

생애주기비용 분석 및 평가요령

2008. 12

국 토 해 양 부
기술안전정책관

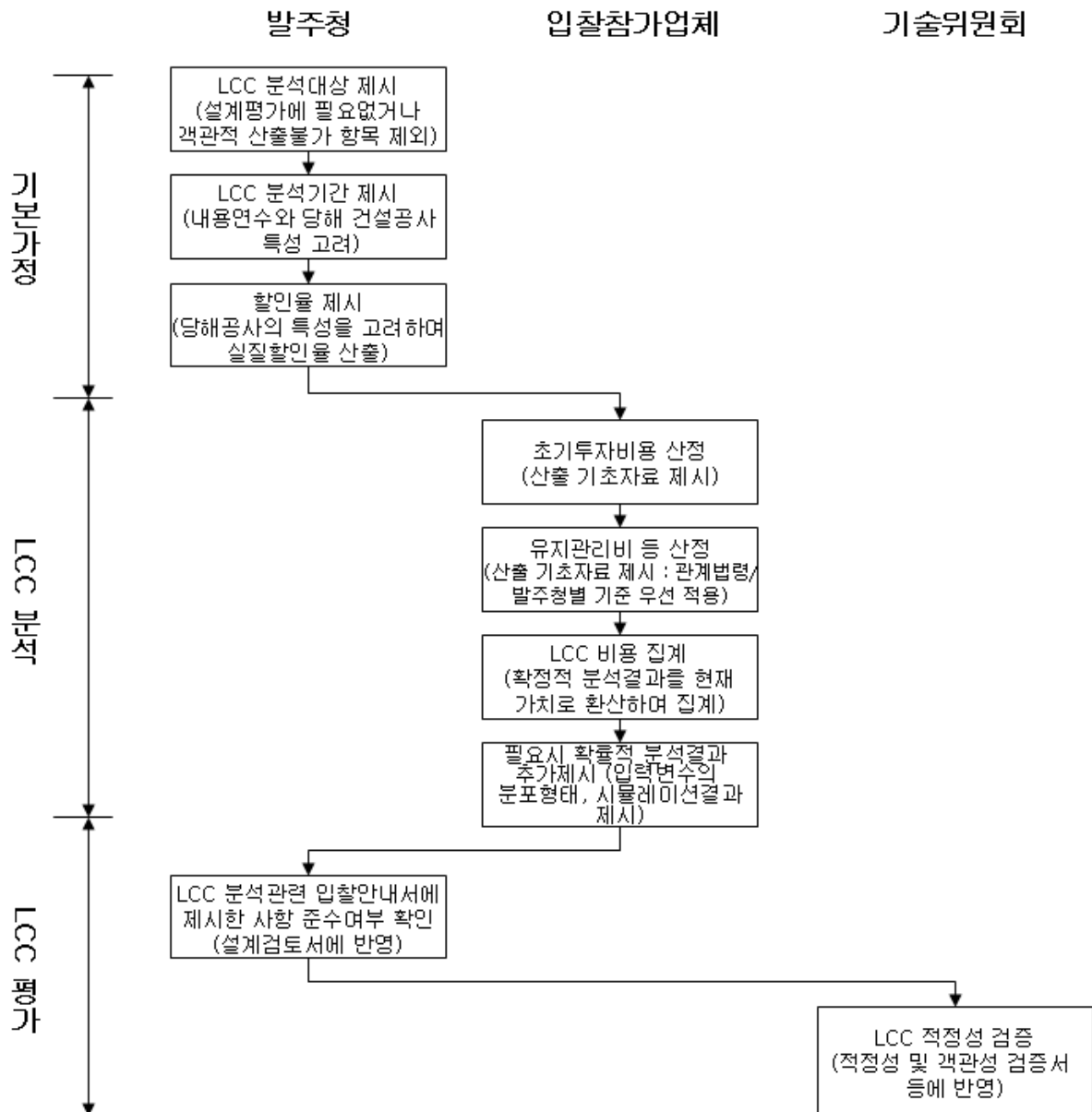
생애주기비용 분석 및 평가요령

1. 적용범위

본 요령은 일괄입찰공사와 대안입찰공사의 생애주기비용(Life Cycle Cost, 이하 'LCC'라 한다) 분석 및 평가에 관한 일반지침을 정하기 위한 것으로, 건설기술개발 및 관리 등에 관한 운영규정 제20조제1항제3호의 설계의 경제성 등 검토서·제22조제1항제3호에 의한 설계검토서에 대한 내용의 적정성 및 객관성 검증서 등과 관련하여 LCC에 관한 사항을 정하는 것을 목적으로 한다.

2. LCC 분석·평가 절차 및 역할분담

일괄입찰공사와 대안입찰공사의 LCC 분석 및 평가 절차와 발주청, 입찰참가업체, 기술위원회 등 주체별 역할분담은 다음과 같다.



3. LCC 분석 및 평가 요령

가. LCC 구성항목 및 분석대상

- 1) LCC란 초기투자비용(공사비, 설계비, 감리비, 보상비 등), 유지관리비용(점검 및 진단비, 관리비, 에너지비용, 보수비, 교체비, 보강비 등), 이용자비용, 사회·경제적 손실비용, 해체·폐기비용, 잔존가치 등 시설물의 생애주기동안 발생하는 모든 비용을 말한다.
- 2) “LCC 분석”은 초기투자비와 유지관리비 등 시설물의 내용연수 동안 발생하는 생애주기비용의 일부 또는 전부를 산출하는 것을 말한다.
- 3) 발주청은 LCC 분석대상 항목을 결정하여 입찰안내서에 제시하여야 한다.

나. LCC 분석기간

- 1) 발주청은 시설물의 공용수명과 당해공사의 특성을 고려하여 당해공사의 LCC 분석기간을 결정하여 입찰안내서에 제시하여야 한다.
- 2) “공용수명”은 시설물의 노후화로 인하여 시설물을 구성하는 재료나 부재 등이 필요한 성능을 유지할 수 없게 되거나, 안전에 문제가 발생하거나, 기대되는 서비스를 더 이상 제공할 수 없게 되는 수명을 말한다.

다. LCC 분석방법

- 1) LCC 분석방법은 확정적 분석방법과 확률적 분석방법 등으로 구분할 수 있다.
- 2) 입찰참가업체는 기본적으로 확정적 분석방법에 의한 LCC 분석결과를 제시하여야 한다.
- 3) 입찰참가업체는 확정적 분석방법에 의한 LCC 분석결과와 함께 LCC 분석기초자료의 값을 변화시키면서 결과의 차이를 분석하는 민감도 분석 결과를 제시할 수 있다. 발주청은 필요시 민감도 분석을 실시하여야 할 LCC 분석 기초자료의 대상과 범위 등을 지정할 수 있다.
- 4) 입찰참가업체는 필요시 확률적 분석방법 등에 의한 LCC 분석결과를 추가로 제시할 수 있다. 이 때, 확률적 분석방법에 적용된 LCC 분석 기초자료 각각의 분포형태, 기댓값, 변동성 등 확률적 특성치와 확률적 LCC 분석결과 제시된 LCC의 확률밀도함수와 누적분포함수 등을 제시하여야 한다.

라. LCC 비용집계

입찰참가업체는 시간의 흐름에 따른 비용의 가치 변화를 고려하여 LCC 분석을 실시하여야 하며, 발생시점이 서로 다른 비용을 모두 현재가치로 환산하여 집계한 결과를 제시하여야 한다.

마. 할인율

- 1) “할인율”은 시간의 흐름에 따른 비용의 가치 변화를 나타내는 비율을 말한다.
- 2) LCC 분석시 적용할 할인율은 실질할인율을 적용하는 것을 원칙으로 한다.
- 3) 발주청은 LCC 분석기간과 분석항목 등 당해공사의 특성을 고려하여 할인율을 정한다.

바. LCC 분석 기초자료

- 1) 입찰참가업체는 LCC 분석 기초자료(유지관리 항목별 주기, 보수·수선비율, 각종 비용 산출의 기초자료 등)를 제출하여야 한다.
- 2) 다만, 유지관리비 산출과 관련하여 관계법령이나 시설물별 보수주기 및 비율, 보수단가기준 등 유지관리비 산정기준에 따라 발주청에서 별도로 제시한 기준이 있는 경우 입찰참가업체는 이를 적용하여야 한다.

사. LCC 평가

- 1) 발주청은 LCC 분석대상, 분석기간, 할인율 등 LCC 분석과 관련하여 입찰안내서에 제시한 사항의 준수여부를 확인하여 설계검토서에 반영하여야 한다.
- 2) 기술위원회는 설계검토서의 LCC 분석 관련 내용과 입찰참가업체가 제출한 LCC 분석 기초자료 등의 객관성과 적정성을 검증하여야 한다.

아. LCC 분석 및 평가 세부지침

발주청은 LCC 분석 및 평가에 관한 세부사항을 정할 수 있다.

※ 붙임 : 생애주기비용 분석 및 평가에 관한 일반지침 해설

붙임

생애주기비용 분석 및 평가요령 해설

가. LCC 구성항목 및 분석대상

- 1) LCC란 초기투자비용(공사비, 설계비, 감리비, 보상비 등), 유지관리비용(점검 및 진단비, 관리비, 에너지비용, 보수비, 교체비, 보강비 등), 이용자비용, 사회·경제적 손실비용, 해체·폐기비용, 잔존가치 등 시설물의 생애주기동안 발생하는 모든 비용을 말한다.
- 2) “LCC 분석”은 초기투자비와 유지관리비 등 시설물의 내용연수 동안 발생하는 생애주기비용의 일부 또는 전부를 산출하는 것을 말한다.
- 3) 발주청은 LCC 분석대상 항목을 결정하여 입찰안내서에 제시하여야 한다.

- LCC 세부 항목은 시설물의 물리적 특성과 논의 관점 및 상세도 등에 따라 다양하게 정의되고 있음
- LCC 구성항목 정의와 LCC 분석대상 설정은 별개의 문제
 - 구성항목으로 정의되었다고 해서 모두가 분석대상이 될 필요는 없음
- 특히 설계대안의 경제성에 대한 상대비교가 목적일 경우 대안에 관계없이 공통되는 비용은 분석대상에서 제외하여도 무방
 - 예를들어, 보상비는 개념적으로 LCC 구성요소임에 분명하지만 설계대안에 관계없이 비용이 동일하다면 상대비교를 위한 목적의 LCC 분석에서는 분석대상에 포함할 필요가 없음
 - 또한, 자료부족 등 현실적인 한계로 객관적인 분석이 어렵다고 판단되는 항목을 구태여 LCC 분석대상으로 삼는다면 시간과 노력은 더 많이 소모되고 분석결과의 신뢰성만 저하시키는 역기능을 초래할 수 있음
 - 따라서 LCC 분석대상은 LCC 분석의 목적에 따라 당해공사의 특성에 따라 적절하게 결정되어야 할 필요가 있고, 일괄입찰이나 대안입찰공사의 경우 다수의 입찰참가업체들이 분석대상을 달리할 수 있으므로 발주청이 LCC 분석대상을 제시하여야 함

[참고] 교량 LCC 구성항목 예시 (한국도로공사, 2003)

Level 1 (비용부담주체별)	Level 2 (생애주기 단계별)	Level 3 (비용항목별)	
관리주체비용	초기투자비용	계획비용, 설계비용, 시공비용, 감리비용	
	유지관리비용	일반관리비용	인건비, 일반경비, 시설비
		보수·보강비용	교량형식별로 세분
		교체비용	교량형식별로 세분
	점검·진단비용	정기점검비용, 정밀점검비용, 정밀안전진단비용, 긴급진단비용	
	해체·폐기비용		
이용자비용	유지관리비용	보수·보강비용	교량형식별로 세분
		교체비용	교량형식별로 세분
	해체·폐기비용		
지역경제손실비용			
Level 4 (교량형식별)	Level 5 (유지관리조치에 대한 구성요소별)		
PSC 빔교	보수	교면포장, 바닥판, 주형, 교량받침, 신축이음, 하부구조	
	보강	바닥판, 주형, 하부구조	
	교체	교면포장, 주형, 교량받침, 신축이음	
PSC 박스거더교	보수	교면포장, 바닥판, 주형(내외부), 교량받침, 신축이음, 하부구조	
	보강	바닥판, 주형, 하부구조	
	교체	교면포장, 주형, 교량받침, 신축이음	
강박스거더교	보수	교면포장, 바닥판, 주형(도장 등), 교량받침, 신축이음, 하부구조	
	보강	바닥판, 주형(도장 등), 하부구조	
	교체	교면포장, 바닥판, 주형, 교량받침, 신축이음	
강플레이트거더교	보수	교면포장, 바닥판, 주형(도장 등), 교량받침, 신축이음, 하부구조	
	보강	바닥판, 주형(도장 등), 하부구조	
	교체	교면포장, 바닥판, 주형, 교량받침, 신축이음	
IPC 거더교	보수	교면포장, 바닥판, 주형, 교량받침, 신축이음, 하부구조	
	보강	바닥판, 주형, 하부구조	
	교체	교면포장, 주형, 교량받침, 신축이음	
프리플렉스빔교	보수	교면포장, 바닥판, 주형, 교량받침, 신축이음, 하부구조	
	보강	바닥판, 주형, 하부구조	
	교체	교면포장, 주형, 교량받침, 신축이음	
Double-T 빔교	보수	교면포장, 바닥판, 주형, 교량받침, 신축이음, 하부구조	
	보강	바닥판, 주형, 하부구조	
	교체	교면포장, 주형, 교량받침, 신축이음	
RC 라멘교	보수	교면포장, 바닥판, 벽체	
	보강	바닥판, 벽체	
	교체	교면포장, 벽체	
Wide Range PSC 빔교	보수	교면포장, 바닥판, 주형, 교량받침, 신축이음, 하부구조	
	보강	바닥판, 주형, 하부구조	
	교체	교면포장, 주형, 교량받침, 신축이음	
RC 슬래브교	보수	교면포장, 바닥판, 교량받침, 신축이음, 하부구조	
	보강	바닥판, 주형, 하부구조	
	교체	교면포장, 교량받침, 신축이음	

나. LCC 분석기간

- 1) 발주청은 시설물의 공용수명과 당해공사의 특성을 고려하여 당해공사의 LCC 분석기간을 결정하여 입찰안내서에 제시하여야 한다.
- 2) “공용수명”은 시설물의 노후화로 인하여 시설물을 구성하는 재료나 부재 등이 필요한 성능을 유지할 수 없게 되거나, 안전에 문제가 발생하거나, 기대되는 서비스를 더 이상 제공할 수 없게 되는 수명을 말한다.

- LCC 분석기간은 LCC 분석결과에 가장 큰 영향을 미치는 변수이므로 발주청이 분석기간을 명확하게 제시하여야 함
- LCC 분석기간은 시설물의 물리적 공용수명을 기초로 결정하는 것이 이상적이지만, 과거 우리나라 아파트나 교량 등의 재건축, 개축 등이 반드시 물리적 공용수명이 다한 시점에서 이루어진 것은 아니므로 여타 공용수명의 개념과 당해공사의 특성을 종합적으로 고려하여 결정되어야 함
 - 기능적 공용수명 : 시설의 기능에 불합리한 점이 발생하여 시설물을 사용할 수 없는 경우의 수명
 - 경제적 공용수명 : 무엇인가 개량을 하지 않으면 새로운 형식과의 경제적인 경쟁에서 불이익인 상태의 수명
 - 사회적 공용수명 : 신규 계획보다 당초 목적인 기능이 불필요하거나 또는 별도의 기능을 요청할 때까지의 수명
 - 물리적 공용수명 : 시설물을 구성하는 재료가 부식, 풍화 등의 작용을 받아 필요한 재료의 강도를 유지할 수 없는 수명

다. LCC 분석방법

- 1) LCC 분석방법에는 확정적 분석방법과 확률적 분석방법 등이 있다.
- 2) 입찰참가업체는 기본적으로 확정적 분석방법에 의한 LCC 분석결과를 제시하여야 한다.
- 3) 입찰참가업체는 확정적 분석방법에 의한 LCC 분석결과와 함께 LCC 분석기초자료의 값을 변화시키면서 결과의 차이를 분석하는 민감도 분석결과를 제시할 수 있다. 발주청은 필요시 민감도 분석을 실시하여야 할 LCC 분석 기초자료의 대상과 범위 등을 지정할 수 있다.
- 4) 입찰참가업체는 필요시 확률적 분석방법 등에 의한 LCC 분석결과를 추가로 제시할 수 있다. 이 때, 확률적 분석방법에 적용된 LCC 분석 기초자료 각각의 분포형태, 기댓값, 변동성 등 확률적 특성치와 확률적 LCC 분석결과 제시된 LCC의 확률밀도함수와 누적분포함수 등을 제시하여야 한다.

- LCC 분석 방법에는 확정적 분석방법(Deterministic Approach)과 확률적 분석방법(Probabilistic Approach) 등이 있음.
- 확정적 분석방법은 유지보수 주기나 비용 등 LCC 분석의 기초자료의 변동성이나 불확실성을 고려하지 않고 특정한 값을 확정하여 적용하는 접근방법
 - 특정한 값을 확정하여 적용할 경우 적용이 간편하고 분석결과를 직관적으로 인식하기 용이하다는 장점이 있는 반면, 기초자료를 특정함에 따라 불확실성을 처리하지 못한다는 단점이 있음
- 확정적 분석방법의 단점을 보완하기 위하여 일부 기초자료를 변화시키면서 LCC 분석결과에 대한 차이를 분석해 보는 민감도 분석을 병행
 - 입찰참가업체는 자신이 제시한 설계안의 경제성에 대한 다각도의 정보를 제공하기 위하여 확정적 분석방법에 적용한 기초자료에 대한 민감도 분석 결과를 제시
 - 발주청이 필요한 경우 특정 변수에 대한 민감도 분석을 요구

[참고] 분석기간의 차이에 따른 보수비용 민감도 분석 예시

구분		분석기간 50년일 경우		분석기간 100년일 경우	
		대안 1	대안 2	대안 1	대안 2
소규모 보수	주기	1년	1년	1년	1년
	회당 비용	10억원	9억원	10억원	9억원
	분석기간동안 비용	10억원×50= 500억원	9억원×50= 450억원	10억원×100= 1,000억원	9억원×100= 900억원
대규모 보수	주기	30년	20년	30년	20년
	회당 비용	100억원	90억원	100억원	90억원
	분석기간동안 비용	100억원×1= 100억원	90억원×2= 180억원	100억원×3= 300억원	90억원×4= 360억원
보수비용 합계		600억원	630억원	1,300억원	1,260억원

※ 분석주기를 50년으로 했을 때 연간 10억원 규모의 소규모 보수와 30년 주기로 100억원 규모의 대규모 보수가 요구되는 “대안1”의 보수비용이 연간 9억원 규모의 소규모 보수와 20년 주기로 90억원 규모의 대규모 보수가 요구되는 “대안2”에 비해 저렴하나, 분석기간을 100년으로 했을 때 “대안2”의 보수비용이 오히려 저렴하게 분석됨.

- 확률적 접근방법은 LCC 분석 기초자료에 대해 특정한 값이 아닌 일정한 분포를 따르는 확률특성값을 적용하고 컴퓨터 시뮬레이션을 실시하여, LCC 분석결과도 확률특성값으로 제시하고 LCC가 각각의 값이 될 수 있는 확률을 함께 제시하는 분석방법
 - LCC 분석 기초자료 각각의 확률적 특성치(분포형태, 기대값, 변동성 등)를 설정하고 이를 토대로 LCC를 시뮬레이션하는 방법
 - LCC에 영향을 미치는 변수의 불확실성을 고려할 수 있으므로 확정적 분석방법 보다 진보된 방법론이지만, LCC 분석 기초자료의 확률적 특성치에 관한 신뢰할 수 있는 자료의 확보가 전제되어야 함

[참고] 확률적 분석방법과 확정적 분석방법 비교 예시

구분		확정적 분석방법	확률적 분석방법
소규모 보수	주기	1년	0.8년~1.2년
	회당 비용	10억원	5억원~15억원
	50년간 비용	10억원×50= 500억원	조건에 따라 컴퓨터로 사례를 발생시켜 시뮬레이션한 결과 208억원~938억원
대규모 보수	주기	30년	20년~40년
	회당 비용	100억원	80억원~120억원
	분석기간동안 비용	100억원×1= 100억원	조건에 따라 컴퓨터로 사례를 발생시켜 시뮬레이션한 결과 80억원~240억원
보수비용 합계		600억원	조건에 따라 컴퓨터로 사례를 발생시켜 시뮬레이션한 결과 288억원~1,178억원

※ 확률적 분석방법 적용시 주거나 회당비용 등이 어떻게 분포할 것인지에 대한 가정에 따라 결과가 달라지게 됨 (최대값과 최소값이 동일하게 정해지더라도 분포의 유형이 달라지면 결과가 달라짐)

- 확률적 접근방법과 관련하여 LCC 분석 기초자료 각각에 대한 확률적 특성치에 관한 충분한 통계자료가 없는 경우에는 전문가 의견을 토대로 입력변수의 확률적 특성치를 가정하여 적용
 - 입찰참가업체는 LCC 분석 기초자료 각각의 확률적 특성치를 결정한 과정과 근거자료 등을 제시

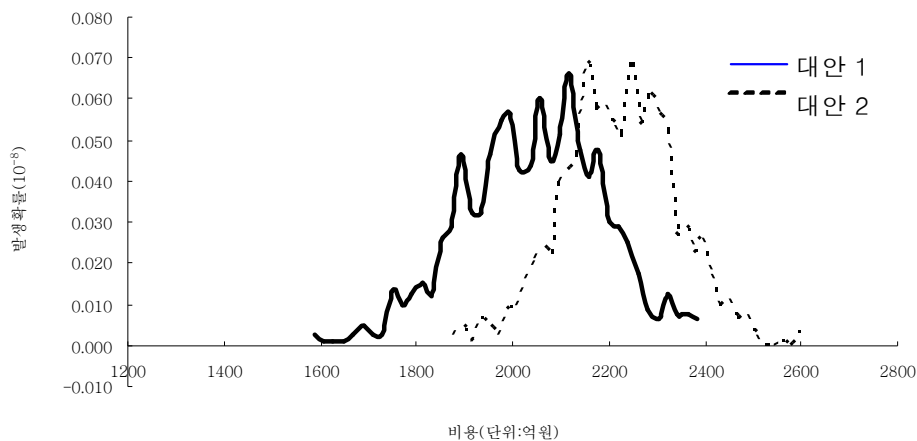
- 전문가 의견을 토대로 확률특성을 가정할 때 주로 사용되는 분포 유형

분포형태	모형	조 건
삼각형 (Triangular)		·곡선의 꼬리 수치가 없을 경우 사용
삼각정규형 (Trigen)		·곡선의 꼬리 수치가 있는 경우 사용
정규형 (Normal)		·만일 데이터가 정규분포일 것이라고 판단되면 최확기대치, 최대/최소값을 이용하여 표현 가능 ·표준 편차 ± 2 는 데이터의 95%에 접근한다고 가정
표준형 (General)		·전문가 융통성에 의해 곡선모양을 조절하여 표현
균등형 (Uniform)		·최대/최소 사이의 데이터가 균일하게 발생되며, 최대/최소 밖에서는 데이터의 발생이 없다고 판단되는 경우
이산형 (Discrete)		·전문가의 의견에 의해 가중치를 주어 확률 분포를 표현하는 경우

※ 분포의 유형을 결정하는 것이 LCC 분석을 위한 입력조건을 설정하는 의미를 가짐

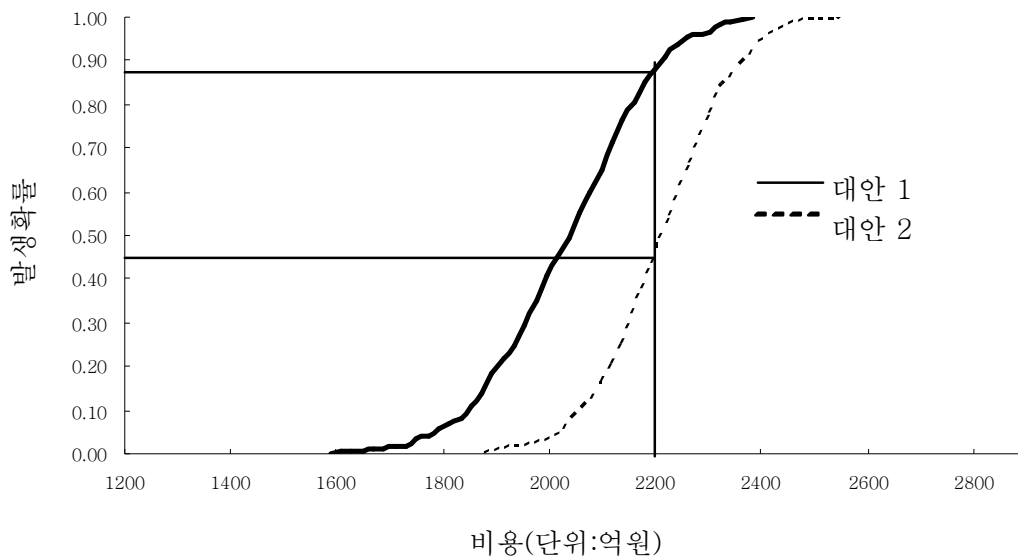
- 확률적 접근방법은 LCC를 확정값이 아닌 확률밀도함수(Probability density function; PDF)와 누적분포함수(Cumulation distribution function; CDF)의 형태로 표현할 수 있으므로 기댓값과 위험도를 같이 고려할 수 있음

- 확률밀도함수 예시



※ “대안 1”의 LCC는 1,600억원~2,400억원이고, “대안 2”의 LCC는 1,900억원~2,600억원 (“대안 1”이 “대안 2”에 비해 상대적으로 저렴하다고 할 수 있지만 경우에 따라 “대안 2”가 오히려 저렴할 여지도 있음을 의미)

- 누적분포함수 예시



※ 대안별 LCC 가능성을 정량적으로 판단할 수 있음(“대안 1”의 LCC가 2200 억원 미만일 확률은 약90%이고 “대안 2”의 LCC가 2200억원 미만일 확률은 약 45%)

- 일괄입찰 및 대안입찰공사에서 직관적 인식과 상대비교가 용이한 확정적 분석방법을 기본적으로 적용
 - 다만, 입찰참가업체는 자신이 제시한 설계안의 LCC에 관한 보다 구체적인 정보를 제공하기 위해 필요한 경우 확률적 분석방법에 의한 LCC 분석결과를 추가로 제시할 수 있는 근거는 제공

라. LCC 비용집계

입찰참가업체는 시간의 흐름에 따른 비용의 가치 변화를 고려하여 LCC 분석을 실시하여야 하며, 발생시점이 서로 다른 비용을 모두 현재가치로 환산하여 집계한 결과를 제시하여야 한다.

- LCC는 장기간에 걸쳐 발생하는 비용들을 다루므로 이들 비용을 동일한 시점의 가치로 환산할 필요가 있음
 - 대표적인 방법으로 모든 비용을 현재가치로 환산하는 방법과 연간평균

투자비용으로 환산하는 방법이 있으며, 현재가치 환산방법이 가장 보편적

① 현재가치환산법

- 현시점으로부터 미래의 비용발생 시점까지의 기간과 할인율을 기초로 하는 다음 현재가치환산계수(Present Worth Factor; PWF)를 곱하여 미래 시점의 비용을 현재 시점 가치의 비용으로 환산하는 방법

$$PWF = \frac{1}{(1+i)^n}$$

여기서, PWF =현재가치환산계수

i =할인율

n =현시점으로부터 미래의 비용발생 시점까지의 기간(년)

- 매년 동일하게 발생하는 비용의 경우는 매년 발생하는 비용에 다음 연등가액현재가치환산계수(Present Worth of Annuity Factor ; $PWAF$)를 곱하여 일괄적으로 현재가치로 환산할 수 있음

$$PWAF = \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}$$

여기서, $PWAF$ =연등가액현재가치환산계수

i =할인율

n =년수

② 연등가액환산법

- 연등가액과 연등가액현재가치환산계수($PWAF$)를 곱하여 현재가치를 계산할 수 있으므로, 현재가치를 연등가액현재가치환산계수($PWAF$)로 나누면 즉, 현재가치에 PWA 의 역수를 곱하면 연등가액으로 환산할 수 있음
- PWA 의 역수가 현재가치연등가액환산계수(Periodic Payment Factor; PPF)가 됨

$$PPF = \frac{1}{PWAF} = \frac{i(1+i)^n}{i(1+i)^n - 1}$$

여기서, PPF =현재가치연등가액환산계수

$PWAF$ =연등가액현재가치환산계수

i =할인율

n =년수

마 할인율

- 1) “할인율”은 시간의 흐름에 따른 비용의 가치 변화를 나타내는 비율을 말한다.
- 2) LCC 분석시 적용할 할인율을 실질할인율을 적용하는 것을 원칙으로 한다.
- 3) 발주청은 LCC 분석기간과 분석항목 등 당해공사의 특성을 고려하여 할인율을 정한다.

- 미래의 비용을 할인(discount)하여 현재가치로 환산하거나 현재의 가치를 미래가치로 환산하기 위해서는 시간의 흐름에 따른 비용의 가치 변화를 고려하여야 함
- 할인율은 시간의 흐름에 따른 비용의 가치 변화를 나타내는 비율을 말하며, 물가변동과 기대이익을 모두 고려하는 명목할인율(nominal dicounted rate)과 물가변동 효과는 고려하지 않는 실질할인율(real discounted rate)이 있음
- 명목할인율은 장기정부채권 이율이나 은행이자율 등을 의미하며, 실질할인율은 명목할인율과 물가변동율을 토대로 다음 산식에 의해 산출됨
$$I_R = \frac{(1 + I_N)}{1 + F} - 1$$
여기서, I_R = 실질할인율
 I_N = 명목할인율
 F = 물가변동율(인플레이션)
- 일괄입찰 및 대안입찰의 LCC 분석 관련 할인율에 대해서 할인율의 수치 자체 보다는 복수의 입찰참가업체들이 동일한 할인율을 적용하도록 하는 것이 중요

○ 할인율의 산출 예시

- 예금금리 기준 명목할인율은 1993년~2007년 동안 평균 7.1% 정도이고, 예금금리와 소비자물가지수 상승률을 적용하여 산출한 1993년~2007년까지의 실질할인율은 평균 3.2%(연간) 정도

○ 실질할인율 산출 예시

연도	금리	소비자물가지수 (2005=100)	물가상승율	실질할인율
1993	8.5%	62.9	4.7%	3.5%
1994	9.3%	66.9	6.4%	2.8%
1995	8.8%	69.9	4.5%	4.1%
1996	10.8%	73.3	4.9%	5.7%
1997	11.3%	76.6	4.5%	6.5%
1998	13.3%	82.3	7.4%	5.5%
1999	6.9%	83.0	0.9%	6.0%
2000	7.0%	84.9	2.3%	4.6%
2001	5.4%	88.3	4.0%	1.4%
2002	4.7%	90.8	2.8%	1.8%
2003	4.2%	93.9	3.4%	0.7%
2004	3.8%	97.3	3.6%	0.1%
2005	3.6%	100.0	2.8%	0.8%
2006	4.4%	102.2	2.2%	2.2%
2007	5.1%	104.8	2.5%	2.5%
평균('93~'07)	7.1%		3.8%	3.2%

[참고] 국내 할인율 사례

구분	도공('01) 교량, 포장	도공('02) 교량	수공('04) 댐	수공('06) 수처리구조물	KDI (민자사업)
할인율 종류	한국은행 자료(은행이자율, 소비자물가지수)에 기초한 실질할인율				임의 산출한 실질할인율
할인율 수치	4.54%	4.5%	6%	4.5%	6%

바. LCC 분석 기초자료

- 1) 입찰참가업체는 LCC 분석 기초자료(유지관리 항목별 주기, 보수·수선비율, 각종 비용 산출의 기초자료 등)를 제출하여야 한다.
- 2) 다만, 유지관리비 산출과 관련하여 관계법령이나 시설물별 보수주기 및 비율, 보수단가기준 등 유지관리비 산정기준에 따라 발주청에서 별도로 제시한 기준이 있는 경우 입찰참가업체는 이를 적용하여야 한다.

- LCC 구성항목은 중 초기투자비용 분석기준에 관해서는 국가계약법령이나 엔지니어링대가기준 등에 명확한 산정기준이 제시되어 있고, 표준품셈이나 실적공사비 등 기초자료도 잘 구비되어 있음
- 그러나 일괄입찰 및 대안입찰공사에서 초기투자비용 산정을 위한 공사비 산정 기초자료를 통일하도록 하는 것이 바람직하지 않음
 - 동일한 공사라도 업체에 따라 생산성과 자원조달체계 등의 차이가 있으므로 투입하는 공사비가 같을 수는 없고 가격경쟁 대상이기 때문
- 따라서, 초기투자비용에 대해서는 정부 품셈이나 실적공사비 또는 민간자료 등을 입찰참가업체가 임의로 판단하여 적용하는 것이 불가피
 - 다만, 입찰참가업체가 공사비 산출의 기초자료를 제시
- 일괄입찰 및 대안입찰공사의 설계평가시에는 LCC와 관련, 초기투자비용 보다는 유지관리비가 주된 평가 대상
- 모든 시설물에 대한 유지관리비 산정기준을 마련하는 것은 매우 방대한 작업이며 장기간 투자가 필요하므로, 입찰참가업체로 하여금 LCC 분석에 적용한 근거자료를 제출하도록 하고 이를 검증하여 평가의 기초자료로 활용하는 체계 구축
 - 다만, 관계법령이나 발주청에서 정한 시설물별 보수주기 및 비율, 보수 단가기준 등 유지관리비 산정기준이 있는 경우 이를 우선 적용

[참고] 관계법령에서 정한 유지관리비 산정기준 예시(주택법 시행규칙 별표 “장기수선계획의 수립기준”의 부위별 수선주기와 수선비율 중 일부)

구 분	공사종별	수선방법	수선주기(년)	수선율(%)	비 고
가. 지붕	(1) 모르타르 마감	부분수리	5	20	시멘트액체 방수 단열층 및 보호층 포함
		전면수리	10	100	
	(2) 콘자갈 깔기	부분수리	5	15	
	(3) 타일 붙이기	부분수리	10	5	
	(4) 아스팔트방수층	부분수리	8	10	
		전면수리	20	100	
	(5) 고분자도막방수	부분수리	5	10	
		전면수리	15	100	
	(6) 고분자시트방수	부분수리	8	20	
		전면수리	20	100	
나. 외부	(1) 모르타르 마감	부분수리	8	15	
		전면수리	20	100	
	(2) 인조석 깔기	부분수리	10	5	
		전면수리	20	100	
	(3) 인조석 씻어내기	부분수리	8	15	
		전면수리	30	100	
	(4) 타일 붙이기	부분수리	8	10	
		전면수리	30	100	
	(5) 돌 붙이기	부분수리	25	5	
	(6) 수성페인트칠	전면도장	5	100	

[참고] 발주청별 유지관리비 산정기준 예시 (한국도로공사, '03)

○ 유지관리 주기 예시(교량받침)

구분	보수	재보수	교체
선받침	-	-	22
편받침	-	-	
탄성받침	6	6	
롤러받침	8	8	
로커받침	-	-	
고무받침	-	-	
LRB받침	7	7	

○ 유지관리 단가 산정기준 예시 (탄성고무받침 교체단가 산출식)

$\text{탄성고무받침 교체단가} = 10.589029x + 1419.995077 \text{ (여기서 } x = \text{교량받침 ton수)}$

사. LCC 평가

- 1) 발주청은 LCC 분석대상, 분석기간, 할인율 등 LCC 분석과 관련하여 입찰안내서에 제시한 사항의 준수여부를 확인하여 설계검토서에 반영하여야 한다.
- 2) 기술위원회는 설계검토서의 LCC 분석 관련 내용과 입찰참가업체가 제출한 LCC 분석 기초자료 등의 객관성과 적정성을 검증하여야 한다.

- 일괄입찰 및 대안입찰에서 LCC 분석과정에 대한 정성적 평가에 중점
 - 입찰참가업체가 제시한 LCC 산정 기초자료 등의 적정성을 기술위원회에서 검증
 - 이에 앞서 발주청은 LCC 분석대상, 분석기간, 할인율 등 LCC 분석과 관련하여 입찰안내서에 제시한 사항의 준수여부를 확인하여 설계검토서에 반영

아. LCC 분석 및 평가 세부지침

- 1) 발주청은 LCC 분석 및 평가에 관한 세부사항을 정할 수 있다.

- 일괄입찰 및 대안입찰공사의 LCC 분석 및 평가에 관한 일반지침을 마련하므로써, LCC 분석대상 항목, 분석기간, 할인율 등 기본적인 사항에 대한 최소한의 통일성이 확보되고 LCC 분석과정의 적정성을 검토하여 평가에 반영할 수 있는 기반의 조성은 가능하나, 유지관리 주기, 비용 등 세부적인 사항까지 규정하기에는 한계
- 유지관리 주기, 비용 등에 관한 보다 세부적인 사항의 규정이 필요한 경우 발주청별로 정하여 활용
 - 중앙집중식으로 추진하기에는 시설물 이력관리 정보에 대한 접근성, 조직 및 예산 소요 등 현실적인 한계가 있음
 - 일부 발주청에서 이미 운영중인 LCC 분석 세부지침은 동 시설분야의 LCC 분석에 있어 이미 실질적으로 활용되고 있으므로, 이를 지속적인 보완·발전시킬 수 있도록 유도