

# 병원에서의 시스템 융·복합 자동제어 시스템

의료의 질 향상 및 의료산업의 확장으로 인해 점점  
하는 데이터를 효율적으로 운영하기 위한 병원에서  
의 시스템 융·복합 자동제어 시스템을 소개하고자  
한다

## 개요

최근 빌딩제어 시스템의 특징은 시스템 융·복합 자동제어 시스템  
이다. 자동제어 시스템이 운영되는 건물 중 가장 융·복합 요소가 많은  
건물중 하나가 병원이다. 병원에서의 시스템 융·복합 자동제어 시스  
템으로 운영 효율에 긍정적인 영향을 미치는 자동화, 통합관리 솔루션  
을 소개하고 체계적인 프로세스의 조합을 제공한다.

- 에너지 비용 감소 - 효율적인 기술과 기존장비의 효율개선
- 생산성 향상 - 모든 시스템의 단일화 운영
- 리스크 관리를 통한 향상된 전략 계획 수립
- 안전과 보안의 증가 - 최고 수준의 보안/감시 시스템
- 빠른 진료 - 원격모니터링
- 향상된 환자 관리 - 시스템이 아닌 환자에 집중

융·복합 시스템에서 제공하는 솔루션은 현재의 투자에서 최대한  
의 가치를 실현하기 위해, 기존의 장비 및 애플리케이션을 통합하는 개  
방형 아키텍처를 특징으로 한다. 동시에, 시스템을 요구사항의 변화에  
따라 간편하게 수정 및 확장할 수 있다. 계획되지 않은 자본의 지출을  
막아 금융위험의 노출을 효과적으로 관리하는 비즈니스 모델과 같다.

융·복합 시스템은 전체 의료시설의 생산성 극대화를 위한 정보와

### 전 태 진

한국하니웰(주)

taejin.jun@honeywell.com

### 김도균

한국하니웰(주)

dogyun.kim@honeywell.com

자원의 단일화, 자산 최적화, 적은 운용비용, 보안 시설과 환자/직원의 보호를 위한 기능을 단일화 시키고 운영할 수 있다.

융·복합 시스템은 기술의 광범위한 통합 솔루션의 제공을 통해 고객에게 가치를 제공한다. 융·복합 시스템을 통합 플랫폼으로 활용하여, 시스템 업체의 기술력과 3rd party systems을 동시에 제공함으로써 고객의 특정요구에 충족하는 맞춤 솔루션을 제공한다.

이에 통합수준에 따라 비즈니스 혜택을 얻을 수 있고 의료산업의 까다로운 조건을 충족하는 시스템 융·복합 솔루션의 기능을 설명하고자 한다.

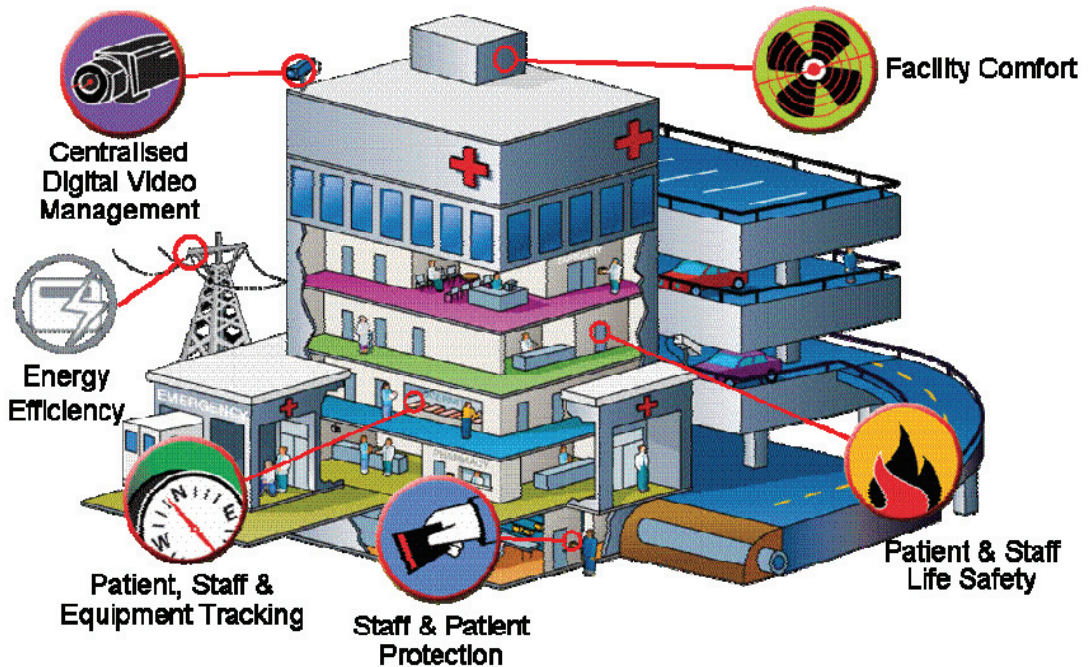
### 통합의 가치

시스템 융·복합이 고객에게 제공하는 근본적인 가치는 중앙관리시스템의 광범위한 기술적 통합이다. 이것은 고객의 사업지원 시스템 관리

에 더 객관적인 판단을 내릴 수 있도록 포괄적인 접근을 가능하게 한다. 통합을 통해 제공하는 운영, 통합 인프라와 향상된 지원 기능은 총경비의 절감에 기여하는 중요한 요소이다.

통합은 사람마다 다른 것들을 의미한다. 많은 업체들이 중앙관리시스템이 다른 서브시스템 데이터를 인터페이스 하는 것이라 말한다. 그러나 진정한 통합이란 시스템 간 데이터 인터페이스보다는 궁극적으로 장기적인 비용 절감을 위해 규모의 경제 및 운영의 효율성을 제공하며 시스템 자원을 원활하게 공유하도록 설계된 시스템을 말한다.

통합 관리 시스템은 보안, 감시, 액세스 제어, 화재 감지, 난방, 환기 및 에어컨, 간호사 호출 등을 관리하기 위한 단일 사용자 인터페이스 제공으로 건물 관리 및 운영을 실현한다. 모든 공중의 관리 기능을 결합함으로써, 운영자 및 관리자는 건물을 더 쉽고 효과적으로 관리할 수 있어 유지



보수 비용 절감 및 효율성이 증대된다.

의료 시설의 효율성을 향상시키기 위해 자동화 프로세스 및 기술을 사용하여 기본 비용 구조를 개선하는 비즈니스 모델을 제공한다.

여러 계층의 통합은 중요한 위험이 발생할 수 있다. 이 위험은 서로 다른 여러 지역의 아래와 같은 것들을 포함할 수 있다.

- 통합의 경험
- 통합의 플랫폼
- 기술 지식
- 개발 리소스

시스템 용 · 복합 시스템은 설비와 고객이 필요한 제원으로 설계된 3rd party 제품을 통합할 수 있다.

일례로 뉴질랜드의 오클랜드 병원은 설비자동제어, 출입통제, CCTV, 인터콤, 간호사호출시스템, 비상전력제어, 환자/유아 추적시스템, 의료 가스 모니터링, 빌딩통합솔루션인 시스템 용 · 복

합 시스템을 구축하였다.

구축된 솔루션은 두 사이트의 제어권한을 가지고 있는 운영자가 어떠한 PC로도 운전과 감시가 가능하다. 이러한 최적화된 운영과 8개 이상의 3rd Party시스템으로 구성된 2개 사이트(12개의 빌딩)의 모든 시스템이 자동화 관리되어 병원에 매우 유용함이 입증되었다.

## 빌딩 관리 시스템



빌딩관리시스템은 냉난방, 환기, 공기조화 등 건물 성능을 제어하는 빌딩제어 시스템에 핵심이다. 빌딩을 보면, 온도 센서처럼 단일 목적만을 위해 설정된 개별 센서와 제어장치들이 많이 있다. 이러한 센서나 제어장치들은 중앙 통제 시스템으로 통신하며, 컴퓨터 서버를 통해 개별 센서 및 제어장치를 통해 얻은 데이터를 수집하고 보여준다. 커뮤니케이션 수단은 네트워크

### 오클랜드 병원의 시스템 용·복합의 Benefits

- 통합배선의사용은 향후에 쉽게 사용 공간을 변경할 수 있다.
- 병원 네트워크 인프라를 사용하면 비용을 절감할 수 있다.
- 예비품의 표준화를 통해 유지보수 비용을 절감할 수 있다.
- 시스템 운영자, 관리자, 서비스 직원은 단지 하나의 표준화된 시스템의 교육만 필요하다.
- 여러 서비스를 위한 컴퓨터의 수량을 줄여 하드웨어와 유지보수 비용을 줄일 수 있다. 자동으로 데이터를 고객의 서버에 백업하므로 추가 운영자가 필요하지 않다.
- 공통된 호출 인터페이스는 여러 분야의 담당자에게 통합되어 원가를 절감한다.
- 같은 데이터베이스 시스템을 통하여 모든 기능의 보고서가 통합된다.
- 하나의 카드로 차량 주차를 포함한 모든 사이트의 출입통제를 구축, 이 의미는 출입통제 데이터 베이스를 보다 효율적으로 관리한다.

연결이며, 이는 조직내 비즈니스 시스템 네트워크와도 동일하다.

건물의 통합 및 단일 통제시스템 제공을 통해 시스템 인텔리전스는 향상된다. 이는 많은 데이터들을 결합시켜 현상황에 대한 완벽한 그림을 볼 수 있게 하고, 더불어 장기 생애주기동안 비용 절감 혜택도 제공한다.

병원의 경우 시스템을 통해 빌딩의 많은 부분들을 지능적으로 제어할 수 있다. 예컨대, 수술실 온도 조정, 재실스케줄에 따른 조명제어 및 예약 시간 설정에 따른 자동 조명제어를 할 수 있다. 이러한 기능 범위는 웹기반 툴을 통해 설정될 수 있으며, 병원 인트라넷을 통해 병실에 온도 권한을 줄 수도 있다.

약품 및 혈액 냉장고 모니터링 역시 시스템 서버와 연결되어 있는 병원 네트워크를 통해 실행될 수 있으며, 이상이 있을 경우 알람 및 무선호출을 줄 수도 있다. 모니터링 장치는 이동이 가능하며, 네트워크 커넥션에 연결가능하기 때문에 병원이 표준 냉장고 구매 후 모니터링 장치와 연결될 수 있도록 한다. 이는 알람 장치 기능이 장착된 고가 냉장고에 비해 비용절감 측면에서 탁월하다.

### 방재



방재시스템은 병원의 화재 안전과 관련하여 엄격한 준수사항들을 충족시키는데 매우 중요하다. 시스템은 정부 규제사항들을 준수하면서, 오경보 횟수를 감소시킬 수 있도록 설계되어 있다. 또한 기존 네트워크 기반들과 연결될 수 있다.

다른 시스템과 일관성 있게 방재시스템은 감지 모니터들이 설치되어 있는 장소의 모든 포인

트들을 구성하여, 사건 발생 즉시 대응할 수 있도록, 쉽게 사용할 수 있는 인터페이스를 가지고 있다. 예컨대 CCTV처럼 다른 장치들과의 통합을 통해 사건 대응을 향상시킬 수 있다. 화재 감지 비디오 영상을 통해 오경보 체크 용도로 활용할 수도 있다.

### 방법 · 보안



고객의 다양한 요구사항을 충족시키는 선진화된 방법 솔루션을 제공한다. 외곽 보안, 침입탐지, 출입통제 및 CCTV는 방법에 있어 필요한 요건들이며 시스템을 통해 통합 및 중앙 관리가 가능하다.

병원 환경 내에서 HR(인사관리) 시스템과 출입통제시스템의 통합은 유용하게 사용될 수 있다. 일반적으로 병원 직원들의 이직률은 매우 높기 때문에 HR과 출입통제를 결합시켜, 신규 카드 소지자 및 퇴직자 정보를 정기적으로 업데이트할 수 있다. 이는 입사 또는 퇴사 시점에 별도의 데이터를 입력할 필요없이 최신 정보를 유지할 수 있음을 의미한다. 필요시 임시직원들은 수동으로 입력할 수 있다.

시스템 출입권한 통제를 통해, 주차 시스템까지 확장시켜 통합시킬 수 있다. 직원들이 주차비를 지급하는 병원의 경우, 시스템이 급여시스템과 연동되어 주차비가 차감될 수 있도록 지원할 수 있다.

정신병동의 경우 특별 보안이 필요한 장소다. 따라서 위급상황의 경우 시스템을 통해 일부 구역 및 전 구역을 차단시킬 수 있다. 이는 운영자가 영상표시 상의 긴급상황 버튼을 통해 관리할 수 있다. 일단 차단이 되면, 초기모드로의 전환은



최고관리자가 실행하도록 설정하고 있다.

## 감시



디지털 감시는 보안뿐만 아니라 환자들의 복지, 안전 및 보건을 위해서도 사용할 수 있다.

예컨대 조제실같이 중요한 구역의 경우 CCTV와 출입통제 연동을 통해 출입하는 사람들의 화면을 캡처할 수 있으며 이는 보고서 작성 시 증거로 사용할 수도 있다.

임직원들이 많은 병원의 경우, 안전 절차를 강행하는 것이 쉽지 않을 때가 많다. 평상시 안전을 위해 깨끗이 유지되어야 하는 복도 또는 안전 대피 경로에 물건들이 놓여있는지를 선진 비디오 알고리즘 등의 기술을 통해 감시할 수도 있다.

실시간 위치 추적 시스템과 연계되면, 환자들의 소재도 CCTV를 통해 모니터링할 수 있다.

## 위치 추적 시스템



의료환경을 도와 줄 수 있는 위치 추적 시스템은 환자가 권한밖의 지역으로 이탈할 경우 경보를 발생하고 빌딩관리 시스템을 통하여

다른 시스템과 연동하여 환자들을 보호한다.

(예:유아 또는 정신장애자, 뇌 질환환자 등)

직원의 근무시간의 20% 이상은 장비를 찾아가 다니는데 소비하고 있다. 따라서, 병원에서는 필요이상으로 많은 장비목록의 재고를 유지하고 있거나 때로는 장비를 찾지 못해 사용을 하지 못하고 있다. 위치 추적 시스템은 직원의 귀중한 근무시간의 효율을 높이고 보다 적은 재고 목록을 가

지고 장비가 있는 곳으로 즉시 추적함으로써 효율적인 재고 관리와 직원의 근무 효율을 높일 수 있다. 위치 추적 시스템은 또한 장비에 대한 사용 기간에 따른 교체 주기 및 유지보수가 필요한 스케줄 관리까지 가능하다.

위치 추적 시스템은 다른 Security 시스템과 통합되어 자동으로 사고에 대한 예방을 할 수 있다. 예를 들어 유아가 시설 제한 지역에 들어가는 경우 경보를 통하여 유아를 추적할 수 있다. 하지만 아무리 출입통제와 통합이 되었다 하더라도 도어는 잠겨 있어야 하며, 엘리베이터는 통제되어 있어야 한다. 그리고 디지털 비디오 모니터링 시스템과 통합되어 있을 경우 유아가 제한지역에 있을 경우 비디오 모니터링을 통하여 비주얼하게 정보를 탐색할 수 있다.

이 시스템은 간호진이 환자 치료에 더 많은 시간을 할애할 뿐만 아니라 보다 생산적인 활동에 대한 비용이 투자되고 병원에서 환자들의 추적을 통하여 행동습관에 대한 연구를 하는데 입증되었다(예를 들어 어떠한 특정환자의 행동습관이 환자에 영향을 가지고 있는지).

## 간호사 호출

간호사 호출시스템은 간호데스크에 신호를 보내거나 병원직원을 호출할 수 있다. 예를 들어 격리실의 출입문이 오래동안 열려있다면 간호사 호출시스템에 알람이 표시된다.

통합된 간호사 호출 시스템은 정보가 간호사 호출시스템에 전달되어 이 호출을 받으면 간호사 호출 표시창에 알려 준다.

위치 추적 시스템과 간호사 호출시스템의 통합은 제한된 지역의 인근에 있는 환자에 대해서 경보를 제공할 뿐만 아니라 모바일을 이용한 환자 정보 호출이 가능하다. 통합된 위치 인식 TAG는

간호사 호출시스템에 환자 이름과 위치를 전송한다. 이와 같은 시스템은 간호사가 비상 상황 또는 환자가 필요로 할 때의 업무를 돕기 위한 시스템이다.

### 가정 진료 시스템



건강 모니터링 시스템은 환자 자신의 가정에서 만성, 다루기 쉬운 질병, 만성적 고질

병으로 아픈 환자를 감시하는 경제적이며 효과적인 방법이다. 다양한 의료 기기 주변 장치는 질병의 상태 또는 건강의 필요성에 도움을 주고 있다.

가정 진료 시스템은 2가지의 주요 구성요소로 이루어져 있다. Telemonitoring은 사용자의 집 또는 진료 장소에서 환자로부터 건강상태에 대한 이력을 수집한다. Central Station은 진료자의 데이터이력을 받고, 만성병 및 다른 건강문제로 고통 받는 사람들을 위한 건강과 삶의 질을 개선할 수 있다.

이러한 솔루션은 앞으로 고령화 사회로 진입하고 있는 한국의 병원에서 병상이 부족하게 될 미래에 대하여 필요한 솔루션이다. 집에서 진료하는 이와 같은 솔루션은 입원과 응급실 방문을 감소시키고, 포괄적인 건강 관리 계획으로 결합된 가정 진료 시스템 기술의 사용이 환자의 건강 상태를 매우 개선한다는 것을 보여주고 있다.

### 의료 가스 감시

의료 가스용량이 떨어질 경우 사전에 경보를 제공하고 의료 가스 시스템에 즉시 통보(보고)하

여 주고 있다.

### UPS 감시

수술실의 무정전압 공급장치(UPS)의 상태를 모니터링 한다. 이 표시는 배터리의 상태를 확인하여 시스템그래픽 화면에 표시 된다. 수술 중에 일어날지 모르는 어떠한 문제에 대한 정전에도 안전하게 전기 공급상태를 확인할 수 있다

### IT 출입통제 시스템



빌딩의 출입통제에 있어, 시스템은 물리적, 논리적인 두가지의 출입통제를 위한 기술을 제공하기 위하여 스마트 카드와 같은 기술을 이용한다. 이는 인식 관리와 같은 기술이 결합된 출입통제로 관리 인원을 줄일 수 있다.

병원은 스마트카드의 사용을 통한 보안 및 전자적인 환자 기록과 같은 애플리케이션 IT환경이 확대되고 있다. 스마트 카드는 또한 출입문에 대해 인가된 사람에 한하여 출입이 가능하고 약을 취급하는 직원은 약물을 취급하는 지역을 출입할 수 있다.

스마트 카드는 또한 생체인식 환경과 제약 및 핵 의학 단지 지역 같은 High Security 지역에 반드시 필요한 솔루션 이다.

### 직원 복지 솔루션

병원 직원의 복지를 위한 솔루션을 제안할 수 있다. 이것은 자동 판매기와 같이 스마트 카드로 주차를 할 수 있고, 카페테리아에서 커피나 음료를 구입할 수 있게 하여, 고용주 및 직원에게 둘 다 생

산성 향상에 대한 동기유발을 제안하는 인센티브 계획을 연관되어 운영할 수 있다.

## WIRELESS

무선은 물리적인 시설에 있어 중요한 편의를 제공하고 있다. 이것은 또한 휴대가 가능한 PDA 및 스마트폰과 같은 솔루션을 가능하게 한다. 무선 또한 인적자원을 효율성 있게 운영할 수 있도록 해 준다(예를 들어 경비원은 순찰 후 유선 순찰 스테이션에 접속이 불필요하다.).

또한 환자와 방문객을 위해 무선 인터넷 접속 서비스를 제공하여 인터넷 이용료를 받아 병원 수익을 창출할 수 있다.

## DAS 통합구성

시스템 통합 서버 구성 (DSA)를 이용해서 여러 지역의 병원을 통합하여 운영할 수 있다. 이 통합 구성으로 각 병원은 모든 보고 및 관리를 독립적으로 운영할 수 있으며, 중앙에서 모든 것을 관리할 수 있다. 이 통합운영은 여러 지역에서 공통 업무가 있을 경우 효율적으로 운영할 수 있다.

## 에너지 관리



병원의 에너지 관리에 있어 병원 설비와 장비 운영에 대부분을 차지하는 전력 소비량은 중요하게 인식

되고 있다. 병원 특성상 최악의 상황일지라도 전력 공급 및 제어는 필요하다. 이러한 이유로 H사는 에너지 사용량, 에너지 공급현황, 예비전력 등의 통합 에너지 관리 솔루션을 제공하고 있다. 이 솔루션은 설비에서 사용하는 에너지 소비와 날씨

에 따른 에너지 소비, 기타 외적인 요소에 의한 에너지 소비와 사용량에 대한 데이터를 모은 에너지 정보 시스템이 포함한다. 이러한 데이터를 통해 설비, 자산의 효율성에 대한 올바르게, 시기 적절한 의사결정이 될 수 있도록 의료서비스를 지원한다.

전략적 에너지관리를 통해 생산성과 이익을 증가시킬 수 있다. 현재 의료 설비 전체 운영비용의 25% 이상이 전기사용량이며, 통합 에너지서비스를 통하여 최대 20% 이상의 운영비를 절감시킬 수 있다. 이러한 이유로 에너지 관리시스템의 도입을 통한 최적화로 투자 대비 절감금액이 초과 될 수 있으며, 이를 통한 여유자금으로 서비스의 질 개선에 매진할 수 있다.

각 현장에 따라 다르나, 에너지절약 사업을 통한 성과보증 또는 성과배분 계약은 아래와 같은 항목 등에 대해 다루게 된다.

- 에너지 공급(가스, 전기, 석탄, 석유 등)
- 조명 시스템
- 냉난방 제어
- 증기 및 온수
- 공기조화 시스템(HVAC)
- 오펜수 관리
- 유압 시스템
- 이산화탄소 배출/절감
- 방사선 배출/절감
- 냉각설비 시스템
- 열병합 발전
- 제어 시스템

에너지, 환경, 기반시설을 개선하는 다수의 전략적 방안에 대한 방법론을 가지고 있으며, 이러한 전략적 방안들은 일반적으로 아래와 같은 기준에 의해 평가된다.

- 에너지/물 소비에 대한 영향
- 운영비에 대한 영향
- 건물 생애 주기간 비용(LCC)에 대한 영향
- 생산성에 대한 영향
- 품질에 대한 영향
- 해결방안의 도입에 따른 영향
- 비상 시 운영
- 높은 수준의 엔지니어링
- 측정을 통한 절감량 검증

에너지절약사업을 통한 성과보증 또는 성과배분 계약은 포괄적이고 전략적인 플랫폼을 제공하는 도구로서, 에너지와 비용 절감 및 전반적인 사업개선을 통한 자금 흐름 개선에 기여하게 된다.

## 자산관리 시스템

능숙한 자산 관리를 통한 결과보고 및 관리 체계를 최적화하여 시설, 설비, 산업장비 네트워크 등 최고의 자산가치 창출을 무엇보다 우선한

다. 자산관리 시스템이 제공하는 데이터는 유지, 재투자부터 자산의 전략적인 관리를 위해 필요한 다른 비즈니스 절차와 같이 연동 구성되어 있으며 자산관리에 대한 위험을 줄여 준다. 병원에 제공되는 시스템 용·복합 시스템은 단순 제어 자재납품에서부터 전반적인 병원과 의학 분야의 유지보수를 포함한 산업기반시설 관리에 대한 서비스를 제공해야 하며 병원의 환경조건, 전염, 안전, 보안 등의 병원에서 필요한 것과, 원하는 것을 이해하고 솔루션을 제공해야 한다.

이상으로 병원에서 사용되는 시스템 용·복합 자동제어 시스템에 대해서 살펴 보았다.

신규 병원 설립을 계획 하거나 병원 설비의 시스템 용·복합 자동제어 시스템 계획시 도움이 되길 바란다.

## 참고문헌

1. Healthcare Technology Solutions, Honeywell (2008) 