

도로포장 성능보증(Warranty)계약제도 도입방안에 관한 기초연구

A Basic Study on the Methodology to Introduce Warranty Contracting for Pavements in Korea

김태송* 서용철** 이상범*** 구재동****
 Kim, Tae-Song Seo, Yong-Chil Lee, Sang-Beom Koo, Jai-Dong

요 약

도로포장분야의 성능보증(warranty)계약제도는 유럽, 미국, 일본에서 오랫동안 시행되어 왔거나 시행되기 시작한 제도로서 그 효과가 입증되었거나 입증되고 있다. 본 연구에서는 유럽, 미국, 일본의 성능보증계약제도의 도입 및 운영 현황을 조사하였고, 성능보증계약제도의 장단점과 국내 적용가능성 분석을 통해 성능보증계약제도의 국내 도입방안을 제시하였다. 본 연구의 주요 결론으로 성능보증계약제도를 국내에 적용하기 위한 성능기준 개발의 필요성과, 보증보험 수수료 및 보증기간 등을 고려한 적정공사비 산정방안 마련, 국내에 적합한 성능보증방식 개발 등의 필요성을 제시하였고, 국내에 성능보증계약제도의 도입을 위한 장단기적 적용방안을 제시하였다.

키워드: 성능보증계약, 보증계약, 보증, 성능시방서, 보증보험

1. 서론

도로포장분야의 성능보증(warranty) 계약제도는 유럽, 미국, 일본에서 오랫동안 시행되어 왔거나 시행되기 시작한 제도로서 그 효과가 입증되었거나 입증되고 있다. 본 연구에서는 유럽, 미국, 일본의 성능보증계약제도의 도입 및 운영 현황을 조사하였고, 성능보증계약제도의 장단점과 국내 적용가능성 분석을 통해 성능보증계약제도의 국내 도입방안을 제시하였다.

2. 국내외 성능보증계약제도 현황

2.1 국내 공사계약제도 현황

(1) 국내 공사발주방식

‘국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률’의 대형공사계약 규정에 의한 계약방식은 설계시공일괄입찰계약방식, 대안입찰계약방식, 기타공사계약방식(설계시공분리계약방식), 건설사업관리방식으로 구분된다. ‘설계시공분리계약방식’은 ‘기타공사계약방식’ 또는 ‘전통계약방식’으로도 불리며, 지금까지 가장 많이 활용되고 있는 계약방식이다. ‘설계시공일괄입찰계약방식’은 국가계약법상의 디자인빌드방식의 개념과 유사하나 구별되는 계약방식으로 단일 사업자 또는 시공자와 설계자의 공동수급체가 설계와 시공업무를 수행하는 방식이다. ‘대안입찰계약방식’은 발주기관이 설계자를 고용하여 설계를 완성한 후, 입찰시 시공자에게 대안을 제안하도록 하는 계약방식으로 채택된 대안에 대한 설계 및 시공 책임은 시공자에게 있다. 이 방식의 특징은 설계와 시공을 분리하여 업무를 수행하므로 설계시공분리계약방식이지만, 대안이 채택될 경우에는 채택된 대안에 대해서는 설계시공일괄입찰계약방식과 같은 방식으로 공사가 수행된다.

설계시공일괄입찰계약방식과 대안입찰계약방식은 계약자가 설계와 시공에 참여할 수 있다는 점에서 성능보증계약제도와 유사한 점이 있다. 그러나 설계시공일괄입찰계약방식과 대안입찰계약방식에는 계약자가 제안한 성능기준을 평가할 수 있는 성능평가 기준이나 제도가 마련되어 있지 않다. 그러나 성능보증계약방식은 준공 후 성능보증기간 동안 공용(供用)기간 경과에 따른 성능기준을 제시하고, 또한 계약자에게 유지관리 의무를 부

* 일반회원, 한국건설기술연구원 건설관리연구실, 선임연구원, 공학석사, tskim@kict.re.kr
 ** 일반회원, (주)건원엔지니어링 연구소장, 공학박사, ycseo88@hanmail.net
 *** 종신회원, 동의대학교 건축공학과 조교수, 공학박사, lsb929@deu.ac.kr
 **** 종신회원, 한국건설기술연구원 건설관리연구실, 책임연구원, 공학박사(교신저자), jdkoo@kict.re.kr

본 연구는 건설교통R&D정책·인프라사업, "성능중심의 건설기준 표준화" 과제('06~'11) 연구결과의 일부임. 과제번호: 06기반구축A01



과할 수 있다는 점에서 국내의 설계시공일괄입찰계약방식이나 대안입찰계약방식과 다르다.

한편 국내의 민간투자사업은 정부의 발주계약사업은 아니지만, 사업시행자가 설계 및 시공, 유지관리단계까지 책임을 진다는 점에서 성능보증계약방식과 유사하다. 그러나 국내의 민간투자사업은 실시협약서 상에 성능의 감시, 정부의 개입권 등이 구체적으로 제시되어 있지 않고, 추진절차가 정부의 기존 재정사업의 입찰계약방식을 변형한 것이라는 점(이규방 외 2002)에서 성능보증계약제도에서의 보증방식과 차이가 있다.

(2) 국내 건설 이행보증제도

국내 건설 이행보증제도에는 입찰보증, 공사계약이행보증, 하자담보책임(하자보수보증) 제도 등이 있다. 공사계약이행보증의 경우, 보증방법은 보증금 납부방법, 연대보증인을 세우는 방법, 공사이행보증서를 제출하는 방법이 있는데, 보증금은 계약상 시공의무이행을 보증하는 연대보증인을 세울 경우에는 공사비의 10% 이상, 연대보증인을 세우지 않을 경우에는 공사비의 20% 이상이다. 공사이행보증서를 제출할 경우, 계약상의 의무를 이행할 것을 보증하는 기관이 계약상의 의무를 이행하지 않는 경우에는 계약금액의 40% 이상(예정가격의 70% 미만으로 낙찰된 공사의 경우 50% 이상)을 납부할 것을 보증하는 보증서를 제출해야 한다.('국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률'(국가계약법) 시행령 제52조) 하자보수보증금은 공사의 종류별로 계약금액의 2 ~ 5%이다.(국가계약법 시행규칙 제72조)

(3) 국내 시설물 성능인증제도

건설공사 성과품의 성능과 관련하여 국내에서 시설물의 성능을 인증해 주는 성능인증제도는 도로포장분야에서는 아직 없지만, 현재 주택성능등급 표시제도, 건물에너지 효율등급 인증제도, 친환경 건축물 인증제도 등이 시행되고 있다. 시설물의 성능인증제도는 시설물의 성능을 평가할 수 있는 기준을 기초로 하여 수립된 제도이므로, 이러한 성능인증제도나 시설물의 성능평가기준을 공사계약문서로 적용할 경우, 이 계약은 성능보증계약의 성격을 띠 수 있다.

2.2 해외 성능보증계약제도 현황

2.2.1 성능보증계약제도의 개념

'보증계약'(warranty contract)이란 완성된 시설물의 완전함을 보증하며, 하자에 대한 보수 또는 교체의 책임을 계약자에게 부과하는 계약을 말한다.(FHWA, 2003) 보증계약방식은 일반적인 전통계약방식과 비교할 때, 계약자가 시방서를 만족시키는

범위 내에서 자재나 시공방법을 선택할 수 있는 재량권을 가질 수 있다는 점이 다르다.

기존 전통계약 방식에서는 발주자가 세부설계를 제공할 뿐 아니라, 자재와 시공절차를 결정하고 조정한다. 시공자는 발주자가 제시한 설계서에 따라서 공사를 완료하여 발주자에게 인도한 후, 일정기간의 하자보수기간(도로의 경우, 2년) 동안 발생하는 하자에 대해서만 책임질 뿐, 그 후에 발생하는 결함에 대해서는 보수할 의무를 지지 않는다. 그러므로 발주자는 시공과정에서 시공자가 설계서대로 공사하도록 철저한 품질관리와 검사를 수행한다.

일반적으로 보증계약은 자재 및 시공기술 보증(materials and workmanship warranty)계약과 성능보증(performance warranty)계약으로 분류된다. 자재 및 시공기술 보증계약의 경우, 방법시방서(method specification)를 사용하고, 자재 및 시공기술 불량으로 유발된 공사완료 후의 결함 및 파손에 대해 시공자가 교체 또는 보수해야 한다. 보통 자재 및 시공기술 보증계약은 주로 공사완료 후, 짧은 기간(5개월 ~ 7년 정도) 동안 시공자가 유지보수를 통해 시공의 품질을 보증한다. 동시에 시공자는 자재의 선정 및 시공기술에 대한 일부 재량권과 책임을 가진다.

이에 반해 성능보증(performance warranty)계약의 경우, 최종결과시방서(end result specification)를 사용하고, 계약자가 포장재료, 시공방법뿐 아니라 배합 설계에 대한 재량권을 갖는다. 그 대신 계약자는 정해진 보증기간 동안 자재 및 시공 그리고 설계하자로 인해 발생하는 포장의 결함 또는 파손에 대한 보증의 책임을 전적으로 져야 한다. 성능보증 계약방식은 설계 결함으로부터 발주자를 보호하기 위해 일반적으로 보증기간을 장기(5 ~ 20년)로 하는 것이 관례이다. 이 계약방식은 계약자들에게 더 많은 기술혁신을 유도할 수 있으나, 계약자는 설계, 시공, 유지관리에서 경쟁력을 확보하여야 하는 잠재적 위험요소를 가질 수 있다.

한편 유럽의 일부국가들의 경우, 장기성능보증 계약방식의 일종이며 민자사업의 일종인 설계-시공-자본조달-운영(Design-Build-Finance-Operate, DBFO) 계약방식을 채택하고 있다. 이 계약방식은 설계시공일괄 입찰계약방식의 하나로 계약자가 설계, 시공뿐 아니라 자본조달과 운영까지 수행하며, 계약기간은 25 ~ 30년이다. 이상에서 제시한 선진국 각 계약방식별 보증범위를 도식화하면 그림1과 같다.

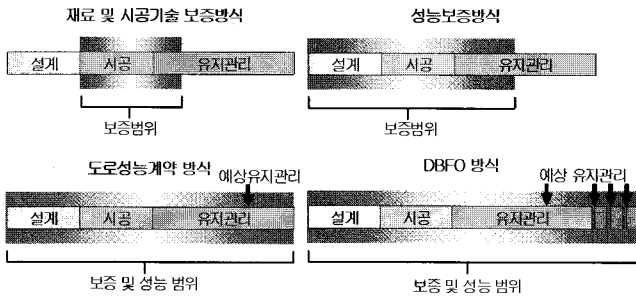


그림 1. 선진국의 성능보증계약방식별 보증범위 (FHWA 2003)

2.2.2 유럽의 성능보증제도 현황

유럽 여러 나라들은 아스팔트 포장공사에서 보증(Warranty) 계약제도를 40년 이상 사용해 오고 있다.(표1 참조) 이들 국가들이 보증계약방식을 시행하는 이유는 생애주기비용(LCC)의 절감, 설계 및 시공자의 기술혁신 유도를 통한 성과품의 품질향상, 정부기관의 인력부족 및 전문성 약화 문제 해소를 위함이다. 이들 국가들은 최소한 전통적인 계약방식 하에 자재 및 시공기술 보증계약방식을 사용하고 있다. 이들 국가들은 도로 포장공사에서의 보증계약방식이 도로의 품질을 높인 것으로 확인하고 있다.(FHWA 2003)

표 1. 유럽국가들의 보증제도 시행배경 (FHWA 2003)

	덴마크	독일	스페인	스웨덴	영국
실시 기간	60년대이전 (전통방식) 90년대 말 (PPCs)	70년대이전 (전통방식) 2000년 (PPCs)	70년대이전 (전통방식) 1997년 (DBFO)	60년대이전 (전통방식) 1980년 (PPCs)	70년대이전 (전통방식) 80년대 말 (설계시공 일괄입찰제) 1994년(DBFO)
보증제도 적용	모든사업	모든사업	모든사업	모든사업	모든사업
보증기간	5년(전통방식) 10년이상 (PPCs)	4년(전통방식) 20년 (PPCs)	1년(전통방식) 30년 (DBFO)	5년(전통방식) 5~8년 (성능보증)	2년(전통방식) 5년(설계시공일괄) 30년(DBFO)

덴마크와 스웨덴은 전통계약방식 하에서 성능보증제도를 사용하며, 영국의 경우 과거 10년간 영국의 계약방식이었던 설계 시공일괄(Design-Build)계약 하에서 성능보증제도를 채택하고 있다.(표2 참조) 이들 세 나라는 성능보증을 위해 5년의 보증기간을 사용하고 있는데, 아스팔트 포장의 설계수명이 5년보다 훨씬 길지만 그 기간이면 시공자에 포장의 전체 설계수명에 대한 과도한 부담을 지우지 않으면서 적당한 아스팔트의 성능측정이 가능하기 때문이다. 성능에는 소성변형, 크래킹, 내구성, 평탄성, 마찰성능이 자주 적용된다. 성능보증제도는 배합 설계나 자재 시공의 혁신을 가져올 수 있으며, 자재 및 시공기술 보증제도에 비해 더 큰 혁신 효과가 있음을 보여주었다.(FHWA 2003)

많은 유럽 국가들이 부족한 정부 인력의 문제를 극복하고 기

술혁신을 이루기 위한 대안적인 계약 방식을 추구하고 있는데, 그 중에 포장성능계약(Pavement Performance Contracts, PPC) 제도와 설계-시공-자본조달-운영(Design-Build-Finance-Operate, DBFO) 계약제도가 있다. 포장성능계약(PPC) 제도에서 계약자는 포장의 성능을 요구수준까지 설계, 시공, 유지관리를 수행할 의무를 가진다. 대부분의 유럽 국가들은 11년에서 20년까지의 다양한 보증 계약을 시행하거나 시험하고 있고, 독일, 스페인, 영국 등은 정부차원에서 이 계약방식의 사용을 늘리고 있다. 한편 스페인과 영국은 장기 재정조달을 위해 도로망의 일부를 민간에 이전하여, 장기성능계약방식의 일종이며 민자사업의 일종인 DBFO 계약방식을 채택하고 있다. DBFO 계약방식의 계약기간은 25~30년으로 파악되고 있고, 일부 국가들은 더 긴 계약기간을 시도하고 있다. 유럽에서는 포장성능계약(PPC)이나 DBFO계약 등의 보증기간을 35년까지 확대시키고 있으며, 늘어나는 포장의 수요를 보충하고 있다. 그러나 유럽 국가들은 이 계약방식들을 도로의 수요를 해결하는 데에 만능으로 생각하고 있지 않으며, 다양한 보증계약방식을 균형 있게 시도하려고 노력하고 있다. 이상에서 제시한 유럽 국가들의 성능보증계약제도의 유형 및 보증기간은 표2와 같다.

표 2. 유럽국가들의 성능보증제도 및 보증기간 (FHWA 2003)

보증계약 제도유형	자재,시공 기술보증	자재,시공 기술보증	성능보증	포장성능계약	포장성능계약	DBFO
보증기간	1-2년	4년	5년	11-16년	20년	25-30년
적용국가	스페인, 영국	독일	덴마크,스웨덴,영국	덴마크, 스웨덴	독일	스페인, 영국

한편 유럽 여러 국가들의 성능보증금률(계약금액 대비 보증금액의 비율)은 그림2와 같다. 이 그림에서 볼 때, 덴마크와 독일의 경우, 시간이 지남에 따라 줄어드는 보증금률을 적용하는데, 덴마크의 경우, 공사기간 중에는 15%의 보증금률을 요구하고, 준공(인수) 후 1년간은 10%의 보증금률을 요구한다. 준공 후 1년이 지난 후에는 2%의 보증금률을 요구하는데, 이는 준공 후 1년 동안 중요한 하자를 찾아낼 수 있다고 보기 때문이다. 영국의 경

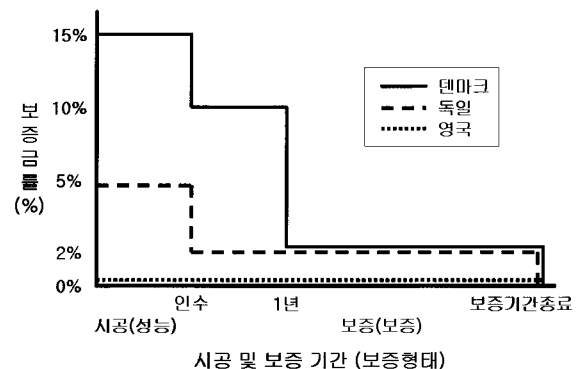


그림 2. 유럽 국가들의 성능보증금률 (FHWA 2003)

우, 보증금액을 처음부터 요구하지 않는데, 이는 사전자격심사 제도(PQ)를 통하여 신뢰할만한 계약자를 선정했다고 믿기 때문이다.

2.2.3 미국의 성능보증제도 현황

(1) 미국 주 교통부의 보증계약 적용현황

1990년에 도로공사계약에서 보증제도가 도입된 이래로 보증 제도는 미국 고속도로공사 업계에서 최근에 도입한 혁신적인 제도 중의 하나이다. 보증 기간은 공종별로 다른데, 보통 0.5 ~ 10년이며, 최근 드물지만 10년 이상의 도로의 유지보수를 시공자가 책임지는 보증계약 공사도 시범적으로 운영되고 있다.

최근 수년간 도로공사에 보증계약방식을 도입하는 공사의 숫자가 눈에 띄게 늘어나고 있는데, 1999년까지 21개 주가 약 240개의 프로젝트에 보증계약 방식을 적용해 온 것으로 조사되고 있고, 2003년 말 통계에 의하면 약 25개 주가 보증계약 방식을 도로 공사에 도입하고 있다.(Bayraktar 외 2004)

2003년에 조사에 의하면, 많은 주들이 2 ~ 7년 보증기간의 자재 및 시공기술 보증계약 공사를 시행하였고, 일부 주들은 5 ~ 7년 보증기간의 단기성능보증계약 공사를 시행하였다.(표4 참조) 참고로 미국에서는 대부분의 도로공사에서 전통계약방식을 시행하고 있으나, 최근에 설계시공 일괄입찰계약방식이 증가하고 있다.

표 4. 미국 주별 보증계약제도 현황 (FHWA 2003)

주 명	보증기간	보증 유형	계약방식
미네소타	2년	자재, 시공기술	*
콜로라도, 플로리다	3년	자재, 시공기술	*
일리노이, 인디애나, 미시간	5년	자재, 시공기술	*
오하이오	7년	자재, 시공기술	*
위스콘신	5년	단기성능	*
플로리다, 미네소타	5년	단기성능	설계시공일괄방식
미시간	7년	단기성능	

* 미국에서는 일반적으로 전통계약방식공사를 시행하고 있음

(2) 보증계약제도 적용효과

① 품질향상 효과

인디애나 주 교통부는 5년 기간의 자재 및 시공 보증계약방식을 도입한 도로공사의 높은 성능에 만족한 예가 있다.(Bayraktar 외 2004) 위스콘신 주의 경우 보증계약방식을 적용한 23개 프로젝트(아스팔트 덧씌우기 공사)의 품질과 성능이 과거 일반공사의 표면 균열 및 승차감과 비교했을 때 눈에 띄는 향상을 보였다.(Bayraktar 외 2004) 반대로 보증계약방식을 도입한 공사가 주 교통부가 유지보수하는 재래식 공사와 비교했을 때 품질개선이 눈에 띄는 정도로는 나타나지 못한 사례도

있다.(Bayraktar 외 2004)

② 비용절감효과

미국의 경우, 데이터들이 아직 충분치 않기 때문에 생애주기 비용(LCC)에 대한 영향이 아직 정확히 밝혀지지 않은 상태에 있다. 그러나 위스콘신 주에서 1995년 ~ 1999년 사이에 아스팔트 포장공사 중 23개의 보증계약 공사들을 일반표준시방서 계약공사와 비교한 결과, 보증계약 공사의 생애주기비용이 일반시방 계약공사에 비해 약 12.2%의 비용절감을 가져온 것으로 밝혀졌다.(Bayraktar 외 2004)

(3) 보증계약제도의 문제점

① 입찰가 증가

보증계약공사에서 일반적으로 시공자들은 보증보험채권 의무 조항과 위험부담률로 인해 공사 입찰가를 높이는 경향이 있는 것으로 파악되고 있다. 보증 기간이 증가할수록 입찰가는 증가한다.(Bayraktar 외 2004)

② 중소기업의 보증보험채권 구입곤란

플로리다, 주 등을 제외한 대부분 발주자(주 교통부)들은 보증계약 공사에서 시공자로 하여금 보증기간 동안 유지보수의 책임을 보증하는 채권을 보증보험회사로부터 구입하여 계약시에 발주자에게 제출하도록 하고 있다. 보증금률은 입찰가의 10% ~ 100%로 설정되어 최악의 경우 보증된 항목에 대한 유지보수 비용 전체를 보증해야 한다. 보증보험회사의 입장에서는 보증항목 평가방법의 복잡성과 시공자의 보증기간 내 부도 또는 파산의 위험성 때문에, 장기 보증계약 보험용 채권 발급에 난색을 표하는 추세이다. 그래서 보증계약 공사에는 중소기업들이 보증보험용 채권구입에 어려움이 많아 입찰참여가 배제되고, 대형업체들이 시장을 주도하고 있다.

플로리다 주의 경우, 계약자들의 보증계약 보증(warranty bond) 곤란으로 사전자격심사제도와 계약 불이행시 계약자를 입찰자 목록에서 제외시키는 제도를 적용하였고, 캘리포니아 주의 경우, 발주자가 공사비의 10%를 보유하고 공사의 성능이 확보되면, 매년 보유금액을 줄여나가는 방식을 적용하였다.

2.2.4 일본의 성능보증제도 현황

(1) 일본의 성능보증제도 도입현황

일본은 미국이나 유럽의 성능계약방식과는 조금 다른 형태의 성능규정 발주방식을 사용하고 있다. 일본에서 성능규정 발주방식은 준공시점에서의 성과물의 성능을 규정하고, 필요시 사용 중 일정기간이 경과한 시점의 성능값을 규정하는 방식으로, 공

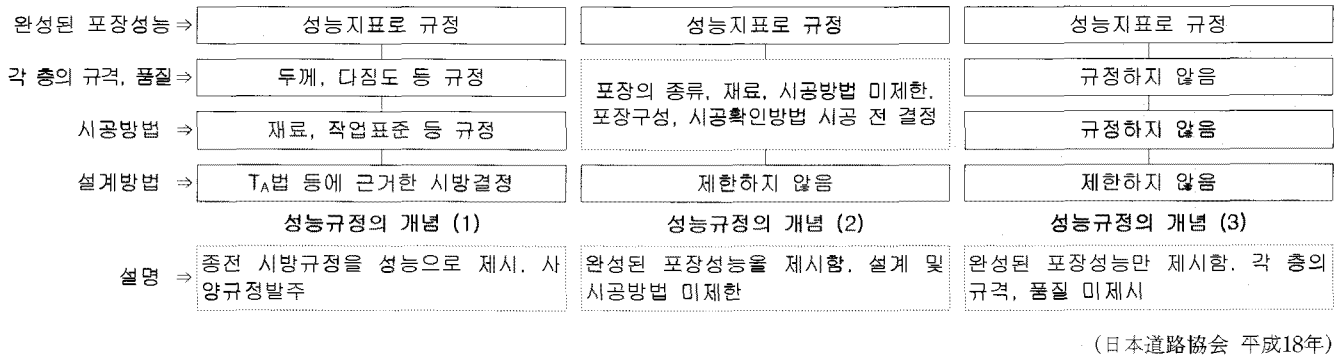


그림 3. 일본 성능규정발주방식의 형태

사에 유지관리가 포함되지 않는다. 일본에서는 1998년부터 성능규정 발주방식을 도로포장공사에서 적용하고 있는데, 일본의 성능규정 발주방식 적용현황은 표3과 같다.

표 3. 일본의 성능규정 발주방식 적용현황

	1998	1999	2000	2001	2002	2003
발주건수	2	14	28	53	179	131

(한국건설기술연구원 2006)

(2) 일본의 성능규정 발주방식의 형태

일본의 성능규정발주방식은 미국이나 유럽의 경우와 마찬가지로 성능규정발주 항목을 선택할 수 있다. 또한 설계에서부터 시공에 이르기까지 모든 것을 시공자의 재량에 위임하는 경우와 설계는 발주자가 하고, 그 중에 자재만을 시공자의 재량에 위임하는 경우 등 여러 가지 형태가 있다.(그림3 참조)

2.2.5 해외 성능인증제도 현황

해외에서도 도로포장분야와 관련된 것은 아니지만, 시설물 성능인증제도가 시행되고 있다. 영국에서는 실내의 환경성능 등을 평가하고 인증하기 위한 BREEAM(Building Research Establishment Environmental Assessment Method)을 개발하였고, 미국에서는 친환경 건축물 평가시스템인 LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) Green Building Rating System을 개발하였다. 일본에서는 건축물 종합환경성능 평가시스템인 CASBEE(Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency)를 개발하였고, 프랑스에서는 건물실내소음의 방음, 난방비 등의 성능에 대해서 평가결과를 제공하는 까리텔(Qualitel) 제도를 시행하였다.(한국건설기술연구원 외 2007) 각국의 성능인증제도들은 시설물의 성능을 평가하고 인증한다는 점에서 성능보증계약제도의 속성을 일부 가지고 있다.

3. 성능보증계약제도의 장단점 및 적용 가능성 분석

3.1 성능보증계약제도의 장점

미국의 경우, 보증(warranty)계약 제도를 도입하려고 하는 목적은 발주자의 관점에서 볼 때, 공사의 품질 개선, 생애주기 비용 및 유지보수 비용 절감, 초기 파손 방지, 감리감독 축소 등으로 생각하고 있다.

(1) 계약자의 기술개발 유도를 통한 공사의 품질 개선 및 생애주기비용 감소

성능보증제도는 시공자의 기술개발을 유도함으로써, 공사의 품질이 향상되고, 이를 통해 시설물의 생애주기비용(LCC)을 줄일 수 있다. 유럽 국가들의 경우, 도로 포장공사에서의 보증계약 방식이 도로의 품질을 높인 것으로 확신하고 있다. 미국의 경우, 성능보증계약제도 도입 초기단계이지만, 많은 기관들이 성능보증계약제도에 품질향상 효과가 있는 것으로 보고 있다. 또한 성능보증계약방식을 도입할 때 한 가지 중요한 사실은 시공자들이 자금을 들여 자체 기술혁신을 꾀한다는 점이다.

(2) 감리, 감독 축소

성능보증계약제도 적용시 발주자의 감리, 감독이 덜 필요하게 된다. 성능보증계약 공사의 경우, 시공자가 자재 및 공사방법을 결정하고, 보증기간 동안 포장의 성능에 대해 책임을 지므로, 시공시 발주자의 철저한 감리, 감독 절차를 필요로 하지 않는다.

3.2 성능보증계약제도의 단점

성능보증계약제도의 단점에는 비슷한 조건의 일반 공사와 비교했을 때, 공사비의 증가, 입찰에 참여하는 중소 시공업체들에

대해 공사보증보험 회사들이 장기채권 발행을 꺼리는 현상, 그리고 계약 분쟁 및 소송 가능성 증가 등이 있다.

(1) 공사비 증가

성능보증계약 공사에서는 공사비(입찰금액)가 증가한다. 특히 장기성능 보증계약 공사의 경우 잠재적인 책임에 대한 위험 부담 때문에 초기 공사비가 증가한다. 미국의 경우, 5 ~ 7년 기간의 성능보증계약 공사의 평균 초기공사 입찰가는 약 5 ~ 15% 증가를 보이고 있고, 3년 이하의 보증계약 공사의 경우는 입찰가에 대한 영향이 무시할 정도로 미미한 것으로 알려져 있다.(Cui 외 2004)

(2) 중소 시공업체의 장기채권 취득 곤란

입찰에 참여하는 중소 시공업체들에 대해 공사보증보험 회사들은 장기채권 발행을 꺼린다. 성능보증채권을 구입한 시공자가 만일 보증 의무사항을 시행하지 못할 경우(성능보증계약 공사의 실패시), 보증 회사에 막대한 손실을 끼칠 수 있기 때문이다. 더구나 시공자의 재무구조, 공사계약의 규모 및 복잡성, 그리고 보증계약 기간 등 보증회사에 위험을 끼칠 수 있는 위험요소들을 평가하는 데에 막대한 노력이 필요하다. 이로 인해 중소 건설업체들은 특히 장기 성능보증계약 공사의 입찰에서 배제되는 문제점이 있다.

(3) 성능보증시방서 작성 및 적용 기술 개발의 어려움

발주자가 성능보증시방서를 작성하는 데에 많은 연구가 필요하고, 발주자가 제시한 성능을 유지하기 위해서는 시공자의 많은 기술개발이 필요하다.

이상에서 제시된 성능보증계약제도의 장단점을 정리하면 표4와 같다.

표 4. 성능보증계약제도의 장단점

장 점	단 점
- 발주자의 품질관리인력 축소 가능	- 전통방식에 비해 입찰자 (중소기업)수 감소 가능
- 시공자의 불필요한 품질관리시험 축소 가능	- 입찰공사비 증가 가능
- 시공자의 기술개발을 통한 품질향상 및 LCC 감소 가능	- 성능미달 원인규명을 위한 분쟁 가능성 증가
- 성능충족시 시공자의 이윤증가 가능	- 시공자의 리스크 증가
- 발주자의 리스크 감소	- 성능보증시방서 작성 (발주자) 및 공사수행(시공자)의 어려움

3.3 성능보증계약제도의 도입 가능성 분석

(1) 기존계약제도와 성능보증계약제도의 비교

성능보증계약제도의 도입 가능성을 검토하기 위해서 기존계약제도와 성능보증계약제도를 비교하면 표5와 같다.

표 5. 기존계약방식과 성능계약방식의 비교 (Thompson 외 2002)

구 분	기존(전통)계약제도	성능보증계약제도
보증 (bonding)	지불보증 및 이행보증 외에 하자보수보증 포함	지불보증 및 이행보증 외에 성능 보증계약보증 (warranty bond) 적용
계약자 의무	품질관리 프로그램 유지	보증기간 동안 필요한 모든 보수조치, 예방적 유지관리, 긴급유지관리 수행
발주자 의무	계약자가 수행하는 시험의 확인 및 샘플링 등	보증기간 동안 성과물의 성능 측정을 위해, 정기적으로 시설을 조사
시공중 품질검사	품질관리기준 제시	별도 규정 없음
공용기간중 시간 경과에 따른 성능감축	별도 규정 없음	성능평가기준 제시

(2) 국내 하자담보책임제도와 비교

국내 하자담보책임제도는 준공 후 하자를 보증한다는 점에서 성능보증계약제도와 유사한 점이 있다. 그러나 국내 하자담보책임제도는 준공 이후 하자담보책임기간 중의 하자에 대한 판정기준이 없기 때문에 실효성이 미흡하다. 이에 비해 성능보증계약제도에서는 준공 후 성능보증기간 동안 공용(供用)기간 경과에 따른 일정 시점에서의 성능인자별 성능기준이 제시된다. 계약자는 이 요구성능을 유지하기 위해 최적의 자재 및 공법, 또는 배합설계 방법 등을 사용할 수 있다. 또한 성능보증계약방식에서는 성능보증기간이 하자담보책임기간보다 길기 때문에, 일반적인 계약공사에서의 유지관리비용보다 적은 금액이지만, 일정 수준의 유지관리비용이 포함될 수 있다.

(3) 입찰계약방식

성능보증계약제도는 유럽, 미국, 일본의 경우에서와 같이 설계시공분리계약방식에서도 적용될 수 있고, 설계시공일괄입찰 계약방식(대안입찰계약방식 포함)에서도 적용될 수 있다. 설계시공분리계약방식에서 적용될 경우, 계약자는 발주자가 제시한 성능기준을 시공단계에서 만족시키지만 하면 되므로, 기술적으로 비교적 쉽게 적용할 수 있는 장점이 있다. 그러나 계약자가 설계단계까지 참여하여 기술을 개발할 수 없기 때문에, 성능보증계약제도의 효과는 작아지게 된다. 반면에 설계시공일괄방식에 적용할 경우, 계약자가 설계단계까지 참여하여 기술을 개발하게 되므로, 성능보증계약방식을 적용하는 데에는 기술적으로 어려움이 있을 수 있으나, 성능보증계약제도의 효과는 커지게 된다.

(4) 공사비

성능보증계약방식에서의 공사비(입찰금액)는 일반적으로 성능보증기간 동안의 유지관리비용을 포함하는 개념으로서, 성능보증기간 동안 성과물의 성능을 일정수준 유지함으로써 유지관리비용을 줄이고, 이를 통해 생애주기비용을 절감하는 목적을 가지고 있다. 따라서 공사비(입찰금액)에 유지관리비를 포함시

킬 필요가 있다. 국내에서 공사비에 유지보수비를 포함하여 예산을 책정하기 위해서는 관련 법령 및 제도를 개정해야 한다. 유지보수비가 포함되지 않은 공사비만을 가지고 성능보증계약방식을 적용할 경우에는 공사비에 유지관리비가 포함되지 않는 일본의 성능규정 발주방식과 같은 형태의 계약방식이 될 것이다.

또한 성능보증계약방식에서는 시공자의 위험부담 증가, 보증보험수수료로 인해 공사비(입찰금액)가 일반 공사계약방식에 비하여 증가할 수 있다. 선진국의 경우, 공사의 보증보험 수수료는 발주자가 실비로 부담하는 것이 원칙이다.

한편 성능보증계약방식은 일반적으로 설계시공일괄입찰계약 방식에 적용하므로, 설계변경 가능성은 줄어든다.

(5) 보증기간 및 보증방식

성능보증계약방식에서 공사기간은 특별히 문제가 되지 않으나, 계약기간은 준공 이후의 보증기간을 포함하므로, 신중하게 결정해야 한다. 보증기간이 길수록 공사의 품질이 향상되거나 공사비는 증가되고, 보증기간이 줄어들수록 공사비는 감소하나 공사의 품질은 떨어지게 되므로, 적절한 보증기간을 정하는 것이 필요하다.

발주자가 성능보증계약을 위해 보증보험을 요구하면 건설비용은 그 만큼 증가한다. 따라서 국내에서 적용할 수 있는 성능보증방식으로서 대부분의 미국의 주 도로국의 경우와 같이 성능보증계약 보증금(또는 보증보험) 제도를 적용하는 방법 외에도 미국 플로리다 주의 경우와 같이 계약 불이행시 벌점을 주는 방법이나 미국 캘리포니아 주의 경우와 같이 발주자가 공사비의 일정 비율을 유보하는 방법, 영국의 경우와 같이 사전자격심사제도를 활용하는 방법들을 고려할 필요가 있다. 보증금(또는 보증보험) 제도를 적용할 경우, 보증 수수료에 해당되는 만큼 공사비가 증가될 것이다. 반면에 계약 불이행시 벌점을 주는 방법이나 일정 비율의 공사비지급을 유보하는 방법은 공사비는 증가시키지 않으나, 계약자가 계약 불이행시 발주자가 위험을 부담해야 하는 단점이 있다.

(6) 품질관리제도

국내에서는 공사시 계약자는 건설기술관리법에 의하여 품질보증계획 또는 품질시험계획을 수립하여 제출하도록 되어 있고, 발주자는 책임감리를 시행하도록 하고 있다. 그러나 성능보증계약제도의 경우, 시공과정에 대한 권한과 책임을 계약자에게 위임하고 있기 때문에, 발주자 측의 품질관리는 대폭 축소되고, 책임감리는 필요하지 않게 된다. 그 대신 성과품의 성능을 보증하기 위한 보증보험제도 등을 필요로 한다. 이런 이유로 성

능보증계약제도는 발주자 측의 품질관리 인원을 감소시키는 효과를 가지고 있다. 발주자는 주기적으로 성과품의 성능을 검사하면 된다.

4. 성능보증계약제도 도입방안

4.1 성능기준 개발

성능보증계약제도를 국내에서 적용하기 위해서는 현행 어느 공사계약방식에 적용하던 성능보증기간 동안 일정 시점에서의 성능을 평가할 수 있는 기준을 개발하는 것이 필요하다. 도로포장공사의 경우, 성능평가 항목(성능기준인자)에는 아스팔트포장에서는 소성변형, 균열, 승차감, 플러싱, 라벨링 등이 포함될 수 있고, 콘크리트포장에서는 균열, 스폐링, 줄눈결함, 승차감, 스케일링 등이 포함될 수 있다. 도로포장공사의 현행 시방서와 성능보증시방서의 구성 항목을 비교하면 표6과 같다. 표6에서 현행 시방서의 다짐도, 평탄성 등도 일종의 성능기준 항목으로 볼 수 있으나, 이 항목은 준공 직후의 성능을 규정하는 항목이므로, 준공 후 일정 시점에서 성능을 평가하는 성능보증계약공시에 적용하는 데에는 한계가 있다.

표 6. 도로포장 현행시방서와 성능보증시방서의 구성항목 비교

아스팔트 포장		콘크리트 포장	
현행시방서	성능보증시방서	현행시방서	성능보증시방서
- 굵은골재의 품질	- 소성변형	- 골재및콘크리트의 품질	- 균열
- 다짐도	- 균열	- 평탄성	- 스폐링
- 규격목, 두께	- 승차감	- 두께 등	- 줄눈결함
- 평탄성 등	- 플러싱, 라벨링 등		- 스케일링 등

한편 성능보증계약 시방서에는 표7과 같은 요소들이 포함되어야 한다.

표 7. 성능보증시방서 구성요소

- 개요	- 성능기준인자별 성능한계값
- 보증보험	- 보수조건
- 분쟁 해결	- 유지관리
- 포장파손 조사	- 성능검측방법
- 계약자 및 발주자의 책임	- 지불

4.2 사업비 책정 및 산정방안 마련

국내 법령상 공사비에는 유지보수비용은 포함되어 있지 않다. 따라서 국내에서 성능보증계약제도를 적용하기 위해서는 유지관리비용까지 포함된 공사비를 책정하기 위한 법률적, 제도적 방안을 마련하는 것이 필요하다. 한편 성능보증계약제도를 적용할 경우, 보증기간별로 공사비가 달라지므로, 보증기간별 공사



비(유지관리비용까지 포함된 사업비) 산출방안을 마련하고, 이를 근거로 하여 보증기간을 정하는 것이 필요하다.

4.3 성능보증제도 마련

성능보증 계약제도를 시행하기 위해서는 성과물의 성능을 보증할 수 있는 제도를 마련하는 것이 필요하다. 즉 성능을 보증하기 위해 외국에서 시행되고 있는 보증금(보증서 포함)납부제도, 계약 불이행시 벌점 부과제도, 공사비의 일정 비율 유보제도, 사전자격심사제도 중 어느 방식이 국내에 가장 적절한지를 평가하여 결정하는 것이 필요하다. 보증금(보증서 포함) 납부제도를 시행할 경우, 적정 성능보증금률을 결정하여야 한다. 또한 미국의 경우와 같이 높은 성능보증금률을 적용함으로써 중소 건설업체에 대한 보증보험회사의 보증서 발행 기피현상이 발생함으로써 인해 입찰참여자 감소 현상이 발생할 수 있으므로, 이에 따르는 입찰참여 활성화방안을 마련하는 것도 필요하다. 한편 성과물의 성능이 보증될 때까지 일정 비율의 공사비 지급을 유보하는 공사비 일정비율 유보 제도, 계약 불이행시 벌점 부과 제도, 사전자격심사제도를 적용할 경우, 보증금제도와 같은 확실한 보증의 부재로 인해 발생할 수 있는 발주자의 리스크 해소방안을 마련해야 한다. 왜냐하면 이와 같은 제도들은 발주자에게 보증금제도처럼 확실한 보증은 되지 못할 수 있기 때문이다.

4.4 성능보증계약제도 장단기 적용방안

국내에서 성능보증계약제도를 적용하기 위해서는 표8과 같이 장단기 방안을 제시할 수 있다. 단기적으로는 일본의 성능규정 발주방식의 경우와 같이 기존 발주방식과 하자보수보증제도를 활용하여 시공 직후의 성능을 평가하는 방법이 있는데, 이 방법은 기타공사계약이나 대안입찰계약공사에 적용할 수 있다. 장기적인 방법으로는 별도의 성능보증계약제도를 마련하여 공용기간 중 시간 경과에 따른 성능평가기준을 적용하는 방법이 있는데, 이 방법은 설계시공일괄입찰계약공사나 민간투자사업에 적용할 수 있다.

표 8. 성능보증계약제도 도입방안

	단기성능계약제도	장기성능계약제도
특징	- 기존계약방식 및 하자보수보증제도 활용	- 별도의 성능보증 계약제도 신설
대상사업	- 기타공사계약방식 - 대안입찰계약공사	- 설계시공일괄입찰계약공사 - 민간자본투자사업
필요조건	- 시공직후의 성능평가기준 적용	- 공용기간 중 시간 경과에 따른 성능평가기준 적용

(서용철 외 2007)

5. 결론

본 연구에서는 선진국에서 시행하고 있는 도로포장분야 성능보증(warranty)계약제도 현황과 장단점, 국내 적용가능성을 분석하고 이 제도를 국내에 도입하기 위한 방안을 제시하였다. 본 연구의 주요 결론은 다음과 같다.

1. 도로포장분야의 성능보증계약제도에는 유럽, 미국, 일본에서 오랫동안 시행해 오고 있거나 시행하기 시작한 제도로서 그 효과가 이미 검증되었거나 검증되어 가고 있다.
2. 성능보증계약제도는 설계시공분리계약방식이나 설계시공일괄입찰계약방식에 적용할 수 있으나, 이를 국내에 적용하기 위해서는 성능기준을 개발하는 것이 필요하고, 보증보험 수수료, 보증기간 등을 고려한 적정공사비 산정방안을 마련하여야 하며, 국내에 적합한 성능보증계약방식을 개발하는 것이 필요하다.
3. 성능보증계약제도를 국내에 도입하기 위한 방안에는 단기적으로는 기존계약방식과 하자보수보증제도를 활용하여 기타공사계약방식 등에 적용하는 방안이 있고, 장기적으로는 별도의 성능보증계약제도를 신설하여 설계시공일괄입찰계약공사 등에 적용하는 방안이 있다.

참고문헌

1. 서용철 외 (2007), "성능계약제도 도입방안 구축", 성능중심의 건설기준 표준화 - 도로포장 및 콘크리트 구조물 중심 - 연구보고서, 건설교통R&D정책·인프라사업 제1차년도 중간보고서, 건설교통부, 한국건설교통기술평가원, pp. 155-162
2. 이규방 외 (2002), "민간투자사업의 성능제안형 방식 도입에 관한 연구", 국토연구원 p. 25
3. 한국건설기술연구원 (2006), "성능중심의 건설기술기준 개발 기본계획 수립 연구보고서", 건설기술기반구축사업 제1차년도 중간보고서, 건설교통부, 한국건설교통기술평가원, p. 96
4. 한국건설기술연구원 외 (2007), "성능중심의 건설기술기준 개발 기본계획 수립 - 기본계획 수립 및 성능기준 작성지침 개발 - 연구보고서", 건설교통R&D정책·인프라사업 제2차년도 최종보고서, 건설교통부, 한국건설교통기술평가원
5. 日本道路協會 (平成18年), '舗装設計施工指針', 平成18年版, pp 9-10
6. Bayraktar M. E.; Cui Q.B.; Hastak M.; and Minkarah I, (2004), "State-of-Practice of Warranty Contracting in

- the United States", Journal of Infrastructure Systems, ASCE, Vol. 10, No. 2, pp. 60-68.
7. Cui Q.B.; Bayraktar M. E.; Hastak M.; and Minkarah I, (2004), "Use of Warranties on Highway Projects: A Real Option Perspective", Journal of Management in Engineering, ASCE, Vol. 20, No. 3, pp. 118-125.
8. Federal Highway Administration (FHWA) (2003), "Summary Report of the Asphalt Pavement Warranties Technology and Practice in Europe", FHWA International Technology Scanning Program, FHWA-OL-04-001, pp. 1-5, 14, 26
9. Thompson B. P.; Anderson S. D., Russell J. S. and Hanna A. S., (2002), "Guidelines for Warranty Contracting for Highway Construction", Journal of Management in Engineering, ASCE, Vol. 18, No. 3, pp. 129-137.

논문제출일: 2007.09.04

심사완료일: 2008.04.02

Abstract

Warranty contracting for pavements construction has been widely used in Europeans countries, Japan, and the U.S. and the benefits of warranty contract has been proven. This research investigated the European, U.S., and Japanese warranty contract policies and compared pros and cons. The most appropriate warranty contract policy solution is developed to fit in the Korean construction industry culture. Three main conclusions have been developed in this study: (1) performance specifications should be developed; (2) the systematic method is required to estimate the appropriate costs of performance bond and warranty period, etc.; and (3) short and long term plans for adopting performance warranty contract in Korea are suggested.

Keywords : Performance Warranty, Warranty Contracting, Warranty, Performance Specification, Bond