

PDA 및 바코드 기술을 이용한 건설 노무정보의 수집 및 활용

Collection and Utilization of the Construction Labor Information Using PDA and Barcode

오 세 육* · 김 영 석** · 이 준 복*** · 김 한 수****

Oh, Se-Wook · Kim, Young-Suk · Lee Jun-Bok · Kim Han-Soo

요약

건설 프로젝트에 있어 노무관리는 주요 공사관리 요소임에도 불구하고 다양한 사업주체의 참여, 작업공정의 복잡성 및 일회성 채용 방식 등으로 인하여 효율적으로 운영되지 못하고 있는 실정이다. 대부분의 현장에서 수집되고 있는 노무정보들은 해당 현장의 기간별 노무자 투입정보 및 노무비 지급을 위한 공수 산정의 기초 자료로 활용될 뿐, 단위작업과의 연계를 통한 다양한 공사관리 정보로 활용되지 못하고 있는 한계성을 지니고 있다. 건설 프로젝트를 수행함에 있어 단위작업을 중심으로 발생되는 노무자의 작업정보는 해당 프로젝트의 생산성, 공정 및 원가정보와 연계되는 원천데이터로 정의될 수 있으므로 보다 적극적인 노무관련 정보의 수집과 가공을 위한 관리체계의 개발이 요구된다. 따라서 본 연구에서는 정보기술을 활용하여 단위작업을 중심으로 발생되는 노무관련 정보를 수집하고 이를 생산성 데이터로 가공하여 공정 및 노무비용과 연계하는 정보기술 기반의 노무정보관리 시스템을 제시하고자 한다.

키워드 : 정보기술, 건설노무, 생산성, 공정, 노무비용, 전문건설업체

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

건설 프로젝트는 여러 단계의 작업 생산과정을 거치게 되며 각 과정마다 다수의 노무자 투입을 요하는 노동 집약적 형태를 지니고 있다. 또한 건설 프로젝트의 비용적 측면에 있어 순 공사비용 대비 노무비용이 약 40퍼센트를 상회할 정도로 노무관리는 매우 중요한 공사관리 요소라 할 수 있다(하용호 2002). 그러나 일반 제조업과는 달리 건설 프로젝트는 다양한 사업주체가 참여하고, 작업공정의 복잡성 및 일회성 채용 등이 빈번하여 효율적인 노무관리가 매우 어려운 실정이다.

기존 국내 건설 프로젝트의 노무관리 운영체계를 살펴보면, 원도급업체는 각 공종을 담당하는 전문건설업체로부터 일별로 제출된 출역일보를 취합하여 이를 노무관리를 위한 주요 자료로 활용하고 있다. 따라서, 원도급업체의 직접 관리대상인 직영노무자와 일부 기술 노무자를 제외하고는 대부분의 노무관리를 전

문건설업체에 일임하고 있으며 전문건설업체 또한 노무관리 사항에 대한 내용을 작업조의 출역점검에만 전적으로 의존하고 있다. 이러한 출역점검의 결과는 해당 현장의 기간별 노무자 투입 정보 및 노무비 지급을 위한 공수 산정의 기초 자료로 사용될 뿐, 이를 단위작업과 연계하여 다양한 공사관리 정보로 활용하는 데에는 한계성을 지니고 있다. 건설 프로젝트를 수행함에 있어 단위작업을 중심으로 발생되는 노무자의 작업정보는 해당 프로젝트의 생산성, 공정 및 원가정보와 연계되는 원천 데이터로 정의될 수 있으므로 보다 적극적인 노무 관련 데이터의 수집 및 가공을 위한 관리체계의 개발이 요구된다. 최근 급속도로 발전하고 있는 인터넷 기반의 정보기술(Information Technology)은 노무자의 작업정보를 수집하고 이를 다양한 건설정보로 가공할 수 있는 유용한 도구(supporting tools)로 활용될 수 있다. 따라서 본 연구에서는 정보기술을 활용하여 단위작업을 중심으로 발생되는 노무 관련 정보를 수집하고 이를 생산성 데이터로 가공하여 공정 및 노무비용 정보와 연계하는 정보기술 기반의 노무 정보관리 시스템을 제시하고자 한다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구에서는 노무 정보관리 시스템의 개발 및 적용을 위한 연구의 범위를 공동주택 골조공사로 한정하고 시스템 사용자(target customer)는 건설공사의 실질적 수행 주체인 전문건설

* 정희원, 인하대학교 일반대학원 건축공학과 박사과정

** 정희원, 인하대학교 건축공학과 조교수 공학박사

*** 정희원, 홍익대학교 건축공학과 조교수 공학박사

**** 정희원, 세종대학교 건축공학과 조교수 공학박사

본 연구는 한국과학재단 목적기초 연구(R01-2001-000-00449-0) 진행으로 수행되었음.

업체를 대상으로 하였다.

공동주택 골조공사는 작업 공정표 상의 주공정선(critical path)을 이루고 있으며 기준층의 공정을 기준으로 반복 작업을 수행하는 특성을 지니고 있다. 또한, 골조공사는 층별 단위작업의 분개 및 단위작업을 중심으로 투입되는 노무인력(팀)의 작업 시간과 물량정보 수집이 용이하여 수집된 노무 관련 정보를 생산성, 공정정보와 연계할 경우, 그 결과는 해당 현장의 공사관리 뿐만 아니라 향후 유사 프로젝트의 공사계획에 매우 유용하게 활용될 수 있다.

정보기술 기반의 노무 정보관리 시스템 구축을 위한 본 연구의 방법은 다음과 같다.

- 1) 국내 건설현장의 노무관리 현황 분석 : 국내 노무관리 현황을 분석하기 위해 수도권에 위치한 30개 공동주택 현장을 방문하여 노무관리 업무를 담당하는 실무자와의 인터뷰를 실시하였으며 노무관련 주요 보고 양식인 출역일보, 작업일보 등을 수집 및 분석하였다.
- 2) 국내외 기술개발 동향 분석 : 노무관리에 정보기술을 접목한 국내·외 사례 및 기술개발 동향을 분석하여 기존 연구의 한계성 및 본 연구의 독창성을 제시하였다.
- 3) 노무관련 정보의 수집 방법론 구축 : 현장 방문을 통해 도출된 노무관리 현황 분석 및 정보기술 동향 분석을 통해 노무 정보관리 시스템의 구축을 위한 PDA(Personal Digital Assistant), 바코드 및 웹 기반의 노무정보 수집 방법론을 제시하였다.
- 4) 시스템 구현을 위한 알고리즘 및 데이터베이스 설계 : 제시된 정보수집 방법론을 토대로 노무 정보관리 시스템의 구현을 위한 제반 알고리즘 및 데이터베이스를 설계하였으며 화면 설계를 통한 사용자 인터페이스를 구축하였다.
- 5) 노무 정보관리 시스템의 개발 및 적용 : PDA, 바코드 및 웹 기반의 노무 정보관리 시스템의 프로토타입을 개발하여 공동주택 골조공사를 대상으로 한 가상 데이터를 적용하여 시스템을 검증(debugging and verification)하였다.

2. 국내 건설업체의 노무관리 현황

최근의 건설 프로젝트 작업 수행방식을 살펴보면, 원도급업체가 공사를 직접 수행하는 직영공사 보다는 점차 전문건설업체 중심의 외주공사 비율이 증가하는 추세이며 실질적인 공사는 협력업체가 수행하고 원도급업체의 현장관리자가 공사에 대한 작업기준, 작업현황, 품질 등에 대한 관리·감독을 실시하는 형태를 지니고 있다. 현장조사 결과, 노무관리에 있어서도 원도급업체는 직영공사와 관련한 노무자만을 직접 관리하고 그 외의 노무

관리는 협력업체(이하, 전문건설업체)에 일임하고 있는 것으로 분석되었다. 따라서, 원도급업체의 경우 과거에 비해 상대적으로 노무관리의 필요성이 감소된 반면, 전문건설업체의 경우에는 원가절감 및 자사의 경쟁력 확보를 위해 보다 과학적인 노무관리의 필요성이 대두되고 있으며 생산성, 공정, 품질 등 공사관리의 필요성 또한 점차 증대되고 있는 실정이다. 현장 실무자와의 인터뷰 결과, 전문건설업체의 경우 일일 2회(오전, 오후)에 걸쳐 수작업에 의한 노무자 출역점검을 실시하고 있으며, 그 결과는 주로 노무비용 지급을 위한 공수 산정 및 해당 현장의 기간별 노무자 투입현황 분석을 위해 활용되고 있는 것으로 분석되었다.

2.1 노무관련 보고서 양식

현장에서 발생되는 노무관련 정보를 분석 및 집계하여 문서화하는 출력물로는 출역일보와 작업일보가 있으며, 업체별로 보고서에 기록하는 항목은 유사하나 표현 방식에 있어 다소 차이가 있는 것으로 분석되었다. 출역일보는 주로 해당 일의 업체별 노무자 출역(출·퇴근) 사항을 중심으로 작성되며 작업일보에는 직종별 노무자 투입현황과 금일 작업내용 및 명일 작업계획 등이 기재된다. 그러나 이러한 출역일보나 작업일보 상에 기재된 주요 정보는 해당 현장의 기간별 노무자 투입정보, 노무비 지급을 위한 공수 산정 및 자재 입출고 현황 파악을 위한 기초 자료로 사용될 뿐, 단위작업과의 연계를 통한 다양한 공사관리 정보로 활용되지 못하고 있는 한계성을 지니고 있다.

출역 및 작업일보 양식에 대한 주요내용은 다음 표 1과 같다.

표 1. 현장 보고서 양식 분류

보고서	공통항목	업체별 추가항목
출역일보 (인력중심)	공구명, 업체명, 노무자 성명, 직종, 출역확인	노무자 근무시간, 공수 노무비 관련사항
작업일보 (작업중심)	공종, 물량정보, 금일 및 명일 작업내용, 인원, 자재 및 장비투입 현황	공종별 작업시간, 작업량의 전일누계 및 금일실적, 공정 진행률, 안전관리사항

2.2 노무자 구성체계

건설 프로젝트의 노무자 구성은 작업을 지시하고 관리하는 현장 관리자와 단위작업에 직접 투입되어 작업을 수행하는 노무자로 구분할 수 있다. 작업을 수행하는 노무자는 작업반장 이하 기술노무자(기공) 및 일용 노무자(조공) 등이 있으며 이러한 노무자들은 대부분 프로젝트 생성에 따른 일시적 계약 형태를 가지고 있는 것으로 조사되었다.

현장 관리자들은 업체에 소속되어 있는 정직원 외에도 노무자들과 유사한 형태의 일시적 계약직인 경우도 있으며 월급여를 받는 것으로 조사되었다. 노무자의 노무비용 지급체계는 정직원의 경우 월 단위를 기준으로 하고 계약직의 경우에는 일 단위를

기준으로 지급하거나 팀을 고용하였을 경우에는 물량계약에 따른 단가를 기준으로 지급하는 것이 일반적인 것으로 분석되었다. 또한, 현장조사 결과 전문건설업체 소속의 대부분에 노무자들은 정직보다는 한시적 계약직의 형태를 지니고 있으며 공수 혹은 작업 진행에 따라 보수를 지급받는 형태를 지니고 있어 전문건설업체의 경우 보다 철저한 노무관리가 필요한 것으로 조사되었다. 다음 표 2는 건설현장에 종사하는 노무자들에 대한 일반적 분류기준을 보여준다.

표 2. 건설 노무자 분류

분류	고용형태	직위 및 역할
노무자	현장관리자	정직원/계약직 소장, 총무, 기사 등
	작업반장	물량단가/월계약직 팀 및 일용노무자에 대한 작업지시 및 관리
	기술노무자	물량단가/일계약직 작업을 수행하는 팀장과 팀원
	일용노무자	일/월 계약직 조공 및 잡부(현장정리, 청소, 기타작업)

2.3 노무 정보관리의 필요성

국내 건설현장에서의 노무관리 현황을 조사 및 분석한 결과, 전문건설업체 본사의 경우 과거에 비해 현장별 출역관리의 투명성 제고를 통한 원가절감을 위해 보다 과학적인 노무관리의 필요성을 인지하고 있었다. 또한, 최근 국내 건설산업의 패러다임이 변화하고 전문건설업체로서도 점차 공사관리의 필요성이 증대되면서 건설시장에의 경쟁력 확보를 위해 해당 공사로부터 발생되는 건설정보(노무, 공정, 생산성, 진도율 등)를 수집하고 이를 데이터베이스화하여 향후 유사 프로젝트의 공사 계획에 활용하고자 하는 건설 정보관리의 필요성을 크게 인식하고 있었다.

앞서 언급된 바와 같이, 건설 프로젝트를 수행함에 있어 단위 작업을 중심으로 발생되는 노무자의 작업정보는 해당 프로젝트의 생산성, 공정 및 원가정보 등과 연계되는 원천 데이터로 활용될 수 있다.

특히, 공동주택의 골조공사는 층을 기준으로 한 반복공정으로 이루어져 있으며 전문건설업체의 경우 팀(작업조)을 중심으로 작업을 수행하고 있어 타 공정에 비해 출역 노무자의 작업 정보 수집이 용이하다고 할 수 있다. 따라서 단위작업을 중심으로 발생되는 노무자의 작업정보를 수집하고 이를 가공하여 생산성, 공정, 원가정보 등과 연계할 수 있는 방법론이 제시된다면 노무 관련 정보는 지금까지의 출역관리 중심의 업무 보고용이나 일회성 정보가 아닌 다양한 공사관리의 목적으로 적극 활용될 수 있다. 즉, 단위작업을 중심으로 발생되는 노무자 투입정보는 물량 정보와 연계되어 생산성 정보로 가공될 수 있으며 이는 다시 공정 및 원가정보와 연계되어 해당 프로젝트의 성과측정을 위한 기초 자료로써 활용될 수 있다. 또한 이러한 실적자료

(historical data)가 데이터베이스화될 경우, 향후 유사 프로젝트의 공사계획에 유용한 자료로 재활용될 수 있으며 계획 대비 실적과의 비교분석을 통한 보다 객관적이고도 신뢰성 있는 프로젝트의 성과측정이 가능할 것이다.

따라서 본 연구에서는 단위작업을 중심으로 발생되는 노무 관련 정보 수집하여 이를 생산성, 공정 및 원가 정보와 연계하고자 정보기술 도구를 활용한 전문건설업체 중심의 노무정보 수집 및 이에 대한 활용방안을 제시하고자 한다.

3. 국내 · 외 관련 기술개발 동향 분석

인터넷 기반의 정보기술은 노무자의 작업정보를 수집하고 이를 다양한 건설정보로 가공하는 유용한 도구로 활용될 수 있다. 최근 건설 프로젝트 관리에 정보기술을 접목하고자 하는 국내외 연구사례가 점차 증가하는 추세이고, 일부 선진 외국의 경우 1990년대 초반부터 건설정보 수집을 목적으로 Palm, 바코드 등의 정보기술 도구를 건설현장에 활용한 사례를 찾아 볼 수 있다. 정보기술 도구를 건설 노무관리에 접목한 국내외 기술개발 동향을 살펴보면 다음과 같다.

3.1 국내 기술개발 동향 분석

(1) 바코드를 활용한 노무정보 수집

대규모 건설현장의 경우, 현장 관리자는 직종에 따른 일일 총 출역인원과 관련 정보를 파악하는데 많은 시간과 노력을 소모하고 있는 실정이다. D사의 경우 일부 건설현장에 바코드를 도입하여 출역자의 정보(신상 및 출·퇴근)와 인원을 실시간으로 파악해 함으로써 수작업에 의존하여 왔던 인력 및 출역관리를 데이터베이스화하여 자사의 노무관리 시스템에 연계하고자 하였다(임형철, 2000). 또한, S사가 개발한 P시스템에서는 웹 기반 하에서 바코드로 수집된 노무자의 출역정보를 활용하여 이를 노무관리뿐만 아니라 안전관리 및 작업일보와 연계하고 웹상에서 해당 정보를 자사의 협력업체와 공유하고자 하였다(김외곤, 2001). 그러나 D사 및 S사에서 사용중인 노무관리 시스템의 경우, 관리 범위가 노무자 단순 출역 및 현황 파악에 주로 한정되어 있어 그 결과를 생산성 분석 및 공정관리와 같은 주요 공사관리 정보로 활용하는 데에는 한계성을 지니고 있는 것으로 분석되었다.

(2) 생체인식기와 카메라를 활용한 노무정보 수집

노무자 출역점검의 투명성 제고를 통한 원가절감 차원에서 국내 일부 전문 건설업체에서는 출역점검 시 생체인식기(정맥인식기, 지문인식기)를 사용하거나 카메라를 통해 화상 체크가 가능

한 시스템을 현장에 적용하고 있다(www.parolline.co.kr)。 그러나 생체인식기나 카메라 등은 투명성 제고 관점에서 바코드에 비해 월등한 효과가 기대되나 일용직, 외국인 근로자 및 건설 노무자의 잦은 이직을 고려해 볼 때 노무자 정보가 변경될 때마다 추가적으로 노무자 생성정보(정맥 또는 지문인식 정보)를 입력해야 하므로 과다시간이 소요되는 단점을 지니고 있다。 또한 이러한 도구는 일정한 위치에 고정되어 설치되므로 현장 내 단위 작업에서 진행되는 노무자의 작업정보를 탄력적으로 수용하지 못하고 단순 출역장치에만 국한되어 사용할 수밖에 없는 활용상의 문제점을 지니고 있다。

3.2 국외 연구동향 분석

(1) RFID에 의한 노무 및 자재 정보 수집

Jaselskis(1995)는 건설현장에서 RFID(Radio Frequency Identification)카드를 활용하여 노무자 정보를 수집하는 방안을 제시하였다。 RFID리더기는 전파 발송을 통해 일정한 범위 안에 있는 RFID태그를 감지할 수 있기 때문에 노무자가 소지하고 있는 RFID 카드를 감지하여 노무자의 출역시간 및 공정에 투입된 시간을 수집할 수 있으며 레미콘 차량에도 RFID태그를 부착하여 출입구에 들어오는 레미콘 차량의 콘크리트 운반 정보를 실시간으로 수집함으로써 자재조달의 효율성을 높일 수 있는 방안을 제시하였다。 그러나 일정 작업반경을 벗어난 곳에서의 노무정보 수집에는 어려움이 있다는 점과 이직(labor turnover)이 심하며 일회성 채용이 빈번한 건설노무자들에게 RFID카드를 제공한다는 것은 정보수집의 정확성(accurate data gathering)과 비용측면에서 문제점이 있는 것으로 지적되었다。

(2) 디지털사진기를 활용한 노무정보 수집

영국(Calibre, 2000)에서는 현장관리자가 휴대용 단말기와 디지털 카메라를 활용하여 현장 노무자의 순 작업시간 및 비 작업시간, 기타 휴식시간 등의 정보를 수집하고 이를 데이터베이스화하여 노무생산성 측정에 활용하고 그 결과를 각종 그래프와 표로 표현함으로써 작업계획 및 공사관리에 활용할 수 있도록 하였다。 그러나 휴대용 단말기 및 디지털 카메라를 활용한 노무 생산성 측정은 노무자에게 감시효과를 유발하게 되어 자발적인 능률에 의한 생산성 측정을 어렵게 하며 현장관리자가 감독해야 할 업무 영역의 확대 및 측정에 과다시간이 소요되는 등 문제점을 지니고 있는 것으로 분석되었다。

이와 같이 지금껏 개발된 대부분의 시스템은 노무자의 단순 출역점검이나 작업관찰을 통한 샘플링(sampling) 방식의 작업 생산성 측정 등, 주요 원천데이터의 수집을 위해서만 정보기술

을 활용하였을 뿐 공사관리를 목적으로 수집된 원천데이터를 활용하는 측면에서는 적지 않은 한계성을 지니고 있었다。

4. 정보기술을 기반의 노무 정보관리 시스템

4.1 노무 정보 수집 방법론

본 연구에서 제안하고 있는 정보기술 기반의 정보 수집 방법론은 그림 1과 같다。

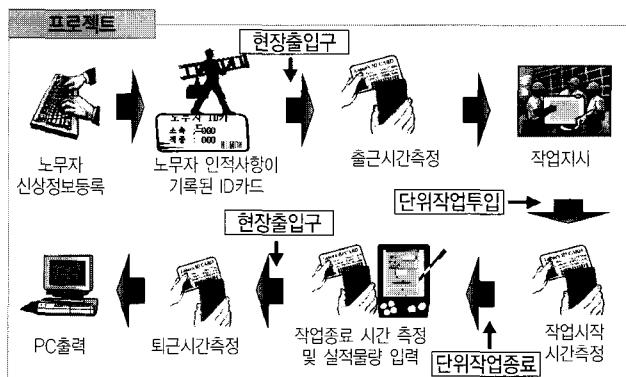


그림 1. IT 기술을 활용한 현장 정보 수집방법

정보 수집을 위한 도구로는 PDA와 바코드를 이용하였다。 먼저, 노무자 정보를 수집하기 위해서는 관리자가 현장 PC 상에서 노무자의 신상정보를 등록하고 해당 노무자의 바코드를 출역하여 ID카드를 발급한다。 ID카드는 일반카드와 더미카드로 구분되며 이력관리가 요구되는 상주 노무자의 경우에는 일반카드를, 일용직이나 외국인근로자와 같이 비교적 이직이 심한 비상주 노무자의 경우에는 더미카드를 선택적으로 사용한다。 개별 노무자의 ID카드가 발급되면, 현장 관리자는 현장 사무실(컨테이너 박스)에서 바코드 리더기(barcode reader)가 장착된 PDA(이하, PDA)로 노무자의 바코드를 스캐닝(scanning)하여 해당 일의 출근시간을 측정한다。 안전조회 미팅(safety toolbox meeting) 후 노무자는 금일 작업지시를 받은 단위작업에 투입되며 현장관리자는 PDA를 활용하여 노무자의 단위작업 투입시간을 순차적으로 수집한다。 작업 종료 시점에서 현장관리자는 PDA를 활용하여 노무자의 작업 종료시간과 해당 일의 단위작업별 실적물량을 수집하며 작업을 종료한 노무자들의 퇴근시간을 현장 사무실에서 수집한다。 수집된 노무자의 단위작업 투입정보 및 물량정보는 추후 PC 내에서 자동으로 취합되고 노무관리를 위해 요구되는 다양한 정보로 가공되어 출력된다。 또한, 해당 일에 투입된 노무자가 작업지시에 의해 단위작업을 이동하게 될 경우, 단위작업별 작업정보를 수집하는 구체적인 방법론은 그림 2와 같다。

특정 노무자에 있어 단위작업간의 이동이 발생될 경우 현장관리자는 노무자의 이전 작업에 대한 종료시간을 수집하게 되고

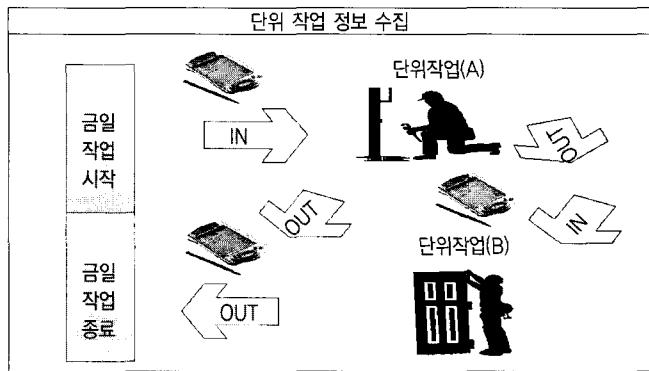


그림 2. 노무자의 작업시간 정보 수집 방법론

새로이 투입되는 단위작업의 시작시간을 수집하며 작업이 종료되는 시점에서 작업종료 시간을 수집하게 된다. 마지막으로 그 날의 작업이 종료된 이후 노무자의 퇴근 시간을 수집함으로써 노무자의 출역시간 및 작업시간 정보를 수집할 수 있다. 전문건설업체의 경우, 각 현장에 투입되는 자사의 출역인원이 한정되어 있고 앞서 언급된 바와 같이 일일 2회에 걸쳐 출역점검을 실시하고 있으며 단위작업의 이동 또한 현장 관리자가 작업장 방문을 통해 구두의 작업지시를 내리는 것이 일반적이다. 그러므로 제시된 정보기술 기반의 노무정보 수집 방법론은 기존의 수작업에 의한 정보 수집 프로세스를 IT화함으로써 업무의 효율성을 제고하고 수집 정보의 객관성을 확보할 수 있는 기반환경을 제공할 수 있을 것으로 기대된다.

4.2 노무관련 수집 정보의 정의

1) 출역시간 : 출역시간은 개별 노무자가 건설현장에 출입하고 퇴근하는 시간을 측정하는 것으로 해당 일 혹은 기간별 출역현황 분석, 출역일보 및 작업일보 작성, 공수에 의한 노무비용 산정에 활용된다.

2) 단위작업별 작업시간 : 단위작업별 작업시간은 해당 일에 진행된 단위작업에 대하여 투입 노무자수 및 작업시간 누계를 산정한 것으로 PDA를 통해 수집한다. 여기서, 단위작업별 작업시간은 해당 일에 특정 노무자가 하나의 단위작업에만 투입되는 경우와 둘 이상의 단위작업에 투입되는 경우에 관계없이 해당 일에 투입된 노무자의 단위작업 시작시간과 종료시간이 개별 단위작업을 중심으로 모니터링 될 수 있으므로(그림 2), 해당 일에 하고 일정 기간 동안의 누계를 구함으로써 산정될 수 있다. 단위작업별 작업시간 정보는 추후 물량정보와 연계되어 다양한 생산성 정보로 제공된다.

1) 특정 단위작업에 투입된 모든 노무자들의 개별 작업시간을 합산 특정 단위작업에 노무자 A가 5시간, B가 8시간, C가 9시간을 작업 했을 경우 단위작업별 작업시간은 22MH.

3) 단위작업별 실적물량 : 현장 관리자는 해당 일에 수행된 단위작업이 종료되는 시점에서 PDA를 이용하여 단위작업별 실적물량을 수집한다. 여기서, 해당 일의 실적물량 정보는 PDA상에서 보여지는 단위작업별 예정물량을 기준으로 전일까지 측정된 실적물량을 참고하여 퍼센트 또는 수량을 직접 입력함으로써 수집한다.

4.3 노무 정보관리 시스템의 데이터 흐름

본 연구에서 제시하고 있는 정보기술 기반의 노무관리는 현장과 단위작업을 기준으로 투입되는 노무 관련 정보를 PDA, 바코드, 웹 기반의 컴퓨터를 활용하여 수집 및 관리하는 것을 의미한다. 건설 현장에서 발생되는 노무 관련 정보를 효율적으로 활용하기 위해서는 현장 내에서 발생되는 다양한 건설정보의 흐름 및 상호간의 연계성을 파악하고 수집 정보를 적절히 가공하여 이를 공사관리에 필요한 주요 관리 기능으로 표현하는 것이 필요하다. 정보기술을 기반으로 한 노무관리 시스템의 전체적인 업무 프로세스는 그림 3과 같다. 먼저, 정보기술 도구를 이용한 입력요소로서는 단위작업정보, 실적물량정보, 노무자 신상정보 및 노무자 신상정보와 연계된 ID카드가 있으며, 이를 통해 현장 관리자는 단위작업별 실적물량, 단위작업별 작업시간, 노무자 출역, 노무비용, 생산성 및 공정을 관리하고 출역 및 작업일보를 출력할 수 있다.

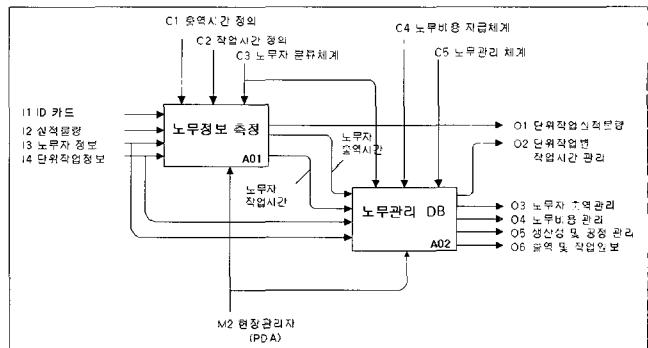


그림 3. 노무관리 흐름도

4.4 노무 정보관리 시스템의 ERD

정보기술 기반의 노무 정보관리 시스템의 구현을 위해 노무관련 정보의 흐름을 규명하고 아래 그림 4에서와 같이 시스템 설계를 위한 ERD(Entity Relation Diagram)를 구현하였다. 그림 4에서와 같이 현장 정보를 중심으로 업체정보, 사용자 및 의무정보, 노무자 신상정보를 연계한다. 또한, 현장 정보는 공종 및 시설물 정보와 연계하여 단위작업 정보를 생성하며, 단위작업을 중심으로 실적물량과 작업시간 정보를 연계하고 노무자 신상정보는 출역 및 팀정보를 연계함으로써 노무관리의 여러 출력요소들을 도출할 수 있도록 하였다.

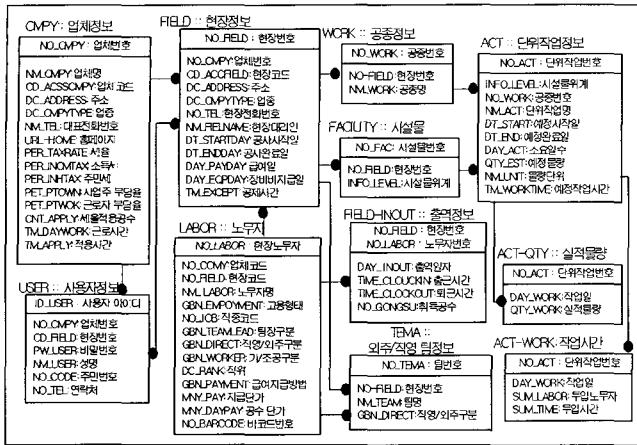


그림 4. 노무관리 시스템의 ERD

4.5 노무 정보관리 시스템의 데이터 전송 방법

노무관리 시스템은 DBMS와 함께 구성되는 서버(sever)를 중심으로 무선 공중망을 활용한 PDA측 클라이언트(client)와 유선 공중망을 활용하는 PC측 클라이언트 서버로 구성된다. 무선 공중망 방식의PDA는 휴대하기가 용이하고 언제 어디서든 간편하게 정보를 입력할 수 있는 장점을 지니고 있어 본 연구에서 제시하고 있는 현장 노무자의 출퇴근 시간 파악 및 단위작업에 투입되는 노무자의 작업시간, 실적물량 정보 수집에 최적 도구로 활용할 수 있을 것으로 사료된다. 또한 웹을 기반으로 한 PC는 유선 네트워크가 작동되는 환경 하에서 사용자들이 시스템에 보다 쉽게 접근할 수 있도록 설정하였으며 PDA화면은 웹 브라우저(web browser)로 설계하여 입력 정보가 무선 랜을 통해 실시간으로 전송될 수 있도록 설정하였다. 이와 관련한 시스템의 데이터 전송방법은 그림 5와 같다.

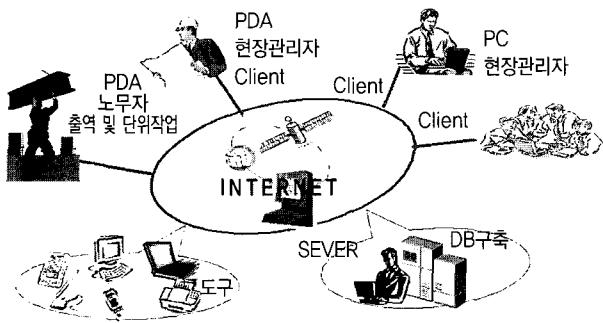


그림 5. 노무관리 시스템의 데이터 전송방법

5. 노무 정보관리 시스템의 구현 및 검증

PDA, 바코드 및 웹 기반의 노무 정보관리 시스템의 프로토타입 개발을 위한 시스템 개발 환경은 다음 표 3과 같다. 개발 시

스템은 1)기본정보 입력, 2)PDA 정보수집, 3)노무관리, 4)생산성관리, 5)일정관리의 5개 모듈로 구성되어 있으며 각 모듈은 하위에 세부 메뉴를 지니고 있다. 본 연구에서는 공동주택 골조공사를 대상으로 가상 데이터를 적용하여 시스템을 검증하였다.

표 3. 노무관리 시스템의 개발환경

Sever	OS	Windows 2000 sever
	Web Sever	Internet Information Service
	Database	MS SQL 2000
Client	Language	Visual Basic 6.0
	OS	Windows 98/2000/Me/Xp
	Browser	Explore 4.0 이상/Netscape
PDA	OS	Windows CE/Pocket PC 2002

5.1 기본정보 입력 모듈

노무 정보관리 시스템의 사용을 위해 입력해야 할 기본 정보는 노무자 신상정보와 단위작업정보로 구분할 수 있다. 노무자 신상정보는 출역 및 단위작업에 투입되는 노무자의 정보들을 입력하는 것을 말하며 단위작업 등록은 공사관리에 기반이 되며 공정표 상에 표현되는 세부 단위작업(activity)에 대한 속성(시설물과 연계한 작업명, 예정 시작일, 예정 종료일, 예정 물량 등)을 등록하는 것이다.

(1) 노무자 신상정보 등록

노무자 신상정보는 아래 그림 6에서와 같이 고용형태, 성명, 주민번호, 소속, 직종, 급여 관계 등을 입력하며 입력이 완료된 노무자에게는 바코드 번호를 발급한다. 이를 통해 해당 현장에 투입되는 노무자는 고유의 바코드 번호와 연계되어 관리되며 발급된 바코드 번호는 PDA에 장착된 바코드리더기에 의해 노무작업정보를 수집하는 수단으로 사용된다.

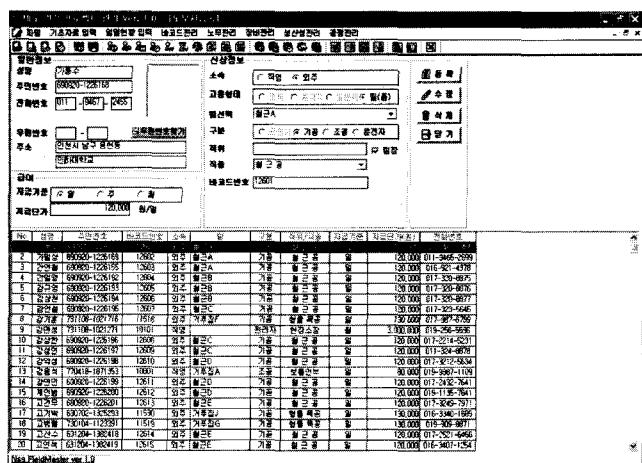


그림 6. 노무자 등록화면

(2) 단위작업 등록

단위작업 등록은 공정을 계획하는 현장 관리자가 프로젝트의 성격과 작업 특성, 자원운영 및 배치 등을 종합적으로 고려하여 입력하게 되며 시설물 및 공정을 순차적으로 등록함으로써 생성된다. 그림 7에서 볼 수 있듯이, 단위작업은 시설물(동→층→부위)과 공종(거푸집설치, 철근조립, 콘크리트타설 등)의 연계를 통하여 트리(tree)구조 형식으로 생성되고 각각의 단위작업마다 작업시작일, 종료일, 작업기간, 작업 선·후행관계, 예정물량 등 을 입력하도록 설계하였다.

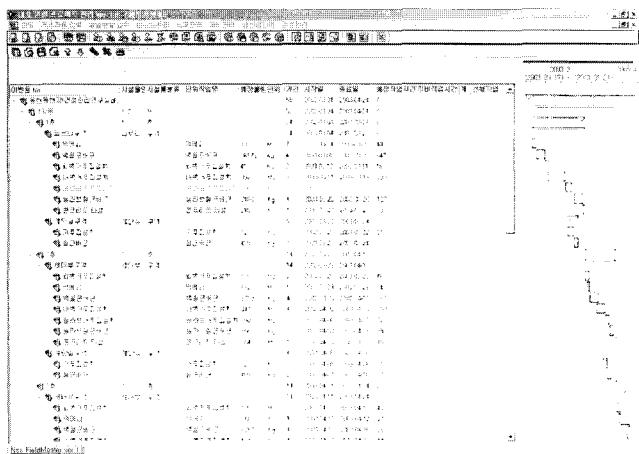


그림 7. 단위작업 등록화면

5.2 PDA 정보수집 모듈

PDA를 통해 수집되는 노무 관련 정보들은 현장관리자가 수집하고 관리하기 용이하도록 터치(touch)형식으로 화면을 구성하였으며 주요 수집정보로는 현장 출역정보, 노무자 단위작업시간 정보, 해당 일의 실적물량 정보 및 장비 투입시간 정보로 구분될

수 있다. 그림 8은 바코드 리더기가 장착된 PDA를 보여주며 그림 8의(a)는 현장관리자의 로그인 화면을 보여준다.

(1) PDA 메인 화면

그림 8의(b)는 현장관리자가 로그인 후 출역정보, 노무자 작업 시간 정보, 실적물량 정보를 수집할 수 있는 선택 메뉴를 보여주는 화면이다. 또한 화면 상단의 정보들은 노무 정보관리 시스템에 기 입력되고 전일 작업일보 상에 명일 단위작업으로 명시된 단위작업 항목을 서버로부터 자동 전송 받은 금일 단위작업 명을 보여준다. 전송된 단위작업을 기준으로 PDA는 단위작업별 노무자의 투입시간, 작업시간 및 단위작업별 실적물량 정보를 수집할 수 있다.

(2) 출·퇴근 시간 수집

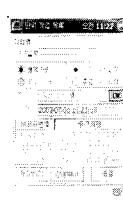
현장 관리자가 매인 화면(main screen)의 하단 부 좌측에 있는 출퇴근 관리 버튼을 터치하면 투입 노무자의 출역시간을 수집할 수 있다. 먼저 현장 출입구에서 현장 관리자가 그림 8의(c)에서와 같이 출역관리와 시작시간 입력 버튼을 터치하고 출근 노무자의 바코드를 스캐닝하면 해당 노무자의 출근시간을 수집할 수 있다. 또한 현장 관리자는 그림 8의(d)에서와 같이 출역관리와 종료시간 버튼을 터치하고 퇴근하는 노무자의 바코드를 스캐닝 하여 해당 노무자의 퇴근시간을 수집할 수 있다. 이와 같은 절차를 통해 해당 일에 출·퇴근한 노무자들의 출퇴근 시간을 수집할 수 있게 되며 그러한 정보는 노무 정보관리 시스템 내에서 자동으로 가공되어 특정일 혹은 기간별 출역점검 및 출역현황의 화면으로 출력된다.



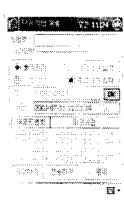
(a) 로그인



(b) 메인화면



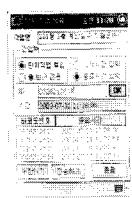
(c) 현장 출근시간



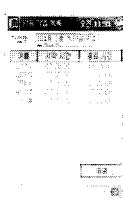
(d) 현장 퇴근시간



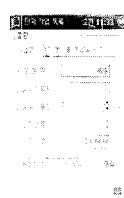
(e) 단위작업 시작시간



(f) 단위작업 종료시간



(g) 단위작업 투입현황



(h) 단위작업 실적률량

그림 8. PDA 정보수집 모듈의 주요 화면

(3) 단위작업별 노무자 작업시간 수집

그림 8의(b)의 매인화면 상단 부에 해당 단위작업을 선택한 후, 노무자 투입 버튼을 터치하면 단위작업별 노무자의 작업시간을 그림 8의(e)에서와 같이 수집할 수 있다. 현장 관리자는 단위작업 투입 버튼과 시작시간 버튼을 터치한 후, 단위작업에 투입되는 노무자의 바코드를 스캐닝 하여 해당 단위작업에 투입되는 특정 노무자의 작업 시작시간을 수집한다. 또한 현장관리자는 그림 8의(f)에서와 같이 작업이 종료되는 시점에서 단위작업 투입과 종료시간 입력 버튼을 터치한 후 노무자의 바코드를 스캐닝 하여 해당 단위작업에 투입된 특정 노무자의 작업 종료시간을 측정한다. 이와 같은 절차에 의해 그림 8의(g)에서처럼 해당 단위작업에 투입된 노무자의 작업 시작시간과 종료시간을 파악할 수 있으며 이는 노무 정보관리 시스템의 서버로 전송되어 실적물량과 함께 단위작업의 생산성을 파악할 수 있는 원천데이터로 제공된다.

(4) 단위작업별 실적물량 수집

매인화면의 상단부에 해당 작업을 선택한 후 물량입력 버튼을 터치하면 금일 실적물량 정보를 측정할 수 있다. 해당 일에 수행한 단위작업이 종료되는 시점에서 현장 관리자는 그림 8의(h)에서처럼 해당 단위작업의 예정물량, 전일 실적물량, 현재까지의 실적물량 누계(전체 진행률)를 참조하여 진행률(%)로 물량을 입력하거나 키보드 상에서 숫자를 직접 터치하여 금일 실적물량을 입력할 수 있다. 또한, 현장 관리자가 금일 실적물량을 입력하게 되면 전체 진행률은 그 결과에 따라 실시간으로 조정되어 화면상에 표현된다.

5.3 노무관리 모듈

(1) 출역점검

현장 사무소에서 바코드 리더기가 장착된 PDA에 의해 수집되는 노무자의 출근 및 퇴근 시간은 실시간으로 파악되어 노무자의 근태 관리가 용이하며 수작업에 의한 현재의 출역점검 방식에 비해 공수 산정에 따른 일일 노무비용 산정의 투명성 제고가 가능하다. 그림 9는 노무자의 출역점검 결과를 보여주는 화면으로 해당 일에 출역한 노무자를 직영 및 외주로 구분하고 세부 항목으로 소속 팀을 기준으로 조회할 수 있도록 하여 현장 관리자가 해당 현장에 투입되는 노무자의 출역현황을 보다 용이하게 파악하고 분석할 수 있도록 하였다.

(2) 단위작업 작업시간

그림 10은 개별 단위작업에 투입되는 노무자들의 작업시간 정

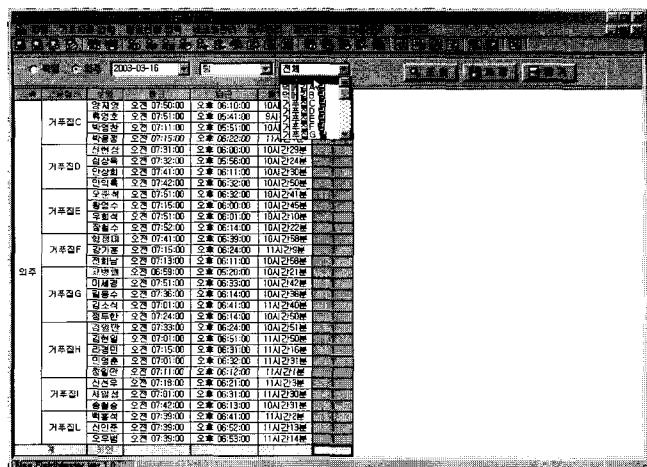


그림 9. 출역점검 화면

보를 보여주는 화면으로 단위작업에 투입된 노무자들을 PDA로 수집(그림 8의 (e), (f))함으로써, 출역한 노무자들이 어느 단위작업에 투입되어 몇 시간을 작업했는가를 쉽게 파악할 수 있다. 또한 특정 단위작업에 투입된 개별 노무자들의 작업시간은 취합되어 해당 단위작업의 누적 시간으로 저장된다. 이는 기존 노무관리 체계에서는 볼 수 없는 관리방식으로 수집된 단위작업별 실적물량 정보와 연계되어 단위작업별 생산성 정보를 수집하기 위한 기본 자료로 활용된다.

그림 10. 단위작업에 투입된 노무자 작업시간 화면

(3) 노무비용 관련 정보

전문건설업체의 노무비용 산정은 노무자 출역에 근거하여 산출된 공수에 일당 단가를 곱하여 산정하는 공수 노무비용 방식과 팀당 물량 계약단가를 기준으로 수행된 실적물량의 정도에 따라 산정하는 품 노무비용 방식으로 구분할 수 있다. 그럼 11은 노무자 출역에 근거한 공수 노무비용 방식을 표현하는 화면으로 출역점검을 통해 산정된 공수를 토대로 일당 지급단가를 곱하여

직영별, 외주별 노무비용을 산정한 화면을 보여준다.

작업	수량	단위	노무비용	단위 노무비용	노무시간	노무비용	단위 노무비용	노무시간	노무비용
기초설계	144.67	M2	14,500	100	14.500	1,450,000	100	100	1,450,000
내벽거푸집설치	290.47	M2	13,500	100	13.500	3,920,740	100	100	3,920,740
내벽거푸집설치	152.66	M2	13,500	100	13.500	2,060,920	100	100	2,060,920
내벽거푸집설치	43.53	M2	13,500	100	13.500	567,657	100	100	567,657
내벽거푸집설치	8.36	M2	12,500	100	12.500	103,200	100	100	103,200
콘크리트공법	141.47	M2	3,200	100	3,200	454,010	100	100	454,010
콘크리트공법	107.49	M2	3,200	100	3,200	343,962	100	100	343,962

그림 11. 공수노무비용 화면

그림 12는 업체 또는 팀이 계약한 물량 단가를 기준으로 해당 단위작업을 수행한 실적물량을 곱하여 산정된 품 노무비용 화면을 보여준다.

작업	수량	단위	노무비용	단위 노무비용	노무시간	노무비용	단위 노무비용	노무시간	노무비용
기초설계	144.67	M2	14,500	100	14.500	1,450,000	100	100	1,450,000
내벽거푸집설치	290.47	M2	13,500	100	13.500	3,920,740	100	100	3,920,740
내벽거푸집설치	152.66	M2	13,500	100	13.500	2,060,920	100	100	2,060,920
내벽거푸집설치	43.53	M2	13,500	100	13.500	567,657	100	100	567,657
내벽거푸집설치	8.36	M2	12,500	100	12.500	103,200	100	100	103,200
콘크리트공법	141.47	M2	3,200	100	3,200	454,010	100	100	454,010
콘크리트공법	107.49	M2	3,200	100	3,200	343,962	100	100	343,962

그림 12. 품 노무비용

그림 13은 공수 노무비용 방식과 품 노무비용 방식을 상호 비교 분석하는 화면으로 업체 또는 팀으로 구성된 작업조의 작업

작업	수량	단위	노무비용	단위 노무비용	노무시간	노무비용	단위 노무비용	노무시간	노무비용
기초설계	144.67	M2	14,500	100	14.500	3,480,000	100	100	3,480,000
내벽거푸집설치	290.47	M2	13,500	100	13.500	3,920,740	100	100	3,920,740
내벽거푸집설치	152.66	M2	13,500	100	13.500	2,060,920	100	100	2,060,920
내벽거푸집설치	43.53	M2	13,500	100	13.500	567,657	100	100	567,657
내벽거푸집설치	8.36	M2	12,500	100	12.500	103,200	100	100	103,200
콘크리트공법	141.47	M2	3,200	100	3,200	454,010	100	100	454,010
콘크리트공법	107.49	M2	3,200	100	3,200	343,962	100	100	343,962

그림 13. 노무비용 비교 화면

성과에 따른 비용 지급 상황을 분석할 수 있는 근거자료로 활용된다. 즉, 현장 관리자는 공수에 따른 노무비용과 품 노무비용을 상호 비교·분석함으로써 단위작업에 투입된 팀별 생산성이나 물량계약 단가의 적정성 여부를 판단할 수 있다.

5.4 생산성 및 공정관리 모듈

PDA를 통해 수집된 단위작업별 노무자 작업시간 정보와 진행된 실적물량 정보를 연계하여 단위작업별 생산성 정보를 도출할 수 있다. 그림 14는 단위작업의 생산성을 보여주는 화면으로 102동 1층 슬라브 거푸집에 대하여 MH(man · hour)당 물량(unit)으로 표현하였다. 그림 14에서와 같이 단위작업의 생산성은 예정, 금일, 누계로 구분하고 각각을 실적물량(M^2), 작업시간(Hr), 생산성(M^2/Hr), 효율(%)로 세부항목을 표현하였다.

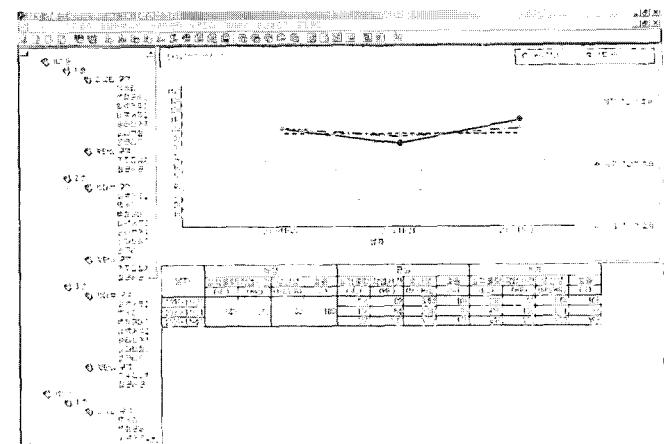


그림 14. 단위작업 노무자 생산성

앞서 구분한 각 항목의 세부내용에 대한 정의는 표 4와 같다.

표 4. 생산성 정의

구분	세부항목	내 용
예정	예정물량[A]	물량산출에 근거한 단위작업 물량
	작업시간[B]	과거의 실적자료를 토대로 설정한 예정 투입시간
	생산성[C]	[A] ÷ [B] 또는 [B] × [A]
	효율[D]	예정물량을 예정작업시간으로 진행할 경우를 100%로 설정
금일	실적물량[E]	일별(daily)로 PDA에 의해 수집된 진행물량
	작업시간[F]	일별(daily)로 PDA에 의해 수집된 단위 작업별 노무자 작업시간의 총합
	생산성[G]	[E] ÷ [F] 또는 [F] ÷ [E]
	효율[H]	[(G) ÷ [C]] × 100 %
누계	실적물량[I]	전일까지 진행한 단위작업별 물량의 합 + 단위작업별 금일 진행물량
	작업시간[J]	전일까지 진행한 단위작업별 작업시간의 합 + 단위작업별 금일 작업시간
	생산성[K]	[I] ÷ [J] 또는 [J] ÷ [I]
	효율[L]	[(K) ÷ [C]] × 100 %

2) 예정은 실적과의 비교를 위한 값이며, 사내에 실적자료가 구축되어 있지 못하고 본 시스템을 적용하는 초기단계에 있어서는 예정 값의 산정에 다소 어려움이 있겠으나 추후 시설물의 유형, 공종 및 단위작업에 따른 생산성 자료가 DB화 될 경우, 해당 프로젝트에 있어 객관적이고 신뢰성 있는 예정 값의 산정 및 공사 진행에 따른 실적자료와의 비교분석이 가능할 것임.

표 4를 토대로 그림 14의 결과물을 분석해 보면, 먼저 계획치로 102동 1층 슬래브 거푸집의 예정물량을 $800M^2$ 로 예정 작업시간을 $252MH$ 로 하여 생산성을 $3.33M^2/MH$ 로 설정하였다. 이는 노무자 1인이 1시간 동안 $3.33M^2$ 의 물량을 수행할 수 있는 것으로 계획치를 설정한 것이다. 이러한 계획치 하에서 PDA로 수집된 1일째의 단위작업 정보는 노무자들이 총 82시간 투입되었으며 총 $290M^2$ 의 물량을 수행하였고 따라서 생산성은 $3.54M^2/MH$ 로서 1인이 1시간 동안 $3.54M^2$ 를 수행한 것으로 나타났다. 이는 계획치에 비해 약 6%이상의 작업 능률이 향상된 것으로 분석될 수 있다. 2일째에는 54시간 투입에 $160M^2$ 의 물량을 수행함으로써 생산성이 $2.96 M^2/MH$ 를 나타내고 있으며 3일째에는 102시간 투입에 $390M^2$ 의 물량을 수행하여 생산성이 다시 증가하고 있음을 보여주고 있다. 이러한 작업 진행 상황은 누적생산성(1일째; $3.54M^2/MH$, 2일째; $3.31M^2/MH$, 3일째; $3.53M^2/MH$)으로도 표현이 가능하여 현장관리자는 단위작업을 중심으로 투입된 팀별 작업생산성 추이를 명확히 파악할 수 있다. 이를 통해 현장 관리자는 각 단위작업의 문제점을 실시간으로 파악하고 이에 대한 만회대책을 적시에 수립할 수 있을 것으로 사료된다. 또한, 개발 시스템은 동일 명을 지닌 다수의 단위작업(예: 동일 평형의 102동 1층 슬래브 거푸집과 103동 1층 슬래브 거푸집)간의 작업생산성 비교·분석도 가능하여, 현장 관리자가 타 단위작업에 투입된 팀에 비해 작업생산성이 저조한 팀을 관리(expediting)해 나감에 있어서도 매우 효율적인 근거자료를 제시할 수 있을 것으로 기대된다.

마지막으로, 각 단위작업의 일별 노무자 투입시간 및 실적물량 정보는 그림 15에서와 같이 1일 8시간을 기준으로 한 자원조합(crew combination; 기공X명 + 조공Y명) 및 실적물량 정보(해당 단위작업의 경우, 현재까지 1일 8시간을 기준으로 기공 7.83명과 조공 2.02명이 투입되어 $278.3M^2$ 의 거푸집 물량을 수

행하고 있음)로 가공되며, 그 결과는 각 단위작업별 잔여 물량 정보와 연계되어 공정관리에 활용된다.

위와 같은 다양한 생산성 정보는 해당 프로젝트에 성과측정(performance evaluation)을 위한 기초 자료로서 뿐만아니라, 향후 유사 프로젝트의 계획을 위한 근거자료(references)로서 활용할 수 있으며 사내의 지식관리 차원에서도 그 효용성이 매우 높을 것으로 기대된다. 본 연구에서 제시된 정보기술 기반의 노무 정보관리 시스템은 모두 65개의 세부 메뉴를 구성하고 있으며 주요 출력물로는 앞서 설명한 메뉴 외에 출역일보, 작업일보, 단위작업별 생산성 일보, 예정 및 실적 공정표 등이 있다. 특히 출역 및 작업일보의 경우에는 현장조사를 통해, 일반화된 양식을 설계하여 제공하고 있으며 본 시스템에서 제공하는 모든 출력물들은 엑셀(Excel)과의 연동(import/export)이 가능하므로 사용자는 자사의 형식에 맞도록 이를 수정하여 사용할 수 있다.

6. 결 론

공사 수행과정에서 발생되는 노무자의 출역정보와 단위작업에 투입되는 노무자의 작업시간 및 실적물량 정보는 해당 프로젝트의 공사관리를 위한 매우 유용한 자료로서 활용될 수 있다. 따라서 본 연구에서는 PDA, 바코드, 인터넷을 활용하여 단위작업을 중심으로 발생되는 노무 관련 정보(노무자 출역, 단위작업 투입시간 및 실적물량)를 수집하고 이를 생산성 데이터로 가공하여 공정 및 노무비용 정보와 연계하는 정보기술 기반의 노무 정보관리 시스템을 제시하였다. 본 연구를 통해 도출된 결론은 다음과 같다.

첫째, 노무자의 출역점검 및 단위작업을 중심으로 투입되는 노무자의 작업시간, 실적물량 정보를 수집하여 이를 생산성, 공정 및 노무비용 관리와 연계하는 정보기술 기반의 정보수집 방법론을 개발하였다.

둘째, 현장 관리자는 바코드 리더기가 장착된 PDA를 활용함으로써 수작업에 의존하는 기존 방식에 비해 보다 용이한 근태 관리 및 실적물량 정보수집이 가능하며 출역에 따른 노무비용 산정의 투명성을 제고할 수 있다. 또한 출역 노무자의 공수에 따른 노무비용과 물량계약에 따른 품 노무비용을 상호 비교·분석 함으로써 단위작업에 투입된 팀별 생산성이나 물량계약 단가의 적정성 여부를 판단하는 것이 가능할 것으로 사료된다.

셋째, 본 노무 정보관리 시스템은 현장 관리자로 하여금 단위작업에 투입된 노무자의 작업시간과 실적물량 정보를 토대로 해당 단위작업의 다양한 생산성(Unit/MH, MH/Unit) 값을 도출하고 이를 시각(그래프)화 하여 단위작업별 공사 진행에 따른 생

The screenshot shows a mobile application interface with a table of data. The columns include task name, start date, end date, duration, and production volume. The data is as follows:

작업명	시작일	종료일	작업시간	생산량
102동 1층 슬래브 거푸집	2003-11-20	2003-11-21	252	800
	2003-11-21	2003-11-22	54	160
	2003-11-22	2003-11-23	48	290
총			354	278.3
평균			10.5	8.12
기준			8	3.54
기준			8	3.31
기준			8	3.53

그림 15. 단위작업의 작업조 생산성

산성 추이를 쉽게 파악할 수 있도록 하였다. 이를 통해 현장관리자는 단위작업별로 발생되는 문제점의 조기 발견 및 만회대책 수립이 가능하며, 작업생산성이 저조한 팀을 관리해 나감에 있어서도 이에 대한 근거자료를 제시함으로써 보다 적극적인 공사 관리 업무수행이 가능할 것으로 기대된다.

넷째, 해당 현장에 있어 일일 작업시간(8시간 혹은 10시간/일)을 기준으로 환산된 각 단위작업의 자원조합 및 일일 실적물량 수행 정보는 단위작업별 잔여물량 정보와 연계되어 투입 노무자의 작업생산성을 반영한 매우 객관적인 공정예측을 가능케 한다.

마지막으로, 본 노무 정보관리 시스템의 활용을 통해 도출되고 DB화 되는 다양한 생산성 정보는 해당 프로젝트에 성과측정(performance evaluation)을 위한 기초 자료로서 뿐만이 아니라, 향후 유사 프로젝트의 계획수립 및 실적자료와의 비교·분석을 위한 근거자료(references)로서 활용할 수 있으며 사내의 지식관리 차원에서도 그 효용성이 매우 높을 것으로 기대된다.

본 연구에서는 개발 시스템의 적용 대상을 공동주택 골조공사로 한정하였으나, 본 시스템이 다양한 건축 시설물과 공종에 적용될 경우, 국내 건설산업에 있어 시설물/공종/단위작업에 따른 노무, 생산성, 일정, 비용(노무비)간 상관 메커니즘 파악이 가능할 것이므로 향후 이와 관련된 추가 연구가 필요할 것으로 사료된다.

감사의 글

본 연구는 2002년부터 진행된 과학재단 목적기초 연구과제(R01-2001-000-00449-0)로 수행 되었으며 연구 지원에 감사드립니다.

참고문헌

1. 김영석 외 4명, “IT기술을 이용한 건설 정보관리 효율화 방안”, 한국건설관리학회 학술발표대회 논문집, 제2권, p.513~518, 2001.
2. 김외곤, “PRIMA 시스템; 인터넷을 이용한 현장자원 및 정보관리 기술”, 건설신기술 지정 신청서, 삼성물산 건설부문, 2001.
3. 임형철, “현장노무 출역관리 개선사례 및 시스템 개발”, 대림기술정보, 2000.
4. 하용호, “IT기반의 건설노무관리시스템의 개발에 관한 연구”, 인하대학교 석사학위논문, 2002.
5. BRE, [Calibre2000], CD Rom for presentation, 2000.
6. Jaselskis, E.J. et al, "Radio Frequency IDentification Application In Construction Industry", ASCE Journal of Construction Engineering & Management, Vol.121, No.2, p.189~196, 1995.
7. <http://www.parolline.co.kr>

Abstract

Labor management has been considered as an important task in construction industry. However, labor management has not yet been systematically performed because of the wide variety of factors of construction industry such as the field work, the complexity of the work process, the daily employment. Most of the present labor managements are performed to collect the information of the number of labors input during the work period, and to calculate labor cost. The information of activities performed by labors can be effectively used to analyze project status related to schedule, cost and productivity, but the present labor management systems are not based on the activities. The main objective of this research is to develop a labor information management system using IT tools in order to measure the number of labors input on the activities, and to convert the labor information into productivity data. It is anticipated that the effective use of the developed system would be able to effectively assist the scheduling and cost management of a project.

Keywords : Information technology, Construction Labor, Productivity, Scheduling, Labor cost, Trade contractor