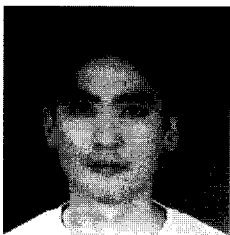


# PDA 및 웹 기반의 공동주택 하자 관리 시스템의 개발

김영석, 인하대학교 건축공학과 교수  
 김주학, ㈜네오컨텍 대표이사  
 오세욱, ㈜네오컨텍 선임연구원



## 1. 서론

공동주택의 경우, 최근 마감자재의 종류가 다양화·고급화되고 품질 만족에 대한 고객의 욕구가 증대됨에 따라 하자관리의 중요성은 날로 높아지고 있는 실정이다. 건설공사를 수행함에 있어 하자관리의 목적은 해당 공사에서 발생된 하자 항목을 토대로 기업의 품질관리 현황을 파악하고 이를 분석하여 하자관련 데이터 베이스를 구축하며 추후 공사에서 유사 하자가 되풀이되지 않도록 이를 순환 관리함으로써 공사 완성물의 품질 향상을 도모하는 것이다.

본고를 통해 소개되어질 PDA 및 웹 기반의 CheckMaster는 기존의 수작업에 의한 공동주택 하자관리 업무 절차를 간소화하고 문서 발생을 최소화 함으로써 작업시간 단축 및 하자관련 업무의 질적 향상을 도모할 수 있으며 하자 항목을 시설물별, 업체별, 공종별, 재료별로 분류하여 기업의 하자관련 정보를 데이터 베이스화할 수 있는 하자관리 시스템이다. CheckMaster는 공동주택의 자체점검, 입주자 사전점검 및 입주관리를 주요 관리 기능으로 포함하고 있으며 CheckMaster의 활용은 건설기업 하자관리 업무의 효율성을 증진시키고 품질향상과 고객만족을 통한 자사의 이미지 제고 및 신뢰도 향상에 크게 기여할 수 있을 것으로 사료된다.

## 2. 공동주택 하자관리 시스템의 운영 절차

### 2.1 시스템 운영환경

CheckMaster의 운영 환경은 웹을 기반으로 PDA와 사용자 PC 사이에서 하자

관련 정보를 주고 받는 형식을 가지고 있다. 이는 이동이 편리하고 휴대가 간편한 PDA의 장점을 살려 언제 어디서나 하자 관련 정보를 입력할 수 있고, 그 결과가 서버에 무선으로 전송되어 사용자의 PC에 출력될 수 있다는 특징을 지니고 있다. 또한, 사용자인 종합건설업체 소속의 현장관리자와 본사 관리자간, 현장관리자와 협력업체 관리자간의 정보공유를 웹을 통해 공유함으로써 시스템의 접근이 용이하고 하자관리와 관련된 정보를 실시간으로 신속·정확하게 처리할 수 있다는 장점을 지니고 있으며 SI 또는 ASP 기반으로 운영될 수 있다(그림 1).

### 2.2 시스템 사용주체

CheckMaster의 사용 주체는 현장 사용을 중심으로 현장 및 본사 관리자와 협력업체 관리자로 구분될 수 있다. 현장 관리자의 주요 업무는 해당 현장의 하자 점검리스트<sup>1)</sup>를 작성하고 발생한 하자리스트<sup>2)</sup>에 대하여 업체별로 분류(query)하여 웹상에서 해당 협력업체에게 작업지시를 하게 되며 협력업체의 작업이행 결과를 토대로 하자 리스트를 관리하고 이를 취합하며 입주 시점에서 입주관리 업무를 수행하는 것이다. 본사 관리자는 각 현장별로 현장 관리자가 전송한 하자관련 정보를 시설물별, 업체별, 공종별, 재료별 하자 발생항목 건수 및 처리 여부를 취합하고 분석하는 업무를 담당한다. 협력업체 관리자는 발생한 하자 리스트에 대해 자사의 현장 기술자에게 작업지시를 시행하고 이에 대한 이행 여부를 웹상으로 현장 관리자에게 전송하는 업무를 담당한다(그림 2).

### 2.3 하자관련 주요 업무 절차

공동주택 공사의 하자 관련 업무는 하

1) 하자 점검리스트: 현장 관리자가 하자를 점검하기 위해 작성하는 리스트로서 시설물, 공종, 재료, 업체 항목을 통합하여 하나로 나열한 것을 말한다.

2) 하자 리스트: 현장 관리자가 작성한 하자 점검리스트를 토대로 시설물 점검자가 시설물을 점검하면서 발생한 하자 리스트를 말한다.

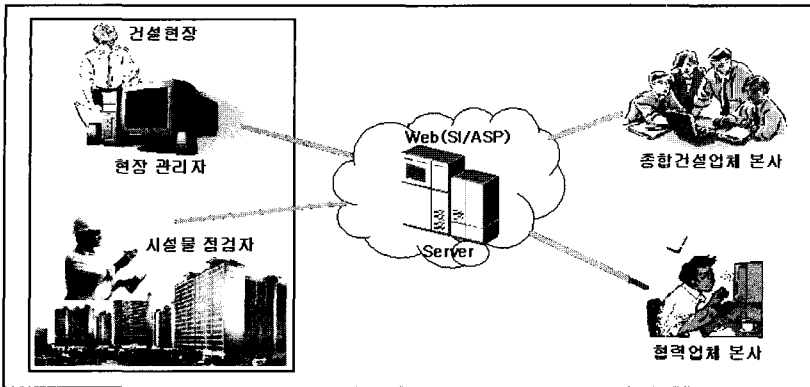


그림 1. 시스템 운영 체계

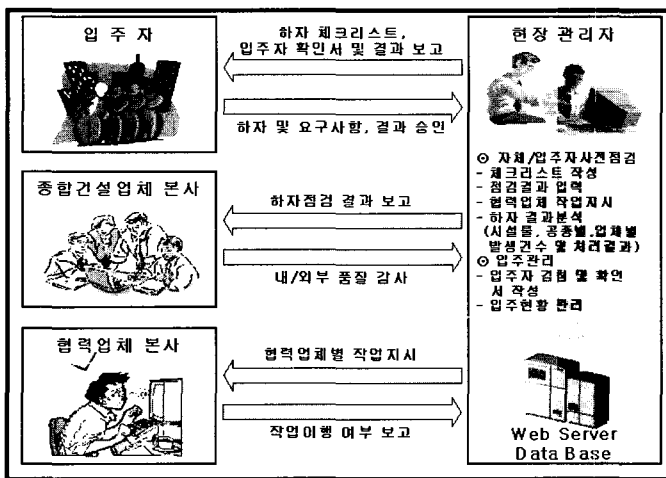


그림 2. 시스템 사용 주체

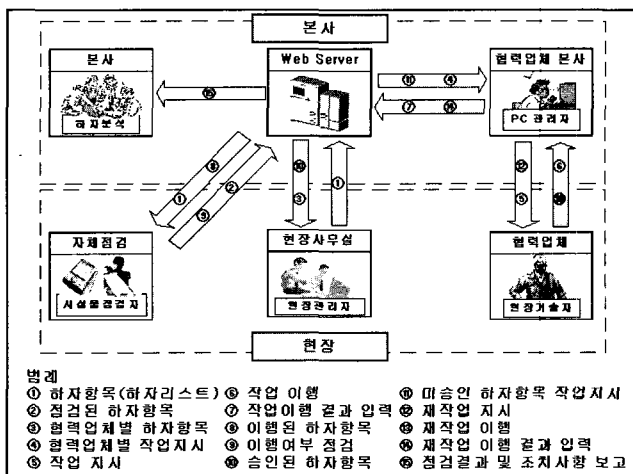


그림 3. 자체점검 업무절차

자를 점검하는 주체가 누구인가에 따라 자체점검과 입주자 사전점검으로 구분할 수 있다. 또한 자체점검은 하자항목에 대한 점검을 현장 소속 또는 현장 외 소속가에 따라 이벤트 점검과 수시 점검으로 분리될 수 있으나 이를 구분하지 않았다.

이는 점검 주체가 동일 회사 소속이며 업무 절차도 동일하기 때문에 시스템 사용 메뉴를 따로 구분할 필요가 없었기 때문이다. 따라서, CheckMaster에서의 주요 업무 기능은 자체점검과 입주자 사전점검으로 구분하여 설정하였으며, 입주 시점

에서 입주관리 업무 절차의 효율성 제고를 위해 입주관리 메뉴를 포함시켰다.

먼저 자체 점검의 주요 업무 절차를 살펴보면, 현장 관리자가 작성한 하자 점검 리스트가 PDA 화면에 표현되고 시설물 점검자가 시설물을 둘러보면서 PDA를 이용하여 점검을 실시한다. PDA 상에서 점검된 하자 리스트는 서버로 전송이 되며 이는 현장 관리자의 PC에 업체별로 표현되어 해당 협력업체에게 작업 지시서로서 자동 전송된다. 해당 협력업체 관리자는 하자 리스트를 출력하여 자신의 현장 기술자에게 작업 지시를 내리고 작업 이행 여부에 대한 결과를 웹상에 입력한다. 입력된 작업이행 결과(하자 이행 리스트)는 서버를 통해 PDA 상에서 시설물(동-호-실-부위)을 중심으로 표현되고 시설물 점검자가 시설물을 둘러보면서 작업 이행 여부를 재 점검한다. 재점검을 통해 승인된 하자 이행 리스트<sup>3)</sup>는 하자 리스트에서 자동 삭제되며 미 승인된 하자 이행 리스트는 협력업체에 다시 작업 지시서로 전송되어 위 과정을 반복한다(그림 3).

입주자 사전점검의 주요업무 절차를 살펴보면, 현장 관리자는 입주자 사전 점검표를 출력하여 입주자에게 제공하고 입주자는 해당 세대를 점검하고 입주자 사전 점검표를 현장관리자에게 제출한다. 현장 관리자는 입주자가 제출한 사전 점검표를 토대로 CheckMaster에 그 결과를 입력하고 이를 업체별로 분류하여 해당 협력업체에 작업 지시서를 전송한다. 이후의 작업절차는 자체점검과 동일한 절차를 갖는다(그림 4).

입주관리는 입주 시점에서 고객의 입주를 원활히 진행할 수 있도록 이를 지원하는 모듈로 주요 업무 내용으로는 1) 검침 항목 확인, 2) 세대별 시설물 확인, 3) 키 불출 유무 확인 등이 포함되어 있다. 입주관리의 주요 업무절차를 살펴보면, 시설물 점검자는 입주 시점에서 PDA를 이용하여 각 세대별로 전기, 온·냉수, 가스,

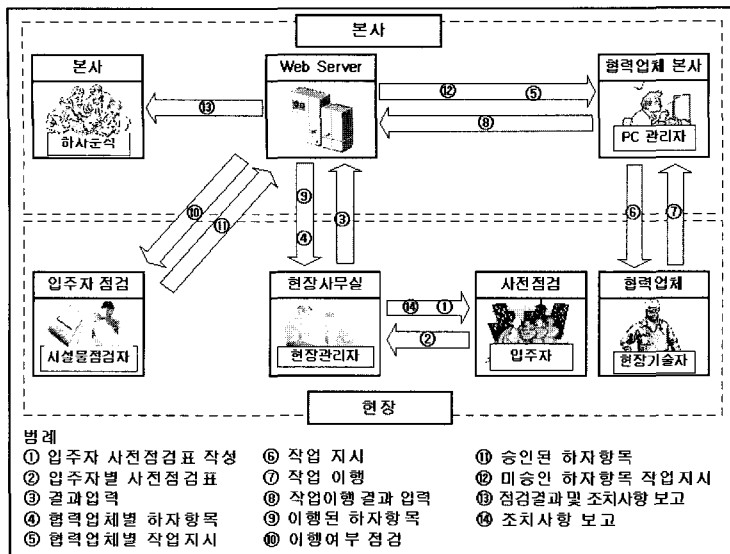


그림 4. 입주자 사전점검 업무절차

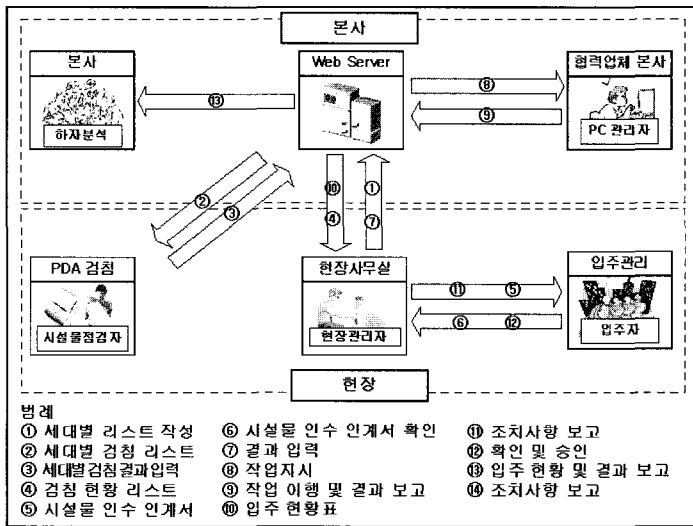


그림 5. 입주관리 업무절차

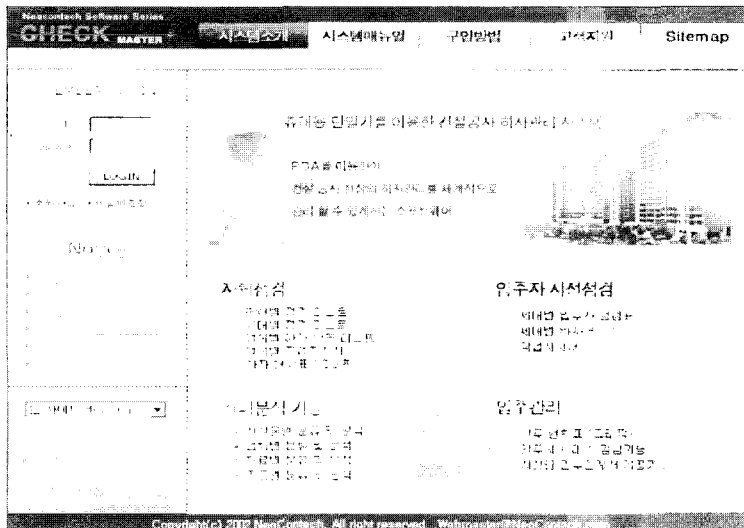


그림 6. 하자관리 시스템의 메인 화면

난방과 관련된 점검 내용을 입력하며, 이는 CheckMaster의 점검 현황 리스트에 전송된다. 현장 관리자는 전송된 점검 현황과 각 세대별 기본 시설물의 내용이 입력된 시설물 인수 인계서를 입주자에게 제공하게 되며 입주자는 확인 작업을 통해 인수인계서를 작성하고 현장관리자에게 제출한다. 이를 통해 현장관리자는 각 세대별로 결과 내용을 입력하고 체크마스터에서는 입주현황을 한눈에 파악할 수 있도록 현황표를 출력하게 된다(그림 5).

### 3. 공동주택 하자관리 시스템 소개

CheckMaster의 메인 화면은 그림 6과 같다. 그림 6에서와 같이 메인 화면은 CheckMaster의 운영 방법과 주요 메뉴별 해당 화면 등을 표현하고 있어 사용자를 위한 업무지원을 주요 기능으로 하고 있다.

#### 3.1 현장 중심의 하자관리 시스템

시설물 점검자가 PDA를 통해 각 시설물에 대한 하자 발생 부위를 점검하기 위해서는 일련의 하자점검 리스트가 작성되어 있어야 한다. 따라서 현장 관리자는 하자 점검 리스트를 현장 PC에서 작성하며 하나의 하자 점검 리스트는 시설물 중심(동 또는 부속시설, 평형, 세대, 호수, 실, 부위), 공중 중심(공중명, 자재명, 하자 유형), 업체 중심(업체명, 공중명, 자재명)의 3그룹으로 구분되어 있다. 현장 관리자가 시설물 중심, 공중 중심, 업체 중심별로 정보를 입력하게 되면 그림 7과 같은 하자 점검 리스트가 출력될 수 있으며, 하자 점검 리스트는 세대별 점검 리스트와 평형/타입별 점검 리스트로 표현 될 수 있다.

세대별 점검 리스트는 하나의 동을 중심으로 각 세대별 호수에 속해 있는 여러 실들을 표현하고 있으며, 하나의 실은 각 부위별 재료 및 하자 유형을 표현하고 있다.

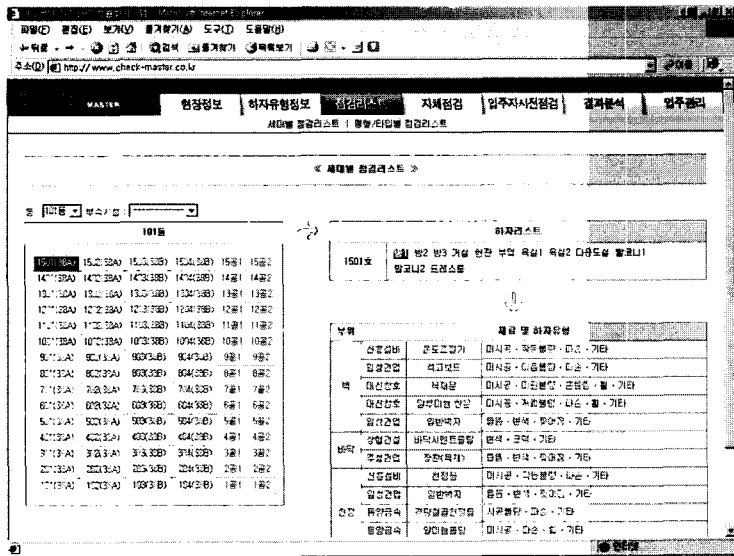


그림 7. 하자 점검리스트 화면

다음 그림 7에서와 같이 좌측에 나타나고 있는 화면은 하나의 동을 표현한 것으로 PDA에 동을 선택한 후에 표현되는 화면과 동일하며 또한, 우측에 나타나고 있는 각 실별 하자 점검 리스트는 PDA 상에서 세대 화면을 선택한 후에 표현되는 화면과 동일한 사용자 인터페이스를 갖는다. 따라서, PDA는 하나의 동을 선택한 후 각 실별로 하자 점검 리스트를 체크할 수가 있으며 만일 사용 주체의 PDA 활용이 용이하지 않을 경우, 동일한 인터페이스를 지니고 있는 PC 화면에서 시설물 점검자가 직접 입력이 가능하도록 되어 있다.



그림 8. 업체별 발생 하자 리스트 화면

시설물 점검자가 PDA를 통해 하자 점검 리스트를 체크하게 되면 1)시설물별, 2)협력 업체별, 3)공종별, 4)재료별, 5)점검자별로 구분하여 발생된 하자 리스트를 출력할 수 있다. 그림 8은 협력 업체별 하자 리스트의 한 예를 보여주고 있으며 앞서 언급된 바와 같이 현장 관리자는 발생된 하자를 협력 업체별로 분류하여 작업 지시서를 작성하게 되고 이를 해당 협력 업체에게 통보할 수 있으며 현장에 상주하고 있는 협력업체 기술자에게 직접 작업 지시서를 출력물로 제공할 수도 있다. 그림 9의 작업 지시서 상에 보여지는 협력 업체별 하자 리스트는 자동 생성되며 현장 관리자는 작업이행 요구일 및 특이사항을 별도 기록하여 전송할 수 있다.

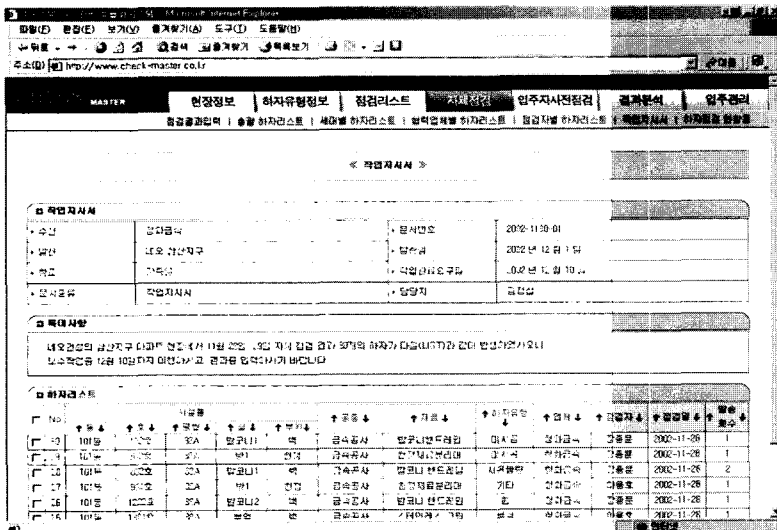


그림 9. 작업 지시서 화면

전송된 작업 지시서는 협력업체 관리자가 출력하여 자사의 현장 기술자에게 작업을 지시하고 작업 이행 여부를 웹 상에 입력 한다. 또한 협력업체 관리자가 발생된 하자에 대하여 작업 이행 결과를 입력하게 되면 PDA 화면에는 작업 승인 여부에 대한 인터페이스가 추가되고 시설물 점검자는 해당 하자 이행 리스트에 대한 재 점검을 통해 PDA 상에서 승인·미승인 여부를 체크한다. 미승인된 하자 항목에 대해서는 다시 협력업체로 작업지시서가 전송되어 앞서 설명된 작업 과정을 반복하게 된다. 그림 10은 발생된 하자에 대

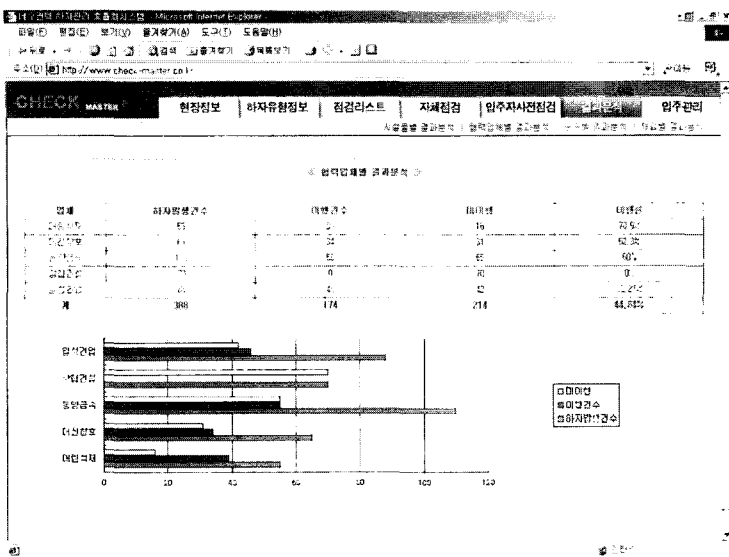


그림 10. 시설물별 하자 발생 건수 및 이행건수 출력 화면

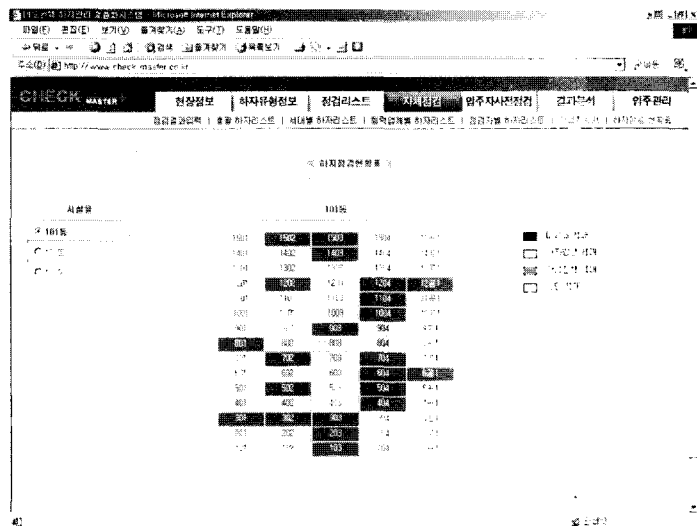


그림 11. 동별 하자 현황표

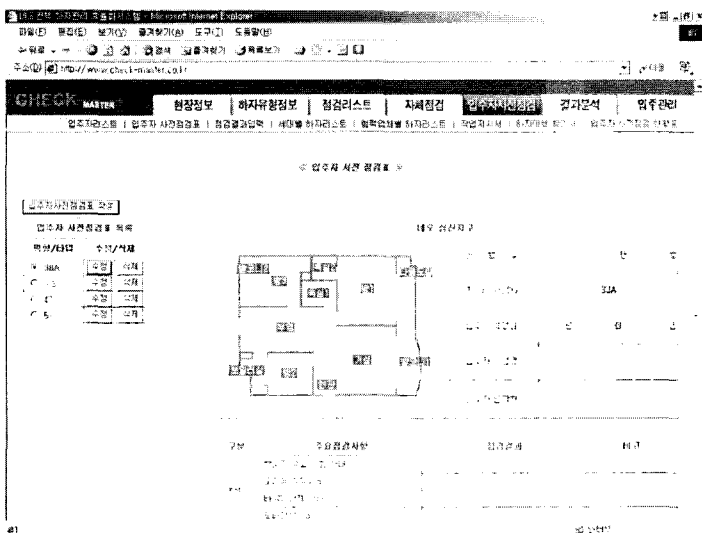


그림 12. 입주자 사전 점검표 양식

한 결과분석 내용을 출력한 것으로 1)시설 물별, 2)협력업체별, 3)공종별, 4)재료별 로 하자발생 건수와 이행 처리건수 등을 테이블과 함께 각종 그래프로 표현할 수 있다.

또한, CheckMaster는 그림 11과 같이 각 동을 중심으로 1)하자 점검을 진행중인 세대, 2)하자가 발생한 세대, 3)하자 보수를 진행 중인 세대, 4)작업 이행 결과를 승인한 세대를 각각 다른 색상으로 표현할 수 있으며 이는 PDA에도 동일한 형식의 화면으로 표현됨으로써 시설물 점검자 및 현장 관리자가 보다 쉽게 하자관리 현황을 파악할 수 있는 사용자 인터페이스를 지니고 있다.

CheckMaster의 자체점검과 입주자 사전점검 메뉴의 가장 큰 차이점은 발생한 하자를 점검 하는 주체가 누구인가에 따라 구분될 수 있다. 자체점검에서의 하자 점검은 종합건설업체의 시설물 점검자가 주체가 되며 입주자 사전점검에서의 하자 점검은 각 세대별 입주자가 주체가 된다. 이러한 사용 주체의 구분은 PDA 활용 관점에서도 구별될 수 있어, 자체점검에서의 PDA는 하자 점검 및 발생 하자에 대한 승인·미승인 여부를 담당하게 되고 입주자 사전점검에 있어 PDA는 발생 하자에 대한 승인·미승인 여부만을 담당하게 된다. 따라서, 입주자 사전점검에서의 하자 점검은 입주자가 작성하는 사전 점검표에 의해 하자가 점검되며 이를 위한 출력물은 그림 12와 같다.

그림 12에서 볼 수 있듯이, 입주자 사전 점검표는 입주자가 해당 세대에서 원활히 하자점검을 수행할 수 있도록 디자인되어 있으며 입주자에 의해 작성된 사전점검 결과는 현장 관리자에 의해 PDA와 동일한 하자 입력 인터페이스를 지닌 체크마스터에 입력된다. 이후의 관리과정은 자체점검 과정과 동일하게 진행된다.

입주관리는 1)입주자 리스트, 2)입주자 확인서, 3)검침현황 리스트, 4)입주 현황

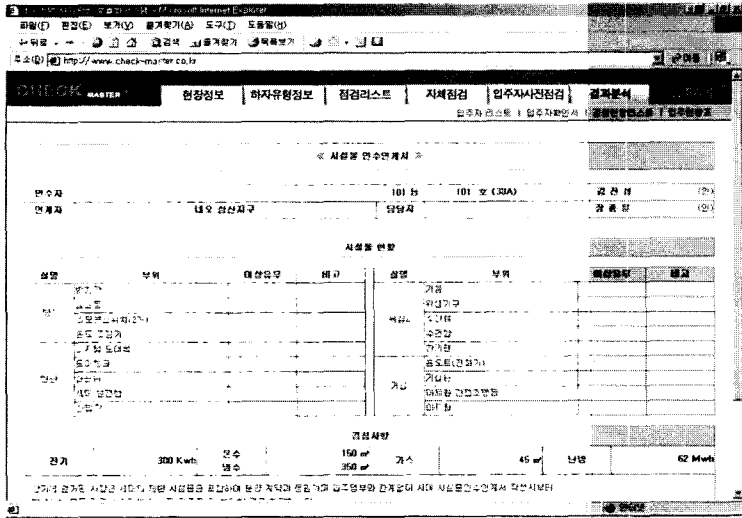


그림 13. 시설물 인수인계서 화면

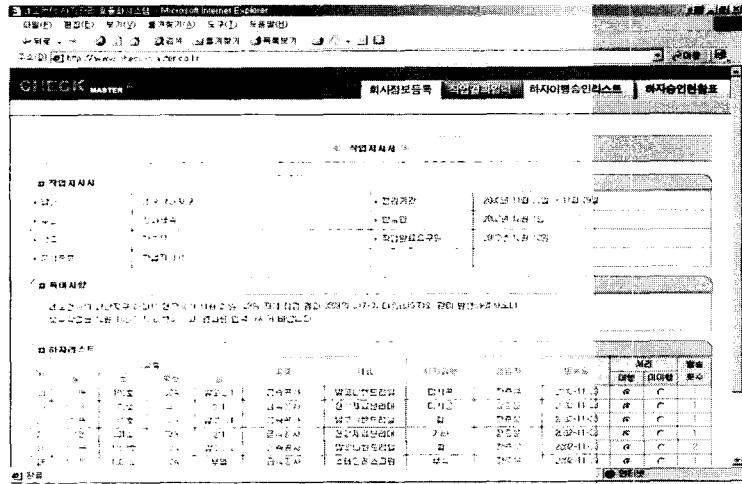


그림 14. 작업결과 입력화면

표로 구성되어 있다. 먼저, 각 동의 해당 세대를 중심으로 시설물 점검자가 전기, 온·냉수, 가스, 난방에 대한 점검 결과를 PDA를 통해 입력하게 되면 그 결과는 서버로 전송되며, 현장 관리자는 입주자 방문시 각 세대별로 점검결과 등이 반영된 시설물 인수인계서를 출력하여 이를 입주자에게 제공한다(그림 13). 이를 통해 입주자는 해당 세대의 점검결과 및 시설물의 이상 유무를 확인하여 현장 관리자에게 입주자 확인서를 제출하고 현장 관리자는 그 결과 사항을 CheckMaster에 입력한다. 이와 같은 절차를 통해 입주관리가 이루어지며 앞서 설명된 그림 11의 동별 하자 현황표와 같이 각 동을 중심으로

1)미 입주세대, 2)키 불출 완료 세대, 3)입주자 미승인 세대, 4)입주 완료 세대로 구분하여 입주 현황표가 자동 출력된다.

### 3.2 협력업체의 하자관리 시스템

종합건설업체의 현장 관리자는 각 협력업체에게 아이디와 패스워드를 부여한다. 해당 협력업체는 부여된 아이디와 패스워드를 통해 CheckMaster에 접근할 수 있으며 자사의 하자과 관련된 내용에 대해서만 출력물로 확인할 수 있다. 협력업체 하자관리 메뉴의 주요 내용으로는 1)작업결과 입력, 2)하자승인 리스트, 3)하자승인 현황표가 있으며, 협력업체 관리자는 종합건설업체 현장 관리자가 전송한 작업

지시서를 출력받아 자사의 기술자에게 작업 내용을 통보하고 작업 이행 결과를 입력한다(그림 14). 또한, 하자 승인 리스트는 입력된 작업 이행 사항에 대하여 종합건설업체 시설물 점검자가 PDA를 통해 승인·미승인한 결과를 보여주는 화면이며 미 승인된 하자 이행 리스트는 다시 자사의 기술자에게 작업 내용을 통보하게 되고 이행 여부를 입력하는 프로세스를 반복한다. 하자 승인 현황표는 이와 같은 절차를 협력업체 관리자가 한눈에 파악할 수 있도록 자사의 1)하자 발생 건수, 2)작업 이행 건수 및 3)작업 승인 건수를 테이블과 함께 각종 그래프로 표현될 수 있다.

## 4. 결론

지금까지 본고에서는 몇 개의 출력 화면을 중심으로 PDA와 웹을 활용한 공동주택 하자관리 시스템인 CheckMaster의 사용 절차를 간략히 소개하였다. 오늘날 건설 프로젝트의 성공적인 완수를 위해서는 참여 주체간의 상호 신뢰 속에 작업 정보에 대한 정확한 의사 소통이 이루어져야 하며 이에 따른 작업 수행이 필수적이라 할 수 있다. CheckMaster는 발생한 하자에 대하여 종합건설업체 본사 및 현장 관리자와 해당 협력업체 관리자에게 보다 신속·정확하게 하자과 관련된 작업 정보를 교류하고 궁극적으로는 최적의 품질을 보증할 수 있도록 알고리즘이 구현되었으며 하자 관련 문서의 발생을 최소화하고 하자 관리 업무의 절차를 간소화할 수 있다는 장점을 지니고 있다. 또한, 이는 현장 관리자의 업무 부담을 경감시키고 하자 관련 정보의 데이터베이스화를 통한 프로젝트별, 협력업체별 성능을 분석할 수 있어 기업의 품질 강화 및 고객의 만족도를 증진시킴으로써 건설 시장에 있어 해당 기업의 이미지 제고 및 신뢰도 향상에 크게 기여할 수 있을 것으로 기대된다.