

ICT 기반 공익사업 보상업무 첨단화 방안 연구

(A Study of the Advanced Strategy for ICT-based Public Compensation Business)

서명배*

(Myoung Bae Seo)

요약

대규모 공익사업 중에 필수불가결하게 발생하는 보상업무는 최근 공사가 늘어남에 따라 점차 규모가 늘어나고 있으나 절차가 복잡하고 수작업으로 관련 작업을 진행하고 있어 체계적인 보상업무가 이루어지고 있지 않은 실정이다. 이 때문에 다양한 민원 발생으로 인한 공기지연, 보상업무 관련 비리 존재, 과거 보상자료 이력 추적 불가 등 다양한 문제들이 나타나고 있다. 본 논문에서는 이를 해결하기 위해 전문가 심층 면담 및 설문 등을 통해 보상현황 단계별 문제점을 도출하였고 이를 근간으로 STEEP 분석 및 Issue Tree를 도출하여 보상업무를 첨단화 할 수 있는 ICT 기반 3대 핵심기술 및 10개의 기술니즈를 선정하였다. 선정된 3대 핵심기술은 빅데이터 기반 의사결정 및 예측기술, 최신 계측장비 기반의 첨단화기술, 개방형 클라우드 기반 보상플랫폼 기술이다. 도출된 기술을 보상업무를 진행하고 있는 기관에 도입하기 위해 기관별 정보화 현황 조사결과를 근간으로 사업시행자별 기술 확산 가능성을 제시하였다. 향후 본 논문에서 도출된 핵심기술을 근간으로 보상업무 첨단화가 가능한 프로토타입을 제작하여 기관별로 적용하고 이에 대한 효과분석을 진행하는 것이 필요하리라 판단된다.

■ 중심어 : 건설자동화 ; 손실보상 ; 현장조사자동화 ; 의사결정 ; 플랫폼

Abstract

Compensation services that are indispensable during large-scale public utilities projects have been gradually increasing with the recent increase in construction, but there are no systematic compensation services due to the complicated procedures and manual work. For this reason, various problems such as construction period delays due to various complaints, corruption in compensation work, and impossible to trace the history of compensation data in the past are emerging. In this paper, in order to solve this problem, in-depth interviews and questionnaires were conducted to find out the problems of each compensation status. Based on this, 3 core technologies and 10 technical needs based on ICT were selected to improve the compensation work by deriving STEEP analysis and Issue Tree. The three core technologies are big data-based decision-making and prediction technology, advanced measurement technology, and open cloud-based compensation platform technology. In order to introduce the derived technologies to the institutions in charge of compensation, the possibility of technology diffusion by project operators was suggested based on the results of the current status of informatization by institution. Based on the core technology derived from this paper, it is necessary to make a prototype that can be advanced in compensation work and apply it to each institution and analyze the effect.

■ keywords : Construction Automation ; Compensation ; Automation of Site Investigation ; Decision Support ; Platform

I. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

2019년 기준 도로, 철도 등 사회간접자본 사업을 통해 총 1조 5000억원의 토지보상금이 집행될 예정인데, 이는 최근 9년

이래 최대의 보상금액으로 향후 2~3년 후 수도권 3기 신도시의 보상이 본격화되면 토지 보상금이 전국적으로 급증할 것으로 예상되고 있다. 정부에서 진행하는 도로, 하천, 택지, 항만 공사 등 공익사업으로 인해 매년 약 20조 규모의 보상비가 집행 중이며 공적 개발사업에서 통상적으로 보상비가 차지하는 비중은 전체 비용의 약 30~40%에 해당한다[1].

공적으로 이루어지는 대규모의 택지개발, 산업단지, 도로 등

* 정회원, 한국건설기술연구원 미래융합연구본부 건설자동화연구센터 수석연구원

이 논문은 2020년도 국토교통부의 지원을 받아 「건설사업정보시스템 운영 및 기능개선」 과제 일환으로 수행된 연구임

접수일자 : 2019년 11월 19일

게재확정일 : 2020년 02월 04일

수정일자 : 2019년 12월 17일

교신저자 : 서명배 e-mail : smb@kict.re.kr

대규모 개발사업을 추진하기 위해 발생하는 토지취득 과정은 공용수용을 통해 이루어지며, 그 대가로 사업시행자는 소유자에게 보상을 정당하게 해야 한다.

이렇듯 공익사업을 진행하는 다양한 기관에서 보상업무를 진행하고 있으나 개인소유권 침해에 따른 보상갈등 증가, 보상 대이더의 체계적인 관리체계 부재, 현장조사 수작업 의존 등으로 인해 효율적인 보상업무에 어려움이 많다. 특히 토지 소유자의 입장에서는 보인 소유의 토지 등이 적절한 금액으로 보상을 받기를 원하며 실제로 침해한 갈등요인으로 작용되기도 한다. 협의가 진행되지 않을 경우 공기가 지연되는 중요한 원인이 되며 이에 따른 국고손실은 결국 국민 세금으로 보존이 되기도 한다. 때문에 현행의 보상체계를 면밀히 분석하여 문제점을 분석하고 개선사항을 도출하고 보상업무를 효율적으로 개선시켜 민원을 최소화하는 등 대국민 불신 해소 및 프로세스를 개선하는 작업이 매우 중요하다. 이에 본 논문에서는 현재 공익사업을 대상으로 하는 보상체계의 문제점을 분석하여 최신 ICT 기술과 결합된 첨단화된 보상체계를 제시하고 핵심기술에 대한 기관별 활용 가능성을 제시하고자 한다.

2. 연구의 범위 및 방법

본 연구를 수행하기 위해서 공익사업을 대상으로 한 보상업무를 분석하기 위해 보상업무 개요, 전체 프로세스, 보상 사업단계별 주요 문제점을 분석한다. 분석한 결과를 근간으로 주요 이슈를 분석한 Issue Tree를 구축하고 이를 근간으로 전문가 의견 수렴을 거쳐 보상업무 첨단화를 위한 핵심기술을 선정하였다. 선정된 기술을 근간으로 공익사업을 수행하고 있는 기관별로 기술 적용 가능성을 분석하기 위해 기관별 보상비 집행 현황 및 정보화 수준을 분석하고 정보화 가능성을 검토하였다. 상세한 연구수행체계는 그림 1과 같다.



그림 1. 연구수행 체계

II. 보상현황 분석

1. 공익사업 손실보상업무 개요

가. 보상업무 개요 및 절차

공익사업은 다양한 정의가 존재하나 일반적으로 공공복지의 증진을 목표로 공익사업을 시행하는 국가, 지방자치단체나 그로부터 지정받은 기관을 사업시행자라고 명명한다. 헌법상에서 지칭하는 보상 또는 손실보상이라 함은 공익사업 수행시 헌법상의 '수용권'에 의거하여 민간 소유의 재산권을 제한하거나 강제로 취득하는 과정에서 금전적으로 손실을 입은 소유자에게 사업시행자가 대가를 지불하는 것을 보통 말한다. 공익사업이 발생하는 지역에서 사업 시행시 발생하는 개인의 재산 손실에 대해 보존하는 방안으로 지급하는 손실보상은 토지 보상, 물건 보상, 영업 보상 등과 같이 금전으로 지급하는 보상과 이주대책과 같이 자격 만을 부여하는 보상이 있다[2]. 손실보상 개요 및 대상은 그림 2와 같다.



그림 2. 손실보상의 개요 및 대상

보상기간은 일반적으로 법에서 의무적으로 준수해야 하는 기간(보상계획공고 등)을 제외하고 개발 사업의 위치, 소유자, 소유자 수, 면적, 토지 또는 물건조사의 난이도, 소유자 민원의 강도 등에 따라 다른 경우가 많다. 일반적으로 공익사업을 대상으로 하는 개발사업에서 보상대상이 되는 토지 및 물건을 조사하는데 보통 2개월에서 3개월이 소요된다. 소유자와 협상이 원활하지 않아 재결 또는 소송까지 이어질 경우 보상기간은 더 길어져 최대 1년 5개월까지 추가적으로 소요되는 경우도 있다. 국토교통부에 따르면 보상절차별 주요 내용 및 소요시간은 표 1과 같다[3].

표 1. 보상절차별 주요 내용 및 소요기간

항목	주요 내용	소요기간
사업준비	타당성조사, 사업인정 등	
토지분할	분할측량, 토지대장 정리, 사업인정고시	3-4개월
기본조사	토지조사 및 물건조사 작성	2-3개월
보상계획	주요일간신문 공고(14일 이상)	1.5개월
감정평가	감정평가업자 3인	1개월
보상협의	보상금 선정 및 협의 요청, 보상금 청구	2개월
협의성립	소유권이전등기 → 보상금 지급	15-20일
재결신청	미협의 시 수용재결 신청	1개월
수용재결	중앙토지수용위원회 조사·심의·재결	4-6개월
재결금지급	재결금은 소유자 청구에 의거 지급	1.5개월
이의신청	재결서 송달받은 날로부터 30일내	30일 내
이의재결	중앙토지수용위원회가 조사·심의·재결	3개월
재결금지급	재결 증액금 소유자 청구에 의거 지급	1월 내
행정소송	수용재결 불복 시 소송제기	60일 내
행정소송	이의재결 불복 시 소송제기	30일 내

나. 선행연구 분석

우리나라 헌법 제23조 제3항에는 “정당보상”의 원칙을 명시하고 있으나 권리 관계의 복잡 다양성과 이득의 대립으로 인해 다양하고 복잡한 문제들이 양산되고 있다. 또한 공익사업 중에 발생하는 손실보상은 개인의 재산권과 밀접한 관계가 있어 다양한 문제들이 발생되고 있기 때문에 다양한 피해 등이 발생하고 있어 이를 해결하기 위한 다양한 연구들이 진행되었다.

박재현(2009)은 우리나라의 법 집행 환경에서 일반적으로 절차적 정당성 또는 합법성이 잘 준수되고 있다는 가정하에, 이를 확보하지 못할 경우 어떤 식으로 갈등이 나타나고 있는지를 분석하였으며 실제 사례 조사를 통해 국가나 지방 자치단체 등에서 공익사업 시행시 절차와 방향성을 제시하려 하였다[4].

김해성(2012)은 공익사업 중에 발생하는 다양한 보상 사례 중 직접침해가 아닌 간접침해로 인한 손실에 따른 빈도 또는 민원의 발생요인이 매우 높은 공익사업의 시행지구 밖의 간접손실보상에 대한 다양한 해결방안을 제시하였다[5].

이병홍(2012)은 보상지항의 주된 원인을 도출하기 위해 공익사업이 수행되는 지역에서 이주한 피수용자 등을 조사하여 이주실태와 만족도 조사를 수행하였고 이를 근간으로 손실보상의 내용과 행정에 관한 개선사항과 우선순위를 파악하였다[6].

김승현(2012)은 공익사업 수행 중에 발생하는 다양한 손실 중 영엽보상과 관련된 손실금액이 정당하게 보상되는 데 필요한 문제점과 장애요인을 찾아내고 이를 해결 할 수 있는 다양한 방안을 제시하는 연구를 수행하였다[7].

최임식(2016)은 현재 시행되고 있는 토지보상법에 규정된 다양한 제도 중 협의가 성립할 수 있는 방법과 협의가 안될 경우 화해를 권고할 수 있는 제도 및 그 한계를 극복하고 다양한 분쟁을 해결할 수 있는 획기적 계기가 될 수 있는 대체적 분쟁해결제도, 그중에서 중재제도를 도입하는 방안을 모색하기 위한 연구

를 진행하였다. 이는 현행 보상환경에서 분쟁해결이 얼마나 중요한지를 짐작할 수 있게 해 준다.

3 보상 사업단계별 현황 및 문제점 분석

보상사업 단계별 현황 조사를 위해 국토교통부 보상업무 담당자, 보상위탁을 받아 업무를 수행하는 한국감정원, 농어촌공사, 수자원공사, 그 외에도 감정평가법인 전문가 등을 대상으로 2019년 8월부터 10월까지 3개월동안 초점집단인터뷰(Focus Group Interview, FGI)를 3차례 진행하였으며 이를 근간으로 현행 문제점을 조사 및 분석하였다.

가. 개발사업 기획 및 보상준비

정부는 대규모 재정예산이 소요되는 개발사업에서 초기 사업 타당성이 제대로 검증되지 않아 일관성 없는 예산수립 및 비효율적 예산집행의 문제를 해결하고자 사업타당성 검토를 강화하였다. 사업타당성을 검증하기 위해서는 총사업비를 추정해야 하고, 사업비의 약 1/3이상을 보상비가 차지한다. 따라서 미리 보상비를 추정하는 작업은 매우 중요하다.

보상비 추정을 감정평가를 하는 방법과 공시지가를 이용하여 보정율을 곱하는 방법 등 여러 가지가 있을 수 있다. 이렇듯 개발사업의 준비단계에서부터 사업타당성 검토를 강화하고 있으나, 현재 대규모 개발사업에 제한적으로 적용되고 있는 현실이다. 보상비 추정은 사업비에서 큰 비중을 차지하고 있지만, 객관성 및 전문성 부족 등으로 개선이 필요한 시점이다[8].

나. 보상 현장조사

보상기간은 법에서 의무적으로 준수해야 하는 기간(보상계획 공고 등)을 제외하고 개발사업의 위치, 면적, 소유자 수, 토지 및 물건조사의 난이도, 소유자반발(민원 등)의 강도 등에 따라 다르게 나타난다. 일반적인 개발사업에서 보상대상이 되는 토지 및 물건을 조사하는데 2-3개월이 소요된다. 보상비 협상실패로 재결 및 소송까지 이어질 경우, 보상기간은 최대 1년 5개월 정도 추가적으로 소요될 수 있다[9].

보상민원 혹은 분쟁을 줄이는 첫 번째 과제는 보상대상이 되는 토지와 물건에 대한 정확한 조사이다. 토지 및 물건조서는 사업시행자가 수용할 토지와 그 토지 위에 있는 물건의 내용을 기재하는 문서를 의미한다. 현재 토지 및 물건조사 작성은 대부분 수작업에 의존하여 실시하고 있어, 조사과정에서 다수의 누락 및 조사오류가 발생한다. 특히 지장물에 대한 조사누락, 착오 및 오기 등이 문제가 된다. 보상 물건을 조사하는 데 있어 첨단장비를 이용하는 비율은 극히 낮다. 그 이유는 첨단장비 개발에

대한 정보가 공유되지 않고, 설령 공유되어 활용할 수 있는 기반이 마련되어도 전문성 및 운용능력 부족으로 활용도가 매우 낮기 때문에 기관에서 도입을 주저하고 있는 실정이다. 대다수 보상담당자가 공무원이거나 행정직 직원이기 때문인 것도 그 원인중의 하나이다.

토지에 대한 정확한 보상이 이루어지기 위해서는 토지의 위치, 지목, 면적, 등이 정확히 측량되어야 한다. 지장물에 대한 조사 역시 구조(건물구조 등), 규격(수목의 폭, 건물넓이 등)에 대한 측정이 필요하다. 하지만 이러한 측량 혹은 측정에 첨단계측장비가 이용되는 사례는 극히 드문 상황이다.

특정 개발사업이 계획 수립되어 실제 보상에 이르기까지 짧게는 수년에서 길게는 10여 년이 소요된다. 이 과정에서 일부 보상투기가 발생하는 경우가 있는데 주로 토지보다는 지장물 혹은 영업/영농보상에서 주로 발생한다. 건물신축, 과수 밀식재배 혹은 고가의 농작물 이식 등이 이에 해당한다. 특히 2003년 이후 대형 국책사업을 추진하면서 보상투기에 따른 예산낭비 주장이 제기되었고, 이를 개선하기 위한 노력을 진행 중이다. 하지만 제일 확실한 방법은 보상현장의 무단, 불법 변경을 감시하기 위해 첨단계측 장비를 활용하고 GIS 기반의 모니터링 시스템을 활용하는 것이 효율적이다.

다. 보상 민원 및 분쟁

2007년 말 기준 LH공사, 한국도로공사, 한국수자원공사 등이 4대강 사업을 추진하면서 175개 지구에서 제출받은 보상민원은 무려 6,997건이다. 이 중 토지가 4,228건(60.4%)으로 가장 많고, 건축물 821건(11.7%), 이주대책 594건(8.5%), 영업/축산 303건(4.3%), 수목 206건(2.9%)순으로 분포되어 있다. 생활대책, 분묘, 사업지구 밖 보상 등도 상당수에 이른다. 국토연구원(2008) 자료에 따르면, 주요 공사(LH공사, 도로공사, 수자원공사)가 추진한 175개 사업지구에서 발생한 6,997건의 민원을 분석한 결과, 토지 관련 민원이 60.4%(4,228건)로 가장 많았으며, 건축물 관련 민원이 11.7%로 그 뒤를 이었다[10].

특히 최근에는 사업지구 밖의 피해에 대한 민원이 늘면서 이에 대한 보상을 심도 있게 검토하고 있다. 여기에는 잔여지, 잔여건축물, 어업손실, 영농손실, 영업손실과 같은 전통적인 피해 외에 지하이용, 일조권, 조망권, 소음/진동, 전자파 등 간접적인 환경피해에 대한 논의도 진행 중이다.

라. 보상 의사결정 정책

100개의 개별 법률에 따라 수용이 이루어지고, 수 백개 기관(혹은 개발업자)이 사업시행자로서 보상을 집행하고 있다. 하지만 보상이 어디에서 얼마나 발생하고 있는지에 대한 종합적인

모니터링이 이루어지지 못하고 있다. 중앙정부 차원의 보상업무 모니터링 수요가 증가하고 있으나 국토교통부 차원 보상관련 공식적인 통계자료 집계 체계가 부재한 상황이다. 보상관련 법령을 운영 중인 국토교통부 토지정책과에서 매년 보상통계자료 백서 발간을 위해 90여개 기관을 대상으로 보상관련 통계 자료를 취합하고 있으나 수작업으로 취합함에 따라 3개월 이상 소요되며 정확한 데이터 집계가 어렵다. 사업시행 기획단계, 준비, 집행단계까지 통합적인 보상관리시스템이 필요하다[11].

마. 보상 관련 시스템

최근 건설관련 시스템은 GIS, 모바일, 빅데이터와 같은 최신 기술을 기반으로 더욱 발전하고 있다. 옥현(2015)은 건설사업 정보시스템의 고도화를 위해 GIS를 적용한 사례를 소개하였다[12]. 김성진(2017)은 모바일 기반의 건설현장 업무처리 지원 시스템 개발 사례를 제시하였다[13]. 이충권(2015)은 경영진의 의사결정을 이끌어 내기 위해 5W 1H 프레임워크를 제시하였다[14].

이렇듯 최신 ICT기술을 적용한 시스템이 최근 개발 및 보급되고 있는 반면 보상 관련 시스템은 일부 기관을 제외하고는 대부분 수작업으로 업무를 진행하고 있는 현실이다. 정보시스템 보유현황 분석을 위해 중앙부처 중 최근 5년간 자료 통계를 위해 국토교통부에서 운영 중인 건설사업정보포털시스템상의 공공용지 취득실적을 분석하였다. 표 2의 집계결과를 보면 교육부, 농림축산식품부, 산업통상자원부, 국방부 순으로 보상비 집행이 많이 하고 있으나 전산화된 보상시스템을 보유하고 있지 않다.

표 2. '14년~'18년 사업시행자별 보상액 현황 및 비율

기관	금액 (단위:백만원)	비율
시도	50,654,166	65.710%
국토교통부	24,698,294	32.049%
교육부	419,168	0.544%
농림축산식품부	381,062	0.494%
산업통상자원부	296,046	0.384%
국방부	267,104	0.346%
행정중심복합도시건설청	150,293	0.195%
경찰청	64,977	0.084%
법무부	46,096	0.060%
환경부	36,428	0.047%
해양수산부	35,867	0.047%
통일부	16,912	0.022%
국가보훈처	8,058	0.010%
농촌진흥청	7,979	0.010%
문화체육관광부	2,970	0.004%
여성가족부	2,065	0.003%
산림청	18	0.00002%
계	77,087,510	100%

이를 해결하기 위해 개발이 필요한 손실보상 통합관리시스템은 지적, 토지, 건물, 지장물 등 기존 공부 데이터 기반 위에 구축되는 시스템으로 이들 데이터의 정확성(현행화, 정합성)이

시스템의 품질을 크게 좌우하므로 데이터 품질 확보를 위한 관리규정이 필요하다.

바. 보상업무에 적용 가능한 최신 IT기술 동향

법령상에는 절차법상 반드시 지켜야 하는 사항에 대한 서류양식만을 제공하고 있으며, 업무수행과 관련한 많은 서류들이 사업시행자별로 각기 관리되고 있음. 법규상에 제시된 서류조차 일부 정보(소유자, 종류, 규격)만 개략적으로 제공하고 있을 뿐임. 경기도시공사를 비롯한 일부 사업시행자들이 건물도면을 정보화하는 노력을 하고 있으나 아직 시작단계이다. 또한 보상업무를 하는 상당수가 공무원 혹은 행정직원으로 최신 기술 및 장비를 이용할 수 있는 기본요건이 충족되지 못하고 있는 실정이다. 그 결과 일부 사업시행자는 토지/물건조서를 감정평가사에게 위임하는 경우도 발생한다.

빅데이터, 첨단기술을 활용하여 보상갈등을 줄이고, 보상정책의 실효성을 제고하려는 정부의 의의에도 불구하고 이를 구체적으로 어떻게 실현할 것인지에 대한 노력과 준비는 매우 미흡하며 관련 제도 및 매뉴얼도 갖춰져 있지 않다. 보상갈등 해소, 보상투기 방지, 보상액 산정의 적정성 제고 등이 여전히 수작업 혹은 아날로그식 장비(감시인력, CCTV 등)에 의존하고 있어 수용 및 보상과정 전반에 걸쳐 디지털 장비에 기초한 모니터링 및 감독이 필요하다. 또한 보상업무 중에 발생하는 다양한 자료를 체계적으로 관리할 수 있는 기반이 부족하며 개인정보와 관련이 있는 보상진행현황 및 결과를 민원인에게 공개하기 위한 기준도 부족한 상황이다.

III. 보상업무 첨단화를 위한 핵심기술 도출

1. 사회,기술,경제,환경,정책 동향(STEEP) 분석

가. 사회문화적(Social) 시사점

보상현황 분석 결과 보상은 개인의 재산권과 직결되기 때문에 사회적으로 수용 및 보상갈등에 대한 지속적인 갈등이 지속되고 있다. 또한 최근 4차산업혁명 기술의 확산과 더불어 빅데이터, 공간정보, 클라우드, IoT, 드론 등 첨단 ICT기술을 활용한 데이터 분석, 예측 및 활용에 대한 관심이 증대되고 있으며 이와 더불어 개인정보에 대한 보안의 중요성도 증대되고 있다. 경제협력개발기구(OECD) 자료에 따르면 우리나라의 현재 사회갈등지수 조사결과 0.72로 분석되었고, 종교적으로 갈등이 매우 심한 터키 다음 두 번째로 OECD 평균치에 해당하는 0.44보다도 월등히 높은 수준으로 조사되었다. 보상관련 사회갈등도 많아 이에 대한 해결책이 필요하다[15].

나. 기술적(Technological) 시사점

손실보상과 관련하여 미국의 경우는 민간기업을 중심으로, 법제 및 시장환경이 우리와 비슷한 일본은 정부차원에서 각종 기술개발을 추진하고 있다. 클라우드 컴퓨터의 확산에 대해 정부, 공공, 민간 부문에서 정보시스템 구축 시 최우선적으로 고려되고 있다. 국내외의 안정적 클라우드 기술을 활용할 경우, 손실보상 시스템의 조속한 안정과 공공 및 민간분야로의 확산에도 매우 유리하다.

클라우드 외에도 손실보상체계의 첨단화 기술(의사결정, 예측, 계측, 패턴인식, 연계, 시각화 등)은 오픈소스 저변이 넓지 않아, 이에 대한 활용성은 미흡한 실정이나, 지방자치단체, 공사·공단 등 자체 시스템에 의해 구축된 데이터 및 관련 각종 통계를 모아 활용할 경우 상당한 의미의 가치 발굴이 가능할 것으로 예상된다.

해외의 경우 보상업무와 관련된 지적, 측량, 업무관리 등에 있어 전산시스템은 지속적으로 개발되고 발전하고 있으나 우리나라를 포함해 전 세계적으로 보상데이터가 시스템을 통해 유통되는 사례는 없다[16-17]. 민감 속성이 많은 보상업무 데이터 속성상 유통을 제약할 수 있는 개인 식별요소를 제거하는 사전 처리에 대한 선행 연구가 필요하다.

또한 스마트한 손실보상체계 구축을 위하여 공간 상에서 보상물건 정보를 수집하고, 공간상의 변화를 감지하는 등의 요소 기술 개발이 요구된다. 국외의 경우 부동산 관리 측면의 보상자료의 전산화된 체계를 갖추고 있으나, 의사결정 지원 및 첨단 IT 적용사례는 없다. 일본의 경우 2000년대 초반에 GIS, 위성영상과 토지 등기정보 등을 활용하여 보상현황을 관리할 수 있는 있는 용지진행관리시스템을 개발하여 활용 중이다.

다. 경제적(Economic) 시사점

효율적인 현장조사를 위해 GIS, 모바일 장비, 항공사진 등을 활용한 업무 수행시 평가 업무에 따른 비용절감이 가능할 것으로 판단된다. 평가사의 업무효율을 위해 현장조사 시간 단축을 위한 첨단계측 장비 및 현장조사용 단말기 개발 등을 통한 관련 시장 조성이 가능하다. 더불어 동남아 및 개도국 등은 활발한 개발이 이루어지고 있어 선진화된 보상체계의 확산이 가능할 것으로 기대된다.

라. 환경적(Environmental) 시사점

우리나라는 세계적 무선 인프라 선도국인 동시에 첨단 모바일 기기 생산국이므로 모바일 인프라 부문은 매우 유리한 환경

이다. 이러한 기술을 보상업무에 적극적으로 활용할 수 있으면 경쟁력이 매우 높아질 것으로 예상된다. 더불어 SOC개발로 인해 전통적인 피해 외에 지하이용, 일조권, 조망권, 소음/진동, 전자파 등 간접적인 환경피해에 대한 관심 증대되고 있어 다양한 환경변화에 대응해야 할 필요가 있다.

마. 정책적/법적(Political) 시사점

보상과 관련된 다양한 법에 의거하여 각 기관별로 보상업무가 조금씩 상이함에 따라 보상사례에 능동적으로 대처할 수 있는 법제 개선 및 대응 매뉴얼이 필요한 시점이다. 또한 보상관련 민원 및 분쟁이 지속적으로 제기되면서 정부는 민원이 많고 또 불합리한 보상기준을 재정비하려는 노력을 계속하고 있어 이에 대한 시스템 및 기준도 지속적으로 보완되어야 한다.

2. STEEP 기반 이슈트리 및 3대 핵심기술 도출

STEER 분석 결과를 근간으로 각각의 Issue Tree를 도출하였고 이를 분석한 결과 크게 3개의 핵심기술로 구분할 수 있었다. 3개의 핵심기술은 대규모의 보상데이터의 체계적인 축척 및 관리기술, 수작업으로 진행하고 있는 토지 및 물건 등의 보상현장조사 자동계측 및 실시간 디지털화, 이러한 데이터를 통합적으로 관리하고 의사결정을 지원할 수 있는 기술 등으로 요약할 수 있다(그림 3).

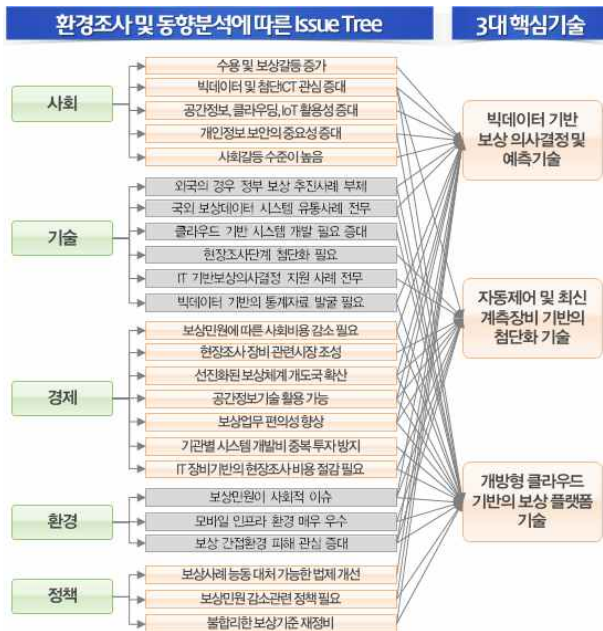


그림 3. STEEP 분석결과에 따른 Issue Tree

분석된 3대 기술은 보상관련 의사결정자가 축척된 보상 빅데이터를 기반으로 보상비를 사전에 예측하거나 전체적인 보상비

현황을 중앙에서 집계할 수 있는 보상의사결정 및 예측기술, 최신 ICT 기술을 활용하여 토지 및 물건조사시 수작업으로 이루어지는 현장조사를 테블릿이나 드론 등으로 활용해서 자동으로 측량하고 데이터를 자동으로 취득하는 및 최신 계측장비 기반의 현장조사 첨단화 기술, 복잡하고 다양한 보상 제도 개선을 통한 보상업무 프로세스 첨단화 기술을 근간으로 다양한 사업시행자 관리하는 대용량의 보상 자료를 클라우드 상에서 체계적으로 관리할 수 있는 개방형 클라우드 기반의 보상 플랫폼 기술로 구분할 수 있다.

3. 핵심기술요소(CTE) 선정

사전에 분석된 보상 사업단계별 현황 및 STEEP 분석을 근간으로 실제 보상업무 첨단화를 위한 핵심요소기술(Critical Technology Element, CTE)을 선정하는 작업을 진행하였다. CTE를 선정하기 위해서는 각 기술의 중요성을 식별하기 위한 체크리스트 구성이 필요하며 이를 위해 기술의 영향도, 실패위험, 기술의 창의성, 재개발여부, 성능달성여부 등을 판단할 수 있도록 표 3과 같이 CTE 식별을 위한 체크리스트를 구성하였다.

표 3. 핵심기술요소(CTE) 식별을 위한 체크리스트

번호	체크리스트
1	이 기술이 사용요구조건, 일정, 비용 등에 직접적으로 영향을 미치는 요소인가?
2	해당기술을 개발 또는 시연하는데 중대한 (실패)위험이 예상되는가?
3	해당기술이 새롭거나 독창적인가
4	이미 성공적으로 적용된 이후, 이변에 개발된다면 변경이 된 기술인가?
5	이 기술이 유사한 환경에서 구제되도록 재개발되는가?
6	이 기술이 다른 환경에서 작동될 것으로 기대되거나 최초의 설계 의도 또는 규정된 성능보다 향상된 성능을 달성할 것으로 예상되는가?

다음으로는 CTE 후보를 도출하기 위해 2019년 8월부터 10월까지 3개월 동안 산학연 전문가를 대상으로 e-mail 조사방식을 근간으로 한 기술예측조사를 수행하여 약 34개의 예측기술을 도출하였으며, 이를 근간으로 기술예측조사를 실시한 산학연 전문가들을 대상으로 초점집단인터뷰(FGD)를 수행하여 18개의 최종 CTE 후보를 선정하였다. CTE 선정을 위한 체크리스트를 기반으로 전문가 자문회의(3회), 관련 산학연 전문가 인터뷰(2회), 기업인터뷰(한국감정원, 평가법인 등) 등을 진행하였다.

CTE 선정시 체크리스트의 1번 항목인 기술의 영향도는 반드시 충족하도록 하였으며 2번 부터 6번 항목은 하나 이상을 충족하도록 하여 CTE 선정 절차를 선정하였다. 전문가들의 검토를 통해 최종적으로 선정된 CTE는 12개이며 보상 관련 의사결정을 위한 시뮬레이터, 현장 조사 자동화 기술, 보상관련 표준 시스템 등이 포함된다. 대상후보군을 포함한 전체 선정결과는 표 4와 같다.

표 4. 핵심기술요소(CTE) 선정

CTE 후보	체크리스트						선정
	1	2	3	4	5	6	
3차원 도면정보 기반의 민원 시뮬레이터	○		○			○	○
를 기반 보상비 산정 시뮬레이터	○						
보상비 과다판단 분석 시뮬레이터	○		○				○
3차원스캐너 기반의 보상대상 물건 측정	○	○					○
지하매설물 보상물건 측정 장비	○	○					○
현장 모바일 측정장비	○			○			○
보상대상 구역 모니터링 장비	○						
보상현장 영상 측정장비	○		○				○
영상 분석 소프트웨어	○						
보상 공간정보 표준화	○						
법정부 표준 보상 시스템	○			○	○		○
지자체용 표준 보상 시스템	○			○	○		○
보상 대민시스템	○				○		○
보상 포털시스템	○				○		○
ETL 기반의 연계시스템	○						
클라우드 기반의 보상 시스템	○		○				○
보상 민원처리 및 분석시스템	○					○	○
보상인프라 적용을 위한 법제	○						

4. 3대 핵심기술과 CTE 기반 기술니즈 도출

도출된 3대 핵심기술과 12개의 CTE를 기반으로 한 기술니즈의 관계를 분석한 결과 보상의사결정 및 예측기술을 개발하기 위해서는 AI 기반의 의사결정을 지원하는 시뮬레이터, 보상비 집행 후에 부동산 영향도를 분석하는 사후검증 기술 등이 주요 기술로 도출되었다. 자동제어 및 계측장비 기반 첨단화 기술로는 현장조사 자동화 기술, 인포그래픽 기반의 보상정보 시각화 기술, 보상 계측정보 표준화 기술이 도출되었다. 또한 개방형 보상플랫폼, 맞춤형 민원대응 기술, 법제 개선이 개방형 클라우드 기반 플랫폼 기술 등이 도출되었다(그림 4).



그림 4. 3대 핵심기술과 기술니즈간의 관계도

IV. 기술 적용 및 확산가능성 검토

본 연구에서 도출된 핵심 기술을 공익사업을 수행중인 각 기관에 확산 보급하기 위해 각 기관별 보상규모를 파악하였으며 각 기관별 보상수준을 근간으로 적용된 3대 핵심기술 적용가능성을 분석하였다.

1. 기관별 보상비 집행규모 및 정보화 현황

매년 공익사업으로 인한 대규모의 보상비가 집행 중이나 보상 데이터의 체계적인 관리체계가 부재한 실정이다. 현행 법률상 개발사업을 위해 수용권을 행사할 수 있는 사업시행자는 무수히 많으며 이러한 사업시행자가 예상수요처가 될 수 있다. 중앙정부와 17개 시도, 230개 시군구, 그리고 각종 공공기관이 대표적인 사업시행자며 심지어 산업단지 건설, 골프장 건설 등과 관련하여 국토교통부장관 혹은 시도지사로부터 사업시행자로 지정 받은 민간기업도 수용권을 행사할 수 있다(표 5).

표 5. 보상 사업시행자 현황

구분	사업시행자 기관명
중앙부처	국토교통부(국토관리청, 항공청 포함), 국방부, 농림부 등
자치단체	서울시, 경기도 등 광역 17개, 230개 시군구
공사	LH공사, 도로공사, 철도시설관리공단, 한국수자원공사, 한국농어촌공사 등
지방자치단체 산하공사	SH공사, 경기지방공사, 경남개발공사, 용인도시개발공사, 김포도시개발공사 등
시장형공기업	한국전력, 한국지역난방공사, 한국수력원자력, 남동발전, 한국가스공사, 한국송유관공사, 한국석유공사, 인천국제공항공사, 한국공항공사, 한국철도공사, 대한석탄공사, 농수산물유통공사 등
민간기업	산업단지(삼성전자, 현대자동차, 계룡건설 등), 관광단지

표 2에 따르면 보상업무를 담당하는 예상 수요 상위 15개 기관별로 살펴보면 사·도가 약 51조(65.7%)로 가장 많고 국토교통부가 약 25조(32%)로 두 번째로 많으며 이 두 개 기관이 전체의 약 98%를 차지하고 있다. 그 외로는 교육부가 4,200억, 농림축산식품부가 3,800억, 산업통상자원부가 2,900억 순이다.

실제로 정부는 수용법제 개선 및 보상실적에 대한 조사를 시행하고 있으나 체계적인 시스템 부족으로 보상면적과 금액만을 개략적으로 조사하는데 그쳐 내실 있는 정책수립을 하지 못하고 있다. 공공기관별 정보시스템 담당자 면담 등을 통해 파악한 결과 최근 5년 기준 사업시행자 구분별 집행액 대비 보상업무 정보화 수준을 보면 공사 및 지자체 산하 공사의 정보화율이 가장 높으며 자치단체 및 중앙부처는 정보화율이 현격히 낮은 것으로 파악되었다.

2. 기관별 기술 확산 가능성 검토

이렇듯 정부정책 등으로 인한 대규모 SOC 공사가 진행 중이며 이에 따른 대규모 보상비가 집행중이나 이러한 대규모 보상비를 관리할 수 있는 시스템이 부재중이다. 실제로 우리나라는 100여개에 이르는 개별법에 의한 손실보상이 허용되고 사업성격(선형사업, 면사업)에 따라 보상대상 및 절차가 조금씩 상이함에 따라 개별 사업시행자별로 보상업무 프로세스 및 시스템을 운영하여 왔다. 주요 보상업무시스템으로는 국토교통부 국토지방관리청에서 추진하는 사업에 활용되는 건설사업정보시스템과 LH공사의 택지개발에 사용되는 용지취득시스템이 있다. 연간 추진하는 공공개발사업이 적거나 대부분의 개발사업이 소규모인 기초단체의 경우에는 별도의 보상업무 관리시스템이 없으며 관련정보가 제대로 축적 및 관리되지 못하고 있다.

기술 확산을 위해 본 기획에서 도출된 분야별 3가지 기술 활용현황을 분석하기 위해 2019년 11월 한달 동안 중앙부처, 지방자치단체, 공사 및 지자체 산하공사, 시장형 공기업, 민간기업 보상업무 담당자를 대상으로 초점집단인터뷰(FGI)를 수행하였고 실무진 자문회의 및 설문조사 등을 통해 사업시행자별 최신보상기술 활용현황 및 확산 가능성을 검토하였다.

조사 결과 중앙부처 일부, 공사 및 지자체 산하공사 일부, 시장형 공기업 일부에서는 현장 계측조사를 활용한 보상 첨단화 기술로 모바일 장비를 이용한 현장조사 분야에 일부 활용중이나 시범사업 규모로 진행한 사례가 있다. 또한 클라우드 기반 보상 플랫폼 기술은 아니더라도 보상진행현황을 관리하기 위한 자료 관리 수준의 보상시스템은 중앙부처 중 국토교통부, 공사 및 지자체 산하공사 및 시장형 공기업에서 일부 활용중인 것으로 조사되었다(표 6). 이러한 이유는 기관별 시스템 구축 예산 부족, 기존 수작업 업무처리에 익숙, 신규시스템 도입에 대한 저항 등이 이유인 것으로 파악된다.

표 6. 사업시행자 구분별 최신 보상 기술 활용 현황
(○ : 관련기술 활용, △ : 관련기술 일부 활용, X : 관련기술 활용안함)

구분	중앙부처	자치단체	공사 및 지자체 산하공사	시장형 공기업	민간기업
빅데이터 기반의 보상 의사결정 및 예측 기술	X	X	X	X	X
자동제어 및 최신 계측장비 기반의 첨단화 기술	△ (국토부 일부)	X	△ (일부 시범사업 추진)	X	X
개방형 클라우드 기반의 보상 플랫폼 기술	△ (국토부, 자료관리수준)	X	△ (자료관리수준)	△ (자료관리수준)	X

사업시행자 특성 및 현재 상황에 따라 본 과제에서 도출된 3가지 기술을 선택적으로 확산할 수 있다. 현재 전산화된 보상체계 기반이 마련되어 있지 않은 중앙부처 및 자치단체의 경우 의사결정 기술, 보상현장조사 첨단화 기술, 클라우드 기반의 보상 플랫폼 기술을 모두 확산할 수 있을 것으로 조사되었으며, 현재 보상업무 일부를 전산화해서 진행하고 있는 공사 및 산하공단의 경우 보상의사결정 기술 및 현장조사 첨단화 기술 일부를 확산할 수 있을 것으로 조사되었다. 시장형 공기업 및 민간기관은 기관의 의지에 따라서 취사해서 확산할 수 있으며 민간사업의 경우 위탁사업이 많기 때문에 보상의사결정 기술은 확산 가능성이 낮을 것으로 조사되었다(표 7).

표 7. 사업시행자별 스마트 손실보상 기술 확산 가능성 검토
(● : 확산가능성 높음, ○ : 확산가능성 보통, △ : 확산가능성 낮음)

구분	중앙부처	자치단체	공사 및 지자체 산하공사	시장형 공기업	민간기업
빅데이터 기반의 보상 의사결정 및 예측 기술	●	●	●	○	△
자동제어 및 최신 계측장비 기반의 첨단화 기술	●	●	○	○	○
개방형 클라우드 기반의 보상 플랫폼 기술	●	●	△	○	○

V. 결론

공익사업 중에 발생하는 보상업무를 효율화하고 투명한 보상체계 구현을 위해 본 논문에서는 보상업무 현황과 단계별로 문제점을 분석하였다. 특히 개발사업 기획 및 준비, 보상현장조사, 보상 민원 및 분쟁, 보상 의사결정 정책, 보상 관련 시스템, 보상 업무에 적용 가능한 최신 IT기술 등을 조사하였다. 현황조사를 근간으로 보상업무 첨단화를 위한 핵심요소기술(CTE) 선정을 위해 6개 기준을 선정하고 12개의 핵심후보군을 도출하였다. 이를 이를 근간으로 STEEP 분석 및 Issue Tree를 도출하였으며 최종적으로 3대의 핵심기술과 10개의 기술니즈를 도출하였다. 도출된 결과를 근간으로 국내에서 공익사업을 수행중인 기관별로 기술확산 가능성을 검토한 결과 빅데이터 기반의 보상 의사결정 및 예측기술은 관련기술을 활용하는 기관이 아직 없는 것으로 파악되었으며 자동제어 및 최신계측장비 기반의 첨단화 기술과 개방형 클라우드 기반의 보상 플랫폼 기술은 일부 활용되고 있는 사례는 있으나 활용되고 있더라도 자료관리 수준에 머무르고 있는 것으로 파악되었다. 보상업무의 첨단화를 위한 각 기관별 활용 가능성으로는 중앙정부, 자치단체가 매우 높았으며 공사, 시장형공기업, 민간기업 적용은 단계적으로

진행하는 것이 효율적이라 판단된다.

보상업무 절차가 복잡하고 아직까지 수작업으로 다수 진행되고 있는 업무의 특성상 전산화에 대한 한계가 있었으나 최근 ICT 기술의 발전으로 인해 이들을 극복할 수 있을 것으로 판단된다. 또한 최근 보상민원으로 인해 공사기간이 늘어나거나 과거 보상자료의 체계적인 관리체계가 부재하여 전산화된 보상 시스템의 도입의 필요성이 증대되고 있는 점들은 보상업무의 첨단화가 그리 멀지 않았음을 보이는 반증이기도 하다. 이러한 기술이 현장에 적용되기 위해서는 범국가적으로 핵심기술 개발을 선도하고 필요에 따라서는 보상업무 정보화에 대한 근거 등을 법률에 추가하는 것도 필요하리라 판단된다.

본 논문에서 제시한 3대 핵심기술과 10대 기술니즈는 전문가의견수렴을 근거로 도출되었기에 실제 현장에 적용시 기술의 중요성 및 시급도에 따라서 도입 기관별로 약간의 편차가 발생할 수 있을 것이다. 향후에는 본 연구에서 도출된 핵심 기술을 근간으로 보상업무 단계별로 보상업무 첨단화가 가능한 프로토타입을 제작하여 각 기관별로 적용하고 이에 대한 효과 분석을 진행하는 것이 필요하리라 판단된다.

참 고 문 헌

- [1] 국토교통부, “2011 건설사업정보시스템 운영 및 기능개선”, 2011
- [2] 정진용, “알기쉬운 공익사업과 토지보상,” 부연사, 2012
- [3] 국토교통부, “토지업무편람,” 2013
- [4] 박재현, “토지수용에 따른 보상제도 개선방안에 관한 연구”, *원광대학교 박사학위 논문*, 2019
- [5] 김해성, “공익사업 간접손실보상제도의 개선방안에 관한 연구”, *전주대학교 박사학위 논문*, 2012
- [6] 이병홍, “공익사업 손실보상만족도 향상 방안에 관한 연구”, *대구대학교 박사학위 논문*, 2012
- [7] 김승현, “공익사업에 있어서 정당한 영업 손실보상 저해요인에 관한 연구”, *전주대학교 박사학위 논문*, 2012
- [8] 한국개발연구원, “예비타당성제도의 현황과 발전방안에 대한 국제비교 연구,” 2014
- [9] 서울주택공사, “손실보상 업무편람,” 2018
- [10] 건설교통부, 한국부동산연구원, “토지보상제도 개선방안 공청회,” 2006
- [11] 서명배, 김남곤, “보상자료 통계 신뢰성 제고를 위한 공공용지 취득실적집계 자동화방안,” *한국정보처리학회*, 1430-1431쪽, 2012
- [12] 옥 현, 김성진, “건설사업정보시스템의 고도화를 위한 공간정보(GIS) 적용방안에 관한 연구,” *스마트미디어저널*, 제4권, 제4호, 70-79쪽, 2015년 12월
- [13] 김성진, 김태학, 옥현, “모바일 기반의 건설현장 업무

처리 지원시스템 개발 연구,” *스마트미디어저널*, 제6권, 제4호, 50-57쪽, 2017년 12월

- [14] 이충권, “빅데이터 정보시스템의 구축 및 사례에 관한 연구,” *스마트미디어저널*, 제4권, 제3호, 56-61쪽, 2015년 9월
- [15] 삼성경제연구소, “한국의 사회갈등과 경제적 비용,” 2009
- [16] 이영수, “중국의 토지수용과 보상제도에 관한 연구”, *국토연구*, 105-118쪽, 2005
- [17] 정연부, “일본 손실보상 법제와 그 흠결 및 대응,” *공법학연구*, 제12권, 제4호, 437-472쪽, 2011

저 자 소 개



서명배(정회원)

1999년 조선대학교 전자계산학과
학사 졸업.
2001년 조선대학교 전자계산학과
석사 졸업.
2019년 세종대학교 컴퓨터공학과
박사 수료.

<주관심분야 : BIM, 3D프린팅, 가상건설, 건설정보, 빅데이터, 인공지능>