

Effective R&D investment strategy using real options

ETRI Internet economy team
Jaekyung Choi, Wonsoon Hong

R&D is the core competence of an enterprise. Furthermore, R&D requires huge capital investment and has very risky characteristics. Therefore, to be successful in R&D process, several approaches of engineering economics are used prior to decision-making. Until now, typical approaches of engineering economics such as NPV(Net present value) or DCF(Discounted cash flow) have been used. But, they cannot properly capture managerial flexibility to adapt and revise later decisions in response to unexpected market development. In a constantly changing and always uncertain marketplace, managerial operating flexibility and strategic adaptability have become vital in order to successfully capitalize on favorable future investment opportunities and limit losses from adverse market development. For the alternatives of conventional static decision-making approaches, new concept of using real options is introduced. Real option theory is based on financial option's characteristics and checks every revision interval whether situation have changed favorable to decision maker or not. In advantageous situation, the decision maker has only to go on. In contrast, with unfavorable situation, he abandons the investment immediately. In this aspect, real option model is more suitable in very uncertain and dynamic business environment in that it can provide the opportunity to cope with flexibility. This paper suggests efficient and effective R&D investment strategy by using real options model. In addition, this paper compares financial options and real options.

I. 서론

급속하게 이루어지는 신기술 개발, 세계시장의 단일화, 인터넷 및 정보통신 기술의 급속한 발전 등 현재의 경영 환경은 과거와는 비교가 되지 않을 정도로 변화가 심해지고 불확실성이 급격하게 증대되었다. 기업들의 경영 여건은 갈수록 경쟁이 치열해지고 시장의 판도도 한 치 앞을 내다볼 수 없을 정도로 혼미한 상황이다. 이러한 불확실성과 위험성으로 대표되는 경영 환경에서 경쟁력을 확보할 수 있는 관건은 핵심 역량의 확보라 할 수 있으며, 그 중에서도 핵심은 바로 R&D를 통한 경쟁력 있는 신제품의 지속적인 출시라 할 수 있을 것이다. R&D 분야는 이러한 중요함에도 불구하고 주지하다시피 워낙 규모가 크고 장기간에 걸친 것이 일반적이기 때문에 위험 부담이 큰 것이 사실이다.

이런 중요성과 위험성 때문에 R&D 투자에 앞서 면밀한 경제성 분석이 이루어지게 되는데 현재까지는 전통적인 경제성 분석 방법인 순현재가치법(NPV)이나 현금흐름할인법(DCF), 내부수익률법(IRR) 등이 활용되어 왔다. 그런데, 이들 방법의 경우 현재 획득 가능하거나 또는 추정할 수 있는 데이터를 이용해서 의사 결정을 내리며 한 번 결정을 한 이후에는 주변 경영 여건의 변화에도 불구하고 계속해서 그 결정을 유지한다는 맹점을 지니고 있다. 즉, 이는 수시로 변화하는 사업 환경을 지속적으로 반영하는 동태적 입장에서의 의사 결정이 아닌 주어진 데이터만을 활용해 현 시점에서 내려진 수동적인 의사 결정으로서의 한계를 지닐 수 밖에 없다.

최근 들어 이에 대한 대안으로 실물 옵션을 활용한 경제성 분석 방법이 소개되고 있다. 실물 옵션을 활용한 경제성 분석 방법은 옵션의 특성에 기인한, 즉 매 시점마다의 주변 여건의 변화가 자신에게 유리한 방향으로 전개되었을 경우에는 계속해서 투자를 진행해 가지만 그렇지 않았을 경우에는 즉시 중단 또는 변경할 수 있다는 측면에서, 앞서 언급한 수시로 변화하는 사업 환경을 지속적으로 반영하는 동태적 입장에서의 유연한 의사 결정을 지원할 수 있다는 면이 현재와 같은 예측 불가능한 사업 환경의 변화에 대처할 수 있는 좋은 기회를 제공해 준다고 할 수 있겠다.

이에 본 논문에서는 실물 옵션 이론을 활용하여 사업 전개 과정에서 불확실성과 위험성이 상대적으로 큰 R&D 투자에 대해 효과적이고 효율적인 의사 결정을 내리는 방안을 제시하고자 한다. 또한, 파생금융상품 쪽에서 활용되고

있는 옵션과 R&D 투자 의사 결정에 활용되는 옵션과의 비교를 통해 파생금융 상품 쪽에서 활용되고 있는 옵션의 가격 결정 구조 및 의사 결정 지원 기능을 실물 옵션의 경우에도 활용할 수 있는 방안에 대해서도 고찰해 본다.

II. 실물 옵션 이론에 대한 소개

2.1 옵션의 개념

옵션이란 미리 정해진 가격으로 일정한 기간 동안에 특정 증권을 사거나 팔 수 있는 권리가 부여된 증권을 말한다. 여기서 미리 정해진 가격을 행사가격(strike price)이라고 하고 거래할 수 있는 특정 증권을 기초 증권(underlying security, underlying asset)이라 한다. 행사가격으로 정해진 주식, 즉 기초증권을 살 수 있는 권리가 부여된 것을 콜옵션(call option)이라 하고 반대로 팔 수 있는 권리를 풋옵션(put option)이라 한다. 옵션은 거래해야 할 의무가 아니라 권리이기 때문에 옵션 소유자는 언제나 그 권리를 포기할 수 있으며 옵션 판매자는 옵션 소유자가 권리를 행사하고자 할 때 그에 응해야 하는 의무만을 지닌다.

콜옵션의 경우를 예를 들면, 콜옵션은 정해진 행사가격으로 주식을 살 수 있는 권리이므로 만기에 주식의 가격이 높을수록 옵션 소유자에게 유리하게 된다. 왜냐하면, 만기에 주식의 가격이 행사가격보다 높을 경우에 옵션 소유자는 시장에서 거래되는 주식을 시장에서 거래되는 가격 대신 미리 정해진 싼 행사가격으로 살 수 있기 때문이다. 반대로 행사가격에 비하여 시장 가격이 낮을 경우 옵션 소유자는 권리를 행사하지 않게 되며 옵션의 가치는 전혀 없게 된다. 왜냐하면, 주식을 행사가격으로 사는 것 보다 시장에서 더 싼 값으로 살 수 있으므로 옵션을 행사하는 것이 오히려 콜옵션 소유자에게 불리해지기 때문이다. 일반적으로 만기까지의 주식 가격의 변동폭이 클수록, 즉 불확실성이 높을수록 옵션의 가치는 커지게 된다. 또한, 행사 가격이 낮을수록, 이자율이 높을수록 옵션의 가치는 커지게 된다. <표2-1>은 옵션의 가치에 영향을 미치는 요인과 그 관계를 표시한 것이다.

<표2-1> 옵션의 가치에 영향을 미치는 요인

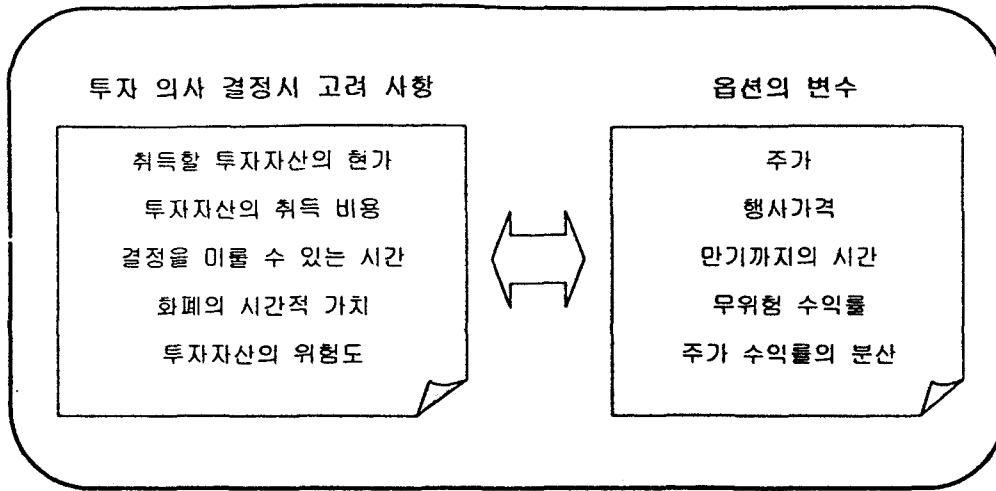
구분	콜옵션	풋옵션
기초 자산의 가치	↑	↓
행사가격	↓	↑
주가의 변동성	↑	↓
이자율	↑	↓
행사일까지의 기간	↑	↓

2.2 실물 옵션의 개념

그렇다면, 실물 옵션은 금융상품 옵션과 비교해 어떻게 다른가? 현실 세계에서 금융 상품에서 다루어지는 옵션의 개념을 대규모 시설 투자나 천연 자원의 채굴 등의 프로젝트의 투자 의사 결정시에 활용할 수 있는데 이를 실물 옵션이라고 부른다.

기업이 투자를 고려하고 있는 특정 프로젝트에 대해 실물 옵션의 개념을 적용하기 위해서 금융 상품에서 다루어지고 있는 옵션의 개념을 적용해 보면 다음과 같다. 특정 프로젝트에 대한 투자는 옵션의 기초 자산에 대한 권리를 행사하는 것과 개념적으로 같으며, 이 투자안을 실행하기로 결정되었을 때 지출되는 금액은 옵션의 행사 가격과, 그리고 투자안으로부터 얻을 수 있는 현금 흐름은 기초 자산의 가치에 대응된다. 또한, 기업이 그 권리를 잃지 않으면서 투자할 수 있는 최대의 기간은 옵션의 행사 기간에 해당되며, 투자안이 가져오게 될 현금 흐름의 미래 가치에 대한 불확실성, 즉 투자안의 위험성은 옵션에서 기초 자산의 변동성과 같은 맥락에서 이해될 수 있다.

이와 같이, 금융 상품으로서의 옵션과 특정 투자안으로서의 실물 옵션은 기업이 무엇인가를 취득해야만 하는 의무가 아닌 취득할 수 있는 권리를 지니고 있다는 점 뿐 만 아니라 미래의 상황 변화에 따라 최초의 투자 의사 결정을 수정할 수 있는 기회를 갖고 있다는 사실에서도 공통점을 찾아 볼 수 있다. 따라서, 실물 옵션 접근법을 활용한 투자안의 가치 평가에서도 금융 상품의 옵션 가격 결정 구조를 그대로 적용할 수 있으며 이는 실제 투자안의 가치 평가나 의사 결정에 있어서 좋은 지침을 제공해 줄 수 있다. [그림2-1]은 금융 상품으로서의 옵션과 특정 투자안으로서의 실물 옵션의 대응 관계를 나타낸다.



[그림2-1] 금융 상품으로서의 옵션과 특정 투자안으로서의 실물 옵션의 대응 관계

투자에 대한 옵션의 개념을 도입함으로써 얻을 수 있는 이익으로는 크게 두 가지로 나누어 생각해 볼 수 있다. 이는 금융옵션에서는 시간가치(Time value)라 불리는 것으로 다음과 같다. 참고로 시간가치라는 것은 쉽게 말해 자신이 보유하고 있는 옵션의 본질가치가 현재보다 자신에게 더 유리한 방향으로 변화할 가능성이라고 생각하면 된다.

우선, 투자의 의사 결정 시기가 늦춰지게 될 경우 기업의 입장에서는 현금의 유출이 그만큼 늦춰지게 되고, 이에 대한 화폐의 시간적 가치 만큼의 이익(즉, 이자)이 생기기 때문에 나머지 다른 조건들이 동일하다면 기업은 되도록 지출을 늦추려 할 것이다.

두번째 이점으로는, 기다리는 동안 주변 상황이 바뀔 수도 있다는 점이다. 즉, 불확실성이 어느 정도 해소된 이후에 투자를 이행함으로써 위험 부담을 줄일 수 있다는 것이다. 구체적으로 설명하면 취득하려고 하는 자산의 가치가 변할 수도 있으며, 사업에 의한 생산물의 가격 상승으로 인한 투자에 따른 기대이익의 증가 등이 가능하다는 것이다. 생산물의 가격이 상승하는 경우에는 아무것도 잃을 것이 없다. 투자를 통해서 생산해 내기만 하면 그만이다. 즉, 옵션의 권리를 행사하면 된다. 생산물의 가격이 하락하는 경우에는 그 생산물의 생산을 포기할 수도 있다. 이런 경우에도 역시 아무런 문제가 없다. 오히려 더 유리한 상황이 될 수도 있다. 왜냐하면 투자를 연기함으로써 성과가 좋지 않은 시설 투자에 자금을 투여하는, 과오를 피할 수 있기 때문이다. 결국 기업은 중

은 기회는 활용하고 전망이 좋지 못한 기회로부터는 기업을 보호할 수 있는 선택권, 즉 옵션을 보유하고 있는 것이다.

크게 이러한 두 가지 이점 때문에 투자 의사 결정을 미룰 수 있다는 것이 옵션 개념을 활용한 투자 의사 결정의 장점이라고 할 수 있다. 순현재가치법에서는 투자결정이 연기될 수 없다는 가정을 하기 때문에 투자 연기 가능성에 대한 추가적인 고려가 되지 않는다. 이에 비해, 실물 옵션 접근법에서는 투자 연기의 가능성을 전제로 하고, 금융 옵션의 가격 결정 구조를 이용, 연기 가능성에 대한 가치를 계산할 수 있는 방법도 제시하고 있다. 따라서, 투자안을 평가할 때 두 가지 추가적인 가치, 즉 투자가 늦춰지게 되어 발생하는 화폐의 시간적 가치 만큼의 이익과 기다리는 동안의 상황 변화에 따른 이익을 고려하여 투자 가치를 평가해야 한다.

2.3 실물 옵션의 종류

실제 프로젝트에 있어서 고려 가능한 실물 옵션 중 주로 다루어지는 옵션에는 다음과 같은 것들이 있다.

우선, 가장 쉽게 생각해볼 수 있는 옵션으로는 투자 결정을 미룰 수 있는 옵션(Option to defer)이 있다. 투자의 시기를 미룰 수 있으므로 주변 상황의 전개에 따라 추후에 의사 결정을 할 수 있게 됨으로써 다양한 경제적 이익을 기대할 수 있다. 이는 주로 천연자원의 개발이나 부동산 개발 등의 초기에 대규모 자본이 투입되어야 하는 프로젝트에서 많이 나타나는 형태이다.

다음으로 생각해 볼 수 있는 것이 투자 규모를 확대 또는 축소할 수 있는 옵션(Option to expand/contract)이다. 이는 주로 투자가 확정된 단계에서 기존의 투자에 의한 산출물의 가격이 급등 혹은 급락함에 따라 투자된 자산의 효율적인 활용을 위해 산출물의 증산 또는 감축이 요구되는 경우에 활용 가능하다.

그리고, 사업에서 철수할 수 있는 옵션(Option to abandon)이 있다. 주로 항공이나 철도의 같은 자본 집약적인 산업에서 나타나며, 시장 상황이 예상에 훨씬 미치지 못하는 경우 막대한 자본의 추가적인 투자보다는 이미 투자된 자본의 부분적인 회수를 통해 사업에서 철수하는 편이 유리하게 작용하는 경우에 해당한다.

이 밖에도 사업 내용을 변경할 수 있는 옵션(Option to switch use), 기업

성장 옵션(Corporate growth options) 등이 있다. <표2-2>는 일반적인 실물 옵션의 종류 및 대표적인 유형을 나타낸다.

<표2-2> 일반적인 실물 옵션의 종류

실물 옵션의 종류	실물 투자 프로젝트의 예
<i>Option to defer</i>	천연자원의 채굴·채취, 부동산 개발의 초기 투자
<i>Option to expand</i>	이미 진행중인 투자에 대한 자본의 추가 투입
<i>Option to contract</i>	이미 진행중인 투자에 대한 생산 규모의 축소
<i>Option to abandon</i>	항공이나 철도와 같은 자본 집약적인 산업
<i>Option to shut down and restart</i>	천연자원의 채굴·채취, 패션 등의 계절적 특성을 가진 상품에 대한 투자
<i>Corporate growth option</i>	첨단 분야의 R&D 투자(전자, 제약, 바이오 등)

이런 실물 옵션들의 경우, 금융옵션 모델을 활용해서 대부분 선형식 정도의 간단한 수식으로 모델링이 가능하며, 이와 같은 실물 프로젝트의 투자 결정에 있어서 옵션 모델 활용을 통해 문제의 분석 및 수치 계산, 시나리오 분석을 통해 의사 결정이 보다 용이해질 수 있다는 장점이 있다.

2.4 Case study : 유전개발투자의 사례

천연자원의 개발 결정은 실물 옵션 접근법의 개념이 적용될 수 있는 대표적인 예시라 할 수 있다. 그 중에서도 유전 개발의 경우, 유전을 사들이는 회사는 시장 여건에 따라 지금 유전을 개발할 수도 있고 미래의 적당한 시점에 개발할 수도 있는 자산을 매입하는 것이므로, 개발시점을 임의로 결정할 수 있는 옵션을 매입하는 것으로 이해할 수 있다. 이는 그 회사가 원유가격이 높을 때는 생산을 늘리고 원유가격이 낮아지면 생산을 줄이거나 중단하는 결정을 내릴 수 있다는 측면에서 그렇게 이해될 수 있다. 따라서, 이러한 경우에 순현재가치법(NPV)을 활용해서 옵션의 가치를 무시하고 단순히 현재시점의 원유매장량에 대한 시장가격만으로 투자기회를 평가한다면 자산을 심각하게 과소 또는 과대 평가할 가능성이 있는 것이다.

유전개발의 경우, 각 산유국의 정부는 해상유전광구의 채굴권을 경매에 불

이고, 석유 회사들은 이러한 경매에 참여하기 위해 유전의 경제성에 대한 평가 작업에 착수한다. 이러한 평가작업은 보통 수억 달러에 이르는 상당한 액수가 왔다갔다하는 대규모 사업에 대한 평가이므로, 앞서 설명한 유전개발의 옵션가치를 적절히 평가하지 않는다면 유전가치보다 더 많이 지불하거나 경쟁사들에게 유전개발권을 빼앗기는 막대한 손해를 초래하게 된다.

만일 한 석유회사의 경영자가 단순한 순현재가치 계산법으로 미개발된 원유 유전의 가치를 측정하려 한다고 가정해 보자. 그는 아마도 현재 원유의 가격, 향후 유가 변동성 및 유전 개발 비용 등에 의거하여 언제 유전을 개발하면 유리한지, 그리고 본격 생산 이후의 예상 현금 흐름 등이 얼마가 되겠는지를 추정한 후 이를 현재 가치로 산출하여 유전의 가치를 산출하려 할 것이다. 이때 향후 유가 움직임에 대한 불확실성이 상존하는 관계로, 향후 유가 움직임이 불안할수록 높은 할인율을 적용하게 되고, 할인율이 더 높아질수록 유전가치는 더욱 낮게 평가될 것이다.

그러나, 회사측 입장에서는 유가가 낮을 경우 유전개발을 늦출 수 있는 유연성(flexibility)을 활용해서 좀 더 유리한 방향으로 의사 결정을 이끌어낼 수 있으며, 옵션가치를 고려한다면, 오히려 미래에 대한 불확실성이 증대할수록 옵션가치가 상승한다는 사실을 감안할 때 미래의 유가 움직임이 불안할수록 유전의 가치는 증대된다고 평가할 수 있다.

이처럼 미개발된 유전을 하나의 옵션으로 이해함으로써 우리는 그 가치를 보다 자세하고 엄밀하게 평가할 수 있고 또한 언제 유전을 개발하는 것이 최적인가 하는 시기성(timeliness)의 문제도 해결할 수 있다. 즉, 유전 개발을 옵션의 행사로 이해한다면 유전 개발 비용을 옵션의 행사가격으로 볼 수 있고 유가 움직임은 주가의 변동성으로 볼 수 있다. 따라서, 유가의 움직임이 예측 불가능하고 불안할수록 개발할 유전의 옵션 가치는 커지게 되므로 석유회사의 입장에서는 유전 개발을 가능한 한 늦추는 것이 좋다는 결론을 내릴 수 있는 것이다.

Ⅲ. 실물 옵션을 활용한 R&D 투자 전략 제시

3.1 전통적 투자 결정 방법과 실물옵션법의 비교

전통적으로 경영자들은 의사 결정에 있어서 상황이 바뀌면 투자 결정을 철

회할 수 있어야 하며, 만약 철회할 수 없는 투자라면 지금 투자를 하거나 또는 영원히 손을 떼야 하는 것으로 인식해 왔다. 그러나, 기업의 투자 기회를 옵션으로 생각한다면 이러한 인식은 바뀌게 된다. 단순히 투자를 철회 가능하다거나 또는 연기할 수 없다고 가정하는 것 보다 기업들이 투자할 수 있는 기회를 가지고 있다는 사실에 주목하여 어떻게 하면 그러한 기회를 전략적으로 활용할 수 있는가를 생각한다면 그 기회는 옵션과 같은 맥락으로 이해할 수 있다.

즉, 회사는 프로젝트로 인한 미래의 예상 수익을 기대할 수 있는 '사업화 기회'라는 자산을 자신이 선택하는 시점에 살 수 있는 권리를 가지고 있다는 것이다. 한 회사가 철회 가능한 투자를 한다는 것은 콜옵션을 행사하는 것으로 이해할 수 있으며, 투자 기회를 어떻게 활용하느냐 하는 문제는 옵션을 어떻게 언제 어떻게 최적으로 행사할 것인가 하는 관점으로 좁혀서 생각할 수 있다.

3.2 실물 옵션 기법이 유용한 이유

금융옵션의 경우와 같이, 기업이 프로젝트에 대한 투자 시기를 결정하는 옵션은 투자에 따른 취득 자산의 미래 가치를 알 수 없다는 점, 즉 불확실성과 위험성이 상존한다는 점에서 매우 중요한 의미를 가진다. 즉, 투자에 의해 생산하게 될 생산물의 시장 가격이 올라가면 투자하기로 결정하여 투자에 따른 이윤을 누리면 되고, 생산물의 시장 가격이 내려가면 투자하지 않기로 결정하여 투자 기회를 획득하기 위해 소요된 비용, 즉 탐색 비용만 부담하는 것으로 사업에서 손을 떼면 되고 투자를 고려했던 자본은 다른 사업 기회를 찾아 보고 그 때 다시 사용하면 되기 때문이다. 따라서, 회사측 입장에서는 투자를 하지 않는 것이 좋을 경우가 존재하는 한 투자 결정을 연기하여 옵션을 보유하는 것은 가치 있게 된다.

연구개발이나 여타 탐색적인 소규모 투자의 경우, 이러한 투자의 목적은 기술의 개발 가능성이나 생산에 따르는 제반 비용과 예상되는 문제점, 시장의 잠재적 규모 등에 대한 사전적 정보 취득에 있다. 경영자는 이러한 정보를 바탕으로 투자를 통해 본격적인 생산 활동으로 계속 추진해 갈 것인지를 결정하게 된다. 따라서, 이러한 연구개발이나 여타 탐색적인 투자는 회사로 하여금 미래 추가적인 투자가 가능한 옵션(옵션의 옵션)을 창조한다고 볼 수 있다. 이러한 옵션의 가치를 고려한다면 단순한 현재 가치의 계산으로는 받아들여지지 않

는 투자안도 채택이 가능해지는 경우가 발생하게 된다.

3.3 실물옵션 접근법의 전략적 활용 방안

이번 장에서는 실물옵션 접근법과 기존의 투자 의사 결정 방법과의 차이를 간단한 계산 사례를 통해 알아보고 실물옵션 접근법의 전략적 활용 방안에 대해서 고찰해 보기로 한다. 다음 예제는 Terrence W. Faulkner의 “Applying Options Thinking to R&D valuation”에서 소개된 것을 인용한 것이다.

다음과 같은 R&D 프로젝트를 가정해 보자. R&D의 성공 여부에 따라 향후 사업화 의사 결정 등의 제반 과정에 의해 재무적 성과가 달라지는 프로젝트가 있다고 하자. 최초에 이 프로젝트를 시작하기 위해서는 6억의 투자 금액이 소요되는데, 프로젝트의 성공 여부는 1년이 지난 후에 가서야 알 수 있다고 한다. R&D 부서의 예측에 따르면 현재 시점에서 R&D 프로젝트가 성공할 가능성은 30%, 보통일 가능성은 60%, 실패할 가능성은 10%로 파악되었다. 프로젝트가 끝난 후에는 사업화를 위해서 추가로 15억이 소요된다. 사업화를 통해 양산이 끝나면 제품이 출시되는데, 영업 부서를 통해 얻은 정보로는 제품 판매로 가능한 수익의 범위가 <표3-1>과 같다고 한다.

<표 3-1> R&D 프로젝트의 시나리오와 예상 손익

R&D 결과		사업화시 예상되는 결과		
			확률	예상 손익
성공할 확률	30%	낙관적	80%	60억
		비관적	20%	15억
보통일 확률	60%	낙관적	30%	20억
		비관적	70%	10억
실패할 확률	10%	낙관적	10%	-15억
		비관적	90%	-60억

현금 흐름에 대한 할인율을 12%로 가정할 때 <표3-1>은 R&D 투자 의 결정을 위한 4가지의 서로 다른 접근법을 보여 주고 있는데, 방법 1~3은 현금 흐름의 할인에 의해 순현재가치를 산출하는 전통적 프로젝트 선정 평가법에 의

한 프로젝트의 가치 평가 내역이고 방법 4는 실물옵션 접근에 의한 평가법이다.

방법 1의 경우는 가장 가능성 높은 시나리오만을 고려 대상으로 투자의 타당성을 고려하는 경우이다. 즉, R&D 프로젝트 및 시장의 불확실성이 모두 고려되지 않는 방식이다. R&D의 성공 확률 중 가장 가능성이 높은 보통의 성과를 나타내는 경우에 계속된 사업화 투자를 실행에 옮겼을 때 사업화시 예상되는 결과에 대해 불확실성을 고려하지 않고 가장 확률이 높은, 비관적인 경우에 해당하는 10억의 수익을 얻게 되었을 때의 순현재가치를 계산해서 투자 여부를 결정하는 것이다. 이와 같이 계산할 때 R&D 프로젝트의 순현재가치는 -11.4억이 된다.

방법 2의 경우는 기업 실무에서 일반적으로 가장 많이 이용되는 방법으로서, 시장을 둘러싼 사업 성과의 불확실성만을 투자의사결정에 고려하고, R&D의 성과는 가장 가능성 높은 상황만을 상정하게 된다. 이와 같이 계산된 R&D 프로젝트의 순현재가치는 -9억이다.

방법 3의 경우는 R&D 프로젝트 및 시장의 불확실성이 모두 고려되는 방식으로서, R&D의 성공 여부와 사업화 결과 발생하는 사업 성과에 대한 확률을 가중치로 삼아 기대치를 계산하면 -5.4억이 순현재가치로 산출된다. 이 방법은 일단 프로젝트를 수행하기로 결정이 되면, R&D 결과에 상관 없이 사업화까지 추진해서 제품 생산 및 출시까지 이루어지는 것을 가정하여 경제성을 분석하는 방법이다.

방법 4의 경우는 의사 결정권자가 미래의 의사결정에서 유연성을 가질 수 있다는 사실을 분명히 고려하게 된다. 즉, R&D 프로젝트의 성공 여부에 따라, 사업화 투자를 진행할 수도 있고 중도에서 포기할 수도 있다는 사실을 R&D 투자를 결정하기 전 프로젝트 선정 평가시 고려하는 것이다. 이 예제에서는 R&D 프로젝트가 성공할 경우에만 사업화를 위한 추가 투자가 이루어지고, R&D 프로젝트의 결과가 보통이나 실패한 것으로 드러난 경우에는 사업화 투자를 포기하는 것으로 가정한다. 즉, (+)의 기대치는 상대적으로 발생 가능성이 낮은 R&D프로젝트의 성공시에만 나타나므로, 이 경우에만 추가 투자를 하는 것으로 한다. 앞의 방법 1~3의 기존 경제성 분석 방법들이 (-)의 순현재가치를 보이고 있는 것과는 달리, 이와 같은 방식으로 계산된 프로젝트의 순현재가치는 2.2억으로 나타나 R&D 프로젝트에 대한 투자를 하는 것으로 결론을 내

리게 된다.

물론, 여기서 다루고 있는 사례는 매우 단순화된 것으로 실제 R&D 프로젝트는 훨씬 더 복잡하고 훨씬 더 큰 불확실성을 내포하고 있으며 또한 좋지 않은 결과를 얻었을 때 도중에 프로젝트나 사업화를 포기할 수 있다는 점에서 위험을 감소시킬 수 있는 많은 기회를 가지고 있다. 실물옵션 접근법은 초기 투자를 통해 미래의 사업 기회를 탐색하고 좋은 사업 기회의 확보를 통한 탁월한 사업 성과 달성을 위한 발판을 마련할 수 있다는 점에서 기업의 미래 가치를 나타낼 수 있는 척도가 될 수 있다. 즉, 프로젝트의 시작 후 시장이 높은 성장률과 잠재적 가치를 지니고 있다는 사실이 판명된다면 초기 R&D 투자는 추가적인 제품 생산 및 출시라는 옵션을 실행할 수 있는 좋은 사업 기회를 기업에게 제공할 수 있는 것으로 볼 수 있다.

위의 예제에서도 볼 수 있듯이 실물옵션 접근법의 가장 큰 장점은 불확실성이 어느 정도 해소될 때까지 잠시 의사 결정을 미룰 수 있다는 것이다. 예를 들어 R&D 프로젝트의 진행 도중 시장 상황이 나빠질 경우 프로젝트에서 손을 뗄 수도 있고, 제품의 개발 이후에 광고 신전 등에 많은 비용 부담과 위험성이 큰 경우에는 경쟁 업체의 제품 출시를 기다렸다가 시장이 어느 정도 성숙된 이후에 제품을 출시하는 전략을 구사할 수도 있다.

또한, 실물옵션 접근법을 활용할 경우 불확실성에 대한 새로운 인식을 통해 불확실성을 역으로 이용할 수도 있다. 다시 말해, 불확실성이 크다는 것은 그만큼 프로젝트의 진행 도중 상황이 다양한 상황 변화가 가능하다는 것을 의미하기 때문에 유연한 사고만 갖추고 있다면 좋은 사업 기회를 포착할 수 있다

IV. 결론

사회가 복잡 다단해질수록, 불확실성이 증대될수록 옵션을 활용한 투자의사 결정 방법은 갈수록 유용해질 전망이다. 이는 앞서 살펴본 바와 마찬가지로 투자 기회는 미래에 어떠한 행동을 취할 수 있는 권리이지 의무가 아니라는 점에서 옵션으로 이해될 수 있다는 측면에서 그러하다.

물론, 순현재가치법이나 현금흐름할인법 등의 프로젝트 평가 방식은 프로젝트의 기간이 짧고 불확실성이 작은 경우에는 유용할 수 있다. 그러나, 반대로

프로젝트의 기간이 길고 기술의 발전, 시장 동향 변화 등의 예측이 어려워 신속한 대응이 필요한 제품의 경우에는 미래 위험에 대한 평가 측면에서 한계를 보인다. 또한 신기술의 개발의 경우 정량적인 평가가 현실적으로 제약이 많기 때문에 어려움을 겪을 가능성이 높다.

따라서, 이에 대한 대안으로 실물옵션 접근법이 등장하였고, 이는 경영자에게 있어 불확실성에 대해 새로운 시각을 가질 수 있는 기회를 제공해 준다. 의사 결정권자로서 경영자는 날로 증대되는 불확실한 상황에서 기업이 직면한 위험을 평가하기 위해 보다 더 적용 가능하며 대처 능력이 뛰어난 의사 결정 방법을 사용하지 않으면 안 된다. 또한, 불확실한 경영 환경일수록 유리한 경우에는 실행하고 불리한 경우에는 실행하지 않는 옵션의 중요성은 증대되므로 경영자 입장에서는 자신의 회사가 지금 가지고 있는, 또한 앞으로 갖게 될 옵션 가치를 잘 이해하고 효과적으로 활용하는 것이 매우 중요하다고 할 수 있다. 아울러, 실물 옵션 접근법에 의한 투자 프로젝트의 평가는 기업의 프로젝트 수행 과정에서 의사 결정의 유연성을 제고 시켜 줌으로써 시장 대응 능력을 향상시키고 효과적이고 효율적인 위험 관리를 통해 기업의 경쟁력을 강화시키는 밑거름이 될 것이다.

Reference

- [1] Lenos Trigeorgis, *Real options in capital investment*, Praeger Publishers, 1995
- [2] Black, F., and M. Sholes, "The pricing of options and corporate liabilities," *Journal of Political Economy* 81(May/June), pp.637-659, 1973
- [3] Cox,J., S. Ross, and M. Rubinstein, "Option pricing : A simplified Approach," *Journal of Financial Economics* 3(January), pp.145-166, 1979
- [4] Cox,J., and M. Rubinstein, *Option markets*, Prentice-Hall, 1985
- [5] Brealey, R.A. and S.C. Myers, *Principles of Corporate Finance*, McGraw-Hill Inc., 1991
- [6] Hull, J., *Introduction to Futures and Options Markets*. Prentice-Hall, 1995

- [7] Terrence W. Faulkner, *Applying Options Thinking to R&D valuation*
Research Technology Management, 1996. 5
- [8] 구형건, 오갑수, *현대 투자이론과 실무*, 박영사, 1998
- [9] 고재민, 'R&D 프로젝트 수행에 실물 옵션을 활용하라' 「LG 주간경제」
LG경제연구소, 2001. 4.18