

웹 기반의 공동주택 AS관리 시스템 개발

Development of a Web-based A/S Management System in Apartment Housing Projects

장 증 문* 오 세 옥** 김 주 학*** 김 영 석****
 Jang, Jung-Moon *§ Oh, Se-Wook *§ Kim, Joo-Hak*§ Kim, Young-Suk

요 약

건설업체는 최근 공동주택을 건설함에 있어 자사의 브랜드 가치 상승을 위해 마감자재의 고급화 및 다양화와 더불어 보다 완벽한 품질 확보에 다양한 노력을 기울이고 있다. 이에 따라 공동주택의 실질적 고객인 입주자와 밀접히 관련된 입주 AS관리의 중요성이 점차 증대되고 있는 실정이다. 입주 시점 이후 약 2~3개월간 입주자의 AS요청에 의해 수작업으로 수행되는 입주 AS관리 업무의 경우, 관리자의 업무가 중복되고 불필요한 문서의 발생 및 세대별 이력관리가 이루어지지 못하는 등 다양한 문제점이 노출되고 있다. 또한 현장조사 결과, 입주자 및 AS 관련업체간의 오프라인 상에서의 의사소통 전개로 인해 AS와 관련된 업무처리가 신속·정확하게 이루어지지 못하게 되고 주요 AS관련 정보가 누락되는 등의 문제점이 있는 것으로 분석되었다. 따라서 이 연구에서는 공동주택 입주 AS관리에 있어 발생된 AS관련 정보를 신속 정확하게 수집 및 분류하며 효율적인 AS업무 수행 및 관련 주체간의 원활한 의사소통이 가능하도록 지원하는 웹 기반 공동주택 입주 AS관리 시스템의 개발 및 현장 적용성을 검증하고자 한다.

키워드: 공동주택, 웹기반, 품질점검, 하자관리, 사후관리

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

최근 대형 건설업체를 중심으로 건축물의 품질확보와 관련된 업무의 효율성 증진을 위해 품질관련 정보의 공유 및 데이터베이스 구축을 지원하는 시스템 개발에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 특히 국내 공동주택의 경우, 건설기업의 이미지가 분양 및 수주 경쟁에 크게 영향을 미치게 됨에 따라 자사의 브랜드 가치 상승을 위해 마감자재의 고급화 및 다양화와 더불어 보다 완벽한 품질 확보에 노력을 기울이고 있는 추세이다. 이에 따라 공동주택의 실질적 고객인 입주자와 밀접히 관련된 업무인 입주 AS관리(After Service)의 중요성이 점차 증대되고 있는 실정이다. AS관리 업무는 입주 시점 이후 약 2~3개월간 입주자

의 AS요청에 의해 수행되며 대부분의 현장에서 수작업 처리에 의존함으로써 관리자의 업무 중복, 불필요한 문서 발생, 세대별 이력관리의 어려움, 오프라인 상에서의 의사소통전개로 인한 주요 AS정보의 누락 및 AS 관련 업무가 신속·정확하게 이루어지지 못하는 등 다양한 문제점이 있는 것으로 분석되었다. 따라서 이 연구에서는 공동주택 입주 AS관리에 있어 발생된 AS관련 정보를 신속 정확하게 수집 및 분류하고 효율적인 AS관리 업무 수행 및 관련 주체간의 원활한 의사소통이 가능하도록 지원하는 웹기반 공동주택 입주 AS관리 시스템의 개발 및 현장 적용성을 검증하고자 한다. 이 연구를 통해 개발된 입주 AS관리 시스템의 활용은 기존의 수작업에 의한 AS관리 업무 절차를 간소화 하고 문서 발생을 최소화 하며 세대별 이력관리를 가능케 함으로써 관련 업무의 질적 향상을 도모할 수 있을 것으로 사료된다. 특히 입주자와의 원활한 의사소통 전개를 통해 고객 만족을 극대화 하고 이를 통한 건설기업의 이미지 제고에도 크게 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

1.2 연구의 범위 및 방법

이 연구의 범위는 공동주택 공사에 있어 시설물이 완료되어

* 일반회원, 롯데건설, 공학석사, rubiney75@yahoo.co.kr

** 일반회원, 인하대학교 건축학부 강의전담 전임강사, 공학박사, swoh@inha.ac.kr

*** 일반회원, 인하대학교 건축학부 박사과정, taebol@daum.net

**** 종신회원, 인하대학교 건축학부 부교수, 공학박사(교신저자), youngsuk@inha.ac.kr

입주자에게 세대를 인계하는 시점이후부터 입주자에 의해 발견된 하자를 효율적으로 처리 및 관리 하는 방안을 웹 기반으로 시스템 개발을 하는 것이다.

이 연구의 방법은 다음과 같다.

1) 문헌 고찰을 통해 공동주택 입주 AS관리의 정의 및 업무 내용을 파악하고 현장 방문 및 입주 AS관리 업무를 담당하고 있는 실무자와의 인터뷰를 통해 기존 공동주택의 입주 AS관리상에 문제점을 분석한다.

2) 국내·외 관련 연구 동향을 분석하여 AS관리와 관련된 주요 요소기술을 정리하고 이 연구와의 차별성을 도출한다.

3) AS관리에 필요한 품질 관리 분류체계를 구축한 후, 업무 프로세스를 중심으로 기존의 입주 AS관리의 한계점을 해결하기 위한 개선 방안을 제시한다.

4) 웹 기반의 전산화 시스템 구축을 위해 요구되는 운영체제, 시스템 사용 주체별 업무 절차 등을 정리 하고 시스템 구현을 위해 필요한 정보흐름 모델링과 데이터 모델링을 구현한다.

5) 공동주택 입주 AS를 효율적으로 운영하기 위한 웹 기반 입주 AS관리 시스템의 프로토타입을 개발하고 기존 AS 시스템과 비교한 개발 시스템의 활용에 따른 기대효과를 제시한다.

2. 국내 공동주택 입주 AS관리 현황 및 관련 연구 동향

2.1 공동주택 입주 AS관리의 정의

서비스(service)란 판매를 목적으로 제공되거나 또는 상품 판매와 연계한 편의 및 고객 만족을 위해 제공되는 모든 활동의 총칭을 의미한다. 최근 공동주택이 자산 가치 증대를 위한 하나의 상품으로 인식되면서 건설업체는 공동주택을 마켓 중심의 관리에서 고객 중심의 관리로 전환하고 있으며, 고객관리의 중요성 또한 과거에 비해 상대적으로 점차 증가하고 있는 실정이다. 따라서 고객 관리에서의 이익은 판매업체의 권리가 아닌 고객이 인정하는 부가가치 즉 고객 만족의 대가로 정의할 수 있다. 그러므로 고객 만족을 위한 AS관리는 기업이 상품 판매 후에도 소비자를 지속적으로 만족시켜 나아가 잠재적인 고객 유치에도 영향을 주는 매우 중요한 관리활동이라 정의 할 수 있다.

공동주택의 AS는 입주자의 입주 시점 이후 일정기간 동안 고객의 요구사항을 접수하고 이를 최선의 방법으로 처리함으로써 입주자를 지속적으로 만족시키는 관리 활동으로 정의될 수 있으며 시공을 담당하는 현장관리자가 철수하기 직전까지의 입주 AS관리와 이후 건축물의 책임 보수 연한까지 관리 사무소 또는 본사 AS 담당부서에서 실시하는 사후 AS관리로 구분할 수 있

다. 이 두 가지 시점에서 발생하는 건축물의 품질에 대한 부적합 사항을 ‘하자(瑕疵)’ 라고 지칭하고 있으며 이는 공동주택 관리령 제 16조 1항에 의거하여 하자의 범위와 하자보수 책임기간에 의해 건설기업은 입주자가 요구하는 사항을 처리할 의무를 지고 있다. 공동주택 관리령 제 16조 1항에서 정의하고 있는 하자의 범위는 공사상의 잘못으로 인한 균열, 처짐, 비틀림, 들뜸, 침하, 파손, 붕괴, 누수, 누출, 작동불량 등으로 건축물 또는 시설물의 기능상, 미관상, 안전상 지장을 초래하는 모든 원인을 하자라고 정의할 수 있다. 따라서, 공동주택 입주 이후에 발생하는 AS항목을 하자라 할 수 있으며 이를 처리하는 것은 고객 만족과 법적 요건 충족이라는 두 가지 성격을 동시에 가지고 있다. 또한 발생된 AS 항목의 신속·정확한 처리는 고객 만족에 대한 건설기업의 신뢰도 관점에서 매우 주요한 관리활동이라 정의할 수 있다.

2.2 공동주택 입주 AS관리의 범위 및 중요성

공동주택에 대한 품질점검 및 하자 처리 업무 단계는 다음 그림 1과 같이 구분할 수 있으며 각 관리 단계별 점검시기, 목적, 점검 및 참여 주체들을 정의하였다. 그림 1에서와 같이 준공 시점을 기준으로 시공 중 품질점검, 자체점검, 입주자 사전 점검 과정을 BS(before service)단계라 지칭하며 그 이후의 과정인 입주 시점부터 입주관리, 입주 AS관리, 사후AS관리를 AS단계라 지칭한다.

공사착공시점		준공시점		입주시점		현장철수시점
업무	시공중 품질점검	자체점검	입주자사전점검	입주관리	입주AS관리	사후AS관리
점검시기	시공중 4회 공종연령 및 유상내역	준공 시점 약 1.5~2개월	준공시점 약 1~1.5개월	입주시점	입주 후 약 2~3개월간	하자보수 책임기간
목적	자세적인 품질 점검 및 향상		고객 만족 및 법적 요건 충족			
점검주체	현장관리자	본사 및 (타)현장관리자	입주자	입주자	입주자	입주자
참여주체	본사, 현장 협력업체	본사, (타)현장 협력업체	입주자, 본사 현장, 협력업체	입주자, 본사 현장	입주자, 본사 현장, 협력업체	입주자, 관리사무소, 전문 AS업체
주요 점검내용	공종별 시공정도 및 품질	미감상된 위주의 품질	미감상된 위주의 점검	키합을, 점검 사항을 확인	AS 및 요구사항	하자 및 요구사항

그림 1. 공동주택 품질점검 및 하자처리 업무단계

최근 공동주택에 있어 해당 고객인 입주자가 품질에 대한 요구 사항이 증대되면서 입주자가 해당 세대를 점검하는 활동 및 시공업체가 하자 처리를 시행하는 업무가 매우 중요한 관리요소로 대두되고 있다. BS관리 단계의 경우, 건축물이 진행되는 상태에서 단시간 내에 육안으로만 점검을 수행하기 때문에 실제적인 품질 점검이 미약할 수밖에 없으며 업체 관점에서만 서비스(하자처리 업무)를 시행하는 단점이 있다. 반면 준공 시점 이후에는 입주자가 해당 세대에 입주 하면서 시간의 흐름에 따라 생

활 속에 품질 결함을 발견하고 입주자 관점에서 업체가 서비스를 시행하기 때문에 하자처리 업무를 BS단계 보다 철저히 지속적으로 수행해야 한다. 이러한 시공업체의 행위는 해당 공동주택의 입주자 외에 잠재적인 고객 유치 확보에도 지대한 영향을 줄 수 있으므로 업체 입장에서의 입주 AS관리는 매우 중요한 관리요소라 할 수 있다. 특히, AS단계의 관리 범위 중 입주 AS관리는 시공업체가 지속적으로 현장을 운영할 수 있는 과정이므로 현장 사무소에 인계되는 사후 AS관리와는 별도로 AS처리 업무를 극대화 할 수 있는 장점을 갖고 있다.

2.3 기존의 공동 주택 입주 AS관리상 문제점

공동주택을 수행한 7개의 업체를 대상으로 AS 및 품질관련 업무를 수행하는 담당자와 인터뷰를 실시하였다. 먼저, 세대 당 하자 신청 건수는 입주 시점부터 3개월 까지 평균 약 4건 정도, 3개월 이후부터 6개월까지 평균 약 3건 정도 신청하고 있는 것으로 나타났다. 또한, 대부분의 건설업체들은 AS관리 업무의 활용도구로 엑셀을 이용한 수작업을 수행하고 있었다. 조사·분석된 건설업체 중 2개 업체의 경우, 하자관리와 관련한 유사 시스템을 활용하고 있었으나 이를 BS관점에서만 제한적으로 사용하고 있는 것으로 조사되었다. 그림 2는 입주 AS관리를 수행하는 종합건설업체를 중심으로 기존 업무 절차 및 문제점을 도식화한 것이다.

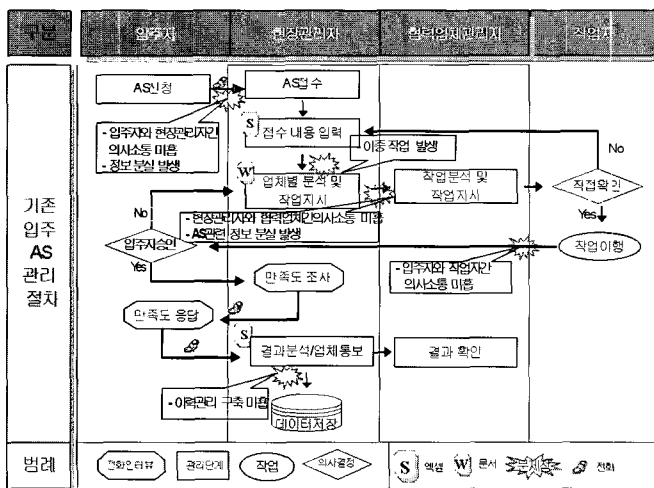


그림 2. 입주 AS관리의 기존 업무 절차 및 문제점

위 그림 2에서와 같이 입주자는 해당 세대에서 발견된 하자를 통보하기 위해 전화연락 및 직접 현장사무실 방문 등과 같은 방법으로 AS 및 기타 요구사항을 신청하게 된다. 이후 현장 관리자는 신청된 AS항목을 수작업으로 메모하고 차후 여분의 시간을 활용하여 컴퓨터에 엑셀시트에 재입력함으로써 AS항목을 접

수하게 된다. 이후 엑셀을 이용하여 담당 협력업체를 선정 및 분류하고 일정한 양식으로 출력하여 협력업체별 작업지시를 한다. 이러한 과정을 거쳐 협력업체 관리자 및 작업자는 지시된 내용을 토대로 보수 작업에 대한 분석 및 확인을 실시하고 이후 해당 세대에 직접 방문하여 보수 작업을 이행한다. 작업이 완료되면 해당 세대 입주자는 협력업체 작업자의 작업에 대한 결과를 사인이나 도장으로 승인하여 현장관리자에게 통보한다. 현장관리자는 승인된 결과를 다시 컴퓨터에 입력하는 과정을 수행하면서 일련의 입주 AS관리 업무를 이행하는 절차를 갖게 되며 일부 현장에서는 그림 2에서와 같이 입주자에게 만족도 조사를 실시하고 있는 것으로 나타났다. 또한 각 현황마다 다소 차이는 있으나 수작업으로 해당 현장의 입주 AS현황표를 작성하거나 결과 분석표가 있는 것으로 파악되었다. 이러한 입주 AS관리 업무 절차는 관련 주체인 입주자부터 현장관리자, 작업을 수행하는 협력업체 관리자 및 작업자들간의 상호 의사소통을 단일화 하는 관리체계가 없어 다음과 같은 문제점들이 발생하는 것으로 조사되었다.

첫째, 입주자가 신청한 AS관련 정보에 대해 입주자, 현장관리자 및 협력업체 작업자간의 의사소통 미흡으로 인해 AS내용이나 보수작업을 수행하는데 많은 어려움을 겪고 있으며 특히 AS확인시간, 작업 이행시간, 작업완료확인 시간 등이 정확히 일치하지 않아 하나의 AS항목을 완료하는데 상당한 소요일이 수행되고 있다.

둘째, 입주자가 신청하는 AS항목을 현장관리자가 접수하고 이를 컴퓨터에 옮기는 과정에서 여러번의 중복 작업이 발생함으로써 현장관리자의 업무과다 및 생산성 저하를 야기하고 데이터 입력 오류 및 누락 등이 발생하고 있는 것으로 분석되었다.

셋째, 작업지시 및 작업이행 과정에서 출력물로 작성된 AS관련 정보가 관련 주체들간의 의사소통 미흡으로 인해 손실이나 분실의 우려가 발생하여 입주자에게 적시에 AS행위를 수행하지 못하는 경우가 있는 것으로 분석되었다.

넷째, AS관련 행위에 대한 결과물을 실적데이터로서 이력관리가 제대로 구축되어 있지 않아 대부분의 AS항목이 몇 개의 공중에서 집중하여 발생하는 것으로 분석되었으나 이에 대한 결과 분석 및 수집 데이터로서의 활용이 매우 미흡한 것으로 나타났다.

2.4 국내·외 연구동향 분석

왕일국(2001)은 공동주택 건설현장 품질업무를 담당하는 실무자의 품질관련 업무에 대한 질적 향상과 업무 효율성을 증대시키기 위해 공동주택 건설현장의 품질업무를 명확히 분석하고 발생하는 품질관련 정보의 수집과 축적, 그 축적된 정보를 효과

적으로 활용할 수 있도록 하는 체크리스트의 활용방안, 웹을 적용하여 정보공유를 지원하는 건설현장 품질정보관리 시스템을 개발하였다. 안광훈(2002)은 품질정보와 관련한 피드백과정의 중요성을 인지하고 기존 현장의 품질과 관련된 문제를 해결하기 위한 개선 방안으로 품질관리 문서의 표준화 및 데이터베이스, 무선 인터넷의 활용 업무에 대한 효율성을 높일 수 있도록 하는 전자문서 교환방식의 시스템 개발을 제안하였다. 송혁(1998)은 건축물에 대한 상품화 경향이 심화되고 생산자의 책임에 대한 사회 및 고객 욕구가 증대됨을 인지하여 하자관련 데이터베이스 구축이 가능한 하자정보 관리 시스템을 개발하여 보다 신속한 하자처리 뿐만 아니라 차기 건설공사에까지 적용 되어 동일 하자의 재발을 감소시킬 수 있도록 하였다. 여기서, 하자정보 관리 시스템은 부위코드와 하자코드로 구분 및 통합 할 수 있도록 하자정보 분류체계를 설정하는 것이 무엇보다 중요한 과정이라 설명하고 있다. 김은진(1999)은 공동주택 단위 주호의 유지관리 시스템을 제안하여 수선 정보들을 축적, 체계적인 관리를 지원하고 이를 위해 웹 환경을 활용하여 입주자의 역할 변화에 대응하고 입주자가 직접 유지관리 업무에 참여할 수 있는 시스템 구축을 제시하였다. 이는 시설물 유지관리에 있어 웹을 활용하게 되면 누구나 접근이 용이하여 관련 주체간의 원활한 의사소통을 지원하고 입주자에게 최선의 서비스를 제공하여 그 만족도를 극대화 할 수 있다고 부각 시키고 있다. Zhu(2001)는 품질관리를 수행하는 참여자들에 있어 업무의 기능적 분열에 대한 문제점을 도출하고 이를 해결하기 위해 품질관리와 관련한 문서들의 처리 절차를 XML(extensible markup language)기술을 활용하여 지리학적인 영역에 상관없이 보다 빠르고 효과적으로 정보를 교환할 수 있도록 하였다. 이는 품질관리 업무를 수행하는 참여자

들간의 협업관계를 유지하여 상호 의사소통을 원활히 할 수 있는 해결방안을그림 4). AS정보의 분류 기준 및 구성 모색한 것으로 요약될 수 있다. 오세욱(2005)은 공동주택 BS관리 단계에서 품질관리자의 효율적 품질점검을 시행할 수 있도록 하기 위해 PDA를 이용한 웹기반 품질점검 시스템을 개발하였다. 이 시스템은 품질관리자 및 관련 협력업체의 능동적인 품질점검 업무를 수행과 품질 이력관리를 데이터베이스상에서 구축할 수 있다는 장점이 있으나 입주 시점 이후단계인 AS관리로의 업무 확장성 및 연계 방안에 대해서는 미흡한 것으로 나타났다.

이와 같이 국내·외 연구 동향을 고찰해 본 결과, 효율적인 입주 AS관리를 위해서는 관련 주체간 유기적인 협업체계가 가능하도록 하는 업무 절차의 수립, 접수된 AS항목의 분류체계 구축, 정보 교환을 위한 웹 기반 기술의 활용 및 정보 축적 및 활용을 위한 데이터베이스 체계의 구축이 필요한 것으로 요약할 수 있다.

3. 웹 기반 입주 AS관리 시스템 설계 및 상세 알고리즘 구축

3.1 AS관련 정보의 분류체계

AS관련 정보의 분류 기준은 발생한 하자 정보를 어떻게 효율적으로 처리할 수 있는가에 관점을 두고 있다. 즉 입주자가 신청하는 하자 항목에 대해 어디에 위치해 있고 관련 업체는 누구며 어떤 내용의 하자인가를 정확히 파악하여 신속하게 처리하는 것이 무엇보다 중요하다 할 수 있다. 이러한 관점에서 AS관련 분류기준은 시설물정보, 협력업체정보, 하자유형정보로 구분할 수

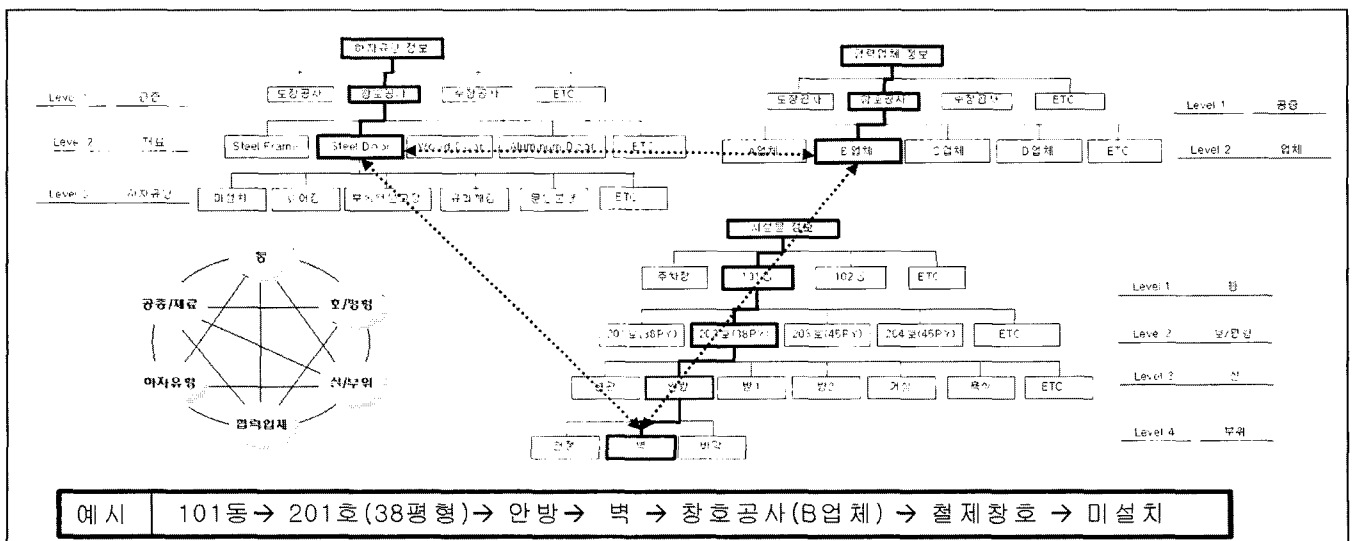


그림 3. AS정보의 분류 기준 및 구성

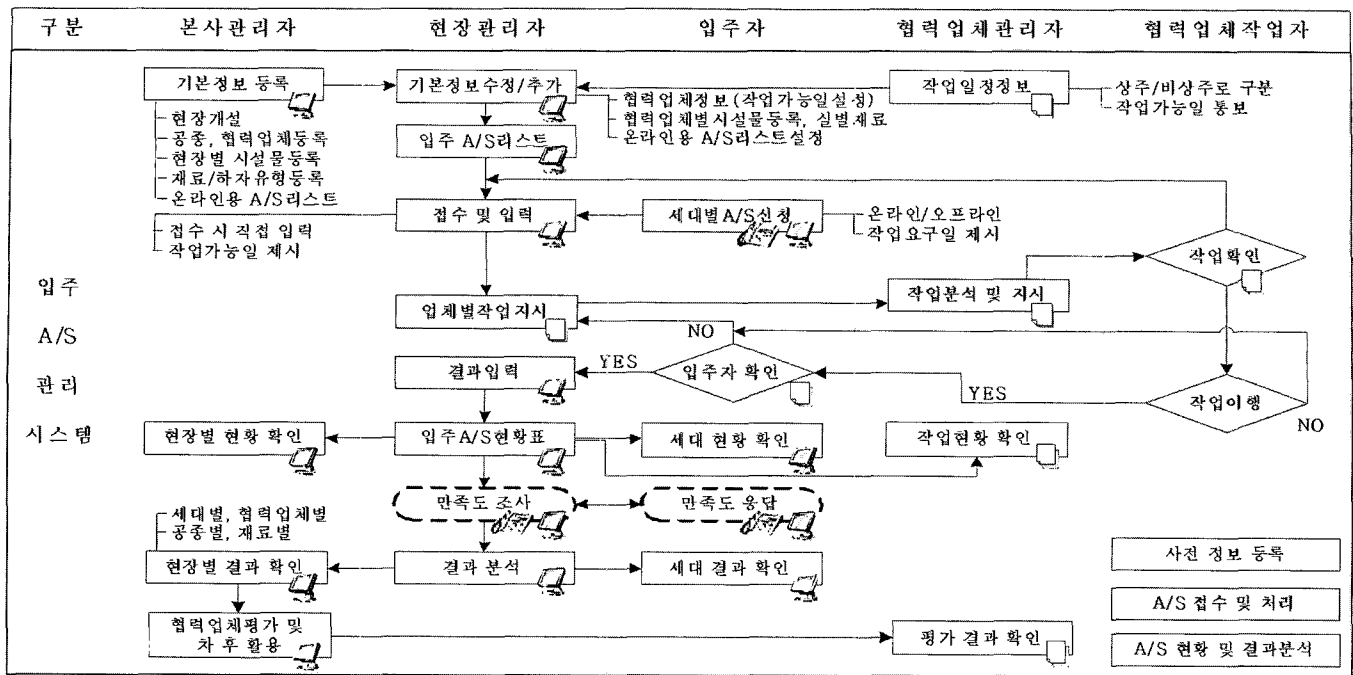


그림 4. 시스템 사용 주체별 업무 절차 흐름도

있다. 여기서 시설물 정보는 하자가 발생한 위치정보를 의미하며 동, 호, 평형, 실의 하위레벨을 속성으로 갖고 있다. 하자유형 정보는 발생한 하자 내용을 의미하며 공중, 재료, 하자유형의 하위레벨을 속성으로 갖고 있다. 협력업체 정보는 발생한 하자를 담당하는 업체를 의미하며 공중, 협력업체의 하위레벨을 속성으로 갖고 있다.

그림 3은 AS관련 정보의 분류 기준(하자유형 정보, 협력업체 정보, 시설물 정보) 및 하위레벨의 구성과 최하 레벨에서의 연결

표 1. AS점검 리스트의 예

접수일	동	호	평형	실	공중	재료	하자 유형	협력 업체	접수자	보수 요구일	진행 현황
06.8.01	101	201	38	안방	창호	철재	미설치	B	장종문	06.8.09	접수

을 토대로 AS점검 리스트를 표현한 예를 도식화 한 것이다.

이러한 AS점검의 분류기준에 의거하여 작성되는 AS점검 항목은 입주자가 시스템상에 접근하여 하나의 발생 하자를 신청할 수 있게 하고 시스템 내부에서는 입주자가 신청한 하자 항목에 접수일, 접수자, 하자보수 요구일, 진행현황 등과 함께 연계됨으로써 다음 표 1과 같은 하나의 AS점검 항목을 구성할 수 있다.

AS분류체계에 의한 점검 리스트를 토대로 신속 정확한 AS관련 정보의 수집 및 분류, 취합, 결과분석이 용이하도록 하였으며 사용자의 편의성을 최대한 반영할 수 있도록 사용자 화면 설계를 구성하였다.

3.2 시스템 사용 주체별 업무절차

웹 기반 공동주택 입주 AS관리 시스템의 사용 주체는 시스템 사용 주체인 '종합건설업체 소속의 본사 및 현장 관리자' 및 '해당세대 입주자'와 시스템 참여주체인 '협력업체 소속의 관리자'로 구분하였으며 사용 및 참여 주체별 업무 절차를 도식화 하면 그림 4와 같다.

먼저 1)본사관리자의 업무 절차를 살펴보면, 시스템 상에 자사에 맞는 공중을 등록하고 각 공중에 해당하는 여러 협력업체들을 입력한다. 또한 등록된 각 공중에 해당되는 재료들을 입력하고 각 재료별 성격에 맞는 하자유형들을 작성한다. 이후 각 현장을 개설하고 현장관리자들이 접근할 수 있도록 아이디 및 패스워드를 부여한다.

2)현장관리자는 부여된 아이디 및 패스워드를 통해 시스템 상에 접근하게 되고 AS분류체계에 의거한 AS 점검리스트를 작성하기 위해 현장의 시설물 정보, 협력업체 및 하자유형 정보를 입력한 후 상호 연계하는 작업을 수행한다. 이러한 과정을 거쳐 입주 AS리스트가 작성되면 입주자가 웹상에서 접근할 수 있게 된다. 입주자로부터 AS항목이 접수되면 해당 협력업체별로 AS항목이 자동 분류되며 업체별 작업지시서를 웹상에서 또는 출력물로 작성하여 해당 협력업체 관리자에게 제공한다. 이후 입주자가 확인된 사항을 토대로 승인된 AS항목은 그 결과를 입력하게 되고 미 승인된 AS 항목은 다시 업체별 작업지시서를 협력업체에게 제공하는 순환과정을 갖게 된다. 이후, AS 항목의 결과물

을 토대로 입주 AS 현황표가 작성되며 이는 본사에 웹상으로도 제공될 수 있다. 또한 AS가 발생된 세대에 대해서 하자처리에 대한 만족도 조사를 웹상 또는 전화상으로 실시하고 이를 통한 종합적인 결과 분석이 이루어지며 이는 협력업체 평가 및 이력 관리 데이터로 활용하게 된다.

3)입주자는 자신의 세대에 입주한 후 하자가 발생하게 되면 전화 또는 웹상에서 정확한 하자 위치 및 하자 유형을 현장관리자에게 제공하고 이후 해당 협력업체에서 처리한 하자 결과를 토대로 승인 또는 미승인 여부 판별과 만족도를 현장관리자에게 제공한다.

4)협력업체 관리자는 웹상에서 시스템에 접근하거나 현장관리자가 제공한 출력물을 통해서 해당 세대별 하자항목(작업지시서)을 확인할 수 있으며 이를 토대로 작업자에게 작업을 지시할 수 있다. 또한 웹을 통해서 자사가 발생한 하자처리에 대한 건수 및 이행건수, 입주자 만족도 등 하자처리결과를 확인할 수 있다.

5) 협력업체 작업자는 관리자로부터 지시 받은 하자항목을 토대로 작업을 이행하며 입주자의 승인을 취득한다.

3.3 시스템 개발을 위한 업무 프로세스 모델링

입주 AS관리시스템의 주요 프로세스 단계는 기본정보, AS접수, AS처리, 결과분석으로 구분할 수 있다. 먼저 기본 정보는 AS점검 리스트를 작성하는 단계로 입력정보로는 입주자정보, 하자유형정보, 현장기본정보 및 협력업체 정보가 있으며 현장관리자 및 본사 관리자에 의해 작성된다. 기본정보 단계를 거치면서 AS점검 리스트가 완성되면 AS접수 단계로 넘어오며 입주자에 의해 AS신청이 입력정보로 가 들어오게 되고 AS규정 및 AS문서양식에 의해 현장관리자가 해당협력업체별 분류하여 작업을 지시하게 된다. AS접수 완료 후 AS처리 단계에서는 접수된 AS항목을 토대로 해당 협력업체의 작업자가 세대를 방문하여 작업을 수행하게 되고 처리된 하자의 결과를 입주자가 승인하는 과정을 갖게 된다. 이후 결과분석 단계에서 AS처리 과정을 통해 접수된 정보들을 공종별, 세대별, 협력업체별로 취합하여 AS처리 현황을 종합적으로 검토 및 분석할 수 있게 된다. 이와 관련된 업무 프로세스는 IDEF0 모델링 방법을 통해 구현하였으며 그림 5와 같다.

3.4 시스템 구축을 위한 데이터모델링

AS관리 시스템 구현을 위해 사용 주체별 업무 절차와 업무 단계별 프로세스 모델링을 토대로 시스템 구조의 데이터모델링을 설계하였다. 데이터모델링은 데이터베이스 구조에 필요한 개체

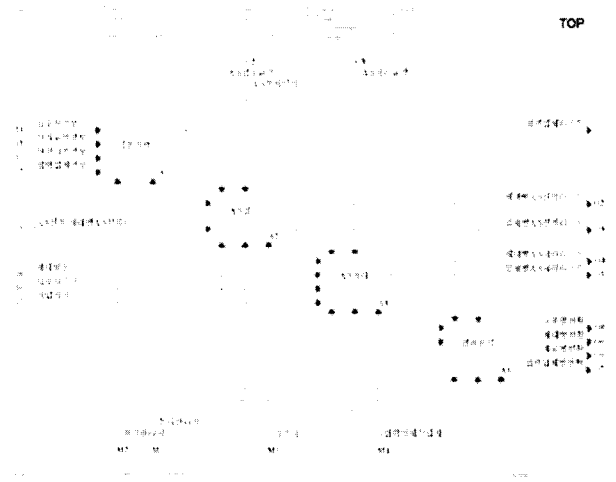


그림 5. 시스템 업무 프로세스 모델링

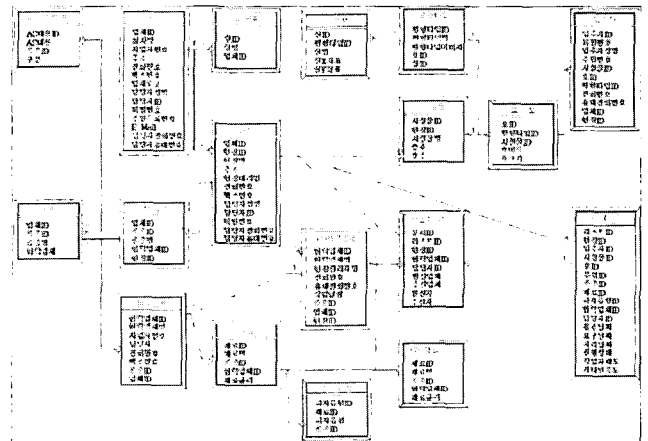


그림 6. AS시스템 개발을 위한 데이터모델링

들과 개체가 갖고 있는 속성들을 정의하고 개개의 개체간의 관계를 이용하여 가상현실을 시스템 상에 구현하기 위해 표현되는 개념적인 모델 방법을 의미한다. 그림 6은 AS관리 시스템에 있어 필요한 개체들과 속성들을 표현하고 있으며 개개의 개체들간의 관계를 정리하고 있다.

4. 웹 기반 입주 AS관리 시스템의 개발

4.1 시스템 개발환경

웹 기반 공동주택 입주 AS관리 시스템은 해당 세대에 입주한 입주자가 발견한 하자를 얼마나 효율적으로 처리해 주는가와 다양한 현장에서 발생하는 많은 양의 AS관련 정보를 어떻게 관리할 수 있는가에 주안점을 두고 있다. 이를 위해 웹 서버를 중심으로 입주 AS관리 관련 주체들인 본사 및 현장 관리자, 협력업체, 해당 세대의 입주자간이 상호 정보 교환이 가능하도록 그림 7과 같이 구성하였다. 그림 7에서와 같이 본사는 AS관리 운영

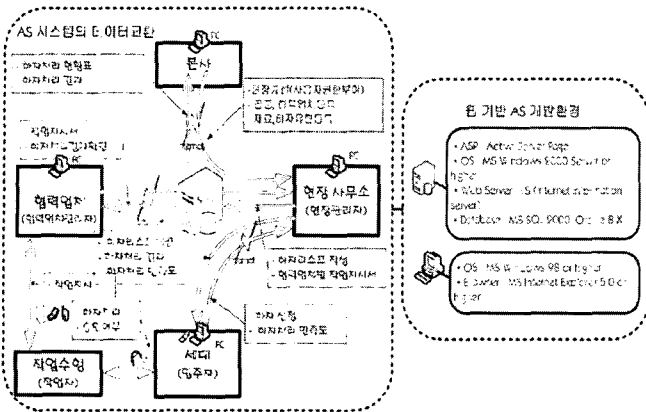


그림 7. 웹기반 AS시스템의 개발환경 및 데이터교환

공종	필요면적	시공평면	단적	비차분류	리스트 구분
단층 주차	도끼형 11면	대규모면	700×700mm × 6.5 인방 2면 200×250mm × 6.5 인방 2면	<input type="checkbox"/> 배차 <input type="checkbox"/> 부차인방 <input type="checkbox"/> 기타	...
위상 타일	국도요면	200×200mm × 6.5 인방 2면		<input type="checkbox"/> 배차 <input type="checkbox"/> 부차인방 <input type="checkbox"/> 배차	...
벽면 타일	국도요면	300×300mm × 6.5 인방 2면		<input type="checkbox"/> 배차 <input type="checkbox"/> 배차 <input type="checkbox"/> 배차	...
차구 콘크리트	기성목재	800×600×1500 배리무늬목 600×600×1200 배리무늬목		<input type="checkbox"/> 기성목재 <input type="checkbox"/> 배차 <input type="checkbox"/> 배차	...
선방장	미부목재	800×450×1200 배리무늬목		<input type="checkbox"/> 기성목재 <input type="checkbox"/> 배차 <input type="checkbox"/> 배차	...
기성 TV대	선방목재	1500×600×750 배리무늬목		<input type="checkbox"/> 배차 <input type="checkbox"/> 배차 <input type="checkbox"/> 배차	...
도배 콘크리트	배차콘크리트	선방도 106cm × 15.6m 차부리 106cm × 15.6m 배차콘크리트 106cm × 15.6m 기둥은 106cm × 15.6m		<input type="checkbox"/> 콘크리트 <input type="checkbox"/> 배차 <input type="checkbox"/> 배차 <input type="checkbox"/> 배차	...

그림 8. 평형별 AS리스트 화면

및 AS점검리스트를 구성할 수 있도록 기본 정보를 웹서버에 등록하면 해당 현장관리자가 AS분류체계에 의거한 AS리스트를 구성하고 입주자는 자신의 세대에서 발생한 하자를 웹상에서 요구할 수 있으며 이를 토대로 협력업체의 작업자가 작업을 수행하는 형태로 구성됨을 알 수 있다. 또한 이러한 하자처리 업무에 대한 결과를 본사 및 현장관리자, 협력업체, 입주자들이 파악할 수 있게 된다. 이러한 웹 기반 시 AS시스템의 개발 언어는 ASP(active server page)를 활용하였고 데이터베이스로는 MS SQL서버 2000²⁾과 OLE DB³⁾가 사용되었다. 또한 시스템 운영체제는 Windows 2000서버가 사용되었고 웹 서버인 IIS⁴⁾(internet information server)를 통해 인터넷과 연결되어 본사 및 현장관리자 입주자와 같은 사용자의 해당 PC에서 인터넷에 접속을 통하여 접근할 수 있게 하였다. 각 주체가 사용하는 PC의 OS는 MS windows 98이상, 웹 브라우저는 MS Internet 5.0이상으로 구성하였다.

4.2 AS 점검리스트확인

본사 관리자에 의해 입주 AS관리가 수행되는 현장이 개설되면, 현장관리자는 AS점검리스트를 작성하기 위해 해당 현장과 관련된 시설물 정보(동, 호, 평형, 실), 협력업체정보(공종, 협력업체) 및 하자유형 정보(공종, 재료, 하자유형)를 입력하고 최하위 단계에서 연계하게 된다. 그림 8은 현장관리자가 작성한 AS점검 리스트를 확

- 1) ASP는 웹서버가 Application Logic을 처리하고 클라이언트 브라우저에 기본 HTML을 전송하는 기능을 가진 컴포넌트를 의미함.
- 2) MS SQL 서버 2000은 관계형 DBMS를 의미함.
- 3) OLE DB는 단일 COM기반 프로그래밍 인터페이스를 사용하여 관계형, 비관계형, 계층형 등과 같은 모든 유형의 데이터를 액세스 할 수 있는 기능을 제공함.
- 4) IIS는 인터넷과 관련된 서비스인 HTTP, FTP, NNTP 등의 서비스를 제공하는 마이크로 소프트의 웹 서버임.

인하는 절차로써 해당평형(48평형)을 선택하면 공종, 재료, 공급업체, 규격 및 재료의 특성을 반영한 하자유형 등을 파악할 수 있다.

4.3 입주자의 AS신청 단계

해당 세대 입주자는 웹 사이트, 전화 또는 방문을 통해 현장관리자에게 AS 및 기타 요구사항을 신청할 수 있다. 그림 9는 입주자가 웹기반의 시스템 상에 접근하여 본인 세대 정보를 확인하고 AS를 신청하기 위한 초기화면을 표현하고 있다.

그림 9. 입주자 초기화면

그림 10. 입주자의 AS신청 화면

그림 9에서와 같이 시스템에 로그인 하면 입주자는 자신의 세대 도면 및 개인 정보와 함께 AS신청, AS진행현황, 만족도 평가 메뉴를 선택할 수 있다. 여기서, 입주자가 자신의 세대에 하자를 발견하면 좌측 상단에 있는 AS신청화면을 선택하여 그림 10에서와 같은 AS처리 사항을 요구할 수 있다.

4.4 AS접수 및 처리 단계

하자가 발생한 세대의 입주자가 AS를 신청하면 그림 11과 같이 해당 협력업체 및 공종을 중심으로 하자가 발생한 시설물(동→호→실), 재료 및 하자유형, 접수일, 보수 요구일 등이 자동으로 구분된다.

시번	NO	호	구	실	재료	내재물명	접수일	요구일	담당자
1	101	102	계산	계산실	계산실	계산실	2003/04/03	2003/04/22	계산실
2	101	101	계산	계산실	계산	계산	2003/04/03	2003/04/22	계산실
3	101	101	계산	계산실	계산	계산	2003/04/03	2003/04/22	계산실
4	102	102	계산	계산실	계산	계산	2003/04/03	2003/04/22	계산실
5	102	1101	계산	계산실	계산	계산	2003/04/03	2003/04/22	계산실
6	105	102	계산	계산실	계산	계산	2003/04/03	2003/04/22	계산실

그림 11. 협력업체별 작업지시 항목

작업지시서를 시스템 상에서 확인한 해당 협력업체는 작업자에게 지시하여 하자에 대한 보수 작업을 실시하고 입주자의 사인을 통해 승인 받은 사항은 현장관리자에게 결과물로 제출한다. 승인 결과를 바탕으로 현장관리자는 입주자에게 하자 처리 결과에 대한 만족도를 시스템상에서 또는 전화를 통하여 확인하고 그 결과를 입력할 수 있다. 이러한 과정을 통해 AS처리 및 현황표를 그림 12에서와 같이 표현할 수 있다.

시번	NO	호	구	실	재료	내재물명	접수일	요구일	담당자
1	101	102	계산	계산실	계산실	계산실	2003/04/03	2003/04/22	계산실
2	101	101	계산	계산실	계산	계산	2003/04/03	2003/04/22	계산실
3	101	101	계산	계산실	계산	계산	2003/04/03	2003/04/22	계산실
4	102	102	계산	계산실	계산	계산	2003/04/03	2003/04/22	계산실
5	102	1101	계산	계산실	계산	계산	2003/04/03	2003/04/22	계산실
6	105	102	계산	계산실	계산	계산	2003/04/03	2003/04/22	계산실

그림 12. AS 처리 현황 화면

그림 12에서와 같이 시설물(동 또는 부속시설)을 콤보 박스에 선택하면 해당 시설물의 입면과 함께 AS신청, 처리 중, 처리 완료별로 항목들이 표현되며 해당 세대에 색갈별로 진행 상황을 구분하여 현장의 AS관리 현황을 한눈에 파악할 수 있다.

4.5 결과 분석 단계

결과 분석단계에서는 공종 및 협력업체별 결과분석, 재료별 결과분석으로 구분하여 하자 발생건수, 처리중인 건수 및 완료 건수, 미처리 건수, 처리 완료율(처리완료건수÷발생건수) 등을 파악할 수 있다. 그림 13은 공종별 결과 분석을 표현한 화면으로 가구공사에 있어 AS 발생건수는 총 124건, 현재 처리중인 건수는 44건, 처리 완료한 건수는 48건, 미처리 건수는 32건, 처리 완료율은 38.71퍼센트인 것을 알 수 있다.

공종	AS 발생 건수	처리 중 건수	처리 완료 건수	미처리 건수	처리 완료율(%)
방수공사	156	25	90	33	57.69
바탕공사	69	18	57	14	82.04
타일공사	72	25	32	15	44.44
목공사	98	32	18	48	18.35
가구공사	124	44	48	32	38.71
간수공사	221	52	124	45	56.11
남수공사	30	9	23	13	60.00
유리공사	47	17	30	5	63.83
주철공사	98	23	41	28	41.82
도배공사	77	14	22	41	28.57
전기공사	25	5	10	10	40.00
장공사	32	11	12	9	37.50
유리문막공사	26	4	13	9	50.00
합계	1186	267	526	391	44.18

그림 13. 공종별 결과분석

재료별 결과분석은 각각의 공종별로 사용된 재료와 공급업체, 규격에 따라 AS발생 건수 및 발생된 하자유형을 우선순위의 형태로 현할 수 있다. 그림 14에서와 같이 거실장에 사용된 희성목재(규격 800x 600x1500짜리) 체리무늬목의 경우 AS 발생 건수가

재료명	내재물명	규격	AS 발생 건수	1	2	3	4	처리율
희성목재	800x600x1500 체리무늬목		31	기능부관	파손	압박부관	기타	0
	600x600x1200 체리무늬목		24	파손	불리배설	기능부관	기타	0
희성목재	600x600x1500 체리무늬목		21	불리배설	파손	기능부관	기타	0
	600x600x1200 체리무늬목		54	파손	기능부관	불리배설	기타	0
희성목재	미무늬목	800x450x1200 연방관리	14	기능부관	수직부관	파손	기타	0
희성목재	1500x600x780 체리무늬목		62	파손	파손	수직부관	기타	0
	1500x600x780 체리무늬목		38	파손	파손	수직부관	기타	0

그림 14. 재료별 결과분석

31건으로 주요 하자 유형은 기능 불량, 파손, 유리 깨짐으로 나타남을 파악 할 수 있다.

이러한 AS항목에 대한 일련의 결과물들은 실적데이터로 축적되어 향후 유사 공사에 있어 협력업체 및 재료 선정을 지원하고 이와 관련한 여러 리스크 요소를 경감 시킬 수 있을 것으로 기대된다.

4.6 시스템 기대효과 및 한계성

본 연구를 통해 개발된 AS관리 시스템은 입주자중심의 AS신청부터 시작하여 결과 분석 및 저장까지의 일련의 과정이 시스템을 통해 출력될 수 있음을 표현하고 있으며 이를 통해 관련주

체간의 협업관계를 향상시키고 데이터축적을 통해 이력관리를 도모할 수 있을 것이다. 이러한 AS 시스템은 공동주택의 사후관리에 있어 장기적인 품질 향상을 제공하여 건설기업의 이미지 향상을 가능케 하고 주 고객인 입주자의 만족도 향상 뿐 아니라 잠재적인 고객 유치에도 크게 기여할 수 있을 것으로 사료된다. 따라서 기존 AS처리 방식과 비교하여 기대효과 및 보완점을 정리하면 표 2와 같다.

5. 결론

이 연구를 통해 얻은 결론은 다음과 같다.

표 2. 기존 관리 방식과 비교한 시스템 기대효과 및 보완점

구분	기존방식	AS관리시스템	기대효과	보완 및 개선점
입주자의 AS신청	입주자 전화 또는 방문에 의한 AS관련 건의 사항을 수작업으로 메모하고 차후 여분의 시간을 적용하여 엑셀 시트에 재입력함.	입주자가 AS에 대한 건의사항을 인터넷(시스템)을 이용하여 신청하면 AS항목이 자동 접수 됨.	<ul style="list-style-type: none"> AS를 접수하는 작업이 간편화 됨. AS접수 항목과 관련된 정보 분실 우려 없음. 	<ul style="list-style-type: none"> 하자가 다수의 공종에서 복합적으로 발생한 경우, 시스템에서 해결하기 보다는 관련 주체들의 상호 이해관계가 중요한 것으로 판단됨.
협력업체 작업지시	현장관리자는 접수된 AS항목을 엑셀을 이용하여 공종별로 분류하고 해당 업체에게 작업지시서 작성하여 통보하는 방식.	입주자가 건의한 사항을 시스템 내에서 자동 분류하여 해당 업체에 인터넷 상으로 통보하는 방식	<ul style="list-style-type: none"> 현장관리자의 별도 작업 없이 해당 협력업체에게 신속한 작업지시가 가능 함. 협력업체는 실시간으로 웹을 통해 하자사항을 파악할 수 있음. 	<ul style="list-style-type: none"> 입주자가 부위 및 자재 정보를 잘 못 접수할 시에는 현장 관리자가 직접 해당 세대에 방문하여 정리할 필요가 있음. 따라서 입주자 AS접수 요령과 관련한 별도의 교육이 필요함.
AS 작업 시기	입주자가 신청한 AS처리 요구일(작업시간)을 실시간으로 파악되지 못해 하나의 AS항목을 완료하는데 상당한 소요일이 수행됨.	입주자가 AS에 대해 인터넷(시스템)에 요청시 AS작업시기를 구체적으로 표기	<ul style="list-style-type: none"> AS를 처리하는 작업자가 정확한 시기에 작업을 진행 할 수 있어 기존방식에 비해 보다 원활한 AS처리가 가능함. 인터넷을 이용한 시스템은 입주자와 협력업체간의 상호 의사소통을 원활하게 하는 매개체 역할을 수행할 수 있음. 	<ul style="list-style-type: none"> 현재 협력업체 위주로 작업 시기를 진행하는 경우가 많음. 이는 고객 지향적인 서비스 측면에서 불합리한 구조이므로 개편이 요구됨. 따라서 AS관리 시스템의 활용은 입주자 중심으로 작업시기를 진행할 수 있는 계기가 될 수 있음.
AS 관련 결과 분석	하자 처리와 관련한 내용을 공종 및 업체만 구분하고 있으며 별도의 결과 분석을 시행하지 않고 있음.	AS처리현황을 세대별, 협력업체별, 공종별로 실시간 수집하고 분석이 가능토록 구현함.	<ul style="list-style-type: none"> 결과 분석에 대한 내용을 토대로 입주자에게 최상의 서비스를 지원할 수 있으며 협력업체에게는 능동적인 품질관리를 유도할 수 있음. 	<ul style="list-style-type: none"> 입주 AS관리의 실적데이터 구축을 세대별, 협력업체별, 공종별로 축적이 가능하게 되면 향후 활용 방안을 구체적으로 설정할 수 있는 추가 시스템이 필요함.
AS 관련 실적자료구축	대부분 엑셀 데이터로 저장하고 있으나 유사 프로젝트로의 연계성이 없음.	유사 프로젝트와 연계할 수 있도록 협력업체별, 재료별 하자 유형을 저장하고 있음.	<ul style="list-style-type: none"> 실적데이터 구축은 향후 유사 프로젝트에 있어 협력업체 및 재료선정에 대한 리스크를 경감 시킬 수 있음. 	<ul style="list-style-type: none"> AS단계뿐 만 아니라 BS단계로의 통합 관리를 통한 전시적 품질관리로 확대 적용할 수 있는 방안 모색이 요구됨.
하자 처리만족도조사	일부 현장에 국한 하여 하자 처리 만족도를 입주자에게 조사하고 있는 것으로 나타남.	입주자는 협력업체가 하자 처리한 결과를 인터넷 상에 입력할 수 있음.	<ul style="list-style-type: none"> 입주자와 현장관리자간의 하자 처리 만족도에 대한 실시간 공유 여부는 고객 지향적인 서비스 강조할 수 있음. 	<ul style="list-style-type: none"> 정보 기술의 발전은 하자 처리 만족도에 대한 서비스 개념을 보다 확장할 수 있을 것임.

1) 시스템 개발을 위해 필수적으로 요구되는 AS관련 정보(시설물, 공종, 재료, 하자유형, 협력업체 등)의 분류체계를 제시함으로써 실시간으로 발생하는 AS관련 정보의 신속 정확한 수집 및 분류, 결과(현장, 시설물, 공종, 협력업체, 재료별 등)분석이 가능하도록 하였다.

2) 웹 기반 시스템의 개발에 필요한 업무 절차를 정립하고 업무 프로세스 및 데이터모델링을 통해 관련 주제별 메뉴 구성에 따른 사용자 환경을 설계하였으며 이를 통해 웹 기반 공동주택 입주 AS관리 시스템의 프로토타입을 개발하였다.

3) 현장 적용성을 검증하기 위해 기존 입주 AS관리 방식과 비교한 시스템 기대효과를 AS신청부터 실적자료 구축의 범위내에서 도출하고 AS관리 시스템을 효율적으로 운영하기 위해 필요한 보완점을 정리하였다.

이러한 기대효과를 토대로 종합적인 결과물을 정리해 보면, 입주자로부터 신청된 정보의 손실을 최소화 하고 관련 주체간의 원활한 의사소통전개 될 수 있을 것으로 기대된다. 또한 AS관련 정보의 데이터베이스 구축 및 이력관리가 가능케 되어 발생된 주요 하자유형 및 원인을 분석할 수 있을 것으로 기대되며 그 결과를 추후 유사 프로젝트의 설계 및 시공 단계에 피드백 함으로써 기존 방식에 비해 보다 능동적인 품질계획 및 관리가 가능할 수 있음을 알 수 있었다.

이 연구에서 제시한 연구의 범위는 공동주택 입주 AS관리로 한정되어 있다. 이 연구에서 제시한 시스템 기본 개념 및 운영체계, 분류체계의 기반이 입주 시점 이전의 BS관리와 유사한 개념

을 가지고 있기 때문에 이를 통합하는 방안과 프로젝트의 품질 관리로 확대하는 방안에 대한 향후 연구가 필요할 것으로 사료된다.

참고문헌

1. 김은진 외 3, “공동주택 단위주호의 유지관리 시스템에 관한 연구”, 대한건축학회 춘계학술대회논문집, 2001.01
2. 송혁 외 2, “우리나라 공동주택의 하자정보 관리 시스템 개발에 관한 연구”, 대한건축학회 논문집, 14권 10호, 1998.10
3. 안광훈 외 3, “하자정보를 활용한 품질관리 시스템 개발에 관한 연구”, 대한건축학회 논문집, 18권 4호, 2002.04
4. 오세욱 외 1, “PDA 및 웹기반의 공동주택 품질점검 및 하자관리 시스템의 개발” 한국건설관리학회 논문집, 6권 1호, 2005.02
5. 왕일국 외 1, “공동주택현장의 ISO9000품질관리를 위한 통합정보 시스템 개발”, 대한건축학회 논문집, 17권 8호, 2001.08
6. Zhu, y. and Issa, R.R.A., "Web-Based Construction Document Processing Via Malleable Frame", *Journal of Computing in Civil Engineering*, 2001.07

논문제출일: 2006.08.11

심사완료일: 2007.05.03

Abstract

Recently, After Service(AS) management in apartment housing projects has been appeared as one of the major factors for improving customer satisfaction, and increasing competitiveness and raising image of a company in construction industry. The primary objective of this paper is to propose a web-based AS management system which enables field engineers to effectively collect AS information required from customers and effectively manage the statuses and results of AS performed. It is anticipated that the effective use of the system proposed in this paper would be able to improve communication efficiency among the AS participants, and help field engineers systematically manage and accumulate data that might be utilized as a reference in future construction projects.

Keywords : apartment housing, Web-based, quality inspection, defect management, After Service