

## 프로젝트 포트폴리오 평가문제 - 불확실성 하의 최초 구성 및 주기적 개정을 중심으로 (Project Portfolio Evaluation Problem-Based on the Initial Construction and Periodic Revision Under Uncertainty)

남 재 덕(Jae-Deog Nam)\*, †안 태 호(Tae-Ho Ahn)\*\*, 윤 정 선(Jeong-Sun Yun)\*\*\*

### 초 록

이 연구는 불확실성하에서 프로젝트 포트폴리오 구성 및 평가를 모델링하고 알고리즘을 소개한다. 실제로 산업계에서 프로젝트 포트폴리오를 관리하는 방법은 포트폴리오 내외적으로 존재하는 불확실성을 감안하여 초기 계획을 수립하고 목표 대비 실적을 감안하여 주기적으로 계획을 수정한다. 본 연구는 초기 계획 수립 및 주기적 개정이라는 산업계의 관리 방식을 반영하는 알고리즘을 개발하였으며, 시뮬레이션을 반복적으로 수행함으로써 관리하고자 하는 포트폴리오 성과의 확률적 분포를 구할 수 있다.

### ABSTRACT

This paper deals with modelling and introducing of the project portfolio construction and evaluation problem under uncertainty. The common way in industry of managing project portfolio is construction of initial portfolio considering uncertainties which exist inside and outside of portfolio, and periodic revision of portfolio due to the deviation from plans. In this paper, we introduce algorithm which reflecting the industrial common practice of initial planning and periodic revision. With this simulation method, probabilistic distribution of portfolio's performance in consideration can be found.

**Keywords** : 프로젝트, 포트폴리오 관리

논문접수일 : 2008년 11월 19일    논문게재확정일 : 2008년 12월 10일

\* 숭실대학교 대학원 경영학과 박사과정

\*\* 숭실대학교 경영학부 교수, 본 논문은 숭실대학교 연구지원비에 의해 이루어졌음.

\*\*\* 국민대학교 경영학부 전임강사, 본 연구는 국민대학교 리서치펀드에 의하여 이루어졌음.

† 교신저자

## 1. 서론

본 연구는 조직의 전략과 연계된 프로젝트 포트폴리오 구성 및 평가 모형을 제시한다. 프로젝트 관리에 관한 관심이 과거에는 단일 프로젝트에 국한되어 있었으나, 근래에는 프로젝트 포트폴리오로 확장되고 있다. 단일 프로젝트에 대한 연구와 프로젝트 포트폴리오에 대한 연구는 많은 점에서 상이하다. 첫째, 단일 프로젝트에 비해 프로젝트 포트폴리오는 분석 기간이 늘어나기 때문에 불확실성에 관한 고려가 더욱 중시된다. 둘째, 단일 프로젝트 문제는 활동들의 수행 방식과 시작 시기 또는 수행 기간에 초점이 국한되지만 포트폴리오 문제는 단일 프로젝트에서 고려된 사항들은 물론이고 어떤 프로젝트의 선정 문제까지도 포함한다. 마지막으로 단일 프로젝트는 팀 차원에서 관리될 수 있으나 포트폴리오는 전체 조직차원에서 관리되기 때문에 조직의 전략적 차원의 고려 사항들이 포함된다.

정리하면, 프로젝트 포트폴리오는 다양한 속성과 제약조건을 지니고 있으며, 대부분의 경우 속성이나 제약조건에는 불확실성이 존재한다. 이런 불확실성을 가진 프로젝트들을 어떻게 포트폴리오로 구성하고 평가하는지를 연구하는 것 또한 본 논문의 핵심 연구내용이다. 본 논문에서 다루는 프로젝트 포트폴리오 구성 문제란 후보 프로젝트들 중에 프로젝트를 선정하는 문제, 선정된 프로젝트들의 수행 모드 중 실행 모드를 결정하는 문제와 시작 시기를 결정하는 문제들을 모두 포함하고 있다. 프로젝트 선정이나 실행 모드 결정 그리고 시작시기의 결정은 프로젝트나 포트폴리오가 지닌 속성이나 제약조건을 고려하여야 한다.

포트폴리오 구성 문제와 더불어 프로젝트나 포트폴리오가 지닌 속성이나 제약조건을 반영하여 포트폴리오 성과에 대한 추정 또는 평가도 매우 중요하다. 비교적 수행기간이 짧고 변동이 거의 없는 프로젝트나 포트폴리오라면 포트폴리오를

작성해봄으로서 포트폴리오 성과를 추정할 수 있다. 그렇지만 수행기간이 장기간이며 프로젝트나 포트폴리오 내·외적 환경변화가 심한 경우는 최초로 작성된 포트폴리오 계획만으로 성과를 추정하기 어렵다. 왜냐하면, 초기 계획을 수립할 기초가 되었던 미래에 대한 추정이 시간 경과에 따라 변한다면 포트폴리오 일정은 수정되어야 하고, 수정된 일정 또한 미래에 대한 추정이 재차 변한다면 포트폴리오 일정은 또다시 수정되어야 하기 때문이다. 이러한 수정 프로세스는 최초의 일정 시점부터 포트폴리오가 종료될 때까지 주기적으로 반복되기 마련이다.

본 연구는 초기 계획 수립과 불확실성을 고려한 주기적 개정이라는 포트폴리오 관리의 특성을 반영한 모델링과 알고리즘을 소개하고 있으며, 이러한 시뮬레이션 기법을 반복한다면 관심의 대상인 포트폴리오 성과의 확률적 분포를 구할 수 있다.

본 연구는 프로젝트 포트폴리오 선정 문제와 불확실성을 고려한 복수의 프로젝트 일정문제를 최초로 결합하였다는 의미를 지니고 있다.

## 2. 관련연구

### 2.1 프로젝트 포트폴리오 선정에 관한 연구

Lieb[1998][7]은 프로젝트 선별(Screening)에 역점을 둔 전통적 프로젝트 선정 방법은 전체적인 분석에 한계가 있으므로 연구 프로젝트를 집단적으로 분석할 필요가 있음을 강조하였다. 그는 최적의 연구 프로젝트 수를 결정하기 위한 바람직한 모델 구성, 프로젝트 스크린의 질, 연구 포트폴리오의 질을 제고할 수 있는 포트폴리오 모형 발굴에 역점을 두고 있다.

Roussel et al.[1991][10]은 최고경영자를 위한 포트폴리오 모형의 중요성을 강조하였고, Cooper [1998][9]는 포트폴리오를 통한 의사 결정에 관한 조사를 실시했으나, 의사결정시 다년도 기간

(Multi-period) 프로젝트의 효과나 예산의 중요성, 그리고 시장과의 상호작용 등을 간과하였다.

프로젝트 수와 포트폴리오 관련하여 포트폴리오 모형 설계에 충분한 프로젝트 수를 대상으로 하지 못한 경우로서 Stummer[2001][11]가 연구하였고, 또한 그는 휴리스틱에 의한 포트폴리오 후보가 바람직한 Efficient 포트폴리오인지를 확인하기 어려우므로 Brutes-Force Complete Enumeration을 수행하였다.

변수와 포트폴리오 관련하여 변수들의 특성이나 다양성을 충분히 반영하지 못하는 경우로서 Ghasemzadeh[2000][8]는 프로젝트 포트폴리오 선정에 필요한 변수들을 고려하여 다속성 문제를 계층적 분석기법(AHP), 선형목표계획법(Linear Goal Programming)을 활용하여 종합적인 포트폴리오 선정 모형을 제시하였다. Ringuest[2000][9]는 현재의 포트폴리오에서 새로운 프로젝트를 추가할 것인지 여부에 대한 분석하였다. 이 모형에서는 상호의존성에 따른 문제의 복잡성과 처리시간 때문에 프로젝트간의 독립성을 가정했으며, 이러한 문제를 해결하기 위해서는 휴리스틱에 의한 접근 방법이 바람직하다고 언급하고 있다.

그 밖에 Ahn et al.[2000][11]은 불확실성하의 다속성 의사 결정에 관한 연구에서 다양한 속성에 대한 가중치와 가치에 대한 불확실한 정보를 처리하는 방법을 제안하였다.

## 2.2 프로젝트 일정을 고려한 포트폴리오 문제에 관한 연구

안태호[2003][10]는 복수의 프로젝트에 대해 긍정적/부정적 효과를 반영한 전략적 의사결정 문제를 해결할 수 있는 모형을 제시함으로써 프로젝트 포트폴리오 문제를 복수의 프로젝트 일정문제의 관점에서 접근하였고, 안태호[2006][7]는 프로젝트들의 기간별 속성을 평가항목으로 하여 최적의 포트폴리오를 탐색하는 다단계 접근방식을 제시하고 모델

의 효과성을 입증하였다. Chen et al.[2008][8]은 암묵적 열거 절차(Implicit Enumeration Procedure)를 개발하여 자원할당을 위한 프로젝트 순서와 우선 순위 규칙에 근거한 솔루션을 제시하였는데, 각 단계별로 자원의 제약을 고려한 프로젝트 일정문제를 해결하기 위해 내재화된 모듈(Imbedded Module)을 사용했다.

안태호와 민택기[2008][9]는 기존의 복수의 프로젝트 일정문제에 포트폴리오 내외적으로 존재하는 불확실성을 추가시키어 프로젝트 포트폴리오 평가 문제를 다루었다.

## 3. 문제의 모형

### 3.1 문제의 개요

본 연구는 프로젝트 포트폴리오의 구성 및 평가 문제를 다룬다.

포트폴리오를 구성하고 있는 모든 프로젝트들은 반드시 정해진 기간 내에 완료되어야만 하며, 포트폴리오가 진행됨에 따라 특정 시점의 프로젝트 포트폴리오 구성을 보면 진행 중인 프로젝트, 아직 시작되지 않은 프로젝트, 이미 종료된 프로젝트들로 구성되어 있으며, 본 연구에서 언급하는 프로젝트들이란 위 3가지 형태의 프로젝트 모두를 의미한다.

프로젝트 포트폴리오 구성이란 포트폴리오를 구성하고 있는 프로젝트들을 정해진 기간 내에 완료하는 것만으로 그 역할을 다하는 것은 아니다. 포트폴리오 구성은 가용한 예산이 각 기간별로 적절히 배분되도록 구성하여야 하며, 비즈니스 환경 변화에 따라 시급성이 요구되는 프로젝트는 계획보다 빨리 착수하여 완료되어야 하는 경우도 고려해야 한다. 예를 들면, 프로젝트 투입자원이 당초 계획보다 1.5배 추가투입이 필요하다면 자원투입을 고려하여 일정을 연기하거나 혹은 후 공정의 자원을 선 투입하는 방법을 고려해야 한다. 또한,

신제품 출시 프로젝트의 경우에 시장의 선 출시가 경쟁우위를 확보하는 경우라면 경쟁사가 계획보다 한 달 앞서 출시를 예상하고 있다는 정보를 입수하게 되면 경쟁사와 대등하거나 혹은 앞서 출시를 위해 일정을 당겨야 하는 경우도 발생한다. 이처럼 프로젝트 포트폴리오 구성은 프로젝트 수행 및 종결로 인해 발생하는 긍정적인 효과를 최대화시키면서 동시에 부정적인 영향을 최소화시키기 위한 각종 통제요소를 관리하는 것을 의미한다.

본 연구에서는 프로젝트 포트폴리오 구성과 평가를 이러한 관리 및 통제의 일차적인 수단으로 사용한다. 포트폴리오 전체 예산과 기간별 가용 예산 및 수행 기간을 고려해서 어떤 프로젝트를 언제 시작시키고 어떤 실행 모드로 진행하며 언제 종결시키느냐가 핵심 의사결정사항이기 때문이다. 실제 프로젝트를 수행하면서 예산이 부족하다고 무조건 수행 중인 프로젝트를 중단시키지는 않지만, 예산 부족액이 일정 한도를 넘으면 전사적 차원의 위기로 비화될 수 있다. 이러한 요소를 감안하여 본 연구에서는 추가 투입비용이 일정범위를 벗어나면 페널티를 부과시키는 방법을 적용하되 초과 범위에 따라 부과되는 페널티 방식을 달리하였다.

프로젝트란 과거에 유사한 프로젝트를 수행한 경우는 있지만 동일하지는 않기 때문에 항상 새로운 것이라고 볼 수 있으며, 시작과 끝이 분명하지만 프로젝트 수행 중에 환경적인 영향을 받기 때문에 본질적으로 많은 불확실성을 내포하고 있다.

본 연구는 포트폴리오 내외적으로 불확실성이 존재하는 상황에서 후보 프로젝트들 중 어떤 프로젝트를 선정하여 포트폴리오에 포함시킬 것인가, 그리고 선정된 프로젝트를 언제 시작할 것이며, 프로젝트 수행 대안 중 어떤 대안을 선정할 것인가를 다룬다.

### 3.2 문제의 가정 및 목적함수

본 연구에서는 다음과 같은 가정을 사용한다.

1. 포트폴리오를 구성하고 있는 모든 프로젝트들은 일정 기간 내에 완료되어야 한다.
2. 프로젝트들은  $p_n > 0$  개의 긍정적 속성들과  $n_n > 0$  개의 부정적 속성들을 가지고 있으며, 각 속성별 가중치는 동일할 수도 있고 아닐 수도 있다.
3. 포트폴리오의 성과평가는 프로젝트들이 지닌  $p_n > 0$  개의 긍정적 속성들과  $n_n > 0$  개의 부정적 속성들에 의해 결정된다.
4. 포트폴리오 속성들 중 일부는 프로젝트 기간 중에 속성 값이 결정될 수도 있고, 일부는 프로젝트를 수행하는데 필요한 투입 비용과 인적자원의 변동에 따라 속성 값이 결정될 수도 있다.
5. 포트폴리오 차원에서 부정적 속성은 몇 개의 상한 값을 기준으로 바운드(Bound)를 설정할 수 있다. 포트폴리오의 부정적 속성 값이 최초 설정된 바운드 이하이면 아무런 페널티가 없다. 그렇지 않은 경우는 포트폴리오의 부정적 속성 값이 어느 바운드 구간에 속하는가에 따라 일정한 페널티가 부과된다. 단, 포트폴리오의 부정적 속성 값이 커질수록 페널티는 감소하지는 않는다.
6. 포트폴리오 차원에서 긍정적 속성 값에 대해서는 상한 값이나 하한 값을 설정하지 않을 수 있다.
7. 포트폴리오 차원에서 부정적 속성은 개별 속성에 따라 하한 값과 상한 값이 프로젝트 매 기간별로 설정될 수도 있고, 합산하여 한 번만 설정될 수도 있다. 어떻게 상한 값 또는 하한 값이 설정되는가에 따라 부과되는 페널티도 매 기간별로 부과될 수 있고, 전체적으로 한 번만 부과될 수도 있다.
8. 포트폴리오의 각종 상한 값과 하한 값은 확정적인 값으로 사전에 알려져 있을 수도 있고 경우에 따라 확률분포로 알려져 있는 경우도 있다.

9. 포트폴리오의 각종 상한 값과 하한 값에 연관된 페널티 또는 페널티 함수는 확정적으로 사전에 알려져 있을 수도 있고 경우에 따라 확률분포로 알려져 있는 경우도 있다.
10. 포트폴리오 차원에서 긍정적 속성 및 부정적 속성의 중요도는 의사결정자가 속성의 중요도를 감안하여 비중을 결정할 수 있으며, 두 속성 값은 상호 연동되지 않는다.
11. 각 프로젝트별 모드는 단일하지 않고 복수일 수 있으며, 어느 모드가 선택되는가에 따라 프로젝트 수행의 기간, 비용, 필요자원이 달라질 수 있다.
12. 각 프로젝트별 최대 수행기간을 확정적으로 사전에 알려져 있을 수도 있고 경우에 따라 확률분포로 알려져 있는 경우도 있다.

본 연구에서 목적함수는 포트폴리오의 긍정적 속성인 보너스(Bonus)와 부정적인 속성인 페널티(Penalty)를 차감한 값을 최대화(Maximization)하는 문제이다.

### 3.3 문제의 수식화

문제의 수리적 모형은 다음과 같다.

$$\text{Max} \sum_{p_n=1}^{P_N} (w_{p_n} \times \text{BONUS}_{p_n}(\bar{S})) - \sum_{n_n=1}^{N_N} (w_{n_n} \times \text{PENALTY}_{n_n}(\bar{S})) \quad (1)$$

Subject to

$$\sum_{p \in \text{FINISH}_i} \sum_{t=0}^T \sum_{m=1}^M (t + d_{p,m,t}) \times x_{p,m,t} \leq \overline{\text{FINISH}_i}, \quad \forall p, t, m \quad (2)$$

$$\sum_{p \in \star T_j} \sum_{t=0}^T \sum_{m=1}^M t \times x_{p,m,t} \leq \overline{\text{START}_j}, \quad \forall p, t, m \quad (3)$$

$$\sum_{t=0}^T \sum_{m=1}^M (t \times x_{p,m,t}) \geq 0, \quad p \in \text{SEL} \quad (4)$$

$$\sum_{t=0}^T \sum_{m=1}^M (t + d_{p,m,t}) \times x_{p,m,t} \leq \text{LAST\_PERIOD}, \quad \forall p \in \text{SEL} \quad (5)$$

$$\sum_{t=0}^T \sum_{m=1}^M x_{p,m,t} = 1, \quad \forall p \in \text{SEL} \quad (6)$$

$$x_{p,m,t} \in \{0,1\}, \quad \forall p, t, m \quad (7)$$

수식의 모형에 사용된 기호를 설명하면 다음과 같다.

$\bar{S}$  : 개념적 기호로서, 프로젝트 포트폴리오의 구성을 나타낸다. 프로젝트 포트폴리오의 구성이란 각 프로젝트들의 조합을 의미하며, 각 프로젝트의 구성이란 선택된 프로젝트, 실행 모드 및 시작 시점으로 구성된다.

$P_N/N_N$  : 프로젝트 포트폴리오에서 관찰하고자 하는 긍정적/부정적 속성의 수

$p_n/n_n$  : 프로젝트 포트폴리오의 긍정적/부정적 속성을 나타내는 인덱스

$\text{BONUS}_{p_n}(\bar{S})$  :  $p_n$  번째 긍정적 속성에 연관된 보너스 합계로서 포트폴리오 구성에 의해 결정된다.

$\text{PENALTY}_{n_n}(\bar{S})$  :  $n_n$  번째 부정적 속성에 연관된 페널티 합계로서 포트폴리오 구성에 의해 결정된다.

$w_{p_n}, w_{n_n}$  : 긍정적, 부정적 속성에 연관된 페널티들의 상호 중요도를 나타내며 비율의 값을 지닌다.  $w_{p_n}$  는  $p_n$  번째 긍정적 속성에 연관된 페널티의 중요도를,  $w_{n_n}$  는  $n_n$  번째 부정적 속성에 연관된 페널티의 중요도를 나타낸다.

$p$  : 포트폴리오에 포함될 수 있는 프로젝트를 가리키는 인덱스이다.  $p = 1, 2, \dots, P$

$m$  : 포트폴리오를 구성하고 있는 실행 모드 (Mode)를 가리키는 인덱스이다.  $m = 1, 2, \dots, M$

$t$  : 포트폴리오를 구성하고 있는 프로젝트 수행의 시작시점을 가리키는 인덱스이다.  $t = 0, 2, \dots, T$

$x_{p,m,t}$  : 0-1 모드 변수

$$x_{p,m,t} = \begin{cases} 1, & \text{프로젝트 } p \text{가 모드 } m \text{으로} \\ & \text{시점 } t \text{에서 시작하는 경우} \\ 0, & \text{기타 경우} \end{cases}$$

$d_{p,m,t}$  : 프로젝트  $p$ 를 모드  $m$ 과 시작 시점  $t$ 에서 실행할 때의 수행기간이다. 본 연구에서  $d_{p,m,t}$ 는 확률적 분포로 제시된다.

$LAST\_PERIOD$  : 포트폴리오의 마지막 수행 시점; 포트폴리오에 속한 모든 프로젝트들은 이 시점까지 모두 완료되어야 한다.

$SEL$  : 포트폴리오에 포함된 프로젝트들의 집합

$FINISH_i$  : 선정된다면 특정 시점  $\overline{FINISH}_i$ 까지는 반드시 종료해야 하는 프로젝트들의 집합

$START_j$  : 선정된다면 특정 시점  $\overline{START}_j$ 까지는 반드시 시작해야 하는 프로젝트들의 집합

(1)은 본 연구의 목적함수로서 프로젝트 포트폴리오 구성 및 평가에 의해 결정되는 각종 보너스(Bonus)에 가중치를 반영한 합계에서 페널티(Penalty)에 가중치를 반영한 합계를 차감하여 성과를 최대화(Maximization)하는 문제임을 보여준다. 긍정적이건 부정적이건, 포트폴리오에는 다양한 종류의 속성이 있을 수 있으며, 동시에 다양한 형태의 보너스와 페널티 함수가 존재할 수 있다. 제약식 (2)은 어떤 프로젝트가 반드시 어떤 시점  $\overline{FINISH}_i$  이내에 종료되어야 한다는 것으로 프로젝트 특성에도 잘 나타나 있듯이 시작과 끝이 있다는 점을 명확히 하는 것이다. 제약식 (3)은 어떤 프로젝트가 반드시 어떤 시점  $\overline{START}_j$  이전에 시작되어야 한다는 것을 의미한다. 제약식 (4)은 선택된 모든 프로젝트  $p$ 의 시작 시기는 0보다 크거나 같아야 한다는 것으로 프로젝트 시작 시점은 음수일 수 없음을 의미한다. 제약식 (5)은 선정된 프로젝트  $p$ 의 종료 시기는 가장 마지막 종료 시점

인  $LAST\_PERIOD$  이전에 모두 종료되어야 함을 의미한다. 제약식 (6)은 어떤 프로젝트가 모드  $m$ 으로 시점  $t$ 에서 시작하면 1이고, 그렇지 않으면 0이다. 이것은 프로젝트 포트폴리오 구성에 포함되면 선택된 프로젝트로서 모드와 시작시점을 가지고 성과 평가에 반영되고, 선택되지 않으면 0로서 평가에 포함되지 않음을 의미한다. 제약식 (7)은 솔루션 스페이스에 있는 모든 의사결정변수는 1 아니면 0으로 구성됨을 보여준다.

## 4. 알고리즘

### 4.1 알고리즘 개요

알고리즘의 흐름을 정리하면 다음과 같다.

단계 0. (초기화) 현 시점  $t = 0$ .

단계 1. (포트폴리오 작성 및 개선)

- ① 포트폴리오와 관련된 미래의 불확실성을 기댓값으로 전환한다.
- ② 현 시점부터 분석 최종시점까지의 포트폴리오를 작성한다.
- ③ 일련의 개선규칙을 통한 포트폴리오를 개선한다.

단계 2. (시점의 전진)

현 시점을 한 기간 진행시킨다.

단계 3. (실적치 발생과 미래의 확률분포 재추정)

- ①  $t-1$ 에서  $t$  사이의 추정치에 대해 확률분포를 적용하여 실적치로 변경하고 포트폴리오 성과와 관련된 미래 확률분포를 재추정한 후 포트폴리오의 성과를 재평가한다.
- ② 현 시점이 분석 최종 시점이면 종료하고, 그렇지 않으면 단계 1로 간다.

### 4.2 상세 알고리즘

#### 4.2.1 단계 0 (초기화)

시뮬레이션에서 현 시점을 나타내는  $t$ 를 0으로

한다.

#### 4.2.2 단계 1 (포트폴리오 작성 및 개선)

##### 4.2.2.1 포트폴리오와 관련된 불확실성을 기댓값으로 전환

개별 프로젝트에 관련된 불확실성이나 포트폴리오에 관련된 불확실성은 모두 기댓값으로 전환한다.

예를 들어, 개별 프로젝트들의 수행 모드에 따른 각 기간별 원가, 공정률, 자원 소요량, 현금 흐름 등이 이에 해당하고 포트폴리오 차원의 개별 속성에 대한 한계량이나 한계량을 초과했을 때의 보너스 비율, 페널티 비율 등과 현금 흐름에 대한 할인율 등이 이에 해당한다.

##### 4.2.2.2 현 시점부터 분석 최종시점까지의 포트폴리오 작성

전 단계에서 불확실성을 모두 기댓값으로 전환하였으므로 이제 포트폴리오 작성 문제는 확실성 하의 포트폴리오 작성문제가 된다. 여기서 포트폴리오 작성문제란 현 시점까지 진행되지 않은 프로젝트의 포트폴리오 추가 여부, 추가한다면 시작 시기, 프로젝트 수행 모드 결정을 의미한다. 이 단계에서 작성요령은 현 시점까지 진행되지 않은 프로젝트들을 임의로 선정하고, 선정된 프로젝트의 시작시기는 현 시점 이후로 임의 배정하며 수행 모드도 임의로 배정한다.

##### 4.2.2.3 일련의 개선 규칙을 통한 포트폴리오 개선

본 연구에서는 총 7개의 개선규칙을 적용하였다. 개선 규칙을 적용하여 실제 포트폴리오 성과가 개선되면 포트폴리오를 수정하고 그렇지 않으면 수정하지 않는다.

개선 규칙 1. 배정되지 않은 프로젝트를  $t$  이후의 임의 시작시기와 임의 수행 모드로 배정하여 본다.

개선규칙 2. 배정된 프로젝트의 시작시기는 고정시키고 수행 모드만을 변경시켜 본다.

개선규칙 3. 배정된 프로젝트의 수행모드는 고정시키고 시작시기를 변경시켜 본다.

개선규칙 4. 배정된 프로젝트의 시작시기와 수행모드를 동시에 변경시켜 본다.

개선규칙 5. 배정된 프로젝트들 중 임의로 2개를 선택하여 시작시점을 교환시켜 본다.

개선규칙 6. 배정된 프로젝트와 미배정된 프로젝트를 각각 1개씩 임의로 선택하여 배정된 프로젝트는 미배정으로, 미배정된 프로젝트는 임의의 시작시기와 수행모드를 배정하여 본다.

개선규칙 7. 배정된 프로젝트를 미배정으로 해 본다.

본 연구에서 개선규칙을 통한 포트폴리오 개선 모듈은 미리 설정한 시간 동안 반복된다. 7개의 규칙을 반복적용해도 더 이상 개선이 이루어지지 않으면, 현재의 포트폴리오의 일부를 임의로 변경하여 7개의 규칙을 반복 적용한다. 물론, 이 단계에서 확정하는 최종 포트폴리오는 이 단계에서 작성된 최고의 포트폴리오로 한다.

#### 4.2.3 단계 2 (시점의 전진)

시물레이션에서 현 시점을 나타내는  $t$ 를 한 기간 진행시킨다.

#### 4.2.4 단계 3

(실적치 발생과 미래의 확률분포 재추정 및 포트폴리오 성과 재평가)

##### 4.2.4.1 실적치 발생

시점  $t-1$ 에서  $t$  사이에 존재하는 일체의 불확실성을 사전 확률 분포를 이용하여 실제의 값으로 전환시킨다.

##### 4.2.4.2 미래의 확률분포 재추정 및 성과 평가

$t$  시점 이후의 미래의 불확실성 등의 확률분포

가 재추정하고 이에 따른 포트폴리오의 성과를 다시 평가한다.

#### 4.2.4.3 반복 또는 종료

현 시점이 분석 최종 시점이면 전 단계에서 추정된 포트폴리오 성과가 현 시뮬레이션에서의 최종 성과가 된다. 그렇지 않으면, 단계 1로 진행한다.

## 5. 결론

최근 각 분야에서 대형 프로젝트가 진행 중이다. 대형 프로젝트의 빈번한 출현으로, 프로젝트의 성공과 실패는 곧 조직의 성공과 실패로 귀결될 수 있으며 개별 프로젝트에서 요구하는 예산, 인력, 자원 등은 조직 차원에서 관리하지 않을 수 없다. 이러한 배경 하에 프로젝트 포트폴리오에 대한 관심이 급증하고 있다.

프로젝트 포트폴리오는 단순히 복수의 프로젝트 관리 이상이다. 포트폴리오의 분석 기간은 단일 프로젝트의 분석 기간보다 장기간일 수밖에 없으며 이에 따라 불확실성의 이슈가 크게 대두된다.

본 연구는 기존의 프로젝트 포트폴리오 선정문제와 불확실성을 고려한 복수의 프로젝트 일정문제를 결합한 것으로 불확실성이 존재하는 상황에서 의사결정자가 후보 프로젝트들 중 어떤 것을 선정하고 선정된 프로젝트의 시작 시기와 수행 모드를 어떻게 선택해야 하는 지에 대한 문제를 다루고 있다. 본 연구는 포트폴리오 관리는 일회여 그치는 것이 아니라 상황 변화에 따라 주기적으로 개정되는 점에 착안하여 분석 시작 시점에서는 미래의 모든 불확실성을 기댓값으로 전환하여 초기 포트폴리오를 작성하고 가상의 시점을 전진시키며 전진할 때마다 전진된 시간 기간에서의 실적치 발생, 전진된 시점에서의 미래 재추정 및 포트폴리오 개정의 논리를 알고리즘으로 개발하였다. 이러한 시뮬레이션을 반복하면, 의사결정자는 자신이 관리하는 포트폴리오를 가상으로 진행할 수 있

어 자신의 포트폴리오 성과에 대한 확률적 분포를 얻을 수 있다.

## 참고문헌

- [1] 안태호, “실무 적용성 재고를 위한 R&D Portfolio 모형 확정 연구”, 대한경영정보학회지, 제19호, pp. 1-15, 2006.
- [2] 안태호, “프로젝트 일정관리 기법을 활용한 전략적 의사결정모형”, 대한경영정보학회지, 제13호, pp. 127-140, 2003.
- [3] 안태호, 민택기, “프로젝트 포트폴리오 평가문제: 시뮬레이션을 이용한 다속성 평가를 중심으로”, 한국경영공학학회지, 제13권, 제1호, pp. 233-253, 2008
- [4] Ahn, B.S., Park, K.S., Han, C.H. and Kim, J.K., “Multi-attribute Decision Aid Under Incomplete Information and Hierarchical Structure”, European Journal of Operational Research, pp. 431-439, 2000.
- [5] Chen, J. and Askin, R.G., “Project Selection, Scheduling and Resource Allocation with Time Dependent Returns”, European Journal of Operational Research, 193, pp. 23-34, 2008.
- [6] Cooper, R. G., Edgett, S. J. and Kleinschmidt, E., “Portfolio Management for New Products”, Reading, MA; Addison-Wesley, 1998.
- [7] Eugene B. Lieb(1998), “How Many R&D Projects to Develop?”, IEEE Transaction on Engineering Management, Vol. 45, No. 1.
- [8] Ghasemzadeh, F. and Archer, N.P., “Project Portfolio Selection through Decision Support”, Decision Support System, Vol. 29, Issue 1, pp. 73-88, 2000.



- [9] Ringuest, J. L., "Conditional Stochastic Dominance in R&D Portfolio Selection", IEEE Transaction on Engineering Management, Vol. 47, 2000.
- [10] Saad, Roussel, P., K. and Erickson, T., "Third Generation R&D: Managing the Link to Coporate Strategy", Harvard Business School Press, Cambridge, MA, 1991.
- [11] Stummer, C., "Interactive R&D Portfolio Selection Considering Multiple Objective, Project Interdependencies, and Time: A Three-Phase Approach", Management of Engineering and Technology, 2001.

|| 저자소개 ||

**남재덕**(E-mail: jdnam33@paran.com)

- 1986 고려대학교 독어독문학과 졸업(학사)
- 1995 고려대학교 경영대학원 MIS전공 졸업(석사)
- 2003 美 Washington University(MBA)
- 2008 숭실대학교 대학원 경영학과(박사수료)

**안태호**(E-mail: ahnt@ssu.ac.kr)

- 1984 고려대학교 독어독문학과 졸업(학사)
  - 1991 Pennsylvania State University, MBA 졸업(석사)
  - 1994 University of Florida, Dept. of DIS 졸업(박사)
  - 현재 숭실대학교 경영학부 교수
  - 관심분야 프로젝트관리, 일정관리, 시뮬레이션
- <주요저서 / 논문>

- Ahn, T. and Erenguc, S.S., "The Resource Constrained Project Scheduling Problem with Multiple Crashable Modes: A Heuristic Procedure", European Journal of Operation Research, Vol. 107, No. 2, pp. 250-259, 1998.

**윤정선**(E-mail: jyun@kookmin.ac.kr)

- 1993 연세대학교 경제학과 졸업(학사)
- 1997 Princeton University, 경제학과 졸업(석사)
- 2005 Princeton University, 경제학과 졸업(박사)
- 현재 국민대학교 전임강사
- 관심분야 기업재무, Contract Theory, Firm Theory