

□ 문제/이슈 도출의 적절성

1. 의미

정책은 정책문제 해결을 위해 정부가 달성해야 할 정책목표와 실현을 위한 행동방안에 대한 지침이다. 정책문제는 국가의 누적된 문제(collective problem)¹⁾ 또는 미래에 바라는 변화(desired changes, wishful needs)를 의미하며, 정책목표는 문제해결을 통해 달성하고자 하는 바람직한 미래 상태(desirable state)를 의미한다²⁾³⁾. 정책과정(policy process)은 정책문제 해결과 목표달성에 있어 가장 합리적인 정책수단을 선정하기 위한 과정이며 ①정책의제 설정, ②정책형성, ③정책채택, ④정책집행, ⑤정책평가 단계로 구분할 수 있다⁴⁾⁵⁾.

정책의제(policy agenda) 설정은 정부가 정책적 해결을 위해 사회문제를 정책문제로 채택하는 과정을 의미한다. 의제설정 단계에서는 문제구조화 기법을 통해 문제의 본질 및 심각성 등을 구체적으로 정의하며, 문제감지, 문제탐색, 문제정의, 문제구체화(problem sensing, search, definition, specification)의 4단계를 통해 수행⁶⁾한다. 정책형성과정(또는 정책결정과정)은 정책의제로 채택된 문제를 해결하기 위해 정책목표를 설정하고 정책수단을 선택하는 과정이다. 보다 세부적으로는, 문제정의 및 목표설정, 정책목표의 우선순위 결정, 정책대안의 탐색·개발, 대안결과의 미래예측 및 비교평가, 최적대안 선택 등의 단계를 거친다.

<표 3-1> 정책문제의 구조화(problem structuring)

단계	내용	산출물
① 문제감지	명확히 정의된 문제가 아닌 초기 징후를 감지하는 것이며, 이는 정책문제가 아닌 이해관계자들이 인식하거나 감지하는 문제 상황을 의미한다.	문제 상황 (situation)
② 문제탐색	하나의 문제를 발견하는 것이 아닌, 복수 이해당사자의 많은 문제표현을 발견한다. 다양한 이해관계자가 보유한 문제표현의 영역이 다루기 힘들 정도로 거대하기 때문에 ‘구조화가 잘 안된 문제’ 즉, 메타문제를 도출하게 된다.	메타 문제 (meta)
③ 문제정의	메타 문제로부터 실질적 문제로 정의하며, 문제를 사회, 과학기술, 경제, 정책 등으로 분류하고 가장 일반적인 용어로 정의하려고 시도한다.	실질적 문제 (substantive)
④ 문제구체화	실질적 문제를 상세하고 구체적인 공식적 문제로 구성하여 문제 자체의 본질을 정의하는 과정이다.	공식적 문제 (formal)

1) Hanberger (2001).

2) W.K. Kellogg Foundation(2004).

3) 남궁근(2014).

4) 노화준(2003).

5) Dunn(2008).

6) *Ibid*

즉, 정책의제 설정 및 정책형성 과정을 통해 국가차원에서 해결해야 할 정책문제 및 목표가 구체적으로 정의되며, 목표를 달성하기 위한 수단이 도출된다. 정책이 결정되면 정책 실현을 위한 관련 분야의 계획, 사업, 과제 등 구체적인 실행방안이 수립된다. 이를 과학기술 분야에 적용할 경우, 정책은 상위 기본계획 및 분야별 중장기 계획 등으로 구체화되며, 정책문제 해결을 위한 다양한 수단 중 과학기술적 수단으로 국가연구개발사업을 추진한다. 따라서 국가차원의 문제를 해결하는 것은 R&D 사업 추진의 궁극적인 목표이며, 해결해야 할 문제/이슈를 도출하는 것은 사업 기획에 있어 가장 우선적으로 수행되어야 하는 과정이다. 이에 본 평가항목은 문제/이슈의 식별과정 및 정의의 적절성을 검토하며, 기획주체가 제시한 과학기술적 문제해결의 필요성 분석 결과를 토대로 신규 사업의 추진당위성을 검토한다.

2. 평가질의의 구성

국가연구개발사업 예비타당성조사는 사전평가⁷⁾로서, 정책과정 중 ①정책의제 설정, ②정책형성 과정에 부합한 평가질의로 구성되어 있다. 첫 번째 질의는 사업을 통해 해결해야 할 문제/이슈를 식별하기 위한 사전 기획활동 또는 관련 조사가 적절히 수행되었는지, 문제/이슈를 구체적으로 정의하였는지 검토한다. 두 번째 질의는 과학기술적 문제해결의 중요성 및 필요성을 검토하며, 문제해결 수단으로 R&D 사업이 적절한지, 정부 투자를 통한 사업 추진이 필요한지 검토한다. 또한, 기술지정 및 비지정 사업에 대한 고려를 토대로 사업유형과 특성에 대한 추가 검토를 수행할 수 있다.

<표 3-2> 문제/이슈 도출의 적절성 평가질의

평가질의(조사취지)	고려사항(사업별 맞춤형 선택)
1. 사전 기획활동 등을 통해 식별(또는 발굴)된 문제/이슈가 적절한가?	• 문제/이슈를 식별하기 위해 적절한 조사(관련 분야 예측 조사 및 현안진단을 위한 설문 등) 활동을 하였는가? • (도전·혁신형) 식별된 문제/이슈가 해결되면 그에 대한 영향력 및 파급효과가 크면서 과학기술적 신규성이 인정되는지 여부 등의 근거가 제시되어 있는가? • (성장형) 식별된 문제/이슈가 관련된 기존 기술의 한계 또는 기술개발 체계의 한계를 적절히 제시하고 있는가? • (기반조성형) 식별된 문제/이슈가 관련된 연구 인력양성, 연구시설·장비구축, 공익증진 목적의 공공성이 높은 연구 등에서 기반조성의 중요성을 적절히 제시하고 있는가?

7) 정책집행 및 정책평가 단계는 정책채택 이후 수행되는 사후 단계(ex-post)에 해당하며, 정책의제 설정 및 정책형성 단계는 정책집행 및 예산편성(budget formulation)에 선행되는 사전 단계(ex-ante)에 해당

2. 식별된 문제/이슈를 해결하기 위해 국가적 차원에서 별도의 R&D사업을 추진할 필요가 있는가? (과학기술기반 문제해결의 중요성·필요성)	• 문제/이슈를 해결하기 위한 R&D사업 이외의 다른 효율적인 정책대안은 존재하지 않는가? • 과학기술 분야의 속성을 고려한 정부지원의 역할은 적절한가? • (기술 비지정) 예타 규모 이상의 (중장기) 대형 연구개발사업 추진 필요성을 적절히 제시하였는가? • (기술 지정) 기술추세분석과 기술수준을 고려할 때, 대형 연구개발투자가 필요한가? • (도전·혁신형) 기술추세 및 기술수준을 고려할 때, 해당 분야의 기술선도(세계 최초 또는 세계 최고 수준)를 위해 별도의 대형 R&D 사업을 신규로 추진할 필요가 있는가? • (성장형) 해당 분야 R&D를 민간 자원에 맡겨 두었을 경우 관련 산업 발전에 심대한 지장이 발생할 우려가 존재하는가? • (기반조성형) 산업 기반이 충분하지 않거나 민간주도의 투자보다는 정부차원의 투자가 필요한가?
--	---

3. 문제/이슈 식별 과정의 적절성

가. 사전 기획활동 등을 통해 식별(또는 발굴)된 문제/이슈가 적절한가?
(식별과정과 문제정의의 적절성)

(1) 의미

본 평가질의는 사업을 기획하게 된 배경과 근거를 분석하기 위한 것이다. 사업을 통해 해결하고자 하는 문제/이슈가 적절히 절차를 통해 식별되었는지, 문제가 구체적으로 정의되었는지, 관련 분야의 미래 예측조사 또는 국정 현안에 대한 설문조사 등의 사전 기획활동을 적절히 수행하였는지를 검토한다. 문제/이슈 분석은 다시 식별, 평가, 선택 단계로 구분되며⁸⁾ ①현재 또는 미래에 어떤 이슈가 존재하는지 확인하는 이슈 식별(identifying issues), ②이슈가 어떻게 진행될지 추정하기 위한 분석과 전문가 평가(quantitative analysis & expert judgement), ③미래 상황과 이슈를 분류하는 우선순위 선정(priority setting)의 단계에 따라 수행할 수 있다⁹⁾. 먼저 이슈식별은 미래 사회의 변화에 대한 것으로, 사회, 과학·기술, 산업·경제, 정책 등 다양한 측면에서 접근할 필요가 있다. 따라서 관련 분야의 다양한 자료를 수집·분석하거나¹⁰⁾ 분야별 전문가 및 이해관계자의 참여¹¹⁾¹²⁾ 등을 통해 수행

8) 현병환(2006). 신연구개발기획론.

9) 권기현(2017). 정책학 강의.

10) 환경스캐닝(horizon scanning), STEEP분석(society, technology, economy, ecology, politics), SWOT분석 등

11) 전문가 중심의 브레인스토밍, 델파이, 설문조사, 시나리오기법 등을 활용

한다. 이슈평가는 시간의 흐름에 따라 잠재적 이슈, 새로운 이슈, 현행 이슈, 제도화된 이슈 등으로 구분해서 평가할 수 있으며, 이때 영향력을 기준으로 세계적 이슈, 국지적 이슈, 특수한 이슈, 기술적 이슈 등으로 구분하여 조사할 수 있다.

<표 3-3> 문제/이슈 식별 과정의 적절성 평가질의

평가질의(조사취지)	고려사항(사업별 맞춤형 선택)
1. 사전 기획활동 등을 통해 식별 (또는 발굴)된 문제/이슈가 적절한가?	• 문제/이슈를 식별하기 위해 적절한 조사(관련 분야 예측조사 및 현안진단을 위한 설문 등) 활동을 하였는가? • (도전·혁신형) 식별된 문제/이슈가 해결되면 그에 대한 영향력 및 파급효과가 크면서 과학기술적 신규성이 인정되는지 여부 등의 근거가 제시되어 있는가? • (성장형) 식별된 문제/이슈가 관련된 기존 기술의 한계 또는 기술개발 체계의 한계를 적절히 제시하고 있는가? • (기반조성형) 식별된 문제/이슈가 관련된 연구 인력양성, 연구시설·장비구축, 공익증진 목적의 공공성이 높은 연구 등에서 기반조성의 중요성을 적절히 제시하고 있는가?

(2) 분석방향

사전 기획활동 등을 통해 사업을 통해 해결해야 할 문제/이슈를 명확히 식별하고 정의하였는지, 적절한 절차와 방법을 통해 문제/이슈를 도출하였는지 검토한다. 국정 현안진단을 통해 국가차원에서 해결해야 할 정책문제 및 달성해야 할 정책목표 등에 대한 분석과 더불어, 미래 예측조사 등을 통해 향후 국가차원에서 해결해거나 대응해야 할 문제/이슈를 식별하였는지에 대해서도 검토한다. 사업 목적과 방향을 고려하여 적절한 수준에서 분석이 실시되었는지 점검해야 하며, 문제/이슈 식별을 위해 관련 분야 예측조사 및 현안진단을 위한 설문조사 등을 적절히 수행하였는지에 대해서도 분석하여야 한다. 사업을 구체화하는 기획과정에서 과학기술 분야의 특성과 기술동향 등을 파악하기 위해 이해관계자들의 의견수렴을 충분히 하였는지를 검토한다.

검토의 방법은 기술지정과 비지정 사업에 따라 구분될 수 있다. 대상기술이 명확히 제시된 기술지정 사업은 해당 기술에 보다 구체적으로 접근하여 이슈를 도출하였는지 점검한다. 대상기술이 명확하지 않은 비지정 사업의 경우, 국가적 차원에서의 사회·경제적 수요(요구)를 충분히 고려하였는지를 점검한다. 공통적으로는 현재 상황과 목표로 하는 미래의 상황 간 차이에 의해 발생할 수 있는 장애요인을 규명하였는지, 문제/이슈에 대한 적절한

12) 전문가들의 주관적 판단은 조사에 있어 매우 중요한 자료로 사용될 수 있으나, 연구개발사업과 이해관계가 있는 특정 그룹이 사업을 독점적으로 기획하는 경우, 해당 분야의 수요를 적절히 반영하지 못하는 문제점이 발생

원인 분석과 근거가 제시되었는지, 문제해결의 한계점을 인지하여 사업목표를 수립할 때 중요한 요소로 고려하였는지 등에 대한 분석을 필요로 한다.

보다 세부적으로는 사업과 관련된 분야의 핵심적인 이슈가 무엇인지, 사회적으로 수요가 제기되는지, 기술개발 또는 사업화 측면에서 기존의 사업과 어떤 차별성이 있는지, 연구개발 또는 산업의 활성화 방안은 무엇인지, 국내의 과학기술 수준과 연구인력·산업체·인프라 현황은 어떠한지, 현재 선진 연구그룹의 연구는 어떤 수준인지, 국내 전문가 그룹의 수요와 애로사항은 무엇인지 등 다양한 관점에서 충분한 자료가 조사된 이후 해당 사업에서 해결하고자 하는 이슈를 효과적으로 도출할 수 있다. 이 단계에서는 관련 분야의 산·학·연을 대상으로 기업현황, 산업현황, 국내 과학기술 및 제품 경쟁력 등을 분석하기도 하며, 산업 활성화 의견 조사를 위해 설문이나 인터뷰를 실시하기도 하므로, 적절한 절차와 방법을 동원하여 충분한 자료가 조사되었는지 점검한다.

예비타당성조사에서도 해당 사업 분야의 문제와 이슈를 전문가나 문헌 등을 통해 조사함으로써 사업 주관부처가 이를 적절하게 파악하였는지 확인할 수 있다. 사업계획서를 통해 제시된 문제와 이슈가 조사된 자료들과 연관성을 가지는지, 근거가 충분한지 검토해야 하며, 당면한 문제가 (특히 연구개발이 아닌 방법에 의해) 해결된 것은 아닌지, 문제해결의 필요성과 가치가 인정되는지 등을 확인해야 한다.

도전·혁신형 사업의 경우 과학기술선도를 목표로 하며 영향력과 파급효과가 크지만 실패 확률과 불확실성도 높은 연구가 진행되어야 하고, 세계 최초 혹은 선진국 대비 기술수준 100%를 달성하는 등의 높은 실패위험과 더불어 성공 시 높은 파급효과라는 특성을 가지고 있다. 또한 특정 응용을 고려하지 않고 자연현상 및 관찰 가능한 사물에 대한 새로운 지식을 획득하기 위한 이론적 또는 실험적 연구 등을 지원하는 사업이 도전·혁신형에 해당한다. 따라서 해당 분야가 과학기술적 측면에서 우리나라가 처음으로 시도하거나 기존에 국내에서 연구된 사례 대비 개념적으로 새롭게 시도되는지 여부와 식별된 문제/이슈가 해결되면 그에 대한 영향력 및 파급효과가 상당히 크다는 것에 대한 근거가 제시되어야 한다.

성장형 사업의 경우 산업지원 목적의 공정·제품·서비스 등의 개선 및 기업 역량 강화를 목적으로 하는 연구가 진행되어야 하며 최종적으로 산업지원이라는 뚜렷한 목적을 가지고 진행이 되어야 한다. 또한 기술·제품 등이 거래되는 시장이 존재하며 시장을 기반으로 한 연구 등을 지원하는 사업이 성장형에 해당한다. 따라서 식별된 문제/이슈가 관련된 기존 기술의 한계 또는 기술개발 체계의 한계를 적절히 제시하고 있는지, 그리고 신시장 진입 혹은 기존시장 대체를 위하여 새로운 공정·제품·서비스 등을 개발해야 하는 근거를 제시했는지를 검토한다.

기반조성형 사업의 경우 위의 두 가지 유형이 아니면서, 연구 인력양성, 공동으로 활용 가

능한 연구시설·장비구축 등 공공재 성격의 기반을 구축하는 사업, 환경문제나 국민안전 제고 등을 해결하기 위한 공공성이 높은 연구가 진행되어야 하므로 제시된 공공재형 기반시설 구축 사업, 해당분야 고급 인재양성을 위한 R&D 사업, 공익증진을 위한 공공기술 R&D 사업 등이 필요한 근거를 검토한다.

상기 제시된 3개 사업유형별 검토내용은 문제/이슈 도출의 적절성뿐만 아니라 사업목표의 적절성, 세부활동 및 추진전략의 적절성 등에서도 동일한 관점으로 사업 추진방향에 맞게 기획되었는지 검토한다.

<표 3-4> 문제/이슈 식별과정과 문제정의의 적절성 (사례 1)

(문제/이슈) 지중공간 활용범위 확대·이용증가에 따라 지중환경 오염 · 위해에 대한 통합적, 전주기적 관리체계 구축 필요
☐ 지하공간의 활용 확대에 따른 지중환경 오염·위해 이슈의 사회적 해결 필요성과 가치가 충분히 인정됨 ☐ 환경 분야의 특성상 문제/이슈의 해결을 위해서는 기술적 해결방안과 더불어 법·제도 제·개정 등 정책적 해결방안이 동시에 고려되어야 하나, 문제/이슈 도출 과정에서 법·규제 관련 현황 및 향후 제·개정 계획에 대한 분석이 제대로 이루어지지 않음 ⇒ 그 결과, 향후 기술이 성공적으로 개발된다 하더라도 문제/이슈를 해결할 수 있을지 판단하기 어려움 ☐ 기술 관련 이슈 중 상당 부분이 기존 선행 사업에서 지속적으로 제기되었던 이슈인 점을 고려할 때, 동 사업에서 제기한 이슈가 기술개발, 산업화 및 문제해결 측면에서 기존과 다른 어떤 차별성이 있는지 구체적으로 제시되지 않음 ☐ 대상 오염원·부지·시설 등 연구개발 대상이 구체적으로 제시되지 않아 문제/이슈의 범위가 넓고 너무 포괄적

<표 3-5> 문제/이슈 식별과정과 문제정의의 적절성 (사례 2)

원안 (문제/이슈)	변경안 (문제/이슈)
해외 시장 진출을 위한 스마트시티 통합모델전략수립 및 기술개발 시급	다양한 도시데이터의 수집 및 분석 정보 제공을 통해 도시의 다양한 주체가 참여하고 이용하며, 실질적으로 도시문제를 해결할 수 있는 스마트시티 구현 필요
☐ 사업목표 : 스마트시티 모델 해외 수출 ☐ 기술개발 방식 : 스마트시티 통합모델 개발, Top-down • 해외 스마트시티 시장 현황을 조사한 결과, 교통, 에너지 등 특정 도시문제에 대한 경쟁력 있는 솔루션을 가지고 있어야 해외 시장 진출이 가능한 것으로 파악되는 반면, 스마트시티 통합모델에 대한 시장수요는 아직 파악되지 않음 • 해외 신도시 건설사업에서 국내 기업의 역할은 마스터플랜 및 기본설계 등으로 한정되고 시공 등의 역할은 현지의 자국 기업이 수행하게 될 것으로 예상되어, 해외시장 진출을 위한 통합모델 개발은 적절한 이슈가 아닌 것으로 판단됨	☐ 사업목표 : 스마트시티를 통한 도시문제 해결 ☐ 기술개발 방식 : 지자체 주도, 시민참여, Bottom-up • 해외 주요국의 사례를 보면, 스마트시티의 목표는 각 도시가 당면하고 있는 문제를 해결하고 지속가능한 발전을 추구하는 것이며, 시민의 적극적인 참여 및 정부-민간 협업이 반드시 필요함을 강조하고 있음 • U-City 등 기존에 국내에서 추진되었던 스마트시티 관련 사업은 국가 주도의 Top-down 방식으로 이해관계자의 적극적인 참여 유도에 실패하여 효과성이 낮았음 • 주관부처는 스마트시티 통합모델의 개발 및 해외 수출 관련 이슈를 삭제하고, 도시데이터의 연계·활용, 시민을 비롯한 도시 이해관계자의 적극적 참여 및 협업, 실질적인 도시문제의 해결 등을 문제/이슈로 제시하였음 • 주관부처가 제시한 동 사업의 문제/이슈는 전반적으로 적절하다고 판단됨

<표 3-6> 문제정의의 적절성 분석 사례

[분석대상]

제시한 분야의 경쟁력 제고를 통해 세계시장 점유 및 국내생산 증가, 인력양성 등 글로벌 1등 강국 실현의 목표를 제시

[분석]

동 사업 기술분야의 현황과 특성을 조사한 사전기획활동 및 결과에 대한 내용을 기획보고서 중심으로 분석

<참고 : 동 사업의 기술개발 대상분야(a1) 및 기술분류>

AB기술	A기술	a1기술(사업 범위)
		a2기술
		...
	B기술	b1기술
		...

① 사전기획활동 분석

- AB기술 육성사업 기획
- A기술 포럼 운영
- 신성장동력 10대 프로젝트 선정
- a1기술 사업기획 연구용역
- IT 10대 핵심기술 및 IT산업 비전 수립

동 사업의 기획을 위해 a1기술분야의 현황과 특성 등을 조사한 사전기획활동은 동 사업의 기획용역 외에 존재하지 않았던 것으로 분석됨. AB기술, A기술, 신성장동력, IT기술 등은 a1기술의 상위 개념으로, a1기술에 특화된 사전기획활동은 존재하지 않았으며, 사업기획서는 기술분야 선정, 시장동향, 일정 및 예산 계획 중심으로 구성되어 실질적인 a1기술의 현황과 특성에 대한 분석은 미흡한 것으로 조사됨.

② 사업을 통해 해결하고자 하는 이슈/문제 관련 기획보고서 내용 정리

- A기술의 시장규모는 B기술의 3~4배 이상이지만 우리나라는 B기술에 지나치게 편중되어 있으므로 A기술 중심으로 산업구조가 개선되어야 함
- 설계-공정-수요 기업 간 협력 부족으로 A기술이 고전하고 있으므로, 정체된 업계에 돌파구 제공 필요
- 국내에 a1과 유사한 a2기술분야의 일부 품목 성공으로 잠재력이 확인되었으므로, A기술 관련 산업의 미래를 위한 핵심품목 발굴 필요

주관부처가 동 사업의 추진으로 해결하고자 하는 이슈 또는 문제점을 분석한 결과, 사업의 기술개발 대상인 a1기술에 특화된 심층적인 접근이 아닌 상위 개념인 A기술 육성 측면에서 거시적인 접근만이 이루어짐.

③ 연구진의 a1기술동향 조사결과

- 상위의 A기술은 전압/전류를 신호로 인식하지만 a1기술은 이를 전력으로 인식하므로, 성능지표가 스위칭 속도 향상, 손실의 최소화, 열처리 등으로 A기술과 큰 차이가 존재함
- A기술은 설계의 중요도가 높지만 a1기술은 공정 및 패키지 기술에 대한 중요성이 높아짐
- a1기술은 설계 업체와 공정 업체가 분리된 형태로 사업이 운영되기 보다는 설계와 공정을 모두 소유한 한 개의 기업에서 운영하고 있음

전문가 인터뷰 및 문헌조사 결과, A기술을 구성하는 하위기술 중 동 사업의 대상인 a1기술은 용도와 동작범위가 특수하여 일반적인 A기술과는 상당히 차별화된 특성이 존재하는 것으로 확인됨. 동 사업이 a1기술에 대한 직접적인 특성을 고려하지 않고 A기술 관점에서 접근함에 따라 a1기술을 개발하기 위한 추진전략, 성능목표 등이 실제 a1기술과 기술적 측면에서 부합하지 않는 것으로 분석됨.

분석결과를 고려할 때 동 사업은 해당 기술분야에 대한 명확한 특성과 문제점을 제시하지 못하였고, 결과적으로 사업의 전략과 목표에 해당 기술분야의 특성이 충실히 반영되지 못한 것으로 평가함.

4. 과학기술기반 문제/이슈 해결의 중요성 및 필요성

가. 식별된 문제/이슈를 해결하기 위해 국가적 차원에서 별도의 R&D사업을 추진할 필요가 있는가? (과학기술기반 문제해결의 중요성·필요성)

(1) 의미

본 평가항목은 사업추진의 중요성과 필요성에 대한 주장 및 근거가 적절히 제시되었는지 검토한다. 문제/이슈가 구체적으로 정의되고 나면 문제해결을 위해 활용 가능한 실질적인 정책수단을 마련해야 한다. R&D 사업 추진이 필요할 경우, 과학기술을 통한 문제해결의 중요성과 필요성이 검토되어야 하며, 사업을 기획하게 된 배경 및 추진당위성을 제시해야 한다. 이는 문제/이슈 해결에 대한 다양한 정책수단이 존재함에도 불구하고, 별도의 신규 연구개발사업이 추진되어야만 하는 타당한 근거가 제시되었는지 검토하기 위한 것이다. 이에 따라 본 평가질의는 과학기술 기반 문제해결의 필요성과 가치가 인정되는지, 다른 정책수단은 존재하지 않는지, 정부가 반드시 개입해서 해결해야 할 문제인지 등을 검토한다.

국가연구개발사업 예비타당성조사는 과학기술기본법 제11조에 따라 총사업비 500억 및 국고지원 규모 300억 원 이상인 사업을 대상으로 의무적인 조사를 수행한다. 총사업비가 1조 원 이상이고 사업기간이 6년 이상인 사업은 「대규모 장기사업」으로 구분하고 있다¹³⁾.

13) 과학기술정보통신부 보도자료. (2018.11.8.). 국가연구개발사업 예비타당성조사 제도 개선(안) 공청회 개최.

<표 3-7> 과학기술기반 문제/이슈 해결의 중요성 및 필요성 평가질의

평가질의(조사취지)	고려사항(사업별 맞춤형 선택)
2. 식별된 문제/이슈를 해결하기 위해 국가적 차원에서 별도의 R&D사업을 추진할 필요가 있는가? (과학기술기반 문제해결의 중요성·필요성)	• 문제/이슈를 해결하기 위한 R&D사업 이외의 다른 효율적인 정책대안은 존재하지 않는가? • 과학기술 분야의 속성을 고려한 정부지원의 역할은 적절한가? • (기술 비지정) 예타 규모 이상의 (중장기) 대형 연구개발사업 추진 필요성을 적절히 제시하였는가? • (기술 지정) 기술추세분석과 기술수준을 고려할 때, 대형 연구개발투자가 필요한가? • (도전·혁신형) 기술추세 및 기술수준을 고려할 때, 해당 분야의 기술선도(세계 최초 또는 세계 최고 수준)를 위해 별도의 대형 R&D 사업을 신규로 추진할 필요가 있는가? • (성장형) 해당 분야 R&D를 민간 자원에 맡겨 두었을 경우 관련 산업 발전에 심대한 지장이 발생할 우려가 존재하는가? • (기반조성형) 산업 기반이 충분하지 않거나 민간주도의 투자보다는 정부차원의 투자가 필요한가?

(2) 분석방향

과학기술적 문제해결의 중요성과 필요성에 대한 주장과 근거가 논리적으로 제시되었는지 검토하며, 문제를 해결하는데 있어 가정한 상황 등이 현실적인지를 분석한다. 문제해결과 정책목표 달성에 기여할 수 있는 해당 사업의 과학기술적 역할 또는 범위가 제시되었는지, 제시된 문제/이슈의 해결에 있어 과학기술이 역할을 할 수 있을지 등을 검토한다. 특히, 기술비지정 사업은 기획 취지를 고려하여 다음과 같이 검토할 수 있다. 중소기업 역량강화형 R&D의 경우¹⁴⁾, 사업 수혜자의 현안을 해결하기 위한 단기적인 처방과 장기적인 개선방안을 적절히 제시하였는지 검토한다. 이를테면, 국내·외 산업경쟁력 및 혁신역량 부족, 재정여건의 열악함 등의 상황이 현안으로 고려될 수 있다. 지역 R&D 사업의 경우, 국가적 차원의 문제가 아닌 특정 주체 및 지역의 문제로 한정되어 사업이 제시되었는지의 여부에 대한 검토를 수행한다. 지역기반 구축은 국가적인 필요성과 함께 전국에서 해당 지역이 기반을 구축하는데 있어 최적지임을 입증할 수 있는 근거를 제시해야 한다. 기초연구 사업의 경우, 과학기술 기반의 국가 혁신역량 강화를 뒷받침할 수 있는 중장기 개선방안을 적절히 제시하였는지 검토한다. 따라서 해당 사업이 대규모 장기사업으로 추진되는 경우, 중장기적인 대규모 사업으로 추진되어야 하는 근거를 적절히 제시하였는지 검토한다. 또한, 문제/이슈가 해결될 경우, 특정 이해관계자가 사업의 직접적 수혜자가 되는지에 대해서도 검토한다.

14) 기술 비지정 사업 중 중소기업 역량강화형 사업은 중소기업 R&D 혁신역량 강화를 위해 일반적으로 과제수행을 지원하는 중소기업에서 R&D 대상 기술을 구체적으로 제안 가능한 사업을 의미한다.

추가적으로 국내·외 법·제도 및 정책환경 변화에 따른 현안 대응을 위한 문제해결이 필요할 수 있으며, 이에 대한 근거가 제시되었는지 검토할 수 있다. 향후 국제 협정·조약이 변화함에 따라 국제사회 일원으로 의무이행이 필요한 사업인지, 국내 산업 분야별 법·제도 및 규제에 따라 신속한 과학기술적 대응이 필요한 사업인지에 대한 검토 역시 이 항목에 포함된다.

나. 문제/이슈를 해결하기 위한 R&D사업 이외의 다른 효율적인 정책대안은 존재하지 않는가?

(1) 의미

정책대안은 국가의 정책문제를 해결하고, 정책목표 달성을 위해 정부가 선택한 행동경로 또는 실질적인 정책수단을 의미한다. 대안을 분석하는 근본적인 이유는 정책목표를 달성할 수 있는 바람직한 대안을 탐색하고 문제해결 수단을 비교 및 평가하기 위함이다. 이는 대안들에 대한 효율성을 분석하거나 긍정적·부정적 효과가 무엇인지 질적으로 분석할 수 있음을 의미한다.

이때 대안은 문제해결을 위해 적용 가능한 다른 방법을 지칭하며, 시행 가능하면서 동시에 합리적이어야 한다. 대안의 적용 가능성을 판단하기 위해서는 각 대안을 검토하고 조정할 기준이 있어야 하는데, 일반적으로 시행 가능 여부, 기대효과, 효율성, 합리성 등의 기준¹⁵⁾이 사용되고 있다. 기본적으로 대안은 실제로 시행할 수 있는 현실적 가능성이 확보되어 있어야 하며, 대안의 추진을 위한 재원이 얼마나 원활하게 조달될 수 있는지도 고려되어야 한다. 대안을 통해 기대하는 효과는 해결하고자 하는 문제 또는 이슈의 범위를 포함하여 목표 달성에 차질이 없어야 하나, 효율성 측면까지 고려한다면 되도록 적은 자원을 투입하여 보다 좋은 결과를 유도할 수 있는 대안을 이상적으로 볼 수 있다. 마지막으로 현실과 부합한다는 측면에서의 합리성이 고려되어야 하는데 이를 위해서는 현황에 대한 분석 결과가 충분히 반영되어야 한다. 본 평가질의는 제시한 이슈의 해결과 목표의 달성을 위해 연구개발사업을 추진하는 방법 외에 다른 효율적인 대안(전략)이 존재하는 것은 아닌지에 대한 점검을 수행하며, 이 과정에서 사업의 작동논리와 개입논리에 대한 적절성에 대한 분석 역시 필요할 수 있다.

15) 김명관(2007).

(2) 분석방향

어떤 문제나 이슈의 해결을 위한 연구개발의 지원이 다른 대안 대비 상대적으로 효율적인지의 여부를 분석할 필요성이 존재한다. 본 평가질의는 문제/이슈 해결을 위한 수단 중 과학기술적 수단의 적절성을 검토하는 것으로서, 다른(과학기술 외적) 대안이 적절하게 탐색되고 비교·분석 되었는지에 대한 검토를 수행한다고도 할 수 있다. 대안을 비교하기 위해 문제해결에 활용 가능한 다른 대안들이 분석에서 제외되지 않았는지¹⁶⁾, 각 대안이 가져올 수 있는 결과들을 예측 또는 추정한 결과가 적절히 제시되었는지 검토한다.

대안을 분석하기 위한 도구로 전술한 이론접근모형¹⁷⁾을 활용할 수 있는데, 사업계획을 6가지 사항으로 구분하여 기술함으로써 추진논리의 오류를 검토할 수 있고, 대안의 추진가능성 여부를 확인할 수 있다.

사업의 개입논리를 입증하는 요소인 문제/이슈의 설명, 사회적 수요/자산, 희망하는 결과, 영향요인, 전략, 가정이 정량적 인과관계로 표현된다면 가장 이상적일 수 있으나, 현실적으로는 정성적으로 기술되는 사례가 많다. 이 경우 6가지 요소에 대한 명제¹⁸⁾를 인과관계로 표현하고, 오류발생 가능성에 대하여 검증해야 한다. 논리분석 결과, 오류가 존재하지 않았다면, 대안의 추진 당위성이 확보된 것으로 평가할 수 있다.

기존 예비타당성조사 사례를 참고하면, 동일한 문제 또는 이슈를 해결하기 위해서, 연구개발 관점에서는 세금혜택이나 기술금융 등의 대안을, 기술확보전략 측면에서는 자력개발 외 협력개발, 아웃소싱 등의 대안 등을 고려할 수 있다. 이때, 비용, 일정, 목적 간의 상충관계를 고려하여 대안이 보다 효율적인지의 여부를 검토할 수 있다. 특히, 민간이 주도해야 할 영역에 정부가 연구개발을 지원하고자 하는 경우, 조세지원, 정책금융(융자, 투자, 보증·보험 등), 판로지원, 창업촉진, 인력지원 등의 대안 대비 효과성 측면에서 적절한 수단인지에 대한 확인이 필요하다.

16) 정책대안은 정책문제를 해결하거나 정책목표의 달성을 위해 활용 가능한 실질적 정책수단을 의미(Howlett & Ramesh, 2003; Schneider & Ingram, 1997)

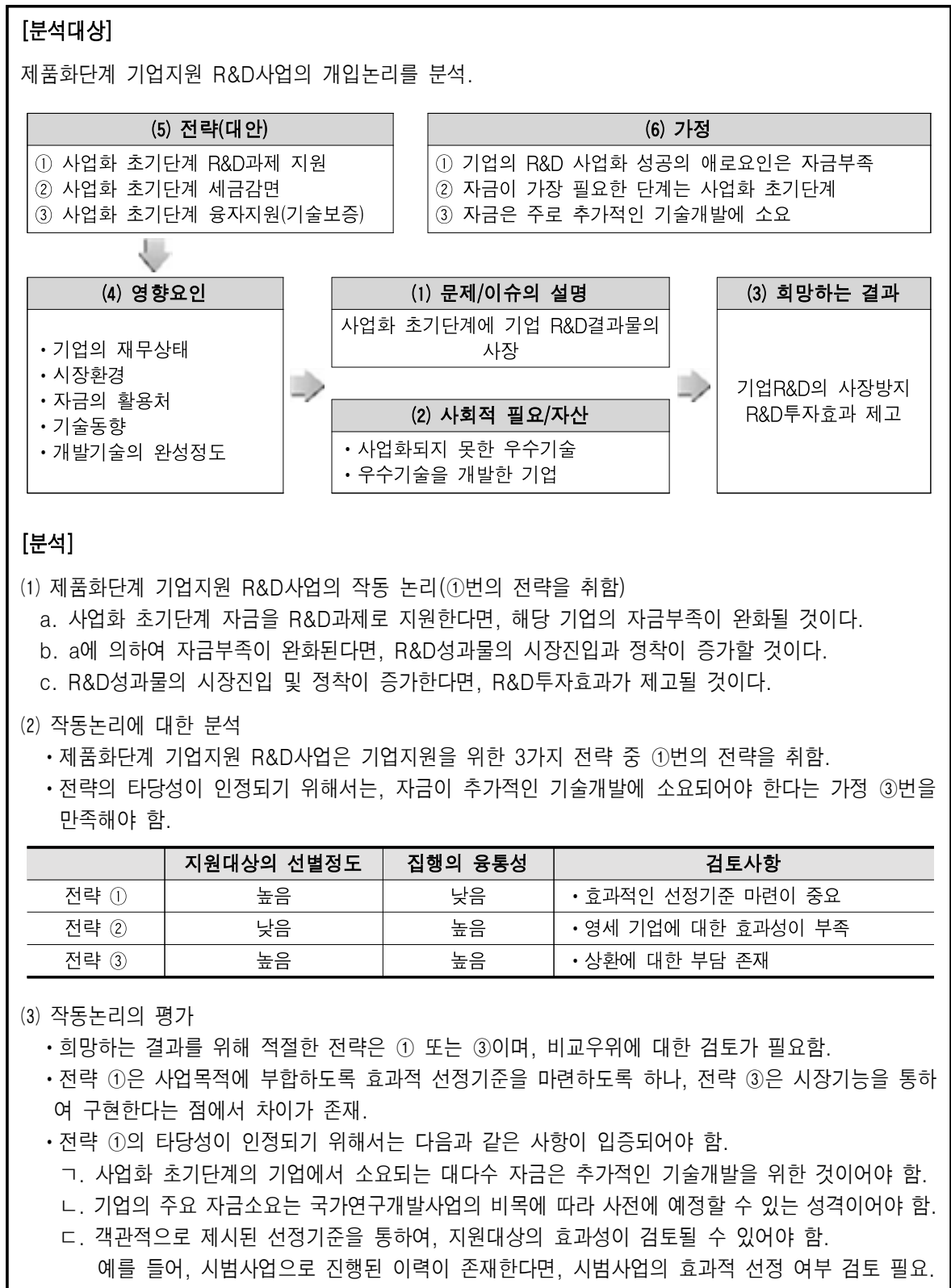
17) 자세한 사항은 W.K. Kellogg Foundation(2004)을 참고.

18) 가치판단이 배제된, 참/거짓에 대한 판별이 가능한 문장.

<표 3-8> 이론접근모형의 요소별 내용

항목	내용
문제/이슈의 설명 (problem or issue statement)	연구개발사업을 통해 해결하거나 대처하고자 하는 문제
사회적 수요/자산 (community needs/assets)	문제/이슈 관련 수요와 이의 해결을 위해 활용 가능한 사회적 자산
희망하는 결과 (desired results; output, outcomes and impacts)	사업이 실행된다면, 단기 및 중장기적으로 달성하고자 하는 것 (의도하는 결과 또는 장래의 비전)
영향요인 (influential factors)	사회의 변화 또는 사업에 영향을 줄 것이라고 생각하는 요인 (우호적 요인, 위험요인, 정책 환경 등)
전략 (strategies)	사업을 통해 희망하는 결과의 달성에 도움이 될 성공전략 또는 모범사례
가정 (assumptions)	제시된 전략이 어떻게 작동할 것인지에 관한 가정

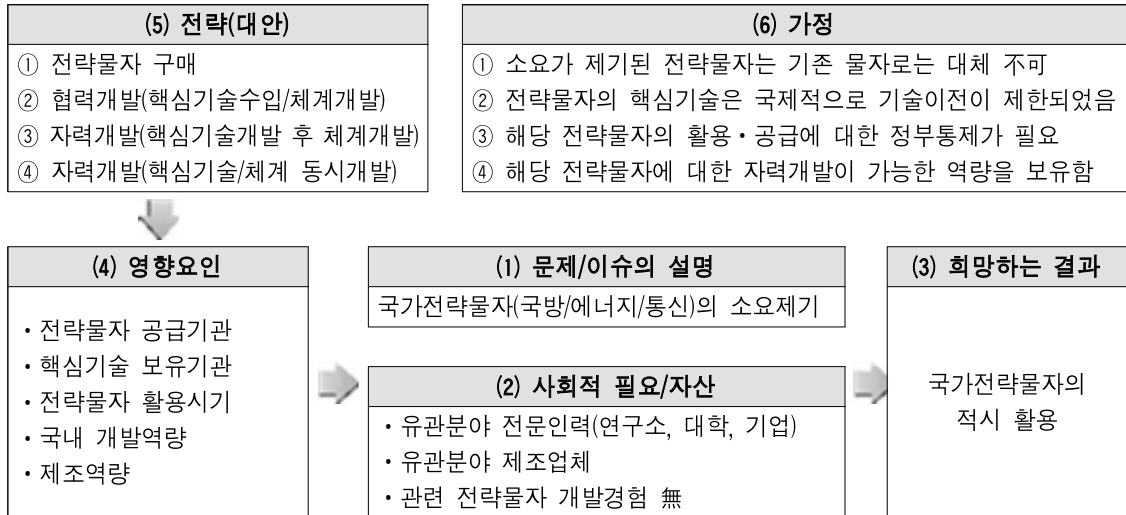
<표 3-9> 대안분석을 위한 추진당위성 분석 사례(R&D외 대안)



<표 3-10> 대안분석을 위한 추진당위성 분석 사례(기술확보 대안)

[분석대상]

핵심체계기술개발사업의 개입논리를 분석.



[분석]

- (1) 핵심체계기술개발사업의 작동 논리(④번의 전략을 취함)
- a. 전략물자의 핵심기술과 체계를 적시에 자력개발에 성공하면, 국가전략물자는 적시에 활용될 것이다.
 - b. 전략물자의 자력개발을 정부가 지원한다면, 해당 전략물자의 활용·공급을 정부가 통제할 수 있을 것이다.
- (2) 작동논리에 대한 분석
- 핵심체계기술개발사업은 4가지 전략 중 ④번의 전략을 취함.
 - 전략의 타당성이 인정되기 위해서는, 해당 전략물자를 적시에 자력개발에 성공할 수 있는 역량이 요구됨.

전략	물자통제력	가격협상력	핵심기술 확보	체계품질	적시납기
전략 ①	낮음	낮음	가능	만족	가능
전략 ②	낮음	낮음	가능	불확실성 중간	불확실성 중간
전략 ③	높음	높음	불확실성 중간	불확실성 중간	곤란
전략 ④	높음	높음	불확실성 높음	불확실성 높음	불확실성 높음

- (3) 작동논리의 평가
- 4가지 전략 중에서 물자통제력을 만족하는 것은 ③과 ④임.
 - 그 중에서 전략 ③은 적시납기가 곤란하므로, 특별한 사정이 없는 한 제외.
 - 전략 ④가 선택 가능한 대안이나, 불확실성으로 인한 위험이 존재하여 다음과 같은 조치가 필요함.
 - ㄱ. 물자통제력과 적시납기가 모두 동일하게 중요하다면, 불확실성을 완화시킬 수 있는 조치가 필요.
 - ㄴ. 물자통제력을 포기할 수 없고 적시납기를 포기할 수 있다면, 전략 ③에 대한 검토가 필요.
 - ㄷ. 중요성 기준으로 적기납기가 물자통제력보다 중요하다면, 전략변경이 필요.

다. 과학기술 분야의 속성을 고려한 정부지원의 역할은 적절한가?

(1) 의미

국가연구개발사업이 시장실패에 해당하지 않는 영역을 지원할 경우, 오히려 정부실패의 문제가 발생할 가능성이 존재한다. 정부실패란 시장실패를 교정하기 위한 정부의 개입이 오히려 효율적인 자원배분을 저해하는 상황을 의미한다. 불필요한 정부 개입의 경우, 당초 목적대상이 아닌 기업의 무임승차 유발, 경쟁으로 인한 자체적인 구조조정과 생산성 제고 저해 등의 문제가 발생할 수 있다. 본 평가질의를 통해, 다양한 관점에서 조사대상 사업에 대한 정부의 직접적인 연구개발 지원이 적절한 지에 대한 분석을 수행할 수 있다.

(2) 분석방향

먼저 사업에서 개발하려는 기술이 외부성(externality)이 높은 공공재로서의 성격을 지니는지에 대한 분석이 필요하다. 연구개발 성과에서 연구 수행주체가 전유하는 부분이 작을 수록, 수행주체 외의 파급효과가 큰 기술일수록 민간은 투자를 꺼리게 되므로, 정부는 이런 분야의 기술개발에 지원을 강화할 필요가 있다.

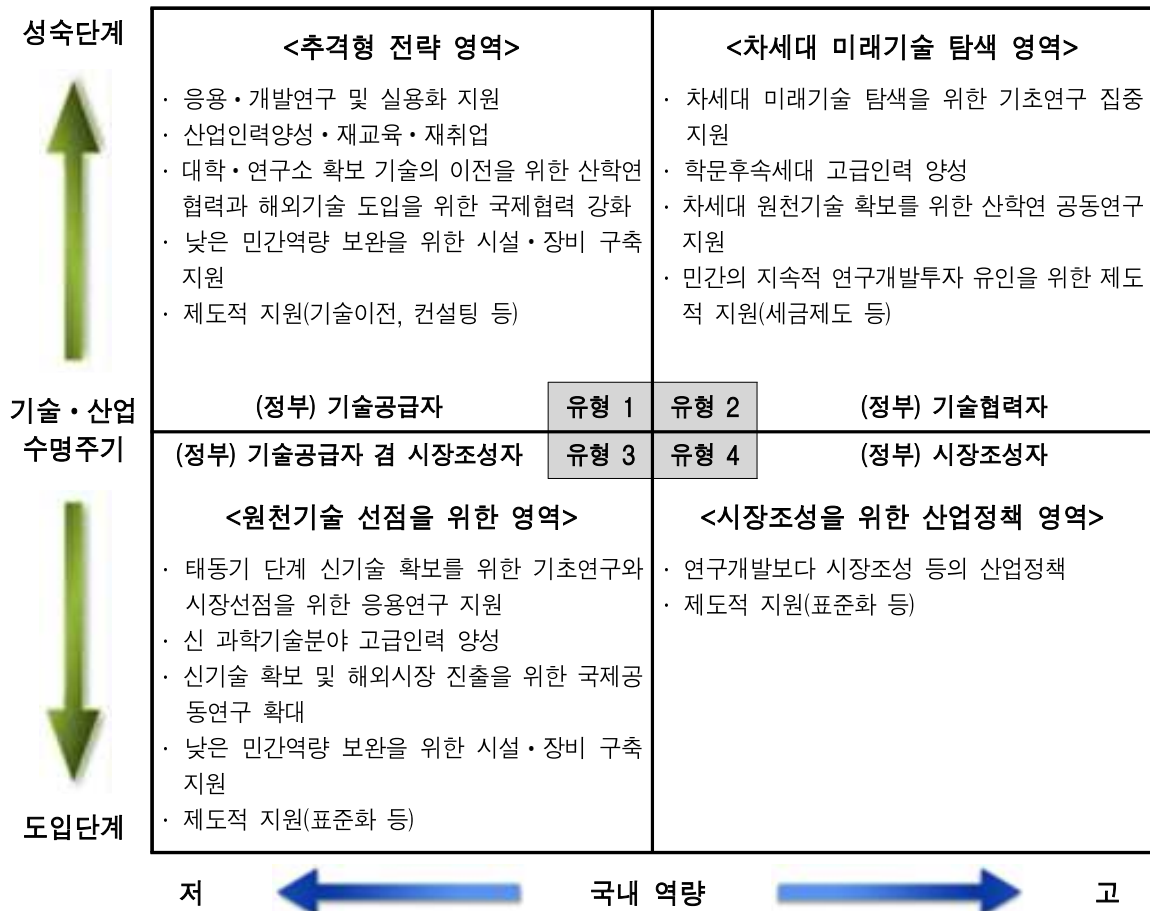
기술지정 사업의 경우에는 해당 산업 분야의 국내 역량과 기술·산업의 성숙도에 따라 정부지원의 필요성을 고려할 필요가 있는데, [그림 3-1]와 같이 4가지 유형에 따라 정부의 역할이 각각 정의될 수 있다. 국내 개발역량이 낮거나 기술·산업의 수명주기가 도입기인 경우에는 정부가 기술공급자 또는 시장조성자로서의 역할을 수행할 수 있지만, 이외의 경우 민간이 시장을 주도하고 정부가 이를 보조하는 형태의 역할 분담이 대체로 적합하다.

효과 관점에서 정부의 역할을 고려하여 정부투자 대상으로서의 요건¹⁹⁾을 점검할 수 있다. 정부 투자대상으로의 적절성은 Randall & Goldsmith 모형²⁰⁾이 제시한 개념을 참고할 수 있다. 이들의 연구는 제품이 개발되는 단계와 혁신활동에서 도전의 성격을 기준으로 구성된 영역 중에서 중앙정부 투자대상²¹⁾은 기술적 도전(challenge)의 성격을 지니는 상용화 이전 단계까지 유효한 것으로 간주하였다.

19) 순수 기초연구 목적의 연구개발사업, 국공립·출연기관의 경직성 비용, 공공규제(에너지, 환경, 보건, 기술표준, 통신표준 등)의 대응을 위한 연구개발사업에 대하여서는 정부개입의 논리가 만족된다고 간주할 수 있음.

20) Randall(1995)의 첨단기술개발사업(ATP)에서 연방정부의 투자영역(public sector)과 주정부의 투자영역(private sector)을 구분하는 분석틀로 사용된 바 있음.

21) 공공투자영역은 미국 연방정부의 연구개발사업인 NIST ATP의 투자영역으로 의미를 부여하였음.



[그림 3-1] 산업기술분야 유형별 정부역할의 실천방안

출처 : 양혜영 외(2010)

상용화 초기 단계인 제품화 단계에서 정부가 지원하는 것이 적절한가를 판단하기 위해서는 공공 연구개발영역과 민간 연구개발영역에 대한 구분이 먼저 필요하다. 기술개발 단계는 기술준비도(technology readiness level, TRL)²²⁾의 관점에서 기초연구-실험-시작품-제품화-사업화로 구분할 수 있다. 일반적으로 기초연구에서 시작품 개발단계(TRL 1~6)까지는 공공 연구개발영역에 해당하고 사업화 단계(TRL 9)는 민간의 연구개발영역이라는 구분에는 큰 이견이 없다. 이 두 영역 사이에 위치하고 있는 제품화 단계(TRL 7, 8)는 시제품 개발이 완료된 이후에 이를 개선하는 활동을 의미하는데, 이 단계를 정부연구개발투자의 영역으로 볼 것인지 민간의 역할로 볼 것인지는 정부의 재정운용원칙과 사업의 특성에 따라 달라질 수 있다. 본 지침은 현 상황에서 경제·사회적 변화가 인지되지 않는 한, 제품화

22) 기술준비도에 대한 자세한 내용은 과학기술적 타당성 검토 부분의 기술추세분석 내 세부항목인 기술준비도 부분에 기술된 내용을 참고.

단계의 연구개발은 정부연구개발투자 영역으로 적절하지 않다는 관점을 견지하고자 한다.

이런 관점을 예비타당성조사에 적용하는 이유는 기존 산업기술과 관련된 연구개발과제에 대한 조사 결과, 성공 판정을 받은 대부분의 국가연구개발 과제가 제품화의 최초단계인 TRL 7단계에 해당되는 것으로 조사²³⁾되었기 때문이다. 제품화 단계에서 기업에서는 자금부족 문제가 빈번하게 발생하기 때문에 이에 대한 정부지원의 필요성이 일부 인정될 수 있으나, 기업에서 재원이 필요한 부분은 연구개발을 위한 목적이라기보다는 시장 진입과 관련된 경영을 위한 자금이라는 용도와 목적을 지닌다. 이는 민간이 융통성 있게 활용할 수 있는 보조금 형태의 자금을 선호한다는 조사결과²⁴⁾와 일맥상통하는 것이기도 하다. 그리고 제품화 단계에서부터 벤처캐피털과 같은 민간의 적극적인 투자가 이루어진다는 점²⁵⁾은 무조건적인 정부 연구개발 투자보다는 자본시장이 자생할 수 있도록 기회를 부여하는 것을 고려해볼 필요가 있음을 시사하는 것이다.

특히, 도전·혁신형 사업의 경우에는 기술추세 및 기술수준을 고려할 때, 해당 분야의 기술 선도(세계 최초 또는 세계 최고 수준) 측면에서 별도의 대형 R&D 사업을 신규로 추진할 필요가 있는지를 검토한다. 성장형 사업의 경우에는 해당 분야 R&D를 민간 자원에 맡겨 두었을 경우 관련 산업 발전에 심대한 지장이 발생할 우려가 존재해야 신규 대형 R&D 사업을 추진해야 할 필요가 있다고 볼 수 있으므로 관련 사항에 대해 검토한다. 기반조성형 사업의 경우 산업 기반이 충분하지 않거나 민간주도의 투자보다는 정부차원의 투자가 필요하다고 볼 수 있는지 검토한다.

23) 서정하 외(2007).

24) 한국과학기술기획평가원(2010b).

25) Branscomb & Auerswald(2002).