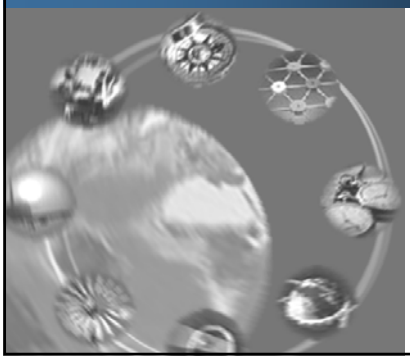
Public Infra Development/ FS

Based on John Miller's Framework

401.649 Cost Planning for Construction Projects

April 3rd, 2008



Moonseo Park

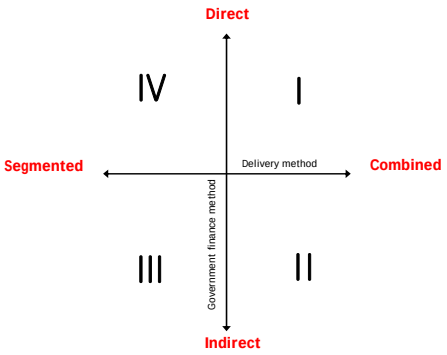
Associate Professor, PhD

39동 433
Phone 880-5848, Fax 871-5518
E-mail: mspark@snu.ac.kr

Department of Architecture
College of Engineering
Seoul National University

The Framework

- **Purpose**
  - To compare infrastructure delivery and finance strategies for optimizing infrastructure portfolios
  - To formulate and evaluate more robust, more effective models for sustained renewal of the infrastructure base



- **Horizontal axis**
  - The degree to which typical elements (financing, design, construction, operation/maintenance) are separated from each other
  - "Segmented" means financing, design, construction and operations/maintenance are provided by separate participants
  - All project elements are combined such as in DBO → "Combined"
- **Vertical axis**
  - The degree to which government assumes the direct financial risk for the project
  - "Direct" means government is the source of cash

Government's two fundamental strategies

for promoting infrastructure development

- **The first strategy represented by the vertical axis**
  - to "push" specific projects "directly" through current appropriations
  - to "pull" specific projects "indirectly" through incentives, mandates, subsidies, and other measures which encourage the private sector to accomplish government goals

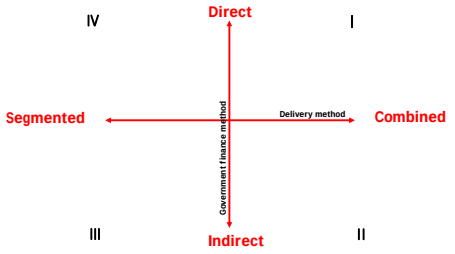
Government's two fundamental strategies

for promoting infrastructure development

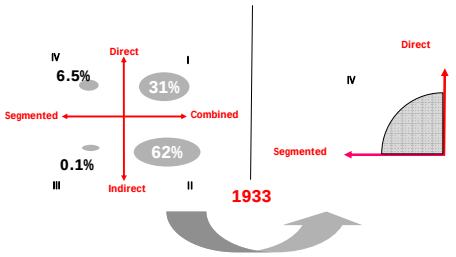
- **The second strategy represented by the horizontal axis**
  - by clearly separating each of these different steps in the procurement process from one another (a "segmented" process)
  - by combining all these aspects of an infrastructure project into a single procurement of the completed facility (a "system" or "combined" process)

The Framework -Example

Where to go? Turkey

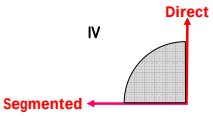


Historical change of public infrastructure Paradigm in America



America's Post 1933 Public Infrastructure Paradigm

- America's Federal Infrastructure Process (1947-1995)



  - Direct: After World war II , it was aimed at prompting full and free competition
  - Segmented: Congress favored the separation of design from construction and construction from operation and maintenance
  - Most of Federal Grants project fall in quadrant IV

America's Emerging Public/Private Infrastructure Strategy - Ten Key Elements

- Government Defined Scope
- Competition
- Fair treatment of Actual Competitor
- Transparency
- Independent Engineering Check on the Efficacy of Design
- Open to Technology Change
- Sound Financial Analysis Over the Project Life Cycle
- Alternatives Analysis in Project Delivery and Finance
- The Emergence of Infrastructure Portfolio Management
- A Single Integration of These Concepts into Sustainable Strategies

Feasibility Study

1. 사업타당성 분석(Feasibility study)이란?

- 최종 투자 여부 결정까지 발굴된 프로젝트를 대상으로 미래에 예상되는 경제적 가정을 전제로 관련된 모든 요소와 이들의 상호 관계를 고려하여, 특정 프로젝트의 성공 가능성을 조사, 분석하는 일련의 과정

- 구체적으로는 신규프로젝트에 대한 시장성을 분석하고 프로젝트의 건설 비용 등 소요 자금을 추정하며, 생산원가와 일반관리비등을 분석 예측하여 추정 재무제표와 현금수지표를 작성한 후, 계획사업의 경제성, 수익성 및 차입원리금 상환 가능성 등을 종합적으로 검토하는 것

2.사업타당성 분석의 구분

(1) 경제적 타당성 분석

- 프로젝트의 거시 경제적 성과를 측정
- 제한된 자원의 합리적 배분과 투자 우선순위 결정 등의 기준을 정하는데 이용
- 정부나 공공부문에서 주로 사용
- 신규 사업이 국민경제 및 지역 사회에 미치는 영향을 분석하기 위하여 사회적 비용 및 편익 분석 등을 내용으로 함
- 이를 통해 정부나 공공기관은 예산 배분상의 우선 순위 파악 및 자원의 효율적 배분으로, 사회 후생 수준 및 국민 소득 증대를 기대하게 된다. 예) 강원도 정선의 내국인용 카지노

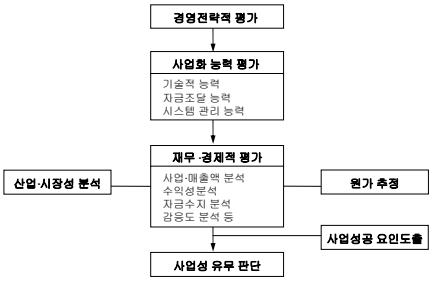
(2) 재무적 타당성 분석

- 프로젝트를 추진하는 기업의 미시 경제적 성과를 평가
- 특정 기업의 입장에서 프로젝트의 장래 재무상태의 예측, 현금 수지의 분석 및 예상 수익률의 검토등을 통하여 투자 여부를 판단
- 금융기관의 입장에서는 대출 심사의 일환으로 투자및 운영자금의 조달, 차입 원리금 상환 및 우발적인 추가 비용을 지급할 수 있는 충분한 현금수지를 기대할 수 있는가에 대하여 검토

(3) 기술적 타당성 분석

- 프로젝트의 입지, 생산기술, 생산 공정 등 기술적인 타당성과 소요자금 규모 등을 검토
- 프로젝트 투자자는 독립된 외부 전문 용역 기관에 의뢰하는 것이 일반적임
- 프로젝트의 종류에 따라 기술적 타당성 분석의 중요도에 대한 편차가 심함

3. 분석 절차



4. 시장분석

1. 시장 분석 구조

→ 수요 분석 – 수요예측 : 수요와 유효 수요 (구매의사와 능력 고려)
→ 공급 분석 – 경쟁환경 분석 : 총량 분석, 하위 시장(sub-market)분석
→ 수급 분석 – 시장 수용성, 점유율, 가격

2. 사업성 분석 단계

1. 시장 분석 (Market Analysis)
2. 시장성 분석 (Marketability Analysis)
3. 사업성 분석 (Financial Feasibility Study)

Project Feasibility Study

1. 사업타당성분석을 위한 기본 자료

(1) 사업타당성 분석을 위한 기본 자료

. 손익 계산서
. 대차 대조표
. 현금 수지표

- 상기 재무제표들은 상호 긴밀히 관련되어 있어 어느 한 가지 표만으로 전체를 분석하기에는 충분하지 않기 때문에 이들에 대한 종합적인 검토가 필요함
- 이중 사업성 평가에 있어서는 실질적인 현금흐름을 나타내는 현금수지표가 가장 중요

(2) 수익성 분석의 제기법

. 회계적 분석 : 매출액 총이익율, 영업이익율, 순이익율, ROI, ROE 등 (회사입장)
. 재무적 분석 : 현금흐름할인법 (NPV, IRR) (투자자입장)

(1) 손익계산서 (Profit & Loss Statement)

• 경영활동의 결과로 나타나는 수익과 비용을 대응시키고, 이들의 차이를 이익의 형태로 보고하는 회계자료

매출액(Revenue)
– 매출원가 (재료비, 노무비, 경비, 감가상각비)
매출총이익 (Gross Profit)
– 판매비와 관리비 (급여 및 복리 후생비)
영업이익 (Operating Income)
+ 영업외 수익(수입이자)
– 영업외 비용(이자비용, 임차료, 조세공과)
경상이익 (Ordinary Income)
+ 특별이익
– 특별손실
세전순이익 (Earnings before Taxes : EBT)
–법인세
당기순이익(Net Income)

(2) 대차대조표(Balance Sheet)

• 일정시점에 기업의 자산과 이에 대한 채권자 및 소유자의 청구권을 대조표시

• 구 성

자산	부채
1. 유동자산 - 당좌자산 - 재고자산 2. 고정자산 - 투자자산 - 유형자산 - 무형자산	1. 유동부채 - 매입채무 - 단기차입금 2.고정부채 - 회사채, 장기차입금
	자본 1. 자본금 2. 잉여금 (자본, 이익)

※ 유동과 고정의 분류 기준은 1년

(3) 현금수지표 (Cash Flow Statement)

• 일정기간동안 수입과 비용을 대비시켜 현금흐름을 나타내는 것으로 자금흐름을 분석하는데 기초가 되는 보고서

잠재 총수익 (Potential Gross Income)
- 공실과 수금 손실 (Vacancy & Collection Loss)
실질 총수익 (Effective Gross Income)
- 운영비용 (Operating Expenses : 판매비와 관리비, 제세공과)
순운영 수입 (Net Operating Income)
- 부채상환 (Debt Service)
세전현금흐름 (Before Tax Cash Flow)
- 소득세
세후현금흐름 (After Tax Cash Flow)

※ 손익계산서 대비 장점
① 현금수지표는 감가상각이 비용으로 처리 되지 않음
② 현금수지표는 부채상환에 원금까지 포함

(4) 수익성 판단지표

(1) 매출액 총이익율 = 매출 총이익 / 매출액X100
(2) 매출액 영업이익율 = 영업 이익 / 매출액X100
(3) 매출액 순이익율 = 당기순이익 / 매출액 X100
(4) ROI(Return on Investment, 총자본 순이익율) = (순이익/매출액)X(매출액/총자산)
= 순이익/총자산
(5) ROE (Return on Equity, 자기자본 순이익율) = 순이익/자기자본

방법) ① project 전체
② 년간
③ 現價

2. 현금 흐름 할인법 및 재무적 분석 기법

- 장기 프로젝트는 자금을 절대 액수로만 평가해서는 정확한 수익성을 알 수 없으며 수익성에 큰 영향을 미치는 금리 요소 및 시간 개념을 고려해야 한다.

- 현금 흐름 할인법(Discounted Cash Flow Analysis) 은 현금 유입 및 유출의 시간적 차이가 전체 현금수지에 주는 영향을 시간 비용의 개념을 도입하여 분석하는 기법

- 미래 가치를 현재 가치로 바꾸기 위해 할인율(Discount Rate)적용

※ 현재가(Present Value)와 미래가(Future Value)의 관계

$FV = PV \times (1+i)^n$
$PV = FV \div (1+i)^n$

(1) 현금흐름 할인법 - 예제

<예 제>
무주택자인 당신이 여러 번의 시도 끝에 강남에 있는 33평형 짜리 아파트에 당첨되었다. 계약을 하러 간 날, 건설회사 직원이 당신에게 권유하기를 중도금과 잔금을 미리 내면 아파트 값을 15% 할인해주기로 했다. 예를 단순화하기 위해 중도금과 잔금의 납입 일정을 아래와 같이 단순화 하였다.

	계약일	중도금 (1년후)	잔금 (2년후)	총지급액
정상 Case	5,000만원	1억	1억	2억 5천만원
할인가	2억 1,250원	-	-	2억1,250원

당신은 어떻게 해야 하나?

(3) 우리가 배운 것

1. 오늘의 1원이 내일의 1원과 같지 않다
2. 순현가는 제안을 받아들일 것인가를 판단하는 중요한 결정 요인이다
3. 할인율은 자본의 기회 비용(or 자본비용) 이다
4. 개인이나 기업의 할인율에 따라 다른 결정이 내려질 수 있다

(4) 재무적 분석 기법 - NPV

(1) NPV (Net Present Value: 순현가)

→초기투자비용과 투자로 인해 발생한 미래 현금 흐름의 현재가치의 합

$NPV = C_0 + \Sigma C_t / (1+r_t)^t$

C_0 :초기투자비용

C_t : t시점에서의 현금 흐름

r_t :할인율

* 판단기준 : NPV>0 →투자

NPV가 클수록 투자 우선 순위가 올라감

*** 할인율 (Discount Rate)**

→ 재무에서는 적정할인율을 주주와 채권자가 평균적으로 요구하는 수익률 혹은 자본비용 (Cost of Capital)

→ 자본비용을 구하는데 WACC(가중평균자본비용: Weighted Average Cost of Capital)기법 많이 사용

$WACC = K_i$ (부채/(부채+자본))+Ke (자본/(부채+자본))

K_i :채권자 요구수익률

Ke :주주 요구수익률

※ 부동산에서는 보통 투자자 요구 수익률 (=무위험 이자율 + Risk Premium)을 사용

(5) 재무적 분석 기법 - IRR

(2) IRR (Internal Rate of Return : 내부수익률)

→ 미래현금흐름의 현가와 초기투자비용을 일치시키는 할인율 (NPV=0 일 경우)

→ 장기간에 걸친 사업의 수익율을 나타내는 유용한 지표

* 판단기준 : IRR > 할인율 →투자

IRR이 클수록 투자 우선순위가 올라감

※ IRR 사용 시 주의할 점

1. IRR이 여러 개 있을 수 있다.

→ 어떤 프로젝트의 현금 흐름에서 한번 sign이 바뀌면 하나의 IRR만 있으나,

→ 2번 이상 sign이 바뀔 경우 2개 이상의 IRR이 있을 수 있다.

→ 가장 좋은 방법은 NPV의 변화를 할인율을 변경하면서 (그래프로 그려서) 확인해 보는 것이다.

2. 다수의 프로젝트를 비교할 경우 NPV가 IRR을 우선한다.

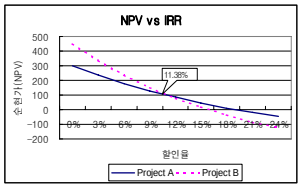
(6) NPV vs. IRR

※ 다수의 프로젝트 비교

Project	C0	C1	C2	C3	IRR
A	-1000	700	500	100	19.1%
B	-1000	100	450	900	15.9%

NPV Analysis

Discount Rate	0%	3%	6%	9%	12%	15%	18%	21%	24%
Project A	300	235	179	129	85	46	11	-19	-47
Project B	450	335	236	152	79	17	-38	-84	-125



(7) 재무적 분석 기법 - Adjusted IRR

*** Adjusted IRR (수정내부수익률)**

→ IRR의 단점 : 여유자금이 IRR과 같은 금리에 투자되지 않으면 투자자의 최종수익률은 계산된 IRR과 달라진다

→ Adjusted IRR은 현금 유입액의 재투자 고려 (재투자수익률 가정필요)

→ 일반적으로 Adjusted IRR이 IRR보다 낮다

IRR > 재투자 수익률, Adjusted IRR < IRR

IRR = 재투자 수익률, Adjusted IRR = IRR

IRR < 재투자 수익률, Adjusted IRR > IRR

→ 기존 현금 흐름을 Cash Flow의 마지막 해의 미래가치로 산정해서 IRR재계산

(8) 재무적 분석 기법 - 기타 주요 수익성 판단지표

(1) Pay-back Period (회수기간)

→ 투자금 (자본금 + 차입금)이 전액 회수되는 시점

→ 보통 년차로 표시

→ 판단기준 : 1) 회사 설정기간 이내이면 사업성 있음

2) 두개 이상의 사업일 경우 회수가 빠른 것 선택

* 단 점 : 1) 자금이 회수된 이후의 현금 흐름은 고려하지 않음

2) 시간 비용 고려 않음

cf) Discounted pay-back Period (할인 현금 회수기간)

- 할인된 누계 현금흐름이 +로 전환되는 시점

(2) PI(Profitability Index) or BCR (Benefit/Cost Ratio)

→ 수익성 지수 = 총수입(의 현가) / 총투자비(의 현가)

→ 판단기준 : 지수가 1이상이면 수익성 있음

(3) 부채 부담 능력 비율 (Debt Coverage Ratio 혹은 Debt Service Coverage Ratio)

→ 대출의 위험도를 측정하기 위한 지표

→ DCR = NOI/ Debt Service

→ NOI가 기간에 따라 변동할 경우 일반적으로 초년도 NOI사용

→ 최소 DCR은 프로젝트의 위험도에 따라 다르나 통상 부동산 개발의 경우 DCR은 1.2 이상이 되어야 함

(4) Capitalization Rate (자본 환원율)

→자본환원율 (R) = NOI (순영업수입) / V(부동산 가격)

→NOI와 부동산 가격과의 비율 (보통 초년도 NOI사용)

→주변 유사 사례와의 비교시 널리 쓰임

→미래의 임대수입 증가분이나 재매각가치 미반영

*** 자본환원율과 요구수익률의 관계**

- 수입이 일정하게 증가하는 경우의 부동산 가치
- V=NOI/(r-g) r:요구수익률, g: 수익의 연 증가율
- 따라서 R=r-g

cf) Terminal Capitalization Rate(최종자본 환원율) : 보유기간말의 재판매가격에 적용되는 Cap. Rate

3. 민감도 분석 (Sensitivity Analysis)

- **목적** : 미래의 불확실성 요인을 사업계획 수립 과정에 반영함으로써 보다 건실한 계획을 세우고 사업성 분석의 신뢰도를 높이기 위함
- **분석방법** : 가정을 달리한 몇 개의 비교안(Alternative Cases)을 작성하여 기본안(Base Case)과 비교
- 추정재무제표 작성은 제 변수에 대해 발생 가능성이 높고 타당한 수치를 전제조건으로 함. 그러나 대부분의 프로젝트는 장기간에 걸치므로, 의사결정에 있어서 장래에 나타날 상황 변화의 불확실성(Uncertainty)을 고려해야 함. 이와 같이 미래의 불확실성이 사업상의 어떤 영향을 주는 가를 분석하는 것이 민감도 분석임.
- 가장 민감하게 변하는 변수 집중관리

※ 민감지수 (Sensitivity Indicator : SI)

- 민감지수 = 내부수익율 변동율 / 대상 변수의 변동율
- 민감지수가 높은 변수를 집중관리

4. 사업성 분석시 유의점

- 수익성은 여러가지 전제조건의 수치에 따라 큰 차이를 보이기 때문에 전제조건의 타당성 및 실현가능성에 대해 면밀한 검토를 하여야 한다.

- 수량적으로 파악되지 않는 제반 요소들(예를 들면 경영진의 경영능력, 종업원의 기술 숙련도, 기업문화 등)도 장기간에 걸친 사업과정에 중대한 영향을 미치기에 신중한 고려가 필요하다.

- 재무제표에 사용된 전제 조건들은 검토 시점에서 입수가능한 정보 및 지식에 기초하여 가장 발생 가능성이 높은 수치를 계산한 것이기에, 프로젝트가 장기에 걸쳐 있고 환경의 불확실성이 높다면 실지 사업 수행시의 결과와 다를 수 있다.

(2) 현금흐름 할인법 – 시나리오 1,2

시나리오 1) 사채를 빌릴 경우 (월 1부 5리)

* 월 1부5리 이자율을 복리를 적용해서 년리로 환산

$(1+ r)^{12} = (1+0.015)^{12} = 1.1956 \rightarrow$ 년 19.56%

NPV = (-21,250 + 5,000) + (10,000/1.1956) + (10,000/1.1956 ^{2})

= -16,250 + 8,364 + 6,996

= -890 만원

시나리오 2) 은행 정기 적금에 들어있던 돈을 이용할 경우 (년 7%)

NPV = -16,250 + (10,000/1.07) + (10,000/1.07 ^{2})

= -16,250 + 9,346 + 8,734

= +1,830 만원

*** 예제의 IRR**

-16,250 + 10,000/(1+ r) + 10,000/(1+ r ^{2}) = 0

r = 15.03 %