

## KTMSYS를 활용한 고속선 궤도 유지보수작업 보고체계 전산화 방안에 관한 연구

### Computerization of Reporting System for Maintenance of High-Speed Railway Track with Application of KTMSYS

남덕희\*†, 양철모\*, 서보필\*, 조임구\*\*, 강인석\*\*

Duk-Hee Nam\*†, Chulmo Yang\*, Bo-Pil Seo\*, Imgu Cho\*, Inseok Kang\*

**Abstract** The Purpose of this paper is to illuminate the result of the study for computerization of reporting system in the maintenance work of high-speed railway track with application of KTMSYS. The computerization of work reporting system enhances the credibility of information in help with the efficiency of work and decreasing the human error. The data accumulated through the computerization will be utilized in analysis of various area in reference to maintenance work. This paper is composed with work process to computerization existing reporting system for maintenance work, structure of database for work management and methodology of system design and installation. This study will be further developed and applied in actual reporting system of maintenance work for KTMSYS.

**Keywords** : High-Speed Railway, Maintenance, KTMSYS, Computerization of Reporting

**초 록** 본 논문의 목적은 고속선 궤도 유지보수 작업 보고체계의 전산화 방안을 연구하는 것이다. 작업 보고체계의 전산화는 사용자 편의를 증진하여 업무효율을 높이고 휴먼에러를 최소화하여 정보의 신뢰도를 향상시킬 수 있다. 뿐만 아니라 전산화를 통하여 축적된 데이터는 각종 분석 및 기초자료로 매우 유용하게 활용될 수 있다. 본 논문은 기존 유지보수작업 보고체계를 전산화 하기 위한 업무프로세스와 작업실적 관리를 위한 데이터베이스 구조 그리고 시스템 설계 및 구현 방안에 대하여 기술하였다. 추후 본 연구를 발전시켜 고속선 궤도 관리 시스템(KTMSYS)의 작업보고 업무에 적용 할 예정이다.

**주요어** : 고속선, 궤도 유지보수, KTMSYS, 보고체계전산화

## 1. 서 론

고속선 궤도 유지보수 작업 실적 정보는 궤도 품질 관리, 작업자의 실적, 작업일정 관리 등 다양한 용도로 활용된다. 현재 작업 실적 정보는 KTMSYS(한국형 궤도관리 의사결정 지원 시스템 : Korea high speed Track Maintenance decision making support SYStem)를 활용하여 관리하지만 이에 대한 업무 보고는 문서 파일을 이용하여 이루어지고 있다[1,2]. 이는 정보활용

† 교신저자: (주)휴니드테크놀러지스(stir0221@huneed.com)

\* (주)휴니드테크놀러지스

\*\* 한국철도공사

에 제한적일 뿐 아니라 KTMSYS에 입력한 실적 정보를 다시 한번 문서에 작성해야 하므로 매우 비효율적이다. 업무처리의 전산화는 해당 업무의 처리량을 감소시키고, 업무처리 속도를 증가시킴으로써 인원절감 효과나 경비절감 효과등을 가져와 전반적으로 업무의 능률성을 향상시킨다[3]. 따라서 본 논문은 작업 실적 입력 결과를 바탕으로 작업보고 체계를 전산화하기 위한 보고체계 업무 프로세스를 정립하였다. 그리고 데이터베이스 구축을 위한 데이터 표준화 방안을 마련하고 작업실적 데이터를 관리하기 위한 테이블을 설계하였다. 이를 바탕으로 KTMSYS내에 보고체계 전산화 처리를 위한 시스템 구현 방안을 기술하였다.

## 2. 본 론

### 2.1 작업 실적 보고 프로세스

#### 2.1.1 기존프로세스

궤도 유지보수 작업은 인력과 장비를 통하여 이루어지며, 수행한 작업의 내역은 실적과 공수 관리뿐만 아니라 궤도품질 향상을 위한 통계 및 분석자료에 활용하기 위하여 반드시 관리 되어야 한다[4]. 아래의 'Fig.1'은 KTMSYS에서 각 사업소 작업 실적을 관리하는 '작업 실적 관리' 화면이다. 해당 화면을 통하여 관리되는 데이터는 작업일, 선별, 시종점, 연장 등의 공통관리 항목과 작업종류에 따라 구분되는 개별항목이다.

| 작업일        | 선별 | 작업내용 | 시점  | 종점  | 변경  | 작업량 | 구소량  | 주비  | 사용  |
|------------|----|------|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|
| 2015-01-01 | T1 | ...  | ... | ... | ... | 8   | 6.0  | ... | ... |
| 2015-01-01 | T1 | ...  | ... | ... | ... | 8   | 9.0  | ... | ... |
| 2015-01-01 | T1 | ...  | ... | ... | ... | 5   | 5.0  | ... | ... |
| 2015-01-01 | T1 | ...  | ... | ... | ... | 8   | 8.0  | ... | ... |
| 2015-01-01 | T2 | ...  | ... | ... | ... | 10  | 10.0 | ... | ... |
| 2015-01-04 | T2 | ...  | ... | ... | ... | 8   | 8.0  | ... | ... |
| 2015-01-04 | T2 | ...  | ... | ... | ... | 5   | 5.0  | ... | ... |
| 2015-01-04 | T2 | ...  | ... | ... | ... | 5   | 5.0  | ... | ... |
| 2015-01-04 | T1 | ...  | ... | ... | ... | 5   | 5.0  | ... | ... |
| 2015-01-04 | T2 | ...  | ... | ... | ... | 5   | 5.0  | ... | ... |
| 2015-01-08 | T1 | ...  | ... | ... | ... | 5   | 5.0  | ... | ... |
| 2015-01-08 | T1 | ...  | ... | ... | ... | 10  | 10.0 | ... | ... |
| 2015-01-08 | T2 | ...  | ... | ... | ... | 4   | 4.0  | ... | ... |
| 2015-01-08 | T1 | ...  | ... | ... | ... | 14  | 14.0 | ... | ... |
| 2015-01-08 | T1 | ...  | ... | ... | ... | 8   | 8.0  | ... | ... |
| 2015-01-08 | T1 | ...  | ... | ... | ... | 5   | 5.0  | ... | ... |

Fig. 1 Work result management screen

각 시설사업소에서는 KTMSYS가 실용화되기 훨씬 이전부터 작업수행 내용을 별도의 파일로 작성하여 일일 작업보고 절차를 진행해왔다. KTMSYS가 실용화 된 현재도 전산화된 작업실적 관리 업무와 작업 실적 보고업무가 적절히 연계되지 못하고 있는 실정이다. 아래의 'Fig.3'은 현행 작업실적등록 및 작업보고에 대한 절차를 도식화한 것이다.

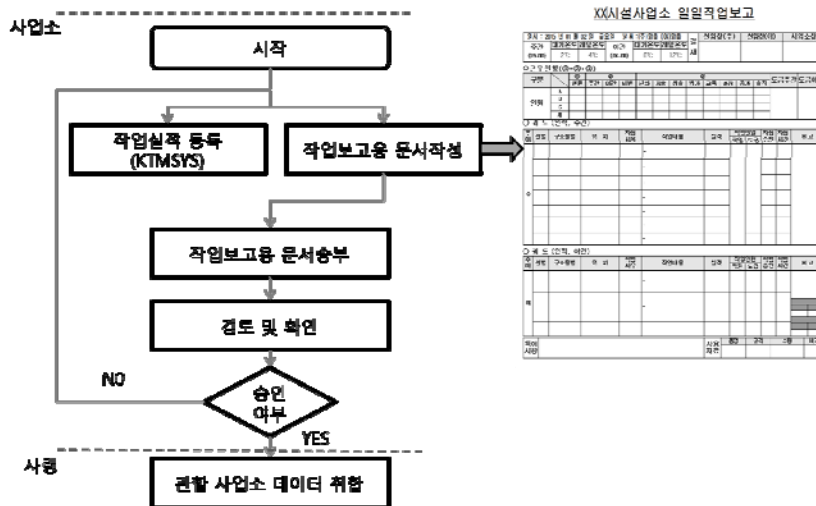


Fig. 3 Work result reporting process (present)

### 2.1.2 프로세스 개선

본 논문은 작업 실적 보고 데이터의 무결성을 확보하고 업무를 보다 효율적으로 수행하기 위한 방안으로 작업 실적 보고에 대한 새로운 프로세스를 제안하였다.

사업소 작업자는 KTMSYS의 작업실적관리 화면을 통하여 전일 오전부터 당일 새벽까지의 작업수행 실적을 입력 후 시스템에 저장한다. 저장된 작업 실적 정보는 작업 실적 보고 형식에 맞추어 자동 변환되고 해당 데이터를 바탕으로 추가 하거나 수정해야 할 부분을 시스템상에 작성한다. 검토 및 확인이 끝난 각 사업소의 작업 실적 보고 데이터는 하나의 화면을 통해 취합되어 사령에게 제공된다. 이와 같은 프로세스를 통하여 사용자는 보다 효율적이고 편리하게 업무를 수행할 수 있고, 신뢰성있는 데이터를 수집할 수 있다. 아래의 'Fig.4'는 본 논문에서 제안하는 새로운 작업 실적 보고 프로세스를 도식화 한 것이다.

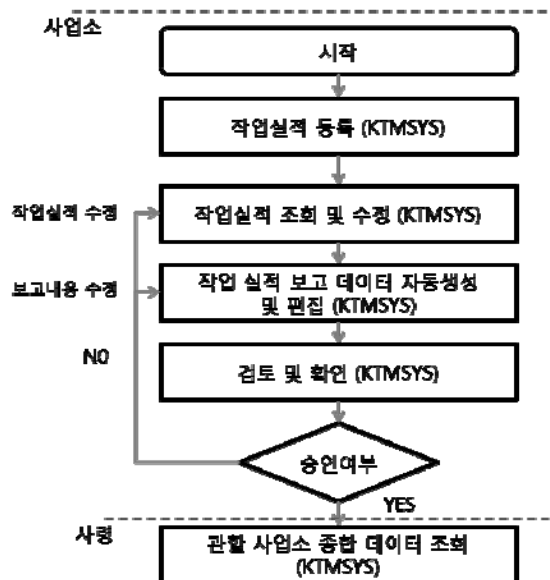


Fig. 4 Proposal work result reporting process

## 2.2 작업실적 정보 표준화

작업 실적 보고 문서는 내용들은 다양한 작업자에 의하여 작성된다. 때문에 같은 작업내용에 대해서도 작성자에 따라 다르게 표현될 수 있다. 실제로 같은 작업내용이 작성자에 따라 약 30여개의 다른 용어로 작성되기도 했다. 용어의 불일치는 데이터의 활용이나 분석에 많은 어려움을 준다. 따라서 본 논문은 작업실적에 사용되는 각각의 용어를 하나로 일치시켜 제안하였고, 이를 데이터베이스에 코드화하여 반영하였다. 작업종류 데이터는 총 47가지로 정의하였고 이는 인력탐핑, 장비탐핑\_총다지기, 장비탐핑\_부분다지기, 장비탐핑\_Spot, 주간선로점검, 위험지역밖점검, 분기점검, 관내점검, KTX열차순회, 선로순회, 레일육성용접 등이다. 아래의 ‘Table1’은 본 논문에서 정의한 작업종류 데이터 리스트의 일부이다.

**Table 1** Work type list

| 작업종류 명칭 |           |            |           |        |         |        |        |
|---------|-----------|------------|-----------|--------|---------|--------|--------|
| 인력탐핑    | 장비탐핑_총다지기 | 장비탐핑_부분다지기 | 장비탐핑_Spot | 주간선로점검 | 위험지역밖점검 | 분기점검   | 신축점검   |
| 관내점검    | KTX열차순회   | 선로순회       | 레일육성용접    | 장대제설정  | 인력레일연마  | 장비레일연마 | 인력자갈교환 |
| 자갈살포    | 자갈정리      | 2중작업       | 흡입식크리너    | 레일교환   | PC침목교환  | 분기교환   | Etc... |

## 2.3 데이터베이스 설계

사업소 작업 실적 입력 및 작업 보고를 위한 데이터베이스 테이블 중 작업 실적 데이터를 저장 및 조회하는 테이블은 가장 중요한 역할을 한다. 이 테이블은 기존 작업보고 문서에 담겨진 정보들을 포함하여 작업보고 전산화 구현에 적용될 데이터를 저장한다. 이 테이블을 ‘작업실적’ 테이블이라 한다. 작업실적 테이블은 작업실적 정보의 대부분을 담고 있으며 타 테이블과도 가장 많은 연관 관계를 맺는다. 작업실적 테이블은 작업종류, 선별, 작업위치, 구조물, 작업시간 등의 정보를 저장한다. 아래의 ‘Table 2’는 작업실적 테이블의 주요 필드정보를 나타낸 표이다.

**Table 2** Work result database table

| Column Name       | Data Type | Column Length | Comment |
|-------------------|-----------|---------------|---------|
| JobID             | nvarchar  | 20            | 작업 ID   |
| JobTypeID         | int       |               | 작업종류 ID |
| DepotID           | nchar     | 2             | 사업소 ID  |
| TrackID           | nchar     | 2             | 선로 ID   |
| Direction         | nchar     | 2             | 방향      |
| ExeJobDate        | nchar     | 10            | 작업완료일   |
| ⋮                 |           |               |         |
| ExeLocationFrom   | numeric   | 9, 5          | 실작업시점   |
| ExeLocationTo     | numeric   | 9, 5          | 실작업종점   |
| ExeLocationLength | int       |               | 실작업연장   |

|              |         |      |     |
|--------------|---------|------|-----|
| ExcJobAmount | numeric | 12,5 | 작업량 |
| Staff        | Int     |      | 직원  |
| CoCompany    | Int     |      | 도급사 |
| Support      | Int     |      | 지원  |
| Etc          |         |      |     |

## 2.4 시스템 구현

### 2.4.1 자동 조회 기능

사업소 작업 실적 보고체계 전산화는 업무의 효율성 향상이 주 목적이다. 따라서 보고 업무 과정에서 중복업무 또는 불필요작업을 최소화 해야 한다. 작업 실적 보고는 작업의 수행 결과를 보고하는 것이 그 목적이다. 작업 실적 데이터 입력 후 저장된 실적 데이터를 보고 형식에 맞추어 자동으로 조회하고 사용자의 요구에 맞는 편집 기능을 제공 하는 것은 효율적인 시스템 구현 방안이라 할 수 있다. 아래의 'Fig.5' 는 자동 조회 기능을 통하여 작업 실적 보고 데이터를 사용자에게 제공하는 화면이고, 'Fig.6'은 관할 사업소의 모든 실적 자료를 확인할 수 있도록 사령에게 제공되는 화면이다.

Fig. 5 User interface of work reporting

Fig. 6 User interface of work reporting for officer

#### 2.4.2 작업 실적 보고 데이터 편집 기능

조회된 정보는 작업 실적 내용을 그대로 반영하므로 그 자체의 신뢰성을 갖지만 경우에 따라 사용자의 요구에 맞추어 데이터를 편집할 수 있다. 작업내용 비고란과 작업인원, 작업승인 그리고 작업시간 등은 사용자의 의도에 맞게 수정 가능하다. 셀을 병합 및 해제하여 가독성을 높이거나 각 데이터를 수정 및 추가/삭제 할 수 있다. 기존에 저장된 데이터를 수정하는 것 뿐만 아니라 셀을 추가하여 새로운 정보를 입력함으로써 다양한 상황에 유연하게 대처할 수 있다.

### 3. 결론

작업 실적 관리 데이터를 바탕으로 작업 실적 보고체계의 진산화를 구현하는 것은 사용자에게 편의를 제공하고 데이터의 활용성과 신뢰성을 높이는데 많은 기여를 한다. 본 논문은 작업 실적 보고체계의 진산화 프로세스를 수립하고 작업 실적 관리 데이터를 표준화 하였다. 그리고 이를 활용하여 작업 보고 진산화 기능을 구현 하였다. 추후 KTMSYS의 작업 실적 보고 기능이 업무현장에 원활히 활용될 수 있도록 본 연구를 발전시켜 나아갈 것이다.

### 참고문헌

1. 한국철도공사, (2008) 고속선 궤도관리 의사결정 지원 시스템 개발 : 2차년도 중간 보고서,
2. 한국철도공사 (2009) “고속선 궤도관리 의사결정 지원 시스템 개발 : 3차년도 중간 보고서,”
3. 이정현(2010) “행정정보화가 공공부문의 생산성에 미치는 영향에 관한 연구 : 경기도교육청 사례를 중심으로,” 석사학위논문, 고려대학교
4. Duk-Hee Nam, Ki-Dong Kim, Sung-Uk Lee, Sung-Soo Kim (2010) “Railway Track Maintenance Scheduling Using Artificial Bee Colony,” 한국철도학회논문집, 13(6), pp.601-607