

철도시설 유지보수 인력산출 표준화 연구

A Study on Standardization of Railway Infrastructure manpower Calculation

안기성**, 노학래*†, 홍순흠*, 양승근**

ki-Sung An**, Hag-Lae Rho*†, Soon-Heum Hong*, Seung-Keun Yang**

초 록 철도시설 유지보수비는 최신 기술을 이용한 장비의 사용이 늘어나고 있으나 아직 인건비가 차지하는 비중이 여전히 가장 높은 실정이다. 철도가 고속화에 따라 유지보수비의 증가가 철도시설관리자의 가장 큰 고민거리가 되고 있으며 당연히 적절한 유지보수인력의 산정방식에 많은 관심이 집중되고 있다. 외주화가 많은 EU 국가의 경우 유지보수인력보다 유지보수비를 바로 산출하는 데 관심을 가지고 있으나 우리나라의 경우 철도산업발전기본법에 의하여 유지보수 시행업무를 한국철도공사에 지정하여 위탁하므로 철도공사의 인건비 기준을 적용하여야 하기 때문에 유지보수인력의 산정이 우선되어야 한다.

본 연구에서는 유지보수 소요인력 산정 방식으로 기존의 km 당 소요인원 산정방식 같은 철도시설의 규모에 근거한 방식에서 탈피하여 시설별 유지보수 활동량을 고려한 소요인력 산출방식을 제시한다.

주요어 : 철도시설 유지보수, 유지보수 인력산정, 유지보수 표준화

1. 서 론

철도의 고속화에 따라 철도시설 유지보수비가 크게 증가하고 있어 각국의 철도시설 관리자는 유지보수비의 최소화에 많은 노력을 기울이고 있다. 철도산업구조가 우리나라와 같은 EU 국가의 경우 유지보수업무의 외주화의 비중이 높고 철도운영자와의 유지보수비의 한계비용이 선로사용료 산정시 중요한 역할을 하기 때문에 시설의 크기, 철도시설의 이용량 등에 근거하여 유지보수비를 산정하는 방안이 주된 관심의 대상이다.

한국철도의 경우 시설유지보수와 관련한 업무는 시설관리권을 가진 한국철도시설공단이 유지보수계획의 수립, 선로사용료의 징수 및 유지보수업무의 위탁관리를 담당하고, 철도산업발전기본법 제38조에 의하여 철도시설 유지보수 시행업무는 한국철도공사가 수행하고 있기 때문에 현재 철도시설 유지보수 수탁비는 유지보수에 필요한 소요인력을 산정하고 철도공사의 인건비 기준을 적용하여 전체 유지보수비를 산정하고 있다.

한국철도의 경우 인력중심의 유지보수체계를 기술중심으로 변경하려는 노력이 진행중에 있으나 유지보수비 중에서 인건비가 차지하는 비중이 여전히 높은 실정이며, 유지보수 안전관리 활동의 증가, 교대근무체계 변경, 외주화 축소 등으로 인하여 향후 인건비가 차지하는 비중이 더욱 중요해질 것으로 보인다.

따라서 기존에 적용기준인 철도시설의 규모 뿐만 아니라 시설별 유지보수 활동량을 고려하여 유지보수 소요인력을 산정하는 방안을 마련하고 이를 표준화할 필요가 있다.

*† 교신저자: 한국철도기술연구원 미래교통정책본부 (hlrho@krri.re.kr)

** 한국철도시설공단 시설본부 시설계획처 (iamce@kr.or.kr)

2. 본 론

2.1 철도시설 유지보수인력 산정 현황 및 문제점

현재 철도시설 유지보수비는 크게 인건비, 경비, 보수비 및 매출부가세로 구성된다. 각 구성요소의 세부내용은 Table 1과 같다. Table 1에서 인건비와 경비는 유지보수 소요인력에 수탁자인 철도공사의 인건비 관련 기준을 적용하여 산정되는 비용이다.

Table 1 Component of Railway Infrastructure Maintenance Cost

인건비	경비	보수비	매출부가세
급료와 임금 제수당 복리후생비(급여성)	퇴직급여 복리후생비(경비) 여비교통비 동력비 관서운영비 등	수선유지비 - 기본사업비 - 주요사업비 - 비품수리비 지급수수료	10%

현재 인건비 산정의 기본이 되는 소요인력은 유지보수업무의 수탁자인 한국철도공사의 유지보수인력 산정 기준을 따른다. 이 산정기준은 시설분야와 전기분야로 구분되어 있으며, 각각 특성에 따라 시설분야는 일반 본선 및 측선, 콘크리트 도상 등 5개 분야, 전기분야는 송변전, 전철전력, 정보통신 및 신호분야별로 기존선, 고속선, 광역, 전철화여부, 단선/복선으로 13가지로 구분하여 단위당 소요인력을 제시하고 있다. 사용되는 단위는 주로 길이(km), 역수(역), 장비 수(대)로 시설의 규모만 고려하고 있어 유지보수 규정 변경, 장비 등 신기술의 도입 등 유지보수 활동의 영향이 반영되지 못하는 실정이다.

2.2 유지보수비 (또는 소요인력) 산정방식 사례조사

시설유지보수비의 증가로 많은 철도시설관리자들이 유지보수비에 영향을 미치는 인자를 밝혀내고 다른 철도시설관리자와의 비교를 통하여 자신의 비정상적인 영역을 구분하여 개선하는 일에 노력하고 있다. 철도시설 유지보수비(또는 인력) 산정은 사용목적에 따라 차이를 보이고 있지만 현재의 방식에 의한 소요비용(인력)을 비용요소로 사용하고, 산출요소로는 시설의 크기, 시설사용량 등을 사용하여 회귀분석을 통하여 서로 간의 관계를 도출하는 것이 일반적이다.

EU 국가의 15 여개 철도시설관리자는 1996 년부터 15 년 이상 UIC 를 중심으로 LICB 포로젝트를 조직하고 유지보수 능력을 스스로 평가할 수 있도록 유지보수비용에 대한 정보를 공유하고 유지보수 데이터의 표준화 등을 공동으로 수행하였다. 이 프로젝트는 유지보수비에 영향을 미치는 요소로 네트워크의 크기, 운행밀도, 네트워크의 특성 및 기상, 지연, 고장 등 질적요소까지 30 개 이상의 요소를 도출하고 유지보수비와의 관계를 모델로 도출하였다.

앞에서 언급한 바와 같이 우리나라 철도의 경우 소요인력의 결정이 중요하므로 비용요소로 주로 현재의 유지보수 직접인원을 사용하고 산출요소로 노선길이를 사용하여 km당 소요인력을 회귀분석을 이용하여 구하고 있다.

관련 선행연구에서는 유지보수업무 수행자인 철도공사 유지보수 실적자료, 대표적인 유지보수 현장의 실사, 현장작업자를 대상으로 한 설문을 통하여 유지보수에 필요한 소요시간을 분석하였으며 효과적인 유지보수시간을 산출하기 위한 유지보수활동 및 산정방식의 표준화의 필요성을 제기하였다.

2.3 유지보수 소요인력 산정방안 도출

현재 철도공사에서는 철도시설공단의 ‘선로유지관리지침’ 과 철도공사의 ‘전철전력설비 유지보수 세칙’, ‘신호제어설비 유지보수 세칙’ 및 ‘정보통신설비 유지보수 세칙’ 에 따라 유지보수업무를 수행하며 그 결과는 철도공사의 KOVIS 시스템에 작업오더별로 기록되어 있다. 기존 사례와 같이 현재의 비용요소를 시설크기 등의 산출요소로 단순히 회귀분석하는 경우 유지보수에 필요한 단위소요시간은 구할 수 있으나 수탁자가 제시된 유지보수규정을 충실히 따랐는가 등 질적인 요소에 대한 판단이 어렵다.

본 연구에서는 일반적으로 미시적 접근방법에서 사용하는 표준화, 업무량분석 및 회귀분석 기법과 거시적 기법으로 분류되는 비교법을 통하여 유지보수 소요인력을 산출하는 방안을 도출하였다.

우선 철도시설 유지보수 규정으로부터 시설별, 유지보수 활동별로 특성에 따라 분류하여 표준공종으로 분류하였다. 전기분야의 경우 시설별, 유지보수주기별로 제시된 활동의 수는 1,300여종이 넘으나 약 400종으로 통합하였다. 분야별 최종 표준공종의 수는 Table 2와 같다.

Table 2 Standard type of Maintenance Activity

분야	시설분야	전기분야		
		전철전력	신호제어	정보통신
표준공종	98	176	139	94

다음으로 표준공종별로 공인된 표준품셈을 이용하여 공종별 표준단위업무량을 산출하였다. 표준품셈에서 해당공종의 기준이 제시되지 않은 경우에는 현장실사, 철도시설공단 규정 또는 표준품셈의 시공품을 이용하여 표준단위업무량을 산출하였다. 표준단위업무량과 유지보수량 (시설량 또는 유지보수량)을 이용하여 산출업무량을 도출하였다. LICB 프로젝트의 경우 15개의 철도시설관리자간의 벤치마킹을 통하여 산출요소와 비용요소의 관계를 비교하였으나 본 연구의 경우 15개 지역본부간(서울정보통신, 관제센터는 제외)의 비교를 통하여 산출 요소와 비용요소 간의 관계를 분석하여 주로 비정상적인 실적, 유지보수량 등을 수정하였다. 마지막으로 공종별로 유지보수 실적업무량을 종속변수로 하고 산출업무량을 독립변수로 하는 회귀분석을 통하여 공종별(전기분야는 23개 중공종별) 산출업무량과 소요업무량과의 관계를 도출하였다.

$$\text{추정소요업무량}_{ij} = a_{ij} \cdot \text{산출업무량}_{ij} + \beta_j$$

여기서 a : 산출업무량과 소요업무량의 비율, β : 상수

i : 표준공종, j : 지역본부

유지보수 소요인력은 추정된 소요업무량을 철도공사 유지보수부서의 연간 1인당 표준근무 가능일수 여유율을 반영하여 소요인력을 산출하였다.

$$\text{표준근무가능일수} = \text{법정근무일수} + \text{평균 연장근무일수} - (\text{공휴일} + \text{휴가일수})$$

$$\text{여유율} = \text{인적행위} 10\% + \text{관리행위} 5\%$$

법정근무일수는 일근, 3조2교대 등 근무형태에 따라 달라지며 3조2교대의 경우 지정휴무를 고려하여 산정하였다.

3. 결 론

본 연구에서는 철도시설의 유지보수에 필요한 소요인력을 산정하기 위하여 표준공종별로 유지보수업무량 산정의 기준으로 사용할 산출업무량을 구하고 이를 독립변수로 사용하는 회귀분석을 통하여 유지보수 소요업무량을 구하는 방안을 제시하였다. 시설분야 98개, 전기분야 23개 분야별로 15개 지역본부 간의 비교를 통하여 철도공사 실적업무량과 유지보수량의 오차를 조정하였으며 조정된 값을 사용하여 최종 소요업무량을 추정하였다. 제안된 방법은 기존방법이 유지보수 활동에 관련없이 유지보수 실적업무량 전체를 대상으로 분석하고 단위 소요인력을 구한데 비하여 회귀분석의 독립변수로 종속변수와 같은 단위를 사용하는 산출업무량을 사용함으로써 산출모델을 1차식으로 축소하였으며, 유지보수 활동별(표준공종 또는 중공종)로 기준량을 미리 구하여 독립변수로 사용함으로써 철도공사의 유지보수 실적업무량이 현재의 유지보수 규정을 충실히 준수했는지를 비교평가할 수 있는 수단을 제시하고 있어 데이터에 포함된 오차를 사전에 제거할 수 있는 효과를 볼 수 있다.

현재 철도공사 실적업무량을 표준화 공종별로 더 정밀하게 분류하고 연간 유지보수량의 오차를 줄이기 위하여 작업을 진행중에 있다.

후 기

본 논문은 한국철도시설공단의 「철도시설 유지보수비 표준화연구용역」을 통하여 수행된 연구임.