

항만시설 민자사업 재정절감효과 분석 기준 연구

2007. 12

김우호 · 이종필



한국해양수산개발원
KOREA MARITIME INSTITUTE

☐ 보고서 집필 내역

◆ 연구책임자

- 김 우 호 : 제1장, 제3장, 제4장, 제6장

◆ 연구진

- 이 종 필 : 제2장, 제4장, 제5장

☐ 산·학·연·정 연구자문위원

◆ 김 경 현 (아이엠기술단 대표)

◆ 송 병 록 (코리아인프라스트럭처 대표이사)

◆ 김 세 용 (한국개발연구원 팀장)

◆ 오 원 만 (해양수산부 사무관)

* 연구자문위원은 산·학·연·정 순임

머 리 말

항만민간투자정책이 새로운 전기를 맞고 있다. 민간투자사업 활성화를 위하여 정부가 제시하였던 건설분담금 및 최소운영수입보장방안 등이 재정부담으로 인식되면서 민간투자사업 추진의 당위성에 대한 면밀한 사전검토를 요구받고 있는 것이다. 민간의 창의와 효율성을 통한 SOC투자확충이라는 정책목표가 물량유치(민간의 창의)와 재정절감(민간의 효율성) 측면에서 모두 위협받고 있는 것이다. 도로사업에서 발생한 운영수입보장 지급과 민자사업에 대한 비판은 항만사업의 경우에도 목표신외항 사업이 당초 예상물동량의 변경과 운영수입보장이 발생하면서 제도의 효율성에 대한 의문이 높아지고 있는 것이다.

정부는 이러한 대외적 비판에 대응하고 효율적으로 민간투자사업으로 추진하기 위해 민간투자사업에 대하여 예비타당성조사 단계에서의 재무적 타당성뿐만 아니라 본 타당성에서 적격성 조사까지 수행하도록 제도화하고 있다.

2007년 민간투자사업 기본계획은 그간 BTL 사업이나 BTO 민간제안사업에서 수행되던 적격성 조사를 BTO정부고시사업에까지 확대하였다.

2007년 1월 유관 연구기관에서도 적격성조사방법에 대한 지침을 제시하였다. 이에 따라 향후 추진되는 항만 민간투자사업에서도 타당성 조사단계에서 적격성 검토가 필요한 상황이다.

특히 2006년말 무역항 기본계획 수정계획이 발표되면서 민간투자사업이 예상되며, 동북아 물류중심지화 정책이 유지되면서 부산항 신항에 대한 추가개발의 여지가 있어 타당성 조사가 이어질 전망이다.

따라서 현 단계에서 적격성 조사에 적용할 세부 항목별 산정기준이 필요하다. 하지만 KDI 공공투자관리센터에서 제시하고 있는 기준은 전체 SOC사업을 대상으로 한 일반요령으로서 SOC사업별 특성에 따라 항목별 적용기준을 달리할 여지를 남겨 두었다. 항만시설의 경우 그 간의 민간투자사업타당성에서 나타났듯이 도로, 철도, 항공 등 타 SOC시설과 다른 기준이 적용될 여지가 많다.

적격성조사의 핵심은 정부재정사업으로 추진될 경우와 민간투자사업으로 추진할 경우 정부부담의 비중이 어느 정도인지 정량적으로 분석하는 것이다. 단순히 치환하면 민간투자사업으로 추진할 경우 재정사업으로 추진될 경우보다 사업 전

기간에 걸쳐 상대적으로 재정이 덜 소요될 것인지-재정이 절감될 것인지, 덜 소요된다면 그 상대적 비중은 어느 정도인지 비교하는 것이다.

본 연구는 정책적 차원에서 시급한 이러한 적격성 조사시 활용될 수 있는 기준을 민간투자사업 재정절감효과 분석기준의 측면에서 제시하고자 한다. 이론적 측면에서는 재정절감효과가 적격성 조사와 어떻게 연결될 수 있는지 제시하고자 한다.

본 연구결과는 당장 2008년 이후부터 시행되는 항만민간투자사업 타당성 조사시 적용될 수 있을 것으로 기대된다.

전체항목을 전문가적 식견을 가지고 부족한 부분은 외부전문가의 도움을 받아 개별 항목에 대한 산정기준을 제시하고자 하였다.

특히 본 연구에서 제시하는 유지보수비 산정기준은 지금까지 진행되어온 항만 민간투자사업 유지보수비 산정방법을 다른 측면에서 접근하였다는 점에서 의의를 가질 수 있다.

운영수입보장 등은 운영기간 중 리스크로서 그 계량화가 필요한 분야이다. 이에 대하여 계량화의 방법론적 측면을 검토하였다. 다만 산정기준은 본 연구에서 제시하지 않고 있다. 아직은 타 연구의 진척정도가 더디고 항만시설의 경우 대부분 정부고시사업에서 운영수입보장이 사라지면서 수요위험에 대한 대응방안을 제시하는 것으로 대신했다.

주요 항목별로 산정기준을 제시하였으며 사례분석을 통하여 구체적으로 어떻게 실제 사업에 적용하여야 할지 방향을 제시하고 있다. 비교적 방대하면서도 복잡한 부분을 단기간 내에 완벽하게 풀어낼 수는 없었지만 정책적으로 시급한 연구를 적시에 수용하여 해결방안을 제시하고 있다는 점에서 본 연구의 의의가 크다고 할 것이며, 적용 틀을 보여줌으로써 후속 연구를 가능하게 하고 있다는 점에서 성과가 있다 할 것이다.

본 연구는 우리원의 김우호 부연구위원과 이종필 책임연구원이 공동으로 수행하였다. 본 보고서가 발간되기까지 많은 분들의 도움이 있었다. 외부연구진으로 김정현 아이엠기술단 대표는 유지보수비 산정기준 검토에 도움을 주었다. 양창호 정책동향실장, 조동오 해양정책연구본부장, 김정봉 수산어촌연구본부장, 임진수 기획조정실장, 김학소 항만연구본부장, 정봉민 선임연구위원은 착수보고회시 연구의 방향에 대하여 조언을 하였다. 전찬영 연구위원, 오원만 사무관, 김세용 KDI 팀장, 송병록 코리아인프라스트럭처 대표이사 등은 중간 및 최종보고회에서 좋은

의견을 주었다. 리스크 관련 자료의 정리는 송주미 연구원이 도움을 주었다. 이남
순, 김은정 행정원은 보고서 편집 및 수정에 도움을 주었다. 또한 기획조정실 담당
자의 노고로 본 보고서가 발간될 수 있었다.

2007년 12월

한국해양수산개발원
원 장 이 정 환

목 차

ABSTRACT	i
요 약	iii
제1장 서 론	1
1. 연구의 배경 및 목적	1
2. 연구범위와 방법	3
1) 연구범위 / 3	
2) 연구방법과 주요내용 / 4	
제2장 선행연구 및 해외사례	7
1. 선행연구 검토	7
1) 선행연구 / 7	
2) 시사점 / 12	
2. 관련제도	13
3. 해외사례	18
1) 영국 / 18	
2) 호주 / 21	
제3장 재정절감효과 분석 구조 및 쟁점	22
1. 재정절감효과 산정의 의의	22
2. 재정절감효과 산정 구조	24
1) 정부실행사업의 재정부담 산정 / 25	
2) 민자사업의 재정부담 산정 / 27	
3) 재정절감효과 산정구조 종합 / 31	
3. 재정절감효과 산정 쟁점 : 유지보수비 적용의 정형화 문제	32
1) 검토배경 / 32	

2) 유지보수비 세부항목 / 33	
3) 유지보수비 산정 방법 / 34	
4) 유지보수비 산정의 문제점 / 35	
5) 교통시설의 유지보수비 산정 사례 / 36	
6) 항만시설 유지보수비 산정기준 / 43	
4. 재정절감효과 산정 쟁점 : 리스크 계량화 문제	62
1) 리스크 관리 개요 / 62	
2) 선행 연구 검토 / 67	
3) 리스크 산정 방법 / 70	
5. 재정절감효과 산정 쟁점 : 기본전제 및 비용항목 조정	71
1) 준거사업 / 71	
2) 사회적 할인율과 민자사업 수익률 / 72	
3) 비용 항목의 조정 / 72	
 제4장 재정절감효과 항목별 산정기준 검토	75
1. 기본전제 적용 기준	75
1) 준거사업 / 75	
2) 사회적 할인율 및 민자사업 수익률 / 76	
3) 조세 등 제세공과금 / 76	
4) 부대사업 / 76	
5) 공공관리비 / 77	
6) 수입(임대료, 접안료 등) / 77	
7) 기타 / 79	
2. 건설기간 중 비용 산정기준	79
1) 건설비 / 79	
2) 보상비 / 82	
3) 부대비 / 83	
4) 운영설비비 / 85	
5) 제세공과금 / 86	
6) 영업준비금 / 87	

7) 금융비용 / 87	
8) 공공관리비 / 88	
3. 운영기간 중 비용 산정기준	89
1) 개요 / 89	
2) 유지보수비를 제외한 운영비 산정기준 / 90	
3) 유지보수비 산정기준 / 91	
4) 유지보수비 산정모델 구축 / 94	
4. 위험조정비용 산정기준	97
1) 사업비 증액 위험 / 97	
2) 공기연장 / 98	
3) 수요위험 / 98	
5. 산정기준 종합	99
1) PSC 대안 / 99	
2) PFI 대안 / 100	
 제5장 향만민자사업 재정절감효과 사례분석	 102
1. 분석 대상사업	102
2. 기본가정의 조정	103
1) 항목 / 103	
2) 기본가정 / 104	
3) 공정한 비교를 위한 항목의 조정 / 104	
4) 위험의 계량화 / 106	
3. PSC 및 PFI 대안의 비용 산정	107
1) 건설기간 중 비용 / 107	
2) 운영기간 중 비용 / 114	
4. 수입 등	118
1) 임대료 또는 하역료 수입 / 118	
2) 접안료 / 118	
5. 대상사업 재정절감효과 산정	118
1) PSC 정부부담액(Base cost) / 118	

- 2) PFI 정부부담액 / 120
- 3) 재정절감효과 분석결과 / 120
- 4) 사례분석의 시사점 / 123

제6장 재정절감효과 산정기준 활용 및 개선방안 ————— 124

- 1. 예비타당성조사 단계에서 재정절감효과 산정기준 적용 124
 - 1) 예비타당성조사 현황 / 124
 - 2) 예비타당성조사 단계에서 산정기준 적용 / 124
- 2. 고시사업 타당성 조사 적격성 분석기준으로 활용 126
 - 1) 타당성 조사 현황 / 126
 - 2) 타당성 조사시 적격성 검토 기준으로 활용 / 126
- 3. 유지보수 산정기준 정립 및 관리체계 개선 127
 - 1) 현행 유지보수 관리체계 현황 및 문제점 / 127
 - 2) 개선 방안 / 129

제7장 결론 및 정책제언 ————— 131

- 1. 주요 연구결과 131
- 2. 연구의 의의, 한계와 정책제언 132
 - 1) 연구의 의의 / 132
 - 2) 연구의 한계 / 133
 - 3) 정책제언 / 134

참 고 문 헌 ————— 136

표 목 차

<표 3-1> 정부실행사업 재정지출 산정 구조(항목)	26
<표 3-2> 민간투자사업 실행 대안 재정절감효과 산정 구조(항목)	30
<표 3-3> 연도별 고속도로 표준유지관리비	37
<표 3-4> 지역간 철도 연간 유지관리비	42
<표 3-5> 교통시설의 유지보수비 산정방식	42
<표 3-6> 유지보수비 기초자료 목록	47
<표 3-7> 법인세법의 SOC시설 내용연수 규정	49
<표 3-8> 기 추진 항만 민간투자사업에서 제시한 시설물 내용연수	50
<표 3-9> 기존 연구의 항만시설 연간 유지보수율	51
<표 3-10> 항만시설 유지보수 점검 및 유지관리 항목	52
<표 3-11> 항만시설 유지보수비 항목	54
<표 3-12> 항만시설 유지보수 대상시설 유형	54
<표 3-13> 인간의 주관적 판단에 대한 불확실량 범위 결정을 위한 분류	61
<표 3-14> 민간투자사업의 예상 위험항목 분류	68
<표 3-15> 사업시행 대안별 공공관리비(정부업무) 내용 및 소요비용	73
<표 4-1> 민자사업의 건설기간 중 가입보험의 종류 및 내용	84
<표 4-2> 기 추진 민자사업의 운영비용 및 적용방법	89
<표 4-3> 민자사업의 운영기간 중 가입보험의 종류 및 내용	91
<표 4-4> 시설물의 안전관리에 관한 특별법 안전점검 기준	92
<표 4-5> 항만시설물 점검시기 및 주체	92
<표 4-6> 항만시설 분류	92
<표 4-7> 항만시설별 연간 유지보수율 산정기준	93
<표 4-8> 항만시설별 내용연수 산정	94
<표 4-9> 항만시설 유지보수비 산정모델 비교	96
<표 4-10> PSC 대안의 재정절감효과 산정기준	99
<표 4-11> PFI 대안의 재정절감효과 산정기준	100
<표 5-1> 대안별 비용 항목	103
<표 5-2> 조사비 산정	107
<표 5-3> 설계비 산정	107

<표 5-4> 공사비 구성내역	108
<표 5-5> 공사비 산정	108
<표 5-6> 감리비 산정	109
<표 5-7> 환경영향평가비 산정	109
<표 5-8> 교통영향평가비 산정	109
<표 5-9> 타당성 조사비 산정	109
<표 5-10> 건설공사보험료 산출근거	110
<표 5-11> 보험료 산정	110
<표 5-12> 금융부대비용 산정	110
<표 5-13> 사업이행보증보험료 산정	111
<표 5-14> 부대비 종합	111
<표 5-15> 운영설비비 산정	112
<표 5-16> 영업준비금 산정	112
<표 5-17> 총사업비 종합	113
<표 5-18> 이자율 계산내역	113
<표 5-19> 금융비용 산정	114
<표 5-20> PSC 대안의 인원계획	114
<표 5-21> 인건비 산정	115
<표 5-22> 일반경비(제경비) 산정	115
<표 5-23> 유지관리비 산정	116
<표 5-24> 보험료 산정	116
<표 5-25> 유형자산 대체비 산정	117
<표 5-26> 운영비용 종합	117
<표 5-27> PSC 대안의 정부부담액	119
<표 5-28> 대상사업의 PSC 대안 주무관청 Base Cost	121
<표 5-29> PSC 대안 및 PFI 대안 비용 및 정부부담액 비교	122
<표 5-30> 민간투자사업 재정절감효과 산정	123
<표 6-1> 민간투자사업 타당성 조사 제도	125
<표 6-2> 현행 시설물유지관리시스템의 보수 및 점검 이력항목(예시)	128
<표 6-3> 현행 시설물유지관리시스템하의 조사결과 입력표(예시)	128
<표 6-4> 유지보수 관리체계 개선 항목 및 내용	129

그 립 목 차

<그림 1-1>	연구흐름도	6
<그림 2-1>	정부고시 BTO 민자사업 추진절차와 적격성 조사	15
<그림 2-2>	민간제안 BTO 민자사업 추진절차와 적격성 조사	16
<그림 2-3>	BTL 민자사업의 추진절차와 적격성 조사	17
<그림 2-4>	영국의 재정절감효과 분석 과정	20
<그림 3-1>	항만시설 민자사업 재정절감효과 산정 구조도	31
<그림 3-2>	유지보수비 산정 과정	45
<그림 3-3>	유지보수비용 분류체계 및 구성항목	53
<그림 3-4>	한국 시설안전 기술공단 FMS내 점검 및 진단대가 산출 화면 ...	55
<그림 3-5>	FMS 유지관리정보화면의 예1	56
<그림 3-6>	FMS 유지관리정보화면의 예2	57
<그림 3-7>	데이터 분석 및 처리 방법	58
<그림 3-8>	빈도분석	60
<그림 3-9>	Bayesian 기법	60
<그림 3-10>	불확실한 데이터의 처리방법	61
<그림 3-11>	사업시행 방안별 리스크 산정과정	71
<그림 6-1>	현행 시설물유지관리시스템 관리형식(예시)	128
<그림 6-2>	유지보수 관리체계 개선 흐름도	130

ABSTRACT

How to Assess Value for Money in the Private Investment in Port Development

There are two methods of seaport facilities procurement : firstly, the conventional approaches with public funding and secondly, the PPP (public-private partnership) approaches under a concession agreement between the government and private sector. The latter method would be valid under circumstances where it saves more government finance than the conventional methods (design, construction and operation, respectively conducted by subjects) during the whole project life cycle. It was assumed that the total government burdens of the PPP approach, government subsidies for the PPP construction projects are smaller than those of conventional approaches, which are construction costs minus lease charges. The assumption above, however, needs to be verified when government pays additional subsidies. Those subsidies are mainly to guarantee operational revenue for private partners in the same cases started to handle cargoes under the concession agreement.

It needs, therefore, to verify the following question: Does the PPP project save more government money than the conventional method project? In other words, it is more import to verify the value for money (VFM) prior to implementing a PPP project. It will be useless to verify VFM retroactively due to the approximately 30-year-long project cycle.

In this paper, it was attempted to set new criteria for testing VFM in the new PPP port development project. In order to compare efficiencies of the two methods PPP and conventional firstly, we set the expenditure and revenue items of the two methods respectively. A standard is then presented how to measure and calculate such items. This general and conceptual standard was clarified by giving a concrete example. The given example, three berths of container terminal development PPP project with a

KRW387 billion budget, is presumed to create KRW86 million of VFM as discounted value. In particular, this new PPP project is deemed appropriate and acceptable to be implemented within the limits of total cost of PPP project analyzed.

The research will be useful for the policy implementation process because it proposes judgment criteria and provides confidence to policy decision-makers. It also offers the opportunity to evaluate the validity of the project by comparing the figures of the VFM test with those of the concession agreement.

제1장 서 론

1. 연구의 배경 및 목적

- 민간투자사업 추진과 관련 재정절감효과에 대한 관심과 의구심 증대
 - 민자사업자 유치를 위해 보장한 최소운영수입보장이 실질적으로 지출됨으로 인하여 민자사업 추진 정책목표에 대한 불신 증대
 - 재정사업으로 추진할 경우와 비교하여 정확한 재정절감효과가 있는 사업에 대한 추진 요구 증대
- 타당성 조사제도 및 적격성 조사제도의 시행
 - 민간투자사업 추진타당성의 검토를 위한 타당성 조사의 시행
 - 2007년 민간투자사업 기본계획에서는 적격성 조사를 고시사업 타당성 검토시 추가 검토하도록 권고
- 관련지침의 제정과 세부 적용지침 미비
 - 2007년 1월 KDI에서는 적격성 조사 요령 지침을 제정하였으나 민간제안사업으로 한정
 - 항만분야의 경우 포괄적 지침의 범위에서 세부적용기준은 별도의 연구가 필요한 시점
- 본 연구는 항만시설 민간투자사업 시행의 재정절감효과 산정기준을 제시함으로써 정부고시 및 제안사업의 타당성 검토 및 적격성조사 기준으로 활용할 수 있는 자료의 제공에 목적이 있음
- 이를 통하여 정책당국의 합리적 의사결정에 기여하고 정책의 투명성과 신뢰성을 제고하며 관련 연구의 활성화에 기여할 수 있도록 함

2. 연구 범위와 방법

- 본 연구는 총 7장으로 구성됨
 - 제1장은 연구의 배경 및 목적, 방법론을 제시함
 - 제2장은 재정절감효과 산정 및 민자사업 시행 평가기준 관련 선행연구를 조사하고 해외의 적격성 조사 또는 재정절감효과 산정 방법론을 검토함
 - 제3장은 항만시설 민자사업 재정절감효과 분석기준과 분석기준 설정의 쟁점사항을 검토함
 - 제4장은 재정절감효과 산정을 위한 항목별 산정기준을 검토하고 항목별 산정기준을 제시함
 - 제5장은 산정기준을 사례사업을 선정, 적용하여 재정절감효과의 산정구조와 결과를 제시함
 - 제6장은 본 연구결과의 정책적 활용성과 항만시설 유지보수 관리체계 개선방안을 제시함
 - 제7장은 본 연구 결과를 요약하고 연구의 의의, 한계를 기술하고 장래 정책적 추진사항을 건의함
- 본 연구는 기존문헌의 검토와 현지조사를 통한 자료수집, 전문가 검토 및 분석을 병행하여 추진하며, 이의 결과를 산정기준으로 제시함

제2장 선행연구 및 해외사례

1. 선행연구 검토

- Vickers and Yarrow(1988)는 영국 민영화 프로그램의 목적을 요약·정리하고 각 프로그램별로 시장구조와 규제여건 등 경제적 평가를 시도함
 - 민영화 프로그램의 효과를 목적에 따라 분석
- 정갑영외(1996)는 공기업 민영화의 효과로서 기업과 사회적 자원배분의 효율성이 동시에 향상될 수 있음을 설명함

- Savas(2000)는 민영화효과를 민영화 전후의 효과를 비교하는 방법 (before-and-after studies)과 동일한 시장에서 같은 제품과 서비스를 제공하기 위해 경쟁하는 공기업과 민간기업의 생산성과 기업성과를 비교하는 횡단면 분석방법(cross-sectional studies)으로 분석함
- ADB(2000)는 항만부문의 민영화, 민간참여 유형을 구분하고 각각의 목적을 설명
- 정봉민·성숙경(2003)은 우리나라의 항만민영화 성과를 분석하고 있는데, 민영화의 다양한 유형을 소개하고 부두운영회사제의 시행에 따른 민영화효과를 분석함
- Haubrich(2001)¹⁾와 모창환(2003)²⁾은 영국의 철도민영화 정책을 평가하면서 영국의 철도 민영화 이후 정부의 재정부담 감소효과를 중요한 정책 평가항목으로 하여 평가함
- 백성준(2006)은 민간투자사업에 대한 위험배분을 어떠한 방식으로 할 수 있는지를 서울외곽순환고속도로, 대구-부산간 고속도로 사업을 분석함
- 세계은행(2006)은 재정투자가치(VFM)는 비용절감, 효율성, 위험분배의 조합에 의해 나타나는 것이라고 제시
- 김흥수 외(2004)는 정부실행대안(public sector comparator : PSC)의 해외사례 및 BTL 사업의 타당성 및 적격성 조사방법, 정량적 및 정성적 재정투자가치(value for money : VFM)³⁾ 분석방법과 주요 이슈를 검토

1) Haubrich(2001)는 영국철도민영화의 정책목표를 i)철도서비스 질 향상, ii)효율성 증대, iii)민간소유권 확대, iv) 재정강화, v) 정부보조금 지원대상의 투명화, vi) 투자촉진, vii) 공공분야 노조의 권력 약화, viii) 좀 더 나은 이용환경 창조, ix) 단일의 유럽 철도 시장 개발 촉진 등 9가지를 선정하였다. 이를 토대로 평가한 결과 1개 목표는 달성, 4개 목표는 부분적 달성, 4개 목표는 전혀 달성되지 않아 전체적으로 영국철도민영화 정책은 실패하였다고 결론을 내리고 있다.

2) 모창환(2003)은 동일한 대상에 대하여 후기실증주의적 관점에서 영국철도 민영화의 목적을 i)경쟁도입으로 서비스의 질과 효율성 증진, ii)사적자본의 유치, iii)선진화된 민간경영기법 도입으로 설정하고 다차원적 정책모형을 적용하여 정책평가단계를 정책검증 단계, 상황적 확인 단계, 시스템 입증단계, 사회적 선택 단계 등 4단계로 구분한 후 평가하였다. 종합적으로 영국 철도민영화 정책은 성공하였다고 하여 Haubrich(2001)와는 상반된 결과를 도출하고 있다.

3) Value for Money는 ‘화폐와 교환되는 가치’로 직역될 수 있지만, 민자사업 시행과 관련해서는 재정사업을 민자사업으로 시행함으로써 얻게 되는 ‘공공부문의 비용절감 효과’(이진아

- 정책연구로는 다음과 같은 연구가 있었음
 - 한국건설산업연구원·국토연구원(2003)이 재정사업과 민자사업 효율성을 기회비용의 관점에서 비교함
 - 해양수산부(2003, 2005)는 타당성 조사시 재정절감효과를 일부 검토하였으나 적용기준의 미흡하였고 재정사업으로 추진할 경우의 순재정지출을 검토하지 못함
 - 건설교통부(2005)는 재정사업과 민자사업의 효율성과 재정지출을 각각 비교함
- 공공 서비스의 공급에 민간이 참여하는 목적과 유형에 따라 그 효과를 산정하는 기준과 지표가 다양
- 생산성 향상이나 서비스 개선을 목적으로 하는 민영화 또는 민간참여의 경우, 생산성과 성과 지표를 산정하여 효과를 비교하고, 재정부담을 줄이고자 하는 민간참여 또는 민관협력 프로그램에 대해서는 시행 전후의 정부부담 비용절감의 규모를 산정하여 효과를 분석

2. 관련제도

- 근거법
 - 국가재정법, 민간투자법
 - 국가재정법은 국가의 예산·기금·결산·성과관리 및 국가채무 등 재정에 관한 사항을 정하여 효율적이고 성과 지향적이며 투명한 재정운용과 건전재정의 기틀을 확립하는 것을 목적으로 함
 - 민간투자법은 사회기반시설에 대한 민간의 투자를 촉진하여 창의적이고 효율적인 사회기반시설의 확충·운영을 도모
- 민간투자사업 시행방안 및 지침
 - 민간투자사업 기본계획(기획예산처)
 - SOC 중장기 민간투자사업 기본계획(법정계획은 아님)
 - 타당성 및 적격성 조사요령(KDI)

외, 2001 : 186), 민자사업 시행의 ‘투자가치 평가’(김장영 외, 2007 : 148) 그리고 ‘정부지출의 가치 비교’(이미영 외, 2006 : 131) 등으로 다양하게 의미를 해석하고 있다. 본 연구에서 사용하고 있는 민자사업 시행의 ‘재정절감효과’와 같은 의미이다.

3. 해외사례

○ 영국

- 영국은 민간투자 사업의 화폐적 가치(VFM)를 평가하기 위한 지침서⁴⁾를 제·개정하여 제시
- 할인율은 6%에서 3.5%로 낮추고, 낙관적 편익은 사업 평가자들이 평가 시 조정하도록 권고, 세금은 징수방식에 따른 조달방식 변화를 PFI 계약시 고려하도록 권고, 수익은 평가자들이 평가시 출자금 또는 비용을 포함한 조달방식에 따른 수익을 모두 계산할 것을 권고
- 영국의 VFM 평가절차는 제1단계 투자 프로그램 수준에서 이루어지는 평가, 제2단계 사업수준에서 이루어지는 평가, 제3단계 조달수준에서 이루어지는 평가 등 총 3단계로 구분
- 영국의 재정절감효과 평가 방법은 정성적 평가방법과 정량적 평가방법으로 구분
- 정성적 기준은 PFI의 실행가능성(viability), 소망성(desirability), 목표 달성가능성(achievability) 등

○ 호주

- PFI에 대하여 PSC를 만들어 정량적 및 정성적으로 평가
- 정량적 평가의 진행절차는 첫째, 민간이 제시한 사업계획서에 대하여 정부는 사업계획서의 적합성 여부 검토, 둘째, 민간제안 사업계획서와 공공비교대안을 상호 비교. 대안을 비교할 때는 위험수준을 동일하게 유지. 우선적으로 성과시방서를 충족한 사업계획서를 비교. 셋째, 성과시방서에 어긋난 별도의 제안사항이 있는 사업계획서와 공공비교대안을 비교
- 정성적 요소는 정확히 비용으로 계산되어 공공비교대안에 포함될 수 없는 부분으로서 정성적 요소로서 고려되어야 할 것들로서 사업비 중 계량화 할 수 없는 요소(예를 들면 예비비 등), 사업 참여자(컨소시엄 참가자)의 서비스 조달 능력, 조달조건 차이에서 발생하는 비계량적 요소(환경위험 등), 서비스 조기 공급 등과 같이 민간투자사업으로 인해 산출되는 공공적 측면, 공공비교대안의 적용기준의 정확성과 보편 타당성 등을 제시

4) HM Treasury, 「Treasury Task-force Technical Note 5.」

제3장 재정절감효과 분석 구조 및 쟁점

1. 재정절감효과 산정의 의의

- 재정사업과 민자사업의 효율성을 비교하는 것은 민자사업 추진의 효과나 성과를 설명하는 분석도구임
- 본 연구의 민자사업 시행 효과 분석은 항만서비스 품질의 차이가 없는 동일한 산출을 두고 투입된 비용을 비교하기 때문에 효율성 분석과 동일하며 이를 위한 기준을 제시하는 것임
- 비용의 크기를 비교하는 재정절감효과 산정은 항만시설 민자사업 시행의 효율성 측정과 분석 및 연구범위가 동일함
- 재정절감효과에는 위험비용을 포함하며 위험은 잠재된 것으로서 장래 상황에 따라 발생할 수 있기 때문에 이를 계량화하여 포함하는 것이 보다 정확한 의미의 재정부담 산정이라고 할 수 있음
 - 즉 본 연구의 재정절감효과는 위험을 포함함으로써 직접적 재정지출은 물론 장래의 재정부담까지 감안한 일반적인 개념임

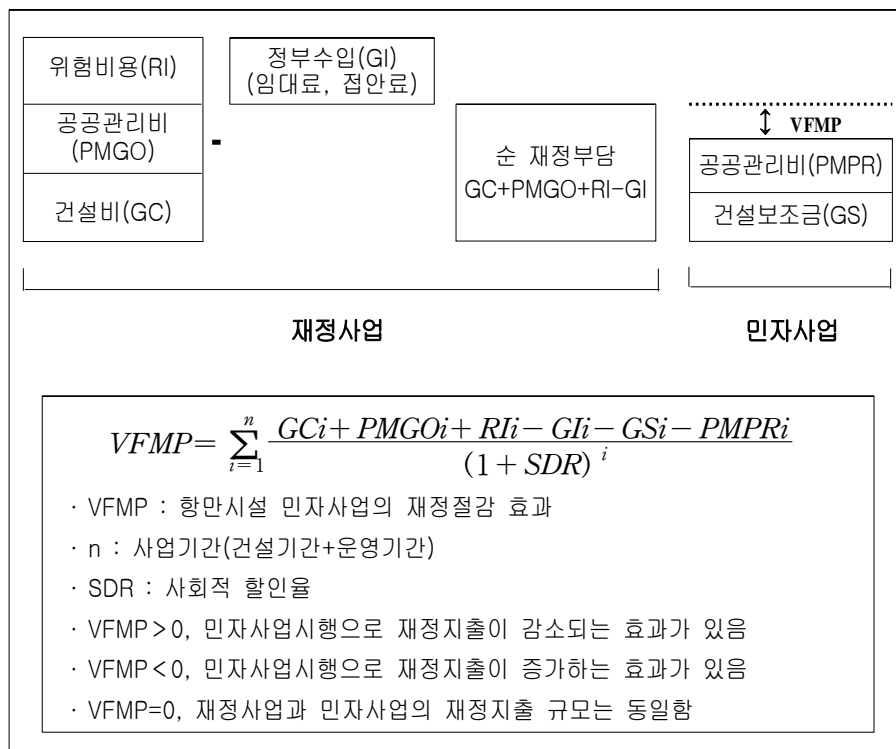
2. 재정절감효과 산정 구조

- 재정절감효과는 실제 지출된 재정자금의 축소가 아니라 요구되는 재정부담의 크기가 민자사업 시행으로 줄어드는 것을 의미함
- 재정절감효과 산정구조는 「BTO 민간제안사업 적격성 조사(제안서 검토) 수행 및 우대점수 산정을 위한 세부요령 연구」에서 기본 구조를 제시하고 있으며 본 연구는 당해 기준을 참고하여 항만사업에서의 산정구조를 고찰함
- 정부실행사업의 재정부담 산정 구조
 - 당해 항만건설 및 운영사업의 전 기간에 소요되는 재정부담을 산정하며 기간은 비교의 공정성을 위해 민자사업과 동일하게 가정함
 - 전 사업기간은 건설기간과 운영기간으로 구분되며 건설기간은 시설투자비항목으로 구분하고, 운영기간은 운영비로 구분됨
 - 건설기간 동안의 시설투자비는 총사업비와 금융비용으로 구분됨

- 총 사업비는 다시 건설비, 보상비, 부대비, 운영설비비, 제세공과금, 영업준비금으로 구분됨
 - 기타 금융비용 등 총 13개 항목이 시설투자비 산정에 포함됨
 - 건설비항목은 조사·설계비, 공사비로 구분됨
 - 보상비는 용지 및 지장물 보상비를 포함함
 - 부대비는 타당성 조사비, 교통영향평각비, 환경영향평가비, 감리비, 각종 보험료 등이 포함됨
 - 운영비는 운영관리비, 유지보수비, 주무관청 관리감독비로 구분됨
- 민자사업의 재정부담 산정구조
 - 재정사업 재정부담 산정구조와 대동소이하며 적용기준이나 방법 등에서 차이발생
 - 재정절감효과 산정 구조도

항만시설 민자사업 재정절감효과 산정 구조도

<요약 그림-1>



3. 재정절감효과 산정 쟁점 : 유지보수비 적용의 정형화 문제

- 검토배경
 - 유지보수비가 운영비에서 차지하는 비중이 매우 크지만 현장자료 접근에 한계
 - 유지보수비를 정확히 검토된 사례가 드물어 제각각으로 산정
 - 그 동안의 연구자료의 갱신필요성 대두
 - 11개 항만민자사업(2004년말)의 유지보수비의 유지관리비 대비 비중은 58.3%이며 컨테이너화물은 56.5%, 비컨테이너화물은 65.5%임
- 유지보수비 세부항목
 - 운영기간 중 소요되는 비용은 인건비, 일반경비, 유지관리비, 대체투자비 및 각종 공과금(세금)과 이자 등
 - 유지보수비는 일반적으로 시설물의 관리·점검을 위한 점검·진단비, 시설물 보수·보강비 그리고 교체비 등으로 세분
 - 유지보수비는 민자사업의 경우 민간사업자의 비용으로서 재무수익성 분석에 모두 반영하지만, 재정사업의 경우에는 임대계약 조건에 따라 재정부담여부를 결정함
- 유지보수비 산정 방법
 - 과거추세 연장에 의한 유지보수비 산정방법
 - 회귀분석에 의한 유지보수비 산정방법
 - 유사사례를 활용한 유지보수비 산정방법
 - 경과연수에 따른 유지보수비 산정방법
 - 적분법을 이용한 유지보수비 산정방법
 - 적격성 검토요령에서 제시하고 있는 방법
- 유지보수비 산정의 문제점
 - 유지보수비 산정기준의 혼란과 동일한 자료에 대하여 서로 다른 해석하에 산정
 - 유지보수비의 산정이 과거 실적자료를 바탕으로 산정하되 시설구조물을 구분하지 않고 총유지보수비를 기준으로 산정
- 교통시설 유지보수비 산정사례

- 도로부문의 경우, 별도 지침을 제정·시행하고 있으며, 국도 및 지방도 등을 구분
 - 공항부문의 경우 인건비, 재료비, 경비 등으로 비용을 구분하고 유지관리비는 투자비의 일정비율을 적용하도록 권고
 - 철도부문의 경우 차량운행비용과 기능별 비용을 구분하고, 고정비와 변동비를 분리하되 필요시 결합하였으며, 유사성이 있는 노선을 그룹화하여 역운행비, 구내운영비, 차량운행비, 궤도유지비용등으로 산정
 - 도시철도의 경우 인건비, 동력비, 차량 및 시설유지보수비, 일반관리비로 구분하고 원단위 또는 전체 운영비 기준 일정비율을 적용
- 항만시설 유지보수비 산정절차
 - 유지보수비 발생 원가동인(Cost Driver) 파악 → 비용구조 및 비용(시설)분류 체계 확립 → 운영기간 중 유지보수비 대상시설 범주 구분 → 유지보수비 산정기준 정립 → 시설별/설비별 유지보수비 산정관련 기초데이터 수집 → 비용의 현재가치화 → 유지보수비 산정
 - 시설물의 내용연수
 - 법인세법에서 일반적으로 규정하고 있으며 항만시설과 정확히 대응하는 것은 아님
 - 시설물 연간 유지보수율
 - 시설물의 종류에 따라 UNCTAD는 0.75~7.5, 일본항만기술연구소는 0.74(안벽), KDI는 1.0~2.0, 해운산업연구원(2003)은 0.6~2.0, 민자사업자(컨테이너)는 0.6~3.33 등으로 다양함
 - 유지보수비용 항목별 자료 분석 방법
 - 빈도분석은 충분한 양질의 데이터가 확보된 경우에 사용이 가능함
 - 베이지안 업데이트 기법은 사전분포와 우도함수를 결합하여 새로운 사후분포를 얻는 개념임
 - 퍼지기법은 수집된 자료가 전혀 없는 경우 이용할 수 있으며, 사용자가 판단하는 언어학적 불확실성을 정량모델로 추정할 수 있는 기법임
 - 유지보수비용 항목별 자료 분석 방법
 - 빈도분석은 충분한 양질의 데이터가 확보된 경우에 사용이 가능함

4. 재정절감효과 산정 쟁점 : 리스크 계량화 문제

- 리스크란 프로젝트나 기업의 목표를 달성하는 것을 어렵게 하는 모든 사건과 환경으로서 손실이나 피해에 노출되는 정도를 말함
- 리스크의 내외부적 요인
 - 정책변동, 관련 법규 변경, 물가상승, 환율 변동, 이자율 변동, 천재지변 등의 외부적 요인
 - 노동력 수급, 자재 조달, 발주자와의 관계, 인명사고, 장비손상, 화재, 구조물 붕괴, 설계오류, 시공과실 등의 내부적인 요인
- 리스크 분석방법
 - 경험·직관에 의한 방법(Rule-of-Thumb, 또는 Intuition), 기초모델(Primitive Decision Models), 시나리오 분석(Scenario Analysis), 영향도 기법(Influence Diagram), 의사결정 수형도(Decision Tree), 몬테카를로 시뮬레이션(Monte Carlo Simulation) 등이 있음
- 리스크 대응유형
 - 리스크 수용 : 주어진 리스크로 인하여 발생할 결과 값을 그대로 수용하는 것으로서 능동적 수용과 수동적 수용이 있음
 - 리스크 회피 : 리스크 수용과 반대로서 계약의 파기나 공사참여의 포기 등이 있음
 - 리스크 전가(Risk Transfer) : 리스크로 인하여 발생할 손실에 대해 그 책임을 제 3자에게 넘기는 것으로서 실질적으로 리스크 발생에 대한 결과를 제거하는 것은 아님
 - 리스크 완화(Risk Mitigation) : 리스크를 수용한 상황에서 그 발생 가능성이나 손실을 줄이고자 하는 전략
- 민간투자사업 리스크 항목 유형화
 - 건설리스크 : 인·허가 지연 및 애로, 부지 매수 지연 및 민원 발생 등
 - 운영 리스크 : 가격(사용료) 결정권의 제약, 관리자의 경험 부족, 부적합 등
 - 시장 리스크 : 예측치 못한 시장수요 감소 및 사용료의 하락 등
 - 기타 리스크 : 정부에 의한 시설의 몰수 등

- 민간투자사업 리스크 항목 유형화
 - 건설리스크 : 인·허가 지연 및 애로, 부지 매수 지연 및 민원 발생 등

5. 재정절감효과 산정 쟁점 : 기본전제 및 비용항목 조정

- 준거사업
 - 동종의 서비스를 제공하는 경우라면 사업시행 대안별로 서비스 품질의 차이는 없다고 가정할 수 있음
- 사회적 할인율과 민자사업 수익률
 - 사회적 할인율은 금리와 이자율 등에 유동적이며 최근 5.5%로 권고
 - 기대수익률 : 위험 보상률(risk premium), 국내외 유사 민간투자사업의 수익률 등을 참고하여 결정
- 비용 항목의 조정
 - 조세는 법인세와 부가가치세가 대표적이나 사업시행 주체별로 차이가 있음. 정부는 미발생하고 민간은 발생하나 궁극적으로 효과는 동일
 - 부대사업은 민간의 창의와 아이디어에 따라 다르며 면밀히 검토하여 발생할 필요 있음
 - 공공관리비(public management)는 사업추진을 위한 정부의 관리감독 비용이며, 사업추진 대안별로 공공부담의 차이가 있음

제 4 장 재정절감효과 항목별 산정기준 검토

1. 기본전제 적용 기준

- 준거사업
 - 운영 중인 사업을 참고하여 가능한 한 동일한 범위의 시장에서 유사한 사업을 선정하여 조사해야 함
- 사회적 할인율 및 민자사업 수익률
 - KDI가 제시하고 있는 기준을 1차적으로 적용
 - 사회적 할인율과 민자사업의 재무적 수익률을 모두 5.5%

- 조세 등 제세공과금
 - 재정사업과 민자사업이 조세의 차이에 의해 효율성에 차이가 나는 것은 조세의 형평성 문제가 있으므로 공정한 비교상 분석에서 제외
- 부대사업
 - 재정절감효과 산정에서 제외하는 것을 원칙으로 하되, 반영하는 경우에는 그로 인한 추가적인 재정부담이 있는지 충분히 분석
- 공공관리비
 - 정부 인력과 관련비용의 차이는 없는 것으로 간주하되 사업추진을 위해 실질적으로 소요되는 조사비·용역비, 협약 소요비용 등을 산정
- 수입(임대료)
 - 임대료와 접안료는 재정사업의 수입으로서 재정부담에서 차감하여 순 재정부담을 산정
 - 민자사업을 시행하는 경우에는 접안료와 하역료를 사업시행자의 수입으로서 재무수익성 분석에 반영

2. 건설기간 중 비용 산정기준

- 건설비
 - 건설비는 조사·설계비 공사비 등으로 구분되며 정부고시사업의 건설비는 기존에 정부가 발주한 공사실적을 참조하여 적정 낙찰률을 적용함. 공사실적은 분석기준년도 직전년도 3~5년분 자료를 활용함
 - 측량비는 측량법 제53조 및 같은 법 시행령 제27조의 규정에 의한 측량용역대가의 기준에 따라 산정
 - 설계비는 건축시설물은 건축사법 제19조의 3에 의거한 건축사용역의 범위와 대가기준에 따라서 공사비 비율방식을 적용하여 산정하되 PSC 대안의 경우 실시설계비까지 반영
 - 공사비는 개산적산방식을 기준으로 국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률시행령 제9조의 규정에 의한 예정가격결정기준과 정부표준품셈 및 단가에 의해 산정하며 단가는 정부고시가격이 있는 경우 그 가격을 적용함

○ 보상비

- 보상비는 사의 시행을 위하여 토지매입에 지급되는 비용으로서 PSC 및 PFI 대안에 모두 동일하게 적용하며 산정에서는 공통적으로 제외

○ 부대비

- 타당성 조사비 및 각종 영향평가비는 유사사업실적을 참고하여 산정
- 감리비는 설계감리비와 시공감리비로 구분되며 건설기술관리법에 의한 감리대가 산정기준이나 유사사업 실적자료를 이용하여 산정
- 금융부대비는 금리에 반영되지 않는 비용으로서 대출 등의 재원조달을 위해 금융기관이 시행하는 금융실사 등의 비용이며 유사사업 실적자료를 이용하여 산정하며 PSC 대안에는 반영하지 않음
- 보험료의 경우 는 건설기간과 운영기간 모두 포함하여 산정하되, PSC 대안에서는 사업이행보증보험을 제외하고 민자사업과 동일하게 보험료를 적용하며 유지보험, 예정이익상실보험, 사용자배상책임보험 등은 사업별 특성을 감안하여 포함여부를 결정함
- PFI 대안의 보험료는 유사사업의 실적자료를 이용하여 산정하며 건설보조금 추정을 위한 재무수익성 분석에 반영함

○ 운영설비비

- 운영설비비의 경우 단가와 대체주기 등은 법정기준을 준용하고, 유지보수율 등은 본 연구의 산정기준을 적용하되, 필요시 적절하게 조절이 가능할 것임
- PSC 대안의 경우 일반적으로 정부는 운영설비비 구축을 민간운영사에 서 조달하도록 하고 있어 운영설비비 비용은 산정에서 제외함
- PFI 대안의 경우 물동량에 맞추어 운영설비비를 구입하는 것으로 함

○ 제세공과금

- 제세공과금은 재정사업과 민자사업 시행 두 가지 대안 모두 산입하지 않음

○ 영업준비금

- 개업비는 인건비, 일반경비, 집기비품비 항목으로 세분
- 항목별 단가는 기 추진 항만민간투자사업의 실시협약에서 적용한 단가를 참조함

- PSC 대안의 경우 창업비 및 신주발행비는 산정에서 제외하며, 개업비는 필요하다고 인정할 경우 별도 산정하여 반영함
- PFI 대안의 경우 기 추진 민간투자사업 실적을 고려하여 산정함
- 금융비용
 - 재정사업의 경우 사업비는 국채를 발행하여 재원조달을 하는 것으로 가정하고 5년 만기 국채의 시장수익률 만큼 이자지급 비용을 산정
 - 적용 국채 금리기준일은 사업분석 기준일로 하고 최근 1년간 가중평균 금리를 적용하며 가중치는 최근 직전1년을 기준으로 3개월 단위로 4:3:2:1를 적용함
 - PFI 대안 이자율 = AA- 3년만기 무보증회사채 수익률 + 리스크프리미엄(1.8~2.2%)
- 공공관리비
 - 공공관리비는 민간사업자가 부담하는 비용이 아니므로 민자사업의 재무수익성 분석에는 반영하지 않음
 - PSC 대안에서만 고려하되 금액이 크지 않으므로 사업에 따라 반영여부를 결정함

3. 운영기간 중 비용 산정기준

- 운영관리비라고 하며 인건비, 일반경비, 유지관리비, 장비 대체구입비 등으로 구분됨
- 인건비
 - 산정식 : 소요인원×직급별 단가
 - PSC 대안의 소요인원은 당해사업이 속해 있는 지역의 지방해양수산청 조직 또는 항만공사 등의 조직 및 운영체제를 고려
 - PFI 대안의 경우 당해 사업이 속해 있는 지역의 동일 화종 운영사의 운영조직 및 인원, 물동량 등을 감안하거나 기 추진 민간투자사업 사례를 준용
- 일반경비
 - 유사사업 실적사례를 활용하든지 관련연구에서 제시하고 있는 기준을 활용함

- 동력비
 - 대상사업 부두내 유사사업 실적자료를 참조하여 산정
 - 이러한 자료수집이 어려울 경우 기 추진 민간투자사업의 동일 화종 사업의 사업제안서 또는 협약자료를 활용
- 보험료
 - 분석단계에서는 유사사업 실적자료를 이용하여 산정
 - 이러한 자료수집이 어려울 경우 기 추진 민간투자사업의 동일 화종 사업의 사업제안서 또는 협약자료를 활용대상사업 부두내 유사사업 실적자료를 참조하여 산정
- 대체구입비
 - 장비 및 운영시스템, 비품, 차량 등의 대체구입에 소요되는 비용으로서 PFI 대안에서만 반영함
 - 사용 장비의 내용연수가 종료된 시점에서 재구매하되 재구매 시점이 분석기간 종료시기에 근접할 경우 추가 구매하지 않고 사용을 가정
- 유지보수비
 - 점검진단비 : 안전진단에 대한 비용은 시특법 및 동법 시행령 제8조 제2항에 근거한 ‘안전점검 및 정밀안전진단 대가기준’에 따라 산정
 - 시설유지보수율 : 0.6~3.33을 적용하되 시설물별로 필요시 조정
 - 시설별 내용연수 : 건축물은 30~50년, 안벽 50년, 오수급수시설 등은 30년을 적용
- 유지보수비 산정모델
 - 산정식

$$C_{OMR}(PV) = \sum_{n=1}^K \frac{1}{(1+i)^n} C_{Reh}^a + \sum_{n=1}^K \frac{1}{(1+i)^n} C_{Rep}^a + \sum_{n=1}^K \frac{1}{(1+i)^n} C_{Dia}^a$$

· C_{Reh}^a = 보수보강물량 × 보수보강 비용

· C_{Rep}^a = 교체물량 × 교체비용

· C_{Dia}^a = 1회 정밀점검 진단비

· PV : 미래에 발생하는 현재가치

· i : 할인율

- k : 유지관리 전체기간
- n : 주기

4. 위험조정비용 산정기준

- 사업비 증액 위험
 - 분석이 가능할 경우 분석년도 직전 10년분 추진사업을 기준으로 터키 또는 대안공사 사례를 수집하여 사업비 증액위험을 감안할 수 있음
 - 항만의 경우 단기적으로 공사비 증액위험은 별도로 반영하지 않음
 - 사업비 증액 위험 반영은 중장기적 추가 연구필요
- 공기연장
 - 5년 만기 국고채 이자율을 적용하되 항만시설의 경우 공기연장에 따른 비용추가를 산정하지 않음
- 수요위험
 - PFI 대안의 경우 운영초기 물동량을 적정하역능력의 일부만을 적용하는 것으로 제안하며, 선석당 적정하역능력의 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, 100%씩 물동량을 달성하도록 계획하도록 권고함

제 5 장 항만민자사업 재정절감효과 사례분석

1. 분석 대상사업

- 부산항 신항을 사업위치로 하여 장래 추진될 가능성이 있는 사업 중 컨테이너부두를 대상으로 함
- 규모는 4천TEU급 3선석 컨테이너 전용부두로 하였으며, 물동량은 선석당 40만TEU씩 연간 120만TEU를 처리하는 것으로 함
- 장래 발생 수요를 감안 2014년 1선석, 2015년 3선석(누적)을 운영하고 운영기간은 2014년부터 30년으로 하였으며 대상사업의 총 안벽 길이는 1,050m이며 항만부지면적은 737,553㎡임

2. 기본가정의 조정

- 이자율
 - PSC 대안의 경우 2006년 기간 중 5년 만기 국고채 가중평균이자율 4.89%를 적용함
 - PFI 대안의 경우 AA- 3년 만기 무보증 회사채 수익률에 리스크 프리미엄을 감안하여 건설기간 및 운영기간 상환이자율을 8~11%를 적용
- 할인율
 - PSC 대안 및 PFI 대안 모두 동일하게 5.5%를 적용
- 재원조달 및 상환조건
 - PSC 대안은 조달금액순으로 순차적으로 5년 만기 일시 상환을 가정
 - PSC 대안의 경우 최근의 민간투자사업 재원조달 상황을 감안하여 운영기간 5년 거치 13년 균등 분할 상환 조건을 적용
- 공정한 비교를 위한 항목의 조정
 - 사업비 낙찰률 : 최근 5년간 해양수산부 발주공사 낙찰률 87.13%
 - 사용료수입 : PFI의 경우 하역료는 북항 유사규모 운영사 실적을, 접안료는 북항 컨테이너 부두 유사규모 접안료 징수액을, PSC 대안의 경우 북항 컨테이너 전용부두 임대료를 적용
 - 부대사업 실시 비용 및 수입 : 없는 것으로 가정
 - 민간투자대안의 조세납부 : 없는 것으로 가정
 - 보상비 : PSC, PFI 모두 제외
 - 정부의 감독(Monitoring) 비용 : PSC, PFI 모두 동일하여 적용 제외
 - 보험료 : PSC 대안에서 반영하는 보험료는 PFI 대안에서 제시된 보험료항목 중 민간투자사업의 특성에 기인하여 추가되는 보험료 항목인 건설기간의 '예정이익상실보험료'와 '사업이행보증보험료', 운영기간의 '기업휴지보험료' 등의 보험료항목은 제외하고 산정
- 위험의 계량화
 - 수요위험에 대해 초기 활성화 기간동안의 물동량 부족 위험을 PFI 대안에서 고려하여 반영

3. PSC 및 PFI 대안의 비용 산정

- 건설기간 중 비용
 - 조사비 : 3,433백만원 동일하게 적용
 - 설계비 : 10,984백만원 산정, 동일하게 적용
 - 공사비 : 386,931백만원에 낙찰률 적용하여 공통 적용
 - 보상비 : PSC 및 PFI 대안 모두 반영하지 아니함
 - 부대비 : PSC 대안은 총 13,168백만원, PFI 대안은 20,756백만원
 - 운영설비비 : PFI 대안에만 26,622백만원
 - 제세공과금 : PSC 대안과 PFI 대안이 모두 동일하게 산정에서 제외
 - 영업준비금 : PFI 대안만 3,030백만원
 - 금융비용 : 국채조달 비용으로서 PSC 대안만 49,395백만원
- 운영기간 중 비용
 - 인건비 : PSC 대안의 경우 부산항만공사 조직을 분석하여 13,800백만원을 산정하고, PFI 대안은 기 추진 민자사업사례를 참조하여 209,381백만원을 산정함
 - 일반경비 : PSC 대안의 일반경비는 PFI 대안 일반경비의 6.59% (=PSC 대안의 인건비/PFI 대안의 인건비)를 반영
 - 유지관리비 : PSC 대안은 39,556백만원, PFI 대안은 248,436백만원을 산정
 - 보험료 : PSC 대안은 17,266백만원, PFI 대안은 30,308백만원을 산정
 - 유형자산 대체비(운영설비+집기비품) : PSC 대안은 69백만원을, PFI 대안은 190,216백만원을 산정
 - 정부측 관리감독비 : 모두 산정에서 제외

4. 수입 등

- 임대료
 - 북항 컨테이너 전용부두 임대료 적용
- 하역료
 - 북항 컨테이너 전용부두 하역수입을 분석

- 접안료
 - 북항 컨테이너 전용부두 접안료 징수액을 TEU단위로 분석

5. 대상사업 재정절감효과 산정

- PSC 대안의 경우 정부부담 현재가치금액이 8,612백만원으로 산정
- PFI 대안의 경우 정부부담액이 없음
- PFI 대안으로 추진할 경우 재정사업으로 추진할 경우보다 8,612백만원이 절감될 수 있다는 점을 도출

제6장 재정절감효과 산정기준 활용 및 개선방안

- 예비타당성조사 단계에서 재정절감효과 산정기준 적용
 - 현재는 예비타당성조사에서 경제성분석, 재무성분석만 시행
 - 장래에는 타당성 검토를 정확히 하기 위해 타당성 조사 이전단계에서도 재정절감효과를 분석함이 필요
- 고시사업 타당성 조사 적격성 분석기준으로 활용
 - 타당성 조사시 검토하여야 할 적격성조사에 본 연구의 기준을 적용
 - 민간제안사업의 경우 적격성 조사가 기 시행되고 있음
 - 타당성 조사에서 시행하는 것은 2007년 민간투자사업 기본계획에서 처음으로 권고
 - 항만시설의 경우 정부고시사업으로 주로 추진되므로 타당성 조사단계에서 본 연구결과를 적격성 검토기준으로 적용가능
- 유지보수 산정기준 정립 및 관리체계 개선
 - 현행 시설물 유지관리시스템을 다음과 같은 방향으로 개선
 - 첫째, 유지관리 조치에 따른 구성요소의 유지보수이력 관리
 - 둘째, 유지관리 조치에 따른 구성요소까지 관리번호를 부여
 - 셋째, 유지관리 조치에 대해서도 하나의 필드로써 관리

- 넷째, 보수내용도 일련의 텍스트 타입으로 관리가 되면 데이터 분석시 재분류하여 불필요한 작업이 추가되므로 유지보수 사항과 유지보수 물량의 구분 필요
 - 다섯째, 유지보수 물량의 기록시 담당부서 및 관리주체별로 통일된 단위사용이 필요
- 유지보수관리체계 개선내용과 흐름도

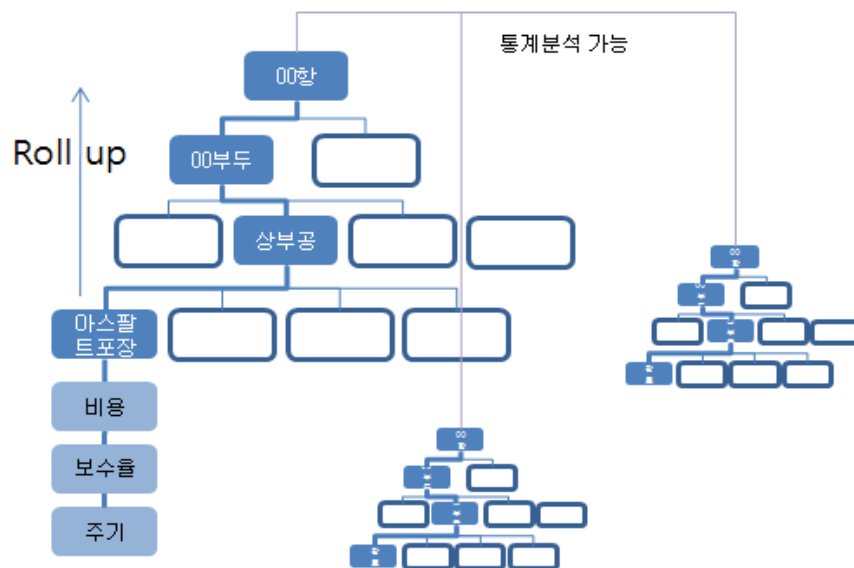
유지보수 관리체계 개선 항목 및 내용

<요약 표-1>

구분	내용
관리시설 분류 (시설분류표 참조, 관리코드 부여)	00항 00부두 00시설 00항목 등
유지보수 시기	0000-00-00 (또는 기간)
유지보수 조치	보수, 보강, 교체, 점검종류 등
유지보수 내역	유지보수 발생 내역
유지보수 물량	m2, m, 개소 등의 단위 통일
유지보수 비용	원, 백만원 등 단위 통일

유지보수 관리체계 개선 흐름도

<요약 그림-2>



- 개선체계의 효과
 - 첫째, 시설 항목별 유지보수 비용발생 추이 및 다양한 통계분석이 가능하고 향후 유지보수 비용분석에 대한 기초 자료로서 유용하게 활용
 - 둘째, 항만시설유지보수 이력이 체계화됨으로써 항만시설 유지보수 예산소요 및 배정에 유용한 분석 자료로 활용 가능

제 7 장 결론 및 정책제언

- 연구의 의의
 - 정부정책시 시급성이 요구되는 적격성 검토 기준에 활용가능한 분석기준의 제시
 - 전문가적 식견을 활용하여 포괄적으로 접근하면서 항목별로 산정기준을 제시
- 연구의 한계
 - 첫째, 본 연구에서 제시된 산정기준이 연구자의 다년간의 민간투자사업 경험을 위주로 하여 제시되었으며 좀 더 치밀한 연구기준의 근거를 제시하지 못했음
 - 둘째, 유지보수비 산정모델의 경우 절대적 적용기준으로는 한계가 있음. 본 연구에서 제시한 유지보수비 모델은 충분한 자료의 축적이 가능하거나 체계화된 시스템상 자료가 확보되어 LCC분석이 가능하여야 타당성을 제고할 수 있음
- 정책제언
 - 첫째, 재정절감효과산정기준 정교화를 위한 자료의 체계적 정리와 분석 필요함
 - 둘째, 유지보수 산정 매뉴얼의 작성이 필요함
 - 셋째, 재정절감효과 산정 모델의 수정이 필요함

제 1 장 서 론

1. 연구의 배경 및 목적

정부와 공공부문이 항만시설을 공급하고 민간부문은 그 시설을 사용하여 다양한 항만서비스를 제공하고 있다. 방파제나 항로가 제공하는 입출항서비스와 같은 공공 서비스는 시설의 공급과 서비스를 모두 공공부문이 제공하지만, 예도선서비스나 하역서비스 등 배제성과 경합성이 있는 서비스는 공공부문이 공급한 시설물을 사용하여 민간이 제공하고 있다.

정부는 90년대 중반 민간투자법을 제정함으로써 시장기능에 의해서 공급할 수 있는 서비스는 해당시설까지도 민간부문이 공급할 수 있도록 제도화하였다. 즉, 그 동안 정부와 공공부문이 제공하던 접안시설과 터미널을 민간부문이 공급하고 일정기간 전용사용토록 하여 투자비를 회수할 수 있도록 한 것이다. 본 연구에서는 이를 민간투자사업 또는 민자사업이라고 한다. 이는 신규시설의 투자가 요구된다는 점에서 기존의 정부업무나 공공시설의 상업화나 민영화와 다르며, 시설투자 없이 부두의 운영만 민영화한 부두운영회사제도와도 다르다.¹⁾ 하지만, 90년대 후반의 금융 및 경제 위기로 실적이 부진한 민간투자제도의 활성화를 위해 적극적인 인센티브 조치가 요구되었고, 재정부족과 민간부문 투자부진을 고민하던 정부는 이에 대응하여 제도를 대폭 개편하였다. 즉, 대규모 자본의 순 투자와 수요의 불확실성을 감안하여 건설기간 중 일정한 수준의 건설보조금을 지급하고 초기 운영기간 중에는 적정한 수준의 수입이 보장될 수 있도록 하였다. 정부는 민자사업 시행으로 당장의 재정부담이 크게 줄어들기 때문에 이러한 인센티브를 도입하는데 부담이 덜 했을 것으로 판단된다.²⁾ 종래에 정부가 많은 예산을 들여 제공하던 항만시설을 민간이 주도적으로 공급하게 되면 그 만큼 정부 예산이 절감되거나 다른 사업에 투자될 수 있게 된다. 따라서 부두, 터미널 등 접안시설과 같은 항만시설을

1) 1996년에 도입한 부두운영회사제(Terminal Operating Company : TOC)는 민간 운영회사 또는 하역회사가 부두시설을 고정적으로 임차하여 운영하는 것으로서 정부가 관리·운영하던 선석운영권한을 민영화한 것이다. 따라서 본 연구의 대상인 민자사업은 민관협력(Public Private Partnership)사업으로 불리고 있다.

2) 1998년에 운영된 정부의 민간투자개선대책반의 저변에 형성되어 있는 생각이었다.

민간이 공급하게 되는 민자사업은 직접적인 정부재정 절감효과를 가져다준다.

물론, 민자사업 시행으로 인한 효과는 상당히 많이 있다. 항만의 생산성 향상, 부문간 조정을 통한 재정투자의 합리성 제고, 민간부문의 역량 강화, 경기 진작 등의 효과를 기대할 수 있다. 하지만 이러한 효과는 장기에 걸쳐 복합적으로 나타나게 되고, 재정사업과 비교하여 효과의 크기를 가늠하기 어렵다. 즉 민자사업의 추진을 결정하기 위한 타당성 조사 등에 활용하기는 어렵다. 따라서 민자사업 추진으로 인한 직접적인 효과를 산정하여 비교하는 것이 요구된다. 그러한 비교의 기준으로 본 연구에서는 재정사업으로 시행하는 경우의 재정부담과 민자사업으로 시행하는 경우의 재정부담을 각각 산정하여 비교하는 방법을 선택하였다. 민자사업 추진으로 인한 직접적인 재정부담 절감효과가 나타나지 않는다면, 그 기능을 담당하는 공공부문이 있는 한 당해사업을 민자로 추진하는 것은 설득력을 얻기 어렵기 때문에 재정절감 효과를 산정하는 것은 매우 유용하다고 할 수 있다.

최근 운영을 시작한 일부 사업에 건설기간 중의 건설보조금에 이어 운영수입보장금액이 지급되자 당초 기대했던 재정절감효과가 상쇄되기 시작했다. 운영수입보장 기간이 15년 정도로 되어 있어 만약 민간의 수입이 늘지 않고 운영수입보장이 지속될 경우 초기의 재정 절감 규모를 초과한 재정지출도 우려된다. 즉 건설기간 중에 재정부담이 대폭 줄어든다고 해도³⁾ 운영수입보장이나 해지시지급금 등으로 인해 운영기간에 재정지출이 발생할 수 있음을 보여준다.

근래 들어 민자사업의 재정절감 효과에 대해 의문이 생기게 되자 신규 사업을 결정할 때 재정절감 효과가 지속되도록 하는 데 관심이 더해가고 있다. 기획예산처는 2007년부터 민간투자사업의 타당성 분석을 강화하여 민자사업으로 추진하는 경우의 정부부담과 재정사업으로 추진하는 경우의 정부부담 규모를 비교·분석하도록 하고 있다.⁴⁾ 그러나 항만시설 민자사업의 경우 정부부담액을 산정할 수 있는 방법과 기준이 아직 마련되어 있지 않고 본격적인 연구도 이루어지지 않고 있다.

2006년부터 신규로 협약되는 항만시설의 민자사업에 대해서는 실질적으로 운영수입보장 인센티브가 더 이상 제공되지 않고 건설보조금도 일부 사업에만 남아 있어 재정부담이 상당히 줄어들었다. 하지만 이러한 결과는 민간부문의 과당 경쟁에 의한 것으로 보이며, 급격한 수요 증대나 대규모 비용절감에 의한 사업 수익성

3) 2006년까지 협약 체결된 항만시설 민간투자사업의 건설기간 중 정부보조금은 총투자비 대비 25.4%, 약 1조 5,512억원이다. 해양수산부(2006), p. 10.

4) 정부부담은 정량적·정성적으로 비교·분석될 수 있으며 정량적 분석은 재정지출액으로 산정된다. 기획예산처(2007).

이 개선된 결과로 보기에는 한계가 있다.⁵⁾ 따라서 향후 이러한 과열 경쟁이 지속되리라는 것은 기대하기 어렵기 때문에 민자사업이 추진되기 위해서는 민자사업 추진에 의한 직접적인 재정부담 절감효과를 미리 산정하고 그 효과가 지속될 수 있도록 하는 체계가 마련될 필요가 있다.

본 연구에서는 항만시설투자에 대하여 재정사업 대비 민자사업의 재정부담 절감효과를 산정하는 방법론과 비교항목별 적용 기준에 대해서 연구하여 주요 비교항목을 선택하고 각 항목별 산정기준을 제시하고자 한다. 이러한 기준에 따라 산정된 당해사업의 재정절감 효과가 예상대로 실현될 수 있도록 주요 항목과 각 항목별로 적절한 요구 수준이 사업시행 이전에 제시될 수 있도록 한다. 특히 그간 적용할 수 있는 일반적인 기준이 없어 사업마다 제각기 적용했던 유지보수비에 대해서는 별도의 전문가 자문을 통하여 적절한 개념설정과 산정기준을 제시한다. 또한 민자사업을 시행함으로써 사업위험의 상당부분이 정부에서 민간으로 이전됨에도 불구하고 계량화의 어려움으로 인해 적용하지 못하였던 점을 인식하고 제한적이지만 이의 계량화를 시도한다. 또한 본 연구의 활용도를 높이기 위해서 향후 예상되는 사업을 사례로서 분석한다.

본 연구는 민자사업을 추진하려는 정책당국의 합리적인 의사결정에 기여하게 될 것이며, 이를 통해 정책의 투명성과 신뢰성이 제고될 것이다. 또한 합리적인 산정기준이 마련되어 있지 않은 유지보수비와 위험비용에 대해서는 그 개념을 분명히 하고 산정결과를 제시하여 향후 관련 연구의 활성화에 기여할 수 있을 것으로 기대한다.

2. 연구범위와 방법

1) 연구범위

본 연구는 화물처리를 위한 수익형 항만시설 민자사업(Build Transfer and Operate: BTO)을 대상으로 한다. 연구내용의 일관성을 유지하기 위해서 화물처리

5) 장기적으로 항만물동량 증가세가 둔화되고 시설공급이 늘어 운영의 독점으로 인한 이익도 기대하기 어려움에도 불구하고 최근 항만시설 민간투자사업의 참여 경쟁률이 4:1 또는 5:1에 이르러 제도 초기의 단독신청 또는 2:1과 비교할 때 과열 경쟁의 양상을 보이고 있음을 짐작할 수 있다.

용 항만시설 위주로 분석하지만 필요한 경우 여객부두와 어항 등 기타 항만시설의 민자사업에까지 확대 적용될 수 있을 것이다. 또한 임대형 민자사업(Build Transfer and Lease: BTL)⁶⁾은 별도의 연구가 있기도 하지만 화물용 항만시설은 모두 수익형 민자사업으로 추진되고 있기 때문에 임대형 민자사업은 검토대상이 아니다. 적용사례는 신규로 추진하게 될 사업을 대상으로 분석한다. 본 연구의 목적이 향후 추진될 민자사업의 재정절감 기대효과를 산정하는 방법을 제시하는 것이기 때문이다.

연구의 내용적 범위는 재정으로 시행하는 사업과 민자사업의 정부부담금을 계량적으로 산정할 수 있는 비교·분석항목과 각 항목별 산정기준을 제시하는 것이다. 즉, 각각의 사업시행방안에 대해서 사업비를 구성하는 항목을 조사하고 그 항목의 비용을 산정하는 기준을 제시한다. 크게 보아 공사비와 운영비로 구분되지만 각각을 구성하는 항목이 사업시행방안별로 다를 수 있고 동일한 항목이라고 하더라도 사업대안별로 위험의 크기에 따라 비용이 다를 수 있으므로 사업시행 방안별로 산정기준을 분석한다.

2) 연구방법과 주요내용

본 연구는 항만시설의 건설과 운영을 재정사업으로 추진하는 경우와 민간투자사업으로 추진할 경우에 각각의 경우에 재정이 부담하는 금액을 산출하기 위하여 적용할 수 있는 세부 기준을 제시하는 것을 목적으로 하고 있다.

이를 통하여 민간투자사업으로 추진할 경우의 재정부담이 동일한 사업을 재정사업으로 추진할 경우보다 작을 경우 민간투자사업의 재정절감은 양(+)의 값을 갖게 될 것이며, 반대의 경우 음(-)의 값을 갖게 된다.

이러한 재정부담을 산정하는 방법은 민간투자사업 적격성 조사 지침에서 일부 제시되고 있다. 하지만 항만시설의 개발 및 운영원리와는 괴리가 있기 때문에 별도의 산정기준 연구가 필요함은 서두에 설명한 바와 같다. 한편 재정절감효과를 산정할 경우 다음과 같은 경우를 감안할 필요가 있다.

첫째, 건설기간 중 재정부담이 감소하더라도 사업종료 시점까지는 예상되는 임대료 수입이 감소하고 운영수입보장 등 재정부담이 발생할 수 있어 사업시행 방안별로 재정부담을 비교하는 것이 중요하다. 공공시설이 매각되는 민영화의 경우에

6) BTO 방식의 민자사업은 민간이 시설을 건설·운영하여 투자비를 보전하는 독립재산형 사업 방식이며 BTL 방식은 시설운영의 수익성이 부족하여 민간이 건설·운영하되 수입은 정부로부터 임대료 형식으로 받아 투자비를 보전하는 방식이다. 기획예산처(2007) 참조.

는 재정수입이 늘어나게 되므로 재정부담을 비교하는 의미가 없다. 대신 민영화로 인한 소비자 후생과 생산자 잉여가 중요한 비교기준이 된다. 즉, 민영화부문의 생산성 개선과 운영수지, 제품이나 서비스의 품질개선 등이 조사·분석 대상이 되는 것이다. 둘째, 사업시행 방안과 상관없이 서비스 공급량과 품질의 차이가 없을 것이므로 동일한 산출에 대한 비용차이, 즉 효율성이 대안 선택의 중요한 기준이 된다. 접안 및 하역서비스는 공공부문이 공급한 시설을 이용하여 이미 민간부문이 공급하고 있기 때문에 시설공급자가 민간부문이 되더라도 하역서비스의 생산과 품질은 차이가 없을 것이기 때문이다.⁷⁾

재정절감효과 산정기준을 설정하기 위하여 선행연구 내용을 주로 활용하여 분석의 틀을 만들고 세부적인 비교 분석기준을 수립하고자 한다. 이 과정에서 위험의 계량화나 유지보수비 등 산정기준이 일반화되어 있지 않는 항목에 대해서는 위험의 종류와 적용가능성을 위주로 검토하고 본 연구에서는 정량적 자료접근이 가능한 부분에 한하여 산정기준을 제시한다. 그리고 제시되는 산정기준을 가지고 사례분석을 시도한다. 이를 통해 본 연구의 활용도가 높아질 것으로 기대한다.

본 연구는 다음과 같은 내용으로 구성되었다.

제2장에서는 선행연구와 관련이론을 검토하였다. 민영화와 민자사업의 일반적인 효과 분석과 분석을 위한 기준에 관한 선행연구를 검토하였다. 이를 통하여 사회간접자본의 민관협력(Public Private Partnership: PPP) 형태의 민간투자 효과를 분석하는 연구방법론을 도출하고자 하였다.

제3장에서는 도출된 분석방법론에 의거하여 재정부담의 절감효과 산정 구조와 쟁점사항을 검토하였다. 기본가정, 정부의 수입, 유지보수비 산정, 리스크 계량화 가능성 등을 다루었다.

제4장에서는 항목별 재정절감효과 산정 항목을 검토하고 산정기준을 제시하였다. 기본가정 및 전제 항목, 건설기간 중 비용, 운영기간 중 비용, 유지보수비 산정 기준, 위험조정비용 등으로 구분하여 산정기준을 제시하였다.

유지보수비의 경우 별도의 전문가 자문과 검토, 현지조사를 병행하여 새로운 기준을 제시하였다. 정부의 수입 산정은 항만별, 품목별로 다를 수 있음을 고려하였다. 이는 항만별로 우리나라 정부의 임대료 징수체계가 다르기 때문이다.

제5장에서는 연구결과 제시된 산정기준을 실제 대상사업을 선정·적용하여 분

7) 기존 시설의 경우 정부와 한국컨테이너부두공단이 공급한 시설을 민간이 임차하여 전용으로 사용하면서 하역서비스를 제공하고 있다.

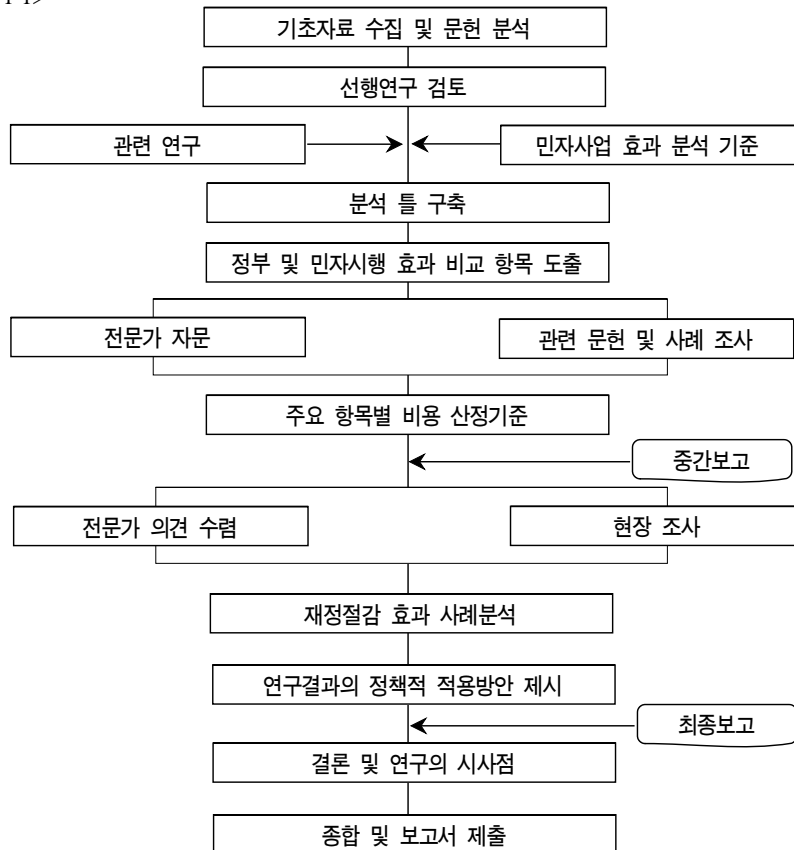
석하여 보았다. 분석사례는 향후 추진될 수 있는 사업을 대상으로 하였다. 기존 사업의 경우 이미 협약이 체결되어 공사 중이거나 운영 중에 있어 기본연구 수준에서 재검토하기에는 무리가 있어 제외하였다. 향후 추진사업을 검토함으로써 정책적으로도 장래사업에 대한 적격성 검토시 활용할 수 있고 추진여부를 가늠할 수 있어 유용할 것으로 판단하였다.

제6장에서는 본 연구의 재정절감효과 산정기준을 관련 정책의 의사결정과정에 활용할 수 있는 방안을 제시하였다. 민간투자사업을 추진하는 정부 정책과정의 하나로서 민자사업 타당성 및 적격성 조사에 적용할 수 있는 구체적인 모형과 방법을 제시하였다.

제7장은 연구결과를 요약하고 본 연구의 의의, 한계와 향후 연구방향 등을 제안하였다.

연구흐름도

<그림 1-1>



제 2 장 선행연구 및 해외사례

1. 선행연구 검토

1) 선행연구

항만시설의 민간투자제도는 1980년대 및 1990년대의 세계적 추세인 민영화(privatization)를 이념적 바탕으로 하고 있다. 영국을 중심으로 시작된 민영화는 국영기업의 매각을 주요 내용으로 하고 있으며 이와 맞추어 세계 각국에서 다양한 목적으로 민영화를 추진하였다. 목적에 따라 민영화는 다양한 유형으로 발전하였고 그 개념도 공공서비스 공급에서의 민간참여(public sector participation : PSP) 또는 민관협력(public private partnership : PPP)⁸⁾으로 확대되고 있다. 본 연구의 대상인 민자사업은 정부와의 양허계약에 의해 시설을 공급하고 일정기간 전용 사용하여 수익을 얻게 되는 민관협력사업이라고 할 수 있다.⁹⁾

민영화 또는 민간참여를 전후하여 다양한 평가 연구들이 이루어졌고 대부분은 민영화 또는 민간참여의 효과를 측정하여 목적이 달성되었는가를 평가기준으로 삼고 있다. 민영화와 민간참여의 목적이 다양한 만큼 그 효과를 측정하는 기준도 다양하게 나타나고 있다. 본 절에서는 먼저 민영화의 효과를 산정한 주요 연구들과 민자사업의 효과 산정과 관련된 연구들을 차례로 검토함으로써 분석 틀의 기초를 도출하고자 한다.

8) 민영화는 매우 다양하게 나타나며 연구목적에 따라 민영화를 달리 정의하고 있다. 국영기업의 매각을 대표적인 민영화의 형태로 보는 경우 공공서비스의 계약, 민간위탁, 양허계약(concession), BOT(build-operate-transfer) 유형의 민간투자 등과 차별적으로 사용된다. 최근에는 이와 같은 다양한 형태의 민간의 공공서비스 제공활동을 포괄하여 민간참여(public sector participation : PSP) 또는 민관협력(public private partnership : PPP)으로 부르고 있다. 민간이 참여하는 역할의 중요도에 따라 공공서비스 계약(service contract)에서부터 매각(divestiture)에 이르기 까지 하나의 스펙트럼으로 정리되기도 한다. 자세한 내용은 Savas(2000), ch. 9, 김우호(2005) 및 ADB(2000)를 참조.

9) World Bank(2001)은 민영화를 토지 소유권과 항만계획까지 민간에게 이전하는 완전한 민영화(comprehensive)와 부분적 민영화(partial privatization)로 구분하고 부분적 민영화는 지주형항만(landlord port)에서 민관협력(PPP)의 형태로 나타난다고 설명하고 있다. Module 3, pp. 46-49.

Vickers and Yarrow(1988)는 영국 민영화 프로그램의 목적을 요약·정리하고 각 프로그램별로 시장구조와 규제여건 등 경제적 평가를 시도하였는데, 민영화 프로그램의 효과를 목적에 따라 분석하고 있다. 그들은 민영화의 목적을 효율성 향상, 정부공공차입¹⁰⁾ 축소, 기업의사결정에 정부개입 축소, 종업원지분의 확대 등으로 정리하고 특정 민영화 프로그램의 효과를 목적에 따라 분석하여 평가하고 있다. 예를 들어, 경쟁 시장 환경에서 민영화된 기업이 이윤동기가 있는지를 분석하여 민영화의 효과를 분석하고 있다.

정갑영 외(1996)는 공기업 민영화의 효과로서 기업과 사회적 자원배분의 효율성이 동시에 향상될 수 있음을 설명하고 있다. 즉, 기업의 생산성과 소비자 후생 증대효과를 동시에 달성할 수 있음을 세계은행의 분석결과를 요약하면서 설명하고 있다.¹¹⁾

Savas(2000)는 공공서비스 계약과 국영기업 매각을 통한 민영화의 배경을 공공부문에서 나타나고 있는 비효율성·과잉인력·낮은 생산성, 재화와 서비스의 품질저하, 운영수지 적자, 관리운영 능력 미흡, 시설물 유지관리 부실, 투자여력 부족 등을 개선하려는 데서 찾고 있다.¹²⁾ 또한 정부 비용 및 부채의 절감과 수익창출 그리고 인프라시설의 공급 등을 민영화의 목적으로 정리하고 있다. 그는 공공서비스 계약과 국영기업 매각의 결과를 분석한 다양한 연구를 종합·정리하고 있는데, 대부분의 연구는 민영화로 인한 생산성 향상과 개선된 경제적 성과를 산정기준으로 하고 있다. 생산성 향상은 종업원 일인당 매출액의 변화, 일인당 수익성 변화 등의 지표를 이용하였고 경제적 성과는 비용절감을 주요 지표로 이용하였다. 분석 방법은 민영화 전후의 효과를 비교하는 방법(before-and-after studies)과 동일한 시장에서 같은 제품과 서비스를 제공하기 위해 경쟁하는 공기업과 민간기업의 생산성과 기업성적을 비교하는 횡단면 분석방법(cross-sectional studies)으로 구분하여 기술하고 있다. 결론적으로는 민영화를 통해 저비용, 높은 성과를 달성하고 있음을 보여주고 있다.¹³⁾

10) 정부공공차입(Public Sector Borrowing Requirement : PSBR)은 영국에서 정부의 지출과 세입 사이의 차이를 지칭하는 것으로서 국제 금융 시장에서의 정부, 정부산하기관, 국영기업들이 사회간접자본 확충, 국제수지적자 충당 등을 목적으로 재원을 조달하는 것을 의미한다.

11) 정갑영외(1996), pp. 47-53.

12) Savas(2000), pp. 111-117.

13) 민영화 전후의 효과를 분석하는 before-and-after studies는 시차에 따른 역사요인으로 인한 결과 왜곡 문제 등의 한계가 있지만, 횡단면분석방법보다는 상대적으로 많이 활용되고 있다. Savas(2000), pp. 147-173

World Bank(2001)는 항만의 민영화를 공공자산의 매각과 민관협력에 이르기까지 광범위하게 정의하고 있다. 민영화의 목적은 항만비효율로 인한 무역장벽의 제거를 통한 무역촉진, 민간의 효율성 도입, 정치적 개입의 방지, 공공부문 예산 수요 절감, 항만 노무비 절감 등으로 기술하고 있다. 비록 World Bank(2001)는 시도하지 않았지만, 민영화의 효과를 산정한다면 이러한 목적이 달성되고 있는지 검증하게 될 것이다.¹⁴⁾

이상에서 검토한 대로 민영화의 효과를 산정하는 것은 민영화의 유형과 목적에 따라 차이를 보이고 있다. 민영화 이후 생산성 개선과 품질개선, 소비자 후생의 변화와 같은 외부적 효과를 주요 분석기준으로 하고 있으며, 공공서비스 계약 유형의 민영화와 민관협력 프로그램에서는 정부 비용 부담의 절감 효과가 추가되고 있다.

항만의 운영과 투자에서 민영화 또는 민간참여(private sector participation)는 서비스의 종류만큼 다양하게 나타나고 있다. 공공부문이 공급하는 항만시설이 모든 항만서비스에 사용되고 있다. 공공부문이 항만부지와 시설을 완전히 민간에 매각하는 경우는 거의 없다. 따라서 대부분의 항만 서비스는 민관협력으로 공급되고 있다.

ADB(2000)는 항만부문의 민영화, 민간참여 유형을 구분하고 각각의 목적을 설명하고 있다. 매각(sales)은 항만서비스 공급의 책임을 공공부문에서 민간부문으로 변경하려는 목적이다. 양허계약(concession agreement)은 정부가 항만부지와 시설을 장기 임대하는 대신 민간에게는 기반시설과 터미널, 장비에 대한 자본투자를 요구하고 있다. 이는 소유권은 공공부문이 갖되 항만개발에 민간투자를 촉진하기 위한 것이다. 임대(capital lease)는 양허계약과 같이 시설을 장기 임대하지만 대규모 투자는 필요로 하지 않고 시설의 유지관리 및 운영책임을 민간에 주는 것이다. 이는 시설의 소유권은 정부가 갖지만 항만서비스의 공급 책임을 민간에게 이전하는 것이다. 그 외에 특정한 항만서비스의 공급을 위한 관리계약(management contract)과 서비스 계약(service contract) 등의 유형이 있다.

정봉민·성숙경(2003)은 우리나라의 항만민영화 성과를 분석하고 있는데, 민영화의 다양한 유형을 소개하고 부두운영회사제의 시행에 따른 민영화효과¹⁵⁾를 분석하고 있다. 구체적으로는 부두운영회사제(TOC)를 도입한 부두의 생산성을 기준

14) World Bank(2001), Module 3, pp. 47-48.

15) 정봉민·성숙경(2003)은 부두운영회사제를 ‘민간위탁(contracting out)’으로 정의하고 있다. p. 56.

으로 제도 시행 전후의 생산성을 산정·비교하고 동시에 민영화부두와 공공부두의 생산성을 산정·비교하여 성과를 분석하고 있다.

본 연구의 대상인 항만시설 민자사업은 양허계약 형태의 민관협력이며 이의 목적은 민간의 자본투자를 촉진하려는 것이다. 정부에게는 시설 투자부담은 없지만 장기 임대 기간동안 대개 무상으로 시설을 임대하므로 예상되는 임대 수입이 발생하지 않는다. 또한 중장기적으로 항만 관리운영 전략이나 정책에도 영향을 받게 된다.

우리나라는 1990년대 후반 항만 등 인프라시설에 민간자본의 투자를 촉진하기 위해 민자사업을 추진하면서 운영기간 중 일정한 수준의 운영수입을 보장하는 제도를 도입하였다. 운영수입보장 기간이 15년 정도로 길어서 대규모 운영수입보장이 장기간 지속되는 경우 건설기간 중 절감된 정부부담이 크게 상쇄될 수 있다. 또한 총투자비의 25.4% 내외의 건설보조금 지급액을 감안할 경우 민자사업의 정부재정 절감효과는 상당부분 상쇄된다.

일부 민자사업이 운영되면서 이러한 경향이 나타나게 되자, 민자사업 시행으로 인한 재정부담 절감에 대한 의문이 대두되고 중요성이 더해지면서 민자사업 시행의 중장기적인 재정부담 절감효과를 산정할 필요가 발생하고 일부 연구도 진행되고 있다. 먼저, 해양수산부(2003a 및 2003b)는 특정한 항만개발을 3가지 유형의 민자사업으로 시행하는 경우에 소요되는 재정부담의 규모를 산정하여 비교한 바 있다. 대안별로 순 재정지출 규모를 판단하고 대안 선택기준의 하나로 활용하고자 한 것이다. 구체적으로는 건설-이전-운영(build, transfer and operate : BTO) 방식의 사업과 건설-이전-임대(build, transfer and lease : BTL) 방식 그리고 부분민자방식¹⁶⁾을 비교하여 순 재정지출 규모의 현재가치를 각각 산정하여 비교하였다. BTO 유형은 건설보조금이 순 재정지출규모로 산출되었고, BTL 유형은 임차료와 제3자로부터의 정부수입의 차이가 순 재정지출이며 부분민자방식은 하부시설 공사비와 하부시설 임대료의 차이가 순 재정지출이 된다. 하지만 해양수산부(2003a 및 2003b)는 재정사업으로 시행하는 경우의 순 재정지출을 산정하여 비교하지 않았

16) 부분민자방식은 정부가 하부시설을 건설하여 임대하면 야드 포장, 장비 등 상부시설은 민자로 건설하여 사용하는 방식으로서 기존의 부두운영회사제와 유사하지만 상부시설 투자비가 보다 많이 소요된다. 또한 이 때 검토한 BTL 방식은 현재의 민간투자법에 명시된 것과 다르다. 민간 사업시행자가 건설하여 정부에 귀속한 시설을 정부는 제3자에게 임대하고 그 임대료를 사업시행자에게 지급하여 투자비를 보전해 주는 것이다. 이 경우 임대료가 투자비 보전규모에 미치지 못하면 정부가 그만큼 지원하며 초과하는 경우 국가로 귀속된다.

다. 사업유형별로 위험의 크기를 별도로 계량화하지 못했을 뿐만 아니라 할인율도 반영하지 않은 제약점이 있는 것으로 판단된다. 분석결과는 부분민자방식에서 정부가 발주하는 공사의 낙찰률에 따라 순 재정지출의 규모의 순위가 다르게 나타나는 한계도 안고 있다. 즉, 주요 비용항목별로 산정기준이 일반화되어 있지 않았다.

항만시설 이외의 분야에서는 한국건설산업연구원·국토연구원(2003)이 재정사업과 민자사업 효율성을 기회비용의 관점에서 비교한 연구가 있는데, 기 추진 도로시설 민자사업을 재정사업으로 시행한 경우로 가정하여 모의실험의 방법으로 효율성을 검토하고 있다. 건설보조금, 운영수입보장 등 정부의 재정부담에도 불구하고 일정한 수준의 교통량이 유지되는 경우 장기적으로는 민자사업이 재정사업보다 효율성이 있는 것으로 분석하고 있다. 김홍수 외(2004)는 정부실행대안(public sector comparator : PSC)의 해외사례 및 BTL 사업의 타당성 및 적격성 조사방법, 정량적 및 정성적 재정투자가치(value for money : VFM)¹⁷⁾ 분석방법과 주요 이슈를 검토하고 있다. 건설교통부(2005)는 재정사업과 민자사업의 효율성과 재정지출을 각각 비교하고 있다. 효율성에는 사업기간¹⁸⁾과 사업비용 항목을 비교하였으며, 재정지출은 한국도로공사가 사업을 시행하는 경우와 민간이 사업을 시행하는 경우로 구분하여 재정지출과 수입을 산정하여 순 지출의 크기를 비교하고 있다. 한국건설산업연구원(2005)은 민자사업 유치필요성을 정부실행대안(PSC) 측면에서 분석하고 그 활용방안을 제시하였다. 최근에는 공공투자관리센터(2005 및 2006)가 BTL 사업의 재정절감효과 분석에 관한 기준을, 공공투자관리센터(2007)가 BTO 사업의 재정절감효과 분석에 관한 기준을 제시한 바 있으나 항만에 적용할 수 있도록 구체화되어 있지 않다. 관련 연구들은 주로 해외사례를 소개하거나 도입방안 및 절차에 대한 일반적 연구에 치중하고 있고 구체적인 기준을 제시하고 있지 않아 항만시설 민자사업에 적용하기에는 한계가 있다.

한편 Haubrich(2001)¹⁹⁾와 모창환(2003)²⁰⁾은 영국의 철도민영화 정책을 평가하면

17) Value for Money는 ‘화폐와 교환되는 가치’로 직역될 수 있지만, 민자사업 시행과 관련해서는 재정사업을 민자사업으로 시행함으로써 얻게 되는 ‘공공부문의 비용절감 효과’(이진아 외, 2001 : 186), 민자사업 시행의 ‘투자가치 평가’(김장영 외, 2007 : 148) 그리고 ‘정부지출의 가치 비교’(이미영 외, 2006 : 131) 등으로 다양하게 의미를 해석하고 있다. 본 연구에서 사용하고 있는 민자사업 시행의 ‘재정절감효과’와 같은 의미이다.

18) 사업화기간과 공사기간을 구분하여 비교하였는데, 사업화기간의 경우 타당성 조사에서 실시계획의 승인까지의 기간으로서 기 추진 도로사업을 분석한 결과 정부고시 사업은 민자사업의 소요기간이 재정사업보다 상대적으로 긴 반면 민간제안사업은 양자간에 크게 차이가 없는 것으로 분석되고 있음. 건설교통부(2005), pp. 65-72.

서 영국의 철도민영화 이후 정부의 재정부담 감소효과를 중요한 정책 평가항목으로 하여 평가하고 있다. 평가기준은 철도민영화에 따른 성과(재정지출감소, 승차인원 등)를 적용하였다.

백성준(2006)은 민간투자사업에 대한 위험배분을 어떠한 방식으로 할 수 있는지 알기 위해 서울외곽순환고속도로, 대구-부산간 고속도로 사업을 분석하였다. 이러한 연구를 통하여 정부가 민간투자사업을 추진할 경우 민간과 위험배분을 어떻게 할 필요가 있는지 시사점을 제시해 주었다. 동 연구는 재정절감효과 산정을 위한 적용 가능한 위험비율을 제시하였다는 점에서 의의가 있다.

세계은행(2006)은 재정투자가치(VFM)는 비용절감, 효율성, 위험분배의 조합에 의해 나타나는 것이라고 하면서 많은 나라가 VFM을 측정하기 위해 노력하고 있으나 각국의 공무원들이 VFM에 대한 개념을 이해하는데 어려움을 겪고 있어 VFM에 대한 논란이 발생하고 있다고 지적하면서 VFM에 대한 지속적인 개선이 요구된다고 하였다.

2) 시사점

공공 서비스의 공급에 민간이 참여하는 목적과 유형에 따라 그 효과를 산정하는 기준과 지표가 다양하다. 생산성 향상이나 서비스 개선을 목적으로 하는 민영화 또는 민간참여의 경우, 생산성과 성과 지표를 산정하여 효과를 비교하고, 재정부담을 줄이고자 하는 민간참여 또는 민관협력 프로그램에 대해서는 시행 전후의 정부부담 비용절감의 규모를 산정하여 효과를 분석하고 있다. 최근 우리나라의 민자사업에서 운영기간 중 정부부담이 늘어나자 민자사업의 재정부담 절감효과에

19) Haubrich(2001)는 영국 철도민영화의 정책목표를 i) 철도서비스 질 향상, ii) 효율성 증대, iii) 민간소유권 확대, iv) 재정강화, v) 정부보조금 지원대상의 투명화, vi) 투자촉진, vii) 공공분야 노조의 권력 약화, viii) 좀 더 나은 이용환경 창조, ix) 단일의 유럽 철도 시장 개발 촉진 등 9가지를 선정하였다. 이를 토대로 평가한 결과 1개 목표는 달성, 4개 목표는 부분적 달성, 4개 목표는 전혀 달성되지 않아 전체적으로 영국 철도민영화 정책은 실패하였다고 결론을 내리고 있다.

20) 모창환(2003)은 동일한 대상에 대하여 후기실증주의적 관점에서 영국철도 민영화의 목적을 i) 경쟁도입으로 서비스의 질과 효율성 증진, ii) 사적자본의 유치, iii) 선진화된 민간경영 기법 도입으로 설정하고 다차원적 정책모형을 적용하여 정책평가단계를 정책검증 단계, 상황적 확인단계, 시스템 입증단계, 사회적 선택 단계 등 4단계로 구분한 후 평가하였다. 종합적으로 영국 철도민영화 정책은 성공하였다고 하여 Haubrich(2001)와는 상반된 결과를 도출하고 있다.

대한 관심이 커지고 관련 연구도 증가하고 있다.

항만시설 민간투자사업은 민관협력사업으로서 민간자본 투자를 촉진하여 정부의 재정부담을 줄이고자 하는 것이 중요한 목적이다.²¹⁾ 따라서 항만시설 민자사업을 시행의 전제 조건으로서 재정사업 대비 재정절감 효과가 있는지 검토하는 것이 필수적으로 요구되고 있고 이에 적용할 기준의 정립이 시급한 실정이다.

2. 관련제도

민자사업 추진의 적격성, 즉 재정절감효과 산정은 폭 넓게 보아 국가재정법과 사회기반시설에 대한 민간투자법에 근거를 두고 있다.

국가재정법은 국가의 예산·기금·결산·성과관리 및 국가채무 등 재정에 관한 사항을 정하여 효율적이고 성과 지향적이며 투명한 재정운용과 건전재정의 기틀을 확립하는 것을 목적으로 하고 있다.²²⁾ 이를 위해서 정부는 재정운용의 기본 방향과 목표, 중·장기 재정전망과 재정규모 증가율 등을 중심으로 매년 국가재정 운용계획을 수립하고 있다. 민자사업을 시행하는 경우 건설보조금과 운영수입보장금액 등과 같은 재정지출이 발생하고 시설의 무상사용으로 인해 장기적으로는 수입예산에 영향을 미치게 되므로 사업의 시행에 앞서 재정의 순 지출을 최소화할 수 있도록 검토하는 것이 바람직하다.

민간투자법은 사회기반시설에 대한 민간의 투자를 촉진하여 창의적이고 효율적인 사회기반시설의 확충·운영을 도모하도록 하고 있다. 또한 사회기반시설 관련 중·장기계획과 국가투자사업의 우선순위를 고려하여 민간투자사업기본계획을 매년 공고하고 있다. 2005년 개정·변경된 민간투자법과 민간투자사업기본계획에 의하면 사회기반시설로서 비수익형 기반시설²³⁾을 추가하고 이들 시설물에

21) 민간투자법은 사회간접자본에 민간자본의 투자를 촉진하고 민간의 창의와 효율을 활용하는 것을 정책목표로 하고 있다. 항만서비스는 이미 민간부문이 제공하고 있으므로 항만시설에서 민간투자제도의 도입 목표는 항만시설의 공급을 위한 민간자본의 투자 촉진이라고 해도 무방하겠다.

22) 국가재정법, 제1조(목적).

23) 2005년 1월 개정된 민간투자법에는 학교시설, 군 주거시설, 공공임대주택, 아동보육시설, 노인요양시설, 보건의료시설, 문화시설, 자연휴양림, 수목원 등 9개의 시설이 민간투자 대상시설로 추가됨.

대한 민자사업 방식으로서 건설-이전-임대(build, transfer and lease : BTL) 사업방식을 도입하였다. 민간자본이 시설물을 건설하여 국가·지자체 등에게 소유권을 이전하고 대신 시설의 관리운영권을 획득하여 시설을 국가·지자체 등에게 임대하여 약정된 임대료 수입으로 투자비를 회수하는 방식이다. 이는 임대형 또는 서비스 구입형 민자방식으로도 불리고 있다.

BTL 사업방식의 경우 시설물 운영을 통한 민간사업자의 직접적인 수입이 없고 정부가 사전에 정한 임대료를 지급하므로 운영기간 중 수요위험은 사실상 정부에게 남아있게 된다. 즉, BTL 사업방식은 정부의 입장에서 보면 재정사업으로 시행한 경우에 부담하는 초기 건설비와 운영비가 장기간 임대료지급액으로 변경되는 것이다. BTL 방식으로 민자사업을 추진하는 경우 정부의 재정부담은 임대료의 규모와 기간에 따라 재정사업으로 시행하는 경우보다 더 많아질 수도 있다. 그러므로 정부는 이러한 유형의 사업방식을 도입하면서 재정부담의 크기를 반드시 비교하도록 의무화하였다. 이는 영국, 호주 등의 PFI(private finance initiative) 민자사업에서 활용되는 사업 추진의 판단기준 즉, VFM(value for money)과 유사한 개념이라고 할 수 있다.

한편 종래의 수익형 또는 독립채산형 방식인 BTO 민자사업의 경우에도 2005년부터 민간제안사업에 한해서 재정 및 민간투자 실행대안의 가치(VMF)를 산정하는 적격성 조사 제도를 도입하였으며, 2007년부터는 정부고시사업에서도 적격성 조사를 실시하도록 하여 모든 민자사업을 추진하는 과정에서 재정절감효과를 검토하도록 하였다.²⁴⁾

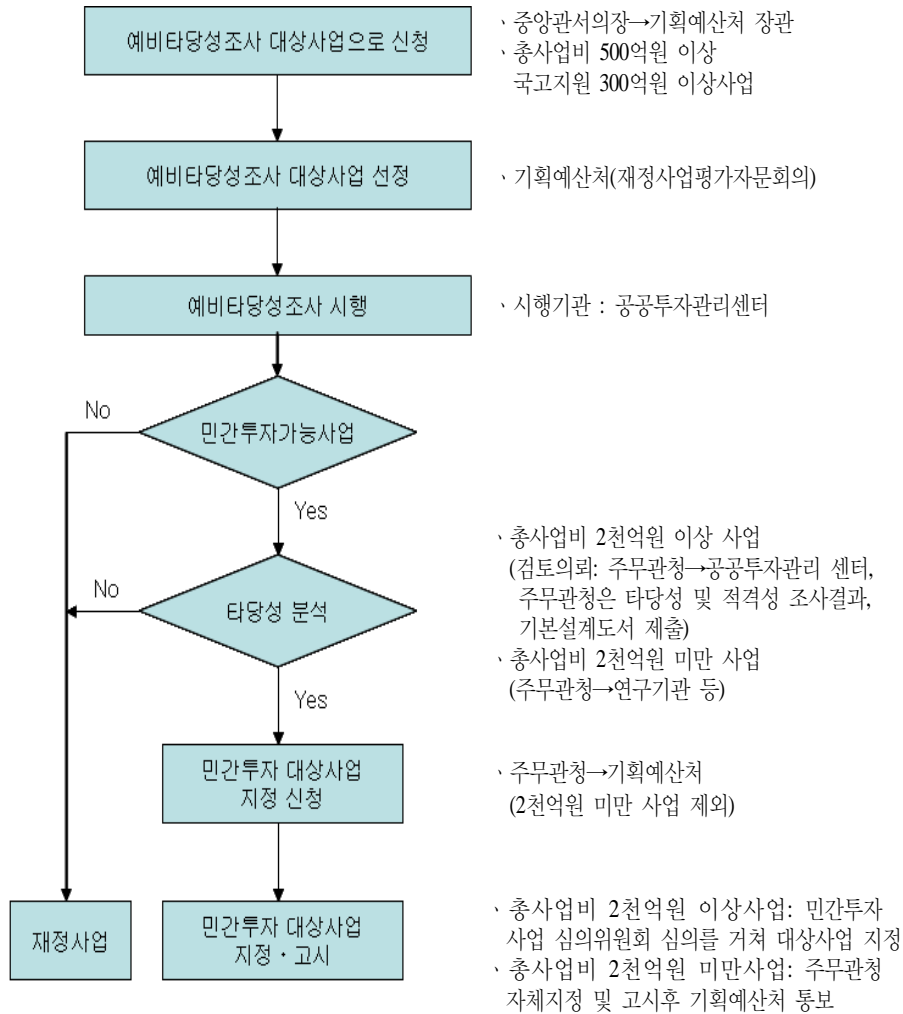
재정절감효과 산정을 위한 적격성 조사 요건과 내용은 민자사업 유형별로 약간의 차이는 있지만 민간투자 대상사업으로 지정되기 위해서는 반드시 시행되어야 한다. 정부고시사업의 경우, 예비타당성조사 결과 민간투자가능사업으로 분류되면 타당성 분석과 적격성 조사를 시행한다. 민간제안사업의 경우 민간이 제출한 제안서의 내용에 대해서 적격성 조사를 실시한다. 주요내용은 국가 경제적으로 해당사업의 추진 타당성이 있는지 판단하는 1단계 타당성 판단, 민간제안사업이 재정사업으로 시행하는 경우보다 재정절감효과(VFM)가 있는지 판단하는 2단계 적격성 판단, 그리고 3단계로서 민간투자 실행 대안을 구축하게 된다. BTL 사업은 타당성 조사와 시설사업기본계획을 수립하는 과정에서 적격성 조사를 시행한다.

24) 기획예산처 공고, 「민간투자사업기본계획」, 각 연도 변경 공고 참조.

BTL 사업의 경우에도 마찬가지로 정량적 분석과 정성적 분석을 시행하여 종합적으로 적격성을 판단한다. 정량적 분석은 재정사업과 민자사업의 전 사업기간(life cycle cost : LCC) 동안 발생하는 비용을 비교·분석한다. 정성적 분석은 서비스 품질의 향상, 사업편익의 조기실현, 사업위험 분담효과 등을 분석한다.²⁵⁾

정부고시 BTO 민자사업 추진절차와 적격성 조사

<그림 2-1>

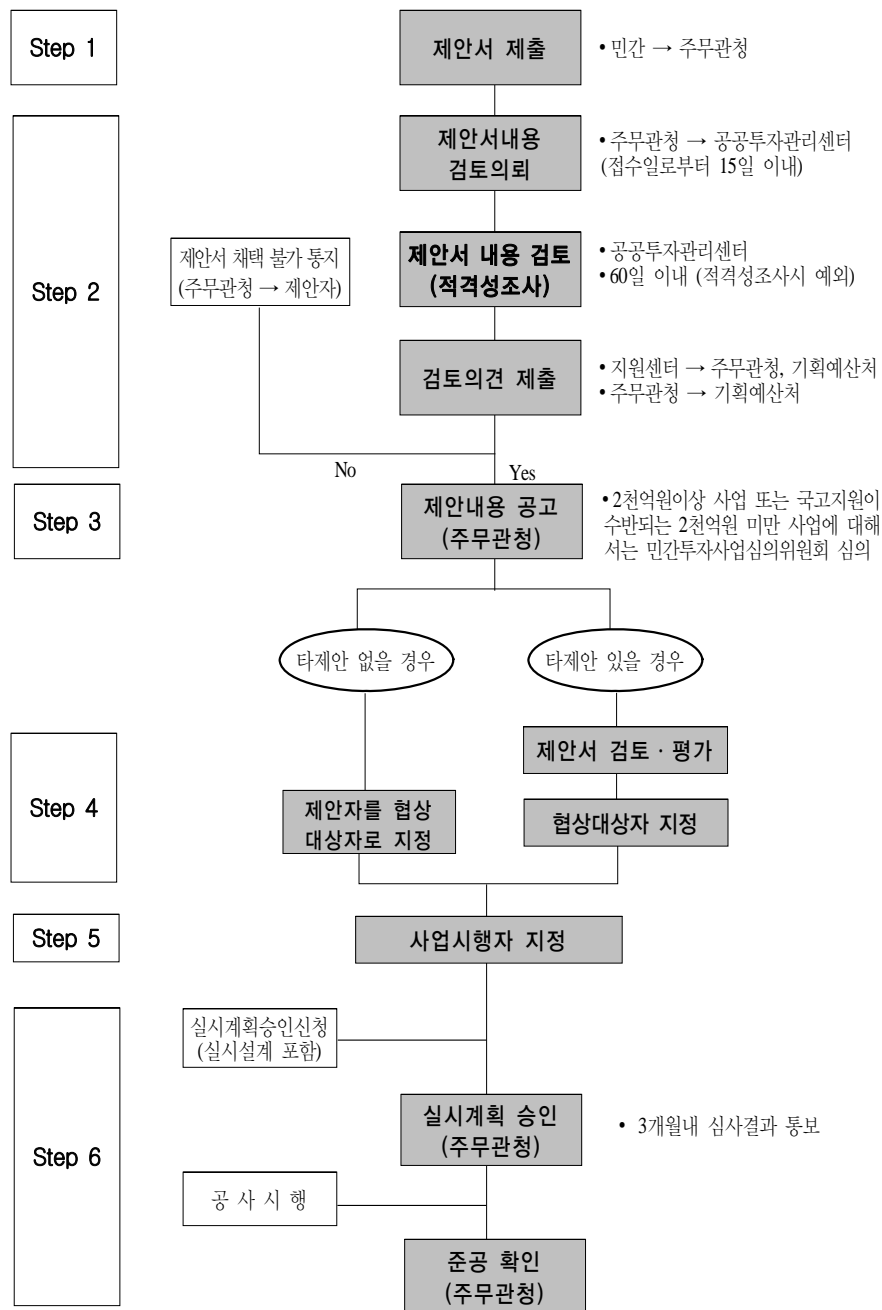


자료 : 기획예산처(2007)

25) 기획예산처(2007), p. 127.

민간제안 BTO 민자사업 추진절차와 적격성 조사

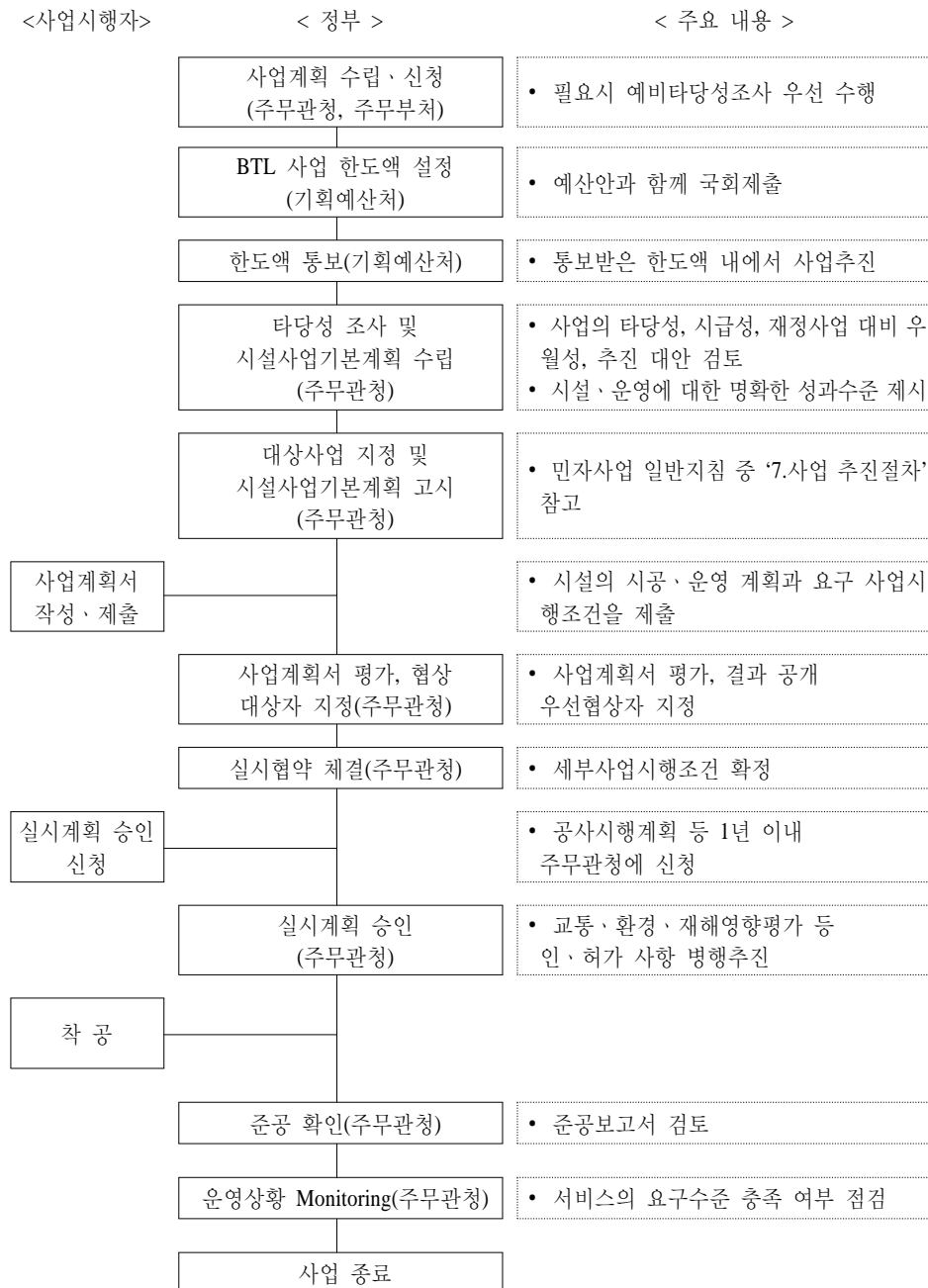
<그림 2-2>



자료 : 기획예산처(2007)

BTL 민자사업의 추진절차와 적격성 조사

<그림 2-3>



자료 : 기획예산처(2007)

3. 해외사례

1) 영국

(1) 재정절감효과 분석 배경 및 산정 단계

영국은 민간투자 사업의 화폐적 가치(VFM)를 평가하기 위한 지침서²⁶⁾를 제·개정하여 제시하고 있다. 지침은 할인율(Discount Rate), 낙관적 편의(Optimistic Bias)²⁷⁾, 세금(Tax), 수익(Benefit) 항목에 대하여 기존 지침을 개정하고 있다.

할인율의 경우 기존 평가 시에는 실질 할인율 6%를 적용하도록 하였으나 개정 지침에서는 3.5%로 낮추었다.

낙관적 편이의 경우 사업 평가자들이 평가 시 낙관적 편이에 대한 조정을 할 것을 권고하고 있다.

세금의 경우 징수방식에 따라 조달방식의 변화가 발생할 수 있음을 인정하면서 PFI 계약시 이러한 차이점을 고려하도록 변경되었다.

수익은 평가자들이 평가시 출자금 또는 비용을 포함한 조달방식에 따른 수익을 모두 계산할 것을 권고하도록 변경되었다.

영국의 VFM 평가절차는 총 3단계로 구분된다. 제1단계는 투자 프로그램 수준에서 이루어지는 평가, 제2단계는 사업수준에서 이루어지는 평가이며, 제3단계는 조달수준에서 이루어지는 평가라고 할 수 있다.

① 제1단계 평가

이 단계는 프로그램 수준에 있는 사업을 평가하는 것이며 평가의 주요 목적은 공공서비스를 제공하는 투자 프로그램의 화폐가치를 제공하는 민간시행대안(이하 'PFI')의 초기 평가제공, 전체 프로그램 범위 내에서 각각의 사업에 적용되는 구매 과정을 예측하고 지원, 투명성의 증대와 원활한 사업진행 지원, 정부의 의사결정 지원, PFI 사업투자의 실현가능성을 확인하는데 있다.

26) HM Treasury, 「Treasury Task-force Technical Note 5.」

27) 낙관적 편이란 공공사업자평가자들이 사업을 낙관적으로 평가하고자 하는 경향을 말한다. 공공사업 평가시 이러한 낙관적 편이가 발생하여 실제결과에 있어서 당초 추정치보다 비용과 공사기간은 더 늘어나고 편익은 더 감소하는 경향이 발생하고 있다고 한다(심상달 외 2006 : 9).

② 제2단계 평가

이 단계는 시행수준의 사업을 평가하는 단계라고 할 수 있다. 정부시행사업(이하 ‘PSC’)의 수정이 필요하며 개별사업의 특성을 감안할 때 PFI가 가장 적절한 조달방법이라는 가정 하에 VFM 평가가 이루어진다.

제2단계 평가의 목적은 투자프로그램에 기반을 둔 PFI 투자 결정이 유효한 것임을 입증하고, PFI의 추정치 화폐가치를 제고할 수 없을 경우 구매 당국에 전통적 조달방식으로 전환할 것 등 대안을 제시한다. 시장관리 기능을 개선하기 위해 프로그램 수준으로 정보를 강화하고, 사업자가 신뢰할 만하고 사업이 실행 가능할 경우 조달 기관의 사업 시행을 확인한다. PFI 방안이 시장성이 있는지를 검사하며, 현실적인 시간계획 속에서 효율적인 입찰이 이루어졌는지 확인한다. 그리고 적절한 위험의 분배와 배치가 현실적인지 여부를 검토하며, 시장성에 대한 평가결과가 좋지 않아 사업화에 대한 결정을 내리기 어려운 상황에 처한 조달 부서에 의사결정 기준을 제공한다.

③ 제3단계 평가

이 단계는 조달단계에서의 평가라고 할 수 있다. 기본적으로 제2단계 과정을 준용하나 세밀한 평가가 요구된다. 사업추진 초기에 시장성이 있는지가 가장 중요한 평가기준이 될 수 있다. 아울러 낙관적 편익에 대한 산정을 검토한다. 이 단계평가의 목적은 초기계획 및 실행단계에서 사업에 대한 시장의 지적사항을 수집하며, 시장성에 대한 실패(경쟁 실패) 여부를 결정하고, 위험의 분배가 잘 되었는지 확인하고, 입찰 평가를 위한 사전 작업을 하는 것이다.

(2) 재정절감효과 평가방법과 절차

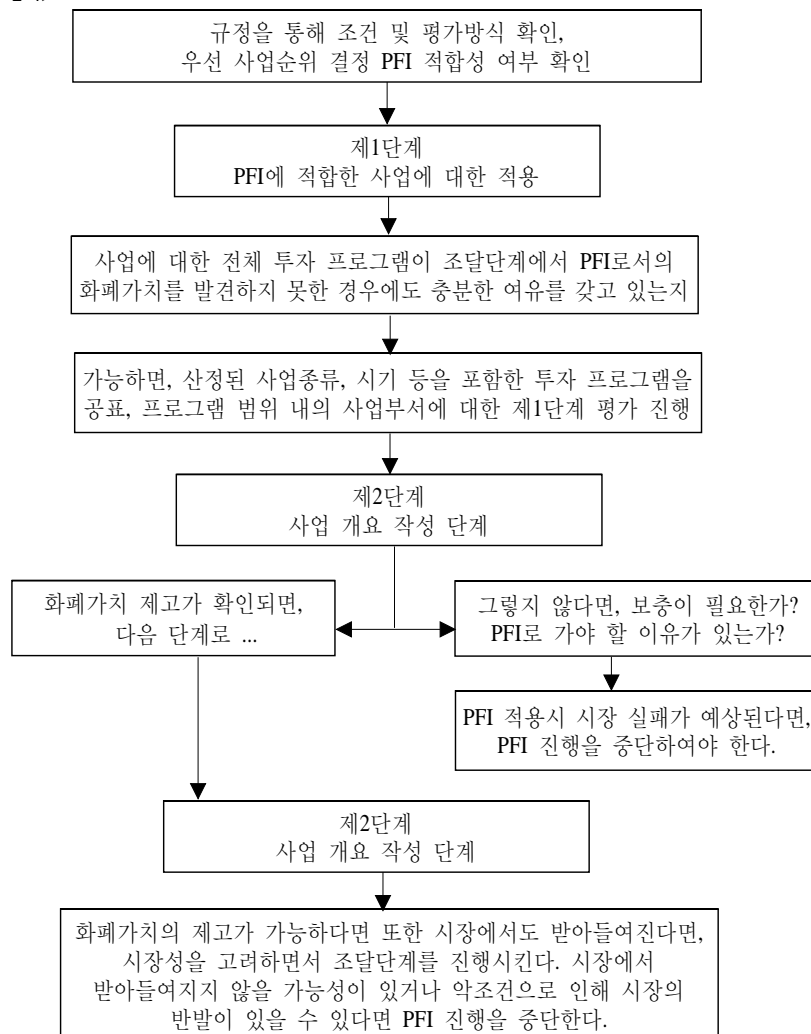
영국의 재정절감효과 평가방법은 정성적 평가방법과 정량적 평가방법이 있는데 정성적 기준은 PFI의 실행가능성(viability), 소망성(desirability), 목표달성가능성(achievability)이 있다.

사업의 실행가능성(viability)은 사업이 실제로 실행 가능한지를 검토하는 것으로서 프로그램 수준의 목적과 성과가 제대로 기술되어 있는지, 운영비용 등에 대한 명확한 정의와 비용에 대한 탄력적 적용이 가능한지, PFI를 통하여 제공하는 서비스가 제반 법규정을 만족하고 있는지, 이러한 제반 사업내용을 담당 공무원이 충분히 수공할 수 있는지 등을 검토하는 것이다.

사업의 소망성(desirability)은 사업이 제대로 시행되어 좋은 결과가 도출될 수 있도록 사업계획이 제시되어 있는지 평가하는 것이다. 비용증가 요인이 있는지 위험 관리방안을 평가하며, 사업시행과정에 혁신이 발생할 가능성이 있는지, 양질의 서비스 제공이 가능하며, 민간으로 서비스 업무 이전이 이루어지지 않을 경우 정부가 PFI만큼 동질의 공공서비스를 제공할 수 있는지, 사업성결과 계약조항에 명확히 기술되어 있는지, 지속적인 운영비용과 유지관리 요구사항이 명시되어 있고 이러한 사항이 시설물 유형과 밀접한지 평가한다.

영국의 재정절감효과 분석 과정

<그림 2-4>



목표달성가능성(achievability)은 당초 사업이 계획한 목표를 달성할 수 있도록 계획이 잘 수립되어 있는지 검토하는 것이다. 조달과정을 관리하고 협약된 성과기준에 대한 수행을 평가할 수 있는 주무관청의 능력이 있는지, 당해 사업이 시장에서 매력적인 사업으로 인정되어 경쟁이 활발하게 발생하게 될 것인지, 시장이 위험요소를 충분히 수용할 수 있는지 등을 종합적으로 판단한다.

산정절차는 <그림 2-4>와 같다.

2) 호주

호주의 경우에도 PFI에 대하여 PSC를 만들어 정량적 및 정성적으로 평가하고 있다.

(1) 정량적 평가

정량적 평가의 진행절차는 다음과 같다.

첫째, 민간이 제시한 사업계획서에 대하여 정부는 사업계획서의 적합성 여부를 검토한다. 둘째, 민간제안 사업계획서와 공공비교대안을 상호 비교한다. 대안을 비교할 때는 위험수준을 동일하게 유지한다. 우선적으로 성과시방서를 충족한 사업계획서를 비교한다. 셋째, 성과시방서에 어긋난 별도의 제안사항이 있는 사업계획서와 공공비교대안을 비교한다. 성과시방서에 어긋난 계획서와 비교하는 이유는 민간이 제시하는 위험배분이 당초 성과시방서에 제시한 사항과 달리할지라도 정부측면에서 매력적인 대안이 있을 수 있기 때문이다. 추가 분석 이전에 할인율이 동일한지 검토하여야 한다.

(2) 정성적 평가

정성적 요소는 정확히 비용으로 계산되어 공공비교대안에 포함될 수 없는 부분으로서 정량적 요소에 영향을 미치는 요인을 의미한다. 따라서 정량적 평가만으로는 재정절감효과 검토가 완전하다고 할 수 없다.

정성적 요소로서 고려되어야 할 것들은 다음과 같다. 먼저 사업비 중 계량화할 수 없는 요소(예를 들면 예비비 등)를 고려하여야 한다. 다음으로 사업 참여자(건설사업 참가자)의 서비스 조달 능력, 조달조건의 차이에서 발생하는 비계량적 요소(환경위험 등), 서비스 조기 공급 등과 같이 민간투자사업으로 인해 산출되는 공공적 측면, 공공비교대안의 적용기준의 정확성과 보편타당성 등이 고려된다.

제 3 장 재정절감효과 분석 구조 및 쟁점

특정한 항만시설 사업을 재정으로 시행하는 경우와 민자로 시행하는 경우에 소요되는 재정투자의 가치를 산정하고 그 차이를 민자사업 시행의 효과라고 한다. 이는 제2장의 선행연구 및 관련 제도에서 검토한 투자효율성 또는 투자가치평가, 정부지출의 가치 비교 등으로 해석되고 있는 재정절감효과(VFM)²⁸⁾와 같은 개념이다. 다만 일반적으로 VFM이라 함은 정량적 분석과 정성적 분석으로 구분하여 분석한 후 종합적으로 판단하는 것인 반면 항만시설 민자사업은 기존의 관리 운영 특성을 볼 때 정량적 분석이 보다 중요한 의미를 가지며, 서비스 품질 등을 특정 짓는 정성적 효과는 민간부문이 이미 수행하고 있어서 큰 차이가 없다고 할 수 있다.

본 장에서는 재정사업과 민자사업을 재정투자가치의 차원에서 상호 비교하여 그 효과가 어디에서 비롯되는지 산정 구조를 검토한다.

또한 항만시설 민간투자사업에서 쟁점이 될 수 있는 유지보수비 산정 및 적용 방법, 리스크 계량화의 문제, 재정절감효과 분석 기준의 전제 조건에 대하여 검토한다.

1. 재정절감효과 산정의 의의

재정사업과 민자사업의 효율성을 비교하는 것은 민자사업 추진의 효과나 성과를 설명하는 분석도구가 될 수 있다. 효율성²⁹⁾이란 정책이 추구하는 가치로서 평

28) 재정절감효과와 VFM은 어휘가 내포하고 있는 범위에 약간의 차이가 있을 수 있다. 즉 재정절감효과는 절대적 수치의 크기와 상관없이 있다고 이해할 수 있는 반면 VFM은 상대적인 개념으로서 재정사업으로 시행할 때보다 어느 정도의 재정이 소요되는지를 분석하는 것으로서 상대적 크기로서 표현된다. 하지만 VFM 분석 배경 자체가 기본적으로 재정사업으로 시행할 때보다 민자사업으로 시행할 경우 비용이 더 절감되는지를 보는 것이고, 본 연구에서 사용하는 재정절감효과 역시 재정사업으로 추진할 경우와 비교하여 양의 절감액 또는 음의 절감액 등으로 나타내는 것이므로 유사한 개념으로 이해할 수 있고 개념의 차용이 가능하다고 판단된다. 따라서 필요시 재정절감효과와 VFM을 동일한 개념으로 활용한다.

29) 효율성은 효과성이나 능률성 개념과 차이는 있지만 대체로 포괄한 개념이라고 할 수 있다. 효과성(effectiveness)은 일반적으로 목표달성정도(degree of goal achievement)를 의미한다. 산출(output)보다는 결과(outcome)나 효과(effect)와 같은 한 단계 높은 수준을 의미한다. 보통

가대안의 비교 및 평가기준으로 활용되고 있다. 정책대안의 비교 평가기준으로서 효과성은 목표달성을 극대화할 수 있는 대안을 선택하는데 도움을 줄 수 있다. 하지만 투입되는 비용은 고려하지 않는다는 단점이 있다. 능률성은 투입(input) 대비 산출(output)을 의미하지만 결과(outcome) 또는 정책효과(effect)의 비중을 의미한다. 본 연구에서 검토하는 민자사업 시행의 효과 분석은 항만서비스 품질의 차이가 없는 동일한 산출을 두고 투입된 비용을 비교하기 때문에 효율성 분석과 같다. 투입된 비용을 비교하는 것만으로도 민자사업 시행의 성과를 평가할 수 있다. 따라서 비용의 크기를 비교하는 재정절감효과 산정은 항만시설 민자사업 시행의 효율성 측정과 동일한 분석 및 연구범위를 가지게 된다. 실제 시행되고 있는 적격성 조사에서도 정량적 분석으로서 정부의 재정지출의 감소 효과만 고려하고 있는 것으로 조사된 바 있다.³⁰⁾

재정사업과 민자사업의 효율성 비교는 비교의 범위와 내용에 따라서 접근하는 방법이 다양하다. 사업시행에 따른 기회비용적 관점(왕세중 외 : 2003), 위험 배분적 관점(백성준 : 2006) 등이 있다. 이런 접근방법의 공통점은 모두 재정지원금 수준을 중심에 놓고 효율성 비교를 한다는 점이다. 즉 민간투자사업 시행의 효과를 재정사업으로 추진할 때의 재정지출 규모와 비교함으로써 판단하고 있다.

본 연구의 대상인 항만시설은 수익형 시설로서 민간부문이 시설을 관리·운영하고 있다. 민간투자법에 따라 민자사업을 시행하는 경우 공공부문이 공급하던 부두 및 터미널을 민간부문이 공급하게 된다. 부두 및 터미널 시설은 민간이 장기간 임대³¹⁾하여 관리 운영하고 있으므로 비록 민자사업이 시행된다 하더라도 관리 운영의 효율성³²⁾은 크게 향상되지 않을 것이다. 당해 사업에 한정하여 본다면 정부나 공공부문의 개입(예, 임대료 조정)이 정부시행(민간임대) 사업보다 상대적으로 줄어들어 자율적 사업운영에서 얻게 되는 효율성이 증대될 수 있다. 하지만 당해 사업을 포함한 시장 전체의 입장에서 보면 재정사업처럼 임대료 조정 등을 통한

효과성은 (달성된 목표/계획된 목표)로 표시된다. 능률성은 투입(input)과 산출(output)의 비율이다. 산출은 어떤 활동이나 작업수행의 직접적 결과를 의미하며, 투입은 이러한 활동을 위하여 사용되는 인적·물적 자원을 의미한다. 협의의 능률성은 분자를 산출로 두고 이해한다. 광의의 능률성은 분자를 산출이 아닌 정책효과(effect) 또는 결과(outcome)로 대체한다. 광의의 능률성을 효율성으로 정의하기도 한다(정정길 2001 : 373:377).

30) 이미영 외(2006), p. 131.

31) 컨테이너부두의 경우 약 30년, 일반부두의 경우 10년 정도의 기간으로 임대 계약이 체결되고 있다.

32) 이때의 효율성은 효과성과 능률성을 포괄한 개념이다.

공공개입의 여지가 없어서 시장 통제나 조절기능이 약화되어 부작용이 나타날 가능성도 있다. 이러한 효율성은 상호 상쇄될 수 있다. 선사와 화주 등 항만이용자 서비스 품질도 사업방식별로 차이가 없을 것이다. 따라서 항만시설의 경우 민자사업 시행의 정성적 효과는 없는 것으로 보아도 무방할 것이며 본 연구에서도 정량적 효과분석 기준만을 검토한다. 정량적 효과는 민자사업과 재정사업 시행에 따른 재정소요액의 차이이며 민자사업 시행의 재정절감효과이다.

재정절감효과에는 위험비용을 포함한다. 위험은 잠재된 것으로서 장래 상황에 따라 발생할 수 있기 때문에 이를 계량화하여 포함하는 것이 보다 정확한 의미의 재정부담 산정이라고 할 수 있다. 즉 재정절감효과는 위험을 포함함으로써 직접적인 재정지출은 물론 장래의 재정부담까지 감안한 일반적인 개념으로 본다.

2. 재정절감효과 산정 구조

재정절감효과 산정기준을 검토하기 위해서는 재정절감효과 산정 구조를 알아볼 필요가 있다. 재정절감효과는 실제 지출된 재정자금의 축소와 달리 요구되는 재정부담의 크기가 민자사업 시행으로 줄어드는 것을 의미한다. 사업시행의 대안별로 예상되는 재정부담을 산정하고 그 차이를 산정하는 것이 요구된다. 이를 위해서 각 사업시행에 요구되는 항목을 산출하고 이들 항목의 비용을 산정한 후 예상되는 재정부담의 크기를 비교한다.

정부실행사업의 경우 재정지출 즉, 소요 비용 외에 재정수입이 별도로 발생한다. 운영을 정부가 하거나 아니면 임대를 주면서 받는 임대료가 그것이다. 재정수입의 크기는 재정부담과 직접적인 관계가 있다. 재정부담이 많을수록 재정수입도 많아진다. 정부실행의 경우 항만시설을 정부가 건설하고 임대하므로 민자사업 시행보다 재정부담이 많아지고 동시에 임대료와 같은 재정수입도 증가한다. 이와 같이 재정부담의 정도에 따라 재정수입의 규모에 차이가 있으므로 사업대안별로 재정지출의 크기만 비교하는 것만으로는 재정절감효과를 산정하는데 한계가 있으며 재정수입도 반드시 포함하여 산정하여야 한다.

재정절감효과 산정구조는 「BTO 민간제안사업 적격성 조사(제안서 검토) 수행 및 우대점수 산정을 위한 세부요령 연구」에서 제시하고 있으며 지침 또는 일반기

준으로 영향을 미치고 있다.³³⁾ 본 연구는 당해 기준을 중심으로 산정구조를 고찰한다.

1) 정부실행사업의 재정부담 산정

당해 항만건설 및 운영사업의 전 기간에 소요되는 재정부담을 산정한다. 기간은 비교의 공평성을 위해 민자사업과 동일하게 가정한다. 사업기간은 정부가 사전적으로 결정할 필요가 있는 경우에는 인근 부두의 임대운영기간을 참고로 하여 결정하면 될 것이다. 부두운영회사제의 경우 보통 3년 정도로 하고 있으며, 컨테이너부두의 경우 30년 정도를 운영기간으로 하고 있으므로 이를 기준으로 정책적으로 결정하는 것이 필요하다. 현행 항만법, 국유재산법 등 관련법령에 의하면 50년을 사업기간으로 하는 것도 가능하지만, 주변항만과의 경쟁여건과 해당 항만의 전체적 관리운영 체계 등의 정책적 관리운영의 목적에 따라서 적절한 기간을 결정하는 것이 요구된다. 다만, 민간이 먼저 사업을 신청한 민간제안사업의 경우 민간이 제안한 사업기간을 기준으로 비교·분석할 수 있다.

전 사업기간은 건설기간과 운영기간으로 구분된다. 건설기간은 시설투자비항목으로 구분하고, 운영기간은 운영비로 구분하고 있다. 주로 비용을 산출하는 구조이며, 수입은 비용을 산출한 후 정부재정지출액에서 차감하는 방식으로 구하도록 하고 있다.

건설기간 동안 소요되는 시설투자비는 총사업비와 금융비용으로 구분한다. 총사업비는 다시 건설비, 보상비, 부대비, 운영설비비, 제세공과금, 영업준비금으로 구분하고 금융비용은 금융비용으로 구분하는 등 총 13개 항목이 시설투자비 산정에 포함되어 있다. 건설비항목은 조사·설계비, 공사비로 구분된다. 보상비는 용지 및 지장물 보상비를 포함한다. 부대비는 타당성 조사비, 교통영향평가비, 환경영향평가비, 감리비, 각종 보험료 등이 포함된다.

운영비는 운영관리비, 유지보수비, 정부측 관리감독비 등 3개 항목으로 구분된다.

수입의 경우 운영기간 동안 발생하며 총 재정지출비용에서 차감하도록 하고 있다. 항만분야의 경우 부두임대수입과 접안료 수입, 조세수입이 포함될 수 있다. 다

33) 지침은 대내외 구속력이 없다. 그러나 관련기관에서는 일반적 적용기준으로 삼고 있으며 실제 정책에 영향을 미치고 있다는 점에서 중요한 의미를 갖는다. 지침은 그대로 적용하면 행정의 안정성을 유지할 수 있다는 장점이 있지만 사업별 특성을 반영하지 못하고 획일적이라는 단점이 있다.

만 조세수입은 운영수지 상황에 따라 약간의 차이가 발생하지만 운영기간 중에는 두 개의 사업대안 모두 민간부문이 운영하므로 차이가 없다. 접안료 수입은 부두 및 터미널의 건설주체가 징수하게 되는 수입이므로 사업시행 대안별로 차이가 있다. 따라서 조세수입을 제외하고 임대수입과 접안료 수입이 반영될 수 있다

정부실행사업 재정지출 산정 구조(항목)

<표 3-1>

대항목		세항목	
시설 투자비	총사업비	건설비	(1) 조사비 (2) 설계비 (3) 공사비
		보상비	(4) 용지 및 지장물보상비
		부대비	(5) 감리비 (6) 환경영향평가비 (7) 교통영향평가비 (8) 타당성 조사비 (9) 공사보험료 (10) 예정이익상실보험료 (11) 사용자배상책임보험 (12) 사업이행보증보험료 (13) 금융부대비
			(14) 운영설비비
			(15) 제세공과금
			(16) 영업준비금
			(17) 금융비용
	금융비용	(17) 금융비용	
	소계	-	
운영비		(18) 운영관리비 (19) 유지보수비 (20) 주무관청 관리감독비	
① 주무관청 Base Cost		현금지출총액(시설투자비+운영비) 운영수입발생시 현금지출 총액에서 차감	
② 위험조정비용		사업비 증액 및 공기연장, 수요위험	
총 정부부담액		①+②	

해지시 지급금은 발생확률을 추정하고 정부부담금에 산정할 수 있지만, 지급하는 경우 반대급부로서 시설물의 관리운영권이 정부에 귀속되어 이로 인한 수입(임대료 등)이 발생하므로 이를 재정수입으로 추가하여야 한다. 결국, 정부가 해지시 지급금을 지급하더라도 이론적으로는 동일한 수입이 발생하여 비용과 지출은 상쇄될 것이므로 별도로 산정할 필요가 없다.

운영수입보장은 최근의 사업에서는 모두 인정되지 않고 있으며, 운영수입보장을 인정하여 시장위험을 정부가 분담하여 재정부담이 늘어나는 경우에도 그로 인해 민간의 요구수익률이 하향 조정되어 건설보조금이 축소되므로 그만큼 상쇄된다. 따라서 운영수입보장에 따른 재정부담은 산정할 필요가 없다.

사업기간은 재정사업 시행의 분석기간과 동일하게 한다. 다만, 민간제안사업의 경우 민간이 제안한 사업기간을 기준으로 분석하되, 관련법에 의거 적정한지를 판단하여 필요한 경우 조정한다.

건설보조금을 산정하기 위해서는 요구수익률을 기준으로 건설기간 중의 비용과 운영기간 중의 비용과 수입을 산정·분석하는 민자사업의 재무수익성 분석이 선행되어야 한다. 요구수익률은 시장의 위험과 금융비용 등을 감안하여 적정수준을 적용하여야 하나, 자기자본의 기대수익률에 따라 차이가 있으므로 경쟁에 의해 추진한 유사사업을 참고하는 것이 중요하다.

2) 민자사업의 재정부담 산정

민간투자사업으로 시행하는 경우 재정부담은 민간투자법에서 허용하고 있는 건설기간 중의 보조금과 운영기간 중 발생하는 운영수입 보장액을 합한 것이 된다. 민간제안사업의 경우 운영수입 보장액은 허용되지 않으므로 재정부담에 포함되지 않는다. 따라서 운영수입 보장액은 정부고시사업의 경우 고려될 수 있다. 그 외에 해지시 지급금 등이 정부부담액으로 고려될 수 있다.

민간투자사업기본계획에서는 민간투자사업으로 시행할 경우 정부의 재정부담 금액(건설분담금)을 산정하는 산식을 아래와 같이 제시하고 있다.³⁴⁾

$$\sum_{i=0}^n \frac{CG_i}{(1+r)^i} = \sum_{i=n+1}^N \frac{OR_i - CG_i}{(1+r)^i} + \sum_{i=0}^N \frac{ANR_i}{(1+r)^i}$$

34) 기획예산처(2007), p. 13.

- n : 시설의 준공시점
 N : 관리운영권 설정기간의 종료시점
 CC_i : 매년도 투입되는 건설 비용(다만, 정부재정지원 금액은 제외)
 OR_i : 매년도 운영수입
 OC_i : 매년도 운영비용(다만, 법인세 제외)
 ANR_i : 부대사업으로 인한 매년도 세전 순이익(수입-비용)
 r : 사업의 세전 실질수익률(IRR)

시설의 건설기간(n) 및 관리운영권 설정기간($N-n$: 사업시행자 소유시설의 경우 사업성 분석대상기간)은 정부가 사전에 제시한다. 민간투자법상 관리운영권 설정기간은 최장 50년이다.

총사업비는 사회기반시설의 신설·증설 또는 개량에 소요되는 경비로서 조사비, 설계비, 공사비 등의 비용을 합산한 금액이다.

- 조사비 : 사업의 시행을 위한 측량비 기타 조사비(엔지니어링기술진흥법 제10조의 규정에 의한 엔지니어링사업 대가의 기준에 의한다)
- 설계비 : 공사의 시행을 위한 설계에 소요되는 비용(엔지니어링기술진흥법 제10조의 규정에 의한 엔지니어링사업대가의 기준 또는 건축사법 제19조의3의 규정에 의한 대가기준에 의한다)
- 공사비 : 공사의 시행을 위한 재료비·노무비·경비·일반관리비 및 이윤의 합계액[국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행령 제9조의 규정에 의한 예정가격결정기준과 정부표준품셈 및 단가(정부고시가격이 있는 경우에는 그 가격을 말한다)에 의한다]
- 보상비 : 공사의 시행을 위하여 지급되는 토지매입비(건물 및 임목 등의 매입비를 포함함) 및 이주대책비와 영업권·어업권 및 광업권 등의 권리에 대한 보상비·토지매입비는 해당 토지의 감정가를 적용하는 것을 원칙으로 하되, 감정가가 없는 경우는 「적격성 조사 세부요령」을 준용하여 산정함
- 부대비 : 사업의 시행과 관련한 사업타당성 분석비·환경영향평가비·감리비·건설사업관리비(CM·PM)·공사비 단가 검토비·설계의 경제성 검토비(VE) 및 재원조달을 위한 금융부대비용

- 운영설비비 : 시설의 운영을 위하여 최초로 투입하는 장비·설비 및 기자재의 가액
- 제세공과금 : 공사의 시행·준공·등기 및 소유권이전과 관련한 취득세·등록세·부가가치세 등 일체의 세금 및 공과금과 기타 법률에 의하여 부과되는 각종 부담금
- 영업준비금 : 시설의 운영을 준비하기 위하여 필요한 민간투자사업법인의 창업비, 개업비 등 필수경비

운영비용(ΣOC_i)의 산정은 시설의 준공 이후 운영기간 중 투입되는 보수·개량 및 대수선비 등을 고려한 시설의 운용에 소요되는 비용을 합산한 금액이다. 운영기간 중 금융비용은 약정 사업수익률(r)에 의해 반영되어 있고, 감가상각비(창업비·개업비·영업권 등의 상각비 포함)는 시설사용기간 동안의 총사업비 회수분에 의해 보전되므로 운영비용 항목으로서 별도로 계상하지 않는다. 그리고 부대사업 순이익(ΣANR_i)은 부대사업으로 얻은 수입에서 비용(법인세 제외)을 차감하여 산정하며, 당해 부대사업 시행에 따른 순이익발생 시점까지의 모든 수입과 비용을 포함한다.

총 정부부담액 산정을 위한 항목은 아래와 같이 정리된다. 항목은 정부실행사업과 거의 비슷하다. 그러나 적용하는 기준은 약간씩 차이가 있다. 이는 기준검토에서 후술한다.

민간투자사업 실행 대안 재정절감효과 산정 구조(항목)

<표 3-2>

대 항목		세 항목	
시설 투자비	총사업비	건설비	(1) 조사비 (2) 설계비 (3) 공사비
		보상비	(4) 용지 및 지장물보상비
		부대비	(5) 감리비 (6) 환경영향평가비 (7) 교통영향평가비 (8) 타당성 조사비 (9) 공사보험료 (10) 예정이익상실보험료 (11) 사용자배상책임보험 (12) 사업이행보증보험료 (13) 금융부대비
			(14) 운영설비비
			(15) 제세공과금
			(16) 영업준비금
	금융비용		(17) 금융비용
	소계		-
	운영비		(18) 운영관리비 (19) 유지보수비 (20) 주무관청 관리감독비
	① 주무관청 Base Cost		재정지원금(건설보조금)
② 위험조정비용			기타조정항목
총 정부부담액			①+②

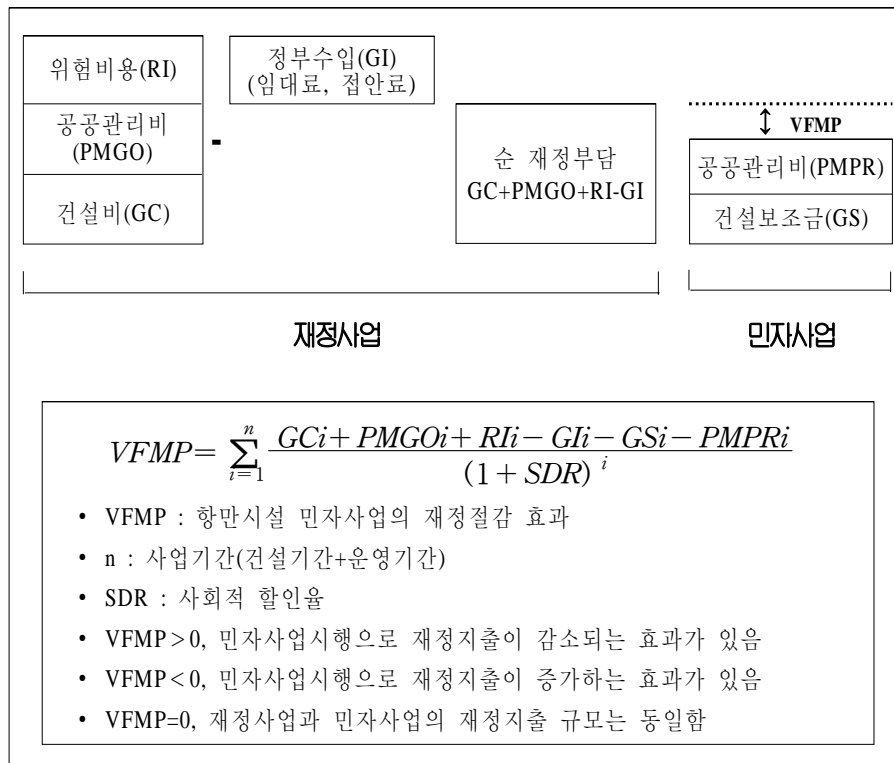
3) 재정절감효과 산정구조 종합

항만시설의 민자사업 시행으로 인한 재정절감효과는 위험부담의 크기를 포함한 정부의 순 재정지출의 크기를 비교함으로써 산정한다. 정부사업의 경우 금융비 등을 포함한 건설비와 운영기간 중 공공관리비와 유지보수비, 임대료 수입 그리고 위험비용을 포함하며, 민자사업의 경우 건설보조금과 운영기간 중 공공관리비를 포함하여 산정한다.

재정절감효과의 비교항목은 사업대안별로 정부의 총부담액이 되며, 이를 산출하기 위해서는 구체적인 모든 비용을 산출하여야 한다. 예를 들어, 재정사업의 경우에는 건설비의 산정을 위해서는 조사비, 설계비, 공사비 등의 세부항목으로 구분하여 산정하고, 부대비로서 타당성 조사비, 교통 및 환경영향평가비, 감리비, 각종 보험료 등을 산정한다.

항만시설 민자사업 재정절감효과 산정 구조도

<그림 3-1>



또한 민자사업의 경우에는 현재 민간투자법에서 제시하고 있는 민간투자사업의 투자모델에 의거하여 산정된 건설보조금과 공공부분의 관리비가 재정부담액이 된다. 이의 산정을 위해서는 단위사업별로 재무분석을 시행해야 하며, 재정사업과 유사하게 사업비용과 수익을 산정·분석하여 사업의 수익성을 확보하기 위한 건설보조금을 산정하게 된다. 여기에 민자사업 시행을 관리 감독하는 공공관리비를 더하여 정부부담총액을 산정한다.

재정사업과 민자사업의 정부부담 총액을 비교하여 민자사업 시행을 통한 재정 부담 절감효과가 발생하는지 분석한다. 재정사업의 순정부부담액이 민자사업 시행의 재정부담액보다 크면 재정절감효과(value for money in port project : VFMP)가 있다고 할 수 있으며 항만시설 민자사업 시행의 타당성을 얻게 된다. 만약 민자사업 시행의 재정부담액이 정부사업의 그것보다 큰 경우 재정절감효과 즉, 효율성이 없으므로 정량적 기준으로는 민자사업 시행의 타당성이 없는 것으로 판단한다. 재정부담액이 동일하다면 재정절감효과가 발생하지 않으며 이 경우 민자사업 시행은 정성적인 효과에 따라서 타당성 유무를 결정하게 된다.

3. 재정절감효과 산정 쟁점 : 유지보수비 적용의 정형화 문제

1) 검토배경

유지관리비를 쟁점사항으로 검토하는 이유는 운영비에서 차지하는 비중이 매우 큼에도 불구하고 산정할 수 있는 현장자료의 접근이 어렵고, 정확히 검토된 사례가 드물어 입장에 따라 제각각으로 산정되고 있고 그 동안 민간투자사업 추진시 주로 산정기준으로 적용되었던 연구자료³⁵⁾는 이미 적용기준으로서의 의의를 잃어가고 있기 때문이다.

유지보수비는 운영기간 중 발생하는 비용 중 유지관리비의 하나의 항목이다. 유지관리비는 동력비, 유지보수비, 점검비, 보험료 등으로 구성된다.

2004년까지 추진된 11개 항만민간투자사업의 유지보수비가 유지관리비에서 차지하는 비중은 평균 58.3%였다. 컨테이너화물의 경우 56.5%, 비컨테이너화물인 경우 65.5%에 이르고 있다.³⁶⁾

35) 해운산업연구원(1993)에서 연구한 「항만시설관리 및 유지보수합리화방안」을 말한다.

2) 유지보수비 세부항목

운영기간 중 소요되는 비용은 인건비, 일반경비, 유지관리비, 대체투자비 및 각종 공과금(세금)과 이자 등이 있으며 상술한 바와 같이 유지보수비는 유지관리비의 일부항목으로 분류되고 있다.

그런데 유지보수비는 일반적으로 시설물의 관리·점검을 위한 점검진단비, 시설물 보수보강비 그리고 교체비 등으로 세분된다. 공공투자관리센터(2005 : 50, 2007 : 23)에서는 유지보수비를 시설대체비와 유지관리비로 구분하고 있다. 유지관리비는 시설의 유지, 관리, 보수하는데 소요되는 비용을 의미하며, 시설대체비는 운영시설 및 설비의 대체비용으로서 시설물 내용연수 및 대체비율을 고려하여 산정하도록 하고 있다. 기존의 연구와 민자사업 실적에서 사용한 명칭에 상관없이 본 연구에서는 유지보수비를 시설물의 유지보수비와 점검진단비, 보수·보강비 및 교체비로 구분하고 산정기준을 제시한다. 이 경우 교체비의 적용시설물이 운영비에 별도 반영되는 대체구입비와 중복되지 않도록 하여야 하며, 시설물의 상시점검 및 관리를 위한 사내 인건비는 운영조직에 포함하여 누락되지 않도록 한다.

유지보수비는 민자사업의 경우 민간사업자의 비용으로서 재무수익성 분석에 모두 반영하지만, 재정사업의 경우에는 임대계약 조건에 따라 재정을 부담하는 경우가 있다. 부두운영회사제와 컨테이너부두의 임대계약에 의한 차이도 있으며 임대계약에서도 부두별로 차이를 보이고 있기 때문에 준거사업의 실적자료를 조사할 때 공정한 산정기준을 적용해야 한다.

유지보수비는 사업의 경제적 타당성 분석에서 사용하는 유지운영비와 구분되어야 한다. 유지운영비는 유지보수비와 시설물의 정상적인 운영을 위한 운영관리비를 포함하고 있다. 운영관리비는 시설물 운영인원 및 인건비, 제경비를 의미한다. 본 연구에서는 직접적인 사업비용 구조를 대상으로 하고 있기 때문에 운영관리비(운영비)와 유지보수비를 구분한다.

36) 11개 사업은 울산신항(1-1), 마산신항(1-1), 포항영일만(1-1), 평택당진항 다목적 부두, 부산항 신항 1단계, 목포신외항 1-1단계, 목포신외항 1-2단계, 인천북항 고철부두, 산화물부두, 잡화부두 등이다.

3) 유지보수비 산정 방법

(1) 과거추세 연장에 의한 유지보수비 산정방법

과거추세 연장방법은 과거의 유지보수비 지출을 통해 미래비용을 추정하는 방법이다. 과거추세를 통한 비용추정은 과거의 유지관리 관행 유지, 시설물의 동일한 특성을 전제로 유지보수비용을 추정하는 방식으로 다른 대안이 없는 경우 또는 다양한 방법으로 추정된 값들 간의 상호 비교시 하나의 근거로 활용될 수 있다. 그러나 과거와는 질적으로 다른 변화가 발생하거나 기존 자료들이 객관성, 신뢰성의 제약을 받는 경우 활용 및 그 추정비용의 정확성은 그만큼 제한된다.

(2) 회귀분석에 의한 유지보수비 산정방법

회귀분석에 의한 추정방법은 유지보수비에 영향을 미치는 변수를 도출하고 이를 통해 모형을 구축하여 장래 유지보수비를 추정하는 것이다. 그러나 유지보수비에 영향을 미치는 적절한 변수를 찾지 못해 모형의 설명력이 낮을 경우 그 활용성이 제약된다.

시설물의 유지보수비가 경과연수에 따라 증가할 것이라는 가정 하에 시간을 설명 변수로 하는 단순회귀와 유지보수비에 영향을 미치는 변수를 도출하기 위해 다중회귀분석을 이용할 수 있다.

(3) 유사사례를 활용한 유지보수비 산정방법

기반시설의 유지보수비를 추정하는 방안으로 유사사례를 활용하는 방안을 고려해 볼 수 있다. 물론 동일시설이 아닐 뿐만 아니라 환경이 다르기 때문에 추정결과의 활용에 주의가 필요하다. 그러나 유사사례 활용방법은 제한적이지만 해당 시설물의 유지보수비 자료가 없는 경우에는 추정의 근거로서 의의가 있다. 예를 들어 OECD는 교량시설의 경우 예방적 유지관리비용으로 완전 개축비용의 1%를 추정하여 제시하고 있다.

(4) 경과연수에 따른 유지보수비 산정방법

시설물의 경과연수에 따른 유지보수예산의 증가 추이를 국내 시설물의 고용연수 등을 고려하여 분석하는 방법이다. 현행 유지보수예산에 연평균 물가상승률을 적용하는 방법으로서 시설물의 해체 등을 감안하지 않아 적용하는데 한계가 있다.

(5) 적분법을 이용한 유지보수비 산정방법

회귀분석법의 경우 모델의 설명력이 약한 경우가 많고 자료수집 및 활용에 제약이 많아 이를 활용하는데 한계가 있다. 적분법³⁷⁾은 연도별 보수율 함수를 이용하여 연도별 유지보수비를 산정한다. 즉 시설물의 평균보수율을 산정하고 이를 이용하여 시설물의 신규구입가격(공사비)과 내용연수를 변수로 하여 특정 연도의 유지보수비를 산출하는 방법이다. 평균보수율은 관련시설의 유지보수비 집행실태 조사를 통하여 산정한다. 이러한 평균보수율은 각 시설별로 운영기간 동안 산정한 유지보수금액의 합계액 기준으로 시설물 공사비 대비 유지보수액 수준의 비중을 판단하는 기준으로 활용될 수 있다.

(6) 적격성 검토요령에서 제시하고 있는 방법

상술하였듯이 유지보수비를 시설대체비 및 유지관리비로 구분하고 있다.

시설대체비는 운영시설 및 설비에 대한 대체비용으로 해당 시설 및 설비의 내용연수 및 대체비율을 고려하여 산정하도록 하고 있다. 유지관리비는 시설을 유지, 관리, 보수하는데 소요되는 비용으로 유사시설의 실적자료를 준용하여 추정하도록 하고 있다.

원칙적으로 기존 실적을 고려하여 주관적으로 산정하도록 하고 있다.

4) 유지보수비 산정의 문제점

일반적으로 기존 타당성 조사 등에 적용되었던 유지보수비 산정기준은 공사비의 일정비율로 일괄적으로 산정하여 적용하기도 하였고, 총량적인 측면에서 시계열별로 추세분석을 통해 산정하기도 하였다. 이러한 과정에서 도출된 유지보수비의 기준은 실제 투입된 유지보수항목 외에 고정자산비용이라든지 기타 연관된 비용항목을 구체적으로 구분하는데 있어서 객관성 및 타당성이 부족하다는 비판을 받았다.

또한 유지보수비의 산정이 과거 실적자료를 바탕으로 산정하되 시설구조물을 구분하지 않고 총유지보수비를 기준으로 산정하고 있다. 이는 개략적으로 사용 가능할지는 모르나 실질적인 유지보수비 산정 방법으로는 미흡하다. 시설구조물에

37) 구체적인 방법은 해양수산부(2005), pp. 177~197을 참조. 해운산업연구원(1993) 연구에서 제시한 방법도 적분법의 일종이다. 다만 산식이 다를 뿐이다.

따라서 유지보수의 발생주기와 규모에 차이가 있기 때문에 향후 유지보수 비용을 추정하는데 동일한 구조물이 아니면 활용하기 어렵다. 동일한 구조물이 아닌 경우 유지보수비가 정확히 추정되었다 하더라도 실제로 그 시기에 발생하는 비용과 차이가 날 가능성이 크다.

특히 민자사업의 경우 사업비를 사전에 확정하여 진행되는 체계이므로 유지보수비의 산정은 운영기간 중에 지속적으로 영향을 미치게 된다. 민자사업에서는 유지보수비가 과다 계상될 경우 사업비의 증가를 초래하게 되고, 이는 사용료 인상이나 건설보조금 증가 요인으로 작용될 가능성이 있다. 반면에 유지보수비가 과소 계상되면 적기 적소에 유지보수를 할 수 없고 유지보수가 지연됨으로써 시설물의 노후화가 촉진되어 시설물 복구를 위한 비용이 증가할 수 있다. 이와 같이 유지보수비는 사업타당성 조사에 중요한 요인임에도 불구하고 이의 산정을 위한 객관성과 합리적인 기준이 없어 정부와 사업당사자들이 애로를 느끼고 있다.

5) 교통시설의 유지보수비 산정 사례

(1) 도로부문사업

① 유지보수비 적용현황

기존 타당성 조사 시 적용해온 유지관리비는 공사비의 일정비율 또는 일정기간 동안 유지보수 등에 투입된 비용을 총량개념으로 시계열분석과정을 통해 얻은 것으로 이의 적용에 따른 타당성 및 객관성 측면에서의 문제점으로 인해 최근 이러한 불합리성을 고려하여 한국도로공사에서 그간 집적된 내부자료를 근간으로 1998년 및 1999년 두 차례에 걸쳐 유지관리비를 산정한 바 있다.

두 차례 모두 일정기간 이상된 노선의 유지보수비용의 20년차 운영년도의 유지보수비를 20년간 균등하게 적용하도록 하던가, 20년간 유지보수비 평균치를 20년간 균등하게 적용하도록 하였다. 그러나 이러한 산정방식은 문제가 있다. 이는 분석대상노선이 20년이란 장기간이므로 고속도로 유지보수비가 시간이 지날수록 점증한다는 점에 비추어 볼 때 다소 문제의 소지가 없지 않고 도로개량 사업비중 도로개량건설 및 고정자산이 모두 포함된 총 비용개념으로 분석되어 유지관리비가 다소 높게 책정된 점에서 문제점이 있었다.

일반적으로 고정자산은 비용이 아닌 자산으로 처리되어야 하는 항목으로서 유

지관리비에서 제외하는 것이 타당하며 20년간 균등하게 유지관리비를 적용하는 것은 도로의 유지보수비용이 연차적으로 증가하는 실태를 반영하지 못한 것으로 판단된다.

② 유지관리비 산정

기존 지침상 유지관리비 산정은 2000년도에 한국도로공사에서 제시한 유지관리비용을 검토하여 적용하는 것으로 하고 있다. 당해 지침은 현재 운행 중인 노선을 대상으로 개통 이후 대규모 개량사업 없이 유지 관리된 노선을 선정하여, 일정 기간 유지관리비 집행실적 분석을 통하여 표준 유지관리비를 산정한 것이다.

표준 유지관리비 산정을 위하여 포장형식은 시멘트 콘크리트포장을, 노선특성은 노선연장이나, 선형 개량 등 대규모 시설개량이 이루어지지 않는 노선을 대상으로 하여 기준을 적용하여 4개 노선을 선정하였다.

그리고 이들 노선을 대상으로 과거 추세치 분석 결과 상관성(R²)이 가장 높은 도로를 기준으로 산정한 유지관리비를 표준유지관리비로 적용하였다. 또 유지관리비는 개통연도에 따라 그 비중이 증가한다는 점을 고려하여, 개통연도별 표준 유지관리비를 제시하고 있으며 그 투입액은 아래 표와 같다.

연도별 고속도로 표준유지관리비

<표 3-3>

(단위 : 억원/km, 4차로)

연차	1년	2년	3년	4년	5년	6년	7년	8년	9년	10년
유지관리비	0.9	1.0	1.2	1.4	1.7	2.0	2.3	2.7	3.1	3.5
연차	11년	12년	13년	14년	15년	16년	17년	18년	19년	20년
유지관리비	4.0	4.4	5.0	5.6	6.2	6.8	7.5	8.2	8.9	9.7

한편 국도 등 영업비용이 소요되지 않는 일반국도의 경우는 상시유지보수 비용과 대수선(뒤틀썩우기, 도로개량) 비용으로 구분하고 지역적 특성(국도유지 사무소)을 반영하도록 하였다.

과거 실적 자료를 보면 (도로공사 업무통계) 운영비를 제외한 유지보수비용은 고속도로 총 유지관리비용의 20~35% 정도가 소요되는 것으로 나타나고 있다. 관련 지침은 유지관리비를 국도 및 지방도 등 두 간선급 무료도로의 경우 상기한

고속도로 기준의 평균 25%, 도시지역 도로는 통행량 등을 감안하여 35% 수준을 적용하도록 하고 있다.

(2) 공항부문사업

① 인건비

인건비는 운영·유지보수 비용의 주된 구성요소이다. 운영·유지보수를 위한 인건비 산정은 소용인원 산출과 평균인건비를 적용하여 산출한다. 평균 인건비에는 회계상 인건비로서 급여, 임금, 복리후생비 및 퇴직금 등 인력의 고용으로 유발되는 제 비용을 포함한다.³⁸⁾

② 재료비

고장수리비용 부속, 소도구, 윤활유, 방수제 등 시스템 유지보수에 소요되는 품목들이 포함된다.

③ 경비(Overhead Cost)

전기, 가스, 유류, 수도 등 공익설비의 이용비와 시설의 운영을 위해 소요되는 여비 및 교통비를 산정한다. 일반적으로 후자는 공항시설에서는 최소한의 비용만이 산정되며 기존 시스템의 자료나 공학적 추정치를 사용하여 비용을 산정한다.

④ 실질적인 운영·유지보수비 산정방법

예비타당성조사에서 운영·유지관리비를 비목별로 예상하여 산출하는 것은 현실적으로 매우 어려운 접근방법이다. 따라서 기존 지침에서는 운영·유지관리비로 투자비의 일정비율을 적용할 것을 권고하고 있다. 연구진이 조사한 예를 보면, 초기투자비로 1,500억원이 투입된 울산공항의 경우 2001년 시설관리유지비 3억 4천만원, 유지보수 인건비 1억원, 활주로 등 에어사이드 유지보수비 1억 5천만원 등 5억 9천만원이 사용되었다. 이는 초기투자비의 0.4%에 해당되는 금액이다. 시설투자 후 초기에는 유지관리비가 적게 소요되므로, 투자 후 5년까지는 초기투자비의 0.2%, 6년차부터는 0.4%를 유지관리비로 산정한다.

38) 공공투자관리센터(2001a) 참조.

(3) 철도부문사업

① 유지관리비 산정 전제

철도유지관리비³⁹⁾ 산정과 관련하여 기존 지침에 있어서는 몇 가지 사항을 기본 전제로 설정하였다.

첫째, 유지관리비 항목은 철도청 경영실적 보고서의 기능별 영업비용을 기반으로 하되 유사성이 현저한 열차통제, 기관차유지, 차량유지비용을 차량운행비용으로 설정하여, 나머지 기능별 비용은 그대로 사용하였다.

둘째, 여객과 화물은 원칙적으로 구분하되 시설물과 밀접한 관계를 갖는 고정비의 성격이 강한 비용항목의 경우 통합하여 산정하였다.

셋째, 비용은 원칙적으로 시설물 규모기반의 고정비와 수송량 기반의 변동비로 분류하나 모형의 설명력 향상을 위해 불가피한 경우 고정비와 변동비의 결합 형태를 사용하였다.

넷째, 전국차원의 모든 철도를 대상으로 한 종합적 결과를 사용하지 않고 수송특성이 유사한 대표적인 지역간 철도 10여개를 선택하여 회귀분석 후 비용 산출모형을 구축하였다. 분석에 사용된 철도는 철도시설 및 운영비율 실적이 유사한 특성을 갖는 선로를 선정하였다.

② 유지관리비 산정 원칙

철도시설의 유지관리비는 역 운영비, 구내운영비, 차량운행비, 궤도유지비용, 전철화구간 유지관리비 등으로 구분된다.

가. 역 운영비

역 운영비는 여객과 화물의 수요보다 해당 노선의 정차장수와 밀접한 상관관계를 갖는 고정비용 성격의 비용으로 분석되어 해당노선의 정차장수를 대상으로 원단위를 적용하였다.

$$\text{연간 역운영비} = 233.5(\text{백만원/개소}) \times \text{정차장수(개소)}$$

39) 공공투자관리센터(2000b) 참조.

나. 구내운영비

화물 및 여객관련 운영비로 구분되며 이용실적, 정차장수를 고려하여 산정하도록 하고 있는데 이용실적은 통과인원과 톤수를 사용하였다

$$\begin{aligned}\text{연간 여객 관련 구내운영비} &= 143.3(\text{백만원}) \times \text{정차장수(개소)} + 1.0 \\ &\quad (\text{백만원}) \times \text{통과인원(만인)} \\ \text{연간 화물 관련 구내운영비} &= 61.7(\text{백만원}) \times \text{정차장수(개소)} + 1.5 \\ &\quad (\text{백만원}) \times \text{통과톤수(만톤)}\end{aligned}$$

다. 차량운행비

열차통제, 기관차 유지, 차량유지를 포괄하는 차량 운행비용 원단위는 열차종류별, 선로 종류별로 각기 상이할 수 있으나 관련 지침에서는 비전철화 선로를 대상으로 하여 여객은 새마을, 무궁화, 통일호, 비둘기호를 포괄하고, 화물은 일반화차를 대상으로 하였다.

차량운행비용은 수송통계 요소 중의 하나인 연간 차량킬로미터와 매우 큰 상관관계를 갖는 변동비용으로 분석되었다. 차량킬로미터는 기관차킬로미터, 객차킬로미터, 화차킬로미터 등 철도차량이 운행한 거리의 총칭을 의미한다. 즉, 열차의 1편성 내에 포함된 기관차의 수, 객차 및 화차의 견인량 수를 주행거리와 곱한 개념이 된다.

$$\begin{aligned}\text{연간 여객 관련 차량운행비} &= 12.5(\text{백만원}) \times \text{차량킬로미터(만Km)} \\ \text{연간 화물 관련 차량운행비} &= 8.6(\text{백만원}) \times \text{차량킬로미터(만Km)}\end{aligned}$$

라. 궤도유지비용

궤도유지비용은 크게 선로유지와 구축물 유지를 위한 비용으로 구성되므로 여객과 화물 구분 없이 시설물 기반의 고정비 성격을 갖는다. 그런데 궤도유지비용 중 구축물 유지비용은 10% 수준에 불과하므로 관련 지침에서는 단복선의 구분을 도모할 수 있는 궤도연장 기반의 궤도유지비용을 산출하였다.

$$\text{연간 궤도유지비} = 47.2(\text{백만원}) \times \text{궤도연장(Km)}$$

마. 전철화 구간 유지관리비 산정

현재 전동차를 운행할 수 있는 전철화 구간은 수도권 전철이 대부분이며, 지역간 철도의 경우 중앙선, 영동선, 태백선 등 일부 노선에 국한될 뿐만 아니라 해당 노선의 경우에도 전철화 구간 및 전동차 운행 또한 일부에 그쳐 유의한 분석자료 취득이 어렵고 기존 지침에서 지역간 전철의 운영비 산정을 위해 우선 역 운영비 및 구내운영비는 원단위 산정을 위해 고려되는 변수들이 일반철도와 전철간의 차이가 없어 지역간 일반철도에서 사용하는 원단위를 사용하고 있다. 차량운행비의 경우 열차통제비, 기관차유지비, 차량유지비로 구성되고 전철화에 따른 직접적 영향을 받는 요소는 기관차 유지비로서 일반기관차 운행과 전기기관차 및 전동차 운행에 따른 유지비의 변화를 감안하여 산정하고 있다. 이 경우 기관차킬로미터를 이용한 기관차 유지비 원단위를 산출해보면 수도권 전철과 지역간 전철간의 원단위가 매우 상이한데, 기존 지침에서는 지역간 전철의 원단위를 사용하였다.

중앙선은 일부 전동차를 통한 여객수송과 화물수송이 이루어지는 반면 영동선과 태백선은 전기기관차에 의한 화물수송만이 이루어지고 있다. 중앙선의 경우 전철구간 운행에 따른 기관차 유지비가 일반철도에 비해 20% 증액된 결과를 보이고 있는 반면 영동선, 태백선은 거의 비슷한 것으로 분석된다. 따라서 관련 지침에서 전철화에 따른 차량 운행비 원단위는 화물은 일반철도와 동일한 값을 적용하며 여객은 차량운행비 중 기관차유지비의 가중치를 감안하여 15% 증액된 값을 사용하고 있다.

궤도유지비의 경우 전철화 대상이 선로임을 감안할 때 일반철도의 궤도유지비와 다소 차이를 보일 수 있어 원단위 산출은 현재 지역간 철도 중 전철화 노선인 중앙, 영동, 태백선의 평균 궤도비용 원단위를 감안하여 일반철도보다 15% 증액된 궤도비용 원단위를 적용하고 있다.

③ 유지관리비 종합

제시된 유지관리비 산정원칙을 시설별, 비용별로 정리한 결과는 다음과 같으며 단선, 복선, 복복선 등 선로규모의 반영은 궤도유지비를 통해 반영하고 있다.

지역간 철도 연간 유지관리비

<표 3-4>

구분	내용		일반열차	전철	비고
고정비	역운영비		233.5백만원/개소	233.5백만원/개소	정차장 개소
	궤도유지비		47.2백만원/Km	54.2백만원/Km	궤도연장
변동비	차량 운행비	여객	12.5백만원/만Km	14.3백만원/만Km	차량Km
		화물	8.6백만원/만Km	8.6백만원/만Km	차량Km
고정비 + 변동비	구내 운영비	여객	143.3백만원/개소 + 1.0백만원/만인	143.3백만원/개소 + 1.0백만원/만인	정차장 개소 통과인원
		화물	61.7백만원/개소 + 1.5백만원/만톤	61.7백만원/개소 + 1.5백만원/만톤	정차장 개소 통과톤수

④ 도시철도 유지관리비 산출

도시철도 유지관리비는 인건비, 동력비, 차량 및 시설유지보수비, 일반관리비로 구성된다. 인건비는 열차주행거리에 따라 승무원을 포함한 종사원이 증가하는 것으로 산출하고 있다. 동력비는 차량주행 Km당 적정전력소비량을 토대로 KWH 단가를 적용하여 산출하고 있다. 차량 및 시설유지보수비는 차량 주행Km 당 원단위를 산정하여 이를 토대로 연도별 차량주행 거리에 의해 산출하도록 하며, 일반관리비는 운영 및 사업관리 비용으로 전체운영비의 7~10% 정도 계상하고 있다.

(4) 종합

도로, 공항, 철도시설 등의 유지보수비 산정방법을 정리하면 아래와 같다.

교통시설의 유지보수비 산정방식

<표 3-5>

구분	유지보수비 산정방식
도로	과거 추세치 분석을 바탕으로 연도별 4차로 기준의 Km당 고속도로에 대한 표준유지관리 단위비용을 산정(예 : 1차년 0.9억/km, 4차로)하여 기준으로 적용하고 있으며, 국도, 지방도의 경우는 고속도로 기준의 평균 25%, 도시지역 도로의 경우는 35% 수준을 적용함
공항	운영·유지관리비를 비목별로 예상하여 산출하는 것은 현실적으로 매우 어려운 접근이므로 운영·유지관리비로 투자비의 일정비율을 적용하고 있으며, 시설투자 후 초기에는 유지관리비가 적게 소요되므로, 투자 후 5년까지는 초기투자비의 0.2%, 6년차부터는 0.4%를 유지관리비로 산정하고 있음
철도	과거 경영실적 보고서의 기능별 영업비용 기반으로, 대표적인 10여개 샘플의 회귀분석을 통해 비용 산출모형을 구축하였으며, 역운영비, 구내운영비, 차량운영비, 궤도유지비, 전철화 구간 유지관리비 등으로 분류하여 산정

6) 항만시설 유지보수비 산정기준

(1) 기본방향

첫째, 항만시설의 유지보수비를 산정하기 위하여 국내외 문헌, 사례조사, 현장 자료를 수집하고 분석한다.

둘째, 분석 자료를 활용하여 비용분류체계를 정립하고 LCC 분석항목을 도출한다.

셋째, 이를 토대로 유지보수비 산정모델을 개발하고 합리적인 유지보수 항목을 편성하여 적절한 유지보수비를 산정한다.

(2) 항만시설 유지보수비 산정절차

항만시설 유지보수비 산정절차는 아래와 같이 정리될 수 있다.

① 유지보수비 발생 원가동인(Cost Driver) 파악

유지보수 업무프로세스와 비용에 영향을 주는 요인들에 대한 연구가 미흡하여 기존에 제시된 비용구조에서 유지보수비용에 대한 세부적인 원가동인을 파악하고 유사 활동(시설물 자체에 대한 활동 및 시설물 운영을 위한 활동 등)별로 구분한다.

② 비용구조 및 비용(시설)분류 체계 확립

선행 작업을 통하여 분석된 원가동인 분석을 통해 비용구조 및 비용분류체계를 확립하고 이를 통하여 토목시설의 대체투자비 중복 포함 등의 문제를 제거할 수 있다.

③ 운영기간 중 유지보수비 대상시설 범주 구분

건설기간 중 조성되는 항만시설물이 모두 운영기간 중에 유지보수 대상이 되지 않으며 이들 시설 중 일부만이 유지보수 대상시설로 분류된다. 따라서 유지보수 대상시설을 유지보수비 산정에 앞서 결정한다.

④ 유지보수비 산정기준 정립

다음으로 유지보수비 산정기준을 정립한다. 유지보수비 추정을 위해 항만시설별 보수 및 보강 횟수와 기간, 총비용 자료를 활용하여 보수공사 1회당 평균공사

비와 시설별 연평균 보수공사 횟수를 계산하고 이를 곱하여 연평균 보수비 산정식을 구축하며 비용식은 아래와 같다.

- 항만시설물 연평균 보수비 추정 = Σ (시설물 유지보수비)
- 시설물 연평균 보수비 추정 = 보수공사 1회당 평균공사비 \times 시설별 연평균 보수 및 보강 횟수
- 시설물 보수공사 1회당 평균공사비 = 보수 및 보강 총액 / 보수 및 보강 횟수
- 시설물 연평균 보수 및 보강 횟수 = 보수, 보강 총 횟수 / 분석기간

⑤ 시설별/설비별 유지보수비 산정관련 기초데이터 수집

분류체계별 보수 및 보강 공정별로 합리적인 유지보수비를 도출하기 위해서는 실질적인 비용분석이 필요하며, 이를 위해 보수/보강/교체단가, 보수/보강/교체주기, 보수/보강비율 등의 이력자료 등을 수집한다.

⑥ 비용의 현재가치화

총유지보수비 산정 후 임대기간 동안 균등 분할하여 예산편성 및 민간사업시행자의 자금수요지출 계획을 수립하도록 하며 비용을 현재가치화 한다.

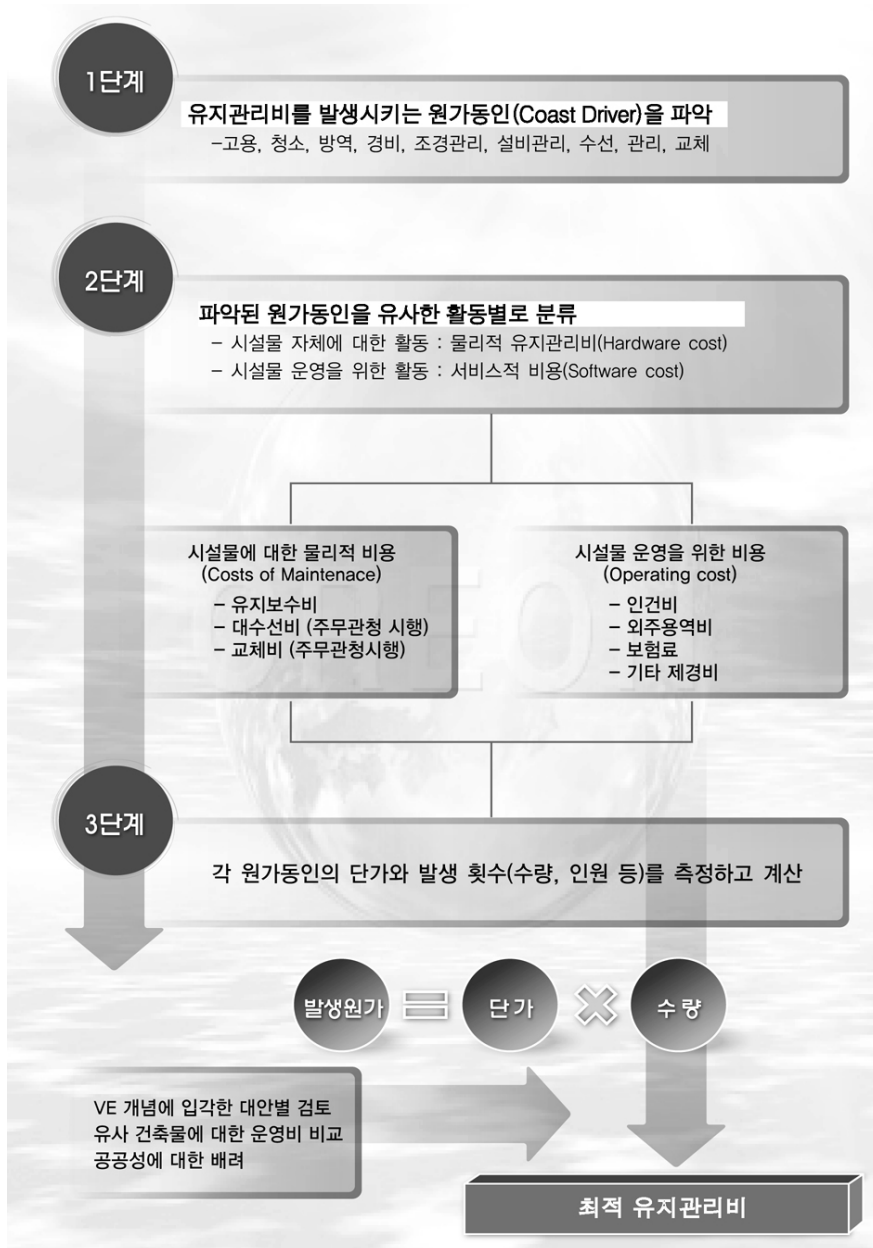
⑦ 유지보수비 산정

각종 자료와 근거를 토대로 유지보수비용을 산정한다.

이상의 유지보수비 산정절차를 3단계로 도식화하면 아래와 같다.

유지보수비 산정 과정

<그림 3-2>



(3) 관련 자료의 수집 및 분석

① 자료 수집

운영기간 중 실제 유지보수비가 발생하는 유지관리 활동항목 및 유지보수 이력 관리 자료를 수집하여야 한다. 아울러 관련 비용의 적용근거 및 법령에 대한 검토 등이 필요하다.

본 연구는 항만시설물에 대한 유지보수 관리 이력조사를 위해 현장 조사와 담당자 인터뷰, 항만협회에서 관리하고 있는 항만시설관리시스템(CALS) 자료를 요청하였다.

그러나 현재의 항만시설관리시스템은 다음과 같은 문제점을 안고 있어 항만시설에 대한 유지보수비 자료 수집이 어려웠으며 이를 통한 유지보수비 산출기준 적용이 어려웠다.

첫째, 항만시설관리시스템 유지보수 이력데이터 관리 현황 및 관련 적용기준이 없다.

둘째, 이에 따라 보수공법 및 공사내역 대비 공사비 산정에 있어 보수비용 단가 산정이 어렵다.

셋째, 유지관리 이력이 불충분하므로 유지보수 주기에 대한 패턴을 찾을 수 없다.

넷째, 유지보수 비율에 대한 이력관리가 이루어지고 있지 않았다.

이러한 문제점을 감안하여 국내외 유지보수비 산정관련 문헌 및 집행실태 사례를 병행하여 조사하였다.

국내 유지보수자료는 컨테이너부두를 중심으로 부산항의 컨테이너전용부두 유지보수 목록을 수집하였다.⁴⁰⁾ 그러나 부산항 컨테이너전용부두 유지보수 목록도 부분적으로 이루어지고 있었으며 체계적으로 관리되지 않고 있어 자료분류 및 분석에 한계가 있었다. 수집 목록은 아래와 같다.

40) 부산항만공사 관계자 인터뷰와 내부 자료를 수집하였다.

유지보수비 기초자료 목록

<표 3-6>

연도	자료명
1998	• 노후항만구조물 안전진단기술 및 보강기법 연구(3차) (1998.11)
2000	• 신선대 CFS 지붕도장 보수공사 설계서(2000) • 부산항 신선대 CFS 지붕방수 보수공사 설계서(2000)
2004	• 2004 계류시설 보강자료 • 부산항 설비 시설물 보수공사 설계서(2004.6) • 부산항 건축시설물 보수공사 설계서(2004)
2005	• 자성대부두 본관 옥상방수공사(2005)
2006	• 2006 계류시설 보강자료 • 신선대 부두외 2개 부두 포장보수 공사(2006.7) • 부산항 방충재 유지보수공사 설계서(2006) • 신선대부두 4번 선석 강관파일 방식 보수공사(2006)
2007	• 자성대부두 잔교 및 노후시설 보강자료 • 2007년 부산항 부두 방충재 물품제조 및 설비(2007.2) • 2007년 부산항 신선대부두 포장보수 공사(2007.4) • 감만부두 외 5개 부두 포장보수공사(2007) • 신선대부두 보안 울타리 보강공사(2007)

② 기존 연구 검토

항만시설에 대한 유지보수비 산정관련 기존 연구는 해운산업연구원(1993)의 「항만시설관리 및 유지보수합리화방안」이 있다.

해운산업연구원(1993)은 일본의 유지보수비 산정 자료를 활용하여 세부시설별로 유지보수율 계수, 내용연수 등을 구하여 유지보수비 산정방정식을 제시하였다. 그러나 동 방정식에 따르면 시설별 유지보수비는 운영기간 경과에 따라 초기시설 투자비에 대하여 비용이 제공으로 증가하는 것이었다. 하지만 현장에서 발생하는 비용은 일정기간 하자담보책임기간이 보증되고, 초기 연도에는 유지보수비가 발생하지 않는 점, 시설투자비의 제공으로 증가하지 않는다는 점을 감안하면 적용에 한계가 있다.

그 후 해양수산부(2003)의 「적정운영경비 산정연구」가 있었다. 해양수산부(2003)는 민자사업 타당성 검토를 위하여 적용할 적정경비를 산정하였다. 동 연구에서는

컨테이너 및 일반부두를 대상으로 TOC부두의 경비지출내역의 조사·분석과 기 추진 항만 민간투자사업의 유지보수비 제안내역을 검토한 후에 유지보수비 산정 방식을 제시하였다. 하지만 현장 자료인 TOC부두의 경비지출내역을 정확히 파악하지 못하고 기 추진 민자사업 제안 사업비에 주로 토대를 두었다는 점에서 현장에서 발생하는 유지보수비를 방정식에 반영하지 못했다는 한계가 있었다.⁴¹⁾

이후 해양수산부(2005)의 「민간투자사업의 체계적·효율적 추진을 위한 관리운영지침 수립연구」에서는 해운산업연구원(1993) 및 해양수산부(2003)의 연구내용과 항만민자사업 추진현황자료를 종합하여 항만민자사업 시설에 대한 유지보수비를 산정하였다. 하지만 동 연구도 주로 기존 사업을 중심으로 자료를 분석하고 유지보수비 산정방식을 제시하고 있어 한계를 보이고 있다.

③ 자료 분석

유지보수비 산정을 위해서는 시설물 내용연수, 시설물 각각에 대한 유지보수비를 산정 등이 필요하다.

i) 시설물 내용연수 검토

시설물 내용연수는 법인세법에서 규정하고 있지만 항만시설별로 정확히 적용하기에는 한계가 있으며 유사시설에 대하여 적용할 수 있는 수준이다. 시설물에 따라 차이가 많지만 건축물은 장기로 규정하고 있으며 단순 하역장비 및 기타설비 등은 단기로 규정하고 있다.

그리고 기 추진 항만민간투자사업에서 제시하고 있는 내용연수가 있다. 법인세법상 시설물 내용연수와 차이를 보이고 있다. 사업신청서상의 내용연수가 장기인 것을 보여주고 있다. 이는 시설물의 대체투자를 가급적 줄이면서 유지보수를 통하여 시설물을 유지하고자 하였기 때문이다.

41) 우리나라 항만시설 유지보수비는 객관적으로 대외에 발표된 자료가 없다. 부두를 운영하는 운영사나 하역사가 운영비용을 대외비로 인식하여 발표하지 않고 있고, 조직체계상으로 유지보수 비용의 관리 및 자료축적을 담당하는 직원이 없다. 설사 그런 직원이 있다 하더라도 대외비로서 잘 알려지지 않고 있다. 이런 이유로 항만시설 유지보수비 산정은 대단히 어려운 작업이 될 수밖에 없다. 그리고 현행 항만시설 관리시스템도 운영 초기이며 시스템내 자료의 분류 및 축적 방식이 유지보수비 산정에 적합하지 않아 자료로서 활용하기 어렵다는 한계가 있다.

법인세법의 SOC시설 내용연수 규정

<표 3-7>

종 류	구조 및 용도	세 목	내용연수
구축물	철 및 기타금속	교량	40
		건도상교 및 강시판 안벽용수관	25
		부둣크	20
	목조	교량, 탑 및 독크	15
		안벽, 잔교, 방벽, 제방, 방파제	10
	포장도로 및 포장도로면	콘크리트 바닥, 보도블럭 바닥, 연외바닥 및 돌바닥	15
		아스팔트 바닥	10
	철도업용 또는 제조업용	궤도 및 동 부속품	25
	방송용 또는 무선통신용	철탑	30
		목탑, 안테나, 접지선	10
	송 배 전 용	송전용 탑, 주, 애자, 송전선 및 첨가전화선	35
		배전용	30
건물부속 설비	전기설비	축전지 전원설비	6
		기타	15
	급배수 위생설비		18
	사무용기기 및 통신기기	전화설비 기타의 통신 기기 팩시밀리 및 데이터 단말장치 전화기기 및 전화교환 설비 및 기타	5 6 10
운수 통신업	하역 또는 창고업용 설비	이동식 하역설비	6
		기타 설비	10
구축물	철골콘크리트, 콘크리트조 및 철골콘크리트조	안벽, 잔교, 방벽, 제방, 방파제	40
		건독크	30
	콘크리트조	안벽, 잔교, 방벽, 제방, 방파제	30
	연와조	방벽, 제방, 방파제	40
	석조	건 독크	40
		안벽, 잔교, 방벽, 제방	40
	토조	방벽, 제방, 방파제	30

기 추진 항만 민간투자사업에서 제시한 시설물 내용연수

<표 3-8>

구 분		내용연수(컨테이너)				
		A	B	C	D	E
안벽(케이슨)		50	50	50	50	50
방충재		10	10	10	10	25
차막이		30	30	30	50	30
계선주		30	30	30	30	30
크레인 레일		40	40	40	25	20
ATC 레일					25	
아스팔트 포장					10	15
쇄석포장					50	
급수시설		20	20	20	20	30
오수시설		30	30	30	35	
우수시설		30	30	30	35	
조 경		30	30	30	40	30
울타리/펜스		20	20	20	20	30
건 축 물	운영본부	50	50	50	50	50
	정비창고				50	
	CIS동				50	
	전기 및 설비	30	30	30	50	
	기타건물				50	

주 : A(울산신항), B(평택·당진항), C(부산신항 1단계), D(부산신항 2-3단계), E(부산신항 2-4단계)

자료 : 항만민간투자사업 제안서

ii) 시설물 연간 유지보수율 검토

UNCTAD, 일본, KDI, 해운산업연구원, 기 추진 민간투자사업에서 제시하고 있는 시설물의 유지보수율을 조사하였다.

UNCTAD, 일본, KDI, 해운산업연구원에서 제시하고 있는 유지보수율은 상대적으로 높은 편인 반면, 민간투자사업자가 제시하고 있는 유지보수율은 상대적으로 낮다.⁴²⁾

UNCTAD의 경우 비교적 넉넉하게 유지보수율을 정하였고, 일본은 전통적으로 유지보수에 대한 투자가 높았기 때문이다.

42) 논리적으로 유지보수율이 낮으면 유지보수비용이 적게 발생한다.

해운산업연구원은 일본자료를 기초로 유지보수비율을 감안하였으므로 높게 제시되었다.

반면 민간투자사업의 경우 운영사와 함께 사업에 참여하면서 기존 운영사의 의견이 반영되고 비용절감차원에서 유지보수율을 제시한 것으로 판단된다.

기존 연구의 항만시설 연간 유지보수율

<표 3-9>

구분		연간 유지보수율 (%)					
		문헌1	문헌2	문헌3	문헌4	문헌5	문헌6
안벽(케이슨)		0.75	0.74	1.00	0.60	0.60	0.60
방층재		1.00			2.00		3.00
차막이						0.60	3.33
계선주							3.33
크레인 레일						1.50	2.50
ATC 레일						2.50	
아스팔트 포장		1.50		2.00		1.50	5.00
쇄석포장		7.50				1.00	
급수시설				2.00		2.00	3.30
오수시설				2.00		2.00	
우수시설				2.00		2.00	
조 경						0.50	1.00
울타리/펜스						0.50	2.50
건 축 물	운영본부			1.00	1.50	0.50	1.50
	정비창고			1.00	1.50	0.60	
	CIS동			1.00	1.50	0.60	
	변 전 소			1.00	1.50	0.60	
	기타건물			1.00	1.50	0.60	

주) 문헌 1 : UNCTAD(Port Development, 1985) 연간 유지보수비율

문헌 2 : 일본항만기술연구소(1996)

문헌 3 : 항만부분사업의 예비타당성조사(한국개발연구원, 2001)

문헌 4 : 항만시설관리 및 유지보수 합리화방안 연구(해운산업연구원, 1993)

문헌 5 : 부산항 신항 2-3단계

문헌 6 : 부산항 신항 2-4단계

(4) 유지보수비 비용분류체계 정립 및 생애주기비용 분석항목 도출

비용분류체계는 유지보수비용이 발생하는 항목을 취합하여 이를 특정한 체계를 갖추어 표현하는 방식을 말하며 본 연구는 NIST Ehlen/Marshall의 모델을 확장 적용하여 비용부담주체별, 생애주기단계별, 비용항목별, 항만시설별, 세부항목별, 유지관리조치별 등 총 6단계로 분류하였다.

이러한 비용분류체계에 의거하여 생애주기비용 분석 항목을 도출하였다.

① 부두시설물 비용분류체계 및 유지관리항목

항만시설을 안벽, 기초시설, 에이프런 및 야드, 부대시설, 구조부 및 기초부, 외장재로 구분할 경우 유지보수를 위한 시설점검과 유지관리 항목을 정리하면 아래 표와 같다.

항만시설 유지보수 점검 및 유지관리 항목

<표 3-10>

구 분	점검부위	점검 및 유지관리 항목
안 벽	<ul style="list-style-type: none"> • 케이슨 • 상치콘크리트 	<ul style="list-style-type: none"> • 안벽의 침하, 전도, 활동 유무 • 균열, 콘크리트 파손, 마모/침식 등 • 충격에 의한 파손여부 (속채움재 유실발생 여부) • 케이슨간의 이격 발생 및 진전 여부 • 안벽 및 에이프런 간의 단차, 이격 발생여부
기 초	<ul style="list-style-type: none"> • 기초 보호 사석 • 근고블록 	<ul style="list-style-type: none"> • 보호사석 세굴 및 유실 • 근고블록 손괴 및 파손
Apron C/Y	<ul style="list-style-type: none"> • 아스팔트 포장 • 쇄석 포장 • 컨테이너 적치장 	<ul style="list-style-type: none"> • 안벽 및 야드 레일 광파측량 및 점검 • 매립부 부등침하 발생여부 • 적치장 하부 쇄석 유실여부
부 대 시 설	<ul style="list-style-type: none"> • 방충재 • 차막이 • 계선주 	<ul style="list-style-type: none"> • 열화, 찢김, 파손, 탈락, 마모 유무 • 파손, 탈락 • 변형, 표면부식, 기초 콘크리트 상태
구 조 부 기 초 부	<ul style="list-style-type: none"> • 구조부재(보, 슬래브, 기둥, 벽체) • 기초지반 	<ul style="list-style-type: none"> • 경사/전도, 기울음 발생여부 • 구조부재 균열, 손상발생 여부 • 조인트부 누수 발생여부 • 기초지반 부등침하 발생, 변형여부
외 장 재	<ul style="list-style-type: none"> • 방수층 • 외장재 • 도장상태 	<ul style="list-style-type: none"> • 옥상층, 지하층 방수상태, 누수발생 여부 • 외장재 탈락 여부 • 도장 박리, 열화 여부

② 유지보수비용 분석항목

이러한 비용항목분류체계를 통해 본 연구의 범위로는 항만시설의 유지보수비 구성항목을 보수보강비, 교체비, 점검비로 하였다.

대상시설은 컨테이너 부두의 부두시설물, 레일, 상부공, 부대공, 건축시설로 제한하였다. 유지관리 조치에 대해서는 보수와 교체를 고려하였으며, LCC 산정을 위한 분석항목으로는 이에 대한 단위공사비, 공사주기, 유지보수율을 고려하였다. 동력비용은 운영비 항목으로서 유지보수비용 산정에 고려하지 않았다.

유지보수비용 분류체계 및 구성항목

<그림 3-3>

Level 1		Level 2		Level 3		Level 4		Level 5		Level 5		LCC 구성 항목					
코드	분류	코드	분류	코드	분류	코드	분류	코드	분류	코드	분류	단위공사비용		공사주기		조치율	
												보수비(C ₁)	교체비(C ₂)	보수주기(P ₁)	교체주기(P ₂)	보수율(M ₁)	교체율(M ₂)
	항만유지비용		유지보수단위		유지보수비용		부두시설물		유류비		보수	•		•		•	
							방출재		방출재		보수	•		•		•	
							차박대		차박대		보수	•		•		•	
							계좌주		계좌주		보수	•		•		•	
							레일기초		크레인 레일기초		보수	•		•		•	
									ATC 레일기초		보수	•		•		•	
							상부공		아스팔트포장		보수	•		•		•	
									철석포장		보수	•		•		•	
									급수시설		보수	•		•		•	
									우수시설		보수	•		•		•	
									호수시설		보수	•		•		•	
							부대공		조경		보수	•		•		•	
									물단단/물입문		보수	•		•		•	
							건축시설물		운영본부		보수	•		•		•	
									정배향고		보수	•		•		•	
									CIS통		보수	•		•		•	
									변전소		보수	•		•		•	
									기타건물		보수	•		•		•	
									정밀점검								
									정밀안전진단								
	항만유지비용		유지보수단위		유지보수비용		부두시설물		유류비		보수	•		•		•	

i) 점검진단비

시설물 관리에 관련된 비용항목은 점검비, 안전진단비로 구성된다. 시설물 유지 관리에 투입되는 인력의 인건비와 경비는 운영비에 반영하고 유지보수비에는 반영하지 않는다.

ii) 보수보강비

보수비용과 보강비용은 시설물이 정상적인 기능을 수행할 수 있도록 수선, 보수 등에 투입되는 물리적 비용을 의미하며, 점검을 통하여 노후 또는 손상된 부위를 수

리하고 회복시키는 비용이다(각종 설비의 기기 갱신을 포함한다). 관련 규정에 따른 수선주기, 수선율을 기준으로 시설물별로 산정하며, 관련 규정상에 기준이 없는 제품, 자재, 설비 등은 조달청 고시 내용연수, 제품사양서 등을 산정근거로서 제시한다.

iii) 교체비

교체비는 구성 시설물과 독립적으로 존재하면서 시설물의 기능을 보조하는 장비, 집기설비 및 기자재 등을 대체하는 비용이다. 운영장비와 시스템 등의 대체투자비와 중복 반영하지 않도록 하여야 한다.

항만시설 유지보수비 항목

<표 3-11>

구분	비용내역
점검진단비	- 시특법에서 요구하는 안전진단비와 기타 각종 검사비 등으로 구성
보수보강비	- 시설물의 주요 구조부에 대한 수선 또는 변경, 시설물의 외부형태의 변경에 소요되는 비용 - 시설물 자체에 대한 유지보수 비용으로 시설물의 일부를 구성하고 있는 기계설비, 전기설비 등 각종 설비 장치와 비품에 대한 수리비를 포함한 비용
교체비	- 시설물과 독립적으로 존재하면서 시설물의 기능을 보조하는 장비, 집기설비 및 기자재 등의 대체비

(5) 유지보수비 산정 기법

① 대상시설물의 정의

항만시설은 크게 토목시설, 건축시설(전기, 통신, 조경, 관리운영건물 등), 하역장비시설 등으로 구분되는데, 하역장비시설은 모두 유지보수 대상시설이지만 토목시설이나 건축시설은 일부가 유지보수 대상시설에서 제외될 수 있다. 유지보수 대상시설을 구분하면 다음과 같다.

항만시설 유지보수 대상시설 유형

<표 3-12>

토목	안벽 상치콘크리트, 방충재, 차막이, 모서리, 계선주, 직주, 크레인레일, CY포장, 오배수시설공, 급수 및 소화시설, 조경시설, 울타리설치, 호안(상치+피복석), 방진망, 전기 및 통신, 기계설비
건축	운영 및 관리건물, 전기 및 설비, 기계 설비

② 대상시설물의 유지보수 비용항목 도출

점검진단비, 보수보강비, 교체비 등을 고려할 수 있다.

점검진단비는 ‘안전점검 및 정밀안전진단 대가(비용산정)기준 <건설교통부 고시 제2003-195호>’에 의거하여 비용이 산정되고 있다. 아래 그림은 한국시설안전 기술공단 내 FMS에서의 점검 및 진단대가 산출 모델이다.

한국 시설안전 기술공단 FMS내 점검 및 진단대가 산출 화면

<그림 3-4>

② 점검 및 진단대가 산정 점검 및 진단 대가 산출

산출 기준일: 2007년 07월 10일 | 점검진단구분: 정밀안전진단 |

I. 재원

사설물명			
최대계류전압규모			
연장			
현단고			
수심			
중공후 경과 연수	9년 (중공일자: 1997년 12월 22일)	경년 보정	0.9
특검도	0% (대무복합 +15%이하, 단순 +15%이하 범위 내에서 조절)		

II. 조항율 > [추가] [삭제]

	해역별 조정	종류별 조정
	남해안	50000
조정 배율	1.00	

- 각 항목별 조항비율: 해역별 조정율 * 시설물별 안전등급 및 정밀안전진단 차등기준(국토부 고시 제 2002-198호) 적용

III. 대가산출내역

1. 기본대가	가 + 나 + 다 + 라 = 106,441,574 원
가. 직접안전비	외업안전비 + 내업안전비 = 14,735,650 + 16,688,568 = 31,424,218 원
- 견제안전비	191,16 원 (조정 전: 177,0 원)
- 외업안전비	89,64 원 (조정 전: 83,0 원)
(1) 외업안전비	89,64 원 * 164,387 원 = 14,735,650 원
(2) 내업안전비	(191,16 원 - 89,64 원) * 164,387 원 = 16,688,568 원
나. 재검비	직접안전비 * 115% [110 - 120] = 31,424,218 * 115% = 36,137,850 원
다. 기술료	(가+나)의 30% [20 - 40] = (31,424,218 + 36,137,850) * 30% = 20,268,620 원
라. 직접견제비	(1) * (2) + (3) + (4) + (5) + (6) = 18,610,886 원
- 외업견제비	89,64 원
- 차량운행비	89,64 원 / 4 인 = 22 원
- 현지작업비	22 원
- 현지보조인부	22 원 * 4 인/일 = 88,0 원
(1) (3) 및 (5)비	(7) * (8) + (9) = 5,418,398 원
(7) 일비	89,64 원 * 25,000 원 = 2,240,999 원
(8) 숙박비	89,64 원 * 35,000 원 = 3,137,399 원
(9) 예비	4 인 * 10,000 원 = 40,000 원
(2) 차량운행비	22 원 * 21456 원 = 472,032 원
(3) 현지보조인부	88,0 원 * 66,051 원 = 5,812,488 원
(4) 위험수당	외업안전비 * 15% [10 - 20] = 14,735,650 * 15% = 2,210,347 원
(5) 기계기구손상	직접안전비 * 10% = 31,424,218 * 10% = 3,142,421 원
(6) 보고서작성비	1 원

유지관리 이력에 대한 자료 수집 후 통계분석을 통하여 보수보강률, 보수보강주기, 보수보강단가, 교체주기, 교체단가 등을 도출한다. 하지만, 실제 수집된 자료의 분석을 통해서 원하는 모든 항목의 유지관리 정보를 얻기는 어려울 것이 예상되므로 기존 문헌자료 및 전문가 설문조사 등이 병행되어야 한다.

유지보수 정보 수집은 다음의 내용이 포함되어 이루어지고 있다.

- 관련 문헌자료 및 법규, 지침 등의 수집
- 시설관리 담당자의 인터뷰 등을 통한 시설유지관리 현황자료의 수집
- 항만시설 관리주체(또는 주무관청)에서 기록되고 있는 유지관리대장 및 보수보강 대장 등의 자료 수집
- 항만 Cals 시스템에 관리되고 있는 유지관리 이력정보 수집
- 시설안전기술공단 내 FMS(Facility Management System)에서 관리되고 있는 1,2종 시설물에 대한 유지관리 정보 수집
- 수집된 자료에 대한 추가보완을 위해서는 관련 분야의 전문가를 대상으로 한 설문조사 방법 등을 통하여 자료를 수집

FMS 유지관리정보화면의 예1

<그림 3-5>

시설물관리대장

시설물번호	관리번호	시설물명	시설물분류		
			시설물종별	시설물구분	시설물종류
HM1997-0000014		광양항1단계부두(중력식)	2종	항만	계류시설
주소		노선	관리주체	관리주체구분	소유자
전라남도 광양시 도이동 780-2번지			한국컨테이너부두공단	공공	여수지방해양수산청
준공(사용승인)일	하차검보책임만료일	상세제원	관리주체의 설계도서 보존	감리보고서 공단제출	안전점검보고서 공단제출
1997년 12월 22일	2002년 12월 21일	유	대상-보존	대상-제출	비대상-미제출
설계기간		설계사(회사명)	공사기간	시공자(회사명)	시공비
1990년 11월 01일 ~ 1993년 03월 01일		(주)세강종합기술단, (주)한영엔지니어링, (주)유신설계공단	1993년 05월 29일 ~ 1997년 12월 22일	동아건설산업(주)	291,300 백만원
내진설계적용여부	감리기간	감리자 (책임감리원)	공사발주자	공사명	공사감독 관리관
아니오	1993년 05월 01일 ~ 1997년 12월 01일	(주)한국항만기술단, (주)세광, (주)유신, (주)한영	한국컨테이너부두공단	광양항 1단계 컨테이너터미널축조공사	한국컨테이너부두공단
비고			시설물관리의 근거법령	시설물의안전관리에관한특별법	영10조대상
전경사진			정·측면,기타사진		
등록된 사진이 없습니다.			등록된 사진이 없습니다.		

FMS 유지관리정보화면의 예2

<그림 3-6>

시설물정보관리

통합시스템 FMS

시설물관리 |
 설계도서 |
 관련연계 |
 기술정보 |
 현황 및 통계 |
 진차결제 |
 커뮤니티 |
 사용자관리

시설물찾기 메뉴보기

관리주제

시설명 관양할

찾기 ▶ 상세검색

- 광양항 조난계(차) 컨테이너부두
- 광양항 Ro/Po 제품부두
- 광양항 석유화학부두
- 광양항 하포교
- 광양항 현대하이스코부두
- 광양항1단계 부두(간교식)
- 광양항2단계 부두(중력식)
- 광양항3단계(차관대)터너부두
- 광양항4단계 2차 컨테이너부두
- 광양항LPG부두

NEXT >

유지관리계획/실적보고

점검전단계획 |
 점검전단실적 |
 보수보강계획 |
 보수보강실적 |
 사용제한

공사구분 전체 ▼

보고년도 전체 ▼

번호	공사기간	공사구분	부위	공사내역	설계자 공사비(천원)	시공자 책임 기술자	승인 상태 승인(만년)일
1	1996-04-02~1996-07-31	보수	SLAB 안벽	균열 보수 : 4.346m 표면처리 : 200개소 BEAM 보강 : 38개소		동아건설산업 (주)	승인 2002-12-28
2	1997-12-16~1997-01-31	보수	SLAB	탄소섬유 쉬트 및 방열도장 : 2,902m		동아건설산업 (주)	승인 2002-12-28
3	1999-04-06~1999-05-20	보수	SLAB 안벽	균열 및 만면 보수 등		동아건설산업 (주)	승인 2002-12-28
4	1999-09-13~2000-06-01	보수	C.V	CY철판보강 1식	최건석 (주)하나시공 1,677,000	정용국 (주)한진건설 (주)	승인 2002-12-28
5	2001-03-07~2001-03-12	보수	C/C RAIL	RAIL 철하 변화부수	4,000	(주)석조건설	승인 2005-03-11
6	2004-03-09~2004-05-08	개발	유수 분리 시설	위험물 저장장 유수 분리 시설 설	양철호 132,957 안근호	(주)광영건설	승인 2005-03-11
7	2004-04-28~2004-09-24	보수	운영 건물	외벽 및 옥상 방수	서용복 408,372	(유)삼익	승인 2005-03-11
8	2004-05-10~2004-10-05	개발	상부공 및 본체부	크레인 보수.보강	251,266 임권범	(주)태웅건설	승인 2005-03-11
9	2004-07-08~2004-12-27	개발	상수도	관 연결 공사	한국합민기술 단 911,000	강복수 신성건설 (주)	승인 2005-03-11
10	2004-10-11~2004-12-23	보수	에이프린	포장 보수	양철호 494,200 김문환	신성건설 (주)	승인 2005-03-11

③ 비용항목별 데이터 분석 방법

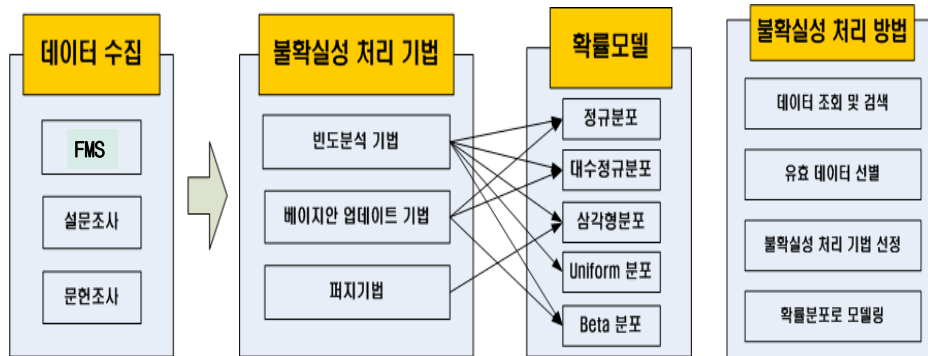
가. 수집 데이터 분석 방법

본 연구에서는 유지보수 이력자료 및 설문조사를 통해 획득된 데이터의 확률분포 추정을 위하여 빈도분석기법, 베이지안 업데이트 기법, 퍼지기법을 사용하여 정규분포, 대수정규분포, 삼각형, 유니폼, Beta 분포 등 총 5가지 확률 모델로 모델링한다. 다음 그림에서 데이터 수집 및 불확실성 처리기법과 각각에 적용되는 확률모델을 도식화하였다.

빈도분석은 충분한 양질의 데이터가 확보된 경우에 사용이 가능하며, 본 연구의 향만시설의 경우 충분한 데이터 확보가 어려워 빈도분석을 통해 가장 적당한 모델을 사전분포로 설정하고 설문조사, 문헌조사를 통해 기존에 수집된 자료를 활용하여 베이지안 업데이트를 수행한다. 만약 충분한 데이터를 획득할 수 있는 경우에는 KS 검정을 통해 5개의 모델 가운데 가장 적합한 분포로서 추정한다.

데이터 분석 및 처리 방법

<그림 3-7>



베이저안 업데이트 기법은 사전분포와 우도함수를 결합하여 새로운 사후분포를 얻는 개념이다. 이때 사전분포와 우도함수에 고려되는 확률모델이 총 5개이고, 확률모수가 각기 다르므로 여러 형상의 사후분포 형태를 얻을 수 있다. 특히 정규분포, 대수정규분포 등은 무경계함수이고 삼각형분포, Uniform 분포는 경계가 있는 분포이므로 두 분포가 결합되는 경우에 경계 값이 있는 임의의 분포 형태를 나타낸다. 이를 모델링하기 위하여 형상계수의 조절을 통해 여러 형상의 분포 형태를 얻을 수 있으며, 경계 값을 고려할 수 있는 Beta 분포를 적용한다.

퍼지기법은 수집된 자료가 전혀 없는 경우 이용할 수 있으며, 사용자가 판단하는 언어학적 불확실성을 정량모델로 추정할 수 있는 기법이다. 신공법이나 신형식 등 기존에 수집된 자료가 없는 경우에 유용하게 적용할 수 있다.

나. 주요 기법의 자료 분석 과정

확률적 분석방법은 입력 변수의 확률적 특성치(분포형태, 변동성)를 확률모델에 대한 시뮬레이션이 가능한 시스템에 입력하여 수행하는 방법이다. 즉, 시뮬레이션 기법에 의해 수행하는 것을 기본으로 하고 있다. 이러한 방법은 비용항목의 발생 가능성뿐만 아니라 비용 항목이 발생 가능한 전체 범위를 반영한 컴퓨터 시뮬레이션 기법으로 해석하여 전체 변수에 대한 변동성을 한 번에 고려할 수 있다는 장점이 있어 확정적 분석방법보다 합리적이며 과학적이다.⁴³⁾

43) 이러한 방법은 생애주기분석(Life Cycle Cost : LCC) 기법의 개발 및 이용이 가장 활발한 미국 등에서 LCC 분석을 할 경우 기본적인 접근방법으로 고려되고 있다.

확률적 분석에 있어서 비용 추정시 입력변수의 확률적 특성치에 대한 고려가 중요하다. 즉 변동성의 정량화 방법이 비용 산정시 가장 어렵고 중요하다. 확률분포의 형태는 객관적 방법뿐만 아니라 주관적 방법으로도 표현이 가능하다. 통계적 데이터가 많아야만 확률적 분석 방법의 적용이 가능한 것은 아니다. 데이터가 전혀 없어도 전문가 설문조사만으로도 확률해석이 가능하다. 다시 말하면, 충분한 통계 데이터가 있는 경우 그의 확률분포와 변동성을 그대로 적용할 수 있지만, 자료가 부족한 경우에는 전문가의 주관적인 평가가 하나의 대안이 될 수 있다. 특히 국내에서는 비교적 최근부터 데이터베이스를 수집하기 시작하여 그 양이 적으며, 유지보수에 대한 개념적 이해가 부족하여 데이터베이스 항목을 선정하여 분석에 필요한 자료가 체계적으로 수집되지 못하고 있다. 이러한 실정에서 불확실한 데이터를 확률적 분석에 적용하기 위하여 본 연구에서는 다음과 같은 3가지 방법을 제안하며 이를 검토한다.

(a) Frequency Analysis

항만시설의 유지보수 관련 자료를 통하여 계속적으로 데이터가 수집되고, 수집된 데이터가 유용할 경우 사용될 수 있는 확률적 데이터 처리 방법이다. 국내에는 빈도분석을 수행할 수 있을 만큼 충분한 양의 데이터가 수집되지 않았으며, 이와 같은 그래프를 얻기 위해서는 수년간의 데이터가 필요하다.

(b) Bayesian 기법

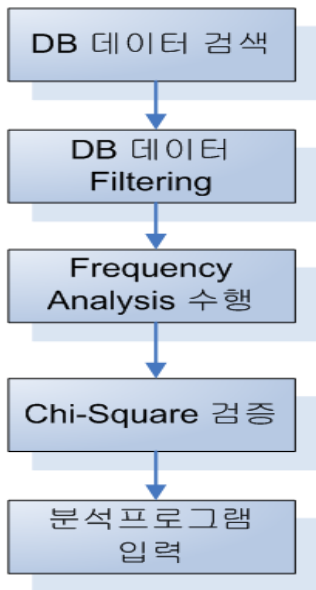
많은 표본 데이터를 수집하는 것이 어려울 때 적용할 수 있는 방법이며 본 연구에서는 이 방법을 이용하여 자료를 분석한다.

설문자의 대답을 Likelihood function으로, 수집된 자료에 의해 추정된 데이터를 Prior function으로 하여, 가용 데이터를 구할 수 있다.

아래 그림은 빈도(Frequency Analysis)와 Bayesian 기법의 데이터 분석 방법을 도식화한 것이다.

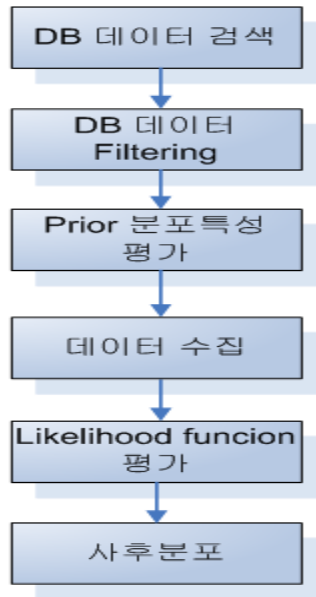
빈도분석

<그림 3-8>



Bayesian 기법

<그림 3-9>



(c) Fuzzy 기법

전문가의 주관적인 판단(설문조사)에 의존할 수밖에 없는 경우에 퍼지 기법을 적용할 수 있다. 전문가가 과거 경험이 있다 하더라도 그것이 베이저안 기법 등의 확률기법에 의해 이미 정량화된 것이 아니고 단지 그에 대한 경험을 통한 직관을 인간이 인식하고 있으므로 이런 경우에는 주관적 판단을 이용할 수밖에 없다. 인간의 판단에서 오는 불확실성은 첫째, 판단조건에 대한 것, 둘째, 판단자의 교육/확신/경력에 대한 것으로 구분해서 불확실량의 범위를 <표 3-13>과 같이 분류하였다. 이 분류는 본 연구에 적용된 분류이고 인간의 주관적 판단에 미치는 주요 요인들이 있을 경우 추가하여 결정할 수 있다.

인간의 주관적 판단에 대한 불확실량 범위 결정을 위한 분류

<표 3-13>

판단조건(자료 및 기법)에 의한 불확실량	판단자의 경력/교육/확신 등에 의한 불확실량	주관적 판단의 불확실량 결정 곡선
매우 낮음	매우 낮음	Very Very Close ($0 \leq x \leq 1.0$)
매우 낮음	낮음	
낮음	매우 낮음	
매우 낮음	높음	Very Close ($0 \leq x \leq 1.0$)
높음	매우 낮음	
낮음	낮음	
낮음	높음	Close ($0 \leq x \leq 1.0$)
높음	낮음	
매우 낮음	매우 높음	
매우 높음	매우 낮음	
높음	높음	Fairly Close ($0 \leq x \leq 1.0$)
낮음	매우 높음	
매우 높음	낮음	
높음	매우 높음	Fairly Fairly Close ($0 \leq x \leq 1.0$)
매우 높음	높음	
매우 높음	매우 높음	

불확실한 데이터의 처리방법

<그림 3-10>



4. 재정절감효과 산정 쟁점 : 리스크 계량화 문제

SOC 민간투자사업 재정절감효과 산정에 있어 리스크의 계량화와 계량화된 리스크의 반영기준에 대하여 경제적 관점에서 관련 연구기관의 시도가 있었으나 뚜렷한 기준을 제시하고 있지 않다.⁴⁴⁾ 다만 위험조정비용이라고 하여 총사업비 증액, 공기연장 등의 항목을 PSC 대안의 비용추가 가능성으로 검토하고 민자사업의 위험조정비용은 별도로 제시하고 있지 않다(KDI :2007). 하지만 항만의 경우 재정사업이라 할지라도 운영의 주체는 민간이 되기 때문에, 운영기간 동안의 리스크는 민자사업과 차이가 없어 특별히 운영기간 중의 위험을 추가로 측정하지 않아도 문제는 없을 것으로 판단된다. 다만 리스크의 문제는 추후 운영기간 중 대두될 수 있는 문제이므로 본 소절에서는 리스크에 관한 일반 이론적 관점에서 리스크 산정 모델 및 산정방법 등을 검토한다.

1) 리스크 관리 개요

리스크란 프로젝트나 기업의 목표를 달성하는 것을 어렵게 하는 모든 사건과 환경을 일컫는 말이다. 이는 수익과 손실에 영향을 받거나 명성에 손실을 입거나 규정에 위반되거나 대차대조표가 악화되는 것 등을 말한다. 보다 구체적인 리스크의 개념으로는 “손실이나 피해에 노출되는 정도”를 의미한다. 건설 프로젝트에 있어 리스크는 사업성패에 영향을 주는 불확실한 위험인자로서, 정책변동, 관련 법규 변경, 물가상승, 환율 변동, 이자율 변동, 천재지변 등의 외부적 요인과 노동력 수급, 자재 조달, 발주자와의 관계, 인명사고, 장비손상, 화재, 구조물 붕괴, 설계오류, 시공과실 등의 내부적인 요인이 있다.

리스크 분석 및 관리는 프로젝트에 영향을 미치는 리스크 요인의 식별(Risk Identification), 규명된 리스크 간 영향관계의 분석 및 결과예측(Risk Quantification/Analysis), 분석된 예측결과에 대한 대응방법(Risk Response)의 결정 등의 과정을 거친다.

44) KDI(2006) 참조.

(1) 리스크 식별

리스크 식별은 특정사업의 리스크 인자를 사전에 파악하여 체계적으로 분류·정의하는 것으로서 리스크 규명과 분류로 구분하여 생각할 수 있다. 이 단계에서 식별된 리스크 인자를 대상으로 다음 단계의 분석과 대응이 진행되므로 프로젝트 전반에 대한 충분한 이해와 숙지를 통하여 발생 가능한 모든 리스크 인자를 파악하는 것이 중요하다. 리스크 규명은 작업분류체계의 분석, 면담 및 설문지를 통한 전문가의 주관적 의견 청취, 유사한 프로젝트 수행 자료 검토, 경제연구소 등 관련 전문 기관에 용역 의뢰, 수행중인 프로젝트의 공정진행상황, 비용지출상황, 예비비 및 유보금의 지출상황 등 검토, 프로젝트 수행 조직에서 과거 수행 프로젝트 경험을 토대로 작성한 체크리스트 검토를 통하여 이루어진다.

규명된 리스크 인자는 적절한 분석방법과 대응전략을 마련할 수 있도록 일관성 있는 기준에 따라 분류되어야 한다. 리스크 분류 기준은 특성별 분류가 가장 보편적이며 건설사업 추진 단계별, 발생영역별, 공정별 분류 등이 있다.

(2) 리스크 분석

리스크 인자를 파악하면 리스크 요소의 영향정도에 대한 계량화 및 분석 작업이 필요하다. 이는 리스크로 인해서 발생하게 되는 영향에 대해서 불확실성 및 심각성을 정량적으로 평가하기 위한 작업이다. 리스크 계량화는 리스크 발생확률과 발생강도의 분석을 의미한다. 리스크 분석 방법에는 경험·직관에 의한 방법(Rule-of-Thumb, 또는 Intuition), 기초모델(Primitive Decision Models), 시나리오 분석(Scenario Analysis), 영향도 기법(Influence Diagram), 의사결정 수형도(Decision Tree), 몬테카를로 시뮬레이션(Monte Carlo Simulation) 등이 있다.

① 경험·직관에 의한 방법

경험·직관에 의한 방법은 프로젝트에 대한 경험이 많은 전문가에게 적합한 방법으로서 의사결정자 개인의 기억력이나 정보에 의존하여 평가하기 때문에, 개인의 성향에 따라 낙관적이거나 비관적인 평가를 내리거나 일부 리스크에 대해서는 과신을 하게 되는 등 개인적 영향을 많이 받는다. 또한 의사결정자의 경험에 따라 마음속에 떠오르는 사안이나 최근에 생생하게 경험한 사안일수록 리스크 발생빈도를 높게 책정하게 되는 경향이 있다. 따라서 프로젝트의 규모가 커지고 복잡해질수록 이 같은 방법만으로는 리스크 분석에 어려움이 따르며, 주변정보나 개인의

편견에 쉽게 영향을 받으므로 간단한 의사결정에 주로 적용된다.

② 기초모델

기초모델은 주로 실무에서 간단하게 리스크를 분석할 수 있는 도구로 간단한 분석모델을 사용하며, 세계 유수의 건설기업들이 실무적으로 사용하고 있는 체크리스트(Check List)가 이에 해당한다. 체크리스트 기법은 건설 프로젝트에서 발생할 수 있는 잠재적인 리스크 요소를 도표화하고 각 항목별 영향정도를 분석해 나가는 방법이다. 이 방법은 규명된 리스크 요소들로 구성되기 때문에 발생 가능한 리스크 인자의 목록화가 중요하다. 체크리스트 기법은 상대적으로 이해가 쉽고, 분석이 용이하며 전반적인 리스크 노출결과(Risk Effect)를 평가할 수 있다는 장점이 있기 때문에 실무분야에서 가장 많이 활용되고 있지만, 리스크간의 복잡한 상호작용 및 개별 리스크의 민감도 및 중요도를 파악하기 어려워 중요한 리스크에 초점을 맞추기 어렵고 정확도가 떨어진다.

③ 시나리오 분석

시나리오 분석은 발생 가능한 미래 사건에 대한 대안을 설정하여 분석하는 기법으로서 최빈(Most Likely), 낙관적(Optimistic), 비관적(Pessimistic) 관점의 세 가지 상황을 설정하여, 각각의 상황에 대하여 개별 리스크에 대한 주요 변수를 찾아내어 설정함으로써 발생 가능한 시나리오를 상정한다. 이러한 방법은 개별 리스크 인자에 대해서 발생 가능한 결과에 대한 시나리오를 작성하기 때문에 리스크 영향에 대한 구체적인 대응이 가능하다. 하지만 개별 리스크 인자의 주요 변수는 많은 자료를 통한 객관적으로 합리적인 범위의 설정이 필요하며, 체크리스트 기법에서와 마찬가지로 리스크 인자간 상관관계나 개별 리스크 인자의 중요도를 파악하기 어렵다는 단점이 있다.

④ 영향도 기법

영향도 기법은 모든 리스크 인자가 독립적인 사건이 아니며 서로 간에 영향관계를 갖는다는 것을 기본 전제로 하고 있다. 예를 들어, ‘자재설치’의 지연은 ‘공기 지연’이라는 특정 리스크 요인의 발생확률을 더욱 높게 하는데 이러한 인자 간의 관계는 조건부 확률로 표현된다. 즉 리스크 A의 발생확률이 리스크 B의 발생확률에 영향을 주어, 리스크 A의 발생확률이 변화하면 리스크 B의 발생확률도 변동한

다는 것이다. 이러한 변수들 간의 조건부 확률을 모델화하기 위하여 영향도법이 사용된다. 영향도법은 리스크 요소들 간의 복잡한 관계를 시각적으로 이해하기 쉽게 설명할 수 있다는 장점을 갖는 반면, 각 리스크 인자 간의 세부적인 설명을 필요로 하며, 리스크 인자가 어떤 순서로 발생하며 최종결과에 얼마나 영향을 주는 지 시간 흐름상에서 보여주는데 한계가 있다.

⑤ 의사결정 수형도

리스크 요소 간 영향의 확률적 평가를 위해서 의사결정수형도가 사용된다. 의사결정수형도는 리스크 변수의 발생확률과 결과 값을 통해 기댓값을 산출하고 이를 다른 대안과 비교하여 의사결정을 하는 방법이며, 의사결정의 순서 및 각 단계의 리스크 인자를 쉽게 파악할 수 있다는 장점이 있다. 하지만 변수가 복잡해질수록 수형도의 가지수가 증가하여 표현이 복잡하고 어려워진다는 단점이 있다.

⑥ 몬테카를로 시뮬레이션

몬테카를로 시뮬레이션은 반복계산을 통하여 복잡한 결과 값을 갖는 리스크의 확률을 도출하는 데 이용되며 리스크 변수의 확률적 데이터를 무작위로 선택(Random Selection)함으로써 미래의 변동 값을 예측하는 방법이다. 몬테카를로 시뮬레이션은 리스크 분석을 위한 독립적인 분석도구라기보다 리스크의 확률적 분석 보조도구로서 활용되고 있다.

이러한 기법을 바탕으로 리스크 인자의 계량화 작업을 하게 된다. 이러한 계량화 방법을 통해 리스크로 인하여 발생하는 결과에 대한 불확실성과 심각성을 정량적으로 파악하며, 리스크가 발생할 가능성과 그 영향정도를 평가하게 된다. 리스크 상황에 대한 평가결과를 효과적으로 활용한 리스크 대응계획의 수립이 필요하다.

(3) 리스크 대응

리스크 대응계획 수립 시 수행된 리스크의 평가결과를 토대로 리스크 간 우선순위를 정한다. 이는 장래에 리스크 관리를 수행할 때 고려할 가장 중요한 부분이라 할 수 있다. 즉 리스크 간 중요도에 따라 리스크의 수용 또는 회피를 판단하게 된다. 또한, 분석된 리스크에 대하여 여러 대안을 살펴보고 그에 대한 효과를 비교하여야 한다. 이는 후에 리스크 대처 시 리스크를 전가시키거나 완화시키는 전략에 있어서 중요하게 활용될 수 있다. 그리고 발생한 각 리스크의 원인은 무엇이고

책임소재가 누구에게 있는지 정확히 판단할 필요가 있다. 이러한 단계를 통하여 리스크 원인의 제거·감소 가능성을 파악할 수 있으며 효과적인 리스크 대처방안을 수립하게 된다. 일반적으로 수립 가능한 리스크 대응 전략은 수용, 회피, 전가, 완화의 4가지가 있다.

① 리스크 수용

리스크 수용(Risk Acceptance)은 주어진 리스크로 인하여 발생할 결과 값을 그대로 수용하는 것으로서 발생할 리스크에 대해 단계별 비상계획(Contingency plan) 등을 수립하는 ‘능동적 수용’과 공사 초기부터 리스크를 고려하여 적은 이익을 전망하는 ‘수동적 수용’으로 나눌 수 있다. 리스크 발생확률이 적거나 그로 인한 손실이 상대적으로 적다고 생각될 때 흔히 적용된다.

② 리스크 회피

리스크 회피(Risk Avoidance)는 리스크 수용과 반대로서 계약의 파기나 공사참여의 포기 등이 있다. 리스크로 인한 손실이 상당히 클 것으로 예상될 때 대상공사를 보호하기 위한 공사 계획의 수정 등 수용 불가능한 리스크의 제거 전략이라 할 수 있다. 일반적으로 리스크 회피는 계약단계에서 많이 적용되며 특히 면책조항과 같은 항목을 계약에 포함시킴으로써 관련 리스크를 제외시키는 전략이 자주 이용된다.

③ 리스크 전가

리스크 전가(Risk Transfer)란 리스크로 인하여 발생할 손실에 대해 그 책임을 제3자에게 넘기는 것으로서 실질적으로 리스크 발생에 대한 결과를 제거하는 것은 아니다. 제3자 측면에서 볼 때 전가된 리스크가 자체적으로 인식한 리스크가 아니었을 경우 오히려 더 큰 손실을 야기할 수 있다. 일반적으로 공사보험은 이러한 리스크 전가의 전형적인 예라고 할 수 있으며 그 외에 기성유보금의 보류나 이행보증 등이 있다.

④ 리스크 완화

리스크 완화(Risk Mitigation)란 리스크를 수용한 상황에서 그 발생 가능성이나 손실을 줄이고자 하는 전략이라 할 수 있다. 전략의 주요내용은 첫째, 잠재적인

리스크를 감지하기 위한 지속적인 교육과 훈련, 둘째, 리스크의 발생확률을 감소시키기 위해 전문기업체를 공사수행에 참여시키는 등의 적극적인 방어전략, 셋째, 실무자로 하여금 ‘무엇이 일어날 것인가’라는 질문을 지속적으로 할 수 있도록 하는 환경조성 등 3가지로 구분 가능하다.

다음으로 이러한 고려사항과 대응전략들을 충분히 검토한 후 리스크를 효과적으로 제어하기 위한 계획이 수립된다. 이 단계에서는 프로젝트 전반에 걸쳐서 발생할 수 있는 리스크에 대한 모든 자료를 서류화하는 동시에 각 리스크별로 담당 주체를 설정하고 리스크를 수용할 것인지, 회피할 것인지, 전가시킬 것인지, 완화시킬 것인지를 보다 구체적으로 또는 개괄적으로 수립한다. 또한 단계별 대처계획이나 대안의 설정 및 보험, 계약서 조정 등의 방법을 구체화하고 추가적으로 발생할 수 있는 잔존 리스크에 대한 대응계획도 수립한다.

리스크에 대한 분석 및 관리는 프로젝트에서 발생 가능한 리스크 인자들을 식별하고, 규명된 리스크 인자를 계량화한 뒤, 계량화된 결과를 토대로 리스크에 대한 대응전략을 마련하여, 수립된 대응계획에 따라 프로젝트를 진행하면서 실행과정에서 리스크 발생을 감시하고 발생 리스크를 제어한다.

2) 선행 연구 검토

(1) 리스크 식별

심상달 외(2005)는 일반적인 민간투자사업의 유형과 함께 민간투자사업에 관련된 리스크를, 실제 정부와 사업자간에 이루어진 계약 내용을 토대로 특성별로 건설, 운영, 시장, 기타 리스크로 집단화하여 정리하였다(아래 표 참조).

그러나 이러한 리스크 분류를 리스크의 식별과 계량화를 목표로 하는 본 연구에 직접적으로 적용하기에는 무리가 있다. 사회적 할인율이나 투자수익률 협상을 통해 대부분의 리스크가 간접적으로 반영되었다는 전제하에서 작성되었기 때문이다.

민간투자사업의 예상 위험항목 분류

<표 3-14>

유형	내용
건설 리스크	1. 인·허가의 지연 및 애로
	2. 부지 매수 지연 및 민원 발생
	3. 예산을 초월하는 열악한 부지조건(위치, 지형, 지질 등)
	4. 출사의 출자지연 및 능력 부족
	5. 대주(은행)의 대출 기피 및 지연
	6. 건설기간 중의 자연재해
	7. 건설기간 중 전쟁, 내란, 파업 등 불가항력 사태
	8. 인력, 자재 등의 애로 및 가격 인상
	9. 시공자의 부도, 시공 능력 부족
	10. 부적절한 설계
	11. 부적절한 공법의 사용
	12. 건설 중 법규, 감리, 감독규정의 변경
운영 리스크	13. 가격(사용료) 결정권의 제약
	14. 관리자의 경험 부족, 부적합
	15. 예산을 초과하는 과다한 운영비의 소요
	16. 적용하고 있는 관리기술의 부적합
	17. 원재료 가용성 확보 미흡
	18. 원재료 가격의 변동
	19. 예기치 못한 추가시설 투자요인 발생
	20. 요구수준 부적합 및 이에 따른 손실
시장 리스크	21. 예측치 못한 시장수요 감소 및 사용료의 하락
	22. 가격, 물량에 대한 구매자의 계약 불이행
기타 리스크	23. 정부에 의한 시설의 몰수 등
	24. 보험 부보 내용의 부적정 및 미가입
	25. 잔존가치(Residual Value Risk) 등

자료 : 심상달 외(2005).

황지선 외(2003)는 건설회사의 기술표준, 건설관련 학·협회에서 사용하고 있는 공종별 작업절차서, 문헌조사와 클레임 사례 분석 및 전문가 검토를 거쳐 리스크를 식별하였다. 이러한 과정을 통해 도출된 리스크 인자들을 공종별·특성별로 범

주화하여 리스크 분류체계를 제시하였는데, 총 69개의 리스크 인자를 공통 리스크와 토공사 리스크, 지정 및 기초공사 리스크로 구분하였다.

주해금 외(2003)는 건설사업 수행에서 기존의 리스크 관리에 대한 분류체계를 공사단계별로 구분하고, 리스크 요인들을 추출하여, 국내 건설 공사의 특수성에 맞추어 공사단계별로 리스크 요소를 정리하고 공사 주체별로 이들을 집단화하여 실질적인 리스크 요소의 점검목록을 개발하였다.

차희성 외(2006)는 선행 연구 문헌을 통해 나타난 리스크 항목 중 프로젝트 비용성과에 큰 영향을 미치는 인자를 위주로 최종 49개의 리스크 인자를 공기, 비용, 품질, 안전, 법·환경, 계약 및 상호관계, 계획 등으로 분류하였다.

이성구 외(2007)는 선행 연구 문헌을 통해 국내 건설 프로젝트에서 발생하는 내·외적인 프로젝트 특성에 따라 공사비 증가에 영향을 주는 리스크를 도출하였다. 총 31개의 리스크 인자를 건설, 설계, 공사관리, 투입자원, 공사성격 및 공사외적 요인의 5가지로 구분하였다.

건설 리스크와 관련된 문헌을 보면, 일반적인 건설 사업을 모두 포괄한 것이며, 항만 분야의 리스크를 별도로 식별하는 것에 대한 연구는 없다. 따라서 항만분야 공사기간 동안의 리스크를 식별하는 작업이 추가적으로 이루어져야 한다. 따라서 기존의 건설 리스크와 관련된 연구를 바탕으로 하되, 전문가 조사 등을 통하여 항만 분야의 리스크를 규명하고 분류하는 리스크 식별작업이 이루어져야 한다.

(2) 리스크 분석

김창학 외(2002)는 정치·경제적 성향의 사회적 리스크 인자의 정량화 기법으로 퍼지 리스크분석기법을 적용하여, 리스크 지수 값을 계산하였다. 그러나 리스크 지수 값을 이용하여 리스크 순위만을 도출하였을 뿐, 추가적인 이용방법은 제시하지 못하였다.

황윤재 외(2004)는 위험을 정량적인 요소와 정성적인 요소로 재구분하고, 몬테카를로 시뮬레이션, 영향도 기법, 의사결정 수형도 방법을 이미 수행된 SOC 사업에 적용하여, 리스크를 반영한 타당성 분석을 실시하였다.

한승헌 외(2006)는 해외건설 리스크에 관한 문헌고찰 및 전문가 자문을 통해 64개의 리스크 인자를 5개 부분으로 분류한 다음, Likert 7점 척도를 이용하여 사례기반의 설문조사를 실시하여, 성과지표와 리스크 인자 간의 관계에 대하여 분석하였다.

Spooner(1974)는 정규분포, 로그정규분포, 삼각분포, 베타분포, 일양분포로 건설

사업의 비용분포를 추정하여 분포 특성별로 적용방안을 제시하였다. 일양분포는 자료의 양이 충분치 않고, 상대적으로 변동의 범위가 작을 때 사용하며, 삼각분포는 가장 단순한 형태로서 최우 추정치가 정확하고 변동의 폭, 즉 최대, 최소점에 대한 정보가 확실하다고 판단될 경우 적용이 가능하다고 하였다. 그러나 일반적으로 건설비용은 감소하는 경우가 드물기 때문에 최소비용항목이 없는 비용항목으로도 추정이 가능하다. 따라서 Uni-modal하고 한쪽으로 편중된 분포형태인 베타분포와 로그정규분포로 건설비용의 분포형태를 추정하는 것이 바람직하다고 제시하였다.

이용택(1999)은 민자유치대상의 도로건설 사업의 위험도 평가에서 건설비용과 운영비용, 통행료수입과 부속시설수입을 발생연도별로 몬테카를로 시뮬레이션을 통하여 도출하였는데, 건설비용에 로그정규분포를 적용하였다.

정동욱 외(2001)은 경량전철의 민간투자사업의 재무적 리스크를 운영수입과 총사업비로 구분하여 몬테카를로 시뮬레이션을 통하여 측정을 하였다. 총사업비 중 재료비, 노무비, 경비, 자재비 등으로 구성된 노반, 정차장 공사비는 로그정규분포와 일양분포를 적용하였고, 건축비는 삼각분포를 적용하였다.

백성준(2006)은 건설보조금을 포함한 건설비용, 최소운영수입보장을 포함한 운영수입, 운영비용 등으로 민간투자사업의 위험을 확률적으로 추정하였다. 단, 수식 전개를 위하여 건설비용, 운영수입, 운영비용 등에 모두 감마분포를 적용하였다.

3) 리스크 산정 방법

우선 기존 문헌과 전문가 자문 등을 통하여 항만 분야에 특화된 건설기간 동안의 리스크를 규명하고 분류한다. 항만 분야 공사는 준설작업 등이 보다 강조되고 건물공사 등은 생략되기도 하는 등 일반적인 건설 공사와는 차이가 있어 기존 문헌과 전문가 자문을 바탕으로 항만분야에 적합한 리스크를 규명하고 분류하는 작업이 필요하다.

다음으로, 식별된 리스크를 바탕으로 계량화한다. 재정사업 리스크를 측정하여 이전할 리스크와 보유할 리스크를 결정하는 방법보다는 재정사업과 민자사업의 리스크를 각각 측정한다. 리스크 인자가 같아도 재정사업과 민자사업의 리스크 발생확률이 다를 수 있으며, 리스크 발생 시 대처 방법 등의 차이로 인하여 리스크 발생강도가 다를 수 있다. 따라서 동일 리스크 인자에 대하여 재정사업과 민자사

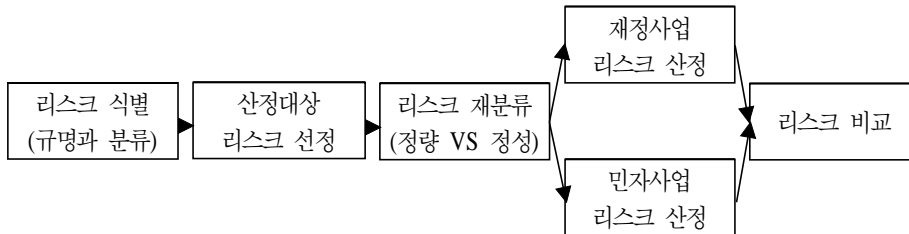
업의 리스크 크기는 다를 수 있으므로 각각 측정한다.

그러나 리스크의 측정이나 통제가 어려운 천재지변이나 내란, 전쟁 등의 체계적 위험은 재정사업과 민간사업의 리스크 크기가 동일하다고 판단하여 리스크 산정 대상에서 제외하기로 한다.

산정대상으로 선정된 리스크를 정량적인 부분과 정성적인 부분으로 재구분하여, 정량적인 리스크는 기존의 자료를 최대한 활용하여 몬테카를로 시뮬레이션을 적용한다. 이 때 적용되는 확률분포 및 모수들은 유사한 프로젝트의 과거 실적 자료를 바탕으로 하되, 선행 연구를 참고하여 결정한다. 그리고 정성적인 리스크로 분류된 부분은 설문조사나 인터뷰 등을 통하여 최대한 정량화하고, 영향도 기법과 의사결정 수행도를 이용하여 분석한다. 정성적 리스크와 정량적 리스크를 모두 고려하기 위하여 의사결정 수행도 등을 통해 나온 리스크를 몬테카를로 시뮬레이션을 적용하여 리스크를 하나의 분포로 나타내어 산정한다.

사업시행 방안별 리스크 산정과정

<그림 3-11>



5. 재정절감효과 산정 쟁점 : 기본전제 및 비용항목 조정

1) 준거사업

예를 들어 하나의 사업-컨테이너 부두 등-에 대한 재정절감효과 산정을 위해 적용하는 준거 사업을 어떤 사업으로 하느냐에 따라 결과가 달라질 수 있다. 준거사업에 대한 기준이 없으면 평가자는 자기에게 유리한 사업을 대상으로 정할 것이다.

항만시설의 경우 재정사업과 민자사업 모두 민간부문이 운영하고 있기 때문에 동종의 서비스를 제공하는 경우라면 사업시행 대안별로 서비스 품질의 차이는 없다고 가정할 수 있다.

2) 사회적 할인율과 민자사업 수익률

정부의 재정부담은 사업시행방안별로 발생하는 시기와 규모에 차이가 있다. 재정사업의 경우 전 건설 기간에 걸쳐 재정이 소요되고 임대료는 운영기간 전 기간에 걸쳐 발생한다. 이에 반해 민자사업의 경우 민간자본이 선 투자된 후 건설기간 중반부터 건설보조금이 지급되며 운영기간 중 정부의 수입도 거의 발생하지 않는다. 따라서 시기별로 사업대안별로 발생하는 금액의 규모가 다르므로 시간가치를 반영하는 것이 요구된다. 즉, 시기별, 규모별로 발생하는 재정부담의 크기를 적절히 할인한 현재가치로 비교하는 것이 바람직하다.

그런데 사회적 할인율 수준에 따라 현재가치에 차이가 발생한다. 사회적 할인율이란 사회 전체적으로 당해 사업에 투자된 비용의 기대수익률을 의미한다.

민자사업의 경우 민간 사업시행자의 당해사업 수익률을 의미하는 것으로서 사회적 할인율과는 다르다. 이것은 금리, 수요변동성 등의 위험을 반영한 민간의 수익률로서 개별 기업이 느끼는 위험과 그 위험의 수용가능성에 따라 차이가 난다. 일반적으로 사회적할인율보다는 높은 것이 지금까지의 보편적 적용 내용이었다. 민간투자사업기본계획에 의하면 사업수익률 수준은 SOC 시설에 대한 국내외 금융기관의 평균적인 대출금리수준, 사업의 종류·규모·운영수입의 안정성·부대사업수익·정부의 위험분담 정도 등 당해 사업의 특성과 사업시행에 따라 예상되는 위험정도를 감안한 위험 보상률(risk premium), 국내외 유사 민간투자사업의 수익률 등을 참고하여 결정하도록 하고 있다.

사업시행에 따른 사업비는 초기에 투자되고 수익은 뒤에 발생하므로 사회적할인율 또는 기대수익율이 높을수록 수익의 효과는 작고 선 투자된 비용의 효과가 높다. 따라서 어느 수준의 할인율을 적용하는가가 쟁점이 된다.

3) 비용 항목의 조정

조세는 법인세와 부가가치세가 대표적이거나 사업시행 주체별로 차이가 있다. 재정사업의 경우 정부가 직접 조세를 납부하지 않지만, 사업 시행으로 건설사·운영사 등 민간이 세금을 부담하므로 조세 수입은 발생한다. 하지만 민간부문은 공사 낙찰가격과 운영기간 임대료 제시시 조세납부를 사전적으로 감안하므로 이론적으로는 정부지출과 수입의 차이가 없다고 볼 수 있다. 민자사업으로 시행될 경우에도 납부할 세금이 사업의 재무성 분석에 모두 반영되어 건설보조금이 산정된다.

정부입장에서는 민자사업 시행으로 조세수입이 증가되더라도 이미 건설보조금에 반영된 조세효과분만큼의 재정지출이 있으므로 재정수지의 변화가 없다.

부대사업의 경우 민간의 창의와 아이디어에 따라 발생할 수도 있고 발생하지 않을 수도 있다. 따라서 재정사업으로 추진할 경우와 동일하게 비교되지 않는다. 부대사업의 경우 수익이 비용을 상회하므로 일률적으로 재정절감효과에 반영하면 민간투자사업에서 재정부담이 경감할 수 있다. 부대사업의 비용과 수입규모에 따라 민간제안사업에서 요구되는 건설보조금이 축소⁴⁵⁾될 것이므로 정부의 재정부담은 감소하나, 부대사업에 따른 관련시설 건설요구 등 재정부담이 발생할 수 있기 때문에 이에 대하여 충분히 검토하여야 한다.

재정사업의 경우 제도적으로 부대사업을 포함하여 추진하기 어렵고, 민자사업의 경우에도 사업시행자가 결정되기 이전에 사전적으로 분석하여 효과를 반영하는 것은 객관성이 부족하다.

사업시행 대안별 공공관리비(정부업무) 내용 및 소요비용

<표 3-15>

구분	추진업무 주요내용	용역, 협약 등 추진비용
재정사업	기본설계, 실시설계 → 시공발주, 관리감독 → 완공 → 운영사업자모집 → 임대관리	<ul style="list-style-type: none"> • 기본 및 실시설계 용역비 • 발주관련 비용 및 운영사업자 모집비용(평가수당등)
민자사업	민자사업타당성 조사 및 기본설계 (제안서 타당성·적격성 조사) → 사업자 모집·평가 → 협상 및 협약체결 → 운영관리	<ul style="list-style-type: none"> • 타당성, 적격성 조사비 • 협상 및 실시협약 소요비용

공공관리비(public management)는 사업추진을 위한 정부의 관리감독비용이라고 할 수 있는데, 사업추진 대안별로 사업추진을 위한 공공부담의 차이가 있다. 항만시설의 경우 기본계획을 바탕으로 사업을 추진하며 사업시행 대안별로 정부가 부담하는 업무는 차이가 있다. 재정사업의 경우, 기본설계, 실시설계를 기준으로 시공발주, 운영사업자 모집, 임대관리 등의 사업단계를 거치며, 이때 소요되는 비용

45) 민자사업 시행에서 부대사업은 본 사업의 수익성 개선에 기여할 수 있는 경우에만 인정하므로 부대사업이 인정되는 경우는 예상되는 건설보조금이 감소된다.

은 설계 용역비, 발주 및 운영사업자 모집 비용 등이 소요된다. 민자사업의 경우 타당성 조사와 사업자 모집, 평가 그리고 협상 및 협약체결, 운영관리를 하게 된다. 이 경우 비용은 타당성 조사비와 협상 및 실시협약 비용이 소요된다. 관련부처 및 부서가 이러한 업무를 추진하며 대개 다른 업무내용과 함께 수행하는 것이 보통이다.

보상비는 항만사업의 경우 어업권 등이 주로 대상이 된다. 그런데 보상비는 사업시행 대안별로 공통적으로 지출이 되므로 차이가 없어 큰 쟁점이 되지 않는다.

제 4 장 재정절감효과 항목별 산정기준 검토

본 장에서는 재정사업과 민자사업의 재정부담 산정 분석구조에 이어 구체적인 항목별로 적용할 수 있는 기준을 제시하여 재정절감효과 분석의 일관성과 신뢰성을 제고한다.

재정사업을 시행하는 경우에는 직접 소요되는 건설비 등 시설투자비, 유지보수비 그리고 위험비용의 산정기준을 제시한다. 민자사업의 경우에는 건설보조금과 공공관리비가 직접적인 재정부담이 된다. 하지만 건설보조금은 사업의 재무성 분석 결과를 통해서 산정되므로 이를 위해 사용되는 제반 비용과 수입에 대한 산정기준이 모두 본 장에서 검토된다.

1. 기본전제 적용 기준

1) 준거사업

분석대상 사업의 제비용과 수입을 산정하기 위해서는 운영 중인 사업을 참고하는 것이 요구된다. 가능한 한 동일한 범위의 시장에서 유사한 사업을 선정하여 조사해야 한다. 따라서 동일한 경쟁여건 하에서 동종의 서비스를 제공하고 있는 사업을 준거사업으로 선택하여 제반 관련 비용을 산정하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 컨테이너부두운영사업의 재정절감효과를 산정하고자 하는 경우에는 동일한 경쟁시장범위에 있는 유사한 규모의 컨테이너부두를 대상으로 관련 비용과 수입을 조사하는 것이 바람직하다.

준거사업의 자료가 부족한 경우에는 별도의 산정기준을 활용한다. 횡단면 자료보다 시계열 자료가 요구되는 유지보수비의 경우 실질적으로는 관련 자료를 지속적으로 관리하는 곳이 없기 때문에 실적자료 활용에 한계가 있다. 관련 규정에 따라 별도의 산정기준을 정하고 이를 활용하는 것이 필요하다.

2) 사회적 할인율 및 민자사업 수익률

사회적 할인율 및 민자사업수익률은 KDI가 제시하고 있는 기준을 1차적으로 적용한다. 전체 민간투자사업을 관리하고 있는 PIMAC에서 체계적 연구결과로서 제시하고 있기 때문이다. 동 기준은 사회적할인율과 민자사업의 재무적 수익률을 모두 5.5%로 제시하고 있다.⁴⁶⁾

한편 민간투자사업의 재정부담금을 산정하기 위한 기대수익률은 금리수준, SOC 사업의 성격 등을 감안하여 시기에 따라 적정수준을 산정한다. 사업시기와 사업의 종류에 따라 차이가 있으므로 가능한 한 항만시설 민자사업의 수익률과 금리 등 영향요인을 기준으로 산정한다.

3) 조세 등 제세공과금

재정사업과 민자사업이 조세의 차이에 의해 효율성에 차이가 나는 것은 조세의 형평성 문제가 있으므로 공정한 비교를 위하여 분석에서 제외한다.

법인세, 부가가치세, 각종 부담금 등의 재정수입은 재정사업과 민자사업에서 동일하게 발생하고 민자사업에서만 발생하더라도 그 규모만큼 건설보조금이 증가하므로 재정절감효과에는 영향을 미치지 못한다. 즉, 제세공과금은 반영하지 않는다.

4) 부대사업

부대사업은 재정절감효과 산정에서 제외하는 것을 원칙으로 하되, 반영하는 경우에는 그로 인한 추가적인 재정부담이 있는지 충분히 분석한다. 부대사업은 본 사업의 수익성 개선에 도움이 되는 경우 민간의 창의적 아이디어에 따라서 추진된다. 다만, 민간제안사업에서 부대사업이 제시되는 경우 이에 따른 정부의 순 재정부담을 산정하여 반영한다.

46) BTL 민간투자 적격성 조사에서는 VFM을 산정하기 위한 할인율로서 재무적 할인율을 사용할 것을 검토하고 5년만기 국고채수익률을 기준으로 6%를 적용할 것을 권고한 바 있다(공공투자관리센터, 2005 : 110). 그러나 재정자금의 투자는 국가 경제가 수용할 수 있는 기회비용을 발생시키고 있어 사회적 할인율의 개념을 도입하는 것이 바람직한 것으로 보인다. 또한 항만사업의 경우 BTO 사업으로서 BTL 방식보다 투자위험이 커 보수적으로 판단하는 것이 필요하다.

5) 공공관리비

현실적으로 기존 공무원의 인건비와 제비용을 구분하는 것은 매우 어렵다. 따라서 민자사업 시행으로 현재의 공무원 인력보다 현저히 많은 인력과 비용이 소요되는 경우에는 별도로 산정하여 비교한다. 보통의 경우에는 정부 인력과 관련비용의 차이는 없는 것으로 간주하고 사업추진을 위해 실질적으로 소요되는 조사비·용역비, 협약 소요비용 등을 산정한다.

6) 수입(임대료, 점안료 등)

재정사업으로 추진할 경우 수입은 부두시설 임대료와 점안료가 비교대상항목이 된다.

운영기간 중 발생하는 임대료와 점안료는 재정사업의 수입으로서 재정부담에서 차감하여 순재정부담을 산정하고, 민자사업을 시행하는 경우에는 점안료와 하역료를 사업시행자의 수입으로서 재무수익성 분석에 반영하여 재정부담(건설보조금)을 산정한다.

(1) 임대료

재정사업으로 시행하는 경우에 발생하는 비용으로서 부두운영회사(TOC)의 임대료와 컨테이너부두의 임대료로 구분된다. 정부가 직영하는 경우는 사업의 수익성이 적어 민자사업으로 추진하는 것을 검토하지 않으므로 본 연구의 준거사업으로 산정하지 않는다.

일반화물에 적용되는 부두운영회사의 임대료는 국유재산법에 의거한 국유재산의 임대료를 기준으로 산정하고 있어서 실제 자산의 수익가치보다 매우 낮게 형성되어 있다. 이러한 현실을 반영하여 최근 항만공사가 설립된 부산항, 인천항에서는 임대료를 적정화하려고 시도하고 있다. 시설의 생산성과 수익성을 반영한 임대료를 산정하는 것이 바람직할 것이다. 민자사업의 준거사업으로서 비교하는 경우에는 이러한 기준에 의해 산정된 임대료를 적용하는 것이 타당하다. 따라서 인천항과 부산항의 동일한 서비스를 제공하는 부두를 준거사업으로 하여 실적자료를 이용하여 임대료를 추정한다.

컨테이너부두의 경우 한국컨테이너부두공단과 부산항만공사에 의해 전대료가 부과되고 있다. 다만, 현재의 부산항과 광양항의 전대료는 전대시설에 포함된 장

비 수량 등이 차이가 있으므로 이러한 비용을 조정해서 적용해야 한다. 임대료를 산정하는 대상사업의 특성과 동일한 범위의 임대자산을 기준으로 임대료를 산정해야 한다.

(2) 하역료

하역료는 시설운영자가 제3의 이용자(선사)에게 제공하는 하역서비스의 대가로서 민자사업의 재무수익성 분석에 반영한다. 일반화물의 하역료는 항만운송요금표로서 해양수산부의 인가요금이 있으며, 컨테이너 화물의 경우 각 회사가 공고한 요금이 있다. 하지만 이들 요금은 서비스 종류별 기준요금으로서 실제 수입과는 차이가 크다. 실제 수입을 산정할 때에는 서비스 종류별 가중치를 적용한 가중평균 요금이 산정되어야 한다. 즉, 일반잡화화물의 경우 선내하역과 육상하역으로 구분되며 화물의 종류에 따라서도 요금이 매우 다르다. 또한 컨테이너화물의 경우에도 컨테이너의 크기와 부가하역서비스 종류에 따라 요금이 다양하다. 따라서 유사사업의 실적자료를 활용한 총수입과 총처리량 실적자료를 활용하는 것이 필요하다. 이러한 준거사업의 매출액 자료를 활용하는 것은 영업상 비밀로 취급되는 경우가 많고, 또한 당시의 시장여건에 따라 평균수준에서 차이가 날 수 있기 때문에 자료의 검증에 많은 노력을 기울여야 한다. 이를 위해서는 기추진한 민간투자사업의 사업계획서에 포함된 현장조사 자료와 실시협약서 등 기존 문헌자료를 충분히 검토하여야 한다.

(3) 접안료

접안료는 공공요금으로서 안벽시설물 건설에 대한 대가로 이용자로부터 징수하는 요금이다. 접안료 외에 화물입항료, 정박료 등 항만시설사용료가 있지만 이들 요금은 재정사업과 민자사업의 대안과 무관하게 모두 재정수입으로 귀속되므로 민자사업시행의 재정절감효과에는 영향을 미치지 않는다. 접안료는 선박총톤수와 접안시간을 기준으로 부과되는 것이지만, 계산상의 편의를 위하여 화물톤수로 환산하여 적용한다. 화물별로 적용 가능한 실적자료를 수집하여 화물톤당 접안료를 산정한다. 이 경우 항만의 활성화를 위하여 접안료가 감면되는 경우가 많으므로 감면되는 접안료 규모를 별도로 반영하여야 한다. 실제 감면이 일회성에 그치는 경우 감면 없이 접안료를 산정하지만 한동안 지속되거나 반복적으로 나타나는 경우에는 재정절감효과의 산정에서도 일정한 기간동안은 감면하는 것을 전제로 분석한다.

접안료는 재정사업 시행에서는 직접적인 재정수입으로 반영하여 재정부담에서 차감하며, 민자사업 시행에서는 하역료와 함께 민간사업자의 수입으로 계산하여 재무수익성 분석에 반영한다.

7) 기타

기타 상기의 비용 조정 외에 사업추진 대안별로 비용 또는 수입차이가 커 반영할 필요가 있는 경우에는 그 내용을 구체적으로 검토하여 추가한다.

2. 건설기간 중 비용 산정기준

건설기간 중 소요되는 비용은 조사비, 설계비, 공사비, 보상비, 부대비, 운영설비비, 제세공과금, 영업준비금, 금융비용 등의 건설비용과 사업추진을 위한 공공관리비가 있다. 공공관리비는 사업추진을 위해 정부가 지출한 타당성 조사비, 설계용역비, 발주 및 협상관련 비용 등을 의미한다.

1) 건설비

건설비는 조사비, 설계비, 공사비가 있으며 재정사업의 경우 직접적인 재정부담액이며, 민자사업의 경우에는 건설보조금을 산정하기 위한 재무수익성 분석의 기초자료로 활용된다.

(1) 총괄 기준

건설비는 조사·설계비, 공사비 등으로 구분된다. **PSC** 대안과 **PFI** 대안에 공통적으로 적용된다.

사전에 타당성 검토가 이루어지는 정부고시사업의 건설비는 기존에 정부가 발주한 공사실적을 참조하여 적정 낙찰률을 적용한다. 공사실적은 분석기준년도 직전년도 3~5년분 자료를 활용한다.

PSC 대안 및 **PFI** 대안에 동일한 낙찰률을 적용한다.⁴⁷⁾

47) **PFI** 사업에 대한 낙찰률을 어떻게 적용하는가 하는 문제는 논점에 따라 차이를 보일 수 있다. 정부고시사업에서 **PFI**는 실적이 없으므로 적용기준이 애매하다. 사업제안서를 실적을

민간제안사업의 경우 PSC 대안은 기존 발주실적을 참조하고, PFI는 사업제안자가 제시한 건설비를 적용한다.

(2) 조사비

① 개요

조사비는 사업현장의 기초자료를 수집하기 위해 소요되는 측량, 지반조사 등 각종 현장조사 비용을 말한다.

② 산정기준

측량비는 측량법 제53조 및 같은 법 시행령 제27조의 규정에 의한 측량용역대가의 기준에 따라 산정하며, 그 외 조사비는 엔지니어링 기술진흥법 제10조의 규정에 의한 엔지니어링사업 대가기준에 의해 산정한다.

(3) 설계비

① 개요

설계비는 공사시행을 위해 수행하는 용역비를 말한다.

② 산정기준

토목시설물의 설계용역비는 엔지니어링사업대가 기준에 의한 공사비 비율방식과 실비정액 가산방식의 기준 가운데 예산책정 등 소요비용 추정을 위하여 공사비 비율방식을 적용한다.

건축시설물은 건축사법 제19조의 3에 의거한 건축사용역의 범위와 대가기준에

기준으로 적용할 경우 이는 민간제안사업에서 검토하는 기준과 동일하므로 사업추진방법의 특성을 고려하지 못하게 된다. 그리고 PFI 대안이 일반적으로 재정사업 낙찰률에 비하여 높다는 의견이 있고 따라서 동일하게 적용할 수 없다는 의견이 있다. 일반적으로 지금까지 최초 제안사업의 경우 정부 낙찰률보다 높게 제안하였다. 그런 연후에 경쟁이 될 경우 수정 제안하곤 하였다. 그러나 정부고시사업의 경우 항만사업은 사전에 타당성 검토를 하고 재정절감 가능성도 고려하여 사업수익률을 판단하고 사업비를 고시하기 때문에 제안사업과 같은 논리를 적용할 수는 없다. 한편 BTL 사업의 경우는 정부고시사업으로 추진되므로 BTL 사업의 반영논리를 검토하는 것도 필요하다. BTL 사업의 경우 정부재정사업 추진과 민간사업 추진대안을 동일하게 적용하고 있다. 본 연구에서도 이러한 연유로 정부고시사업의 낙찰률은 재정사업과 민간사업을 동일하게 적용하는 것을 제안하고 있다.

따라서 공사비 비율방식을 적용하여 산정한다.⁴⁸⁾

재정사업의 설계비는 공사 발주단계에 따라 기본설계비와 실시설계비가 각각 적용될 수 있으며, 재정사업의 시행대안이 기본설계를 기준으로 하는 턴키입찰인 경우에는 재정사업에는 기본설계비만 반영하여 분석한다. 실시설계비는 입찰 공사비에 반영될 수 있다.

민자사업 시행의 경우에는 기본설계비와 실시설계비 모두 반영된다. 따라서 공정한 비교를 위해서는 실시설계비까지 적용한다.

(4) 공사비

① 개요

공사비는 공사의 시행을 위한 재료비, 노무비, 경비, 일반관리비 및 이윤의 합계액이다.

공사비를 산정하는 방법은⁴⁹⁾ 첫째, 상세한 설계내용을 기초로 세부공종별 수량을 산출하여 공사비를 산정하는 상세적산방식, 둘째, 시설물에 대한 상세한 설계도서가 작성되지 않더라도 시설물의 종류, 규모, 기술적 특성 등을 고려하여 과거 유사 실적자료를 토대로 공사비를 산정하는 개산적산방식이 있다.

가. 상세적산방식에 의한 공사비 산정기준

상세적산방식은 설계도서가 완성된 이후 노무·자재·장비 등의 운영계획과 구체적 시공계획에 입각하여 당해 건설사업에 소요되는 세부 공종별로 자원별 생산성을 바탕으로 원가를 산정하는 방식으로서 현행 공공공사 발주시에 적용하는 예정가격 산정방식과 유사하다. 현행 예정가격은 실적공사비가 축적·발표되는 공종에 대해서는 실적공사비를 적용하고, 실적공사비가 축적되지 않은 공종에 대해서는 표준품셈을 적용한 원가계산 방식으로 산정하고 있다. 따라서 상세적산방식을 적용할 경우 공사비 구성항목은 원칙적으로 실적 공사비 방식에 따라 직접공사비, 간접공사비, 일반관리비 및 이윤을 산정하는 것으로 한다.

48) 공공투자관리센터(2005), pp. 53-54.

49) 공사비 산정방법은 전계서, pp. 59-80의 내용을 주로 참조하였음.

나. 개산적산방식에 의한 공사비 산정기준

개산적산방식은 시설물의 종류, 연면적, 용량 등 기본적인 사업계획 정보를 기초로 과거 유사 공사의 실적자료를 활용하여 공사비를 예측·계획하는 적산기법이다. 유사 실적자료는 재정사업의 경우 공공발주공사를 기준으로 하고, 민자사업 시행의 경우에는 민자사업의 계약실적을 기준으로 선정한다. 특히 당해사업과 규모 및 품질, 지역 등 기술적 특성이 유사한 사업의 실적을 수집해야 한다. 실적자료의 공사비는 물가지수를 이용하여 시간차를 보정하고 공사지역, 규모, 작업의 난이도 등 시공조건의 차이에 따른 보정작업이 필요하다. 보정은 관계법령이나 표준품셈 등에서 제시하는 할증요인과 할증률을 적극 이용한다.

② 산정기준

사업추진상 재정절감효과는 타당성 검토 및 사업제안단계에서 수행된다. 이 경우 상세적산방식보다는 개산적산방식에 의하여 공사비를 산정한다.

공사비는 국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률시행령 제9조의 규정에 의한 예정가격결정기준과 정부표준품셈 및 단가에 의해 산정한다. 단가는 정부고시가격이 있는 경우 그 가격을 적용한다.

2) 보상비

(1) 개요

보상비는 공사의 시행을 위하여 토지매입 등에 지급되는 비용으로서 토지매입비(건물 및 입목 등의 매입비를 포함한 용지보상비), 지장물에 대한 보상비, 이주대책비, 영업권 등의 권리에 대한 보상비 등이 있다. 재정사업과 민자사업에서 차이 없이 동일하다.

(2) 산정기준 및 적용

공사의 시행을 위하여 토지매입에 지급되는 비용으로서 PSC 및 PFI 대안에 모두 동일하게 적용한다.

용지 및 지장물 보상비는 예비타당성조사 일반지침에 의하여 금액 및 연차별 투입비율을 산정하여 적용한다. 용지구입비는 공시지가 \times 1.766 또는 실제 보상가격이며, 용지보상비는 공시지가 \times 2.296 또는 실제 보상가격이다. 보상비는 사업초

기 2년도에 각각 30%, 70%를 반영한다.⁵⁰⁾

다만 보상비는 재정사업과 민자사업에 공통적으로 소요되는 비용이므로 분석의 편의상 재정절감효과 산정시 제외할 수 있다.

3) 부대비

(1) 개요

부대비는 타당성 조사비, 교통영향평가비, 환경영향평가비, 감리비, 금융부대비, 보험료 등으로서 재정사업에서는 직접 재정소요 비용에, 민자사업에서는 건설보조금을 산정하기 위한 사업에 반영된다.

(2) 산정기준

타당성 조사비는 기본 또는 실시설계 과정에서 수행되는 것이 일반적이며 예비타당성조사와 타당성 재조사, 민간투자사업 타당성 조사 등 관련법에 의한 조사와 해양수산부나 민간사업자가 사업시행을 위하여 별도로 시행하는 제반 타당성 조사비를 포함한다. 민간사업자는 사업계획의 작성을 위하여 전문기관에 재무성분석 등을 의뢰하는데 이러한 비용은 사안에 따라서⁵¹⁾ 민간사업비로 인정하고 건설보조금을 산정하는데 반영한다.

이러한 타당성 조사비는 사업추진을 위한 공공관리비와 구분하여 적용해야 한다. 공공관리비는 재정사업이든 민자사업이든 사업추진을 위해서 정부가 지출하는 비용이며 특히 재정사업의 경우 중복 반영하지 않도록 주의해야 한다.

각종 영향평가비는 관련법에 의거 사업규모 등에 따라 결정된다. 또한 사업추진 단계와 여건에 따라서 민자사업의 경우에도 정부가 시행하는 경우도 있으므로 각 시행사업별로 실질적인 투자주체의 비용으로 반영하여 비교한다. 관련법에 의거 산정하거나 유사사업 실적자료를 이용하여 산정한다.

감리비는 설계감리비와 시공감리비로 구분되며 건설기술관리법에 의한 감리대가 산정기준이나 유사사업 실적자료를 이용하여 산정한다. 재정사업에서는 직접

50) 공공투자관리센터(2007), pp. 20-21.

51) 사업신청을 위하여 지출된 비용은 타당성 조사비로 인정하지 않고 있으며, 협상 또는 협약에서 정부와 민간이 인정한 제반 타당성 조사비는 사업비에 반영하고 있다. 향후 사업제안서에 대한 보상이 적극적으로 이루어지는 경우에는 타당성 조사비의 인정범위도 확대될 필요가 있다.

재정지출로 민자사업에서는 재무수익성 분석의 비용에 반영한다.

금융부대비는 금리에 반영되지 않는 비용으로서 대출 등의 재원조달을 위해 금융기관이 시행하는 금융실사 등의 비용이며 유사사업 실적자료를 이용하여 산정한다. PSC 대안에는 반영하지 않으며 PFI 대안에서는 재무수익성 분석의 비용에 반영한다.

보험료는 건설기간과 운영기간 모두 포함하여 산정한다.

리스크 산정과 상호 연관성이 크다. 보험료로 반영된 리스크에 대해서는 중복적으로 리스크를 산정하여 반영하지 않는다.

PSC 대안에서는 공사비초과위험 등 많은 위험은 정부가 수용하고 있으므로 그러한 리스크는 계량화하여 반영할 필요가 있다.

PSC 대안에서는 사업이행보증보험을 제외하고 민자사업과 동일하게 보험료를 적용한다. 다만, 유지보험, 예정이익상실보험, 사용자배상책임보험 등은 사업별 특성을 감안하여 포함여부를 결정한다.

민자사업의 건설기간 중 가입보험의 종류 및 내용

<표 4-1>

보험종류		부보내용	보험금액
건설공사보험 (Constructor's All Risks Insurance)	재물손해담보	공사 중 공사장 안에 있는 공사물건(본, 공사 목적물, 가설공사)에 우연한 사고로 인하여 발생한 손해를 보상하는 전위험담보	사업시설의 완성예정가격(조사비, 설계비, 공사비, 책임감리비)
	제3자 배상책임 (Third Party Liability)	공사로 인하여 타인의 재물이나 신체에 입힌 손해를 담보	
	예정이익상실담보 (Advanced Loss of Profit)	건설공사 수행 중 공사보험에 담보하는 사고로 인하여 공기가 지연되어 계획된 기간 내에 완공하지 못함에 따라 피보험자가 입는 재정적 손실을 담보	운영개시 1년간 고정비(인건비, 일반경비, 이자)
사용자배상 책임보험 (Employers Liability Insurance)		법인 근로자가 업무수행 중에 불의의 재해를 당하였을 경우 고용주인 사업시행자가 법정 산재 보상금을 초과하여 추가로 부담하는 법률상의 배상책임 손해를 담보	건설기간 중 법인 인원의 인건비
적하보험 (Cargo Insurance)		건설장비 및 운영장비의 해상운송이나 육상운송 중 발생할 수 있는 우연한 사고로 인하여 입는 손실을 담보하는 보험	
설계배상책임보험 (Professional Indemnity Insurance)		공사수행과 관련된 전문가적 업무(설계)로 인하여 발생한 제3자에 대한 배상책임 손해를 담보하는 보험	

자료 : 전찬영 외(2005), p. 67 및 민간투자사업 실시협약서

민자사업의 경우 보험가입을 통하여 리스크를 회피하려고 하며 이들 보험료는 비용에 반영된다. 민자사업에서 보험으로 커버되지 않는 리스크는 천재지변, 내란 등 체계적인 리스크로 통제가 불가능하여 보험 대상이 아니거나 보험료를 산정할 수 있을 정도의 자료가 축적되지 않았기 때문이다. 이러한 경우 리스크는 재정사업도 동일하게 부담하고 있으며 계량화의 방법에도 한계가 있다. 이러한 위험은 두 가지 사업시행 대안에서 모두 산정하지 않고 제외하면 재정부담의 차이를 비교한 결과에는 영향을 미치지 않게 된다.

PFI 대안의 보험료는 유사사업의 실적자료를 이용하여 산정하며 건설보조금 추정을 위한 재무수익성 분석에 반영한다.

4) 운영설비비

(1) 개요

운영설비비는 시설의 운영을 위하여 최초로 투입하는 장비·설비 및 기자재 가액으로서 항만운영장비와 운영전산시스템 등이 있다. 운영설비비는 과거 재정사업의 경우 일부를 직접적인 재정부담으로 정부가 설치하였지만, 최근에는 재정사업의 경우에도 민간운영사가 투자한다. 민간 운영사가 자신의 운영계획에 따라 적절한 장비와 시스템을 설치할 수 있도록 하여 효율성을 제고하기 위해서다. 따라서 향후 추진되는 사업의 경우에도 운영설비는 운영기간 중 민간 운영사가 투자하는 것으로 하여 직접적인 재정부담으로 산정하지 않는다.⁵²⁾ 민자사업의 경우 모든 비용을 산정하여 재무수익성 분석에 반영한다.

(2) 산정기준

운영설비비는 시설운영을 위하여 건설기간 중 최초로 투입하는 장비 및 설비, 운영시스템 등을 말하며 화물처리에 직접적으로 필요한 하역장비 비용과 원활한 화물처리를 위해 필요한 운영시스템 비용으로 구분한다. 하역장비 소요대수는 시설규모에 통상 적용되는 사례를 감안하여 산정한다. 하역장비 소요대수는 처리물량을 사전에 설정하고 장비 및 장비활용에 따른 부대 효율을 감안하여 산정하는

52) 민간 운영사의 투자금액이 상대적으로 증가되며 이 경우 임대료의 하락요인이 된다. 이러한 투자는 상부시설의 민간투자, 하부시설 재정투자라는 부분민자방식으로 불리고 있으며, 부산항 신항 2·2단계 건설사업에서 시행된 바 있다.

방법이 있고, 일반적인 가정으로서 선석규모에 따라 기본하역장비(G/C) 대수를 정하고 기본하역장비를 운용하는데 필요한 보조 장비를 산정하는 방법이 있다.⁵³⁾ 사업의 추진 단계와 자료 입수의 가능성에 따라 적절한 방법을 선택한다. 단가와 대체주기 등은 법정사항을 준용하고 자율적인 조정이 가능한 경우는 기 추진된 항만 민간투자사업의 실시협약 내용을 참고할 수 있다. 기본하역장비 외의 야드장비, 이송장비 등도 같은 방법으로 산정한다.

PSC 대안의 경우 일반적으로 정부는 운영설비비 구축을 민간운영사에서 조달하도록 하고 있어 운영설비비 비용은 산정에서 제외한다.

PFI 대안의 경우 예전에는 건설기간 중 일시에 운영설비비를 구입하였으나 현실적으로 SPC가 운영될 경우 일부만 시운전을 위하여 장비를 구입하고 운영기간 중에 물동량 유치계획에 맞추어 단계적으로 구입하여 설비를 구축하고 있는 점을 감안, 기 추진 민간투자사업 사례 등을 활용하여 시운전에 필요한 일부 장비만 구입하는 것으로 한다.

5) 제세공과금

(1) 개요

제세공과금은 공사의 시행, 준공, 등기 및 소유권 이전과 관련한 공과금과 기타 법률에 의하여 부과되는 각종 부담금이다.

(2) 산정기준

제세공과금은 재정사업과 민자사업 시행 두 가지 대안 모두 산입하지 않는다. 매립이 수반되는 항만사업의 경우에는 공유수면매립면허수수료, 공유수면점·사용료(모래, 외해), 해양환경개선부담금, 생태계보전협력금 등이 민자사업에 부과되어 세입이 늘어나는 경우가 있지만, 그로 인해 건설보조금이 증가되므로 최종적으로는 재정부담에 영향을 미치지 않는다. 따라서 제세공과금은 PSC 및 PFI 대안 모두 재정절감효과 산정에서 제외한다.

53) 전찬영 외(2005), pp. 78-79.

6) 영업준비금

(1) 개요

영업준비금은 개업비, 창업비, 신주발행비 등으로 구성되며, 민자사업의 재무수익성 분석에 반영한다.

(2) 산정기준

개업비는 인건비, 일반경비, 집기비품비 항목으로 세분한다. 항목별 단가는 기 추진 항만민간투자사업의 실시협약에서 적용한 단가를 참조한다. 항만민간투자사업의 실시협약은 민간에서 수용 가능한 수준이면서 정부도 인정하고 있는 비용이라는 점에서 타당성이 있다.⁵⁴⁾ 재정사업에서는 영업준비금 명목이 아니어도 건설기간 중 사업관리 인원 외에 별도로 소요되는 비용(용역비 등)이 있는 경우 재정부담으로 반영할 수 있으나, 타당성 조사비나 공공관리비 등과 같은 다른 비용과 중복되지 않도록 한다.

PSC 대안의 경우 창업비 및 신주발행비는 산정에서 제외하며, 개업비는 필요하다고 인정할 경우 별도 산정하여 반영한다.

PFI 대안의 경우 기 추진 민간투자사업 실적을 고려하여 산정한다.

7) 금융비용

(1) 개요

금융비용은 자금조달을 위한 이자지급 비용으로서 민자사업과 재정사업에 각기 다른 기준을 적용하여 산정한다.

(2) 산정기준

재정사업의 경우 사업비는 국채를 발행하여 재원조달을 하는 것으로 가정하고 5년 만기 국채의 시장수익률만큼 이자지급 비용을 산정한다. 사업비를 기준으로 국채를 발행하는 것으로 가정하여 투입시점부터 5년간 일정한 이자비용을 계산하고 5년 후 만기시 액면금액을 상환하는 것으로 한다. 적용 국채 금리기준일은 사업분석 기준일로 하고 최근 1년간 가중평균 금리를 적용한다. 가중치는 3개월 단

54) 전찬영 외(2005), pp. 82-83.

위로 4:3:2:1 을 적용한다.⁵⁵⁾

민자사업의 경우 유사사업 실적자료를 활용하여 시중은행의 BTO 사업 평균 대출이자율 등을 산정하여 적용한다. 대체로 평균 회사채 신용등급 AA-에 스프레드 180~220bp 정도의 수준을 보이고 있다. 민자사업의 경우 사업의 재무수익성 분석에 반영한다.

산정식 : PFI 대안 이자율 = AA- 3년만기 무보증회사채 수익률 + 리스크프리미엄(1.8~2.2%)

8) 공공관리비

(1) 개요

공공관리비⁵⁶⁾는 사업 추진을 위해 소요되는 정부 지출비용으로서 재정사업과 민자사업 모두 직접적인 재정지출로 산정한다.

(2) 산정기준

공공관리비는 민간사업자가 부담하는 비용이 아니므로 민자사업의 재무수익성 분석에는 반영하지 않는다. 재정사업의 경우에는 기본 및 실시설계 용역비, 평가수당과 같은 발주관련 비용 및 운영사업자 모집 비용이 소요되며, 민자사업의 경우에는 타당성 조사비나 적격성 조사비 그리고 협상 및 실시협약 비용 등을 적용한다. 해양수산부와 한국개발연구원, 한국해양수산개발원, 한국교통연구원 등 평가기관의 관련수수료 규정에 의해 산정하거나 유사사업 실적자료를 이용하여 산정한다. 공공관리비는 재정사업이든 민자사업이든 다른 사업비 특히 타당성 조사비와 중복해서 반영되지 않도록 주의해야 한다.

공공관리비는 사업추진을 위해 소요되는 지출비용으로서 발주관련 비용 및 사업자 선정 비용 등을 포함하며 PSC 대안에서만 고려한다. 다만 그 금액이 크지 않으므로 사업에 따라 반영여부를 결정한다.

PFI 대안의 경우 별도로 발생하지 않으므로 비용에서 제외한다.

55) 공공투자관리센터(2007), p. 22.

56) 공공투자관리센터(2007 : 23)에서 설명한 관리감독비는 정부가 시설의 정상적 운영을 감독하기 위한 비용을 말하며, 항만시설사업의 경우 재정사업과 민자사업에서 동일한 것으로 판단하고 산정하지 않는다.

3. 운영기간 중 비용 산정기준

1) 개요

운영기간 중 비용은 운영관리비라고 하며 인건비, 일반경비, 유지관리비, 장비 대체구입비 등으로 구분할 수 있으며, 유지관리비는 재정사업의 경우에는 정부가 부담하는 경우가 있다. 그 외 비용은 재정사업이든 민자사업이든 시설물의 운영자가 부담하는 비용이므로 직접적 재정부담으로 산정하지 않고 민자사업의 재무수익성 분석에 반영한다. 유지관리비는 동력비와 유지보수비와 점검비 그리고 보험료로 구성되어 있으며 유지보수비와 점검비는 재정사업과 민자사업의 산정기준에 따라 적용기준이 다를 수 있다.

기 추진 민자사업의 운영비용 및 적용방법

<표 4-2>

구 분	비용	상세내역
인건비	인원	사무직, 현장직, 유사사업 실적자료 반영
	인건비	사무직, 현장직, 유사사업 실적자료 반영
일반경비	인원기준경비(1)	복리후생비, 교육훈련비, 여비교통비, 소모품비, 통신비, 행사비, 수도광열비
	인원기준경비(2)	도서인쇄비, 회의비, 업무추진비, 수선비, 차량유지비, 광고선전비, 지급수수료 등
	인건비기준경비	보험료, 제세공과금
	기타경비	물동량 등을 기준으로 반영
유지관리비	동력비	적정 판단
	유지보수비	별도 산정기준 적용
	점검비	별도 산정기준 적용
	보험료	금융사의 기준을 적용
대체구입비	하역장비	내용연수 종료 후 투입, 가격은 적정판단
	운영시스템	내용연수 종료 후 투입, 가격은 적정판단
	비품/차량 등	적정판단

자료 : 전찬영 외(2005), p. 70.

2) 유지보수비를 제외한 운영비 산정기준

(1) 인건비

시설물 운영에 필요한 인원수와 인건비를 현장직과 사무직으로 구분하여 산정하며 시설물 운영 및 관리 필요인원 및 인건비 단가를 곱하여 산정한다.

산정식 : 소요인원×직급별 단가

PSC 대안의 경우 소요인원은 당해사업이 속해 있는 지역의 지방해양수산청 조직 또는 항만공사 등의 조직 및 운영체제를 고려하여 사업별로 적정조직 및 인원을 산정한다.

PFI 대안의 경우 당해 사업이 속해 있는 지역의 동일 화종 운영사의 운영조직 및 인원, 물동량 등을 감안하여 인원 및 단가를 산정한다.

(2) 일반경비

일반경비는 복리후생비, 교육훈련비, 여비교통비, 소모품비, 통신비, 행사비, 수도광열비, 도서인쇄비, 회의비, 업무추진비, 수선비, 차량유지비, 광고선전비, 지급수수료, 보험료, 제세공과금, 기타경비 등으로 구분하여 산정한다. 항목별로 산정하되 유사사업 실적사례를 활용한다. 관련 연구 자료에서 실적자료를 정리한 일반경비를 참조한다.⁵⁷⁾

(3) 동력비와 보험료

동력비는 전력비와 유류비로 구성되며 대상사업 부두내 유사사업 실적자료를 참조하여 산정하고, 이러한 자료수집이 어려울 경우 기 추진 민간투자사업의 동일 화종 사업의 사업제안서 또는 협약자료를 활용한다.

운영기간 중 보험료는 건설기간 중 보험료와 유사하며 완성토목공사물보험, 사용자배상책임보험, 영업배상책임보험, 중장비안전보험 등이 있다.

보험료는 사업에 따라 차이가 크므로 일률적으로 제시하기 어려우나 분석단계에서는 유사사업 실적자료를 이용하여 산정하고, 이러한 자료수집이 어려울 경우 기 추진 민간투자사업의 동일 화종 사업의 사업제안서 또는 협약자료를 활용한다.

57) 해양수산부(2005)는 기 추진한 항만시설 민간투자사업의 비용을 표준화하여 정리하고 있다. 실적 사례가 충분하지 않아 활용하는데 한계가 있지만, 비용항목을 표준화하고 부두 특성별로 분류하여 부분적으로 활용할 수 있다.

민자사업의 운영기간 중 가입보험의 종류 및 내용

<표 4-3>

보험종류		부보내용	보험금액
완성 토목공사물 보험	재물 손해담보	- 인위적사고: 화재, 폭발, 도난, 작업오류, 전기적 사고 등 - 자연현상 또는 외래적 사고: 폭풍우, 태풍, 홍수, 지진 등	준공시 공사비(재조달가액)
	예정이익 상실담보	- 기술적 원인으로 인한 사고: 지면침하, 사태, 붕괴 등	고정비(인건비, 일반경비, 이자)
운영 중 사용자배상책임보험		산재 보상금을 초과하여 추가로 부담하는 법률상의 배상책임 손해를 담보	운영기간 중 법인 인원의 인건비
영업배상책임보험		제3자에 대한 배상책임	대인대물일괄 사고당 일정액
중장비안전보험		운영설비에 입은 재물손해를 담보	운영설비의 장부가액

자료 : 민간투자사업 실시협약서

(4) 대체구입비

장비 및 운영시스템, 비품, 차량 등의 대체구입에 소요되는 비용으로서 PFI 대안에서만 반영한다. 사용 장비의 내용연수가 종료된 시점에서 재구매하는 것으로 하며 가격은 최초 반영한 가격을 적용한다. 재구매 시점이 분석기간 종료시기에 근접할 경우 추가 구매하지 않고 사용하는 것으로 할 수 있다.

처리화물에 따라 운영장비와 시스템이 다양하므로 사례분석을 통하여 구체적인 장비내역을 제시한다.

3) 유지보수비 산정기준

(1) 점검진단비

항만시설은 ‘시설물의 안전관리에 관한 특별법(이하 시특법)’상 1, 2종 시설물로 구분되며, 이에 따라서 정기점검과 정밀점검, 정밀안전진단을 수행하여야 한다. 안전진단에 대한 비용은 시특법 및 동법 시행령 제8조 제2항에 근거한 ‘안전점검 및 정밀안전진단 대가기준’에 근거하여 산정한다. 예를 들면 소방점검비, 전기안전점검비, 환경위생검사관리비 등이 있다. 안전진단비는 “시설물의 안전관리에 관한 특별법(이하 시특법)”에서 분류된 항목에 따라 정기점검과 정밀점검을 실시한다. 시설물의 안전에 대한 점검은 관련법에 의거 주기적으로 시행하는 것을 기준으로 비용을 산정한다.

시설물의 안전관리에 관한 특별법 안전점검 기준

<표 4-4>

구 분		시특법 기준
시특법상 안전진단	정기점검	반기별 1회(시특법 시행령 제6조)
	정밀점검	2년에 1회 이상 실시(시행령 제6조)
	정밀안전진단	완공 후 10년이 경과된 1종 시설물에 대해서 5년마다 1회 이상 실시(시행령 제9조)
긴급점검		관리주체가 판단해서 실시(시행령 제6조)
기타 안전진단		점검회수는 관련 법령 등을 참조하여, 사업자의 경험에 따라 산정
산정내역		- 시특법상 안전진단 표준단가(인건비, 재료비, 기타 경비 포함) ×점검회수 - 기타점검비는 시가 또는 견적가를 기준으로 산정

항만시설물 점검시기 및 주체

<표 4-5>

점검의 종류		실 시 시 기	수 행 주 체
운 영 중	정 기 점 검	• 반기별(6개월) 1회 실시	자체수행
	정 밀 점 검	• 수상부 : 2년마다 실시 • 수중부 : 4년마다 실시	안전진단 전문기관 (건교부지정)
	긴급/특별점검	• 안정성에 문제가 있을 경우 • 사고 등에 의한 점검 필요시	
	정밀안전진단	• 준공후 10년 경과후 최초 실시 • 5년마다 실시	

항만시설 분류

<표 4-6>

구분	주요시설
1종 시설물	- 갑문시설 - 20만톤급 이상 선박의 하역시설로서 원유부이(BUOY)식 계류시설 및 그 부대시설인 해저송유관시설 - 말뚝구조의 계류시설(5만톤급 이상)
2종 시설물	- 1만톤급 이상의 계류시설로서 1종시설물에 해당하지 아니하는 계류시설

(2) 유지보수율 및 교체주기 기준

유지보수비 산정을 위한 유지보수비율 및 교체주기는 기존 연구결과와 기 추진 항만민자사업 제안내용을 토대로 아래 표와 같이 결정하였다.

유지보수율의 경우 기존 해외 사례(문헌 1, 2)는 국내 현황보다 크게 잡혀 있고 활용도가 낮은 반면, 최근 국내 사례(문헌 5)는 적용성이 높으며, 문헌 6의 경우는 전반적으로 조사내용 대비 과다하게 적용된 것으로 파악되었다. 이에 따라 각 부문별로 최소비율을 적용하였다. 현재 민간투자사업의 연평균 보수율의 중위 값은 0.24%로 본 연구에 비하여 매우 작게 잡혀 있으므로 과다하게 적용되는 유지관리 비율을 최소한으로 적용하기 위하여 최소비율을 적용한다.

항만시설별 연간 유지보수율 산정기준

<표 4-7>

구 분		연간 유지보수율 (%)
안벽(케이슨)		0.60
방충재		1.00
차막이		0.60
계선주		3.33
크레인 레일		1.50
ATC 레일		2.50
아스팔트 포장		1.50
쇄석포장		1.00
급수시설		2.00
오수시설		2.00
우수시설		2.00
조 경		0.50
울타리/펜스		0.50
건 축 물	운영본부	0.50
	정비창고	0.60
	CIS동	0.60
	변 전 소	0.60
	기타건물	0.60

(3) 시설별 내용연수 적용 기준

기존 항만민자사업 추진내용을 검토하면 부두 시설물별로 내용연수에 큰 차이를 보이고 있지 않으나 최소수명을 적용하여 구조물의 안정성 및 내구성을 확보한다.

항만시설별 내용연수 산정

<표 4-8>

구 분		내용연수(년)
안벽(케이슨)		50
방충재		10
차막이		30
계선주		30
크레인 레일		40
ATC 레일		25
아스팔트 포장		10
쇄석포장		50
급수시설		20
오수시설		30
우수시설		30
조 경		30
울타리/펜스		20
건 축 물	운영본부	50
	정비창고	50
	CIS동	50
	전기 및 설비	30
	기타건물	50

4) 유지보수비 산정모델 구축

(1) 기존 유지보수 산정모델

기존 유지보수 산정모델은 유지보수비 산정에 관한 가장 최근의 연구결과(해양수산부, 2005)가 있으며 아래와 같이 산정식을 제시하고 있다.

$$y = a \cdot p \cdot t^2$$

y : 전체보수비

p : 시설물의 초기공사비

n : 내용연수

a : 보수율 계수

t : 시간(년수)

(2) 기존 모델의 한계

기존 유지보수비 산정방식은 대상시설 공사비의 공종별 비중을 고려하지 않고 전체 공사비 대비 평균 유지보수율을 적용하였다. 이에 따라 사업의 특성 및 공종별 공사비용의 비중이 완전히 반영되지 않았다.

환경적으로 “공공건설사업 효율화 종합대책”의 일환으로 “건설기술관리법에 설계의 경제성 등 검토에 대한 시행규칙”에 따라 설계 VE가 법제화되고 100억원 이상 정부 발주공사에 대하여 설계 VE 검토가 의무화되었다. 이에 따라 설계 VE 검토시 비용측면은 LCC의 검토를 의무화하고 있는데 기존 모델은 이러한 LCC 검토에는 한계가 있다.

(3) 유지보수 산정모델 제시

일반적으로 유지보수비용은 다음과 같이 산정된다.

$$C_{OMR}^a = C_{Reh}^a + C_{Rep}^a + C_{Dia}^a$$

C_{Reh}^a = 관리주체가 부담하는 보수·보강비용의 현재가치

C_{Rep}^a = 관리주체가 부담하는 구성요소 교체비용의 현재가치

C_{Dia}^a = 관리주체가 부담하는 점검·진단비용의 현재가치

즉, 시설물 유지보수비는 시설물에 대한 보수·보강비용, 시설물 교체비용, 점검·진단비용의 합이라고 할 수 있다.

본 연구에서는 생애주기비용(LCC) 산정기법을 활용하여 【유지보수비용(생애비용) = 초기비용 + 항목별 유지보수비용】으로 구분하고 유지보수비 산정 모델을 구축하였다. 그리고 【유지보수비용 = 보수보강비용 + 교체비용 + 점검진단비용】으로 구성하였다. 또한 유지보수비용의 경우 항목별 기준을 산정하여 공종별 공사비에 따라 합리적인 유지보수비용이 산정되도록 하였다.

이러한 방식에 따른 유지보수비용 산정모델을 제시하면 아래 식과 같다.

$$C_{OMR}(PV) = \sum_{n=1}^K \frac{1}{(1+i)^n} C_{Reh}^a + \sum_{n=1}^K \frac{1}{(1+i)^n} C_{Rep}^a + \sum_{n=1}^K \frac{1}{(1+i)^n} C_{Dia}^a$$

· C_{Reh}^a = 보수보강물량 × 보수보강 비용

· C_{Rep}^a = 교체물량 × 교체비용

· C_{Dia}^a = 1회 정밀점검 진단비

· PV : 미래에 발생하는 현재가치

- i : 할인율
- k : 유지관리 전체기간
- n : 주기

(4) 기존 모델과 제시안 비교

본 연구에서 제시한 안과 기존 모델을 비교하면 아래 표와 같다.

항만시설 유지보수비 산정모델 비교

<표 4-9>

구분	본 연구 제시모델	기존 모델
산정식	$C_{MR}(PV) = \sum_{n=1}^K \frac{1}{(1+i)^n} C_{Mh} + \sum_{n=1}^K \frac{1}{(1+i)^n} C_{Rp} + \sum_{n=1}^K \frac{1}{(1+i)^n} C_{Da}$ $C_{Reh}^a = \text{항목별 초기공사비} \times \text{연간평균 보수율}$ $C_{Rep}^a = \text{항목별 초기공사비} \times \text{교체비율}$ $C_{Dia}^a = \text{1회 정밀점검 진단비}$	$y = a \cdot p \cdot t^2$ $y : \text{전체보수비}$ $p : \text{시설물의 초기공사비}$ $n : \text{내용년수}$ $a : \text{보수율 계수}$ $t : \text{시간(년수)}$
주요 변수	<ul style="list-style-type: none"> • 공종별 초기공사비 및 보수율, 교체비율, 할인율 	$p : \text{시설물의 초기공사비}$ $n : \text{내용년수}$ $a : \text{보수율 계수}$
특징	<ul style="list-style-type: none"> • LCC 산정기법을 토대로 함 • 현재가치로 산정 • 대상 시설물의 공종별 공사비용 비중 적용 	<ul style="list-style-type: none"> • 구조물의 노화도를 고려한 시간 경과 시 보수비용 증가분 고려
장단점	<ul style="list-style-type: none"> • 전체공사비대비 평균보수율 적용하는 산정식에 비해 공종별 공사비용 비중을 적용 • 장기적으로는 공종별 초기공사비 대비 보수비용 비중 대신 규모대비 보수비용이 산정되도록 산정식이 수정되어야 함 • 평균보수율 적용보다는 보수 및 보강이 시행되는 시점 및 주기, 물량에 대한 산정식 수립 필요 	<ul style="list-style-type: none"> • 2차함수를 통하여 시간경과시 보수비용의 증가 형태를 고려하나 정확한 예측을 통한 시간별 비용 증가분을 산정하지 않음 • 매년 같은 비율을 적용하여 유지보수비를 산정하나 실제 보수보강이 필요한 시점에 비용이 발생하므로 실제 비용발생 형태와 상이
개선점 (장래)	<ul style="list-style-type: none"> • 장기적으로는 공종별 초기공사비 대비 보수비용 비중 대신 규모대비 보수비용이 산정되도록 산정식이 수정되어야 함 • 평균보수율 적용보다는 보수 및 보강이 시행되는 시점 및 주기, 물량에 대한 산정식 수립 필요 	-

4. 위험조정비용 산정기준

1) 사업비 증액 위험

(1) 개요

총 사업비 증액 위험은 재정사업의 경우 공사 낙찰 이후 총사업비가 증액되는 경우가 많다는 점을 감안한 것으로 판단된다. 반면 PFI 대안의 경우 총사업비 증액을 엄격하게 인정하고 있고 대부분의 사업에서 환경변화에 따른 사업비 증액을 민간의 부담으로 하고 있어 총사업비 증액위험이 거의 없다고 할 수 있다.

KDI(2007)는 장기대형사업의 경우 2년 이상 공기가 지연되었다고 보고 있다.⁵⁸⁾ 이에 따라 공사기간이 일정기간(예를 들어 3년 이상) 이상 필요한 경우 공기지연에 따른 사업비 증액의 반영이 필요하다고 보고 추가비용 산정식을 다음과 같이 제시하고 있다.

총사업비 증액 산정 : 발생확률 50%×공사비 차이 영향정도×연수

그러나 공사기간이 단기인 경우(1~3년) 별도의 공기연장 및 공사비 증액위험을 계량화하지 않기로 하고 있다.

(2) 산정기준

KDI의 산정기준은 주관적인 측면이 강하다. 다만 장기대형사업의 경우에 공기연장에 따른 사업비 증액위험을 계량화하는 것은 어느 정도 타당성이 있다고 판단된다.

일반적인 기준으로 분석년도 직전 10년분 추진사업을 기준으로 턴키공사의 사례를 기준으로 사업비 증액위험을 감안하는 것이 적절하다.

그러나 항만의 경우 단기적으로 공사비 증액위험은 별도로 반영하지 않는다. 낙찰률 적용시 PFI 대안을 PSC 대안과 동일하게 적용하였고 실질적으로 제안사업의 경우 PSC 대안보다 높은 수준의 공사비를 제안하는 경향이 있는데 이는 재정사업의 낙찰률 이후 추가되는 낙찰률이 포함되어 있다고 보고, 동일하게 그 차이를 차감하는 것으로 가정한다. 따라서 PSC 대안에서도 별도로 총사업비 위험 금액을 산정하지 않는다.⁵⁹⁾

58) 1994~1998년 추진된 175개 장기대형사업을 장기계속계약으로 예산 편성하여 분석하였다.

59) 다만 이 경우 PFI 대안에서 고려할 낙찰률에 대한 추가검토가 이루어질 경우 PSC 대안 산정에서 추가되어야 할 것이다.

PFI 대안의 경우 민간투자법에서 총사업비 증액에 대하여 민간의 책임으로 부담하고 있으므로 별도로 산정하지 않는다.

2) 공기연장

PSC 대안의 경우 공기연장이 발생하는 경우가 많다. 최근 3~5년간 정부발주공사의 공기연장 실적을 감안하여 공기연장에 따른 비용을 산정한다. 주로 이자지급으로 환산이 가능한데 5년 만기 국고채 이자율을 적용하여 산정한다.

다만 항만시설의 경우 공기연장에 따른 비용추가를 산정하지 않는다. PSC 대안의 경우 공기연장을 감안한 추가비용이 사업비에 포함되어 있어 재정사업보다 사업비 수준이 높다고 볼 수 있는데 사업비 낙찰률을 동일하게 적용함으로써 PSC 대안의 추가비용이 PFI 대안 적용시 낙찰률에 감안되어 있다고 볼 수 있기 때문이다.

PFI 대안의 경우 공기연장에 대한 책임을 민간의 부담으로 하고 있기 때문에 별도로 산정하지 않는다.

3) 수요위험

수요위험은 실제 운영시 당초 예정한 수요가 발생한 것인가에 관한 것으로서 불확정 위험이다. KDI(2007)는 재정지원금에 포함하여 설명하고 있는 것으로 판단된다.

수요위험은 발생정도를 가늠하기 어렵다. 더구나 항만민자사업이 운영 초기에 있어 실적자료가 없다. 한편으로 운영기간 중 수요위험은 항만마케팅에 영향을 많이 받으므로 일정한 정향을 그리는 자료를 얻기 어렵고 설령 자료가 있다고 할지라도 그대로 적용하기보다는 많은 조정이 필요하다.

개념으로는 발생확률을 정하고 산정할 수 있는데 그 발생확률을 정할 근거가 미약하다. 항만민간투자사업의 경우 정부고시사업에서도 운영수입보장이 없이 추진되고 있으므로 계량화에서 제외해도 무리가 없다고 판단된다.

하지만 어느 정도의 수요위험을 반영하기 위해서 운영 초기 물동량을 적정하역능력의 일부만을 적용하는 것으로 제안한다.

본 연구에서는 선석당 적정하역능력의 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, 100%씩 물동량을 달성하게끔 계획하도록 권고한다.

한편 PSC의 경우 일부 화물량에 따라서 임대료를 연동하고 있으나 큰 차이가 없기 때문에 상대적으로 수입 감소분을 고려할 필요가 낮다고 판단된다.

5. 산정기준 종합

1) PSC 대안

PSC 대안의 재정절감효과 산정기준을 종합하면 아래와 같다.

PSC 대안의 재정절감효과 산정기준

<표 4-10>

항목				본 연구	KDI(2007)
준거사업				동일 경쟁시장내 유사부두	동일서비스 수준 제공사업
SDR				KDI지침(5.5%)	KDI지침(5.5%)
부대사업				제외원칙, 반영시 부담 검토	-
공공관리비				제외원칙, 필요시 유사실적 참조 산정	제외 원칙
시설 투자비	총 사업비	건설비	조사비	측량법, 엔지니어링기술진흥법	법정기준
			설계비	엔지니어링 대가기준에 의한 공사비 비율방식	법정기준
			공사비	개산적산방식에 의한 정부표준품셈 단가, 낙찰률 적용(해수부 3~5년 발주실적)	낙찰률 적용 (턴키, 대안실적)
		보상비	용지 및 지장물보상비	KDI(2007) 준용	산정방식 제시
		부대비	타당성 조사비	관련법 및 유사사업 실적자료	유사사업 사례
			교통영향 평가비	관련법 및 유사사업 실적자료	"
			환경영향 평가비	관련법 및 유사사업 실적자료	"
			감리비	관련법 및 유사사업 실적자료	"
			각종 보험료	사업이행보험 제외 민자사업실적 자료	
		운영설비비		산정에서 제외	
		제세공과금		산정제외	제외
		영업준비금		창업비/신주발행비 제외, 개업비는 필요시 반영	창업비/신주발행비 제외, 개업비는 필요시 반영
	금융 비용	금융비용		5년만기 국고채 수익률, 5년만기 상환	5년만기 국고채 수익률, 5년만기 상환

PSC 대안의 재정절감효과 산정기준(계속)

항목				본 연구	KDI(2007)
운영비	운영 관리비	인건비		당해 항만 지방청 또는 공사 등 조직현황 자료, 업계 수준 고려	업계 평균 급여
		제정비		항목별로 산정, 유사사업사례 활용	-
	유지 보수비	유지관 리비	동력비	유사사업사례	유사사업사례
			유지보수비	제시 모델 활용	유사사업사례
			점검비	법정기준	-
			보험료	금액은 유사사업사례, 항목은 일부만 적용	PFI산정 보험료 항목 중 일부 항목 적용
		시설대체비		운영설비비는 제외 (집기비품비만 고려)	-
	정부측 관리감독비			필요시 반영	필요시 반영
수입	임대료		당해사업 항만의 임대료(TOC임대료, 공사임대료) 적용	방법제시 없음	
	접안료		당해사업 항만의 접안료 수준 적용	-	
위험조정 비용	총사업비 증액		해수부 발주공사 실적 원칙상 제외, 자료 활용	별도산정식 제시	
	공기연장		해수부 발주공사 실적 원칙상 제외, 자료 활용	산정 권고	
	수요위험		제외	-	
	운영수입보장		반영하지 않음	-	

2) PFI 대안

PFI 대안의 재정절감효과 산정기준을 종합하면 아래와 같다.

PFI 대안의 재정절감효과 산정기준

<표 4-11>

항목	본 연구	KDI(2007)
준거사업	동일 경쟁시장내 유사부두	동일서비스 수준 제공 사업
수익률	AA-3년 만기 무보증 회사채 수익률+리스크프리미엄 (1.8~2.2%)	-
부대사업	필요시 반영	추진가능성 높을 경우 비용 수입 모두 계상

PFI 대안의 재정절감효과 산정기준(계속)

항목				본 연구	KDI(2007)
시설 투자비	총 사업비	건설비	조사비	측량법, 엔지니어링 기술진흥법	법정기준
			설계비	엔지니어링 대가기준에 의한 공사비 비율방식	법정기준
			공사비	개산적산방식에 의한 정부표준품셈 단가 낙찰률 적용(해수부 3~5년 발주실적), 제안 건설비 적용(제안사업)	-
		보상비	용지및 지장물보상비	예비타당성조사 일반지침	산정기준 제시
		부대비	타당성 조사비	관련법 및 유사사업 실적자료	유사사업 사례
			교통영향평가비	관련법 및 유사사업 실적자료	"
			환경영향평가비	관련법 및 유사사업 실적자료	"
			감리비	관련법 및 유사사업 실적자료	"
			각종 보험료	기존 민자사업 실적 자료	"
		운영설비비		기 추진 민자사업 준용	-
		제세공과금		산정제외	산정제외
		영업준비금		기 추진 민자사업 실적 참고하여 산정	창업비, 개업비
		금융비용		기추진 민자사업 사례	-
운영비	인건비		기 추진 민자사업, TOC운영사 현황자료 활용	업계 평균	
	일반경비		항목별로 산정, 기 추진 민자사업 자료 등 활용	-	
	유지관 리비	동력비	유사사업 사례	-	
		유지보수비	제시모델 활용	-	
		점검비	법정기준	-	
		보험료	유사사업 사례	-	
	대체투자비		내용연수, 대체비율 고려 산정	-	
수입	하역료		당해사업 항만의 하역료 수준을 감안 산정	방법 없음	
	접안료		당해사업 항만의 접안료 수입 감안 산정	-	
위험조 정비용	수요위험		물동량 램프업 (50~100%, 6년)	-	
	운영수입보장		반영하지 않음	-	

제 5 장 항만민자사업 재정절감효과 사례분석

본 장에서는 본 연구에서 제시한 재정절감효과 산정기준을 특정사업에 적용하여 분석하였다. 사례분석을 한 이유는 적용기준을 실제 적용하였을 경우 어떠한 형태로 나타나는지 보여줌으로써 보고서의 내용에 대한 이해를 높이기 위해서다.

1. 분석 대상사업

분석편의상 부산항 신항을 사업위치로 하여 장래 추진될 가능성이 있는 사업 중 컨테이너부두를 대상으로 하였다.

부산항의 경우 컨테이너 전용부두가 많고 운영기간이 오래되어 관련 자료가 타 항만에 비하여 비교적 잘 구비되어 있으며, 신항에 3개 사업이 민간투자사업으로 추진되고 있어 상호 비교할 수 있는 여건이 형성되어 있기 때문이다. 또한 부산항이 우리나라 항만에서 차지하고 있는 비중을 감안할 때 부산항에 대한 분석이 정책추진을 위한 참고자료나 활용도 측면에서 가치가 높을 것으로 판단하였다.

규모는 4천TEU급 3선식 컨테이너 전용부두로 하였다.

물동량은 선석당 40만TEU씩 연간 120만TEU를 처리하는 것으로 하였다. 수요위험을 감안하여 본 연구에서 제시한 램프업 비율을 적용하였다.

장래 발생 수요를 감안 2014년 1선식, 2015년 3선식(누적)을 운영하고 운영기간은 2014년부터 30년으로 하였다.

대상사업의 총 안벽 길이는 1,050m이며 항만부지면적은 737,553㎡로서 4천TEU급 컨테이너전용부두 3선식의 일반적인 면적의 117.1%에 달하나 물동량은 적정하역능력만큼 처리하는 것으로 가정하였다.⁶⁰⁾

사업방식은 BTO방식으로서 개발 후 소유권의 국가귀속 후 시설사용권을 부여받아 일정기간 운영 후 시설사용권한이 소멸하는 것으로 하였다.

60) 4천TEU급 1선식의 규격은 350m×600m로서 3선식의 면적은 630천㎡이다.

2. 기본가정의 조정

1) 항목

사례분석을 위한 산정항목을 아래와 같이 분류하였다.

대안별 비용 항목

<표 5-1>

항목		PSC		PFI		
시설 투자비	총사업비	건설비	(1) 조사비 (2) 설계비 (3) 공사비	건설비	(1) 조사비 (2) 설계비 (3) 공사비	
		보상비	(4) 용지 및 지장물보상비	보상비	(4) 용지 및 지장물보상비	
		부대비	(5) 감리비 (6) 환경영향평가비 (7) 교통영향평가비 (8) 타당성 조사비 (9) 공사보험료 (10) 예정이익상실보험료 (11) 사용자배상책임보험 (12) 사업이행보증보험료 (13) 금융부대비	부대비	(5) 감리비 (6) 환경영향평가비 (7) 교통영향평가비 (8) 타당성 조사비 (9) 공사보험료 (10) 예정이익상실보험료 (11) 사용자배상책임보험 (12) 사업이행보증보험료 (13) 금융부대비	
			(14) 운영설비비		(14) 운영설비비	
			(15) 제세공과금		(15) 제세공과금	
			(16) 영업준비금(창업비 제외)		(16) 영업준비금	
			금융비용		(17) 금융비용(5년만기 국고채)	(17) 금융비용
			소계		-	-
	운영비		(18) 운영관리비 (19) 유지보수비 (20) 주무관청 관리감독비		(18) 운영관리비 (19) 유지보수비 (20) 주무관청 관리감독비	
	① 주무관청 Base Cost	【지출총액(투자비+운영비)-운영수입(임대료, 접안료)】	재정지원금(건설보조금)			
② 위험조정비용	제외	물동량 램프업(재무분석에 포함)				
총 정부부담액		① + ②				

2) 기본가정

(1) 이자율

PSC 대안의 경우 2006년 기간 중 5년 만기 국고채 가중평균이자율 4.89%를 적용하였다.

PFI 대안의 경우 AA- 3년 만기 무보증 회사채 수익률에 리스크 프리미엄을 감안하여 건설기간 및 운영기간 상환이자율 8~11%를 적용하였다.

(2) 할인율

현재가치 산정을 위한 할인율은 PSC 대안 및 PFI 대안 모두 동일하게 5.5%를 적용하였다.

(3) 재원조달 및 상환조건

PSC 대안은 조달금액순으로 순차적으로 5년 만기 일시 상환하는 것으로 하였다.

PSC 대안의 경우 최근의 민간투자사업 재원조달 상황을 감안하여 운영기간 5년 거치 13년 균등 분할 상환 조건을 적용하였다.

자기자본비율은 20%로 하였으며 일정부분은 후순위채권으로 조달하는 것으로 하여 타인자본조달금액을 총 민간투자비의 80%가 되도록 하였다. 자기자본비율을 20%로 한 것은 전략적 투자자가 참여한다는 것을 가정하고 이 경우 항만민간 투자사업에서는 후순위채권 조달을 인정하고 있기 때문이다.

3) 공정한 비교를 위한 항목의 조정

정부실행대안(PSC 대안)과 민간투자대안(PFI 대안) 간의 공정한 비교가 가능하도록 다음의 일부 항목에 대하여 조정(Adjustments)이 필요하여 이를 수정하였다.

(1) 사업비 낙찰률

본 사업 분석은 정부고시사업을 가정한 것으로서 사업비 수준은 PSC 및 PFI 대안 모두 조사설계비 및 공사비에 대하여 설계가격의 83.17%를 적용하였다. PFI 대안에 대하여 낙찰률을 어떻게 결정할 것인가는 인근 사업의 사업신청서 수준을 고려할 수 있다는 의견이 있으나⁶¹⁾ 부산항 신항의 경우 기존 민자사업 사업신청

61) 사례사업 분석을 위하여 별도의 회계법인 담당자의 자문을 거침.

서의 사업비가 설계가의 70% 내외로서 사전 검토단계에서 적용하기에 적절하지 않다는 판단에 따라 재정사업 낙찰률을 적용하였다.

(2) 사용료수입 발생

항만사업에서 민간사업시행자의 사용료수입은 선사로부터 수취하는 하역료와 접안료로 구성되므로 이를 준용하였다.

반면 주무관청의 운영수입은 사례사업이 부산항 신항 컨테이너 전용부두임을 감안하여 부산항만공사에 컨테이너 전용부두를 임대하고 수취하는 임대료와 접안료를 가정하였다. 임대료는 본 대상사업과 유사한 규모를 운영하고 있는 북항 컨테이너 전용부두 운영사의 최근 임대료 납부실적을 기준으로 하였다.⁶²⁾

(3) 부대사업 실시 비용 및 수입

민간투자사업의 경우 정부실행대안과 달리 부대사업 및 부속시설의 운영을 고려할 수 있으며, 부대(부속)사업 내용이 본 사업과 관련하여 적절한 사업내용인지 검토한 후 부대(부속)사업으로 추진될 가능성이 높다고 인정될 경우에 한하여 해당 비용과 수입을 두 가지 대안에 같이 반영하여야 하나, 본 분석에서 부대사업 수입은 발생하지 않는 것으로 가정하였다.

(4) 민간투자대안의 조세납부

PSC 대안에서는 조세납부가 없지만 PFI 대안에서는 조세납부가 있는데, 이들을 동등한 기준에서 평가하기 위해서 조세납부가 없는 것으로 가정하였다.

(5) 보상비

PSC 대안과 PFI 대안에 공통적으로 소요되는 비용이므로 제외하였다.

(6) 정부의 감독(Monitoring) 비용

PFI로 사업을 추진할 경우 정부의 관리감독비용이 별도로 소요되는데 PSC의 경우도 마찬가지로 별도의 공무원 인건비 등 관리감독비용이 발생하는 것으로 가정한다. 그러나 본 사업이 어떤 대안으로 추진되더라도 각 대안에 따라 특별히 추가적인 인력 및 자원이 소요될 것으로 판단되지 않으며 주무관청 등 관리감독비용에

62) 화물의 종류, 사업지역에 따라 임대료 수준은 다르게 적용되어야 함.

차이가 없는 것으로 판단되어 이를 양쪽에서 제외하였다.

(7) 보험료

PSC 대안에서 반영하는 보험료는 PFI 대안에서 제시된 보험료항목 중 민간투자사업의 특성에 기인하여 추가되는 보험료 항목인 건설기간의 ‘예정이익상실보험료’와 ‘사업이행보증보험료’, 운영기간의 ‘기업휴지보험료’ 등의 보험료항목은 제외하고 산정하였다.

4) 위험의 계량화

(1) 총사업비 증액 및 공기연장 위험

산정에서 제외하였다.

(2) 금리상승에 따른 위험, 계약해지에 따른 위험 등

PFI 대안의 경우, 주무관청과 향후 체결될 민간투자사업의 실시협약에 따라 금리상승에 따른 위험, 계약해지에 따른 위험, 성능 및 사양 변경에 따른 위험 등이 추가적으로 발생할 수 있다. 그러나 PFI 대안에서 발생할 수 있는 이러한 위험의 상당부분은 PSC 대안에서도 발생할 수 있고, 협약단계에서 이자율에 반영되므로 별도의 위험조정비용은 고려하지 아니하였다.

(3) 수요 위험

「2007년도 민간투자사업기본계획(기획예산처)」에 의하면 최소운영수입보장(MRG:Minimum Revenue Guarantee)에서 민간제안사업은 운영수입보장제도를 폐지하고, 정부고시사업은 운영수입보장수준을 15년에서 10년으로 축소 및 초기 5년간 75%, 다음 5년은 65%로 보장수준을 축소하도록 하고 있다.

항만민간투자사업의 경우 정부고시사업에서도 운영수입보장을 하고 있지 않아 이러한 사업의 특수성을 반영, 본 사업사례 분석에서도 운영수입보장에 따른 정부부담액은 없는 것으로 가정하였다.

물동량 감소에 의한 수요위험은 PFI 대안에서 6년간 램프업을 적용하여 재정부담액을 산정하였다.

3. PSC 및 PFI 대안의 비용 산정

1) 건설기간 중 비용

(1) 조사비

조사비는 「엔지니어링 기술진흥법 제10조의 규정에 의한 엔지니어링사업 대가 기준」에 의하여 측량비 및 토질조사비 등으로 나누어 정부표준품셈 및 물가자료를 참고하여 산정하였다. 산정식은 아래와 같다

산정식 : 기본공사비×1.0%

3,433백만원이 산출되었다. 낙찰률(설계가의 83.17%)을 적용하였다.

조사비 산정

<표 5-2>

(단위 : 백만원)

항 목	PSC 대안(A)	PFI 대안(B)	차이(B-A)
조사비	3,433	3,433	-

(2) 설계비

기본 및 실시설계비용을 모두 반영하였다. 「엔지니어링기술진흥법 제10조의 규정에 의한 엔지니어링기술 대가의 기준 또는 건축사법 제19조의3의 규정에 의한 대가기준」을 적용하여 산정하였다.

산정식 : 공사비×기본요율(2.2857, 5천억원 이상 사업)/100×1.4

10,984백만원이 산출되었다.

설계비 산정

<표 5-3>

(단위 : 백만원)

항 목	PSC 대안(A)	PFI 대안(B)	차이(B-A)
설계비	10,984	10,984	-

(3) 공사비

국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행령 제9조의 규정에 의한 예정가격 결정기준과 정부표준품셈 및 단가(정부고시가격이 있는 경우에는 그 가격을 말함)로 예정가격 공사비 금액을 산정하였다. 386,931백만원이 산정되었으며 PSC, PFI 대안 모두에 낙찰률(83.17%)을 적용하였다.

공사비 구성내역

<표 5-4>

(단위 : 백만원)

항 목	금액
토목공사비	343,254
건축공사비	25,792
전기통신공사비	17,885
합계	386,931

공사비 산정

<표 5-5>

(단위 : 백만원)

항 목	PSC 대안(A)	PFI 대안(B)	차이(B-A)
공사비	321,811	321,811	-

(4) 보상비

공사의 시행을 위하여 지급되는 토지매입비(건물 및 임목 등의 매입비를 포함한다) 및 이주대책비와 영업권·어업권 및 광업권 등의 권리에 대한 보상비이며, PSC 및 PFI 대안 모두 반영하지 아니하였다.

(5) 부대비

부대비는 사업의 시행과 관련한 감리비, 환경영향평가비, 교통영향평가비, 타당성 조사비, 각종보험료, 자원조달을 위한 금융부대비용(Financial Advisory Fee) 및 사업이행 보증보험료가 있다.

① 감리비

PSC의 감리비는 PFI와 같이 건설교통부에서 고시하는 건설공사 감리대가기준을 적용하였으며 8,031백만원이 산출되었다.

감리비 산정

<표 5-6>

(단위 : 백만원)

항 목	PSC 대안	PFI 대안	차이(B-A)
감리비	8,031	8,031	-

② 환경영향평가비

환경영향평가비는 기 추진 민자사업 사례를 참조하여 산정하였다. PSC 대안과 PFI 대안을 동일하게 반영하였다.

환경영향평가비 산정

<표 5-7>

(단위 : 백만원)

항 목	PSC 대안	PFI 대안	차이(B-A)
환경영향평가비	100	100	-

③ 교통영향평가비

기 추진 민자사업 사례를 참조하여 산정하였다. PSC 대안과 PFI 대안을 동일하게 반영하였다.

교통영향평가비 산정

<표 5-8>

(단위 : 백만원)

항 목	PSC 대안(A)	PFI 대안(B)	차이(B-A)
교통영향평가비	117	117	-

④ 타당성 조사비

기 추진 민자사업 사례를 참조하여 산정하였다. PSC 대안과 PFI 대안을 동일하게 반영하였다.

타당성 조사비 산정

<표 5-9>

(단위 : 백만원)

항 목	PSC 대안(A)	PFI 대안(B)	차이(B-A)
타당성 조사비	93	93	-

⑤ 각종보험료

PFI에 반영된 보험료 중 ‘예정이익 상실보험료’와 ‘사용자배상책임보험료’는 민간투자사업의 경우만 해당되는 보험료이고 건설공사보험료는 공통으로 적용이 가능하다. 따라서 PSC 대안의 보험료는 PFI 대안의 보험료에서 ‘예정이익 상실보험료’와 ‘사용자배상책임보험료’를 제외한 건설공사보험료만 반영하였다. 공사보험료의 부보금액은 최근의 민간투자사업 제안현황 및 협약체결 현황을 고려하여 불변공사비 대비 1.50%의 보험요율을 적용하였다.

건설공사보험료 산출근거

<표 5-10>

(단위 : 백만원)

항 목	부보금액	요율	보험료
건설공사보험	321,811	1.50%	4,827

PSC 대안은 4,827백만원, PFI 대안은 5,205백만원이 산정되었다.

보험료 산정

<표 5-11>

(단위 : 백만원)

항 목	PSC 대안(A)	PFI 대안(B)	차이(B-A)
보 험 료	4,827	5,205	378

⑥ 금융부대비용

금융부대비용은 PFI 대안에서 발생하는 재원조달과 관련한 부대비용이므로 PSC 대안은 산정에서 제외하였다.

금융부대비용 산정

<표 5-12>

(단위 : 백만원)

항 목	PSC 대안(A)	PFI 대안(B)	차이(B-A)
금융부대비용	-	5,813	5,813

⑦ 사업이행보증보험료

사업이행보증보험은 PFI 대안에서 발생하는 보험료이므로 PSC 대안은 산정에서 제외하였다.

사업이행보증보험료 산정

<표 5-13>

(단위: 백만원)

항 목	PSC 대안(A)	PFI 대안(B)	차이(B-A)
사업이행보증보험료	-	365	365

⑧ 부대비 종합

대안별 총 부대비는 아래와 같다.

부대비 종합

<표 5-14>

(단위 : 백만원)

항 목	PSC 대안(A)	PFI 대안(B)	차이(B-A)	비 고
감리비	8,031	8,031	-	
환경영향평가비	100	100	-	
교통영향평가비	117	117	-	
타당성 조사비	93	93	-	
각종보증료	4,827	5,205	378	
금융부대비용	-	6,845	6,845	
사업이행보증보험료	-	365	365	
합 계	13,168	20,756	7,588	

(6) 운영설비비

PSC 대안에서는 민간운영사가 운영설비를 도입하므로 산정에서 제외하였다.

PFI 대안에서는 부산항 북항 운영사의 운영설비비 구축 실태를 참고하여 산정하였다. 운영 초기 물동량을 감안하여 산정하고 물동량 증가에 따라 운영기간 중 구입하는 것으로 하였다.

운영설비비 산정

<표 5-15>

(단위 : 백만원)

항 목	PSC 대안(A)	PFI 대안(B)	차이(B-A)
운영설비비	-	26,622	26,622

(7) 제세공과금

제세공과금이란 공사의 시행, 준공, 등기 및 소유권 이전과 관련한 취득세, 등록세, 부가가치세 등 일체의 세금 및 공과금과 기타 법률에 의하여 부과되는 각종 부담금을 의미한다. 그러나 건설기간 중 발생하는 세금은 PSC 대안과 PFI 대안이 모두 동일하게 산정에서 제외하였다.

(8) 영업준비금

영업준비금은 PFI 대안에서 발생하는 창업비, 개업비, 신주발행비 등의 금액을 의미한다. 따라서 PFI 대안의 경우 사업제안자가 제시한 창업비, 개업비, 신주발행비 등의 금액을 반영하였다. 하지만 PSC 대안의 경우는 창업비는 반영하지 않고 개업비는 시설별로 검토하게 되어 있으나 본 연구의 대상사업 분석에서는 제외하였다.

영업준비금 산정

<표 5-16>

(단위 : 백만원)

항 목	PSC 대안(A)	PFI 대안(B)	차이(B-A)
영업준비금	-	3,030	3,030

(9) 총사업비 종합

이상의 비용을 종합한 총사업비는 조사비, 설계비, 공사비, 보상비, 부대비, 운영설비비, 제세공과금, 영업준비금 등으로 구성되며 PSC 대안이 PFI 대안보다 36,162백만원 작은 것으로 나타났다.

총사업비 종합

<표 5-17>

(단위 : 백만원)

항 목	PSC 대안(A)	PFI 대안(B)	차이(B-A)	비 고
조사비	3,433	3,433	-	
설계비	10,984	10,984	-	
공사비	321,811	321,811	-	
보상비	-	-	-	
부대비	13,168	19,678	6,510	
운영설비비	-	26,622	26,622	
제세공과금	-	-	-	
영업준비금	-	3,030	3,030	
합 계	349,396	385,558	36,162	

(10) 금융비용

금융비용은 PSC 대안 사업비에 대하여 국채 발행 등을 가정하는 경우 반영하는 항목이다.

항만시설 개발 주무부처인 해양수산부가 5년만기 채권발행을 통하여 재원을 조달하고 재원조달 후 5년 후에 조달년차별로 각각 상환하는 것으로 가정하여 금융비용을 산정하였다. 국공채의 이자율은 불변가격기준일인 2007년 1월 1일 이전부터 최근 3개월 단위로 가중치를 4:3:2:1의 비중으로 계산하였으며, 제반 비용은 연말에 투입되고 그 이자는 다음해 연말에 발생하는 것으로 하여 산정하였다.

이자율 계산내역

<표 5-18>

(단위 : %)

구 분	2006년 1월 2006년 3월	2006년 4월 2006년 6월	2006년 7월 2006년 9월	2006년 10월 2006년 12월	가중평균
국공채	5.15	5.04	4.86	4.78	4.89

사업시행에 따라 정부가 부담할 금융비용은 49,395백만원으로 산출되었다.

PFI 대안의 경우 금융비용은 사업수익률에 의해 보전되어 사용료 산정에 반영되어 있으므로 별도의 항목으로 반영하지 아니하였다.

금융비용 산정

<표 5-19>

(단위 : 백만원)

항 목	PSC 대안(A)	PFI 대안(B)	차이(B-A)
금융비용	49,395	-	△49,395

2) 운영기간 중 비용

(1) 인건비

본 대상사업의 인건비는 부산항만공사의 조직체제와 업무분장을 감안하여 항만운영유지관리 업무 및 인원관리 등을 수행할 수 있는 인원을 추출하였다

부산항만공사는 2007년 8월 현재 3본부 1실 13팀 2사업소를 비롯하여 기타 T/F 및 서무직원을 포함 총 180여명이 근무하고 있다. 이들 인원이 현재 북항 일반부두 및 컨테이너 전용부두를 담당하고 있다.

분석대상사업의 인원은 현행 부산항만공사의 업무체계를 감안하여 최소한으로 산정하였다. 일반적으로 조직의 인원도 규모의 경제가 발현될 수 있다. 그러나 본 재정절감효과 산정을 위한 분석은 독립적 조직을 가정하고 있으므로 이러한 규모의 경제에 따른 인원활용은 감안하지 않았다.

PSC 대안의 인원계획

<표 5-20>

구 분	직급	인원	급여	비고
운영관리부문장		1	60백만원	총괄관리
관리운영팀	팀장	1	25백만원	관리운영부문 팀장
	팀원	5	25백만원	인사, 재무, 급여, 마케팅, 운영계획수립, 서무등
유지관리팀	팀장	1	25백만원	유지관리부문 팀장
	팀원	9	25백만원	유지관리부문 담당 (긴급보수, 정시보수, 변전소 관리 등)
합계		17		

PFI 대안의 경우 기 추진 민간투자사업 사례를 참고하였다.

PSC 대안의 경우 13,800백만원이 산정되었으며 PFI 대안의 209,381백만원보다 195,581백만원이 적은 것으로 나타났다.

인건비 산정

<표 5-21>

(단위 : 백만원)

항 목	PSC 대안(A)	PFI 대안(B)	차이(B-A)
인건비	13,800	209,381	195,581

(2) 일반경비

PSC 대안의 일반경비는 PFI 대안 일반경비의 6.59%(=PSC 대안의 인건비/PFI 대안의 인건비)를 반영하였다. 상대적 비중을 적용한 것은 일반경비가 인건비에 연동되는 항목이 많기 때문이다. 어느 경우든 기본적인 조직이 구성되면 그에 소요되는 비용은 민간이나 정부나 유사할 것으로 보았다.

일반경비(제경비) 산정

<표 5-22>

(단위 : 백만원)

항 목	PSC 대안(A)	PFI 대안(B)	차이(B-A)
영업준비금	4,188	63,544	59,356

(3) 유지관리비

유지관리비는 항만민간투자사업에서는 동력비, 유지보수비, 보험료, 점검비 등으로 분류하고 있다.

PSC 대안의 경우 운영설비와 관련된 장비유지보수비와 동력비는 발생하지 않는 것으로 하였다. 장비유지보수와 동력비는 민간운영사가 부담하는 항목이기 때문이다. 그 외 시설유지보수비와 점검비는 정부가 수리해야 할 부분이므로 PFI 대안과 동일하다고 가정하였다.

시설유지보수비의 경우 별도로 기존의 민간투자사업과 현재 부산항 컨테이너 부두에서 운영중인 부두 등을 조사하여 종합적으로 고려하여 산정하였다.

PFI 대안의 동력비는 부산항 북항 컨테이너부두의 장비 유지보수율 등을 감안하여 산정하였다. 그 외 장비유지보수비도 부산항의 운영실적을 감안하였다.

유지관리비 산정

<표 5-23>

(단위: 백만원)

항 목	PSC 대안(A)	PFI 대안(B)	차이(B-A)
장비유지보수비	-	153,480	153,480
시설유지보수비	38,959	38,959	-
동력비	-	55,400	55,400
점검비	597	597	-
합계	39,556	248,436	208,881

(4) 보험료

PFI에 반영된 운영기간 중의 ‘기업휴지보험료와 중장비안전보험’은 PFI 대안에만 해당되므로 PSC 대안에서는 이를 제외하고 적용하였다.

PSC 대안과 PFI 대안의 공사비가 동일하므로, 완성토목 공사물 보험, 영업배상 책임보험, 사용자배상책임보험의 보험료는 PSC 대안과 PFI 대안 모두 동일하게 산정되었다.

보험료 산정

<표 5-24>

(단위 : 백만원)

항 목	PSC 대안(A)	PFI 대안(B)	차이(B-A)
기업휴지보험료 중장비안전보험	-	13,042	13,042
기타보험료	17,266	17,266	-
합계	17,266	30,308	13,042

(5) 유형자산 대체비(운영설비+집기비품)

운영설비 대체비는 사업자 부담이므로 PSC 대안에서는 발생하지 않는 것으로 하였다. 다만 집기비품 대체비는 조직이 운영되므로 일정부분 발생할 것으로 보았

으며 PFI 대안 집기비품대체비의 6.59%(=PSC 대안의 인건비/PFI 대안의 인건비)를 반영하여 산정하였다.

PFI 대안에서는 장비별로 대체주기에 맞추어 대체하는 것으로 가정하였으며 대체 후 잔여 운영기간이 단기일 경우 추가 대체는 없는 것으로 가정하였다.

유형자산 대체비 산정

<표 5-25>

(단위 : 백만원)

항 목	PSC 대안(A)	PFI 대안(B)	차이(B-A)
운영설비대체비	-	189,162	189,162
집기비품대체비	69	1,054	985
합계	69	190,216	190,147

(6) 정부측 관리감독비

PSC 대안의 경우 정부의 기존의 관리감독체계에 부가적인 인력의 충원 등 추가적인 관리감독비가 발생할 것으로 기대되지 않으며 PFI 대안의 경우와 차이가 없을 것으로 판단되어 모두 산정에서 제외하였다.

(7) 운영비 종합

PSC 대안이 PFI 대안보다 667,087백만원이 작은 것으로 산정되었다.

운영비용 종합

<표 5-26>

(단위 : 백만원)

항 목	PSC 대안(A)	PFI 대안(B)	차이(B-A)	비고
운영 관리 비	인건비	13,800	209,381	195,581
	일반경비	4,188	63,544	59,356
	유지관리비	38,959	248,436	209,477
	보험료	17,266	30,308	13,042
	유형자산대체비	69	189,162	189,093
	계	74,879	741,967	667,087
정부측 관리감독비		-	-	-
합 계		74,879	741,967	667,087

4. 수입 등

1) 임대료 또는 하역료 수입

(1) 임대료

임대료는 정부가 부두를 개발하고(PSC 대안) 개발비용 회수 차원에서 민간운영사로부터 징수하는 시설사용료이다.

본 사업의 경우 본 연구에서 제시한 기준으로 대상사업 인근 부두인 부산항 북항 컨테이너 전용부두의 유사 규모를 운영하는 운영사에 부과되는 임대료를 조사하여 산정하였다.

(2) 하역료

하역료는 PFI 대안에서 발생하는 수입으로서 재무성 분석에 활용된다. 하역료의 경우 대상사업 지역을 감안 부산항 북항의 유사부두 하역료를 검토하였다. 실제 징수하는 금액 및 회계감사보고서 등을 참조하여 산정하였다. 58,529원/TEU를 적용하였다.

2) 접안료

접안료는 PSC 대안 및 PFI 대안 모두 동일하게 적용된다. 부산항 북항 유사규모 부두의 접안료 징수실적을 처리 물동량 단위로 나누어 산정하였다. 1,446원/TEU를 적용하였다.

5. 대상사업 재정절감효과 산정

1) PSC 정부부담액(Base cost)

5.5%로 할인한 정부부담 현재가치는 8,612백만원으로 산정되었다.

PSC 대안의 정부부담액

<표 5-27>

(단위 : 백만원)

구 분	총사업비	국채발행	국채상환	운영수입	운영비용	정부부담액	정부부담현가
2010	222,151	222,151	-	-	-	-	-
2011	46,046	46,046	-	-	-	-	-
2012	60,791	60,791	-	-	-	-	-
2013	45,781	45,781	-	-	-	-	-
2014	9,879	-	-	23,881	1,039	(12,963)	(8,448)
2015	7,592	-	222,151	24,633	1,112	206,222	127,388
2016	3,574	-	46,046	24,806	1,658	26,472	15,500
2017	2,216	-	60,791	24,980	1,664	39,691	22,028
2018	761	-	45,781	25,153	1,698	23,086	12,145
2019	-	-	-	25,327	1,811	(23,516)	(11,726)
2020	-	-	-	25,327	1,815	(23,511)	(11,112)
2021	-	-	-	25,327	2,760	(22,567)	(10,110)
2022	-	-	-	25,327	2,775	(22,552)	(9,576)
2023	-	-	-	25,327	2,761	(22,565)	(9,083)
2024	-	-	-	25,327	2,883	(22,443)	(8,563)
2025	-	-	-	25,327	2,760	(22,567)	(8,161)
2026	-	-	-	25,327	2,774	(22,552)	(7,730)
2027	-	-	-	25,327	2,761	(22,566)	(7,332)
2028	-	-	-	25,327	2,776	(22,551)	(6,945)
2029	-	-	-	25,327	2,869	(22,457)	(6,556)
2030	-	-	-	25,327	2,774	(22,552)	(6,240)
2031	-	-	-	25,327	2,760	(22,567)	(5,919)
2032	-	-	-	25,327	2,775	(22,552)	(5,606)
2033	-	-	-	25,327	2,761	(22,565)	(5,317)
2034	-	-	-	25,327	2,883	(22,443)	(5,013)
2035	-	-	-	25,327	2,760	(22,567)	(4,778)
2036	-	-	-	25,327	2,774	(22,552)	(4,526)
2037	-	-	-	25,327	2,761	(22,566)	(4,292)
2038	-	-	-	25,327	2,776	(22,551)	(4,066)
2039	-	-	-	25,327	2,869	(22,457)	(3,838)
2040	-	-	-	25,327	2,774	(22,552)	(3,653)
2041	-	-	-	25,327	2,760	(22,567)	(3,465)
2042	-	-	-	25,327	2,775	(22,552)	(3,282)
2043	-	-	-	25,327	2,760	(22,567)	(3,113)
합계	398,790	374,768	374,768	756,616	74,879	(282,948)	8,612

주 : 총사업비, 국채발행비용, 국채상환비용, 운영수입 및 비용, 정부부담액은 불변가격임

2) PFI 정부부담액

PFI 대안에서의 정부부담액은 민간투자대안으로 사업을 추진할 경우 주무관청이 부담할 총 재정지원금을 의미한다.

대상사업의 경우 하역료 58,529원/TEU, 접안료 1,446원/TEU를 가정하였으며 최대 처리 물동량은 연간 120만TEU로 가정하였다. 그리고 최근의 항만민간투자사업 경향을 반영하여 운영수입보장이 없는 것으로 하였다.

기준년도는 2007년 1월 1일, 분석년도는 건설기간 48개월, 운영기간 30년으로 하여 분석하였다.

제반 가정 하에 정부부담액을 분석한 결과 PFI 대안으로 본 사업을 추진할 경우 건설기간 중 정부부담액이 발생하지 않는 것으로 나타났다.

3) 재정절감효과 분석결과

(1) 정부측 Base cost

PSC 대안에 대한 총 정부부담액은 건설기간 중의 건설비와 운영기간 중의 운영비를 가산하고 부속사업수입을 차감하여 산정되었다. 또한, PFI 대안에 대한 총 정부부담액은 정부 재정지원금액과 운영수입을 가산하여 산정되었다.

대상사업의 PSC 대안 주무관청 Base Cost

<표 5-28>

(단위 : 백만원)

구 분	PSC		PFI	
	정부부담액	현 가	정부부담액	현 가
2010	-	-	-	-
2011	-	-	-	-
2012	-	-	-	-
2013	-	-	-	-
2014	(12,963)	(8,448)	-	-
2015	206,222	127,388	-	-
2016	26,472	15,500	-	-
2017	39,691	22,028	-	-
2018	23,086	12,145	-	-
2019	(23,516)	(11,726)	-	-
2020	(23,511)	(11,112)	-	-
2021	(22,567)	(10,110)	-	-
2022	(22,552)	(9,576)	-	-
2023	(22,565)	(9,083)	-	-
2024	(22,443)	(8,563)	-	-
2025	(22,567)	(8,161)	-	-
2026	(22,552)	(7,730)	-	-
2027	(22,566)	(7,332)	-	-
2028	(22,551)	(6,945)	-	-
2029	(22,457)	(6,556)	-	-
2030	(22,552)	(6,240)	-	-
2031	(22,567)	(5,919)	-	-
2032	(22,552)	(5,606)	-	-
2033	(22,565)	(5,317)	-	-
2034	(22,443)	(5,013)	-	-
2035	(22,567)	(4,778)	-	-
2036	(22,552)	(4,526)	-	-
2037	(22,566)	(4,292)	-	-
2038	(22,551)	(4,066)	-	-
2039	(22,457)	(3,838)	-	-
2040	(22,552)	(3,653)	-	-
2041	(22,567)	(3,465)	-	-
2042	(22,552)	(3,282)	-	-
2043	(22,567)	(3,113)	-	-
합계	(282,948)	8,612	-	-

(2) 정부부담액 비교

- PSC 대안과 PFI 대안의 정부부담액은 아래와 같다.

PSC 대안 및 PFI 대안 비용 및 정부부담액 비교

<표 5-29>

(단위 : 불변기준, 백만원)

항 목				PSC(A)	PFI(B)	차이(B-A)
시 설 투자비	총사업비	건설비	(1) 조사비	3,433	3,433	-
			(2) 설계비	10,984	10,984	-
			(3) 공사비	321,811	321,811	-
		보상비	(4) 용지 및 지장물보상비	-	-	-
			(5) 감리비	8,031	8,031	-
		부대비	(6) 환경영향평가비	100	100	-
			(7) 교통영향평가비	117	117	-
			(8) 타당성 조사비	93	93	-
			(9) 건설공사보험	4,827	4,827	-
			(10) 예정이익상실보험	-	377	(377)
			(11) 사용자배상책임보험	-	1	(1)
			(12) 사업이행보증보험	-	320	(320)
			(13) 금융부대비용	-	6,845	(6,845)
			(14) 운영설비비	-	26,622	(26,622)
			(15) 제세공과금	-	-	-
			(16) 영업준비금	-	3,030	(3,030)
			총 사 업 비	346,969	383,044	(36,075)
	금융비용	(17) 금 용 비용	49,395	-	49,395	
소 계				398,790	386,696	12,093
운영비		(18) 운영관리비	74,879	741,967	(667,086)	
		(19) 주무관청 관리감독비	-	-	-	
		소 계	74,879	741,967	(667,086)	
① 주무관청 Base Cost		시설투자비	396,011	-	396,011	
		운영비	74,879	-	74,879	
		건설보조금	-	-	-	
		사용료지불액	(756,616)	-	(756,616)	
		보상비	-	-	-	
		부의재정지원금	-	-	-	
		건설보조금 및 보상비 관련	-	-	-	
		소 계	(282,948)	-	(282,948)	
② 위험조정비용				-	-	-
총 정부부담액(①+②)				(282,948)	-	(282,948)

(3) 재정절감액의 현재가치

PSC 대안의 경우, 정부의 재정지출부담액은 282,948백만원(불변가격)이며 이를 2007. 1. 1 기준 5.5%의 할인율을 적용한 현재가치는 8,612백만원인 것으로 분석되었다.

PFI 대안의 경우 정부의 재정지출부담액은 없는 것으로 분석되었다.

결론적으로 본 대상사업의 경우 민간투자사업으로 추진할 경우 재정사업으로 추진할 경우보다 현재가치로 8,612백만원이 재정이 절감되는 것으로 분석되었다.

민간투자사업 재정절감효과 산정

<표 5-30>

구분	PSC 대안 (A)	PFI 대안 (B)	재정절감액의 불변가치(C=B-A)	재정절감액(C)의 현재가치
총 정부부담액(백만원)	(282,948)	-	(282,948)	8,612

4) 사례분석의 시사점

본 연구에서 제시한 항만민자사업 추진 시 재정절감효과 산정기준을 적용하여 부산항 신항 지역 컨테이너 전용부두 4천TEU급 3선석에 대한 재정절감효과를 산정한바 재정사업으로 추진될 경우보다 운영기간 30년 동안 8,612백만원(2007. 1. 1 기준 현재가치)의 재정절감효과가 있을 것으로 분석되었다. 이때의 PFI 대안의 수익률은 세전실질 기준 7.07%로 분석되었다.

한편 산정자료의 불확실성 및 변동가능성을 고려하여 주요 변수에 대하여 민감도 분석을 시행하였다. 변수 변화율은 기본값의 $\pm 10\%$ 를 적용하였다.

최근의 항만민간투자사업 협약시 수익률을 감안할 때 분석대상사업은 세전실질수익률이 6% 정도면 추진이 가능할 것으로 판단된다.

제 6 장 재정절감효과 산정기준 활용 및 개선방안

1. 예비타당성조사 단계에서 재정절감효과 산정기준 적용

1) 예비타당성조사 현황

정부는 500억원이상 사업 또는 300억원 이상 재정지원이 필요한 사업은 예비타당성조사 후 추진하도록 법률로 규정하고 있다. 이에 따라 매년 상당수의 사업이 예비타당성조사를 거쳐 추진되고 있다.

예비타당성조사제도는 1999년 시행되었는데 시행 초기에는 사업추진에 따른 국민 경제적 차원에서의 경제성 분석을 시행하고 경제성 분석결과에 따라 사업추진 여부를 결정하도록 하였다. 이후 경제성 분석의 한계를 감안하여 정책적 분석을 추가하여 종합 검토하도록 제도가 변경되었다.⁶³⁾

이후 민간투자사업이 활성화되면서 민간투자사업 추진가능성을 개략적으로 검토하기 위한 재무적 타당성 분석이 예비타당성조사에 추가되었다. 재무성 분석의 추가분석은 예비타당성조사 단계에서 민간투자 가능성을 개략적으로 검토함으로써 사업 추진 초기 단계부터 추진 가능성과 타당성이 낮은 사업을 여과하고 추진 타당성이 월등히 높을 것으로 보이는 사업을 선별하여 민간투자사업 추진의 효율성을 높이려는 의도가 있었기 때문이다(KDI 2004:294).

하지만 재무성 분석은 민간투자사업의 추진 타당성을 민간차원에서만 검토한 것으로서 동일한 사업을 정부사업으로 추진하는 경우와 비교하여 어느 정도 효율적인지 알 수 없는 한계가 있었다. 즉 동일한 사업을 정부측면에서 시행할 경우에도 추진가능성이 나타날 수 있다. 이러한 한계점 때문에 정부실행대안과 민간실행대안을 비교하자는 논의가 일어났고 현재는 민간투자사업 추진 타당성 조사 및 민간제안사업 단계에서 적격성 조사를 하도록 규정하고 있다(기획예산처, 2007).

2) 예비타당성조사 단계에서 산정기준 적용

본 연구에서 제시한 재정절감효과 산정기준은 예비타당성조사 단계에서 정부

63) 경부고속철도 사업에서 정책적분석의 필요성이 제기되었다.

실행대안과 민간실행대안을 비교할 경우 유용하게 활용될 수 있다.

재정절감효과 산정기준의 상당부분은 재무성 분석시 민간투자사업 추진대안의 변수 값으로 활용이 가능하다. 따라서 정부실행대안 분석시 일부 변수 값을 찾아서 조정하고 적용하면 적격성 조사의 역할을 예비타당성조사 단계에서 수행할 수 있다.

민간투자사업 타당성 조사 제도

<표 6-1>

연도	예비타당성조사	타당성 조사	적격성조사	비고
1999	재정지원 필요시 예타 신청	예타 결과 민자가능사업은 본 타당성 조사결과 제출	×	본 타당성 시행 조항 설치
2000	상동	예타 중 민간투자지원센터장이 민자대상사업으로 권고시 타당성 조사 생략 가능	×	본 타당성 제외 조항 신설
2001	상동	정부고시사업 선정시 타당성 조사 및 기본설계 선 시행	×	타당성 조사 및 기본설계 시행 조항 신설
2002	상동	예타를 거친 사업은 주무관청 판단에 따라 민자사업 타당성 조사 생략가능	×	주무관청이 타당성 조사 생략 가능하도록 규정
2003	상동	상동	주무관청이 민간제안사업을 민자사업으로 지정전 민자사업 적격성 검토 보고서를 예산처 장관에게 제출	적격성 검토 시행 조항 최초 설치
2004	상동	상동	‘민자사업적격성조사 제도 도입’(총사업비 3천억원 이상, 2005년 시행), 적격성 조사시 민자사업추진대안(정 부실행대안) 제시	조사대상 사업규모 제시및 실행대안 제시 권고
2005	상동	상동	적격성조사제도 활용(BTO 사업은 사업비, 수요량 정밀검토, BTL 사업은 VFM 시행 권고)	BTO, BTL구분 시행방법 제시
2006	상동	상동	상동	
2007	상동	상동	상동	

현재 예비타당성조사 단계에서도 적격성 조사의 필요성을 인식하고 있으나 구체적인 지침 및 평가방법이 없어 제안사업 또는 본 타당성 조사 또는 예비타당성 조사 이후 단계에서 적용할 것을 권고하고 있다(KDI 2004:295).

다만 본 연구에서 제시하고 있는 산정기준은 재정절감효과의 정량적 측면을 산출할 수 있는 기준이므로 정성적 산정기준에는 적용할 수 없다. 하지만 적격성 조사 지침에서도 정성적 산정기준은 사업별로 구체적인 지침이 없으며 상당부분 연구자의 재량에 맡겨두고 있기 때문에 정량적 산정기준만 적용하여도 무리가 없을 것으로 판단된다.

재정절감효과를 예비타당성조사 단계에서 수행하면 예비타당성조사를 통하여 단일사업의 추진타당성을 개략적으로 모든 측면에서 고려할 수 있게 된다. 그리고 예비타당성조사 자료를 토대로 타당성 조사에서는 사업비 및 분석수준을 다양화, 구체화하여 분석할 수 있다. 사업추진의 내적·외적 타당성을 제고할 수 있다.

2. 고시사업 타당성 조사 적격성 분석기준으로 활용

1) 타당성 조사 현황

정부는 매년 민간투자사업 기본계획을 발표하면서 당해연도 민간투자사업 추진방향 및 방법 등에 대하여 권고하고 있다. 이와 관련하여 예비타당성조사를 거친 사업에 대하여도 민간투자사업으로 추진하기 전에 정부고시사업 선정시 타당성 조사 및 기본설계를 하도록 규정하였다(기획예산처, 2001). 그러나 실질적으로 타당성 조사가 시행되지 않다가 2003년 처음으로 항만민간투자사업에서 타당성 조사가 시행되었다. 또한 2003년에는 적격성 검토를 제안사업으로 추진시 제출하게 되어 있으나 제대로 시행되지 못하다가 관련 지침이 2007년에 제정되었다. 하지만 제정 지침에서도 일부사항만 기준을 명확히 하였을 뿐 세부적인 사항에 대하여는 사업별 특성에 따라 적용하도록 권고하였다.

2) 타당성 조사시 적격성 검토 기준으로 활용

2007년도 민간투자사업 기본계획은 타당성 조사시 적격성 검토를 수행하도록 권고하고 있다. 적격성 검토는 기본적으로 민간투자사업으로 추진시 재정사업으

로 추진할 경우보다 재정절감효과가 있는지 정량적 및 정성적으로 검토하여 민간 투자사업 추진 타당성을 제시하는 것이다.

하지만 아직까지 타당성 조사 즉 정부고시사업에 대한 적격성 검토기준은 제시되지 않고 있다. 항만사업에서도 별도로 지침이 제정되지 않았다.

그러므로 본 연구에서 제시한 기준을 타당성 조사시 활용할 수 있다. 만약 본 연구에서 제시하는 기준이 현실 적합성이 낮거나 이론의 여지가 높을 경우 본 연구결과를 토대로 제시된 기준을 세련되게 적용할 수 있을 것이다. 이 때 본 연구결과는 적격성 검토 기준 작성 및 활용에 기초 자료로 활용될 수 있다.

3. 유지보수 산정기준 정립 및 관리체계 개선

1) 현행 유지보수 관리체계 현황 및 문제점

정부는 항만시설에 대한 유지보수를 체계화하기 위하여 시설물유지관리시스템(CALS)을 구축·운영하고 있다. 그러나 현행 시설물유지관리시스템(CALS)은 시설물의 생애비용을 산출하여 그에 따른 적정 유지보수 예산의 배분, 유지보수이력의 체계적 관리에는 시스템 구성상 문제가 있는 것으로 판단된다.

첫째, 현행 항만시설 유지보수 관리체계 하에서는 관리 매뉴얼이 없어 효율적인 유지보수 및 유지관리를 위한 기준이 작성되고 있지 않다.

둘째, 항만시설에 대한 유지관리시스템이 구축되어 있지만, 이력자료가 불충분하고, 신뢰성이 높지 않다. 이는 유지보수 담당인력이 부족하고 유지보수이력관리에 대한 전문성 결여가 원인이라고 할 수 있다. 이력자료의 부족은 그 동안 시설물 유지관리가 체계적으로 되어 있지 않았기 때문이다. 우리나라에서 항만이 개항된 지 100년이 넘고 1960년 항만법 제정 이후 체계적인 항만관리체계가 도입된 지 50여년이 되어가지만 시설물 유지보수 이력관리에 대한 인식이 부족한 실정이다.

셋째, 현행 항만시설물유지관리시스템은 항만시설 생애비용 산정 및 이력관리를 위한 관리항목이 이력관리에 맞지 않거나 불충분하다. 이에 따라 시설물 유지관리비 산정을 위한 보수율, 보수보강주기 등 분석기준 도출이 어려웠다.

현행 시설물유지관리시스템의 보수 및 점검 이력항목(예시)

<표 6-2>

청명	OPA	항명	00항
부두명	제1부두	구조형식	중력재 콘크리트 solid block식
시설대분류	계류시설	시설소분류	안벽
관리자	000, 000	시설명	제1부두(제1부두)
준공연도	1974	시설위치	00시 0구 0동
연장		수심	-5

현행 시설물유지관리시스템 관리형식(예시)

<그림 6-1>

보수일자	보수기간	공사명	보수내용	공사비용	보수결과	상태등급	상태지수	비고
2001-12-28	2001-07-02 ~ 2001-12-28	RC 파일보강 군열보수	RC 파일보강 군열보수					
2000-12-27	2000-08-28 ~ 2000-12-27	배수로 정비공사	배수로정비 916m 배수로준설 1348m³					
2000-12-05	2000-08-07 ~ 2000-12-05	인천항 방출재 보수공사	방출재보수9개, 차막이보수59개 차막이도색 159개소	43079				
2000-12-04	2000-11-01 ~ 2000-12-04	인천항 선거내 포장보수 및 기타공사	도로포장 덧씌워 204.7a					
2000-07-01	2000-06-12 ~ 2000-07-01	12번선석 지장을 제거공사	콘크리트 수중지장을 제거 14m³					
1999-12-29	1999-11-01 ~ 1999-12-29	인천항 포장보수 공사	포장 43.6a 도로포장및0a적장덧씌우기 171.2a 배수로정비및준설 1286m 소형고압블럭포장 1식					
1999-12-18	1999-08-30 ~ 1999-12-18	방출재 및 차막이 보수공사	방출재 설치 19개 등	41420				
1997-12-31	1997-10-13 ~ 1997-12-31	인천항선거내포장보수및기타공사	포장937a	201047				
1997-11-12	1997-06-13 ~ 1997-11-12	인천항 방출재 보수 공사	방출재 19개소 차막이 7개소					
1996-12-30	1996-11-11 ~ 1996-12-30	인천항선거내배수로정비(준설및기타)	배수로준설 2760m³ 맨홀설치 17개소					
1996-12-27	1996-11-11 ~ 1996-12-27	인천항 선거내 포장보수공사	포장보수 350.2a					
1996-12-21	1996-06-25 ~ 1996-12-21	인천항포장보수공사	포장10.89a 배수로정비, 건널목주변보수9.91a	59150				
1996-10-04	1996-04-08 ~ 1996-10-04	인천항포장보수공사	포장640a 배수로 정비 365m	206641				
1994-12-31	1994-08-09 ~ 1994-12-31	인천항 포장 보수 공사	포장 정비 834.43a 배수로 정비 145m	79237				
1994-09-15	1994-06-18 ~ 1994-09-15	인천항 차막이 보수공사	차막이보수 32개(1부두 7부두 2부두 15개 3부두 10개)	14975				
1991-10-16	1991-08-07 ~ 1991-10-16	인천항1부두배수로투경보수공사	배수로 투경 42개 맨홀투경 4개 계선주 3개					
1991-05-15	1989-07-05 ~ 1991-05-15	인천항제1부두선박급수시설보수공사	급수관 보수공 150m					
1989-12-28	1989-11-08 ~ 1989-12-28	인천항 급수관 및 소화전관 보수공사	급수관보수 1746m 소화전관 보수 1274m	77000				
1989-09-25	1989-07-18 ~ 1989-09-25	인천항 하수도 및 하수구 맨홀투경 교체공사	스틸그레이팅교체 160m 맨홀투경교체5개소	56930				
1988-09-24	1988-04-13 ~ 1988-09-24	인천항 방출재 및 차막이 보수공사	방출재보수9개 차막이보수 64개 모서리보호철판보수 169m	13013				
1988-09-13	1988-05-24 ~ 1988-09-13	인천항 제1부두 주변 포장보수공사	진입로 에프론 참고철거지역 포장보수 241a	173690				
1988-09-08	1988-09-02 ~ 1988-09-08	인천항 제1부두 계선주 교체공사	계선주 교체4개소	8100				
1987-12-30	1987-08-31 ~ 1987-12-30	인천항 1부두 상륙 출입문 보수공사	상륙출입문보수 33개소 11호상륙지붕보수 50m²	7700				

현행 시설물유지관리시스템하의 조사결과 입력표(예시)

<표 6-3>

조사 일자	조사 종류	조사 담당자	조사 의뢰일	점검협력 업체	보수협력 업체	보수 일자	상태 등급	상태 지수
04-06	정기점검	000	04-06					
04-12	정기점검	000	04-12					
05-04	정기점검	000	05-0					

2) 개선 방안

현행 시스템에서는 예를 들어 안벽은 시설 소분류 항목으로 분류하면서 실제 유지보수 이력은 특정부두-예를 들어 제1부두(사례 부두)-에서 이루어진 모든 유지보수 행위를 기록하고 있어 안벽만의 유지보수 이력을 명확히 구분하기 어렵다.

현행 시스템은 다음과 같이 측면이 개선되어야 할 필요가 있다.

첫째, 유지관리 조치에 따른 구성요소의 유지보수 이력이 관리되어야 한다.

둘째, 유지관리 조치에 따른 구성요소까지 관리번호가 부여되어야 한다.

셋째, 유지관리 조치에 대해서도 하나의 필드로서 관리가 이루어져야 한다. 예를 들어 보수, 보강, 교체 등으로 관리가 이루어져야 한다.

넷째, 보수내용도 일련의 텍스트 타입으로 관리가 되면 데이터 분석시 재분류하여 불필요한 작업이 추가되므로 유지보수 사항과 유지보수 물량의 구분이 필요하다.

다섯째, 유지보수 물량의 기록시 담당부서 및 관리주체별로 통일된 단위사용이 필요하다.

아래 표와 그림은 시설물 유지보수 관리체계화를 위한 항목분류 및 방법, 그리고 개선된 체계의 유지보수 관리 흐름도를 나타낸 것이다.

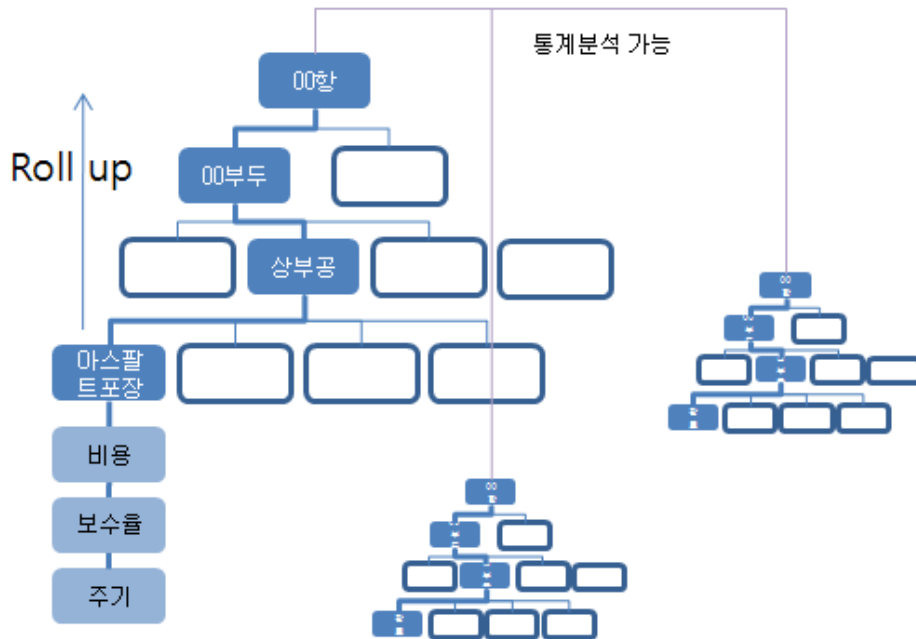
유지보수 관리체계 개선 항목 및 내용

<표 6-4>

구분	내용
관리시설 분류 (시설분류표 참조, 관리코드 부여)	00항 00부두 00시설 00항목 등
유지보수 시기	0000-00-00 (또는 기간)
유지보수 조치	보수, 보강, 교체, 점검종류 등
유지보수 내역	유지보수 발생 내역
유지보수 물량	m ² , m, 개소 등의 단위 통일
유지보수 비용	원, 백만원 등 단위 통일

유지보수 관리체계 개선 흐름도

<그림 6-2>



이러한 유지보수 관리체계 구축효과는 다음과 같다.

첫째, 시설 항목별 유지보수 비용발생 추이 및 다양한 통계분석이 가능하고 향후 유지보수 비용분석에 대한 기초 자료로서 유용하게 활용될 수 있다.

둘째, 항만시설유지보수 이력이 체계화됨으로써 항만시설 유지보수 예산소요 및 배정에 유용한 분석 자료로 활용이 가능하다.

제 7 장 결론 및 정책제언

1. 주요 연구결과

본 연구는 민자사업으로 추진하는 것이 재정사업으로 추진하는 것보다 효율적인가에 관한 분석틀과 기준을 제시하기 위해 수행되었다.

이를 위하여 2장에서 민자사업 재정절감효과 산정기준 및 평가관련 이론을 검토하였다. 주로 국내외에서 민간투자사업에 대한 평가와 민간투자사업의 효과를 측정하는 연구를 중심으로 검토하였다. 대부분의 연구는 공공서비스의 공급에 민간이 참여하는 목적과 유형에 따라 그 효과를 산정하는 기준과 지표가 다양한 것을 알 수 있었다. 생산성과 성과지표의 연계, 사업시행 전후의 정부부담 비용절감 규모 산정 등 다양한 방법으로 평가하고 있다.

재정절감효과 관련제도로는 대표적으로 적격성 조사 제도가 있다. 2007년부터는 타당성 조사단계에서부터 적격성 검토를 하도록 권고하고 있다

제3장에서는 항만시설 민자사업 재정절감효과 산정구조를 검토하였다. 재정사업의 재정부담은 어떻게 산정하는지, 민자사업의 재정부담은 어떻게 산정하는지 검토하였다. 재정절감효과 산정의 기본조건으로서 준거사업과 사회적 할인율, 민자사업 수익률을 검토하였으며 동등한 비교를 위한 조정항목을 개별적으로 검토하였다.

4장에서는 재정절감효과 산정을 위한 항목별 산정기준을 검토하였다. 건설기간 중 비용으로 건설비, 보상비, 부대비, 운영설비비, 제세공과금, 영업준비금, 금융비용, 공공관리비 항목을 검토하고 산정기준을 제시하였다. 운영기간 중 비용으로는 인건비와 일반경비, 동력비와 보험료, 대체구입비 등의 의미와 산정방법을 검토하고 각각에 대하여 기준을 제시하였다. 그리고 운영기간 중 수입으로서 PSC 대안의 수입으로 임대료와 접안료, PFI 대안 수입으로 하역료와 접안료에 대하여 검토하고 산정기준을 제시하였다. 유지보수비 산정기준은 내용이 방대하여 별도로 검토하고 분석하였다. 기존의 유지보수비 산정모델을 수정하여 LCC(생애주기비용) 관점에서 유지보수비용 산정모델을 제시하였다. 따라서 생애주기비용의 관점에서 적격성 검토를 할 경우 본 연구의 유지보수비 산정기준을 적용할 수 있을 것이다.

하지만 아직까지 항만시설의 경우 생애주기비용을 파악할 수 있는 자료가 부족하여 모델의 개선 여지가 있으며 민간투자사업자가 제안할 경우 별도의 산정기준을 적용할 수도 있다.

리스크의 계량화 문제는 검토의 필요성이 있으나 현재까지 계량화의 필요성과 방법론 강구수준에서 연구가 진행되고 있어 본 연구에서는 일반적인 리스크 계량화방법론만 검토하고 항만시설 재정절감효과에 적용할 수 있는 계량화방법은 검토하지 못했다.

5장에서는 본 연구에서 제시한 산정기준을 사례사업을 선택하여 적용하여 보았다. 사례사업을 분석한 것은 본 연구기준을 토대로 사업을 분석하고자 할 경우 이해를 돕고 실제 어떠한 구조를 거쳐 재정절감효과가 도출되는지 보여주기 위함이다.

부산항 신항 서컨테이너부두를 대상으로 4천TEU급 3선석 규모의 부두를 가정하였다. 산정결과 86억원(2007. 1. 1 기준 현재가치)의 재정절감효과가 있는 것으로 분석되었다.

6장에서는 본 연구결과를 활용할 수 있는 방안에 대하여 검토하였다. 예비타당성조사단계에서 재정절감효과를 검토할 것과 이때 본 연구결과가 항만분야에서 활용될 수 있고, 다음 단계인 타당성 조사단계에서는 직접적으로 활용될 수 있는 가능성을 제시하였다.

다음으로 유지보수비 관리체계 개선방안을 제시하였다. 유지보수비 관리는 항만시설운영단계에서 예산의 배분, 민간투자사업 추진시 소요비용의 가늠과 절감등을 검토할 수 있는 기초체계의 기능을 갖는다. 대규모 확장적 항만개발단계를 넘어 효율적인 항만개발과 재정절감형 항만개발정책 기조하에서 유지보수이력관리체계 개선은 필수적이며 정책적으로 활용이 가능하도록 제시하였다.

2. 연구의 의의, 한계와 정책제언

1) 연구의 의의

본 연구는 기본적으로 방대한 분야에 대한 검토가 필요하였다. 민간투자사업을 대상으로 기본전제에서 건설기간, 운영기간의 소요비용을 모두 분석하여야 한다는 점에서 비용항목 하나하나가 쟁점이 되고 있는 현행 민간투자사업 추진 현실에

서 본다면 자칫 연구결과가 담론 위주로 흐름 가능성을 배제하기 어려웠다.

따라서 비용에 대한 검토는 주로 연구자의 다년간의 관련 연구경험을 토대로, 일반적으로 관련분야 전문가들 사이에서 인정될 수 있는 항목은 세부적으로 검토하여 산정기준을 제시하였다. 본 연구결과의 수요자가 관련분야로 한정될 수 있음을 감안하였기 때문이다.

이러한 원칙에 의하여 연구가 진행되었기에 대부분의 항목을 검토할 수 있었다. 따라서 관련분야 연구자, 민간투자사업 추진 사업자, 정책당국자 등은 전체를 아우르면서 개념적 이해를 넓히는 데 활용이 가능할 것으로 판단되었다.

본 연구의 재정절감효과 산정기준은 반드시 필요하지만 아직까지 정립되지 않은 적격성 분석기준으로 활용이 가능하다는 점에서 연구의 의의를 찾을 수 있다.

2) 연구의 한계

본 연구는 항만시설 민간투자사업 추진시 사전에 검토하여야 할 적격성 분석의 일환으로서 재정절감 산정을 위한 기준을 제시하고 특정 대상사업을 가정하고 실제 재정절감효과를 산정해 보았다.

제시된 기준은 기존 적격성 검토 지침의 내용을 참조하고 세부적인 산정기준은 항만시설에 맞게 조정하였다.

하지만 단일연구에서 방대한 내용을 담아내야 하는 가운데 일부 한계점을 내포하고 있다.

첫째, 본 연구에서 제시된 산정기준이 연구자의 다년간의 민간투자사업 경험을 위주로 하여 제시되었으며 일부 항목에서는 좀 더 보편타당한 근거를 제시하지 못했다는 점이다.

둘째, 유지보수비 산정모델의 경우 절대적 적용기준으로는 한계가 있다. 2005년 해양수산부 수탁연구과제에서 제시한 모델을 수정 제시하였으나 본 연구의 모델은 LCC 개념을 토대로 한 것인 반면, 기존 모델은 생애주기비용(LCC) 개념보다는 일정금액을 평균적으로 투입하는 개념이었기 때문이다. LCC 개념에 기초한 모델이 타당성을 얻기 위해서는 LCC를 분석할 수 있는 기존 항만시설 유지보수 이력이 충분하거나, 충분하지 않다면 체계적으로 관리되어 일부 자료만으로도 LCC 분석이 가능하여야 하나 그러한 자료가 축적되어 있지 않아 정확한 LCC 개념을 바탕으로 한 모델이라고 하기 어렵다. 하지만 언젠가는 LCC 개념에 기초한 유지보수모델의 구축이 필요하다는 전제하에 시도한 연구라는 점에서 의의가 있다고 할 것이다.

3) 정책제언

(1) 재정절감효과 산정기준 정교화를 위한 자료의 체계적 정리와 분석 필요

정부차원에서 재정사업 추진 발주공사에 대한 연혁 및 발주현황, 사업비 및 공기연장 등 발주공사 이력에 대한 자료 정리 및 분석이 필요하다. 이러한 기초 자료가 확보되어야 정부차원에서 정부고시사업의 민간투자사업 추진시 정확한 재정절감효과 산정이 가능하다. 재정절감효과 산정은 기준도 중요하나 적용할 기초 자료의 정리 또한 중요하다.

적격성 조사는 타당성 조사와 더불어 민간투자사업 추진 타당성을 검증하기 위한 중요한 분석틀이 되고 있다. 다른 한편 재정사업으로 추진하기 위한 타당성 분석틀이 될 수 있다.

특히 총사업비 증가현황이나 공기연장에 따른 비용증가 관련 자료의 재정리와 분석이 필요하다. 이러한 자료는 정부차원에서 제1차 자료로서 정리되어야 한다. 연구원 차원에서는 자료의 접근이 쉽지 않기 때문이다.

(2) 유지보수비 산정 매뉴얼 작성 필요

본 연구에서는 현재 활용되고 있는 항만시설물유지관리시스템을 검토하고, 컨테이너 전용부두의 유지보수 내역을 조사하였으며, 기존 문헌에서 제시하고 있는 유지보수비 산정방식을 재검토한 후 기 추진 항만민자사업에서 제시된 유지보수 내역을 분석한 후 유지보수비 산정기준을 제시하였다.

그러나 현행 항만시설물유지관리시스템은 이력이 충분하지 않았으며, 항만운영상에서는 유지보수 내역을 사내기밀로 분류하고 있어 풍부한 자료의 입수와 분석이 어려웠다. 기존 문헌을 통한 자료수집도 여의치 않았다.

기존문헌은 i) 기존사업의 경우 토목시설물의 대체비가 유지보수비에 포함되어 있었고, ii) 유지보수비에 대한 산정기준이 없었으며, iii) 유지보수 대상시설의 종류, 구분, 비중이 사업별로 다르게 나타나고 일관성이 없었으며, iv) 연도별 보수율계수와 평균보수율에 대한 기준이 없었으며, v) 산정방식이 혼동되고, 보수율계수와 전 기간에 걸쳐 일정한 수준인 평균보수율 개념에 대한 혼란으로 인하여 기존 기준을 적용하기 어려웠다. 따라서 향후 체계적인 유지보수 산정을 위한 매뉴얼 작성이 필요할 것으로 판단된다.

본 연구에서 제시한 것은 산정기준이지 산정 매뉴얼은 아니기 때문이다. 유지보

수 산정 매뉴얼을 통하여 산정기준에 적용할 자료의 참조 및 확보, 분석방법 등을 사전에 알 수 있을 것이다. 이러한 매뉴얼의 확보는 유지보수 이력관리에도 도움을 줄 것으로 판단된다. 또한 매뉴얼 작성을 통해 유지보수 대상시설, 교체적용 대상 및 적용 보수율 등의 명확한 기준이 제시되어 사업자간 동등한 비교가 이루어질 수 있다.

(3) 재정절감효과 산정 모델 수정 필요

본 연구는 한국개발연구원에서 제시하고 있는 적격성 분석 중 정량적 VFM 모델을 활용하여 재정절감효과를 산출해 보았으며, 적용기준을 항만시설의 특성에 맞게 별도로 새롭게 정하여 항만시설 적격성 검토 또는 재정절감효과 산정시 활용할 수 있도록 하였다.

그런데 PFI 대안에 있어 재정절감효과 산정시 모델상으로는 PFI에 대한 기준 수익률에 대한 검토가 없다. 한편 PFI 대안에서 정부재정부담은 건설기간 중 정부부담액으로 귀결되고 이를 기준으로 PSC 대안과 비교하도록 하고 있다. 그리고 VFM 정량적 분석시 재무성 분석과 연계되도록 하는 규정 또한 없으며, 실질적으로는 적격성 검토에서 산출된 정부재정금액이 실제 요구금액과 다를 수도 있다.

따라서 재정절감효과 산정 모델은 기준 수익률을 재무성 분석과 연계시켜 정확한 재정절감효과의 비교가 가능하도록 수정되어야 할 것이다.

이러한 모델 수정은 전문회계법인, 민간투자사업 전문가와 연구기관이 합동으로 검토하여 진행해야 할 것이다. 정부 역시 적격성 모델을 사업추진에 활용하여야 하므로 별도의 정책집행수단 확보 차원에서 적극적으로 검토하여야 할 것이다.

참 고 문 헌

〈국내문헌〉

- 건설교통부, 「민간투자사업 중간평가와 효율적 추진방안 연구」, 2005. 12.
- _____, 「안전점검 및 정밀안전진단대가(비용산정) 기준」, 건설교통부 고시 제2003-195호, 2003. 8. 2.
- 김우호, Policy Proposals for Upgrading the Private Participation in Port Infrastructure(PPPI) in Korea, 「해양정책연구」, 제20권 제2호, 한국해양수산개발원, 2005.
- 김장형, 손기영, 국동훈, 김선국, “시스템 다이내믹스를 활용한 교육시설 BTL 사업의 투자가치 평가 모형”, 「대한건축학회논문집 구조계」, 제23권 1호 (통권219호), 2007. 1.
- 김창학, 강인석, 박서영, “시공관리: 대형건설공사 위험인자의 중요도판정을 위한 퍼지 평가모형 적용성 연구”, 「대한토목학회논문집D」, 제22권 5호, 대한토목학회, 2002.
- 김홍수 외, 「민간투자사업의 주요 쟁점별 협상방안 연구」, 국토연구원, 2003.
- 모창환, “철도민영화 정책에 대한 다차원 정책평가방법론의 적용 : 영국철도민영화 사례 분석”, 「한국정책학회보」, 제12권 제1호, 한국정책학회, 2003.
- 백성준, 「확률적 위험분석을 통한 민간투자사업 위험배분 연구」, 서울대학교 환경대학원 박사학위 논문, 2006. 2.
- 심상달 외, 「사회기반시설 민간투자사업의 위험측정 및 분석연구」, 한국개발연구원, 2005. 12.
- _____, 「사회기반시설 민간투자사업의 위험관리방안」, 한국개발연구원, 2006. 12.
- 이미영, 오세욱, 김영석, “BTL 사업의 적격성 평가를 위한 분석모형 개발”, 「대한건축학회논문집 구조계」, 제22권 7호(통권213호), 2006. 7.

- 이성구·신현인, “건설프로젝트 하도급 입찰금액 상승요인을 고려한 리스크인자의 중요도에 관한 분석”, 「한국건축시공학회지」, 제7권 제1호, 한국건축시공학회, 2007. 3.
- 이용택·김상변, “민자유치대상 고속도로투자의 위험도 분석에 관한 연구”, 「학술발표회 논문집」, 대한토목학회, 1999.
- 이진아·오오니시타카시·조주현, “PFI방식에 의한 공공부문의 비용삭감 효과분석 - 일본 가나마치 PFI모델사업을 중심으로 -”, 「국토계획」, 제36권 5호, 「대한국토·도시계획학회」, 2001. 10.
- 전찬영·김우호·이종필·김영삼·정혜원, 「컨테이너 터미널의 원가회수를 위한 처리물동량 산정 연구 - 정부측면과 민간측면의 원가회수를 중심으로 -」, 한국해양수산개발원, 기본연구 2005-06, 2005. 12.
- 정갑영·임웅기·정구현·엄구호, 「민영화와 기업구조」, 나남출판, 1996.
- 정봉민·성숙경, 「우리나라의 항만민영화 추진성과와 정책방향」, 한국해양수산개발원, 2003.
- 정정길, 「정책학 원론(개정판)」, 대명출판사, 2001. 1.
- 주해금·김선규, “건설사업 위험분류체계의 재정립을 통한 위험인자 체크리스트 개발”, 「한국건설학회 논문집」, 2003.
- 차희성·신강용, “프로젝트 리스크 요소가 비용성과에 미치는 영향도 인식 분석을 통한 리스크 평가 방법론 개발”, 「대한건축학회논문집 구조계」, 제22권 8호, 2006. 8.
- 한국개발연구원 공공투자관리센터, 「공공부문사업의 예비타당성조사 표준지침 연구」, 2001 a.
- _____, 「도로부문사업의 예비타당성조사 표준지침 연구」, 2000 a.
- _____, 「민간투자사업의 운영관리비 산정에 관한 연구 - 유지관리비를 중심으로-」, 2001 b.
- _____, 「BTL 민간투자 적격성 조사 연구」, 한국개발연구원, 2005.
- _____, 「민간투자사업의 위험계량화와 관리」, 국제세미나 보고서, 한국개발연구원, 2006. 7.

- _____, 「임대형 민자사업(BTL) 타당성 및 민간투자 적격성 조사 세부요령」, 한국개발연구원, 2006. 9.
- _____, 「BTO 민간제안사업 적격성조사(제안서 검토) 수행 및 우대점수 산정을 위한 세부요령 연구(안)」, 한국개발연구원, 2007. 1.
- _____, 「철도부문사업의 예비타당성조사 표준지침 연구」, 2000 b.
- 기획예산처, 「민간투자사업기본계획」, 기획예산처공고, 제2007-25호, 2007. 4. 10.
- 한국건설산업연구원, 「SOC 민간투자사업의 PSC도입 및 활용방안 연구」, 대한건설협회, 2005. 1.
- 한국건설산업연구원·국토연구원, 「재정사업과 민자사업의 효율성 비교 연구」, 대한건설협회, 2003. 7.
- 한승헌·김두연, “시공관리: 해외건설공사의 리스크분석에 기초한 수익성 예측모델에 관한 연구”, 「대한토목학회논문집D」, 제26권 4호, 대한토목학회, 2006.
- 해양수산부, 「평택항 민간투자사업 타당성 조사 및 기본설계 용역」, 2003. 2a.
- _____, 「인천북항 민간투자사업 타당성 조사 및 기본설계 용역」, 2003. 3b.
- _____, 「민간투자사업의 체계적 효율적 추진을 위한 관리운영지침 수립연구」, 2005. 9.
- _____, 「해양수산부 민간투자 대상사업, 추진방식 및 투자자원 다양화 방안 연구」, 2006. 6.
- 황지선·이찬식, “초기 건설공사의 리스크 분류체계에 관한 연구”, 「학술발표대회 논문집」, 제23권 1호, 대한건축학회, 2003. 4.
- 황윤재·백준홍, “건설 프로젝트에서 리스크 분석을 통한 의사결정 모델에 관한 연구”, 「학술발표대회 논문집-구조계」, 제24권 1호, 대한건축학회, 2004. 4.

〈외국문헌〉

ADB, *Developing Best Practices for Promoting Private Sector Investment in Infrastructure - Ports*, Asian Development Bank, 2000.

Dirk Haubrich. "UK rail privatization five years down the line: an evaluation of nine policy objectives," *Policy & Politics*, vol. 29 no. 3, 2001, pp. 317~336.

KDI · World Bank, "Managing Fiscal Risks from Public-Private Partnership, Session2 Fiscal Effect of Public-Private Partnerships," *International Seminar on Performance Evaluation and Best Practice of Public-Partnership*, 2006.

Savas E. S., *Privatization and Public-Private Partnerships*, New York, Seven Bridge Press, LLC, 2000.

Spooner, *Probabilistic Estimating*, Journal of the Construction Division, 1974

Vickers J. and Yarrow G., *Privatization: An Economic Analysis*, London, The MIT Press, 1988.

World Bank, *Port Reform Toolkit - Legal Tools for Port Reform*, 2001.

_____, *Proceedings from PPPI Days 2006*, World Bank Institute. June 8-9, 2006, p. 23.

항만시설 민자사업 재정절감효과 분석 기준 연구

2007年 12月 27日 印刷

2007年 12月 31日 發行

編輯兼
發行人 李 正 煥

發行處 韓國海洋水產開發院
서울특별시 서초구 방배3동 1027-4

전 화 2105-2700 FAX : 2105-2800

등 록 1984년 8월 6일 제16-80호

組版、印刷/영진인쇄사 ☎(02)734-3713 정가 15,000원

판매 및 보급 : 정부간행물판매센터 Tel : 394-0337