

유연사무환경 지원을 위한 시스템 구축 및 시스템 효과성 측정지표 개발

최상현* · 배성문** · 한관희*** · 박주현****

System Development for Flexible Office and Its Efficiency Evaluation Metrics

Sang-Hyun Choi* · Sungmoon Bae** · Kwan-Hee Han*** · Juhyun Park****

Abstract

The trend toward ubiquitous computing does not represent simply a change in the way people access and use information. In the end it will have a profound effect on the way people work with each other. In this paper, we have defined functionalities of an information system that helps operate a kind of smart office environment, and implemented the system using RFID technology. The system provides three major functions - time and attendance management, personalized message notification, and flexible seat allocation for a smart working center. We have also suggested the key performance indicators and performed a KPI analysis to measure an efficiency of implemented system.

Keywords : Smart work, Flexible office, Seat utilization, RFID, KPI

논문접수일 : 2013년 09월 25일 논문수정일 : 2013년 12월 11일 논문게재확정일 : 2013년 12월 13일

※ 본 연구는 미래창조과학부 및 정보통신산업진흥원의 대학 IT연구센터 지원사업의 연구결과로 수행되었음(NIPA-2013-H0301-13-4009).

이 논문은 2012학년도 충북대학교 학술연구지원사업의 연구비 지원에 의하여 연구되었음.

* 충북대학교 경영정보학과 교수, e-mail : chois@cbnu.ac.kr

** 교신저자, 경상대학교 산업시스템공학부/공학연구원 부교수, e-mail : bsm@gnu.ac.kr

*** 경상대학교 산업시스템공학부/공학연구원 교수, e-mail : hankh@gnu.ac.kr

**** 브이엠에스 솔루션스, 사원, e-mail : wnguss09@gmail.com

1. 서 론

최근 일, 가정 양립과 관련해서 노동시간정책이 핵심적인 이슈가 되고 있다. 이미 유럽 복지국가들은 지난 20여 년간 지속적인 노동시간 단축경향을 보이고 있으며[Thorntwaite, 2004], 가족과 보낼 수 있는 시간 및 돌봄 시간을 확보할 수 있도록 노동시간을 줄이고 노동시간을 유연하게 사용할 수 있도록 다양한 방식의 유연성을 활용하고 있다[Riedmann, 2006]. 우리나라에서도 장시간 노동시간과 낮은 노동생산성, 정체되어 있는 여성경제활동, 그리고 저출산, 고령화 사회의 대안으로 최근 들어 유연근무제에 대한 인식이 높아지고 그 필요성 또한 증대되고 있다. 정보통신기술을 이용해 시간과 장소의 제약 없이 업무를 수행하는 유연한 근무형태로 정의되는 스마트워크는 이러한 유연근무제의 또 다른 형태로 볼 수 있다[Choi, 2011]. 최근 들어 이러한 스마트워크를 지원하기 위한 정책에 대한 연구가 활발히 진행되고 있으며[Yu and Noh, 2011; Lee and Lee, 2012; Lee and Kim, 2012], 이미 기관들이 정부의 정책적 지원 아래 스마트워크를 시행하고 있다[National Information Society Agency, 2012].

유연근무제가 시행됨에 따라 재직자는 더 이상 매일 정해진 시간에 정해진 사무실 자리로 출근하여 근무를 하거나 장시간 사무실에서만 업무를 수행 할 필요가 없게 되었다. 때문에 기존의 부서별로 각 재직자 마다 고정된 사무공간을 가지는 것은 공간적, 비용적 측면에서 많은 낭비를 초래하게 된다. 이에 따라 유연근무제 시행으로 인하여 재직자의 고정된 자리가 없고 사무실의 레이아웃 배치도 유연하게 바꿀 수 있는 유연사무실(flexible office) 형태로 사무환경이 변화하고 있다. 유연사무실이란 사무실의 책상, 테이블, 캐비닛 등이 고정적으로 배치되지

않고 언제든지 유연하게 용도에 맞추어 바꿀 수 있는 동적인 사무실을 의미한다. 또한 유연사무실에서는 출근 유무나 출퇴근 시간이 일정하지 않은 유연근무제 형태에서 재직자는 출근 시 원하는 사무실 책상에 앉아 근무를 할 수 있게 된다. 이때, 고정된 자신의 사무실 자리가 없고 출퇴근 시간 또는 근무일이 불규칙적이라 하더라도 재직자에 대한 근태관리나 유연사무실의 사무좌석 이용률, 활용도와 같은 수치를 파악하여 사무실을 관리 할 필요성이 있다.

기업을 운영하는 관리자는 재직자에 대한 근태관리는 필수적이다. 근태관리를 수행함으로써 직원의 결근 및 야근사항 등을 파악하고 직무평가 및 급여에 반영 할 수 있다. 하지만 아직까지 많은 업체에서 근태관리를 소홀하게 하거나 아예 시행하지 않는 경우도 있다. 예를 들면 많은 업체에서 카드 기록기를 통해 출퇴근 시간을 기록한다. 이는 재직자가 출퇴근 시 본인의 카드를 기록기에 넣어 출퇴근 시간을 기록 하는 것인데 정확한 시간을 기록 할 수 있지만 관리자는 개개인의 카드를 보고 근태 시간을 확인해야 한다. 해당 월에 몇 번 근무를 했으며 지각, 조퇴여부, 야근 횟수 및 야근시간 등을 수작업으로 계산해야 하므로 매우 비효율적이다. RFID의 자동화된 인식을 통해 근태사항이 데이터베이스에 기록 되어 통계적인 수치를 보여주는 자동화된 관리가 필요하다.

통신 기술의 발달과 사용자의 개인화된 맞춤형 정보제공 요구에 따라 자동화된 맞춤형 정보 시스템의 수요가 증가하고 있다. IT 기술의 발달로 컴퓨터, 인터넷, 각종 미디어에서 쏟아져 나오는 정보의 양은 방대하며 그 중에서 자신에게 맞는 정보를 찾아 확인하기 위해서는 몇몇 절차 또는 다소 까다로운 과정을 거쳐야만 정보 획득이 가능하다. 방대한 정보들 중에서 개인화된 맞춤형 정보제공 서비스가 제공된다면 기업 내

에서 재직자가 신속 정확하게 업무를 파악하고 알아야 할 사항들을 파악하기 위한 시간을 단축시킬 수 있다.

본 연구에서는 유연근무제를 시행하는 업체를 대상으로 유연사무 환경을 지원하는 시스템을 설계 및 구현하였다. 시스템에서 지원하는 기능은 앞서 언급한 사항들을 개선 할 수 있는 세 가지 기능들을 지원한다. 직원 근태관리, 유연좌석 지정, 직원별 맞춤알림정보 전송 등이 그것이다.

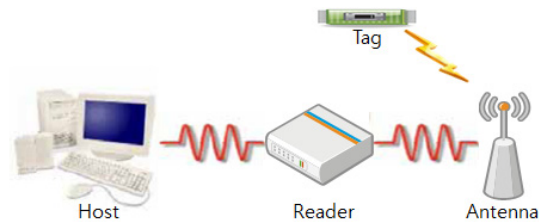
RFID를 이용하여 자동인식 기반으로 근태관리를 할 뿐 아니라 해당 재직자의 기본 정보와 맞춤 알림정보를 확인 및 LMS(long message service) 전송을 가능하게 하고 유연사무환경에서의 좌석 지정을 할 수 있도록 하였다. 이를 통해 축적된 데이터를 바탕으로 유연좌석제의 효율성을 측정 할 수 있는 KPI를 분석해 보았다.

2. 관련 연구

2.1 RFID기술

RFID는 Radio Frequency Identification의 약자로 다양한 분야에서 활용되고 있다. RFID의 특징은 RFID 리더에서 비접촉식으로 RFID tag의 정보를 읽어올 수 있으므로 해서 시야각이 보장되지 않는 환경에서도 원하는 정보를 정확하게 가져 올 수 있다[Weinstein, 2005]. 1990년대 후반 이후 정보 기술의 발전과 업무 프로세스 개선 움직임에 더불어 이러한 RFID 기술의 장점들이 부각되면서, 단순한 아이템 식별에서부터 출입권한 확인, 자동 요금 정산 및 관련 상품 정보 제공 서비스에 이르기까지 기존 정부 수집 프로세스를 개선하기 위해 RFID 기술이 활용되고 있다 [ITU, 2005; Macavinta, 2007; Hwang 외 3인, 2005]. RFID는 지금까지 유통분야에서 일반적으로 물품관리를 위해 사용된 바코드를 대체할 차

세대 인식기술로 꼽힌다. RFID는 판독 및 해독 기능을 하는 판독기(Reader)와 정보를 제공하는 태그(Tag)로 구성되는데, 제품에 붙이는 태그에 생산, 유통, 보관, 소비의 전 과정에 대한 정보를 담고, 판독기로 하여금 안테나를 통해서 이 정보를 읽도록 한다. 우리나라의 경우 RFID는 대중교통 요금징수 시스템으로써 그 자리 매김을 해나고 있으며, 앞으로 그 활용 범위가 넓어질 것으로 예상된다. <그림 1>은 이러한 RFID 시스템의 구성을 보여준다.



<그림 1> RFID 시스템 구성도

2.2 RFID 적용분야

RFID는 기존의 바코드 시스템을 대체하여 다양한 분야로 적용이 가능하다. 지금까지 물류, 판매유통, 국방 분야 등에 주로 적용되던 RFID가 정보기술, 반도체, 의류산업 등으로 적용분야가 급속도로 확산되면서 산업 전 분야에 걸쳐 영역을 확대하고 있다. RFID가 가장 큰 영향을 미치는 분야는 물류, 유통분야이다. 물류분야는 공항·항만, 내륙 물류기지, 세관 등을 종합적으로 연계하는 물류 이력 추적 시스템이 구축되는 동시에 차량 입출력 자동화 등 물류거점의 운영 효율화를 도모한다. 이를 통해 물류거점 간 화물 이동정보가 단절 없이 제공되어 물류 흐름의 가시성 확보와 신속한 처리가 가능해져 물류 분야의 경쟁력을 획기적으로 향상시킨다.

우리의 일상생활 속에서도 편리함과 유익함

을 제공하고 있는 RFID 기술의 응용 사례는 매우 다양하다. 서울시가 운영 중인 승용차 요일제는 태그를 부착한 신청 차량이 특정 요일에 운행하지 않으면 자동차세와 통행료를 감면해 준다. 또한 국립 중앙도서관, 국회도서관 등 전국 70여 개 도서관에서 RFID 시스템이 설치되어 대출관리에 적용함으로써 도서 대출이 빈번히 일어나는 시간에도 대기시간이 5분 이하로 줄어들어 신속한 대출이 이루어지고 있다. 이뿐만 아니라 상품정보 검색을 위해 RFID 태그 인식만으로 상품 상세정보 뿐 아니라 제조사의 BOM 정보, 사용자의 리뷰정보 등 까지 확인할 수 있으며, 농산물 이력관리 시스템에도 적용되어 농가에서 생산하는 농산물에 대한 생산 이력정보를 매장에서 실시간으로 조회 할 수 있고, 유통센터에서는 RFID를 이용한 입출고와 재고 관리가 자동으로 이루어져 농산물 유통 물류 시스템이 획기적으로 개선되고 있다. 이외에도 도로교통, 금융, 의료, 환경, 교육, 문화 등 다양한 분야에서 RFID가 적용되어 삶을 질을 높이는데 큰 역할을 하고 있다.

2.3 유연근무제

유연근무제(flexible work arrangement)는 유연한 근무 형태를 의미한다. ‘유연성’은 세 가지 의미를 포함하는데, 첫 번째는 업무 일정의 유연성(flexible in the scheduling)으로 탄력시간제(시차출퇴근제), 집중근무제, 교대제 근무 등과 같이 주당 근무시간은 일정하지만 출퇴근 시간이나 업무일정을 유연하게 설계하는 것이다. 두 번째로 업무량의 유연성(flexibility in the amount)으로 시간제근무제나 근무공유제와 같이 일하는 근무시간 자체를 유연하게 설계하는 것을 말한다. 세 번째로 업무장소의 유연성(flexibility in the place)으로 정기적으로 특정 장소에 출근하여 일

을 하는 것이 아니라 재택근무와 같이 업무 장소를 유연하게 설계하는 것을 말한다[workplace-flexibility2010.org, 2010].

유연 근무제는 가정 친화적 정책이 도입됨에 따라 일과 가족의 조화를 위한 정책적 지원이 복지국가의 중요한 정책 아젠다로 부상하고 있다. OECD회원국에서는 노동시간의 유연화를 목적으로 유연근무제를 시행 하고 있으며 조직 구성원의 개인주의화 성향과 가정과 여가생활이 중시됨에 따라 유연근무제가 점차 확대되고 있는 추세이다.

유연근무제도에 대한 연구도 진행되고 있다. Stavrou는 유럽기업을 대상으로 유연근무제도가 기업의 이윤과 서비스, 품질 향상에 긍정적으로 영향을 미친다는 실증결과를 제시하였다 [Stavrou, 2005]. 특히, 재택근무와 원격근무제도(teleworking)는 조직성과를 향상 시키며, 시차출퇴근제도는 민간기업의 이직률감소에 효과적인 것으로 나타났다. 이외에도 유연근무제 시행으로 출퇴근 시간의 교통 혼잡 및 주차공간 부족, 식당 등에 작업자가 한꺼번에 몰려드는 혼잡을 피하는데 도움이 된다.

3. 유연사무지원시스템 개발

3.1 유연사무 요구사항 분석

유연사무지원시스템 요구사항을 도출하기 위해 유연근무제를 시행하고 있는 중견 SI 업체의 관리자와 실무자들과 집중 인터뷰를 수행하였다. 인터뷰 분석 결과 직원별 근태현황 관리, 개인별 맞춤 알림정보 제공, 이용가능 좌석 제시 및 선택 등의 기능이 필요한 것으로 조사되었다.

재직자가 RFID 태그를 비 접촉으로 근접시켰을 때, 자동으로 출퇴근 여부를 파악 하여, 근태현황이 기록과 함께 해당 사용자 화면에 재직

자 정보 및 맞춤 알림정보를 표시한다.

맞춤 알림정보(전체 공지사항, 해당 부서공지사항, 개인 맞춤알림사항)은 사용자가 선택하여 확인 할 수 있고 LMS로 전송을 통해 수신 할 수 있다.

출근 또는 유사시 인식된 사용자 화면을 통해 유연사무공간에서의 유연좌석 사용 정보를 확인 하고 좌석을 선택 할 수 있다.

관리자는 웹 화면을 통해 실시간으로 근태현황 및 유연좌석 사용 현황 등과 같은 모든 정보를 확인 및 관리 할 수 있다.

3.2 시스템 개발 환경

유연사무환경 지원 시스템 구축을 위한 개발 환경은 아래와 같다. 아래 제시된 사양의 서버 및 데이터베이스 이외에 유연좌석 선택을 위한 터치터미널과 개인별 공지사항 전달을 위한 휴대폰을 활용하여 시스템을 구축하였다.

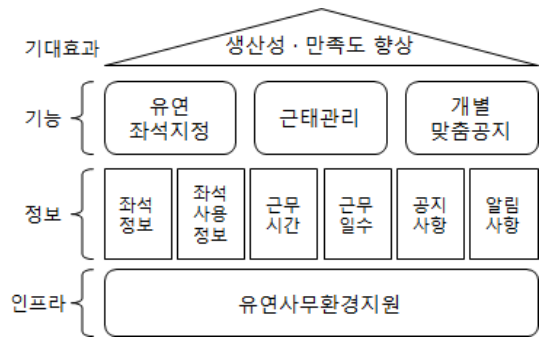
- Application Server : Windows Server2005
- ClientOS : WindowsXP
- Development Tool : Microsoft Visual Studio. NET 2008
- WebServer : Tomcat6.0
- DataBase : Oracle 10g
- UserInterface : WindowsForm, JSP
- RFID Kit : SmartNL-RF300(13.56MHz)

3.3 유연사무환경 프레임워크

본 연구의 목적은 유연 사무환경을 지원하기 위한 스마트 시스템을 구축하고 시스템 효과 측정정을 위해 사무공간의 효율성과 재직자 만족도, 업무 생산성을 측정, 분석하기 위한 KPI를 도출하는 것이다. 이를 위해 구현된 시스템에는 근태관리와 유연좌석 지정, 개인 알림사항 전송 3

가지의 기능을 지원 하고 있다.

<그림 2>에서 보는바와 같이 유연 사무환경 지원 인프라에 기반을 두고 유연좌석지정, 근태관리, 개별 맞춤공지 기능이 지원된다. 이들 기능을 구현하기 위해서는 좌석정보, 좌석사용정보, 근무시간정보, 근무일수 정보, 공지사항정보, 알림사항정보 등을 활용하게 된다. 이러한 데이터 및 정보를 활용하여 KPI를 도출해 내고 업무 생산성과 재직자 만족도, 유연좌석제의 효율성을 분석 하여 생산성 및 직원의 만족도 향상을 위한 지표를 마련 할 수 있다.

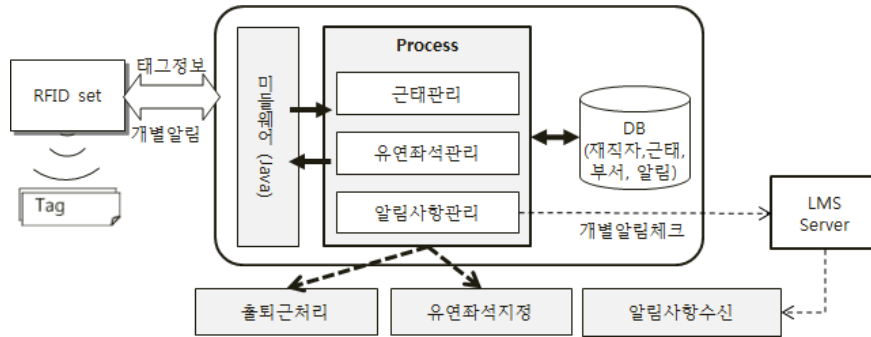


<그림 2> 유연사무환경 지원 프레임워크

3.4 유연사무지원시스템 아키텍처

<그림 3>은 본 시스템의 아키텍처를 보여준다. 시스템은 RFID 단말기 부분, 미들웨어 부분, Process 부분, DataBase 부분, LMS 전송 서버 부분, 사용자 화면부분으로 나뉠 수 있다.

- RFID 단말기 부분 : 리더기, 안테나, 태그로 구성되어 있다. 등록된 Tag를 소지한 재직자가 RFID 안테나를 통해 인식되는 부분이다.
- 미들웨어 부분 : RFID 리더와 응용프로그램 중간에 위치하여 인식된 데이터를 수집, 필터링하여 의미 있는 정보로 변환한다. 해당 정보를 어플리케이션에 전달하여 태그에 대한



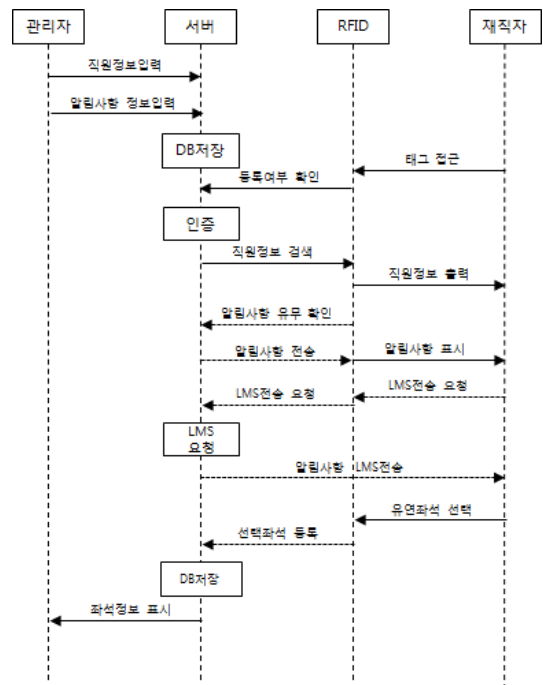
〈그림 3〉 시스템 아키텍처

정보(출퇴근시간, 맞춤알림정보, 유연좌석정보)를 재직자에게 표시한다. 인식된 Tag가 유효한지 여부를 DB에 등록된 데이터를 통해 결정하고 태그가 인식되었을 때 다시 재인식 되지 않도록 리더기의 동작을 제어한다.

- Process 부분 : 인식된 Tag에 대한 출퇴근 시간 기록 및 유연좌석에 대한 데이터를 가져오며 사용자가 선택한 좌석에 대한 정보를 기록한다. DB로부터 사용자에게 맞는 알림정보를 추출하여 LMS 전송 서버로 전송하여 사용자는 맞춤형 알림정보를 수신한다.
- DataBase 부분 : 모든 재직자 정보와 알림사항정보, 유연좌석정보, RFID 관련 위치정보 등이 저장되어 있다. RFID 미들웨어를 통해 자동으로 데이터 입출력이 이루어진다.
- LMS 전송 서버 부분 : 맞춤형 알림사항을 전송하기 위해 문자모듈을 사용하여 문자 메시지 서버를 통해 사용자에게 알림사항이 LMS로 수신된다.
- 사용자화면부분 : 출퇴근 처리 화면을 통해 재직자의 정보와 출근 확인 및 퇴근 처리를 할 수 있고, 유연좌석 지정 화면으로 가용한 좌석을 확인 하고 선택 할 수 있다. 화면을 통해 알림사항을 확인 할 수 있을 뿐 아니라 알림사항은 LMS 전송 서버를 통해 재직자에게 전송된다.

3.6 유연사무 흐름 분석

시스템을 동작하는 구성요소에는 크게 관리자와 서버, RFID, 재직자로 구분된다. 〈그림 4〉는 시스템의 시퀀스 다이어그램을 나타낸다.



〈그림 4〉 시퀀스 다이어그램

관리자는 먼저 직원정보 뿐만 아니라 업체의 전체공지사항 및 부서별 공지사항, 개별 알림사항

등을 등록 할 수 있다. 등록된 정보들은 서버의 DataBase에 저장된다. RFID 장비가 동작 중 일 때 태그를 소지한 재직자가 접근하게 되면 인식되어 RFID 미들웨어는 서버에 등록여부를 확인한다. 등록된 태그일 경우 인증되며 출근 기록 여부를 확인하고 직원정보를 추출해 화면에 보여준다. 인식된 태그에 해당하는 재직자에 대한 알림사항을 확인한다. 알림사항이 있을 경우 알림사항을 표시한다. 사용자가 알림사항을 LMS 전송을 요청 했을 경우 서버는 메시지 전송 서버로 알림사항 전송을 요청하고 사용자는 개인 맞춤형 알림 정보를 수신 할 수 있다. 사용자가 유연좌석을 선택 했을 경우 서버에 해당 좌석을 등록하고 관리자는 실시간으로 유연좌석 이용현황을 확인 할 수 있다.

4. 유연사무지원시스템 구현

구현된 시스템은 근태관리, 개인 알림사항 전송, 유연좌석 지정으로 3가지 기능으로 구현 되었고 FlexOffice(가칭)으로 칭하기로 한다. 재직자는 RFID 태그 인식으로 FlexOffice를 통해 근태기록 및 알림사항 확인, 유연좌석 지정할 수 있다. 관리자는 웹 관리자 화면으로 알림

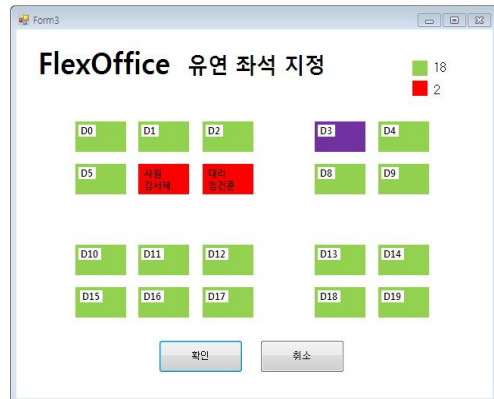
사항 등록 및 수신현황 확인, 근태기록 확인, 좌석이용 현황 등과 같은 모든 정보들을 실시간으로 확인 할 수 있다.

4.1 근태관리

구현된 시스템은 기본적으로 근태관리 기능을 제공한다. 등록된 재직자가 소지한 태그가 인식범위 내에 접근 했을 때 자동으로 재직자 정보(이름, 사진, 소속, 사번, 출근시간)가 화면에 나타나고 근태기록이 이루어진다. <그림 5>는 최초 인식된 근태현황 화면이다. 인식 시 출근기록이 있을 경우에는 출근시간 정보와 퇴근처리를 할 수 있으며 출근기록이 없을 경우 출근 확인만 할 수 있다. 관리자는 관리자화면을 통해 출퇴근 시간과 근무유형, 야근시간 등을 통계적 수치로 확인 할 수 있다.

4.2 개인 알림사항 전송

재직자가 출근 또는 상시 RFID 인식 시 개인에 맞는 알림사항을 확인 할 수 있다. 인식되었을 때 재직자 정보와 함께 미확인 맞춤 알림 정보 개수가 표시된다. 맞춤알림 사항 항목에는 업체의 전체 공지사항과 부서 공지사항, 개인



<그림 5> 출퇴근 관리 및 유연좌석 지정

알림사항이 있다. 해당 알림사항을 선택하면 PC를 통한 알림사항 확인 뿐 아니라 개인 휴대폰에 LMS로 알림사항을 전송 할 수 있다.

4.3 유연좌석 지정

유연좌석은 <그림 5>의 오른쪽 화면에서 보는 바와 같이 점유되지 않은 좌석 중에서 본인이 원하는 사무실의 좌석을 지정 할 수 있다. 본 시스템에서는 사용자의 좌석 이용 이력과 부서 등의 정보를 이용하여 사용자가 선호할 만한 좌석을 추천해 준다. 이용 가능한 좌석은 초록색으로 표시되고 사용 중인 좌석은 사용자의 직급, 이름과 같은 정보와 함께 빨간색으로 표시되어 누가 어느 자리를 사용하고 있는지 쉽게 파악 할 수 있다. 관리자는 관리자화면을 통해 실시간으로 좌석 정보를 확인 할 수 있다. 좌석 지정을 했던 재직자가 퇴근 처리를 할 경우 퇴근 기록과 함께 자동적으로 유연좌석 이용 기록이 되며 사용 가능한 좌석(초록색)으로 변경된다. 좌석이용에 관한 정보는 자동적으로 DB에 기록된다.

4.4 웹을 통한 종합관리

관리자는 웹을 통해 유연사무환경 지원시스템에 대한 종합적인 관리를 할 수 있다. 공지사항 관리에서 업체 및 부서별 공지사항을 등록 및 재직자의 알림사항 수신여부를 확인 할 수 있으며 근태관리화면을 통해 재직자별 출퇴근 시간 및 월별 근무 횟수, 총 근무시간, 초과업무 시간 등을 파악 할 수 있다. 또한 유연좌석 이용현황과 금일 근무현황 수치를 확인 할 수 있는데 DB와 연동되어 변동사항 발생 시 실시간 수치 갱신으로 신속 정확한 정보를 확인 할 수 있다.

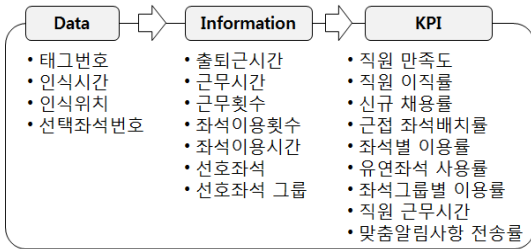
5. 유연좌석지원시스템 효율성 측정

5.1 KPI 분석

본 연구에서는 개발한 시스템을 통해 유연좌석제의 효율성을 측정하기 위해 관련 KPI 도출 및 분석 작업을 수행하였다. KPI(핵심성과지표, Key Performance Indicators)는 기업이 현재의 경영 성과뿐만 아니라 미래의 가치를 증대시키기 위해서 무엇을 관리해야 하는지를 정확히 알려주는 지표이다. 유연좌석제의 목적은 스마트워크의 구현이라 할 수 있다. 그러므로 스마트워크의 기대효과를 정리한 후, 유연좌석제로 범위를 제한한다면 유연좌석제의 효율성을 도출할 수 있다. 이재성과 김홍식[2010]은 스마트워크의 성과로서 근무위치 및 시간 등의 근무유연성 증대와 직원의 창의성 및 업무 동기부여를 통한 삶의 질 향상을 들고 있다. 정창현 외 2인[2013]은 스마트워크 시스템에 대한 사용자의 만족은 스마트워크 시스템 사용, 지속적 사용의도, 개인성과 등의 향상에 양의 효과를 미치는 것으로 분석하였다. 정리해 보면, 스마트워크의 성공적 구현은 유연좌석제의 효율적 활용에 의해 이루어 질 수 있으며, 유연좌석제의 성과는 직원만족도와 시스템 이용률에 의해 측정될 수 있다. 세부적인 KPI들은 관련 문헌들에서 제시되어진 기대효과들을 유연좌석제에 맞게 수정하였으며 KPI 체계도는 <그림 7>과 같이 정리하였다.

본 연구에서 제시된 유연좌석지원시스템에 대한 기업의 목표는 유연좌석제의 효율성 증대이다. 유연좌석제의 효율성을 측정 할 수 있는 KPI 지표들은 시스템에 기록되는 데이터들로부터 얻어진다. 구현된 시스템을 통해 얻을 수 있는 데이터와 정보, KPI는 <그림 6>과 같다. RFID를 통해 데이터를 획득하고 얻어진 데이

터를 가공하여 Information을 얻게 된다. 이를 통해 유연좌석의 효율성을 측정 할 수 있는 KPI를 도출 할 수 있다.



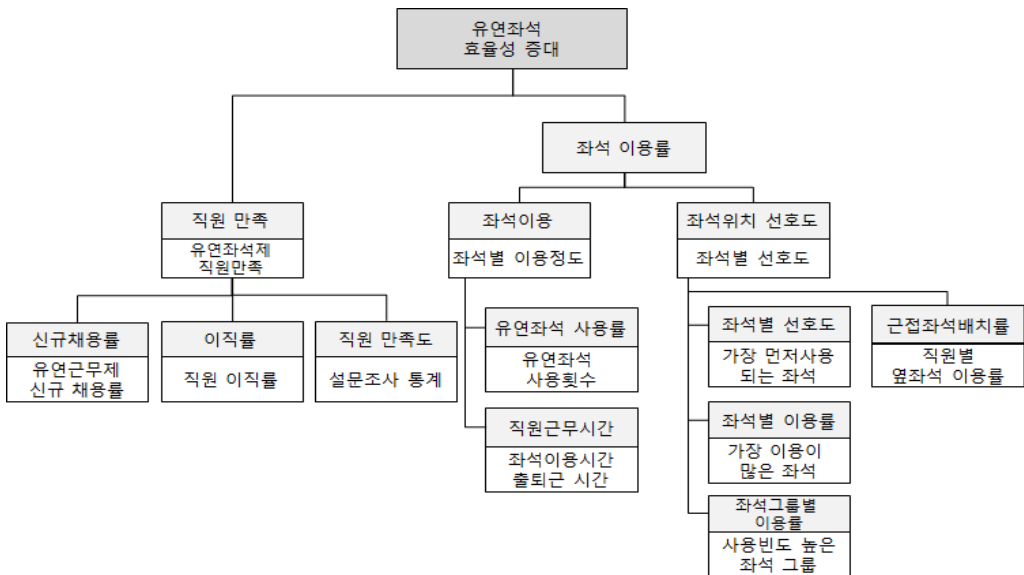
<그림 6> KPI 도출 과정

유연사무지원시스템 효율성 측정을 위해 도출된 KPI 체계도는 <그림 7>과 같다. 유연좌석의 효율성을 측정하기 위해 직원만족 지표와 좌석이용률을 통해 분석 할 수 있으며, 직원만족 지표는 설문조사를 통한 직원만족도와 채용 및 이직률을 종합하여 계산할 수 있다. 이러한 KPI 분석을 통하여 유연좌석이 얼마나 어떻게 활용이 되며, 이런 유연좌석 제도를 통한 효율성 및

직원 만족도 등을 파악하여 유연근무제 시행 대상 확대 및 좌석이용률에 따른 유연근무시간 편성 등과 같은 업체의 경영 의사결정에 반영 할 수 있다.

5.2 유연좌석 지정제 효과

유연좌석을 이용하기 위해서는 시스템의 좌석배치 화면에서 좌석을 선택해야 한다. 이때 이미 이용 중인 좌석이 누가 사용 중인지에 대한 정보를 파악 할 수 있다. 좌석을 선택 할 사용자는 제공된 정보를 통해 선호하는 직원의 옆좌석을 선택 할 수 있다. 기존의 고정된 자리배치로 인해 다소 단절되었던 여러 직원 간 의사소통이 원활해 질 수 있을 뿐 아니라 원활한 유대관계 및 의사소통으로 업무의 효율성과 직원만족도가 증대 될 수 있다. 또한 업무의 중요도 또는 개인 컨디션에 따라 사용 중인 좌석을 신속히 파악하여 취향에 맞는 좌석을 선택 할 수 있어 개인에 알맞은 환경에서 업무를 수행할 수 있다.



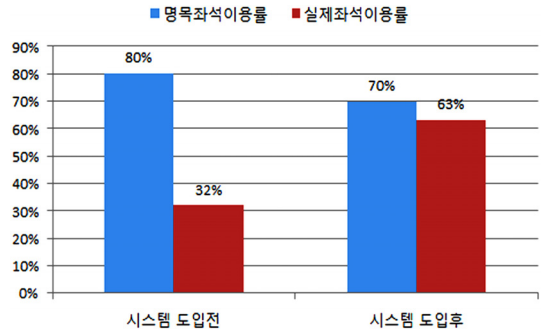
<그림 7> KPI 체계도

5.3 효율성 측정 파일럿 실험결과

개발된 FlexOffice의 효율성을 검증하기 위해 파일럿 테스트를 수행 하였다. 학과 내 열람실에 시스템을 설치하고 열람실을 이용하는 학생들 50명을 대상으로 태그를 발급하여 5일간 시스템을 운영 하였다. 좌석이용률을 확인하기 위해 FlexOffice 도입 전과 후의 데이터를 수집하였고, 시스템을 만족도를 파악하기 위해 학생들을 대상으로 설문조사를 실시하였다.

좌석 이용률 측면에서 살펴보면, <그림 8>에서 보는 바와 같이 시스템 도입 전에는 자리에 소지품을 두어 자리만 점유하는 것을 포함하는 명목좌석점유율이 80%였으나, 장시간 부재중인 경우가 전체 이용의 60%를 차지하여 전체 실제 좌석 이용률이 32%에 그쳤다. 이러한 이유로 비어있는 좌석이지만 다른 학생이 이용하지 못하는 좌석이 많은 비중을 차지하였다. 시스템 도입 후에는 자리만 선택하고 장시간 부재중인 비율이 10%로 감소하고 전체 좌석 이용률이 63%로 증가 하였다. 이는 좌석 선택을 한 후 자리를 비울 때 좌석 선택을 해제하기 때문에 곧바로 이용 가능한 좌석이 되어 향후 학생이 이용 할 수 있어 이용률이 높은 것으로 나타났다.

설문 조사항목은 사용가능 좌석 확인 용이성, 좌석선택의 신속성, 좌석선택 후 부재빈도, 맞춤형 알림 전송 실용성 등으로 조사하였다. 설문지 조사결과를 5점 척도로 하여 분석하였다. 50명의 설문 결과 중 45명의 데이터가 유의한 데이터였으며 시스템 적용 이전의 3.5수준보다 만족



<그림 8> 시스템 도입 전후 좌석이용률 비교

도가 4.5로 향상된 것을 볼 수 있다. 시스템 적용 이전과 이후의 만족도에 대한 평균 차이 검정 결과는 <표 1>과 같이 분석되었으며 99% 신뢰수준에서 만족도의 차이가 유의함을 알 수 있다.

그 이유로는 기존의 넓은 열람실을 이동하면서 눈으로 좌석 확인을 한 후 빈 좌석일 경우 이용을 하는 번거로움과 신속히 빈자리를 찾지 못해 이동 동선이 많았는데 열람실 입장과 동시에 빈 좌석을 확인 할 수 있고 좌석을 사용 중인 학생정보가 나타나 지인 옆 좌석에 선택할 수 있어 긍정적 반응을 보였다. 또한 학업 집중을 위한 좌석을 원하는 학생은 인근에 사용자가 없는 좌석을 한눈에 알 수 있어 좋은 평가를 받았다. 맞춤형 알림 전송 실용성에는 학과 공지사항과 열람실 알림사항을 시스템에 등록하여 공지하였는데, 열람실 이용 시 확인 될 뿐 아니라 LMS로 전송으로 모든 학생에게 빠짐없이 공지내용이 전달되어 기존의 홈페이지 혹은 서면 공지 방법보다 정보전달력이 높은 것으로 나타났다.

<표 1> 시스템 사용 전과 사용 후의 시스템 만족도 평균차이 검정

만족도	설문자 수	평균	표준편차	t-value	p-value
시스템 사용 전	45	3.50	0.66	9.29	0.000
시스템 사용 후	45	4.50	0.51		

6. 결 론

본 논문에서는 유연근무제를 시행하는 업체에서의 유연사무환경을 지원하는 시스템을 구축하여 근태관리 및 개별 맞춤형알림사항을 전송하고 유연좌석을 지정 할 수 있도록 하였다. 시스템으로부터 얻어질 수 있는 데이터를 통해 유연좌석 효율성 측정을 위한 KPI를 분석할 수 있었다. 유연사무지원시스템의 효율성 검증을 위해 열람실을 대상으로 한 파일럿 테스트 수행으로 좌석의 향상된 이용률을 파악과 만족도가 기존대비 높게 평가 됐다는 것을 알 수 있었다.

RFID를 통한 자동인식 기반의 근태기록 및 관리를 통해 신속, 정확한 출퇴근 기록이 이루어지고 통계적 수치제공을 통해 효율적인 정보관리가 이루어지게 하며, 개인 맞춤형 정보제공을 통해 기존의 구두 및 유선상과 같은 정보 전달로 인해 발생하는 정보 누락 및 오전달률을 대폭 감소 될 것으로 기대 할 수 있다. 본 실험을 통해 습득된 데이터를 통해 분석한 KPI는 유연근무제를 시행하고 유연좌석제를 적용한 업체에서 그 효율성을 측정 할 수 있는 지표로 활용 될 수 있어서 직원의 유연근무제 확대와 신규 인원 채용에 있어 홍보 등과 같은 업체의 경영 의사결정에 반영 할 수 있으리라 기대한다.

본 연구에서는 여러 가지 제약으로 인해 시스템 효율성 검증을 위해 대학 내 열람실 환경에서 실험을 수행하였다. 향후에는 보다 실무적이고 종합적인 분석을 위해서는 실제 유연근무제를 시행하는 업체를 대상으로 사무실에 시스템을 적용하여 그 유효성을 평가하여 검증하는 연구가 시행 되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 이재성, 김홍식, “스마트워크 현황과 활성화 방안 연구”, *한국지역정보학회지*, 제13권 제4호, 2010, 75-96.
- [2] 정창현, 황찬규, 홍순근, “스마트워크 시스템 성공을 위한 사용자 만족의 영향요인에 대한 연구 : P 그룹사를 중심으로”, *Journal of Information Technology Applications and Management*, 제20권 제3호, 2013, pp. 259-278.
- [3] Thornthwaite, L., “Working Time and Work-Family Balance : A Review of Employees’ Preferences”, *Asia Pacific Journal of Human Resources*, Vol. 42, 2004, pp. 164-184.
- [4] Riedmann, A., Working Time and Work-Life Balance in European Companies, Fourth European Working Conditions Survey, 2006.
- [5] Choi, S., “Definition and Trend of Smart-work to open smart world”, *Journal of Information Process*, Vol. 18, No. 2, 2011, pp. 6-17.
- [6] Yu, S.-Y. and Noh, K.-S., “The Power Analysis of Smart Work Industry and Increase Plan”, *Journal of Digital Policy and Management*, Vol. 9, No. 6, 2011, pp. 187-196.
- [7] Lee, H. J. and Lee, J. W., “Developing A Policy Framework for Smartwork : Task, Technology, People, Organization and Management”, *Journal of Digital Policy and Management*, Vol. 10, No. 11, 2012, pp. 145-164.
- [8] Lee, J.-H. and Kim, S.-B., “A Desirable Corporate Culture under Smart Work Environment”, *Journal of Digital Policy and Management*, Vol. 10, No. 11, 2012, pp. 93-102.
- [9] National Information Society Agency, Smart work : Case study, 2012.

- [10] Weinstein, R., RFID : a technical overview and its application to the enterprise, *IT Professional*, Vol. 7, Issue. 3, 2005, pp. 27-33.
- [11] ITU, The Case of Radio Frequency Identification, ITU Workshop on Ubiquitous Network Societies, UNS/04, 2005.
- [12] Macavinta, C., RFID Trend, *RFID Journal Korea* March-April, 2007.
- [13] Hwang, J. G., Cheong, T. S., Kim, Y. I., and Lee, Y. J., Trends of RFID Middleware Technology and Its Application, *ETRI Electronics and Telecommunications Trends*, Vol. 20, No. 3, 2005, pp. 81-91.
- [14] Workspace Flexibility, Flexible Work Arrangements : The Fact Sheet. Georgetown University Law Center, workspaceflexibility-2010.org, 2010.
- [15] Stavrou, E. T., "Flexible Work Bundles and Organizational Competitiveness in Europe : Toward a Framework", *Journal of Organizational Behaviour*, Vol. 26, No. 8, 2005, pp. 923-947.

■ 저자소개



최 상 현

한국과학기술원 산업공학과 석사, 경영정보공학 박사를 취득하였고, 아리조나주립대에서 박사후 연구과정을 수행하였으며, 현재 충북대학교 경영정보학과 교수로 재직 중이다. LG CNS 엔트루컨설팅에서 CRM 전략 컨설팅 및 시스템 구축, 정보화 전략 계획 수립, ERP 시스템 구축 등의 IT 컨설팅을 수행하였다. 주요 관심분야는 빅데이터, 데이터마이닝, 전략적 의사결정 시스템 등이다.



배 성 문

포항공과대학교 산업공학과에서 시스템통합(SI) 전공으로 박사 학위를 취득하였다. LG-EDS 연구개발센터 연구원으로 근무하였으며, 현재 경상대학교 산업정보공학전공 교수로 재직 중이다. 주요 관심분야는 시스템 통합, BPM, RFID 응용 등이다.



한 관 희

KAIST에서 시뮬레이션 & 모델링 전공으로 박사 학위를 취득하였다. 대우전자(주), 대우정보시스템(주)에서 10여년간 근무하였으며, 현재 경상대학교 산업시스템공학부 교수로 재직 중이다. 관심분야는 BPM, Process Mining, Digital Manufacturing 등이다



박 주 현

경상대학교 산업정보공학과에서 학사, 석사를 취득하였으며, 현재 브이엠에스 솔루션스(주)에 재직중이다. 관심분야는 시스템 분석 및 설계, 가상제조시스템 등이다.