

# 산업기술개발의 불확실성에 따른 금융지원의 역할분담에 관한 이론적 고찰

김 선 근\*

## 〈 目 次 〉

1. 서론
2. 금융지원 역할분담의 이론적 분석
3. 기술금융 역할분담의 내용
4. 결론

## 1. 서론

일반적으로 政府에 의한 民間部門의 기술개발활동 지원에 대한 논리적 근거로 技術의 外部經濟 效果와 자원배분의 非效率性을 꼽는다.<sup>1)</sup> 技術의 외부경제 효과란 하나의 기술이 市場價格으로 매김할 수 없는 正의 外溢효과를 가져온다는 것이며, 자원배분의 非效率性이란 기술개발에의 투자배분을 價格機構에 맡겨 둘 경우 그 총량적 투자액이 항상 最適水準에 미치지 못하여 市場失敗가 발생한다는 것이다.

따라서 기술개발에의 정부개입의 目標은 당연히 技術의 外部效果를 극대화하고 자원배분을 최적화 하는 데 있다. 즉, 價格機構의 자원배분 기능에 의존할 수 없는, 성공에의 불확실성이 높지만 사회경제적으로 필수적이거나 외부경제 효과가 큰 기술에 대한 資金供給 부족 분을 채워 주는 정책이어야 할 것이지만, 정책대상이 되는 技術

\* 과학기술정책관리연구소, 책임연구원

1) Morris Teubal, Innovation Performance, Learning and Government Policy: Selected Essays, Wisconsin: The University of Wisconsin Press, 1987.

이란 각기 그 外部效果의 정도가 다양할 뿐만 아니라 개발의 不確實性 역시 크게 相異하여 정책의 수단을 대상기술에 따라 유형화하는 것이 쉽지 않다. 어느 하나의 기술개발 프로젝트를 補助金으로 지원해야 할 것인지, 投資 또는 融資로 지원해야 할 것인지의 類型 결정문제와 또한, 그 프로젝트를 수행하기 이전에 事前的으로 지원해야 하는 것인지 아니면 事後的으로 지원하는 것이 最適인지의 時點 결정문제 역시 대두된다.

대체로 民間技術開發을 지원하기 위한 정부의 지원은 支援時點으로 볼 때, 事前的的措置(ex ante measures)와 事後的的措置(ex post measures)로 나누어지며, 事前的的 조치로는 기업이 기술개발을 수행하기 이전 단계에 해당하는 金融支援을 꼽을 수 있으며, 事後的的 조치로는 기술개발 프로젝트가 완료된 후의 租稅支援과 政府購買 등이 있다. 이 중 기술개발에 대한 조세감면 등 事後的的 지원수단은 이미 완료된 투자액에 대한 보상으로 단순히 기술개발에의 인센티브로 작용하지만, 보조금, 투융자 등 事前的的 지원은 기술개발부분에의 자금배분 문제와 직결되어 있어 개별기술의 期待價値와 不確實性에 따라 그 지원범위와 수단이 차별화 되어야만 최적화를 달성할 수 있다.<sup>2)</sup> 예를 들어 기대가치가 높으나 성공가능성이 희박한 기술개발 프로젝트를 시중 금융기관으로 하여금 融資支援케 한다면, 반면 기대가치가 낮고 성공확률이 매우 높은 프로젝트를 補助金으로 지원하는 것은 자금의 最適配分이라 할 수 없을 뿐 아니라 실효성 있는 정책일 수가 없는 것이다. 왜냐하면 정부의 정책은 시장가격기구의 실패부분을 보완하는 역할을 담당하지만, 시중 금융기관은 가격기구내에서 이윤극대화를 목표로 하고 있기 때문에 자금활용의 포트폴리오상 투자와 융자의 대상사업이 區分될 수밖에 없다.

따라서 기술개발 행위가 착수되기 이전 즉, 그 결과물의 價値가 시장화되기 이전의 無形的이고 不確實한 아이디어에 대한 事前的的 지원은 개별기술의 기대가치와 불확실성에 따라 자원배분의 最適化 관점에서 理論的 분석을 근거로 그 범위와 유형이 결정되어야 한다. 일반적으로, 公共性이나 外部性이 큰 기술은 정부의 補助金에 의해 지원되어야 하고 商業的 성격이 강한 기술은 시중은행이나 벤처캐피탈에 의해 투융자 되는 것이 바람직하다고 논의되고 있지만 개별기술을 구분하는 구체적 기준이 없어 모

---

2) 여기서 기대가치란 시장가치와 공익적 가치를 모두 포괄한 광의의 개념으로 사용한다.

호하다.

그러므로 본 研究의 目的은 기술개발에 대한 금융지원의 각종 수단 즉, 보조금, 융자 및 투자 중 어떤 수단이 어떤 성격의 기술개발 프로젝트를 지원하는 것이 자금공급의 효율성 측면에서 최적일까 하는 것에 대한 理論的 배경을 제시하고자 하는 것이다. 이러한 分析을 위한 이론적 모델은 기업이 기술개발과제를 착수할 인센티브와 이윤극대화를 추구하는 冒險回避의(risk averse)금융기관의 투융자 결정모델을 설정하여 개별기술의 성공확률과 기대수익을 變數로 분석하고, 아울러 현실에의 실제적 적용방안을 摸索해 본다.

## 2. 금융지원 역할분담의 이론적 분석<sup>3)</sup>

### 2.1 企業의 선택모델

어느 기업이 한정된 투자자금으로 동일한 자금이 소요되는 두개의 프로젝트 즉, 技術開發 프로젝트와 設備投資 프로젝트 중 하나를 선택하여 투자하려 한다고 가정하자. 또한 설비투자 프로젝트의 次期收益을  $Q(=E(Q))$ 라고 하고 기술개발 프로젝트의 次期收益을  $Z$ 라고 했을 때, 기술개발 프로젝트의 成功確率은  $p$ 이며 성공했을 경우 純收益은  $R$ , 실패했을 때는  $0$ 이라고 가정한다. 이 기업은 당연히 이윤극대화를 목표로 하며 본 모델에서 기업은 두 가지의 프로젝트 중 次期(2期만을 가정했을 때)의 투자수익이 높은 것을 선택하게 될 것이다. 이자율을  $r$  이라 했을 때, 분석을 단순화하기 위해 설비투자 프로젝트에 대한 투자는 실패의 확률이 전혀 없다고 하면 그 현재가치는 단순히  $Q/(1+r)$ 이 될 것이나, 기술개발 프로젝트의 차기수익과 투자 현재가치는 확률의 변수이므로 다음 (1)식과 같이 계산된다.

$$Z = \begin{cases} \frac{R}{(1+r)} & : p \text{ 일때} \\ 0 & : (1-p) \text{ 일때} \end{cases} \quad (1)$$

단,  $0 \leq p \leq 1, R \geq Q$

3) 개별 기술개발 프로젝트의 성공확률에 대한 정보가 완전하다는 가정 하에 분석된다.

따라서 기술개발 프로젝트의 기대수익을  $E(Z)$ 로 표시할 때 폰 노이만-모겐스틴 (von Neuman-Morgenstern) 효용함수에 의해 투자의 현재가치는 다음의 (2)식으로 나타난다. 右邊의 첫째 항은 성공시 기대수익의 현재가치에 성공확률을 곱한 것이고, 둘째 항은 실패시의 기대가치 零에 실패확률을 곱한 것이다. 기술개발 프로젝트가 실패했을 때 기대가치가 零인 것은 이 프로젝트가 여타 투자사업과 달리 투자액의 대부분이 회수되지 않는 비용(Sunk costs)임을 감안한 것이다.

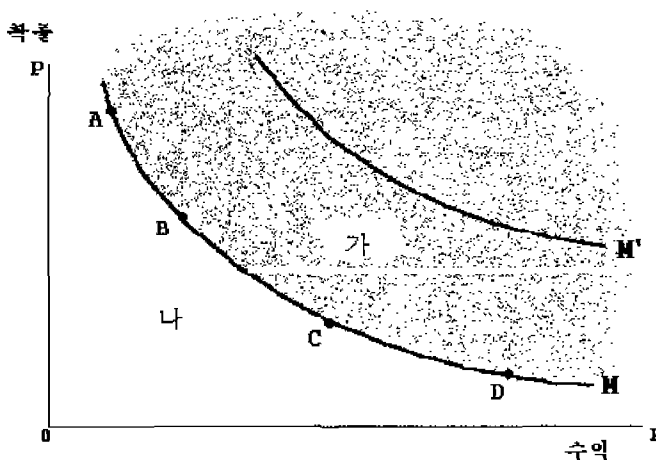
$$E(Z) = p \cdot \frac{R}{(1+r)} + (1-p) \cdot \frac{0}{(1+r)} \quad (2)$$

이 기술개발 프로젝트가 選擇되어 착수되기 위해서는 기대수익  $E(Z)$ 의 현재가치인  $p \cdot R/(1+r)$ 가 설비투자 프로젝트의 수익인  $Q/(1+r)$ 보다 커야 할 것이다. 즉, 기업의 투자결정식을 나타내는 다음의 (3)식에서 볼 때 성공확률  $p \geq Q/R$  이라는 조건이 성립하여야만 한다.

$$\frac{Q}{(1+r)} \leq p \cdot \frac{R}{(1+r)} \quad (3)$$

이러한 기업의 선택모델을 다음과 같이 그림으로 나타낼 수 있으며 수직축은 기술개발 프로젝트의 成功確率을, 수평축은 성공했을 때의 期待收益을 가리킨다.

<그림 1> 기술개발 성공확률과 기대수익, 그리고 금융지원



상기의 <그림 1>에서  $M$  곡선은, 設備投資 프로젝트의 수익  $R$ 의 값이 일정할 때 技術開發 프로젝트들의 성공확률  $p$ 와 수익  $R$ 의 조합 중 설비투자 프로젝트의 수익  $R$ 과 동일한 配合點들을 연결한 곡선이다.

즉 기술개발 프로젝트들의 수익이 설비투자의 수익  $R$ 과 동일하기 위해서는 성공확률이 높으면 기대수익이 낮거나, 반면 확률이 낮으면 기대수익이 높아야 한다.  $M$ 곡선상의  $A, B, C, D$  네과제 중  $A$  과제는 수익은 낮으나 확률이 높으며,  $D$  과제는 수익은 높으나 확률이 낮은 경우를 나타낸다. 이는, 기술개발과제가 尖端課題일수록 성공할 가능성은 낮으나 성공시 큰 수익을 거둘 수 있고, 반면 기술성이 낮아 성공확률이 높은 과제는 수익성이 크지 않아 성공확률과 수익성이 상호 상충관계(Trade-off)에 있는 현실과 일치한다고 하겠다.

따라서 원점에서 볼 때  $M$  곡선의 윗부분 즉 “가” 領域은 투자수익을 비교할 때, 기술개발 프로젝트가 설비투자 프로젝트 보다 優位에 있는 배합점들을 나타내며, 반면  $M$  곡선의 아래부분 즉 “나” 領域은 기술개발 프로젝트가 劣等한 領域이다. 다시말하면 기업은 기술개발의 成功確率이나 收益의 조합이  $M$  곡선 위에 있을 때만 기술개발 사업에 착수하게 될 인센티브를 가지게 될 것이며, 그 외 領域 즉 위의 그림에서 “나” 영역에서는 당연히 기업은 설비투자 프로젝트에 투자하게 되는 것이다.

## 2.2 金融機關의 선택모델

여기서 금융기관이 冒險回避的(risk averse)이라 할 때, 설비투자의 수익과 동일하다고 해서 기업의 기술개발 프로젝트  $A, B, C, D$  모두가 투자 및 용자의 대상이 될 수는 없는 것이다. 결론적으로 말하자면, 不確實性を 내포하고 있는 技術開發 프로젝트는 금융기관의 입장에서는 그 성공확률이 모험회피 정도에 따라 정해지는 確率 프리미엄(probability premium)보다 높아야 투용자의 대상이 될 수 있는 것이다.

즉, 금융기관은 사업의 성공가능성이 확실하지 않는 모험적 사업을 대상으로 할 때, 투용자자금의 회수가 불확실하므로 투용자 결정시 期待收益과 함께 成功確率이 가장 중요한 요소 중 하나가 된다. 사업의 성공확률을 고려한 冒險的 投資 및 融資 결정을 다음과 같은 단순모델을 설정하여 분석해 볼 수 있다.

만약 어느 技術開發 投融資 사업( $Z$ )이 성공확률이  $P$ 이고 성공하면 금융기관의 입

장에서  $H$  만큼의 收益을 가져오나 실패한다면  $H$  만큼의 損失을 가져온다고 가정한다면 투자 또는 융자사업  $Z$ 에 대한 選擇의 문제는 다음 수식과 같이 쓸 수 있다.

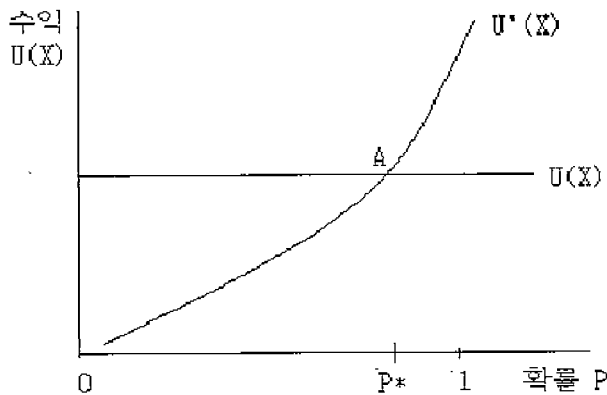
$$Z = \begin{matrix} H & : & p \text{ 일때} \\ -H & : & (1-p) \text{ 일때} \end{matrix} \quad \text{단, } 0 \leq p \leq 1 \quad (4)$$

따라서 모험도가 전혀 없는 사업에의 투융자로  $X$  만큼의 일정한 固定收益을 확보할 수 있는 어느 金融機關이 이러한 모험사업  $Z$ 를 택하게 될지 아닐 지에 대한 결정은 다음과 같은 選擇의 문제로 설명할 수 있다.

$$E\{U(X+Z)\} = \begin{matrix} U(X) & : & \text{택하지 않을 때} \\ p \cdot U(X+H) + (1-p) \cdot U(X-H) & : & \text{택할 때} \end{matrix} \quad (5)$$

즉, 금융기관의 決定問題는 (5)식에서 사업  $Z$ 를 택할 때와 택하지 않을 때의 기대수익의 크기에 따라 결정되며 이는 역시 성공확률  $P$ 에 의해 좌우된다. 이를 그림으로 나타내면 다음과 같다.<sup>4)</sup>

<그림 2> 성공확률과 투융자결정 모델



모험적 投融資 사업의 기대수익 곡선  $U'(X)$ 는 성공확률  $P$ 가 증가함에 따라 증가하

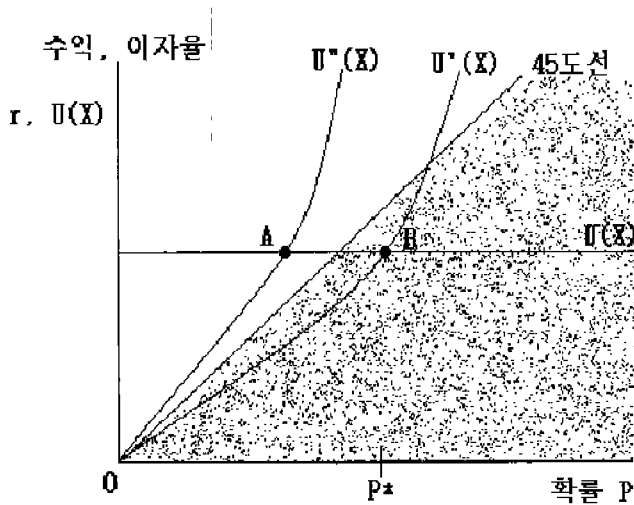
4) 모험사업에 대한 기대수익 곡선  $U(X)$ 가 오목(convex)한지, 볼록(concave)한지 정해지지 않으나 일반적으로 Risk averse의 경우를 상정하여 확률의 증가분보다 기대수익 증가분이 더 큰 것으로 가정한다.

며 A점에서 투자하지 않을 때의 현재수익  $U(X)$ 와 교차하게 된다. 따라서 A점을 기준으로 左側 즉, 성공확률  $P$ 가  $P^*$ 보다 작다면 사업 Z에 투자하지 않은 수익이 크며,  $P^*$ 보다 큰 성공확률에서는 사업 Z에 투자하는 것이 기대수익이 더 크게 나타난다.

그러나 위의 모델은 투자자금의 機會費用을 고려하지 않은 단순모델에 불과하고 그 機會費用 즉, 利率을 상기 모델에 代入하면 다른 결론을 가져온다.

이자율을 고려할 때, 금융기관의 입장에서는 투자자금의 收益率이 이자율 보다 낮다면 자금지원에의 인센티브가 전혀 없게 되는 것이다. 다시말하면 위의 그림에서 사업 Z의 投資分岐點이 되는 확률 프리미엄(Probability premium)  $P^*$ 가 시장이자율보다 낮다면 모험적 투융자는 이루어지지 않을 것이다.

<그림 3> 투융자자금의 機會費用과 投資決定



<그림 3>은 앞의 <그림 2>에 이자율과 확률 프리미엄과의 관계를 추가한 것이다. 상기의 그림에서  $U''(X)$ 의 기대수익은 A점에서  $U(X)$ 와 교차하게 되며 투융자의 分岐點이 되는 확률이 이자율  $r$ 보다 작아 투융자할 인센티브가 없으며, 단지 45도선 右側 즉, 짙게 표시된 부분에서만 冒險的 投融資가 성립하게 된다.

결론적으로 모험적 투자 및 융자사업에 대한 金融機關의 자금지원 決定은 그 대상 사업의 성공확률이 確率 프리미엄 보다 높아야 하며, 또한 그 확률 프리미엄은 市場 利率보다 높아야 한다는 것이다.

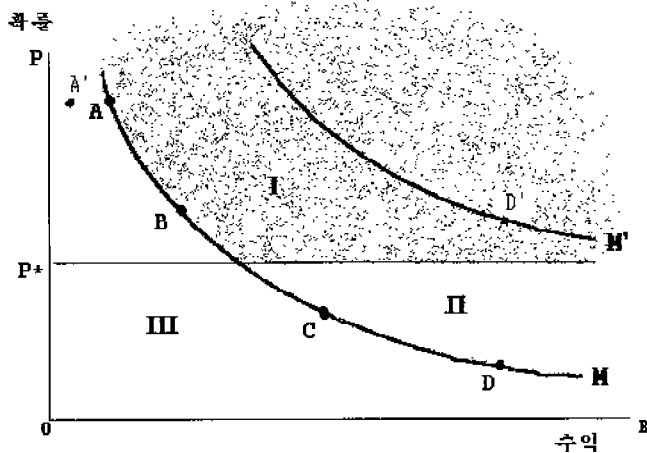
### 2.3 企業-金融機關의 종합모델

상기의 단순모델을 통한 분석을 종합해 볼 때, 기업의 技術開發 프로젝트가 금융기관의 지원대상이 되기 위해서는 期待收益과 아울러 당해 프로젝트의 成功確率이 어느 일정수준 즉, 확률 프리미엄(probability premium)을 상회하여야 함을 알 수 있다. 즉, 어느 프로젝트의 次期 기대수익이 아무리 높다고 할지라도 성공확률이 매우 낮아 전혀 달성하기 不可能하다고 객관적으로 판단될 경우 利潤極大化를 목적으로 하는 금융기관의 투융자 대상이 될 수는 없는 것이다.

따라서 다음 <그림 4>에서 볼 때, 金融機關에서 지원할 수 있는 프로젝트의 確率 프리미엄을  $p^*$ 라 하면, 직선  $p^*$ 를 상회하는 빗금친 I 영역의 프로젝트 즉, A 또는 B 등의 프로젝트만이 금융기관 투융자의 對象事業이 될 뿐이며, II 영역의 C, D 또는 III 영역은 당연히 除外될 수밖에 없다. 즉 금융기관은 모험사업의 成功確率과 期待收益이 일정수준 이상인 것만을 대상으로 할 수 밖에 없다는 것이다.

금융기관의 투융자 지원대상이 되는 I 영역의 프로젝트 중에서도 冒險度가 적은 A와 같은 사업은 融資, 모험도가 비교적 높은 B와 같은 사업은 벤처캐피탈에 의한 投資의 형태로 지원하는 것이 바람직하다. 그러나 II 영역은 위험도가 높지만 성공시 수익이 지대하므로 금융지원의 대상이 되나 利潤極大化를 목적으로 하는 금융기관이 담당할 수 없는 사업들로서 政府의 補助金에 의해 개발하게 하는 것이 바람직하다.

<그림 4> 企業-金融機關의 선택영역





한편,  $M$  곡선상의 각 프로젝트들은 그 開發段階가 진행될수록 점차 성공확률이 높아질 것이므로 개발에의 時間이 경과할수록  $M$  곡선은  $M'$  곡선으로, 右上向으로 이동하게 된다. 따라서 초기 금융기관의 대상사업에서 외면되어 정부 補助金으로 개발할 수 밖에 없었던  $C$ 나  $D$  등의 사업들도 이전 최소 성공확률  $p^*$ 를 上廻하여 금융기관의 投融資 대상이 된다.

### 3. 기술금융 역할분담의 내용

#### 3.1 役割分擔의 문제점

기술개발에 대한 금융자금 供給의 最適化를 위해 個別技術의 性格에 따른 역할분담을 분석해 보았으나 상기의 분석은 情態的 분석에 국한된 것이어서 實際的인 차원에서 해결해야 될 문제가 있다. 즉, 技術은 그 특성상 개발에의 성공확률과 기대수익을 초기에 확정 지을 수 없으며 개발단계를 거듭할수록 점차 현실화되어 변동하게 된다는 점이다.

위의 <그림 4>에서 설명한 바와 같이 예를 들어  $C$ ,  $D$ 와 같은 기술개발과제는 초기 개발단계에서는 금융기관의 지원대상이 될 수 없었지만 개발에의 시간이 경과할수록 期待收益과 成功可能性이 상승하여 애당초  $M$  곡선에서  $M'$  곡선으로 상향 이동하는 경우가 있을 것이며, 逆의 경우도 성립될 것이다. 즉, 초기에 어느 기술개발 프로젝트가  $D$ 의 배합점으로 어떠한 금융자금에도 접근할 수 없었으나 점차 개발단계가 진행될수록 期待收益은 그대로이나 成功確率이 높아져  $D'$  점으로 상향 이동하여 금융자금의 지원범위내에 진입할 수가 있는 것이다. 반면,  $A$  프로젝트는 개발단계가 진행됨에 따라 성공확률에는 변함이 없으나 期待收益이 과대 평가되어 더 이상의 개발단계가 지원될 수 없는 경우를 보여주고 있다.

이는 기술개발의 과정이 長期間에 걸쳐 이루어지기 때문에 생기는 현상으로, 動態的으로 하나의 기술개발 프로젝트는 시간이 경과함에 따라 그 성공확률과 기대수익도 변동하는 것임을 고려하여야 함을 알 수 있다. 즉, 성공확률과 기대수익은 또다시 時間의 函數라는 것이다.

이는 금융의 役割分擔 역시 기술개발의 진척상황에 따라 달라져야 할 것임을 시사하며, 그 代案으로는 기술개발 과정을 여러 段階로 구분하여 각 단계별 성공확률과 기대수익에 따른 금융역할의 분담이 바람직할 것이다. 따라서 종래와 같이 하나의 기술개발 프로젝트의 전 과정을 하나의 금융기관이 지원하는 방식이 아닌, 단계별 특성에 따른 다양한 금융지원 형태에 의해 지원하는 것이 자금의 最適化를 기할 뿐 아니라 企業이나 金融機關의 입장에서도 실현가능성이 높다. 이러한 기술개발의 동태성을 고려한 금융 역할분담의 내용을 다음과 같이 구상할 수 있다.

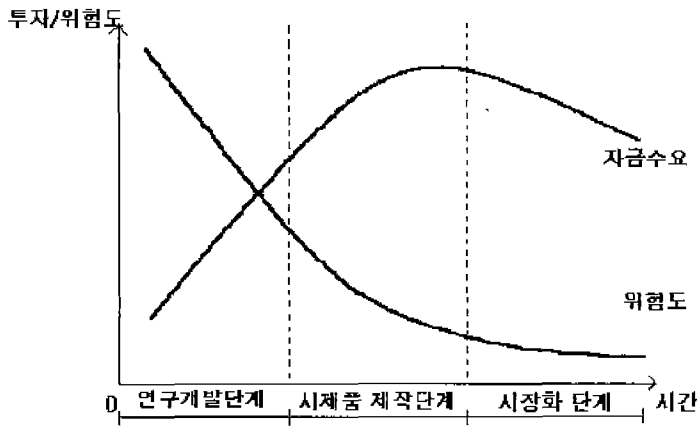
## 3.2 技術開發의 단계화와 役割分擔

### 3.2.1 段階別 특성과 역할분담

기술개발을 지원하는 금융이란 크게 投資, 融資, 그리고 補助金 등에 의한 지원으로 구분되고, 기술개발단계는 크게 “研究開發 段階”, “試製品製作 段階” 그리고 “企業化 段階”로 나눌 수 있으며, 각 단계와 金融支援 형태의 연계관계에서 분석해 볼 때, 단계별로 각기 다른 특성을 지니고 있다.

다음 그림에서 보듯, 기본적으로 대상사업의 不確實性和 기대수익의 정도에 따라 금융지원의 형태가 구분될 수 있다. 즉, 초기의 研究開發 段階에서는 첫째, 成果가 特許 등 知的財産權으로 연결되지 않는 한 성과물을 資本化 한다거나 擔保로 삼기가 어려우며 둘째, 成果物이 可視的으로 나타나지 않아 객관적으로 그 成敗度를 측정하기가 곤란한 특성을 지니고 있다. 연구개발단계에 소요되는 資金의 規模는 여타 단계와 비교할 때 크지는 않으나 기술개발의 첫 단계로서 자금지원의 여부가 곧 개발 착수여부를 결정하게 되는 매우 중요한 단계라 하겠다.

〈그림 5〉 기술개발 단계별 불확실성과 자금수요



試製品製作 段階는 前段階의 연구개발 결과를 실제 생산현장에 적용하여 시범적 제품을 제작하는 것으로 Pilot 플랜트의 건설 등 소요되는 자금의 규모가 가장 큰 단계이다. 그러나 이 단계에서는 불확실성이 크게 줄어들게 되고 결과물이 가시화 되어 금융자금에의 接近性이 어느 정도 보장되는 단계라 할 수 있다. 즉 시제품을 담보로 융자를 받을 수는 없겠지만 벤처캐피탈에 의한 투자를 기대할 수 있고, 특히 성공적일 경우 特許權의 출원 등 知的財産權 취득에 의한 추후 계속적인 개발자금을 확보할 수 있을 것이다.

마지막 企業化 段階에서는 대규모 설비투자가 소요되나 투자비용 및 기대수익에 대한 객관적 평가가 가능하다. 또한, 이 단계에서의 소요자금은 無形的 연구개발에 대한 투자가 아니라 생산설비 등 有形的 투자가 대부분이므로 이들을 담보로 융자지원이 가능할 수 있을 것이다.

따라서 技術開發 過程의 단계화와 金融機關이 역할분담의 논의를 종합적으로 정리해 볼 때, 기술개발사업중 국가적으로 필수적이나 불확실성이 매우 높아 금융기관의 자금을 접근할 수 없는 사업들은 補助金으로 지원되어야 하며,<sup>5)</sup> 개발의 결과물이 불

5) 기술개발의 불확실성이 높다는 사실만으로 정부에 의한 補助金 지원이 정당화되는 것은 아니며 당해 기술의 公共性, 外部效果 등의 또 다른 준거가 있으나 본 연구에서는 논의하지 않기로 한다. 본 단계에서의 보조금 지원은 WTO 규정상 경쟁전 기술의 개발, 또는 산업기술개발로 각각 총소요금액의 75%, 50%까지 허용되는 보조금이다.

투명한 사업들은 모험자본의 投資, 그리고 사업성을 객관적으로 측정할 수 있는 기업화 단계의 사업은 일반 금융기관에 의한 융자지원의 대상이 된다는 것이다.

즉, <그림 5>에서 보듯, 첫째 研究開發段階에서는 위험도가 클 뿐만 아니라 막대한 자금이 소요되어 금융시장의 가격기구에 맡겨 둘 수 없고 현행 국가연구개발사업 등을 통해 補助金으로 정부가 지원하여야 할 것이며, 둘째 연구개발이 성공적이어서 試製品을 제작하는 단계에서는 위험도가 어느 정도 줄어들고 사업성에 대한 판단도 가능해져 벤처캐피탈회사가 投資할 수 있으며, 셋째 시제품이 완료되고 생산화 및 市場化段階에 접어드는 단계에서는 위험도가 크게 줄어들어 은행의 融資가 가능해 진다는 것이다.

자금 지원방식으로 볼 때, 연구개발단계는 기초 및 원천기술에 가까우므로 그 외부효과를 고려하여 財政資金이나 장기간의 지원이 가능한 基金이 적합하며, 시제품제작 단계는 금융자금을 주로 하되 정부는 필요에 따라 투자에 따른 損失額을 재정자금으로 補填해 주는 것이 바람직하다. 또한 기업화 단계에서의 지원은 금융자금을 위주로 시장기능에 맡기며 정부는 재정자금으로 利差補填額을 지원하여 기술개발투자자의 의욕을 촉진시키며 시중은행에도 인센티브를 제공할 수 있겠다.

<표 1> 技術開發段階와 금융의 役割分擔

구 분	支援資金	支援方式	支援主體
研究開發段階	재정자금·기금	보조금	정부기관
試製品製作段階	재정·금융자금	투자	정부·민간
市場化段階	금융자금	융자	민간

일반적으로 기술개발사업의 期待價値가 클수록 성공에 대한 不確實性도 높으므로 이 둘의 관계를 상충(trade-off) 관계라 가정할 때, 불확실성이 높으나 기대가치가 클수록 補助金으로 지원하며, 불확실성이 낮은 반면 기대가치가 낮은 사업은 融資에 의해 지원되는 것이 합리적이다.

### 3.2.2 段階別 金融役割分擔의 效果 및 課題

이러한 단계별 分擔 금융제도에 의할 경우 현재 시행되고 있는 제도와 비교해서 다

음과 같은 효과를 기대할 수 있다.

첫째, 국가 R&D 관련 民間 및 公共資金 供給의 最適化를 달성할 수 있다. 앞서 이론적 분석에서 언급한 바와 같이, 기술개발단계를 구분함으로써 민간자금과 공공자금, 재정자금과 금융자금 등 資金源에 따른 지원의 범위가 명확해질 뿐 아니라, 지원의 주체와 지원방식이 더욱 합리성을 갖추어 자금배분의 最適을 기할 수 있다.

둘째, 기술금융관련 금융기관의 불확실성에의 負擔을 줄여 기술금융의 활성화를 기대할 수 있다. 즉, 금융지원의 대상기술을 여러 단계로 구분함으로써 금융지원 대상사업의 不確實性을 크게 줄일 수 있다. 기술개발의 각 단계별 성공률은 全過程의 성공률보다 낮을 것임에 틀림없기 때문이다.

셋째, 연구개발 결과의 實用化가 촉진될 것이다. 종래 연구개발 단계나 시제품제작 단계에서 성공을 거둔 과제도 추가적 자금지원이 용이하지 않을 경우 기업화되지 못하였으나 前段階에서 성공을 거둔 과제는 마지막 시장화 단계까지 자금지원이 보장되어 기술개발의 全過程에 대한 지원이 가능할 수 있다. 즉 기술성이 유망한 과제가 개발자금의 부족으로 충분한 개발과정을 거치지 못하거나 도중에 死藏되는 경우는 없을 것이다.

넷째, 벤처회사의 投資機能과 은행기관의 融資가 본격적으로 활성화될 수 있다. 투자의 경우 그 대상이 이미 研究開發段階를 성공적으로 완수한 과제들 만이므로 벤처회사의 입장에서는 투자수익성 분석이 훨씬 용이해지고 투자의 위험도도 줄일 수 있기 때문이다. 벤처회사는 연구개발단계에서의 세부자료를 투자분석의 기초자료로 활용할 수 있고 특허나 실용신안 등 지적재산권을 획득한 과제의 경우 技術性에 대한 전문적 평가는 고려하지 않아도 되며 市場性에 대한 평가부담만 안게 되는 것이다. 또한 融資를 전담하게 될 은행 역시 기업화단계에서 소요되는 생산설비 등 시설에 대한 용자이므로 종래 無形的 기술개발사업 보다 담보 확보의 측면에서 더욱 용이해 질 것이다. 따라서 현재의 제도보다 벤처회사의 본래 기능인 投資를 활성화시킬 수 있고, 은행의 담보조건에 의한 대출 애로요인도 크게 해소될 것으로 본다.

그러나, 단계별 금융역할 분담제도는 기술개발의 활성화 뿐 아니라 각 금융기관의 수익성을 보장하기 위해 다음과 같이 해결해야 할 問題點을 안고 있다.

먼저 각 단계별 전담 금융기관간의 업무연계 및 조정체제가 필요할 것이다. 전 단계에 걸쳐 각기 다른 資金과 機關이 연계되어 있으므로 자금지원이 원활하기 위해서는

기관간의 자료교류 등 업무연계 및 조정체제가 제도적으로 확립되어야 하겠다.

둘째, 이와 아울러 지원해야 할 대상 기술개발과제가 어느 단계에 해당하는지, 즉 어떤 자금으로 지원해야 하는가를 판단할 主體와, 각 단계간의 개발의 범위를 정해주는 전문적 주체가 필요할 것이다.

셋째, 하나의 과제에 관련된 기관간의 기술료 등 기술개발수익의 權利配分 체계가 새로이 정립되어야 한다. 국가연구개발사업의 기술료 징수와 벤처회사의 투자에 대한 대가는 시장화가 끝나 최초 수익이 발생하는 시점까지 猶豫되어야 할 것이다. 즉 공업기반기술개발사업의 경우 최종평가지 기술적 성공과제는 협약단계에서부터 기술료를 징수하고 있으나 최종평가 당시에는 수익이 실현되지 않았으므로 기술료 징수시점을 최초 수익 발생시점으로 조정하는 것이 기술료 산정에도 합리적일 것으로 사료된다.<sup>6)</sup> 한편 벤처회사의 경우에도 투자형태는 현행 條件附 融資 형태인 條件附 投資로 대부분 전환되어 시장화에 성공했을 경우 수익의 지분을 분배하게 되는 것이 바람직할 것이다.

넷째, 國家研究開發事業의 대상분야가 확대되어야 하겠다. 단계별 全擔 금융제도에 의할 경우 대부분 기술개발관련 投資 및 融資의 출발점이 보조금 즉, 국가연구개발사업이 될 것이나 현행 국가연구개발사업이 모든 기술개발 분야를 대상으로 하고 있지는 않다. 따라서 국가연구개발사업으로 연구개발단계를 거치지 않은 과제들은 투융자 자금에의 접근도가 상대적으로 차별화될 가능성이 있어 동등하게 고려될 수 있는 여건을 확보하거나, 국가연구개발사업의 對象 技術分野를 확대하여야 할 것이다.

#### 4. 결 론

民間企業의 자금수요에 대응하는 정부 및 금융기관의 자금공급의 방법은 보조금, 투자, 융자 등 다양한 형태로 이루어지며 일반적인 시설투자나 경상운영비 등은 金融市場의 自律的 메커니즘에 따라 자금의 需給이 조절되고 자금공급의 방법도 결정된

---

6) 1995년 개정된 특정연구개발처리규정에 의하면 技術料의 징수시점은 매출액 발생시점에서 순이익 발생시점으로 개선되었다. 그러나 공업기반기술개발사업은 1995년 그 요령이 개정되어 기술료 징수여부를 사후에 결정하던 것을 최종평가지 평가에 따라 징수를 개시하도록 되었다.

다.

그러나 기술개발사업은 성공에의 不確實性 등 技術의 특성으로 인해 전적으로 금융 시장에 맡겨 둘 경우 자금배분과 흐름 등 여러 면에서 비효율적이어서 기술의 특성에 따른 금융지원의 메커니즘을 별도로 구축하여야 한다. 일반적으로 기술에 대한 금융 지원을 설명할 때, 公共性이나 外部性이 큰 大型 또는 源泉·基盤 技術은 補助金으로 지원하고 여타 상업적 技術은 모험투자기관이나 은행이 장기·저리의 투융자로 지원하는 것이 바람직하다고 주장해 왔다. 그러나 이러한 주장은 그 이론적 근거에 대한 분석이 뒷받침되지 않았을 뿐 아니라 현실적으로 적용하기가 곤란한 측면이 적지 않다.

즉, 기술이란 상당부분 R&D 단계에서 출발하여 시제품 제작, 그리고 시장화 하는 과정을 겪게 되어 어떤 기술이 개발될 초기에는 源泉·基盤 技術의 성격이 강하나 개발이 진전될수록 점차 상업성을 띄지 않을 수 없다. 따라서 하나의 기술개발 프로젝트의 전 과정을 어느 하나의 금융기관이 전적으로 지원한다는 것은 비현실적일 뿐 아니라 비효율적이다.

따라서 본 연구에서는 개별기술의 특성 즉, 不確實性和 期待價値에 따른 보조금, 융자 및 투자의 役割分擔에의 이론적 根據를 제시하였으며, 아울러 이러한 역할분담을 실제적으로 적용하기 위해 개별기술의 개발단계를 구분하여 그 단계별 특성에 맞는 금융지원 형태를 분석하였다.

먼저 企業의 입장에서도 技術開發事業을 착수하기에는 투자자금의 수익률과 성공확률이 최소한 설비투자 등 여타 투자보다는 유리하여야 할 것이고, 이 중 冒險回避의 인 투자기관 및 은행이 지원할 수 있는 기술은 그 범위가 더욱 한정되어 있음을 볼 수 있다. 이윤극대화를 추구하는 金融機關이 기술개발 프로젝트를 지원하기 위해서는 기업의 투자조건에 덧붙여 성공확률이 確率 프리미엄(probability premium)보다 높아야 하고 이 확률 프리미엄은 또한 市場利率을 상회하여야 함을 알 수 있다. 따라서 금융기관의 투융자 지원 대상이 될 수 없는 기술개발 프로젝트 중 不確實性이 높으나 公共性, 外部性 등 期待價値가 큰 프로젝트는 정부에 의한 補助金의 대상이 되는 것이다.

이러한 금융역할의 분담은 기술의 不確實性和 期待價値만을 변수로 분석한 결과이지만 실제 적용되었을 경우 기술개발자금의 최적배분에 크게 기여할 것으로 기대된

다. 기대가치가 매우 크나 성공가능성이 희박한 과제를 은행기관이 담당하게 한다거나, 성공가능성과 시장성이 확실한 기술을 보조금으로 지원하게 되는 자금의 비효율성은 방지할 수 있기 때문이다.



## 참 고 문 헌

1. 김선근, 『기술금융의 제도적 확립과 발전방안』, 한국과학기술연구원 정책·기획본부, 1992, 12.
2. -----, “기술개발의 불확실성과 담보문제 해결을 위한 새로운 금융지원제도에 관한 연구,” 기술경영경제학회 제 10회 동계학술대회 발표논문, 1996.
3. 김세원, 김갑용外, 『OECD가입과 금융시장개방』, 비봉출판사, 1995.
4. 남상우, 김동원 『금리자유화의 과제와 정책방향』, 한국산업은행, 1991, 8
5. 문우식, 『중소기업의 대출시장접근 확대방안』, 한국개발연구원, 정책보고서 94-13, 1993.
6. 송종국, 김선근, 이희열, 『신국제무역질서와 기술개발지원제도』, 과학기술정책관리연구소, 1995.
7. 이동엽, 노정휘, 『기술력평가에 의한 대출제도(안)시행방안연구』, 과학기술정책관리연구소, 1996.
8. 이원영, 『기술개발지원 정책금융의 문제점과 정책과제』, 정책자료 96-11, 과학기술정책관리연구소, 1996.
9. 최범수, 이형주, 『국제화시대의 금융제도』, 연구보고서 95-04, 한국개발연구원, 1995
10. 산업기술진흥협회, 『산업기술백서』, 1995, pp177-178.
11. 중소기업은행, 『중소기업에 대한 신용대출 현황과 이의 확대에 따른 문제점 및 향후 대책』, 중소기업 신용대출에 관한 정책간담회 자료, 1995. 12.20.
12. 한국금융연구원, “금융개방과 정책대응”, 1994.6.
13. 한국은행, 『우리나라의 금융제도』, 1993.
14. 한국조세연구원, 『개방화·국제화에 따른 재정·금융정책 방향』, 1994.
15. 한국조세연구원, 『광복후 50년간의 조세 및 금융정책의 발전과 정책방향』, 1995.9.
16. Laffont, Jean-Jacques, *The Economics of Uncertainty and Information*, The MIT Press, 1989.
17. Teubal M., *Innovation Performance, Learning and Government Policy: Selected Essays*, Wisconsin: The University of Wisconsin Press, 1987.
18. OECD, *National Systems for Financing Innovation*, 1995