

장비구매를 위한 보다 진보된 재무 분석

(Advanced Financial Analysis for Purchasing Equipment)

출처 : ASHRAE JOURNAL, June 2010, pp.18-22.
 저자 : Ramez Naguib(P.E. ASHRAE 회원)

번역 : 경 대 호

(주) 선엔지니어링 (ddhojn@naver.com)

설비책임자는 저효율의 노후장비를 고효율의 새 장비로 대체할 것인지 결정 하고자 할 때, 보통 투자 회수기간 처럼 단순한 가치분석 기법을 이용하는 경향이 있다. 좀 더 복잡한 프로젝트에 있어서는 보다 진보된 가치분석의 기법인 현재가치(NPV; Net present value)와 내부수익율(IRR; Internal rate return) 이 사용된다.

그러나 이러한 가치분석기술은 단계별 투자 등의 복잡한 계획을 평가하거나 설비 업그레이드 계획에 불확실성이 존재하는 경우 등에 적용하는데 한계가 있다. 또 다른 한계점은 이러한 가치분석에 기초해 내린 초기 판단 후, 발생하는 활발한 경제적 유동성을 무시하는 경향이 있다는 것이다.

따라서 이 글에서는 금융분야에서는 대부분 적용하고 있지만 설비분야에서는 상대적으로 낮은 보다 진보적이고 새로운 금융기법을 사용하여 그 유동성에 대해 알아보려고 한다. 이 새로운 기법은 선물거래, 옵션 등 파생상품 투자의 가치 평가에 이용되어 왔다. 이것을 리얼옵션평가 (ROV: Real Option Valuation)라고 한다.

리얼옵션이란 무엇인가?

옵션개념을 이용해 실질자산을 평가하는 것은 의

사결정에 유연성을 제공함으로써 기존의 투자방식을 크게 변화시켰다. 그 유연성은 여러 프로젝트에서 중요한 가치를 대변하므로 이 유연성을 무시하는 것은 프로젝트의 투자가치를 저평가하거나 자원의 잘못 된 분배 등을 야기할 수 있다. 리얼옵션 (또는 전략옵션)은 현금흐름과 리스크 등 재무적 영향을 줄 것으로 판단되는 프로젝트 또는 투자에 내재되어 있는 기회를 말한다. 실질옵션을 이해하면 프로젝트의 전략적 NPV가 전통적인 NPV와 다르다는 것을 알게 될 것이다. 전통적 접근방식은 정적인 결정에 유용한 반면 실질옵션은 결정권자가 기업환경에 있어 주어진 변화에 유연성을 갖고 대처하는 유동적인 결정 시 유용하다. 프로젝트와 투자에서 발생 되는 대부분의 일반적인 범주의 실물옵션은 다음의 경우와 같다.

투자를 연기하는 옵션

프로젝트를 실행하기 위해 관련 되는 여러 결정을 언제 내리는가 하는 옵션이다. 이 옵션을 통해 의사 결정권자는 다음의 기회를 갖게 된다.

- 프로젝트를 한 번 또는 여러 번에 걸쳐 지연이나 연기할 수 있는 기회

- 새로운 정보에 대응해 프로젝트의 진도를 가속되게 하거나 둔화시킬 수 있는 기회
 - 또는, 경제전망 또는 일반 시장형편에 따라 일시적으로 프로젝트를 중단할 수 있는 기회
- 다른 형태의 리얼옵션과 마찬가지로 적극적인 투자시점에 대한 기회 인식은 프로젝트의 NPV를 향상시키고 보다 정확한 투자결정을 할 수 있도록 해준다.

포기하는 옵션

정해진 과업기간 보다 일찍 프로젝트를 완결하거나 포기하는 옵션을 말한다. 이 옵션은 재무적으로 성공적이지 못한 프로젝트에 대해 오너가 금전적 손실을 최소화하거나 피하도록 해준다. 프로젝트 가치 평가 시, 실물옵션을 기본으로 하는 금융 모델의 경우 포기옵션을 포함하면 종종 현존가치(NPV)가 증가한다.

변동 폭을 조정하는 옵션(확대 또는 축소)

이 옵션은 성장옵션으로도 알려져 있다. 이것은 후속 프로젝트를 개발하기 위한 옵션으로 신규 또는 기존의 플랜트를 확장하거나 변형시키는 등, 현재 고려대상이 되는 프로젝트 없이는 활용이 불가능한 옵션이다. 고려되고 있는 프로젝트가 보다 많은 에너지와 유지관리비 절감 등의 잠재력을 보유하고 있다면 이것을 통해 절감되는 현금흐름이 최초 의사결정 단계의 금융모델에 포함되어야 한다. 프로젝트의 성장기회는 프로젝트의 NPV를 자주 증가시킨다.

전환옵션 또는 혼합형태의 옵션 등 다른 옵션들도

존재한다. 옵션에 대한 추가적인 정보는 참고문헌을 참조하기 바란다.

이러한 형태의 분석이 어떻게 적용되는지 알기 위해 HVAC프로젝트 평가에서 사용되는 실물옵션의 중요성을 보여주는 간단한 예를 들고자 한다. 지면의 제한 때문에 우리는 보다 복잡한 예제는 고려하지 않는다.

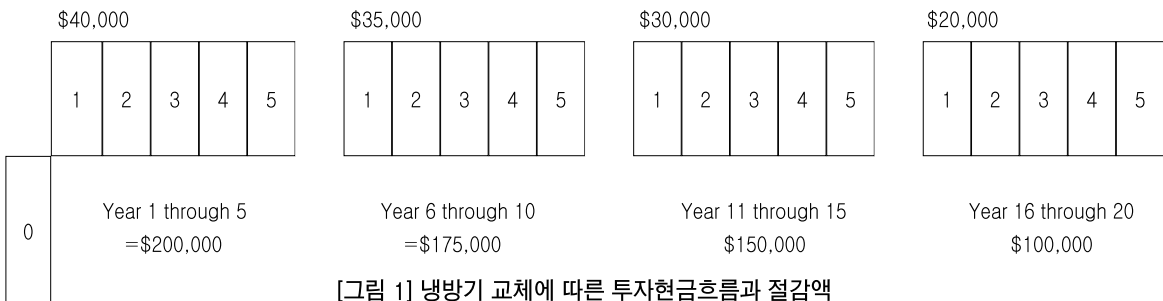
중앙공급식 냉방플랜트의 업그레이드(예)

여기서 우리는 냉방(냉각)플랜트의 업그레이드를 예로 간단한 증대옵션 평가를 통해 리얼옵션의 이용을 구체적으로 살펴보고자 한다. 한 대학캠퍼스 기계실의 설비책임자는 구 모델인 800냉동톤(2814 kW)의 왕복동냉방기를 대당 \$280,000 짜리 새로운 고효율의 원심형터보냉방기로 교체할 것을 고려하고 있다. 새 장비의 사용연한은 20년이다. 투자 현금흐름과 교체에 따른 에너지 및 유지관리비의 예상 절감액 등은 그림 1에서 보여주고 있다.

이 프로젝트의 재무분석자는 이자를 대략 12%로 예상하고 있다. 투자분석자는 예상 투자현금흐름과 12%의 이자를 고려해 노후장비 1대를 교체하는 이 프로젝트는 경제성이 없다고 결론지었다. 왜냐하면 NPV의 분석결과가 부정적 (-) 이기 때문이다.

$$NPV = -\$280,000 + \frac{\$40,000}{1.12} + \frac{\$40,000}{1.12^2} + \frac{\$40,000}{1.12^3} + \dots + \frac{\$20,000}{(1.12)^{19}} + \frac{\$40,000}{(1.12)^{20}} = -\$16,277 \quad (1)$$

이제 리얼옵션을 적용해 보자. 설비책임자는 “항



[그림 1] 냉방기 교체에 따른 투자현금흐름과 절감액

후 1년 동안 고효율 원심식냉방기를 시험해보고 만약 시험이 성공적이라면 연말에 나머지 5대의 원심식냉방기를 교체하기로 검토하겠다.”라고 한다.

설비책임자의 이 계획이 앞서 재무분석자의 부정적 결론을 변화시킬 수 있을까? 답은 ‘그렇다’이다. 여기서 우리는 설비책임자가 다음의 사항들을 고려하고 있다는 것을 알 수 있다.

- 한대의 왕복동냉방기를 교체한다는 것은
- \$16,227의 NPV를 갖는다는 것과
- 1년 내에 5대의 왕복동냉방기를 더 교체하는 옵션 Risk-free 이자율을 6% (3개월짜리 미재무성 채권이자)를 가정한다면 각각의 옵션은 다음과 같은 현재가치를 갖는 “콜” 옵션이라고 할 수 있다.

$$S = \frac{\$40,000}{1.12} - \frac{\$40,000}{1.12^2} + \frac{\$40,000}{1.12^3} - \dots - \frac{\$20,000}{1.12^9} + \frac{\$40,000}{1.12^{10}} = -\$263,773 \quad (2)$$

이것이 원심식냉방기의 수명을 통틀어 절감되는 비용의 NPV이다. 옵션 역시 원심식냉방기의 비용인 X=\$280,000의 “실행” 가치를 갖는다. 물론 이들 옵션은 고효율 원심식냉방기 1대를 지금 즉시 구매하는 경우에만 행사될 수 있다. 따라서 재무분석자는 최초로 기계 1대를 교체하는 설비책임자의 입장

에서 “학습” 비용을 산출할 수 있는 것이다.

이 재무분석자는 이 옵션을 견적하기 위하여 블랙숄츠(Black-Scholes) 옵션견적모델을 사용한다.

블랙숄츠모델의 견적을 위해 다음과 같은 공식을 사용한다.

$$C = SN(d_1) - Xe^{-rt}N(d_2) \quad (3)$$

여기서

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{X}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)T}{\sigma\sqrt{T}} \quad (4)$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$

여기서

C: 재무분석자가 가치평가 하고자 하는 냉각플랜트 교체프로젝트의 “콜옵션의 가격”이다.

S: 고효율의 원심식냉방기를 설치함으로써 얻어지는 에너지와 유지관리비 절감액의 NPV이다. 즉, \$263,773이다.

X: “콜옵션의 행사가격”으로 고효율 장비의 가격인 \$280,000과 같다.

T: “콜옵션을 행사하기까지의 기간”이다. 즉, 현재 설비담당자가 추가로 5대의 고효율의 냉

<표 1> 냉각기 교체의 절감액에 대한 표준편차의 계산용 제공근

Year	Savings(\$)	Log.	Year	Savings(\$)	Log.
1	40,000	4.60	11	30,000	4.48
2	40,000	4.60	12	30,000	4.48
3	40,000	4.60	13	30,000	4.48
4	40,000	4.60	14	30,000	4.48
5	40,000	4.60	15	30,000	4.48
6	35,000	4.54	16	20,000	4.30
7	35,000	4.54	17	20,000	4.30
8	35,000	4.54	18	20,000	4.30
9	35,000	4.54	19	20,000	4.30
10	35,000	4.54	20	20,000	4.30

대수표준편차=0.12 제공근의 표준편차=34%

방기를 구입해야 하는가이다. 기간은 앞서 1년으로 정했다.

r : risk-free 이자율로 6%이다.

σ : 기대수익의 변동폭을 나타낸다. 이것은 기대 수익의 표준편차 대수값의 제곱근으로 계산 된다. 이 수치는 표 1에서 보여주듯이 공학계산기에 의해서 쉽게 계산 할 수 있다.

N:()는 표준정규분포의 값을 의미한다.

다시 말하면, 그 값은 테이블이나 계산기에 의해 직접 계산이 가능한 것이다.

앞에 말한 수치를 공식에 대입하면 다음의 값을 얻는다.

$$\begin{aligned} d_1 &= 0.171 & N(d_1) &= 0.568 \\ d_2 &= -0.169 & N(d_2) &= 0.433 \\ C &= \$35,685 \end{aligned}$$

이에 근거하여 재무분석자는 지금 바로 왕복동냉방기 1대를 고효율 원심식냉방기 1대로 대체하기 위한 옵션의 가치와 기다렸다가 다음 해에 나머지 5대를 교체하는 옵션의 가치 합산을 통해 이미 계산된 NPV를 수정하려고 한다. 이것은 다음의 공식에 의해 산출될 수 있다.

$$\begin{aligned} \text{New NPV} &= \text{Old NPV} + \text{실물옵션의 가치} \\ &= -\$16,277 + \$35,685 = \$19,458 \end{aligned}$$

새로운 분석에 따르면 NPV가 긍정적(+)로 나타나므로 재무분석자는 설비책임자가 제안한 시나리오를 승인할 수 있게 된다. 즉, 한대의 왕복동냉방기를 교체하는 옵션을 고려하는 한편, 추가적인 5대의 교체 결정은 내년으로 미룸으로서 (대체를 할 수도 있고 하지 않을 수도 있는 옵션이 생기므로) 재무분석자는 탄탄한 재무 분석을 바탕으로 경제적으로 설득력 있는 계획을 이사회에 추천 할 수 있다.

옵션을 확보한 당신

이 짧은 글은 리얼옵션 투자의 가치분석에 있어서 심도 있는 연구를 위한 것이 아니다. 투자결정 분석에는 간단한 이항식 트리(tree)에서 몬테카를로(Monte Carlo)시뮬레이션까지 다양한 방법이 존재한다. 흥미 있는 독자는 금융모델과 의사결정과 관련된 다양한 서적을 접하기를 권한다.

이 글을 쓴 목적은 설비책임자, 설계엔지니어 및 계획팀 등이 추가 투자를 고려할 때 단순히 투자회수기간이나 NPV 평가만 고려해서는 안된다는 점을 강조하기 위해서다. 에너지 효율이 높은 제품이나 시스템에 대한 투자는 선택의 문제가 아니다. 그러나 이 투자와 관련된 여러 옵션들은 계량화 할 수 있고 실현가능 하다. 따라서 그 옵션들을 신중히 분석한다면 보다 유리하고 현실 가능한 결과와 업그레이드 된 결정을 끌어낼 수 있는 것이다.

참고문헌(References)

1. Schwartz, E., L.Trigeorgis. 2004. Real Options and Investment Under Uncertainty. The MIT Press, p.1.
2. Noam, E., J.Alleman.1999. The New Investment Theory of Real Option and its Implication for Telecommunications Economics, Springer, p. 5.
3. Mun, J. 2005. Real Options Analysis: Tools and Techniques for Valuing Strategic Investment and Decisions. Wiley, p. 89.
4. Brach, M. 2002. Real Options in Practice. Wiley, p. 87-102.
5. Titman, s., J. Martin. 2007. Valuation: The Art and Science of Corporate Investment Decisions. Pearson Addison Wesley, p. 453-537.
6. Benninga, S. 2000. Financial Modeling, 2nd edition. The MIT Press, p. 330-333.
7. McMillan, L. 2001. Options as a Strategic Investment. Prentice Hall Press, p. 456-457. 