

디지털 펜 입력 시스템을 활용한 건설 정보 처리에 관한 연구

-하자관리 시스템을 중심으로-

Construction Information Process Using Digital Pen

-Focused on Defect Management System-

박규태*

정영철*

남현정**

손봉기***

김태회****

김광희*****

Park, Gyu-Tae

Jung, Young-Chul

Nam, Hyun-Jung

Son, Bong-Ki

Kim, Tae-Hui

Kim, Gwang-Hee

Abstract

In the construction industry, construction management system using information technology has been applied diversely to increase productivity. Although IT device such as PDA, RFID, Barcode, wireless network and web camera has been introduced in construction site, the usage of these device is restricted, because these cause engineer to do additional work. The suggested process using Digital Pen in this study, which can lessen engineer's additional work, get defect data promptly. Also accumulated data is utilized effectively for analyzing construction site. The purpose of this study is to introduce Digital Pen System as a means of construction data acquisition for improving productivity.

키워드 : IT, 디지털 펜 시스템, 획득, 생산성 향상, 하자관리

Keywords : IT(Information Technology), Digital Pen System, Acquisition, Improving productivity, Defect management

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

세계적인 경쟁력 확보를 위해 건설업계에서는 IT 기술을 활용한 정보 관리 시스템을 도입하여 생산성 향상을 도모하고 있다. 건설 산업에서의 IT 기술 적용은 사업 및 정보관리, 컴퓨터 응용 설계, 엔지니어링, 비용 관리, 프로젝트 계획, 스케줄 및 현장 관리, 시설물 유지관리 등 다양한 분야에서 이루어지고 있다(Sun & Howard, 2004).

건설 공사 관리 또한 효율성 증대를 통한 생산성 향상을 추구하고 있지만, IT 기기를 이용한 정보의 수집 및 활용이 제대로 이루어지지 않고 있다. 현장에서의 정보관리, 저장 및 보관을 위한 시스템은 IT기기와 시스템 구축에 익숙하지 않은 관리자들의 거부감과 추가업무의 부담으로 극히 제한된 범위에서 적용되어, 결과적으로 건설현장에서의 IT를 통한 정보 및 관리 시스템에 의한 실질적 효과를 얻지 못하고 있는 것이다.

현재 활용되고 있는 PDA, RFID, 바코드, 무선 네트워크, 웹 카메라 등의 IT기기가 가지고 있는 적용 및 활용의 문제점을 파

악하여 보완할 수 있는 시스템 도입이 절실히 요구된다. 기존 기기에 비해 관리자들의 거부감을 줄일 수 있는 방식으로 업무의 과중에 따른 부담을 없애고, 신속한 정보의 축적을 통한 체계적인 활용을 도모할 수 있어야 한다.

본 연구는 '품질·하자 정보의 입력'에 있어서 인력과 업무량을 획기적으로 줄일 수 있도록 IT기기를 이용한 정보 입력 시스템 방식을 제안하고자 한다. 결과적으로 이는 생산성 향상을 위한 하나의 도구로서의 가능성을 확인해 보고자 한다.

1.2 연구의 방법 및 범위

본 연구는 건설 산업 하자관리에서의 하자 정보 획득의 디지털 펜 입력 시스템 적용 가능성을 제시하고자 한다.

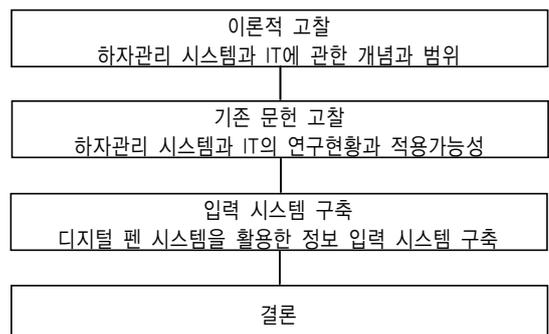


그림 1. 연구의 흐름도

* 경기대학교 건축공학과 석사과정

** 경기대학교 건축공학과 학사과정

*** 서원대학교 컴퓨터공학과 교수, 공학박사

**** 목포대학교 건축공학과 교수, 공학박사

***** 경기대학교 건축공학과 교수, 공학박사

이를 위해 하자관리에 대한 이론적 고찰을 통해 명확한 개념과 범위를 한정하고, 기존 연구 문헌 고찰을 바탕으로 하자관리 시스템의 연구 현황과 건설 산업에서 활용되는 IT 기기의 활용 현황, 적용가능성을 분석하였다(그림 1 참조).

연구의 범위는 건설 산업에서 많은 관련 정보의 발생과 발생된 정보의 획득, 저장, 처리 등의 과정을 거치나 본 연구에서는 정보의 획득과정에 한정하고, 정보 획득 분야를 공동주택 하자관리에 적용하고자 한다.

2. 디지털 펜 입력 시스템을 적용한 하자관리

2.1 디지털 펜 입력 시스템

2.1.1 디지털 펜

아날로그와 디지털이 결합된 개념의 방식으로 일반 펜과 같이 종이에 기록하면, 펜에 내장된 메모리에 내용이 저장되고, 정보 데이터의 형태로 컴퓨터로 전송해 관리할 수 있도록 만들어진 펜 형태의 IT기기이다. 디지털 펜은 PDA와 비교하여도 중량측면에서 가볍고 부피도 작아 이동하고 휴대하기에 편리하다. 그리고 문자 또한 자동으로 컴퓨터에 저장이 가능하고, 대용량 문서의 저장도 가능하다. 가장 큰 장점은 이미지 스캐닝과 필기체 인식 기능이 있다는 것이다. 디지털 펜으로 생성한 x,y 좌표값의 열로 표현되는 디지털 잉크를 처리하기 때문에 펜스트로크의 시간적 순서 정보를 활용하여 인식 정확도가 높고, 스캐닝 작업 없이 입력이 가능하다.¹⁾

2.1.2 디지털 펜 입력 시스템의 활용 사례

디지털 펜 입력 시스템(이하 디지털 펜 시스템이라 함)의 도입은 신속한 문서 처리가 요구되는 의료 분야에서 활발하게 시도되고 있다. 환자의 통증 및 신체 변화를 기록함과 동시에 의사에게 정보가 전달되어 진단할 수 있도록 한 것이다. 또한, 공항에서도 구축, 적용되고 있는데 항공기 이·착륙 시 발생하는 모든 정보가 디지털 펜에 의해 작성되어 실시간 수집, 보관되고 관계자들에게 제공하여 활용하고 있다.

건설에서는 미국의 Bechtel사에서 기존 수작업 형태의 문서 오류를 줄이기 위해 pen과 tablet 인터페이스를 활용한 정보 처리 시스템을 구축하였는데, 이 시스템을 활용하여 현장의 모든 단계에서 발생하는 데이터를 처리하고 있다. 현재 일본의 모델하우스에서는 직원이 고객에게 설명과 동시에 펜을 사용하여 데이터를 입력하는 방식으로 활용하고 있으며, 고객의 요구에 의한 주문과

정이 끝나면 디지털 펜 정보를 컴퓨터에 송신하여 제안서나 견적서를 실시간으로 제공하는데 적용되고 있다.

2.1.3 디지털 펜 시스템의 구성

디지털 펜 시스템은 그림 2와 같이 기존 수기 형태의 업무와 디지털 기기의 사이에서의 정보 입력 방식 차이로 인한 관리자들의 거부감과 이중 업무에 대한 부담감을 줄일 수 있는 방식으로 수기 형태를 바탕으로 디지털화된 일정한 양식지를 사용함으로써 아날로그와 디지털을 접목시킨 개념이다.



그림 2. 디지털 펜 시스템 기본 개념

일정 양식지는 그림 3과 같이 Anoto²⁾패턴이 입혀진 일련의 종이 형태인데, Anoto패턴은 디지털 펜이 인식할 수 있는 작은 점들로 구성되며 디지털 펜이 절대좌표를 인식할 수 있도록 하여, 디지털 이미지 생성과 인식을 가능하게 한다.



그림 3. 디지털 펜 시스템 양식지

2.1.4 디지털 펜 시스템의 데이터 변환 프로세스

디지털 펜 시스템의 데이터 변환 과정은 그림 4와 같다.

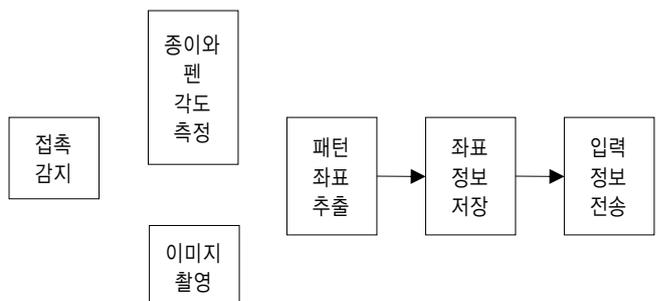


그림 4. 디지털 펜 시스템의 데이터 변환 프로세스

1) 손봉기, 김학준, 디지털펜과 필기체인식 기술을 이용한 업무 프로세스 개선 프레임워크의 설계 및 구현, 한국IT서비스학회 학술대회 논문집, 제2009 제1호, pp.229~232, 2009

2)신속하고 정확하게 손으로 쓴 글을 디지털 포맷으로 변환하는 기술

디지털 펜이 양식지와의 접촉여부를 감지하여 측정과 동시에 내장된 적외선 카메라로 촬영을 하고, 좌표의 절대 값을 추출한다. 추출된 좌표값의 정보를 저장한 후, 작성이 완료되면 저장되어 있던 좌표 정보를 입력 정보로 변환하여 전송하는 방식이다.

2.2 디지털 펜 시스템을 적용한 하자관리 시스템 구축

기존 하자관련 업무는 많은 전문 인력을 투입해야 하며, 모든 하자 정보를 전문 기술자가 직접 작성하는 과정을 거치고 있다. 하자정보의 입력 업무에서도 정보 수집과 동시에 작성을 하고, 추가적으로 다시 전산화해야 하는 과정으로 이중 업무 처리 방식이다. 디지털 펜 시스템을 구축하여 활용 시에는 앞에서 언급한 이중 업무의 부담이 줄고, 신속한 업무와 인력절감의 측면에서 생산성에 크게 기여할 수 있을 것으로 판단된다(그림 5 참조).



그림 5. 하자 정보 흐름 비교

디지털 펜 시스템의 구성은 그림 6과 같다. 기존 하자체크리스트의 형식을 바탕으로 도트 패턴을 적용시킨 후 전산화 하고, 양식지의 형태로 출력을 한다. 양식지에 디지털 펜을 이용하여 하자 정보를 수기로 기입한 후, 모바일 기기나 데스크탑의 유·무선의 형태로 전송하는 것이다. 전송된 정보는 자동 전산화 과정을 거쳐, 별도의 작업없이 축적 및 활용된다.

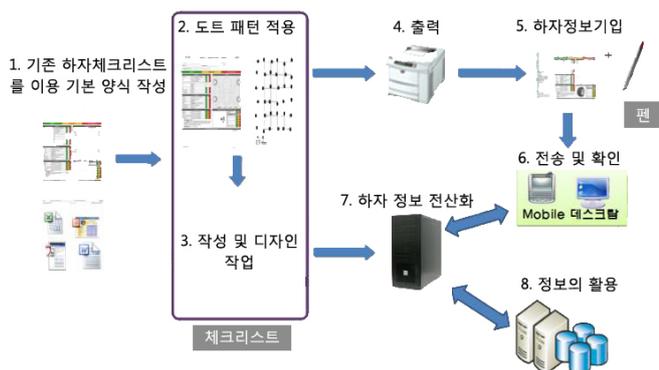


그림 6. 하자관리 디지털 펜 시스템의 구성도

현재 사용되고 있는 체크리스트에 디지털 펜 입력 시스템을 구축하였다. 기존의 하자체크리스트와 도트 패턴이 적용된 양식지는 그림 7과 같다. 사용자가 식별할 수 없는 무수한 점이 있을 뿐이고 형식에는 별다른 차이가 없다.

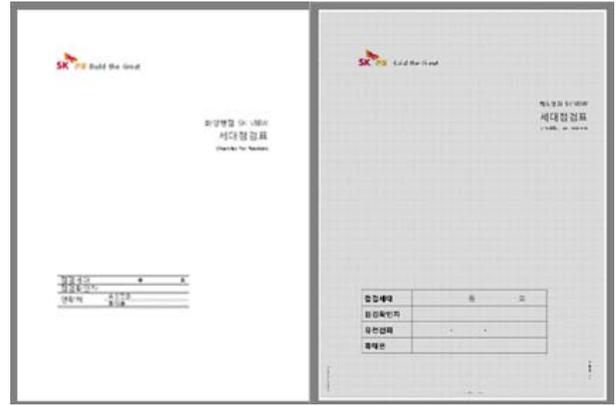


그림 7. 기존 체크리스트 표지와 패턴 적용 체크리스트 표지

도트 패턴이 적용된 양식지에 기존 수기방식으로 하자 정보를 입력한다(그림 8). 작성을 완료하면 정보는 자동으로 전송되어 시스템 서버에 저장된다(그림 9). 작성자는 필기체 인식 결과를 확인하고 필요시 수정하여 활용할 수 있다(그림 10).

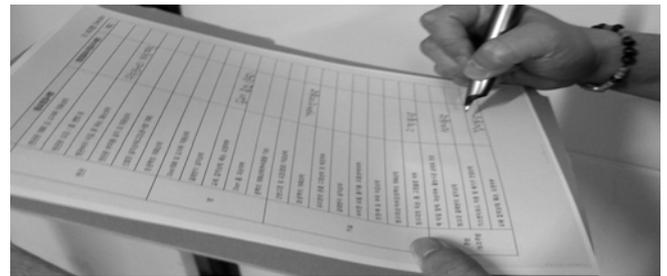


그림 8. 하자 정보 수기 입력

그림 9. 하자 정보의 전산화



그림 10. 필기체 인식 및 수정

3. 결 론

본 연구는 여러 IT 기술 중 디지털 펜 시스템을 하자관리 업무에 적용하여 하자 정보 입력 관련 업무에서의 신속한 정보의 획득과 처리에 활용 가능성을 검토하는 연구를 진행하였다. 본 시스템을 활용하면 기존에 가지고 있던 관리자들의 문서 관련 업무의 불편함과 거부감을 해소하고, 비효율적인 이종 업무의 개선이 가능할 것으로 사료된다. 디지털 펜 입력 시스템을 하자 관리에 활용한다면 전문 인력의 단순 업무 처리 그리고 하자관리 프로세스를 획기적으로 줄일 수 있을 것으로 기대된다. 추후 건설 기업을 대상으로 디지털 펜 시스템을 적용하여 하자 관련 업무의 효율성에 대한 검증이 필요할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. 강우영, 진상윤, 김예상, 작업생성기와 모바일 기술을 이용한 작업일보 프로세스 리엔지니어링, 한국건설관리학회 논문집, 제6권 제3호, pp.100~110, 2005.6
2. 김광희 외 3인, 인터넷기반 공동주택 하자분류 및 관리 시스템 구축에 사례기반 추론기법을 활용한 연구, 한국건설관리학회 논문집, 제8권 제1호, pp.63~70, 2008.2
3. 김외곤, 이동렬, 디지털 정보화를 통한 현장 자원 및 정보관리 기술에 관한 연구, 한국건설관리학회 논문집, 제2권 제1호, pp.88~97, 2001.3
4. 남현정 외 4인, 디지털 펜 시스템 적용을 통한 업무 생산성 향상 방안에 관한 연구, 한국건설관리학회, 전국 대학생 학술발표대회 논문집, pp.175~178, 2009.11
5. 손봉기, 김학준, 디지털펜과 필기체인식 기술을 이용한 업무 프로세스 개선 프레임워크의 설계 및 구현, 한국IT서비스학회 학술대회 논문집, 제2009 제1호, pp.229~232, 2009
6. 신준형, 윤지연, 강경인, 하자관리 효율성 향상을 위한 하자 분류 시스템 구축에 관한 연구, 대한건축학회 논문집(구조계), 제21권 제10호, pp.183~200, 2005.10
7. 안광훈 외 3인, 하자정보를 활용한 품질관리 시스템 개발에 관한 연구, 대한건축학회 논문집(구조계), 제18권 제4호, pp.105~112, 2002.4
8. 안상현, 유정호, 김창덕, PDA를 활용한 작업효율관리시스템에 관한 연구, 대한건축학회 논문집(구조계), 제24권 제11호, pp.143~152, 2008.11
9. 이상현, 이현수, 김문한, 건설공사의 하자분석을 통한 품질관리 중점 항목 선정방법, 대한건축학회논문집, 제12권 제4호, pp.301~308, 1996
10. 임형철, 대림기술정보, 현장노무출역관리 개선사례 및 시스템개발, 대림산업기술연구소, pp.62~67, 2000.6
11. 장종문 외 3인, 웹기반의 공동주택 AS관리 시스템 개발, 한국건설관리학회 논문집, 제8권 제3호, pp.66~75, 2007.6
12. Candice Estellat, Florence Tubach, Yolande Costa, Isabelle Hoffmann, Jean Mantz, and Philippe Ravaud, Data capture by digital pen in clinical trials: A qualitative and quantitative study, Contemporary Clinical Trials Vol.29, pp.314~323, 2008
13. ILeili Linda, Daniel Karlssona, and Bengt Fridlund, Patients' use of digital pens for pain assessment in advanced palliative home healthcare, International journal of medical informatics, Vol.77, pp.129~136, 2008