

표준품셈의 기계경비 산정 현실화를 위한 자료 조사·분석 - 불도우저와 로우더를 중심으로-

Estimation of Construction Equipment Expenses

- Bulldozer and Loader -

허영기* 김경아** 안방률*** 태용호**** 박희성***** 김창완*****
Huh, Young Ki Kim, Kyung-A Ahn, Bang Ryul Tae, Yong Ho Park, Hee Sung Kim, Chang Wan

요 약

건설공사 표준품셈 기계경비 부분은 1960년대 초 일본 및 미국의 자료를 근간으로 하여 제정된 이후, 극히 부분적으로만 제·개정되었을 뿐 그 동안의 건설기계와 공법의 발전을 반영하지 못하고 있다. 본 연구에서는 합리적인 기계경비 산출을 위해 불도우저와 로우더를 중심으로 국내·외 문헌조사, 건설현장 16개소 실사, 그리고 건설기계장비 임대업체 20개사를 대상으로 설문조사 및 인터뷰를 실시하였다. 수집한 자료와 현행 표준품셈의 기계경비 산출에 적용되는 수치들을 비교분석한 결과, 관리비는 금리와 보험료를 고려하여 6종건설기계와 일반기계를 구분하여 현실적인 수치를 제시하였으며; 운전경비는 조수를 삭제하는 것이 현실적인 것으로 나타났다. 또한 주연료 및 잡재료는 현행수준이 적정하지만 장비가격은 상향조정할 필요가 있는 것으로 분석되었다. 논문에서 제시하고 있는 각종 자료 및 수치들은 건설기계와 기술의 급속한 발전을 예정가격산정의 기준에 적용할 수 있는 기초가 될 수 있을 뿐 아니라, 관련 연구의 토대가 될 수 있으리라 기대한다.

키워드 : 표준품셈, 기계경비, 건설기계, 기계손료, 운전경비

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

공공 건설공사의 기계경비 산출은 '건설공사 표준품셈'의 '기

계경비' 편에서 일반적인 기준을 제공하고 있다. 그러나 현재 사용되고 있는 기준은 1960년대 초 일본 및 미국의 자료를 근간으로 하여 제정(한국건설기술연구원 1990)된 이후, 극히 부분적으로만 제·개정되었을 뿐 그 동안의 건설기계장비와 공법의 발전을 반영하지 못하고 있으며 이와 관련된 연구 또한 매우 미흡한 실정이다.

공사비 구성면에서도 건설기계의 사용에 수반되는 기계경비는 총 공사비의 5~6%, 대규모 토목사업인 경우에는 20~25% 정도를 차지하고 있으며(한국건설기술연구원 1986) 매년 이 비중은 증가하고 있는 추세이다. 따라서 현실이 반영된 합리적인 건설공사비를 산출하기 위해서는 국내 기계경비 산출기준의 현실화가 시급하다.

본 연구에서는 현행 표준품셈에 수치들의 현실화를 위해 국내·외 자료조사, 현장실사 및 면담 등의 결과와 현행 수치들을 비교·검토하는 것을 목적으로 한다.

* 종신회원, 부산대학교 건축학부 조교수, 공학박사, ykhuh@pusan.ac.kr
** 일반회원, 부산대학교 대학원 건축공학과 석사, urikkiri80@pusan.ac.kr
*** 일반회원, 한국건설기술연구원 건설코스트연구센터 연구원, brahn@kict.re.kr
**** 일반회원, 한국건설기술연구원 건설품질정책본부 팀장, yhtae@kict.re.kr
***** 일반회원, 한밭대학교 토목공학전공 조교수, 공학박사, changwan@cau.ac.kr
***** 일반회원, 중앙대학교 공과대학 건축학부 조교수, 공학박사(교신기자), changwan@cau.ac.kr

이 연구는 건설교통부의 '건설공사 표준품셈 제·개정'을 위한 연구비와 2005년도 부산대학교 교내학술연구비(신입교수연구정착금)지원으로 이루어졌음

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 건설기계등록현황과 전문가집단 설문조사 결과를 토대로 활용도와 중요도 등을 고려하여 불도우저(무한궤도, 타이어)와 로우더(타이어)에 한정하여 기계손료(상각비, 정비비, 관리비)와 운전경비(주연료, 잡재료, 운전노무비)를 조사하였으며, 건설기계의 규격 분류는 현행품셈을 기준으로 하였다. 연구의 진행 방법은 다음과 같다.

- 표준품셈 기계경비의 구성요소를 살펴보고 국내·외 관련 연구 및 문헌을 조사하였다.
- 국외 자료와 국내 표준품셈과의 차이점을 고찰하였다.
- 현장실사 및 면담, 설문조사 등의 방법으로 자료를 수집하고 분석하였다.

현장실사는 신뢰성이 높고, 현실성이 높은 자료를 수집하기 위해 건설현장 16개소(도로현장 9개소, 건축현장 2개소, 항만공사현장 2개소와 준설작업업체 2개소, 그리고 준설현장 1개소)와 레미콘 회사(2개소) 및 골재생산현장(1개소)을 대상으로 연구진이 직접 조사하였다. 또한 대한건설기계협회에서 건설기계장비 임대업체 20곳을 추천받아 인터뷰 조사를 하였다.

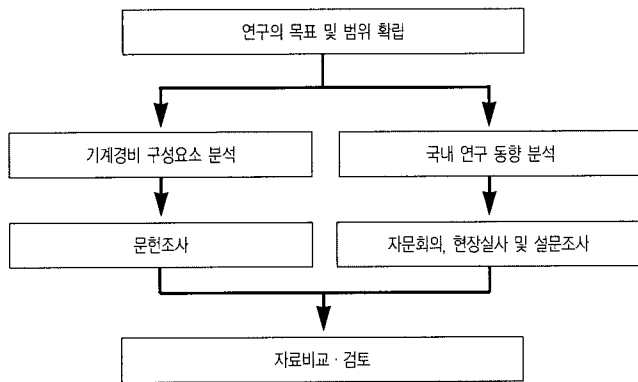


그림 1. 연구의 절차

2. 건설공사 표준품셈 기계경비

2.1 기계경비 개념

건설공사표준품셈 기계경비산정편에서 기계경비란 “기계손료, 운전경비 및 수송비의 합계액으로 하되 특히 필요하다고 인정될 때에는 조립 및 분해조립비용을 포함한다”라고 정의하며 미국의 Construction Equipment Ownership and Operating Expense Schedule에서는 “건설기계를 소유·운전하는 데 필요한 비용”이라 정의한다.

기계경비에는 경과시간에 따라 부과되는 감가상각비와 관리비, 그리고 사용시간에 따라 발생하는 수리비, 노무비, 연료비, 소모품비가 있다. 경과시간에 따라 부과되는 관리비는 금리와 보험료 등이며, 공사전체로서 별도 계산하기도 한다.

건설기계는 건설공사에 사용되는 기계이므로 건설기계경비는 건설기계사업자에게는 임대료 산정 시 기준자료이고 공사발주자에게는 공사발주예산산출 시 기준자료이며 건설업체에게는 공사입찰견적 및 실행예산산출 시 기준자료가 된다. 또한 건설공사는 점차 기계화 시공으로 전환되고 있으며, 총 공사비에서 기계경비가 차지하는 비중도 점차 커지고 있으므로 기계경비는 공사발주자, 건설업체, 건설기계사업자에게 사업추진 시 중요한 영향을 미친다.

2.2 기계경비의 구성

현행 국내 건설기계의 경비산정은 건설부가 제정·시행하고 있는 2006년도 건설표준품셈의 적용 기준 중에 있는 건설기계 경비 산정을 비롯하여 건설기계 시공능력의 산정 및 건설기계 등의 적용기준에 의하고 있는데, 이것이 기계경비의 적산 기준이 되고 있다. 건설공사 표준품셈 제11장 기계경비산정편에서 건설기계경비를 그림 2와 같이 구성하고 있다.

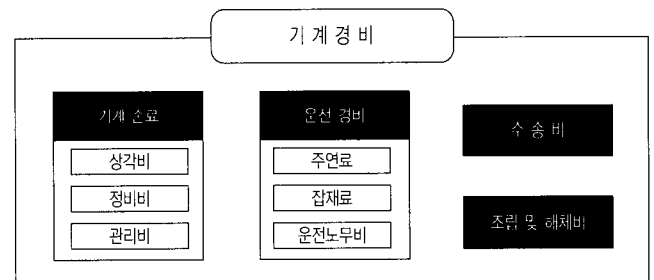


그림 2. 기계경비의 구성요소

해외의 경우 미국의 Construction Equipment Ownership and Operating Expense Schedule에서, 일본의 건설성은 건설기계등록손료표에서 건설기계의 경비를 표 1 과 같이 세분하여 규정하고 있다.

우리나라에서 기계손료 또는 기계사용료라고 하는 것을 미국에서는 Ownership Cost라고 하며, 이것은 기계소유자에게 관계되는 고정적인 경비임을 뜻한다.

Ownership Cost에는 상각비, 금리, 보험료, 세금, 관리비 등을 포함하며, 이외에 기계를 사용함에 따라 발생하는 기타 경비를 운전경비(Operating Cost)라고 한다. 우리나라와 다른 점은 정비비가 운전경비에 포함되는 점이다.

표 1. 각국의 기계정비 구성 비교

한국	일본	미국
<ul style="list-style-type: none"> ● 기계손료 - 상각비 - 정비비 - 관리비 ● 운전경비 - 주연료 - 잡재료 - 운전노무비 ● 수송비 ● 조립 및 해체비 	<ul style="list-style-type: none"> ● 기계손료 - 상각비 - 유지수리비 - 관리비 ● 운전경비 - 연료비, 유지비 및 전력료 - 운전노무비 - 소모부품비 - 잡품비 ● 조립해체비 ● 운송비 ● 수리시설비 	<ul style="list-style-type: none"> ● Ownership Cost - Depreciation - Interest, Insurance, Tax, Storage ● Operating Costs - Repair Costs (Overhaul, Repair & Maintenance) - Blade, Cable, Tire

자료 : 건설기계등록료표, 2006, Construction Equipment Ownership and Operating Expense Schedule, 2005

2.3 기계경비항목 의의 및 산정방법

각국의 기계경비의 구성은 표 1과 같으며 현재 시행되고 있는 건설기계경비산정 기준 중 용어 및 기계경비 산정방식을 설명하면 다음과 같다.

2.3.1 취득가격

건설기계의 취득가격은 건설기계경비항목 중 상각비, 정비비 산출 시 기초자료가 된다. 해외의 기계경비산출 시 건설기계가격기준은 구매자 현장도착도 가격(Delivery Price)인 반면 국내의 건설공사 품셈기준은 국내생산건설기계의 경우 공장출고가 적어다.

2.3.2 평균취득가격

건설기계의 평균취득가격은 건설기계경비항목 중 관리비(이자, 보험료, 세금, 보관격납비)산출 시 기초자료가 된다. 그리고 관리비는 연간기준으로 산출하기 때문에 건설기계의 취득가격에서 건설기계의 내용연수 동안 매년도 상각하는 상각비를 제외한 매년도말 건설기계잔존가격의 평균치를 적용하게 된다.

2.3.3 잔존가격

건설기계의 경제적 내용시간경과 시 건설기계의 잔존가격을 말하며 건설기계의 잔존가격은 일률적으로 건설기계 취득가격의 10%를 적용한다.

2.3.4 경제적 내용시간

경제적 내용시간이란 “잔존율이 취득가격의 10%인 경우에 경제적 사용이 가능하다고 인정되는 운전시간을 말한다”라고 정의하고 있다(대한건설협회 2006).

건설기계의 경제적 내용시간은 회계상 감가상각 시간과 의미가 다르다. 이는 회계상 감가상각 시간은 시간의 경과에 따른 물리적 감가만 고려한 반면 건설기계의 경제적 내용시간은 물리적 감가와 기능적 감가를 고려한 시간이기 때문이다. 따라서 경제적 내용시간은 건설기계의 경비가 최저인 경우의 시간을 의미하기도 한다.

그리고 건설기계의 경제적 내용시간은 건설기계경비 중 상각비, 정비비 산정시 건설기계취득가격과 함께 기초자료로 활용된다.

2.3.5 연간표준가동시간

연간표준가동시간이란 건설공사 표준품셈 기계경비산정편에서 “기계를 연간 운전하는데 가장 표준이라고 인정되는 운전시간을 말한다”라고 정의하고 있으며(대한건설협회 2006) 건설기계의 연간표준가동시간은 건설기계의 평균취득가격과 함께 건설기계경비 중 관리비인 이자, 보험료, 세금, 보관격납비 산출시 기초자료로 활용된다. 또한 경제적 내용시간을 연간표준가동시간으로 나누면 경제적내용연수를 즉, 경제적 감가상각년수를 산출할 수 있다.

2.3.6 상각비

상각비란 “건설기계의 사용에 따르는 가치의 감가액”이라고 정의하고 있다(대한건설협회 2006). 상각법에는 일반적으로 정액법과 정율법을 사용하며 어떠한 방법으로 감가상각 하여도 상각비의 합계액은 동일하다. 건설기계 기계경비의 감가상각비는 정액법을 적용하여 시간당 단위로 산출한다.

건설기계의 잔존율은 1964~65년에 기준가격의 15%이고 1966년부터 금일에 이르기까지 현행품셈과 일본 적산기준에서는 모든 건설기계에 대한 잔존율을 10%로 일정하게 적용시키고 있으며 기계경비의 시간당 상각비 산출식은 다음과 같다.

$$\text{시간당감가상각비} = \text{취득가격} \times \text{상각비계수} \dots\dots\dots (1)$$

2.3.7 정비비

정비비란 “건설기계를 사용함에 따라 발생하는 고장 또는 성능저하부분의 회복을 목적으로 하는 분해수리 등 고장정비와 기계기능을 유지하기 위한 정기 또는 수시정비에 소요되는 비용을 말한다”라고 정의되며(대한건설협회 2006) 정비비율이란 “기계 취득가격에 대한 비율”을 말한다. 기계의 정비비는 기계의 관리 방법, 사용조건, 가동률에 의하여 증감이 생기므로 정비비율을 이론적으로 산출하기는 곤란하다. 따라서 정비비율을 기계의 사용실적에 의한 통계자료를 기초로하여 결정하는 것이 일반적이며 정비비율을 그 기계의 내용시간으로 나눈 값을 운전시간당 정비비계수라고 한다. 기계정비의 시간당 정비비 산출식은 다음과 같다.

$$\text{시간당 정비비} = \text{취득가격} \times \text{정비비계수} \dots\dots\dots (2)$$

2.3.8 관리비

관리비란 “보유한 기계를 관리하는데 필요한 이자 및 보관격납 비용을 말한다”라고 정의하고 있으며(대한건설협회 2006) 기계정비의 시간당 관리비 산출식은 다음과 같다.

$$\text{시간당 관리비} = \text{취득가격} \times \text{상각비계수} \dots\dots\dots (3)$$

3. 선행연구 고찰

1960년대 말 이후 국내건설 공사에 건설기계가 본격적으로 도입된 이래 건설기계의 사용이 증가하였으나 이에 대한 연구는 미흡한 실정이다.

국내의 연구논문을 보면 김환영(1990)의 건설기계비산출시 시간요소의 적용실태 및 문제점 분석 이후 기계의 공급구조 및 운영체계에 대한 연구와 기계손료에 관한 연구들이 진행되어왔다.

3.1 기계의 공급구조 및 운영체계에 대한 연구

강현규 외(1991)는 LCC 기법을 적용하여 건설기계의 사용년수와 사용시간의 증가에 따른 운용, 유지비용의 변동 및 건설기계의 사용에 대한 수입의 변동을 분석하고 기계의 적정한 교체시기 결정에 대한 기초 자료를 제시하였다.

건설기계 중 우리나라에서 많이 사용되고 있는 덤프트럭을 연구대상으로 범위를 한정하였으며 기계의 경제적 교체시기를 결

정하는 방법으로는 연간등가비용이 최소로 되는 시기를 구하는 방법과 이윤이 최대로 되는 시기를 구하는 방법 모두를 적용하였고 이들 두 방법의 분석결과를 비교 분석하여 건설기계의 경제적 교체시기를 결정하였다.

박종혁(1994)은 건설기계의 효율적 운영을 위한 의사 결정체계에 관한 연구에서 건설기계의 적정교체시기에 대해서 언급하였고 한국건설산업연구원(1998)은 건설기계의 공급·운용 실태, 건설산업과 건설기계 하도급 업종의 연관관계에 대하여 처음으로 체계적인 접근을 하여 건설기계 하도급 업계의 경영 합리화 및 구조조정 방안, 건설기계의 운행체계를 합리화하기 위한 제도 개선 방안을 제시하였다.

3.2 기계손료산정방식에 대한 연구

한국건설기술연구원(1990)은 국내에서 사용되고 있는 건설기계의 공용일수와 가동시간의 실태를 조사하고 건설공사의 발주조건별, 기상조건별, 지역별 건설기계의 휴지일수 등을 조사·분석하여 손료산정방법의 개선사항을 도출하여 기계화시공의 급속한 발전에 부응하는 기계손료의 합리적인 산정방안을 제시하였다.

건설기계 운용에 영향을 미치는 기상조건 중으로는 강수량, 기온 및 바람에 관하여 분석하고, 해상 및 항만공사시 많은 영향을 미치는 풍속자료를 정리하였으며 기상요인 및 공휴일 등의 요인만을 도출하였다.

기상자료분석과 공휴일수 및 사례조사자료 등 각종 자료 검토 결과 표준품셈에 비하여 손료요소중 하나인 연간표준가동일수가 비현실적으로 책정되었음을 발견하고 공용일수제도를 채택한 건설기계 손료산정 방법의 개선방안의 필요성과 작업휴지일수 요소의 지성별, 월별 및 공종별 편차의 발생으로 이에 따른 보정방안의 필요성을 강조하였다.

윤철희(1995)는 국내 손료산정방식이 기계의 기종이나 규격에 관계없이 획일적인 운전시간을 적용하고 있어 기계의 실제 운전시간과는 큰 차이를 가지는 문제점에 대해 예정운전시간과 함께 약천후로 인한 작업불가능일, 발주자 형편에 따른 작업대기일 등을 포함한 공용일수에 연계해서 산정하는 것이 실제와 부합된다고 판단하여 현실화를 위해 건설기계의 공용일수와 운전시간을 파악·분석·검토 후 고정비와 변동비에 감가상각비를 적정하게 배분하는 산정방식을 제시하였다.

정동호(1993)는 기계의 공용일수 산정을 위하여 기상조건, 공사관리조건, 법정공휴일 등의 현장내의 각종 작업 휴지일수 요소들을 고려하여 공용일수에 반영해야함을 언급하였으며 개선

방안을 제시하고 휴지일수를 실제의 경우에 적용하여 휴지일수를 반영한 손료의 경우 발주자 측에서 이익의 발생하는 것을 검토하였다.

김환영(1990)은 현행 표준품셈에서 적용하고 있는 시간요소에 대한 개념을 정립하였고 시간당연료비가 과소계상되고 있는 점을 비롯해 기계비 산정시에 기계의 실제 가동상황과 부분적으로 일치되지 못하다는 문제점을 지적하여 실작업시간을 대신에 실운전시간을 반영하여 시간당연료비를 현실화하는 방안을 제시하였다.

3.3 표준품셈 기계경비부분의 개정보완 연구

'86표준품셈개정보완연구보고서(기계분야)'의 경우 기계경비 적산자료의 신속한 개정을 목적으로 하였으며, '87 표준품셈개정보완연구보고서(기계분야)'는 건설기계 가격의 현실화를 목적으로 하였다.

'86년의 보고서는 첫째 기종별·규격별 실거래가격과 품셈과 비교, 둘째 기계경비가 전체공사비에 미치는 영향분석, 셋째 건설기계 연료소비량 비율 조사를 실시하였다. 품셈표에 있는 육상기계 62종에 대해서 모두 비교를 하고자 하였으나 자료가 부족하거나 생산이 중단된 건설기계를 제외한 32종에 대해서만 가격을 비교하고, 상대적으로 비율이 높은 주요 5대기종을 선택하여 자료분석의 타당성을 검증하였다. 결론적으로 국내도매물가 상승률과 기계가격인상률을 비교하여 적정 상승폭을 제시하였으며, 적정 상승률을 품셈과 대비한 인상률로 가중평균값을 적용하여 제시하였다.

'87년의 보고서는 건설기계의 품셈가격이 건설공사비 중 기계경비에 미치는 영향을 조사하고, Brand별 가격 데이터 수집 분석을 통해 기종별·규격별 가격을 품셈과 비교하였으며, 대표되는 5개기종의 가격지수를 정의하고 각종 물가지수와 비교검토를 하였다. 국내건설기계 보유대수 중에서 57.2%를 차지하는 주요 5기종을 표준기계로 선정하여 자료를 수집하였다. 품셈지수(=비교년도가격/기준년도가격)를 제시하여 물가지수와 비교 후 적정가격의 상승폭을 제시하였으며, 회귀식에서 제시된 가격을 제시하였다.

4. 자료 수집·분석

표준품셈 기계경비 현실화를 위한 기초자료로서 실사결과를 포함하는 다양한 자료들을 국내에서 수집하였으나 국내에서 생산되는 건설기계의 종류가 적고 대부분 내용연수를 넘은 중고건

설기계를 외국에서 수입하여 사용하여 많이 사용되고 있는 등 국내의 임대업체 실정이 열악하여 '표준' 품셈과의 비교자료로 활용하기에는 한계가 있었다. 더욱이, 국내 최초의 표준품셈은 미국 및 일본의 자료를 근간으로 제정되었으므로(한국건설기술연구원 1990) 이들 자료를 수집하여 비교 검토하는 것은 필요하다. 예를들면, 불도우저(무한궤도, 32ton)와 로우더(타이어)는 외산으로 가격이 책정되어있고 국내에서 생산되지 않는 건설기계들임으로 일본 및 미국 장비가격을 비교자료로 활용하였다.

4.1 국내 자료조사

4.1.1 건설공사표준품셈

2006년 건설표준품셈상의 손료산정표는 표 2와 같다.

표 2. 2006 건설공사 표준품셈 손료표 예시

기계명	규격 (ton)	내용 시간	연간표준 가동 시간	상각 비율	정비 비율	연간 관리 비율	시간 당(10-7)			
							상각비 계수	정비비 계수	관리비 계수	계
불도우저 (무한궤도)	7, 10, 12, 18, 32	10,000	2,000	0.9	0.8	0.14	900	800	448	2,148

4.1.2 건설기계 건설기계가격 관련 자료

건설기계의 건설기계가격 관련 자료를 수집하기 위해, 첫째 건교부 건설지원팀에서 지자체에 배부하여 관리하고 있는 '건설기계민원행정망'에서 최근 2년간 3개시도(부산, 서울, 경기)의 자료 중에서 신규등록 된 건설기계의 가격정보, 둘째 대한건설협회에서 발간하는 '월간거래가격', 셋째 국내 유명 제조사들의 견적가격을 참고하였다.

4.1.3 차량·기계장비 시가표준액표

행정자치부에서 발간하는 '차량·기계장비 시가표준액표'는 주로 건설기계 등록시에 중고기계의 세금과세 표준액을 산정하기 위해 사용되며 건설기계가격과 내용연수를 제공한다(이성수 2005).

표 3. 차량·기계장비 시가표준액표: 장비의 경과연수 예시

대상	내용	내년	경과연수									
			1년미만	1	2	3	4	5	-	10	11	12
굴삭기, 로우더, 지게차	8	0.768	0.650	0.563	0.422	0.316	0.236	-				
불도우저, 기중기, 로울러	12	0.839	0.750	0.681	0.562	0.464	0.383	-	0.147	0.121	0.100	

4.2 일본 자료

4.2.1 건설기계등손료표

기계경비 중 기계손료에 해당되는 부분(상각비/관리비/정비비)은 '일본건설기계화협회'가 국토교통성의 위탁을 받아 관리하고 있으며, '건설기계등손료표'를 매년 발간하고 있다. 건설기계등손료표의 기계손료 부분은 과거 2년간의 자료를 1년간 협회에서 통계분석/검증 절차 등을 통해 개정하며 건설기계기초가격, 연료비, 표준사용연수, 연간표준사용시간, 공용일수 등의 내용을 포함하고 있다. 관리하고 있는 건설기계의 수는 4,000기종(규격별 포함)에 달하며, 운전원 등에 대한 경비의 내용은 일본 보과(품셈)에 제시되어 있다.

표 4. 건설기계등손료표 자료(불도우저)

분류코드	규격		기초 가격 (千円)	표준 사용 연수 (年)	연간표준			유지 수리 비율 (%)	연간 관리 비율 (%)	잔 존 율 (%)	
	제한	기관 출력 kW(PS)			기계 질량 (t)	운전 시간 (時間)	운전 일수 (日)				공용 일수 (日)
030-001	3(3~4)	29(39)	3.8	3,840	11.0	490	90	180	40	9.0	8
060-001	6(6~8)	53(72)	6.8	6,410	"	"	"	"	"	"	"
090-001	9(9)	67(91)	9.9	8,110	"	"	"	"	"	"	"

4.2.2 보과

국내의 표준품셈과 동일한 역할을 하고 있는 일본의 보과에서는, 기계경비에 해당되는 대부분의 내용은 위에서 명기된 '건설기계등손료표'로 내용을 위임하고, 운전인원 및 잡품비 등에 대한 내용을 일부분 포함하고 있다. 건설기계의 운전노무비는 운전 1시간당의 소요인수×노무단가로 산출되며, 건설기계의 운전에는 고도의 운전능력이 필요하며 특정의 자격이 필요하므로, 건설기계의 운전수는 상용 고용이 일반적으로 되어있다. 토목공사 표준보과(7掛) (국토교통성 제도)에는 구축시간을 포함한 운전수의 노동시간의 실태로부터 운전 하루당 운전 시간에 대하여 운전 1시간당 보과(7掛)로서 정해져 있다.

4.2.3 건설기계 시공기술

국토교통성의 위탁을 받아 일본의 보과를 발간하는 건설물가 조사회에서 매년 발행하는 건설기계 관련 자료이다. 본 책자는 건설기계를 백호계, 쇼벨계, 모터그레이더계, 다짐기계, 포장기계, 기초공사 건설기계로 구분하고 있다. 기계의 종류별로 특징,

구조의 기능, 점검 및 정비, 고장 시 대책, 그리고 시공방법 등에 대한 자세한 자료를 제공하고 있다. 그리고 건설기계의 안전대책과 환경보전에 관한 내용도 포함하고 있다.

4.3 미국 자료

4.3.1 Construction Equipment Ownership and Operating Expense Schedule

미국 국방성(US Army Corps of Engineers)에서 '건설기계 장비경비 지침서(Construction Equipment Ownership and Operating Expense Schedule)'를 발간하여 국방부에서 발주하는 공사에 활용하고 있다. 미국을 12개 지역(Region)으로 분할하여 각 지역별로 발간하고, 손료(Ownership cost) 및 운전 경비(Operating cost)를 산정하기 위한 각종 자료 및 산식들로 구성되어 있으며, 건설기계가격, 정비비, 연료비, 잡재료비, 내용연수 등을 제공한다.

표 5. Construction Equipment Ownership and Operating Expense Schedule 예시

CATEGORY	EQUIPMENT						CARRIER						
	FUEL FACTORS			FUEL FACTORS			FUEL FACTORS			FUEL FACTORS			
SUB DESCRIPTION	EK	C	DC	LIFE	SLV	HPF	E	G	D	HPF	E	G	D
T20 0.00 TRACTORS, 75 A B	14.000	0.2	60	.600	.054	.029	0	.000	.000	.000	.000	.000	.000
WHEEL TYPE (DOZER)													
T20 0.00 TRACTORS, 75 S B	13.000	0.2	78	.780	.070	.037	0	.000	.000	.000	.000	.000	
WHEEL TYPE (DOZER)													
T20 0.00 TRACTORS, 1 AGRICULTURAL													

4.3.2 'Rental Rate Blue Book for Construction Equipment,' 'Cost Reference Guide,' 그리고 'Green Guide for Construction Equipment'

EquipmentWatch사에서 매년 발간하는 건설기계의 운영 및 소유비용에 대한 종합적인 안내서로서 시공자의 입찰 자료 및 내부 운영 및 소유 비용 산정에 사용되고 있으며, 미국 대부분의 주정부 공사에서 이 자료들을 기준으로 기계경비를 산정하고 있다. 미국의 각주에서 채택하고 있는 기준자료를 보면 50개주 중에서 43개주가 Blue Book을 사용하고 있으며 건설기계가격, 정비비, 연료비, 잡재료비, 내용연수 등 정보를 제공하고 있다.

표 6. Cost Reference Guide for Construction Equipment 예시

TRACTORS & EARTHMOVING

Cost of Money Rate = 5.125%
 Diesel = \$2.43 per gallon
 Gasoline = \$2.33 per gallon
 Mechanic's Wage = \$40.18 (incl. fringe benefits)

STANDARD CRAWLER DOZERS (cont.)

Equipment Specifications				Hourly Ownership & Overhaul Expenses						Field Repair & Fuel Expenses				Total	Total			
Model (Yr. Disc.)	Dozer	Operator Protection	HP	Base Price \$	Annual Hours	Econ. Hours	Ownership	Overhaul	Elec./Hr		Fuel		GEC \$	Cost \$/Hour	Hourly Costs \$			
				Depn. \$	CFC \$	O Head \$	Labor \$	Parts \$	Labor \$	Parts \$	Fuel \$	Lube \$	Tire \$					
DIESEL POWERED																		
CASE																		
550H LT	PAT	ROPS 67.0	89,985	1,285	10,855	4.69	1.49	1.58	3.90	2.39	4.76	2.10	7.01	1.27	0.00	0.35	15.49	29.54
550H WT	PAT	ROPS 67.0	97,547	1,285	10,855	5.09	1.61	1.62	3.90	2.59	4.76	2.28	7.01	1.32	0.00	0.38	15.75	30.66
650H LT (2003)	Power Angle Tilt	EROPS 75.0	101,668	1,285	10,855	5.30	1.68	1.70	3.90	2.98	4.76	2.62	7.84	1.42	0.00	0.39	17.03	32.69
650H LT (2003)	Power Angle Tilt	ROPS 75.0	90,669	1,285	10,855	4.73	1.50	1.70	3.90	2.66	4.76	2.34	7.84	1.36	0.00	0.35	16.65	31.14
650H WT (2003)	Power Angle Tilt	EROPS 75.0	106,315	1,285	10,855	5.54	1.76	1.70	3.90	3.11	4.76	2.74	7.84	1.45	0.00	0.41	17.20	33.21
650H WT (2003)	Power Angle Tilt	ROPS 75.0	95,316	1,285	10,855	4.97	1.58	1.70	3.90	2.79	4.76	2.46	7.84	1.38	0.00	0.37	16.81	31.75
650K LT (2004)	PAT	EROPS 75.0	108,831	1,285	10,855	5.67	1.80	1.91	3.90	3.14	4.76	2.77	7.84	1.47	0.00	0.42	17.25	33.68

표 7. Caterpillar Performance Handbook 내용시간 예시

GUIDE FOR SELECTING OWNERSHIP PERIOD BASED ON APPLICATION AND OPERATING CONDITIONS

	ZONE A Moderate	ZONE B Average	ZONE C Severe
TRACK-TYPE TRACTORS	Pulling scrapers, most agricultural drawbar, stockpile, coalpile. No impact. Intermittent full throttle operation.	Production dozing in days, sands, gravels. Pushloading scrapers, borrow pit ripping, most landclearing applications. Medium impact conditions. Production landfill work.	Heavy rock ripping. Pushloading and dozing in hard rock surfaces. Continuous high impact conditions.
D3C-D5C	10,000 Hr	8,000 Hr	NA
D5M-D6M	15,000 Hr	12,000 Hr	NA
D6R-D7R	20,000 Hr	15,000 Hr	10,000 Hr
D8R	25,000 Hr	20,000 Hr	15,000 Hr
D9R	35,000 Hr	25,000 Hr	20,000 Hr
D10R/D11R	50,000 Hr	40,000 Hr	30,000 Hr

4.3.3 Caterpillar Performance Handbook

대표적인 건설기계장비 제조회사로서 제작하고 있는 건설기계들의 제원, 사양 운영비용 산정방법 등을 주로 제공하고 있으며, 생산 건설기계들의 내용연수 및 연료소모량을 제공한다. 본 연구에선 Edition 31(2000년)과 Edition 36(2006년)을 활용하였다.

4.4 기계손료 비교분석

4.4.1 내용시간

현행 표준품셈의 내용연수나 내용시간은 일본과 미국의 자료를 참고로 하여 적용되고 있다. 일본 건설기계등손료표에서 제시하고 있는 '표준사용년수'와 '연간표준운전시간'은, 국내에서는 적용되고 있지 않는 공용일수의 적용으로 인해, 그 정의가 국내의 '내용시간'과는 달라 다음 산식으로 환산하여 비교하였다.

$$\left(\frac{\text{연간표준운전시간}}{\text{연간표준운전일수}} \right) \times \text{연간표준공용일수} \times \text{표준사용년수} \quad (4)$$

'건설기계등손료표'의 내용시간관련 용어의 정의는 다음과 같다.

- 1) 운전시간: 기계가 목적의 작업을 행하는 시간, 작업을 위한 이동시간, 작업대기시간 등의 엔진 공회전시간, 기타 작업에 관련된 시간을 말함
- 2) 운전일수: 운전시간의 다소에 관계없이 기계가 운전되는 날을 합산한 일수를 말함
- 3) 공용일수: 기계가 공사현장에 공용된 일수(기계를 공사현장에 반입하거나 공사현장에서 반출하기 위해 필요한 일수 포함)를 말함
- 4) 연간표준 운전시간(연간표준 운전일수): 기계 자체의 실적 또는 추정에 의해 정해진 연간 표준 운전시간수(또는 운전일수)를 말함
- 5) 연간표준 공용일수: 기계 자체의 실적 또는 추정에 의해 정해진 연간 표준 공용일수를 말함

미국 국방성 자료(COE) 및 민간 자료(Blue Book)의 내용연수(Economic Life) 정의는 국내와 동일하다.

국내 임대업체의 실태 조사 결과, 현행 품셈의 기준보다 건설기계수명이 매우 긴 것으로 조사되었으며 현장에서 사용되고 있는 건설기계 또한 매우 노후화 되어 있는 것으로 나타났다. 이는 국내 건설기계장비 임대업체의 규모가 열악하여 초기에 대형투자를 필요로 하는 고가의 신규 건설기계를 구입하기 보다는 중고건설기계를 구입하거나, 국내 건설산업 여건이 노후화된 건설기계를 잘 관리하여 운영하는 것이 여전히 선진국과 비교해서 경제성이 있기 때문이다.

표 8. 대표건설기계 내용시간: 현행품셈 대비 각 자료들 비율 비교

(단위 : 시간)

장비명	현행품셈	COE	Blue Book	Caterpillar	일본보래
불도우저 (무한궤도)	10,000	10,000	12,120	15,000	12,946
	품셈대비	100%	121%	150%	129%
불도우저 (타이어)	10,000	14,000	13,000	12,000	12,946
	품셈대비	140%	130%	120%	129%
로우더 (타이어)	10,000	9,250	11,000	10,000	10,065
	품셈대비	92%	110%	100%	101%
평균	품셈대비	111%	120%	123%	120%

표 9. 표준품셈 가격 주요 변경사항(1972~2006)

년도	불도우저		로우더
	무한궤도	타이어	타이어
1999	규격 19 33.86% ↑	-	전 규격 3.7~40.9% ↑
1993	-	-	규격 0.25m³ 신설
1989	규격 19 1.1% ↓ (외산→국산)	-	-
1987	-	-	6규격 0.0~14% ↑ (외산→국산)
1986	규격 32 20.0% ↑	-	규격 2.87m³ 8.4% ↑
1985	-	-	규격 3.50m³, 5.00m³ 신설
1984	규격 32 1.1% ↑	-	3규격 10.5~13.4% ↑
1979	전 규격 23.0% ↑	전 규격 23.0% ↑	전 규격 20.8% ↑
1977	전 규격 32.9% ↑	전 규격 32.9% ↑	전 규격 28.3% ↑
1975	전 규격 31.0% ↑	전 규격 31.0% ↑	전 규격 24.0% ↑

4.4.2 건설기계가격

표준품셈의 기계경비가 최초 제정된 이후 선행 연구 등을 통해 1972년부터 2006년까지 개정된 건설기계가격의 주요내용을 정리하면 표 9와 같다.

표 10에서 건설기계별로 현행 품셈 대비율의 차이를 보면 불도우저의 경우 로우더에 비해 매우 큰 차이를 보이고 있는데 이는 1980년 이래 불도우저의 기계가격 개정이 거의 이루어지지 않은 점을 잘 나타낸다 할 수 있다.

국내에서 제공되는 월간거래가격은 국내 일부 건설기계들의 실거래가격과 비교한 결과 조금 낮거나 높은 수준으로 분석되었다. '건설기계민원행정망'에서 최근 2년간 3개 시도(부산, 서울, 경기)의 신규 등록된 건설기계의 가격정보를 수집하여 분석된 결과, 신뢰도가 높은 것으로 나타났다.

해외자료의 경우 현행품셈 대비율은 약 110%~290%로 큰 차이를 보이고 있다. 큰 원인은 일본은 실거래가격, 미국은 세금 및 운반비 등을 포함한 가격을 제시하고 있기 때문이다.

표 10. 대표건설기계 증감률: 현행품셈 대비 각 자료들 비율 비교

(단위 : 천원)

장비명	현행 품셈	한국 자료	미국자료			일본 보래
			계	COE	Green Guide	
불도우저 (무한궤도, 19ton)	108,424	184,519	252,459	275,724	233,913	221,030
	품셈대비	170%	233%	254%	216%	204%
불도우저 (타이어, 28ton)	153,086	132,525	446,551	441,394	451,707	261,452
	품셈대비	87%	292%	288%	295%	171%
로우더 (타이어, 2.87~3.5)	111,500	151,170	185,555	190,442	182,298	122,986
	품셈대비	136%	166%	171%	164%	110%
평균	품셈대비	131%	230%	238%	225%	162%

한국자료들: 실사자료, 월간거래가격, 차량·기계장비 시가표준액, 건설기계민원행정망, 건설기계 제조사들 견적

4.4.3 정비비

표 11. 대표건설기계 정비비율 현행품셈 대비 각 자료들 비율 비교

장비명	현행품셈	COE	Green Guide	일본자료	실사자료
불도우저 (무한궤도, 19ton)	0.80	1.10	1.15	0.60	0.82
	품셈대비	143%	138%	75%	103%
불도우저 (타이어, 28ton)	0.55	0.60	0.65	0.60	-
	품셈대비	109%	118%	109%	-
로우더 (타이어, 2.87m³)	0.55	0.70	0.56	0.70	-
	품셈대비	127%	102%	127%	-
평균	품셈대비	126%	119%	104%	103%

일본자료: 일본 건설기계등손료표

1년간 소요되는 정비비용을 조사한 후 내용연수를 고려하여 정비비율을 계산한 결과 현행품셈기준보다 낮게 분석되었다. 이는 조사대상 건설기계 대부분이 현행품셈기준의 내용시간을 초과한 노후한 건설기계이고, 신규건설기계의 경우에는 제작회사에서 무상 보증하는 기간이 1~2년 정도인 점 등을 고려해 볼 때 현행품셈의 정비비기준이 과다하게 책정된 것으로 판단된다.

미국자료가 제시하는 수치를 분석한 결과 국내 품셈의 정비비율과 비교하여 다소 높게 나타났다. 이는 국내 품셈의 경우, 삽날등과 같은 주요 장차품에 대한 비용은 운전경비의 잡재료비에서 계상하도록 되어 있으며, 타이어비용은 건설기계마다 다르게 적용하고 있는데 반하여 미국 국방성의 경우 정비비(Repair cost)는 건설기계제조업체의 자료를 근거로, 건설기계가격에 대한 일정요율로 제공하고 있으며 수리, 유지, 중대정비 등의 비용과 중요 장차품(attachments) 등을 포함하고, 정비비에 포함되는 인건비가 국내와 비교해서 매우 높은 수준인 것 등이 원인인 것으로 판단된다. 그러나 일본 '건설기계등손료표'의 경우에는, 국내 품셈의 정비비 계산 방식과 동일한 방식을 사용하고 있으며, 국내 품셈기준과 비슷한 수치를 제시하고 있다.

4.4.4 관리비

현행 품셈에서는 '금리(12%) + 격납보관비(2%)'로 구성된 14%를 전체건설기계의 관리비로 산정토록 되어 있으며, 일본 및 미국에서는 이외에 보험료 및 세금 등을 포함하고 있다.

금리의 경우, 첫째 2006년 말 시중은행의 장기대출 금리는 약 6%~7% 정도 수준이며, 둘째 증권시장에서 금리시세의 확인이 가능한 최장기 회사채의 만기인 5년을 금리적용 기준 회사채의 만기로 산정하는 것이 금융기관의 시설자금에 대한 일반적인 대출기간 등 고려 시 타당한 것으로 판단되며(국채은행 전문가 자문 결과), 이 또한 약 7% 수준인 것으로 분석되었다.

격납보관비는 과거 연구결과에 의하면 연간 평균가격의 1.5~3.5% 정도가 되며 2006년도 건설공사 표준품셈에서는 2%를 적

용하고 있다(한국건설기술연구원 1990). 본 연구에서 실시한 자료에 의하면 11기종 건설기계의 평균 적납보관비는 현행 품셈건설기계가격 기준 약 1% 인 것으로 나타났다.

보험료의 경우에 있어 영업용 자동차보험의 강제보험 가입대상에 해당되는 건설기계는 6종 건설기계이고 본 연구의 대표건설기계인 불도우저와 로우더는 일반 건설기계로 분류되어 해당되지 않는다. 보험개발원의 보험요율에 따르면 건설기계가격에 따라 약 1%~5% 정도의 범위이며, 실제 보험시장에서는 업체간 경쟁이 높아 좀 더 낮은 가격에 보험 구입이 가능하다.

표 12. 6종 건설기계 연간보험료 평균가격대비율

차종 및 기준 보험료	덤프트럭	콘크리트 믹서트럭	기중기	콘크리트 펌프	아스팔트 살포기	타이어식 굴삭기
	15ton	6m ³	트럭, 50ton	12~15(m ³ /hr)	4,700ℓ	0.14m ³
연간보험료 평균가격대 비율	4.8%	3.0%	0.8%	4.9%	4.6%	3.6%

6종 건설기계: 덤프트럭, 콘크리트 믹서트럭, 기중기(트럭), 콘크리트펌프차, 아스팔트살포기(디스트리뷰터), 굴삭기(타이어)

기타 건설기계장비 등록시에 부과되는 세금에는 취득세(2%), 등록세(1%), 그리고 지방교육세(등록세의 20%) 등이 있으며, 위의 6종 건설기계의 경우에는 추가로 농특세(취득세의 10%)가 부과되어진다. 이를 건설기계의 평균가격대비 연간 비용으로 환산하게 되면, 6종건설기계의 경우는 약 0.6%~1.3% 수준이며, 일반건설기계의 경우는 이보다 약 0.1~0.2% 정도 낮은 것으로 조사되었다.

표 13. 6종 건설기계 기타세금 평균가격대비율

차종 및 기준 보험료	덤프트럭	콘크리트 믹서트럭	기중기	콘크리트 펌프	아스팔트 살포기	타이어식 굴삭기
	15ton	6m ³	트럭, 50ton	12~15(m ³ /hr)	4,700ℓ	0.14m ³
평균 가격대비 연간비용	1.3%	0.9%	0.6%	1.3%	1.3%	1.1%

보험료 및 기타세금은 현행품셈에서는 고려되지 않지만 6종 건설기계의 경우에는 법으로 규정하고 있는 내용이므로 기계경비에 포함되어야 할 것으로 사료된다.

따라서 앞에서 논의한 내용을 근거로 하여, 현실적인 연간관리비용을 산출하면 표 15과 같다.

표 14. 건설기계 관리비 적용요율 정리

구분	합계	금리	적납보관비	세금	보험
일반 건설기계	0.09	0.07	0.01	0.01	0.00
6종 건설기계	0.13	0.07	0.01	0.01	0.04

6종 건설기계: 덤프트럭, 콘크리트 믹서트럭, 기중기(트럭), 콘크리트펌프차, 아스팔트살포기(디스트리뷰터), 굴삭기(타이어)

4.5 운전경비 비교분석

표준품셈의 기계경비가 최초 제정된 이후 선행 연구 등을 통해 1972년부터 2006년까지 개정된 운전경비의 주요내용을 정리하면 표 15와 같다.

표 15. 표준품셈 운전경비 주요 변경사항(1971~2006)

년도	불도우저		로우더
	타이어	타이어	타이어
1986	주연료 전 규격 3.3~23.6% ↓ 집유 전 규격 20으로 ↑	주연료 전 규격 9.7~33.9% ↓ 집유 전 규격 20으로 ↑	주연료 6규격 11~12% ↓
1985	-	-	규격 3,50m, 5,00m 추가
1976	-	-	닝마 2.87m ³ 규격 0.04로 ↓
1975	경유 전 규격 6.4% ↓	경유 전 규격 6.4% ↓	경유 6규격 6.5% ↓
1974	-	-	닝마 2.29m 규격 0.04로 ↓

4.5.1 주연료

실사를 통해 조사한 연료비는 품셈의 연료비와 비교하여 비슷한 수준으로 조사되었다. 국내 주요건설기계 제작사에서 제시하고 있는 연비는 다소 낮게 나타났으며, 주요건설기계 제작사인 캐터필러 건설기계 매뉴얼에서 제시하고 있는 연료비는 비슷하거나 낮은 수준으로 조사되었다.

미국자료 분석결과 전반적으로 국내 품셈과 비슷한 수준으로 조사되었으나, 미국자료의 경우 마력을 기준으로 주연료비를 산정하고 있으므로 마력이 아닌 규격위주로 표시되어 있는 국내품셈과는 직접적인 비교가 어렵다. 일본 자료의 경우에도 기계출력(kW)에 따른 운전시간당 연료소비율(L /kW-h)을 제시하고 있으나, (미국의 경우와 달리)건설기계규격별로 대표되는 출력을 제시하고 시간당 연료량(L/h)을 계산하여 손료산정표에 표기하고 있으므로 국내실정과 유사하여 비교가 가능한 것으로 판단되어지며, 건설기계에 따라 다소 차이는 있지만 국내 표준품셈의 주연료비와 비슷하거나 낮은 수준이다.

표 16. 대표장비 주연료: 현행품셈 대비 각 자료들 비율 비교

장비명	현행 품셈	Green Guide	COE	Caterpillar	일본 자료	실사 자료
		(단위: ℓ /hr)				
불도우저 무한궤도 (19ton)		23.8	25.76	22.52	23.0	27.0
	품셈대비	108%	95%	97%	113%	101%
불도우저 타이어 (28ton)		38.9	43.6	37.2	-	36.0
	품셈대비	112%	96%	-	93%	-
로우더 타이어 (2.87m ³)		20.2	21.98	20.53	15.7	18.0
	품셈대비	109%	102%	77%	89%	-
평균	품셈대비	110%	98%	87%	98%	101%

4.5.2 잡재료

잡재료는 주연료 대비 퍼센트(%)로 제시되어 있으므로, 절대값(리터=주연료×잡재료수치)을 기준으로 분석하였다. 현장 및

건설기계임대업체 조사결과 잡재료비는 현행 품셈의 잡재료비 대비 매우 낮은 것으로 조사되었다. 미국자료의 경우는 국내와 달리 잡재료비에 인건비와 부대비용이 포함되어 있어 국내 품셈 자료에 비해 매우 높은 수준이다. 일본 보패에는 '소모부품비'와 '잡품비'가 국내의 잡재료비에 해당되거나 잡재료비는 별도로 제시되어 있지 않고 기계등손료표의 적요란에 별도 적산해야 되는 명칭들을 명기하고 있을 뿐이며, 실적 혹은 추정에 의해 구한 것을 적용토록 하고 있다.

표 17. 대표건설기계 잡재료(절대값): 현행품셈 대비 각 자료들 비율 비교 (단위: %/hr)

장비명	현행품셈	Green Guide	COE
불도우저 무한궤도 (19ton)	5.2	4.9	8.6
	품셈대비	93%	164%
불도우저 타이어 (28ton)	22.2	17.8	11.1
	품셈대비	80%	50%
로우더 타이어 (2.87m3)	12.1	7.3	9.1
	품셈대비	60%	75%
평균	품셈대비	79%	96%

4.5.3 운전인원

앞에서 논의한 현장실사를 통해 운전인원을 직접 눈으로 조사한 결과, 조종원외의 조수는 확인된 바 없으며, 조장은 다수의 건설기계가 동시 작업하는 경우에 드물게 확인되었고 주요 대표 건설기계들에 대해 발주처에 설문조사를 의뢰하여 (총 12개 도로현장에서 자료 입수)자료 수집 및 분석한 결과 조사된 18개 건설기계의 경우, 응답자의 약 40% 정도가 조종원외에 다른 인원이 필요하다고 응답하였다. 또한, 자문회의 결과 불도우저와 로우더에 있어서 대형에 속할 경우 건설기계의 작업량과 본체의 크기가 커서 조장이 필수적이며 특히 한 현장에서 다기종 다량의 건설기계가 공동작업시에는 최대 시공능력발휘를 위해 조합 구성건설기계의 작업공간, 작업배치, 작업속도에 대한 제어가 필요하므로 조장이 필요한 것으로 결론을 내렸다.

최근 기계운전관련 교육시스템(학원, 학교) 환경이 좋아져 현장에서 몸으로 체험하며 사수에게 배우는 시대는 지났다고 할 수 있다. 건설기계 및 작업의 자동화로 인해 보조인원의 필요성 또한 많이 줄어들었으며 건설기계의 기능·성능의 향상이 단순 노무의 수요를 지속적으로 줄여왔다.

건설기계 차량의 경우도 이와 유사하게, 기계성능향상으로 인해 조수의 필요성이 없어지고, 인건비의 상승 및 시장경쟁의 심화가 이러한 경향을 가속화 시켰다. 최근 급속도로 진행되고 있는 건설기계 자동화의 결과로 자동용접로봇 혹은 자동미장로봇과 같이 운전원조차 사라져 가고 있다. 이러한 추세로 자동화가 가속화 되면 현재 일부 선진국의 군대 및 열악한 환경등에서 실

제 사용되고 있는 무인 굴삭기 등이 현장에 등장할 날도 멀지 않을 것이다.

5. 결론 및 향후 연구방향

5.1 결론

1960년대 초반 일본 및 미국자료를 토대로 제정된 이후 40년이 넘게 표준품셈-기계경비가 제·개정되지 않은 것은 많은 시사점을 주고 있다. 본 연구에서는 이러한 현실적인 많은 문제점을 해소하기 위해 다양한 자료를 수집·분석하였으며 그 결과는 표 18에 정리된 바와 같다.

표 18. 기계경비 항목별 2006 표준품셈 대비율

	한국		미국			일본	
	한국자료	실사	COE	Blue Book	Caterpillar	보패	일본자료
내용시간	-	-	↑	↑	↑	↑	-
장비가격	↑	-	↑	↑	-	↑	-
정비비율	-	≒	↑	↑	-	-	≒
주연료	-	≒	≒	≒	↓	-	≒
잡재료	-	-	≒	↓	-	-	-

↑ : 매우 높음 (130%~), ↑ : 높음 (110%~130%), ≒ : 보통 (90%~110%), ↓ : 낮음 (70%~90%), ↓ : 매우 낮음 (~70%)'부더, 굴삭기(타이어)

미국 자료와 일본자료의 내용시간은 다소 높게 나타났다. 이는 국내 건설기계장비 임대업체의 규모가 열악하여 중고건설기계를 구입하거나, 노후화된 건설기계를 관리하여 운영하는 것 등의 이유다. 건설기계가격의 경우 매우 높게 나타났으며 큰 원인은 일본은 실거래가격, 미국은 권장소비가격에서 일정할인율(7.5%)을 적용하고 세금 및 운반비 등을 포함한 가격을 제시하고 있기 때문이다.

정비비율은 미국의 자료에서는 장차품에 대한 정비비용의 포함 및 정비비에 포함되는 인건비가 국내와 비교해서 매우 높은 수준인 것 등이 주요 원인인 것으로 판단된다.

관리비의 경우 현행 품셈에서의 정의가 명확하지 않으므로 "관리비란 기계투자에 따른 이자와 보유에 따른 보험료, 세금, 보관격납 비용을 말한다"라고 할 필요성이 있으며 시증금리와 적절한 시기마다 연동시키는 것이 타당하다.

운전인원은 실사 및 자문회의 결과 조수는 삭제하고 조장은 다기종 다량의 건설기계가 공동작업시에 작업의 효율적인 운영 및 안전성 측면에서 필요하므로 현행 유지하는 것이 타당하다.

위와 같은 결과들을 반영하면 전반적으로 기계손료는 정비비 및 주연료가 하락한 반면 건설기계가격이 상승하여 현행과 비슷한 수준이며, 운전경비는 조수의 삭제로 인해 하락된다.

짧은 연구기간이라는 점과 불도우저와 로우더를 중심으로 조

사한 결과라는 점에서 전체적으로 건설기계의 수명 등에 적정한 수치를 제시하기에는 한계점이 있다. 하지만 관리비의 조정, 조수의 삭제 등의 몇 개의 항목에서의 개선안을 제시한 것은 적정한 기계경비를 산정할 수 있는 기초적인 자료와 연구의 토대가 될 수 있으리라 기대한다.

건설공사의 대형화 효율화 등 다양한 시대적 요구로 인하여, 건설기계에 대한 의존도가 점차 높아지면서 시공기술도 급속히 변화하고 있으며 건설기계에 있어서도 다양한 개선과 개발의 움직임을 보이고 있다. 이와 같은 상황에서 공사를 원활하고 능률적으로 수행하기 위해서는 건설기계의 성능에 대한 올바른 이해가 필요하며, 이러한 이해를 바탕으로 표준품셈의 기계경비 산정기준이 마련되어야 한다.

또한, 현장의 기술실태 및 작업 여건 등의 변화가 품셈기준에 실질적이고 합리적으로 반영되어야 발주자와 건설업체간의 실제 거래가격의 투명성이 확보될 수 있으며, 기술경쟁 유도 및 신기술 활용을 극대화하여 공사금액 절감 및 국제경쟁력 강화로 이어질 수 있다.

5.2 추후 연구과제

현재 건설기계의 발전동향이 대형공사의 발주추세에 적합한 건설기계의 대형화와 도심지개발사업 등 협소공간에서 작업이 가능하도록 소형화방향으로 개발되는 추세에 따라 기존과 달리 기계경비의 급격한 변화를 초래하고 있으므로 이러한 부분까지 반영하여 건설기계의 기종 및 규격을 정리할 필요가 있다.

연간표준가동시간 또한 2,000시간 이상을 기준으로 책정된 건설기계가 있으나, 이는 미국 및 일본과 비교해 볼 때 과도한 수치라고 볼 수 있다. 주 5일제 근무가 사실상 현장의 운영에는 타 산업과 대비하여 그 실효성이 많지는 않으나, 기후 등의 영향으로 인한 작업불가능 일수만을 고려해 봐도 현실화 시킬 필요는 있다고 판단된다.

보다 장기적으로 볼 때, 현재 기계손료 및 운전경비로 산정토록 되어 있는 품셈의 체계를 건설기계장비 임대료의 시장가격기준으로 변경하는 것을 고려할 필요가 있다. 예전과 달리, 대부분의 건설기계장비는 시공업체가 직영하기 보다는 건설기계장비 임대업체를 통하여 임대 혹은 하도급형태로 현장에 투입되고 있다. 그러므로 건설기계장비임대시장의 과다경쟁으로 인한 저가임대료 등을 어느 정도 고려한 적정수준의 기계경비를 예산에 책정할 수 있는 기준만 마련될 수 있다면 품셈유지관리의 효율성, 예산책정의 편의성 및 투명성이 한층 더 높아질 수 있을 것이다.

이상으로 몇 가지 추후 연구과제를 언급하였지만, 무엇보다 가장 우선되는 과제는 표준품셈 건설공사 기계경비 기준에 대한 관심과 개선노력일 것이다. 기계경비가 건설공사에 미치는 지대한 영향을 충분히 이해하고, 타 산업의 눈부신 기술발전으로 인한 건설기계의 급속한 성능변화를 어떻게 지속적이고 효율적으로 공사 예정가격산정의 기준에 적용시켜 나갈지 고민해 봐야 한다.

참고문헌

1. 김창수 (2006). 자동차보험 차량기준가액표, 보험개발원.
2. 대한건설협회 (1972~2006). 건설공사 표준품셈
3. 대한건설협회 (2006). 월간 거래가격 (6~11월)
4. 이성수 (2005). 2005 차량·기계장비 시가표준액표, 법률정보센터
5. 일본건설기계화협회 (2005). 건설기계등손료표, 일본건설기계화협회, 일본
6. 한국건설기술연구원 (1986). '87표준품셈보완연구보고서-기계분야, 건기연 86-M-1
7. 한국건설기술연구원 (1990). 건설기계 손료산정방법 개선방안에 관한 연구, 90-CM-111
8. Caterpillar (2000). Caterpillar Performance Handbook Edition 31, Caterpillar Inc., Peoria, Illinois, USA
9. Caterpillar (2006). Caterpillar Performance Handbook Edition 36, Caterpillar Inc., Peoria, Illinois, USA
10. Department of Army U.S. Army Corps of Engineers (2005). Construction Equipment Ownership and Operating Expense Schedule, Department of Army U.S. Army Corps of Engineers, Washington, DC
11. EquipmentWatch (2005). 2006Green Guide for Construction Equipment Volume 1: Earthmoving Equipment, EquipmentWatch, A PBI Holdings Company, San Jose, California, USA
12. EquipmentWatch (2005). 2006Green Guide for Construction Equipment Volume 2: Lifting Equipment, EquipmentWatch, A PBI Holdings Company, San Jose, California, USA
13. EquipmentWatch (2005). 2006Green Guide for

- Construction Equipment Volume 3: Other Equipment, EquipmentWatch, A PBI Holdings Company, San Jose, California, US.
14. EquipmentWatch (2006). Cost Reference Guide for Construction EquipmentWatch, EquipmentWatch, San Jose, California, USA
15. EquipmentWatch (2006). Rental Rate Blue Book for Construction Equipment Volume 1, EquipmentWatch, San Jose, California, USA
16. EquipmentWatch (2006). Rental Rate Blue Book for Construction Equipment Volume 2, EquipmentWatch, San Jose, California, USA
17. Illinois Department of Transportation (2004). Schedule of Average Annual Equipment Ownership Expense, Illinois Department of Transportation, USA

논문제출일: 2007.08.09

심사완료일: 2007.12.20

Abstract

The Equipment Expenses section of the Poom-Saem that is used for Construction Cost Estimation of public sectors in Korea has been rarely revised, and so does not reflect changes of Construction Equipment technology and construction methods, since it was established based on data from Japan and the U.S in the early 1960s. In order to make reasonable estimation of equipment expenses for a bulldozer and a loader, the domestic and overseas documentary records were investigated. Further, 16 construction sites were visited, and 20 Construction Equipment leasing services were surveyed. The optimum level of each item which consists of equipment costs was revealed based on the result of the analysis on the figures of equipment costs calculation from the Poom-Saem and the collected data. The research will be the foundation for applying the rapid development of Construction Equipment and technology to the appropriate cost estimations and the ground work of related studies.

Keywords : Equipment Expenses, Construction Equipment, Ownership Cost, Operating Cost
