

# SOC 시설 재정투자사업 편익의 유형 및 산정방법 조사 분석

김성아 · 이종필 · 한장협 · 조아현

<b>저자</b>	<b>김성아·이종필·한장협·조아현</b>			
<b>내부연구진</b>	연구책임자	김성아	한국해양수산개발원	항만연구본부 전문연구원
	공동연구원	이종필	한국해양수산개발원	항만연구본부 부연구위원
	공동연구원	한장협	한국해양수산개발원	항만연구본부 전문연구원
	공동연구원	조아현	한국해양수산개발원	항만연구본부 전문연구원

<b>연구기간</b>	2022. 05. ~ 2022. 10.
-------------	-----------------------

### 보고서 집필내역

<b>연구책임자</b>	김성아 1장, 4장
<b>내부연구진</b>	이종필 6장
	조아현 5장
	한장협 2장, 3장

---

# 목차

<b>01</b>	<b>조사 개요</b>	<b>1</b>
	제1절 조사 배경 및 목적	1
	제2절 조사 내용 및 방법	2
<b>02</b>	<b>항만부문 편익 항목 조사</b>	<b>5</b>
	제1절 권장 편익항목	5
	1. 항만건설사업	5
	2. 여객터미널 건설사업	7
	3. 준설토 투기장 조성사업	8
	제2절 표준화된 편익항목	9
	1. 편익의 적용 기준	9
	2. 비컨테이너 화물의 편익	10
	3. 컨테이너 화물의 편익	13
	4. 연안항에 대한 적용	15
	제3절 표준화된 편익의 산정방법	16
	1. 선박대기비용 절감효과	16
	2. 선박재항비용 절감효과	20
	3. 하역비용 절감효과	22
	4. 내륙운송비용 절감효과	25
	5. 화물운송시간가치 절감효과	26
	6. 항만수익 증대효과(환적화물 유치효과)	27
	7. 토지조성효과	28
	8. 이용객 지체감소효과	30
	9. 선박 대형화 효과	30
	10. 선박운항비용 절감효과	31
	11. 국제여객 유치효과	31

12. 외해투기비용 절감효과	31
제4절 편익 항목별 한계점 및 주의점	32

## 03 타부문 SOC사업 편익 항목 조사 35

제1절 도로·철도사업	35
1. 권장 편익	36
2. 표준화된 편익	38
3. 표준화된 편익의 산정방법	39
제2절 공항사업	45
1. 권장 편익	45
2. 표준화된 편익	46
3. 표준화된 편익의 산정방법	47
제3절 산업단지 사업의 편익항목	60
1. 권장 편익	60
2. 표준화된 편익	61
3. 표준화된 편익의 산정방법	62

## 04 편익 항목 및 편익 범위의 변화 분석 67

제1절 1999~2022년 SOC 예비타당성조사 수행 실적	67
제2절 도로·철도부문 편익항목의 변화 분석	69
제3절 항만부문 편익항목의 변화 분석	90
제4절 공항부문 편익항목의 변화 분석	98
제5절 편익의 범위 분석	101
1. 편익 범위의 정의	101
2. SOC 사업 부문별 편익의 범위	102

<b>05</b>	<b>편의항목의 산정방법 변화 분석</b>	<b>107</b>
	제1절 편의 항목 산정방법 변화 조사	107
	1. 부문별 표준지침 개정 현황	108
	2. 표준지침 개정에 따른 편의 항목 산정방법	109
	제2절 산정방법 변화 분석	139

<b>06</b>	<b>항만부문 편의 개선 방향</b>	<b>145</b>
	제1절 항만개발사업 편의 항목 개선 방향	145
	제2절 연구 결과 시사점 및 활용 방안	148

# 표 목차

〈표 2-1〉 항만건설사업의 편익항목 .....	7
〈표 2-2〉 여객터미널 건설사업의 편익항목 .....	8
〈표 2-3〉 준설토 투기장 조성사업의 편익항목 .....	9
〈표 2-4〉 항만사업의 편익항목 .....	10
〈표 2-5〉 항만사업 편익추정방안 .....	12
〈표 2-6〉 ‘인접 항만을 통한 하역’의 경우 적용 편익 및 비용 항목 .....	13
〈표 2-7〉 ‘국내 타 컨테이너부두에 여유 하역능력이 있을 경우’ 적용 편익 및 비용 항목 .....	14
〈표 2-8〉 ‘국내 타 컨테이너부두에 여유 하역능력이 없을 경우’ 적용 편익 및 비용 항목 .....	15
〈표 2-9〉 연안항에 대한 편익 적용기준 .....	16
〈표 2-10〉 2022년 품목별 항만하역요금표 .....	24
〈표 2-11〉 2022년 예부선 운송요금 .....	25
〈표 2-12〉 편익항목별 한계점 및 주의점 .....	33
〈표 3-1〉 도로부문 사업의 편익항목 .....	37
〈표 3-2〉 철도관련 투자사업의 편익항목 .....	37
〈표 3-3〉 도로부문 사업의 편익항목 .....	38
〈표 3-4〉 사업 유형별 고려 가능한 편익항목 .....	46
〈표 3-5〉 예비타당성조사에서 적용하는 편익항목 및 측정 단위 .....	47
〈표 3-6〉 산업단지 조성 예비타당성조사 편익항목 사례 .....	62
〈표 4-1〉 예비타당성조사 수행 실적(1999~2022.10) .....	68
〈표 4-2〉 예비타당성조사 수행 사례별 편익 항목(1판) .....	69
〈표 4-3〉 예비타당성조사 수행 사례별 편익 항목(2판) .....	71
〈표 4-4〉 예비타당성조사 수행 사례별 편익 항목(3판/도로) .....	73
〈표 4-5〉 예비타당성조사 수행 사례별 편익 항목(3판/철도) .....	75
〈표 4-6〉 예비타당성조사 수행 사례별 편익 항목(4판) .....	77
〈표 4-7〉 예비타당성조사 수행 사례별 편익 항목(5판) .....	82
〈표 4-8〉 도로·철도부문 사업의 편익항목의 변화 추이 .....	90
〈표 4-9〉 예비타당성조사 수행 사례별 편익 항목(2판) .....	92
〈표 4-10〉 예비타당성조사 수행 사례별 편익 항목(3판) .....	95

---

〈표 4-11〉 항만부문 사업의 편익항목의 변화 추이	97
〈표 4-12〉 예비타당성조사 수행 사례별 편익 항목(1판)	98
〈표 4-13〉 예비타당성조사 수행 사례별 편익 항목(2판)	99
〈표 4-14〉 예비타당성조사 수행 사례별 편익 항목(3판)	100
〈표 4-15〉 공항부문 사업의 편익항목의 변화 추이	101
〈표 4-16〉 편익 범위의 정의	102
〈표 4-17〉 도로·철도부문 사업의 편익항목의 변화 추이	103
〈표 4-18〉 항만부문 사업의 편익항목의 변화 추이	104
〈표 4-19〉 공항부문 사업의 편익항목의 변화 추이	105
〈표 4-20〉 SOC 편익항목의 분류	106
〈표 5-1〉 예비타당성조사 표준지침 및 세부지침	108
〈표 5-2〉 1판의 편익항목 산정 방안	109
〈표 5-3〉 2판의 편익항목 산정 방안	111
〈표 5-4〉 3판의 편익항목 산정 방안	112
〈표 5-5〉 4판의 편익항목 산정 방안	115
〈표 5-6〉 5판의 편익항목 산정 방안	118
〈표 5-7〉 1판의 편익항목 산정 방안	123
〈표 5-8〉 2판의 편익항목 산정 방안	126
〈표 5-9〉 표준지침별 편익항목 변화추이	130
〈표 5-10〉 1판의 편익항목 산정방법	132
〈표 5-11〉 2판의 편익항목 산정방법	134
〈표 5-12〉 3판의 편익항목 산정방법	135

# 01

## 조사 개요

### 제1절 조사 배경 및 목적

---

현행 항만부문 예비타당성 표준지침의 편익항목에 대해서는 협소한 범위 및 비현실적 가정 등의 문제점이 지속적으로 제기되고 있다. 특히, 부선하역 가정의 적정성 논란, 환경편익의 발굴 미흡, 화물의 시간가치 반영 미흡 등 시대변화를 반영한 편익발굴 및 개선이 부진했다는 비판이 있어왔다. 반면, 도로·철도부문에서는 지속적으로 신규 편익의 발굴을 위해 노력하고 있으며 다양한 관점에서 예비타당성조사 표준지침을 개정하고 있다.

따라서 항만분야 신규 편익 항목의 발굴과 기존 편익항목의 개선방안 마련을 위해서는 도로, 철도 등 환경변화를 지속적으로 반영하고 있는 타분야 SOC 시설 재정투자사업 편익항목의 현황과 활용 사례 등을 광범위하게 조사·분석하여 신규 편익항목의 공통점, 편익항목의 개선방향 등을 종합적으로 분석하여 항만분야의 편익항목 개선방향에 대해 시사점을 도출하는 등의 종합적인 측면에서의 연구를 수행할 필요가 있다.

이에 본 연구는 다음과 같은 목적으로 수행되었다. 첫째, 항만개발 편익 산정 및 개선 등 후속 연구를 위한 기반자료로 활용하기 위해 각 분야별로



---

흩어져 있는 편익항목 및 산정방법을 본 조사분석보고서에 모아 SOC 시설 재정투자사업의 편익항목에 대한 정보서를 만들고자 한다. 둘째, 예비타당성조사 표준지침과 1999년~2022년 10월까지 수행된 KDI의 예비타당성조사 보고서 약 800건을 대상으로 SOC 편익항목의 유형 및 산정방법을 조사하고 편익항목 범위의 변화, 신규 편익항목, 산정방법 개선 등을 분석하여 향후 항만부문 편익항목 개선 방향을 제시하고자 한다.

## 제2절 조사 내용 및 방법

---

본 조사분석보고서의 2장에서는 한국개발연구원(KDI)의 항만부문사업의 예비타당성조사 표준지침연구(제3판)<sup>1)</sup>에서 제시하고 있는 권장편익항목과 실제 예비타당성조사에서 활용될 수 있는 표준화된 편익항목을 조사하고 표준화된 편익항목의 산정방법에 대해 상세히 살펴본다. 3장에서는 도로·철도부문, 공항부문, 산업단지 부문 사업의 최신 개정판 예비타당성조사 지침연구에서 제시하고 있는 권장편익항목과 표준화된 편익항목을 조사하고 표준화된 편익항목의 산정방법을 조사한다. 4장에서는 도로·철도부문, 항만부문, 공항부문 예비타당성조사 표준지침이 개정됨에 따른 산정방법의 변화를 조사하고, 실제 예비타당성조사 수행사례를 조사함으로써 편익항목 적용 범위의 변화를 조사한다. 5장에서는 앞서 조사한 결과를 바탕으로 항만부문 사업의 편익항목의 개선방향을 제시하고자 한다.

조사 방법으로는 첫째, 문헌조사 및 분석사례 조사를 시행한다. 이는 한국개발연구원(KDI)의 도로·철도부문, 항만부문, 공항부문 사업의 예비타당성조사 지침연구 및 예비타당성조사 보고서를 검토·분석하는 것으로 수

---

1) KDI(2014), 항만부문사업의 예비타당성조사 표준지침연구(제3판)

행된다. 둘째, 정책담당자, 연구자, 사업시행자 등 SOC 개발사업 이해관계자 대상 인터뷰를 통해 항만부문 사업의 편익항목 개선방향에 대한 시사점을 얻고자 한다. 마지막으로 전문가 자문을 통해 실증사례 조사결과에 대한 검토 및 시사점 제안하고자 한다.



## 02

# 항만부문 편익 항목 조사

본 장에서는 한국개발연구원(KDI)의 항만부문 사업 예비타당성조사 표준지침연구(제3판)<sup>2)</sup>에서 제시하고 있는 편익항목을 권장편익과 표준화된 편익으로 구분하여 제시하고, 각 항목의 산정방법 및 적용상의 한계점과 주의점을 분석하고자 한다.

### 제1절 권장 편익항목

---

항만부문 사업 예비타당성조사 표준지침 연구(제3판)<sup>3)</sup>에서는 항만사업의 유형별로 권장 편익항목을 제시했다. 권장 편익은 사업시행시 고려할 수 있는 편익으로 실제 예비타당성조사에서 사용되는 정형화된 편익항목의 범위보다 포괄적이다.

#### 1. 항만건설사업

---

2) KDI(2014), 항만부문사업의 예비타당성조사 표준지침연구(제3판)

3) KDI(2014), 항만부문사업의 예비타당성조사 표준지침연구(제3판)

---

항만건설사업에서는 직접편익을 이용자 측면에서 선박대기비용 절감, 선박재항비용 절감, 하역비용 절감, 선박운항비용 절감, 내륙운송비용 절감, 화물운송시간 절감 등 6개 항목을 제시했고, 공급자 측면에서는 환적화물 수입증대효과 1개 항목을 제시했으며, 기타로 토지조성효과를 제시했다. 간접편익은 지역경제에 미치는 영향으로 건설부문의 고용·소득 증가 효과, 관련 산업의 고용·소득 증가 효과, 지역산업의 안정·성장 효과, 산업의 국제경쟁력 제고 효과 등 4개 항목을 제시했다. 마지막으로 공공부문에서는 지방세·국세의 증가효과를 제시했다.

여기서 간접편익은 화폐적 외부효과에 해당되기 때문에 편익에서 제외하고, 공공부문의 조세수입은 경제부문 간 소득의 이전으로 실제적인 자원의 증가가 발생하지 않을 뿐만 아니라 국민경제 전체의 측면에서는 상계 처리되므로 경제성분석의 편익에서는 제외한다.<sup>4)</sup>

---

4) KDI(2014), 항만부문사업의 예비타당성조사 표준지침연구(제3판)

〈표 2-1〉 항만건설사업의 편익항목

편익의 분류		편익 항목	편익 산정방법
직접편익	이용자측면	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 선박 대기비용 절감효과</li> <li>• 선박 재항비용 절감효과</li> <li>• 하역비용 절감효과</li> <li>• 선박운항비용 절감효과</li> <li>• 내륙운송비용 절감효과</li> <li>• 화물운송시간 절감효과</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 항만체증 완화</li> <li>• 비용절감 추정</li> <li>• 비용절감 추정</li> <li>• 비용절감 추정</li> <li>• 비용절감 추정</li> <li>• 시간절감 추정</li> </ul>
	공급자 측면	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 환적화물 수입증대효과</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 환적화물 유입</li> </ul>
	기타	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 토지조성효과</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신규 조성토지의 가치</li> </ul>
간접편익	지역경제	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 건설부문의 고용·소득 증가</li> <li>• 관련 산업의 고용·소득 증가</li> <li>• 지역산업의 안정·성장</li> <li>• 산업의 국제경쟁력 제고</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 파급효과로 산정</li> </ul>
공공부문	조세	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지방세·국세의 증가</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 이전 지출</li> </ul>

자료: KDI(2014), 항만부문 표준지침 연구, p.297

## 2. 여객터미널 건설사업

여객의 수송이라는 특수성이 있는 여객터미널은 여객 수송과 관련된 편익이 산정될 필요가 있다. 또한 화객선(car ferry)의 비중도 크기 때문에 화물수송에서 발생하는 편익도 산정될 필요가 있다. 따라서 항만부문 표준지침 연구(제3판)<sup>5)</sup>에서는 항만건설의 직접편익 외에 추가적으로 이용객 지체감소 효과, 선박대형화 효과, 신축터미널 임대수입 증대 효과, 국제여객 유치효과 등을 제시했다.

항만건설 사업과 마찬가지로 간접편익은 화폐적 외부효과에 해당되기 때

5) KDI(2014), 항만부문 표준지침 연구, p.297

문에 편익에서 제외하고, 공공부문의 조세수입은 경제부문 간 소득의 이전으로 실제적인 자원의 증가가 발생하지 않을 뿐만 아니라 국민경제 전체의 측면에서는 상계 처리되므로 경제성분석의 편익에서는 제외한다.<sup>6)</sup>

〈표 2-2〉 여객터미널 건설사업의 편익항목

편익의 분류		편익 항목	편익 산정방법
직접편익	이용자측면	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 선박 대기비용 절감효과</li> <li>• 선박 재항비용 절감효과</li> <li>• 하역비용 절감효과</li> <li>• 선박운항비용 절감효과</li> <li>• 내륙운송비용 절감효과</li> <li>• 화물운송시간 절감효과</li> <li>• 이용객 지체감소 효과</li> <li>• 선박대형화 효과</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 항만체증 완화</li> <li>• 하역생산성 제고</li> <li>• 화물수송을 병행하는 경우 운항거리 단축</li> <li>• 육지에서의 접근시간</li> <li>• 육지에서의 운송시간</li> <li>• 통관업무 개선</li> <li>• 운송효율성</li> </ul>
	공급자 측면	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 항만이용료 증가</li> <li>• 임대수입 증대효과</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 외국관광객 증가</li> <li>• 여객터미널 부가가치</li> </ul>
	기타	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 토지조성효과</li> <li>• 국제여객 유치효과</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신규 조성토지의 가치</li> <li>• 관광객 증가</li> </ul>
간접편익	지역경제	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 건설부문의 고용·소득 증가</li> <li>• 관련 산업의 고용·소득 증가</li> <li>• 지역산업의 안정·성장</li> <li>• 산업의 국제경쟁력 제고</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 파급효과로 산정</li> </ul>
공공부문	조세	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지방세·국세의 증가</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 이전 지출</li> </ul>

자료: KDI(2014), 항만부문 표준지침 연구, p.298

### 3. 준설토 투기장 조성사업

준설토 투기장 조성사업은 그 이용대상 항만의 박지 또는 항로 준설을 위한 대안으로 동 시설의 건설이 이루어지지 않을 경우(without case) 준

6) KDI(2014), 항만부문 표준지침 연구, p.297

설토를 외해에 투기해야 하는 비용과의 차이로 편익이 산정된다.<sup>7)</sup> 직접편익으로는 이용자 측면에서 선박 재항비용 절감효과와 하역비용 절감효과를, 공급자 측면에서는 외해투기비용 절감효과를, 기타로 토지조성효과 편익을 제시하고 있다. 항만건설 사업과 마찬가지로 간접편익은 화폐적 외부효과에 해당되기 때문에 편익에서 제외하고, 공공부문의 조세수입은 경제 부문 간 소득의 이전으로 실제적인 자원의 증가가 발생하지 않을 뿐만 아니라 국민경제 전체의 측면에서는 상계 처리되므로 경제성분석의 편익에서는 제외한다.<sup>8)</sup>

〈표 2-3〉 준설토 투기장 조성사업의 편익항목

편익의 분류		편익 항목	편익 산정방법
직접편익	이용자측면	• 선박 재항비용 절감효과 • 하역비용 절감효과	• 비용절감 추정 • 비용절감 추정
	공급자 측면	• 외해투기비용 절감효과	• 외해투기와 투기장 비교
	기타	• 토지조성효과	• 신규 조성토지의 가치
간접편익	지역경제	• 건설부문의 고용·소득 증가 • 관련 산업의 고용·소득 증가 • 지역산업의 안정·성장 • 산업의 국제경쟁력 제고	• 파급효과로 산정
공공부문	조세	• 지방세·국세의 증가	• 이전 지출

자료: KDI(2014), 항만부문 표준지침 연구, p.297

## 제2절 표준화된 편익항목

### 1. 편익의 적용 기준

7) KDI(2014), 항만부문 표준지침 연구, p.299

8) KDI(2014), 항만부문 표준지침 연구, p.297



항만부문 표준지침연구에서는 미시행시 가정과 화물의 종류에 따른 편익 추정방안을 구분하고 있다. 화물의 종류로는 크게 컨테이너와 비 컨테이너 화물로 구분되고, 컨테이너 화물은 다시 수출입 화물과 환적화물로 구분된다. 비 컨테이너 화물의 경우 해당 항만에 하역하는 화물을 목적화물, 그렇지 않은 경우 비목적화물로 구분된다. 목적화물의 경우 해당 항만을 이용해야 하므로 부선회역을 가정하지만 비목적화물은 혼잡 항만을 피해 인근 항만에 하역을 한다고 가정할 수 있다.

컨테이너 화물 중 수출입 화물은 인접항에 여유가 없는 경우 부선회역을 실시한다고 가정하고, 여유가 있는 경우 인접 항만을 이용하는 것으로 가정한다. 환적화물은 항만건설을 통해서 추가로 유치할 수 있는 환적물동량에 대해서 별도의 편익을 산정한다.<sup>9)</sup>

〈표 2-4〉 항만사업의 편익항목

편익항목	미시행시 가정	비컨테이너화물	컨테이너 화물	
			수출입 화물	환적화물
선박재항비용 절감	해당 항만 이용 (부선회역)	목적화물	인접항에 여유가 없는 경우	-
하역비용 절감				-
선박운항거리 절감	인접 항만 이용	비목적화물	인접항에 여유가 있는 경우	-
내륙운송비용 절감				-
환적화물 유치	-	-	-	0

자료: KDI(2014), 항만부문 표준지침 연구, p.305

## 2. 비컨테이너 화물의 편익

### 1) 외항에서 부선회역 가정

9) KDI(2014), 항만부문 표준지침 연구, p.305

항만에 접안하여 선내하역이 불가능한 경우 불가피하게 항내 부선하역을 수행한다. 부선하역 시 재항시간이 증가할 뿐만 아니라 하역비용이 추가로 발생한다. 따라서 선박재항비용 절감편익 및 하역비용 절감편익 적용이 가능하다. 따라서 부선하역에 의한 절감편익 효과를 적용하기 위해서는 컨테이너선의 경우 대체수단이 없는 불가피한 경우와 일반화물의 경우 목적화물에 국한하는 것이 바람직하다. 그러나 목적화물일지라도 해당 항만에 여유 부두 또는 물양장 부족으로 부선하역이 현실적으로 어려울 경우 인접항만으로의 하역을 적용하는 것이 바람직하다.<sup>10)</sup>

항만건설이 미시행될 경우와 시행될 경우의 비용 및 편익의 차이는 다음의 <표2-5>와 같다. 미시행 시에는 부선양적 하역료와 예부선 운송작업료, 선박재항비용 등이 발생하고, 시행 시에는 상·하부 시설의 건설비, 운영비, 유지보수비 등이 발생한다.<sup>11)</sup> 이때 사업시행에 따른 절감 항목의 경우 편익으로 추정이 가능하며, 특히 추가 발생 항목의 경우 경제성 분석 시 비용으로 반영한다.

항만시설사용료 및 입출항 관련 비용 등 기타 비용은 해당 항만 여건에 따라 추가 발생 또는 절감할 수 있는지를 검토 후 경제성 분석 반영이 필요하다. 다만, 차이가 미미할 경우 상계된다고 가정한다.

선내하역료는 해양수산부 항만하역요금의 일반부두(B) 기준이고 통상 컨테이너 전용부두에서의 실제 하역료(A)가 더 높으므로 이를 고려한 편익 추정이 요구된다.<sup>12)</sup>

민간운영사 운영비의 경우 시행 시 및 미시행 시 모두 하역작업이 진행되므로 가변비용은 상쇄되는 것으로 가정한다. 그러나 신규 항만 건설 시

10) KDI(2014), 항만부문 표준지침 연구, p.306

11) KDI(2014), 항만부문 표준지침 연구, p.307

12) KDI(2014), 항만부문 표준지침 연구, p.308

새로운 민간운영사가 투입되므로 고정비용의 경우 경제성 분석 상 비용으로 반영해야 한다.

〈표 2-5〉 항만사업 편익추정방안

구분	시행(A)	미시행(B)	차이(A-B)	비고
항만 운영	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 선내하역료(전용부두)</li> <li>• 기타 비용(A)</li> <li>• 민간운영사 운영비(고정+가변)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 부선양적 하역료</li> <li>• 예부선 운송작업료</li> <li>• 선박재항비용</li> <li>• 선내하역료(일반부두)</li> <li>• 기타 비용(B)</li> <li>• 민간운영사 운영비(가변)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 부선양적 하역 절감</li> <li>• 예부선 운송작업 절감</li> <li>• 선박재항비용 절감</li> <li>• 선내하역료(전용-일반)</li> <li>• A, B 차이 검토</li> <li>• 민간운영사 운영비(고정)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 편익</li> <li>• 편익</li> <li>• 편익</li> <li>• 편익</li> <li>• 검토</li> <li>• 비용</li> </ul>
항만 건설	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 하부시설 신축</li> <li>• 상부시설 신축</li> <li>• 신축 항만 유지보수비</li> </ul>	※ 인근 물양장 또는 기존 부두 이용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 하부시설 건설비</li> <li>• 상부시설 건설비</li> <li>• 신축항만 유지보수비</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 비용</li> <li>• 비용</li> <li>• 비용</li> </ul>

자료: KDI(2014), 항만부문 표준지침 연구, p.305

## 2) 인접 항만 하역 가정

항만에서 하역작업 시 목적화물이 아닐 경우 인근 항만 하역을 고려해야 한다. 이 경우 추가 운항비용 및 추가 내륙운송비용이 발생한다. 만일 해당 항만의 부선하역능력 부족으로 목적화물을 인접 항만으로 하역해야 할 경우 화물의 최종목적지는 인근 항만이 된다. 따라서 인접항만을 통한 하역 시 선박운항비용 절감효과 및 내륙운송비용 절감효과는 편익으로 적용하며, 전체 화물운송시간 증가로 인한 화물운송시간 절감효과 또한 고려할 수 있다.

항만건설의 미시행·시행 시의 경우 비용 및 편익의 차이는 다음 〈표 2-6〉과 같다. 미시행 시의 경우 ‘항해비용 증가’ 및 ‘육상이동비용 증가’ 등이 추가로 발생하며, 시행 시의 경우 ‘상·하부시설 건설비’ 및 ‘유지보수

비'가 추가로 발생한다. 이때 미시행 시의 경우 인접 항만을 이용한다고 가정하였기에 기타 비용 및 민간운영사 운영비는 시행 시와 미시행 시 모두 동일한 것으로 가정하고 추가 비용으로 반영하지 않는다.

〈표 2-6〉 '인접 항만을 통한 하역'의 경우 적용 편익 및 비용 항목

구분	시행(A)	미시행(B)	차이(A-B)	비고
항만 운영	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기타 비용(A)</li> <li>• 민간운영사 운영비</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 항해비용(B)</li> <li>• 육상이동비용(B)</li> <li>• 기타 비용</li> <li>• 민간운영사 운영비</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 항해비용 절감</li> <li>• 육상이동비용 절감</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 편익</li> <li>• 편익</li> </ul>
항만 건설	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 하부시설 신축</li> <li>• 상부시설 신축</li> <li>• 신축 항만 유지보수비</li> </ul>	※ 타부두 이용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 하부시설 건설비</li> <li>• 상부시설 건설비</li> <li>• 신축항만 유지보수비</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 비용</li> <li>• 비용</li> <li>• 비용</li> </ul>

자료: KDI(2014), 항만부문 표준지침 연구, p.310

### 3. 컨테이너 화물의 편익

#### 1) 국내 타 컨테이너부두에 여유 하역능력이 있는 경우

타 컨테이너부두 내 여유 하역능력이 있는 경우 수출입 화물을 사업시행 시 및 미시행 시 발생하는 '항해비용'과 '육상이동비용'의 차이를 편익으로 산정한다. 한편, 환적화물의 경우 미입항된 부분을 사업 시행 시 전량 처리 가능하므로 수익증대분을 편익으로 추정한다. 이때 민간운영사의 운영비용의 경우 시행 시에만 발생하는 비용이므로 경제성 분석에 반영한다. 상기의 방법 적용을 위해서는 인접 항만 내 화물 하역 능력이 확보되어야 한다. 일반화물의 경우 인근 항만 이용에 큰 문제는 없을 것으로 판단되나, 컨테이너 화물의 경우 부산항 및 광양항, 울산항, 평택항, 인천항 등 컨테이너 전용항만을 제외하고는 인근 항만의 이용 가능성은 낮을 것으로 판단된다.<sup>13)</sup>

〈표 2-7〉 ‘국내 타 컨테이너부두에 여유 하역능력이 있을 경우’ 적용 편익 및 비용 항목

구분	시행(A)	미시행(B)	차이(A-B)	비고
타 항만 이용 (수출 입)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 선내하역료</li> <li>• 항만시설사용료</li> <li>• 입출항 관련 비용</li> <li>• 민간운영사 운영비</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 항해비용</li> <li>• 육상이동비용</li> <li>• 선내하역료</li> <li>• 항만시설사용료</li> <li>• 입출항 관련 비용</li> <li>• 민간운영사 운영비</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 항해비용 절감</li> <li>• 육상이동비용 절감</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 편익</li> <li>• 편익</li> </ul>
환적 화물	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 선내하역료</li> <li>• 항만시설사용료</li> <li>• 입출항 관련 비용</li> <li>• 민간운영사 운영비</li> </ul>	※ 타국 부두 이용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 선내하역료</li> <li>• 항만시설사용료</li> <li>• 입출항 관련 비용</li> <li>• 민간운영사 운영비</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 편익</li> <li>• 편익</li> <li>• 편익</li> <li>• 비용</li> </ul>
항만 건설	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 하부시설 신축</li> <li>• 상부시설 신축</li> <li>• 신축 항만 유지보수비</li> </ul>	※ 인접 항만과 타국 부두 이용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 하부시설 건설비</li> <li>• 상부시설 건설비</li> <li>• 신축 항만 유지보수비</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 비용</li> <li>• 비용</li> <li>• 비용</li> </ul>

자료: KDI(2014), 항만부문 표준지침 연구, p.312

## 2) 국내 타 컨테이너부두에 여유 하역능력이 없는 경우

국내 타 컨테이너부두 내 여유 하역능력이 없는 경우 부선하역 대비 접안하역으로 절감 가능한 항목은 편익으로 추정, 기타 비용 및 민간운영사 운영비용의 경우 추가 비용으로 반영한다. 환적화물은 사업 시행 시 및 미시행 시의 물동량 차이를 편익으로 산정한다. 두 가지 경우 모두 사업 시행 시 하부시설 및 상부시설 신축과 더불어 유지보수비 산정이 요구된다.<sup>14)</sup>

13) KDI(2014), 항만부문 표준지침 연구, p.311

14) KDI(2014), 항만부문 표준지침 연구, p.312

〈표 2-8〉 ‘국내 타 컨테이너부두에 여유 하역능력이 없을 경우’ 적용 편익 및 비용 항목

구분	시행(A)	미시행(B)	차이(A-B)	비고
타 항만 이용 (수출 입)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 선내하역료(전용부두)</li> <li>• 기타 비용(A)</li> <li>• 민간운영사 운영비 (고정+가변)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 부선양적 하역료</li> <li>• 예부선 운송작업료</li> <li>• 선박재항비용</li> <li>• 선내하역료(일반부두)</li> <li>• 기타 비용(B)</li> <li>• 민간운영사 운영비 (가변)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 부선양적 하역 절감</li> <li>• 예부선 운송작업 절감</li> <li>• 선박재항비용 절감</li> <li>• 선내하역료(전용-일반)</li> <li>• A, B 차이 검토</li> <li>• 민간운영사 운영비 (고정)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 편익</li> <li>• 편익</li> <li>• 편익</li> <li>• 편익</li> <li>• 검토</li> <li>• 비용</li> </ul>
환적 화물	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 선내하역료</li> <li>• 항만시설사용료</li> <li>• 입출항 관련 비용</li> <li>• 민간운영사 운영비</li> </ul>	※ 타국 부두 이용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 선내하역료</li> <li>• 항만시설사용료</li> <li>• 입출항 관련 비용</li> <li>• 민간운영사 운영비</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 편익</li> <li>• 편익</li> <li>• 편익</li> <li>• 비용</li> </ul>
항만 건설	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 하부시설 신축</li> <li>• 상부시설 신축</li> <li>• 신축 항만 유지보수비</li> </ul>	※기존 부두(수출입) 및 타국 부두(환적) 이용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 하부시설 건설비</li> <li>• 상부시설 건설비</li> <li>• 신축 항만 유지보수비</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 비용</li> <li>• 비용</li> <li>• 비용</li> </ul>

자료: KDI(2014), 항만부문 표준지침 연구, p.312

## 4. 연안항에 대한 적용

연안항의 경우 기점과 종점이 국내인 연안화물의 입출항이 주목적이므로 입항 기피 현상은 거의 발생하지 않는다. 즉, 연안항이 건설되지 않은 상황에서 대상 화물이 국내 타 지역으로 운송되기 위해서는 타 항만 경유 혹은 내륙 운송이 수행되어야 한다. 여기서 발생하는 비용의 차를 편익으로 간주한다. 따라서 연안항 건설의 미시행 대안은 다음의 세 가지 방안으로 제시 가능하며, 이 중 하나를 적용할 수 있다. ① 해당 연안항에 특화된 목적 화물일 경우 미시행 대안으로 부선하역방식을 적용한다. 이 경우 대상 편익은 재항비용 절감편익 및 하역비용 절감편익이다. ② 비목적화물이며 인접 연안항(혹은 무역항) 내 하역능력 여유가 있을 경우 인접 항을 이용한 하역방식을 적용한다. 이 경우 대상 편익은 선박운항거리 절감효과 및 내

육운송비용 절감효과이다. ③ 인접 항 내 하역능력 여유가 없을 경우 육상 운송 방식을 적용한다. 이 경우 대상 편익은 내륙운송비용 절감효과이다. 한편 제주도나 울릉도 등 도서지역 연안항의 경우 인접 항만의 이용 혹은 내륙운송이 불가능할 수 있으므로 부선평역방식의 적용이 불가피할 수 있다.<sup>15)</sup>

〈표 2-9〉 연안항에 대한 편익 적용기준

선박의 당면 사항	적용편익	적용화물	비고
부선평역	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 재항비용 절감효과</li> <li>• 항만하역비용 절감효과</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 해당 항만 목적화물</li> </ul>	
인접항만 이용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 선박이동거리 절감효과</li> <li>• 내륙운송비용 절감효과</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 해당 항만 비목적화물</li> </ul>	도서 연안항 적용불가
육상운송로 이용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 내륙운송비용 절감효과</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 해당 항만 비목적화물</li> </ul>	도서 연안항 적용불가

자료: KDI(2014), 항만부문 표준지침 연구, p.314

### 제3절 표준화된 편익의 산정방법

본 절에서는 항만건설에 적용되는 표준화된 편익에 대한 산정방법에 한정하여 살펴보고자 한다.

#### 1. 선박대기비용 절감효과

##### 1) 대기행렬이론을 이용한 평균 대기시간 도출

15) KDI(2014), 항만부문 표준지침 연구, p.313

항만에서의 선박 입출항 형태의 경우 대기행렬시스템과 거의 흡사하다. 따라서 대기비용 산출을 위해 대기행렬이론을 이용하여 평균 대기시간을 산출할 수 있으며, 평균 대기시간은 다음의 과정을 거쳐 계산할 수 있다.

### (1) 선박의 도착시간 확률분포 파악

선박 입출항 실적 조사 후 도착시간 간의 확률분포 도출이 필요하다. 이후 계산된 확률분포의 형태모수(shape parameter)를 결정하기 위해 이론상 분포인 일랑분포(erlangian distribution)의 누적분포함수(cummulative distribution function: cdf)를 이용하여 적합도검정( $\chi^2$ -test)을 실시한다. 일랑분포의 누적분포함수(cdf)는 다음과 같다.<sup>16)</sup>

$$F(b) = \int_0^b f(t)dt = 1 - e^{-k\lambda b} \left[ \sum_{n=1}^k b^{k-n} \right]$$

여기서,  $k$ : 형태모수(shape parameter),  $\lambda$ : 도착률

### (2) 선박의 서비스 시간 확률분포 산출

선박의 서비스 시간 확률분포 산출 후 Parameter 결정을 위해  $\chi^2$ -test를 실시한다.

### (3) System 형태결정

위의 식에서 검정한 확률분포 및 선석 수를 활용하여 행렬 시스템 형태를 구분하면 다음과 같다.

- (a) M/M/C: 대기행렬 시스템 중 가장 기본적인 형태로서 도착 간 시간분포는 지수분포(즉 Erlang  $k=1$ ), 서비스 시간분포도 지수분포인 형태
- (b) M/ $E_k$ /C : 도착 간 시간분포는 지수분포이며 서비스 시간분포는

16) KDI(2014), 항만부문 표준지침 연구, p.277



---

Parameter=k인 일량분포 형태

(c)  $E_m/M/C$  : 도착 간 시간분포는 Parameter=m인 일량분포이며 서비스 시간분포는 지수분포인 형태

(d)  $E_m/E_k/C$  : 도착 간 시간분포와 서비스 시간분포 모두 Parameter가 각각 m과 k인 일량분포 형태<sup>17)</sup>

#### (4) 대기시간 계산

대기행렬이론 일반식을 활용하여 단위시간당 평균 대기척수(Lq), 단위선박당 평균 대기시간(Wq), 부두접안율(p), 단위선박당 평균 서비스 시간에 대한 평균 대기시간의 비율(WRS)을 구하여 대기시간을 추정한다.<sup>18)</sup>

$$WT_t = ST_t \times WRS_t$$

$$WT'_t = ST'_t \times WRS'_t$$

$$WTC_t = WT_t \times PC$$

$$WTC'_t = WT'_t \times PC$$

$$RWTC_t = WTC'_t - WTC_t$$

여기에서  $WT_t$ ( $WT'_t$ ) : t년도의 with—Case(Without-case)의 대기시간

$ST_t$ ( $ST'_t$ ) : t년도의 With-case(Without-case) 서비스 시간

$WRS_t$ ( $WRS'_t$ ) : t년도의 With-case(Without-case) 서비스 시간에 대한  
평균대기시간의 비율

$WTC_t$ ( $WTC'_t$ ) : t년도의 With-case(Without-case)의 대기비용

$PC$  : 표준선박의 단위시간당 재항비용

$RWTC_t$  : t년도의 대기비용 절감효과<sup>19)</sup>

과정 이후 사업시행시와 사업미시행시의 총대기비용을 산출 후 차액을 계산하여 선박대기비용의 절감효과를 산정한다.

---

17) KDI(2014), 항만부문 표준지침 연구, p.277

18) KDI(2014), 항만부문 표준지침 연구, p.278

19) KDI(2014), 항만부문 표준지침 연구, p.278

## 2) 입출항 실적을 통한 평균 대기시간 절감효과 산출

현실적인 선박 대기시간 절감효과 산출을 위해서 해양수산부 항만운영시스템(Port-MIS)에 의한 입항 선박별·선종별·부두별 평균 대기시간을 도출한다.<sup>20)</sup> 가장 간단한 방법으로 해당 부두에 선석이 증가하였을 경우 선박 대기시간을 종속변수로 하고 입항선박척수, 선석 수를 대리변수로 하여 회귀분석을 통해 평균 대기시간의 증감을 산출하는 것이다. 그러나 이 경우도 해당 항만의 선석 증가가 발생된 경우에만 적용이 가능하다는 한계점이 있다.

## 3) 대기비용 효율의 적용

선박 대기비용은 대기에 따른 기회비용이며, 선박의 1일 용선료를 대리변수로 활용하여 산정한다.<sup>21)</sup> 정기용선료의 경우 과거 10년, 5년, 3년의 평균 운임을 적용하는 것이 바람직하다. 평균 운임 도출 시 주의점은 해당 연도의 평균 원달러환율을 적용하여 원화로 환산 후 물가보정을 통해 기준 연도의 현가로 환산해야 한다.

## 4) 선박대기비용 절감편익 산출의 한계

항만건설을 통해 선박의 불필요한 대기시간을 감소시키고 대기에 따른 제반 비용을 절감하는 효과를 얻을 수 있다. 반면, 이러한 효과를 편익으로 환산하는 작업은 매우 어려우며 많은 정보 또한 필요하다.

컨테이너선의 경우 항만당국과 미리 운항 스케줄을 조정하므로 외항에서

20) KDI(2014), 항만부문 표준지침 연구, p.278

21) KDI(2014), 항만부문 표준지침 연구, p.279

---

의 선박대기가 거의 발생하지 않는다. 이에 컨테이너선 대기비용은 고려하지 않도록 한다.

항만에서 적정하역능력을 초과하는 물동량 발생 시 선박 대기를 통한 물동량 하역 가능성의 경우 항만 내 인력 또는 장비의 안전성 측면에서 지속적으로 최대하역능력을 유지하는 것은 불가능하다.<sup>22)</sup> 따라서 선박대기에 의한 하역도 매우 제한적일 가능성이 높다. 또한 제시된 수식에 의한 선박 대기시간의 경우 물동량 증가에 의해 무한대까지 증가할 수 있기에 현실적 가능성이 낮다.

행렬에 의한 평균 대기비용 절감효과 산정을 위해 선박 도착시간 및 항만서비스 시간에 대한 확률분포를 계산하여 적정 대기시간이 산출이 요구된다. 그러나 이용 가능한 정보 부족 및 선박도착 시간, 항만서비스 시간 등에 대한 정확한 확률분포 산출이 어려운 실정이다.

따라서 선박대기비용 절감편익 산정을 위해 부두 종류별로 선박도착 시간 간격 및 서비스 시간에 대한 합리적 확률분포 산출이 필요하며, 선석 운영 수에 따른 적정 대기시간 비율 및 선석점유율 간의 관계 파악 후 대기 시간을 산정하는 노력이 필요하다. 그러나 이러한 정보를 획득적용하지 못할 경우 선박대기비용 절감편익 산출을 편익산출에 적용하기 어려운 한계점을 내포한다.

## 2. 선박재항비용 절감효과

### 1) 산정방법

선박재항비용은 선박이 선석에 접안 후 서비스를 받는 동안 발생하는 비

---

22) KDI(2014), 항만부문 표준지침 연구, p.280

용으로 하역생산성을 제고시킬 때 비용절감효과가 발생한다.<sup>23)</sup> 추가적인 항만이 개발되지 않는 경우, 기존 항만의 하역능력을 초과하는 화물은 해상에서 부선평역 되는데 부선평역 된 화물은 또다시 소규모접안시설에서 하역되는 2중 하역이 발생하므로 신규 항만을 건설하는 경우 보다 생산성이 낮다. 따라서, 사업 미시행시에서는 화물을 처리하는데 많은 시간이 소요되고 이로 인해 사업시행시 보다 선박의 재항시간 및 비용이 증가하게 된다. 그러므로 선박 재항비용 절감효과는 사업 미시행시의 부선평역 등으로 선박재항시간이 증가한 것과 사업시행시의 선박재항시간의 차이를 산정한 것이다. 여기서 표준선박의 1일 재항비용은 1일 용선료를 기회비용으로 적용한다.<sup>24)</sup>

$$BC_t = PC\left(\frac{P'_{1t}}{TPD'_{1t}} + \frac{P'_{2t}}{TPD'_{2t}}\right) - PC\left(\frac{P_{1t}}{TPD_{1t}} + \frac{P_{2t}}{TPD_{2t}}\right)$$

단,  $BC_t$  : 선박재항비용 절감효과

$PC$  : 표준선박의 1일 재항비용

$P_{1t}(P'_{1t})$  : *with case(without case)*의  $t$ 년도 선석에서의 처리물동량

$P_{2t}(P'_{2t})$  : *with case(without case)*의  $t$ 년도 부선에서의 처리물동량

$TPD_{1t}(TPD'_{1t})$  : *with case(without case)*의 선석당 1일 하역생산성

$TPD_{2t}(TPD'_{2t})$  : *with case(without case)*의 부선 1일 하역생산성

## 2) 한계점

선박재항비용 산정시 사용되는 부선의 하역생산성 자료에 대한 정확성 및 신뢰성 확보가 필요하다. 부선의 하역생산성은 보통 접안하역의 50% 수준의 효율성을 보이는 것으로 가정하고 있으며, 기존 항만사업 예비타당성조사에서는 부선의 하역생산성에 대해 명확한 산출 근거를 제시하지 않고 그 결과만을 제시하고 있다.<sup>25)</sup> 현재는 1998년에 발간된 한국해양수산

23) KDI(2014), 항만부문 표준지침 연구, p.281

24) KDI(2014), 항만부문 표준지침 연구, p.281

---

개발원의 「항만적정하역능력산정」 및 1999년에 발간된 「제1차 무역항 기본계획」에 근거해 항만시설 및 하역장비의 개선 등을 반영하고 향상된 부두의 적정하역능력만큼 부산 하역능력을 증가시켜 적용하고 있다. 따라서 선박재항비용 절감효과를 정확히 산출하기 위해서는 20년 이상 경과되어 현실의 반영이 미흡한 과거 연구결과보다는 부산의 하역생산성에 대한 추가적인 연구가 필요한 실정이다.

### 3. 하역비용 절감효과

#### 1) 산정방법

하역비용 절감효과는 사업 미시행시 발생하는 해상하역비용과 시행시에 발생하는 전안하역비용 간의 차이로 산정된다. 즉, 접안하역의 경우 선박에서 육상으로 직접적인 하역이 가능하므로 1회의 하역작업이 발생하는 데 비해 해상하역의 경우에는 선상에서 부산에 하역하여 이동한 후 다시 육상으로 하역함으로써 접안하역에 비해 부산운송요금과 부산양적요금이 추가적으로 발생하게 된다.<sup>25)</sup>

사업 미시행시에서는 기존 하역능력을 초과하는 물동량에 대해 부산하역 또는 인근 항만으로 이동하여 하역하는 방법이 있다. 화물의 성격에 따라 목적화물과 비목적화물로 구분할 수 있으며, 목적화물은 해당 항만에서만 하역이 가능한 화물, 비목적화물은 인접항만을 이용해도 무방한 화물로 특정할 수 있다. 이 중 목적화물의 경우에는 인근 항만 이용이 어려운 상황으로 부산하역이 불가피하고, 이에 따른 비용이 발생한다. 이와 같이 목적화물을 대상으로 하는 하역비용 절감효과를 산정할 때에는 기존 항만의 하역

---

25) KDI(2014), 항만부문 표준지침 연구, p.282

26) KDI(2014), 항만부문 표준지침 연구, p.283

능력을 초과한 물동량에 대해서 부선후역 하는 것을 대안으로 설정한 후 사업시행시의 하역비용과 사업 미시행시의 부선후역비용의 차이로 산정하게 되는데, 식으로 표현하면 다음과 같다.

$$BH_t = (P'_{1t} \times H'_{1t} + P'_{2t} \times H'_{2t}) - (P_{1t} \times H_{1t} + P_{2t} \times H_{2t})$$

단,  $BH_t$  : 하역비용 절감효과

$P'_{1t}(H'_{1t})$  : with case(without case)의  $t$ 년도 선석에서의 처리물동량

$P'_{2t}(H'_{2t})$  : with case(without case)의  $t$ 년도 부선에서의 처리물동량

$H_{1t}(H'_{1t})$  : with case(without case)의 접안하역시 톤당 하역비용

$H_{2t}(H'_{2t})$  : with case(without case)의 부선후역시 톤당 하역비용

## 2) 한계점

접안 및 부선후역의 톤당 하역비용은 해양수산부에서 매년 발표하는 「항만하역요금표」의 품목별 하역요금을 기준으로 한다.<sup>27)</sup> 접안하역에서 발생하는 하역요금은 선내요금이며, 해상하역에서 발생하는 부선후역요금은, 선내요금, 부선후역요금 및 예부선요금의 합계로 정의하고 있다.<sup>28)</sup>

「항만하역요금표」의 컨테이너 하역요금은 컨테이너 전용 부두의 컨테이너 하역료가 아니라 일반부두에서의 컨테이너 하역료로 해당 요율을 컨테이너 전용부두의 요율로 적용하는 것은 적절하지 않다.<sup>29)</sup> 하지만 하역비용 절감효과 산출의 경우 컨테이너 전용부두를 건설하지 못했을 경우 일반부두에서의 컨테이너 부선후역이므로 「항만하역요금표」의 하역요율 적용이 적절하다. 하지만 컨테이너부두 건설의 경우 비목적 화물이 인접항 이용시, 인접항이 컨테이너 전용부두일 경우에는 컨테이너 전용부두의 컨테이너 하역료를 적용하는 것이 타당할 것이다.

27) KDI(2014), 항만부문 표준지침 연구, p.284

28) KDI(2014), 항만부문 표준지침 연구, p.284

29) KDI(2014), 항만부문 표준지침 연구, p.284

〈표 2-10〉 2022년 품목별 항만하역요금표

(단위 : 톤당 원)

	품목별		선내	부선양적	육상
규격 화물	팔레트 화물	합판	2,897	5,510	3,567
		기타품목		6,679	4,307
	프레스링, 백컨테이너		3,013	6,479	4,008
	컨테이너(20'형, 개당)		49,626	41,714	
	라 쉬(찬 것)		639		
일반 포대 화물	포 대 물		5,880	9,486	5,674
	상 자 물		4,959	9,021	5,236
	베 일 물		3,408	7,153	5,674
	다 발 화 물		2,802	5,969	4,601
	냉동품		8,083	12,890	7,812
	냉장품, 선어, 생피(生皮), 생동물		7,790	12,422	7,527
	잡화류(고무, 펄프, 종이류, 케이블, 타이어, 드럼류, 판유리, 비철금속 등)		2,995	6,865	4,326
유틸 화물	차량, 오토바이		3,351	7,518	5,048
	중장비, 주정(舟艇)		2,842	6,138	4,150
	석, 석재		3,570	8,354	5,426
	기계류 및 동 부속품, 금속·전자·전기제품, 사진·의료기구		3,807	7,661	4,909
	철제품	코일, 철판(외직경 12인치 이상)	2,749	6,023	3,844
		기타 철제품	3,114	6,803	4,307
	미송(북양재)		2,696	5,567	4,090
	나왕(남양재)		3,023	5,994	3,855
	제재, 전주, 침목, 갯목, 티크목, 묘목류		3,631	6,705	4,787
	고철		5,140	10,041	6,412
산화 물	광석류, 비료, 코우크스		4,126	5,042	3,173
	석탄류		3,431	4,963	3,107
	소 금		3,592	5,086	3,327
	양곡류(밀, 옥수수, 쌀, 수수, 보리, 콩)		2,457	5,150	3,268
	사료 부원료(박류, 분류, 파쇄 옥수수), 원당		4,133	5,509	3,536
	기타 산화물		3,606	5,761	3,850

자료: 해양수산부(2022), 항만하역요금표 p.5

〈표 2-11〉 2022년 예부선 운송요금

(단위 : 톤당원)	
품 목 별	요 금
프레스링, 백 컨테이너, 포대물, 상자물, 다발(묶음) 화물, 베일물, 철제품	4,289
팔레트화물, 기계류 및 동 부속품, 금속·전자·전기제품, 사진·의료기구, 차량, 중장비, 잡화류	4,942
냉동품, 냉장품, 석, 석재, 고철	5,578

자료: 해양수산부(2022), 항만하역요금표 p.6

## 4. 내륙운송비용 절감효과

내륙운송비용 절감효과는 사업미시행시 인접 항만으로 이전되어 처리되었어야 할 초과물동량이 사업시행으로 신규항만에서 처리됨에 따라 화물의 수요지 또는 발생지까지의 내륙수송비가 절감되는 효과와 교통혼잡비용의 감소에 따른 혼잡비용 절감효과로 구분된다.<sup>30)</sup>

### 1) 운송비용 절감효과

사업시행으로 신규항만이 건설되면 인접항만을 이용하여 화물의 운송거리가 증가함에 따라 발생하는 추가적인 비용이 절감될 수 있다. 이를 식으로 표현하면 다음과 같다.

$$\begin{aligned}
 TC_a &= \sum Y_{ka} \times M_k \times K_{ka} \\
 TC_b &= \sum Y_{kb} \times M_k \times K_{kb} \\
 RTC &= TC_a - TC_b
 \end{aligned}$$

30) KDI(2014), 항만부문 표준지침 연구, p.286



여기서,  $Y_{ka}(Y_{kb})$  : 타 항만(개발항만)을 통해 수송할 경우  
 내륙  $k$ 지역까지의 수송거리  
 $M_k$  :  $k$ 지역의 물동량  
 $K_{ka}(K_{kb})$  : 타 항만(개발항만)과  $k$ 지역 간  
 수송수단의 톤당 거리당 수송비  
 $TC_a(YC_b)$  : 타 항만(개발항만)과  $k$ 지역 간  
 총내륙수송비용  
 $RTC$  : 내륙수송비용 절감효과

내륙운송은 도로운송과 철도수송으로 구분할 수 있는데 철도운송요금은 한국철도공사(KORAIL)의 화물운임 계산방식을 적용한다. 또한 도로수송의 화물운송요금은 도로·철도 예비타당성조사에서 활용되는 차량운영비 자료와 인건비 자료를 적용한다.<sup>31)</sup>

## 2) 교통혼잡 완화효과

항만건설 이후 항만을 이용하는 화물의 내륙수송로가 변경될 가능성이 있으며, 화물수송경로가 변경되면 육상수송로 혼잡도에 영향을 준다. 신규 항만건설에 따라 화물수송경로의 변화가 생길 경우, 육상교통의 혼잡이 재편되는 과정에서 교통혼잡 완화효과가 발생한다. 여기서 교통혼잡 완화효과란 교통혼잡비용의 순개선 효과로 추정할 수 있다.<sup>32)</sup>

## 5. 화물운송시간가치 절감효과

항만건설에 따른 중요한 편익인 화물운송시간의 단축과 관련해서 항만 개발 미시행시 항만 내 혼잡으로 인해 체선이 발생되고 적재 화물 역시 운송이 지연되므로 항만건설을 통해 화물운송의 적기수송이 가능해진다.

31) KDI(2014), 항만부문 표준지침 연구, p.287

32) KDI(2014), 항만부문 표준지침 연구, p.288

체선 경감에 대한 편익으로 선박대기비용 및 선박재항비용 절감효과 등을 제시하고 있으나 체화 해소에 따른 편익 반영 사례는 없었다. 물론 항만 건설 시행으로 인한 접안시설 증가로 선박대기시간 감소 및 하역생산성이 개선되면 선박재항시간이 절감된다. 이에 따라 화물운송이 적기에 이루어지고 화물운송시간 절감에 대한 효과 산출은 이중적인 편익이라고 할 수 있다.

그러나 항만 내 체증에 따른 화물의 시간비용(시간가치 손실)은 화물의 적기운송이 지연됨에 따라 발생하는 자본비용, 생산계획 차질비용, 고객이 탈비용, 클레임비용 등이 포함된다. 따라서 항만건설 미시행시 이러한 모든 비용이 화물운송시간의 지연비용으로 산정될 수 있다. 반면 항만건설 시행으로 인해 선박 체증 현상이 해소되고 선박비용이 절감되더라도 화주의 모든 비용까지 절감시키기에는 어렵다.<sup>33)</sup>

## 6. 항만수익 증대효과(환적화물 유치효과)

### 1) 산정방법

신규 항만건설에 따른 항만수익 증대효과는 고려하지 않으나 환적화물의 경우 해외화물이 국내 신규 항만에서 이선적 과정을 거치므로 국내 항만의 외화소득 증대효과를 가져오게 된다. 환적화물로 인한 항만수익 증대효과는 입항선박 증가, 항만시설사용료, 환적화물 하역료 및 제반 비용 계산 후 총처리물동량(TEU)으로 나누어 환적화물 TEU당 수익증대효과를 산출한다.<sup>34)</sup>

### 2) 한계점

33) KDI(2014), 항만부문 표준지침 연구, p.288

34) KDI(2014), 항만부문 표준지침 연구, p.289

---

환적편의 산정 시 화물입출항료의 경우 컨테이너 전용부두는 환적 유치를 위해 인센티브 제공 및 마일리지 부여 등 미징수하는 경우가 발생하는데 미징수의 경우 편익에서 제외한다. 둘째, 하역료는 컨테이너 전용부두에서 실제 징수 하역료를 적용한다. 실제 하역료 조사가 불가능한 경우 유사 부두 재무보고서를 통해 TEU당 실질 수입을 고려하여 산출한다. 셋째, 도선료 및 예선료, 줄잡이료, 검수료 등은 투입비용을 고려한 부가가치율을 산출한다.<sup>35)</sup>

## 7. 토지조성효과

### 1) 산정방법

항만시설은 선박의 접안 수심 확보를 위해 전면해상 매립을 통한 항만시설을 건설하는 경우가 대다수이다. 조성된 매립부지의 경우 대부분 항만시설로 활용하지만 유희부지가 발생하는 경우 항만시설 외의 도시용지로 활용하기도 한다. 따라서 항만건설 시 항만시설 부지와 항만시설외 부지로 구분이 되며, 이에 대한 경제적 편익 산출이 요구된다.

항만시설 부지의 경우 운영기간 중 항만시설로 이용되므로 사업시행 시 발생하는 항만시설에 대한 편익 추정으로 대체 가능하다. 다만, 운영기간 이후에도 부지로 이용 가능하므로 마지막 연도에 잔존가치를 반영한다.

항만시설외 부지는 토지 조성 후 매각을 가정하여 경제성 분석에 반영한다. 비용에는 토지 조성비용 반영이 필요하며, 편익의 경우 토지가 이용가능한 시점의 토지가치를 토지조성효과로 반영하여 신규로 발생하는 토지의 가치가 경제성 분석에 반영되도록 한다. 이때 도로, 녹지 등과 같은 공공용

---

35) KDI(2014), 항만부문 표준지침 연구, p.290

지는 반영하지 않는다. 신규 발생 토지의 가치의 경우 운영기간 중에 반영했으므로 별도의 잔존가치를 반영할 필요는 없다.<sup>36)</sup>

## 2) 한계점

현재 항만 건설과정 상 조성된 토지의 편익 단가를 산출하는 객관적 방안은 제안되지 못하고 있다. 보통 인근 지역의 공시지가를 조성된 토지 단가로 활용하거나 건설에 투자된 조성원가를 사용하고 있는 실정이다. 그러나 공시지가 및 조성원가의 사용기준 또한 불명확하며, 보수적 관점에서 둘 중 낮은 것을 채택하고 있다.<sup>37)</sup>

또한 신규 토지의 잔존가치 또한 측정·적용하기 어렵다. 항만별 주변 여건이 상이하고 30년 이후 토지 활용방안에 대해 예비타당성조사 시점에서 계획하기는 불명확하기 때문이다. 현재 기존 지침 상 제시되고 있는 용지 보상비 추정방식의 경우 (1) 직접 감정평가에 의하는 방법, (2) 약식 감정평가에 의하는 방법, (3) 기존 사업지 주변의 보상자료를 활용하는 방법, (4) 보상배율을 적용하는 방법 등이 제시되고 있다.<sup>38)</sup>

마지막으로 매립을 통해 발생할 수 있는 환경피해 및 환경비용의 경우 경제성 분석방안에 미포함된다는 것이다. 그러므로 환경 관련 사항은 정책성 분석에서 정성적으로 제시한다.<sup>39)</sup>

36) KDI(2014), 항만부문 표준지침 연구, p.291

37) KDI(2014), 항만부문 표준지침 연구, p.262

38) KDI(2014), 항만부문 표준지침 연구, p.293

39) KDI(2014), 항만부문 표준지침 연구, p.291

---

## 8. 이용객 지체감소효과

이용객 지체감소효과는 국제여객터미널의 편익산출 시 이용되며 여객의 CIQ(Customs, Immigration, Quarantine) 처리시간 절감편익 및 접침 지체 절감편익으로 구분된다. 먼저 CIQ 처리시간 절감편익의 경우 승객들이 하선 후 CIQ를 통과소요되는 시간감소효과를 편익으로 산정하는 것이다. 기존 터미널과 신규 계획 터미널에서 이용객 입국에 소요되는 시간 증감 여부를 비교하여, 1인당 증감된 소요시간을 활용하여 편익을 추정한다.

접침지체 절감편익은 두 척의 선박이 항만에 동시 접안하여 첫 번째 선박의 모든 승객들이 CIQ를 통과할 때까지 두 번째 선박 승객들이 대기하면서 발생하는 승객 지체감소분을 편익으로 산정하는 것이다. 신축 터미널의 경우 세관 검색대의 증가로 인해 모든 승객의 CIQ 동시 통과가 가능해짐으로써 접침지체가 감소되는 편익을 산정한다.

CIQ 소요시간의 핵심은 세관 검색대 통과에 걸리는 시간이다. 기존 터미널의 평균 소요시간과 신축 터미널의 소요시간의 증감을 비교하고, 1인당 증감 소요시간을 이용하여 이용객 지체감소효과 발생 편익을 추정한다.<sup>40)</sup>

## 9. 선박 대형화 효과

편익 추정을 위해 기회비용 관점에서 용선료를 대리변수로 설정한다. 소형 선박 2척 운항 시의 용선료와 대형 선박 1척 운항 시의 용선료 차이를 편익으로 산정한다.

여객선의 용선료 자료는 확보가 어려운 관계로 용선료의 차이는 등급의

---

40) KDI(2014), 항만부문 표준지침 연구, p.293

화물선 용선료로 적용할 수 있다. 한편 화물선 용선료의 경우 국제여객선 용선료에 비해 비용이 적기 때문에 편익의 과소추정 우려가 존재한다.<sup>41)</sup>

## 10. 선박운항비용 절감효과

항만 또는 여객터미널의 신규 건설을 통해 선박 운항거리 단축 편익이 발생한다. 운항거리 단축 편익은 단축거리에 대한 항차 및 선박 연료소모량, 유가 적용 등을 통해 산출된다.<sup>42)</sup> 따라서 선박 운항거리를 평균 속도로 나누어 추가 소요시간을 도출한 후 선박 1일 용선료를 적용하여 운항비용 절감효과를 도출한다.<sup>43)</sup>

## 11. 국제여객 유치효과

국제여객 유치효과는 국제여객터미널의 건설에 따른 관광객 증대효과를 편익으로 산출한 것이며, 크루즈 여객 1인당 지출에 총부가가치를 적용하여 산출한다.<sup>44)</sup>

## 12. 외해투기비용 절감효과

외해투기비용 절감효과의 경우 준설토 투기장 조성으로 발생하는 편익이다. 준설토 투기를 위해 동해 병(포항동방 125km, 수심 1,500m), 정(울산 남동방 63km, 수심 150m), 서해병(군산서방 200km, 수심 80m) 등 폐기물 투기를 위한 지정해역 혹은 인근 EEZ까지의 운송비용 절감효과이다. 절

41) KDI(2014), 항만부문 표준지침 연구, p.294

42) 유류소비 절감편익 = 항차 × 단축거리 × 항차당 운항횟수 × 유류소모량 × 유가 × 환율

43) KDI(2014), 항만부문 표준지침 연구, p.295

44) KDI(2014), 항만부문 표준지침 연구, p.296

---

감효과와 측정은 준설토투기장 미건설시 투기 가능 지정해역까지의 투기비용과 조사 대상 준설토투기장에 투기하는 비용과의 차이다. 투기비용 산정은 발생구역과의 거리, 투기용량, 단위당 투기비용 등을 감안한다.<sup>45)</sup>

## 제4절 편익 항목별 한계점 및 주의점

---

본 절에서는 앞서 제시된 편익항목에 대해 산정의 한계점 및 주의점을 정리했다. 먼저 선박대기비용 절감의 경우 ①운항 스케줄 조정으로 컨테이너선의 대기는 거의 발생하지 않고 ②적정하역능력 초과 물동량 발생시 최대하역능력의 지속적 유지가 불가능하므로 선박대기에 의한 하역 제한적이며, ③행렬에 의한 평균대기시간 산출을 위한 정보 부족 등의 이유로 실제 예비타당성조사에서 편익 적용이 어려운 상황이다. 둘째, 선박재항비용 절감의 경우는 부선하역을 가정하고 있기 때문에 부선 하역생산성 자료에 대한 정확성 및 신뢰성이 확보되어야 합리적인 편익산정이 가능해진다. 셋째, 하역비용 절감의 경우, 하역요금 산정의 기준이 되는 ‘항만하역요금표’는 일반부두에 적용되는 요율로 항만건설사업의 특성을 고려하여 요율을 적용할 필요가 있다. 또한 부가가치세를 제외한 후 적용해야한다. 넷째, 내륙운송비용 절감편익은 크게 운송비용 절감과 교통혼잡완화효과로 구분되어 산정되는데 ①운송비용 절감의 경우, 조사시점의 차량운영비 및 인건비 자료를 활용해 산정할 필요가 있으며, ②교통혼잡완화효과의 경우, 교통혼잡비용 순개선 효과로 추정해야 한다. 하지만 구체적 산정방법이 제시되고 있지 않아 실제 예비타당성조사의 편익으로 적용하는 데는 어려움이 존재한다. 다섯째, 화물운송시간가치 절감의 경우 화물의 시간비용은 항만 체증시 화물의 적기운송이 지연됨에 따라 발생하는 비용으로 산정될 수 있는데,

---

45) KDI(2014), 항만부문 표준지침 연구, p.296

산정에 대한 구체적 방법은 제시되고 있지 않다. 따라서 화물운송시간가치 절감 편익 역시 실제 예비타당성조사의 편익으로 적용기 어려운 상황이다. 여섯째, 환적화물 수입증대 효과의 경우 화물입출항료가 징수되지 않는 경우에는 편익에서 제외할 필요가 있으며, 실제 징수가 이루어지는 하역료를 적용해야한다. 또한, 도선료 등은 부가가치율 적용할 필요가 있다. 일곱째, 토지조성효과는 ①신규토지의 잔존가치 측정 한계가 존재하며, ②매립에 의한 환경비용은 경제성 분석에 미포함되어 있어 실제 예비타당성조사에서 편익산정시에 주의를 기울일 필요가 있다.

〈표 2-12〉 편익항목별 한계점 및 주의점

편익항목	편익 산정의 한계점 및 주의점
선박대기비용 절감	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 운항 스케줄 조정으로 컨테이너선의 대기는 거의 발생하지 않음</li> <li>• 적정하역능력 초과 물동량 발생시 최대하역능력의 지속적 유지가 불가능하므로 선박대기에 의한 하역 제한적</li> <li>• 행렬에 의한 평균대기시간 산출을 위한 정보 부족 ⇒ 실제 예타에서 편익 적용 어려움</li> </ul>
선박재항비용 절감	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 부산 하역생산성 자료에 대한 정확성 및 신뢰성 확보 필요</li> </ul>
하역비용 절감	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 하역요금 산정의 기준이 되는 ‘항만하역요금표’는 일반부두에 적용되는 요율이며, 부가가치세 제외 후 적용</li> </ul>
내륙운송비용 절감	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 운송비용 절감의 경우, 조사시점의 차량운영비 및 인건비 자료를 활용해 산정</li> <li>• 교통혼잡완화효과의 경우, 교통혼잡비용 순개선 효과로 추정 ⇒ 구체적 산정방법 미제시로 실제 예타에서 편익 적용 어려움</li> </ul>
화물운송시간가치 절감	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 화물의 시간비용은 항만 체증시 화물의 적기운송이 지연됨에 따라 발생하는 비용 ⇒ 구체적 산정방법 미제시로 실제 예타에서 편익 적용 어려움</li> </ul>
환적화물 수입증대 효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 화물입출항료 미징수는 편익에서 제외, 실제 징수 하역료 적용</li> <li>• 도선료 등은 부가가치율 적용</li> </ul>
토지조성효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신규토지의 잔존가치 측정 한계</li> <li>• 매립에 의한 환경비용은 경제성 분석에 미포함</li> </ul>

자료: KDI(2014)를 참고하여 저자 재작성





## 03

# 타부문 SOC사업 편익 항목 조사

본 장에서는 도로·철도, 공항, 산업단지 부문 사업에 대해 가장 최근 발  
표된 한국개발연구원(KDI)의 예비타당성조사 표준지침 연구<sup>46)</sup>를 기준으  
로 각 사업 부문별 편익항목을 권장편익과 표준화된 편익으로 구분하여 제  
시했다. 또한 각 편익항목의 산정방법을 집성해 정리함으로써 그 동안 분  
산되어 비교에 다소 불편함이 있었던 SOC사업의 편익에 대한 정보를 쉽게  
비교할 수 있도록 했다.

## 제1절 도로·철도사업

도로·철도 부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 수정·보완 연구(제5  
판)<sup>47)</sup>에서는 교통시설 투자사업의 시행으로 발생하는 편익은 교통 측면의  
편익인 직접편익과 교통개선으로 인한 사회적 편익인 간접편익으로 구분했  
다.<sup>48)</sup> 직접편익과 간접편익은 또다시 화폐가치화 및 계량화가 가능한 것과

46) KDI(2021), 예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 도로·철도부문 연구/KDI(2014), 공항부문사업의  
예비타당성조사 표준지침 연구(제3판)/KDI(2015), 산업단지부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구

47) KDI(2021), 예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 도로·철도부문 연구

48) KDI(2008), 도로·철도 부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 수정·보완 연구(제5판), p.311

---

그렇지 않은 것으로 구분할 수 있는데, 본 장에서는 항만부문의 편익과의 일관된 서술을 위해 표준지침에서 편익항목으로 제시된 것을 모두 권장편익으로, 계량화가 가능하여 실질적 예비타당성조사에서 사용되는 편익을 표준화된 편익으로 정의하고자 한다. 즉, 권장 편익은 사업시행시 고려할 수 있는 편익으로 실제 예비타당성조사에서 사용되는 정형화된 편익항목의 범위보다 포괄적이다.

## 1. 권장 편익

도로 및 철도 등 교통시설 사업에서 직접편익은 교통시설 이용자들에게 발생하는 것으로 차량운행비용 절감, 통행시간 절감, 교통사고 감소, 쾌적성 증가, 정시성 향상, 안정성 향상 등이 있으며 이 중 차량운행비용 절감, 통행시간 절감, 교통사고 감소 등의 편익을 화폐가치화 하는 것은 비교적 용이하나, 교통의 쾌적성, 정시성, 안정성 향상 등의 효과는 주관적인 것으로 개인에 따라 그 가치가 달라질 수 있기 때문에 화폐가치화 하기가 어렵다.<sup>49)</sup> 또한 철도부문 사업의 경우 항공 및 해운의 전환수요에 의한 편익과 건널목 개선에 따른 사고/지체 감소편익은 반영할 필요는 있지만, 계량화가 어려운 실정이다.<sup>50)</sup>

---

49) KDI(2008), 도로·철도 부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 수정·보완 연구(제5판), p.311

50) KDI(2008), 도로·철도 부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 수정·보완 연구(제5판), p.311

〈표 3-1〉 도로부문 사업의 편익항목

구분	세부 항목
직접편익	<ul style="list-style-type: none"> <li>차량운행비용 절감</li> <li>통행시간 절감</li> <li>교통사고 감소</li> <li>쾌적성 증가, 정시성 향상, 안정성 향상 등*</li> </ul>
간접편익	<ul style="list-style-type: none"> <li>환경비용(공해 및 소음) 절감</li> <li>지역개발효과*</li> <li>시장권 확대*</li> <li>지역 산업구조 개편*</li> </ul>

자료: KDI(2008) 도로철도부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 수정보완 연구(제5판) p.312

주 : \*는 편익 산정 시 계량화하여 반영하지 못한 항목임

〈표 3-2〉 철도관련 투자사업의 편익항목

구분	세부 항목
직접편익 (사용자 편익)	철도이용자 편익 <ul style="list-style-type: none"> <li>철도(기존 및 신규 철도) 사용자 및 화물의 통행시간 절감</li> <li>쾌적성, 정시성, 안정성 향상 등*</li> </ul>
	타수단이용자 편익 <ul style="list-style-type: none"> <li>차량운행비용 절감</li> <li>도로·철도 간 전환수요에 의한 통행시간 절감편익</li> <li>항공/해운의 전환수요에 의한 편익* 교통사고 감소</li> <li>건널목 개선에 따른 사고/지체 감소*</li> </ul>
간접편익 (비사용자 편익)	<ul style="list-style-type: none"> <li>환경비용 절감(대기오염, 소음 절감)</li> <li>지역개발효과*</li> <li>시장권의 확대*</li> <li>지역 산업구조 개편*</li> <li>고속도로 유지관리비 절감*</li> <li>주차수요 감소로 인한 주차공간 기회비용 절감</li> <li>공사 중 교통혼잡으로 인한 부(-)의 편익</li> <li>철도부문 사업으로 인한 도로공간 축소에 따른 부(-)의 편익</li> </ul>

자료: KDI(2008) 도로철도부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 수정보완 연구(제5판) p.312

주 : \*는 편익 산정 시 계량화하여 반영하지 못한 항목임

## 2. 표준화된 편익

도로·철도 부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 수정·보완 연구(제5판)<sup>51)</sup>에서는 표준화된 편익으로 차량운행비용 절감편익, 통행시간 절감편익, 교통사고 감소편익, 환경비용(공해 및 소음) 절감편익 등 4가지를 공통 편익으로 제시하고, 주차비용 절감편익, 공사 중 교통혼잡으로 인한 부(-)의 편익, 철도부문 사업으로 인한 도로공간 축소에 따른 부(-)의 편익 등 3가지를 사업특수 편익으로 제시했다. 이후 수정·보완을 통해 기획재정부의 「예비타당성조사 수행 총괄지침」에서는 사업특수 편익을 주차수요 감소에 의한 주차공간 기회비용 절감편익, 공사 중 교통혼잡으로 인한 부(-)의 편익, 철도부문 사업으로 인한 도로공간 축소에 따른 부(-)의 편익, 전철화 사업에 따른 환경비용 절감편익으로 제시하고 있다.<sup>52)</sup>

〈표 3-3〉 도로부문 사업의 편익항목

구분	세부 항목
공통 편익	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 차량운행비용 절감편익</li> <li>• 통행시간 절감편익</li> <li>• 교통사고 감소편익</li> <li>• 환경비용(공해 및 소음) 절감편익</li> </ul>
사업특수 편익	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 주차수요 감소로 인한 주차공간 기회비용 절감 편익</li> <li>• 공사 중 교통혼잡으로 인한 부(-)의 편익</li> <li>• 철도부문 사업으로 인한 도로공간 축소에 따른 부(-)의 편익</li> <li>• 전철화사업에 따른 환경비용 절감 편익 등</li> </ul>

자료: 기획재정부훈령, 예비타당성조사 수행 총괄지침 제24조

51) KDI(2021), 예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 도로·철도부문 연구

52) 기획재정부훈령 제24조

### 3. 표준화된 편익의 산정방법

#### 1) 차량운행비용 절감편익

차량운행비용은 분석대상 사업의 영향권 내 링크를 대상으로 통행배정한 결과로 산출된 주행속도와 교통량을 이용하여 주행속도에 따른 차량운행비용 원단위에 교통량을 곱하여 산정한다.<sup>53)</sup>

$$VOCS = VOC_{\text{사업미시행}} - VOC_{\text{사업시행}}$$

$$\text{여기서, } VOC = \sum_l \sum_{k=1}^3 (D_{lk} \times VT_k \times 365)$$

$D_{lk}$  = 링크별( $l$ ), 차종별( $k$ ) 대- $km$

$VT_k$  = 차종별( $k$ ) 해당 링크주행속도의  $km$  당 차량운행비용

$k$  = 차종(1: 승용차, 2: 버스, 3: 화물차)

#### 2) 통행시간 절감편익

통행자의 통행시간 절감에 따른 편익의 산정은 기점 및 종점 간 결과 혹은 링크 교통량을 기준으로 산정이 가능하다. 예비타당성조사에서는 통행배정의 결과로 도출된 직접 영향권 내 링크의 통행시간과 차종별 교통량을 곱하여 통행시간 절감 편익을 산정한다. 즉, 사업 미시행 및 사업 시행 시 각 수단별로 산출된 총 통행시간에 차종별 통행시간 가치를 투입·적용하여 총 통행시간 비용을 각각 산출한 다음 양자의 차액을 통행시간 절감 편익으로 산정한다.<sup>54)</sup>

53) KDI(2021), 예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 도로·철도부문 연구, p.287

54) KDI(2021), 예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 도로·철도부문 연구, p.294

$$VOTS = VOT_{\text{사업미시행}} - VOC_{\text{사업시행}}$$

$$\text{여기서, } VOC = \sum_l \sum_{k=1}^4 (T_{kl} \times P_k \times Q_{kl} \times 365)$$

$T_{kl}$  = 링크  $l$ 의 차종별, 인별 통행시간

$P_k$  = 차종별, 인별 시간가치

$Q_{kl}$  = 링크  $l$ 의 차종별, 인별 통행량

$k$  = 차종 (1: 승용차, 2: 버스, 3: 화물차), 인별 (4: 철도)

### 3) 교통사고비용 절감편익

#### (1) 도로부문의 교통사고비용 절감편익 산정

교통사고비용 절감편익은 통행배정 결과로 산출된 링크 교통량과 링크 길이를 곱하여 도로 유형별(고속국도, 국도, 지방도)로 억대-km를 계산한다. 이후 도로 유형별 교통사고 사상자 수와 교통사고비용의 원단위를 곱하여 사업 시행 및 사업 미시행에 대해 교통사고비용을 산출한 후 그 차이를 이용하여 교통사고비용 절감편익을 도출한다.<sup>55)</sup>

$$VACS_{\text{도로}} = VAC_{\text{사업미시행}} - VAC_{\text{사업시행}}$$

$$\text{여기서, } VAC_{\text{도로}} = \sum_{t=1}^3 \sum_{s=1}^2 (A_{ts} \times P_s \times VL_t)$$

$A_{ts}$  = 도로부문 사고유형별 1억대 - km 당 교통사고 사상자 수

$P_s$  = 사고유형별 사고비용

$VL_t$  = 연간 도로유형별 억대 - km

$t$  = 도로유형 (1: 고속도로, 2: 일반국도, 3: 지방도)

$s$  = 사고유형 (1: 사망, 2: 부상)

#### (2) 철도부문의 교통사고비용 절감편익 산정

철도부문 사업 편익의 경우 도로와 철도 이용자 편익을 함께 고려해야 하므로 교통사고비용 절감편익은 도로부문과 철도부문의 교통사고비용 절감편익의 합으로 구성한다. 도로부문과 유사하게 철도부문 통행배정 결과

55) KDI(2021), 예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 도로·철도부문 연구, p.299

를 활용하여 억인-km를 계산한 후 철도유형별 교통사고 발생비율과 교통사고비용의 원단위를 곱하여 철도부문의 교통사고비용을 도출한다. 이후 철도부문의 교통사고비용 절감편익은 사업 시행 전과 후의 차이를 산정한 후 교통사고비용의 합으로 산정한다.<sup>56)</sup>

$$VACS_{\text{철도}} = VACS_{\text{도로}} + (VAC_{\text{철도사업 미시행}} - VAC_{\text{철도사업 시행}})$$

$$\text{여기서, } VAC = \sum_{t=1}^4 \sum_{s=1}^4 (A_{ts} \times P_s \times RP_t)$$

$A_{ts}$  = 철도부문 사고유형별 억인-km 당 사고건수

$P_s$  = 사고유형별 사고비용

$RP_t$  = 연간 철도유형별 억인-km

$t$  = 철도유형 (1: 고속철도, 2: 일반철도, 3: 광역철도, 4: 도시철도)

$s$  = 사고유형 (1: 사망, 2: 중상, 3: 경상, 4: 대물피해)

## 4) 환경비용 절감편익

### (1) 대기오염 절감편익 산정

대기오염비용은 분석 도로망 상에 부하된 각 링크의 차종별 교통량과 길이를 곱하고 이 산출 결과를 링크 평균 속도에 기초한 차종별 대기오염비용 원단위와 곱하여 개별 링크의 대기오염비용을 도출한다. 여기서 고속도로 주행속도의 경우 통행료를 제외한 순수한 통행시간을 기반으로 재산정해야 한다. 이후 산식을 분석 도로망 내 모든 링크를 대상으로 합산한 뒤 사업 미시행 시와 사업 시행 시의 차액을 대기오염 절감편익으로 산정한다.<sup>57)</sup>

56) KDI(2021), 예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 도로·철도부문 연구, p.299

57) KDI(2021), 예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 도로·철도부문 연구, p.307



$$VOPCS = VOPC_{\text{사업미시행}} - VOPC_{\text{사업시행}}$$

여기서,  $VOPC = \sum_l \sum_{k=1}^3 (D_{lk} \times VT \times 365)$

$D_{lk}$  = 링크별( $l$ ), 차종별( $k$ ) 대- $km$   
 $VT_k$  = 차종별( $k$ ) 해당 링크주행속도의  $km$ 당 대기오염비용  
 $k$  = 차종 (1: 승용차, 2: 버스, 3: 화물차)

## (2) 소음 절감편익 산정

소음 절감편익 산정을 위해 소음비용의 원단위 및 대상노선 연장길이, 소음수준에 대한 정보가 요구된다. 특히 소음비용의 원단위의 경우 도시부 및 지방부로 구분하여 적용하며, 만약 도시부와 지방부의 구분이 확실치 않은 경우 평균값을 적용한다. 한편 해당 도로 및 철도사업이 신설사업인 경우 사업 미시행 시의 통행은 측정이 불가능하므로 사업 미시행 시 지방부의 소음도를 45dB, 도시부 55dB로 적용한다.

사업 대상노선 연장에 대한 정보는 사업의 기술적 검토에서 제시된 값을 적용하며, 링크별 연장은 교통수요 분석 시 도출된 속성자료를 활용한다. 소음비용은 최대 발생 가능 소음도에 대한 저감비용을 가정한 것으로 러시아워 교통량에 대한 소음도만 산정한다.<sup>58)</sup>

$$VONCS = VONC_{\text{사업미시행}} - VONC_{\text{사업시행}}$$

여기서,  $VONC = \sum_i \sum_j (P \times l_{ij} \times L_{ij})$

$P$ : 앞서 제시한 소음비용의 원단위  
 $l_{ij}$ : 대상 노선연장길이  
 $L_{ij}$ : 예측소음도  
 $i$ : 도로 및 철도구분(일반도로, 고속도로, 일반철도, 고속철도 등)  
 $j$ : 영향권 내 개별 링크

58) KDI(2021), 예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 도로·철도부문 연구, p.312

## 5) 주차비용 절감편익

주차비용 절감편익 산정을 위해 목적통행 O/D 비율은 각 분석연도의 총 목적통행 O/D를 활용한다. 즉 출근, 업무, 쇼핑 등의 목적통행 O/D 합계의 비율로 산정한다. 주차요금의 경우 사업노선을 이용하는 O/D 분포에서 도착지 통행량이 가장 많은 지역의 가격을 적용한다.<sup>59)</sup>

$$VOPCS = VOPC_{\text{사업미시행}} - VOPC_{\text{사업시행}}$$

$$\text{여기서, } VOPC = \frac{1}{2} \sum_{ij} \sum_y (D_{ij}^y \times p \times \alpha_0^{ky})$$

$i$  = 통행의 기점

$j$  = 통행의 종점

$y$  = 분석기간 중 특정 연도

$D_{ij}^y$  = 기종점( $i, j$ )간  $y$ 년도의 승용차 통행량(대/일)

$p$  = 목적통행 O/D비율

$\alpha_0^{ky}$  =  $y$ 년도의 1대당 주차요금(원/대 · 년)

## 6) 공사 중 교통혼잡으로 인한 부(-)의 편익

교통투자사업 공사기간 중에는 교통혼잡으로 인한 통행시간 및 차량운행비용 등이 추가적으로 발생된다. 특히 도시 내 공사 진행 시 더욱 그러하며, 도시철도 건설사업 공사에 따른 가시설 설치 등으로 인해 기존 도로의 차로 축소가 대표적이다. 이러한 부(-)의 편익 산정은 사업 시행으로 인해 발생하는 통행시간 절감 및 차량운행비용 절감 등의 편익 산정 방법과 동일하게 수행된다. 통행배정 시 해당 도로구간의 용량을 반영하여 통행시간 및 속도 변화를 계산 후 통행시간 및 차량운행비용 증가 등을 산출하여 공사 중 교통혼잡으로 인한 부(-)의 편익을 산정한다.<sup>60)</sup>

59) KDI(2021), 예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 도로·철도부문 연구, p.313

60) KDI(2021), 예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 도로·철도부문 연구, p.314

## 7) 철도사업으로 인한 도로공간 축소에 따른 부(-)의 편익

일부 철도사업의 경우 공사 완료 후 도로공간이 잠식되는 경우가 발생한다. 도로 폭 혹은 차로 수가 감소될 경우 사업 시행 이전에 비해 도로 소통 능력이 감소하게 된다. 도로공간 축소에 따른 영향을 교통수요 추정 및 편익 산정 시 부(-)의 편익으로의 고려가 필요하다.<sup>61)</sup>

## 8) 전철화사업에 따른 환경비용 절감 편익 산정

철도사업 중 전철화사업의 경우 추가적인 대기오염비용 절감 편익 고려가 요구된다. 디젤기관차 혹은 디젤동차를 운행하는 사업 미시행 시의 대기오염비용과 전기기관차를 운행하는 사업 시행 시의 대기오염비용 간 차이로 산정한다. 디젤기관차 또는 디젤동차의 대기오염비용은 배출계수를 이용하여 배출량을 도출한 후 오염물질별 대기오염비용 원단위를 적용하여 계산한다. 전기기관차의 대기오염비용은 열차별 연간 전력소모량에 공공발전시설의 배출계수를 적용 후 대기오염비용 원단위를 적용하여 산정한다.<sup>62)</sup>

$$VOPCS_{\text{전철화}} = VOPC_{\text{사업미시행}} - VOPC_{\text{사업시행}}$$

$$\text{여기서, } VOPC = \sum_{k=1}^2 (FW_k \times B \times 365)$$

$FW_k$  = 차종별( $k$ ) 대기오염배출량( $kg$ )

$FW1$  = 소요연료량( $l$ )  $\times$  디젤기관차 대기오염 배출계수( $g/l$ )/1,000

$FW2$  = 소모전력량( $kWh$ )  $\times$  공공발전시설 대기오염 배출계수( $g/kWh$ )

$B$  = 대기오염비용 원단위(원/ $km$ )

$k$  = 차종(1: 디젤기관차 또는 디젤자동차, 2: 전기기관차)

61) KDI(2021), 예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 도로·철도부문 연구, p.314

62) KDI(2021), 예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 도로·철도부문 연구, p.315

## 9) 유휴부지 활용을 통한 편익

철도 개량사업 등에 따른 새로운 노선이 건설되고 폐선된 기존 선로의 철도부지를 타 용도로 활용할 경우, 유휴부지 토지가치를 사업특수편익으로 고려 가능하다. 폐선된 기존 선로에 대해 사업주체가 토지매각계획 혹은 별도의 토지이용계획을 수립한 경우, 기반시설 조성을 위해 공공시설용지를 제외하고 실제 매각이 가능한 부지면적만을 편익대상으로 산정한다.

편익 산정이 가능한 대상 부지의 경우 계획된 토지용도를 고려하여 가치 산정을 하며, 토지이용계획이 존재하지 않을 경우 현재 토지가치를 기준으로 용지보상비 산정 방식에 준하여 산정한다. 한편, 토지 활용을 위해 기존 시설물의 철거비용 및 부지조성비용은 총사업비에 포함하거나 편익에서 제외하여 산정한다.<sup>63)</sup>

## 제2절 공항사업

공항투자사업 편익은 통행시간 감소 및 비용 감소, 안전성 증대, 안락편의 증대, 지역개발효과 등으로 나타난다. 공항투자사업은 사업 유형에 따라 고려 가능한 다양한 편익의 종류 및 투자사업 종류에 따른 목표하는 편익이 다르다. 이에 편익 측정 방법이 까다로우며 정량적 분석이 불가능한 경우도 발생한다.<sup>64)</sup>

### 1. 권장 편익

63) KDI(2021), 예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 도로·철도부문 연구, p.315

64) KDI(2014), 공항부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제3판), p.169

공항투자사업 편익의 경우 다양한 유형 및 항목이 존재하나, 각각의 공항투자사업 상 모든 편익항목이 동일하게 발생하는 것이 아니므로 사업 유형별로 발생 가능한 편익항목에 대해 신중하게 선정해야 한다. 다음 <표 3-4>는 공항투자사업 유형별로 고려 가능한 편익항목을 구분한 것으로, 사업 특성과 유형에 맞는 편익항목을 선정해야 한다.

<표 3-4> 사업 유형별 고려 가능한 편익항목

사업 유형 편익항목	신공항 개발	활주로 용량 증대	유도로 용량 증대	계류장 (주기장) 확장	여객청사 용량증대	화물청사 용량증대
항공기 운항비용 절감편익	○	◎	◎	◎	○	×
청사 내 여객 통행 시간 절감편익	○	×	×	×	◎	×
청사 내 화물 통행 시간 절감편익	○	×	×	×	×	◎
전환수요의 통행시간 /운행비용절감편익	◎	○	×	×	×	×
초과수요의 통행시간 /운행비용절감편익	○	◎	×	×	×	×

주 : 1) ◎ : 편익산정 시 반드시 포함되어야 하는 항목.

2) ○ : 편익산정 시 검토하여 투자사업에 의한 편익이라고 판단되는 경우 포함되어야 하는 항목.

3) × : 사업과 관계가 없거나 매우 적은 양의 편익이므로 고려할 필요가 없는 편익.

4) 기본적으로 신공항개발 사업에서는 전환수요의 통행시간/운행비용 절감편익만이 발생할 것으로 예상할 수 있으나, 만약 신공항 개발이 기존 공항의 역할을 대체하는 경우에는 확장사업에서의 편익항목도 고려할 수 있음.

5) 국제선 공항의 활주로 용량증대사업의 경우 전환수요의 통행시간/운행비용 절감편익을 고려할 수 있음.

자료: KDI(2014), 공항부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제3판), p.175

## 2. 표준화된 편익

공항부문 사업에서 고려할 수 있는 표준화된 편익항목은 다음 <표 3-5>와 같이 정리할 수 있다. <표 3-5>에서 제시한 고려 가능한 편익항목 이외에도 다양한 항목 추가가 가능하지만 편익 측정이 어려운 점, 편익의 양이

매우 적어 B/C 분석 상 큰 영향을 주지 않는 점 등 예비타당성조사 단계에서 제외하여도 무방할 것으로 판단된다.

〈표 3-5〉 예비타당성조사에서 적용하는 편익항목 및 측정 단위

구분		측정 단위
항공기 운항비용 절감편익	항공기 운항비용 절감	• 항공기 종류별 운항비용 절감분을 '항공기 시간'으로 측정
	항공기 탑승객/화물 통행시간 절감	• 항공기 탑승객 및 화물의 통행시간 절감분을 '인 시간', '톤 시간'으로 측정
청사 내 여객 통행시간 절감편익		• 여객청사 내 여객통행시간 절감분을 '인 시간'으로 측정
청사 내 화물 통행시간 절감편익		• 화물청사 내 화물통행시간 절감분을 '톤 시간'으로 측정
전환수요의 통행시간 /운항비용 절감		• 전환수요의 통행시간 절감분을 '인·시간'으로 측정 • 전환수요의 운항비용 절감분을 '원'으로 측정
초과수요의 통행시간 /운항비용 절감		• 초과수요의 통행시간 절감분을 '인·시간'으로 측정 • 초과수요의 운항비용 절감분을 '원'으로 측정

자료: KDI(2014), 공항부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제3판), p.174

### 3. 표준화된 편익의 산정방법

#### 1) 항공기 운항비용의 절감편익

항공기 운항비용의 절감편익은 혼잡 완화에 따른 운항비용 절감편익과 이동시간 감소에 따른 운항비용 절감편익으로 구분 가능하며, 두 가지 편익을 산정하기 위해 각각을 구분하여 추정한다.

##### (1) 혼잡 완화에 따른 운항비용 절감편익

‘혼잡 완화에 따른 운항비용 절감편익’은 항공기 이동 시 발생하는 지체 시간이 사업 시행으로 인해 해소 혹은 완화되는 시간 절감 관련 편익이다. 따라서 본 편익 산정 시 반드시 항공기, 화물, 여객 등의 편익을 각각 고려하여 합산하여야 한다.

---

#### 단계 1) 편익측정 대상 수요 선정

편익 항목 대상 수요는 항공기 운항 횟수이며, 사업 특성에 따라 출발, 도착 운항 횟수로도 구분 가능하다. 반면, 활주로를 1본 추가하는 사업의 경우 출발과 도착 운항 횟수를 모두 고려해 편익을 산정한다.<sup>65)</sup>

#### 단계 2) 시간대별 수요산정

결정적 대기모형을 활용한 편익 측정을 위해 편익대상 수요의 시간대별 분포가 필요하다.<sup>66)</sup>

#### 단계 3) 시설 처리능력 산정

시설의 처리능력 산정을 위해 처리능력의 단위는 시간당 능력을 기준으로 하며, 시설처리 능력은 사업 시행 시와 사업 미시행 시로 구분하여 산정한다. 처리능력 산정 시 시설확장에 의한 효과만을 반영하고, 시설의 단위 처리능력(대당, 시설당 처리능력)은 동일한 것으로 가정한다.<sup>67)</sup>

#### 단계 4) 항공기 운항 지체시간 절감편익의 측정

결정적 대기모형을 통한 편익의 측정은 사업 미시행 시 지체시간 산정 및 사업 시행 시 지체시간 산정, 지체절감시간 계산 등으로 이루어진다. 이후 미시행 시와 시행 시의 지체시간 차이를 구하여 항공기 운항 지체시간 절감량을 산정한다.<sup>68)</sup>

$(\text{연간 운항 지체시간 감소분}) = (\text{사업 미시행 시 지체시간}) - (\text{사업 시행 시 지체시간})$

#### 단계 5) 항공기 내 탑승객, 화물의 편익측정

---

65) KDI(2014), 공항부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제3판), p.199

66) KDI(2014), 공항부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제3판), p.200

67) KDI(2014), 공항부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제3판), p.200

68) KDI(2014), 공항부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제3판), p.200

항공기 내 탑승객 및 화물의 편익 측정을 위해 평균 탑승객 수와 평균 적재량의 추정을 한다. 항공기 운항 지체시간 절감분에 항공기에 탑승하고 있는 평균 여객 수를 곱하고, 항공기에 탑승하고 있는 여객의 통행시간 절감분을 ‘인 시간’ 단위로 산정한다.<sup>69)</sup>

#### 항공기 내 탑승객 편익 측정

$$(\text{연간 여객 지체시간 감소분}) = (\text{연간 운항 지체시간 감소분}) \times (\text{항공기당 평균 재차인원})$$

#### 항공기 내 탑승객 편익 측정

$$(\text{연간 화물 지체시간 감소분}) = (\text{연간 운항 지체시간 감소분}) \times (\text{항공기당 평균 적재량})$$

#### 단계 6) 편익의 화폐가치화

본 편익의 화폐가치화는 항공기 운항비용 절감분, 항공기 탑승객 통행시간 절감분, 항공기 적재 화물의 통행시간 절감분을 총합하여 산정가능하다. 항공기 운항비용 절감분의 화폐가치화는 ‘항공기 시간’ 단위로 산정된 항공기 운항시간 감소분에 시간당 항공기 운항비용을 곱하여 환산한다.<sup>70)</sup>

$$A = \sum_i (\text{연간 운항 지체시간 감소분})_i \times (\text{시간당 운항비용})_i$$

여기서,  $i$  = 항공기 종류  
 $(\text{연간 운항 지체시간 감소분})_i = i$  종류의 연간 총 운항 지체시간 감소량

항공기 탑승객 통행시간 절감분은 ‘인 시간’ 단위로 산정된 여객의 통행시간 감소분에 시간가치를 곱하여 편익을 화폐단위로 변환한다. 여객의 시간가치는 국내선 내륙노선, 국내선 제주노선, 국제선 승객에 따라 상이하므로, 이를 감안하여 편익을 산정한다.<sup>71)</sup>

69) KDI(2014), 공항부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제3판), p.200

70) KDI(2014), 공항부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제3판), p.201



$$B = \sum_i (\text{연간 탑승객 지체시간 감소분})_i \times (\text{시간가치})_i$$

여기서,  $i$  = 국내선(내륙), 국내선(제주), 국제선 탑승객구분 인덱스

항공기 적재 화물의 통행시간 절감분은 ‘톤 시간’ 단위로 산정된 여객의 통행시간 감소분에 화물의 시간가치를 곱하여 편익을 화폐단위로 변환한다.<sup>72)</sup>

$$C = (\text{연간 화물 지체시간 감소분}) \times (\text{화물 시간가치})$$

총 편익은 각 부문에서 환산된 화폐가치 값을 더하여 산정한다.

$$(\text{항공기 운항시간 절감편익}) = (\text{항공기 운항지체비용 절감}) + (\text{탑승객 지체시간 절감}) + (\text{적재 화물 지체시간 절감})$$

## (2) 이동시간 감소에 따른 운항비용 절감편익

### 단계 1) 항공기 이동시간 절감편익의 측정

항공기 이동시간 절감분은 사업 미시행 시 및 시행 시의 평균 이동시간을 통해 계산하며, 미시행 시 이동시간은 항공기 종류별(또는 등급별) 평균 이동속도와 공항 내 평균 이동거리를 이용하여 계산한다. 사업 시행 시의 평균 이동시간은 동일한 이동속도에 이동거리 절감량을 통해 계산한다. 이를 통해 산정된 항공기 이동시간 절감분은 항공기 1대의 이동시간 절감량 이므로, 연간 운항횟수를 곱하여 연간 이동시간 절감분을 ‘항공기 시간’ 단위로 계산한다.<sup>73)</sup>

71) KDI(2014), 공항부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제3판), p.202

72) KDI(2014), 공항부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제3판), p.203

73) KDI(2014), 공항부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제3판), p.203

$$(\text{연간 항공기 이동시간 절감분}) = (T_{\text{Before}} - T_{\text{After}}) \times (\text{연간 운항횟수})$$

여기서,  $T_{\text{Before}}$  = 사업 시행 전 해당 항공기 이동시간

$T_{\text{After}}$  = 사업 시행 후 해당 항공기 이동시간

## 단계 2) 항공기 탑승객 및 적재 화물의 이동시간 절감편익의 측정

항공기의 이동시간이 절감되면 항공기 내 탑승객 및 화물 이동시간 또한 절감된다. 탑승객 이동시간 절감량은 항공기 이동시간 절감분(항공기 시간)과 평균 탑승객 수를 곱하여 ‘인 시간’ 단위로 계산한다. 항공기 내 적재된 화물 이동시간 절감량의 경우 항공기 이동시간 절감분(항공기 시간)과 평균 적재량을 곱하여 ‘톤 시간’ 단위로 산정한다.<sup>74)</sup>

$$(\text{연간 탑승객 이동시간 절감분}) = (\text{연간 항공기 이동시간 절감분}) \times (\text{항공기 당 평균 재차인원})$$

$$(\text{연간 화물 이동시간 절감분}) = (\text{연간 운항시간 절감분}) \times (\text{항공기 당 평균 적재량})$$

## 단계 3) 편익의 화폐가치화

항공기, 탑승객, 화물의 이동시간 절감량을 화폐가치화한 후 합산한다. 항공기 이동비용 절감편익은 연간 항공기 이동시간 절감분과 시간당 항공기 종류별 운항비용을 곱하여 화폐단위로 변환한다.<sup>75)</sup>

$$A = \sum_i (\text{연간 항공기 이동시간 절감분})_i \times (\text{시간당 운항비용})_i$$

여기서,  $i$  = 항공기 종류

탑승객 이동시간 절감편익은 ‘인 시간’ 단위로 산정된 탑승객의 연간 통행시간 감소분과 시간가치를 곱하여 화폐단위로 변환한다.<sup>76)</sup>

74) KDI(2014), 공항부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제3판), p.204

75) KDI(2014), 공항부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제3판), p.204

76) KDI(2014), 공항부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제3판), p.204

$$B = \sum_i (\text{연간 탑승객 이동시간 절감분})_i \times (\text{시간가치})_i$$

$i$  = 국내선(내륙), 국내선(제주), 국제선 탑승객 구분 인덱스

적재화물 이동시간 절감편익은 ‘톤 시간’ 단위로 산정된 화물의 연간 통행시간 감소분과 화물 시간가치를 곱하여 화폐단위로 변환한다.<sup>77)</sup>

$$C = (\text{연간 화물 이동시간 절감분}) \times (\text{화물 시간가치})$$

총편익은 각 부문 화폐가치로 환산된 값을 총합한다.

$$(\text{항공기 이동시간 절감편익}) = (\text{항공기 이동비용 절감}) + (\text{탑승객 이동시간 절감}) + (\text{적재 화물 이동시간 절감})$$

## 2) 청사 내 여객 통행시간 절감편익

청사 내 여객 통행시간 절감편익은 항공 여객이 청사지역 내에서 통행시간이 절감됨에 따라 발생하는 편익을 의미한다. 이 편익은 기존 청사지역 내에서 발생하는 지체 및 혼잡이 해소되어 발생하는 것과 여객 이동시간 절감에 따라 발생하는 것으로 구분될 수 있다.<sup>78)</sup>

### (1) 혼잡 완화에 따른 여객 통행시간 절감편익

혼잡 완화에 따른 여객 통행시간 절감편익은 사업을 통해 지체가 완화 및 해소 시 시설 이용 여객에게 발생하는 편익이다. 사업 미시행 시와 시행 시 간의 지체시간을 비교하며, 결정적 대기모형을 적용한다.<sup>79)</sup>

단계 1) 편익측정 대상 수요 선정

77) KDI(2014), 공항부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제3판), p.204

78) KDI(2014), 공항부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제3판), p.205

79) KDI(2014), 공항부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제3판), p.205

해당 사업의 특성 검토를 통해 편익 예상 수요를 선정한다. 해당 사업을 통해 지체 절감이 예상되는 시설 또는 지역 설정 후 이용하는 여객을 선택한다.<sup>80)</sup>

#### 단계 2) 시간대별 수요산정

지체는 시설의 용량이 초과되어 발생하는 수요에 의해 나타난다. 본 편익의 경우 지체시간 절감으로 인한 여객 통행시간 절감을 계산하므로, 선정된 편익측정 대상 여객수요의 시간대별 수요를 산정한다.<sup>81)</sup>

#### 단계 3) 시설 처리능력 산정

해당 사업을 통한 시설 처리능력 증가분을 산정한다. 시설 처리능력 산정 단위는 수요와 동일하게 ‘시간당 처리능력’으로 하여 수요와 용량을 동일한 단위로 적용한다. 시설별 단위 처리능력(시설당 처리능력) 또한 동일한 것으로 간주하며, 시설 확장에 의한 효과만을 반영한다. 실측을 통한 처리능력 산정 시 첨두시 비첨두시, 요일별 분포 등을 고려한 측정이 요구된다.<sup>82)</sup>

#### 단계 4) 편익의 측정

편익의 측정은 결정적 대기모형을 적용하며, 사업 미시행 시의 지체시간 및 시행 시의 지체시간의 차이를 통해 연간 여객 통행시간 절감분을 구한다. 측정 단위는 ‘인·시간’이다.<sup>83)</sup>

$$(\text{연간 여객 통행시간 절감분}) = (\text{사업 미시행 시 지체시간}) - (\text{사업 시행 시 지체시간})$$

80) KDI(2014), 공항부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제3판), p.206

81) KDI(2014), 공항부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제3판), p.206

82) KDI(2014), 공항부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제3판), p.206

83) KDI(2014), 공항부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제3판), p.206

---

## 단계 5) 편익의 화폐가치화

인 시간 단위로 산정된 여객의 통행시간 감소분과 시간가치를 곱하여 편익을 화폐단위로 변환한다.<sup>84)</sup>

$$A = \sum_i (\text{연간여객 통행시간 절감분})_i \times (\text{시간가치})_i$$

$i$  = 국내선(내륙), 국내선(제주), 국제선 여객 구분 인덱스

## (2) 이동시간 감소에 따른 여객 통행시간 절감편익

이동시간 감소에 따른 여객 통행시간 절감편익은 여객이 이동하는 거리 절감을 통해 통행시간 감소에 따른 편익이다.<sup>85)</sup>

### 단계 1) 편익의 측정

여객의 통행시간 절감량을 산정하기 위해서는 실측조사를 통해 산정하는 것이 필요하다.

$$(\text{연간여객 이동시간 절감분}) = (T_{\text{Before}} - T_{\text{After}}) \times (\text{연간여객수})$$

여기서,  $T_{\text{Before}}$  = 사업 시행 전 여객 이동시간(청사지역 내)

$T_{\text{After}}$  = 사업 시행 후 여객 이동시간(청사지역 내)

### 단계 2) 편익의 화폐가치화

인 시간 단위로 산정된 여객 통행시간 감소분과 시간가치를 곱하여 편익을 화폐단위로 변환한다.<sup>86)</sup>

$$B = \sum_i (\text{연간여객 이동시간 절감분})_i \times (\text{시간가치})_i$$

$i$  = 국내선(내륙), 국내선(제주), 국제선 여객 구분 인덱스

---

84) KDI(2014), 공항부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제3판), p.207

85) KDI(2014), 공항부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제3판), p.207

86) KDI(2014), 공항부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제3판), p.207

### 3) 청사 내 화물 통행시간 절감편익

청사 내 화물 통행시간의 절감편익은 화물수요를 대상으로 편익을 산정한다. 즉 혼잡으로 인한 지체 발생량이 사업 시행에 따라 감소하는 편익과 혼잡과 관계없이 통행시간이 감소되는 편익으로 산정한다.<sup>87)</sup>

#### (1) 혼잡 완화로 인한 화물 통행시간 절감편익

단계 1) 편익측정 대상 선정

사업시행으로 인해 혼잡이 완화되는 화물 항목은 출발 화물 및 도착 화물로 구분할 수 있다.

단계 2) 시간대별 수요산정

편익측정 대상 수요의 시간대별 수요를 산정한다.

단계 3) 시설 처리능력 산정

시설 처리능력은 사업 미시행 시와 시행 시로 구분하며, 시설확장에 의한 효과만을 반영한다.

단계 4) 편익의 측정

시간대별 수요와 시설의 처리능력을 결정적 대기모형에 적용하여 편익을 측정한다. 결정적 대기모형에 의해 도출되는 결과는 사업 미시행 시 지체 시간 및 사업 시행 시 지체시간이며, 이들 간의 지체시간 차이를 통해 화물 통행시간 절감량을 계산한다. 이는 ‘톤 시간’ 단위로 측정된다.<sup>88)</sup>

87) KDI(2014), 공항부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제3판), p.208

88) KDI(2014), 공항부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제3판), p.208

---

## 단계 5) 편익의 화폐가치화

‘톤 시간’ 단위로 산정된 여객의 통행시간 감소분과 화물 시간가치를 곱하여 편익을 화폐단위로 변환한다.<sup>89)</sup>

$$B = (\text{연간 화물 이동시간 감소분}) \times (\text{화물 시간가치})$$

## (2) 이동시간 감소에 따른 화물 통행시간 절감편익

이동시간 감소에 따른 화물 통행시간 절감편익의 경우 화물이 공항 내 이동 경로 혹은 수속 프로세스 등의 개선을 통해 절감되는 통행시간 감소분에 의해 발생하며, 편익의 대상으로는 화물의 혼잡, 비혼잡 시를 고려하지 않는 모든 화물수요이다.<sup>90)</sup>

### 단계 1) 편익의 측정

화물청사지역 내 사업시행에 따른 화물 이동시간 감소분을 산정한다. 여기서 통행시간은 해당 공항의 서비스 수준 측정 보고서 혹은 실제 조사를 통해 산정한다.<sup>91)</sup>

$$(\text{연간 화물 이동시간 감소분}) = (T_{\text{Before}} - T_{\text{After}}) \times (\text{연간 화물수요})$$

여기서,  $T_{\text{Before}}$  = 사업 시행 전 화물 이동시간(청사지역 내)

$T_{\text{After}}$  = 사업 시행 후 화물 이동시간(청사지역 내)

### 단계 2) 편익의 화폐가치화

톤 시간 단위로 산정된 여객의 통행시간 감소분에 화물 시간가치를 곱하여 편익을 화폐단위로 변환한다.<sup>92)</sup>

---

89) KDI(2014), 공항부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제3판), p.208

90) KDI(2014), 공항부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제3판), p.209

91) KDI(2014), 공항부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제3판), p.209

92) KDI(2014), 공항부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제3판), p.209

$$B = (\text{연간 화물 이동시간감소분}) \times (\text{화물 시간가치})$$

#### 4) 전환수요의 통행시간, 운행비용 절감편익

신공항 개발사업의 경우 전환수요 편익을 기대할 수 있다. 이 편익의 산정을 위해서는 교통수단 간 전환율 또는 공항 간 전환율을 통해 산정된 전환수요가 필요하다.<sup>93)</sup>

##### (1) 국내선 전환수요

단계 1) 통행시간, 운행비용 절감량 산정

항공교통 수요로 전환되는 수요를 산정하기 위해서는 대체수단을 이용 시의 통행시간 및 운행비용을 산정하고 항공수단 이용 시의 통행시간 및 운행비용을 각각 산정한다. 여기서 통행시간의 산정은 공항의 영향권별로 집계화하여 공항노선 간 평균화된 통행시간을 산정한다. 통행시간은 접근시간 및 수속대기시간, 통행시간으로 구분하여 산정한다.<sup>94)</sup>

$$TT_i = T_{i,access} + T_{i,waiting} + T_{i,travel}$$

여기서,  $TT_i$  : 교통수단  $i$ 의 총 통행시간

$T_{i,access}$  : 교통수단  $i$ 의 접근시간

$T_{i,waiting}$  : 교통수단  $i$ 의 수속 및 대기시간

$T_{i,travel}$  : 교통수단  $i$ 의 통행시간

단계 2) 편익의 화폐가치화

국내선 전환수요 편익의 화폐가치 중 시간가치는 여객의 통행시간 절감 편익 시 이용한 시간가치를 이용한다.<sup>95)</sup>

93) KDI(2014), 공항부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제3판), p.210

94) KDI(2014), 공항부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제3판), p.210

95) KDI(2014), 공항부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제3판), p.211



$$G = \sum_i D_i \times [(TT_i - TT_{\text{항공}}) \times (\text{시간가치}) + (TC_i - TC_{\text{항공}})]$$

여기서,  $i$ : 교통수단

$D_i$ :  $i$ 수단에서 항공교통수단으로 전환된 수요

$TT_i$ :  $i$ 교통수단의 총 통행시간

$TC_i$ :  $i$ 교통수단의 총 운행비용

## (2) 국제선 전환수요

국제선 항공교통 전환수요는 공항 간 발생한다. 공항 간 전환수요는 공항 선택에 따라 파생되는 공항 접근시간 및 접근통행비용의 변화분을 편익으로 산정한다. 따라서 출발지-공항-목적지까지 통행 중 공항 전환에 따라 발생하는 시간과 비용의 변화는 출발지-공항 간에서만 발생한다.<sup>96)</sup>

단계 1) 공항 접근시간 및 공항 접근 운행비용 절감량 산정

공항 간 접근시간 및 접근 통행비용은 ‘국내선 전환수요’ 편익산정 방법과 동일한 방식으로 산정한다.<sup>97)</sup>

단계 2) 편익의 화폐가치화

국제선 전환수요 편익의 화폐가치 중 시간가치는 여객의 통행시간 절감 편익 시 이용한 시간가치를 이용한다.<sup>98)</sup>

$$H = \sum_i D_i \times [(TT_i - TT_{\text{사업대상공항}}) \times (\text{시간가치}) + (TC_i - TC_{\text{사업대상공항}})]$$

여기서,  $i$ : 전환수요가 기존에 이용하고 있었던 공항

$D_i$ : 기존에  $i$ 공항을 이용하다가 사업 시행에 따라

그 공항을 이용하는 전환수요

$TT_i$ :  $i$ 공항까지의 통행시간

$TC_i$ :  $i$ 공항까지의 운행비용

96) KDI(2014), 공항부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제3판), p.212

97) KDI(2014), 공항부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제3판), p.212

98) KDI(2014), 공항부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제3판), p.212

## 5) 초과수요의 통행시간, 운행비용 절감 관련 편익

초과수요는 공항을 이용하려는 항공수요가 공항이 수용할 수 있는 용량을 초과하여 해당 공항을 이용하지 못하는 양을 의미한다. 따라서 초과수요는 대상 공항이 처리능력만 지닌다면 그 공항을 이용하게 되는 수요이다.<sup>99)</sup>

### (1) 국내선 초과수요

단계 1) 통행시간, 운행비용 절감량 산정

국내선 여객 초과수요는 대체 수단인 고속철도 이용시간 및 운행비용과 항공수단을 이용할 때의 이용시간 및 운행비용을 각각 산정 후 이에 대한 절감량을 산정한다.<sup>100)</sup>

단계 2) 편익의 화폐가치화

국내선 초과수요 편익의 화폐가치 환산식에서 시간가치는 여객의 통행시간 절감편익 시 이용한 시간가치를 이용한다.<sup>101)</sup>

$$I = \sum_i D_i \times [(TT_i - TT_{\text{항공}}) \times (\text{시간가치}) + (TC_i - TC_{\text{항공}})]$$

여기서,  $i$ : 교통수단

$D_i$ :  $i$  교통수단을 이용하다가 항공교통수단을 이용하게 되는 초과수요

$TT_i$ :  $i$  교통수단의 통행시간

$TC_i$ :  $i$  교통수단의 운행비용

### (2) 국제선 항공교통수요

단계 1) 공항 접근시간, 공항 접근비용 절감량 산정

99) KDI(2014), 공항부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제3판), p.213

100) KDI(2014), 공항부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제3판), p.213

101) KDI(2014), 공항부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제3판), p.213

국제선 항공교통수요의 경우 타 공항 이용을 위해 접근하는 통행시간 및 통행비용을 산출하며, 초과수요가 사업 시행에 따라 해당 공항을 이용하기 위해 접근하는 통행시간 및 통행비용 또한 산출한다.<sup>102)</sup>

## 단계 2) 편익의 화폐가치화

국제선 초과수요 편익의 화폐가치 환산식에서 시간가치는 여객의 통행시간 절감편익 시 이용한 시간가치를 이용한다.<sup>103)</sup>

$$J = \sum_i D_i \times [(TT_i - TT_{\text{해당공항}}) \times (\text{시간가치}) + (TC_i - TC_{\text{해당공항}})]$$

여기서,  $i$ : 초과수요가 이용하고 있었던 공항

$D_i$ : 기존에  $i$  공항을 이용하다가 그 공항을 이용하는 초과수요

$TT_i$ :  $i$  공항까지의 총 통행시간

$TC_i$ :  $i$  공항까지의 총 통행비용

## 제3절 산업단지 사업의 편익항목

### 1. 권장 편익

산업단지 개발사업 편익은 크게 세 가지로 구분할 수 있다. 신규투자를 통한 부가가치 창출 편익 및 기업 집적으로 인한 생산성 증대 편익 혹은 종전부지 활용 편익 등이 있다.

첫째, 산업단지 편익은 해당 산업단지 구성에 따라 발생하는 국가적 편익으로 정의할 수 있다. 따라서 일반적인 산업단지의 경우, 해당 추진사업으로 인해 유발되는 신규투자를 추정하고 이와 관련되어 발생하는 부가가

102) KDI(2014), 공항부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제3판), p.214

103) KDI(2014), 공항부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제3판), p.214

치 규모를 도출하는 것이 가장 중요한 편익항목이 된다.

둘째, 신규 산업단지로 기업들이 입주함으로써 발생 가능한 추가적인 부가가치를 고려하여 편익항목으로 산출해야 한다. 즉, 기업들이 산업단지로 집적함으로써 발생 가능한 집적 편익을 고려하거나, R&D 기능 및 기업 지원시설 이용 등으로 발생하는 추가적인 편익 또한 반영이 필요하다. 다만, 집적효과(agglomeration)를 측정하기 위해서는 기업이 산업단지로의 이전을 통해 매출 또는 생산성이 향상된다는 객관적 판단 근거가 요구된다.<sup>104)</sup>

셋째, 종전부지 활용 편익의 경우, 도심 등에 위치한 기존 공장들이 신규 산업단지로 이전 입주함에 따라 종전부지를 사회적·효율적으로 이용함으로써 발생하는 편익이다.

## 2. 표준화된 편익

산업단지 사업의 대표적인 편익은 산업단지 조성 후 유발되는 신규투자 및 이에 따른 부가가치 창출액이다. 순수 신규투자자 인한 기업의 생산 부가가치는 GDP의 증가분이다. 즉, 해당 사업의 미시행 시 확보 불가능한 부가가치 규모를 산정하는 것이 일반적이다.

특히 일반산업단지 조성사업의 경우, 특정 산업의 집적효과 보다는 입주업종의 특성 등을 반영하기 위해 기업조사를 바탕으로 신규투자 규모를 합리적으로 추정하는 것이 바람직하며, 이후 추가적인 부가가치 규모를 산정하여 산업단지 조성 편익을 산출한다.

반면, 산업단지와 더불어 R&D 지원기능(기구), 산학협력센터, 클러스터

104) KDI(2015), 산업단지부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구, p.150

입주기업 등 R&D 투자계획 및 입주기업을 집중 육성 지원하는 복합 클러스터 사업의 경우 연구개발 편익, 교육훈련 편익, 생산성 향상으로 인한 편익 등 산업단지 집적에 따른 추가 편익항목을 사업별 다양한 방식으로 추정할 수 있다.<sup>105)</sup>

〈표 3-6〉 산업단지 조성 예비타당성조사 편익항목 사례

사업유형	사례	편익항목		
		산업단지	연구개발	기타
순수 산업단지	A	• 신규투자에 따른 부가가치 창출액	-	-
복합단지 (연구+산업화 단지)	B	• 신규투자에 따른 부가가치 창출	• R&D 대비 매출액 비율	• 생산성(혁신) 제고
	C	• 국내기업 유치에 따른 추가 연구개발투자 및 사업화 성공률 증가 • 해외기업유치 편익	• 추가 연구개발 편익	• 임상시험비 절감
	D	• 미반영: 계량화를 위한 자료 부족으로 순수 이전효과 추정불가	• 추가연구비 개발 편익 + 기존 연구 개발에 생산성 증대효과	• 교육훈련 • 수원부지 활용
	E	• 미반영: 부지 미확정으로 편익 제외(단, 부지조성비 포함)	• 신약개발 지원에 따른 기간 단축, 성공률 증가에 따른 매출 증가 • 의료기기 지원에 따른 기간 단축, 성공률 증가에 따른 매출 증가	• 해외평가 수수료 절감

자료: KDI(2015), 산업단지부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구, p.149

### 3. 표준화된 편익의 산정방법

#### 1) 부가가치 발생 가능 면적의 추정

105) KDI(2015), 산업단지부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구, p.148

산업단지 사업의 전체 편익을 산정하기 위해서는 생산활동면적 중 GDP 증가에 기여하는 신규투자에 해당되는 면적을 기준으로 편익을 산출해야 한다.<sup>106)</sup> 즉 사업추진을 통한 순수한 경제적 효과 추정을 위해서는 사업을 통해 발생하는 투자가 신규투자인지 이전투자인지에 대한 구분이 필요하다.

편익 산정 시 고려되는 면적은 전체 생산가능면적 중 신규투자에 해당하며, 이전기업의 입지면적은 원칙적으로 편익 산정 시 고려하지 않는다. 기업 설문조사를 통해 신규 및 확장에 해당되는 신규투자비율을 추정하여, 해당 산업단지의 총생산가능면적 중 신규투자로 인해 추가적인 부가가치 발생이 가능한 면적을 산출한다. 이 면적에 기산정한 면적당 부가가치액을 곱하여 1년 단위 부가가치 규모를 산정한다.<sup>107)</sup>

총생산가능면적 × 신규투자율 = 부가가치 발생 가능 면적

연간 발생 부가가치액 = 단위면적당 부가가치액 × 부가가치 발생 가능 면적

## 2) 가동률의 추정

부가가치 편익은 산업단지 내 기업들이 입주 후 실질적 경제(생산)활동을 실시 이후 발생한다고 볼 수 있다. 단순히 산업단지에 기업이 입주만 하고 가동을 하지 않는다면 부가가치 편익 산정 시 입주율을 고려하면 바람직하지 않다. 따라서 산업단지 조성 편익 산정 시 입주기업의 가동률도 고려할 필요가 있다.

기존 예비타당성조사에서는 유효가동률이라는 개념을 사용하였으나, 이는 가동률과 입주율이 결합되어 있어 해석에 모호한 측면이 존재하였다.

106) KDI(2015), 산업단지부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구, p.168

107) KDI(2015), 산업단지부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구, p.168

$$\text{유효가동률}_t = \frac{\text{당해 연도 공장가동업체 수}_t}{\text{분석기준연도 총 입주업체 수}_t} \times \frac{\text{당해 연도 공장가동업체 수}_t}{\text{당해 연도 총 입주업체 수}_t}$$

KDI(2015)는 산업단지부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구에서 기존 사례와는 다른 가동률 추정방식을 제시하였다. 앞서 입주율을 가동률의 전기값으로 정의하다는 것은 가동률의 추정을 전제하는 것이다. 따라서 한국산업단지공단에서 제공하는 자료를 활용해 t연차의 가동률을 다음과 같이 정의하였다. 통상적으로 가동률을 살펴보면 사업 초기 급속한 증가 추이를 보이다가 산업단지가 완숙단계에 접어들면 80~90% 수준을 유지하게 된다.<sup>108)</sup>

$$\text{가동률}_t = \frac{\text{당해 연도 공장가동업체 수}_t}{\text{입주율 100\% 시점의 입주업체 수}}$$

최종적으로 운영기간 30년 동안의 연도별 가동률 추정 결과가 반영된 연간 발생 부가가치액은 다음과 같다.<sup>109)</sup>

$$\text{최종 연간 발생 부가가치액} = \text{연간 발생 부가가치액} \times \text{가동률}$$

108) KDI(2015), 산업단지부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구, p.170

109) KDI(2015), 산업단지부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구, p.170





## 04

# 편의 항목 및 편의 범위의 변화 분석

본 장에서는 첫째, KDI 예비타당성 표준지침을 기준으로 지침개정에 따른 편의항목의 변화를 살펴본다. 둘째, 1999년~2022년 동안 수행 되었던 SOC부문 중 도로·철도, 항만, 공항 부문 사업의 예비타당성조사 사례 403건을 바탕으로 표준지침 개정에 따른 편의항목의 변화 추이를 유형과 범위를 구분하여 분석한다. 즉, 예비타당성 표준지침의 개정에 따른 편의항목의 변화추이를 분석한 표를 기준으로 예비타당성조사 사례 403건을 매칭시켜서 편의항목의 유형과 범위를 구분하여 분석하고자 한다. 이를 통해 항만 부문에 적용되어야 할 신규편의항목에 대한 시사점을 도출하고자 한다.

### 제1절 1999~2022년 SOC 예비타당성조사 수행 실적 —

예비타당성조사는 1999년에 시행되어 2022년 10월 현재까지 총 800건이 수행되었다. 해당기간 도로·철도부문의 수행건수는 각각 266건과 140건으로 총 306건이 수행되어 총 건수의 약 38.3%를 차지했다. 항만부문은

52건으로 총 건수의 약 6.5%를 차지하고 있으며 공항은 총 6건 수행된 것으로 집계되었다.

〈표 4-1〉 예비타당성조사 수행 실적(1999~2022.10)

단위: 건

연도	도로	철도	항만	공항	문화·관광·건축	수자원(댐)	기타	합계
1999	11	2	1	-	4	1	1	20
2000	11	7	5	1	2	1	3	30
2001	20	14	1	1	5	-	-	41
2002	9	8	2	-	2	5	4	30
2003	10	7	3	-	5	5	2	32
2004	24	13	1	-	2	3	12	55
2005	11	6	2	-	1	3	7	30
2006	27	10	5	-	5	1	4	52
2007	30	5	1	-	2	1	7	46
2008	12	2	4	-	3	2	15	38
2009	22	5	2	-	2	12	20	63
2010	7	14	2	-	1	2	22	48
2011	6	5	2	-	11	5	14	43
2012	7	7	5	-	6	5	5	35
2013	8	-	1	2	2	1	2	16
2014	6	4	2	-	12	2	8	34
2015	3	3	2	-	7	-	3	18
2016	5	6	2	-	3	4	3	23
2017	10	7	-	2	7	4	1	31
2018	8	5	1	-	4	2	2	22
2019	5	2	4	-	5	1	8	25
2020	7	3	1	-	3	1	4	19
2021	2	3	1	-	2	1	22	31
2022.10	5	2	2	-	1	-	8	18

계	266	140	52	6	97	62	177	800
---	-----	-----	----	---	----	----	-----	-----

자료: KDI(2021), 2020년도 KDI 공공투자관리센터 연차보고서, pp.100-101를 참고하여 현재 2022.10 수행실적까지 저자 업데이트

## 제2절 도로·철도부문 편의항목의 변화 분석

### 1) 1판(1999년)

도로·철도부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 1판<sup>110)</sup>에서는 차량운행비용 절감, 통행시간비용 절감, 교통사고 감소 등 3개 항목을 편의으로 제시하고 있다. 표준지침 1판이 적용된 사례는 18건이나, 보고서가 공개되지 않은 사업이 3건이 존재하여 편의항목을 분석할 수 있는 사례는 총 15건 이었다. 15건 중 2건을 제외한 모든 사례에서 표준지침이 제시한 3개 편의항목인 차량운행비용절감, 통행시간비용절감, 교통사고비용절감 항목을 포함하고 있었다.

표준지침에서 제시한 3개 편의항목 외에 추가적으로 용지의 잔존가치, 폐선부지 수익, 건널목 입체화 등의 편의를 제시한 사업도 있었다. 비슷한 성격의 사업임에도 추가적인 편의를 도입한 사업과 그렇지 않은 사업이 존재했다. 예를 들면 ‘안동-법전 국도 확장사업’과 ‘영천-대구 국도 확장사업’의 경우 동일한 ‘국도 확장사업’임에도 불구하고 용지의 잔존가치를 추가 편의항목으로 동일하게 적용하지는 않았다.

〈표 4-2〉 예비타당성조사 수행 사례별 편의 항목(1판)

사업명	차량운 행비용	통행시 간 비용	교통사 고비용	기타
-----	------------	-------------	------------	----

110) KDI(1999), 도로·철도부문 사업의 예비타당성조사 표준지침

		절감	절감	절감	
1	울산~포항간 고속도로 건설사업(2000)	-	-	-	
2	광주~팔당간 국도대체 우회도로 건설사업(2000)	o	o		
3	송도~시화간 광역도로 건설사업(2000)	o	o	o	
4	강경 우회도로 확장사업(2000)	o	o	o	
5	화원~옥포간 국도확장사업(2000)	-	-	-	
6	상주~안동간 고속도로(2000)	o	o	o	
7	군장국가산업단지 지원도로 건설사업(2000)	o	o		
8	목포 국도대체 우회도로 예비타당성 조사(2000)	o	o	o	
9	사가정-암사동 광역도로 건설사업(2000)	o	o	o	
10	안동~법전 국도확장사업(2000)	-	-	-	
11	영천~대구 국도확장사업(2000)	o	o	o	• 용역입찰준비
12	제천~도담간 복선전철화 사업(2000)	o	o	o	
13	동해 남부선 울산~포항간 복선전철화 사업(2000)	o	o	o	• 용역입찰준비
14	경전선 삼량진~마산간 복선전철화 사업(2000)	o	o	o	• 폐선부지수익
15	호남선 전철화 사업(2000)	o	o	o	• 건설목적합
16	경부선 조치원~대구간 전철화 사업(2000)	o	o	o	
17	전라선(동순천~여수) 철도개량사업(2000)	o	o	o	
18	서해안 철도 건설사업(2000)	o	o	o	

## 2) 2판(2000년)

도로·철도부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 2판<sup>111)</sup>에서는 1판과 마찬가지로 차량운행비용 절감, 통행시간비용 절감, 교통사고 감소 등 3개 항목을 편익으로 제시하고 있다. 표준지침 2판이 적용된 사례는 34건이며, 보고서가 공개되지 않은 사업 3건이 존재하여 편익항목을 분석할 수 있는 사례는 총 31건 이었다. 31건 중 3건을 제외한 모든 사례에서 표준지침이

111) KDI(2000), 도로·철도부문 사업의 예비타당성조사 표준지침(2판)

제시한 3개 편의항목인 통행시간비용절감, 차량운행비용절감, 교통사고비용절감 항목을 포함하고 있었다.

표준지침에서 제시한 3개 편의항목 외에 추가적으로 환경비용 절감편의, 주차시설편의, 용지의 잔존가치, 차량의 잔존가치 등의 편의를 제시한 사업도 있었다. 비슷한 성격의 사업임에도 추가적인 편의를 도입한 사업과 그렇지 않은 사업이 존재했다. 예를 들면 ‘부천 경량전철 건설사업’과 ‘전주 경량전철 건설사업’의 경우 동일한 ‘경량전철 건설사업’임에도 불구하고 환경비용절감편의 및 주차시설편의를 추가 편의항목으로 동일하게 적용하지는 않았다.

〈표 4-3〉 예비타당성조사 수행 사례별 편의 항목(2판)

	사업명	차량운 행비용 절감	통행시 간 비용 절감	교통사 고비용 절감	기타
1	밀양~청도간 국도확장사업(2001)	-	-	-	
2	서울~연천간 고속도로 건설사업(2001)	o	o	o	
3	서천~보령간 국도확장사업(2001)	o	o	o	
4	용두~횡성간 국도확장사업(2001)	o	o	o	
5	원주~안흥간 국도확장사업(2001)	o	o	o	
6	장안~온산간 도로확장 건설사업(2001)	o	o		
7	전주~논산간 고속도로 건설사업(2001)	o	o	o	
8	해제~현경간 국도확장사업(2001)	o	o	o	
9	호계~불정간 국도확장사업(2001)	o	o		
10	회천~보성간 국도확장사업(2001)	o	o	o	
11	강화~서울간 고속도로 건설사업(2001)	o	o		
12	나주~동강간 국도확장사업(2001)	o	o	o	
13	단양~대강간 국도확장사업(2001)	o	o	o	
14	오송보건의료과학산업단지 지원도로 건설사업	o	o	o	

	(2001)				
15	왜관~석적 국도확장사업(2001)	o	o	o	
16	아산~천안 국도확장사업(2001)	o	o	o	
17	서울~문산간 고속도로 건설사업(2001)	o	o	o	
18	부산정보산업단지 진입도로 건설사업(2001)	o	o	o	
19	변산~하서 국도확장 건설사업(2001)	o	o	o	
20	구미4단지 진입도로 건설사업(2001)	o	o	o	
21	부천 경량전철 건설사업(2001)	o	o	o	• 환경비용절감 • 주차시설편익
22	서울 강남구 경량전철 건설사업(2001)	o	o	o	
23	전주 경량전철 건설사업(2001)	o	o	o	
24	대구선 복선전철화사업(2001)	o	o	o	
25	전라선 전철화사업(2001)	o	o	o	
26	중앙선(청량리~망우) 2복선 전철화 사업(2001)	o	o	o	• 용역위탁편익
27	중앙선 영주~영천간 전철화사업(2001)	-	-	-	
28	춘천~속초간 복선전철 사업(2001)	-	-	-	
29	태백선 제천~쌍용간 복선전철화 사업(2001)	o	o	o	
30	신분당선 건설사업(2001)	o	o	o	
31	분당선~지하철3호선 연결사업(2001)	o	o	o	
32	부곡~능곡 복선전철 사업(2001)	o	o	o	• 용역위탁편익 의존편익
33	김포 경량전철 건설사업(2001)	o	o	o	
34	부천 소사~정왕간 복선전철 건설사업(2001)	o	o	o	

### 3) 3판(2001년)

도로·철도부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 3판<sup>112)</sup>에서는 도로부문과 철도부문을 구분하였으며, 편익은 차량운행비용 절감, 교통사고 감소, 통행시간비용 절감, 운영자 수입 환경비용 절감 등 5개 항목을 편익으로

112) KDI(2001), 도로·철도부문 사업의 예비타당성조사 표준지침(3판)

제시하고 있다. 표준지침 3판이 적용된 사례는 도로 부문 33건, 철도부문 26건이며, 보고서가 공개되지 않은 사업은 도로부문 4건, 철도부문 3건이 존재하여 편의항목을 분석할 수 있는 사례는 도로부문 29건, 철도부문 26건 이었다.

도로부문 29건 중 21건은 표준지침이 제시한 5개 편의항목인 차량운행 비용절감, 통행시간비용절감, 교통사고비용절감, 환경비용절감, 운영자수입 항목을 포함하고 있었다. 그리고 7건에서는 5개 편의항목 중 우영자수입을 제외한 4개 항목만 적용하였으며, 나머지 1건에서는 2판에서 제시한 3개 편의만 적용했다.

철도부문에서는 26건 중 9건은 교통부문과 동일한 5개 편의항목을 적용했다. 그리고 1건은 2판에서 제시한 3개 편의를 제시했으며, 6건에서는 차량운행비용절감, 통행시간비용절감, 교통사고비용절감, 환경비용절감 등 4개 편의를 적용했다. 나머지 사례에서는 앞서 제시한 4개 편의 외에 철도부문 표준지침에서 제시하고 있는 철도건널목개선, 공사기간 교통혼잡, 주차 비용절감 편의를 각 사업에 맞도록 적용하고 있다.

표준지침에서 제시한 편의항목 외에 추가적으로 제시된 편의으로는 도로 부문에서는 토지의 잔존가치를, 철도부문에서는 토지의 잔존가치, 투자비 절감을 제시했다.

〈표 4-4〉 예비타당성조사 수행 사례별 편의 항목(3판/도로)

	사업명	차량 운행 비용 절감	통행 시간 비용 절감	교통 사고 비용 절감	환경 비용 절감	운영 자수 입	기타
1	광주~완도간 고속(화)도로 건설사업	○	○	○			

2	하동~남해간 국도 확장사업	-	-	-	-	-	
3	포천~철원간 국도 확장사업	0	0	0	0	0	
4	영광~해제간 국도 건설사업	0	0	0	0		
5	부안~고창 국도 건설사업	0	0	0	0	0	
6	태안~보령간 국도 건설사업	0	0	0	0	0	
7	여수~남해간 국도 건설사업	-	-	-	-	-	
8	통영~거제간 고속도로 건설사업	-	-	-	-	-	
9	동해~삼척간 고속도로 건설사업	0	0	0	0	0	
10	부산정관산업단지 진입도로 건설사업	0	0	0	0		
11	원남~온정간 국지도(69호) 개량사업	0	0	0	0	0	
12	정읍~순창간 국도(21호) 확장사업	0	0	0	0	0	
13	함양~울산간 고속(화)도로 건설사업	0	0	0	0	0	
14	신안군 지역 3개 연륙·연도교 건설사업	0	0	0	0		
15	구지지방산업단지 진입도로 건설사업	0	0	0	0		
16	광양시(덕례~용강) 대체우회도로 건설사업	0	0	0	0	0	
17	천안~오창간 고속(화)도로 건설사업	0	0	0	0	0	
18	포항영일만신항 배후도로 건설사업	0	0	0	0		• 토지이용 계획
19	부산신항 배후도로 II 건설사업	-	-	-	-	-	
20	여수국가산단 진입도로 건설사업	0	0	0	0	0	
21	송도지식정보 지방산단진입도로 건설사업	0	0	0	0	0	
22	포항~기계 국도(31호선) 확장사업	0	0	0	0	0	
23	고성~마산간 국도(14호선) 확장사업	0	0	0	0	0	
24	부산 ~ 울산간 국도(7호선) 확장사업	0	0	0	0	0	
25	당진 ~ 천안간 고속(화)도로 건설사업	0	0	0	0	0	
26	안동 ~ 영덕간 고속도로 건설사업	0	0	0	0	0	
27	반월 · 시화 산업단지 진입도로(안산축) 건설사업	0	0	0	0	0	
28	태안~만리포국도(32호선), 태안~원청국도(77호선) 확장사업	0	0	0	0		
29	홍농~백수간 국도(77호선) 건설사업	0	0	0	0	0	
30	천안 제4지방산단 진입도로 건설사업	0	0	0	0	0	



31	부산·진해 경제자유구역 지원시설 건설사업	o	o	o	o	.	.
32	인천 경제자유구역 지원시설 건설사업	o	o	o	o	o	.
33	당진~대산간 고속도로 건설사업	o	o	o	o	o	.

〈표 4-5〉 예비타당성조사 수행 사례별 편의 항목(3판/철도)

	사업명	차량 운행 비용 절감	통행 시간 비용 절감	교통 사고 비용 절감	환경 비용 절감	운영 자수 입	철도 건널 목 개선	공사 기간 교통 혼잡	주차 비용 절감	기타
1	경산지역 경량전철 건설사업	o	o	o	.	.	.	.	.	.
2	인천도시철도 1호선 연장건설 사업	o	o	o	.	.	.	.	.	• 전차역
3	서울지하철 7호선 연장건설 사업	o	o	o	.	.	.	.	.	.
4	서울지하철 3호선 연장건설 사업	-	-	-	-	-	-	-	-	.
5	경원선전철 연장(동안~소요산) 사업	-	-	-	-	-	-	-	-	.
6	백궁~수원 복선전철 건설(신분당선 연장)사업	o	o	o	.	.	.	o	.	.
7	경부선서울~시흥간선로확장사업	o	o	o	o	.	.	.	.	.
8	여주~충주간 복선전철 건설사업	o	o	o	o	o	.	.	.	.
9	중앙선원주~제천간 복선전철사업	o	o	o	o	o	.	.	.	• 무차비절감 편의
10	광양항 서측 인입철도 건설사업	o	o	o	o	.	.	.	.	.
11	충주~문경 철도 건설사업	o	o	o	o	o	.	.	.	.
12	군산선(익산~대야) 복선화 사업	o	o	o	o	.	o	.	.	.
13	신안산선 복선전철 건설사업	o	o	o	o	.	.	o	.	.

	설(안산~청량리)사업									
14	부산지하철1호선 연장 건설사업	-	-	-	-	-	-	-	-	
15	군장국가산단 인입철도 건설사업	o	o	o	o	o	.	.	.	
16	중앙선(도담·안동) 복선전철화사업	o	o	o	o	.	.	.	.	
17	대구지하철1호선 시점부 연장사업	o	o	o	o	o	.	o	.	
18	목포신외항 배후철도 건설사업	o	o	o	o	o	.	.	.	
19	아산만 산업철도(포송~평택) 건설사업	o	o	o	o	o	.	.	.	
20	부산항 철도인입선 건설사업	o	o	o	o	o	.	.	.	
21	광양항 철도인입선 건설사업	o	o	o	o	o	.	.	.	
22	의왕ICD 철도인입선 건설사업	o	o	o	o	.	.	.	.	
23	여수국가 산업단지 철도인입선 건설사업	o	o	o	o	o	.	.	.	
24	울산시 경전철 건설사업	o	o	o	o	o	.	o	.	
25	광주시도시철도 2호선 건설사업	o	o	o	o	.	.	.	.	
26	대구시도시철도 3호선 건설사업	o	o	o	o	.	.	.	.	

#### 4) 4판(2004년)

도로·철도부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 4판<sup>113)</sup>에서는 3판에서 구분하였던 도로부문과 철도부문을 다시 통합해 편익항목을 제시했다. 제시된 편익항목으로는 통행시간비용 절감, 차량운행비용 절감, 환경비용 절

113) KDI(2004), 도로·철도부문 사업의 예비타당성조사 표준지침(4판)

감, 교통사고비용 절감, 사업특수편익 등 5개 항목을 편익으로 제시하고 있다. 사업특수편익으로는 철도건널목 개선 편익, 공사중 교통혼잡으로 인한 부(-)의 편익, 주차비용 절감 편익, 철도사업으로 인한 도로공간 축소에 따른 부(-)의 편익을 제시하고 있다.

표준지침 4판이 적용된 사례는 91건이며, 보고서가 공개되지 않은 사업 1건이 존재하여 편익항목을 분석할 수 있는 사례는 총 90건 이었다. 90건 중 6건에서만 사업특수편익을 적용했고, 그 외 84건에서는 표준지침이 제시한 5개 편익항목 중 4개 편익항목인 통행시간비용절감, 차량운행비용절감, 환경비용절감, 교통사고비용절감 편익 항목을 적용하고 있었다. 사업특수편익으로는 공사중교통혼잡증가와 도로공간축소 편익을 부(-)의 편익으로 제시했고, 철도건널목개선을 정(+)의 편익으로 제시했다.

표준지침에서 제시한 3개 편익항목 외에 추가적으로 운전자수입, 운송비 절감, 수해보구절감, 유지보수 및 개량비 절감, 폐선부지미화 등의 편익을 제시한 사업도 있었다.

〈표 4-6〉 예비타당성조사 수행 사례별 편익 항목(4판)

	사업명	차량 운행 비용 절감	통행 시간 비용 절감	교통 사고 비용 절감	환경 비용 절감	사업 특수 편익	기타
1	당진~대산간 고속도로 건설사업	○	○	○	○		
2	대전~논산간 도로(벌곡길) 확장사업	○	○	○	○		• 운전자수입
3	국도31호선(태백~상동) 확장사업	○	○	○	○		• 운전자수입
4	국도82호선 확장(발안~조암)사업	○	○	○	○		
5	국도4호선(군장대교) 건설사업	○	○	○	○		• 운전자수입
6	부산지하철 1호선 연장(신평~다대포해수욕장)	○	○	○	○	• 공사중교통혼잡증가	

						• 도로광복추진	
7	국도42호선(백봉령~달방댐)확장사업 예비타당성조사	0	0	0	0		• 운영차입
8	국가지원지방도 5개년(2006~2010) 계획(안) 검증사업	-	-	-	-		
9	소사~대곡 복선전철 건설 사업	0	0	0	0		
10	호남선 선형개량사업	0	0	0	0		
11	당정지방산단 진입도로 건설사업	0	0	0	0		• 운영차입
12	광역도로1(화전~신사/천왕~광명) 건설사업	0	0	0	0		
13	대구지하철 2호선 경산연장사업	0	0	0	0		
14	서울지하철 9호선 2단계 건설사업	0	0	0	0	• 공사중교통혼잡증가 • 도로광복추진	
15	소요산~분계선 철도 건설사업	0	0	0	0		• 운송비절감
16	삼동~창선간 국도(2호선) 확장사업	0	0	0	0		
17	춘천~철원간 고속도로 건설사업	0	0	0	0		
18	산악지 철도 개량사업	0	0	0	0	• 철도건설목개선	• 수해 복구절감 • 유자보수 및 개량비절감
19	국도 79호선(북면~부곡) 확장사업	0	0	0	0		
20	국도5호선(춘천~화천) 확장사업	0	0	0	0		
21	국도77호선(염산~백수) 건설사업	0	0	0	0		
22	동부간선도로 확장사업	0	0	0	0		
23	여월택지~남부순환도로간 도로 건설사업	0	0	0	0		
24	장항선(온양~군산) 복선전철화사업	0	0	0	0		• 폐선부지매각
25	순천~여수 복선전철화 건설사업	0	0	0	0		
26	석동~소사 및 성주동~석동간 도로개설사업	0	0	0	0		
27	서해안고속도로(안산~일직) 확장사업	0	0	0	0		
28	국도77호선(여수~남해) 건설사업	0	0	0	0		
29	국도 28·7호선포항흥해우회도로 건설사업	0	0	0	0		• 운영차입

30	국도2호선(압해~암태) 건설사업	o	o	o	o		
31	광명역 ~ 시흥역 철도 건설사업	o	o	o	o		
32	간월호 관광도로 개설사업	o	o	o	o		
33	대도시권 교통혼잡도로 개선사업 옥동~농소간 도로 건설사업	o	o	o	o		
34	부산 북항대교 및 천마터널 지원 사업	o	o	o	o		
35	대도시권 교통혼잡도로 개선사업 유등천 도시고속도로 건설사업	o	o	o	o		
36	대도시권 교통혼잡도로 개선사업 하남산단 외곽도로 개설사업	o	o	o	o		
37	대도시권 교통혼잡도로 개선사업 계백로 우회도로 및 유등천 직안도 로 건설사업	o	o	o	o		
38	대전 도시철도 2호선 건설사업	o	o	o	o	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 공사중교통 혼잡증가</li> <li>• 도로광안축소</li> </ul>	
39	국지도 55호선(앵남~화순)건설 사업	o	o	o	o		
40	인천 도시철도 2호선 건설사업	o	o	o	o		• 운영대입
41	서해안고속도로(서평택 ~ 평택) 확 장사업	o	o	o	o		
42	영산강 강변도로 개설사업	o	o	o	o		
43	공주~청원간 고속도로 건설사업	o	o	o	o		
44	국도77호선(신지 ~ 고금) 연도교 건 설사업	o	o	o	o		
45	국도24호선 합천 ~ 창녕 확장사업	o	o	o	o		
46	감일 ~ 초이 광역도로 건설사업	o	o	o	o		
47	대도시권 교통혼잡도로 개선사업 대구 ~ 포항간 고속도로 진입로 및 종합유통단지 진입로 건설사업	o	o	o	o		
48	대도시권 교통혼잡도로 개선사업 울산국가산업단지(용연 ~ 청량 IC) 연결도로 건설사업	o	o	o	o		
49	인천 경제자유구역 진입도로 건설 사업(송도지구 ~ 경인고속도로)	o	o	o	o		
50	별내선 전철 건설사업	o	o	o	o		

51	대덕테크노밸리 진입도로 건설사업	o	o	o	o		• 운영자취입
52	울산(효문, 모동화)산단 진입도로 건설사업	o	o	o	o		
53	국도75호선(설악~청평) 건설사업	o	o	o	o		
54	국도6호선(장평IC~무이) 확장사업	o	o	o	o		
55	가양대교 복단 연결도로 건설사업	o	o	o	o		
56	광주순환고속도로 건설사업	o	o	o	o		
57	대구순환고속도로 건설사업	o	o	o	o		
58	대도시권 교통혼잡도로 개선사업: 광주북부순환도로 건설사업	o	o	o	o		
59	대도시권 교통혼잡도로 개선사업: 식만~사상간 도로 건설사업	o	o	o	o		
60	인덕원~병점 전철 건설사업	o	o	o	o	• 광시중교통 혼잡증가 • 도로광안축소	
61	평택호 횡단도로 건설사업	o	o	o	o		
62	행정중심복합도시-외삼동 연결도로 확장사업	o	o	o	o		• 운영자취입
63	성남 경량전철 1호선 건설사업	o	o	o	o	• 광시중교통 혼잡증가 • 도로광안축소	
64	용문~흥천 단선전철 건설사업	o	o	o	o		
65	보령~조치원 복선전철 건설사업	o	o	o	o		
66	국도19호선(장수~장계) 확장사업	o	o	o	o		
67	울산 향만배후도로 개설 및 확장사업	o	o	o	o		
68	국도77호선(압해~화원) 건설사업	o	o	o	o		
69	예산~야목 복선전철 건설사업	o	o	o	o		• 운영자취입
70	국도77호선(안정~당동) 확장사업	o	o	o	o		
71	중부내륙고속도로 영산~현풍 확장사업	o	o	o	o		
72	경부고속도로 남이~천안 확장사업	o	o	o	o		
73	송도국제도시 5·7공구 진입도로 건설사업	o	o	o	o		
74	국도23호선(함평~영광) 확장사업	o	o	o	o		• 운영자취입

75	서해안고속도로 당진~홍성 확장사업	o	o	o	o		•
76	대도시권 교통혼잡도로 개선사업 광주 일곡~용전간 도로 건설사업	o	o	o	o		
77	대도시권 교통혼잡도로 개선사업 대전갑천도시고속도로 건설사업	o	o	o	o		• 운영자유입
78	국도5호선(홍천~춘천) 확장사업	o	o	o	o		
79	국도43호선(의정부~소흘) 확장사업	o	o	o	o		
80	대구테크노폴리스 진입도로 건설사업	o	o	o	o		• 운영자유입
81	국도7호선(동해~옥계) 확장사업	o	o	o	o		
82	국도23호선(장흥~대덕) 확장사업	o	o	o	o		
83	국도20호선(산청 단성~시천) 확장사업	o	o	o	o		
84	경부고속도로(남이JCT~비룡JCT) 확장사업	o	o	o	o		
85	대도시권혼잡도로 대구상동고~가창 확장사업	o	o	o	o		
86	대구지하철 1호선 서편 연장사업	o	o	o	o		
87	장항선 2단계 개량사업	o	o	o	o		• 폐선부지매각
88	국도42호선 원주~새말 확장사업	o	o	o	o		
89	중부고속도로(남이~음성) 확장사업	o	o	o	o		
90	국도 77호선(통영~고성) 4차로 확장	o	o	o	o		
91	국도7호선 포항~흥해 우회건설사업	o	o	o	o		

## 5) 5판(2008년)

도로·철도부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 5판<sup>114)</sup>에서는 4판과 동일한 편의항목을 제시했다. 제시된 편의항목으로는 차량운행비용 절감, 통행시간비용 절감, 교통사고비용 절감, 환경비용 절감, 사업특수편의 등 5개

114) KDI(2008), 도로·철도부문 사업의 예비타당성조사 표준지침(5판)

항목을 편익으로 제시하고 있다. 5판에서 제시한 사업특수편익은 4판의 편익에서 철도건설목 개선편익을 제외한 공사중 교통혼잡으로 인한 부(-)의 편익, 철도사업으로 인한 도로공간 축소에 따른 부(-)의 편익, 주차비용 절감 편익 등 3개 항목을 제시하고 있다.

2021년 12월까지 표준지침 5판이 적용된 사례는 161건이며, 그 중 1건을 제외한 160건에서 표준지침에서 제시한 차량운행비용절감, 통행시간 비용절감, 교통사고비용절감, 환경비용절감의 4개 편익을 적용했다. 사업 특수편익을 적용한 사업은 160건 중 33건이며 대부분 주차비용절감 편익을 적용했다.

표준지침에서 제시한 4개 편익과 사업특수 편익항목 외에 추가적으로 철도통행시간 절감, 접근성 향상, 전철화 환경비용 절감, 폐선부지 매각 등의 편익을 제시한 사업도 있었다.

〈표 4-7〉 예비타당성조사 수행 사례별 편익 항목(5판)

	사업명	차량 운행 비용 절감	통행 시간 비용 절감	교통 사고 비용 절감	환경 비용 절감	사업 특수 편익	기타
1	수도권 고속철도 건설사업	○	○	○	○		
2	서울~세종 고속도로 건설사업	○	○	○	○		
3	대산~당진 고속도로 건설사업	○	○	○	○		
4	평창 방림~장평 국도 확장사업	○	○	○	○		
5	과천~우면산 광역도로 확장사업	○	○	○	○		
6	제2서해안(평택~홍성) 고속도로 건설사업	○	○	○	○		
7	포항시 외곽순환 고속도로 건설 사업	○	○	○	○		
8	광주 송정~나주시계 광역도로 확	○	○	○	○		



	장사업						
9	충남도청 이전 진입도로 건설사업	o	o	o	o		
10	송산 산업단지 진입도로 건설사업	o	o	o	o		
11	동김해IC~식만JCT 광역도로 건설사업	o	o	o	o		
12	대전 와동~신탄진 광역도로 건설사업	o	o	o	o		
13	대구도시철도 1호선 하양 연장사업	o	o	o	o		
14	간월호 관광도로 건설사업	o	o	o	o		
15	포항 기계~안동 국도 확장사업	o	o	o	o		
16	광주 하남~장성 삼계간 도로건설	o	o	o	o		
17	고흥~봉래 국도건설	o	o	o	o		
18	보령~부여 국도건설	o	o	o	o		
19	태릉~구리C간 확장사업(광역도로)	o	o	o	o		
20	서대전IC~연화C 확장사업	o	o	o	o		
21	명지지구 간선도로 건설사업	o	o	o	o		
22	동두천~연천 복선전철화 사업	o	o	o	o	• 주차비용절감	
23	포항~삼척간 고속도로 건설사업	o	o	o	o		
24	울산신항 인입철도	o	o	o	o		
25	포항영일신항 인입철도	o	o	o	o		
26	경주시계~울산신담교 광역도로 확장사업	o	o	o	o		
27	사상~하단간 도시철도 건설사업	o	o	o	o		
28	식만~사상간 도시권 혼잡도로 건설사업	o	o	o	o	• 주차비용절감	
29	중산동~운북동간 영종 순환도로 개설사업	o	o	o	o		
30	서울지하철 4호선 연장사업	o	o	o	o		
31	중앙선 도담~영천 철도 건설사업	o	o	o	o		
32	춘천~속초 복선전철 건설사업	o	o	o	o		
33	국도20호선(신안~생비랑)도로 건설사업	o	o	o	o		
34	국도1호선 BRT 건설사업	o	o	o	o		• 철도통행시간 절감

35	공항철도 연계시설 확충사업	o	o	o	o	• 주차비용절감	
36	광주도시철도 2호선 건설사업	o	o	o	o	• 주차비용절감	
37	새만금~대구 고속도로 건설사업	o	o	o	o		
38	서울지하철 7호선 인천석남 연장사업	o	o	o	o	• 주차비용절감	
39	월곶~판교 복선전철 건설사업	o	o	o	o	• 주차비용절감	
40	서울지하철 5호선 하남연장사업	o	o	o	o	• 주차비용절감	
41	국도31호선 청송~삼자현 터널 건설사업	o	o	o	o		
42	이단적재열차 도입기반 구축사업	o	o	o	o	• 광중교통혼잡 • 도로공간축소	
43	부산역 일반철도 부전역 이전사업		o				
44	송도국제도시 6·8공구 간선도로 설치공사	o	o	o	o		접근성 향상
45	부산지하철 1호선 양산연장 건설사업	o	o	o	o		
46	서울지하철 7호선 경기북부 연장사업	o	o	o	o		
47	교외선(능곡~의정부) 전철화사업	o	o	o	o		
48	우이~신설 연장선	o	o	o	o		
49	중부내륙선(김천~낙동) 고속도로 확장 건설사업	o	o	o	o		
50	대구사이언스파크 진입도로 건설사업	o	o	o	o		
51	울산·미포 국가산단진입도로(오토벨리로) 개설사업	o	o	o	o		
52	조치원 연결도로 확장 건설사업	o	o	o	o		
53	오송~청주국제공항 연결도로사업	o	o	o	o		
54	화도~양평 고속도로 건설사업	o	o	o	o		
55	인덕원~수원 복선전철 건설사업	o	o	o	o		
56	울산~양산 도시철도 건설사업	o	o	o	o		
57	서울지하철 7호선 경기북부 연장사업	o	o	o	o		
58	대구외곽순환고속도로(성서~지천)	o	o	o	o		

	건설사업						
59	천안~청주공항 복선전철	○	○	○	○	• 주차비용절감	
60	국지도58호선(송정~문동) 건설사업	○	○	○	○		
61	월곶~판교 복선전철 건설사업	○	○	○	○	• 주차비용절감	
62	춘천~속초 철도건설	○	○	○	○	• 주차비용절감	
63	교외선(능곡~의정부) 철도사업	○	○	○	○	• 주차비용절감	
64	영동고속도로(서창~안산) 확장사업	○	○	○	○		
65	고덕국제화계획지구 일반산업단지 진입도로 건설	○	○	○	○		
66	대전도시철도 2호선	○	○	○	○	• 주차비용절감	
67	영암·해남 관광레저기업도시 동측진입도로 개설사업	○	○	○	○		
68	새만금 동서2축 도로건설	○	○	○	○		
69	수성의료지구 간선도로 개설사업	○	○	○	○		
70	2018평창동계올림픽 대회시설(경기장, 진입도로)	○	○	○	○		
71	여주~원주 복선전철 건설사업	○	○	○	○	• 주차비용절감	
72	청주국제공항 활주로 확장사업	○	○	○	○		
73	부산역 일원 철도부지 종합개발사업	○	○	○	○	• 주차비용절감	
74	오송 제2생명과학단지 진입도로 건설사업	○	○	○	○		
75	상개~매암 대도시권 혼잡도로 건설사업	○	○	○	○		
76	외삼~유성터미널 BRT 연결 도로건설 사업	○	○	○	○		
77	수도권 광역급행철도(GTX) 건설사업	○	○	○	○	• 주차비용절감	
78	행정도시~공주시 연결도로(2구간) 건설사업	○	○	○	○		
79	인천 서구 거침도 ~ 김포 약암리 광역도로 건설사업	○	○	○	○		
80	한강시네폴리스 산업단지 진입도로	○	○	○	○		

81	호남고속도로(광산~동광주IC) 확장사업	○	○	○	○		
82	서울외곽순환도로 장수~계양 지장체 완화사업	○	○	○	○		
83	을숙도~장림고개 대도시권 혼잡도로 건설사업	○	○	○	○		
84	신답교~경주시계 광역도로	○	○	○	○		
85	대구도시철도 1호선 하양 연장사업	○	○	○	○	• 주차비용절감	
86	관저~문창 대도시권 혼잡도로	○	○	○	○		
87	원주~강릉 강릉시 구간 철도 건 설사업	○	○	○	○	• 공공교통혼 잡 • 도로공간축소	
88	영동고속도로 안산~북수원 확장 사업	○	○	○	○		
89	새만금 남북2축 도로건설사업	○	○	○	○		
90	경산지식산업지구 진입도로 건 설사업	○	○	○	○		
91	상무지구~첨단산단 혼잡도로 개 선사업	○	○	○	○		
92	2018평창동계올림픽 지원 기존선 고 속화사업	○	○	○	○		
93	대구도시철도 1호선 국가산단 연장	○	○	○	○	• 주차비용절감	
94	대구광역권(구미~경산) 철도망 구 축사업	○	○	○	○	• 주차비용절감	
95	종합유통단지사이플러스 혼잡도로 개선사업	○	○	○	○		
96	여주~원주 철도건설사업	○	○	○	○	• 주차비용절감	
97	수도권 제2외곽순환선 안산~인 천 고속도로 신설사업	○	○	○	○		
98	성남~장호원 6 국도 건설사업	○	○	○	○		
99	대산~당진 고속도로 신설사업	○	○	○	○		
100	충청권광역철도 1단계 건설사업	○	○	○	○		
101	다사~왜관 광역도로사업	○	○	○	○		
102	도봉산~옥정 전철 건설사업	○	○	○	○		
103	인천발 KTX 직결사업	○	○	○	○		

104	수원발 KTX 직결사업	o	o	o	o		
105	춘천~속초 철도건설사업	o	o	o	o		
106	월전동~무진로간 도로개설사업	o	o	o	o		
107	국도 4호선(서대전C~두계3기)도로 확장사업	o	o	o	o		
108	경부고속도로 회덕IC 연결도로	o	o	o	o		
109	호남고속도로지선(유성~회덕) 확장사업	o	o	o	o		
110	이화~삼계간 도로개설사업	o	o	o	o		
111	다사~다산 간 광역도로사업	o	o	o	o		
112	조치원 우회도로 건설사업	o	o	o	o		
113	부산도시철도 4호선 연장(기장선)	o	o	o	o	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 주차비용절감</li> <li>• 공공교통혼잡</li> <li>• 도로공간축소</li> </ul>	
114	남부내륙선 철도건설	o	o	o	o		
115	대전 와동~신탄진간 광역도로 건설사업	o	o	o	o		
116	울산외곽순환고속도로 건설사업	o	o	o	o		
117	동탄~세교 복선전철 건설사업	o	o	o	o	• 주차비용절감	
118	진주~광양 전철화 사업	o	o	o	o		
119	울산항 배후도로(본항~신항) 건설사업	o	o	o	o		
120	신분당선(호메실~봉담) 복선전철	o	o	o	o	• 주차비용절감	
121	보령~울진 자동차 전용도로 건설사업	o	o	o	o		
122	수도권 광역급행철도 A노선 파주 연장선 건설사업	o	o	o	o	• 주차비용절감	
123	장항선(신창~대야) 복선전철	o	o	o	o		• 전철화환경비용절감
124	무주~대구 고속도로(성주~대구) 건설사업	o	o	o	o		
125	BJFEZ 북측진입도로 건설사업	o	o	o	o		
126	서울도시철도 7호선 청라국제도시 연장사업	o	o	o	o	• 주차비용절감	

127	김포 한강시네폴리스 일반산업 단지 진입도로 건설사업	○	○	○	○		
128	금호위터폴리스 일반산업단지 진입도로 건설사업	○	○	○	○		
129	서울지하철 9호선 4단계 건설사업	○	○	○	○		
130	상화로(유천교~월곡) 입체화 사업	○	○	○	○		
131	광주 대촌~나주 금천 간 도로확장사업	○	○	○	○		
132	정림중~버드내교간 도로개설	○	○	○	○		
133	포항~동해 전철화사업	○	○	○	○		
134	평택·당진항 진입도로(신평~내항) 건설사업	○	○	○	○		
135	금남~북대전IC 연결도로 건설사업	○	○	○	○		
136	엄궁대교 건설사업	○	○	○	○		
137	광주송정~순천 단선전철	○	○	○	○		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전철화환경 비용 절감</li> <li>• 폐선부지 매각</li> </ul>
138	의정부~금정 광역급행철도 건설사업	○	○	○	○	• 주차비용절감	
139	수도권 제2순환 고속도로(안산~인천) 건설사업	○	○	○	○		
140	대덕특구 동측 진입로 개설사업	○	○	○	○		
141	수서~광주 복선전철 건설사업	○	○	○	○		
142	남해 고속도로(칠원~창원) 확장사업	○	○	○	○		
143	수도권 광역급행철도(GTX-B노선) 건설사업	○	○	○	○	• 주차비용절감	
144	영종~신도 평화도로 건설사업	○	○	○	○		
145	서도 연도교 건설	○	○	○	○		
146	조야~동명 광역도로 건설사업	○	○	○	○		
147	광양만권 경제자유구역 진입도로 개설사업	○	○	○	○		
148	부산도시철도 하단~녹산선 건설사업	○	○	○	○	• 주차비용절감	
149	제주 광령~도평간 우회도로 건설	○	○	○	○		

150	부산대교~동삼혁신도시간 도로 개설	o	o	o	o		
151	부강역~북대전IC 연결도로	o	o	o	o		
152	신분당선 광고~호매실 건설사업	o	o	o	o	• 주차비용절감	
153	광주송정~순천 단선전철	o	o	o	o		• 전철화환경비용절감 • 폐산부지매각
154	호남고속도로(김제~삼례) 확장사업	o	o	o	o		
155	계양~강화 고속도로 건설사업	o	o	o	o		
156	제천~영월 고속도로 건설사업	o	o	o	o		
157	광주 하남~장성 삼계 광역도로 사업	o	o	o	o		
158	대구 도시철도 엑스코선 건설사업	o	o	o	o	• 주차비용절감	
159	서울~양평 고속도로 건설사업	o	o	o	o		
160	과천선 급행화 사업	o	o	o	o	• 주차비용절감	
161	인천도시철도 2호선 검단 연장사업	o	o	o	o	• 주차비용절감	

## 6) 소결

본 절에서는 도로·철도부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 1판(1999)~5판(2008)이 적용된 363개 사업의 예비타당성조사 보고서에 적용된 편의항목에 대해 분석했다.

표준지침 1판(1999)~2판(2000)이 적용된 예비타당성조사에서는 i) 차량운행비용 절감효과, ii) 통행시간비용 절감효과, iii) 교통사고비용 절감효과를 주된 편의으로 활용하고 있었다. 이후 3판(2001)에서는 환경비용절감효과와 운영자수입이 추가되었으며, 철도부문의 경우 철도건널목 개선효과, 공사기간교통혼잡 절감효과, 주차비용 절감 효과 등이 편의항목에 추가되었다. 4판(2004) 및 5판(2008)에서는 사업별 특수성을 고려한 특수편의항목을 추가하여 사업별로 활용(ex. 공사중 혼잡증가, 도로공간 축소, 철로

건널목 개선 효과, 주차비용 절감 등)했다.

도로·철도부문 사업 편익항목 변화의 특징은 개별사업의 예비타당성조사에서 신규 및 추가 편익을 주장하여, 편익 발굴 및 지침개정 추진과 반영의 선순환고리 형성했다는 것이다.

〈표 4-8〉 도로·철도부문 사업의 편익항목의 변화 추이

구분		1판 (1999)	2판 (2000)	3판 (2001)	4판 (2004)	5판 (2008)
공통 편익	차량운행비용 절감 편익	○	○	○	○	○
	통행시간 절감 편익	○	○	○	○	○
	교통사고비용 절감 편익	○	○	○	○	○
	환경비용 절감 편익			○	○	○
	운영자 수입 변화 편익			○		○
사업 특수 편익	주차비용 절감 편익				○	○
	공사에 따른 부(-)의 편익				○	○
	철도사업 도로공간 축소에 따른 부(-)의 편익				○	
	철도건널목 개선 편익				○	○

### 제3절 항만부문 편익항목의 변화 분석

#### 1) 1판(2000년)



1판에서는 계량화 및 화폐가치화가 가능한 선박재항비용 절감효과, 선박 대기비용 절감효과, 내륙운송비용 절감효과, 하역비용 절감효과를 편익항목으로 제시하고 있다.

1판이 발간된 후 2판이 발간되기까지 약 1년 동안 표준지침 1판을 적용한 항만부문사업은 존재하지 않았다.

## 2) 2판(2001년)

2판에서는 계량화 및 화폐가치화가 가능한 선박재항비용 절감효과, 선박 대기비용 절감효과, 내륙운송비용 절감효과, 하역비용 절감효과, 화물운송 토지조성효과, 시간가치 절감효과 등 5개 항목을 편익항목으로 제시하고 있다.

표준지침 2판이 적용된 사례는 24건이며, 11개 사업에서 공통적으로 적용된 편익은 선박재항비용절감, 하역비용절감 편익이었다. 내륙운송비용절감과 토지조성효과 편익은 사업에 따라 선택적으로 적용되었으며, 화물운송시간가치절감효과는 단 2개 사업에서 적용했다. 또한 선박대기비용절감 편익은 4개 사업에서 적용했다.

항만부문 사업에서는 각 사업의 특성에 따라 표준지침에서 제시한 6개 편익 외에 추가적으로 다양한 편익항목을 제시하고 있다. 제시된 편익항목으로는 외해투기비용절감, 노동비용절감, 이용객지체감소, 임대료수입증가, 갑문이용비용 및 대기시간감소, 갑문이용 화물선박 대기시간 감소, 여객부두의 화물부두사용, 선박대형화 효과, 크루즈선박 기항, 여객 통행시간 절감, 친수공간 생성, 교통혼잡 완화, 선박대형화, 효과편익, 여객부두의 화물부두사용, 온독 CY확충, 셔틀버스비용 절감, 확충시설물별 부가가치 창출, 주요도로 진출입 단축, 해경 경비함 피항비용 절감, 환적화물 수입 증

〈표 4-9〉 예비타당성조사 수행 사례별 편익 항목(2판)

사업명	선박 대기 비용 절감	선박 재항 비용 절감	하역 비용 절감	내륙 운송 비용 절감	화물 운송 시간 가치 절감	토지 소성 효과	기타
1 부산신항 서컨테이너부두 건설사업	.	o	o	.	.	.	
2 광양항 컨부두(울촌지구) 건설사업	.	o	o	.	.	o	
3 평택항 서부두(목재·양곡부두) 건설사업	.	o	o	o	.	.	
4 인천남외항 건설사업	.	o	o	o	.	.	
5 군산항 제2준설도 투기장 가호안 축조사업	.	o	o	.	.	.	• 외해투기비용 절감
6 애월항 외항 개발사업	o	o	o	.	.	.	• 노동비용 절감
7 인천남항 국제여객부두 방파호안 건설사업	.	.	.	o	.	o	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 이용객지체감소</li> <li>• 임대료수입증가</li> <li>• 갑문이용비용 및 대기시간감소</li> <li>• 갑문이용 화물선박 대기시간 감소</li> <li>• 여객부두의 화물부두사용</li> <li>• 선박대형화 효과</li> <li>• 크루즈선박 기항</li> </ul>
8 평택·당진항 국제카훼리부두 및 터미널 건설사업	o	o	.	.	o	o	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 이용객지체감소</li> <li>• 선박해상대기에 따른 승객지체 절감</li> <li>• 임대수입 증가(터미널, CY, CFS)</li> <li>• 여객 통행시간 절감</li> </ul>
9 부산북항 재개발사업	.	.	.	.	.	o	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 친수공간 생성 편익</li> <li>• 터미널이용객 지체감소</li> </ul>

								<ul style="list-style-type: none"> <li>• 임대수익증가</li> <li>• 교통혼잡 완화</li> </ul>
10	인천남항 국제여객부두 방파호안 건설사업	.	.	.	o	.	o	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 이용객지체감소</li> <li>• 선박대형화 효과</li> <li>• 신축터미널 임대수익 및 기존터미널 부가가치</li> <li>• 갑문이용비용 및 대기시간 감소</li> <li>• 갑문이용 화물선박 대기시간 감소</li> <li>• 여객부두의 화물부두사용</li> <li>• 크루즈선박 기항</li> </ul>
11	평택·당진항 국제여객부두 건설사업	o	o	.	.	.	o	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 이용객지체 감소</li> <li>• 온독 CY확충</li> <li>• 셔틀버스비용 절감</li> <li>• 확충시설물별 부가가치 창출</li> <li>• 주요도로 진출입 단축</li> </ul>
12	군산항 집화부두(2선석) 민간투자사업	.	o	o	.	.	.	
13	울릉(사동)항 2단계 개발사업	.	o	.	.	o	o	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 이용객지체감소</li> <li>• 해경 경비함 피항비용 절감</li> </ul>
14	애월항 2단계 개발사업	o	o	o	o	.	.	• LNG공급편의
15	울산신항 북측안벽(3선석) 축조사업	.	o	o	.	.	.	• 피하비용 절감
16	동해·묵호항 3단계 개발사업	.	o	o	.	.	.	
17	한림항 2단계 개발사업	.	o	o	.	.	.	
18	부산항 신항 항로증심(2단계) 준설사업	.	.	.	.	.	.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 환적화물 수입 증가</li> <li>• 연간 환적감소 방지</li> </ul>
19	군장항 항로준설(2단계)사업	.	o	.	.	.	.	• 매립재 활용
20	부산항 신항 신규 준설토	.	.	.	.	.	o	• 외해투기비용 절감

	투기장(2구역) 호안 축조 사업							
21	광양항 서측 배후단지 개발 사업							• 배후단지 기대
22	부산신항 옹동지구 배후부지 조성사업							• 물류비 절감
23	인천신항 배후단지 개발사업							• 배후단지 기대
24	광양항 안전수역 시설확보 사업							• 선박운항여건 개선 • 해양사고 감소 • 초대형선 운항여건 개선

가 등이 있었다.

### 3) 3판(2014년)

3판에서는 2판에서 제시한 편익인 선박대기비용 절감효과, 선박재항비용 절감효과, 하역비용 절감효과, 내륙운송비용 절감효과, 화물운송시간가치 절감효과, 토지조성효과 외에 환적화물유치효과, 선박운항비용 절감효과 등을 추가하여 총 7개 항목을 편익항목으로 제시하고 있다.

표준지침 3판이 적용된 사례는 10건이며, 항만건설사업으로 분류되는 것은 3건<sup>115)</sup>이다. 3개 사업에서 공통적으로 적용된 편익은 선박재항비용 절감, 하역비용절감 편익이었다. 내륙운송비용절감, 환적화물유치효과와 토지조성효과 편익은 사업에 따라 선택적으로 적용되었다.

항만부문 사업에서는 각 사업의 특성에 따라 표준지침에서 제시한 8개 편익 외에 추가적으로 다양한 편익항목을 제시하고 있다. 항만건설사업에 국한하여 살펴보면 추가 편익으로 신기술 시험 검증영역 관련편익을 제시한 사례가 있다.

115) 부산항 제2신항과 부산항 진해신항 사업은 동일한 사업임

〈표 4-10〉 예비타당성조사 수행 사례별 편의 항목(3판)

사업명	선박 대기 비용 절감	선박 재항 비용 절감	하역 비용 절감	내륙 운송 비용 절감	화물 운송 시간 가치 절감	환적 화물 유치 효과	토지 소성 효과	선박 운항 비용 절감	기타
1 평택·당진항 서부두 잡화부두(2선석) 축 조공사	.	○	○	○	.	.	.	.	
2 인천신항 신규 준설 토 투기장 조성사업	.	.	.	.	.	.	○	.	• 외해투기비용 절감
3 광양항 낙포부두 Renewal 사업	.	.	.	.	.	.	.	○	• 상부시설비용 절감
4 부산항 제2신항 건설 사업	.	○	○	○	.	○	○	.	
5 항만자동화 테스트 베드 구축(광양항)	.	○	○	.	.	○	.	.	• 신기술 시험 검증
6 부산항 진해신항(1 단계) 건설사업	.	○	○	○	.	○	○	.	
7 흑산도항 건설사업									<ul style="list-style-type: none"> <li>• 경비함정 교대 거리 감소에 따른 유류비 절감</li> <li>• 피항거리감소 에 따른 유류 비 절감</li> <li>• 나포선박 압송 방식 전환효과</li> <li>• 선박압송유류 비 절감</li> <li>• 불법어선 추가 나포 효과</li> <li>• 수자원보호효 과</li> <li>• 조업시간 증가</li> <li>• 어선파손감소</li> </ul>

8	새만금 가력선착장 확장사업									<ul style="list-style-type: none"> <li>• 어업소득 증대</li> <li>• 외해이동비용 절감</li> </ul>
9	소래포구항 건설사업									<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기상재해피해 방지</li> <li>• 어선대피비용 절감</li> <li>• 노동효율성 증진</li> <li>• 어업생산비 절감</li> <li>• 통항개선</li> <li>• 수산물신선도 증가</li> </ul>
10	광양항 3단계 투기장 (1구역) 항만재개발 사업									<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제조업 편익</li> <li>• 창고 및 운송 관련 서비스 개선</li> </ul>

#### 4) 소결

본 절에서는 항만부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 1판(2000)~3판(2014)이 적용된 34개 사업의 예비타당성조사 보고서에 적용된 편익항목에 대해 분석했다.

표준지침 1판(2000)을 적용한 사업은 없었으며, 2판(2004)에서는 선박재항비용 절감효과, 선박대기비용 절감효과, 내륙운송비용 절감효과, 하역비용 절감효과를 기본으로 사업에 따라 화물운송시간 절감효과<sup>116)</sup>, 토지조성효과<sup>117)</sup>등을 적용했다. 3판(2014)에서는 선박운항비용 절감효과, 환적화물유치효과 등이 신규편익으로 적용되었으나 항만건설사업에서 공통적

116) 평택당진항 국제카페리부두 및 터미널 건설사업, 울릉(사동)항 2단계 개발사업 등

117) 준설투기장 및 배후단지 조성사업 등

으로 적용된 편익은 선박재항비용절감, 하역비용절감 편익이었다. 항만건설사업을 포함한 전체적인 항만부문 사업에서는 각 사업의 특성에 따라 표준지침에서 제시한 8개 편익 외에 추가적으로 다양한 편익항목을 제시하고 있다. 항만건설사업에 국한하여 살펴보면 표준화된 편익 외에 사업에서 제시한 추가 편익으로 신기술 시험 검증영역 관련 편익이 있었다.

항만부문 사업 편익항목 변화의 특징은 사업별 특성을 반영하여 외해투기비용 절감, 노동비용 절감, 이용객지체 감소, 임대료 수입 증가, 터미널 이용객 지체 감소 등의 항목을 적용했다는 것이다.<sup>118)</sup>

〈표 4-11〉 항만부문 사업의 편익항목의 변화 추이

구분	1판 (2000)	2판 (2001)	3판 (2014)
선박대기비용 절감 효과	○	○	○
선박재항비용 절감 효과	○	○	○
하역비용 절감 효과	○	○	○
내륙운송비용 절감 효과	○	○	○
화물운송시간가치 절감 효과		-	-
항만수익 증대효과(환적화물유치)			○
토지조성효과		○	○
선박운항비용 절감 효과			○

118) 주로 투기장 조성사업이나 여객부두 개발사업 등 비화물 부두사업

## 제4절 공항부문 편익항목의 변화 분석

### 1) 1판(2000년)

1판에서는 항공기운항지체감소, 승객지체감소, 화물지체감소, 전화수요의 통행시간비용절감 등 4개 항목을 편익항목으로 제시하고 있다.

표준지침 1판이 적용된 사례는 2건이며, 2건 모두 항공기운항지체감소와 승객지체감소 편익을 적용했다. 제주공항 확장사업에서는 추가적인 편익으로 항공기운항시간 감소를 적용했다.

〈표 4-12〉 예비타당성조사 수행 사례별 편익 항목(1판)

	사업명	항공기 운항지 체감소	승객지 체감소	화물지 체감소	전화수요의 통행시간비 용절감	기타
1	제주공항 확장사업(2000)	○	○			항공기운항 시간 감소
2	사천공항 확장사업(2001)	○	○			

### 2) 2판(2004년)

2판에서는 항공기이착륙지체감소, 항공기주기장지체감소, 승객지체감소, 화물지체감소, 전화수요통행시간비용절감 등 5개 항목을 편익항목으로 제시하고 있다.

표준지침 2판이 적용된 사례는 2건이며, 2건 모두 전화수요통행시간비



용절감 편익만을 적용했다. 그 이유는 흑산도와 울릉도 공항의 특성상 인근 공항을 보완하는 성격이 아니라 도서지역에 새로운 교통수단이 발생하는 것이므로 전환수요의 통행시간/통행비용 절감편익을 제외한 편익<sup>119)</sup>들을 산정하는 것이 사업목적에 맞지 않기 때문이다.

〈표 4-13〉 예비타당성조사 수행 사례별 편익 항목(2판)

사업명	항공기이착륙지체 감소	항공기주 기장지체 감소	승객지체 감소	화물지체 감소	전환수요 통행시간/비용절감	기타
흑산도 공항 건설사업 (2013)					○	
울릉도 공항 건설사업 (2013)					○	

### 3) 3판(2014년)

3판에서는 항공기운항비용절감, 청사내여객통행시간절감, 항공기탑승객/화물통행시간절감, 청사내탑승객/화물통행시간절감, 전환수요통행시간/비용절감, 초과수요통행시간/비용절감 등 7개 항목을 편익항목으로 제시하고 있다.

표준지침 3판이 적용된 사례는 2건이며, 공통적으로 항공기운항비용절감, 청사내여객통행시간절감, 항공기탑승객/화물통행시간절감 3개 편익을 적용했다. 김해신공항 건설사업에서는 추가적으로 전환수요와 초과수요에 따른 통행시간 및 통행비용 절감 편익을 적용했다.

119) 항공기 이착륙 지체감소, 항공기 주기장 지체 감소, 승객 지체 감소, 화물 지체 감소 편익은 신공항 개발로 인해 발생하는 인근 공항의 혼잡완화에 의한 편익임

〈표 4-14〉 예비타당성조사 수행 사례별 편익 항목(3판)

사업명	항공기 운항비 용절감	청사내 여객통 행시간 절감	항공기 탑승객/ 화물 통 행시간 절감	청사내 화객통 행시간 절감	전환수 요통행 시간/비 용절감	초과수 요통행 시간/비 용절감	기 타
제주 공항 인프라 확충사업 (2017)	○	○	○				
김해 신공항 건설사업(2017)	○	○	○		○	○	

#### 4) 소결

본 절에서는 공항부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 1판(2000)~3판(2014)이 적용된 6개 사업의 예비타당성조사 보고서에 적용된 편익항목에 대해 분석했다.

표준지침 1판(2000)에서는 항공기운항지체 감소효과, 승객지체 감소 효과, 화물지체 감소효과, 전환수요의 통행시간 절감효과를 편익으로 제시했으며, 2판(2004)에서는 항공기 운항 지체 감소효과를 항공기 이착륙 지체 감소효과, 항공기 주기장 지체 감소효과로 세분화했다. 3판(2014)에서는 전반적으로 편익명을 개편하여 i) 항공기 운항비용 절감효과, ii) 청사내 여객통행시간 절감효과, iii) 항공기 탑승객/화물 통행시간 절감효과, iv) 청사내 화객통행시간 절감효과, v) 전환수요통행시간/비용 절감효과, vi) 초과수요통행시간/비용 절감효과 등 6개로 재편했다. 공항부문에서는 예비타당성조사 사례가 부족하여 지침개정에 따라 적용되는 편익항목의 변화를 분석하는 데는 어려움이 있었다. 하지만, 표준지침을 중심으로 분석해보면 공항부문 사업 편익항목 변화의 특징은 편익보강 및 편익세분화를 통해 편익항목의 개선을 도모했다는 것에서 찾을 수 있다.

〈표 4-15〉 공항부문 사업의 편의항목의 변화 추이

구분	1판 (2000)	2판 (2001)	3판 (2014)
항공기운항지체감소	○		○
승객지체감소	○	○	○
화물지체감소	○	○	○
전환수요의 통행시간비용절감	○	○	○
항공기이착륙지체감소		○	
항공기주기장지체감소		○	
청사내여객통행시간절감			○
청사내화객통행시간절감			○
초과수요통행시간/비용절감			○

## 제5절 편의의 범위 분석

본 절에서는 2~4절에서 분석한 예비타당성 표준지침의 개정에 따른 편의항목의 변화추이에 대해 분석한 표를 기준으로 편의항목의 범위를 정의해 보았다.

### 1. 편의 범위의 정의

편익항목 범위의 분석 대상은 도로철도, 항만, 공항 부문의 표준지침에서 제시하고 있는 편익항목 중 각 사업에 특화된 편익을 제외한 공통적인 편익항목으로 하였다. 편익항목의 범위를 구분하는 기준은 교통시설 투자평가지침 개선방안 연구<sup>120)</sup>를 참고하였다. 본 보고서에서는 각 부문에 특화된 편익을 제외한 공통적인 편익항목의 범주를 운송비용, 시간가치, 교통사고비용, 환경비용으로 구분하였다. 먼저, 운송비용은 운송의 주체가 되는 운송수단에 부과되는 직접비용으로 정의하였으며, 둘째, 시간가치는 운송의 객체가 되는 이용객 및 화물에 부과되는 간접비용으로 정의했다. 셋째, 교통사고비용은 이용객 및 화물 등 운송 주체 및 객체가 외부 충격으로 인해 가치가 현저히 감소하는 것으로 정의했으며, 마지막으로 환경비용은 대기오염, 온실가스, 차량소음 등이 발생했을 경우 이를 정상상태로 복구하는데 드는 비용으로 정의했다.

〈표 4-16〉 편익 범위의 정의

범위	정의
운송비용	운송의 주체가 되는 운송수단에 부과되는 직접비용
시간가치	운송의 객체가 되는 이용객 및 화물에 부과되는 간접비용
교통사고비용	이용객 및 화물 등 운송 주체 및 객체가 외부 충격으로 인해 발생하는 가치 감소분
환경비용	대기오염, 온실가스, 차량소음 등이 발생했을 경우 이를 정상상태로 복구하는 데 드는 비용

## 2. SOC 사업 부문별 편익의 범위

120) 국토교통부(2011)

전술한 범위의 정의에 따라 도로 및 철도부문의 편익항목 범위를 분석해 보면, 1판과 2판에서는 운송비용, 시간가치, 교통사고비용까지를 범위로 하고 있으며, 3판부터는 환경비용까지 그 범위를 확대했다. 이처럼 표준지침이 개정됨에 따라 편익항목의 범위가 확대되었으며, 다루고 있는 편익항목의 수도 증가했다.

〈표 4-17〉 도로·철도부문 사업의 편익항목의 변화 추이

구분		1판 (1999)	2판 (2000)	3판 (2001)	4판 (2004)	5판 (2008)
항목명	해당범위					
공통편익	차량운행비용 절감 편익	운송비용	○	○	○	○
	통행시간 절감 편익	시간가치	○	○	○	○
	교통사고비용 절감 편익	교통사고비용	○	○	○	○
	환경비용 절감 편익	환경비용	-	-	○	○
	운영자 수입 변화 편익		-	-	○	-
사업특수편익	주차비용 절감 편익		-	-	○	○
	공사에 따른 부(-)의 편익		-	-	○	○
	철도사업 도로 공간 축소에 따른 부(-)의 편익		-	-	○	-
	철도건설목 개선 편익		-	-	○	○

항만부문의 편익항목 범위를 분석해 보면, 표준지침 1판에서는 선박 재항비용 절감 효과, 선박대기비용 절감효과, 내륙운송비용 절감효과, 하역비

용 절감 효과를 제시하고 있으며 4개 항목 모두 운송비용 범위에 해당하는 편익이다. 2판에서는 1판의 편익항목에 토지조성효과가 추가되었지만 본 절에서 분석하고자하는 공통편익에 속하지 않아 분석에서 제외했다. 따라서 2판에서 제시되고 있는 편익항목 역시 모두 운송비용 범위에 해당하는 것으로 분석되었다. 3판에서는 2판의 편익에 항만수의 증대효과, 선박운항 비용 절감효과가 추가되었으나 이 역시 범위는 운송비용에 해당된다. 항만 부문의 편익항목 범위의 특징은 표준지침이 개정됨에 따라 편익항목의 종류는 증가해 왔으나 그 범위가 운송비용으로 제한되어 있는 것으로 분석되었다.

〈표 4-18〉 항만부문 사업의 편익항목의 변화 추이

구분		1판 (2000)	2판 (2001)	3판 (2014)
항목명	해당범위			
선박대기비용 절감 효과	운송비용	○	○	○
선박재항비용 절감 효과	운송비용	○	○	○
하역비용 절감 효과	운송비용	○	○	○
내륙운송비용 절감 효과	운송비용	○	○	○
화물운송시간가치 절감 효과	시간가치	-	-	-
항만수의 증대효과(환적화물유치)		-	-	○
토지조성효과		-	○	○
선박운항비용 절감 효과	운송비용	-	-	○

공항부문의 편익항목 범위를 분석해 보면, 표준지침 1판에서 제시된 표준 편익항목은 운송비용과 시간가치 범위에 해당하는 것으로 분석되었으

며, 2판에서는 편익항목의 종류가 세분화되어 해당 범위는 운송비용과 시간가치에 머물러 있는 것으로 분석되었다. 마지막으로 3판에서는 편익항목이 재편되며 항목수가 증가하였지만 그 범위 역시 운송비용과 시간가치에 한정되어 있는 것으로 분석되었다.

공항부문 편익항목의 특징을 살펴보면, 편익항목의 종류는 증가해 왔으나 그 범위가 운송비용 및 시간가치로 제한되어 있는 것으로 나타났다.

〈표 4-19〉 공항부문 사업의 편익항목의 변화 추이

구분		1판 (2000)	2판 (2001)	3판 (2014)
항목명	해당범위			
항공기운항지체감소	운송비용	○	-	○
승객지체감소	시간가치	○	○	○
화물지체감소	시간가치	○	○	○
전환수요의 통행시간비용절감	운송비용	○	○	○
항공기이착륙지체감소	운송비용	-	○	-
항공기주기장지체감소	운송비용	-	○	-
청사내여객통행시간절감	시간가치	-	-	○
청사내화객통행시간절감	시간가치	-	-	○
초과수요통행시간/비용절감	운송비용	-	-	○

앞서 분석된 SOC사업의 부문별 편익 항목 범위에서 유의미한 차이점을 발견할 수 있었다. 분석 결과, 항만부문에 적용되지 않은 편익의 범위로는 도로·철도부문 사업의 환경비용절감과 교통사고비용절감, 공항부문 사업

의 승객 및 화물의 시간가치가 있었다. 즉, 항만부문 사업의 경우는 선박재항비용절감, 하역비용절감, 내륙운송비용절감, 선박운항비용절감 등 대부분이 ‘운송비용 절감’ 편익에만 국한되어 있음을 알 수 있었다. 이에 항만부문에서도 편익항목의 종류를 늘리기 보다는 편익의 적용 범위를 확대하여 항만건설시 발생하는 편익을 포괄적으로 산정할 필요가 있다.

〈표 4-20〉 SOC 편익항목의 분류

구분		도로·철도	항만	공항
시간가치 산정	이용자	○	-	○
	화물	-	-	○
운송비용 절감		○	○	○
환경비용 절감		○	-	-
교통사고비용 절감		○	-	-



## 05

# 편의항목의 산정방법 변화 분석

본 장에서는 먼저 예비타당성조사 지침에서 제시한 편의항목 및 산정방법을 검토하고 지침 발간 시기별로 예비타당성조사를 수행한 사례를 분석함으로써 적용된 편의항목 산정방법의 변화추세 등을 비교, 분석하고자 한다.

### 제1절 편의 항목 산정방법 변화 조사

본 절에서는 도로·철도, 항만, 공항부문의 예비타당성조사 표준지침이 개정됨에 따라 편의항목의 변화 양상을 조사 및 분석하고자 한다.

## 1. 부문별 표준지침 개정 현황

도로 및 철도부문의 예비타당성조사 표준지침 연구는 1999년 시작되어 2000년에는 개정판을 2001년, 2004년, 2008년에는 각각 3,4,5판을 출판했다. 그리고 가장 최근인 2021년에는 세부지침을 출판했다. 반면 항만 및 공항부문의 표준지침은 2000년 시작하여 2001년 개정판, 2014년 3판을 마지막으로 이후에는 표준지침에 대한 추가적인 연구가 진행되지 않고 있다.

〈표 5-1〉 예비타당성조사 표준지침 및 세부지침

연도	도로	철도	항만	공항
1999	도로 및 철도부문사업의 예비타당성조사 표준지침 연구		-	-
2000	도로부문사업의 예비타당성조사 표준지침 연구 (개정판)	철도부문사업의 예비타당성조사 표준지침 연구 (개정판)	항만부문사업의 예비타당성조사 표준지침 연구	공항부문사업의 예비타당성조사 표준지침 연구
2001	도로부문사업의 예비타당성조사 표준지침 연구 (제3판)	철도부문사업의 예비타당성조사 표준지침 연구 (제3판)	항만부문사업의 예비타당성조사 표준지침 연구 (개정판)	공항부문사업의 예비타당성조사 표준지침 연구 (개정판)
2004	도로·철도 부문사업의 예비타당성조사 표준지침 수정·보완 연구(제4판)		-	-
2008	도로·철도 부문사업의 예비타당성조사 표준지침 수정·보완 연구(제5판)		-	-
2014	-	-	항만부문사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제3판)	공항부문사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제3판)
2021	예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 도로·철도부문 연구		-	-

자료 : 저자작성

## 2. 표준지침 개정에 따른 편익 항목 산정방법

### 1) 도로·철도부문

1판에서는 차량운행비용 절감, 통행시간비용 절감, 교통사고 감소 등 3개 항목을 편익으로 제시하고 있다. ①차량운행비용 절감편익은 통행배정 결과로 산출된 링크의 주행속도와 교통량을 이용해 주행속도에 따른 차량운행비 원단위를 적용하여 산출한다.<sup>121)</sup> 차종별·속도별 유류비와 유지관리비의 원단위를 산출하여 제시하고 있다. ②통행시간절감 편익은 한계임금율법을 이용해 시간가치를 분석해 산정하고 있다. ③교통사고 감소편익 산정시 필요한 교통사고 비용은 '97년 기준 교통사고 비용을 참고할 것을 제시했다.

〈표 5-2〉 1판의 편익항목 산정 방안

구분		산정식
1판	차량운행비용 감소 편익	$VOCS = VOC_{\text{미시행}} - VOC_{\text{시행}}$ $VOC = \sum_{k=1}^5 (D_k \times VT_k \times 365)$ $D_{kl} = \text{차종별 대} \cdot km$ $VT_k = \text{해당속도에 따른 차종별 차량운행비용}$ $k = \text{차종 (1: 승용차, 2: 버스, 3: 화물차, 4: 중형화물차, 5: 대형화물차)}$

121) KDI(1999), 도로 및 철도부문사업의 예비타당성조사 표준지침 연구, pp.112-113

통행시간비용 절감 편익	$VOTS = VOT_{\text{미시행}} - VOT_{\text{시행}}$ $VOT = \sum_{k=1}^3 (T_k \times P_k \times 365)$ $T_k = \text{차종별 대} \cdot \text{시}$ $P_k = \text{차종별 시간가치}$ $k = \text{차종}(1: \text{승용차}, 2: \text{버스}, 3: \text{화물차})$
교통사고 감소 편익	$VICS = VIC_{\text{미시행}} - VIC_{\text{시행}}$ $VIC = \sum_{k=1}^3 \sum_{l=1}^2 (A_{kl} \times P_l \times VL_{kl})$ $A_{kl} = \text{도로유형별} \cdot \text{사고유형별 1억대}$ $\quad \quad \quad - \text{km당 교통사고 사상자수}$ $P_l = \text{사고유형별 사고비용}$ $VP_k = \text{도로유형별 1억대} - \text{km}$ $k = \text{도로유형}(1: \text{고속도로}, 2: \text{국도}, 3: \text{지방도})$ $l = \text{사고유형}(1: \text{사망}, 2: \text{부상})$

자료: KDI(1999, 도로 및 철도부문사업의 예비타당성조사 표준지침 연구를 참고하여 저자작성)

2판에서도 차량운행비용 절감, 통행시간비용 절감, 교통사고 감소 등 3개 항목을 편익으로 제시하고 있다. ①차량운행비용 절감편익에서 1판과 달라진 점은 차종의 구분이 보다 세분화 된 것이다. 1판에서는 승용차, 버스, 화물차, 중형화물차, 대형화물차로 구분했지만 2판에서는 승용차, 버스(소형, 대형), 화물차(소형, 중형, 대형)으로 구분한다.<sup>122)</sup> 차종별·속도별 유류비와 유지관리비의 원단위를 산출하여 제시하고 있다. ②통행시간절감 편익에서는 시간가치 적용에 대해 1판에서는 한계임금율법을 적용했으나 2판에서는 국토연구원(1999)<sup>123)</sup>에서 제시하고 있는 업무 및 비업무 통행 시간가치 자료를 기준으로 할 것을 제시했다.<sup>124)</sup> ③교통사고 감소편익 산정시 필요한 교통사고 비용은 교통개발연구원의 '98년 기준 교통사고 비용

122) KDI(2000), 도로 및 철도부문사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(개정판), p.146

123) 국토연구원(1999), 도로사업 투자분석 기법정립

124) KDI(2000), 도로 및 철도부문사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(개정판), p.91

을 참고할 것을 제시했다.

〈표 5-3〉 2판의 편익항목 산정 방안

구분		산정식
2판	차량운행비용 감소 편익	$VOCs = VOC_{\text{미시행}} - VOC_{\text{시행}}$ $VOC = \sum_l \sum_{k=1}^3 (D_{kl} \times VT_k \times 365)$ $D_{kl} = \text{링크 } l \text{의 차종별 대} \cdot km$ $VT_k = \text{해당속도에 따른 차종별 차량운행비용}$ $k = \text{차종}(1: \text{승용차}, 2: \text{버스}, 3: \text{화물차})$
	통행시간비용 절감 편익	$VOTS = VOT_{\text{미시행}} - VOT_{\text{시행}}$ $VOT = \sum_l \sum_{k=1}^3 (T_{kl} \times P_k \times Q_m \times 365)$ $T_{kl} = \text{링크 } l \text{의 차종별 통행시간}$ $P_k = \text{차종별 시간가치}$ $Q_{kl} = \text{링크 } l \text{의 차종별 통행량}$ $k = \text{차종}(1: \text{승용차}, 2: \text{버스}, 3: \text{화물차})$
	교통사고 감소 편익	$VICS = VIC_{\text{미시행}} - VIC_{\text{시행}}$ $VIC = \sum_{k=1}^3 \sum_{l=1}^2 (A_{kl} \times P_l \times VL_{kl})$ $A_{kl} = \text{도로유형별} \cdot \text{사고유형별 1억대} \\ - km \text{당 교통사고 사상자수}$ $P_l = \text{사고유형별 사고비용}$ $VP_k = \text{도로유형별 1억대} - km$ $k = \text{도로유형}(1: \text{고속도로}, 2: \text{국도}, 3: \text{지방도})$ $l = \text{사고유형}(1: \text{사망}, 2: \text{부상})$

자료: KDI(2000), 도로 및 철도부문사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(개정판)를 참고하여 저자작성

3판에서는 통행시간비용 절감, 차량운행비용 절감, 환경비용 절감, 교통사고 감소, 운영자 수입변화 등 5개 항목을 편익으로 제시하고 있다. ①차

량운행비용 절감편익은 2판과 동일한 방법으로 차종별·속도별 유류비와 유지관리비의 원단위를 산출하여 제시하고 있다. ②통행시간절감 편익에서 시간가치는 업무 및 비업무 통행시간가치로 구분하고 원단위를 산출하여 제시하고 있다. ③교통사고 감소편익 산정시 필요한 교통사고 비용은 교통개발연구원의 2000년 기준 교통사고 비용을 참고할 것을 제시했다. ④환경비용 절감편익은 3판에서 새롭게 추가된 편익으로 대기오염 비용절감과 소음피해비용 절감 편익을 각각 산정하여 합산할 것을 제시하고 있다. 또한 각각의 원단위를 추정하여 제시하고 있어 예비타당성 조사시 직접 적용하여 편익산정이 용이하도록 했다. ⑤운영자수입 변화 편익 역시 3판에서 새롭게 추가된 편익으로 링크별 교통량과 링크거리, km당 통행요금을 곱해서 산출할 것을 제시하고 있다.

〈표 5-4〉 3판의 편익항목 산정 방안

구분		산정식
3판	차량운행비용 감소 편익	$VOCS = VOC_{\text{미시행}} - VOC_{\text{시행}}$ $VOC = \sum_l \sum_{k=1}^3 (D_{kl} \times VT_k \times 365)$ $D_{kl} = \text{링크 } l \text{의 차종별 대} \cdot km$ $VT_k = \text{해당속도에 따른 차종별 차량운행비용}$ $k = \text{차종}(1: 승용차, 2: 버스, 3: 화물차)$
	통행시간비용 절감 편익	$VOTS = VOT_{\text{미시행}} - VOT_{\text{시행}}$ $VOT = \sum_l \sum_{k=1}^3 (T_{kl} \times P_k \times Q_m \times 365)$ $T_{kl} = \text{링크 } l \text{의 차종별 통행시간}$ $P_k = \text{차종별 시간가치}$ $Q_{kl} = \text{링크 } l \text{의 차종별 통행량}$ $k = \text{차종}(1: 승용차, 2: 버스, 3: 화물차)$

교통사고 감소 편익	$VICS = VIC_{\text{시행}} - VIC_{\text{시행}}$ $VIC = \sum_{k=1}^3 \sum_{l=1}^2 (A_{kl} \times P_l \times VL_{kl})$ $A_{kl} = \text{도로유형별} \cdot \text{사고유형별 1억대}$ $- km \text{ 당 교통사고 사상자수}$ $P_l = \text{사고유형별 사고비용}$ $VP_k = \text{도로유형별 1억대} - km$ $k = \text{도로유형 (1: 고속도로, 2: 국도, 3: 지방도)}$ $l = \text{사고유형 (1: 사망, 2: 부상)}$
환경비용 절감 편익	<p>1) 대기오염비용</p> $EVA_r^p = EVA_r^{p,0} - EVA_r^{p,c}$ $EVA_r^{p,k} = 365 \times \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \alpha_{ij}^p \beta_i^p \gamma_i^p \delta_i^p$ $p = HC, CO, NOx, PM$ $k = 0 \text{ 은 시행전, } c \text{ 는 시행후}$ $\alpha_{ij} = \text{차종별}(i), \text{속도별}(j) \text{ 오염물질배출계수,}$ $\text{단위: } g/\text{대} - km$ $\beta_i = \text{차종별}(i) \text{ 환경비용원단위, 단위: 원/g}$ $\gamma_i = \text{차종별}(i) \text{ 일일교통량, 단위: 대}$ $\delta_i = \text{차종별}(i) \text{ 일일주행거리(도로연장거리), 단위: km}$ <p>2) 소음피해비용</p> $EVN = EVN^0 - EVN^c$ $EVN^k = \sum_i \sum_j P \times l_{ij} \times L_{ij}$ $P = \text{소음가치 원단위}$ $l_{ij} = \text{대상노선연장길이}$ $L_{ij} = \text{소음수준}$ $i = \text{고속도로, 일반도로}$ $j = \text{영향지역(개별링크)}$ $k = (0: \text{추진전}, 1: \text{추진후})$
운영자 수입 변화 편익	$(\text{고속도로 링크 교통량} \times \text{링크거리}) \times km \text{ 당 교통요금}$ $(\text{철도 링크 교통량} \times \text{링크거리}) \times km \text{ 당 운임}$

자료: KDI(2001), 도로 및 철도부문사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(3판)를 참고하여 저자작성

4판에서는 공통편익과 사업특수편익을 구분하여 제시하고 있다. 공통편익은 모든 도로 및 철도부문 사업에 포함되어야 하는 편익으로 차량운행비용 절감 편익, 통행시간 절감 편익, 교통사고 감소 편익, 환경비용 절감 편익 등 4개 항목을 제시하고 있으며, 사업특수 편익은 특정 사업의 평가에 한정하여 산정하는 편익으로 공사중 교통혼잡으로 인한 부(-)의 편익, 철도 건널목 개선 편익, 철도사업으로 인한 도로공간 축소에 따른 부(-)의 편익, 주차비용 절감 편익 등 4개 항목을 제시하고 있다. ①차량운행비용 절감편익은 3판보다 상세히 차량운행비용 항목별 산정 방법을 제시하고 산정하여, 차종별·속도별 총차량운행비용을 제시하고 있다. ②통행시간절감 편익은 3판의 산정방법보다 정교화 되었는데, 3판에서 따로 제시하고 있는 운영자수익변화 편익의 중복계산 우려로 업무 및 비업무 시간가치를 일반화하여 운영자수입 즉, 유료도로 통행료 수입변화를 통행시간절감편익에 반영하여 산출할 것을 제시하고 있다. 또한 화물의 시간가치를 산입해야한다는 논의는 있지만 화물의 통행패턴에 대한 자료의 결여 및 산정방법 미흡 등으로 여전히 계산되지 못하고 있다. ③교통사고 감소편익은 3판과 동일한 산정방법을 제시하고 있다. ④환경비용 절감편익은 대기오염 절감 편익과 소음절감 편익을 각각 산정하여 합산할 것을 제시하고 있다. 대기오염 절감 편익의 경우 첫째, 자동차 주행으로 인해 발생하는 오염물질별 배출계수를 산정하고 둘째, 오염물질 단위당 환경피해비용을 산출한 후, 셋째, 사업시행으로 인한 오염원별, 오염물질배출량의 변화를 산정한 다음 이를 오염물질별 환경피해비용 원단위를 곱하여 화폐가치화한다.<sup>125)</sup> 3판에서 제시하지 않았던 배출계수와 대기오염비용 원단위, 차종별 속도별 대기오염 비용을 속도와 차종만 알면 바로 적용 가능하도록 ‘표준화하여 제시’하고 있다. 소음절감 편익 역시 산출방법을 보다 구체화하여 제시하고 있다.

125) KDI(2004), 도로 및 철도부문사업의 예비타당성조사 표준지침 수정보완 연구(3판), p.200



&lt;표 5-5&gt; 4판의 편익항목 산정 방안

구분		산정식
4판	차량운행비용 감소 편익	$VOC_S = VOC_{\text{미시행}} - VOC_{\text{시행}}$ $VOC = \sum_l \sum_{k=1}^3 (D_{kl} \times VT_k \times 365)$ $D_{kl} = \text{링크 } l \text{의 차종별 대} \cdot km$ $VT_k = \text{해당속도에 따른 차종별 차량운행비용}$ $k = \text{차종 (1: 승용차, 2: 버스, 3: 화물차)}$
	통행시간비용 절감 편익	$VOTS = VOT_{\text{미시행}} - VOT_{\text{시행}}$ $VOT = \sum_l \sum_{k=1}^3 (T_{kl} \times P_k \times Q_m \times 365)$ $T_{kl} = \text{링크 } l \text{의 차종별 통행시간}$ $P_k = \text{차종별 시간가치}$ $Q_{kl} = \text{링크 } l \text{의 차종별 통행량}$ $k = \text{차종 (1: 승용차, 2: 버스, 3: 화물차)}$
	교통사고 감소 편익	$VICS = VIC_{\text{미시행}} - VIC_{\text{시행}}$ $VIC = \sum_{k=1}^3 \sum_{l=1}^2 (A_{kl} \times P_l \times VL_{kl})$ $A_{kl} = \text{도로유형별} \cdot \text{사고유형별 1억대}$ $\quad \quad \quad - km \text{당 교통사고 사상자수}$ $P_l = \text{사고유형별 사고비용}$ $VP_k = \text{도로유형별 억대} - km$ $k = \text{도로유형 (1: 고속도로, 2: 국도, 3: 지방도)}$ $l = \text{사고유형 (1: 사망, 2: 부상)}$
	환경비용 절감 편익	1) 대기오염비용

	$EVA_r^p = EVA_r^{p,0} - EVA_r^{p,c}$ $EVA_r^{p,k} = 365 \times \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \alpha_{ij}^p \beta_i^p \gamma_i^p \delta_i^p$ <p> <math>p = HC, CO, NOx, PM</math>  <math>k = 0</math>은 시행전, <math>c</math>는 시행후  <math>\alpha_{ij}</math> = 차종별(<math>i</math>), 속도별(<math>j</math>) 오염물질배출계수,  단위 : <math>g/대 - km</math>  <math>\beta_i</math> = 차종별(<math>i</math>) 환경비용원단위, 단위 : 원/<math>g</math>  <math>\gamma_i</math> = 차종별(<math>i</math>) 일일교통량, 단위 : 대  <math>\delta_i</math> = 차종별(<math>i</math>) 일일주행거리(도로연장거리), 단위 : <math>km</math> </p> <p>2) 소음피해비용</p> $EVN = EVN^0 - EVN^c$ $EVN^k = \sum_i \sum_j P \times l_{ij} \times L_{ij}$ <p> <math>P</math> = 소음가치 원단위  <math>l_{ij}</math> = 대상노선연장길이  <math>L_{ij}</math> = 소음수준  <math>i</math> = 고속도로, 일반도로  <math>j</math> = 영향지역(개별링크)  <math>k = (0 : 추진전, 1 : 추진후)</math> </p>
주차비용 절감편익	구체적인 산정방법 미제시: 주차장 소요공간 감소에 따른 기회비용 절감을 산출해 편익으로 반영
공사에 따른 부(-)의 편익	구체적인 산정방법 미제시: 통행시간 절감 및 차량운행비용 절감 편익과 동일하게 산정
철도건널목 개선 편익	<p>구체적인 산정방법 미제시: 편익항목 계량화와 관련된 연구가 미흡한 것을 고려하여 향후 연구의 수준이 진척된 이후 적용하는 것이 바람직</p> <p>1) 철도부문편익 : 교통사고로 인한 철도부문 사고비용 감소(철도부문 사고 직접비용 감소, 사고로 인한 철도운행 지장 감소), 철도 운행속도 향상(시스템 신뢰성 향상), 건널목 운영비 절감(인건비, 유지관리비 등)<sup>126)</sup></p> <p>2) 도로부문 편익 : 교통사고로 인한 도로부문 사고비용 감소(사고비용 감소,</p>

	안전성 향상), 통행시간(지체) 비용 감소, 차량운행비용 감소 <sup>127)</sup>  3) 기타부문 편익: 환경오염 감소(대기오염 감소), 지역분리 극복 및 지역개발 효과
철도사업으로 인한 도로 공간 축소 부(-)의 편익	구체적인 산정방법 미제시: 축소되는 도로공간 만큼을 도로교통의 용량, 통행시간, 수단선택 등의 과정에 반영하고 이러한 결과를 통행배정을 통해 통행시간 산출 가능하고, 이를 분석에 반영 <sup>128)</sup>

자료: KDI(2004), 도로 및 철도부문사업의 예비타당성조사 표준지침 수정보완 연구(4판)를 참고하여 저자작성

5판에서는 4판에서처럼 공통편익과 사업특수편익을 구분하여 제시하고 있다. 공통편익은 모든 도로 및 철도부문 사업에 포함되어야 하는 편익으로 차량운행비용 절감 편익, 통행시간 절감 편익, 교통사고 감소 편익, 환경비용 절감 편익 등 4개 항목을 제시하고 있으며, 사업특수 편익은 특정 사업의 평가에 한정하여 산정하는 편익으로 공사중 교통혼잡으로 인한 부(-)의 편익, 철도사업으로 인한 도로공간 축소에 따른 부(-)의 편익, 주차비용 절감 편익 등 3개 항목을 제시하고 있다.<sup>129)</sup> ①차량운행비용 절감편익은 종별·속도별 총차량운행비용의 원단위를 산정하여 제시하고 있다. ②통행시간절감 편익은 업무 및 비업무통행 시간가치의 구분과 함께 업무 및 비업무의 비율을 적용하고, 통행시간가치를 권역별·차종별로 구분하여 차량 1대당 평균 통행시간가치의 원단위를 산정하여 제시하고 있다. 또한 화물의 시간가치는 그 중요성을 인정하고 있지만, 여전히 구체화한 산정방법을 제시하지 못하고 있다. ③교통사고 감소편익은 4판과 동일한 산정방법을 제시하고 있다. ④환경비용 절감편익은 대기오염 절감 편익과 소음절감

126) KDI(2004), 도로 및 철도부문사업의 예비타당성조사 표준지침 수정보완 연구(4판), pp.216-218

127) KDI(2004), 도로 및 철도부문사업의 예비타당성조사 표준지침 수정보완 연구(4판), pp.216-218

128) KDI(2004), 도로 및 철도부문사업의 예비타당성조사 표준지침 수정보완 연구(4판), p.218

129) KDI(2008), 도로 및 철도부문사업의 예비타당성조사 표준지침 수정보완 연구(5판), p.313

편익을 각각 산정하여 합산할 것을 제시하고 있다. 대기오염비용의 경우 원단위, 차종별 속도별 대기오염 비용을 속도와 차종만 알면 바로 적용가능하도록 ‘표준화하여 제시’하고 있다. 소음절감 편익 역시 소임비용의 평균원단위를 도시부와 지방부를 구분하여 원단위를 산정하고 제시하고 있다. ⑤주차비용 절감편익은 산정방법을 제시하고 있으나 주차에 대한 기회비용을 산정하는데 어려움이 있어 주차요금의 절감액을 주차비용 절감편익으로 간주하여 산정하고 있어 편익의 과대산정 우려가 존재한다.

〈표 5-6〉 5판의 편익항목 산정 방안

구분		산정식
5판	차량운행 비용 감소 편익	$VOCS = VOC_{\text{미시행}} - VOC_{\text{시행}}$ $VOC = \sum_l \sum_{k=1}^3 (D_{kl} \times VT_k \times 365)$ $D_{kl} = \text{링크 } l \text{의 차종별 대} \cdot km$ $VT_k = \text{해당속도에 따른 차종별 차량운행비용}$ $k = \text{차종 (1: 승용차, 2: 버스, 3: 화물차)}$
	통행시간 비용 절감 편익	$VOIS = VOT_{\text{미시행}} - VOT_{\text{시행}}$ $VOT = \sum_l \sum_{k=1}^3 (T_{kl} \times P_k \times Q_m \times 365)$ $T_{kl} = \text{링크 } l \text{의 차종별 통행시간}$ $P_k = \text{차종별 시간가치}$ $Q_{kl} = \text{링크 } l \text{의 차종별 통행량}$ $k = \text{차종 (1: 승용차, 2: 버스, 3: 화물차)}$

교통사고 감소 편익	$VICS = VIC_{\text{시행}} - VIC_{\text{시행}}$ $VIC = \sum_{k=1}^3 \sum_{l=1}^2 (A_{kl} \times P_l \times VL_{kl})$ $A_{kl} = \text{도로유형별} \cdot \text{사고유형별 1억대}$ $- km \text{ 당 교통사고 사상자수}$ $P_l = \text{사고유형별 사고비용}$ $VP_k = \text{도로유형별 억대} - km$ $k = \text{도로유형 (1: 고속도로, 2: 국도, 3: 지방도)}$ $l = \text{사고유형 (1: 사망, 2: 부상)}$
환경비용 절감 편익	<p>1) 대기오염비용</p> $EVA_r^p = EVA_r^{p,0} - EVA_r^{p,c}$ $EVA_r^{p,k} = 365 \times \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \alpha_{ij}^p \beta_i^p \gamma_i^p \delta_i^p$ $p = HC, CO, NOx, PM$ $k = 0 \text{ 은 시행전, } c \text{ 는 시행후}$ $\alpha_{ij} = \text{차종별}(i), \text{속도별}(j) \text{ 오염물질배출계수,}$ $\text{단위: } g/\text{대} - km$ $\beta_i = \text{차종별}(i) \text{ 환경비용원단위, 단위: 원}/g$ $\gamma_i = \text{차종별}(i) \text{ 일일교통량, 단위: 대}$ $\delta_i = \text{차종별}(i) \text{ 일일주행거리(도로연장거리), 단위: } km$ <p>2) 소음피해비용</p> $EVN = EVN^0 - EVN^c$ $EVN^k = \sum_i \sum_j P \times l_{ij} \times L_{ij}$ $P = \text{소음가치 원단위}$ $l_{ij} = \text{대상노선연장길이}$ $L_{ij} = \text{예측소음도}$ $i = \text{고속도로, 일반도로}$ $j = \text{영향권내 개별링크}$ $k = (0: \text{추진전}, 1: \text{추진후})$

주차비용 절감편익	$VOPCS = VOPC_{\text{미시행}} - VOPC_{\text{시행}}$ $VOPC = \frac{1}{2} \sum_{ij} \sum_y (D_{ij}^y \times p \times \alpha_0^{ky})$ <p> <math>i</math> = 통행의 기점  <math>j</math> = 통행의 종점  <math>y</math> = 분석기간 중 특정 연도  <math>D_{ij}^y</math> = 기종점 <math>(i, j)</math> 간 <math>y</math> 년도의 승용차 통행량(대/일)  <math>p</math> = 목적통행 <math>O/D</math> 비율  <math>\alpha_0^{ky}</math> = <math>y</math> 년도의 1대당 주차요금(원/대 · 년) </p>
공사에 따른 부(-)의 편익	<p>1) 공사 중 교통혼잡으로 인한 부(-)의 편익 : 통행시간 절감 및 차량운행비용 절감 편익과 동일하게 산정</p> <p>2) 도로공간 축소에 따른 부(-)의 편익 : 통행시간 절감 및 차량운행비용 절감 편익과 동일하게 산정</p>
철도건설 목 개선 편익	<p>편익항목 계량화와 관련된 연구가 미흡한 것을 고려하여 향후 연구의 수준이 진척된 이후 적용하는 것이 바람직</p> <p>1) 철도부문편익 : 교통사고로 인한 철도부문 사고비용 감소(철도부문 사고 직접비용 감소, 사고로 인한 철도운행 지장 감소), 철도 운행속도 향상(시스템 신뢰성 향상), 건설목 운영비 절감(인건비, 유지관리비 등)<sup>130)</sup></p> <p>2) 도로부문 편익 : 교통사고로 인한 도로부문 사고비용 감소(사고비용 감소, 안전성 향상), 통행시간(지체) 비용 감소, 차량운행비용 감<sup>131)</sup></p> <p>3) 기타부문 편익: 환경오염 감소(대기오염 감소), 지역분리 극복 및 지역개발 효과</p>

자료: KDI(2008), 도로 및 철도부문사업의 예비타당성조사 표준지침 수정보완 연구(5판)를 참고하여 저자작성

도로철도부문에서는 2021년 예비타당성조사 수행을 위한 세부지침을 발간하고 5판과 동일한 공통편익 4개 항목 즉, 차량운행비용 절감편익, 통행시간 절감편익, 교통사고비용 절감편익, 환경비용 절감편익을 제시했다. 사업특수편익은 5판과 조금 달라진 4개 항목 즉, 주차수요 감소로 인한 주

130) KDI(2008), 도로 및 철도부문사업의 예비타당성조사 표준지침 수정보완 연구(5판), p.373

131) KDI(2008), 도로 및 철도부문사업의 예비타당성조사 표준지침 수정보완 연구(5판), p.373

차공간 기회비용 절감편익, 공사 중 교통혼잡으로 인한 부(-)의 편익, 전철 화사업에 따른 환경비용 절감 편익, 철도부문 사업으로 인한 도로공간 축소에 따른 부(-)의 편익을 제시했다. 공통편익 항목 및 산정방법은 5판과 동일하며 사업특수편익에서는 신규편익으로 전철화사업에 따른 환경비용 절감편익을 제시하고 있는데 이는 철도사업 중 전철화 사업의 경우 추가적인 대기오염비용 절감 편익을 고려할 수 있으며 디젤기관차, 또는 디젤동차를 운행하는 사업 미시행 시의 대기오염비용과 전기기관차를 운행하는 사업 시행 시의 대기오염비용 간 차이로 산정했다<sup>132)</sup>.

## 2) 항만부문

1판에서는 계량화 및 화폐가치화가 가능한 선박대기비용 절감효과, 하역비용 절감효과, 선박재항비용 절감효과, 내륙운송비용 절감효과를 편익항목으로 제시하고 있다. ①선박대기비용절감효과의 경우 대기행렬이론을 사용하여 평균대기시간을 산출하고 표준선박의 단위시간당 재항비용을 곱하여 선박대기비용을 산정한다. 이를 사업 미시행시와 시행시에 대해 각각 산정한 후 그 차이를 절감효과로 도출하는데, 자료취득의 어려움과 신설항만의 경우 예측의 어려움이 있어 인근 또는 유사 기존항만의 평균대기시간을 적용할 것을 제시했다. ②선박재항비용 절감효과의 경우에는 표준선박의 재항비용, 선석 및 부선 처리물동량, 선석 및 부선의 1일 하역생산성 자료가 필요한데, 하역생산성 자료는 한국해양수산개발원(1998)<sup>133)</sup>의 자료를 준용하고, 부선 하역생산성 자료는 물양장 또는 재래부두의 연간하역능력을 조사해 적용했다. 또한 재항비용은 '(선박건조비용+유지비용+제반 운항비용)/내용연수'를 사용하거나 '선박의 1일 용선선비용-정상이율'을 사

132) KDI(2021), 예비타당성조사 수행을 위한 세부지침, 도로철도부문 연구, p.315

133) 한국해양수산개발원(1998), 전국 항만 적정하역능력 산정

---

용할 수 있다고 제시하고 있다. ③하역비용 절감효과 산출을 위해서는 접안 및 부선은 톤당 하역비용이 필요한데, 이는 현장조사를 통해 산출한 요금인 해양수산부의 '항만하역요금표'를 사용해야 한다고 제시하고 있다. 이때 접안하역의 하역요금은 선내요금이고, 부선하역의 하역요금은 선내+예부선+부선양적 요금의 합계로 적용할 수 있다. ④내륙운송비용 절감효과에서는 거리당 수송비용이 필요한데 철도수송의 경우 교통개발연구원(1998)<sup>134)</sup>의 자료를 기준으로, 도로수송의 경우 한국화주협의회에서 매년 발표하는 물류요금을 기준으로 해야 한다고 제시하고 있다.

---

134) 교통개발연구원(1998), 21세기 국가철도망 구축 기본계획 수립



&lt;표 5-7&gt; 1판의 편익항목 산정 방안

구분	편익항목	산정방법
1판	대기비용 절감효과	1) 선박의 도착시간 확률분포 파악(얼랑분포의 누적분포함수 이용) $F(b) = \int_0^b f(t)dt = 1 - e^{-k\lambda b} \left[ \sum_{n=1}^k b^{k-n} \right]$ $k$ : 형태모수 $\lambda$ : 도착률 2) 선박에 대한 서비스시간의 확률분포 파악: 카이제곱테스트 3) 시스템 형태 결정 4) 대기시간계산 $WT_t = ST_t \times WRS_t$ $WT_{t'} = ST_{t'} \times WRS_{t'}$ $WTC_t = WT_t \times PC$ $WTC_{t'} = WT_{t'} \times PC$ $RWTC_t = WTC_{t'} - WTC_t$ $WT_t(WT_{t'})$ : t년도의 시행(미시행)의 대기시간 $ST_t(ST_{t'})$ : t년도의 시행(미시행)의 서비스시간 $WRS_t(WRS_{t'})$ : t년도의 시행(미시행)의 서비스시간에 대한평균대기시간비율 $WTC_t(WTC_{t'})$ : t년도의 시행(미시행)의 대기qlldyd $PC$ : 표준선박의 단위시간당 재항비용 $RWTC_t$ : t년도의 대기비용 절감효과
	선박재항 비용 절감 효과	$BC_t = PC \left( \frac{P_{1t}}{TPD_{1t}} + \frac{P_{2t}}{TPD_{2t}} \right) - PC \left( \frac{P_{1t}}{TPD_{1t}} + \frac{P_{2t}}{TPD_{2t}} \right)$ $BC_t$ : 선박재항비용 절감효과 $PC$ : 표준선박의 1일 재항비용 $P_{1t}(P_{1t})$ : 시행(미시행)의 t년도 선석처리물동량 $P_{2t}(P_{2t})$ : 시행(미시행)의 t년도 부선처리물동량 $TPD_{1t}(TPD_{1t})$ : 시행(미시행)의 선석당 1일 하역생산성 $TPD_{2t}(TPD_{2t})$ : 시행(미시행)의 부선당 1일 하역생산성

하역비용 절감효과	$BH_t = (P'_{1t} \times H'_{1t} + P'_{2t} \times H'_{2t}) - (P_{1t} \times H_{1t} + P_{2t} \times H_{2t})$ $BH_t$ : 하역비용 절감효과 $P_{1t}(P'_{1t})$ : 시행(미시행) $t$ 년도 선석 처리물동량 $P_{2t}(P'_{2t})$ : 시행(미시행) $t$ 년도 부선 처리물동량 $H_{1t}(H'_{1t})$ : 시행(미시행)의 접안하역시 톤당하역비용 $H_{2t}(H'_{2t})$ : 시행(미시행)의 부선하역시 톤당하역비용
내륙운송 비용 절감 효과	$TC_a = \sum Y_{ka} \times M_k \times K_{ka}$ $TC_b = \sum Y_{kb} \times M_k \times K_{kb}$ $RTC = TC_a - TC_b$ $TC_a(TC_b)$ : 타항만(개발항만)과 $k$ 지역과의 총 내륙수송비용 $M_k$ : $k$ 지역의 물동량 $K_{ka}(K_{kb})$ : 타항만(개발항만)과 $k$ 지역간 수송수단의 톤당 거리당 수송비 $Y_{ka}(Y_{kb})$ : 타항만(개발항만)을 통해 수송할 경우 내륙 $k$ 지역까지의 수송거리 $RTC$ : 내륙수송비용 절감효과

자료: KDI(2000), 항만부문사업의 예비타당성조사 표준지침 연구를 참고하여 저자작성

2판에서는 계량화 및 화폐가치화가 가능한 선박대기비용 절감효과, 선박 재항비용 절감효과, 하역비용 절감효과, 내륙운송비용 절감효과, 화물운송 시간가치 절감효과, 토지조성효과를 편익항목으로 제시하고 있다. 각 항목들이 1판에 비해 개선된 점은 다음과 같다. ①선박대기비용절감효과의 경우 대기행렬이론을 사용하여 평균대기시간을 산출하고 표준선박의 단위시간당 재항비용을 곱하여 선박대기비용을 산정한다. 이를 사업 미시행시와 시행시에 대해 각각 산정한 후 그 차이를 절감효과로 도출하는데, 자료취득의 어려움과 신설항만의 경우 예측의 어려움이 있어 인근 또는 유사 기존항만의 평균대기시간을 적용할 것을 제시했다. 1판과 달라진 점은 선박의 대기비용으로 선박의 1일 용선료를 대리변수로 사용할 수 있다는 내용이 추가된 것이다. 선박의 용선료는 클락슨 리서치의 선종별 용선료를 사

용하고, 시황에 민감하기 때문에 과거 10년간의 자료를 평균하여 사용할 것을 제시했다. ②선박재항비용 절감효과의 경우에는 표준선박의 재항비용, 선석 및 부선의 1일 하역생산성 자료가 필요한데, 하역생산성 자료는 1판에서 한국해양수산개발원(1998)<sup>135)</sup>의 자료를 준용했던 것과 달리, 표준 하역능력 산정식을 제시하고 있다. 부산 하역생산성 자료는 물양장 또는 재래부두의 연간하역능력을 조사해 적용했다. 또한 재항비용은 '(선박건조비용+유지비용+제반 운항비용)/내용연수'를 사용하거나 '선박의 1일 용선선비용-정상이율'을 사용할 수 있다고 제시하고 있다. ③하역비용 절감효과 산출을 위해서는 접안 및 부선은 톤당 하역비용이 필요한데, 이는 현장 조사를 통해 산출한 요금인 해양수산부의 '항만하역요금표'를 사용해야 한다고 제시하고 있다. 이때 접안하역의 하역요금은 선내요금이고, 부산하역의 하역요금은 선내+예부선+부산양적 요금의 합계로 적용할 수 있다. ④내륙운송비용 절감효과는 1판에서 운송비용 절감효과만을 제시했으나, 2판에서는 교통혼잡 완화효과를 추가적으로 제시했다. 또한 운송거리 절감효과 산정시 도로수송비용은 KDI의 도로부문 표준지침의 차량운행비를 기준으로 할 것을 제시했다. 여기서 교통혼잡 완화효과는 항만별 수출입 물동량이 내륙교통망에 부하되었을 때 내륙 수송체계를 고려한 통행배정이 이루어진 다음 전체 네트워크에서의 혼잡비용의 차이가 편익으로 산출된다.<sup>136)</sup> ⑤화물운송시간가치 절감효과는 주관적 산출 가능성 존재하여 실제 적용에는 추가 검토 필요한 것으로 제시되고 있다. ⑥토지조성효과는 활용시설의 단위 면적당 부가가치창출액을 기준으로 산정되나 대부분 시설의 활용계획이 수립되지 않았으므로 토지 조성원가에 근거한 분양가나 인근의 공시지가를 기준으로 편익을 산출할 것은 제시했다.<sup>137)</sup>

135) 한국해양수산개발원(1998), 전국 항만 적정하역능력 산정

136) KDI(2001), 항만부문사업의 예비타당성조사 표준지침, p.103

137) KDI(2001), 항만부문사업의 예비타당성조사 표준지침, p.105

〈표 5-8〉 2판의 편익항목 산정 방안

구 분	편익항목	산정방법
2판	대기비용 절감효과	<p>1) 선박의 도착시간 확률분포 파악(얼랑분포의 누적분포함수 이용)</p> $F(b) = \int_0^b f(t)dt = 1 - e^{-k\lambda b} \left[ \sum_{n=1}^k b^{k-n} \right]$ <p><math>k</math>: 형태모수 <math>\lambda</math>: 도착률</p> <p>2) 선박에 대한 서비스시간의 확률분포 파악 : 카이제곱테스트</p> <p>3) 시스템 형태 결정</p> <p>4) 대기시간계산</p> $WT_t = ST_t \times WRS_t$ $WT_{t'} = ST_{t'} \times WRS_{t'}$ $WTC_t = WT_t \times PC$ $WTC_{t'} = WT_{t'} \times PC$ $RWTC_t = WTC_{t'} - WTC_t$ <p><math>WT_t (WT_{t'})</math>: <math>t</math>년도의 시행(미시행)의 대기시간  <math>ST_t (ST_{t'})</math>: <math>t</math>년도의 시행(미시행)의 서비스시간  <math>WRS_t (WRS_{t'})</math>: <math>t</math>년도의 시행(미시행)의  서비스시간에 대한 평균대기시간비율  <math>WTC_t (WTC_{t'})</math>: <math>t</math>년도의 시행(미시행)의 대기qldyd  <math>PC</math>: 표준선박의 단위시간당 재항비용  <math>RWTC_t</math>: <math>t</math>년도의 대기비용 절감효과</p>
	선박재항 비용 절감 효과	$BC_t = PC \left( \frac{P'_{1t}}{TPD'_{1t}} + \frac{P'_{2t}}{TPD'_{2t}} \right) - PC \left( \frac{P_{1t}}{TPD_{1t}} + \frac{P_{2t}}{TPD_{2t}} \right)$ <p><math>BC_t</math>: 선박재항비용 절감효과  <math>PC</math>: 표준선박의 1일 재항비용  <math>P_{1t} (P'_{1t})</math>: 시행(미시행)의 <math>t</math>년도 선석처리물동량  <math>P_{2t} (P'_{2t})</math>: 시행(미시행)의 <math>t</math>년도 부선처리물동량  <math>TPD_{1t} (TPD'_{1t})</math>: 시행(미시행)의 선석당 1일 하역생산성  <math>TPD_{2t} (TPD'_{2t})</math>: 시행(미시행)의 부선당 1일 하역생산성</p>

하역비용 절감효과	$BH_t = (P'_{1t} \times H'_{1t} + P'_{2t} \times H'_{2t}) - (P_{1t} \times H_{1t} + P_{2t} \times H_{2t})$ $BH_t$ : 하역비용 절감효과 $P_{1t} (P'_{1t})$ : 시행(미시행) $t$ 년도 선석 처리물동량 $P_{2t} (P'_{2t})$ : 시행(미시행) $t$ 년도 부선 처리물동량 $H_{1t} (H'_{1t})$ : 시행(미시행)의 접안하역시 톤당하역비용 $H_{2t} (H'_{2t})$ : 시행(미시행)의 부선하역시 톤당하역비용
내륙운송 비용 절감 효과	1) 운송비용 절감효과 $TC_a = \sum Y_{ka} \times M_k \times K_{ka}$ $TC_b = \sum Y_{kb} \times M_k \times K_{kb}$ $RTC = TC_a - TC_b$ $TC_a (TC_b)$ : 타항만(개발항만)과 $k$ 지역과의 총 내륙수송비용 $M_k$ : $k$ 지역의 물동량 $K_{ka} (K_{kb})$ : 타항만(개발항만)과 $k$ 지역간 수송수단의 톤당 거리당 수송비 $Y_{ka} (Y_{kb})$ : 타항만(개발항만)을 통해 수송할 경우 내륙 $k$ 지역까지의 수송거리 $RTC$ : 내륙수송비용 절감효과 2) 교통혼잡 완화 효과 화물수송경로의 변화가 있을 경우 육상교통의 혼잡이 재편되는 과정에서 교통 혼잡 완화효과 발생
화물운송 시간가치 절감효과	주관적 산출 가능성 존재. 실제 적용에는 추가 검토 필요 정책성 판단의 참고자료로 활용할 필요
토지조성 효과	조성되는 토지의 예상분양가를 기준으로 편익 산출

자료: KDI(2001), 항만부문사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(개정판)를 참고하여 저자작성

3판에서는 선박대기비용 절감효과, 선박대기비용 절감효과, 선박재항비용 절감효과, 하역비용 절감효과, 내륙운송비용 절감효과, 화물운송시간가치 절감효과, 항만수익 증대효과, 토지조성효과를 편익항목으로 제시하고 있다. 각 항목들이 2판에 비해 개선된 점은 다음과 같다. ①선박대기비용절

감효과와 경우 현실적인 대안으로 Port-MIS의 실제 입출항자료 이용 및 회귀분석으로 항만시설 부족에 따른 평균 대기시간 증가분 도출을 제시하고 있다. 대기비용은 2판과 같이 클락슨 리서치의 선종별 용선료를 사용하는데, 평균운임 도출시 해당 연도의 평균 원달러환율을 적용하여 원화로 환산한 후 물가보정을 통해 기준 연도의 현가로 환산할 것을 제시했다.<sup>138)</sup> 그리고 선박대기비용 절감편익의 한계점을 첫째, 컨테이너선의 경우 운항 스케줄 조정으로 선박대기가 없으며, 컨테이너선의 특성상 높은 용선료 및 높은 화물의 가치로 대기가 발생하는 항만은 취항하지 않으므로 대기비용을 고려하지 않는 것이 바람직하다. 둘째, 지속적인 최대하역능력 유지는 불가능하므로 선박대기에 의한 하역은 매우 제한적일 것이며, 무한대까지 대기시간이 증가할 수 있는 가능성이 존재한다. 셋째, 선박도착과 항만서비스 시간에 대한 정확한 확률분포를 산출하기 어렵고 시뮬레이션이 여의치 않다고 제시하면서 이를 대신하여 선박재항비용 절감 및 하역비용 절감효과를 편익으로 산정하는 것이 효율적이라고 제시했다. ②선박재항비용 절감효과와 경우에는 부선하역생산성에 대한 정확한 산출이 필요하다는 것을 강조하며, 현 상황에서는 한국해양수산개발원(1999)의 자료를 인용하되, 부두의 적정하역능력 향상비율만큼 부선하역능력도 증가시킬 필요가 있다고 제시했다. ③하역비용 절감효과에서는 화물을 목적/비목적 화물로 구분하고 목적화물에 대해서만 부선하역을 가정하여 산정할 것을 제시했다. ④내륙운송비용 절감효과는 2판과 동일하게 제시하고 있다. ⑤화물운송 시간 가치 절감효과는 2판과 마찬가지로 항만의 체증 시 양하 또는 선적을 기다리는 화물의 시간비용(시간가치 손실)은 적기운송이 지연됨에 따라 발생하는 자본비용, 생산계획차질비용, 고객이탈비용, 클레임비용 등을 모두 포함한다고 제시하고 있지만 구체적인 산정방법은 제시하지 않고 있다.<sup>139)</sup> ⑥항만수익증대효과(환적화물 유치효과)는 환적화물에 따른 항만수익 증대효

138) KDI(2014), 항만부문사업의 예비타당성조사 표준지침(3판), p.279

139) KDI(2014), 항만부문사업의 예비타당성조사 표준지침(3판), p.289

과를 측정하는 편익으로 3판에서 새롭게 제시된 편익이다. 이는 환적화물로 야기되는 입항선박의 증가와 이에 따른 항만시설사용료, 환적화물자체의 하역료 및 제반비용을 총처리물동량(TEU)로 나누어 TEU당 수익증대효과를 고려한다.<sup>140)</sup> 추정방법은 대상 부두의 환적화물이 수송되는 컨테이너선의 선형별 입출항실적을 도출하고 해당 선형의 선박당 평균 컨테이너처리량을 산출한다.<sup>141)</sup> 이후 해당 선박에 대한 정부재정수입 증대(선박입출항료, 화물입출항료, 접안료 등) 부분과 항만 관련 사업 수입(하역료, 도선료, 예선료, 줄잡이료, 고박료, 검수료 등)을 산출하고 선박당 평균 컨테이너처리량으로 나누어 TEU당 수입을 산출한다.<sup>142)</sup> TEU당 수입을 환적화물 예측수요에 적용하면 총편익을 산출할 수 있다고 제시하고 있다. ⑦토지조성효과는 2판보다 구체적인 편익추정 방안을 제시하고 있다. 항만시설부지와 항만시설외 부지로 구분하고, 항만시설부지의 경우는 항만시설에 대한 편익으로 대체하여 산출하며, 잔존가치는 경제성 분석 마지막 해에 신규토지에 대한 음의 잔존가치를 반영할 것을 제시했다. 항만시설외 부지에 대해서는 토지를 조성하여 매각하는 것을 가정하기 때문에 도로, 녹지 등 공공부지로 활용되는 면적은 제외하고 토지이용연도에 적정 토지가치를 반영해 토지조성효과를 편익에 반영하고, 잔존가치는 반영하지 않는 것을 제시했다. ⑧선박운항비용 절감효과는 비목적화물이 인접항을 이용할 경우 발생하게 되는 편익으로, 신규항만이 건설되면 기존 입출항 선박의 운항거리가 단축되기 때문에 발생하는 편익을 뜻한다.

140) KDI(2014), 항만부문사업의 예비타당성조사 표준지침(3판), pp.289-290

141) KDI(2014), 항만부문사업의 예비타당성조사 표준지침(3판), pp.290-291

142) KDI(2014), 항만부문사업의 예비타당성조사 표준지침(3판), pp.289-290

〈표 5-9〉 표준지침별 편익항목 변화추이

구분	편익항목	산정방법
3판	대기비용 절감효과	<p>1) 선박의 도착시간 확률분포 파악(얼랑분포의 누적분포함수 이용)</p> $F(b) = \int_0^b f(t)dt = 1 - e^{-k\lambda b} \left[ \sum_{n=1}^k b^{k-n} \right]$ <p><math>k</math>: 형태모수 <math>\lambda</math>: 도착률</p> <p>2) 선박에 대한 서비스시간의 확률분포 파악 : 카이제곱테스트</p> <p>3) 시스템 형태 결정</p> <p>4) 대기시간계산</p> $WT_t = ST_t \times WRS_t$ $WT_{t'} = ST_{t'} \times WRS_{t'}$ $WTC_t = WT_t \times PC$ $WTC_{t'} = WT_{t'} \times PC$ $RWTC_t = WTC_{t'} - WTC_t$ <p><math>WT_t (WT_{t'})</math>: <math>t</math>년도의 시행(미시행)의 대기시간  <math>ST_t (ST_{t'})</math>: <math>t</math>년도의 시행(미시행)의 서비스시간  <math>WRS_t (WRS_{t'})</math>: <math>t</math>년도의 시행(미시행)의  서비스시간에 대한 평균대기시간비율  <math>WTC_t (WTC_{t'})</math>: <math>t</math>년도의 시행(미시행)의 대기qldyd  <math>PC</math>: 표준선박의 단위시간당 재항비용  <math>RWTC_t</math>: <math>t</math>년도의 대기비용 절감효과</p>
	선박재항 비용 절감 효과	$BC_t = PC \left( \frac{P'_{1t}}{TPD'_{1t}} + \frac{P'_{2t}}{TPD'_{2t}} \right) - PC \left( \frac{P_{1t}}{TPD_{1t}} + \frac{P_{2t}}{TPD_{2t}} \right)$ <p><math>BC_t</math>: 선박재항비용 절감효과  <math>PC</math>: 표준선박의 1일 재항비용  <math>P_{1t} (P'_{1t})</math>: 시행(미시행)의 <math>t</math>년도 선석처리물동량  <math>P_{2t} (P'_{2t})</math>: 시행(미시행)의 <math>t</math>년도 부선처리물동량  <math>TPD_{1t} (TPD'_{1t})</math>: 시행(미시행)의 선석당 1일 하역생산성  <math>TPD_{2t} (TPD'_{2t})</math>: 시행(미시행)의 부선당 1일 하역생산성</p>



하역비용 절감효과	$BH_t = (P_{1t} \times H_{1t} + P_{2t} \times H_{2t}) - (P'_{1t} \times H'_{1t} + P'_{2t} \times H'_{2t})$ $BH_t$ : 하역비용 절감효과 $P_{1t}(P'_{1t})$ : 시행(미시행) $t$ 년도 선석 처리물동량 $P_{2t}(P'_{2t})$ : 시행(미시행) $t$ 년도 부선 처리물동량 $H_{1t}(H'_{1t})$ : 시행(미시행)의 접안하역시 톤당하역비용 $H_{2t}(H'_{2t})$ : 시행(미시행)의 부선하역시 톤당하역비용
내륙운송 비용 절감 효과	1) 운송비용 절감효과 $TC_a = \sum Y_{ka} \times M_k \times K_{ka}$ $TC_b = \sum Y_{kb} \times M_k \times K_{kb}$ $RTC = TC_a - TC_b$ $TC_a(TC_b)$ : 타항만(개발항만)과 $k$ 지역과의 

				<ul style="list-style-type: none"> <li>• 도로, 녹지 등 공공부지로 활용되는 면적 제외</li> </ul>
		잔존가치	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 경제성분석 마지막해에 신규토지의 음의 잔존가치 반영</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 잔존가치 미반영</li> </ul>
	선박운항 비용 절감 효과	단축운항거리에 따른 운항시간 * 시간당 용선료		

자료:KDI(2014), 항만부문사업의 예비타당성조사 표준지침 연구를 참고하여 저자작성

### 3) 공항부문

본 장에서는 항만 및 도로·철도부문 사업의 편익과 직접적인 비교를 위해 공항부문 사업 중 ‘신공항개발 사업’의 편익에 대해 그 변화 추이를 분석하고자 한다.

1판에서는 신공항개발 사업의 편익으로 항공기운항지체 감소, 승객지체 감소, 화물지체 감소, 전환수요의 통행시간 및 통행비용 절감 편익을 제시하고 있다.

〈표 5-10〉 1판의 편익항목 산정방법

구분	산정식
항공기운항지체 감소 편익	$A = \sum_i (\text{연간지체감소})_i \times (\text{시간당 운영비})_i$ $i = \text{기종}$ <p>(연간지체감소)<sub>i</sub> = i기종의 연간총 지체감소량 (단위: 항공기 · 시간) 결정적 대기모형 사용</p> <p>(시간당운영비)<sub>i</sub> = FAA의 항공기 기종별 시간당 운영비 적용</p>

승객지체 감소 편익	$B = \sum_i (\text{연간지체감소})_i \times (\text{시간가치})_i$ <p>(연간지체감소): 결정적 대기모형 적용  <math>i = \text{업무통행/비업무통행}</math>                      업무: 비업무비율 = 42.6 : 57.4                      (시간가치)<math>_i</math>: 교통연구원(1999)의 자료 인용</p>
화물지체 감소 편익	$C = (\text{연간 화물지체 감소분}) \times (\text{화물 시간가치})$ <p>(화물시간가치)                      : 일본 운수성의 톤당시간가치 72,000원 적용</p>
전환수요 의 통행시 간/통행비 용 감소 편 익	$F = \sum_i D_i \times [(T_i - T_{\text{항공}}) \times (\text{시간가치}) + (C_i - C_{\text{항공}})]$ <p><math>i = \text{교통수단}</math>  <math>D_i = i</math>수단에서 항공으로 전환된 연간수요량  <math>T_i = i</math>수단의 통행시간  <math>C_i = i</math>수단의 통행비용                      업무: 비업무비율 = 42.6 : 57.4                      시간가치: 업무12,000원, 비업무11,400원</p>

2판에서는 신공항개발 사업의 편익으로 항공기운항지체 감소, 항공기 주  
 기장 지체감소, 승객지체 감소, 화물지체 감소, 전환수요의 통행시간 및 통  
 행비용 절감 편익을 제시하고 있다. 2판은 1판과 크게 달라진 점은 없었다.

〈표 5-11〉 2판의 편익항목 산정방법

구분		산정식
	항공기운 항지체 감 소 편익	$A = \sum_i (\text{연간지체감소})_i \times (\text{시간당 운영비})_i$ $i = \text{기종}$ $(\text{연간지체감소})_i = i\text{기종의 연간총 지체감소량}$ <p>(단위 : 항공기 • 시간) 결정적 대기모형 사용</p> $(\text{시간당운영비})_i = \text{FAA의 항공기 기종별 시간당 운영비 적용}$
	승객지체 감소 편익	$B = \sum_i (\text{연간지체감소})_i \times (\text{시간가치})_i$ $(\text{연간지체감소}) : \text{결정적 대기모형 적용}$ $i = \text{업무통행/비업무통행}$ $\text{업무 : 비업무 비율} = 42.6 : 57.4$ $(\text{시간가치})_i : \text{교통연구원(1999)의 자료 인용}$
	화물지체 감소 편익	$C = (\text{연간 화물지체 감소분}) \times (\text{화물 시간가치})$ $(\text{화물 시간가치})$ <p>: 일본 운수성의 톤당시간가치 72,000원 적용</p>
	전환수요 의 통행시 간/통행비 용 감소 편 익	$F = \sum_i D_i \times [(T_i - T_{\text{항공}}) \times (\text{시간가치}) + (C_i - C_{\text{항공}})]$ $i = \text{교통수단}$ $D_i = i\text{수단에서 항공으로 전환된 연간수요량}$ $T_i = i\text{수단의 통행시간}$ $C_i = i\text{수단의 통행비용}$ $\text{업무 : 비업무비율} = 42.6 : 57.4$ $\text{시간가치 : 업무} 12,000\text{원, 비업무} 11,400\text{원}$

3판에서는 청사 내 여객 통행시간 절감편익, 청사내 화물통행시간 절감 편익, 항공기운항비용 절감편익, 초과수요의 통행시간/운항비용 절감 편익, 전환수요의 통행시간/운항비용 절감편익, 을 제시하고 있다. ①항공기 운항비용 절감편익은 기존 항공기운항 지체감소에 따른 항공기 운영비의 감소분만을 산정했으나 3판에서는 혼잡완화에 따른 운항비용 절감과 이동 시간 감소에 따른 운항비용 절감편익을 각각 산정하여 합산할 것을 제시했다. 또한 항공기의 물리적 운항비용만을 고려했으나 항공여객 및 화물의 시간가치도 함께 고려하고, 시간가치를 산출하는 방법 및 그 결과를 명확히 제시하고 있다. ②청사 내 여객 통행시간 절감편익은 2판의 승객지체감 소편익을 구체화시킨 것으로 혼잡완화에 따른 여객 통행시간 절감편익과 이동시간 감소에 따른 여객 통행시간 절감편익으로 각각 산정하여 합산할 것을 제시했다.<sup>143)</sup> ③청사 내 화물 통행시간 절감편익은 2판의 화물지체감 소편익을 구체화시킨 것으로 혼잡완화에 따른 화물 통행시간 절감편익과 이동시간 감소에 따른 화물 통행시간 절감편익으로 각각 산정하여 합산할 것을 제시했다. ④전환수요의 통행시간·운항비용 절감편익은 교통수단간 전환수요만 다른 2판과 달리 공항간(국제선) 전환수요도 추가적으로 반영했다. 또한 기존공항을 이용하던 고객들이 초과되어 나타나는 초과수요를 반영하고 그에 대한 편익을 산정할 것을 제시하고 있다.

〈표 5-12〉 3판의 편익항목 산정방법

구분		산정식
	항공기운 항지체 감 소 편익	1. 혼잡완화에 따른 운항비용 절감편익 1) 항공기 운항비용 절감 편익

143) KDI(2014), 공항부문사업의 예비타당성조사 표준지침, p.215

$$A = \sum_i (\text{연간지체감소})_i \times (\text{시간당 운영비})_i$$

$i = \text{기종}$   
 (연간지체감소) $_i = i$ 기종의 연간총 지체감소량  
 (단위 : 항공기 • 시간)  
 결정적 대기모형 사용  
 (시간당운영비) $_i = FAA$ 를 바탕으로 유류비와 인건비를  
 조정해 도출한 교통시설 투자평가지침(2010)을 사용

2) 항공기 내 탑승객 편익  
 (연간 여객 지체시간 감소분) = (연간운항 지체시간 감소분) \* (항공기당 평균 재차인원)

$$B = \sum_i (\text{연간 탑승객 지체시간 감소분})_i \times (\text{시간가치})_i$$

$i = \text{국내선(내륙), 국제선(제주)}$

3) 항공기 내 화물 편익 측정  
 (연간 화물 지체시간 감소분) = (연간 운항 지체시간 감소분) \* (항공기당 평균적 재량)

$$C = (\text{연간 화물 지체시간 감소분}) \times (\text{화물시간가치})$$

4) 혼잡완화에 따른 운항비용 절감=  
 항공기 운항비용 절감 + 항공기 내 탑승객 편익 + 항공기 내 화물의 편익

2. 이동시간 감소에 따른 운항비용 절감 편익

1) 항공기 이동비용 절감편익

$$A = \sum_i (\text{연간 항공기 이동시간 절감분})_i \times (\text{시간당 운항비용})_i$$

$i = \text{항공기 종류}$

2) 탑승객 이동비용 절감편익

$$B = \sum_i (\text{연간 탑승객 이동시간 절감분})_i \times (\text{시간가치})_i$$

$i = \text{국내선(내륙), 국제선(제주)}$

3) 적재화물 이동시간 절감편익

	$C = (\text{연간 화물 이동시간 절감분}) \times (\text{화물 시간가치})$ 4) 항공기 이동시간절감편익= 항공기 이동비용 절감 + 탑승객이동시간 절감 + 적재화물 이동시간 절감
청사 내 여객 통행시간 절감편익	1) 혼잡 완화에 따른 여객 통행시간 절감편익 $B = \sum_i (\text{연간 여객통행시간 지체감소})_i \times (\text{시간가치})_i$ $i = \text{국내선(내륙), 국제선(제주)}$ 2) 이동시간 감소에 따른 여객 통행시간 절감편익 $B = \sum_i (\text{연간 여객이동시간 절감분})_i \times (\text{시간가치})_i$ $i = \text{국내선(내륙), 국제선(제주)}$
청사 내 화물 통행시간 절감편익	1) 혼잡 완화에 따른 화물 통행시간 절감편익 $C = (\text{연간 화물지체 감소분}) \times (\text{화물 시간가치})$ 2) 이동시간 감소에 따른 화물 통행시간 절감편익 $C = (\text{연간 화물 이동시간 감소분}) \times (\text{화물 시간가치})$
전환수요의 통행시간/통행비용 감소 편익	1) 국내선 전환수요 $F = \sum_i D_i \times \left[ (TT_i - TT_{\text{항공}}) \times (\text{시간가치}) + (TC_i - TC_{\text{항공}}) \right]$ $i = \text{교통수단}$ $D_i = i \text{수단에서 항공으로 전환된 연간수요량}$ $T_i = i \text{수단의 통행시간}$ $C_i = i \text{수단의 통행비용}$ 시간가치: 도로, 철도, 여객선, 항공수단의 원단위 제공  2) 국제선 전환수요

	$F = \sum_i D_i \times \left[ (TT_i - TT_{\text{신규공항}}) \times (\text{시간가치}) \right. \\ \left. + (TC_i - TC_{\text{신규공항}}) \right]$ <p> <math>i</math> = 기존 이용 공항  <math>D_i</math> = <math>i</math>공항에서 신규공항으로 전환된 연간수요량  <math>T_i</math> = <math>i</math>공항까지의 통행시간  <math>C_i</math> = <math>i</math>공항까지의 통행비용  시간가치 : 도로, 철도, 여객선, 항공수단의 원단위 제공 </p>
초과수요 의 통행시 간/운행비 용 절감편 익	<p>1) 국내선 초과수요</p> $F = \sum_i D_i \times \left[ (TT_i - TT_{\text{항공}}) \times (\text{시간가치}) \right. \\ \left. + (TC_i - TC_{\text{항공}}) \right]$ <p> <math>i</math> = 교통수단  <math>D_i</math> = <math>i</math>수단에서 항공 이용하는 초과수요  <math>T_i</math> = <math>i</math>수단의 통행시간  <math>C_i</math> = <math>i</math>수단의 통행비용  시간가치 : 도로, 철도, 여객선, 항공수단의 원단위 제공 </p> <p>2) 국제선 전환수요</p> $F = \sum_i D_i \times \left[ (TT_i - TT_{\text{신규공항}}) \times (\text{시간가치}) \right. \\ \left. + (TC_i - TC_{\text{신규공항}}) \right]$ <p> <math>i</math> = 기존 이용 공항  <math>D_i</math> = <math>i</math>공항의 초과수요  <math>T_i</math> = <math>i</math>공항까지의 통행시간  <math>C_i</math> = <math>i</math>공항까지의 통행비용  시간가치 : 도로, 철도, 여객선, 항공수단의 원단위 제공 </p>



## 제2절 산정방법 변화 분석

---

본 절에서는 산정방법에서 체계적인 변화를 보였던 도로·철도부문 사업과 항만부문 사업을 중심으로 편익항목 산정방법의 변화 추이를 분석해 보고자 한다.

도로·철도부문의 경우 차량운행비용절감편익이 1판~5판까지 지속적으로 제시되고 있는데 1판에서는 차종을 승용차, 버스, 화물차, 중형화물차, 대형화물차로 구분했지만 2판에서는 승용차, 버스(소형, 대형), 화물차(소형, 중형, 대형)<sup>144)</sup>으로 보다 세분화하여 편익산정방법을 제시했다. 통행시간절감편익 역시 1판~5판까지 지속적으로 제시되고 있다. 해당 편익의 경우, 1판에서는 한계임금률법을 적용하여 산정했지만 2판부터는 업무 및 비업무 시간가치를 산정할 것을 제시했으며 4판에서는 화물의 시간가치를 산입해야한다는 논의도 진행되었다. 그리고 5판에서는 업무 및 비업무 비율을 적용하는 것으로 산정방법을 개선했으며 권역별·차종별로 구분해 편익을 산정하는 방법을 제시했다. 교통사고비용절감의 경우는 1판~5판까지 국토교통부의 교통사고비용 자료를 참고하되, 예비타당성조사 시점에서 최신자료를 이용할 것을 제시했다. 환경비용절감편익은 3판에서 새롭게 추가된 편익으로 4판에서는 보다 구체적으로 편익산정시 사용되는 원단위를 제시했다. 운영자수입변화 편익도 3판 개정시 추가된 신규 편익으로 표준지침 개정시의 변화는 없었다. 주차비용절감편익은과 철도건널목개선편익은 4판에서 추가된 편익으로 4판에서는 산정방법을 구체적으로 제시하지 않았으나 5판에서는 해당 방법을 제시하고 있다. 또한 공사에 따른 부의 편익은 4판부터 적용된 편익으로 4판에서는 산정방법을 제시하지 못했지만 5판에서는 통행시간 및 차량운행비용 절감 편익 산정방법을 활용할 것을 제

---

144) KDI(2000), 도로 및 철도부문사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(개정판), p.146

〈도로·철도부문 사업의 편익항목의 산정방법 변화〉

구분	1판 (1999)	2판 (2000)	3판 (2001)	4판 (2004)	5판 (2008)
차량운행비용 절감 편익	• 차종별·속도별 비용	• 차종 세분화	• 좌동	• 좌동	• 좌동
통행시간 절감 편익	• 한계임금률법	• 업무·비업무 시간가치	• 좌동	• 화물시간가치 산업논의	• 업무·비업무 비율 적용 • 권역별·차종별 구분
교통사고비용 절감 편익	• 국교부 교통사고 비용참고	• 좌동	• 좌동	• 좌동	• 좌동
환경비용 절감 편익	-	-	• 대기오염+소음피해	• 원단위 제시	• 좌동
운영자 수입 변화 편익	-	-	• 링크별 교통량 및 거리와 요금의 곱	-	• 좌동
주차비용 절감 편익	-	-	-	• 산식 미제시	• 산식 제시
공사에 따른 부(-)의 편익	-	-	-	• 산식 미제시	• 통행시간 및 차량운행비용 절감 편익과 동일하게 산정
철도사업 도로공간 축소에 따른 부(-)의 편익	-	-	-	• 산식 미제시	-
철도건널목 개선 편익	-	-	-	• 산식 미제시	• 산식 제시

시켰다.

항만부문의 경우 선박대기비용절감효과는 1판에서 3판까지 제시되고 있는 편익으로 2판에서는 선박 용선료를 대기비용의 대리변수로 제안했으며,

3판에서는 실제 입출항자료를 이용할 것과 회귀분석 등의 방법을 대안으로 제시했다. 선박재항비용절감의 경우 1판에서는 하역생산성은 KMI(1998)의 자료를 활용할 것을, 부선후역생산성은 물양장 및 재래부두 하역능력을 준용할 것을 제시했다. 하지만 2판에서는 표준 하역능력 산정식을 제시했으며 3판에서는 부선후역생산성에 대해 KMI(1998)의 자료에 하역능력 향상비율을 적용할 것을 제시했다. 하역비용절감효과와 관련하여 1판에서는 해양수산부의 하역요금표의 적용을 제시했지만 3판에서는 비목적화물에 대해 부선후역을 가정하여 산정해야한다고 제시했다. 내륙운송비용절감효과와 관련하여 1판에서는 한국화주협회의 물류요금을 적용할 것을 제시했으나 2판에서는 KDI 도로철도 표준지침의 차량운행비 적용으로 그 방법을 개선했다. 또한 교통혼잡완화효과도 추가하여 제시했다. 화물운송시간가치의 경우는 2판부터 논의가 진행되었지만 구체적인 산정 방법은 제시되지 못하고 있다. 항만수익 증대효과와 선박운항비용 절감 효과는 3판에서 새로이 추가된 편익이다.

#### 〈항만부문 사업의 편익항목의 산정방법 변화〉

구분	1판 (2000)	2판 (2001)	3판 (2014)
선박대기비용 절감 효과	• 대기시간*재항비용	• 용선료를 대기비용의 대리변수로 제안	• 실제 입출항자료 이용 및 회귀분석 등 대안 제시
선박재항비용 절감 효과	• 하역생산성 - KMI(1998) 활용 • 부선후역생산성-물양장 및 재래부두 하역능력 준용	• 표준 하역능력 산정식 제시 • 부선후역생산성-좌동	• 부선후역생산성 -KMI(1998)*하역능력 향상비율 적용
하역비용 절감 효과	• 해수부 '하역요금표' 적용	• 좌동	• 비목적화물에 대해 부선후역가정하여 산정

---

내륙운송비용 절감 효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>거리당 수송비용 - 한 국화주협회의 물류요 금 적용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>거리당 수송비용 - KDI 도로 표준지침의 차량운행비 적용</li> <li>교통혼잡 완화효과 추가</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>작동</li> </ul>
화물운송시간가치 절감 효과	-	- (논의)	- (논의)
항만수익 증대효과 (환적화물유치)	-	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>신규편익</li> </ul>
토지조성효과	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>조성원가 및 공시지 가 적용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>부지의 구분</li> <li>잔존가치 반영</li> </ul>
선박운항비용 절감 효과	-	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>신규편익</li> </ul>

전술한 바와 같이 표준지침이 개정됨에 따라 산정방법은 구체적인 방안 제시, 원단위 제시, 사업 시행시 발생할 수 있는 여러 경우에 대한 반영 등 보다 구체화 되어 온 것을 알 수 있다.



## 06

# 항만부문 편익 개선 방향

### 제1절 항만개발사업 편익 항목 개선 방향

본 절에서는 조사결과를 토대로 항만부문 편익항목 개선방향을 제시하고자 한다.

#### 1) 편익항목의 적용 범위 확대

본 보고서에서는 편익항목의 범위를 정의하고, 각 부문별 표준지침에서 제시하는 표준 편익항목들을 정의된 편익의 범위에 매칭시켜보았다. 정의된 편익항목의 범위는, 운송비용, 시간가치, 교통사고비용, 환경비용 4개로 구분했다. 도로·철도부문의 경우 4개 범위에 대해 편익항목을 산정하고 있었으나, 공항부문의 경우는 운영비용절감, 시간가치 범위에 대해서만 편익을 산정했다. 항만부문 사업의 경우는 선박재항비용절감, 하역비용절감, 내륙운송비용절감, 선박운항비용절감 등 대부분이 ‘운송비용 절감’ 편익에만 국한되어 있음을 알 수 있었다. 이에 항만부문에서도 편익항목의 종류를 늘리기 보다는 편익의 적용 범위를 확대하여 항만건설시 발생하는 편익을

---

포괄적으로 산정할 필요가 있다.

## 2) 화물운송 시간 절감 효과 산정 필요(화물의 시간가치 산정)

항만개발의 경우 특성상 주로 화물<sup>145)</sup>을 취급하고 있으나 화물의 시간 가치, 체화비용을 산정하여 편익 항목에 적용한 사례는 찾아보기 어렵다.

현재는 신규 부두 개발시 절감편익을 선박 대기비용 절감 효과의 대체 효과로 선박재항비용 절감효과와 하역비용 절감효과를 산정하여 편익으로 반영하고 있다. 그러나 동 편익의 산정은 선박을 대상으로 한 절감편익이지 화물의 시간가치를 반영하고 있지 않다.

신규로 부두가 개발되면 선박 대기시간이 단축되고 선박에 실은 화물의 운송 시간도 단축되므로 이론적으로는 화물운송시간 단축도 편익으로 산정하여 경제성 분석에 반영하여야 하지만 제대로 반영되지 못하였다. 이에 부두 개발에 따른 화물운송 시간 절감 편익을 산정하는 연구가 필요하며 정책적으로 관련 연구를 지원할 필요가 있다.

한편, 도로·철도사업에서는 통행시간 절감과 관련하여 화물의 시간가치를 편익 항목에 포함하여야 한다는 논의가 활발히 진행되고 있다. 도로·철도사업의 예비타당성조사 표준지침 5판에서는 화물의 시간가치에 대해 화물 수송 시간의 감축은 사회 전체적으로 제한되어있는 자원을 효율적으로 활용한다는 측면에서 화물의 시간가치를 편익에 반영해야 한다는 의견 제시했으며, 통행시간 절감에 따라 화물의 부패 방지 및 재고비용 절감 효과가 발생한다는 관점에서 편익으로 간주해야 한다는 의견을 제시했다. 또한 일본에서는 화물의 시간가치를 편익에 반영하고 있다.<sup>146)</sup>

---

145) 본 조사는 여객터미널이 아닌 항만건설사업에 초점을 맞추어 조사되었다.

146) 한국교통연구원(2007), 교통투자사업의 경제성평가를 위한 화물운송의 시간가치 산정

도로·철도 부문의 연구경향, 일본의 사례, KDI의 항만부문 예비타당성조사 표준지침 개정 방향 등을 고려하면 중장기적으로 화물운송의 시간가치 절감 효과를 산정할 수 있는 연구가 필요하고 이후 산정방법이 지침개정을 통하여 반영되어야 한다.

### 3) 환경비용 절감 편익의 확대와 산정 방법 정교화 필요

환경비용 절감 편익은 2001년도 도로·철도부문 표준지침 3판에서 편익 항목으로 처음 제시되었으며, 이후 예비타당성조사에서 편익 항목에 포함되었다.

항만사업의 경우, 신규항만 건설로 인해 육상에서 해상으로 운송수단이 전환되면 온실가스 및 대기오염물질의 배출이 감소하고 이를 처리하는 비용이 절감되므로 이를 편익으로 산정할 수 있다. 현재는 내륙운송절감편익에 환경비용 절감편익을 추가하여 산정하는 방법론을 항만부문 예비타당성조사 표준지침 개정에 제시하는 것으로 되어 있다.<sup>147)</sup>

한편 항만사업의 환경비용 절감 편익은 내륙운송에 따른 절감효과 외에 항만 자동화 및 스마트화 추진에 따른 하역 생산성 향상 및 안전사고 감소, 글로벌 탈탄소화 정책추진과 국제규범화 추세를 반영한 하역장비 동력원 전환에 따른 온실가스 배출량 감소 등 부두내에서도 발생할 수 있다는 점을 고려할 필요가 있다. 현재는 이러한 편익에 대한 고려가 표준지침에 반영되어 있지 않고 있다. 일부 정책성 분석 항목 중 정책효과 내 환경성 평가에서 부분적으로 언급되어 제시되고 있으며 경제성 분석에 활용할 수 있는 편익으로는 고려되고 있지 않다.

147) KDI, 예비타당성조사수행을 위한 세부지침 항만부문 개정연구 초안, 2022. pp280~281



---

경제성 분석에 반영할 수 있는 편익으로 포함할지 정책효과 중 환경성 평가에 반영할지 여부는 차치하고 부두내 환경비용 절감 효과를 산정할 수 있는 표준적인 산정방법 발굴 및 정규화가 필요하며 관련 연구 추진이 요구된다.

## 제2절 연구 결과 시사점 및 활용 방안

본 조사의 배경 및 목적은 항만 부문 예비타당성조사 시 경제성 분석에 반영되는 현행 편익 항목의 적정성, 편익 산정 방법의 적정성, 신규편익의 발굴 요구, 기존 편익의 개선 요구에 대한 체계적인 대응을 위하여 그간의 관련 연구를 조사분석하여 항만시설과 유사한 시설(도로, 철도, 항공)의 편익 항목의 변화와 특징을 분석하고 항만부문에 적용할 수 있는 가능성을 탐색하며 현실적으로 항만부문 편익개선 및 신규편익 발굴에 대응할 수 있는 시사점을 찾는 데 있었다.

본 조사를 통해서 알 수 있었던 것은 다음과 같이 정리된다.

첫째, 도로·철도 분야는 관련 편익 개발 및 산정 방법에 대한 지속적인 연구와 연구 결과를 반영할 수 있는 지침개정에 노력을 기울였다는 점을 알 수 있었다. 이를 통하여 관련 편익항목을 확장할 수 있었다.

둘째, 불완전하고 중복적 편익의 가능성이 있다고 할지라도 관련 연구를 통하여 편익 산정 가능성은 높이고 아이디어를 확장하였다는 점이다. 이를 통하여 정책담당자나 표준지침 개정 연구 담당자들이 지침개정을 필요성을 인식하고 편익항목 반영에 관심을 갖도록 하였다는 점이다. 이는 궁극적으로 편익 항목 개발에 도움이 될 수 있었다고 할 수 있다.

셋째, 항만부문의 경우 예비타당성조사 지침 개정이 드물었고 이는 관련 연구의 축적이 더뎠기 때문으로 판단된다. 도로·철도 분야의 경우 세부지침까지 고려한다면 6번 개정된 반면 항만부문은 3판(2014)까지만 개정되었다. 현재 세계는 빠른 기술 진보로 모든 산업분야에서 변화를 맞고 있으며 각 산업분야의 산출물인 수출입화물을 처리하는 항만에서도 이러한 기술변화 등의 환경변화의 영향을 받고 있음을 부인하기 어렵다. 따라서 이러한 환경변화를 반영할 수 있는 신규 편익개발 및 기존 편익 개선, 편익산정방법의 개정 및 정교화가 필요하지만 관련 연구가 부족한 형편이며 편익산정방법도 시대변화를 대변하지 못한다는 비판에 직면하고 있다.<sup>148)</sup> 따라서 이러한 비판에 대응하고 편익항목의 개발 등을 위해서도 관련 연구의 축적이 필요하다.

본 조사의 의의와 결과는 다음의 방식으로 활용될 수 있다.

첫째, 본 조사는 처음으로 항만개발사업의 관점에서 항만 부문을 비롯한 관련 분야(도로·철도, 항공)의 편익 항목을 체계적으로 조사·비교하고 편익의 변화를 고찰하였다는 점에서 의의가 있다고 할 수 있다.

둘째, 관련 분야 편익의 유형 및 산정방법 등의 특징을 분석함으로써 연구경향성 및 노력을 파악하고 항만부문의 대응 방향을 찾을 수 있었다. 편익의 개선 및 신규편익의 개발, 현행 편익에 대한 비판적 고찰에 대한 대응을 위해서는 작은 분야부터 지속적인 관련 연구를 하여야 한다는 점을 알 수 있었다. 이러한 노력이 합쳐져 지침개정에 이르고 적극적으로 편익항목으로 반영되는 성과를 이룰 수 있다는 점을 파악하였다.

셋째, 본 연구 결과를 관련 후속 연구자료로 활용할 수 있으며 본 조사보고서에서 제안하는 연구 항목을 후속 연구 과제로 제안할 수 있으며 한 단

148) 현실적인 측면에서 대체 편익 산정의 한계, 항만의 특수성을 고려하더라도 부선하역 가정에 대한 비판이 대표적이며 이러한 비판이 무리하다고 판단하기 어렵다고 할 수 있다.

계 깊이 있는 후속 연구의 발판으로 활용할 수 있다.

넷째, 정책담당자나 연구자는 본 연구 보고서를 참조하여 항만개발사업 편익에 대한 이해를 높이고 경제성 분석의 의미, 신규편익의 개발에 필요한 다양한 아이디어를 제시할 수 있는 자료로 활용할 수 있다.

다섯째, 정책담당자는 본 조사보고서를 활용하여 관련 정책연구를 구상하고 예산확보에 활용할 수 있다. 현재 항만개발사업의 아이템 개발 및 문제점을 본 조사에서 제시하는 항만개발사업의 편익 항목 조사 분석 결과에서 영감을 얻어 정책적으로 해결할 수 있는 아이디어를 얻을 수 있다.

## 참고문헌

- 한국개발연구원(1999), 도로 및 철도부문사업의 예비타당성조사 표준지침 연구  
한국개발연구원(2000), 도로부문사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(개정판)  
한국개발연구원(2000), 철도부문사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(개정판)  
한국개발연구원(2000), 항만부문사업의 예비타당성조사 표준지침 연구  
한국개발연구원(2000), 공항부문사업의 예비타당성조사 표준지침 연구  
한국개발연구원(2001), 항만부문사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(개정판)  
한국개발연구원(2001), 공항부문사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(개정판)  
한국개발연구원(2001), 도로부문사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제3판)  
한국개발연구원(2001), 철도부문사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제3판)  
한국개발연구원(2004), 도로·철도부문사업의 예비타당성조사 표준지침 수정·보완 연구(제4판)  
한국개발연구원(2008), 도로·철도부문사업의 예비타당성조사 표준지침 수정·보완 연구(제5판)  
한국개발연구원(2014), 항만부문사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제3판)  
한국개발연구원(2014), 공항부문사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제3판)



일반사업 2022-20-01

## SOC 시설 재정투자사업 편익의 유형 및 산정방법 조사 분석

---

인 쇄 2022년 10월 29일

발 행 2022년 10월 31일

발 행 인 김 종 덕

발 행 처 한국해양수산개발원

주 소 49111 부산시 영도구 해양로 301번길 26(동삼동)

연 락 처 051-797-4800 (FAX 051-797-4810)

등 록 1984년 8월 6일 제313-1984-1호

조판·인쇄 애드윈 플러스 (070-4390-3850)

---

비매품