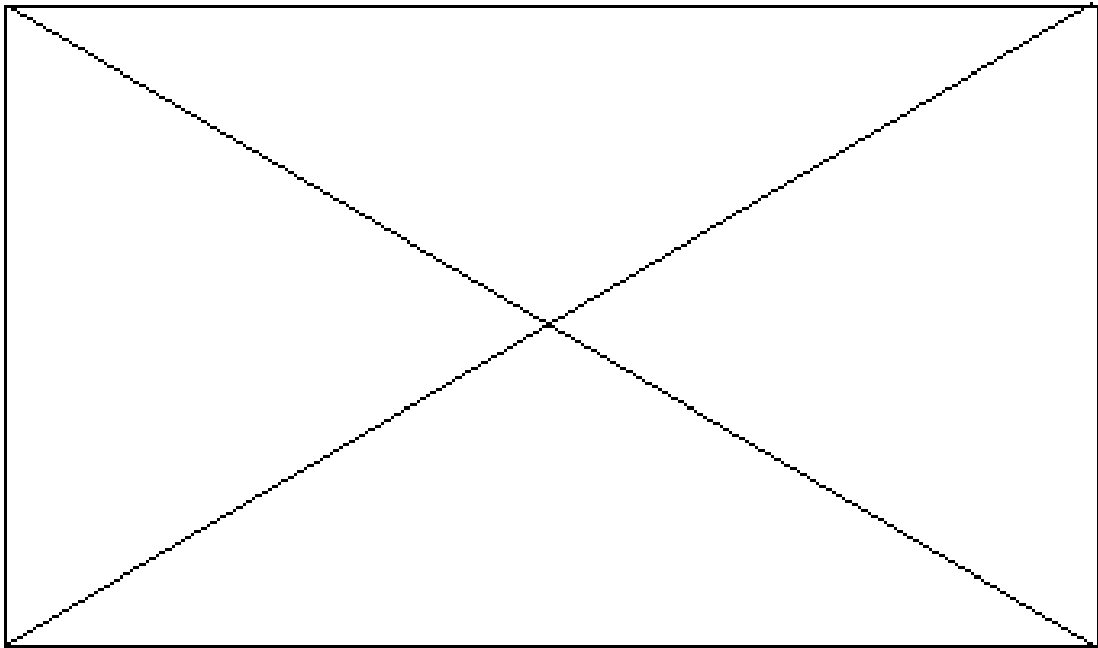
- 2015~2017년까지 차세대정보컴퓨팅기술개발사업의 지원을 받아 온 기술실시계약 성과는 총 29건이 발생하였으며, 실시계약금은 총 7.12억원으로 2012~2014년 4.52억원에 비해 약 2.6억원이 증가하였음

<표 4-14> 차세대정보컴퓨팅기술개발 성과발생연도별 기술실시계약 성과

(단위 : 건, 억원)

구분	성과발생연도			합계
	2015	2016	2017	
기술실시 계약 수	8	12	9	29
기술실시 계약 금액	3.02	3.27	0.83	7.12

<그림 4-10> 성과발생연도별 기술실시계약 성과



#### 2. 국제학술대회 초청강연

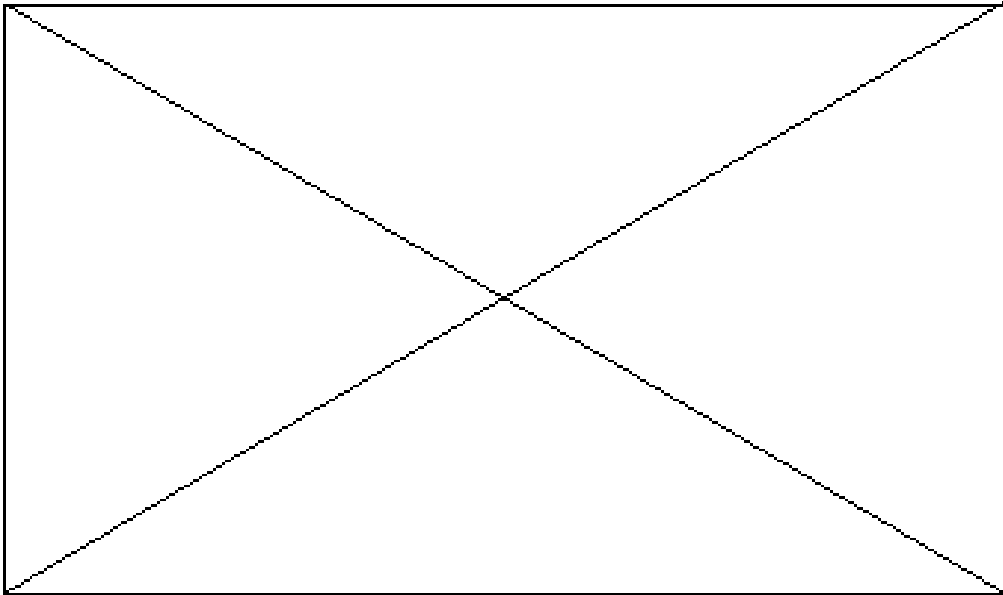
##### 국제학술대회 초청강연 성과

- 2015~2017년까지 차세대정보컴퓨팅기술개발사업 지원을 받은 연구과제 수행을 통해 총 23건의 국제학술대회 초청강연 성과가 발생하였음

<표 4-15> 차세대정보컴퓨팅기술개발 성과발생연도별 국제학술대회 초청강연 성과 (단위: 건)

구분	성과발생연도			합계
	2015	2016	2017	
국제학술대회 초청강연 성과	4	8	11	23

<그림 4-11> 성과발생연도별 국제학술대회 초청강연 성과



### 3. 수상실적

#### 수상실적 성과

- 2015~2017년까지 차세대정보컴퓨팅기술개발사업의 지원을 받은 연구과제 수행을 통한 수상실적 성과는 총 94건이 발생하였으며 해외에서 9건이 발생함

<표 4-16> 차세대정보컴퓨팅기술개발 성과발생연도별 수상실적 성과 (단위: 건)

구분		성과발생연도			합계
		2015	2016	2017	
전체		25	27	42	94
시상 국가별	국내	23	23	39	85
	해외	2	4	3	9
	소계	25	27	42	94

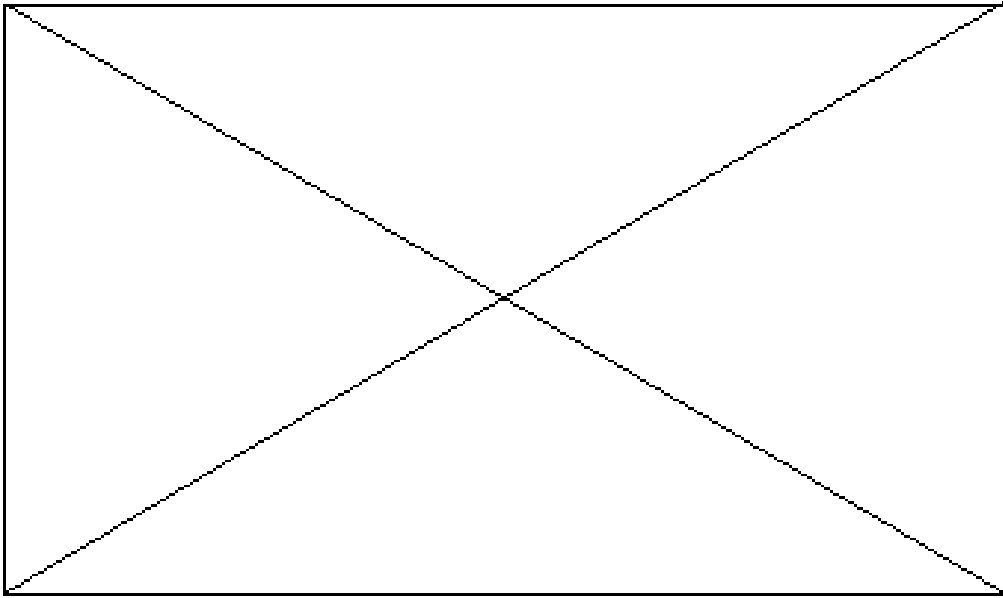
#### 시상국가별 성과

- 시상국가별로 살펴보면, 국내수상실적 85건, 해외수상실적 9건의 성과가 발생하였으며, 특히 2017년 수상실적이 42건으로 가장 높게 나타남
  - 국내수상실적은 2015년 23건, 2016년 23건, 2017년 39건으로 2017년에 가장 많이

## 발생함

- 해외수상실적은 2015년 2건, 2016년 4건, 2017년 3건으로 등락을 반복함

&lt;그림 4-12&gt; 수상실적 시상국가별 성과



## 4. 학위배출인력

## — 학위배출인력 성과 —

- 2015~2017년까지 차세대정보컴퓨팅기술개발사업의 지원을 받아 온 학위배출인력 성과는 총 265건이 발생하였으며, 연구개발단계별로는 기초연구, 연구수행주체별로는 대학에서 우위를 차지함
- 6전체 대비 학위배출인력 성과의 기초연구의 비중은 2015년 86.0%에서 2015년 98.8%, 2017년 58.9%로 나타났음

&lt;표 4-17&gt; 차세대정보컴퓨팅기술개발 성과발생연도별 학위배출인력 성과

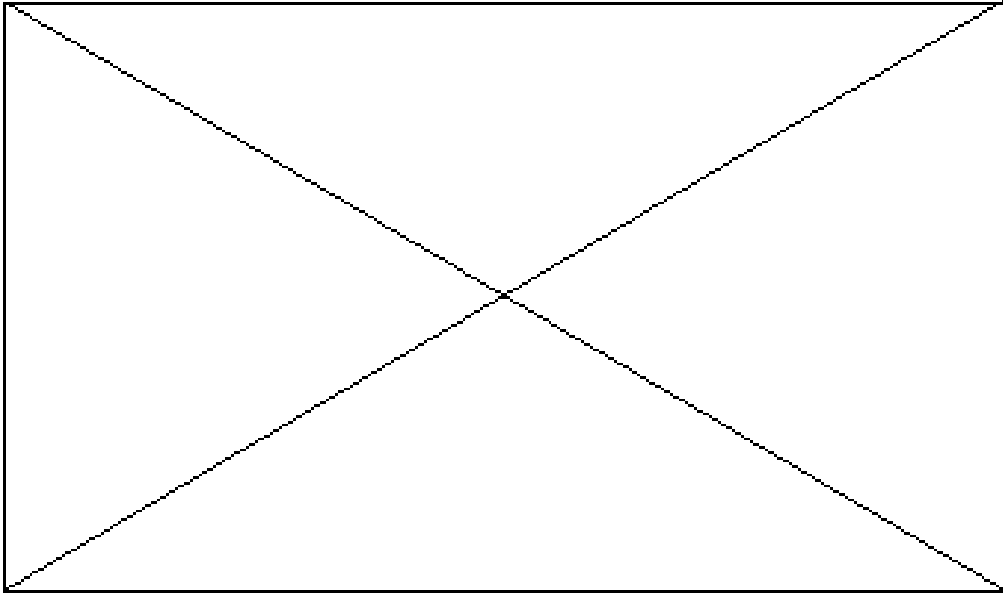
(단위 : 건)

구분	성과발생연도			합계	
	2015	2016	2017		
전체	86	84	95	265	
연구개발 단계별	기초연구	74	83	56	213
	개발연구	6	1	39	46
	응용연구	6	—	—	6
	소계	86	84	95	265
연구수행 주체별	국공립연구소	—	—	—	—
	대학	86	84	95	265
	소계	86	84	95	265

### 연구개발단계별 성과

- 전체 대비 수상실적 성과의 기초연구의 비중은 2015년 74건에서 2016년 83건, 2017년 56건으로 등락을 반복하지만, 2015-2017년 전체 성과 265건 대비 213건으로 우위를 차지함

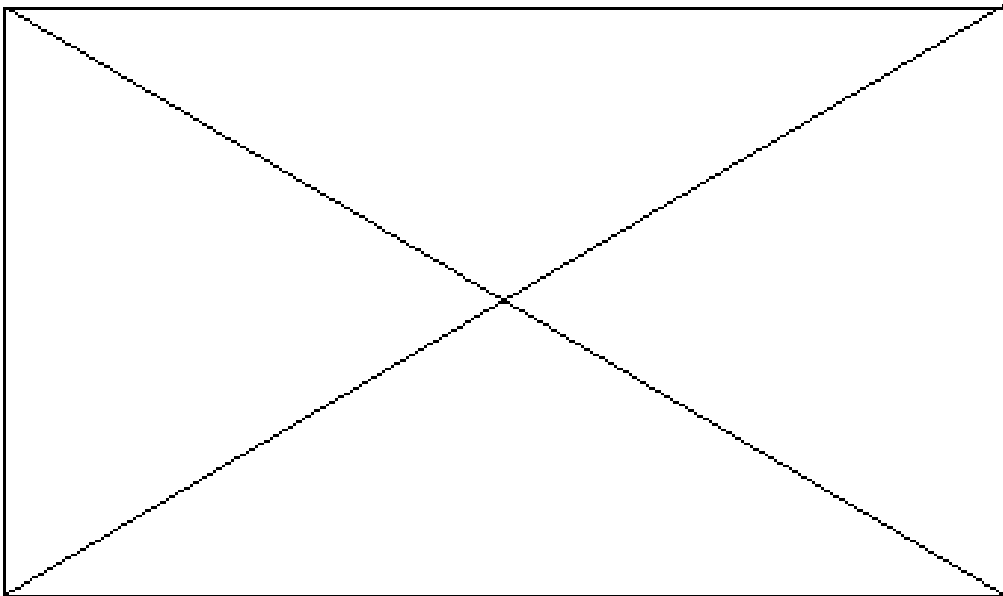
<그림 4-13> 학위배출인력 연구개발단계별 성과



### 연구수행주체별 성과

- 2015-2017년도 수상실적 265건은 전부 대학에서 발생함

<그림 4-14> 학위배출인력 연구수행주체별 성과



## 세부 구분별 성과

- 전체 대비 학위인력 성과의 성별은 남성(79.6%), 학과유형은 공학(96.2%), 학위는 석사(81.1%), 진로는 취업(76.2%)이 우위를 차지함
- 여성 인력의 참여가 점점 높아지고 있음

&lt;표 4-18&gt; 성과발생연도별 학위인력 성과

(단위 : 건)

구분	성과발생연도			합계	
	2015	2016	2017		
성별	남성	70	67	74	211
	여성	16	17	21	54
	총합계	86	84	95	265
학과 유형별	이학	1	3	6	10
	공학	85	81	89	255
	기타	-	-	-	-
	소계	86	84	95	265
학위별	석사	76	66	73	215
	박사	10	18	22	50
	소계	86	84	95	265
진로 구분별	취업준비중	6	3	11	20
	취업	65	64	73	202
	박사과정진학	14	13	9	36
	기타	1	4	2	7
	소계	86	84	95	265

## 5. 국내외 연수지원

## 국내외 연수지원 성과

- 2015~2017년까지 차세대정보컴퓨팅기술개발사업 지원을 받은 연구과제 수행을 통한 국내외 연수지원 성과는 총 8건이 발생하였음

&lt;표 4-19&gt; 차세대정보컴퓨팅기술개발 성과발생연도별 국내외 연수지원 성과

(단위 : 건)

구분	성과발생연도			합계
	2015	2016	2017	
국내외 연수지원 성과	1	3	4	8

## 세부 구분별 성과

- 2015~2017년까지 차세대정보컴퓨팅기술개발사업 지원을 받은 연구과제 수행을 통한 국내외 연수지원 성과는 총 8건이 발생하였음

<표 4-20> 차세대정보컴퓨팅기술개발 성과발생연도별 국내외 연수지원 성과

(단위: 건)

구분	성과발생연도			합계
	2015	2016	2017	
전체	1	3	4	8
연수 국가별	국내	-	4	4
	해외	1	3	4
	합계	1	3	4

## 6. 관련 강좌프로그램 개설

## 관련 강좌프로그램 개설 성과

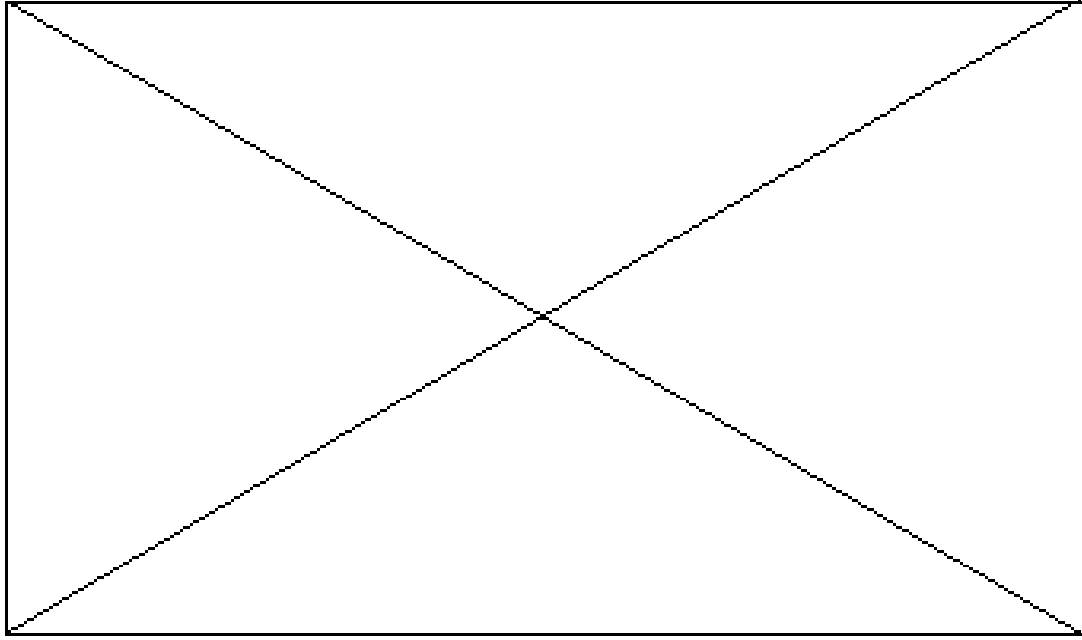
- 2015~2017년까지 차세대정보컴퓨팅기술개발사업 지원을 받은 연구과제 수행을 통한 관련 강좌프로그램개설 성과는 총 7건이 발생함

<표 4-21> 차세대정보컴퓨팅기술개발 성과발생연도별 관련 강좌프로그램개설 성과

(단위: 건)

구분	성과발생연도			합계
	2015	2016	2017	
관련 강좌프로그램 개설 성과	-	1	6	7

&lt;그림 4-15&gt; 관련 강좌프로그램 개설 성과



## 7. 연구기자재구입실적

### 연구기자재 구입실적

- 2015~2017년까지 차세대정보컴퓨팅기술개발사업 지원을 받은 연구과제 수행을 통한 연구기자재구입실적 성과는 총 4건이 발생함

<표 4-22> 차세대정보컴퓨팅기술개발 성과발생연도별 연구기자재구입실적 성과  
(단위 : 건)

구분	성과발생연도			합계
	2015	2016	2017	
연구기자재 구입실적	-	1	3	4

## 8. 국내외 과학자교류

### 국내외 과학자교류 성과

- 2015~2017년까지 차세대정보컴퓨팅기술개발사업지원을 받은 연구과제 수행을 통한 국내외 과학자교류 성과는 총 16건이 발생하였으며, 해외파견이 7건, 국내유치가 9건으로 국내유치의 비중이 높은 편임



&lt;표 4-23&gt; 차세대정보컴퓨팅기술개발 성과발생연도별 국내외 과학자교류 성과

(단위 : 건)

구분	성과발생연도			합계
	2015	2016	2017	
과학자교류 - 해외파견 성과	-	4	3	7
과학자교류 - 국내유치 성과	1	2	6	9

## 9. 학술대회 개최

## 학술대회 개최 성과

- 2015~2017년까지 차세대정보컴퓨팅기술개발사업 지원을 받은 연구과제 수행을 통한 학술대회 개최 성과는 총 8건이 발생함

&lt;표 4-24&gt; 차세대정보컴퓨팅기술개발 성과발생연도별 학술대회개최 성과

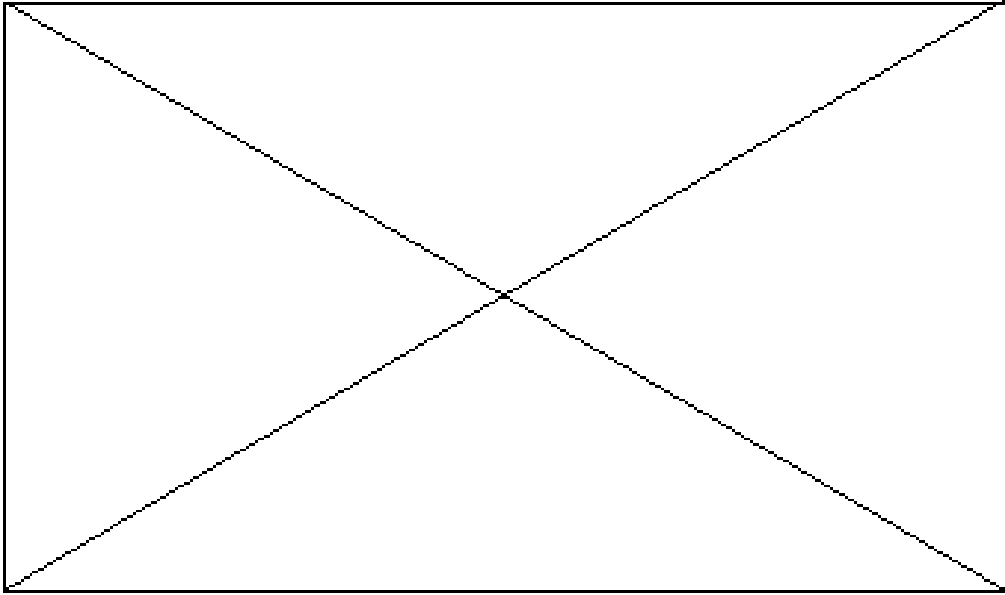
(단위 : 건)

구분		성과발생연도			합계
		2015	2016	2017	
국내외 구분	국내	2	2	3	7
	국외	-	1	-	1
	소계	2	3	3	8

## 국내외 구분별 성과

- 국내외 학술대회 개최성과를 살펴보면, 2015-2017년 국내 7건(87.5%), 국외 1건(12.5%)로 국내 비중이 높음
  - 국내 학술대회 개최 성과는 2017년 3건 가장 높은 비중을 나타내며, 국외 학술대회 개최 성과는 2016년에 1건 발생함

&lt;그림 4-16&gt; 학술대회 개최 국내외 구분별 성과



## 10. 기술확산기술지도

## 기술확산기술지도 성과

- 2015~2017년까지 차세대정보컴퓨팅기술개발사업 지원을 받은 연구과제 수행을 통한 기술확산기술지도 성과는 총 2건이 발생함

&lt;표 4-25&gt; 차세대정보컴퓨팅기술개발 성과발생연도별 기술확산기술지도 성과

(단위 : 건)

구분	성과발생연도			합계
	2015	2016	2017	
전체	—	—	6	6
국내외 구분	국내	—	6	6
	해외	—	—	—
	계	—	—	6
기술확산 지도업체형 태	대기업	—	5	5
	기타	—	1	1
	계	—	—	6

## 제 5 장 종합 분석 및 발전방안

## 제 1 절 종합분석의 기준

## — 종합분석 항목 및 기준 —

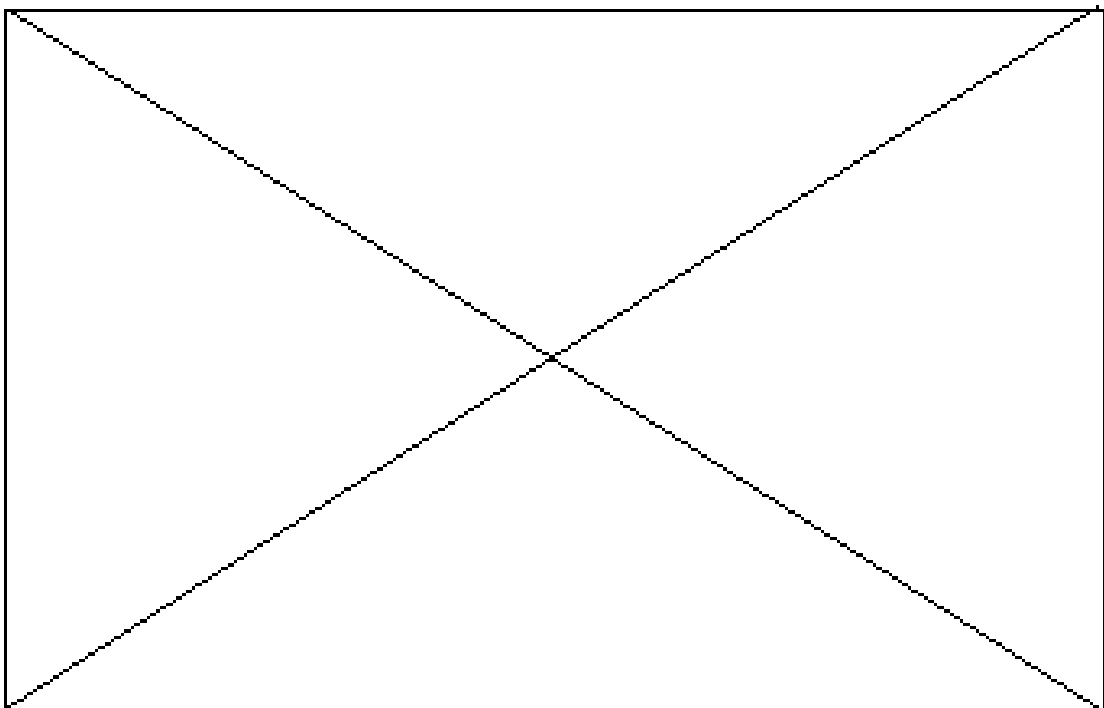
- 동 사업에 대한 종합분석 항목은 적절성, 효과성, 효율성 등 3가지이며 평가기준은 다음과 같음

&lt;표 5-1&gt; 사업성과에 대한 종합분석 기준

평가 항목	평가 기준
적절성	·사업의 목표와 내용 등이 정부의 정책 목표와 산업의 요구에 충분히 부합하는가? ·사업의 내용은 시장의 요구, 정책적 중요성, 지원의 시급성 등을 고려하여 필요한 분야에 적시에 지원될 수 있도록 효과적으로 설계되었는가?
효율성	·사업을 통해 달성된 성과나 얼마나 비용-효율적인가? (투입자원에 비해 많은 성과물을 창출하였고 질적 수준은 얼마나 높은가?) (설정된 목표달성을 위해 자원 투입을 최적으로 하였는가?)
효과성	·사업을 통해 창출된 성과가 기 설정된 목표를 충분히 달성하였는가? ·사업 성과가 관련 업계(학계, 연구계, 산업계)에 얼마나 기여하였는가?

- 지금까지 도출된 동 사업의 성과와 사업현황 등의 2차 통계자료를 분석하여 사업의 적절성, 효율성, 효과성 등에 대한 평가를 실시하고 사업의 계획-집행-결과에 대한 판단을 제시하고자 함

&lt;그림 5-1&gt; 차세대정보컴퓨팅기술개발사업 종합 성과분석 모형



## 제 2 절 적절성

### 적절성 평가

- 본 사업은 장기적인 국가경쟁력 확보를 위해 기존 IT분야 R&D와 차별되는 SW 기초·원천기술 개발 중점 지원을 사업목적으로 설정하고 있음
  - 기존 IT 원천 기술 개발 사업들이 국가 경쟁력 확보를 위한 단기적인 상용화 추진 전략에 따라 산업 및 제품에 초점을 맞추어 기술개발 추진됨으로써 원천기술 확보가 부족하였던 것을 극복하는 것이 본 사업이 추구하는 목표임
- 따라서 본 사업은 SW 기초·원천기술 개발이라는 전략적 목표를 고려하여 5대 분야(시스템 SW, 정보보호, 정보 및 지능시스템, SW공학, HCI)로 사업을 운영하고 있으며 기술 분야 간의 선택과 집중을 통한 사업추진이 이루어지고 있음
- 특히 '16년 이후 4차산업혁명이 급속하게 확산되고 이를 견인하는 핵심 기술 중 AI(인공지능), 빅데이터, 정보 보호, HCI 기술 등을 차세대정보컴퓨팅기술개발사업을 통해 몇 년 앞서 R&D를 시작했다는 점에서 본 사업의 목적은 어느 정도 달성한 것으로 판단됨
- 그러나, 차세대정보컴퓨팅기술개발사업은 중장기 원천 기술개발사업이며 국제적인 연구개발 환경변화에 연관성이 높은 사업임을 감안한다면 급속한 산업과 기술의 환경변화 요인(기술, 시장 등)을 모니터링하여 차기 사업 계획에 보다 적극적으로 반영할 필요는 있음
  - 사업목표인 세계 수준의 원천기술 확보 정도를 파악하기 위해서는 세계적인 기술동향 및 기술적용 성과를 지속적으로 모니터링하여 이에 대한 결과가 차기 사업계획에 반영토록 하여 외부 환경변화에 신속히 대응할 수 있는 사업 추진이 필요함
- 사업관리계획을 살펴보면, 차별화된 SW분야 기초·원천기술개발 지원을 위한 사업투자가 적절히 분포되어 있는 사업이며, 향후 사업목적 달성도를 측정할 수 있는 성과 지표 체계 마련으로 본 사업의 추진 타당성 확보를 강화할 필요가 있음
  - 최우수 학술대회 논문 발표 실적을 주요 성과 지표로 삼는 등 적절한 질적인 성과 평가 요소를 지표에 반영한 것은 아주 긍정적임
  - 그러나, SW분야 기초·원천기술 확보라는 사업의 목적 달성정도를 파악할 수 있도록 SW변화 대응의 기여도 등을 표현할 수 있는 새로운 지표 개발은 반드시 필요함
- 차세대정보컴퓨팅기술개발사업 추진계획('14.02)을 기본으로 하여 사업목적의 일관성을 유지하면서 기술 및 시장의 환경변화를 반영하여 연차별 실행계획을 수립하고 시행하고 있음
  - 외부 전문가집단을 통한 개발된 원천기술이 활용·확산될 수 있도록 세부 전략의 수정·보완을 지속적으로 실시하고 있는 것으로 판단됨
  - 특히 원천 기술 개발에서 중요 지표로 삼지 않았던 기술 이전이 점차 늘어나는 것은 아주 긍정적임

### 제 3 절 효율성

#### 효율성 평가

- 본 사업의 성과지표 중 논문, 특허 등의 10억원당 성과는 국가 전체 및 미래부 주요 R&D사업 대비 높은 수준으로 나타나고 있어 투입대비 성과 효율성은 우수함
  - 논문의 질적 성과로서의 인용지수(IF), 표준화된 순위보정영향력지수(mrnIF)는 국가 전체 논문이나 주요 연구 개발 사업 대비 다소 낮은 수준으로 확인되었으나, 지속적으로 상승하는 추세임
  - 특허의 질적 성과로서의 국내특허등록 성과(K-PEG)의 등급분포는 A1등급의 비중이 높으며 S~B1등급의 비중 역시 높아 전반적으로 특허의 질적 수준은 우수함
  - 그러나, 성과의 효율성 측면을 개선하기 위해 연구수행주체별, 기술개발단계별 적절한 과제기획을 통해 연구예산, 인력 등 자원의 최적화를 지속적으로 모색해야할 필요성은 있음
- 특히 정량적인 성과(output)과 함께 성과활용으로 결과(outcome)를 추적하고 이를 기반으로 연구예산, 인력 등 자원의 최적화 방안을 모색할 필요가 있음

#### 정부출연금 투입 대비 성과의 정량적 효율성

- 2015~2017년 차세대정보컴퓨팅기술개발사업에서 발생한 정부출연금 10억원당 SCI 논문성과는 2015년 8.02건, 2016년 6.62건, 2017년 4.81건으로, 2015년도 국가전체 정부출연금 10억원당 SCI논문(1.90건)뿐만 아니라 과학기술정보통신부(2.68건)과 비교해서도 매우 탁월한 성과를 보이고 있음

<표 5-2> 논문성과 비교

구 분	SCI	정부출연금 10억당 성과
국가R&D전체*	35,849	1.90
과학기술정보통신부*	17,356	2.68
<b>차세대정보컴퓨팅기술개발</b>	<b>190</b>	<b>6.25</b>

\* 출처: 국가 R&D 전체 및 과학기술정보통신부 성과는 2015년도 국가연구개발사업 조사 분석 통계

- 차세대정보컴퓨팅기술개발사업의 정부출연금 10억원당 특허성과(출원+등록)는 2015년 9.14건, 2016년 8.05건, 2017년 5.05건으로 2015년 국가전체(2.62건) 뿐만 아니라 과학기술정보통신부(3.17건)와 비교해서도 매우 탁월한 성과를 보이고 있음
- 차세대정보컴퓨팅기술개발사업의 정부출연금 10억원당 특허등록 건수는 2015년 4.94건, 2016년 2.95건, 2017년 1.92건으로 국가전체(0.89), 과학기술정보통신부(1.06건)보다 높은 것으로 나타남

&lt;표 5-3&gt; 특허성과 비교

구 분	특허건수			정부출연금 10억원당 성과		
	출원	등록	합계	출원	등록	합계
국가R&D전체*	32,508	16,866	49,374	1.72	0.89	2.62
과학기술정보통신부*	13,649	6,840	20,489	2.11	1.06	3.17
차세대정보컴퓨팅기술개발	123	93	216	4.05	3.06	7.11

\* 출처: 국가 R&D 전체 및 과학기술정보통신부 성과는 2015년도 국가연구개발사업 조사 분석 통계

### 산출성과의 질적 효율성

- 2015~2017년 차세대정보컴퓨팅기술개발사업에서 발생한 SCI 논문 190편의 Impact Factor(이하 IF) 3개년 평균은 1.67인 것으로 나타남
- 2017년도 차세대정보컴퓨팅기술개발사업의 평균 IF는 2.04로 국가 전체, 과학기술정보통신부 주요 R&D사업 대비해서 다소 낮은 것으로 나타나며, 분야별 특성을 반영한 “표준화된 순위보정 영향력지수”도 국가전체(58.88점)에 비해 57.05점으로 다소 낮은 것으로 나타났으나, 2012년 46.78점에서 2014년 52.93점으로 지속적으로 상승하는 추세임
  - 국가 전체 R&D 사업과 과학기술정보통신부에서 발생한 논문들의 Impact Factor는 생명과학, 화학 등 특정분야에서 높게 나타나는 경향이 있어 단순 비교는 어려움

&lt;표 5-4&gt; '17년도 논문 IF 및 표준화된 순위보정 영향력지수

구 분		SCI논문 IF(평균)	표준화된 순위보정영향력지수(평균)
SCI논문	국가전체*	2.89	58.88
	과학기술정보통신부 주요 R&D*	3.85	67.41
	차세대정보컴퓨팅	2.04	57.05

#### 저널 영향력지수(Impact Factor: IF)

- 일정기간에 인용되는 학술지의 평균 논문 수로 (최근 2년간 실린 논문들의 수로 당해연도에 인용된 해당 저널의 인용횟수를 나눈 값으로 산출)

#### 표준화된 순위보정 영향력지수(Rank Normalized Impact Factor)

- 순위보정지수의 최소값을 0, 최대값을 100으로 표준화한 것으로 지수 값이 큰 저널일수록 해당분야 내에서 위상이 높음을 의미함

$$\text{순위보정 영향력지수} : rnIF = \frac{N - R_j + 1}{N}$$

$$\text{표준화된 순위보정 영향력지수} : mrnIF = 100 \times \frac{(N \times rnIF - 1)}{N - 1}$$

(N : 해당분야내 저널수, R<sub>j</sub> : 분야 내 게재 학술지의 순위)

- 2015~2017년 차세대정보컴퓨팅기술개발사업의 등록 특허에 대한 K-PEG 분석결과 특허평가 점수는 평균 199.1점으로 나타남
  - K-PEG Grade 등급부여 기준치와 비교할 때, 분석대상 특허는 최빈 분포인 A3~B2 등급의 비중은 양호하며 상위분포의 비율도 높은 것으로 나타남
  - 분석대상 특허는 평균적인 수준의 특허비중은 양호하며 질적 수준이 매우 우수한 특허의 비중은 높음

<표 5-5> 특허 K-PEG 분석결과

구분	성과발생연도		
	2015	2016	2017
총점 평균	212.4	196.7	188.3

- (K-PEG 특허분석) 한국특허정보원이 독자적 평가모델로 개발한 특허평가 시스템으로, SMART 특허평가 시스템과 함께 특허의 질적평가 주요지표로 활용되며, K-PEG은 데이터 마이닝 기법을 적용하여 특허유지율과 관련된 평가항목을 도출하고 특허생존율의 확률값을 계산하여 특허생존지수 및 평가등급을 부여함
  - 평가지표 : SMART의 권리성(40), 기술성(20), 상업성(40)에 대한 평균값이 아닌 별도의 평가요소를 반영한 독립된 특허평가 등급 반영
  - 평가결과 : S ~ C2까지 9등급으로 부여

**효율성 종합**

- 지금까지의 내용을 종합해 보면 동 사업은 다음과 같은 측면에서 효율성이 높은 것으로 판단됨
  - 차세대정보컴퓨팅기술개발사업의 예산대비 논문·특허의 정량적 성과는 국가 전체 대비 아주 우수한 수준으로 판단됨
  - 또한, 성과의 질적 측면을 고려할 경우, 사업의 분야별 특성을 감안한 논문·특허 질적 평가는 국가 전체에 비해 상대적으로 우수하게 나타내며, 지속적으로 상승하는 추세임

## 제 4 절 효과성

## 성과지표 목표설정의 타당성

- 설정된 성과지표가 사업 목적에 부합되는 지표설정인지, 또한 실제적으로 달성 가능한 목표치인지 여부를 판단함
  - 본 사업의 목표 및 특성을 고려하여 기존의 성과지표 실적치에 합리적인 증가율을 적용하여 당해 연도의 목표치를 도출하였으며, 정성적, 정량적인 R&D성과 결과를 산출할 수 있도록 성과지표를 설정하여 의욕적으로 성과를 관리함

&lt;표 5-6&gt; 성과지표 및 산출식

성과지표	산출식
SCI급 논문 수준 (표준화된 영향력 지수) 최우수	측정산식: 표준화된 영향력 지수 적용
국제학술대회(SW 분야 NSC급) 발표 논문 수	측정산식: 한국정보과학회 발표 SW 분야 NSC급(Nature, Science, Cell) 최우수 국제학술대회 발표 논문 수/예산 10억
특허 등록 지수 (K-PEG 지수)	측정산식: 특허의 질적 평가값(K-PEG 지수) 적용 (300점 만점)
SW 등록 수	측정산식: SW 등록 건수 / 예산 억원당

- 기존의 성과지표 실적치에 합리적인 증가율을 적용하여 당해 연도의 목표치를 도출하였으며, 최근 3년간 성과달성 추세를 기준(Base Line)으로 하여 현 수준 진단 후 3% 향상 목표치를 설정함



- ① SCI급 논문 수준(표준화된 영향력 지수)
  - '14~'16 평균 × 3% 상향
- ② 최우수 국제학술대회(SW 분야 NSC급) 발표 논문 수
  - '14~'16 평균 × 3% 상향
- ③ 특허 등록 지수(K-PEG 지수)
  - '14~'16 평균 × 3% 상향
- ④ SW 등록 수
  - '14~'16 평균 × 3% 상향

< '17 성과지표 목표치 >

성과지표	달성치			목표치
	'14	'15	'16	'17
· SCI급 논문 수준 (표준화된 영향력 지수)	52.93	53.64	54.19	<b>55.19</b>
· 최우수 국제학술대회 (SW 분야 NSC급) 발표 논문 수	0.62	-	0.92	<b>0.51</b>
· 특허 등록 지수(K-PEG 지수)	270.4	273.8	265	<b>277.8</b>
· SW 등록 수	0.22	1.02	0.28	<b>0.52</b>

성과지표 목표달성 현황

- SCI 논문 게재 건수는 차세대정보컴퓨팅기술개발사업의 수행을 통해 발생한 SCI논문 중 최근 3년간 국내외 SCI급 게재 논문 평균을 의미하며, 이는 사업수행을 통해 얻은 지식의 축적 정도를 정량적으로 확인할 수 있는 지표로 판단됨
  - 2017년도 SCI논문의 표준화된 순위보정영향력 지수(mmIF)는 57.05으로 2014년에 비해 크게 증가하였으며, 목표치 55.19점에 도달하여, 103.4%의 달성률을 나타냄
  - 그러나, 우수한 성과를 보인 일부 타 사업에 비해 목표치를 처음부터 다소 낮게 책정함으로 인해 목표치를 초과 달성한 요인이 될 수 있었다고 판단됨

<표 5-7> 과거 SCI논문 건수 현황 및 당해연도 실적치

구분	2015	2016	2017	최근 3개년 합계 및 평균
논문SCI (건)	65	65	60	190
mrnIF 값 (점)	53.64	54.19	57.05	54.96

(목표 달성률)  $57.05 \div 55.19 = 103.4\%$

&lt;표 5-8&gt; 최근연도 SCI논문 표준화된 순위보정영향력 지수(mmIF) 목표달성 현황

(단위: 값, %)

구분	2015	2016	2017
목표	-	-	55.19
달성	53.64	54.19	57.05
달성도	-	-	103.4%

- 최우수 국제학술대회(SW분야 NSC급)발표 논문수 성과지표는 최우수 국제학술대회 발표 논문 건수 대비 당해연도 정부출연금(10억원)를 의미하며, 이는 지원과제 중 국제학술대회 논문발표 성과로 확인 가능한 성과지표로 판단됨
  - 2017년도 최우수 국제학술대회 발표 논문수 성과지표 지수는 0.32%로 목표치 0.51%에 도달하지 못하였으며, 62.7% 달성률을 나타냄. 이는 2016년도 달성치가 높아 목표치를 너무 높게 책정한 것에 기인한다고 판단됨

&lt;표 5-9&gt; 과거 국제학술대회 발표 논문 건수 및 당해 연도 실적치 현황

구분	2015	2016	2017	최근 3개년 합계
최우수 국제학술대회 발표 논문 건수(건)	-	9	4	12
정부출연금 10억원 당	-	0.92	0.32	0.43

(목표 달성률)  $0.32 \div 0.51 = 62.7\%$ 

&lt;표 5-10&gt; 최근연도 SCI논문 표준화된 순위보정영향력 지수(mmIF) 목표달성 현황

(단위: 값, %)

구분	2015	2016	2017
목표	-	-	0.51
달성	-	0.92	0.32
달성도	-	-	40.5%

- 특허 출원 및 등록 건수는 차세대정보컴퓨팅기술개발사업의 수행을 통해 창출된 특허 중, 특허청 DB에서 검증된 출원 및 등록특허 건수를 의미하며 이는 사업을 수행을 통해 축적된 원천기술의 수준을 정량적으로 확인할 수 있는 지표로 판단됨
  - 2017년도 차세대정보컴퓨팅기술개발 등록특허질적평가(K-PEG)지수는 271.1점으로 목표치 277.8점에 97.6% 달성하였음. 이는 2015년도 K-PEG 특허 평가 값이 높아 목표치를 너무 높게 책정한 것에 기인한다고 판단됨

&lt;표 5-11&gt; 과거 특허출원·등록 실적치 및 당해연도 실적치 현황

구분	2015	2016	2017	최근 3개년 평균
10억원 당 특허등록 수	3.33	1.83	1.12	2.09
K-PEG 특허 평가 값(점)	273.8	265	271.1	270.0

(목표 달성률)  $271.1 \div 277.8 = 97.6\%$

&lt;표 5-12&gt; 최근연도 특허성과(K-PEG) 목표달성 현황

(단위: 값, %)

구분	2015	2016	2017
목표	-	-	277.8
달성	273.8	265	271.1
달성도	-	-	97.6%

- SW 등록 수 성과지표는 SW 등록건수 대비 정부출연금 억원당을 의미하며, 이는 지원과제 중 국내 SW등록 성과로 확인 가능한 성과지표로 판단됨
  - 2017년도 SW 등록 수 성과지표 지수는 0.18건으로 목표치 0.52건에 미치지 못하며, 34.6% 달성률을 나타냄. 이는 2015년도 달성치가 높아 목표치를 너무 높게 책정한 것에 기인한다고 판단됨

&lt;표 5-13&gt; 과거 SW 등록 건수 및 당해 연도 실적치 현황

구분	2015	2016	2017	최근 3개년 합계
SW 등록 건수(건)	83	27	23	133
정부출연금 1억원 당	1.02	0.28	0.18	4.4

(목표 달성률)  $0.18 \div 0.52 = 34.6\%$

&lt;표 5-14&gt; 최근연도 SW 등록 목표달성 현황

(단위: 값, %)

구분	2015	2016	2017
목표	-	-	0.52
달성	1.02	0.28	0.18
달성도	-	-	34.6%

- 성과지표 목표달성도 현황
  - SCI급 논문 수준(표준화된 영향력 지수) 성과지표의 목표치는 55.19이며, 57.05의 영향력지수를 달성하여 목표달성도 103.4%를 기록함

- 최우수 국제학술대회(SW 분야 NSC급) 발표 논문 지수 목표치는 0.51%이며, 0.32% 지수가 도출되어 목표달성도 62.7%를 기록함
- 등록특허지수(K-PEG) 지수 목표치는 227.8점이며, 271.1점 달성 지수가 창출되어 목표달성도 97.6%를 기록함
- SW 등록수 성과지표의 목표치는 0.52건이며, 0.18건의 성과가 창출되어 목표달성도 34.6%를 기록함

&lt;표 5-15&gt; 성과지표 목표 및 달성

성과지표	목표치	달성치	목표 달성도(%)
SCI급 논문 수준 (표준화된 영향력 지수)	55.19	57.05	103.4%
최우수 국제학술대회 (SW 분야 NSC급) 발표 논문 수	0.51	0.32	62.7%
특허 등록 지수 (K-PEG 지수)	277.8	271.1	97.6%
SW 등록 수	0.52	0.18	34.6%

#### 효과성 종합

- 지금까지의 내용을 종합해 보면 동 사업은 다음과 같은 측면에서 효과성이 양호한 것으로 판단됨
  - 논문, 특허의 성과지표별 달성 현황은 최근 3개년간 평균 100.0% 이상으로 주요 지표의 목표를 초과 달성함
  - 목표달성도를 3개년치의 분석을 볼 때 지속적으로 정량적인 성과를 초과달성하고 있으며 성과의 질적인 측면에서도 매년 향상되고 있음

## 제 5 절 4차산업혁명 대응 미래전략 필요기술 및 발전방안

### 1. 차세대 정보컴퓨팅 사업의 의의 및 발전 방안

#### (1) 차세대 정보컴퓨팅 사업의 의의

##### 사업의 의의

- 차세대 정보 컴퓨팅 사업은 4차 산업혁명 기반 기술의 중요성이 부각되기 전에 인공지능 기술, 정보보호 기술, HCI 기술, 소프트웨어 공학 기술 등 기초·원천기술 연구에 집중 투자함으로써 First Mover형 기초·원천기술 연구개발의 기반을 만들었다는 것에 큰 의의가 있음
- 정부의 ICT 연구개발에 집중 투자는 핵심 SW, 부품 및 시스템분야에서 상당부분 핵심 기술을 보유하게 한 토대가 되었으나 Fast Follow형 전략으로 국제적으로 경쟁력을 갖춘 원천기술의 확보는 미흡하였음
- 차세대 정보 컴퓨팅 사업은 타 사업과 달리 창의성과 도전성이 크게 요구되기 때문에 사업 초기에는 다소 투자 위험성이 있어 이로 인해 계획한 투자를 진행하지 못하였어도 불구하고 목표한 정량적인 성과를 초과 달성하였으며 ICT 기초·원천기술 연구개발을 위한 안정적인 연구환경 조성에도 기여하였음
- 그동안 ICT 분야 국가 연구개발사업은 선진국 기술 추격의 필요성에 따라 주로 전략 기술 및 상품화 기술에 집중 투자한 것에 비해 차세대 정보 컴퓨팅 사업은 원천기술 개발을 위해 기초·원천연구 중심으로 투자를 진행하였으며 연구개발 사업의 변화를 유도하였음

#### (2) 차세대 정보컴퓨팅 사업 발전 방향

##### 발전 방향

- 초연결·초지능·초실감 기술이 4차 산업혁명에서 중요성이 부각되고 있기 때문에 기존 인공지능, HCI, 정보보호, 시스템 SW, HCI 등 단순 기술을 넘어 기술 간 융합·복합 기초·원천기술 연구개발의 확대 및 강화하는 전략적 접근 방법을 마련할 필요가 있음
- 창의성과 도전성이 필요한 기술이 비록 위험성은 있어도 미래를 선도할 기술과 서비스 도출이 가능하기 때문에 다양한 분야에 파급력 있는 다양한 융합·복합 기초·원천 기술을 발굴하고 투자를 확대하는 등 전략적인 지원방안을 마련할 필요가 있음
- 응용연구와 개발연구에 대한 민간의 투자가 많으므로 선제적 기초·원천기술 연구에 대한 정부 연구개발 투자를 적극적으로 증대할 정책 전환은 반드시 필요함
- 차세대 정보 컴퓨팅 사업에서 추진한 기초·원천기술 연구개발이 4차 산업혁명을 이끌고 있는 ICT 기초·원천기술 연구개발의 기반은 마련하였으나 활성화하는 것은 다소 미흡하였음
- 차세대 정보 컴퓨팅 사업에서 투자한 인공지능 기초·원천기술의 경우 최신 기술을

접목하고 이를 다양한 분야에 적용한 사례는 있으나 아직 초보적인 단계이며 기초·원천기술 기반 융합·복합 기술의 개발의 상호연관성은 다소 부족함

- 4차 산업혁명을 이끌고 있는 기술들의 요구사항을 반영하고, 미래를 선도할 ICT 기반 서비스의 요구사항 분석을 기반으로 융합·복합 기초·원천기술을 장기적으로 그리고 전략적으로 도출할 필요가 있음
  - 4차 산업혁명 이후의 융합 기술 연구개발은 최종 생산물을 창출하는 다양한 기술들에 범용적으로 적용되거나 근간이 될 수 있는 기술개발로 그 형태가 달라짐에 따라 타 산업 분야와의 결합을 통해 전혀 새로운 수요를 충족시키는 기술 R&D 중심으로 전략을 도출할 필요가 있음
    - 예를 들어, 클라우드 기술에 의해 SW의 확장성이 크게 증대되고 있으며, 확장성 있고 적용 가능한 SW 플랫폼 개발을 통해 다양한 기술 분야에 적용 가능해야 함
  - 4차 산업혁명 이후 혁신 기술이 적용된 제품/서비스에 필수적인 SW기술의 활용은 융합 연구개발 수행에 있어 필수적인 요소로 자리 잡고 있으며 이전까지 발견되지 않았던 여러 산업분야 간의 상호 연관성이 발견되며 새로운 연구개발이 이루어질 가능성이 있기 때문에 제품/서비스에 필수적인 SW기술의 활용을 위한 연구개발도 전략적으로 도출할 필요가 있음
    - 예를 들어 물리학적·수학적 지식이 정보가 되고 컴퓨터 시뮬레이션이 가능해지면서 생산성이 향상 되고 있으며 생명과학의 디지털화로 바이오 인포메틱스가 탄생되어 게놈 판독, 단백질 구조 시뮬레이션 등이 가능해짐
  - 디지털 데이터화가 부족한 인문사회예술 분야와 SW 간의 융합은 새로운기술 혁신을 창출할 것이고 데이터 간의 상호 연관성을 밝히는 측면에서 새로운 개념의 융합 연구개발을 전략적으로 도출할 필요가 있음
- 기존의 수요 창출형 융합 연구개발과 함께 수요 중심형 융합 연구개발을 전략적으로 도출할 필요가 있음
  - 몇 년 내로 수요로 이어지지 않지만, 10년 뒤 수요로 이어질 가능성이 있는 수요창출형 융합 연구개발 전략이 본 사업 통해 성공적으로 추진된 것도 사실이나 타 분야에 비해 투자가 많이 이루어지지 않았던 수학 및 기초과학 분야의 SW융합은 10년 뒤 수요가 크게 예상되지 않을 수 있기 때문에 수요자 중심형으로 융합 연구개발을 도출할 필요가 있음

## 2. 4차 산업혁명 대응 미래 전략 기초·원천기술

### (1) 4차 산업혁명

#### 4차 산업혁명

- 전 세계가 주목하고 있는 기술 키워드는 4차 산업혁명임
  - 4차 산업혁명 개념은 다양한 ICT에 기반한 디지털과 물리세계의 경계를 융합하는 기술 혁명으로 지능형 사이버 물리 시스템이 생산을 주도하는 사회구조로의 혁명임

- 4차 산업혁명은 3차 산업혁명을 기반으로 한 차세대 산업혁명으로 기존 산업 구조의 혁신을 넘어 사회·경제·문화에 큰 변화를 가져올 것으로 전망하고 있음
  - 기존 산업혁명이 주로 제조업·서비스업의 혁신을 통해 사회 경제 시스템을 변화시켜왔다면, 4차 산업혁명은 제조업·서비스업의 혁신뿐만 아니라 글로벌 경제·사회·문화·고용 등 인류 삶의 전반에 걸쳐 변화를 이끌 것으로 전망
  - 초연결·초지능·초실감 ICT가 4차 산업혁명을 이끄는 핵심기술로 ICT 관점에서 4차 산업혁명은 디지털 생태계로의 진화를 이끔과 동시에 초증강현실 사회의 도래를 이끔
  - 초연결·초지능·초실감 ICT를 활용하여 모든 물리세계가 실시간으로 연결되어 끊임 없이 상호작용하며 최상의 경험을 제공하는 생태계
- 따라서 선진국 정부와 글로벌 기업들은 4차 산업혁명을 이끄는 기반 기술에 집중 투자하고 있음

## (2) 4차 산업혁명 대응 미래 전략 기초·원천기술

### 정부 투자

#### 현황

- 산업 현장에서는 인공지능 관련 기초·원천기술 요구하고 있으나 정부 연구개발 투자는 응용연구 및 개발연구에 더 편중하여 지원
- 특히 ICT 분야는 타 기술 분야에 비해 기초·원천기술 연구 투자 비중이 저조하였음
  - '16년 기준 정부의 ICT 연구개발 연구비 33,618억원 중 기초 5,109 억원(15.2%), 응용 6,156억원(18.3%), 개발 18,493억원(55%), 기타 3,860억원(11.5%)\*로 ICT 기초·원천 기술에 대한 투자가 저조 <출전, IITP ICT R&D 통계분석(2017.12)>
  - ICT 투자 재원의 대부분이 ICT 산업 육성을 목표로 하는 정보통신촉진기금에 기반하기 때문에 기초·원천기술 분야 투자가 저조할 수 밖에 없음
- 4차 산업혁명을 이끄는 ICT 연구개발의 주도과 기초·원천기술을 선도하기 위해서는 보자 체계적이고 전략적인 ICT 기초원천기술 접근 필요

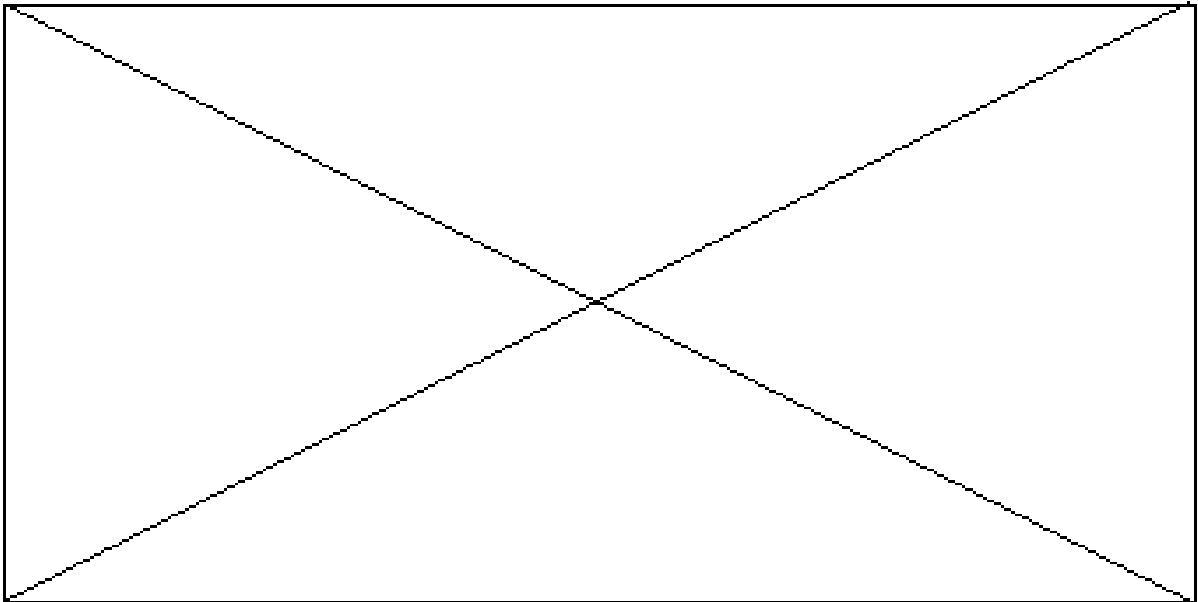
### 전략 기술

- 4차 산업혁명에 선제적으로 대응하고 4차 산업혁명을 이끄는 기술과 과학기술정보통신부 중장기 연구개발 전략 기술을 기반
- 미래를 선도할 수 있는 제품이나 서비스 개발에 독창적이고 필수적인 기초·원천기술로 지속적으로 부가차치 창출이 가능한 기술 중 SW가 중심이 되는 기술을 바탕으로 AI(기계학습), 빅데이터, 클라우드, 증강/혼합현실, 정보보안, 블록체인 기술을 차세대 정보컴퓨팅 사업의 전략 기술로 판단
  - 4차 산업혁명을 이끄는 기초·원천기술 : 초연결(5G)·초지능(AI-기계학습)·초실감

(증강/혼합현실)

- ‘17년 ‘과학기술정보통신부 중장기 연구개발 전략“의 12대 핵심 14개 기반 기술 : 통신, 전광응용, IoT, 빅데이터, AI, 클라우드, 증강/혼합현실, 지능형 반도체, 체감 미디어, AI 로봇, 3D/4D 프린팅, 정보보안, 블록체인, 양자정보통신
- 4차 산업혁명을 이끄는 기술의 연구개발과 함께 오픈소스 SW 기반 연구개발을 활성화할 필요가 있음
  - 오픈소스 SW산업이 경제적 효율성, 특정 벤더에 대한 종속성 극복, 시장 경쟁의 확보, 기술 혁신 등의 높은 가치를 제공함에도 불구하고 오픈소스 SW의 연구 개발이 미진한 상태임.
  - 국내 오픈소스 SW 시장이 2015년 1,410억원에서 2016년 1,602억원으로, 그리고 오는 2020년까지 연평균 15.2%의 성장할 것이라는 전망에 비해 국내 오픈소스 SW산업의 위상이 전세계적으로 크게 뒤쳐져 있으며, 오픈소스 SW산업의 경쟁력은 낮음
  - 오픈소스 SW의 활성화와 이를 기반으로 한 미래 SW원천 기술의 산업화를 위하여 4차 산업혁명을 이끄는 기술의 연구개발을 오픈소스 SW 기반으로 추진하고 이를 통한 인력양성도 서둘러야 함

<그림 5-2> 차세대 정보컴퓨팅 사업 전략 기술





## 주 의

1. 이 보고서는 한국연구재단에서 위탁받아 수행한 연구보고서입니다.
2. 본 연구보고서에 기재된 내용들은 연구책임자의 개인적 견해이며 한국연구재단의 공식견해가 아님을 알려드립니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니 됩니다.