

碩 士 學 位 論 文

인텔리전트빌딩의 施設管理 實態에 관한 研究

2009 年



HANSUNG  
UNIVERSITY

漢城大學校 不動產大學院

不動產開發 및 管理 專攻

崔 翼 斗

碩 士 學 位 論 文  
指 導 教 授 白 城 浚

# 인텔리전트빌딩의 施設管理 實態에 관한 研究

2009年 6月 日



漢城大學校 不動產大學院

不動產開發 및 管理 專攻

崔 翼 斗

碩 士 學 位 論 文

指導教授 白城浚

## 인텔리전트빌딩의 施設管理 實態에 관한 研究

위 論文을 不動産學 碩士學位論文으로 提出함

2009年 6月 日

漢城大學校 不動産大學院

不動産開發 및 管理 專攻

崔 翼 斗

崔翼斗의 不動産學 碩士學位 論文을 認准함

2009年 6月 日

査査委員長 (인)

審査委員 (인)

審査委員 (인)

# － 目 次 －

## 第 1 章 序 論

|                         |   |
|-------------------------|---|
| 제 1 절 研究의 目的 .....      | 1 |
| 제 2 절 研究의 範圍 및 方法 ..... | 2 |
| 제 3 절 先行研究의 考察 .....    | 2 |

## 第 2 章 빌딩管理에 관한 理論

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 제 1 절 不動産으로서의 빌딩관리 .....  | 4  |
| 1. 不動産으로서의 管理 概念 .....    | 4  |
| 2. 빌딩관리의 必要性 .....        | 5  |
| 제 2 절 經費節減을 위한 빌딩관리 ..... | 6  |
| 1. LCC管理 .....            | 6  |
| 2. 빌딩에너지節約 .....          | 13 |

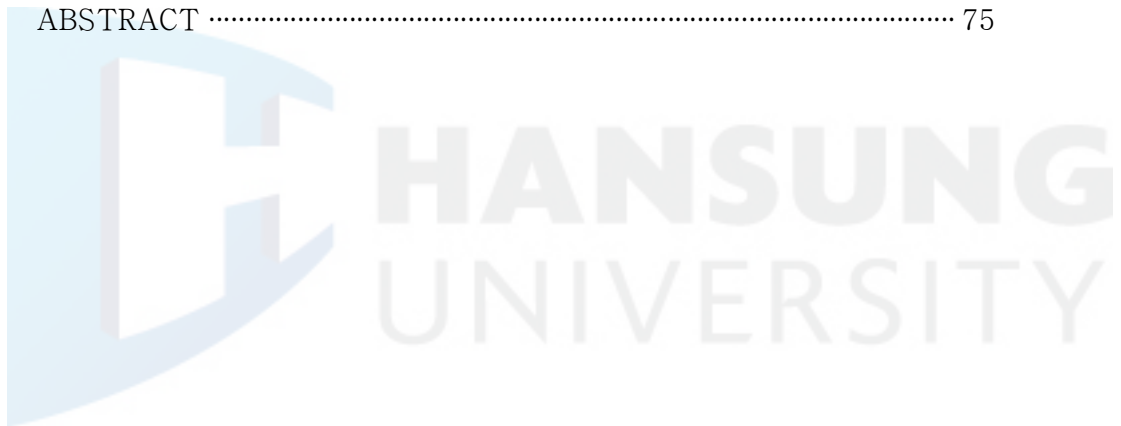
## 第 3 章 인텔리전트빌딩의 構成

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 제 1 절 인텔리전트빌딩의 特徵 .....   | 17 |
| 1. 인텔리전트빌딩의 概要 .....      | 17 |
| 2. 인텔리전트빌딩의 特徵 .....      | 18 |
| 3. 우리나라 인텔리전트빌딩의 導入 ..... | 20 |
| 제 2 절 인텔리전트빌딩의 構成 .....   | 20 |
| 1. 建築環境 計劃 .....          | 20 |
| 2. 인텔리전트빌딩의 構成 .....      | 23 |
| 제 3 절 인텔리전트빌딩의 技能 .....   | 26 |
| 1. 인텔리전트빌딩의 技能 .....      | 26 |
| 2. 最近 인텔리전트빌딩 構築事例 .....  | 31 |

## 第 4 章 인텔리전트빌딩 施設管理 實態

|                  |    |
|------------------|----|
| 제 1 절 說問構成 ..... | 38 |
|------------------|----|

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 1. 調査背景 및 目的 .....        | 38 |
| 2. 調査方法 .....             | 38 |
| 제 2 절 施設管理 實態分析 .....     | 39 |
| 1. 實態 說問調査 .....          | 39 |
| 2. 應答者の 特性 .....          | 42 |
| 3. 分析結果 .....             | 42 |
| 4. 其他分析 .....             | 46 |
| 第 5 章 結 論 .....           | 54 |
| 제 1 절 研究要約 및 結論 .....     | 54 |
| 제 2 절 研究의 限界 및 向後課題 ..... | 55 |
| 참고문헌 .....                | 56 |
| 부 록 .....                 | 57 |
| ABSTRACT .....            | 75 |



## - 표 목 차 -

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| 〈표 2-1〉 라이프사이클 코스트 요소 .....          | 0 |
| 〈표 2-2〉 건물의 라이프사이클 코스트 비율 .....      | 1 |
| 〈표 2-3〉 표준전압의 범위 .....               | 6 |
| 〈표 4-1〉 빌딩소재지 .....                  | 9 |
| 〈표 4-2〉 빌딩연면적 .....                  | 0 |
| 〈표 4-3〉 빌딩층수 .....                   | 0 |
| 〈표 4-4〉 빌딩용도 .....                   | 4 |
| 〈표 4-5〉 관리인원 .....                   | 4 |
| 〈표 4-6〉 빌딩별 설비별 설치비율 .....           | 3 |
| 〈표 4-7〉 (사) IBS코리아의 인텔리전트빌딩 등급 ..... | 4 |
| 〈표 4-8〉 미국 인텔리전트빌딩 구축목적 설문조사내용 ..... | 3 |
| 〈표 4-9〉 에너지절감설비설치 비율과 절감비율의 관계 ..... | 6 |
| 〈표 4-10〉 교육횟수 .....                  | 4 |
| 〈표 4-11〉 고장횟수 .....                  | 7 |
| 〈표 4-12〉 신뢰도 .....                   | 3 |
| 〈표 4-13〉 중요설비사항 .....                | 3 |
| 〈표 4-14〉 운전난이도 .....                 | 4 |
| 〈표 4-15〉 설치 후 미 사용설비 .....           | 4 |
| 〈표 4-16〉 설치목적 .....                  | 6 |
| 〈표 4-17〉 담당자 업무 .....                | 6 |
| 〈표 4-18〉 담당자 경력 .....                | 5 |
| 〈표 4-19〉 담당자 학력 .....                | 3 |
| 〈표 4-20〉 상관관계분석표 .....               | 3 |

## - 그림 목 차 -

|                          |   |
|--------------------------|---|
| 〈그림 3-1〉 IBS 통합구성도 ..... | 3 |
|--------------------------|---|

# 第 1 章 序 論

## 第1節 研究의 目的

最近 빌딩은 尖端化, 高層化, 大形化, 複雜化되고 있다. 국토해양부 국토 정책국 자료(2007.12.기준)에 의하면 우리나라 建築物은 6,460,489동이며, 住居用이 67.6%, 商業用이 15.6%, 工業用이 3.3%, 문교사회용이 2.5%, 기타 11%이며, 6층 이상인 건물은 125,628동으로 약 2%에 달하는 것으로 알려져 있다.

빌딩증가에 따른 施設管理 및 運營은 자산관리로서의 重要性이 높아지고 있으며, 이처럼 급속히 증가하는 빌딩은 專門的이고, 體系의인 施設管理가 되어야한다. 빌딩시설 관리의 궁극적인 目的은 入住者나 利用者들에게 經濟的인 비용으로 便利하고 快適한 環境을 제공하는데 있다.

최근 건립되는 빌딩은 첨단 정보지능형 관리시스템을 구축하여 豫算節減과 편리성을 추구하는 인텔리전트빌딩시스템(Intelligent Building System : 이하 IBS라고 함)의 出現으로 많은 변화를 가져왔으며, 전통적인 일반오피스 빌딩보다 쾌적한 勤務環境을 제공함으로서 生産性을 향상시킬 수 있는 첨단 정보빌딩의 建立이 추진되어 왔다. 인텔리전트빌딩의 建築은 건축주의 投者費用 增加와 공사기간의 연장, 竣工 後 관리비문제 등으로 건축주의 적용여부가 불투명할 수도 있다. 그러나 經濟性, 快適性, 安全性, 便利性을 제공할 수 있는 인텔리전트빌딩의 건축은 계속적으로 增加할 것이며, 활용도도 높아질 것이다.

既存의 研究에서 인텔리전트빌딩의 기능, 성능 등에 대한 제언은 많이 있었지만, 실제 활용도에서 빌딩시설관리에 대한 조사나 研究事例가 부족한 것으로 판단되었고, 우리나라의 경우 아직도 特定빌딩에만 인텔리전트 빌딩의 概念이 적용되고 있다. 불특정 다수빌딩과, 관리자를 대상으로 設問調査를 통하여 빌딩의 인텔리트 適用과 시설관리 실태를 分析하여, 향후 추진방향을 提案하고자 하는데 이 論文의 目的을 두었다.



## 第2節 研究의 範圍 및 方法

本 研究의 目的을 달성하기 위하여 제1장 序論에서는 제1절 研究의 目的, 제2절 研究의 範圍 및 方法, 제3절 先行研究의 考察을 하였으며, 제2장 빌딩 관리에 관한 理論에서는 제1절 不動産으로서의 빌딩管理, 제2절 經費節減을 위한 빌딩관리, 제3장 인텔리전트빌딩의 構成에서는 제1절 인텔리전트빌딩의 特徵, 제2절 인텔리전트빌딩의 構成, 제3절 인텔리전트빌딩의 기능, 제4장 인텔리전트빌딩 施設管理 실태에서는 제1절 設問構成, 제2절 施設管理 실태분석, 제5장 結論에서는 제1절 연구요약 및 結論, 제2절 연구의 한계 및 向後 과제를 통하여 우리나라 인텔리전트빌딩 시설관리 및 적용효과 분석에 대한향후 方向을 提案하고자 한다.

본 論文의 研究方法은 不動産管理의 한 분야인 빌딩시설관리의 重要性을 認識하고, 設計, 監督, 資產管理業務 등, 實務經驗에 의한 실증적 사고를 바탕으로 인텔리전트빌딩관리와 관련된 研究論文, 書籍, 設問調査를 활용한 研究方法을 채택하였다.

## 第3節 先行研究의 考察

인텔리전트빌딩과 관련된 研究論文으로 김광우(2003)는 인텔리전트빌딩의 시스템의 統合을 하드웨어적 첨단기능뿐 아니라, 向後 10년, 20년 후의 빌딩개념이 바뀌었을 때 빌딩이 대응할 수 있는 소프트웨어적 대응 능력이 있는 인텔리전트빌딩의 建築을 강조<sup>1)</sup> 하였다.

정문식(2002)은 IBS의 개선을 目的으로 일반빌딩의 활용도 및 승강기와 건물의 運營方式, 인텔리전트빌딩의 關聯法規의 문제점, 인텔리전트빌딩의 중과세제도와 인텔리전트빌딩과 관련 産業의 活性化에 대한 방안을 제안<sup>2)</sup> 하였다.

1) 김 광우(2003), 「인텔리전트빌딩과 BA시스템」, 『공기조화·냉동공학 제25권 제3호』, 서울: 사단법인 공기조화 냉동공학회, p. 3.

2) 정문식(2002), 「인텔리전트빌딩과 시스템현황 및 개선에 관한연구」, 국민대학교 공학석사학위, p. 47.

정순규(2000)는 인텔리전트빌딩에서 建物自動化 시스템의 구축방안에 대한 연구로 인텔리전트빌딩의 기능에 대하여 강조<sup>3)</sup> 하였다.

강명섭(1995)은 인텔리전트빌딩의 統合빌딩자동화시스템에 관한 조사연구에서 빌딩의 전반적인 自動制御시스템의 통합으로 빌딩관리, 에너지 관리, 안전관리를 效率的으로 運營할 수 있는 방안에 대하여 연구<sup>4)</sup> 하였다.

강진규(2001)는 인텔리전트빌딩에 있어서 최적시스템구축에 관한 研究에서 인텔리전트빌딩 계획시 試行錯誤나 오류를 방지하기위한 빌딩의 개념 정립과 建築計劃, 실내배치계획 등에 대하여 연구<sup>5)</sup> 하였다.

안종훈(2001)은 인텔리전트빌딩 통합관리시스템의 구현에 대한 施設管理者, 근무자, 이용객이 편리하게 이용할 수 있는 소프트웨어 開發에 대하여 연구<sup>6)</sup> 하였다.

반면 본 研究는 현시점에서의 설문조사를 실시하여 우리나라 인텔리전트빌딩의 適用과 빌딩관리를 分析하여 向後 관리방안 제시에 초점을 두었다.



---

3) 정순규(2000), 「인텔리전트빌딩에서 건물자동화시스템의 구축에 관한연구」, 연세대학교 공학석사학위, p. 9.  
4) 강명섭(1995), 「인텔리전트빌딩에서 통합빌딩자동화 시스템에 관한 조사연구」, 한양대학교 공학석사학위, p. 64.  
5) 강진규(2001), 「인텔리전트빌딩에 있어서 최적시스템 구축에 관한연구」, 고려대학교 공학석사학위, p. 110.  
6) 안종훈(2001), 「인텔리전트빌딩 군관리를 위한 통합시스템의 개발」, 목원대학교 공학석사학위, p. 10.

## 第 2 章 빌딩管理에 관한 理論

### 第1節 不動産으로서의 빌딩관리

#### 1. 不動産으로서의 管理概念

不動産管理에 대한 概念을 살펴보면, 안정근(2008)은 “부동산관리란 所有者의 目的을 달성하기 위하여, 不動産을 운영하고 유지하는 과정으로, 소유자의 목적은 각자 다를 수도 있겠으나, 편의상 富의 극대화(wealth maximization)에 있다고 가정하고, 부동산관리는 通常적으로 施設管理, 資産管理, 그리고 기업관리의 세가지 영역으로 나누어지며, 이 중에서 가장 중요하게 취급 되는 것은 자산관리이다. 시설관리(facility management)는 각종 不動産施設을 運營하고 유지하는 것으로서, 施設使用者나 企業의 여타 부분의 요구에 단순히 부응하는 정도의 소극적 관리를 의미한다.”라고 하였고,<sup>7)</sup>

김영진은 不動産管理活動은 보존활동, 이용활동, 개량활동의 총칭이며, 부동산 처분활동에 대한 상대적 활동이며, 부동산의 경제적·법률적·기술적 측면의 개념에 보존·이용·개량행위의 개념을 적용하여 경제적 보존·이용·개량행위, 법률적 보존·이용·개량행위, 기술적 보존·이용 개량행위의 총칭이라고 정의하고 있다.

또한, 김일호(2001)는“ 建物管理라함은 건물관리주체와 그 구성원이 관리대상인 관리객체에 대하여 관리주체가 결정한 건물관리계획과 관리원칙, 관리목표, 관리방식에 따라 소유자와 사용자의 목적에 부합하는 관리효과를 창출하는 일련의 종합적관리 활동을 의미한다.”라고 하였다.<sup>8)</sup>

이창석(2005)은“부동산관리, 즉 빌딩관리란 부동산을 보유하고 그 성질을 변함이 없는 범위 내에 경제상의 효용을 얻기 위해 이용 또는 개량 하

7) 안정근(2008), 『현대부동산학』, 경기 : 도서출판법문사, p.448

8) 김일호(2001), 『건물관리학원론』, 서울 : 평단문화사, p.59

는 것 이라고 하였다. 종합관리 즉 광의의 유지관리는 작업관리와 수지관리, 계약관리를 포함한 관리로 작업관리에는 청소위생관리, 설비관리, 보안관리, 보전관리를 포함한다.”라고 하였다. 9)

또한 성낙원(2007)은“부동산관리는 부동산을 그 목적에 맞게 최선의 이용을 할 수 있도록 부동산의 취득, 유지, 보존, 개량 및 그 운용에 관한 일체의 행위를 말하며, 바이어(A.M.Wermer)와 호이트(H.Hoyt)는 부동산관리를 넓은 뜻으로 生産(Product), 財務(Financing), 마케팅(Marketing) 등의 3가지 측면의 經營活動이라 정의하였으며, 부동산의 활동과 내용으로는 보존활동, 개량활동, 이용활동으로 볼 수 있으며, 부동산관리의 3대 측면으로 재산관리, 시설관리, 자산관리가 있다”고 하였다.10)

## 2. 빌딩관리의 必要性

“管理”라 함은“어떤 일의 사무를 맡아 처리함”, “施設이나 물건의 유지 개량 따위의 일을 맡아함”, “사람을 통제하고 指揮 監督함”으로 풀이되고 있다. 건물 즉 빌딩의 관리는 인텔리전트빌딩 시스템이라 하더라도 안전관리, 경제적관리, 환경관리의 必要性이 더욱 높아진다.

### 가. 安全 管理

專門技術者로 하여금 빌딩시설물을 관리· 점검하게 하여야 시설장비 등의 고장을 事前豫防 할 수 있을 것이다. 電氣設備의 감전사고, 승강기설비의 오동작, 화재위험, 도난방지, 건축물의 붕괴위험 등은 사고 시 직접적으로 재산과 인명의 피해를 준다. 1995년의 삼풍백화점의 붕괴사고로 빌딩시설 안전관리의 重要性이 대두되어, 빌딩의 안전관리에 대한 법적 관리제도가 강화되기도 하였으며, 현대인들이 빌딩공간에서 생활하는 시간의 증가로 빌딩시설의 安全管理는 반드시 이루어져야 할 필수 업무이다.

9) 이창석(2005), 『부동산학원론』, 서울 : 형설출판사, p. 397.

10) 성낙원(2007), 「빌딩관리서비스연구」, 한성대학교, p. 10.

## 나. 經濟的 管理

빌딩의 經濟的 價值維持를 위한 관리측면에서도 내용연수의 연장을 위한 유지보수를 계속적으로 하여야, 고장으로 방치되는 시설이 없어질 것이다. 관리를 제때에 하지 못해서 시설이 放置되고 노후화되면 빌딩의 壽命은 짧아지고, 임대수익 創出은 어려울 것이다.

LCC를 적용한 개보수 및 維持管理를 한다면 경제적 수명의 연장이 가능 하다.

## 다. 環境管理

빌딩의 環境管理는 빌딩 기능의 정상화를 유지하여 入住者에게 쾌적한 환경 및 위생적인 공간을 제공함으로써 業務能率의 향상을 꾀할 수 있고, 生産性을 높일 수 있다.

## 第2節 經費節減을 위한 빌딩管理

빌딩에서의 經費節減은 여러 가지 방법이 있으나, 유지관리에 대한 체계를 구축하고 생애주기에 따라 관리하는 技法인 LCC( Life Cycle Cost : 이하 LCC라 함)관리와 빌딩에너지절약에 대하여 說明하고자 한다.

### 1. LCC 管理

빌딩의 생애주기(Life Cycle)는 企劃(Planning), 設計(Design), 入札, 契約, 施工, 인도, 運營管理, 폐기철거 등의 전 과정을 말하며, 이에 필요한 비용을 생애주기비용 이라 한다. LCC는 모든 공정의 여러가지 투자대안 중 最適安을 선택 하는데 고려하여야 할 중요한 요소들에 대해 주어진 기간에 따른 경제적 평가를 수행하는 節次라고 정의할 수 있다. 이것은

빌딩건축 투자에 관한 보다 效果的인 意思決定을 위하여 LCC에 근거한 제반 경제성을 평가하여, 빌딩의 전체 사용기간 동안 戰略的 意思決定을 위한 필수 관리기법 중 하나이다.

IBS빌딩 내 설치되는 機械設備, 電力制御, 照明시스템, 주차관제, 방범, 소방시스템, 施設物管理 시스템 등의 효율적인 관리 및 운영에 필요한 통합관리를 통한 전체 設備들의 效率的인 이용, 쾌적한 환경유지 및 에너지 절약, 運營業務의 합리화와 효율성의 향상을 기하고, 유기적 통합 및 연동 서비스를 제공, 안정된 시스템 運營方案 수립과 사용자에게 便利性 및 유용성, 저렴한 經濟性을 제공한다.

#### 가. LCC분석 概念 導入의 必要性

빌딩 즉, “건물은 일반적으로 企劃・設計, 建設, 維持管理, 廢棄・處分段階로의 생애주기를 가지며, 유지관리 단계의 費用支出이 상당한 비중을 차지한다. 실제 日本의 중규모 사무소건물의 LCC자료에 의하면 초기투자비의 5배 정도가 되고, 미국의 한 자료에 의하면 약 3배정도가 된다.”<sup>11)</sup>고 한다.

오늘날 에너지비용, 人件費 등의 상승과 과학기술의 發達에 따라 건축물을 구성하는 설비들이 갈수록 現代化되어 유지관리 비용이 차지하는 비중이 더욱 증가하고 있음으로 초기투자비 보다는 오히려 유지관리비를 고려한 意思決定이 더 크게 부각될 것이다. 이와 같이 건물에서 전체 LCC를 고려하지 않고 經濟性을 평가한다는 것은 불합리하며, LCC도입의 必要性이 여기에 있다.

#### 나. LCC기법의 活用

LCC기법은 빌딩분야에서 多樣하게 이용될 수 있으며, 요약하면 다음과 같다.

---

11) 손보식(2000), 「LCC분석을 이용한 고찰 공동주택개보수의 경제성평가」, 서울대학교 공학석사학위, p. 21.

### (1) 초기투자

투자검토 초기에 투자자는 주로 초기투자비에 관심을 가진다. 그러나 초기 투자비용도 중요하지만 管理費의 적정화가 전체비용에서 볼 때 더욱 重要하다. 投資者는 LCC기법을 이용하여 투자의 경제성 및 합리화를 꾀할 수 있다.

### (2) 입찰

LCC기준 入札은 초기투자비가 적으면 흔히 운영관리비가 상대적으로 증가한다. 그러므로 發注者는 입찰시 부터 Life Cycle 동안의 총비용을 계상하는 LCC기준 입찰을 요구할 수 있다. 이렇게 LCC기법을 입찰안내에 活用함으로써 발주자는 投資의 가치를 極大化 할 수 있다.

### (3) 의사결정 지원

발주자의 의사결정지원은 건설프로젝트에 관한 專門的지식을 갖고 있지 못하다. 이런 경우 발주자는 Project Manager로부터 프로젝트의 각종 설계에 대한 전문적인 조언을 받게 된다. 이때 Project Manager는 LCC기법을 이용하여 프로젝트 진행과정 중 투자자의 각종 設計에 대한의사결정을 지원할 수 있다.

### (4) 제안입찰

입찰전략의 일환으로 活用은 先進國의 경우 경쟁 입찰시 제안입찰제도가 활성화되어 있다. 이 제도는 國內에서도 部分的으로 사용되고 있다. 이때 도급자는 입찰전략의 일환으로 LCC기법을 活用하여 제안입찰에 임할 경우 수주의 기회를 높일 수 있다.

#### (5) 최적제안 선정

설계자는 여러가지 설계대안 중 최적제안의 選擇에 관하여 고심하게 된다. LCC기법의 활용은 다른 조건이 비슷할 경우, 최적 제안 선정을 위한 중요한 意思決定 도구로 활용될 수 있다.

#### (6) 수선유지비

수선계획 및 수선충당금 산정으로 LCC의 일부인 사용기간 동안의 수선유지비를 推定함으로서 장래 수선계획 및 요구되는 수선충당금을 산정할 수 있으므로, LCC기법은 建物管理者에게도 매우 중요한 업무 도구이다.

#### (7) 경제적 수명관리

경제적수명의 豫測은 건물의 다양한 요인, 物理的壽命, 社會的壽命, 法的壽命, 經濟的壽命 등에 의하여 결정된다. 여기에 LCC기법을 이용하면 건축물의 경제적 수명을 효과적으로 예측할 수 있다. 意思決定 지원은 위에서 살펴본바와 같이 建設에 관련된 모든 사람들에게 사안에 따라 經濟的측면의 지원도구로 활용될 수 있다.

##### (가) 建築 企劃段階

기존 建物の 데이터를 근거로 초기투자비와 유지관리비 분석을 하여, 건물완성 후의 價値를 산정해 投入資本을 산정하고, 건축주에게 LCC개념에 대한 이해와 설명을 충분히 한다.

##### (나) 設計段階

施工에 맞는 최적설계안 채택 하고, 기능향상과 비용 최소화 공법으로



설계를 추진하고, 향후 10년~20년 이상의 변화추세를 고려한 장비와 製品 選擇을 한다.

(다) 施工段階

비용은 최소비용으로 적용되는 공법으로 선정하고, 하자보수를 最小化하는 공법으로 품질을 확보하여야 하며, 시공단계에서 자동화, 복합화를 통한 비용절감을 추진하여, 추후 교체와 再 活用이 용이한 제품으로 시공한다.

(라) 維持管理段階

유지관리비의 절감방법과 제품의 재 활용 방안모색 한다.

다. 인텔리전트빌딩의 LCC

빌딩의 LCC 분류방법에서 建築設備시스템이나 리모델링에 적용하기 적합한 것은 일본 건설성에서 제시한 비용분류 방법으로 建物の LCC는 건물을 기획하면서부터 설비시스템을 구입하는 등의 과정을 거쳐 폐기할 때까지의 비용의 총 합계로 표 2-1에서와 같이 크게 기획 설계비, 건설비, 운영관리, 폐기처분비로 나눌 수 있다.

|                 |         |
|-----------------|---------|
| Life Cycle Cost | 기획 설계비용 |
|                 | 건 설 비 용 |
|                 | 운영 관리비용 |
|                 | 폐기 처분비용 |

〈표 2-1〉 라이프사이클 코스트 요소

건물의 壽命을 60년으로 계산하였을 때 라이프사이클의 코스트비용은 표 2-2에서 보는 바와 같이 보전, 수선, 개수, 운전 등 일반관리비에 드는 비용을 운영관리비용이라 할 때 이는 전체 LCC의 4/5를 차지한다. 이와

같은 현상은 라이프사이클의 코스트 관점에서 볼 때 建設費를 낮추기보다는 운영관리비용에 포함되는 에너지절약과 人力節減 및 계속적인 관리보존, 수선관리를 행하는 것이 유리함을 알 수 있다. 이처럼 건축에 따른 건축비용보다도 빌딩의 管理費用이 차지하는 비율이 높다는 것을 알 수 있다. 그만큼 관리, 유지보수 비용의 절감은 인텔리전트빌딩의 적용으로 最小化시킬 수 있는 분석방법이 필요할 것이다.

| 항 목          | 비 율(%) |
|--------------|--------|
| 1. 설계 기획비용   | 0.4    |
| 2. 건축 시공비용   | 16.0   |
| 3. 보전 관리비용   | 24.2   |
| 4. 수선 관리비용   | 21.8   |
| 5. 개수 관리비용   | 1.7    |
| 6. 운전 관리비용   | 33.0   |
| 7. 일반 관리비용   | 1.7    |
| 8. 철거 및 처분비용 | 0.4    |
| 9. 기 타       | 0.8    |
| 합 계          | 100.0  |

〈표 2-2〉 건물의 라이프사이클 코스트 비율<sup>12)</sup>

#### 라. LCC 분석법

LCC의 분석절차는 첫째, 분석전제조건의 확인으로 分析目標, 분석범위, 대안을 선정하고 둘째, 기본가정 및 영향인자 설정으로 산정방법, 분석기간, 割引率, 비용발생시점을 설정하며 셋째, 價格情報와 비용자료 수집산정으로는 설계비용, 건축비용, 유지관리비용, 처분비용 등이 있으며 넷째, 대안별 LCC를 산정하고 다섯째, LCC종합평가로 평가기준 방법, 분석을 하여 최종 意思決定에 이르게 된다.

분석방법으로는 현가분석법, 연가분석법, 중가분석법이 있다.

12) 박민용(2003), 「노후사무소 열원시스템의 IBS화 리모델링에 대한LCC분석」, 『대한건축학회논문집』, 서울 : 사단법인 대한건축학회, p. 206.

현재가분석법은 현재와 미래의 모든 발생비용을 현재의 가치로 환산 하여 분석하는 방식으로 공식은

$$P = F \times [ 1 / (1+i)^n ]$$

P : 현재가

F : 미래비용

n : 분석기간

i : 할인율

연가분석법은 현재의 비용을 일정한 기간 동안 동일한 비용으로 배분 할 경우 매년의 균일한 비용으로 환산하여 분석하는 방식이며

$$A = P \times [ i(1+i)^n / (1+i)^n ]$$

A : 연간등가

P : 현재비용

n : 분석기간

i : 할인율

중가분석법은 현재와 미래의 총비용을 미래가치로 환산하는 방식이 있다.



## 2. 빌딩에너지節約

### 가. 기후변화 협약

最近 기후변화의 현상은 IPCC<sup>13)</sup> 보고서에 따르면 지난 100년 동안 지구 해수면의 높이가 10~25cm 정도 높아지고 있으며, 우리나라의 해수면은 100년 후 1m가 상승할 것으로 豫想하고 있다. 세계기상기구에서는 지난 25년간 지속적으로 기온이 상승하고 있으며, 이러한 현상은 1000년 동안 유래가 없는 것이라고 발표하였다.

地球溫暖化에 대한 세계 각국의 관심에 교토의정서<sup>14)</sup>를 채택하여 국가별 온실가스 감축목표를 부여한 것으로 2005년 2월 16일 발효 되었으며, 우리나라의 경우도 에너지부문은 온실가스 배출량의 약 83%를 배출하는 부문으로 에너지절약 및 이용효율 향상으로 에너지절약 시설투자공제확대, ESCO 事業支援強化, 에너지과다사업장 진단의무화 등을 推進하고 있다. 一般的인 빌딩사무실의 사용에너지는 電氣, 가스, 오일 등에서 전기가 차지하는 에너지는 80~95%를 차지하고 있다. 또한 전기에너지를 用度別로 비교하면 조명콘센트 28%, 공조동력 24%, 열원동력 20%, 위생동력 9%, 환기동력 5%, 엘리베이터 4%, 기타 10% 순으로 되고 있다 전기에너지를 기계동력으로 변환해 이용하는 비율은 63%, 빛에너지는 약 20%이다. 따라서 建築物의 에너지절약은 공조관련 사용에너지를 줄이는 것이 중요하다.

13) IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change)

국제연합의 전문기관인 세계기상기구(WMO)와 국제연합환경계획(UNEP)에 의해 1988년 설립된 조직으로 인간 활동에 대한 기후 변화의 위험을 평가하는 것이 임무이며, 기후 변화에 관한 국제 연합기본협약의 실행에 관한보고서를 발행하는 것이 주 임무이다.

14) 교토의정서(Kyoto Protocol)

지구온난화의 규제 및 방지를 위한 국제협약인 기후변화협약의 수정안이다. 이 의정서를 인준한 국가는 이산화탄소를 포함한 여섯 종류의 온실가스의 배출량을 줄이지 않는 국가에 대하여는 비 관세 장벽을 적용하게 된다. 1977년 12월 11일에 일본교토의 국립교토국제회관에서 개최된 지구 구 온난화방지 교토회의(COP3) 제3차 당사국 총회에서 채택되었으며, 2005년 2월 16일 발효되었다. 정식명칭은 “기후변화에 관한 국제연합 규약의 교토의정서” 이다.

## 나. 빌딩에서의 전기에너지절약

에너지절약방법으로는 建物の 배치, 방향계획, 외기온도의 단열, 직사일광 차단공조시스템의 效率上昇, 반송 동력감소, 고효율제어, 등이 있으며, 공조에너지 감소방법에 대응해 建築電氣設備에는 전원공급, 전원콘트롤, 고효율 제어가 있다.

건물의 조명에너지 절약방법으로는 적절한 조도확보, 조명의 자동점멸, 고효율 조명기구사용, 주광을 고려한 照明計劃, 점멸구분의 細分化 등이 있다. 빌딩에 전기에너지가 없으면 기능과 성능을 유지할 수 없으며, 빌딩의 高層化 및 多技能化에 따라 전력소비는 급증하고 있다. 빌딩에서의 전기에너지 절약은 設備의 효율적인 관리와 施設物の 신뢰도 에서도 중요한 의미를 가진다. 최근 사무자동화 및 온라인업무의 증대에 따른 정전에 대한 피해는 자산의 손실로 이어진다. 이토록 중요한 電氣設備는 정전을 대비한 무정전전원장치(UPS : Uninterruptible Power Supply System) 및 非常用發電機 설치로 정전을 대비하고 있다.

수변전설비의 효율적인 管理技法으로는 변압기관리 효율화, 최대 수요전력 개선, 역률개선, 전압관리개선, 조명설비의 관리 등이 있다.

### (1) 변압기관리 효율화

변압기관리효율화는 전력기기 중 효율이 높으면서도 상시 운전되는 기기로 전력손실이 발생함으로 高效率 에너지절약형변압기를 선정하여, 탭구성, 變壓器의 需用率管理, 變壓方式의 개선 등 운전관리의 합리화로 電力損失을 최소화 할 수 있다.

### (2) 최대수요전력개선

최대수요전력개선 方法은 하절기에 최대수요전력의 증가를 방지하는 것으로 최대전력수요제어(Peak Demand Control)의 目的은 최대수요전력의

증가를 방지하기 위해서 一時的으로 負荷를 제어하여 최대전력을 제어 하는 것이다. 우리나라의 수요시한은 15분을 기준으로 하여 부하의 피크컷트, 피크시프트, 자가 발전기 가동으로 피크전력을 制御하는 방법 등이 있다. 부하의 피크컷트 제어방식은 임의의 시간대에 집중되는 전력부하를 다른 시간대로 옮기는 것이 곤란한 경우 目標電力을 초과하지 않도록 일시적으로 차단 할 수 있는 일부 부하를 강제 차단하는 방식이며, 피크시프트 제어 방식은 최대수요전력을 구성하고 있는 부하 중 피크시간 대에서 다른 시간대로 운전을 옮길 수 있는 부하를 檢討하여 피크부하를 다른 시간대로 이행시키는 방식으로, 심야전력을 이용하는 빙축열 냉방시스템이 적용 되고 있다. 빙축열 냉방시스템은 深夜電力을 이용하여 야간에 얼음 또는 냉수를 생산, 저장하였다가 낮 시간대에 냉방을 이용하는 냉방방식으로 최근 政策的으로 자금지원 및 技術支援을 통하여 보급을 촉진하고 있다. 발전기 가동으로 피크전력을 제어하는 방법은 목표전력을 초과하는 최대 수요전력에 해당하는 부하를 자가용발전 설비로 분담하게 하는 방식이며, 일적으로 일정규모 이상의 수용가에서는 자가용발전설비의 설치의 의무화되고 있으므로 부하특성을 면밀히 검토하여 自家用發電設備의 전원공급에 의해 최대수요전력을 억제한다.

### (3) 力率 개선

역률 개선방법에서 일반적인 電力負荷는 낮은 역률의 무효전력이 發生하게 되며, 역률이 낮은 부하는 建物の 動力負荷로서 일반적으로 전체전력 부하의 2/3정도에 해당되며, 전기선로의 손실과 변압기 부하손이 증가되고, 전압강하 및 수전설비의 용량이 커지게 된다. 韓國電力公社에서는 역률이 90%이하일 경우 전기요금에 누진으로 부담하게 된다. 따라서 역률개선을 위하여 콘덴서를 設置하여 개선하지만 역률이 높으면 진상상태로 전압 파형의 찌그러짐, 계기의 오동작, 말단전압의 上昇, 電氣器機의 손상 등의 우려가 있으므로 콘덴서를 제어할 수 있어야하며, 역률개선의 효과로는 전압강하 감소, 電力損失의 감소, 설비용량의 여유 증가, 전기요금의

할인 등이 있다.

#### (4) 전압관리의 개선

전압관리의 개선 이유는 모든 전기기기는 정전압 정격 주파수에서 사용하는 것이 효율이 좋고, 전압이 높거나 낮으면 효율이 낮아짐으로 전압을 유지하는 것도 에너지를 줄일 수 있는 방법이다.

| 표준전압 | 유지하여야 하는 전압     |
|------|-----------------|
| 110V | 110V 상하로 6V 이내  |
| 220V | 220V 상하로 13V 이내 |
| 380V | 380V 상하로 38V 이내 |

〈표 2-3〉 표준전압의 범위

따라서 電氣事業法상 標準電壓의 範圍를 표2-3에서와 같이 정하고 있으나, 조명의 경우 電壓에 따라 밝기가 변하며, 전압의 變動이 계속되면 깜박거림 현상으로 不快感을 준다. 또한 전동기(Motor)의 경우 회전속도에 영향을 주거나, 과부하운전이 되기도 하며, 전압강하는 부하전류를 증대시켜 전동기를 가열할 우려도 있다.

#### (5) 조명설비 관리

照明設備의 에너지절감은 조명 등수를 줄이거나 소등으로 조명의 효과를 감소시키면서 절감하는 것은 바람직하지 못하며, 적정 조도유지, 고효율에너지절감 光源의 사용, 에너지절감형 조명기기사용, 자동제어시스템에 의한 에너지절감을 추진하며, 高效率 조명기기사용은 형광램프의 지름을 슬림화하여 소비전력을 20% 이상 절감시키면서 삼파장 형광체를 사용한 高效率절전형으로, 안정기 또한 발열을 줄이고 일반 안정기보다 약 30%의 절전 효과가 있다.

## 第 3 章 인텔리전트빌딩의 構成

### 第1節 인텔리전트빌딩의 特徵

#### 1. 인텔리전트빌딩의 概要

사무자동화(OA : Office Automation), 빌딩자동화(BA : Building Automation), 情報通信(TC : Tele-communication)분야의 시스템이 건축環境과 구성되어 快適한 環境에서 사무생산성을 極大化 시키며, 인간과 정보, 빌딩의 安全性과 건물관리의 經濟性を 높이는 빌딩으로 “첨단정보 빌딩”이라고도 한다. 정보통신의 발달로 현대는 情報化사회로 급속히 변하고 있다. 情報化 사회에서는 모든 부문에서 필요한 정보를 얼마나 빨리 입수하여 활용 하느냐에 따라 사업의 성패가 좌우될 수 있기 때문에, 기업의 生産性を 높이기 위해서는 높은 부가가치 정보가 첨단정보시스템을 통하여 효율적으로 流通 될 수 있는 環境이 요구됨에 따라 오피스 環境도 전통적인 일반 오피스 빌딩보다 쾌적한 勤務環境을 제공함으로써 지적 생산성을 극대화 할 수 있는 첨단정보빌딩(IB, Intelligent Building)이 필요하게 되었다. 첨단정보 빌딩 또는 知能形빌딩이라 불리어지는 인텔리전트빌딩(Intelligent Building)이라는 말은 미국의 UTBS(United Technologies Building System)사가 미국의 코네티컷주 하트포트에 건설하여 1984년 1월에 완성한 시티플레이스에서 그 특징을 선전하는 의미로 처음 사용 되었다. 인텔리전트 빌딩을 직역하면 “충만한 두뇌를 가진 빌딩” 또는 “고기능 빌딩”이라 할 수 있는데, 이에 대한 概念은 아직 정형화 되지 못하고 있는 실정이다. 미국에서는 스마트 빌딩(Smart Building)과 IB가 동의어로 사용되고 있는데, 미국의 OCS(Office Communication System)사는 인텔리전트 빌딩을 한마디로 說明하기는 어렵지만 대체로 냉·난방, 照明, 전력 시스템을 통한 運營하는 自動化된 건물로서 자동화재 감지장치, 보안경비, 정보통신망의 기능이 첨가된 빌딩이라고 정의하고 있으며, AT&T사도 스



마트 概念(Smart Concepts)을 통해서, 인텔리전트빌딩을 “일정 기간의 운영비를 최소화하기 위한 자원의 효율적 관리가 가능하고, 입주자의 事務能率을 극대화 시킬 수 있는 사무환경을 조성한 빌딩”<sup>15)</sup> 으로 정의하고 있다.

## 2. 인텔리전트 빌딩의 特徵

### 가. 經濟性(Economic)

인텔리전트빌딩의 건축에 따른 목표는 무엇보다도 經濟性이라 할 것이다. 보전, 수선, 개수, 운전 등 일반관리비에 드는 비용을 運營管理費用이라 할 때 이는 전체 LCC의 4/5를 차지하는 것으로 나타나고 있다. 즉, 인텔리전트빌딩의 중요한特性으로는 BAS(Building Automation System)의 에너지관리시스템을 도입 하였을 경우 스케줄에 따른 최적기동 · 정지 제어가 가장 효과적이며, 약 26%의 에너지절감과 14.2%의 인건비 節減效果가 나타난다고 보고하고 있다.<sup>16)</sup>

따라서 인텔리전트시스템의 빌딩에서 기능을 제대로 발휘했을 때 빌딩의 경제성은 높이 평가된다.

### 나. 생산성(Productivity)

經濟學에서 생산의 효율성을 측정하는 척도로, 어떤 재화를 생산하는 데 투입된 생산요소의 양에 대한 산출량의 비율로 구해진다. 생산성 비율의 분모에는 토지·노동·자본 등 대체로 전통적인 生産要素의 투입량을 대입하는데, 이들을 個別的으로 다루어 단일요소의 생산성을 구할 수도 있고 모든 요소를 함께 고려해 綜合的인 평가치를 얻을 수도 있다. 실제로 土地나 資本의 生産性測定은 이론상·실무상의 문제점들이 있기 때문에 거의 행해지지 않는다. 예를 들어 주어진 자본투입 단위, 즉 기계 1대의

15) 이경희, 손주선, 황원택(2002), 『인텔리전트빌딩의 건축 정보 설비시스템』, 서울 : 기문당, p. 16.

16) 강명섭(1995), 「인텔리전트빌딩에서의 통합자동화시스템에 관한 조사연구」, 한양대학교 공학석사학위, p. 8.

생산성은 그 기계의 화폐가치를 어떻게 평가하는가에 따라 달라진다. 그러나 生産能力에 현저한 차이가 있는 다른 기계와 비교한다. 할지라도 그와 같은 價値評價를 하는 것은 매우 어려운 일이다. 또한 급격한 技術革新이 실현되면 동일한 비용으로 보다 큰 생산 능력을 발휘하게 될 수도 있기 때문에 기계에 투입된 비용은 사실상 생산성의 기준이 될 수 없다. 資本價値의 평가액은 다른 여러 요소들과 함께 비용으로 계산되어야 하기 때문에 생산능력만으로 생산성을 산출하기에는 불충분하다.

빌딩자동화의 目的은 效率化와 生産性 向上에 있으며, 최소한의 투자로 最大限의 成果를 거두는 생산성에 있는 것이다.

#### 다. 유연성(Flexibility)

通信産業의 발달 및 전산시스템의 운영 등으로 사무공간의 변경에 따른 유연성은 반드시 필요하다. 效率的인 레이아웃과 전산장비의 설치에 따른 각종 配線의 증감에 따른 케이블샤프트의 확보, 오피스 공간확보, 휴식 공간 설치, 장래사용 용도의 변경에 대처할 수 있는 유연성이 있어야한다.

#### 라. 쾌적성(Amenity)

어메니티는 라틴어의 '아마레(amare)'에서 유래한 말로 사랑(love)의 의미를 포함하고 있으며 어원은 아모에니타스(amoenitas)이다. 일반적으로 쾌적환경 정도로 번역되고 있지만 이로서는 충분히 의사전달이 어렵고, 개념의 내면에는 사랑과 생명, 歷史와 文化, 자연과 인간의 공존이라는 뜻을 함축하는 '종합쾌적성'으로 이해할 수 있다. 어메니티의 정의는 나라나 시대에 따라 달라질 수 있는데 현재 그 개념은 계속확대 되고 있으며, 그 의미는 단정적으로 정의하는 것이 어렵지만, 現在 많이 사용되고 있는 개념으로는 화폐가치로 환산 가능한 것, 소위 수량화가 가능한 것만을 중시하지 않고 화폐가치로는 換算할 수 없지만 주민생활에 있어서 근원적 가치를 갖는 것 들을 중시한다. 近來에는 어메니티의 경제적인 가치에 대해

서도 검토되고 있는데, 갈브레이스는 ‘생활의 질 개선은 지금부터 最高의 目標가 되지 않으면 안되고, 경제학에 있어서도 금전적으로 측정 가능한 경제적 아웃풋(output)의 증대뿐만 아니라 어메니티의 개선을 목적으로 하여야 한다’고 주장하고 있다.

### 3. 우리나라 인텔리전트빌딩 導入

日本에서 인텔리전트빌딩의 概念은 1986년 3월 일본 건설성이 설치한 “인텔리전트콤플렉스 추진협의회”는 인텔리전트빌딩을 “21세기를 전망하여 고도 情報化의 진전에 대응할 수 있는 고도 정보화건축물 또는 情報通信기능의 고도화, 에너지절감, 人力節減, 실내환경의 快適性, 정보의 安全性, 信賴性 확보 등이 완비된 양호한 건축자산”으로 정의하고 있다.

우리나라에서는 인텔리전트빌딩의 용어가 사용되기 시작한 것은 1991년 10월 韓國通信의 전자운용연구단 建物에 국내최초 인텔리전트빌딩이 竣工되면서 일반적으로 사용되기 시작하였다.<sup>17)</sup> 그 후 대기업의 사옥 및 政府機關의 신청사, 金融機關의 첨단사옥건설 등 초고속 네트워크시대의 첨단 지능건물의 出現이 시작되었다.

## 第2節 인텔리전트빌딩의 構成

### 1. 建築環境 計劃

#### 가. 建築計劃

經濟性 및 친환경으로서는 에너지절약형 建築計劃, 친환경 자재사용이 있으며, 에너지절약형은 건축물 에너지절약설계기준에 적합하게 하여야 하며 친환경 자재사용은 천정, 벽체, 바닥에 친환경 인증자재를 사용한다.

17) 이경희, 손주선, 황원택, 전게서, p.16.

快適性으로는 소음에 대한 차음대책수립 정도로 차음성능 측정결과 실내 吸音力 등을 고려하여 업무용공간의 최하층, 중간층, 최상층사무실에서 실내 소음도 예측결과 최소 40데시벨 이하로 한다.

유연성 및 安全性으로는 建築設備을 위한 유지관리 공간으로 장비반입구의 유무, 장비의 최대크기, 출입문의 크기가 적정하여야 하며, 업무공간의 變化에 따른 용량증설에 대한 대응이 가능한 공간을 확보하여야 한다.

平面計劃은 기준층의 평면계획, 1인당 공간 점유면적, 공간 활용가변성, 천정층고 확인, 바닥의 배선수납공간 확보 등이 있다.

건물의 外皮計劃은 일사 차폐시설, 일조차폐시설, 외벽의 단열성능을 고려 하여야 하며, 建築構造는 기준층의 설비 및 장비설치를 위한 적재하중을 검토 하여야 한다.

防災計劃으로는 화재발생시 피난계획, 피난통로 등의 방화계획과 복도 등의 불연재료 마감 등을 檢討하여야 한다.

에미니티로는 광장계획, 단면계획, 배망계획, 식재계획, 아트리움설치, 선 큰가든 설치 등을 고려한다.

設計基本方向은 수명연장을 위한 리모델링에 대응하고 지속가능한 性能 및 技能을 확보하여 폐기물처리, 리사이클을 배려한 설계가 되어야 하며, 建築計劃의 일반은 장애인 등의 편의시설 등을 추가하여야 한다.

#### 나. 機械 設備分野 건축계획

열원설비는 건물의 特性을 고려하여 선정하고 건물전체에 에너지 공급이 적절히 이루어 져야한다. 또한 공조설비의 조닝 및 換氣는 建物の 用度, 부하특성, 사용시간 대별 조닝이 되어야 하며, 공간의 요구조건에 맞게 환기가 이루어 져야한다.

衛生設備는 적정 수압을 유지하기 위하여 적절한 조닝 및 運轉을 통해 급수 및 배수가 이루어 져야한다.

制御 및 監視設備는 중앙에서 건축기계설비에 대한 자동제어 및 감시가 이루어 져야하며, 열원설비의 대체열원의 적용, 열회수시설 설치 등을

고려하여야 하며, 공조 설비의 에너지절약형 외피부하처리방식 및 열회수 설비의 적용을 검토한다.

위생설비는 우수재활용설비 및 태양열급탕설비의 적용을 검토하며, 배관, 덕트 등에 친환경 보온재를 사용한다.

#### 다. 電氣設備分野 建築計劃

전기설 설비구성과 관련하여 지하실인 경우는 침수를 대비하여 지하층 레벨 900mm 이상의 위치에 설치하여 전기설비의 침수를 방지하여야 하며, 비상전원설비(發電設備)는 수전용량의 20% 이상으로 계획한다. 또한 각층의 샤프트는 적절한 크기의 EPS실을 확보 하여야 하며,快適한 조명 확보를 위해 사무실의 경우 균일한 조도로 하며 휘도(눈부심)는 최소화 한다. 전력설비와 照明設備는 감시제어가 가능하도록 구성하며, 장비의 안정적인운동을 위하여 등전위구성 및 완벽한 접지를 구성하도록 한다. 電力供給設備의 고조파 및 노이즈 절감을 위한 필터 등의 설치를 고려하여야 하며, 업무공간의 자유배선 공간을 확보한다.

엘리베이터의 군 관리시스템 운영을 적용하며, 전력, 조명, 주차관제, 엘리베이터 등 자동제어 통합시스템을 구현한다.

受電設備의 정전을 대비한 다중회선 수전, 또는 電力系統의 이중화를 구성하며, 에너지절감을 위한 열병합발전설비 발전기상용운전 Peak Cut System을 채택한다. 대체에너지로 太陽光發電設備, 풍력발전설비의 설치를 고려한다.

#### 라. 情報通信分野 建築計劃

구내정보통신 基盤施設은 초고속정보통신 건물인증 制度를 업무시등급에 맞도록 계획하며, 근거리통신망(LAN)은 외부와의 음성 및 通信을 위한 광통신 선로를 인입한다. 방송수신망은 종합유선방송 구내전송로 설비와 공동시청 안테나 시설은 별도로 구성하며, 음성통신의 회선용량은 예비율

80%이상을 확보한다. 음향영상시스템은 다목적회의 지원시스템 분야는 음향, 영상, 무대 조명설비, 同時通譯設備 등이 있으며, 회의지원시스템은 연면적당 회의지원 시스템을 추가 구축한다.

방송수신망은 디지털 및 아날로그망 감시 및 제어 위성방송 시스템을 구성하며, 종합 안내시스템은 무인안내단말설치, 엘리베이터 단말설치, 멀티미디어 기능 등을 구성한다. CCTV는 주차장, 각층출입구, 외곽 등 고정형 및 회전형 설치를 고려하고 DVR방식으로 녹화한다.

#### 마. 시스템통합분야 건축계획

통합인프라 構築으로 통합서버의 백업(Backup) 기능이 있어야 한다. 통합대상시스템은 機械設備制御, 電力制御, 照明制御, 방범시스템 제어 등으로 하며, 防犯, 火災發生 등 재난, 재해 연동시나리오를 도입 관리한다.

#### 바. 기 타

건물의 인텔리전트화는 自然과 가까운 친환경적 사무공간을 갖추는 것이라 할 수 있다. 建物自動化에 따른 전기설비 및 자동화가 주류를 이루는 것으로 알고 있으나 건축적으로 해결해야 할 분야로, 건축계획 단계에서 IB공간계획에 대처할 수 있는 공간배치계획, 자연환기 도입, 건물의 자동 제어, 건물의 運營, 유지비용의 절감 등의 종합적인 건축 환경계획을 통하여 완성된 인텔리전트 빌딩이어야 할 것이다.

## 2. 인텔리전트빌딩의 構成

#### 가. 環境構成

유연성 있는 사무공간의 利用計劃으로 人間工學을 적용한 조명, 공조계획이 포함되며, 事務管理 공간의 계획은 작업구성의 절차 등에 따라 비품

등을 배치한다. 쾌적한 環境維持를 위한 라운지, 아트리움, 휴식공간의 배치를 하며, 공공시설의 활용계획으로는 연수실, 강당 등 共同施設에 대한 배치 계획은 동선의 활용 등을 감안한다.

#### 나. 설비계획

LAN(Local Area Network)구성은 케이블의 샤프트, 자동 구내교환기 및 전산장비의 배치 등에 따라 계획하며, 이중마루, 벽체배선, 천정배선, 공조시설 등은 전산장비의 배치 및 환기공조를 고려하여 배치한다.

#### 다. 빌딩자동화 시스템

빌딩관리시스템은 온도습도 자동조절, 외기량 제어, 냉난방설비의최적 온도제어, 스케줄에 의한 運轉制御, 엘리베이터 군관리제어, 빌딩환경관리, 주차시설 관리제어 등이 있다. 시큐리티시스템은 出入統制, 防災設備管理 시스템, 가스누설경보설비, 누수감지, 지진정보, CCTV감시설비 등이 있으며, 에너지절감시스템은 節電設備 자동제어, 에너지 수급관리, 절수위생시설, 구역을 나눈 냉난방시스템, 태양열이용시스템 등이 있으며, 통신시스템은 구내전화교환설비시스템, 휴대통신서비스, 비디오 및 음성전달 설비, 영상회의시스템, 위성통신시스템 등이 있다.

事務自動化시스템은 문서처리시스템 구축, 온라인 서비스시스템, 의사결정처리지원, 공중안내서비스, 외부데이터베이스 이용지원 등이 있다. 사무자동화시스템(Office Automation)은 LAN시스템, 통합배선시스템, 통합시설 관리시스템, 빌딩안내시스템, 전광판안내시스템, 전자게시판시스템, 문서처리 인사회계 급여관리 시스템 등이 있으며, 빌딩자동화시스템(Building Automation) 빌딩관리시스템으로 기계설비, 전력설비, 조명설비, 방재설비, 엘리베이터 감시설비 등이 있으며, 에너지절약시스템, 공조제어 시스템이 있다.

情報通信시스템(Tele Communication)디지털교환기, 구내휴대전화, CATV

시스템, 영상회의시스템, 회의지원시스템, 위성통신시스템 등이 있다.

建築環境 시스템은 사무실의 공간계획, 휴식공간제공, 녹색공간제공, 첨단 정보통신선로 및 장비의 공간제공 등이 있다

#### 라. I. B. S의 구성요소

사무자동화시스템(Office Automation System)은 사무실내의 각종 OA 기기를 LAN 등의 綜合情報網으로 연결하여 업무를 지원하는 시스템으로 사무생산성을 向上시키는 시스템이다. LAN시스템은 빌딩내 OA기기를 유기적으로 결합하여 빌딩내 시스템간의 전송로 제공 등 빌딩을 하나의 전송매체로 하여 운영관리하는 시스템으로 데이터 전송케이블과 데이터의 흐름을 관리하는 콘트롤러 등으로 구성된다.

통합배선시스템은 最近 컴퓨터를 주축으로 한 정보처리 분야와 디지털 교환기를 주축으로 한 음성통신 분야의 눈부신 發展은 현대의 사무용빌딩을 단순 事務環境을 제공하는 장소의 개념에서 고도의 정보통신 중심센터의 개념으로 전환시켜 놓았다. 이러한 첨단기기의 상호통신을 위한 복잡하고도 다양한 배선 및 유지보수를 지원하기 위한 시스템이다. 統合配線시스템은 한가지 종류의 UTP케이블 및 標準化된 연결부품을 사용하여 SRAR방식으로 사용이 예상되는 장소에 미리 포설하여 시스템의 이동, 배선의 확장 등에 자유롭게 대처할 수 있어 장의 이전 배치 경비 등을 최소화 시킬 수 있다. 統合施設管理시스템은 복잡 다양해진 건물의 시설을 綜的이고 체계적으로 관리하기 위한 시스템으로 주 전산장비와 소프트웨어로 구성되고 LAN에 연결된 개인용 컴퓨터에서 사용할 수 있도록 구성된다.

빌딩안내시스템은 빌딩을 방문하는 고객에게 적극적인서비스를 제공하기 위하여 빌딩의 정보, 기타 情報를 간편하고 신속하게 전달안내 할 수 있도록 구성한다.



### 第3節 인텔리전트빌딩의 技能

#### 1. 인텔리전트빌딩의 技能

가. 인텔리전트빌딩에서 요구되는 기능

사무공간, OA설비, 정보통신설비 등의 변경, 증설에 대해 유연하게 대응하는 유연성이 있어야하며, 사무실의 生産性과 創造性, 居住性의 향상을 위한 사무실 업무와 연동한 쾌적한 환경지원 기능이 있어야한다.

사무실의 生産性과 거주성을 저해하는 요인의 방지, 즉 설비운용의 信賴性 확보를 지원하는 기능이 있어야 하며, 事務室業務의 고도화, 고품질화, 온라인화에 대한 정보의 안전성 확보를 지원하는 기능이 있어야한다. 또한, OA계 정보통신계와 제휴할 수 있고 情報交換이 가능 하여야한다.

빌딩설비 운용상의 에너지, 人件費, 보수 등 運轉資金 節減을 위한 각종 제어기능이 있어야하며, 빌딩설비 매니저먼트를 위한 관리기능(BMS), 전력, 가스, 수도사용료를 각 입주자 또는 부문에 청구하는 공과금 계산기능이 있어야한다.

제어기능과 관리기능의 분산과 協助의 均衡이 잘 잡혀 있어야 하며, 방재시스템, 시큐리티 시스템과 통합화를 꾀하여 종합관리서비스가 가능하여야 하며, 빌딩내의 各種設備와 통합이 가능하고, 종합빌딩관리시스템을 쉽게 구축할 수 있으며, 또한 이 종합시스템에 쉽게 참여와 이탈을 할 수 있도록 시스템 상호간에 自律分散 지향의 인터페이스를 갖도록 한다.

나. 장비별 제어기능

공조기 제어는 온도습도 감시 계측밸브댐퍼, 공기량 計測 및 制御, 연감지기기능 및 화재시 공조기 제어기능, 풍량제어, 사무실 온·습도 제어기능을 한다. 급수배수설비 제어는 시수정수 수위제어 및 상태감시, 배수탱크 수위제어 및 상태감시, 급배수펌프 교번제어 및 댕수제어 기능을

한다. 정화조제어는 정화조펌프 起動 및 상태감시 제어기능이 있으며, 열교환기 및 급탕설비 제어는 온수공급과 외기 온습도 제어 및 계측 기능을 한다. Package 제어는 기동, 정지 및 냉 난방 온도제어 기능을 하며, AV(Variable Air Volume) 제어는 룸 온도에 의한 VAV(Variable Air Volume) 댐퍼 제어기능이 있으며, 주차장 환제어 기능이 있다. 항온항습기 제어는 기기 이상상태 감시 기능과 열원설비 제어의 보일러, 냉동기 시퀀스 제어 및 상태감시 기능, FCU(Fan Coil Unit)제어는 환코일 기동정지 溫度設定 값 제어 및 감시 기능이 있다.

#### 다. 전력시스템제어기능

전기계통은 수변전설비, 配分般設備, 경보 계측설비 등 현장 제어기기와 중앙감시실에서 집계분석 처리하는 기능과 무정전전원장치, 발전기 등의 제어기능이 있다.

##### (1) 電力設備의 制御技能

프로그램에 의한 자동 및 수동제어 기능이 있으며, 이상 발생시 해당 관제점을 감시용 모니터에 나타내고 이를 기록하는 기능이 있어야 하며, 감시계통도 및 계측치를 컬러그래픽 모니터에 系統圖를 나타내고 그래픽과 함께 상태 및 계측치를 종합적으로 표시하는 기능이 있어야 한다. 또한 감시점의 變化 및 프로그램 제어상태를 시간, 계통별 기록과 백업이 가능하며 使用者의 프로그램편집에 따라 일보작성기능과 출력기능, 제어상태 감시기능이 있어야 한다. 전력제어시스템의 제어 및 상태감시 기능으로는 高壓, 低壓 수배전반에 대한 제어, 계측치 및 경보 감시, UPS 수배전반에 대한 제어, 계측 및 경보감시, 발전기반에 대한 제어, 계측 및 경보 등이 되어야한다.

##### (2) 주요 프로그램 제어기능

전력수요제한제어(Demand Limiting Control)는 전력사용량의 目標를 설정(한전 계약치 이하)하여 건물 내에 부하가 설정된 전력량을 계속적으로 초과하지 않도록 하여 전력의 使用量を 조절하여 절약효과를 얻는 제어기능이며 설정 전력량 초과시 중요도가 낮은 부하부터 차단하여 건물의 관리 운영상 불편함이 없도록 하는 범위 내에서 제어하는 기능이다. 전력사용량의 豫測을 위해 전력 사용시간을 15~30분 단위로 Interval을 정하여 운영하며, Interval내에서 平均 전력량을 계산하여 다음 Interval에서의 평균 전력량을 예측하여 目標전력 초과 시 優先順位가 낮은 부하부터 차단하여 설정 전력을 항상 유지할 수 있도록 제어한다.

力率改善制御는 건물내의 유도부하에 의한 무효전력을 제거하기 위하여 역률을 상시 목표값이 되도록 진상 콘덴서를 단계적으로 投入 遮斷하는 기능이 같은 용량 진상콘덴서의 제어로 콘덴서의 投入회수의 平均化를 도모하기 위하여 회전(사이클)방식으로 제어하는 기능이다. 용량이 다른 진상 콘덴서의 제어는 용량이 다른 콘덴서에 의한 종합제어방식으로 무효전력량과 미리 設定한 조합 패턴에 따라 진상 콘덴서의 제어를 하는 기능이다.

정·복전 처리 제어는 정전시의 現場의 상태를 현장 처리장치에서 기억하고 있으며, 복전시 현장설비가 정전전의 상태를 유지할 수 있도록 순차적으로 VCB(진공차단기) 및 ACB(공기차단기)를 투입, 차단 제어하며, 정전시 發電機 起動 후 비상부하설정치 이하 시 우선순위가 가장 높은 부하부터 순차적으로 투입하여 발전기 사용효율을 높일 수 있도록 제어하며, 비상부하증가 시에는 우선순위가 낮은 부하부터 순차적으로 遮斷하여 발전기용량을 초과하지 않도록 제어한다.

기타로는 이벤트 프로그램제어, 운전시간, 투입, 회수, 적산제어, Time Schedule 제어, 기록기능, 경보, 상태변화, 시스템 메시지, 알람메시지 등을 갖도록 한다.

### (3) 조명(Lighting) 시스템 제어기능

照明制御는 조명분전반용 현장 제어기기 정보를 운영자용 워크스테이션이

분류, 처리하여 프로그램에 의해 자동 및 수동제어가 가능토록 하고, 감시점의 변화 및 프로그램 제어상태를 시간, 평면 등에 의한 감시와 기록, 백업이 가능하며, 사용자의 프로그램 편집에 따라 일보작성이 가능하도록 구성한다. 프로그램제어 (Time Schedule, Program Switch Control, Telephone Control)에 의한 에너지절약 및 訪問客에 대한 쾌적한 환경 등의 효과를 제공할 수 있는 종합 集中제어 조명설비로 관리인원 最小化로 제어시스템으로 구성되어 있다. 照明制御 기능은 각 조명 분전반 회로제어 Program Switch 제어(특수 장소 및 공간), FCU 전원회로 제어연소등 전화기 제어 등이 있다.

#### 라. 주요 프로그램 제어기능

Time Schedule 제어는 조명제어를 1일 24시간을 최소 분단위로 규칙적인 Time Schedule에 의해 自動으로 전등회로를 점, 소등 시키는 제어 방법으로 평일, 공휴일, 휴일, 국경일 등의 Schedule을 정하여 1년 365일을 제어 시키는 스케줄 시스템이다.

정전시 非常制御는 정전시 특고압의 저전압 계전기(UVR)로부터 경보를 받아 해당 현장 제어장치의 정전시 프로그램으로 제어할 수 있도록 해야 하고 정전 시 발전기 부하에 해당하는 비상전등만을 현 상태로 유지하고, 일반전등부하는 소등시켜 발전기 용량에 맞도록 제어하며, 복전시 과부하에 걸리지 않도록 정전전의 상태로 각 回路를 순차적으로 投入하는 제어하는 기능이다.

Group Switch에 의한 현장제어는 Time Schedule에 의해 동작되는 조명회로를 수동으로 조작시킬 수 있는 스위치로 연장 근무자, 조기 출근자 및 특별히 구획된 실내에 필요시 사용하는 제어기능이다.

연동제어는 Time Schedule에 의해 ZONE별, 층별로 FCU Fan의 기동 및 정지를 연동시켜 제어하는 기능으로 댓수 제어에서 실별, 그룹별, ZONE별 기능도 있다.

Cleaning Schedule에 의한 제어는 정상적인 거주시간 외에 점등되는 건

물내 청소 스케줄을 위한 照明制御 방식으로 건물 자체의 표준 청소 스케에 의해 제어되며, 스케줄에 대한 적용, 해제기능과 TIME 프로그램의 추가 구성도 사용 되고 있다.

그룹 및 스케줄 제어는 점, 소등회로가 동일한 회로나 電燈을 조합하여 제어하는 기능이며, 회로의 조합도 가능하며 소프트웨어로 정의되므로 결선에 대한 조정 없이도 가능하다. 또한 시간, 평일, 요일, 휴일별 Schedule Program 작성 기능에 의한 시스템의 변화에 따른 적정대처로 전력비를 절감할 수 있는 제어 기능이다. 사용시간 積算 및 전력량 計算은 금월과 전월 사용시간을 적산하여 DATA를 보관, 각 회로별 전력량 및 빌딩 내 전등에 의한 전력량의 계산이 가능하도록 한다.

#### 마. 방법(Security)설비 자동제어 시스템

빌딩 내에 발생할지도 모르는 도난 및 화재 기타 事故發生을 사전에 예방함은 물론 항시 외부의 침입 및 출입자와 방문객의 출입을 통제하고, 보안 및 統制區域의 인원 출입을 감시하며, 막대한 재산 및 인명피해를 사전에 방지, 사후엔 신속한 대처를 함으로써 최대의 효과를 발휘하는데 있다. 제어범위에서 감시내용을 살펴보면, 화면 分割機에 의한 모니터를 이용하여 각 층별, 구역별로 동시 감시하는 기능과 필요 시 역별로 모니터를 이용 CCTV와 Zoom Lens를 조정하여 목표 추적이 가능한 기능, 필요시 수동녹화 기능과, 侵入者 감지 시 알람경고 및 VCR 자동녹화, 해당 화면으로 확대감시 기능이 되어야한다. 이러한 防犯設備의 핵심은 24시간 정상적인 상태로 유지관리 되어야 하는 것이다.

## 2. 最近 인텔리전트빌딩 構築事例

### 가. S 그룹 社屋

最近 준공한 서울 강남역 부근 S그룹의 사옥은 국내 最大規模와 최첨단 IBS구축을 자랑하는 빌딩으로 사례를 설명하고자 한다. 3개동으로 A동은 지상 34층 높이 150m 연면적 109,100㎡, B동은 지상32층 높이 150m 연면적 79,300㎡, C동은 지상 43층 높이 200m, 연면적 197,400㎡ 규모로 설계는 일본롯데기힐스, 미국IBM본사를 설계한 미국코헨페더슨폭스사가 맡았다. 최첨단기술이 집합된 인텔리전트빌딩으로 최고통신의 환경과 철통보안의 첨단시설 도청방지시스템, 지문인식, 정맥인식장비, 온도 환기자동조절 등 다양한 상황에 最適의 環境을 제공하였다.

#### (1) IBS 구축 개요

##### (가) 개 요

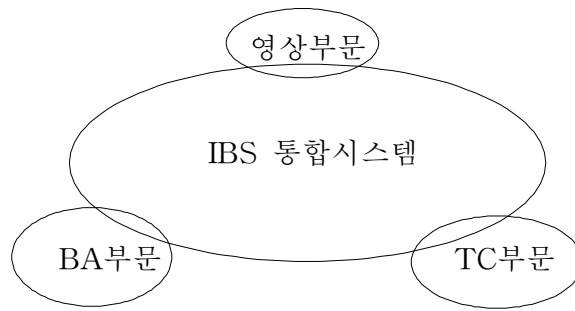
통신, 빌딩자동화, 영상부분 등의 3가지 부분을 유기적으로 통합하여 첨단 서비스기능을 제공하며, 經濟性, 效率性, 快適性, 기능성, 신뢰성, 안전성을 추구한 知的生産의 장소에 적합한 빌딩으로 구축하였다.

정보통신부문은 네트워크를 중심으로 통합운용하며, 외부 통신망과의 정보를 교환하며, 빌딩자동화 부문은 통신시스템과 통합운용 함으로써 고도의 환경 제어, 빌딩운용관리의 快適化, 經濟化, 安定化를 도모하였다.

映像部門은 통합 Visual Display 환경을 제공하고 差別化되는 고화도 및 Muilt Media Infra를 제공한다.

##### (나) IBS 통합구성

인터넷 및 전용망과, 영상네트워크, BA네트워크를 통합하여 구성하였고.



〈그림 3-1〉 IBS통합구성도

인터넷 및 전용망은 라우터와 보안장비를 통하여 통합서비스와 연결되며, 영상네트워크는 디지털TV, 영상회의, 디지털PA, 빌딩정보안내시스템, 네트워크프로젝터, 디스플레이 등과 통합되어 統合放送 운영실로 연결되고, BA 네트워크는 방범용CCTV, 카드리더기의 출입통제, 조명설비의 자동제어, 空調機 冷暖房機의 機械設備制御, 施設管理의 도면, 장비, 자재관리, 주차권발행, 자동차단기, 주차유도, 요금정산시스템을 통합 관리한다.

#### (다) IBS의 구축

사용자 위주의 네트워크환경은 미래 事務環境을 대비한 통신기반시설 확보, 業務能率 향상을 위한 최고서비스, 이동성 및 Paperless 환경을 제공하며, 통합시스템 환경은 위험관리진단에 따른 시설기능의 안전성확보 및 통합관리와 건물의 가치를 극대화하는 통합 환경을 만든다.

시각(Visual)업무환경은 기업이미지를 대표할 수 있는 디자인을 적용하며, 자사 생산품 적용으로 제품이미지를 제고하며, 디지털 통합 환경으로는 첨단사무환경의 브랜드화, Voice, Data 통합을 구축하며, 통합 안전 환경은 기능별 공간구분 및 인원, 통신, 기술자산 보안을 확립 하도록 하였다. Welbeing 환경은 쾌적하고 安定的인 업무환경을 통한 업무생산성 극대화를 추구하며, 빌딩관리환경은 Mobile 施設管理로 신속한 유지관리 업무를 한다.

### (라) IBS 核心 적용사항

IP Network은 통신 + 데이터 + 방송(영상) 통합 환경으로 실시간 서비스를 제공하며, 광대역서비스는 유선 및 무선과 HD급 사내방송, 생방송 서비스를 구성한다. 차세대 주소체계는 IP주소 부족해결을 위하여 구성하며, 회의실 관리체계는 통합 放送運營室 개념을 도입하여 주요회의실을 원격제어 관리를 강화하고, 회의진행 서비스향상을 위하여 사용 기자재를 네트워크화 하였다. 통신보안 강화를 위하여 유 · 무선 네트워크 분리 구성 및 통합인증을 통한 보안을 강화하며, Mobile 통합관리는 통합된 단일 화면에서 각 시스템을 감시제어 및 Mobile 시설관리를 한다.

### (2) I T(정보기술 : Information Techonology)

Ubiquitous Networking은 휴대폰, 家電製品, 차세대 이동단말, PDA, 웹패드, 디지털TV, 디지털전화기 등으로 구성하며, 여러 종류의 기기를 하나의 네트워크에 연결하여 언제 어디서나 이용할 수 있도록 하는 제반 기술 또는 환경이다. Ubiquitous Computing은 모든 물체와 컴퓨터의 통합으로 물체와 인간간의 효과적인 정보교환 및 활용이 가능하게 하는 기술 또는 환경을 말한다. IT는 음성, 데이터, 無線通信, 콘텐츠의 융합으로 통합된 P 기반의 네트워크 인프라도 대두되며, LAN, 전화, CATV 등 대역폭 증대의 가속화를 한다.

### (3) IB System 적용

#### (가) 신경통신망

使用者 중심의 서비스環境 및 모든 장비와 업무환경을 통합하여 미래적 용을 대비한 기반시설을 말하며, 차세대 IP주소체계 적용, 전자패치 모니터링 시스템적용, 유무선랜환경 등을 적용하였다. 네트워크시스템은 業務



環境變化와 기술발전을 정확한 분석 검토하여 다양한 콘텐츠 활용 및 신속한 업무 처리를 지원하며, 統合配線시스템은 IT트렌드의 급속한 變化에도 유연하게 대처하는 케이블링 적용으로 미래 사무환경에 대비한 기반 시설을 한다. 적용효과로는 초고속정보통신 및 현재 미래 事務環境 통신 지원을 하며, 계층적 케이블링 시스템 설치로 무중단 네트워크 실현, 최첨단 情報通信業務建物로서 상징성 및 가치상승이 있다. 신기술 및 差別化 방안으로는 10기가의 백본광케이블 적용, 향후 40기가 전송기술 지원, 지능형 케이블 시스템적 운용을 한다.

#### (나) 시각(Visual) 영상부문

고휘도 디지털영상을 활용하는 통합방송운용시스템으로 빌딩전체를 연출하는 통합Visual Display 環境을 제공하였다. 구성은 사내방송시청, 전자게시판, 알림판, 會議用 PT, 교육용 PT, 비즈니스센터, 회의실, 강당, PC 등을 통합한 영상시스템을 구축한다. 적용은 디지털 統合放送 운영체제, 웹기반 고화질시스템 제공, 빌딩영상정보 안내, 종합회의 스케줄 관리와 기자재의 네트워크화 등이 있다.

빌딩정보시스템은 신속한 정보 및 방문객들에게 案内情報를 제공하는 시스템으로 고품질, 콘텐츠 종합연출을 한다. 적용 목적은 임직원들에게 신속한 情報의 전파 및 공유, 방문객에게 案内情報 제공, 정보의 긴급안내 차별 직원위치 안내 등이 있다. 적용효과로는 사옥의 이미지 제공, 運營要員의 최소화로 경비절감, 공지사항의 효율적 전달, 제공 서비스의 품질향상 등이 있다.

VOD시스템은 정보공유와 전달의 수단제공으로 社內放送 및 HD급 방송 콘텐츠정보를 방송네트워크를 통한 정보를 제공하며, 디지털 케이블TV 시스템은 衛星放送 및 지상파 방송의 구축을 통하여, HD급 映像情報를 송출하는 멀티미디어 서비스 제공을 하며, 회의지원시스템과 연결하여 고품위의 영상물을 제공한다. 임원회의시스템은 意思決定에 다양한 정보를 적시에 제공할 수 있는 최적의 회의시스템을 구현하며, 다양한 정보의 제

공이 가능한 멀티미디어 기반시설을 제공한다.

#### (다) 통합보안 부문

완벽한 보안 관리를 위해 사람, 資産, 文書, 施設 등 변화된 보호대상의 特性에 적합한 보안체계 구축을 하며, CCTV, 출입통제, 주차관제 등을 방범네트워크로 통합하여 관리한다. CCTV 및 출입통제시스템은 건물내 보안 및 신변보호를 CCTV, 출입통제, 순찰관리에 의해 정보, 인원, 시설물 등을 보호 하며, 범죄의 침단화로 보안수준의 증대 및 시설물보호, 웹 및 디지털카메라, 생체인식, 순찰관리, 보안검색대 등을 적용한다.

주차관제시스템은 車輛을 인식하여 이용객차량을 신속하고 安全하게 유도하는데 목적이 있으며, 무인요금계산기, 불법침입자 경보시스템, 주차유도 시스템 등을 적용한다.

#### (라) IB 통합부문

빌딩에 적용된 전체 단위시스템에 대한 統合監視 제어 및 통합연동제어로 시스템최적운전을 실현하여, 機械設備, 電力設備, 位置認識, 統合防犯, 주차관제, 照明設備, 빌딩정보, 防災, 엘리베이터 등을 통합연동 관리하며, 모바일 施設管理, 데이터베이스 活用으로 예측 분석관리, 다목적 통합디스플레이 監視業務를 한다. 통합단위시스템은 전체 단위시스템을 統合連動制御하고 통합단위화면에서 감시 및 제어로 最適運轉을 실현하며, 시스템 연동을 통한 에너지절감, 統合監視로 근무인력 비용절감, 통합데이터 관리로 체계적인 빌딩관리를 구현한다.

施設管理(FMS) 시스템은 시설물에 대한 효과적인 유지보수체계를 확립하고 科學的이고 效率的인 시설관리를 통합된 업무프로세서 및 데이터공유를 통한 生産性を 向上시키고 실시간 작업지시 및 이력을 관리한다.

#### (마) 施設管理부문

機械設備, 電力設備, 照明設備를 효율적으로 제어 관리함으로써 환경 친화적이고 安定性, 經濟性을 도모하는 구성으로 쾌적한 室內環境을 위한 변풍량제어, 정확한 계측 및 감시를 위한 전자화배전반 적용, 타임 스케줄에 의한 그룹제어, 시스템이상시 메시지전달 등이 있다. 적용목적은 공조, 열원, 衛生設備를 효율적으로 제어 관리함으로써 건물의 쾌적성 및 안정성을 도모하고, 최대수요 전력량 제어 및 전력사용량 분석 데이터 등을 活用하여 에너지를 節減 한다. 효과로는 관리운영시간 단축 및 運營人力 성력화, 에너지사용 극대화 및 절감, 건물의 제반설비 수명의 증가, 시스템 이상시 안전성 확보 등이 있다.

## 나. 포스코센터

### (1) 건물개요

서울시 강남구 대치동 892번지에 위치한 포스코센터는 업무시설, 근린생활시설, 관람집회시설로 건축주는 포항제철주식회사이며, 설계는 주)POS-AC, 간·삼 종합건축사사무소, 시공은 동아건설주식회사, 공사기간은 1992.1.7 ~ 1995.8.30이며, 건물규모는 연면적 54,744평 지하 6층, 지상 20층, 지상 30층, 주차능력은 1,437대, 주요시설은 기계설비, 전기설비, 승강기설비, 중앙관제설비, 정보통신설비 등이 있다.

### (2) 관리운영 체계

人力構成은 직영 3개팀 51명과 용역 26개 분야 163명으로 총인원 214명이 관리하고 있으며, 업무내용으로는 지원팀은 빌딩 運營管理에 대한 행정총괄, 예산집행, 인사 노무, 복리후생, 자재관리, 입주사 민원관리, 외주용역관리 업무를 하고 있으며, 시설운영팀은 중앙관제 運營業務를 총괄하며, 설비유지관리 진단예측, 감시업무, 제어시설, 운영관리, 소방방재, 위생, 에너지 관리업무 등을 담당하며, 정비팀은 機械設備 유지관리 및 정비, 電氣

施設 유지관리 및 정비, 기타 부속설비 정비관리 업무를 수행하고 있다.

### (3) 빌딩관리시스템

빌딩관리시스템의 運營은 경영지원은 예산, 수입, 지출, 계약관리를 시설보전은 施設 장비의 이력관리, 에너지사용의 원격검침, 資材管理 등이 있으며, 서비스 지원은 공용시설의 이용, 시간외 공조지원, 빌딩안내 공지가 있고, 圖面管理는 문서, 도면입출력, 설계 편집 이력관리를 하고 있으며, 타 시스템과의 연계는 전기, 수도, 가스 등 검침설비와 주차관계, OA설비 등이 으며, 運營에 따른 효과는 業務의 자동화처리로 운영관리비용의 절감, 각종장비이력의 데이터화, 합리적인 서비스 제공, 정보의 統合으로 生産性 향상을 꾀하고 있다.



## 第 4 章 인텔리전트빌딩 施設管理 實態

### 第1節 說問構成

#### 1. 調査背景 및 目的

인텔리전트빌딩은 많은 資本을 투자하여 건립하였음에도, 활용도 면에서 적절히 可動運轉하여 예산절감효과는 있는지 설치목적에 적합하게 관리 운영되고 있는지, 조사 분석하여, 向後 인텔리전트빌딩의 건립 및 관리에 適用코자 한다.

#### 2. 調査方法

設問調査대상은 無作爲 빌딩관리자 51명에게 관리하고 있는 빌딩이 어느 정도까지 인텔리전트빌딩의 概念을 適用시켰는지, 건물연면적은, 층수는, 건물의 주용도는, 설비의 관리인원은, 기계설비의 설치비율은, 전력설비의 설치비율은, 방재설비의 설치 비율은, 정보통신설비의 설치비율은, 영상시스템의 설치비율은, 엘리베이터 군관리시스템 설치비율은, 주차관리 및 안내시스템설치 비율은, 전체 IBS 통합시 또는 自動制御設備로 1년간 예산절감 비율은, 연간 IBS설비 고장횟수는, IBS통합시스템 구축시 신뢰도는, IBS관련 교육이수 횟수는, 추후 개보수시 IBS설비 중 가장 중요하다고 생각하는 설비는, 운전관리 난이도는, 설비설치 후 사용하지 않는 설비는, IBS설비의 설치 목적은 등을 조사하고자 2009.3.10~2009.4.9 까지 빌딩 시설관리자에게 설문지를 배부하여 전화 및 直接面接으로 조사하였다.

## 第2節 施設管理 實態分析

### 1. 實態 說問調査

수집된 자료는 SPSS 통계패키지를 실행해 分析하였으며, 분석방법은 빈도분석과 상관관계 분석 등을 하였다. 응답자가 대개의 경우 성실히 응답해 주었으나 그렇지 못한 설문도 분석에 포함시켰다.

#### (1) 빌딩소재지

빌딩所在地는 서울시가 34건으로 66.7%, 경기도 고양시가 4건으로 7.8%, 대전광역시 2건으로 3.9%, 인천광역시 2건으로 3.9%, 충남 천안시 2건으로 3.9%, 광주광역시 1건으로 2%, 대구광역시 1건으로 2%, 부산광역시 1건으로 2%, 경기도 성남시 1건으로 2%, 전남 순천시 1건으로 2%, 경남 양산시 1건으로 2%, 제주시 1건으로 2%로 표 4-1과 같이 조사 되었다.

| 구 분    | 빈 도 | 퍼 센트  | 유효퍼센트 | 누적퍼센트 |
|--------|-----|-------|-------|-------|
| 유효 고양시 | 4   | 7.7   | 7.7   | 7.7   |
| 광주광역시  | 1   | 2.0   | 2.0   | 9.7   |
| 대구광역시  | 1   | 2.0   | 2.0   | 11.7  |
| 대전광역시  | 2   | 3.9   | 3.9   | 15.6  |
| 부산광역시  | 1   | 2.0   | 2.0   | 17.6  |
| 서울특별시  | 34  | 66.6  | 66.6  | 84.2  |
| 경기 성남  | 1   | 2.0   | 2.0   | 86.2  |
| 전남 순천  | 1   | 2.0   | 2.0   | 88.2  |
| 경남 양산  | 1   | 2.0   | 2.0   | 90.2  |
| 인천광역시  | 2   | 3.9   | 3.9   | 94.1  |
| 제 주 시  | 1   | 2.0   | 2.0   | 96.1  |
| 충남 천안시 | 2   | 3.9   | 3.9   | 100.0 |
| 합 계    | 51  | 100.0 | 100.0 |       |

〈표 4-1〉 빌딩소재지

### (2) 빌딩연면적

빌딩연면적은 2,300㎡이내가 33건으로 64.7%, 16,500㎡이내가 12건으로 23.5%, 6,000㎡이내 2건으로 3.9%, 3,000㎡이내 1건으로 2.0%, 기타 3건으로 5.9%로 분포로 표 4-2와 같이 조사되었다.

| 구 분         | 빈 도 | 퍼센트  | 유효퍼센트 | 누적퍼센트 |
|-------------|-----|------|-------|-------|
| 유효 3,000㎡이내 | 1   | 2.0  | 2.0   | 2.0   |
| 6,000㎡이내    | 2   | 3.9  | 3.9   | 5.9   |
| 16,500㎡이내   | 12  | 23.5 | 23.5  | 29.4  |
| 2,300㎡이내    | 33  | 64.7 | 64.7  | 94.1  |
| 기 타         | 3   | 5.9  | 5.9   | 100.0 |
| 합 계         | 51  | 100  | 100   |       |

〈표 4-2〉 빌딩연면적

### (3) 빌딩층수

빌딩층수는 20층 이하가 18건으로 35.3%, 15층 이하가 16건으로 31.4%, 20층 이상이 7건으로 13.7%, 10층 이하가 5건으로 9.8%, 7층 이하가 5건으로 9.8%로 표 4-3과 같이 나타났다.

| 구 분     | 빈 도 | 퍼센트   | 유효퍼센트 | 누적퍼센트 |
|---------|-----|-------|-------|-------|
| 유효 7층이하 | 5   | 9.8   | 9.8   | 9.8   |
| 10층이하   | 5   | 9.8   | 9.8   | 19.6  |
| 15층이하   | 16  | 31.4  | 31.4  | 51.0  |
| 20층이하   | 18  | 35.3  | 35.3  | 86.3  |
| 20층이상   | 7   | 13.7  | 13.7  | 100.0 |
| 합 계     | 51  | 100.0 | 100.0 |       |

〈표 4-3〉 빌딩층수

#### (4) 빌딩용도

건물의 용도는 사무실이 35건으로 68.6%, 기타 10건으로 19.6%, 상가 4건으로 7.8%, 주상복합이 2건으로 3.9%로 표 4-4와 같이 조사되었다.

| 구 분    | 빈 도 | 퍼센트   | 유효퍼센트 | 누적퍼센트 |
|--------|-----|-------|-------|-------|
| 유효 사무실 | 35  | 68.6  | 68.6  | 68.6  |
| 상 가    | 4   | 7.8   | 7.8   | 76.5  |
| 주상복합   | 2   | 3.9   | 3.9   | 80.4  |
| 기 타    | 10  | 19.6  | 19.6  | 100.0 |
| 합 계    | 51  | 100.0 | 100.0 |       |

〈표 4-4〉 빌딩용도

#### (5) 관리인원

관리인원은 15명 이내가 35.3%, 10명 이내가 29.4%, 20명 이상이 13.7%, 5명 이내가 11.8%, 20명 이내가 9.8%로 표 4-5와 같이 조사되었다.

| 구 분      | 빈 도 | 퍼센트   | 유효퍼센트 | 누적퍼센트 |
|----------|-----|-------|-------|-------|
| 유효 5명 이내 | 6   | 11.8  | 11.8  | 11.8  |
| 10명 이내   | 15  | 29.4  | 29.4  | 41.2  |
| 15명 이내   | 18  | 35.3  | 35.3  | 76.5  |
| 20명 이내   | 5   | 9.8   | 9.8   | 86.3  |
| 20명 이상   | 7   | 13.7  | 13.7  | 100.0 |
| 합 계      | 51  | 100.0 | 100.0 |       |

〈표 4-5〉 관리인원



## 2. 應答者の 特性

### (1) 地域別

빌딩소재지는 서울이 34건으로 66.6%, 경기도 고양시 4건으로 7.7%, 대전광역시 2건, 인천광역시 2건, 충남천안시 2건으로 3.9%, 기타 광주광역시, 대구광역시, 부산광역시, 경기도 성남시, 전남 순천시, 경남 양산시, 제주시가 각 1건으로 2.0%로 조사되었다.

### (2) 規模 및 用度別

건물층수는 20층 이하가 18건으로 35.3%, 15층 이하가 16건으로 31.4%, 20층 이상이 7건으로 13.7%, 10층 이하가 5건 9.8%, 7층 이하가 5건 9.8%로 나타났으며, 건물용도는 사무실이 35건으로 68.6%, 기타 10건으로 19.6%, 상가 4건 7.8%, 주상복합 2건 3.9%로 나타났다.

### (3) 管理者 特性

설문에 응답한 빌딩관리자의 특성은 관리소장이 22명으로 43.1%, 기계설비 담당이 15명으로 29.4%, 전기설비 담당이 13명으로 25.5%, 건축담당이 1명으로 2.0%로 나타났다. 또한 담당자의 학력은 대졸(초급대학졸업 이상)이 33명으로 64.7%, 고졸이 17명으로 33.3%, 대학원졸업자도 1명으로 2%로 조사되었다. 담당자의 경력은 4년 이상 1명 2.0%, 6년 이상 1명 2.0%, 8년 이상 3명 5.9%, 10년 이상 10명 19.6%, 14년 이상 4명 7.8%, 17년 이상 2명 3.9%, 25년 이상 3명으로 5.9%로 나타났다.

## 3. 分析 結果

### (1) 인텔리전트빌딩 등급 실태

빌딩별 설비별 설치비율은 표 4-6과 같다.

| 구 분            | 각 빌딩에 설비별 설치비율 |        |        |                    |
|----------------|----------------|--------|--------|--------------------|
|                | 20% 설치         | 40% 설치 | 50% 설치 | 80%이상<br>(2등급수준이상) |
| 기계설비           | 33.35%         | 15.75% | 3.9%   | 47.1%              |
| 전력설비           | 39.2%          | 15.7%  | 9.8%   | 35.3%              |
| 방재설비           | 39.2%          | 11.8%  | 2.0%   | 47.0%              |
| 정보설비           | 52.9%          | 5.9%   | 11.8%  | 29.4%              |
| 영상설비           | 51.0%          | 7.8%   | 5.9%   | 35.3%              |
| 엘리베이터<br>군 관 리 | 60.8%          | 7.8%   | 5.9%   | 25.5%              |
| 주차관리<br>시 스 템  | 70.6%          | 3.9%   | 9.8%   | 15.7%              |
| 에 너 지<br>절감설비  | 82.3%          | 5.9%   | 2.0%   | 9.8%               |

〈표 4-6〉 빌딩별 설비별 설치비율

機械設備란, 냉난방설비, 공기조화설비, 위생설비 등이 있으며 냉난방 설비는 보일러, 냉동기설비가 있다. 위생설비로는 펌프설비로 급수 및 배수 펌프가 있다. 電力設備는 변전설비, 발전설비, 배전설비, 조명설비 등이 있으며, 변전설비는 변압기 등을 제어하기위한 설비이며, 발전설비는 예비전원설비로 소방법에 의한 화재시 및 정전시 비상전원공급을 위한 설비이다. 배전설비는 각층으로 전력을 배분하기 위한 간선 등을 말하며, 조명설비는 사무환경 등 작업조건에 맞는 조도를 공급하기 위한 설비이다. 防災設備는 화재예방 및 화재시 소화를 위한설비로 화재수신반, 비상방송, 소화를 위한 스프링클러설비, 소화약제설비, 감시설비 등을 말한다. 情報設備는 일반전화를 위한 통신설비, 인터넷 및 데이터설비, 방송설비, 차세대이동단말설비 등을 말한다. 映像設備는 디지털 TV, 영상회의 시스템, 빌딩 안내정보시스템, 방범을 위한 CCTV설비 등을 말한다. 엘리베이터 군 관리란, 여러 대의 엘리베이터 운전시 조작버튼을 눌렀을 때, 가장 가까운 엘리베이터가 동작하여, 엘리베이터 관리의 에너지절약 및 효율성

을 위한 관리시스템을 말한다. 주차관리시스템이란, 車輛이 입차 하였을 때 주차카드 발급, 차량유도, 이단주차기 등 동작, 무인 요금정산장치 등을 말한다. 에너지 節減設備 란 빙축열을 이용한 냉방시스템, 조명 제어시스템, 고효율제어시스템 등 에너지를 절감하기 위한 설비이다.

社團法人 IBS코리아의 인텔리전트빌딩 등급기준은 1등급은 현재달성 가능한 최고수준의 지능화기술을 포함하고 있는 정도의 수준이고, 2등급은 현재 달성 가능한 최적의 지능화 기술들을 포함하고 있는 포함하고 있는 건물정도의 수준이며, 3등급은 일반적으로 달성 할 수 있는 지능화 기술을 포함하고 있는 건물정도의 수준이다, 또한 4등급은 일반적인 건물 필수 항목을 모두 충족하지 못 할 경우를 말한다. 표 4-7를 기준으로 2등급 이상(현재달성 가능한 최적의 知能技術들을 포함하고 있는 건물정도의 수준)은 기계설비 47.1%, 전력설비 35.3%, 방재설비 47.0%, 정보설비 29.4%, 영상설비 35.5%, 엘리베이터 관리시스템 25.5%, 주차관리시스템 15.7%, 에너지절감설비 9.8%로 설치되었으며, 2등급 이상의 우리나라 인텔리전트 빌딩은 평균 30.64%로 나타났다.

| 등 급                        | 설 비 내 용                                  |
|----------------------------|------------------------------------------|
| I B 1등급<br>(설치90% 이상)      | 현재 달성가능한 최고수준의 지능화 기술을 포함하고 있는 건물정도의 수준  |
| I B 2등급<br>(설치80%이상~90%미만) | 현재에 달성 가능한 최적의 지능화 기술들을 포함하고 있는 건물정도의 수준 |
| I B 3등급<br>(설치70%이상~80%미만) | 일반적으로 달성할 수 있는 지능화 기술을 포함하고 있는 건물정도의 수준  |
| I B 4등급<br>(설치70% 미만)      | 일반적인 건물(필수항목을 모두 충족 하지 못 할 경우)           |

〈표 4-7〉 (사) IBS코리아의 인텔리전트빌딩 등급

## (2) 인텔리전트빌딩의 設置目的

미국에서 인텔리전트빌딩의 構築目的에 대하여 設問調査한 결과를 보면 1위 빌딩운영비 절감, 2위 근무환경개선, 3위 생산성 향상, 4위 재산 및 정보 보안, 5위 건물공간의 유연성 확보, 6위 최종사용자에게 최신서비스제공 7위 최신 이미지 제공, 8위 기타로 표 4-8과 같다.

| 순 위 | 구 축 목 적          | 응답(%) |
|-----|------------------|-------|
| 1   | 빌딩운영비 절감         | 76.0  |
| 2   | 근무환경 개선          | 72.6  |
| 3   | 생산성 향상           | 69.5  |
| 4   | 재산 및 정보 보안       | 69.0  |
| 5   | 건물공간의 유연성 확보     | 66.9  |
| 6   | 최종사용자에게 최신서비스 제공 | 57.2  |
| 7   | 최신 이미지 제공        | 33.6  |
| 8   | 기 타              | 13.4  |

〈표 4-8〉 미국 인텔리전트빌딩 구축목적 설문조사 내용<sup>18)</sup>

금번 설문조사결과 우리나라의 경우 경제성 58.8%, 편리성 29.4%, 안전성 11.8%로 나타났다.

### (3) 에너지 節減效果

본 설문조사에서는 국내 IB 빌딩의 에너지 절약효과는 크지 않은 것으로 나타났다. 첫째, 에너지절감설비의 설치비율이 20%이하가 82.3%, 40% 이하 설치가 5.9%, 50%이하 설치가 2.0%, 80%이하가 5.9%, 100% 설치가 3.9%로 매우 낮으며, 둘째로 에너지 절감비율 20%이하가 94.1%, 40%이하가 3.9%, 50% 이하가 0, 80%이하가 2.0%로 표 4-9와 같이 매우 낮은 절감비율을 보였다.

18) 김광우, 전계논문, p. 204.

| 비 율(%) | 에너지절감설비 설치비율(%) | 에너지절감비율(%) |
|--------|-----------------|------------|
| 20     | 82.3            | 94.1       |
| 40     | 5.9             | 3.9        |
| 50     | 2.0             | 0          |
| 80     | 5.9             | 2.0        |
| 100    | 3.9             | 0          |

〈표 4-9〉 에너지절감설비설치 비율과 절감비율의 관계

#### 4. 기타 분석

##### 가. 시설 관련분석

##### (1) 인텔리전트빌딩 관련교육 횟수

관리자의 인텔리전트빌딩관련 敎育은 1회가 19.6%, 3회 이내가 54.9%, 5회 이내가 21.6%, 8회 이내가 3.9%로 표 4-11과 같이 나타났다.

| 구 분  | 빈 도 | 퍼센트   | 유효퍼센트 | 누적퍼센트 |
|------|-----|-------|-------|-------|
| 1회   | 10  | 19.6  | 19.6  | 19.6  |
| 3회이내 | 28  | 54.9  | 54.9  | 74.5  |
| 5회이내 | 11  | 21.6  | 21.6  | 96.1  |
| 8회이내 | 2   | 3.9   | 3.9   | 100.0 |
| 합 계  | 51  | 100.0 | 100.0 |       |

〈표 4-10〉 교육 횟수

##### (2) 연간 고장횟수

고장횟수는 연간 2회 고장이 35.3%로 가장 높았고, 1회가 11.8%, 고장

이 없는 경우도 9.8%, 3회 고장이 9.8%, 5회 고장이 9.8%, 10회 고장이 9.8%, 15회 고장이 3.9%, 20회 고장이 3.9%가 되었다. 표 4-10과 같이 대체적으로 2회 이내의 고장이 56.9%로 안정된 가동율을 보여주고 있다.

| 구 분 |     | 빈 도 | 퍼센트   | 유효퍼센트 | 누적퍼센트 |
|-----|-----|-----|-------|-------|-------|
| 유효  | 0   | 5   | 9.8   | 9.8   | 9.8   |
|     | 1   | 6   | 11.8  | 11.8  | 21.6  |
|     | 2   | 18  | 35.3  | 35.3  | 56.9  |
|     | 3   | 5   | 9.8   | 9.8   | 66.7  |
|     | 4   | 3   | 5.9   | 5.9   | 72.5  |
|     | 5   | 5   | 9.8   | 9.8   | 82.4  |
|     | 10  | 5   | 9.8   | 9.8   | 92.2  |
|     | 15  | 2   | 3.9   | 3.9   | 96.1  |
|     | 20  | 2   | 3.9   | 3.9   | 100.0 |
|     | 합 계 | 51  | 100.0 | 100.0 |       |

〈표 4-11〉 고장횟수

### (3) 신뢰도

관리자의 인텔리전트빌딩관련 설비에 대한 信賴度는 80%정도 신뢰한다가 28건으로 54.9%로 1위, 60%정도 신뢰한다가 13건으로 25.5%로 2위, 40%정도 신뢰한다가 6건으로 11.8% 3위, 20% 정도 신뢰한다가 2건, 100% 신뢰가 2건으로 3.9%, 60%이상 신뢰가 80.4%로 높게 표 4-12와 같이 나타났다.

| 구 분 |      | 빈 도 | 퍼센트   | 유효퍼센트 | 누적퍼센트 |
|-----|------|-----|-------|-------|-------|
| 유효  | 20%  | 2   | 3.9   | 3.9   | 3.9   |
|     | 40%  | 6   | 11.8  | 11.8  | 15.7  |
|     | 60%  | 13  | 25.5  | 25.5  | 41.2  |
|     | 80%  | 28  | 54.9  | 54.9  | 96.1  |
|     | 100% | 2   | 3.9   | 3.9   | 100.0 |
|     | 합 계  | 51  | 100.0 | 100.0 |       |

〈표 4-12〉 신뢰도

(4) 重要 설비사항

관리자의 인텔리전트빌딩 설비 중 가장 중요하게 생각하는 설비는 기계설비가 24건으로 47.1%, 전력설비와 방재설비가 각각 13건으로 25.5%, 기타설비가 1건으로 2%로 표 4-13과 같이 나타났다.

| 구 분 |      | 빈 도 | 퍼센트   | 유효퍼센트 | 누적퍼센트 |
|-----|------|-----|-------|-------|-------|
| 유효  | 기계설비 | 24  | 47.1  | 47.1  | 47.1  |
|     | 전력설비 | 13  | 25.5  | 25.5  | 72.5  |
|     | 방재설비 | 13  | 25.5  | 25.5  | 98.0  |
|     | 기타설비 | 1   | 2.0   | 2.0   | 100.0 |
|     | 합 계  | 51  | 100.0 | 100.0 |       |

〈표 4-13〉 중요 설비사항

(5) 운전난이도

운전의 난이도는 보통이다가 41건으로 80.4%, 쉽다가 7건으로 13.7% 어렵다가 3건으로 5.9%로 대체적으로 쉽다고 생각 하는 것으로 표 4-14와 같이 나타났다.

| 구 분    | 빈 도 | 퍼센트   | 유효퍼센트 | 누적퍼센트 |
|--------|-----|-------|-------|-------|
| 유효 쉽 다 | 7   | 13.7  | 13.7  | 13.7  |
| 보통이다   | 41  | 80.4  | 80.4  | 94.1  |
| 어렵다    | 3   | 5.9   | 5.9   | 100.0 |
| 합 계    | 51  | 100.0 | 100.0 |       |

〈표 4-14〉 운전난이도

#### (6) 설치 후 미 사용설비

인텔리전트빌딩관련 自動制御設備중 설치 후 전부 사용하는 경우가 39건 76.5%로 가장 높았고, 기계설비 3건 5.9%, 정보 통신설비 3건 5.9%, 기타설비가 3건으로 5.9%가 사용하지 않는 것으로 표 4-15와 같이 나타났다.

| 구 분     | 빈 도 | 퍼센트   |
|---------|-----|-------|
| 유효 기계설비 | 3   | 5.9   |
| 전력설비    | 2   | 3.9   |
| 방재설비    | 1   | 2.0   |
| 정보통신    | 3   | 5.9   |
| 기타설비    | 3   | 5.9   |
| 전부사용    | 39  | 76.5  |
| 합 계     | 51  | 100.0 |

〈표 4-15〉 설치 후 미 사용설비

#### (7) 설치 목적

인텔리전트빌딩설비의 設置目的 설문조사에서 빌딩관리자의 응답은 1위는 30명이 경제성으로 58.8% 나타났고, 2위는 15명이 편리성 29.4%, 3위는 6명이 안전성 11.8%로 표 4-16과 같이 나타났다. 많은 투자를 하여 설치한



인텔리전트빌딩의 설비는 경제적인 요인 즉, 관리운영비의 절감을 위한 목적과 설비운전의 편리성으로 조사 되었다.

| 구 분    | 빈 도 | 퍼센트   | 유효퍼센트 | 누적퍼센트 |
|--------|-----|-------|-------|-------|
| 유효 경제성 | 30  | 58.8  | 58.8  | 58.8  |
| 편리성    | 15  | 29.4  | 29.4  | 88.2  |
| 안전성    | 6   | 11.8  | 11.8  | 100.0 |
| 합 계    | 51  | 100.0 | 100.0 |       |

〈표 4-16〉 설치목적

나. 담당인력 관련

(1) 담당자 업무

설문서를 작성한 빌딩의 중요관리자의 담당업무는 관리소장이 22명으로 43.1%, 기계담당이 15명으로 29.4%, 전기담당이 13명으로 25.5%, 건축담당 이 1명으로 2%로 표 4-17과 같이 나타났다.

| 구 분    | 빈 도 | 퍼센트   | 유효퍼센트 | 누적퍼센트 |
|--------|-----|-------|-------|-------|
| 유효 건 축 | 1   | 2.0   | 2.0   | 2.0   |
| 기 계    | 15  | 29.4  | 29.4  | 31.4  |
| 전 기    | 13  | 25.5  | 25.5  | 56.9  |
| 기타(소장) | 22  | 43.1  | 43.1  | 100.0 |
| 합 계    | 51  | 100.0 | 100.0 |       |

〈표 4-17〉 담당자 업무

(2) 담당자 경력

擔當者の 経歴은 10년 이상이 10명으로 19.6%로 가장 높았고, 20년 이상 이 5명으로 9.8%, 11년, 13년, 14년, 15년 이상이 각 4명으로 7.8%, 8년 이상,

25년 이상이 각 2명 5.9%, 7년 이상, 12년 이상, 17년 이상, 18년 이상이 2명으로 3.9%, 4년 이상, 6년 이상, 9년 이상, 16년 이상, 22년 이상, 23년 이상이 각 1명으로 2%로 표 4-18과 같이 나타났다.

| 구 분 |     | 빈 도 | 퍼센트   | 유효퍼센트 | 누적퍼센트 |
|-----|-----|-----|-------|-------|-------|
| 유효  | 4   | 1   | 2.0   | 2.0   | 2.0   |
|     | 6   | 1   | 2.0   | 2.0   | 3.9   |
|     | 7   | 2   | 3.9   | 3.9   | 7.8   |
|     | 8   | 3   | 5.9   | 5.9   | 13.7  |
|     | 9   | 1   | 2.0   | 2.0   | 15.7  |
|     | 10  | 10  | 19.6  | 19.6  | 35.3  |
|     | 11  | 4   | 7.8   | 7.8   | 43.1  |
|     | 12  | 2   | 3.9   | 3.9   | 47.1  |
|     | 13  | 4   | 7.8   | 7.8   | 54.0  |
|     | 14  | 4   | 7.8   | 7.8   | 62.7  |
|     | 15  | 4   | 7.8   | 7.8   | 70.6  |
|     | 16  | 1   | 2.0   | 2.0   | 72.5  |
|     | 17  | 2   | 3.9   | 3.9   | 76.5  |
|     | 18  | 2   | 3.9   | 3.9   | 80.4  |
|     | 20  | 5   | 9.8   | 9.8   | 90.2  |
|     | 22  | 1   | 2.0   | 2.0   | 92.2  |
|     | 23  | 1   | 2.0   | 2.0   | 94.1  |
|     | 25  | 3   | 5.9   | 5.9   | 100.0 |
|     | 합 계 | 51  | 100.0 | 100.0 |       |

〈표 4-18〉 담당자 경력

### (3) 담당자 학력

담당자의 학력은 대졸(초급대학 이상)이 33명으로 64.7%, 고졸이 17명으로

33.3%, 대학원이 1명으로 2%로 표 4-19와 같이 조사 되었다. 인텔리전트 빌딩의 관리담당자의 학력이 대졸64.7%로 고학력자들이 관리 운전 하고 있는 것으로 조사 되었다.

| 구 분    | 빈 도 | 퍼센트   | 유효퍼센트 | 누적퍼센트 |
|--------|-----|-------|-------|-------|
| 유효 고 졸 | 17  | 33.3  | 33.3  | 33.3  |
| 대 졸    | 33  | 64.7  | 64.7  | 98.0  |
| 대학원졸   | 1   | 2.0   | 2.0   | 100.0 |
| 합 계    | 51  | 100.0 | 100.0 |       |

〈표 4-19〉 담당자 학력

#### 다. 상관관계 분석<sup>19)</sup>

상관관계 분석결과 Pearson상관계수의 분포는 표 4-20과 같으며, 상관관계 분석에 따른 건물면적과 관리인원의 피어슨 상관계수는 0.561, 관리인원과 건물층수의 피어슨상관계수는 0.333, 건물연면적과 기계설비비율의 피어슨 상관계수는 0.227, 건물연면적과 전력설비비율의 피어슨상관계수는 0.199, 건물연면적과 방재설비비율의 피어슨상관계수는 0.059, 건물연면적과 정보설비 비율의 피어슨상관계수는 0.067, 건물연면적과 영상설비비율의 피어슨상관계수는 0.186, 건물연면적과 엘리베이터 비율의 피어슨상관계수는 0.125, 건물연면적과 에너지절감설비의 피어슨상관계수는 0.294, 관리인원과 기계설비비율의 피어슨상관계수는 0.380, 관리인원과 전력설비비율의 피어슨상관계수는 0.127, 관리인원과 정보설비비율의 피어슨상관계수는 0.155, 절감비율과 기계설비비율의 피어슨상관계수는 0.236, 절감비율과 기계설비비율의 피어슨상관계수는 0.236, 절감비율과 전력설비비율의 피어슨상관계수는 0.196, 절감비율과 방재설비비율의 피어슨상관계수는 0.222, 절감비율과 정보설비비율의 피어슨상관계수는 0.125, 절감비율과 영상설비비율의 피어슨상관계수는 0.233, 절감비율과 에너지설비비율의 피어

19) 상관관계분석이란 : 연구하고자 하는 변수들 간의 관련성을 분석하기 위해 사용하는 분석방법으로서, 하나의 변수가 다른 변수와 관련성이 있는지 있다면 어느 정도 관련성이 있는지를 알아보기 위한 분석기법이다.

순상관계수는 0.396, 교육 횟수와 운전난이도의 피어슨상관계수는 0.204, 경력과 운전난이도의 피어슨상관계수는 -0.151로 나타났다.

| Pearson 상관관계 <sup>20)</sup> | 0.1 | 0.3 | 0.5 | 0.7 | 0.9 |
|-----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1. 건물면적과 관리인원(0.561)        |     |     | 0   |     |     |
| 2. 관리인원과 건물층수(0.333)        |     | 0   |     |     |     |
| 3. 건물연면적과 기계설비 비율(0.227)    |     | 0   |     |     |     |
| 4. 건물연면적과 전력설비 비율(0.199)    | 0   |     |     |     |     |
| 5. 건물연면적과 방재설비 비율(0.059)    | 0   |     |     |     |     |
| 6. 건물연면적과 정보설비 비율(0.067)    | 0   |     |     |     |     |
| 7. 건물연면적과 영상설비 비율(0.186)    | 0   |     |     |     |     |
| 8. 건물연면적과 엘리베이터 비율(0.125)   | 0   |     |     |     |     |
| 9. 건물연면적과 주차설비 비율(0.344)    |     | 0   |     |     |     |
| 10. 건물연면적과 에너지절감설비(0.294)   |     | 0   |     |     |     |
| 11. 관리인원과 기계설비비율(0.380)     |     | 0   |     |     |     |
| 12. 관리인원과 전력설비비율(0.127)     | 0   |     |     |     |     |
| 13. 관리인원과 방재설비비율(0.293)     |     | 0   |     |     |     |
| 14. 관리인원과 정보설비비율(0.155)     | 0   |     |     |     |     |
| 15. 관리인원과 엘리베이터비율(0.285)    |     | 0   |     |     |     |
| 16. 관리인원과 주차설비비율(0.155)     | 0   |     |     |     |     |
| 17. 관리인원과 에너지설비비율(0.406)    |     |     | 0   |     |     |
| 18. 절감비율과 기계설비비율(0.236)     |     | 0   |     |     |     |
| 19. 절감비율과 전력설비비율(0.196)     | 0   |     |     |     |     |
| 20. 절감비율과 방재설비비율(0.222)     |     | 0   |     |     |     |
| 21. 절감비율과 정보설비비율(0.125)     | 0   |     |     |     |     |
| 22. 절감비율과 영상설비비율(0.233)     |     | 0   |     |     |     |
| 23. 절감비율과 엘리베이터비율(-0.019)   |     |     |     |     |     |
| 24. 절감비율과 주차설비비율(0.515)     |     |     | 0   |     |     |
| 25. 절감비율과 에너지설비비율(0.396)    |     | 0   |     |     |     |
| 26. 교육횟수와 운전난이도(0.204)      |     | 0   |     |     |     |
| 27. 경력과 운전난이도(-0.151)       |     |     |     |     |     |

〈표 4-20〉 상관관계 분석표

20) 피어슨상관계수(Pearson correlation coefficient)

상관관계분석에서 보편적으로 자주 이용하는 상관계수로 상관계수  $r$ 은 -1에서 +1까지의 값을 가진다. 측정된 자료가 좌표상의 점(+)의 기울기를 갖는 직선에 가깝다면 그때의 상관계수는 정(+)이고, 음(-)의 기울기를 갖는 직선에 가깝다면 음(-)의 상관계수를 갖는다. 이러한 선형적인 상관관계를 갖지 않는 경우 상관관계는 0에 가까워진다. 두 변수간의 상관관계( $r$ )의 절대값이 1.00이면 완전한 상관관계, 0.90이면 보통의 상관관계, 0.4이하 이면 약한 상관관계에 있다고 할 수 있다. 그러나 연구자나 연구 분야에 따라 다르게 적용되기도 한다.

## 第 5 章 結 論

### 第1節 研究要約 및 結論

최근 빌딩은 첨단화, 고층화, 대형화, 복잡화되고 있으며, 빌딩증가에 따른 시설관리 및 운영은 자산관리로서의 중요성이 높아지고 있다. 급속히 증가하는 빌딩은 전문적이고, 체계적인 시설관리가 되어야 한다. 빌딩 시설관리의 궁극적인 목적은 입주자나 이용자들에게 경제적인 비용으로 편리하고 쾌적한 환경을 제공하는데 있으며, 최근 건립되는 빌딩은 첨단 정보지능형 관리시스템을 구축하여 예산절감과 편리성을 추구하는 인텔리전트빌딩의 출현으로 많은 변화를 가져왔으며, 인텔리전트빌딩의 건축은 건축주의 투자비용 증가와 공사기간의 연장, 준공 후 관리비문제 등으로 건축주의 적용여부가 불투명할 수도 있으나 경제성, 쾌적성, 안전성을 제공할 수 있는 인텔리전트빌딩의 건축은 계속적으로 증가할 것이며, 활용도도 높아질 것이다.

본 논문은 불특정 빌딩의 관리자를 대상으로 설문조사를 하여 건물의 인텔리트 적용과 시설관리 실태를 분석, 향후 추진방향을 제안하고자 하는데 이 논문의 목적을 두었으며, 연구의 목적을 달성하기 위하여 제1장은 서론, 제2장은 빌딩관리에 관한 이론, 제3장은 인텔리전트빌딩의 구성, 제4장은 인텔리전트빌딩 시설관리 실태, 제5장은 결론을 통하여 인텔리전트빌딩 시설관리 및 적용효과분석에 대한 향후 방향을 제안하였다.

사단법인 IBS코리아의 인텔리전트빌딩 등급을 기준으로 2등급이상 우리나라 인텔리전트 빌딩은 평균 30.64%로 나타났으며, 인텔리전트빌딩의 구축 목적에 대하여 설문조사한 결과는 경제성 58.8%, 편리성 29.4%, 안전성 11.8%로 나타났다. 에너지절감설치 비율과 절감비율의 관계 분석은 절감 설비설치 비율이 상대적으로 낮으며, 에너지절감설비를 20%설치가 가장 많고 절감비율 또한 20%이하가 94.1%로 에너지절감설비를 적은 수준으로 설치하여 낮은 절감 비율을 보이고 있음이 나타났다.

본연구결과를 토대로 제안사항을 도출하면, 첫째, 인텔리전트빌딩의 설치

목적중 하나인 경제성 즉 관리운영비의 절감을 위한 LCC관리를 적용하여 기획 설계단계부터 철거 폐기까지의 종합평가로 분석하여 경비를 절감할 수 있는 방안으로 적용하고, 둘째, 많은 자본을 투자하여 시설한 인텔리전트시스템의 미 사용설비가 기계설비, 정보통신 설비, 기타설비가 각각 5.9%에 달하는 것으로 조사된 바, 빌딩의 건립기획 시부터 시설관리최적화를 고려하여 필수시설물의 설치 적정여부 판단을 하여야 할 것이다.

셋째, 본 연구결과 에너지절감설비의 설치비율이 매우 낮으며, 또한 낮은 절감비율을 보이고 있으나, 추후 에너지절감 설비의 설치를 의무화한 그린빌딩의 건축으로 에너지절감방안을 적극 추진하여야 할 것이다. 또한 인텔리전트빌딩의 복잡한 유선방식 케이블이 각종센서를 이용한 무선으로의 기기운전이 가능하게 될 것으로 설계 및 공간배치 등의 변화가 예상된다.

부동산 자산관리의 빌딩신축계획, 시공, 임대차관리, 시설관리 등을 종합적으로 분석하여 의사결정을 지원할 전문가(Project Manager)가 매우 부족할 것이 예상되며, 그에 따른 전문 인력양성도 필요할 것이다.

## 第2節 研究의 限界 및 向後 課題

設問調査結果 많은 項目을 조사하여 심도 있는 분석 자료를 만들고자 하였으나 應答者의 대개가 많은 항목을 작성하는 것에 대하여 부정적인 측면이 많이 있었다. 또한 에너지 등의 사용실적 및 節減을 구체적으로 파악코자 하였으나 대개의 경우 사용실적이나 分析資料를 보관하고 있는 빌딩이 거의 없었다. 대형빌딩으로서 에너지 관련기관의 의무적 에너지관리 빌딩 외 中小規模 빌딩의 경우는 에너지관리 자체에 어려움이 있음을 알 수 있었다. 향후 기회가 된다면 인텔리빌딩의 투자비용 대비 비용절감에 대한 구체적인 분석을 하고자 한다.

## 참 고 문 헌

### 1. 단행본

- 김일호(2001) 『건물관리학원론』, 서울 : 평단문화사, P 59.
- 안정근(2008) 『현대부동산학』, 경기 : 도서출판법문사, P 448.
- 이경희, 손주선, 황원택(2002) 『인텔리전트빌딩의 건축정보 설비시스템』, 서울 : 기문당, p.16.
- 이창석(2005) 『부동산학원론』, 서울 : 형설출판사, p.397

### 2. 논 문

- 강명섭(1995), 「인텔리전트빌딩에서 통합빌딩자동화 시스템에 관한 조사 연구」, 한양대학교 공학석사학위, p.64
- 강진규(2001), 「인텔리전트빌딩에 있어서의 최적시스템 구축에 관한 연구」, 고려대학교 공학석사학위, p.110.
- 김광우(2003), 「인텔리전트빌딩과 BA시스템」, 『공기조화·냉동공학 제25권 제3호』, 사단법인 공기조화 냉동공학회, p.3.
- 박민용(2003), 「노후사무소 열원시스템의 IBS화 리모델링에 대한LCC 분석」, 대한건축학회논문집』, 사단법인 대한건축학회, p.206
- 성낙원(2007), 「빌딩관리서비스연구」, 한성대학교, p.10.
- 손보식(2000), 「LCC분석을 이용한 고찰 공동주택개보수의 경제성평가 방법」, 서울대학교 공학석사학위, p.21.
- 안중훈(2001), 「인텔리전트빌딩 군 관리를 위한 통합관리시스템의 개발」, 목원대학교 석사학위, p.3.
- 정문식(2002), 「인텔리전트빌딩과 시스템현황 및 개선에 관한연구」, 국민대학교 공학석사학위, p.47.
- 정순규(2000), 「인텔리전트빌딩에서 건물자동화 시스템의 구축에 관한 연구」, 연세대학교 공학석사학위, p.9.

## 부록

## 1) 인텔리전트빌딩관련 설문조사서

- 건물주소 :        시            구  
○ 신축연도 :  
○ 건물규모에 대한 질문입니다.

1. 건물의 소재지? ( )

2. 건물연면적은 몇  $\text{m}^2$ 입니까?

- ① 3,300㎡(1,000평)이내
- ② 6,600㎡(2,000평)이내
- ③ 16,500㎡(5,000평)이내
- ④ 23,000㎡(7,000평)이상
- ⑤ 기 타

### 3. 건물층수 몇 층입니까?

- ① 7층이하
- ② 10층이하
- ③ 15층이하
- ④ 20층이하
- ⑤ 20층이상

#### 4. 건물의 주용도 무엇입니까?

- ① 사 무 실
- ② 상 가
- ③ 주상복합
- ④ 호 텔
- ⑤ 기 타



○ 인텔리전트빌딩 설치 및 관리에 대한 질문입니다.

1. 설비관리인원(전기,방재,통신등 포함)은 몇명 입니까 ?

- ① 5명 이내
- ② 10명 이내
- ③ 15명 이내
- ④ 20명 이내
- ⑤ 20명 이상

2. 기계설비(냉난방 및 급배기)설치비율은 몇% 입니까? (    %)

3. 전력설비(전력제어, 조명제어)설치비율은 몇% 입니까? (    %)

4. 방재설비(방재반, 도난방지)설치비율은 몇% 입니까? (    %)

5. 정보통신설비(교환설비,원격회의)설치비율은 몇% 입니까?(    %)

6. 영상시스템(전광판안내,CCTV)설치비율은 몇% 입니까? (    %)

7. 엘리베이터 군관리시스템 설치비율은 몇% 입니까? (    %)

8. 주차관리 및 안내시스템 설치비율은 몇% 입니까? (    %)

9. 에너지절감 시스템 설치비율은 몇% 입니까?(    %)

10. 전체 IBS통합시 또는 자동제어설비로 1년간 예산절감 비율은  
몇% 입니까? (    %)

11. 연간 IBS설비 연간 고장회수는 (    )회 입니까?

12. IBS통합시스템 구축시 신뢰도는 몇% 입니까?

- ① 20%
- ② 40%
- ③ 50%
- ④ 80%
- ⑤ 100%

13. IBS관련 교육이수 횟수 몇회 입니까?

- ① 1회
- ② 3회이내
- ③ 5회이내
- ④ 8회이내
- ⑤ 10회이상

14. 추후 개보수시 IBS설비 중 가장 중요하다고 생각되는 것은?

- ① 기계설비(냉난방, 공조시스템, 위생설비 등)
- ② 전력설비(전력설비 자동제어, 조명 자동제어 등)
- ③ 방재설비(방재수신반, 방범설비 등)
- ④ 정보통신설비(전화교환설비, 회의시스템, 안내설비 등)
- ⑤ 기타설비

15. IBS설비의 운전관리(난이도)는 어떻습니까?

- ① 쉽 다
- ② 보 통
- ③ 어렵다
- ④ 아주 어렵다
- ⑤ 기 타

16. 설비설치 후 사용하지 않는 설비가 있습니까?

- ① 기계설비(냉난방, 공조시스템, 위생설비 등)
- ② 전력설비(전력설비 자동제어, 조명 자동제어 등)
- ③ 방재설비(방재수신반, 방뱀설비 등)
- ④ 정보 통신설비(전화교환설비, 회의시스템, 안내설비 등)
- ⑤ 주차설비(주차관제 설비, 요금정산기기 등)
- ⑥ 기     타

17. IBS설비의 설치목적은 어느 것 이라고 생각하십니까?

- ① 경제성(예산절감 등)
- ② 편리성(이용의 편리, 서비스 제공)
- ③ 안전성
- ④ 상징성(이미지 개선)
- ⑤ 기     타

○ 관리자에 대한 질문사항입니다.

1. 작성자 담당업무는?

- ① 건축관리 담당
- ② 기계설비 관리자
- ③ 전기설비 관리자
- ④ 통신 유지보수 담당자
- ⑤ 기     타

2. 작성자 학력은?

- ① 중        졸
- ② 고        졸
- ③ 대        졸
- ④ 대학원졸
- ⑤ 기        타

3. 작성자의 빌딩관리 경력은? (    )년

## 2) 설문기초자료

☐ 건물연면적 등

| 빌딩<br>번호 | 건 물<br>연면적 | 층 수   | 용 도  | 관 리<br>인 원 | 기계설비<br>비율(%) | 전력설비<br>비율(%) |
|----------|------------|-------|------|------------|---------------|---------------|
| 1        | 2,300㎡이내   | 15층이하 | 사무실  | 15명이내      | 80            | 40            |
| 2        | 2,300㎡이내   | 20층이하 | 기 타  | 20명이상      | 40            | 15            |
| 3        | 16,500㎡이내  | 10층이하 | 사무실  | 10명이내      | 10            | 10            |
| 4        | 2,300㎡이내   | 20층이하 | 사무실  | 15명이내      | 20            | 20            |
| 5        | 2,300㎡이내   | 20층이하 | 사무실  | 20명이내      | 100           | 10            |
| 6        | 2,300㎡이내   | 15층이하 | 사무실  | 15명이내      | 15            | 15            |
| 7        | 2,300㎡이내   | 15층이하 | 사무실  | 10명이내      | 10            | 10            |
| 8        | 2,300㎡이내   | 15층이하 | 상 가  | 10명이내      | 15            | 15            |
| 9        | 2,300㎡이내   | 15층이하 | 사무실  | 15명이내      | 20            | 15            |
| 10       | 2,300㎡이내   | 20층이하 | 기 타  | 20명이내      | 90            | 100           |
| 11       | 2,300㎡이내   | 20층이하 | 사무실  | 20명이상      | 100           | 50            |
| 12       | 2,300㎡이내   | 20층이하 | 사무실  | 15명이내      | 90            | 100           |
| 13       | 2,300㎡이내   | 20층이하 | 기 타  | 20명이내      | 70            | 70            |
| 14       | 2,300㎡이내   | 20층이하 | 사무실  | 20명이내      | 30            | 30            |
| 15       | 2,300㎡이내   | 20층이하 | 사무실  | 15명이내      | 30            | 10            |
| 16       | 16,500㎡이내  | 15층이하 | 사무실  | 10명이내      | 10            | 10            |
| 17       | 2,300㎡이내   | 20층이하 | 사무실  | 10명이내      | 10            | 10            |
| 18       | 2,300㎡이내   | 20층이하 | 사무실  | 10명이내      | 100           | 50            |
| 19       | 2,300㎡이내   | 20층이하 | 기 타  | 20명이상      | 100           | 50            |
| 20       | 2,300㎡이내   | 20층이하 | 기 타  | 20명이상      | 90            | 100           |
| 21       | 2,300㎡이내   | 20층이상 | 사무실  | 15명이내      | 20            | 30            |
| 22       | 2,300㎡이내   | 20층이상 | 사무실  | 15명이내      | 20            | 25            |
| 23       | 16,500㎡이내  | 15층이하 | 사무실  | 10명이내      | 20            | 30            |
| 24       | 2,300㎡이내   | 20층이하 | 사무실  | 10명이내      | 20            | 20            |
| 25       | 2,300㎡이내   | 20층이하 | 사무실  | 15명이내      | 15            | 20            |
| 26       | 2,300㎡이내   | 20층이상 | 사무실  | 15명이내      | 50            | 50            |
| 27       | 2,300㎡이내   | 20층이상 | 주상복합 | 15명이내      | 60            | 50            |
| 28       | 16,500㎡이내  | 10층이하 | 사무실  | 5명이내       | 40            | 20            |
| 29       | 2,300㎡이내   | 20층이하 | 사무실  | 10명이내      | 30            | 30            |
| 30       | 16,500㎡이내  | 15층이하 | 사무실  | 15명이내      | 20            | 20            |
| 31       | 16,500㎡이내  | 15층이하 | 사무실  | 10명이내      | 30            | 30            |
| 32       | 16,500㎡이내  | 10층이하 | 사무실  | 10명이내      | 20            | 30            |
| 33       | 16,500㎡이내  | 15층이하 | 사무실  | 10명이내      | 20            | 30            |
| 34       | 기 타        | 15층이하 | 기 타  | 20명이상      | 100           | 100           |
| 35       | 2,300㎡이내   | 20층이상 | 사무실  | 20명이상      | 80            | 0             |

| 빌딩<br>번호 | 건 물<br>연면적 | 층 수   | 용 도  | 관 리<br>인 원 | 기계설비<br>비율(%) | 전력설비<br>비율(%) |
|----------|------------|-------|------|------------|---------------|---------------|
| 36       | 기 타        | 20층이상 | 사무실  | 15명이내      | 100           | 90            |
| 37       | 2,300㎡이내   | 20층이하 | 사무실  | 10명이내      | 80            | 80            |
| 38       | 16,500㎡이내  | 20층이하 | 사무실  | 10명이내      | 100           | 100           |
| 39       | 기 타        | 10층이하 | 기 타  | 20명이상      | 100           | 100           |
| 40       | 16,500㎡이내  | 15층이하 | 사무실  | 5명이내       | 30            | 10            |
| 41       | 6,000㎡이내   | 10층이하 | 상 가  | 15명이내      | 100           | 90            |
| 42       | 16,500㎡이내  | 15층이하 | 사무실  | 15명이내      | 90            | 0             |
| 43       | 2,300㎡이내   | 7층이하  | 주상복합 | 10명이내      | 90            | 90            |
| 44       | 3,000㎡이내   | 7층이하  | 상 가  | 5명이내       | 20            | 0             |
| 45       | 2,300㎡이내   | 7층이하  | 사무실  | 15명이내      | 80            | 70            |
| 46       | 2,300㎡이내   | 20층이상 | 사무실  | 15명이내      | 80            | 80            |
| 47       | 2,300㎡이내   | 7층이하  | 기 타  | 10명이내      | 100           | 100           |
| 48       | 16,500㎡이내  | 15층이하 | 기 타  | 5명이내       | 50            | 100           |
| 49       | 6,000㎡이내   | 15층이하 | 상 가  | 5명이내       | 100           | 100           |
| 50       | 2,300㎡이내   | 7층이하  | 기 타  | 20명이내      | 80            | 60            |
| 51       | 2,300㎡이내   | 5층이하  | 사무실  | 15명이상      | 70            | 60            |

□ 방재설비 등

| 빌딩<br>번호 | 방재설비<br>비율(%) | 정보설비<br>비율(%) | 영상설비<br>비율(%) | E/V설치<br>비율(%) | 주차설비<br>비율(%) | 에너지<br>절감설비 |
|----------|---------------|---------------|---------------|----------------|---------------|-------------|
| 1        | 70            | 70            | 50            | 80             | 50            | 10          |
| 2        | 15            | 10            | 10            | 10             | 10            | 10          |
| 3        | 10            | 10            | 10            | 10             | 0             | 10          |
| 4        | 20            | 10            | 20            | 10             | 10            | 20          |
| 5        | 100           | 70            | 100           | 50             | 10            | 20          |
| 6        | 15            | 10            | 10            | 5              | 5             | 5           |
| 7        | 10            | 10            | 10            | 10             | 10            | 10          |
| 8        | 15            | 10            | 10            | 5              | 5             | 10          |
| 9        | 15            | 10            | 10            | 10             | 5             | 15          |
| 10       | 100           | 100           | 100           | 100            | 50            | 20          |
| 11       | 100           | 50            | 100           | 50             | 100           | 70          |
| 12       | 100           | 100           | 100           | 100            | 50            | 30          |
| 13       | 70            | 50            | 30            | 20             | 10            | 10          |
| 14       | 30            | 20            | 20            | 10             | 0             | 10          |
| 15       | 10            | 10            | 10            | 10             | 10            | 10          |

| 빌딩<br>번호 | 방재설비<br>비율(%) | 정보설비<br>비율(%) | 영상설비<br>비율(%) | E/V설치<br>비율(%) | 주차설비<br>비율(%) | 에너지<br>절감설비 |
|----------|---------------|---------------|---------------|----------------|---------------|-------------|
| 16       | 10            | 5             | 5             | 10             | 0             | 10          |
| 17       | 10            | 10            | 10            | 10             | 5             | 5           |
| 18       | 100           | 10            | 100           | 10             | 10            | 10          |
| 19       | 100           | 0             | 100           | 50             | 100           | 70          |
| 20       | 100           | 100           | 100           | 100            | 0             | 30          |
| 21       | 20            | 20            | 20            | 25             | 20            | 20          |
| 22       | 30            | 30            | 25            | 20             | 20            | 20          |
| 23       | 20            | 25            | 20            | 20             | 25            | 20          |
| 24       | 10            | 10            | 10            | 10             | 10            | 10          |
| 25       | 15            | 10            | 10            | 10             | 10            | 10          |
| 26       | 80            | 50            | 30            | 80             | 20            | 60          |
| 27       | 70            | 40            | 20            | 100            | 20            | 10          |
| 28       | 30            | 20            | 20            | 20             | 20            | 20          |
| 29       | 20            | 0             | 0             | 5              | 5             | 5           |
| 30       | 20            | 10            | 10            | 10             | 10            | 10          |
| 31       | 30            | 10            | 10            | 10             | 10            | 10          |
| 32       | 30            | 10            | 10            | 10             | 10            | 10          |
| 33       | 20            | 10            | 10            | 10             | 10            | 10          |
| 34       | 100           | 100           | 80            | 100            | 100           | 85          |
| 35       | 80            | 0             | 10            | 80             | 30            | 0           |
| 36       | 80            | 10            | 80            | 100            | 100           | 80          |
| 37       | 30            | 70            | 20            | 30             | 100           | 100         |
| 38       | 100           | 100           | 100           | 100            | 0             | 0           |
| 39       | 100           | 100           | 100           | 0              | 100           | 50          |
| 40       | 10            | 80            | 80            | 10             | 20            | 0           |
| 41       | 10            | 80            | 80            | 10             | 20            | 0           |
| 42       | 0             | 0             | 0             | 0              | 0             | 0           |
| 43       | 80            | 0             | 70            | 90             | 70            | 20          |
| 44       | 100           | 0             | 0             | 0              | 0             | 0           |
| 45       | 70            | 60            | 40            | 20             | 10            | 3           |
| 46       | 50            | 50            | 50            | 100            | 50            | 0           |
| 47       | 100           | 100           | 100           | 0              | 0             | 10          |
| 48       | 80            | 50            | 50            | 0              | 0             | 10          |
| 49       | 100           | 100           | 100           | 100            | 100           | 0           |
| 50       | 70            | 60            | 100           | 0              | 0             | 30          |
| 51       | 100           | 50            | 20            | 50             | 50            | 20          |

□ 에너지절감비율 등

| 빌딩<br>번호 | 에너지절감<br>비율(%) | 1년간고<br>장횟수 | I B S<br>신뢰도(%) | I B S<br>교육횟수 | 가장중요한<br>설비는 | 운전관리<br>난이도 |
|----------|----------------|-------------|-----------------|---------------|--------------|-------------|
| 1        | 10             | 10          | 80              | 5회이내          | 기계설비         | 보 통         |
| 2        | 10             | 1           | 80              | 8회이내          | 기계설비         | 보 통         |
| 3        | 10             | 2           | 60              | 3회이내          | 기계설비         | 보 통         |
| 4        | 15             | 2           | 80              | 3회이내          | 기계설비         | 보 통         |
| 5        | 20             | 2           | 80              | 3회이내          | 기계설비         | 보 통         |
| 6        | 10             | 3           | 80              | 3회이내          | 기계설비         | 보 통         |
| 7        | 10             | 2           | 60              | 5회이내          | 기계설비         | 보 통         |
| 8        | 10             | 2           | 60              | 3회이내          | 기계설비         | 보 통         |
| 9        | 10             | 3           | 60              | 1회            | 전력설비         | 보 통         |
| 10       | 15             | 2           | 80              | 5회이내          | 방재설비         | 쉽 다         |
| 11       | 30             | 4           | 80              | 3회이내          | 방재설비         | 보 통         |
| 12       | 15             | 2           | 80              | 1회            | 기계설비         | 보 통         |
| 13       | 20             | 3           | 80              | 5회이내          | 방재설비         | 보 통         |
| 14       | 10             | 2           | 80              | 3회이내          | 기계설비         | 보 통         |
| 15       | 10             | 1           | 80              | 5회이내          | 기계설비         | 보 통         |
| 16       | 10             | 2           | 80              | 3회이내          | 기계설비         | 보 통         |
| 17       | 10             | 1           | 60              | 3회이내          | 기계설비         | 보 통         |
| 18       | 10             | 2           | 80              | 3회이내          | 전력설비         | 보 통         |
| 19       | 20             | 4           | 80              | 3회이내          | 방재설비         | 쉽 다         |
| 20       | 0              | 5           | 80              | 1회            | 기계설비         | 보 통         |
| 21       | 10             | 20          | 60              | 3회이내          | 전력설비         | 보 통         |
| 22       | 15             | 15          | 40              | 3회이내          | 전력설비         | 보 통         |
| 23       | 10             | 15          | 60              | 3회이내          | 기계설비         | 어렵다         |
| 24       | 10             | 5           | 80              | 5회이내          | 기계설비         | 보 통         |
| 25       | 20             | 3           | 80              | 5회이내          | 전력설비         | 보 통         |
| 26       | 20             | 5           | 40              | 1회            | 전력설비         | 어렵다         |
| 27       | 10             | 4           | 40              | 3회이내          | 기계설비         | 어렵다         |
| 28       | 20             | 2           | 80              | 3회이내          | 기타설비         | 보 통         |
| 29       | 5              | 1           | 60              | 3회이내          | 방재설비         | 보 통         |
| 30       | 10             | 0           | 60              | 3회이내          | 방재설비         | 보 통         |
| 31       | 10             | 1           | 40              | 3회이내          | 기계설비         | 보 통         |
| 32       | 10             | 2           | 40              | 1회            | 기계설비         | 쉽 다         |
| 33       | 10             | 2           | 60              | 1회            | 방재설비         | 보 통         |
| 34       | 18             | 2           | 80              | 8회이내          | 전력설비         | 보 통         |
| 35       | 20             | 10          | 80              | 3회이내          | 기계설비         | 보 통         |

| 빌딩<br>번호 | 에너지절감<br>비율(%) | 1년간고<br>장횟수 | I B S<br>신뢰도(%) | I B S<br>교육횟수 | 가장중요한<br>설비는 | 운전관리<br>난이도 |
|----------|----------------|-------------|-----------------|---------------|--------------|-------------|
| 36       | 30             | 2           | 80              | 3회이내          | 기계설비         | 보 통         |
| 37       | 10             | 10          | 80              | 3회이내          | 기계설비         | 보 통         |
| 38       | 0              | 0           | 60              | 1회            | 방재설비         | 쉽 다         |
| 39       | 80             | 10          | 100             | 5회이내          | 전력설비         | 보 통         |
| 40       | 10             | 5           | 60              | 1회            | 기계설비         | 보 통         |
| 41       | 5              | 0           | 80              | 3회이내          | 방재설비         | 쉽 다         |
| 42       | 0              | 2           | 20              | 1회            | 전력설비         | 쉽 다         |
| 43       | 20             | 0           | 80              | 3회이내          | 전력설비         | 보 통         |
| 44       | 0              | 5           | 60              | 3회이내          | 방재설비         | 보 통         |
| 45       | 10             | 20          | 20              | 5회이내          | 기계설비         | 보 통         |
| 46       | 10             | 10          | 40              | 3회이내          | 방재설비         | 보 통         |
| 47       | 10             | 2           | 80              | 5회이내          | 방재설비         | 보 통         |
| 48       | 10             | 1           | 100             | 1회            | 전력설비         | 보 통         |
| 49       | 0              | 0           | 80              | 3회이내          | 방재설비         | 보 통         |
| 50       | 10             | 3           | 80              | 3회이내          | 전력설비         | 보 통         |
| 51       | 5              | 2           | 80              | 5회이내          | 전력설비         | 보 통         |





□ 설치 후 미사용설비 등

| 빌딩<br>번호 | 설치후<br>미사용설비 | 설 치<br>목 적 | 담당<br>업무 | 학력 | 건물관리<br>경력(년) | 건 물<br>소재지 | 준 공<br>년 도 |
|----------|--------------|------------|----------|----|---------------|------------|------------|
| 1        | 전부사용         | 경제성        | 소장       | 고졸 | 9             | 대전광역시      | 1998.11    |
| 2        | 전부사용         | 경제성        | 기계       | 대졸 | 14            | 경기 고양      | 2005.4     |
| 3        | 전부사용         | 경제성        | 소장       | 고졸 | 6             | 서울특별시      | 1995.5     |
| 4        | 전부사용         | 경제성        | 기계       | 대졸 | 12            | 서울특별시      | 1998.2     |
| 5        | 전부사용         | 경제성        | 소장       | 대졸 | 13            | 서울특별시      | 2003.6     |
| 6        | 전부사용         | 경제성        | 소장       | 대졸 | 7             | 대전광역시      | 2001.4     |
| 7        | 전부사용         | 경제성        | 소장       | 고졸 | 11            | 서울특별시      | 1994.1     |
| 8        | 전부사용         | 경제성        | 소장       | 대졸 | 12            | 서울특별시      | 1998.3     |
| 9        | 전부사용         | 경제성        | 소장       | 대졸 | 13            | 서울특별시      | 1999.6     |
| 10       | 전부사용         | 경제성        | 기계       | 대졸 | 14            | 충남 천안      | 2001.2     |
| 11       | 전부사용         | 편리성        | 소장       | 고졸 | 25            | 서울특별시      | 1995.7     |
| 12       | 기타사용         | 경제성        | 기계       | 대졸 | 10            | 서울특별시      | 2004.7     |
| 13       | 전부사용         | 경제성        | 소장       | 대졸 | 17            | 경기 고양      | 2002.1     |
| 14       | 전부사용         | 경제성        | 기계       | 고졸 | 11            | 서울특별시      | 1998.4     |
| 15       | 전부사용         | 경제성        | 소장       | 대졸 | 10            | 인천광역시      | 1996.3     |
| 16       | 전부사용         | 경제성        | 소장       | 고졸 | 16            | 서울특별시      | 2002.2     |
| 17       | 전부사용         | 경제성        | 소장       | 대졸 | 8             | 서울특별시      | 1995.2     |
| 18       | 전부사용         | 경제성        | 소장       | 고졸 | 15            | 서울특별시      | 1997.3     |
| 19       | 전부사용         | 편리성        | 소장       | 대졸 | 20            | 경기 고양      | 1999.10    |
| 20       | 방재설비         | 편리성        | 기계       | 대졸 | 10            | 경기 고양      | 2007.3     |
| 21       | 전력설비         | 편리성        | 전기       | 고졸 | 15            | 서울특별시      | 1993       |
| 22       | 기계설비         | 편리성        | 전기       | 고졸 | 20            | 서울특별시      | 1985       |
| 23       | 기계설비         | 편리성        | 전기       | 고졸 | 15            | 서울특별시      | 1993       |
| 24       | 전부사용         | 경제성        | 기계       | 대졸 | 10            | 광주광역시      | 무응답        |
| 25       | 전부사용         | 경제성        | 기계       | 대졸 | 13            | 서울특별시      | 무응답        |
| 26       | 전부사용         | 경제성        | 기계       | 고졸 | 8             | 서울특별시      | 2006.8     |
| 27       | 전부사용         | 경제성        | 전기       | 고졸 | 11            | 서울특별시      | 2004.3     |
| 28       | 전부사용         | 편리성        | 소장       | 고졸 | 14            | 서울특별시      | 무응답        |
| 29       | 전부사용         | 편리성        | 소장       | 대졸 | 14            | 서울특별시      | 무응답        |
| 30       | 전부사용         | 편리성        | 기계       | 대졸 | 11            | 서울특별시      | 무응답        |
| 31       | 전부사용         | 안전성        | 기계       | 대졸 | 10            | 서울특별시      | 무응답        |
| 32       | 정보통신         | 안전성        | 전기       | 대졸 | 7             | 서울특별시      | 1997       |
| 33       | 전부사용         | 편리성        | 건축       | 대졸 | 8             | 서울특별시      | 무응답        |
| 34       | 전부사용         | 경제성        | 기계       | 대졸 | 23            | 전남 순천      | 1998.2     |
| 35       | 전력설비         | 경제성        | 전기       | 대졸 | 18            | 서울특별시      | 1993.8     |

| 빌딩<br>번호 | 설치후<br>미사용설비 | 설 치<br>목 적 | 담당<br>업무 | 학력 | 건물관리<br>경력(년) | 건 물<br>소재지 | 준 공<br>년 도 |
|----------|--------------|------------|----------|----|---------------|------------|------------|
| 36       | 전부사용         | 경제성        | 소장       | 고졸 | 20            | 서울특별시      | 2002.5     |
| 37       | 전부사용         | 경제성        | 기계       | 고졸 | 15            | 서울특별시      | 1994.6     |
| 38       | 정보통신         | 편리성        | 전기       | 대졸 | 4             | 서울특별시      | 2002       |
| 39       | 전부사용         | 경제성        | 소장       | 대졸 | 17            | 부산광역시      | 2008.5     |
| 40       | 기계설비         | 안전성        | 소장       | 대졸 | 20            | 서울특별시      | 1981.8     |
| 41       | 전부사용         | 편리성        | 전기       | 대졸 | 20            | 서울특별시      | 무응답        |
| 42       | 전부사용         | 안전성        | 전기       | 고졸 | 10            | 경기 성남      | 무응답        |
| 43       | 전부사용         | 경제성        | 기계       | 대졸 | 10            | 서울특별시      | 무응답        |
| 44       | 정보통신         | 편리성        | 소장       | 대졸 | 10            | 서울특별시      | 2009.1     |
| 45       | 전부사용         | 경제성        | 소장       | 대졸 | 25            | 인천광역시      | 2007.2     |
| 46       | 전부사용         | 편리성        | 전기       | 대졸 | 13            | 서울특별시      | 1994.3     |
| 47       | 기타설비         | 안전성        | 전기       | 대졸 | 25            | 경남 양산      | 무응답        |
| 48       | 기타설비         | 안전성        | 소장       | 대졸 | 10            | 제주시        | 2008       |
| 49       | 전부사용         | 경제성        | 전기       | 대졸 | 10            | 대구광역시      | 2008       |
| 50       | 전부사용         | 경제성        | 전기       | 대졸 | 18            | 충남 천안      | 2000       |
| 51       | 전부사용         | 편리성        | 기계       | 고졸 | 22            | 서울특별시      | 1994       |

### 3) 상관관계 기초자료

#### (1) 건물연면적과 관리인원

| 구 분                | 건물연면적 | 관리인원     |
|--------------------|-------|----------|
| 건물연면적 Pearson 상관계수 | 1.000 | .561 * * |
| 유의확률(양쪽)           |       | .000     |
| N                  | 51    | 51       |

\* \*. 상관계수 0.01 수준(양쪽)에서 유의합니다.

#### (2) 관리인원과 건물층수

| 구 분               | 관리인원  | 건물 층수    |
|-------------------|-------|----------|
| 관리인원 Pearson 상관계수 | 1.000 | .333 * * |
| 유의확률(양쪽)          |       | .017     |
| N                 | 51    | 51       |

\* \*. 상관계수 0.05 수준(양쪽)에서 유의합니다.

#### (3) 건물연면적과 기계설비 비율

| 구 분               | 건물면적  | 기계설비 비율 |
|-------------------|-------|---------|
| 건물면적 Pearson 상관계수 | 1.000 | .227    |
| 유의확률(양쪽)          |       | .109    |
| N                 | 51    | 51      |

(4) 건물연면적과 전력설비 비율

| 구 분               | 건물면적  | 전력설비 비율 |
|-------------------|-------|---------|
| 건물면적 Pearson 상관계수 | 1.000 | .199    |
| 유의확률(양쪽)          |       | .161    |
| N                 | 51    | 51      |

(5) 건물연면적과 방재설비 비율

| 구 분               | 건물면적  | 방재설비 비율 |
|-------------------|-------|---------|
| 건물면적 Pearson 상관계수 | 1.000 | .059    |
| 유의확률(양쪽)          |       | .682    |
| N                 | 51    | 51      |

(6) 건물연면적과 정보설비 비율

| 구 분               | 건물면적  | 정보설비 비율 |
|-------------------|-------|---------|
| 건물면적 Pearson 상관계수 | 1.000 | .067    |
| 유의확률(양쪽)          |       | .642    |
| N                 | 51    | 51      |

(7) 건물연면적과 영상설비 비율

| 구 분               | 건물면적  | 영상설비 비율 |
|-------------------|-------|---------|
| 건물면적 Pearson 상관계수 | 1.000 | .186    |
| 유의확률(양쪽)          |       | .192    |
| N                 | 51    | 51      |

(8) 건물연면적과 엘리베이터 비율

| 구 분               | 건물면적  | 엘리베이터 비율 |
|-------------------|-------|----------|
| 건물면적 Pearson 상관계수 | 1.000 | .125     |
| 유의확률(양쪽)          |       | .382     |
| N                 | 51    | 51       |

(9) 건물연면적과 주차설비 비율

| 구 분               | 건물면적  | 주차설비 비율 |
|-------------------|-------|---------|
| 건물면적 Pearson 상관계수 | 1.000 | .344 *  |
| 유의확률(양쪽)          |       | .013    |
| N                 | 51    | 51      |

\* 상관계수는 0.05수준에서 유의합니다.

(10) 건물연면적과 에너지절감설비 비율

| 구 분               | 건물면적  | 에너지절감<br>설비 비율 |
|-------------------|-------|----------------|
| 건물면적 Pearson 상관계수 | 1.000 | .294 *         |
| 유의확률(양쪽)          | 51    | .036           |
| N                 |       | 51             |

\* 상관계수는 0.05수준에서 유의합니다.

(11) 관리인원과 기계설비 비율

| 구 분               | 관리인원  | 기계설비 비율  |
|-------------------|-------|----------|
| 관리인원 Pearson 상관계수 | 1.000 | .380 * * |
| 유의확률(양쪽)          |       | .036     |
| N                 | 51    | 51       |

\* 상관계수는 0.01수준(양쪽)에서 유의합니다.

(12) 관리인원과 전력설비 비율

| 구 분               | 관리인원  | 전력설비 비율 |
|-------------------|-------|---------|
| 관리인원 Pearson 상관계수 | 1.000 | .127    |
| 유의확률(양쪽)          |       | .037    |
| N                 | 51    | 51      |

(13) 관리인원과 방재설비 비율

| 구 분               | 관리인원  | 방재설비 비율 |
|-------------------|-------|---------|
| 관리인원 Pearson 상관계수 | 1.000 | .293    |
| 유의확률(양쪽)          |       | .037    |
| N                 | 51    | 51      |

(14) 관리인원과 정보설비 비율

| 구 분               | 관리인원  | 정보설비 비율 |
|-------------------|-------|---------|
| 관리인원 Pearson 상관계수 | 1.000 | .155    |
| 유의확률(양쪽)          |       | .277    |
| N                 | 51    | 51      |

(15) 관리인원과 엘리베이터 비율

| 구 분               | 관리인원  | 엘리베이터<br>설비 비율 |
|-------------------|-------|----------------|
| 관리인원 Pearson 상관계수 | 1.000 | .285           |
| 유의확률(양쪽)          | 51    | .042           |
| N                 |       | 51             |

(16) 관리인원과 주차설비 비율

| 구 분               | 관리인원  | 주차설비 비율 |
|-------------------|-------|---------|
| 관리인원 Pearson 상관계수 | 1.000 | .155    |
| 유의확률(양쪽)          |       | .277    |
| N                 | 51    | 51      |

(17) 관리인원과 에너지설비 비율

| 구 분               | 관리인원  | 에너지설비 비율 |
|-------------------|-------|----------|
| 관리인원 Pearson 상관계수 | 1.000 | .406     |
| 유의확률(양쪽)          |       | .003     |
| N                 | 51    | 51       |

(18) 절감비율과 기계설비 비율

| 구 분               | 절감비율  | 기계설비 비율 |
|-------------------|-------|---------|
| 절감비율 Pearson 상관계수 | 1.000 | .236    |
| 유의확률(양쪽)          |       | .095    |
| N                 | 51    | 51      |

(19) 절감비율과 전력설비 비율

| 구 분               | 절감비율  | 전력설비 비율 |
|-------------------|-------|---------|
| 절감비율 Pearson 상관계수 | 1.000 | .196    |
| 유의확률(양쪽)          |       | .167    |
| N                 | 51    | 51      |

(20) 절감비율과 방재설비 비율

| 구 분               | 절감비율  | 방재설비 비율 |
|-------------------|-------|---------|
| 절감비율 Pearson 상관계수 | 1.000 | .222    |
| 유의확률(양쪽)          |       | .118    |
| N                 | 51    | 51      |

(21) 절감비율과 정보설비 비율

| 구 분               | 절감비율  | 정보설비 비율 |
|-------------------|-------|---------|
| 절감비율 Pearson 상관계수 | 1.000 | .125    |
| 유의확률(양쪽)          |       | .383    |
| N                 | 51    | 51      |

(22) 절감비율과 영상설비 비율

| 구 분               | 절감비율  | 영상설비 비율 |
|-------------------|-------|---------|
| 절감비율 Pearson 상관계수 | 1.000 | .233    |
| 유의확률(양쪽)          |       | .101    |
| N                 | 51    | 51      |

(23) 절감비율과 엘리베이터설비 비율

| 구 분               | 절감비율  | 엘리베이터<br>설비 비율 |
|-------------------|-------|----------------|
| 절감비율 Pearson 상관계수 | 1.000 | -.019          |
| 유의확률(양쪽)          |       | .892           |
| N                 | 51    | 51             |



(24) 절감비율과 주차설비 비율

| 구 분               | 절감비율  | 주차설비 비율 |
|-------------------|-------|---------|
| 절감비율 Pearson 상관계수 | 1.000 | .515    |
| 유의확률(양쪽)          |       | .000    |
| N                 | 51    | 51      |

(25) 절감비율과 에너지설비 비율

| 구 분               | 절감비율  | 에너지<br>설비 비율 |
|-------------------|-------|--------------|
| 절감비율 Pearson 상관계수 | 1.000 | .396         |
| 유의확률(양쪽)          | .51   | .004         |
| N                 | 51    | 51           |

(26) 교육횟수와 운전난이도

| 구 분               | 교육횟수  | 운전난이도 |
|-------------------|-------|-------|
| 교육횟수 Pearson 상관계수 | 1.000 | .204  |
| 유의확률(양쪽)          |       | .151  |
| N                 | 51    | 51    |

(27) 경력과 운전난이도

| 구 분             | 경 력   | 운전난이도 |
|-----------------|-------|-------|
| 경력 Pearson 상관계수 | 1.000 | -.151 |
| 유의확률(양쪽)        |       | .292  |
| N               | 51    | 51    |

# ABSTRACT

## Study on Facility Management of Intelligent Buildings

Choi, Ik-Doo

Major in Real Estate Development  
and Management

Graduate School of Real Estate

Hansung University

Recently, buildings are becoming higher, more high-tech, and sophisticated, giving more importance to the management of facilities, calling for more professional and systemic management. The ultimate purpose of building facility management is to provide a convenient, comfortable environment to tenants and users at an affordable cost.

Buildings constructed lately have brought about many changes with the emergence of Intelligent Building System, the state-of-the-art information intelligence system that seeks budget reduction and convenience. Building owners may not adopt intelligent building construction due to increase in investment, extended construction period, and management cost after completion. However, the construction of intelligent buildings will continue to increase with merits such as economic viability, convenience, and safety, leading to greater utilization.

The thesis, to suggest future directions, conducted a survey on managers of unspecified buildings with the aim of analyzing the

application of Intelligence System on buildings and facility management. In order to realize the purpose of the study, the following five chapters were organized -- Chapter 1(Introduction), Chapter 2(Theory on Building Management), Chapter 3(The Composition of Intelligent Buildings), Chapter 4(The Facility Management of Intelligent Buildings), Chapter 5(Conclusion) -- to lay out directions for the future of facility management of Intelligent Buildings and the analysis on effects of application.

The Intelligent Building grade system by IBS Korea, a corporate aggregate, showed that in Korea, Intelligent Buildings equal to or over second grade accounted for an average of 30.64%. The answers with respect to the construction purpose of Intelligent Buildings each accounted for economic viability 58.8%, convenience 29.4%, safety 11.8%. Moreover, the analysis of the relationship between energy reducing installation and reduction rate indicated that the former showed relatively low rate, with 20% accounting for the biggest proportion, and in the case of the latter, less than or equal to 20% accounted for 94.1%. This points out that Korea has low reduction rate because of few installation of energy reducing facilities.

The thesis drew three proposals based on the results of the study.

First, LLC management can be applied to reduce management cost, achieving economic viability, one of the installing purposes of Intelligent Buildings. It can also reduce cost through comprehensive analysis of the whole process from planning and design to removal and abrogation.

Second, Intelligent systems require considerable amount of investment,

but according to the survey, facilities related to machinery, IT, and others recorded 5.9% respectively. Required facilities, therefore, should be subject to feasibility studies from the planning phase of buildings considering optimization of facility management, before the actual installation.

Third, as mentioned previously, the installation rate of energy reducing facilities and reduction rate are very low. Yet, ways to reduce energy should be actively pursued in the future through the construction of green buildings that impose the installation of energy reducing facilities. Furthermore, the complex method of using wired cables for current Intelligent Buildings can be enhanced to employ wireless operation utilizing various sensors, making possible changes in design and space allocation. Thus, it can be expected that there will be a serious lack of project managers who can support decision making by comprehensively analyzing plans for new buildings, construction, lease, and facility management, causing a substantial need to foster such experts.

HANSUNG  
UNIVERSITY