

# 요약문

## I. 제목

G7사업의 연구개발사적 의의분석과 종합적 성과분석

## II. 연구의 필요성 및 목적

### 1. 연구의 필요성

- 1992년 추진된 국내 최초의 장기대형연구개발사업인 G7사업은 올해로 20주년이 맞이하였으나, 아직까지 G7 사업의 추진배경과 기획과정, 운영과정, 그리고 성과물과 더불어 현재에는 어떠한 파급효과가 나타나고 있는지에 대한 종합적인 분석은 이루어지지 못했음
- G7 사업은 그 기획과정에 있어, 최초의 중장기 대형연구개발사업이었다는 점 외에도 7개 부처 이상이 참여한 범부처간 협력과제로 기획된 점, 그리고 Top-down 방식의 과제도출과 연구기획 프로젝트를 도입한 점, 연구 기획에 민간전문가를 포함시킨 점 등에서 매우 큰 의미를 가짐
- 특히, G7 사업은 연구사업단 체제를 도입함으로써 이후 국가대형연구개발 사업은 모두 사업단 체제로 운영되는데 결정적 기여를 하였고, 연구비 예산중 일부를 국제화에 사용토록 함으로써, 추격형 발전을 벗어나 선도형 발전을 지향하는데에도 기여함

### 2. 연구의 목적

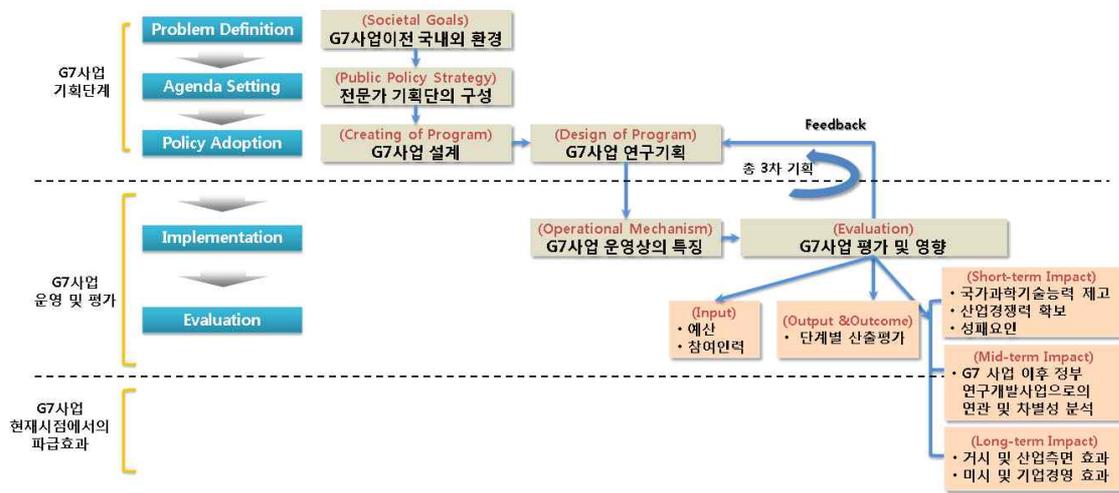
- 첫째, G7 사업은 정부연구개발사업에서 장기대형연구를 통한 집중화로 선진국에 근접하고자 커다란 점프를 시도한 선택형 사업으로 그 동안의 점진적 접근 패러다임을 바꾸었다는 점에서 초기에 의도한 바를 어떻게 사업화 했는지에 대해 규명하고자 함
- 둘째, 기획단계의 의도들이 실제 운영에서는 어떻게 달성되었으며, 정책의 목적과 관련하여 국가과학기술능력의 제고 차원과 산업의 경쟁력 차원에서 어떠한 성과들이 나왔는지와 성패 요인은 무엇인지에 대한 고찰을 하고자 함
- 셋째, G7사업 기획으로부터 20년, 종료로부터는 10년이 되는 현시점에서 미시적, 거시적 그리고 사례에 기반하여 우리나라의 기업과 산업에는 어떠한 영향을 끼쳤는지를 살펴봄으로써, 정부의 대형연구개발 사업을 follow-up 할 수 있는 정책효과 장기추적에 대한 함의를 제공하고자 함

## III. G7사업 종합분석 프레임워크

□ G7사업 종합분석을 위해 다음의 세 가지 사항을 고려 함

- (1) 정책의 기획에서 운영, 실행 및 산출물 도출, 그리고 장기적 파급효과를 모두 포함하는 정책의 전주기를 고려
- (2) 10여년간 수행된 장기대형사업이라는 점, 기초연구를 포함한 거대사업이라는 점에서 대형연구개발사업이 가지는 장기효과를 고려
- (3) 연구의 중복에 따른 비효율화를 피하고 기존 연구에서 보다 진보된 결과를 얻기 위해 G7사업의 기존연구들을 분석하고 이를 본 연구에 반영

[그림] G7 사업 종합평가를 위한 프레임워크



□ 위의 고려사항을 통해 도출한 종합분석 프레임워크는 위의 그림과 같음

- Ferris and Mintrom(2002)와 Reugg and Feller(2003)의 틀을 바탕으로 G7 사업의 특징을 적용하여 분석틀을 제시함

## IV. G7사업의 기획

□ G7사업이 가지는 기획상의 특징은 다음의 8가지로 요약할 수 있음

- (4) 전략적 선택과 집중
  - G7 사업은 이전의 사업과 달리 소수의 대형프로젝트에 집중하였고, 하나의 품목이 아닌 제품 시스템 또는 기술군을 전략적으로 선택한 특징을 지님
- 최초의 중장기·대형 연구과제 기획
  - 1982년에서 1989년까지 과제당 평균 1.4억원(정부출연금 기준으로는 0.9억원)의 연구개

발비가 지원된 데에 반해 G7 사업은 사업당 256억원, 과제당 6.6 억원이 지원되었고 지원기간은 최대 10년이었음

- 실용화 및 상용화 중심의 연구
- 다수 정부부처의 연구기획 참여
  - G7사업에는 과기처를 비롯 총 8개의 정부부처가 공동으로 참여
- Top-down 방식의 과제 도출
  - 기존의 정부개발사업이 상향식 소형과제 중심이었다면 G7사업은 대규모 자원을 장기간 투자하는 하향식 연구개발 사업이었음
- 연구기획 프로젝트의 도입
  - 사전 연구기획의 중요성을 강조한 최초의 사업으로서 오늘날 TFT 형태의 독립된 기획단을 중심으로 이루어지는 국가연구개발사업 기획의 모델이라 할 수 있음
- 민간 전문가 중심의 연구기획
  - G7 사업의 연구기획은 Agency 조직과는 별도로 G7전문기획단을 통하여 이루어졌음
- 환경변화에 적응하는 진화적 연구기획

## V. G7사업 운영과정에서의 특징

### 1. G7사업 프로젝트 성패기준과 실현성 분석

□ G7사업의 운영상의 특징은 다음과 같음

- (5) 기술포싸이트의 활용
  - G7 사업의 기획 및 운영에서는 기술예측방식과 과학기술예측조사결과가 활용됨
- (6) 새로운 관리방식 적용과 'Learning by Doing'
  - G7사업의 전체 사업에 대한 총괄적인 예산기획 및 단계평가 등은 과학기술처에서 주관하고 있으나, 단위 사업별 세부과제들에 대한 기획 및 관리는 관련 부처에서 담당하는 분산형 관리체제로 운영되었음
  - 이는 선도기술개발사업을 추진하기 이전에 TDX 개발 등 대형국가연구개발사업을 추진한 경험을 바탕으로 한 과감한 시도였으며, 선도기술개발사업은 TDX 개발 경험 등 그동안의 경험을 살려서 모든 R&D 자원을 집중시키고, 거기에 맞추어 추진체계부터 정부조직까지 바꾸었음
  - G7사업 추진을 위해 주관연구기관을 공모하는 방식을 적용하였고, 당시 과학기술처는 원활한 프로젝트 수행을 위해 아예 연구개발 행정체계 자체를 전면 개편하였음

□ G7사업의 운영상의 성패요인은 다음과 같음

- 정부의 정책적인 지원과 집중적인 투자, 장기적 관점에 의한 단계적 개발계획, 기술도입과 자체 개발의 병행, 제품(기술) 최종사용자의 혁신주도, 정부출연연구소의 축적된 기술능력과 프로젝트

관리능력, 기술의 균형적 발전을 들 수 있음

- 기술개발 사업에 대한 전략적 관리 또한 매우 중요한 성패 요인임
- 정책참여자간 또는 이해관계자간의 조정과 합의가 효율적으로 진행

## 2. G7사업 이후의 프로그램 연관 및 차별성 분석

대형국가연구개발사업은 지속과 변화가 반복되고 있음

(7) 거시적 측면에서 경로의존성에 따라 대형사업 정책은 지속되고 있으나, 미시적 측면에서 볼 때 사업의 구성요소는 끊임없이 정책 환경변화에 적응하기 위해 변화하고 있음

연관성과 차별성은 사업의 전주기인 기획, 평가, 협약, 관리라는 하위 구성요소로 볼 수 있음

- 사업의 하위 구성요소가 상호작용하며 환경변화에 따라 변화함

## VI. G7사업의 경제적 영향

종료 뒤 10년이 지난 G7사업의 경제적 영향 분석을 위해 다음의 방법을 사용함

- 먼저 G7사업 연구개발투자 전체가 우리나라 경제 전체의 생산성에 미치는 영향을 거시적 관점에서 살펴봄
  - 이를 위해 G7 프로젝트의 현황에 대해 간략하게 정리한 후 전체 연구개발투자에서 차지하는 비중 등을 고려하여 경제 전체에 미치는 영향을 분석
- 두 번째로는, G7사업의 개별 사업이 관련 산업의 생산성에 어떠한 영향을 미쳤는지를 미시적으로 살펴봄
  - G7 프로젝트의 총 18개 사업을 연관된 산업과 연결한 후 각 사업별 연구개발투자가 해당 산업의 생산성에 미친 영향을 분석
  - 산업별 영향력에 초점을 맞추므로써 좀 더 세분화된 자료를 이용하여 경제적 효과를 분석할 수 있고, 가시적인 경제적 효과를 발견할 가능성 또한 높아진다고 할 수 있음

### 1. 거시·산업적 측면에서의 경제적 영향

투입-산출 모형을 이용한 산업연관 효과 분석결과는 아래와 같음

- 총 10년에 걸쳐 약 3조 6천억 원의 연구개발투자가 이루어져 약 9조 3천억 원의 생산유발 효과가 발생하였으며 약 2조 6천억 원의 부가가치가 창출되었음 확인
- 계산된 금액을 당시의 명목가치 기준으로 이를 1995년과 2012년의 소비자 물가지수를 이용하여 현재가치로 환산하면 생산유발 효과가 약 16조 4천억 원, 부가가치 유발효과가 약 4조 5천억 원에 달함을 알 수 있음(아래의 표 참고)

<표> G7 프로젝트의 사업별 생산유발액 및 부가가치 유발액

| 사업명               | 연구개발<br>투자액<br>(억원) | 생산<br>유발계수 | 부가가치<br>유발계수 | 생산<br>유발액<br>(억원) | 부가가치<br>유발액<br>(억원) |
|-------------------|---------------------|------------|--------------|-------------------|---------------------|
| 광대역종합정보통신망        | 7,334               | 1.566      | 0.910        | 11,486            | 6,676               |
| HDTV              | 594                 | 3.459      | 0.532        | 2,055             | 316                 |
| 주문형 반도체           | 1,152               | 3.659      | 0.424        | 4,216             | 488                 |
| 차세대 자동차           | 3,231               | 3.135      | 0.707        | 10,129            | 2,283               |
| 신의약·신농약           | 1,521               | 2.618      | 0.712        | 3,982             | 1,082               |
| 차세대 평판표시장치        | 1,821               | 3.459      | 0.532        | 6,300             | 970                 |
| 의료공학              | 1,231               | 2.582      | 0.752        | 3,178             | 926                 |
| 초소형 정밀기계          | 725                 | 2.582      | 0.752        | 1,872             | 545                 |
| 고속전철              | 2,071               | 3.373      | 0.520        | 6,985             | 1,077               |
| 정보·전자·에너지<br>첨단소재 | 1,743               | 2.483      | 0.758        | 4,328             | 1,321               |
| 신기능 생물소재          | 2,098               | 2.584      | 0.692        | 5,422             | 1,453               |
| 첨단생산시스템           | 2,427               | 2.820      | 0.699        | 6,844             | 1,697               |
| 차세대 반도체           | 2,316               | 3.459      | 0.532        | 8,012             | 1,233               |
| 환경공학              | 3,059               | 2.584      | 0.692        | 7,905             | 2,118               |
| 신에너지              | 704                 | 2.156      | 0.730        | 1,518             | 514                 |
| 차세대 원자력           | 2,411               | 2.156      | 0.730        | 5,197             | 1,760               |
| 감성공학              | 488                 | 2.115      | 0.867        | 1,032             | 423                 |
| 차세대 초전도 핵융합장치     | 1,064               | 2.156      | 0.730        | 2,294             | 777                 |
| 합 계               | 35,990              |            |              | 92,754            | 25,659              |

□ 거시적 측면에서의 영향 (국민경제 전체 생산성과 산업별 생산성 향상을 중심으로)

- 먼저, 우리나라 국가 경제 전체의 생산성 측면에서는 뚜렷한 영향을 미쳤다는 증거를 찾기는 어려웠음. 다만 이러한 결과는 G7 프로젝트의 규모가 국가 전체의 투자나 경제 규모 대비 차지하는 비중이 작아서 분석상의 어려움이 존재하기 때문으로 생산성 자체에 대해 기여가 없다는 근거로는 사용하기 어려울 것으로 보임
- 하지만, 개별 사업별 연구개발투자가 관련 산업의 생산성에 있어서는 그 규모가 크지는 않지만 통계적으로 유의미한 양의 영향을 미쳤음을 발견할 수 있었음. 이 결과를 통해 G7 프로젝트의 개별 사업별 연구개발투자가 해당 산업의 생산성을 향상시켰다는 실증적 근거는 파악할 수 있었음

2. 미시적 측면에서의 경제적 성과

수익률을 활용하여 G7사업에 참여한 기업들의 순편익을 추정한 결과는 다음과 같음

- G7 프로젝트에 참여하기 이전 선진국대비 기술수준으로 평가한 원천연구에 대한 편익은 사업시행 초기('92년)의 3천 4백억 원에서 점차 증가하여 10년 동안 총 6조 가량의 편익을 발생시킨데 반해, 프로젝트 참여 이후 선진국대비 기술수준으로 평가한 편익은 사업시행 초기 약 9천억 원에서 점차 증가하여 10년 동안 총 16조 가량의 편익을 발생시킴
- G7 프로젝트 참여 이전 편익과 참여 이후 편익의 차이는 프로젝트 참여를 통해 발전한 기술수준으로 인해 발생한 순 편익으로 생각할 수 있으며, 이러한 차이는 사업시행 초기 5천 6백억에서 점차 증가하여 사업수행 기간이었던 10년 동안 약 10조 원 가량의 차이가 발생하였음을 확인할 수 있었음
- 이는 G7 프로젝트 참여가 기술수준의 향상을 가져왔으며, 기존의 기술수준을 바탕으로 한 원천연구편익보다 2배 이상의 편익을 발생시킴으로써 G7 프로젝트가 산업 발전에 긍정적인 역할을 하였다는 근거가 될 수 있음(아래 표 참고)

<표> G7 프로젝트 참여에 따른 순편익 (단위: 억원)

| 연도   | 투입연구비  | 원천연구편익<br>(수준향상) | 원천연구편익<br>(당초수준) | 순편익<br>(기술수준향상에 따른 편익) |
|------|--------|------------------|------------------|------------------------|
| 1992 | 2,007  | 9,047.56         | 3,411.90         | 5,635.66               |
| 1993 | 2,450  | 11,044.60        | 4,165.00         | 6,879.60               |
| 1994 | 3,184  | 14,353.47        | 5,412.80         | 8,940.67               |
| 1995 | 4,376  | 19,727.01        | 7,439.20         | 12,287.81              |
| 1996 | 5,399  | 24,338.69        | 9,178.30         | 15,160.39              |
| 1997 | 5,187  | 23,383.00        | 8,817.90         | 14,565.10              |
| 1998 | 4,662  | 21,016.30        | 7,925.40         | 13,090.90              |
| 1999 | 3,536  | 15,940.29        | 6,011.20         | 9,929.09               |
| 2000 | 3,205  | 14,448.14        | 5,448.50         | 8,999.64               |
| 2001 | 2,048  | 9,232.38         | 3,481.60         | 5,750.78               |
| 총계   | 36,054 | 162,531.43       | 61,291.80        | 101,239.63             |

마지막으로 G7사업 중 첨단소재사업에 참여한 기업들을 대상으로 미참여 기업과의 성과 비교를 한 결과, G7 프로젝트 참여기업들의 경우 혁신성과 면에서는 미참여 기업에 비해 분명하게 혁신성이 높다는 결과가 도출

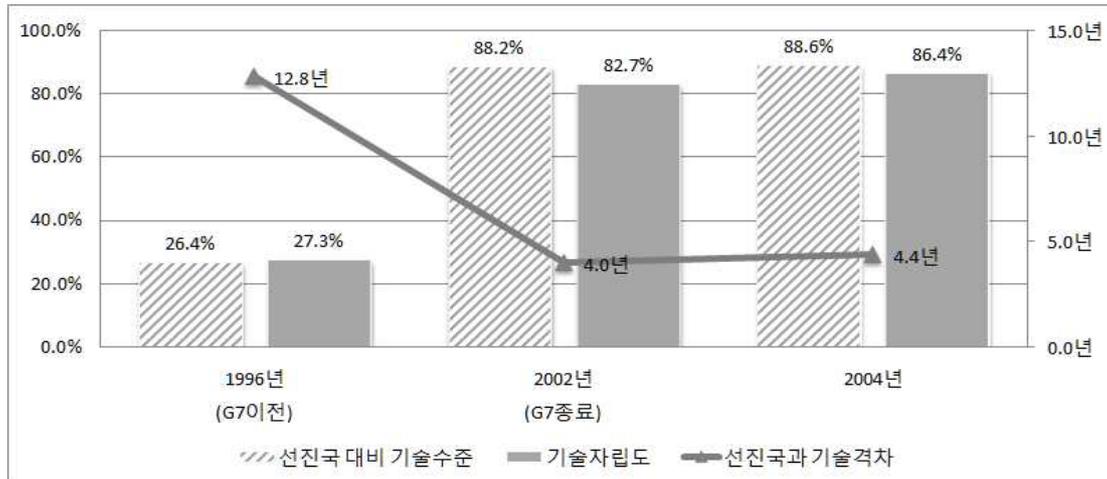
- 특허의 출원 건수가 현격한 차이를 보였으며 특히 사업 종료 후 약 2-3년이 경과한 후 특허 출원 성과가 극대화되었으며 이후 감소하는 추세를 파악함

### 3. 고속철도 기술개발 사례를 통한 파급효과 분석

G7 고속철도 사업의 파급효과는 기술적, 경제적, 정책적 세 가지 관점에서 분석 가능함

- 먼저, 기술적 관점에서 우리나라 철도의 속도가 150km/h에서 350km/h로 높아졌고, 국산화율은 58%에서 87%로 높아짐. 또한, 우리나라 전체적으로 수 백명에 불과하던 철도분야 전문인력은 G7사업에 참여한 약 5,000명의 참여인력으로 인해 대폭 늘어남

[그림] 국내 고속철도 기술의 발전 현황



\* 출처: 과학기술부 (2004) 「선도기술개발사업 10년 성과」, p. 57

- 경제적인 측면에서는 KTX와 KTX-산천을 단편적으로 비교하더라도 1량당 2억원 이상 비용절감이 이루어짐
- 정책적인 측면에서, 도로중심의 교통체계에서 철도중심의 교통체계로 전환되는 계기를 제공함