

대형건설업체의 해외건설공사 포트폴리오 리스크 관리에 관한 연구

A Study on the Corporate Portfolio Risk Management for Multinational Construction Company

한 승 현* · 이 영** · 김 형 진*** · 옥 중 호****

Han, Seung-Heon · Lee, Young · Kim, Hyung-Jin · Ock, Jong-Ho

요 약

건설시장의 세계화, 다양한 조달시스템의 부각 및 정보기술의 발전 등에 따라 해외건설사업을 겨냥한 건설업체들의 시장확대 및 수익창출의 기회가 증가하고 있다. 하지만 방대한 량의 계약문서, 장기적인 투자회수기간 및 자금조달 등의 부담과 더불어 환율, 이자율, 물가상승, 신용 등의 다양한 해외건설사업의 리스크 또한 현저하게 증가하고 있어 이들을 사업대상으로 하는 종합건설업체에게는 상기 리스크들에 대한 적극적인 관리가 요구된다. 본 연구는 다수의 해외건설사업을 수행하는 종합건설업체의 측면에서 최적의 사업포트폴리오 선정을 위한 의사결정모델을 제안한다. 여기에는 프로젝트 레벨과 기업레벨의 리스크를 통합적으로 관리하기 위한 기업수준의 리스크 관리 시스템을 대상으로 하여 건설산업에 포트폴리오 및 VaR(Value at Risk) 개념을 소개하고 기업의 전략적 목적에 근거하여 의사결정을 위한 다기준(Multi-criteria)이 제안된다. 의사결정 과정에서 정량적 분석과 더불어 의사결정자의 리스크 태도에 의한 정성적 평가가 가능하도록 해당 건설기업의 효용개념을 도입하였다. 또한 수집된 해외공사 실적자료를 기반으로 시나리오 분석을 통하여 상기 의사결정 방법론에 대한 검증을 실시하였다.

키워드 : 해외건설사업, 전사적 리스크관리 시스템, 포트폴리오, VaR, 다기준에 의한 복합적 의사결정

1. 서 론

1.1. 연구의 배경 및 목적

건설시장의 세계화, 다양한 조달시스템(Design-Build, B.O.T 등)의 부각, 정보기술의 발전 등에 따라 해외건설사업을 겨냥한 건설업체들의 시장확대 및 수익창출의 기회가 증가하고 있다. 하지만 해외건설사업을 사업대상으로 하는 건설업체들은 방대한 량의 계약문서, 장기적인 투자회수기간, 자금조달 등의 부담뿐만 아니라 환율, 이자율, 물가상승, 신용 및 기타 리스크 등에 노출된다.

이와 같은 다양한 리스크를 극복하고 해외시장에서의 안정적 성장을 달성하기 위해서는 상기 리스크에 대한 노출을 줄이고 이익을 극대화하기 위한 전략적인 리스크 관리가 필요하다. 그러나, 해외건설시장의 리스크를 식별하고 리스크 노출의 저감 및 이익의 극대화를 위한 성공인자를 결정하는 것이 쉽지 않

며 이때 요구되는 전략수립에 필요한 제반의사결정에 활용될 수 있는 합리적 평가기준이 마련되어 있지 않다. 따라서 기업수준¹⁾의 전략적 의사결정을 위한 기준이 무엇이 되어야 하는가에 대한 연구가 필요하다.

특히 다수의 해외건설공사를 수행하는 건설업체는 수행 중인 사업전반에 대하여 부분적, 포괄적 영향을 갖는 리스크에 주의하여야 한다. 이러한 관점에서 다양한 리스크 및 위험을 분산시키기 위한 전략적 접근방법으로 기업수준¹⁾의 사업포트폴리오 구성에 대한 분석이 필요하다.

본 연구는 해외건설프로젝트를 수행하는 건설업체가 최적의 사업포트폴리오를 구성하기 위한 다기준에 의한 복합적 의사결정의 방법론을 제안한다. 이를 위해 해외 건설시장의 재무적 리스크 분석 방법과 기업수준의 최적 사업포트폴리오 선정을 위한 절차를 구축한다. 이 과정에서 리스크의 정량화 수단으로 VaR(Value at Risk, 이하 VaR)개념을 도입하고 기업의 전략적 의사결정에 활용될 수 있는 평가기준 및 이에 근거한 평가방안을 제시한다.

* 정회원, 공학박사, 건설교통부 서기관
 ** 정회원, 대우건설 투자유치팀 부장
 *** 서울시립대 건축공학과 석사과정
 **** 정회원, 공학박사, 교육인적자원부 서기관

1) 본 연구의 '수준'과 '레벨', '기업'과 '업체'는 동일한 의미로서 문맥에 따라 혼용하여 사용하였음.

1.2. 연구의 범위 및 방법

본 연구는 다수의 해외건설공사를 수행하는 종합건설업체의 최적 사업포트폴리오 선정을 위한 의사결정 방법론을 대상으로 한다. 즉, 신규사업의 입찰참가 전에 수행될 수 있는 기업수준의 기존 사업포트폴리오 평가, 잠재적 신규사업 및 새로 구성될 사업포트폴리오의 수익과 리스크 분석, 이를 통한 최적 사업포트폴리오 선정절차 구축 및 선정을 위한 의사결정 방법론을 연구의 대상으로 한다. 그리고 해외건설시장의 리스크 중 기대 수익 및 리스크에 가장 큰 영향을 미치는 재무적 리스크를 중심으로 한다. 사례연구 대상은 계약의 협상과정에서 기업의 전략이 반영될 수 있는 제안서 타입의 계약으로 수행되는 사업으로 한정한다.

본 연구의 연구방법은 다음과 같다.

- ① 문헌연구를 통한 리스크 위계 분석 및 기업 리스크 관리 방법의 문제점 도출
- ② 문헌연구를 통한 기업수준의 리스크 관리 방안 연구
- ③ 문헌연구 및 전문가 검토를 통한 해외 건설프로젝트의 주요 리스크 요인 도출
- ④ 기업의 전략적 목표달성을 고려한 포트폴리오 선정 의사결정의 기준선정과 평가방법 수립
- ⑤ 기업수준의 재무적 리스크 분석 및 평가 방법 수립
- ⑥ 최적의 사업포트폴리오 구성을 위한 선정절차 수립
- ⑦ 사례분석을 통한 본 모델의 검증 및 평가

2. 기업수준의 리스크 통합관리

2.1. 기업수준의 리스크

1) 리스크 위계 구축 및 리스크 통합관리의 필요성

건설업체는 다수의 건설 프로젝트를 수행하며 시장 리스크에 노출되어 있으므로 그들이 안고 있는 리스크를 포괄적으로 식별·분석하고 그 관리방안을 마련하여야 한다. 리스크의 영향은

가장 광범위한 건설환경레벨에서부터 가장 협소한 프로젝트 레벨에 이르기까지 그 위계에 좌우된다. 리스크 위계의 개념은 다음 그림 1에서 설명된다.

종합건설업체가 수행하는 사업들은 시장 리스크에 영향을 받게 되기 때문에 기업 리스크와 프로젝트 리스크는 서로 밀접한 관련을 갖는다. 하지만 관리자 입장에서 시장 또는 기업레벨의 리스크 보다는 프로젝트 레벨의 리스크가 비교적 분석 및 통제가 용이하기 때문에 지금까지의 리스크 관리는 주로 해당 프로젝트 레벨에 집중되어 왔다. 이로 인하여 대부분 건설업체의 리스크 관리는 다음의 문제를 안고 있다.

- 수익성과 같은 단일기준에 근거한 의사결정
- 프로젝트와 기업레벨의 통합적 리스크 관리체계 부재
- 프로젝트의 시공단계에 집중된 소극적 리스크 관리

그러나, 프로젝트 리스크와 기업 리스크는 매우 밀접한 영향 관계를 갖기 때문에 건설업체는 기업수준의 통합적 리스크 관리를 위해 기성지불 경향, 지역, 계약 유형 등과 같은 리스크 특성에 따라 프로젝트들을 분류·체계화하고²⁾ 리스크들이 갖는 상호 영향관계도 구조적으로 고려하여야 한다.³⁾ 따라서 다수의 프로젝트를 수행하는 대형건설업체는 상기에 유념하여 기업수준에서의 통합적 리스크 관리 시스템을 구축하여야 한다.

2) 해외건설사업 수행기업의 재무적 리스크 식별

환율, 이자율, 물가상승률과 같은 재무적 변수들은 해외 건설 시장에 내재하고 있는 주요 리스크 인자들이다. 이들은 해외건설사업에 있어서 기대되었던 리스크 정도 또는 수익에 심각한 영향을 미칠 수 있다.

환율 변동에 의한 환 리스크의 영향인자는 영향의 지속정도에 따라 장기적 인자와 단기적 인자로 구분할 수 있으며 일반적으로 해당 국가의 통화가 평가절하되면 비용은 증가하고 발주자로부터 받게 되는 금액은 통화자체의 평가절하로 인해 가치가 줄어들게 된다.

환 리스크 분석에는 미 달러와 타 통화간 관계(정·부방향 관계 및 상호영향정도)의 이해가 중요하다. 해외건설사업의 경우 공사비 지출 및 계약금액 지급 등이 미 달러와 해당 지역통화로 이루어지기 때문에 환율변동에 결정적인 영향을 받게 된다. 이에 본 연구는 해외건설사업의 재무적 리스크 중 가장 큰 영향력을 갖는 환 리스크를 중심으로 수행한다.

환율 이외의 재무적 변수들로 이자율과 물가상승률 등이 고려

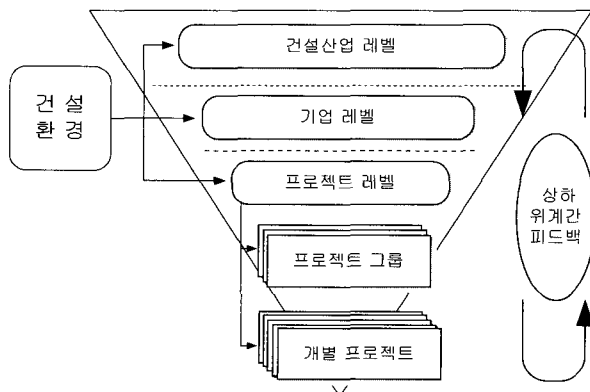


그림 1 리스크 위계와 통합적 관리의 기본개념

2) Flanagan, R. and Norman, G., Risk Management and Construction, Blakwell Scientific Publications, 1993.

3) Han, Seung-Heon, Risk-based Go/No-Go Decision Making Model for International Construction Projects: The Cross Impact Analysis Approach, Ph.D. Dissertation, University of Colorado at Boulder, 1999.

된다. 본 연구에서는 NPV(Net Present Value, 이하 NPV)계산을 위한 할인율로 일반은행의 사업용 대출시 지급이자율 사용한다.

2.2. 기업 리스크 관리를 위한 전략적 접근

기업의 전략은 기업의 장기적 목표와 목적의 설정, 그리고 목적달성을 위한 자원의 할당 및 실행을 의미한다. 다수의 해외건설공사를 수행하는 건설기업의 경우 포괄적 또는 부분적 영향력을 갖는 해외건설시장의 리스크에 노출되는 개별 사업들을 기업의 차원에서 통합적으로 관리하여야 한다. 이를 위해 다음의 전략적 접근이 필요하다.

1) 포트폴리오⁴⁾ 접근법

기업의 목적 중 하나를 경제적 영업활동의 유지(지속적 가치 창출)라고 볼 때 기업은 개별적 영업활동 각각에 대해서 뿐만 아니라 수행중인 사업 전체에 대하여 수익과 손실을 측정·관리하여야 한다. 여기서 개별 사업의 수익 및 손실은 기업이 수행하는 다수의 사업들 즉, 사업포트폴리오의 수익 및 손실의 일부분으로 인식된다.

포트폴리오 이론의 핵심은 개별투자를 전체투자의 부분으로 인식하는 것으로 기업은 수행중인 사업과 계획중인 신규사업의 조합이라는 측면에서 사업포트폴리오를 구성하게 된다. 전사적 측면에서 수익 및 손실의 불확실성을 감소시키기 위한 사업포트폴리오 전략은 사업단위의 단순 조합보다 더 큰 효과를 볼 수 있다.⁵⁾

2) 리스크와 수익의 균형

포트폴리오 접근법에 의하여 기업은 사업포트폴리오의 구성과 평가를 위한 기준으로 그림 2의 리스크-수익 모델을 사용할 수 있다. 이 모델은 기존 포트폴리오의 적정성 평가 및 신규사업이 기존 포트폴리오에 미치는 영향을 분석함으로써 기업수준의 신규사업 선정을 위한 의사결정에 사용될 수 있다.⁶⁾ 이때 기업은 경제적 영업활동의 유지측면에서 리스크와 수익의 균형을 도모하여야 한다.

Segev(1995)는 사업단위의 생산성을 “주어진 리스크 레벨에서의 수익 또는 주어진 기대수익 레벨에서의 리스크”로 정의한다. 여기서 개별투자의 기대수익 레벨은 개별투자의 가중평균수

4) 여러 가지 자산에 투자자금을 나누어 투자하는 것을 분산투자라고 하며 이러한 자산들의 결합 또는 자산의 모임을 포트폴리오라 한다. 두 가지 이상의 투자로 이루어지는 포트폴리오의 기대수익률은 다음과 같이 표현된다.

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^n X_i \cdot E(R_i)$$

$E(R_p)$: 포트폴리오 P의 기대수익률

$E(R_i)$: 투자 I의 기대수익률

X_i : 전체 투자자금에 대한 투자자금 I의 비율

5) Segev, E., Corporate Strategy - Portfolio Models, International Thomson Publishing, U.K., 1995.

6) Segev, E., Op. cit.

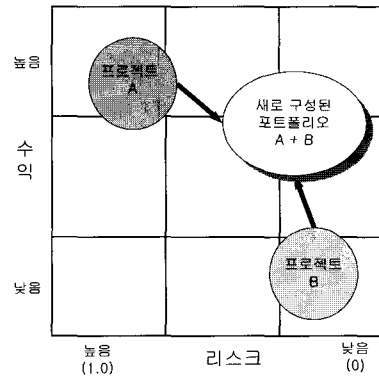


그림 2 리스크-수익 모델

익 또는 기대수익의 평균의 합으로 정의되고 리스크는 수익상의 편차로 정의된다.

상기의 접근방법에 근거하여 본 연구에서는 포트폴리오 관리의 주요 목적 즉, 수익의 극대화, 사업의 균형, 기업의 전략적 방향에 근거하여 신규 프로젝트의 최적선정을 결정할 수 있는 포트폴리오 접근법을 제시한다.

2.3. 기업수준의 리스크관리 목적

일반적으로 신규사업 선정시 수익과 같은 단일기준의 적용은 앞서 언급한 리스크와 수익의 균형을 고려하지 못하는 단점을 갖고 있다. 이러한 단점을 극복하기 위해서는 기업수준의 사업 포트폴리오 구성에 대해 기업의 전략적 목표를 고려한 의사결정이 요구된다. 기업목적이 이익의 극대화뿐만 아니라 지속적 생존 및 성장을 추구하는 것이라고 볼 때 기업수준의 리스크 관리는 다음의 세 가지 주요목적들을 갖는다.

1) 리스크 변동폭의 저감

기업 리스크 관리의 관점에서, 리스크는 “평균 또는 기대값으로부터 기대결과의 변동”으로 정의된다.⁷⁾ 손실 또는 수익의 가능성은 리스크의 정도에 따라 가변적이다. 리스크 변동의 저감은 기대수익의 안정화라는 관점에서 리스크 관리의 목적이 된다.

그림 3과 같이 두 프로젝트의 기대수익이 동일하더라도 기대수익의 편차가 다를 수 있다. 기대수익의 안정성, 즉 리스크를 고려한 평가 측면에서 본다면, 기대수익의 표준편차가 작은 프로젝트가 더 양호하다. 다른 리스크 변수들이 동일하다면, 사업의 타당성은 프로젝트 기대 수익의 편차로부터 파악할 수 있다.

한편, 기업수준에서 기대수익 안정화는 포트폴리오 이론의 측면에서 수익편차 저감을 통한 기업 리스크 저감을 의미한다. 예를 들어, 그림 4와 같이 프로젝트 A와 B가 완벽한 음의 상관관계를 가질 경우(상관계수 -1.0), 이 두 프로젝트로 구성되는 포트폴리오의 리스크는 “0”이 된다.

7) Groppelli, A. A. & Nikbakht, E., Op. cit.

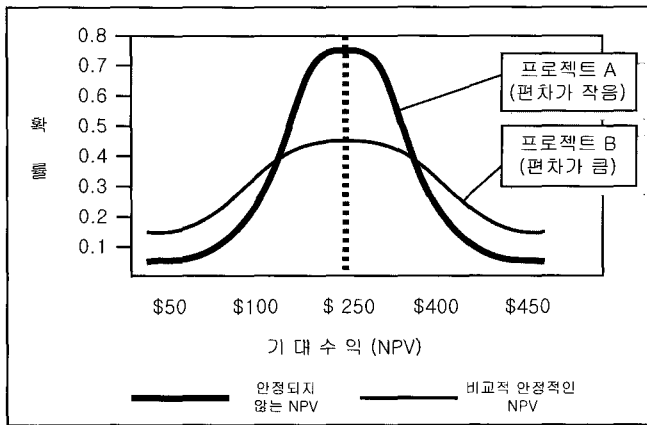


그림 3 기대수익의 안정화

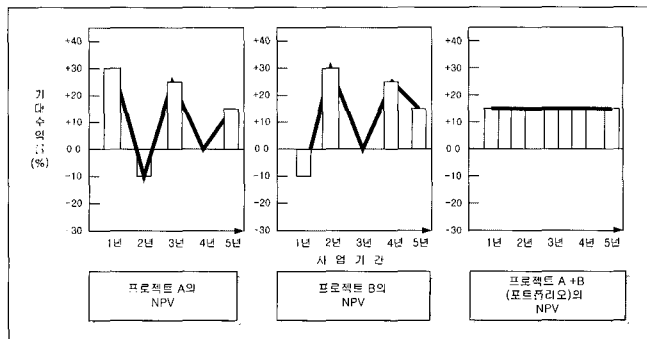


그림 4 리스크 "0"의 가상 포트폴리오

2) 기대수익의 극대화

기대수익을 극대화하는 것은 최적의 신규사업을 선정하는데 있어 가장 기본적인 요소이다. 기업의 가치창조를 위해 수익의 극대화는 리스크 관리의 목표가 된다. 의사결정이 금전적 가치만을 수반한다면 기대값(Expected Monetary Value)⁸⁾ 계산으로 사업성을 평가할 수 있다. 하지만 전술한 바와 같이 신규사업 선정 의사결정에는 기업의 전략적 목표에 대한 고려가 요구된다.

Brigham은 기업의 전략적 목표인 가치창조의 핵심은 미래현금흐름의 현재가치에 근거한다고 하였다.⁹⁾ 이러한 관점에서 기업수익을 무엇으로 결정할 것인가에 대하여 다음사항을 고려해야 한다.

- 현금흐름 대 회계이익 : 기업의 영업활동에는 현금이 중요시되고 기업의 성장과 주식배당금의 배분을 위해 회계상의 순이익보다 현금흐름이 중요시된다.
- NPV : NPV란 사업을 통해 발생하는 장래의 현금흐름(현금유입 및 유출)을 리스크를 감안한 적정 할인률로 현재(평가시점)의 가치로 현재화¹⁰⁾한 값을 말한다. 즉, 미래현금흐름

의 현재가치이다. NPV가 0 이상이고 그 값이 클수록 사업의 수익성이 좋다고 할 수 있다. 이러한 NPV는 다음 식으로 계산된다.

$$NPV = \sum_{t=1}^N \frac{CF_t}{(1+RRR)^t} - I$$

CF_t : t 시기의 현금흐름(현금유입-현금유출)

RRR : 요구수익률(Required Rate of Return)

I : 초기투자비용

NPV방법에 의한 사업수익성 평가는 미래현금흐름의 예측 및 적정 할인율의 결정이 쉽지 않지만 이러한 한계에도 불구하고 가장 보편적으로 활용되는 사업수익성평가방법 중의 하나이다.¹¹⁾

3) 투자효율의 극대화

기업 재무관리의 목적은 자산으로부터의 최고 수익성을 달성함 동시에 가능한 한 낮은 자본비용(Cost of Capital, 조달금리)을 유지하는 것이다. 낮은 자본비용의 유지는 투자효율을 극대화하는 방법이 될 수 있다. 그러므로 자본비용은 포트폴리오 선정의 의사결정 프로세스에서 주요한 동인 중 하나이다. 재무적 측면에서, 자본비용은 할인율과 동일한 것으로 가정할 수 있으며 이때 요구수익률, 내부수익률 및 가중평균한계자본비용 등의 인자들¹²⁾이 고려된다. 일반적으로 투자효율의 측정지표로서 ROI(Return of Investment)가 널리 사용된다.

그러나 기업수준의 의사결정에서 상기의 세가지 리스크 관리 목적들을 모두 충족시키는 단일기준이나 접근법이 존재하지 않기 때문에 각 목적에 부합되는 평가기준이 마련될 필요가 있다. 또한 기업의 전략적 의사결정에는 단기, 중·장기 리스크에 대한 정량적, 정성적 분석이 포함되어야 하고 이 과정에 효용(utility)함수로 표현되는 기업의 리스크 태도(risk attitude)가 반영되어야 한다. 이를 통하여 기업은 의사결정의 균형을 유지할 수 있다.

10) 자금의 현재가치와 미래가치가 다르기 때문에 그 가치평가를 위해 서로 다른 시점에서 발생하는 미래의 가치들을 일정시점의 가치로 전환하는 것을 의미함.

11) Groppelli, A. A. & Nikbakht, E., Op. cit.

12) • 요구수익률(Required Rate of Return, RRR) : 투자 선정에 있어서 수락할 수 있는 최소수익률을 의미한다.

• 내부수익률(Internal Rate of Return, IRR) : 초기투자비와 미래현금흐름의 현재가치가 같도록 하는 할인율이다.

• 가중평균자본한계비용(Weighted Marginal Cost of Capital) : 무리스크율(risk-free rate)에 리스크 프리미엄이 추가된 자본비용을 말한다.

• 투자자본수익률(Return of Investment) : 자산이 얼마나 효과적으로 사용되었는가의 측정을 위한 성능지표로 사용된다.

8) $EMV = [\text{Probability of Event}] \times [\text{Expected Value (EV)}]$

9) Brigham, E. F., Fundamentals of Financial Management- 5th edition, 1989.

2.4. 기업수준의 리스크 통합관리의 개념

일반적으로 리스크 변동에는 다음의 두 가지 유형이 있다. 기업수준의 리스크 통합관리를 위해 두 가지 변동이 함께 통제될 수 있도록 하는 기업수준의 전략이 요구된다. 그림 5는 그 통합관리를 개념적으로 표현한 것이다.

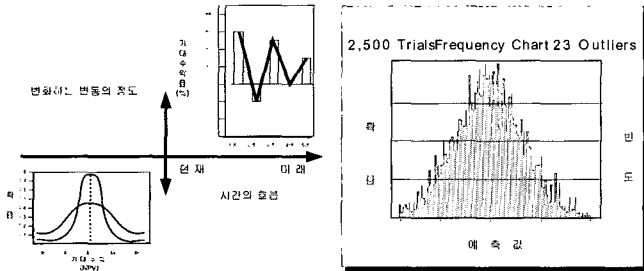


그림 5 리스크 변동의 통합관리 개념

1) 수직적 변동(Vertical Fluctuations) : 특정 시점에서 기업이 수행 중이거나 고려중인 프로젝트들은 서로 다른 리스크(기대수익의 편차)를 갖는다. 이 리스크들을 저감하는 방안으로 기업은 사업포트폴리오를 최적화 하는 방향으로 신규사업을 선정하여야 한다.

2) 수평적 변동(Horizontal Fluctuations) : 시간의 흐름에 관계되는 개념으로 기업은 모든 프로젝트들에 대하여 장래의 리스크와 수익을 평가하여야 한다. 이는 미래의 기간별 현금흐름에 기초하여 현재화된 NPV값의 표준편차 계산을 통해 수행된다.

상기의 두 가지 변동을 통합적으로 관리하기 위해 '사업포트폴리오의 현금흐름 VaR' 이 측정된다.

2.5. 기업 리스크관리를 위한 VaR측정

1) VaR의 개념

VaR은 주어진 신뢰수준에서 특정 기간동안 발생할 수 있는 최대 손실을 의미하는 것으로 시장 리스크에 대한 전반적인 노출과 재무적 변수들에서 발생하는 부(negative)방향의 변동을 단일 값으로 표현한다.¹³⁾ 이것은 예측되는 기대값 분포상의 표준편차(σ)를 이용하여 신뢰구간에 속하지 않는 양단 값 중 부방향의 값을 잠재적인 최대손실로 파악하는 방법이다. 이 단일 값을 통해 기업은 특정 기간동안 발생할 수 있는 최대 리스크 영향 즉, 최대 손실금액을 예측하여 이에 대비할 수 있으며 이 값을 저감시키는 전략을 마련함으로써 기업의 수익 안정성을 확보할 수 있다. 그림 6과 아래 식은 이러한 VaR의 기본개념을 설명한 것이다.

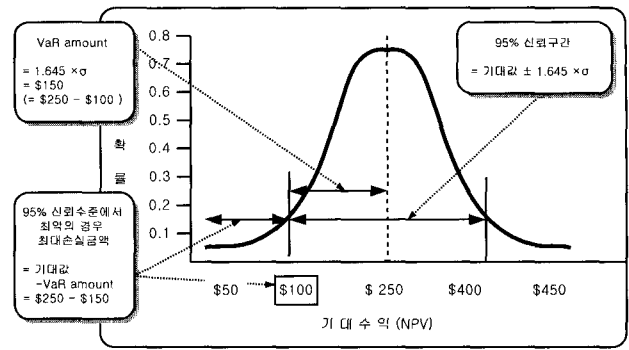


그림 6 VaR의 기본개념

$$VaR \text{ Amount} = W_0 \times \alpha \cdot \sigma \cdot \sqrt{\Delta t}$$

W_0 : 초기투자비용

α : 표준정규변수

σ : 연간수익률 표준편차

Δt : 측정간격(time interval)

그림에서 보듯이 95% 신뢰도로 VaR값을 구할 경우 표준정규분포표로부터 표준정규분포의 왼쪽 말단부 5%를 표시하는 표준정규분포의 α 값이 1.645임을 알 수 있다.

2) VaR 측정을 위한 결정사항

VaR 측정을 위해 다음 사항들이 결정되어야 한다.

- 신뢰수준(Confidence Level) : 95%의 신뢰수준은 신뢰구간 1.645 \times $\pm 1\sigma$ (표준편차)를 의미한다. 예를 들어 한달 동안의 95%신뢰도 VaR값이 \$100,000이라면, 해당 포트폴리오는 주어진 기간동안 최대손실금액이 \$100,000을 넘지 않을 것이라는 95%의 신뢰가 가능한 것이다.

- 측정기간(Time Horizon) : 측정기간의 결정은 현 재무상태에서의 잠재적 부채상환기간과 관련된다. 특정 재무상태에서의 상대적 리스크는 시간에 대한 함수로 표현되며 잠재적 부채상환기간이 길수록 리스크는 크다.¹⁴⁾ 본 연구에서는 VaR 측정의 단순화를 위해 정규분포, 95% 신뢰수준 및 기간 1년을 기준으로 VaR을 측정한다.

3) 포트폴리오의 현금흐름 VaR

다수의 프로젝트를 수행하는 기업수준의 리스크 저감이라는 측면에서 수행중인 단일 프로젝트별 VaR 값보다는 사업포트폴리오의 VaR 값이 더 큰 의미를 갖는다. 이러한 포트폴리오의 VaR은 아래의 식에서와 같이 투자된 포트폴리오로부터 기대되었던 수익에 대한 상대적 손실금액으로 정의된다.

$$VaR = E(W) - W^* = W_0(\mu - R^*)$$

$$W^* = W_0(1 + R^*)$$

13) Jorion, P., Risk: Measuring the Risk in Value At Risk. Financial Analysts Journal, Nov./Dec., pp. 47-56, 1997.

14) Das, S., Risk Management and Financial Derivatives A Guide to the Mathematics, McGraw-Hill, U.S.A. 1997.

- W : 목표기간의 최종시기의 포트폴리오 가치
- W* : 주어진 신뢰수준에서 포트폴리오 최소가치
- W₀ : 초기투자비용
- μ : 연간 평균 수익률
- R* : 최저수익률

포트폴리오의 현금흐름 VaR은 표준정규분포를 따르는 포트폴리오의 표준편차로부터 직접 계산될 수 있다. 이때 현금흐름 VaR측정을 위해서 미래현금흐름의 추정, 적정 할인율의 결정, 요구되는 평가기준의 결정이 요구된다. 이러한 관점에서 VaR측정은 현금흐름 내 변동의 충격을 관리하는 것이라 할 수 있다.

4) 포트폴리오의 현금흐름 VaR측정의 의미

포트폴리오의 현금흐름 VaR 측정을 통하여 리스크 전체에 대한 헷징(hedging)¹⁵⁾ 효과를 지속적으로 파악할 수 있고 입찰참가(GO/NO-GO) 의사결정에서 사용될 수 있는 절사율(cut-off rate)¹⁶⁾의 결정에 활용될 수 있다. 또한 기업이 특정기간동안 감내할 수 있는 리스크의 정도와 허용수준을 측정하기 위한 민감도 분석에 활용될 수 있다. 이를 통해 기업은 다각적인 전략을 마련할 수 있다.

3. 최적 사업포트폴리오 선정을 위한 통합적 의사결정모델

3.1. 모델의 수립

1) 모델의 목적 및 가정

다수의 해외건설사업을 수행하는 종합건설기업이 최적의 건설 사업포트폴리오를 구성하기 위한 의사결정모델은 다음과 같은 가정을 전제로 수립한다. 첫째, 대상 프로젝트는 아시아와 아프리카에서 위치하며 둘째, 건설회사는 해당 지역에서 최적의 신규 프로젝트를 선정하여 해당기업에 혜택을 주는 새로운 포트폴리오를 구성하는 것을 목적으로 한다. 마지막으로, 건설회사는 리스크-회피(risk averse)의 태도를 갖고 있는 것으로 가정한다.

2) 모델의 체계

기업수준의 최적 사업포트폴리오 선정¹⁷⁾을 위한 의사결정 모델의 개념도는 그림 7과 같다.

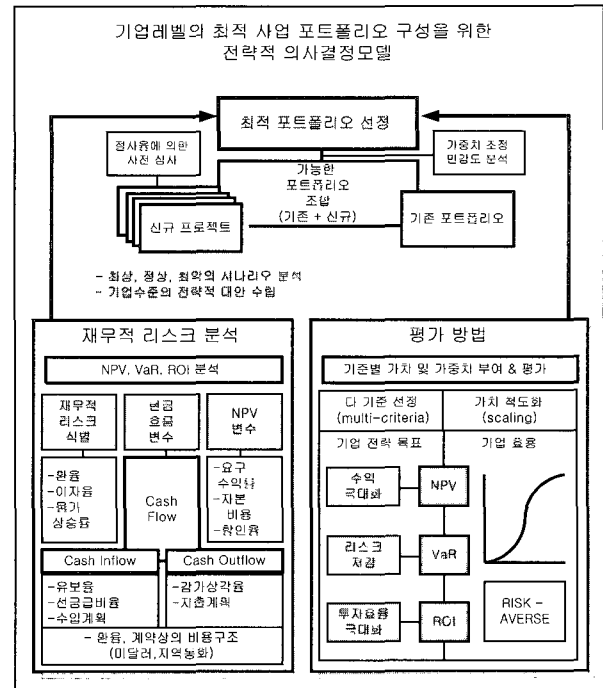


그림 7 포트폴리오 선정을 위한 의사결정 모델

본 모델은 그림에서와 같이 크게 ‘평가방법’, ‘재무적 리스크 분석’ 및 ‘최적 포트폴리오 선정’ 부분으로 구분된다.

‘평가방법’은 기업차원에서 대안들을 전략적으로 평가하기 위한 평가기준 및 방법을 구축하는 것이다. 여기에서 선정되는 평가기준은 ‘재무적 리스크 분석’을 통해 도출되어야 하는 값이다. 즉 각 평가기준(항목)별 값이 ‘재무적 리스크 분석’을 통해 도출되어야 한다. 이것은 평가기준이 바뀌게 된다면 정량적 분석을 통해 얻고자 하는 결과값의 종류도 달라질 수 있음을 의미한다. 그림에서 보듯이 ‘평가방법’에서 기업의 세 가지 전략적 목표에 부합하여 평가기준으로 도출된 NPV, VaR 및 ROI 값이 ‘재무적 리스크 분석’의 결과값으로 도출되는 것이다.

도출된 값(NPV, VaR, ROI)을 근거로 하여 구축된 기준별 평가방법에 따라 프로젝트 또는 포트폴리오별 성능을 평가한다. 상기 두 결과는 ‘최적 포트폴리오 선정’ 절차에 적용된다. 각 부분별 원리를 살펴보면 다음과 같다.

3.2. 평가방법

1) 평가기준 도출

기업의 전략적인 측면에서 최적의 사업포트폴리오를 선정하기 위한 다 기준의 도출, 측정대상 및 기준별 측정방법은 표 1과 같다. 평가기준은 ‘2.3. 기업수준의 리스크관리 목적’에서 제시된

15) 일반적으로 가격변동의 위험을 제거하기 위해 행하는 거래를 의미하며 여기서는 리스크 노출 및 그 부정적 영향을 저감하기 위한 기업수준의 조치로 봄.
 16) 특정 평가에서 요구되는 최저성능수준을 정하고 이 수준에 이르지 못하는 대안들을 일차적으로 제외할 수 있다. 이것은 다수의 대안에 대한 의사결정의 복잡성을 개선하기 위한 것으로 절사율(cut-off rate)은 이때 적용되는 임의의 최저성능수준을 의미함.
 17) 포트폴리오 이론은 포트폴리오 분석과 포트폴리오 선정으로 구성되는데 전자는 포트폴리오의 기대수익 및 수익의 분산을 측정하고 후자는 최적의 포트폴리오 선정을 위한 평가 및 의사결정 과정을 의미함. -

Minato, Takayuki, A Methodology for Project Risk Control: A Work Package-based Approach Using Historical Cost Control Data, Ph.D. Dissertation, University of California at Berkeley, p. 57, 1994.

표 1 포트폴리오의 효과 측정

전략적 목표	측정대상	측정값	측 정 방 법
수익 최대화	NPV	NPV 증가율(%)	증가된 NPV ÷ 기본 포트폴리오의 NPV = (새로운 NPV - 기존 NPV) ÷ 기존 NPV
리스크 최소화	VaR	VaR 증가율(%)	증가된 VaR ÷ 기본 포트폴리오 VaR = (신 VaR - 기존 VaR) ÷ 기존 VaR
효율 최대화	효율 ROI	ROI 증가율(%)	증가된 ROI ÷ 할인율(RRR) = (신 ROI - RRR) ÷ RRR

기업의 전략적 목표에 근거하였다.

2) 효용개념의 적용

사업에 대한 경제성 평가는 객관성 및 합리성 확보를 위해 기대수익 및 리스크 분석 등의 정량적 접근을 따른다. 하지만 측정된 기대수익과 리스크 정도에 대한 가치부여는 상당부분 주관적 평가 값에 좌우될 수밖에 없다. 이에 따라 본 연구에서는 전략적 목표수립의 주체인 건설기업의 리스크 태도를 평가에 반영하기 위해 효용개념을 적용하여 각 기준별 값을 가치척도화(scaling) 한다.

3) 각 기준별 가중치 부여

의사결정자는 제시된 평가기준 NPV, VaR, ROI 각각에 대하여 의사결정상황에 적합한 가중치를 부여할 수 있다. 이를 통해 기업은 직면하게 되는 상황에 적절히 대응할 수 있는 보다 합리적인 가치평가를 수행할 수 있다.

4) 계산 및 평가

우선 의사결정자의 리스크 태도를 반영하는 각 기준별 효용곡선(utility curve)을 마련한다. 마련된 효용곡선을 근거로 재무적 리스크 분석을 통해 도출된 수익, 리스크, 효율값이 갖는 효용값을 각 기준의 값으로 한다. 이때, 각 기준별로 부여된 가중치를 감안하여 포트폴리오의 총 가치값(total value)을 계산한다. 다음은 신규사업선정에 따른 추가적인 가치(신규사업을 추가하여 구성되는 신규 사업포트폴리오의 성능향상분(%))를 파악하기 위해 신규 포트폴리오를 대상으로 총 가치값을 계산하고 합계점수의 상대적 변화를 분석한다.

3.3. 재무적 리스크 분석

재무적 리스크 측정의 틀은 그림 8과 같다. 환율 등의 재무적 리스크 인자를 식별, 분석하고 비용지불 구조 및 계약유형 등 미래의 현금흐름에 영향을 미칠 현금흐름변수를 결정한다. 이후 각 기간별 미래현금흐름을 추정하게 된다. 그리고 해당 포트폴리오의 미래현금흐름의 현재화를 통하여 수익(NPV)을 계산하고 이 NPV값을 기초로 리스크(VaR), 효율(ROI)을 계산한다.

1) NPV 계산 알고리즘과 관련변수

그림 9는 재무적 리스크 변수들이 NPV 값에 어떻게 영향을 미치는가에 대한 알고리즘을 설명한 것이다.

NPV 계산에 영향력을 갖는 조건 및 변수들은 다음과 같이 분

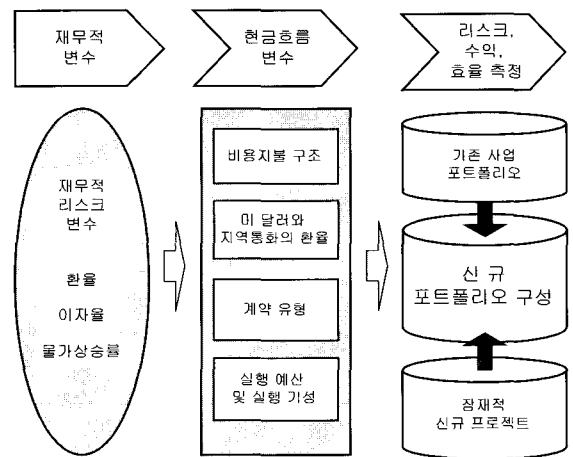


그림 8 재무적 리스크 측정의 틀

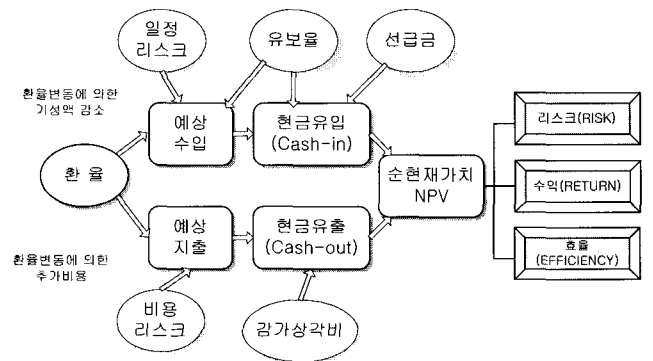


그림 9 NPV계산 알고리즘

류된다.

· 환경조건(Boundary conditions) : 고려중인 사업의 기본 전제조건으로서 여기에는 시나리오별 발생확률, 할인율, 가중치 등이 포함된다.

· 결정 변수(Deterministic variables) : 일반적으로 이러한 변수들은 계약조건에 의해 결정되는 것으로 미 달러의 계약금액 비율, 미 달러의 비용구조, 계약상의 환율(contract exchange rate) 등이 여기에 포함된다

· 확률적 변수(Probabilistic variables) : 이 변수들은 일반적으로 시나리오 분석을 통하여 평가되는 것으로서 연간수입 및 지출, 환율변동 예측치 등이 포함된다.

기업수준에서의 환 리스크 노출의 정도를 명확히 하기 위해 본 연구의 사례적용에서는 일정과 비용의 편차는 상대적으로 안정적인 것으로 가정한다.

상기의 변수들에 대한 설정은 표 2에서와 같이 현금유입, 현금유출, NPV 계산에 반영된다.

상기자료들은 건설기업들 사이에서 보안문서화 되어 있어 수집이 어렵다. 또한 프로젝트 완료 후에야 신규 포트폴리오의 실질적 효과를 파악할 수 있어 신규 포트폴리오 선정의 유효성에 대한 검증이 어렵기 때문에 본 연구에서는 민감도 및 시나리오

표 2 NPV계산을 위한 기본 요구정보

계산대상	요구정보
현금유입 (earned value)	· 연간 계획 일정(S Curve = Earned Value) · 해당지역 환율 및 미 달러환율의 평균값(5년) · 유보율, 선급금 비율
현금유출 (capital cost)	· 감가상각율 · 연간 소요비용 · 지역 환율과 미 달러에 의한 비용지출 비율(ratio)
NPV (순현재가치)	· 요구수익률(RRR) · 가중한계자본비용(WMCC) · 할인율(할인율 = 가중한계자본비용 = RRR으로 가정)

분석을 통하여 그 효과를 검증한다.

2) NPV 계산식

NPV는 다음 식들에 의해 계산된다.

NPV = 순현재가치/현재가치

- 순현재가치 = 현금유입 - 현금유출
- 현금유입 = 선급금 + 예상기성
- 현금유출 = 예상비용 - 감가상각율(5%)
- 예상기성 = 기성금(1 - 유보율 - 선급금 수령비율) - 환율변동에 의한 기성금액감소(환율%×지역통화비율)
- 예상비용 = 실행예산 + 환율변동에 의한 추가비용(환율%×지역통화비율)

이러한 NPV 계산은 전 사업기간에 걸쳐 각 시나리오(최상, 최악, 일반)의 기간별(Period 1, 2,...)로 이루어 진다. 즉 기간별 NPV기대값은 최상, 최악, 일반 상황으로 구분되어 각각 발생확률을 갖게 된다. 이 세 가지 값들을 표본으로 하는 확률분포의 모수(표준편차)를 추정하여 VaR을 계산한다. 이 값은 해당 포트폴리오의 리스크를 의미한다.

3) 확률분포의 모수 추정

본 연구에서는 유용하면서도 계산이 용이한 그림 10의 피어슨-터키 방법을 채택한다. Keefer와 Bodily(1983)에 의해 개발된 이 방법은 중앙값과 두 극단값(최소값0.05, 최대값0.95)에 일반상황의 발생확률을 0.63으로, 최악, 최상상황의 발생확률을 각각 0.185로 지정하는 3점 분포를 적용한다.¹⁸⁾

이 방법에 의하면 세 가지 값이 각각의 발생확률(최상, 최악, 일반상황의 발생확률)을 갖고 있을 경우 이 세 값은 어떠한 정규 확률분포의 표본으로서 이들을 통하여 표본의 확률분포를 알 수 있다는 것이다. 이것은 확률분포의 모수를 추정할 수 있음을 의미하며 여기서 알고자 하는 모수는 VaR 계산을 위해 필요한 표준편차이다.

본 연구에서 특정사업의 사업기간별 NPV 기대값(최대값, 최소값, 중앙값)들은 최상, 최악, 일반의 상황별 발생확률을 갖는

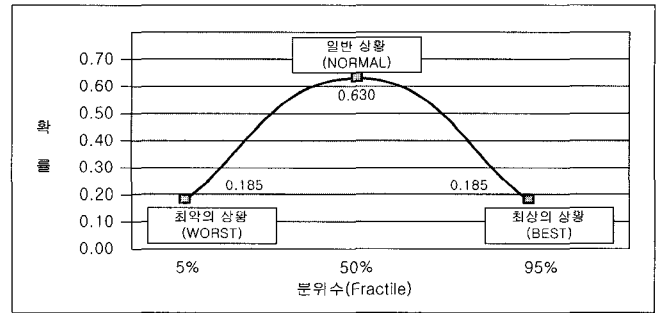


그림 10 피어슨-터키 방법론의 기본개념

어떠한 확률분포 X의 표본이며 이 표본을 가지고 상기의 피어슨-터키 방법을 활용, 확률분포 X의 표준편차를 추정하여 VaR을 계산한다.

이 방법의 주요한 장점은 과거에 수행된 평가결과를 사용하여 확률분포의 모수(표준편차)를 추정할 경우 추정값(표준편차)이 다양한 분포에 대해 상당한 정확성을 갖는다는 점이다.

3.4. 최적 포트폴리오 선정절차

그림 11은 재무적 리스크 분석을 통해 도출되는 최적 포트폴리오 선정 절차를 나타낸다. 이를 단계별로 살펴보면 다음과 같다.

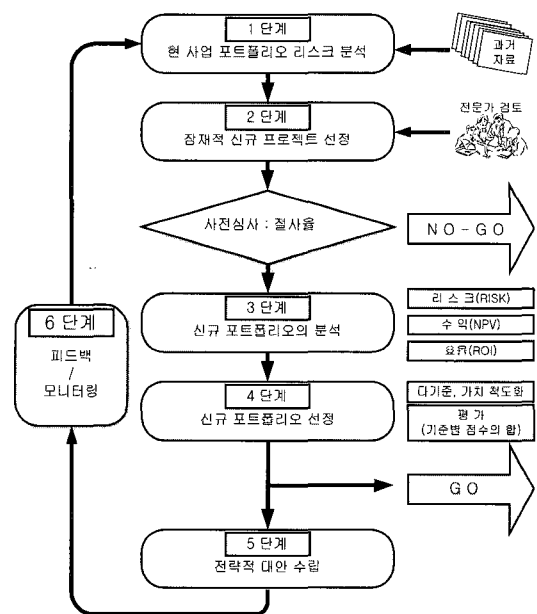


그림 11 최적 포트폴리오 선정 절차

1) 1 단계 : 기존 포트폴리오의 리스크 분석

포트폴리오 선정의 첫 단계는 과거 자료를 재무적 리스크 분석에 입력하는 것으로 시작된다. 이 단계에서 경영진은 과거자료가 리스크 및 수익예측에 있어서 부적절할 수도 있기 때문에 각별한 주의를 가지고 과거의 자료를 사용하여야 한다.

2) 2 단계 : 신규 프로젝트의 선정

(1) 잠재적 프로젝트의 리스크 및 수익 측정

18) Clemen, R. T., Making hard decisions: an introduction to decision analysis- 2nd edition, Brooks/Cole Publishing, 1988.

투자를 고려중인 프로젝트에 대해 개별적인 평가를 수행한다. 본 연구에서는 건설회사가 해당지역 통화의 지불비율 등과 같은 계약적 옵션을 포함하여 신규 프로젝트 각각에 대해 일정과 비용 등의 리스크를 예측하는 과정을 포함한다. 이를 통해 건설회사는 신규 포트폴리오의 대상이 될 수 있는 다수의 잠재적인 신규프로젝트들을 선택하게 된다.

(2) 절사율에 의한 사전 심사

신규사업 선정절차에 투입되는 노력을 줄이기 위해 리스크가 너무 크거나 수익이 너무 작은 신규 프로젝트들을 평가에서 제외하는 과정이다. 본 연구에서 절사율의 결정은 $ROI < 15\%$, $VaR > 8\%$ 인 경우로 가정하였다. 기업이 사업선정시 사용할 수 있는 절사율의 결정은 또 다른 연구대상이 될 수 있다.

3) 3 단계 : 신규 포트폴리오의 분석

고려중인 신규 프로젝트와 기 수행중인 프로젝트들의 조합으로 이루어지는 다수의 포트폴리오에 대하여 각각 NPV값을 계산한다. 이렇게 계산된 NPV값을 통하여 전술한 방법론에 따라 신규 포트폴리오의 수익, 리스크 및 효율이 평가된다.

4) 4 단계 : 최적포트폴리오 선정

기업이 가지고 있는 수익, 리스크, 효율에 대한 효용곡선을 고려하여 최적의 포트폴리오를 선정한다. 이때 평가자의 선호에 따라 가중치가 부여된 세 가지 기준의 총 가치값(total value)을 계산한다. 새로운 포트폴리오의 선정은 주로 세가지 기준의 점수를 합한 총점을 비교하여 결정된다. 본 연구는 각각의 선호도의 변화에 따라 달라지는 총가치값의 변화를 분석하기 위해 민감도를 분석한다.

5) 5 단계 : 전략적 대안 수립

(1) 전략적 목표 : 만약 최적의 포트폴리오가 존재하지 않을 경우 건설회사는 포트폴리오의 상태를 개선시키고 리스크의 레벨을 저감하기 위한 전략적 대안을 수립하여야 한다. 기업은 성장 기회(시장점유율, 신규시장진입), 기술적 성장(신기술, 기존의 주력분야), 자원사용(공통지역, 파이낸싱, 동시 조달 등에 의한 시너지 효과) 등과 같은 전략적 대안을 수립한다.

(2) 리스크 배분 및 헷징

리스크의 적절한 배분은 리스크 관리 시스템에서 매우 중요한 요소이다. 기업은 운영활동에 수반되는 수익과 리스크에 대해 기업이 감내할 수 있는 리스크 레벨을 고려하여 리스크 노출을 줄이고 수익성을 확보할 수 있는 대안을 찾는 것이 중요하다. 건설사업에 적용할 수 있는 리스크 헷징의 대안을 살펴보면 다음과 같다.

- 리스크 회피를 위한 프로젝트별 회사 또는 컨소시엄 구성
- 이중 통화계약
- 신규 계약체결 전에 환율을 고려한 지불비율 및 비용구조 결정
- 기업수준의 리스크 관리를 위한 리스크 관리 팀 설립

6) 6 단계 : 피드백 / 모니터링

기업 리스크 관리는 단순히 평가만 하는 정체된 활동이 아니라 지속적이고 시스템적인 프로세스로서 이를 통해 전사적인 조기경보시스템을 구축하여야 한다. 주기적 피드백 및 지속적 리스크 관리감독을 위해 기업수준의 리스크 관리팀을 설립하는 방안을 적극 검토하여야 한다.

4. 사례연구

4.1. 사례연구의 개요 및 기본가정

본 사례연구의 주요목적은 본 논문에서 제안한 기업수준의 최적 포트폴리오 선정을 위한 다기준 의사결정모델을 검증하고 실질적 문제점을 파악하는데 있다. 사례적용을 위해 다음의 가정 사항이 추가되었다.

- ① 환율의 범위(최고-최저)는 1994년부터 5년간의 과거자료를 근거로 한다.
- ② 공사계약에 사용되는 기본통화는 미 달러이다. 그러나 지역별 통화의 비율은 프로젝트 별로 다양하다.
- ③ 건설회사는 리스크 태도에 따라 고유의 효용함수를 갖는다.
- ④ 총 계약금액은 재무적 신용한도로 인해 10억 달러 이내로 한정된다(기존 5억, 신규 5억). 이 건설회사는 현재 2개의 프로젝트를 수행중이며 신규로 선정할 수 있는 프로젝트는 2개로 한정한다.
- ⑤ 10억 달러의 가중평균한계자본비용은 12%이다. 이것은 신규 프로젝트에 대한 사전심사를 위한 절사율과 NPV 계산 시 적용하는 할인률로 사용된다.

4.2. 모델을 통한 최적 포트폴리오 선정

1) 자료의 입력

NPV계산에 요구되는 기본자료의 입력은 다음과 같다.

표 3 환경조건 변수 입력

시나리오, 발생확률	Worst Case	18.5%	
	Normal Case	63.0%	
	Best Case	18.5%	
Rate	Retention Rate	10.0%	
	Depreciation Percent	5.0%	
	Discount Rate	12.0%	
VaR Test	Distribution	Normal	
	Confidence Level	95%	
	Confidence Value	1.645	
Weight	Return	Risk	ROI
weight1	70%	20%	10%
weight2	10%	70%	20%
weight3	20%	10%	70%

표 4 확률적 변수 입력

확률적 변수	시나리오		결정변수(단위:1천 미 달러)			
	일정	최악	-0.5%	계약	총계약금액	\$197,000
일반		0.0%				
최상		5.0%				
비용	최악	3.0%	실행예산	84.2%		미 달러 지불비율
	일반	0.0%				
	최상	-3.0%				
환율	최악	5.9%	지역환율	해당국가	11,632	미 달러 지불비율
	일반	0.0%				
	최상	-4.9%				
선급금비용	최악	10.0%	계약기간	달	60	
	일반	10.0%				
	최상	10.0%				

표 5 결정변수 입력

표 6 고려대상 프로젝트 선정

No.	국 가	공사금액	실행예산	예상수익률	비 고
1	리비아	\$ 293,000	91.0%	9.0%	현재 수행 프로젝트
2	파키스탄	\$ 207,000	84.2%	15.8%	
3	필리핀	\$ 213,000	81.1%	18.9%	최고수익률 신규 프로젝트
4	베트남	\$ 197,000	84.2%	15.8%	
5	나이지리아	\$ 69,800	84.5%	15.5%	
6	가 나	\$ 81,400	85.2%	14.8%	
7	나이지리아	\$ 81,700	86.0%	14.0%	
8	베트남	\$ 69,800	88.1%	11.9%	
9	나이지리아	\$ 100,300	88.5%	11.5%	
10	라오스	\$ 195,000	88.6%	11.4%	
11	말레이시아	\$ 344,800	88.7%	11.3%	
12	말레이시아	\$ 181,200	89.1%	10.9%	
13	인도네시아	\$ 209,000	89.2%	10.8%	최저수익률 신규 프로젝트
14	말레이시아	\$ 238,000	97.4%	2.6%	
15	사우디	\$ 117,000	101.0%	-1.0%	

2) 대상 프로젝트의 선정

표 7의 프로젝트들은 실제 대형건설기업이 1994년부터 수행하여온 41개 프로젝트 중에서 선정된 것이다.

위 표에서 보듯이, 리비아와 파키스탄 프로젝트는 현재 수행 중인 2개의 프로젝트(기존 포트폴리오)로 가정하였고 신규 프로젝트 대상으로 5개의 프로젝트를 가상적으로 선정하였다. 이 5개 신규 프로젝트는 최고의 수익률이 예상되는 2개의 프로젝트(No. 3, 4)와 최저의 수익률이 예상되는 3개의 프로젝트(No. 13, 14, 15)로 구성되어 있다.

3) 기존 포트폴리오와 신규대상 프로젝트의 NPV분석

표 8과 표 9는 기존 포트폴리오와 고려대상 프로젝트의 NPV분석 결과이다. NPV분석을 통하여 VaR와 ROI가 함께 계산되었다.

4) 가능한 신규 포트폴리오의 조합

기업이 갖고 있는 전반적인 재무능력이 기존에 수행중인 프로젝트와 신규 프로젝트를 포함하여 미화 10억 달러로 한정됨에 따라 신규 프로젝트의 선정은 두 개의 프로젝트로 제한되어야 한다. 이에 따라 표 10과 같이 잠재적 포트폴리오의 조합은 10가지가 가능하다.

5) 가능한 신규 포트폴리오의 NPV 분석

표 11은 신규 포트폴리오 조합별로 수행된 NPV 분석 결과이다. 표에서 알 수 있듯이 그 성능 면에서 명확한 차이를 보이는 포트폴리오들이 있다. 수익의 극대화만을 고려한다면 최적의 포

표 7 기존 포트폴리오의 NPV분석

(단위 : 미달러(\$))

Project	Scenari	Period					Total NPV	VaR	VaR %	ROI
		1	2	3	4	5				
리비아	Worst	(3,300.3)	(8,885.8)	(2,058.9)	1,760.4	231,67.6	10,683			
	Normal	4,891.0	(4,925.6)	(249.8)	4,597.2	19,027.2	23,340			
	Best	11,877.8	(1,566.8)	1,289.7	7,024.4	14,293.9	32,919			
	Expected NPV	4,668.2	(5,036.9)	(299.7)	4,521.4	18,917.5	22,771			
	Standard Deviat.	1,927.7	1,407.0	313.7	1,297.8	4,988.2		9,358	3.2%	8.5%
파키스탄	Worst	(6,113.1)	(9,902.6)	(659.4)	(5,112.9)	(2,656.0)	(24,444)			
	Normal	2,690.1	6,634.2	12,754.2	6,107.9	1,450.5	29,637			
	Best	9,078.2	18,654.8	22,600.4	14,285.2	1,390.2	66,009			
	Expected NPV	2,243.3	5,798.7	12,094.3	5,544.8	679.6	26,361			
	Standard Deviat.	1,627.0	3,280.8	4,080.6	2,493.7	703.1		9,976	4.8%	14.9%
Operating JP.Total	Worst	(9,413)	(18,788)	(2,718)	(3,353)	20,512	(13,761)			
	Normal	7,581	1,709	12,504	10,705	20,478	52,977			
	Best	20,956	17,088	23,890	21,310	15,684	98,928			
	Expected NPV	6,911	762	11,795	10,066	19,597	49,131			
	Standard Deviat.	3,532	3,394	4,212	3,717	5,533		15,270	3.1%	11.1%

표 8 신규대상 프로젝트의 NPV분석

(단위 : 미달러(\$))

Project	Scenari	Period					Total NPV	VaR	VaR %	ROI
		1	2	3	4	5				
New PJ-A1	No.3 필리핀	Expected NPV	(125)	877	4,823	6,618	15,640	27,834		
		Standard Deviat.	301	824	1,889	2,593	4,190		8,800	4.1%
New PJ-A2	No.4 베트남	Expected NPV	2,936	15,381	8,038	433	574	27,362		
		Standard Deviat.	1,087	5,127	3,128	111	615		10,093	5.1%
New PJ-B1	No.13 인도네시아	Expected NPV	11,280	(12,516)	(5,177)	(451)	10,776	3,912		
		Standard Deviat.	7,290	10,282	3,112	154	3,369		22,065	10.6%
New PJ-B2	No.14 말레이시아	Expected NPV	13,678	(9,477)	(7,344)	(5,047)	9,519	1,330		
		Standard Deviat.	5,068	2,544	2,353	3,511	4,963		14,213	6.0%
New PJ-B3	No.15 사우디	Expected NPV	5,242	(7,868)	(6,984)	(591)	11,054	851		
		Standard Deviat.	1,354	2,057	1,844	246	2,887		6,952	5.9%
New Potential PJ. Total		Expected NPV	33,011	(13,602)	(6,644)	962	47,563	61,290		
		Standard Deviat.	14,752	15,713	8,630	5,762	14,962		46,413	4.8%

표 9 잠재적 포트폴리오의 조합

	A1	A2	B1	B2	B3
A1	*	#1:A1+A2	#2:A1+B1	#3:A1+B2	#4:A1+B3
A2	*	*	#5:A2+B1	#6:A2+B2	#7:A2+B3
B1	*	*	*	#8:B1+B2	#9:B1+B3
B2	*	*	*	*	#10:B2+B3
B3	*	*	*	*	*

표 10 잠재적 신규 포트폴리오의 NPV 분석

New Portfolio	Expected Value of Each Portfolio(Old+New)					Contribution of New PJs.		
	NPV	Std.Dev.	VaR \$	VaR %	ROI	NPV	VaR \$	ROI
#1	\$104,327	\$18,000	\$29,609	3.25%	13.3%	112.3%	93.9%	33.9%
#2	\$80,878	\$24,783	\$40,768	4.42%	9.8%	64.6%	167.0%	-30.0%
#3	\$78,295	\$20,815	\$34,240	3.60%	9.1%	59.4%	124.2%	-41.3%
#4	\$77,817	\$16,357	\$26,907	3.24%	10.5%	58.4%	76.2%	-18.7%
#5	\$80,406	\$25,172	\$41,408	4.57%	9.9%	63.7%	171.2%	-29.5%
#6	\$77,823	\$19,278	\$31,713	3.39%	9.2%	58.4%	107.7%	-41.1%
#7	\$77,344	\$14,476	\$23,813	2.93%	10.6%	57.4%	55.9%	-17.8%
#8	\$54,374	\$27,712	\$45,587	4.81%	6.2%	10.7%	198.5%	-90.1%
#9	\$53,895	\$22,869	\$37,620	4.55%	7.1%	9.7%	146.4%	-87.6%
#10	\$51,312	\$19,025	\$31,296	3.66%	6.4%	4.4%	104.9%	-94.9%

트폴리오로서 어떠한 신규 프로젝트를 선정하여야 하는가에 대한 해답은 간단하다. 가장 큰 수익이 기대되는 신규 프로젝트 A-1과 A-2(신규 포트폴리오 #1)를 선정하여야 한다.

그러나 기업은 항상 최고의 프로젝트만을 선정할 수는 없다. 실제로 다양한 이유로 기업은 수익성이 좋은 프로젝트(A1과 A2)와 수익성이 좋지 못한 프로젝트(B1, B2, B3) 사이에서 프로젝트를 선정하여야 하는 딜레마를 경험하게 된다. 또한 단일 기준으로서 즉, 수익(Profit)만을 판단의 기준으로 사용하는 경우 종종 잘못된 의사결정을 초래할 수 있다.

아래표의 포트폴리오 중 #1, #8~10은 다른 포트폴리오들과의

비교할 때 절대적 우위 또는 열세가 적용되어 포트폴리오 분석의 대상에서 제외되었다. 그러므로, 포트폴리오 분석대상은 의사결정이 비교적 어려운 잔여 포트폴리오(#2~7)들에 대해 집중된다.

6) 최적 선정을 위한 포트폴리오 평가

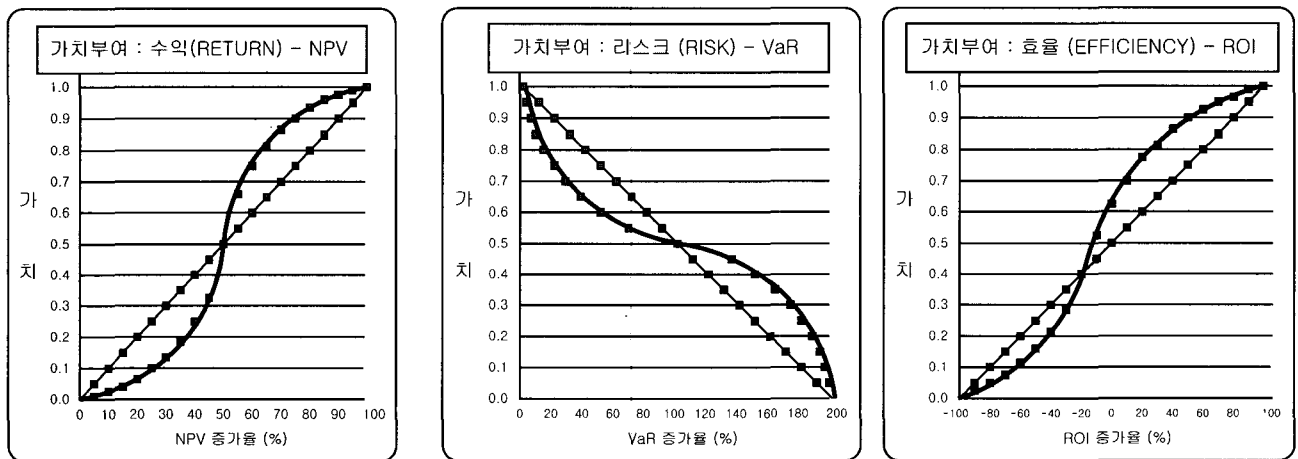


그림 12 효용곡선에 의한 기준별 가치부여

(1) 가치평가

다 기준에 근거한 최적 포트폴리오 선정을 위해 본 사례적용에서는 그림 12와 같이 각 기준별로 효용곡선을 사용하였다. 가치평가는 개별 기준의 특정값을 효용곡선상의 해당 효용값으로 전환하는 것을 의미한다. 여기서 효용의 의미는 증가된 NPV의 공헌도(Contribution to Increased NPV Amount)에 대한 가치부여를 뜻한다.

(2) 평가 및 민감도 분석

포트폴리오 선정의 마지막 단계는 세 가지 기준(multi-criteria)의 가치값을 합산하는 것이다. 본 연구에서는 표 12과 같이 각 기준별로 부여되는 가중치의 변화에 따른 민감도분석을 실시한다. 세가지 기준 중 특정 기준의 선호에 대한 유의 정도를 파악하기 위해 3가지의 다른 가중치를 적용하였다. 이때 기업은 가중치의 변화에도 불구하고 높은 수준의 점수를 갖는 포트폴리오에 주목하여야 할 것이다. 표 12의 포트폴리오 #7은 이와 같은 민감도 분석에서 71.2, 77.9, 57.7 의 비교적 일관성 있는 수준의 총점을 유지하였다. 이와 같은 이유에서 포트폴리오 #7이 최적 프로젝트로 선정되었다.

표 11 가중치 조정을 통한 민감도 분석

Portfolio	Return		Risk		Efficiency		Total	Total	Total
	NPV	Point(1)	Var\$	Point(2)	ROI	Point(3)	(1)	(2)	(3)
# 2	64.6%	79.5	167.0%	5.6	-30.0%	30.0	59.7	17.8	37.5
# 3	59.4%	72.8	124.2%	28.8	-41.3%	28.4	59.6	33.1	37.3
# 4	58.4%	71.3	76.2%	80.0	-18.7%	50.0	70.9	73.1	57.3
# 5	63.7%	78.3	171.2%	4.3	-29.5%	42.4	59.9	19.3	45.8
# 6	58.4%	71.3	107.7%	42.7	-41.1%	28.7	61.3	42.8	38.6
# 7	57.4%	69.8	55.9%	87.0	-17.8%	50.0	71.2	77.9	57.7
가중치 1	70%		20%		10%				
가중치 2	10%		70%		20%				
가중치 3	20%		10%		70%				

(3) 추가적 가치의 측정

표 13과 같이 기존 포트폴리오와 신규 포트폴리오의 조합으로 발생하는 추가적 효과의 측정은 세가지 기준, 즉 수익, 리스크 및 효율에 대한 측정값들의 증가율을 파악함으로써 가능하다. 이것은 '신규 포트폴리오의 추가적 가치'의 개념에 근거한다. 표 8의 기존 포트폴리오의 NPV분석 결과(VaR : 15,270, VaR% : 3.1%, ROI% 11.1%)와 비교할 때 기존 포트폴리오와 신규 포트폴리오 #7의 조합으로 이루어진 포트폴리오의 성능(performance)이 더 우월함을 알 수 있다.

7) 전략적 대안

기업이 단순히 수익만을 고려한다면 프로젝트 A1과 B1 또는 A2와 B1을 선정하여야 한다(표 7 참조). 그러나 사례연구 결과는 비교적 적은 수익을 갖지만 리스크가 적은 최적 포트폴리오로서 A2와 B3 즉, 포트폴리오 #7을 선택하였다(표 13 참조). 그 원인은

표 12 기존/신규 포트폴리오의 통합효과 분석

프로젝트	시나리오	기간(년)					TOTAL NPV	Var\$	VaR%	ROI
		1	2	3	4	5				
신규 포트폴리오 #7 PJ-A2+B3	최악	3,820	(8,684)	(12,370)	(1,217)	16,601	(1,849)			
	일반	8,491	8,730	2,016	(158)	11,981	31,059			
	최상	11,468	19,567	11,197	898	5,452	48,583			
	기대값 NPV	8,177	7,513	1,053	(159)	11,628	28,213			
	표준편차	2,379	3,682	2,321	200	3,343		9,846	3.1%	9.9%
기존 포트폴리오 + 신규 포트폴리오 #7	최악	(5,594)	(27,472)	(15,088)	(4,569)	37,113	(15,610)			
	일반	16,072	10,438	14,521	10,547	32,459	84,036			
	최상	32,424	36,655	35,087	22,208	21,136	147,510			
신규 포트폴리오 #7 PJ-A2+B3	기대값 NPV	15,089	8,275	12,848	9,908	31,225	77,344			
	표준편차	5,643	6,791	6,269	3,809	8,820		23,813	2.9%	10.6%

은 B1(인도네시아) 프로젝트는 극심한 환 리스크에 노출되어 있기 때문이다. B1 프로젝트는 수익성이 다른 프로젝트들에 비해 높다 하더라도 환 리스크로 인해 낮은 NPV, 높은 VaR, 그리고 낮은 ROI를 유발시키는 불량한 프로젝트라는 것을 알 수 있다.

그러나, 회사가 환율을 보다 정확하게 예측하여 전략적 대안을 수립할 수 있다면, 전사적으로 리스크를 저감시키고 프로젝트의 수익과 효율을 증진시킬 수 있는 신규 포트폴리오를 찾아 낼 수 있을 것이다. 이외에도 계약금액 중 미 달러에 의한 지불 비율, 선금비율 등의 조정을 통한 민감도 분석을 활용하여 발주자와의 협상과정에서 기업의 리스크 노출을 줄이고 수익을 확보할 수 있는 다른 전략적 대안들도 모색할 수 있다.

5. 결론

본 연구는 기업수준에서 기업의 전략적 목적을 고려한 최적의 사업포트폴리오 구성을 위해 활용할 수 있는 의사결정 방법론 구축을 위한 것이다. 최적 사업포트폴리오 구성을 위한 방법론을 구축하는 과정에서 NPV와 VaR계산을 통하여 기대수익 및 리스크를 파악하고 기업의 투자효율측정을 위해 ROI를 사용하였다. 연구의 주요 결과는 다음과 같다.

첫째, 포트폴리오 이론에 근거한 건설기업레벨의 최적 포트폴리오 선정절차의 기준을 제안하였다.

둘째, 기업의 리스크, 수익, 효율의 측정방법과 이들을 의사결정기준으로 활용하는 평가방안을 제안하였다.

셋째, 기업의 효율에 근거한 평가방법을 제안하였다.

넷째, 신규 포트폴리오의 추가적 효과를 측정할 수 있는 해석적 방법을 제안하였다.

다섯째, 건설기업레벨에서 환율변동의 영향을 측정할 수 있는 기법을 제시하였다.

여섯째, 해외건설사업을 수행중인 건설업체의 과거 자료를 근거로 실험적 사례적용을 실시하여 본 모델의 유효성을 검증하였다.

본 연구에서는 VaR, 민감도 분석을 사용한 프로젝트선정 방법이 기업 리스크를 저감하고 기업의 가치를 안정시키는데 효과적으로 사용될 수 있음을 제시하였다. 기업의 전략적 리스크 관리 시스템의 수립 및 유지에 기업 리스크 관리의 요체이며 이것은 건설사업의 생애주기에 대한 포괄적인 관점에서 수행되어야 한다. 또한 재무적 리스크 변수들의 변동을 파악·관리하기 위해 관리시스템의 피드백과 지속적인 관리가 요구된다.

본 연구에서 제안한 모델은 리스크 변수들에 대한 주관적 평가, 기업의 효용함수에 대한 구체적 실증자료 부족 및 과거자료 수집의 어려움 등으로 한계를 갖고 있다. 또한 본 연구의 사례연구에서는 NPV 계산시 적정할인율을 가정하여 수행하였다. 이 할인율은 기업의 자본비용과 관련된 것으로서 적정 자본비용의 합리적 결정이 요구된다. 앞으로 더 많은 자료수집과 모델적용 사례확장 및 기업의 자본비용측정 합리화를 통해 본 모델은 보다 정교해 질 수 있을 것이다. 해외건설공사를 수행하는 국내건설업체의 경우 기업의 사업포트폴리오 구성에 있어서 본 연구에서 제시한 해외건설시장의 재무적 리스크 식별, 분석 및 평가방법과 기업고유의 전략을 감안하고 기업이 보유한 과거자료 및 전문가 등을 활용함으로써 해당업체 고유의 기업 리스크 관리 체계를 구축할 수 있을 것이다.

기업은 자사의 리스크 허용수준을 파악하여야 하며 그들의 리스크 태도에 대한 합의를 갖고 있을 때 기업의 목표달성에 적합한 합리적 의사결정을 수행할 수 있을 것이다. 기업의 리스크 허용수준을 감안한 기업수준의 예비비 전적 방법은 후속적인 연구분야가 될 수 있으며 향후 부동산투자회사(REITs)등의 포트폴리오 구성 및 리스크 관리에 유용하도록 본 제안모델을 개선 및 응용할 수 있을 것이다.

이와 더불어 기업이 신규시장 진입을 꾀하거나 새로운 형태의 계약에 참여하려 할 경우에는 기존의 포트폴리오가 존재하지 않

으므로 새로운 관점에서의 접근방법이 연구되어야 할 것이다.

참고문헌

1. Bennett, D., Managing Foreign Exchange Risk: how to identify and manage foreign currency exposure, Pitman Publishing, London, U.K., 1997.
2. Brigham, E. F., Fundamentals of Financial Management- 5th edition, 1989.
3. Cavaletti, C., Value at risk meets managed futures, Futures, Dec., Vol. 26 No. 14, 1997.
4. Clemen, R. T., Making hard decisions: an introduction to decision analysis- 2nd edition, Brooks/Cole Publishing, 1988.
5. Das, S., Risk Management and Financial Derivatives A Guide to the Mathematics, McGraw-Hill, U.S.A., 1997.
6. Financial Executive, The How of Dow: Managing Currency Risk, Nov/Dec, 1998.
7. Flanagan, R. and Norman, G., Risk Management and Construction, Blakwell Scientific Publications, 1993.
8. Groppelli, A. A. & Nikbakht, E., Finance- 3rd edition, Barrons Educational Series, Inc, U.S.A., 1995.
9. Han, Seung-Heon, Risk-based Go/No-Go Decision Making Model for International Construction Projects: The Cross Impact Analysis Approach, Ph.D. Dissertation, University of Colorado at Boulder, 1999.
10. Jorion, P., Risk: Measuring the Risk in Value At Risk. Financial Analysts Journal, Nov./Dec., 1997.
11. Segev, E., Corporate Strategy - Portfolio Models, International Thomson Publishing, U.K., 1995.

Abstract

While opportunities for international construction firms have been growing with globalization, the risk of international construction projects is significantly increasing in severity and complexity. However, the traditional risk management approach in the construction industry has maintained a profit focus. In addition, this approach has not considered the overall risk at the corporate level, but rather has focused only on the risk of individuals at the project level. Corporate risk management should be implemented from the initial stages of new project selection. This paper suggests the Multi-criteria Integrated Systematic Analysis as a strategic decision-making tool for international construction contractors. The model integrates the multi-criteria of risk, return, and efficiency to choose the optimal set of new portfolios at the corporate level. This model also introduces the Value at Risk (VaR) concept to the international construction industry to present the total risk at the corporate level. To validate this model, this paper tested an experimental case study using the historical data of a global general contractor.

Keywords : International Construction Projects, Corporate Risk Management, Optimal Portfolio, VaR, Multi-criteria Integrated Systemic Decision-making