

건설정책리뷰 2010-7

상·하수도 공사의
표준품셈 제·개정 희망항목 조사

홍성호·송성근

2010. 12

대한건설정책연구원

요 약

- 상·하수도 원도급 공사를 수행하는 많은 전문건설업자는 공공 발주자의 적정 원가 미 산정으로 인한 적정공사비 부족을 호소하고 있음.
 - 상·하수도 공사에 많이 활용되고 있는 공법, 공종(품셈 항목)이 표준품셈에 반영되어 있지 않아, 공공 발주자가 실제보다 과소 계상된 자체의 별도 일위대가를 활용하여 예정가격을 작성함.
- 상·하수도 공사의 부족한 적정공사비 문제를 해결하기 위해서는 현실적인 표준품셈 제·개정 희망항목의 선정이 요구됨.
 - 상·하수도 공사에서 대표적이고 보편적으로 활용될 뿐만 아니라 중요한 기능을 하는 공법, 공종(품셈 항목)을 발굴하여 표준품셈에 반영한다면, 공공 발주자가 자체의 일위대가를 활용하여 예정가격을 작성하는 것을 방지할 수 있음.
- 본 연구는 다음과 같은 절차를 거쳐 상·하수도 공사의 설계내역서 분석과 관련 주체의 의견수렴을 통하여 제·개정 희망항목을 제안함,
 - 설계내역서 분석을 통해 현행 표준품셈 적용실태가 정확히 파악되어야만 상·하수도 공사에서 적용되는 공법, 공종(품셈 항목)이 무엇인지를 알 수 있음. 따라서 41건 상·하수도 공사의 설계내역서를 수집 및 분석하여 내역서상의 항목과 현행 표준품셈 항목을 다음과 같은 기준을 통해 상호 비교하여 제·개정 후보항목을 도출함.

제·개정 후보항목이란 설계내역서의 공종명과 표준품셈의 공종명이 상호 일치하지 않는 경우, 설계내역서의 공종명과 표준품셈의 공종명이 서로 일치하나 세부 공법이나 작업조건이 동일하지 않은 경우임.
 - 관련 주체의 의견이 수렴되어야만 제·개정 후보항목이 상·하수도 공사에서도 대표적이고 보편적일 뿐만 아니라 중요한 의미를 갖는 제·개정 희망항목(공법, 공종)인지를 알 수 있기 때문임. 따라서 상·하수도 공사를 발주하는 지방자치단체의 공무원과 상·하수도공사업을 등록한 업체의 견적 실무자를 대상으로 제·개정 후보항목의 표준성, 표준품셈 반영여부, 적용의 시급성에 관한 설문조사를 실시하여 제·개정 희망항목을 선정함.
- 총 142부의 설문지가 배포 및 회수되었으나 적정하게 작성된 33부(지자체 공무원 19부, 업체 견적 실무자 14부)의 설문지만을 분석함.
- 본 연구는 상·하수도 공사의 제·개정 희망항목으로 43개 항목(공법, 공종)을 선정함.

요 약

- "KP 이형관 접합", "KP식 PE 수도관 접합"과 같이 43개 항목의 대부분은 상·하수도 공사의 주된 공정인 관 부설 및 접합 공종과 관련된 항목임. 이를 통해 관 부설 및 접합을 위한 공법과 자재가 다양해지고 있음을 현행 표준품셈이 아직까지 반영하지 못하고 있음을 알 수 있음.
 - 관 부설 및 접합과 관련된 제·개정 희망항목 중 "KP관 철거", "KP 이형관 해체", "제수변 철거" 등과 같이 개·보수 공사에서 많이 적용되는 항목이 많음. 이는 현행 표준품셈이 아직까지 대규모 공사 위주의 신규 상·하수도관 설치만을 염두에 두고, 최근 상·하수도 공사에서 많은 비중을 차지하는 개·보수 공사에 대한 고려가 미흡함을 보여줌.
 - "관 보온", "물푸기", "관로표시 테이프" 등과 같이 상·하수도 공사의 주 공정상의 공종이나, 부수적인 성격을 띠고 있는 공종에서 비교적 많은 제·개정 희망항목이 도출됨. 이를 통해 현행 표준품셈은 주 공정상의 공종이나 부수적인 성격을 가지는 공종에 대한 고려가 미흡하여 추후 보완할 필요가 있음을 알 수 있음.
- 43개 상·하수도 공사의 제·개정 희망항목을 반영의 시급성을 기준으로 단기·중기·장기로 구분하고 표준품셈에 적용 가능한 형태를 제안함.
- 단기적 적용이 요구되는 제·개정 희망항목은 9개로서 대부분 신규 항목 추가의 형태로 표준품셈에 적용이 필요가 있음. 그러나 "KP 이형관 해체", "부단수 천공 분기점 분기" 항목은 주석 추가나 규격 추가의 형태로 적용할 수 있음.
 - 중기적 적용이 요구되는 제·개정 희망항목은 19개임. 이들 제·개정 희망항목의 대부분은 신규항목을 추가하여 적용되는 것이 바람직함. 그러나 "KP관 철거", "부직포 설치", "흡관 절단공" 항목은 주석 추가의 형태로 표준품셈에 적용될 필요가 있음.
 - 장기적 적용이 요구되는 제·개정 희망항목은 14개로서, 모두 신규 항목 추가의 형태로 표준품셈에 적용되는 것이 적정함.
- 43개 제·개정 희망항목 이외에도 "공사 현수막 제작", "공사 안내판 설치"와 같은 많은 항목이 설계내역서 분석 시 상·하수도 공사에서 많이 적용되고 있는 것으로 파악됨. 그러나 이들 항목은 공사금액 측면에서 차지하는 비중이 적거나, 부대공의 성격을 강하여 제외하였음.
- 상·하수도 공사에서 활용되는 빈도가 일정 수준 이상이므로 제·개정 희망항목으로 추가할 필요성도 존재함.

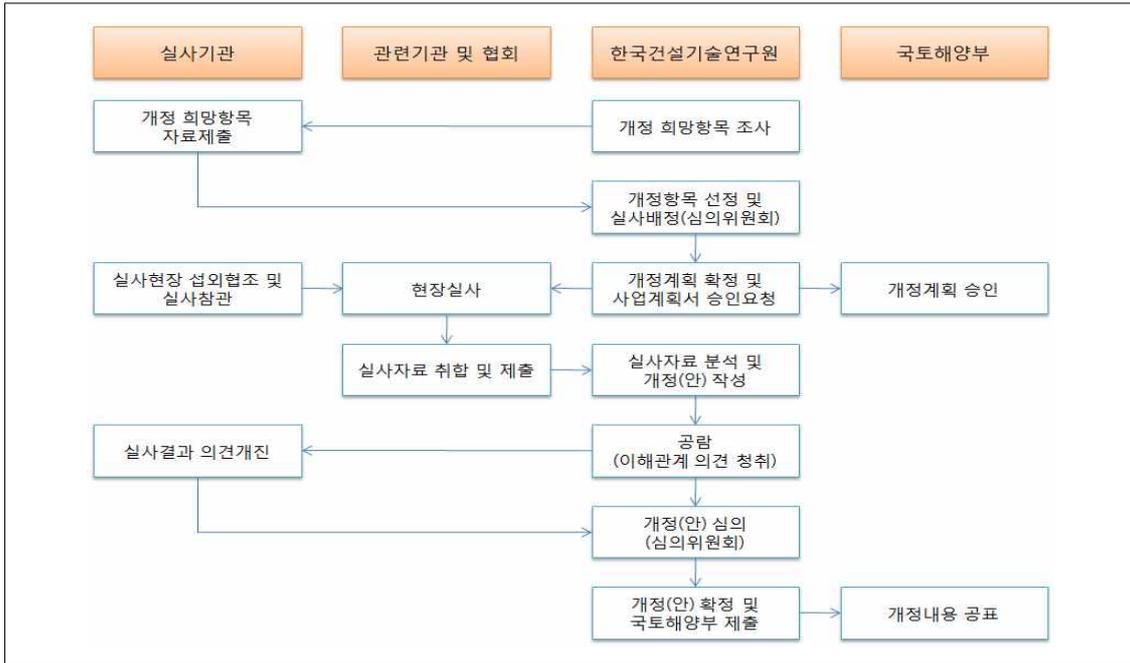
I 서론

1. 배경 및 목적

- 상·하수도 공사는 전문공사 중에서 원도급 공사의 비중이 높은 공사 중의 하나임. 상·하수도 원도급 공사를 수행하는 많은 전문건설업자는 발주자의 적정 원가 미 산정¹⁾으로 인한 적정공사비 부족을 호소하고 있음.
 - 2009년 기준 상·하수도 전문공사의 발주건수는 51,423건(100.0%)이고, 이 중 원도급 공사는 46,091건(89.6%), 하도급 공사는 5,332건(10.4%)임.
- 발주자의 적정 원가 미 산정이 초래되는 많은 이유 중의 하나가 상·하수도 공사에 많이 활용되고 있는 공법, 공종(품셈 항목)이 표준품셈에 반영되어 있지 않다는 점을 들 수 있음.
 - 표준품셈은 공종별로 표준적이고 보편적인 공법, 공종을 기준으로 투입되는 자원의 양을 나타낸 것임. 따라서 건설공사에서 보편적으로 활용되는 공법, 공종(표준성이 높은 공법, 공종)은 표준품셈에 반영되어야 함.
 - 표준성이 높은 공법, 공종임에도 불구하고 표준품셈에 수록되지 않는다면, 발주자는 자체의 별도 일위대가를 활용하여 건설공사의 예정가격을 작성함. 이는 일반적으로 건설공사 예정가격의 과소현상을 초래함.
 - 가령, 서울특별시 상수도사업본부 및 산하 사업소는 「상수도공사 설계 기준」, 「상수도 공사 기본 일위대가표」, 「상수도 누수복구공사 일위대가표」 등과 같은 자체 일위대가를 가지고 있음.
- 상·하수도 공사에 많이 활용되고 있는 공법, 공종(품셈 항목)이 표준품셈에 반영되지 않는 이유는 표준성이 높은 공종이나 공법이 표준품셈의 제·개정 희망항목으로 선정되지 않기 때문임.
 - 표준품셈은 사회 및 경제적인 여건, 공법의 변화, 장비의 발달, 새로운 소재의 개발을 반영하기 위해 매년 제·개정되고 있음. 표준품셈의 제·개정 항목 선정은 “조사에 의한 방식”과 “주기에 의한 방식”으로 구분되어 이루어짐.

1) 공공공사 예정가격 작성방법은 표준품셈에 근거한 원가계산방식과 복합 계약단가에 바탕을 두는 실적공사비 방식으로 구분된다. 이중 표준품셈은 1970년부터 사용되었으며, 2009년 기준 2,457개 항목이 마련되어 공공공사 예정가격 작성 시 적용되고 있다. 현재 표준품셈의 관리업무는 「실적공사비 및 표준품셈 관리규정(국토해양부훈령 제360호)」에 의해 한국건설기술연구원이 수행하고 있다. 상·하수도 전문공사는 대부분 소규모 공사이므로 실적공사비 방식보다는 표준품셈에 근거한 원가계산방식이 적용된다.

- “조사에 의한 방식”은 <그림 1>과 같이 관련기관을 대상으로 매년 실시하는 조사를 통하여 제·개정 희망항목을 파악하고, 표준품셈심의위원회의 적정성 검토를 통하여 제·개정 항목으로 최종 확정하는 방식임.

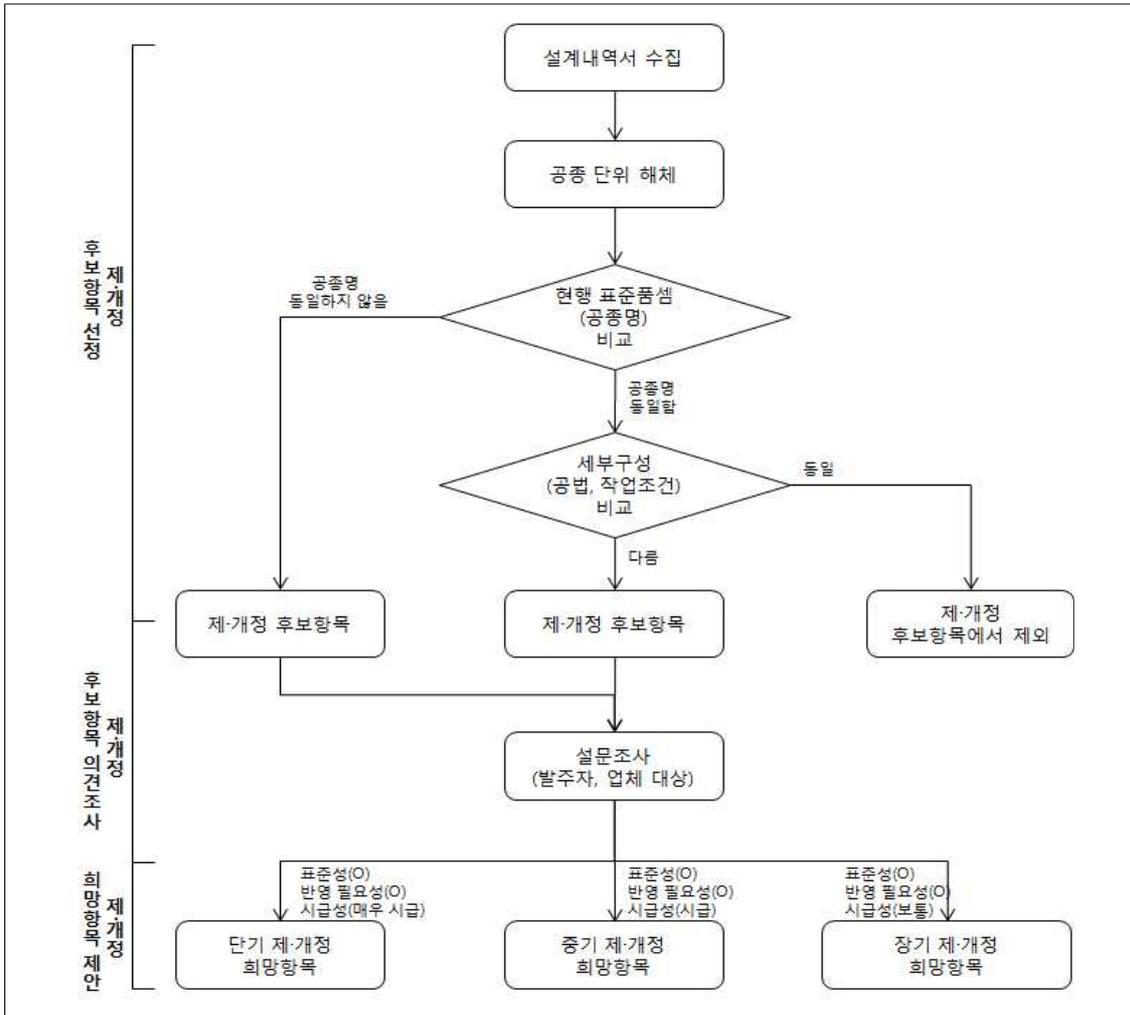


<그림 1> 표준품셈 제·개정 절차

- 표준품셈을 제·개정함에 있어서 무엇보다도 중요한 것은 표준성이 높은 공법, 공종을 파악하여 희망항목을 선정하는 것임. 그러나 상·하수도 공사의 표준품셈 제·개정 항목 희망선정 시 내역서 분석을 통한 표준품셈 활용실태 파악과 표준성의 검토가 이루어진 적은 거의 없음.
- 상·하수도 공사의 표준성이 높은 공법, 공종(품셈 항목)이 표준품셈에 반영되기 위해서는 내역서 분석을 통한 표준품셈 활용실태 파악과 표준성 검토가 선행되어야 함.
- 건설공사에서 사용되는 공법, 공종(품셈 항목)은 매우 다양하므로, 모든 품셈 항목의 변화요인을 관찰하고 파악하는 것은 현실적으로 매우 어려움
- “선택과 집중”을 위해 내역서 분석과 표준성 검토를 통하여 실질적으로 건설 현장에서 활용되는 공법, 공종(품셈 항목)이 무엇이고, 이들 품셈 항목이 과연 건설공사에 보편적으로 활용되는 공법, 공종인지를 살펴보는 것이 요구됨.
- 본 연구는 내역서 분석을 통한 표준품셈 활용실태 파악과 표준성 검토를 통하여 상·하수도 공사에서 제·개정되어야 할 필요가 있는 희망항목(공법, 공종)을 조사하고자 함. 또한 상·하수도 공사 제·개정 희망항목의 표준품셈 적용방안을 제안하고자 함.

2. 연구방법 및 절차

- 상·하수도 공사의 표준품셈 제·개정 희망항목 조사와 적용방안의 제안은 <그림 1>과 같은 절차를 통해 수행됨.
- 상·하수도 공사의 표준품셈 적용실태의 파악, 상·하수도 공사 제·개정 후보항목의 표준성 검토, 제·개정 항목의 적용방안 제안으로 이루어짐.



<그림 1> 본 연구의 수행절차

- 상·하수도 공사의 설계내역서를 수집 및 분석하여 현행 표준품셈의 적용실태를 조사함.
- 조달청 나라장터(www.g2b.go.kr)의 2009년 입찰공고를 검색하여 10억 미만 상·하수도 공사의 설계내역서를 53건 수집함.
- 공종 분석을 위해서는 단가산출서 및 일위대가표가 필요함. 단가산출서 및

일위대가표가 없는 12건의 설계내역서를 제외한 총 41건의 설계내역서를 최종 데이터로 선택함.

- 본 연구에서 살펴볼 현행 표준품셈 적용실태라 함은 상·하수도 공사에서 활용되나, 현행 표준품셈에 없는 공법, 공종(품셈 항목)을 말함.
 - 설계내역서의 구성항목을 공종 단위로 해체시키고, 이의 표준품셈 존재여부를 공종명을 기준으로 상호 비교함.
 - 설계내역서의 공종명과 표준품셈의 공종명이 상호 일치하지 않는 경우에는 상·하수도 공사의 표준품셈 제·개정 후보항목으로 선정함.
 - 설계내역서의 공종명과 표준품셈의 공종명이 서로 일치하나, 세부 공법이나 작업조건은 동일하지 않은 경우에는 상·하수도 공사의 표준품셈 제·개정 후보항목으로 채택함.
 - 설계내역서의 공종명과 표준품셈의 공종명이 서로 일치하고, 세부 공법이나 작업조건도 동일한 경우에는 상·하수도 공사의 표준품셈 제·개정 후보항목으로 선정하지 않음.
- 내역서 분석을 통해 도출된 상·하수도 공사 제·개정 후보항목의 표준성, 표준품셈 반영여부, 반영의 시급성에 관한 관련 주체의 의견을 설문조사를 통해 수렴함.
- 관련 주체라 함은 상·하수도 공사를 발주하는 지방자치단체의 공무원과 상·하수도공사업을 등록한 업체의 견적 실무자를 의미함.
- 상·하수도 공사 제·개정 후보항목의 표준성, 표준품셈 반영여부, 반영의 시급성에 관한 설문조사 결과를 바탕으로 표준품셈 적용시기와 형태를 제안함.
- 표준성이 있어 표준품셈 반영의 필요성이 있을 뿐만 아니라, 매우 시급히 제·개정될 필요가 있는 공법, 공종(품셈 항목)을 단기 방안으로 선정함.
 - 표준성이 있어 표준품셈 반영의 필요성이 있으나, 단기 방안의 항목보다 시급성이 다소 낮은 공법, 공종(품셈 항목)을 중기 방안으로 채택함.
 - 표준성이 있어 표준품셈 반영의 필요성이 있으나 시급히 제·개정될 필요가 없는 공법, 공종(품셈 항목)을 장기 방안으로 구분함.
 - 상·하수도 공사의 표준품셈 제·개정 항목을 적용하기 위한 형태는 신규 항목 추가, 규격 추가, 주석 추가로 구분하여 제시함.

Ⅱ 표준품셈 제 · 개정 후보항목 선정

1. 작업흐름

- 상·하수도 공사에서 활용되나 현행 표준품셈에 없는 공법, 공종(품셈 항목)을 도출하기 위해서는 상·하수도 공사의 일반적인 작업흐름(주된 공정)과 적용되고 있는 공종을 살펴볼 필요가 있음.
 - 내역서 분석을 통한 현행 표준품셈 활용실태 파악의 주된 기준으로 활용될 것임.
- 상·하수도 공사의 세부적인 작업흐름은 공사조건, 현장조건, 적용기술 등에 따라 매우 다양함. 또한 상·하수도 공사는 다른 공사와는 달리 여러 공종이 동시 다발적으로 수행되기보다는 순차적으로 이루어지므로, 공정 간의 연계성은 매우 높음.
 - 상·하수도 공사의 일반적인 작업흐름(주된 공정)은 <그림 3>과 같이 포장깨기→터파기→관 부설 및 접합→되메우기→포장의 순서로 이루어짐.



<그림 3> 상·하수도 공사의 일반적인 작업흐름(주된 공정)

- 상·하수도관이 매설되어야 할 위치와 중심선을 측량하고 난 이후, 종래의 포장면을 절단하는 작업이 수행됨.
- 이후 관 부설 장소에 관한 굴착과 굴착면 붕괴방지를 위한 흙막이 가시설의 설치 작업이 이루어짐.
- 상·하수도관 부설이 이루어진 다음에는 토사로 되메우기하고 아스팔트로 포장면을 복구하는 작업이 수행됨.
- 이밖에 철근콘크리트 맨홀 설치를 위한 구조물공, 기타 부대공, 각종 밸브 설치 등과 같은 기계설비공 등도 상·하수도 공사에서 수행됨. 그러나 이와 같은 공종은 상·하수도 공사의 주된 공종은 아님.

2. 상·하수도 공사와 관련된 표준품셈 항목

□ 작업 흐름별로 상·하수도 공사의 현행 표준품셈 항목을 정리한 것이 <표 1>임.

- 관 부설 및 접합과 관련된 표준품셈 항목만이 상·하수도 공사에만 적용되는 항목임. 포장깨기, 터파기, 되메우기 및 포장과 관련된 표준품셈 항목은 상·하수도 공사에만 적용되는 것이 아님.

<표 1> 상·하수도 공사의 작업흐름별로 적용되는 표준품셈 항목

작업흐름	적용되는 표준품셈 항목	
포장깨기	·포장절단 ·구조물헐기	·보도용 블록 포장
터파기	·터파기 ·토사절취 ·암석절취	·흙막이관 설치 ·H-Beam 설치 및 철거
관 부설 및 접합	·주철관절단 ·강관절단 ·PEP강관 접합 및 부설 ·제수변 부설 ·나사접합관 접합 및 부설 ·플랜지 해체 ·부단수 분기공 ·PVC관 접합 ·PE관 접합	·플랜지 조인트관 접합 및 부설 ·메커니컬 조인트관 부설 및 접합 ·KP메커니컬 조인트관 부설 및 접합 ·급수관연결 ·PVC 이중벽관 접합 및 부설 ·슬리브관 철거 설치 ·나선형 소켓 접합 ·고무링접합 ·부단수 천공기 정자관 접합 및 부설
되메우기	·기초지정 ·기초다짐 및 뒤채움 ·되메우기	·자갈갈기 ·잔토처리 ·다짐
포장	·보조기층 포설 및 다짐 ·혼합층 포설 및 다짐 ·기층아스콘 포설 및 다짐 ·프라임코팅 ·보도블록포장	·아스콘포장 ·택코팅 ·아스콘포장 ·절삭 후 아스팔트 덧씌우기 ·절삭 후 콘크리트 덧씌우기

주 : 「관 부설 및 접합」 공정에서는 현행 표준품셈 「제19장 관 부설 및 접합」 모든 부분을 포함하는 것이며, 이 표에서는 그중 많이 쓰이는 대표적인 공종만 나열함.

3. 상·하수도 공사의 현행 표준품셈 적용실태

- 현행 표준품셈 적용실태를 살펴보기 위하여 41건 상·하수도 공사의 설계내역서 품셈항목과 <표 1>의 현행 표준품셈 항목을 상호 비교함.
 - <표 1>과 같은 상·하수도 공사와 관련된 현행 표준품셈 항목은 비교적 건설 현장에서 활용되는 정도가 많은 것으로 파악됨. 따라서 상·하수도 공사의 관련된 현행 표준품셈 항목은 표준성이 있다고 할 수 있음.
- 그러나 상·하수도 공사에서 활용되는 정도가 많으나, 현행 표준품셈에 기재되지 않은 항목도 많음을 확인하였음. 이와 같은 항목을 <표 2>와 같이 상·하수도 공사의 표준품셈 제·개정 후보항목으로 선정함.
 - 설계내역서의 공종명과 표준품셈의 공종명이 상호 일치하지 않는 경우, 설계내역서의 공종명과 표준품셈의 공종명이 서로 일치하나 세부 공법이나 작업 조건이 동일하지 않은 경우임.

<표 2> 상·하수도 공사의 표준품셈 제·개정 후보항목(계속)

작업흐름	표준품셈에 기재되지 않는 품셈항목(공법 및 공종)	
포장깨기	·기존구조물 천공 ·무근콘크리트 깨기	·아스팔트포장 깨기 ·점토블럭 헐기
터파기	·들어내기 ·물푸기 ·불도저 집토 ·물운반	·복공판 설치 및 철거 ·조립식 간이 흙막이 ·철판 설치 및 철거
관 부설 및 접합	·KP관 철거 ·KP식 PE수도관접합 ·KP식 PE수도관접합부설 ·KP이탈방지 압륜접합 ·KP이형관 접합부설 ·KP이형관 접합 ·KP이형관해체 ·P.E.P 강관 홈 가공 ·P.E.P 강관접합 ·P.E.P 강관접합부설 ·PE 복합관 접합 및 부설 ·PE 안전웬스	·고강성 PVC 이중벽관 접합 및 부설 ·관로경고테이프 ·관로표시테이프 ·관보온 ·나사관 접합 ·내충격수도관 접합 및 부설 ·라이닝절단공 ·맨홀뚜껑 교체 ·맨홀뚜껑 설치 ·맨홀뚜껑 개폐 ·무접합PE하수관 접합 및 부설 ·배기변 부설

<표 2> 상·하수도 공사의 표준품셈 제·개정 후보항목

작업호름	표준품셈에 기재되지 않는 품셈항목(공법 및 공종)	
관 부설 및 접합	<ul style="list-style-type: none"> ·PE관 절단 ·가정하수관복구 ·상수관로표지기설치 ·소형철개 설치 ·신축이음재 설치 ·연결관 천공공 ·흙관절단공 ·하수관수밀시험 ·Shot Blast 크리닝 ·Water Jet 크리닝 ·Wire Blast 크리닝 ·고강성 PVC관 절단 ·제수변철거 ·제수변개폐 ·제수변조작 ·주철관 수압시험 ·체크밸브 설치 	<ul style="list-style-type: none"> ·부단수천공 분기점 분기 ·삼중벽구조PE적층관 접합 및 부설 ·이중벽PE관 접합 및 부설 ·이탈방지 압륜 접합 ·오수맨홀 설치 ·플렌지해체 ·고강성 PVC관 접합 및 부설 ·고무콘벡타 설치 ·관로표시못 ·볼밸브 설치 ·부관맨홀설치 ·오수관로 경고테이프 설치 ·유리섬유 맨홀 부설 ·이중벽OT관 절단 ·이중벽OT관 접합 및 부설 ·인버터 설치 ·흙관하차비
되메우기	-	
포장	·호안블럭 견기 및 설치	
기타	<ul style="list-style-type: none"> ·CCTV 조사 보고서 작성 ·CCTV 카메라 ·PE코팅 사다리 설치 ·목재동바리 ·녹막이페인트 ·메쉬웬스 설치 ·메쉬웬스 출입문 설치 ·부직포설치 ·비닐깔기 ·사다리설치 ·철근운반비 ·경화공 	<ul style="list-style-type: none"> ·하수암거 준설 ·양생공 ·내벽모르타르 바름(TH 15mm) ·외벽모르타르바름(TH15mm) ·방수모르타르 바름(TH18mm-벽,천정)) ·PP마대 쌓기 및 헐기 ·트럭트레일러 운반

주 : 상·하수도 공사의 일반적인 작업호름(주된 공정)을 기준으로 90개 제·개정 후보항목을 분류함. 다만, 기타 항목은 상·하수도 공사의 부대공과 주된 공정이 아닌 공종을 취합한 것임.

Ⅲ

표준품셈 제·개정 후보항목에 관한 의견조사

1. 조사개요

- 90개 상·하수도 공사의 표준품셈 제·개정 후보항목에 관한 관련 주체의 의견을 설문조사를 통해 수렴함.
 - 여기서 관련 주체라 함은 상·하수도 공사를 발주하는 지방자치단체의 공무원과 상·하수도공사업을 등록한 전문건설업체의 견적 실무자를 의미함.
- 설문조사의 내용은 제·개정 후보항목의 표준성 여부, 표준품셈 반영의 필요성 여부, 반영의 시급성으로 이루어짐.
 - 제·개정 후보항목의 표준성 여부는 해당 항목이 상·하수도 공사에서 대표적이고 보편적으로 활용되는 공법, 공종인지에 관한 질문임. 이는 내역서 분석을 통하여 대체로 상·하수도 공사에서 활용되는 빈도가 일정 수준이 이상인 것으로 파악된 제·개정 후보항목이라 할지라도 대표적이고 보편적으로 적용되는 공법, 공종이라 할 수 없기 때문에 필요함.
 - 표준품셈 반영의 필요성 여부는 제·개정 후보항목이 상·하수도 공사에서 대표적이고 보편적으로 활용되는 공법, 공종이나, 그 중요도가 어느 정도인지에 관한 질문임. 이는 표준성이 있는 공종, 공법이라 할지라도 상·하수도 공사에서 차지하는 중요도가 낮은 경우에는 표준품셈에 수록되어야 할 필요성이 있다고 보기 힘들기 때문에 필요함.
 - 반영의 시급성은 표준성이 있고 표준품셈 반영의 필요성도 있어 상·하수도 공사의 제·개정 희망항목이긴 하나, 그 적용이 시급한지에 관한 질문임. 이와 같은 질문은 제·개정 희망항목을 바탕으로 실제로 표준품셈이 제·개정되기 위해서는 많은 시간과 노력이 투입되어야 하므로 단계적 접근이 요구되기 때문에 필요함.
- <표 3>과 같이 상·하수도 공사의 표준품셈 제·개정 후보항목에 관한 설문조사는 상·하수도공사업협회의 협조를 받아 총 142부가 배포됨.
 - 표준품셈의 이해 당사자는 건설공사의 예정가격을 작성하는 발주자와 이를 기준으로 입찰금액을 제시하는 건설회사임. 이해 당사자의 의견을 폭넓게 수렴하기 위하여 설문지를 상·하수도 공사의 발주자인 지방자치단체 공무원과 시공자인 전문건설업체의 비율을 5:5의 비율로 하여 배포함.
- 발주자와 시공자에게 배포된 설문지 모두가 회수되었음. 이와 같이 회수된

설문지에 관하여 적정성 검토를 실시한 결과, 많은 설문지에서 무성의하게 작성된 점을 발견함. 따라서 적정히 작성된 33부(회수율 23.2%)만을 설문 분석을 위한 최종 자료로 활용함.

- 최종 분석 자료로 활용된 33부의 설문지 중 상·하수도 공사의 발주자인 지방자치단체 공무원이 작성한 설문지가 19부(57.6%), 시공자인 전문건설업체 실무자가 작성한 설문지가 14부(42.4%)임. 이를 통해 어느 한쪽에 편중되지 않은 설문조사가 이루어졌음을 알 수 있음.

<표 3> 상·하수도 공사의 표준품셈 제·개정 후보항목

구분	배포	회수	활용자료
지자체 공무원	71	71(100.0%)	19(21.1%)
업체 실무자	71	71(100.0%)	14(15.6%)
소 계	142	142(100.0%)	33(23.2%)

□ 33부의 설문지를 분석하여 상·하수도 공사 제·개정 후보항목의 표준성 여부, 표준품셈 반영의 필요성 여부, 반영의 시급성을 파악함.

- 제·개정 후보항목의 표준성 유무 판단은 측정된 다수의 조사 값을 바탕으로 이루어짐. 따라서 “표준”이라는 것은 전체 응답자의 과반 수 이상의 다수가 표준성이 있다고 응답하였다는 의미임.
- 제·개정 후보항목의 표준품셈 반영의 필요성 유무 판단도 측정된 다수의 조사 값을 바탕으로 이루어짐. 따라서 “반영 필요”라는 것은 전체 응답자의 과반 수 이상의 다수가 반영할 필요성이 있다고 응답하였다는 말임.
- 명목 척도로 측정되는 상기 두 항목과는 달리 제·개정 후보항목의 반영 시급성은 서열척도로 측정됨. 따라서 <표 4>와 같은 측정된 전체 조사 값의 평균(2.05)과 표준편차(0.25)를 활용하여 개별 제·개정 후보항목의 시급성 정도를 판단함. 가령, 개별 제·개정 후보항목의 시급성 평균이 1.79~2.04 사이의 값으로 측정되었다면, “매우 시급”으로 판정한다는 것임.

<표 4> 제·개정 후보항목의 반영 시급성 판단기준

구간	시급도
1.79~ 2.04	매우 시급
2.04~2.29	시급
2.29이상	보통

평균 : 2.05 / 표준편차 : 0.25

2. 분석결과

- 90개 상·하수도 공사의 표준품셈 제·개정 후보항목에 관한 관련 주체의 의견을 분석한 결과는 다음과 같음.

1) 표준성 여부

- 제·개정 후보항목의 표준성 여부에 관하여 조사한 결과, <표 5>와 같은 45개 항목은 상·하수도 공사에서 일정 수준 이상으로 활용되는 것은 사실이나, 대표적이고 보편적으로 활용되는 공법, 공종은 아닌 것으로 파악됨.
- 즉, 45개 항목에 관하여 전체 응답자의 과반 수 이상이 표준성이 없다고 응답하였다는 의미임.

<표 5> 표준성이 없는 상·하수도 공사의 제·개정 후보항목

·CCTV조사보고서작성	·PP마대쌓기및헐기
·CCTV카메라	·ShotBlast크리닝
·P.E.P강관흡가공	·WaterJet크리닝
·PE관절단	·WireBlast크리닝
·PE코팅사다리설치	·고강성PVC관절단
·경화공	·고강성PVC관접합및부설
·관로경고테이프	·고무콘넥타설치
·기존구조물천공	·들어내기
·내벽 모르타르바름	·물운반
·내충격수도관 접합 및 부설	·부관맨홀설치
·녹막이페인트	·불도저 집토
·메쉬웬스 설치	·오수관로 경고테이프 설치
·메쉬웬스출입문설치	·유리섬유맨홀부설
·목재동바리	·이중벽OT관절단
·무접합PE하수관접합및부설	·이중벽OT관접합및부설
·방수 모르타르바름	·인버터 설치
·비닐 깔기	·점토블록헐기
·양생공	·조립식 간이 흙막이
·외벽 모르타르바름	·주철관수압시험
·조합페인트	·철근 운반비
·하수관 수밀시험	·철판설치 및 철거
·흙관하차비	·체크밸브설치
·트럭트레일러 운반	

2) 표준품셈 반영 여부(중요도)

- 제·개정 후보항목의 표준품셈 반영 필요성 여부에 관하여 조사한 결과, <표 6>과 같은 3개 항목은 상·하수도 공사에서 대표적이고 보편적으로 활용되는 공법, 공종이나 그 중요도는 낮은 것으로 파악됨.
- 즉, 3개 항목에 관하여 전체 응답자의 과반 수 이상이 상·하수도 공사를 수행함에 있어 공사물량이나 금액 측면에서 그다지 중요하지 않다고 응답하였다는 의미임.

<표 6> 표준품셈 반영 필요성이 없는 상·하수도 공사의 제·개정 후보항목

P.E.P 강관접합 부설 PE 복합관 접합 및 부설	·호안블럭 견기 및 설치
---------------------------------	---------------

3) 표준품셈 제·개정 희망항목 도출

- 대표적이고 보편적으로 활용되고 상·하수도 공사에서 중요한 비중(물량·금액 측면)을 차지하는 43개 항목을 <표 7>과 같이 제·개정 희망항목으로 도출함.
- 상·하수도 공사 43개 제·개정 희망항목의 대부분은 관 부설 및 접합과 관련된 항목임.
- "KP 이형관 접합", "KP식 PE 수도관 접합" 등과 같은 항목은 관 부설 및 접합 항목임. 이와 같이 관 부설 및 접합에 관련된 항목이 제·개정 희망항목으로 많이 도출된 이유는 관 부설 및 접합공법으로 다양한 방법이 건설현장에서 적용되고 있으며, 쓰이는 자재(관)도 과거에 비해 매우 많아졌기 때문으로 보임.
- 관 부설 및 접합과 관련된 제·개정 희망항목 중 "KP관 철거", "KP 이형관 해체", "제수변 철거" 등과 같이 종래에 설치되어 있던 관을 철거하는 작업과 관련된 항목이 많이 도출됨. 이는 현행 관 부설 및 접합에 관련된 표준품셈이 대규모 공사에만 적용되는 신설이나 설치에만 중점을 둔 것이라 판단됨. 즉, 소규모 공사나 개·보수 공사에 적용되는 공종이나 공법에 관한 고려가 현행 표준품셈에 적다는 것임.
- 상·하수도 공사의 주 공정상의 공종이나, 부수적인 성격을 띠고 있는 공종에서 비교적 많은 제·개정 희망항목이 도출됨.
- 지금까지의 상·하수도 공사의 표준품셈 제·개정 항목은 주 공정상의 주된 공종에만 중점을 두어 온 것이 사실임. 그러나 발주자나 업체는 주된 공종

이외에도 “관 보온”, “물푸기”, “관로표시 테이프” 등과 같은 부수적인 성격을 지닌 공종과 관련된 항목의 제·개정도 원하고 있음을 확인할 수 있었음.

<표 7> 상·하수도 공사의 제·개정 희망항목(계속)

No.	항목	표준성	반영여부	시급성
1	KP관철거	표준	반영필요	시급
2	KP식PE수도관접합	표준	반영필요	보통
3	KP식PE수도관접합부설	표준	반영필요	보통
4	KP이탈방지압륜접합	표준	반영필요	매우시급
5	KP이형관접합부설	표준	반영필요	매우시급
6	KP이형관접합	표준	반영필요	매우시급
7	KP이형관해체	표준	반영필요	매우시급
8	P.E.P강관접합	표준	반영필요	보통
9	PE안전휀스	표준	반영필요	시급
10	가정하수관복구	표준	반영필요	시급
11	고강성PVC이중벽관접합및부설	표준	반영필요	보통
12	관로표시 테이프	표준	반영필요	시급
13	관보온	표준	반영필요	보통
14	나사관 접합	표준	반영필요	시급
15	라이닝절단공	표준	반영필요	시급
16	맨홀뚜껑 교체	표준	반영필요	시급
17	맨홀뚜껑 설치	표준	반영필요	시급
18	맨홀뚜껑개폐	표준	반영필요	시급
19	배기변 부설	표준	반영필요	시급
20	부단수천공 분기점 분기	표준	반영필요	매우시급

<표 7> 상·하수도 공사의 제·개정 희망항목(계속)

No.	항목	표준성	반영여부	시급성
21	부직포설치	표준	반영필요	시급
22	사다리설치	표준	반영필요	보통
23	삼중벽구조PE적층관접합및부설	표준	반영필요	보통
24	상수관로표지기설치	표준	반영필요	보통
25	소형철개 설치	표준	반영필요	시급
26	신축이음재 설치	표준	반영필요	보통
27	연결관천공공	표준	반영필요	보통
28	이중벽PE관접합및부설	표준	반영필요	보통
29	이탈방지압륜접합	표준	반영필요	매우시급
30	제수변 철거	표준	반영필요	매우시급
31	제수변개폐	표준	반영필요	시급
32	제수변조작	표준	반영필요	시급
33	플랜지해체	표준	반영필요	매우시급
34	흡관절단공	표준	반영필요	시급
35	관로표시못	표준	반영필요	시급
36	무근콘크리트깨기	표준	반영필요	시급
37	물푸기	표준	반영필요	보통
38	복공관 설치 및 철거	표준	반영필요	시급
39	불밸브설치	표준	반영필요	시급
40	아스팔트포장 깨기	표준	반영필요	매우시급
41	오수맨홀 설치	표준	반영필요	보통
42	하수암거 준설	표준	반영필요	보통

IV 제 · 개정 희망항목의 적용방안

□ 상·하수도 공사의 표준품셈 적용실태 파악과 관련 주체의 의견조사를 통하여 42개 항목을 제·개정 희망항목으로 도출됨. 이들 항목의 표준품셈 적용방안을 제안하면 다음과 같음.

1. 단기적으로 적용될 필요가 있는 제·개정 희망항목

□ <표 8>과 같이 대표적이고 보편적으로 활용되며 상·하수도 공사에서 차지하는 중요도의 비중도 상당하여 매우 시급히 적용될 필요성이 있는 항목을 표준품셈에 단기적으로 제·개정될 필요가 있는 희망항목으로 선정함.

<표 7> 단기적으로 적용될 필요가 있는 제·개정 희망항목

No.	공종명	신규	규격	주석	비고
1	KP이탈방지압륜접합	○			「제19장 관부설 및 접합」에 항목 신설
2	KP이형관접합부설	○			「제19장 관부설 및 접합」에 항목 신설
3	KP이형관접합	○			「제19장 관부설 및 접합」에 항목 신설
4	KP이형관해체			○	KP이형관접합 공종에 하나의 주석항목 추가 예)해체인 경우 접합품의 50%를 적용함.
5	부단수 천공 분기점 분기		○		표준품셈 19-22 '부단수천공 분기점 분기' 품에 조건 추가 → 현행 50, 75, 100, 150, 200, 250mm 규격에서 300, 400, 500mm 항목 추가 필요
6	이탈방지압륜접합	○			「제19장 관부설 및 접합」에 항목 신설
7	제수변 철거	○			「제19장 관부설 및 접합」에 항목 신설
8	플랜지해체	○			「제19장 관부설 및 접합」에 항목 신설
9	아스팔트포장 깨기	○			「제12장 도로포장 및 유지」에 항목 신설

주 : 1) 신규(표준품셈에 없는 항목으로 신규로 품 항목을 만들어야 하는 공종)
 2) 규격(표준품셈에 있는 항목으로 규격을 추가해야 하는 공종)
 3) 각주(표준품셈에 있는 항목으로 각주를 추가해야 하는 공종)

2. 중기적으로 적용될 필요가 있는 제·개정 희망항목

- <표 9>와 같이 대표적이고 보편적으로 활용되고 상·하수도 공사에서 차지하는 중요도도 상당하나, 적용의 시급성이 단기 항목보다 다소 낮은 항목(공법, 공종)을 표준품셈에 중기적으로 적용될 필요가 있는 제·개정 희망항목으로 선정함.
- 대부분의 제·개정 희망항목은 신규항목 추가의 형태로 적용되는 것이 바람직함. 그러나 “KP관 철거”, “부직포 설치”, “흙관 절단공” 항목은 주석 추가의 형태로 표준품셈에 적용될 필요가 있음.
 - 무근 콘크리트 깨기 공종은 상·하수도 공사에서 빈번히 수행되는 작업임. 현행 표준품셈의 “구조물 헐기”에는 무근 콘크리트 깨기 공종에 관한 품이 없음. 따라서 해당 항목에 추가하거나 “도로포장 및 유지”에 항목을 신설하는 방안도 고려해볼 필요가 있음.
 - 현행 “KP 메커니컬 조인트관 부설 및 접합”에는 철거 품이 포함되어 있지 않음. 그러나 상·하수도 공사에서는 “KP관 철거”가 대표적이고 보편적으로 이루어지는 공종임. 따라서 현행 항목의 각주(주석)에 “철거인 경우에는 접합품의 50%를 적용한다”고 추가하는 방안을 고려할 필요가 있음.

<표 9> 중기적으로 적용될 필요가 있는 제·개정 희망항목(계속)

No.	공종명	신규	규격	주석	비고
1	KP관 철거			○	표준품셈 19-20항목의 ‘KP 메커니컬 조인트관 부설 및 접합’ 품에 주석항목 추가 예)철거인 경우 접합품의 50%를 적용함.
2	PE안전 헨스	○			표준품셈 「제2장 가설공사」에 항목 신설
3	가정 하수관 복구	○			「제19장 관부설 및 접합」에 항목 신설
4	관로표시 테이프	○			「제19장 관부설 및 접합」에 항목 신설
5	나사관 접합	○			「제19장 관부설 및 접합」에 항목 신설

- 주 : 1) 신규(표준품셈에 없는 항목으로 신규로 품 항목을 만들어야 하는 공종)
 2) 규격(표준품셈에 있는 항목으로 규격을 추가해야 하는 공종)
 3) 각주(표준품셈에 있는 항목으로 각주를 추가해야 하는 공종)

<표 9> 중기적으로 적용될 필요가 있는 제·개정 희망항목

No.	공종명	신규	규격	주석	비고
6	라이닝 절단공	○			「제19장 관부설 및 접합」에 항목 신설
7	맨홀뚜껑 교체	○			「제19장 관부설 및 접합」에 항목 신설
8	맨홀뚜껑 설치	○			「제19장 관부설 및 접합」에 항목 신설
9	맨홀뚜껑 개폐	○			「제19장 관부설 및 접합」에 항목 신설
10	배기변 부설	○			「제19장 관부설 및 접합」에 항목 신설
11	부직포 설치			○	표준품셈 5-13 '매트부설' 품에 각주항목 추가
12	소형철개 설치	○			「제19장 관부설 및 접합」에 항목 신설
13	제수변 개폐	○			「제19장 관부설 및 접합」에 항목 신설
14	제수변 조작	○			「제19장 관부설 및 접합」에 항목 신설
15	흡관 절단공			○	표준품셈 19-4 '원심력 철근콘크리트관 부설 및 접합' 품에 각주항목 추가 ex) 절단인 경우 접합품의 50%를 적용한다
16	관로 표시못	○			「제19장 관부설 및 접합」에 항목 신설
17	무근 콘크리트 깨기	○			표준품셈 7-7 '구조물 헐기' 품에 하나의 소항목으로 추가 또는 표준품셈 「제12장 도로포장 및 유지」에 항목 신설
18	복공관 설치 및 철거	○			「제2장 가설공사」에 항목 신설
19	볼밸브 설치	○			「제19장 관부설 및 접합」에 항목 신설

주 : 1) 신규(표준품셈에 없는 항목으로 신규로 품 항목을 만들어야 하는 공종)
 2) 규격(표준품셈에 있는 항목으로 규격을 추가해야 하는 공종)
 3) 각주(표준품셈에 있는 항목으로 각주를 추가해야 하는 공종)

2. 장기적으로 적용될 필요가 있는 제·개정 희망항목

□ <표 10>과 같이 대표적이고 보편적으로 활용되고 상·하수도 공사에서 차지하는 중요도도 상당하나, 적용 시급성이 가장 낮은 항목(공법, 공종)을 표준품셈에 장기적으로 적용될 필요가 있는 제·개정 희망항목으로 선정함.

<표 10> 장기적으로 적용될 필요가 있는 제·개정 희망항목

No.	공종명	신규	규격	주석	비고
1	KP식 PE수도관 접합	○			「제19장 관부설 및 접합」에 항목 신설
2	KP식 PE수도관 접합 부설	○			「제19장 관부설 및 접합」에 항목 신설
3	P.E.P 강관접합	○			「제19장 관부설 및 접합」에 항목 신설
4	고강성 PVC 이중벽관 접합 및 부설	○			「제19장 관부설 및 접합」에 항목 신설
5	관보온	○			「제19장 관부설 및 접합」에 항목 신설
6	사다리 설치	○			표준품셈 「제19장 관부설 및 접합」에 '부대공' 항목을 신설하여 그 하위에 항목 추가
7	삼중벽 구조PE 적층관 접합 및부 설	○			「제19장 관부설 및 접합」에 항목 신설
8	상수관로 표시기 설치	○			「제19장 관부설 및 접합」에 항목 신설
9	신축 이음재 설치	○			표준품셈 「제19장 관부설 및 접합」에 '부대공'항목을 신설하여 그 하위에 항목 추가
10	연결관 천공공	○			「제19장 관부설 및 접합」에 항목 신설
11	이중벽 PE관 접합 및 부설	○			「제19장 관부설 및 접합」에 항목 신설
12	물푸기	○			「제19장 관부설 및 접합」에 항목 신설
13	오수맨홀 설치	○			「제19장 관부설 및 접합」에 항목 신설
14	하수암거 준설	○			표준품셈 「제22장 하수」에 항목 신설

주 : 1) 신규(표준품셈에 없는 항목으로 신규로 품 항목을 만들어야 하는 공종)

2) 규격(표준품셈에 있는 항목으로 규격을 추가해야 하는 공종)

3) 각주(표준품셈에 있는 항목으로 각주를 추가해야 하는 공종)

IV 결 론

- 상·하수도 원도급 공사를 수행하는 많은 전문건설업자는 공공 발주자의 적정 원가 미 산정으로 인한 적정공사비 부족을 호소하고 있음.
 - 상·하수도 공사에 많이 활용되고 있는 공법, 공종(품셈 항목)이 표준품셈에 반영되어 있지 않아, 공공 발주자가 실제보다 과소 계상된 자체의 별도 일위대가를 활용하여 예정가격을 작성함.
- 상·하수도 공사의 부족한 적정공사비 문제를 해결하기 위해서는 현실적인 표준품셈 제·개정 희망항목의 선정이 요구됨.
 - 상·하수도 공사에서 대표적이고 보편적으로 활용될 뿐만 아니라 중요한 기능을 하는 공법, 공종(품셈 항목)을 발굴하여 표준품셈에 반영한다면, 공공 발주자가 자체의 별도 일위대가를 활용하여 예정가격을 작성하는 것을 방지할 수 있음.
- 본 연구는 상·하수도 공사의 설계내역서 분석과 관련 주체의 의견수렴을 통하여 제·개정 희망항목을 파악하기 위해 수행됨.
 - 설계내역서 분석을 통해 현행 표준품셈 적용실태가 정확히 파악되어야만 상·하수도 공사에서 적용되는 공법, 공종(품셈 항목)이 무엇인지를 알 수 있기 때문임. 이와 같은 과정을 거쳐 상·하수도 공사의 제·개정 후보항목을 도출함.
 - 관련 주체의 의견이 수렴되어야만 제·개정 후보항목이 상·하수도 공사에서 대표적이고 보편적일 뿐만 아니라 중요한 의미를 가지고 있는 공법, 공종인지를 알 수 있기 때문임. 이와 같은 과정을 모두 거쳐 상·하수도 공사의 제·개정 희망항목을 선정함.
- 본 연구는 상·하수도 공사의 제·개정 희망항목으로 43개 항목(공법, 공종)을 선정함.
 - "KP 이형관 접합", "KP식 PE 수도관 접합"과 같이 43개 항목의 대부분은 상·하수도 공사의 주된 공정인 관 부설 및 접합 공종과 관련된 항목임. 이는 과거와 달리 관 부설 및 접합을 위한 공법과 자재가 다양해지고 있음에 반해, 이를 현행 표준품셈은 아직까지 반영하고 있지 못하기 때문임.
 - "KP관 철거", "KP 이형관 해체", "제수변 철거" 등과 같이 관 부설 및 접합과 관련된 제·개정 희망항목 중 상·하수도관을 철거하는 공종과 관련된 항

목이 많이 도출됨. 이들 항목은 주로 개·보수 공사에서 많이 적용되는 항목들임. 현행 표준품셈이 아직까지 대규모 공사에만 있는 신규 상·하수도관 설치만을 염두에 두고, 최근 상·하수도 공사에서 가장 많은 비중을 차지하는 개·보수 공사를 고려하는 것이 미흡함을 보여주는 증거임.

- “관 보온”, “물푸기”, “관로표시 테이프” 등과 같이 상·하수도 공사의 주 공정상의 공종이나, 부수적인 성격을 띠고 있는 공종에서도 비교적 많은 제·개정 희망항목이 도출됨. 이를 통해 현행 표준품셈은 주 공정상의 공종이나 부수적인 성격을 가지는 공종에 대한 고려가 미흡하여 추후 보완할 필요가 있음을 알 수 있음.

□ 43개 상·하수도 공사의 제·개정 희망항목을 적용의 시급성을 기준으로 단기·중기·장기로 구분하고 표준품셈에 적용 가능한 형태를 제안함.

- 단기적 적용이 요구되는 제·개정 희망항목은 9개로서 대부분 신규 항목 추가로서 표준품셈에 적용될 필요가 있음. 그러나 “KP 이형관 해체”, “부단수 천공 분기점 분기” 항목은 주석 추가나 규격 추가의 형태로 적용되는 것이 바람직함.
- 중기적 적용이 요구되는 제·개정 희망항목은 19개임. 대부분의 제·개정 희망항목은 신규항목을 추가하여 적용되는 것이 바람직함. 그러나 “KP관 철거”, “부직포 설치”, “흡관 절단공” 항목은 주석 추가의 형태로 표준품셈에 적용될 필요가 있음.
- 장기적 적용이 요구되는 제·개정 희망항목은 14개로서, 모두 신규 항목 추가로 표준품셈에 적용되는 것이 적정함.

□ 43개 제·개정 희망항목 이외에도 많은 항목(공법, 공종)이 설계내역서 분석시 상·하수도 공사에서 많이 적용되고 있는 것으로 파악됨. 그러나 이들 항목은 공사금액 측면에서 차지하는 비중이 너무 적거나, 부대공의 성격이 강하여 제외하였음. 상·하수도 공사에서 활용되는 빈도가 일정 수준 이상으로 추후 제·개정 희망항목으로 추가할 필요성도 존재함.

- 이와 같은 항목으로 “공사 현수막 제작”, “공사 안내판 설치”, “단수홍보”, “상차비”, “하차비”, “청소비” 등이 해당됨.

· 홍성호 책임연구원(hsh3824@ricon.re.kr)

· 송성근 연구원(kenshin7623@ricon.re.kr)

참고문헌

1. 서울특별시 상수도사업본부, 2010 상수도공사 설계 기준
2. 서울특별시 상수도사업본부, 2010 상수도 누수복구공사 일위대가표
3. 서울특별시 상수도사업본부, 2010 상수도 공사 기본 일위대가표
4. 정대권, 도로포장 및 유지공사 표준품셈 개정 방법에 대한 연구, 중앙대학교 석사학위논문, 2008
4. 안지성 외 3인, 건설공사 표준품셈 제·개정 프로세스 개선 및 손실산정방안에 관한 연구, 건설관리학회 학술발표대회 논문집, 2008.11, pp. 481~486
5. 국토해양부훈령 제78호, 실적공사비 및 표준품셈 관리규정, 2008.
6. 윤주철, 조경공사 표준품셈의 변천 요인 분석, 대구대학교 박사학위논문, 2010.06
7. 토지주택공사, 토목공사 설계 및 적산 지침, 2010.01
8. 홍성호 외 3인, 대한건설정책연구원, 표준품셈 조사체계의 문제점 및 개선방안, 2009.12

상·하수도공사의 표준품셈 제·개정 희망항목 조사

2010년 12월 23일 인쇄

2010년 12월 24일 발행

발행인 이재영

발행처 대한건설정책연구원

서울시 동작구 신대방동 395-70 전문건설회관14층

TEL (02)3284-2600

FAX (02)3284-2620

홈페이지 www.ricon.re.kr

등록 2007년 4월 26일(제319-2007-17호)

I S B N 978-89-93645-25-5

인쇄처 건설교통저널(02-3473-2842)

©대한건설정책연구원 2010