연구장비공동활용 정책집행의 영향요인과 발전방안 논고*

황 병 상**

Ⅰ. 서론 : 문제인식

학·연·산의 각 기관에서 도입하여 운영하고 있는 연구장비는 효율적으로 공동활용되고 있는가? 연구장비의 공동활용에 제약요인은 없는가? 한정된 연구개발자원의 효율적인 사용을 가능하게 하는 연구장비의 공동활용을 촉진하기 위해서는 어떤 방안이 필요할까? 이러한 의문이 이 논문을 쓴 이유이다.

과학기술부 외(2002: 11; 2003: 17; 2005: 17)가 조사한 우리나라 대학과 연구기관의 연구장비구입비는 2001년도에 5,406억원, 2002년도에 4,271억원, 2003년도에 약 6,297억원으로 연평균 5,324억원 가량이다. 우리나라의 총연구개발비 대비 기계장치 구입비를 살펴보면 2001년도는 16조 1,105억원중 15.1%인 2조 4,237억원이 지출되었으며, 2002년도에는 17조 3,251억원중 12.5%인 2조 1,593억원이 지출되었다. 2003년도에는 19조 687억원 중에서 10.3%인 1조 9,646억원이 지출되었다(과학기술부, 2004c: 20). 국가 전체적으로 연간 2조원 규모가 기계장치 구입에 투입되고 있는 것이다.

연구장비 공동활용정책은 협동연구개발촉진법 제8조를 근거로 학·연·산간의 연구장비 공동활용이 권장되어 왔다. 이에 따라 대학 또는 연구소는 당해기관의 연구개발시설 또는 기자재를 다른 기관이 이용하도록 허락하고 있다.

그러나 과학기술부 외(2005: 29)가 조사한 2003년도 말 기준 우리나라 대학과 연구기관의 1천만원 이상 보유장비 총 105,962종(취득금액 4조 4,090억원)중에서 외부의 이용자가 공동활용한 장비는 전체의 8.5%에 불과한 9,023종이며, 보유기관 내부에서만 공동활용된 장비는 10.0%인 10,555종이다. 기관외부와 기관내부 공동활용 장비를 다 합쳐도 전체장비의 18.5%(19,578종)에 불과하고, 나머지 장비는 구입자만 단독으로 사용하는 실정이다.

과학기술이 복합화, 첨단화 및 대형화해가면서 연구장비의 중요성이 강조되고 있으며, 연구개발에서 연구장비에 대한 의존도가 심화해가고 있다. 따라서 연구장비 확보를 위한 투자규모의 확대 못지않게 연구장비의 효율적 운영체제와 공동활용시스템을 갖추는 노력이 필요하다. 우리나라 대학과 연구기관의 연구장비구입비를 연구장비 공동활용의 활성화를 통해 연평균 5,324억원의 10%를 절감하면 532억원, 20%를 절감하면 1,064억원이 절약될 수 있다. 또한 우리나라 전체에서 투자되는 연간 2조원 규모의 기계장치 구입비를 학·연·산 공동활용의 증진을 통해 비용을 10% 절감할 경우 연간 2,000억원 규모의 절감도 가능하다는 계산이 나온다.

국가혁신체제(National Innovation System) 이론은 한 국가가 지식과 정보의 창출과 확산을 가장 효과적으로 관리하여 국가전체를 국제경쟁력있는 혁신체제로 개혁하는데 초점을 두고 있다. 국가혁신체제의 중요한 하위시스템 중 하나가 과학기술 하부구조이다.

연구의 구체적인 목적은 국가혁신체제의 과학기술 하부구조를 발전시키기 위해 연구장비

---

* 이 논문은 필자가 2005.8.26 한국정책분석평가학회 추계학술대회에서 발표한 "국가혁신체제의 과학기술 하부구조 발전방안: 연구장비 공동활용정책을 중심으로"를 수정·보완한 것이다.

** 한국기초과학지원연구원 책임행정원(과학기술정책학박사), 042-865-3560, bshwang@kbsi.re.kr

공동활용정책을 중심으로 정책집행의 영향요인을 도출하여 분석한 후 발전방안을 제시하는 것이다.

연구의 대상인 연구장비는 주로 대학(교), 이공계 정부출연연구기관, 국·공립시험연구기관 및 민간시험연구기관 등에 소재한 연구장비*를 대상으로 한다. 포항가속기연구소의 방사광 가속기나 한국원자력연구소의 하나로, 한국기초과학지원연구원의 플라즈마공동연구시설 및 초고전압투과전자현미경과 같은 대형연구시설·장비는 자체적으로 공동활용시스템을 가지고 있기 때문에 연구대상에서는 제외한다.

연구방법은 문헌연구를 기본으로 하고, 연구장비 공동활용을 목적으로 하는 기관에서의 근무경험에 따른 참여관찰, 그리고 연구기관 및 대학에 근무하는 관련 전문가들과의 비표준화 면접**을 토대로 하였다

II. 이론적 배경과 분석의 틀

1. 국가혁신체제론

국가혁신체제론은 국가를 단위로 거시적인 관점에서 기술혁신의 특성을 파악하고 시스템 차원에서 정책대안을 찾아내는 틀로 볼 수 있다. Freeman(1987)은 국가혁신체제를 "새로운 기술을 획득하고, 개량하며, 확산시키기 위하여 기술개발 관련 행동과 상호작용을 수행하는 공공 및 민간부문 조직들 간의 네트워크"로 정의하였다. Lundvall(1992)은 Freeman의 정의를 좀 더 구체적으로 발전시켜 협의로는 탐색과 탐구활동(searching and exploring)에 관련되는 모든 조직과 제도를 포함하였으며, 광의로는 탐색·탐구 활동뿐만 아니라 학습에 영향을 미치는 국가의 모든 조직 및 제도를 포함하였다. 즉 생산시스템, 교육훈련시스템, 금융시스템 등 경제전반과 그 하부시스템을 포함하였다. 국가혁신체제의 개념을 토대로 국가간 비교분석을 최초로 수행한 Nelson and Rosenberg(1993)는 국가혁신체제를 "기술혁신의 성과에 영향을 미치면서 주된 역할을 수행하는 조직체들의 집합"으로서 정의하고 있다.

국가혁신체제는 기술혁신을 국가라는 커다란 시스템 속에서 파악하기 위한 개념적 틀로서, 한마디로 국가차원에서 기술혁신에 영향을 미치는 여러 가지 요소들로 구성되어 있는 총체적인 시스템이라 할 수 있다(홍사균 외, 1999: 2)

국가혁신체제의 구성주체에 대해 Lundvall(1992)은 국가혁신체제를 설명하는 이론적인 모형이 어떤 것인가를 불문하고 기본적으로 ① 기업 조직 ② 공공기관 ③ 금융기관 ④ 연구개발조직 ⑤ 교육훈련 기관 등이 혁신주체에 포함되어야 한다고 주장하였다. 이공래 외(1998: 58-61)는 국가혁신체제의 구성주체로서 ① 기업 ② 정부 ③ 대학 ④공공연구기관 ⑤ 금융기

---

* 예를 들면 고분해능 탄뎀 질량분석기(High Resolution Tandem Mass Spectrometer), 고속원심분리기(High speed Centrifuge), 단백질서열분석기(Protein Sequencer), 유전자합성기(DNA Synthesizer), 유도결합플라즈마 원자방출분광기(Inductively Coupled plasma Emission Spectrometer), X-선 회절분석기(X_Ray Diffractometer), 고체상태 600 MHz 핵자기공명분광기(Solid State NMR 600 MHz), 안정동위원소 질량분석기(Stable Isotope Ratio Mass Spectrometer), Superconducting FT-NMR 600 MHz 등의 장비를 말한다.

** 인터뷰는 2차에 걸쳐 이루어졌다. 1차 인터뷰(2004.11.15 ~ 2004. 12.3)는 연구장비 공동활용을 목적으로 하는 연구기관에 근무하는 관련 전문가 3인과의 인터뷰와 강원도 및 경상남도 소재 대학의 교수 2명과 전화 인터뷰를 실시하였다. 2차 인터뷰(2005. 8. 8 ~ 8.18)는 연구장비정보 관련 전문가 1인과의 심층 인터뷰를 실시하였다.

관 ⑥연계조직을 들고 있다.

국가혁신체제의 구조는 크게 4가지로 구분하여 파악할 수 있다. 첫 번째 구성요소는 기업, 대학, 공공연구기관 등 혁신주체들의 활동과 이들 간의 상호작용이다. 두 번째 구성요소는 정부의 연구개발 투자 및 정책이다. 세 번째 요소는 과학기술 하부구조(infrastructure)이다. 네 번째는 제도적 여건으로 금융지원제도, 특허제도, 문화 등 사회적 기반과 관련된 부분과 생산구조, 시장구조, 국제환경과 관련된 부분이다. 여기서 과학기술 하부구조는 과학기술 장비 및 시설, 과학기술 정보의 유통, 연계·지원조직 등이 이에 속한다(홍사균 외, 1999: 3-5).

국가혁신체제론에서 정부의 역할은 시스템 실패(system failure)를 해결하는데 있다. 국가혁신체제론에서 정의하는 시스템 실패는 혁신체제가 가지고 있는 구조적 문제로 인해 혁신의 창출·확산이 제약되는 것이다. 즉 혁신주체들의 창의적 활동에 의한 "기술적 다양성의 생성 → 선택 → 유지·확산"이라는 과정을 제약하는 제도적 문제점과 함정들을 시스템 실패라고 주장하고 있다(송위진, 2005: 4). 과학기술 하부구조는 민간에서 담당하기 어렵기 때문에 정부가 담당해야 하며, 국가의 기술혁신활동에 투입자원으로서의 역할을 한다. 따라서 연구장비 공동활용정책에서 국가의 역할은 시스템 실패 또는 시스템의 결함을 극복하고 혁신을 활성화 할 수 있는 시스템으로 전환시키는 것이라고 할 수 있다.

우리나라 국가혁신체제는 종합적으로 기술혁신의 제도적 환경이 미약하고 과학기술 하부구조가 미비되어 있는 등 국가 과학기술의 기반이 취약하다. 그리고 기술혁신에 간접적인 여향을 미치는 제도적 환경이 과학기술의 혁신에 유리하게 조성되어 있지 못하다. 이러한 과학기술 하부구조와 제도적 환경의 미비는 기술확산 메카니즘의 형성에 장애요인으로 작용하여 국가의 기술혁신능력의 축적이 효율적으로 이루어지지 않고 있다(이공래 외, 1998: 9).

본 논문에서는 과학기술 하부구조 중에서도 연구장비를 중심으로 논의를 하려고 한다. 연구장비는 구축부문과 운영부문이 모두 중요하나, 여기서는 운영부문 중에서도 공동활용정책에 중점을 두고 논의를 전개하고자 한다.

2. 연구장비 공동활용정책과 선행연구 검토

'연구장비'라 함은 시험, 연구, 분석, 조사, 교육, 실습, 훈련, 검사, 감정, 측정, 관측, 시추, 탐사, 측량, 의료 기타 이와 유사한 용도로 사용되는 기기, 장비와 그 부수기재를 말하며, 과학기자재, 실험실습기자재, 연구기자재 등의 異稱을 포함하는 개념이다(과학기술부외 2005: 102).

연구장비 공동활용은 협동연구개발촉진법 등 법령상의 근거를 가지고 있으며, 1988년 기초과학분야 첨단기기 공동활용을 목적으로 한 한국기초과학지원연구원의 설립, 각 대학 공동실험실습관의 운영, 연구장비 데이터베이스 제공 등에 의해 그 중요성이 점점 확산되고 있다. 정부부처에 연구장비 공동활용정책이라는 문서화된 서류가 현재 존재하는 것은 아니지만, 법규가 있고 연구장비 공동활용을 위한 관련 사업들이 집행되고 있다는 점에서 우리나라에 연구장비 공동활용정책은 존재하며 정책의 집행단계에 있다고 말할 수 있다.

연구장비 공동활용정책의 개념을 정의한 선행연구는 아직까지 없다. 이에 본연구자는 협의와 광의로 개념을 정의하고자 한다. 협의로는 '학·연·산의 연구장비를 공동으로 활용하여 예산투자의 효율성을 높이는 정책'을 의미한다. 광의로는 '연구장비를 공동으로 활용하여 예

산투자의 효율성을 높이고, 학·연·산 연구협력과 공동연구라는 새로운 가치를 창출하는 정책'으로 보다 적극적인 의미까지 포함하는 개념으로 정의한다.

실험과 관찰연구는 연구인프라의 질과 연구자가 접근가능한 연구장비에 의존한다. 현대의 연구장비들은 실험과 관찰에 더 많은 적용범위와 정확성 및 정밀성을 제공하고 있다(National Science Foundation, 2003: vii). 국가의 과학기술 수준, 특히 기초과학의 경쟁력은 첨단대형연구장비 및 시설의 수준에 좌우되며, 20세기 후반 대부분의 주요한 발견은 첨단 연구시설과 장비에 의해 가능하였으며, 대형연구장비 및 시설의 구축은 새로운 연구분야의 개척과 첨단원천기술의 개발을 촉진하고 있다(김창우, 2005: 25). 따라서 연구장비 공동활용의 중요성은 아무리 강조되어도 지나치지 않을 것이다.

그러나 연구장비 공동활용은 '공동'이라는 용어에서 알 수 있듯이 집행단계에서 다양한 이해관계를 가진 다수의 정책행위자가 참여하게 된다. 이러한 공동행위적 정책은 조직간 정책집행론자의 주장에서 알 수 있듯이 집행과정에서 다양한 이해와 선호를 갖음으로 인해 정책집행이 실패 또는 왜곡될 가능성이 크기에 집행에서 조정역할이 무엇보다 강조된다(Scharf, 1978: 345-370; O'Toole, Jr and Montjoy, 1984: 491-493; 한세억, 2000: 156).

연구장비 공동활용과 관련된 선행연구를 검토하면 다음과 같다. 연구장비 공동활용 활성화 방안에 관한 연구로는 최덕인(1996), 구중억(2004) 및 박광순 외(2004)가 있다. 고가장비의 도입이용 실태에 대한 연구로는 28개 정부출연연구기관을 대상으로 조사한 기획예산처 외(1999)가 있으며, 연구장비 관리능력 및 운영효율화 향상 방안을 연구한 김인호 외(2002)와 산업자원부의 산기반조성사업중 연구장비 지원목적 사업을 대상으로 연구장비 관리개선방안을 연구한 (주)아이그룹(2004)이 있다. 한편 연구장비정보 구축방안에 대한 연구로는 이정순(1999)과 이병민(2004)이 있다.

그러나 이 연구들은 모두 연구보고서로 작성되어 문제점과 개선방안을 나열식으로 기술하고 있을 뿐이며, 아직까지 학술논문으로 연구된 바는 없다.

3. 정책집행의 영향요인과 분석의 틀

바람직한 정책의 결정과 현실에서의 구현을 위해서는 정책과정의 모든 단계가 중요하지만 정책집행단계는 정책내용의 실현이라는 측면에서 특히 중요하다. 정책집행연구의 궁극적 목적이 성공적인 정책집행을 위한 정책목표의 달성이기 때문에 정책집행에 영향을 미치는 요인 즉 정책집행 영향요인에 연구의 초점이 맞춰지고 있다.

정책집행연구의 초기에는 '정책집행의 성공요인'이란 용어를 사용하였으나 성공이라는 용어가 지닌 다의적 속성 때문에 최근에는 대부분의 학자들이 '정책집행의 영향요인' 또는 '정책집행을 좌우하는 요인'이란 표현을 사용하고 있다(정정길, 1989: 521). Van Meter & Van Horn(1975)은 정책집행의 성공요인을 3가지로 나누어 논의하였다. 첫째, 정책내용을 구성하는 정책목표와 정책기준들이 명백해야하고, 정책결정과정에서 자원의 확보가 보장되어야 한다는 것이다. 둘째, 집행주체와 관련하여 능력있는 집행요원의 확보와 이들의 호의적 태도, 집행담당조직의 구조 및 분위기, 집행관련 조직간의 의사전달과 연계활동이 유연해야 한다는 것이다. 셋째, 정치·사회·경제적 요인과 같은 정책환경적 요소들이 중요하다는 것이다(황덕수, 2004: 31).

성공적 집행요인에 대해 가장 체계적인 연구를 수행한 Sabatier & Mazmanian(1980)은 다

양한 실질정책의 분야에서 연구를 위한 공통준거로서 설계된 집행과정의 일반적 분석틀을 개발하여 제시하였다. 그는 정책집행에 영향을 미치는 요소로 크게 정책문제의 취급가능성, 법률의 집행구성 능력 및 집행에 영향을 미치는 법률외적 변수를 들고 있다. 그는 이들 변수들을 각각 하위변수로 나누어 설명하였다. 이 모형은 정책집행연구를 위한 집행과정 전반에 대한 포괄적이고 체계적인 분석틀이라고 할 수 있다.

Elmore(1985)는 집행영향요인 연구에 대한 상향적 접근과 하향적 접근을 통합하는 상호가역적 관점에서 목표의 구체화, 조직운영절차, 유인체계를 주요요인으로 들고 있다. 한편 김학만(2003: 38-58)은 기존학자들의 정책집행요인들을 종합적으로 정리하여 크게 집행환경, 정책내용, 집행자원, 집행구조, 집행자의 성향, 상황적 요인 등으로 구분하고 있다.

본 연구에서는 정책집행연구의 접근방법인 하향적 접근방법(top-down approach)과 상향적 접근방법(bottom-up approach)을 종합적으로 활용하고자 한다. 하향적 접근방법을 이용하는 이유는 다음과 같다. 우선, 정책집행의 영향요인에 대해서는 하향적 접근방법에서 주로 연구되었기 때문이다. 또한 연구장비 공동활용정책이 정부에 의해 한정된 연구자원의 효율적 활용을 위한 대안으로 제시되었고, 과학기술부와 산업자원부, 교육인적자원부 등에 의해 관련 사업이 일부 진행되고 있기 때문에 정책결정자의 시각에서 살펴보려는 것이다. 하향적 접근방법은 정책결정자의 관점을 강조하여 다른 참여자를 무시하는 경향이 있다고 비판받고 있지만(Sabatier, 1986: 30-31) 정책집행의 초기에는 하향적인 성격이 많이 좌우하는 것을 고려할 필요가 있다. 아울러 상향적 접근방법을 통해 정책집행의 현장에 있는 집행주체들의 역할과 입장을 반영하고자 한다.

정책집행의 영향요인에 대한 시각이 다양하게 나타나지만, 이들 집행요인들은 크게 ① 정책내용 ② 집행자원 ③ 집행주체 ④ 집행환경으로 범주화할 수 있다. 그러나 연구장비 공동활용정책은 과학기술정책의 큰 범주에서 본다면 아주 세부적인 분야의 정책인 관계로 특별히 영향을 주는 정책환경 요인을 찾기 어려웠다. 따라서 본 연구에서는 정책환경을 제외한 세 가지 요인을 가지고 분석하고자 한다. 보다 분석적인 연구를 위해 기존의 정책집행 영향요인 연구와 현장에서의 참여관찰 및 전문가들과의 인터뷰를 토대로 각 요인들의 하위요인을 도출하였다.

정책내용에서는 하위요인으로 종합계획과 규정을 분석하고자 한다. 분석내용으로는 종합계획이 있는지 여부와 종합계획의 내용 구성에 대해 살펴보고, 규정은 연구장비 공동활용을 위한 규정이 충분한지의 여부를 검토할 것이다. 집행자원에서는 인적·재정적 자원, 연구장비정보 및 현황통계를 분석한다. 분석내용으로는 집행기관 담당자들에 대한 인건비와 연구장비 운영비의 적정성과 연구장비 담당자의 전문성, 연구장비정보의 합리성, 관련통계의 법적 근거확보 정도를 분석한다. 집행주체 측면에서는 집행감독부처와 집행주체에 대해 살펴보고자 한다. 분석내용은 감독 주무부처의 적정성, 집행총괄주관기관 지정여부, 집행기관과 담당자에 대한 유인정도에 대해 분석하고자 한다.

이상에서 설명한 분석틀의 구성요소들을 요약하여 정리하면 <표 1>과 같다.

<표 1> 분석의 틀

영향요인		분석내용
정책내용	종합계획	· 종합계획의 유무 및 내용
	규정	· 규정의 충분성
집행자원	인적·재정적 자원	· 인건비와 운영비의 적정성 · 연구장비 담당자의 전문성
	연구장비정보	· 연구장비 정보의 체계성
	통계정보	· 현황 통계의 법적근거 확보정도
집행주체	집행감독부처	· 감독 주무부처의 적정성
	집행주체	· 총괄주관기관 지정 여부 · 집행기관과 집행담당자에 대한 유인정도

III. 연구장비공동활용 정책집행 영향요인 분석

1. 연구장비 공동활용 현황

연구장비 확충은 정부 각 부처, 각 기관별로 추진되고 있다*. 과학기술부 외(2005: 3)가 조사한** 2003년말 현재 총보유장비는 105,962종***으로 총취득가는 4조 4,090억원이다. 내·외국산 연구장비 보유종수 비율은 내국산 41.0%(43,477종), 외국산 59.0%(62,485종)이며, 총보유금액 비율은 내국산 33.7%(1조 4,888억원), 외국산 66.3%(2조 9,202억원)로 외국산이 다수를 차지한다. 특히 첨단고가장비의 경우 외국산의 비중이 더 높으며 이는 국내 연구장비 제조업체들이 대부분 영세한 수준이기 때문으로 풀이된다.

<표 2>와 같이 총보유장비의 18.5%인 19,578종이 공동활용되고 있으며, 대학의 경우는 보유장비 중 종수기준으로 12.5%가 공동활용되고 있으며, 연구기관의 경우에는 29.4%의 장비가 공동활용되는 것으로 나타났다.

---

* 주요한 연구장비 확충관련 세부사업을 살펴보면 교육인적자원부에 국립대학 기자재 확충사업, 이공계 대학연구소 기자재 첨단화사업, 전문대학 실험/실습 기자재구입지원사업이 있고, 과학기술부에 우수연구센터지원사업, 지역협력연구센터지원사업, 목적기초연구사업, 연구기반구축사업이 있다. 산업자원부에는 산업기술기반구축사업이 있으며, 정보통신부에는 정보통신연구센터(ITRC)사업 등이 있다(구중억, 2004, 6-10). 아울러 한국기초과학지원연구원에는 공동활용 연구기자재 및 장비확충사업이 있다.

** 조사대상기관은 대학(교) 및 연구기관으로 총 470개 기관이나, 실제로 조사에 응한 기관은 대학 273개, 정부출연(연) 32개, 국·공립시험연구기관 105개, 민간시험기관 9개 등 419개기관으로 89.1%의 회신율을 보였다(과학기술부 외, 2005: 9).

*** 이 중에서 3천만원 이상 장비는 30.3%인 32,153종이며, 취득금액으로는 70.5%인 3조 1,104억원을 차지한다(과학기술부 외, 2005: 12).

<표 2> 총보유장비 대비 공동활용 연구장비 현황

(단위 : 종, 천원)

구분		총보유장비수		공동활용장비 종수					
		계	%	소계	%	기관내부	%	기관외부	%
대학	국·공립대학교	21,649	20.5	3,251	3.1	2,146	2.0	1,105	1.1
	사립대학교	31,148	29.4	3,580	3.4	2,476	2.3	1,104	1.1
	국·공립전문대학	1,019	1.0	41	0	38	0.0	3	0.0
	사립전문대학	13,189	12.4	1,454	1.4	797	0.8	657	0.6
	기능대학	1,404	1.3	232	0.2	167	0.2	65	0.0
	소계	68,409	64.6	8,558	8.1	5,624	5.3	2,934	2.8
연구기관	정부출연(연)	27,494	25.9	6,316	6.0	1,996	1.8	4,320	4.1
	국·공립(연)	9,067	8.6	4,528	4.2	2,910	2.7	1,618	1.5
	민간시험기관	992	0.9	176	0.2	25	0.2	151	0.1
	소계	37,553	35.4	11,020	10.4	4,931	4.7	6,089	5.7
계		105,962	100	19,578	18.5	10,555	10.0	9,023	8.5

자료 : 과학기술부 외(2005: 29)

년도별 연구장비 공동활용건수 현황은 <표 3>과 같다. 2003년도 대학의 연구장비 공동활용은 기관내부가 82.9%(332,242건), 기관외부가 17.1%(68,678건)으로 대학내부에서의 공동활용이 주를 이루는 것으로 조사되었다. 반면에 연구기관은 기관내부 공동활용이 40.2%(231,819건), 기관외부가 59.8%(345,117건)를 차지하였다.

대학의 경우 내부공동 활용률이 외부공동활용비율보다 월등히 높은 것은 연구장비의 고가화로 공동활용을 내부적으로 유도하고 있고, 교내의 연구장비 활용을 학생들의 실험실습 및 교수의 연구지원에 집중하고 있기 때문으로 추정된다(박광순 외, 2004; 35).

한편 기관외부 사용주체별 공동활용은 <표 4>와 같이 산업체가 49.7%로 가장 활발한 것으로 나타났다. 이는 산업체에 연구장비 공동활용 수요가 가장 많이 존재함을 나타내는 것으로 볼 수 있다.

<표 3> 년도별 연구장비 공동활용건수 현황

(단위 : %)

구분	년도	계		기관내부공동활용		기관외부공동활용	
		건수	%	건수	%	건수	%
대학	2001	397,230	100	346,230	87.2	51,000	12.8
	2002	212,504	100	177,036	83.3	35,468	16.7
	2003	400,920	100	332,242	82.9	68,678	17.1
연구기관	2001	369,539	100	233,805	63.3	135,734	36.7
	2002	234,247	100	140,878	60.1	93,369	39.9
	2003	576,936	100	231,819	40.2	345,117	59.8

자료 : 과학기술부 외(2005: 38)

<표 4> 연구장비 외부사용주체별 공동활용 현황

(단위 : 건)

구 분	기관외부 사용주체별 공동활용 건수									
	계	%	대학	%	연구소	%	산업체	%	기타	%
대학	68,678	16.6	34,175	49.8	3,459	5.0	24,100	35.1	6,944	10.1
연구기관	345,117	83.4	93,397	27.1	42,402	12.3	181,470	52.6	27,848	8.0
계	413,795	100	127,572	30.8	45,861	11.1	205,570	49.7	34,792	8.4

자료 : 과학기술부 외(2005: 31)

2. 정책집행 영향요인 분석

1) 정책내용 측면

(1) 연구장비 공동활용 종합계획

연구장비 공동활용이 활성화되지 못하고 있는 이유는 국가차원의 종합계획이 부재하기 때문으로 생각된다. 연구장비 공동활용에 대한 정책목표와 이를 구현하기 위한 다양한 정책수단들이 국가단위에서 계획되지 못하고 있는 실정이다. 종합계획이 수립되어 있지 않다는 것은 연구장비 공동활용의 문제를 정부가 해결해야 할 문제로 인식하지 않고 있다는 것을 뜻하며, 공식적인 정부의제로 채택되지 않았다는 것을 뜻한다.

연구장비 공동활용에 대한 종합계획의 수립에 대해서는 최근에 와서야 정부가 관심을 가지는 단계에 와 있다. 과학기술기본법시행령(제정 2001.7.16 대통령령제17303호)은 2004.12.3 개정을 통해 제42조(연구개발시설·장비의 고도화 추진) 제5항에 "과학기술부장관은 제3항 및 제4항의 규정에 따른 연구개발시설·장비확보계획 및 연구개발시설·장비의 효율적인 활용체제의 구축에 관한 사항을 종합하여 관계중앙행정기관의 장과의 협의를 거쳐 연구개발시설·장비의 확보·고도화 및 공동활용계획을 수립하고 이를 위원회에 보고하여야 한다"고 규정하였다. 따라서 연구장비 공동활용 종합계획의 수립은 최근에야 정부의제로 채택되었으며, 실제로 종합계획의 수립은 상당한 기간 동안을 기다려야 할 상황이다.

(2) 연구장비 공동활용에 관한 규정

연구장비의 공동활용과 관련된 법률은 협동연구개발촉진법 등 3개 법률이다. 대표적으로 협동연구개발촉진법(제정 1994. 1.5 법률제4710호) 제8조(연구개발시설등의 공동이용)에는 "국가·지방자치단체 또는 정부투자기관으로부터 운영에 소요되는 경비를 지원받는 대학 또는 연구소는 당해 기관의 업무수행에 지장이 있는 경우를 제외하고는 실비의 사용료를 받는 조건하에 당해 기관이 보유한 연구개발시설 또는 기자재를 다른 기관에 이용하는 것을 허락하여야 한다"고 명시하고 있다. 아울러 과학기술기본법시행령 등 5개의 시행령에 연구장비 공동활용 관련 조항이 명시되어 있다(<표 5> 참조).

그러나 연구장비 공동활용관련 조항들은 "다른 연구기관·대학 및 전문단체 등과 상호협의하여 연구시설·기기 등을 공동이용하는데 노력하여야 한다"와 같이 선언적이고 단편적인 규정에 머무르는 경우가 많아 규정으로서 충분성을 갖추지 못하고 있다. 앞으로 보다 집행력이 있는 구체적인 규정이 필요한 것으로 생각된다. 또한 연구장비 공동활용 관련 법률 및 시행령들은 과학기술부, 산업자원부, 교육인적자원부 등이 각 부처별로 독자적인 방식으로 제정하여 관련 조항이 여러 곳에 산재되어 있다. 앞으로 국가과학기술정책의 전반적인 기획과 조정이라는 측면에서 부처간 연계가 필요하다.

<표 5> 연구장비 공동활용 관련 법령

구분	관련 법령 및 조항	소관부처
법률	협동연구개발촉진법 제8조(연구개발시설등의 공동이용)	과학기술부
	한국과학기술원법 제21조(연구시설 등의 공동이용)	〃
	광주과학기술원법 제23조(연구시설 등의 공동이용)	〃
시행령	과학기술기본법시행령 제42조(연구개발시설·장비의 고도화 추진)	〃
	국가연구개발사업의관리등에관한규정 제16조의2(연구개발정보의 관리)	〃
	협동연구개발촉진법시행령 제7조(연구개발시설등의 공동이용 촉진)	〃
	산업기술기반조성에관한법률시행령 제19조(기술연구기반 확충의 지원 등)	산업자원부
	학술진흥법시행령 제16조(공동이용 연구시설)	교육인적자원부

(2) 집행자원 측면

(1) 인적·재정적 자원

과학기술부 외(2005: 93)의 조사에 의하면 대학, 연구소 등 239개 기관의 응답에서 연구장비 운영 및 공동활용관련 애로사항은 예산부족이 38.0%, 전문인력 부족이 23.0%로 예산과 인력 문제를 가장 큰 애로요인으로 꼽고 있다. 또한 중소기업청 외(2003: 43)의 조사에 따르면 2,888개 중소제조업체에 대한 조사에서 시험·검사장비의 외부이용시 애로요인은 시험검사 비용과다(36.0%), 대기시간이 길다(13.6%), 이용절차 복잡(13.2%), 외부기관까지의 거리가 멀다(12.2%), 필요장비 보유기관에 대한 정보부재(10.5%)의 순으로 나타났다. (주)아이그룹(2004: 18)의 연구에서도 연구인력, 유지비 등의 지원부족을 지적하고 있다.

연구장비 공동활용을 지원하는 사업으로는 1995년부터 학·연·산의 고가특수연구기기중 기초과학분야에 공동활용되는 장비를 선정하여 그 운영비를 지원하는 고가특수기기연구지원사업이 있으나 정부지원예산이 2003년에 25억원, 2004년에 20억원에 불과하다(한국기초과학지원연구원, 2004a). 2003년말 현재 취득가 1억원이상 연구장비 6,655종 중 고가특수연구기기기지원사업을 통해 운영비를 지원받는 장비는 1.4%인 95종에 불과하다.

정부는 각 기관에 각 사업을 통해 연구장비를 구입하는 예산은 배정해 주고 있으나 연구장비의 운영비는 스스로 조달하라는 입장을 가지고 있는 것으로 보인다. 연구장비 운영비와 유지보수비의 부족은 공동활용이 활성화되지 못하는 이유로 작용하는 것으로 판단된다.

또한 전국 26개 대학이 운영중인 공동실험실습관의 운영인력은 총 297명이다. 이중에서 박사는 95명(31.4%), 석사는 98명(33.6%), 학사는 104명(35.0%)으로 구성되어 있다(과학기술부 외, 2005: 85). 그러나 공동실험실습관 인력의 안정성이 부족하고, 1인당 담당기기가 많아 전문성이 떨어지는 약점을 가지고 있는 것으로 인터뷰를 통해 확인할 수 있었다. 공동실험실습관을 제외한 일반 실험실의 경우에는 연구장비 담당자의 인건비 확보가 더욱 어려운 실정이다. 대통령 직속 중소기업특별위원회(2004: 24-25)의 조사에서도 '기기담당자의 해당 기기에 대한 이해 부족', '기존에 시험해 오지 않은 분야는 시험의뢰를 거부함' 등을 지적하고 있다. 따라서 연구장비 담당자의 전문성 향상을 위한 교육훈련이 지속적으로 실시될 필요가 있는 것으로 판단된다.

이상과 같이 연구장비 공동활용을 위한 예산, 인력 등 집행자원은 국가적인 연구장비 공동활용이라는 목표를 달성하기에는 부족한 것으로 판단된다.

(2) 연구장비정보

연구장비에 대한 정보도 부족하고 체계적이지 못한 것으로 조사되었다. (주)아이그룹(2004: 별첨-57)의 연구에 의하면 장비에 대한 정보가 부족하여 인맥을 통한 수소문으로 장비의 소재를 파악하며, 소재를 파악하여도 보유기관으로부터 장비의 사용을 허락받는 것도 쉽지 않은 것으로 파악되었다.

정부의 연구개발사업을 통해 도입되는 연구장비에 대한 현황파악이 제대로 이루어지지 않고 있다. 이병민(2004: 31)은 국가연구개발사업에서 2003년 현재 부처 산하 86개 연구관리 전문기관을 통해 260개의 연구개발프로그램과 3만 여개의 세부사업에 대해 5조원 규모의 연구개발투자가 이루어지고 있으나, 연구장비에 대한 투입지표, 과정지표, 산출지표, 결과지표 등 성과지표가 마련되지 않아 전체규모 파악이 안되고 있는 등 국가연구개발사업의 효율화를 위한 연구장비 부문 정보관리·지원체계가 미흡한 실정이라고 지적하고 있다. 아울러 설성수(2004: 40) 역시 연구비를 통해 구입하는 대형/고가 장비의 경우 국가차원에서 연구장비 구축현황을 파악하는 것이 거의 불가능한 상황이라고 말하고 있다.

연구장비 DB는 <표 6>과 같이 5종이 개별적으로 구축되어 있다. 2005년 8월 17일 기준으로 한국기초과학지원연구원의 연구장비정보망에는 24,877종의 연구장비가 등록되어 있으며, 한국과학기술정보연구원의 종합기업서비스정보망에 23,538종, 한국산업기술평가원의 산학연 온라인지식정보망에는 5,501종, 중소기업청의 연구장비·인력종합검색시스템에는 67,865종, 전국국립대학공동실험실습관협의회에는 969종이 등록되어 있다*. 이 DB 간에는 서로 중복된 것도 있을 것으로 보이나 정확하게 조사된 자료는 아직 없다.

연구장비 데이터베이스(DB)는 운영기관간 등록대상과 DB구조가 상이하고 연구장비 보유기관의 인식부족과 소극적인 정보제공으로 DB구축과 업데이트가 저조하여 국내 인프라 현

* 전자신문(2005.9.20)은 과학기술부가 국회 과학기술정보통신위원회 권선택 의원에게 제출한 자료를 인용하여 전국대학 및 연구소 등 344개 기관이 보유하고 있는 1000만원 이상의 고가장비는 10만 5,962종이지만 공동활용을 위해 연구장비 정보망 DB에 등록되어 있는 장비는 29,000여종으로 전체의 28%에 불과한 것으로 보도한 바 있다. 여기서 권선택 의원은 "연구소보다는 대학이 장비를 독점하고 있는 사례가 많은 것으로 조사됐다. 장비에 대한 이해나 경험부족으로 있는 장비도 제대로 활용을 못하고 있는 실정"이라고 말했다.

황파악 등을 효과적으로 지원하지 못하고 있고, 데이터의 신뢰성이 낮아 통계분석에 유용하게 활용되지 못하고 있다(이병민, 2004: 33). 본연구자가 연구장비 DB들을 검색해본 결과 연구장비의 소재정보와 같은 단편적인 정보만 제공하고 있거나, DB의 내용 즉, 장비 Spec., 연구실적물, 이용안내, 공동활용실적과 같은 항목의 내용기재가 부실한 것을 확인하였다.

아울러 국가연구개발사업의관리등에관한규정(개정 2005.3.8 대통령령 제18731호) 제16조의2(연구개발정보의 관리) 제5항에 국가연구개발사업을 통해 취득한 3천만원 이상의 장비 또는 3천만원 미만이라도 공동활용이 가능한 장비는 취득 후 30일 이내에 한국기초과학지원연구원의 연구장비정보망에 등록하도록 규정하고 있으나 실제로 각 기관이 제대로 등록하고 있는지 정기적으로 점검하는 시스템은 미흡한 실정이다.

<표 6> 연구장비 데이터베이스

기관명	시스템명	구축 건수	관련부처
한국기초과학지원연구원	연구장비정보망(www.keol.net)	24,877	과학기술부
한국과학기술정보연구원	종합기업서비스정보망 (www,innonet.net)	23,538	과학기술부
한국산업기술평가원	산학연 온라인 지식정보망 (www.infranet.or.kr)	5,501	산업자원부
중소기업청	연구장비·인력 종합검색시스템 (trin.smba.go.kr)	67,865	중소기업청
전국국립대학공동실험실습관협의회	각 대학 기기현황 (gongsilkwan.re.kr)	969	교육인적자원부
계		122,750	

2005.8.17 기준

(3) 통계정보

과학기술부와 한국기초과학지원연구원은 2001년도부터 매년 연구장비 구입현황 및 공동활용실적을 조사해오고 있다. 이 조사는 이공계 분야의 학과를 보유한 대학(교), 이공계분야의 정부출연연구기관, 국·공립시험연구기관 및 민간시험검사기관을 대상으로 연구장비 구입재원에 관계없이 내국산 1천만원 이상, 외국산 1만불 이상을 대상으로 하고 있다. <표 7>에서 보는 바와 같이 조사회신율은 2001년도에 80.3%, 2002년도에 57.2%* 그리고 2003년도에 89.1%였다.

그런 이 조사는 통계법에 근거를 둔 지정통계가 아닌 관계로 조사대상기관의 협조에 의해서만 조사가 실시되고 있어, 회신해 주지 않는 기관의 실적은 파악하지 못하는 한계를 가지고 있다.

* 2002년도에 조사회신율이 낮은 것에 대해 국회 과학기술정보통신위원회 서상기 의원은 "국가에서 R&D장비 데이터 베이스를 구축하고 싶어도 어느 기관에 어떤 장비가 있는지 조차 알지 못하고 있는 것이 현실이고, 상황이 이런데도 과기부에는 전담인력조차 없는 상황"이라고 비판하였다(문화일보, 2005. 9.6).

<표 7> 연구장비 구입현황 및 공동활용실적 조사

년도	구 분	대학	연구기관	계	회신율 (%)
2001	조사대상기관수	318	149	467	80.3
	응답기관수	259	116	375	
2002	조사대상기관수	325	184	509	57.2
	응답기관수	182	109	291	
2003	조사대상기관수	307	163	470	89.1
	응답기관수	273	146	419	

자료 : 과학기술부 외(2002: 4; 2003a: 5; 2005: 9)를 토대로 작성

3) 집행주체 측면

(1) 집행감독부처

박광순 외(2004: 89-91)도 지적하고 있듯이 연구장비의 공동활용 관련 정책업무는 현재 과학기술부 기초연구국 산하의 기초연구지원과 분장업무에 '연구개발시설·장비의 고도화 추진 및 공동활용 촉진에 관한 사항'과 '대형 공동연구장비의 확충 및 공동이용 촉진'으로 명시되어 있다. 아울러 기초연구지원과의 인원구성을 보면 과장 1명, 사무관 이상 4명, 주사 이하 3명 등에 불과하여 연구장비 공동활용정책을 전담하는 인력이 없는 실정이다(http://www.most.go.kr).

그러나 연구장비 공동활용 정책관련 업무는 과학기술부만의 문제가 아니라 산업자원부, 교육인적자원부 등 여러 부처가 연계하여 공동으로 대처해야 하는 것이므로 과학기술부에 국한된 업무를 하는 기초연구국 산하에 두는 것이 적절하다고 하기 어렵다.

(2) 집행주체

과학기술부는 과학기술기본법 제26조 및 협동연구개발촉진법 제7조 등에 의거하여 연구개발정보의 공동이용 조장·지원기관으로 한국과학기술정보연구원과 한국기초과학지원연구원을 지정하였다. 특히 한국기초과학지원연구원의 임무로서 연구개발시설·장비의 등록 및 데이터베이스 구축, 그 밖에 연구개발시설·장비의 공동이용 촉진을 위하여 필요한 사항을 명시한 바 있다(관보 제15625호, 2004. 2.20). 그러나 이러한 임무을 구체적으로 구현할 사업비가 부족하여 충실한 역할을 수행하지 못하고 있는 상황이다.

연구장비 공동활용이 각 부처별, 각 기관별로 개별 권장사항으로 되어 있을 뿐 국가적으로 총괄하는 기관이 존재하지 않다보니 국가전체적으로 연구장비 공동활용에 대한 수요가 어느 정도인지조차 파악되지 못하고 있는 실정이다. 학·연·산의 470개의 기관을 모두 아우를 수 있는 효율적인 공동활용체제 구축은 아직 요원하게 보인다.

연구장비 공동활용정책은 실질적인 정책집행주체인 각 기관과 연구장비 담당자의 적극적인 정책수용과 협조가 반드시 필요한 데 비해 그들이 이를 순응할 어떤 인센티브나 강제가 없는 상황이다. (주)아이그룹(2004; 18)의 연구에서도 공동활용 참여연구인력에 대한 인센티브

부재를 지적하고 있다.

현재와 같이 프로젝트의 발주를 통해 연구장비의 구입 및 운영비가 충당되고 있는 PBS(Project Base System) 시스템 하에서 프로젝트를 수주한 연구자가 연구장비의 구입에서부터 설치·운영까지 담당하게 되고, 자연스럽게 연구자 개인의 연구장비로 인식·사용이 된다(김인호 외, 2002: 90). 그러다 보니 아무런 인센티브가 없고 비용만 들어가는 외부이용자의 공동활용에 대해서는 소극적일 수 밖에 없어 보인다.

산업체가 공동활용에 소극성을 띠는 이유는 첫째, 연구장비의 공동활용을 통해 연구장비가 원활하게 가동이 되면 부품 및 매뉴얼 등의 파손·손실이 잦고, 그에 따른 유지보수 및 관리비용 등의 연구장비 운영비가 더욱 많이 소요되기 때문이라고 할 수 있다. 둘째, 외부에 연구장비 및 시설의 공동활용을 위한 지원 수행시 이에 대한 정당한 평가를 받지 못하기 때문에 연구장비의 손실 및 고장에 따른 위험부담을 직접 책임져야 된다는 부담이 연구장비의 공동활용에 상당한 걸림돌로 작용하기 때문이라 할 수 있다(김인호 외, 2002: 90). 연구장비 공동활용이 부진한 이유는 산업체의 경우뿐만 아니라 대학이나 연구기관의 경우에도 이와 유사한 이유가 작용할 것으로 생각된다.

Ⅳ. 연구장비공동활용 정책집행 발전방안

1. 정책내용 측면

정책내용 측면에서의 분석결과에 따라 발전방안을 제시하면 다음과 같다. 첫째, 종합계획 측면에서 연구장비 공동활용을 위한 국가적인 종합계획이 빠른 시일 내에 수립되어야 한다. 이러한 종합계획에는 목표, 정책대상기관, 추진체계, 총괄주관기관, 연도별 사업추진계획 등이 종합적으로 담겨져야 할 것이다. 이를 위해 국가전체적인 연구장비 공동활용에 대한 수요를 파악하여 종합계획 수립에 반영할 필요가 있다.

일반적으로 성공적인 정책집행을 가져오는 정책내용은 명확성, 용이성 및 엄격성의 정도가 잘 짜여진 경우를 말한다(노화준, 1995: 408-410). 여기서 명확성이 높다는 것은 정책목표가 명확하고, 정책목표와 정책수단간의 관계가 구체적이며, 정책목표와 하위목표간의 인과관계 및 하위목표들과 수단들 간의 인과관계가 적절할 뿐만 아니라 정책결과를 평가할 기준이 구체화되어 있는 경우 등을 말한다. 용이성이란 정책내용이 포함하고 있는 정책의 집행가능성을 말하며, 엄격성이란 정책내용에 포함된 집행감독의 정도, 규제정도, 행정적 벌칙의 강도를 말한다.

연구장비 공동활용 종합계획은 정책내용의 명확성, 용이성, 엄격성을 구비하여야 할 것이다. 물론 이러한 연구장비 공동활용 종합계획은 연구장비의 도입, 활용, 폐기에 이르는 전주기적인 관점에 기반을 둔 연구장비정책의 세부정책으로 수립할 수도 있다고 생각한다.

둘째, 규정 측면에서는 앞에서 살펴보았듯이 연구장비 공동활용에 대한 법령들이 여러 개 산재해 있어 연구장비 공동활용을 종합적으로 명시한 법령이 없는 실정이다. 연구장비 공동활용을 일관되고 종합적으로 명시하기 위한 가칭 '학·연·산연구장비공동활용촉진에관한규정'을 시행령 또는 시행규칙으로 만들어야 할 것이다.

이 규정에는 현재와 같이 연구장비 공동활용을 소극적인 수준에서 권장하는 차원이아니라 보다 적극적으로 공동활용을 촉진할 수 있는 제도와 절차들이 명시될 필요가 있다. 현재 이

용자가 필요로 하는 연구장비를 보유한 기관을 찾아내더라도 공동활용을 공식적으로 요구할 수 있는 절차가 마련되어 있지 않아 실질적으로 공동활용에 어려움이 생기는 경우가 많다. 따라서 연구장비의 공동활용절차가 명문화되어 연구장비 보유기관들이 이를 준수하도록 해야 할 것이다.

그러나 한편으로는 산업자원부 Y국장이 제시한 의견과 같이 R&D 개발자의 개성을 감안하여 과도한 관리체계 강요는 개발의욕을 저하시킬 위험이 있으므로 최소한의 절차나 기준으로 최대의 효과를 올릴 수 있도록 주의를 기울여야 할 것이다((주)아이그룹, 2004: 별첨-50).

2. 집행자원 측면

집행자원 측면의 분석결과에 따라 발전방안을 제시하면 다음과 같다. 첫째, 연구장비 공동활용을 활성화하기 위한 수단으로 연구장비 운영인력에 대한 인건비 지원과 공동활용지원사업의 확대가 필요하다. 연구장비는 담당인력이 확보되어야 제 역할을 할 수 있는 만큼 연구장비 담당인력에 대한 인건비 지원이 필요하다. 공동활용지원사업은 공동활용의뢰자와 정부가 비용을 분담하는 방식에 의한 운영이 검토되어야 하며, 연구장비 보유기관에 대한 연구장비운영비와 인건비 지원은 공동활용실적에 따른 차등지원방식으로 이루어지는 것이 바람직하다.

과학기술기본법시행령(제정 2001.7.16 대통령령제17303호)은 2004.12.3 개정을 통해 제42조(연구개발시설·장비의 고도화 추진) 제6항에 "관계행정기관장은 대학, 연구기관 및 기업에 연구개발시설·장비의 확충 및 운영에 소용되는 경비의 전부 또는 일부를 지원할 수 있다"고 규정하고 있다. 국가과학기술위원회의 2004년도 국가연구개발조사·분석·평가에서 고가특수연구기기운영사업은 "이미 보유하고 있는 장비의 운영비 일부를 지원하여 장비를 공동활용하도록 하며, 해당 장비를 운영할 수 있는 전문인력을 육성한다는 점에서 기초과학육성 및 연구인프라 구축에 크게 기여할 수 있는 사업이라 생각함"(국가과학기술위원회 외, 2004: 218)이라고 평가받은 바 있다. 현재 연간 20억원 규모인 고가특수기기연구지원사업비의 정부예산 규모도 확대가 모색되어야 한다.

한편 과학기술부는 보유장비를 중소기업에 적극 이용개방하려는 대학·연구소에 정부가 장비이용료 및 유지·관리비를 지원함으로써 대학·연구기관은 운영비를 확보하고, 중소기업은 시험경비 부담 경감으로 활발한 기술개발을 할 수 있는 학·연·산 연구장비 공동활용 인프라조성사업을 계획하고 있어(과학기술부, 2004d:148-150) 집행자원확대에 아주 고무적인 현상으로 평가된다.

이와 함께 연구장비 공동활용 총괄주관기관에 신규로 국가연구장비공동활용지원사업비가 편성되어 공동활용의 촉매제로서 기능을 하는 것이 바람직하다. 아울러 연구비가 부족한 신진연구자들의 연구장비 공동활용을 조장하기 위해 신진연구자에 대한 이용료 할인 등의 혜택도 강구할 필요가 있다.

둘째, 연구장비 담당자들의 전문성 향상을 위한 지속적인 교육훈련이 필요하다. 전문가들과의 인터뷰에 의하면 연구장비 공동활용을 요청하는 경우에도 그 장비담당자의 전문성을 보고 의뢰한다고 한다. 이는 시험분석데이터의 신뢰성과 질에 대한 문제 때문이므로 연구장비 운영인력의 질적 수준 제고를 위한 안정적 교육훈련비의 지원도 함께 검토되어야 할 것이

다.

셋째, 현재 5종의 연구장비DB로 각각 운영되고 있는 연구장비정보망을 궁극적으로 시스템 통합에 의해 연구장비종합정보망으로 체계화하고, DB의 내용을 충실하게 하여 연구자들이 연구장비에 대한 정보를 손쉽게 이용할 수 있도록 하여야 할 것이다. 이병민(2004)은 국가과학기술자문회의의 지원을 받아 연구개발과제·성과정보, 과학기술인력정보, 연구장비정보, 기술이전정보, 분야별 기술정보 등 국가연구개발 종합정보시스템 구축방안을 연구한 바 있다. 이 중에서 연구장비종합정보 관련 사업예산은 현재 정부에 신청되어 있는 상황이다.

연구장비종합정보시스템은 연구장비정보의 수집, 가공, 축적, 제공이 효율적으로 이루어져야 할 것이며, 소재정보나 Spec. 뿐만 아니라 분석법, 실험데이터까지 제공하는 등 정보내용의 확충이 필요하다. 온라인시스템으로 공동활용 신청, 사용료 징수/납부, 결과보고 등이 이루어지는 것이 바람직하며, 특히 인터넷 기반의 연구장비 예약관리시스템이 확대되어 공동활용의 편의성을 증진시킬 필요가 있다.

넷째, 과학기술부와 한국기초과학지원연구원이 공동으로 실시하고 있는 '연구장비 구입현황 및 공동활용실적 조사'는 통계법에 따라 통계청장의 승인을 받은 지정통계로 정례화 할 필요가 있다. 물론 통계조사의 형식과 내용도 향후 연구장비 공동활용정책 수립에 도움이 될 수 있도록 개선되어야 할 것이다.

3. 집행주체 측면

집행주체 측면에서의 분석결과에 따른 발전방안을 모색해 보면 다음과 같다. 첫째, 연구장비공동활용에 대한 정책집행 감독부처를 현재의 과학기술부 기초연구지원과에서 과학기술혁신본부로 바꾸는 것이 바람직하다. 참여정부는 과학기술혁신본부를 설치하여 과학기술정책의 전반적인 기획·조정을 담당하게 하고 있다(과학기술부, 2004e: 22-27). 연구장비 공동활용정책은 과학기술부, 산업자원부, 교육인적자원부 등 여러 부처와 관계되는 정책이므로 이와 관련된 업무는 과학기술혁신본부가 담당하는 것이 과학기술혁신본부를 만든 목적에 부합할 것으로 판단된다. 연구장비 공동활용정책과 관련하여 과학기술혁신본부의 실질적인 기획·조정 역할이 기대된다.

둘째, 연구장비 공동활용에 대한 국가차원의 협의회를 구성할 필요가 있다. 이 협의회에 학·연·산·관의 위원들이 고루 참여시켜 연구장비 공동활용에 대한 정책을 개발하고, 공동활용시스템 개선과 공동활용 촉진방안을 협의하는 역할을 부여할 수 을 것이다. 이 협의회는 과학기술혁신본부에 구성하든가 아니면 연구장비 공동활용 총괄주관기관에 설치하면 될 것으로 생각된다.

셋째, 연구장비 공동활용을 촉진하기 위해 연구장비공동활용 총괄주관기관을 지정하고 역할을 증대하는 것이다. 설성수(2004: 13)도 지방혁신/기초연구강화 정책에 따라 대학의 장비구입이 급증할 것이므로 국가적으로 연구장비를 모니터하고 관리할 기관이 필요하다고 지적하고 있다.

연구장비 공동활용 총괄주관기관이 중심이 되어 연구장비 보유기관들과 연계하여 정책집행이 활성화되도록 해야 할 것이다. 연구장비 공동활용 총괄주관기관에는 고객 상담창구를 개설하여 연구장비 공동활용 지원과 관련된 고객의 애로사항을 청취하고 해결해 주는 역할까지 하여야 할 것으로 생각한다. 연구장비 공동활용 총괄주관기관은 궁극적으로 연구장비의

확충, 관리, 운영, 공동활용, 재활용 및 폐기에 이르는 전주기적 과정을 망라하는 국가연구장비종합센터의 역할로 까지 발전시킬 수도 있을 것으로 생각된다.

넷째, 연구장비 보유기관 및 연구장비 담당자에 대한 다양한 유인책이 강구될 필요가 있다. 연구장비 공동활용정책의 성공은 집행주체들의 적극적인 참여여부로 결정된다고 해도 과언이 아니다. 따라서 연구장비 공동활용의 필요성을 확산시키고, 집행주체들의 능동성이 발휘될 수 있도록 인센티브나 제도가 갖추어져야 할 것이다. (주)아이그룹(2004: 18)의 연구에서도 타기관의 장비 활용시 사용기관/대여기관에 대한 인센티브제공 필요성을 지적한 바 있다.

연구장비 공동활용을 제공한 기관에 대해서는 공동활용실적에 따라 연구장비 운영비나 유지보수비 등에 대한 차등 지원이 필요하다. 아울러 집행주체도 국·공립대학이냐, 사립대학교냐, 전문대학이냐, 정부출연연구기관이냐, 민간시험연구기관이냐 등에 따라 다른 유인책이 필요할 수도 있으므로 집행주체를 범주화하여 그들의 의견을 사전 수렴하는 것이 바람직하다. 또한 연구장비 공동활용을 직접 제공하는 담당자에게도 인센티브나 개인평가에서의 우대 등이 논의될 필요가 있다. 궁극적으로는 연구장비 보유기관, 보유기관의 연구장비 담당자, 연구장비 공동활용자 그리고 정부 모두가 相生할 수 있는 방향으로 지혜가 모아져야 할 것이다.

아울러 연구장비 공동활용실적을 기관평가와 사업평가에 반영하도록 하여 기관장과 사업책임자들이 관심을 갖게 유도하고, 공동활용실적 우수기관에 대해서는 신규 연구장비 도입예산, 노후장비 교체예산 및 연구장비 유지보수 관련 예산 배정시 우대하는 방안도 적극적으로 검토하여야 할 것이다.

4. 정책집행 영향요인과 발전방안의 종합

지금까지의 분석을 통해 밝혀진 연구장비공동활용 정책집행의 영향요인과 발전방안을 종합하면 <표 8>과 같다. 결론적으로 연구장비 공동활용정책의 거의 대부분의 집행영향요인에서 문제점이 발견되었으며, 정책집행의 발전을 위한 개선조치가 필요한 상황으로 나타나고 있다.

<표 8> 연구장비공동활용 정책집행의 영향요인과 발전방안 종합

영향요인		분석결과	발전방안
정책내용	종합계획	· 국가차원의 종합계획 부재	· 명확성, 용이성 및 엄격성을 가진 국가차원의 종합계획 수립
	규정	· 3개 법률과 5개 시행령에 선언적이고 단편적인 조항 명시	· 가칭 '학·연·산연구장비공동활용 촉진에관한규정' 마련
집행자원	인적·재정적 자원	· 인건비와 운영비의 부족 · 연구장비 담당자의 전문성이 미흡한 기관 있음	· 인건비 지원과 공동활용지원사업의 확대 · 연구장비 담당자의 전문성 향상을 위한 지속적 교육훈련 실시
	연구장비 정보	· 5종의 연구장비DB가 정보가 부족하고 비체계적임	· 연구장비종합정보망으로 체계화. DB 내용의 충실화

	통계정보	· 현황조사가 법적 근거없이 조사대상기관의 협조에 의존하여 실시	· '연구장비 구입현황 및 공동활용실적 조사'는 통계법에 따라 통계청장의 승인을 받은 지정통계로 정례화. 통계내용 보완
	집행감독 부처	· 과학기술부 기초연구지원과에서 담당. 전담인력 없음	· 과학기술정책의 전반적인 기획·조정을 담당하는 과학기술혁신본부로 변경 · 국가차원의 협의회 구성
집행주체	집행주체	· 2기관을 연구개발정보의 공동이용조장·지원기관으로 지정하였으나 충실한 역할 못하고 있음 · 집행기관과 집행담당자에 대한 인센티브 부재	· 연구장비공동활용 총괄주관기관을 지정하고 역할 증대 · 연구장비 보유기관과 담당자에 대한 인센티브 제공. 공동활용실적을 기관평가에 반영하는 등의 제도 마련

V. 결론

참여정부의 과학기술기본계획에는 신기술개발을 위한 공동활용 장비·시설의 확충을 명시하고 있다(재정경제부 외, 2003: 219). 또한 2004.7.30 청와대에서 열린 제51회 국정과제회의에서 확정한 혁신주도형 경제성장구조로의 전환을 위한 '국가기술혁신체계*' 구축방안의 5대 혁신분야, 30개 중점과제를 다시 66개 세부과제로 구분하여 추진하고 있다. 세부과제 중에는 기초연구투자 비중확대, 대형연구프로그램 추진, 산학연 협력 거점 조성·확대, 분산·통합형 수요자 위주 정보시스템 구축 등 과학기술 하부구조와 관련된 과제들이 추진되고 있다(재정경제부 외, 2005).

국가혁신체제는 기술혁신 활동을 수행하는 공공기관과 민간기관의 네트워크라고 볼 수 있으며, 국가혁신체제의 중요한 하위시스템 중 하나가 바로 과학기술 하부구조이다. 본 논문에서는 과학기술 하부구조 중에서도 연구장비 공동활용정책에 중점을 두고 논의를 전개하였다.

정책집행의 영향요인론에 근거하여 연구장비 공동활용 정책집행에 영향을 미치는 요인을 도출한 후 하위요인별로 분석을 한 후 발전방안을 제시하였다. 정책내용 측면에서는 ① 국가 차원의 종합계획의 수립 ② 연구장비 공동활용 촉진을 위한 규정제정이 긴요하다. 집행자원 측면에서는 ① 인건비 지원과 공동활용지원사업의 확대 ② 연구장비 담당자의 전문성 향상을 위한 교육훈련 ③ 연구장비종합정보망 구축 및 DB내용 충실화 ④ 장비구입 및 공동활용 현황조사의 지정통계화가 필요하다. 집행주체 측면에서는 ① 집행감독부처를 과학기술혁신본부로 변경 ② 국가차원의 협의회 구성 ③ 연구장비 보유기관과 담당자에 대한 인센티브 제공 및 공동활용실적의 기관평가 반영등의 제도 마련을 발전방안으로 제시하였다.

국가사업비로 구입한 연구장비는 공공재의 성격을 가지고 있기 때문에 공동활용을 증진함으로써 중복투자 방지 및 예산의 절감과 함께 학·연·산 공동연구협력의 기반 마련에도 기여할 있을 것이다. 정부는 앞으로 가시적이고 하드웨어적인 연구장비 및 시설의 구축에 정책의 중점을 두는 것 못지않게 소프트웨어적인 연구장비의 공동활용에도 관심을 제고하여

* 정부는 국가혁신체제(National Innovation System)를 '국가기술혁신체계'로 번역하여 쓰고 있다(재정경제부 외, 2005).

국가혁신체제의 선순환구조가 정착되도록 노력하여야 할 것이다. 연구장비 공동활용정책은 궁극적으로 연구장비의 도입에서 활용 및 폐기에 이르는 전주기적인 관점의 연구장비정책의 맥락 속에서 논의될 필요가 있다.

본 연구의 진행과정에서 시간적 제약 등으로 인해 학·연·산의 연구장비 공동활용기관들을 직접 방문하여 보다 많은 관계자들과 심층 인터뷰를 하지 못한 점이 아쉽다.

이 연구는 연구장비 공동활용정책에 대한 첫 번째 학술논문이라는 의의를 가지고 있다. 이 논문이 연구장비 공동활용의 중요성을 환기시키고, 정부정책을 수립하는데 도움이 되기를 바란다.

【 참 고 문 헌 】

강근복. (1983). "한국의 행정체제와 정책집행 - 정책집행에 영향을 미치는 요인과 집행전략을 중심으로 -". <충남대학교 법률행정연구소 논문집, 제 10권>.

과학기술부. (2004a). 〈2003 과학기술연감〉.

_____. (2004b). 〈2005년도 과학기술정보화촉진시행계획(안)〉

_____. (2004c). 〈2004 과학기술연구활동조사보고서〉. 과학기술부.

_____. (2004d). "과학기술분야 사업별 투자계획".

_____. (2004e). 〈2004년 업무계획보고-새로운 과학기술체제의 구축〉.

과학기술부 외. (2002). 〈2001년 연구장비 공동활용실적 및 구입 조사결과 요약〉.

과학기술부 외. (2003a). 〈2002년 연구장비 구입현황 및 공동활용실적 조사결과 보고서〉.

_____. (2003b). 〈2003 과학기술연구활동조사보고〉.

과학기술부 외. (2005). 〈2003년 연구장비 구입현황 및 공동활용실적 조사결과 보고서〉.

교육인적자원부. (2003). "산학협력 활성화 대책".

구중억. (2004). "국내 연구장비 투자현황 및 공동활용 활성화 방안". 산업연구원 초청 세미나.

국가과학기술위원회 외. (2004). 〈2004년도 국가연구개발사업 조사·분석·평가 및 사전조정 결과 - 평가·사정조정 -〉.

기획예산처 외. (1999). 〈출연 연구기관 고가장비 도입이용 실태 조사에 관한 보고서〉.

김렬·구정태. (1999). "문화예술정책의 집행요인 분석 - '98경주세계문화EXPO사업을 중심으로-". <한국행정논집, 제11권 제4호>. 한국행정학회 대구경북행정학회.

김윤종. (2003). 〈기초과학(원) 첨단기기 이용자 및 연구장비 정보망 만족도 조사〉. 한국기초과학지원연구원

김인호. (2003). 〈e-Science 구축방안 연구〉. 과학기술부.

김인호 외. (2002). 〈연구장비 수요조사 및 관리효율화 방안 연구〉. 한국과학재단.

김창우. (2005). "국가 연구인프라 구축사업," 〈국가 연구장비 사업 현황 및 향후 발전방향 토론회〉. (사)한국분석기기제조업협회.

김학만. (2003). 〈지방정부 GIS사업집행의 영향요인과 전략〉. 박사학위논문, 충남대학교대학원.

노화준. (1995). 〈정책학원론〉. 서울: 박영사.
대통령 직속 중소기업특별위원회. (2004). <시험·연구 개방장비 이용에 대한 중소기업 만족도 설문조사 결과>.
박광순 외. (2004). 〈공공부문 R&D장비의 문제점과 활용 극대화 방안〉. 산업연구원.
석영철·김윤경. (1998). "기술하부구조: 중요성과 정책적 함의," <기술혁신학회지, 제1권 제1호〉. 한국기술혁신학회.
설성수. (2004). 〈기초지원(연) 발전방안 연구〉. 한국기초과학지원연구원.
송위진. (2005). "새로운 국가혁신체제 구축 전략: 모방에서 창조로," 〈과학기술정책, 통권 제153호>. 과학기술정책연구원.
이공래 외. (1998). 〈한국의 국가혁신체제〉. 과학기술정책관리연구소.
이동녕. (1997). 〈국가 대형 연구시설 확보와 공동 활용방안〉. 국가과학기술자문회의.
이병민. (2004). 〈국가연구개발 종합정보시스템 구축방안 연구〉.과학기술연합대학원대학교 외.
이정순. (1999). 〈범국가적 연구장비 DB구축을 위한 기획조사사업〉. 한국과학재단.
임상규. (2004). "과학기술혁신본부의 역할과 과제." 〈과학기술중심사회로 가는 길 대토론회〉. 한국과학기술단체총연합회·매일경제신문사. 15-41.
재정경제부 외. (2003). 〈참여정부의 과학기술 기본계획〉
재정경제부 외. (2005). 국가기술혁신체계(NIS) 구축작업 진행상황과 향후 추진계획(안).
정정길. (1989). 〈정책학원론〉(초판). 서울: 대명출판사
_____. (1997). 〈정책학원론〉.(개정판) 서울: 대명출판사.
(주)아이그룹. (2004). 〈연구기자재(장비) 관리개선에 관한 연구〉. (주)아이그룹
중소기업청. (2003). 지방중기청 시험연구장비 보유·활용현황 및 확충방안. 국가균형 발전위원회 보고자료
중소기업청 외. (2003). 〈'02년 기준 중소기업기술통계조사보고서〉.
최덕인. (1996). 〈연구장비 공동이용 촉진방안에 관한 연구〉. 과학기술처.
최종원. (1996). "행정정보 공동활용 정책집행 사례분석: 주민등록DB를 중심으로." 〈행정논총, 34(2)〉. 289-317. 서울대학교 행정대학원.
_____. (1998). "정책집행연구의 이론적 틀에 대한 비판적 고찰". 〈한국정책학회보, 제7권 제1호〉. 173-206.
한국기초과학지원연구원. (2004a). 〈2003년 고가특수연구기기지원사업 시행결과보고서〉.
_____. (2004b). 고가특수연구기기지원사업 사업현황
한세억. (2000). "정보사회 촉진을 위한 정책방안 - 정보공동활용정책을 중심으로 -". 〈사회정책논총, 12(1)〉. 153-186.
홍사균 외. (1999). "21세기 국가혁신체제의 개념적 틀," 〈과학기술정책, 통권 제120호〉. 과학기술정책관리연구소.
황덕수. (2004). 〈기초과학정책 집행조직의 특성에 관한 비교연구 - 한국, 미국, 독일의 기초연구지원기관을 중심으로〉. 박사학위논문, 충남대학교 대학원.
황병상·강근복. (2004). "과학기술 정책과정의 정책네트워크 분석: 핵융합연구개발정책사례를 중심으로." 〈한국정책학회보, 제13권 제2호〉. 173-205.
황병상·강근복. (2005). "정부출연연구기관평가의 발전방안 논고: 기초기술연구회의평가사례에 대한 메타평가를 중심으로". 〈한국정책학회보, 제14권 제1호〉. 121-149.
Elmore, Richard F., "Forward Mapping: Reversible Logic in the Analysis of Public Ppolicy", K. Hanf & T. A. J. Toonen(eds), *Policy Implementation in Federal*

and Unitary System, Dordrecht: Martinus Nijhoff.

Freeman, C. (1987), *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*, London: Pinter Publishers.

Hwang, Byung-Sang. (2005). "Policy Networks in the Policy Process of Science and Technology Field: case Study on the Fusion R&D Policy in Korea". The 2nd ASIALICS International Conference.

Lundvall, B. (1992), *National System of Innovation - Toward a Theory of innovation and Interactive Learning*, London: Pinter Publishers.

National Science Foundation. (1993). *Science and Engineering Infrastructure for the 21st Century.*

Nelson, R. and Rosenberg, N. (1993), "Technical Innovation and National Systems," in Nelson, R. (ed.), *National System of Innovation - A Comparative Analysis*, Oxford: Oxford Univ., Press. 3-21.

OECD (1992), *Technology and Economy: The Key Relationship*, Paris, OECD (국역 「과학과 기술의 경제학」, 경문사).

OECD (1998), *National Innovation Systems*, OECD, Paris.

O'Toole, Laurence j Jr. and Robert S Montjoy, (1984). "Interorganizational Policy Implementation A Theoretical perspectives," *Public Administration Review* a(Nov/Dec).

Sabatier, Paul A. (1986). "Top-Down and Bottom-Up Approaches to Implementation Research: a Critical Analysis and Suggested Synthess." *Journal of Public Policy*, Vol 6.

Sabatier, Paul A. & Daniel A Mazmanian. (1980). "The Implementation of Public Policy: A Framework of analysis." *Policy Studies Journal*, Vol. 8.

Scharf, Fritz W., (1978). *Interorganizational Policy Studies*, Beverly Hills, California: Sage Publications.

Van Meter, D. Van Horn. (1975). "The Policy Implementation Process: A Conceptual Framework." *Administration and Society*. Feb.

文部科學省 科學技術政策研究所. (2004). 〈大型研究施設・設備の現狀と今後の課題 - 科學技術專門家ネットワーク アンケート調査結果 -〉.