

기존 사무소건축의 IB화를 위한 리모델링 작업범위

The Work Scope of Remodelling for the Intelligent Office Building

박근준*

Park, Keun-Joon

구수영**

Koo, Soo-Young

Abstract

The IB is normally defined in terms of BA, OA, security system, information processing and telecommunications services.

However, the buildings being already in existence are deficient in two areas. One of these areas is building envelope and plan. The other area is mechanical, electrical and structural systems which do not provide the environmental quality required by IB. Existing technology and design knowledge are available to address these deficiencies. Especially, the office buildings being already in existence must meet IB requirement in order to achieve desirable office environment. They are a building envelope, moisture control, properly-located windows, shafts for duct, telephone and electric closets and acoustical environments.

In this paper, a new approach to construct the work scope of remodelling the office building being already existence is described by contrasting the building performance criteria of IB.

It concludes by speculating on the consequences of extrapolating the results of study to remodelling the office building being already existence.

키워드 : 건물 성능 기준, 환경 수준, 인텔리전트빌딩, 리노베이션, 리모델링

Keywords : Building Performance Criteria, Environmental Quality, Intelligent Building, Renovation, Remodelling

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

건축물은 장기간의 수명연한을 가짐으로 기술의 발달, 사회적 요구기능의 급속한 변화, 사용자의 요구성능 다양화 등의 지속적으로 변화하는 관련 요인들의 요구에 적극적으로 대응하기 어려우며, 건축물 자체도 시간경과에 따라 건축물의 성능이 노후화 되어 신축 당시의 본래 사용목적과 기능 및 효율성 등이 저하된다. 이러한 관점에서 기존 건축물이 갖고 있는 제반 문제점들을 해결하고 장기적인 내구성 유지 및 기능성, 경제성, 효율성을 보전·증대시키기 위한 합리적인 수단·방법이 요구된다.

과거, 기술의 낙후와 공사의 제약요소가 미비하던 상황에서는 재건축이 쉽게 이루어졌으나 현재의 제도적, 환경적, 경제적 측면에서는 건설폐기물의 과다발생, 재건축비용의 비경제성 등의 문제점들이 발생하게 된다. 따라서, 시간경과에 따른 발생 문제점들을 해결하고 재건축시 수반되는 각종 제약들을 극복할 뿐만 아니라 건설산업의 저비용, 고효율화를 도모하는 리모델링이 대안으로 제시 되고 있다.

1980년대 이후 산업화 및 정보화의 진전에 따라 오피스 업무의 형태가 쾌적한 건축환경, 사무자동화, 빌딩자동화, 정보통신 시스템을 갖춘 건물이 필수적인 기반시설로 인식되어가고 있다. 대부분의 건축물은 첨단 정보화 기능이 요구되고 있고 그것이 불가능할 경우 새로운 건축물로 대체 할 수밖에 없는 형편이다. 이에 대응되는 기존 건축물의 리모델링 수요의 증가가 예상됨에 따라 본 연구는 기존 사무소건축물의 리모델링시 건축물의 성능을 IB(Intelligent Building)화 하고자 할 때 요구되는 리모델링 작업범위의 설정을 연구의 목적으로 한다.

1.2 연구의 방법 및 범위

과거 건설 붐으로 인해 양산된 여러 건축물에서 리모델링 프로젝트가 발생하고 있다. 이에 본 연구는 여러 용도의 건축물 가운데 정보화 사회의 대응, 유연한 업무환경의 대응, 에너지 고효율화 등에 따른 리모델링의 필요성이 높고 사업수요 측면에서도 리모델링 수요가 많이 발생하는 사무소건축을 연구대상으로 한다. 이때 기존 사무소건축을 인텔리전트화 하는데 있어 필요한 항목을 조사하고 이에 입각한 인텔리전트화 작업범위를 설정한다.

기존 건축물의 IB화를 위한 리모델링 작업 범위에 대한 연구 진행과정은 <그림1>과 같다.

* 호서대학교 건축학부 교수, 공학박사, 정회원

** 호서대학교 건축학과 대학원, 공학석사, 정회원

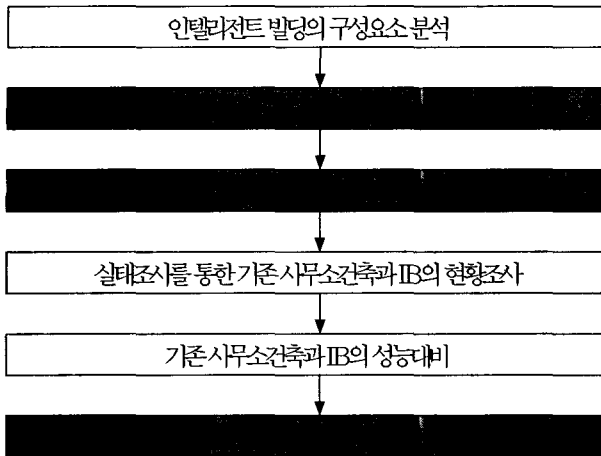


그림 1. 연구 진행과정

2. 이론적 고찰

2.1 리모델링 범위

리모델링은 건축물의 신축, 재건축과는 구별되며, 기존 건축물의 유지·보수, 증개축, 대수선 등을 포함하는 넓은 개념으로 이해된다. 리모델링의 건설시장은 기존 시설물의 기본 골조를 유지하면서 시설물의 노후화를 억제하거나, 그 기능을 향상시켜 건축물의 물리적·사회적 수명을 연장시키는 일체의 활동영역을 포괄하는 시장을 의미한다. 이러한 리모델링 관련 활동들을 보다 명확하고, 구체적인 개념으로 정의하면 유지, 보수 및 개수로 구분할 수 있으며 주거용 건축물뿐만 아니라 상업과 업무시설 등 다양한 용도의 건축물을 개조대상으로 삼는다.

2.2 리모델링의 동기 및 목적

건축물의 리모델링에 대한 요구는 다양한 요인에 의하여 발생되며 대부분의 시설이 노후화 등의 이유로 사용에 대한 불편의 증가, 즉 물리적 이상만을 생각하기 쉬우나 실제로는 건축물과 관련된 사람들의 입장과 건축물의 환경적인 측면의 두 가지로 나누어 생각할 수 있다. 이와 같은 요인에 따라 건축물의 리모델링이 이루어지는데 리모델링의 목적을 구체적으로 나열하면 <표1>과 같다. 사무소건축에 있어서 리모델링의 대표적인 목적은 3가지로 나누어 볼 수 있다. 첫째 노후화에 대한 개선이며, 둘째 변화된 요구기능의 수용이다. 이는 준공당시 최신식 설비와 자동화시스템을 갖춘 빌딩이었다라도 시간의 흐름에 따라 설치된 제 설비는 구식화, 노후화되어 시대적인 요구에 대해 수용을 할 수 없게 된다.

이러한 시대적 변화에 대응한 리모델링을 하게 되면 최초의 설비나 제어시스템 기능에 비해 여러 가지 설치 조건이 변하게 된다. 셋째 효율적 관리를 위한 개선으로 빌딩에서 설비기능을 유지하기 위한 런닝 코스트 중 에너지와 인건비는 상당한 부분을 차지하게 되는데 에너지절감을 위해서는 새롭게 개발된 절약형·고효율형 기기나 시스템으로 교체하여 경제적 이득을 얻도록 하기 위한 목적 등이다.

표 1. 리모델링의 목적¹⁾

No.	분류	내용
1	노후화의 회복	· 주 구조체의 노후화 · 비 구조체 및 마감재의 노후화 · 설비시설의 노후화
2	기능의 향상	· 공간규모의 확대 · 설비용량의 증설 및 신설 · 공간 이용방법과 기능의 효율증대 · 법개정에 따른 안전성의 확보 · 에너지 자원의 절약
3	인텔리전트화의 요구	· OA · BA · TC
4	유지관리비의 절감	· 단열 시스템의 확보 · 효율성 높은 설비 · 각종 센서에 의한 조절 시스템
5	건축물의 용도 변경	· 기존 용도로서 사용의 한계성 · 업종변경 · 사업전략에 따른 대상 수요자의 계층의 변동에 대응
6	건축 미의식의 변화 및 향상	· 현대인의 변화된 취향 반영 · 새로운 건축 조류
7	건물의 가치향상	· 부동산 가격상승 · 임대료 향상 · 객의 증대
8	도시적 콘텍스트의 변화에 대응	· 주변의 변화에 따른 상대적인 퇴보

표 2. 리모델링의 분류²⁾

No	성능 개선사항	개선요인
1	구조적 성능개선	· 건물의 안전 · 건물의 노후화에 따른 기능변화와 사용패턴의 변화 및 주변환경의 변화에 대응 · 지진, 화재 등 재해에 대비
2	기능적 성능개선	· 설비시스템의 노후화 · 사회적, 물리적, 심리적 원인에 따른 변화요구 · 현대적인 기능의 적극성 추구
3	미관적 성능개선	· 건물의 가치판단 요소 · 사용자, 건물주의 선호도 변화 · 건물의 외관, 건물 내부의 형태 및 마감상태의 개선
4	환경적 개선	· 거주자의 쾌적성과 거주자의 건강 유지 · 사용자의 생산성 증대, 건물의 에너지 소비절약 · 지역환경, 지구환경과 연계되어 개선
5	에너지 성능개선	· 경제성향상 · 건물 성능개선 분야 중 가장 큰 비중

1) 나찬호, 「리노베이션을 통한 상업 건축물 계획에 관한 연구」, 연세대 학교 건축대학원 석사학위논문, 1997
2) 윤영선, 박용구, 「리모델링 유지관리 및 개보수 영역의 새로운 시장수요」, 건설광장, p34, 1996

2.3 리모델링의 분류

리모델링은 크게 건물의 성능개선이라는 공통의 범주에서 분류될 수 있으며, <표2>와 같이 건물의 성능개선과 이에 따른 개선요인으로 나누어질 수 있다. 성능개선사항은 각각의 개선요인에 의하여 분류되며 분류된 구조적, 기능적, 미관적, 환경적, 에너지 성능개선의 5개 개선사항은 사무소 건축의 IB화를 위한 리모델링 범위가 된다.

3. 기존사무소건축의 IB화를 위한 리모델링

3.1 사무소건축의 IB성능

건축물의 성능은 정량적인 측면과 정성적인 측면으로 분류된다. 정량적인 측면의 물리적 기준은 건물의 요구조건에 의해서 외부의 자연환경이나 주변환경으로 부터 대응하기 위해 각 부위들이 지나야하는 특별한 성질을 규정하는 것이며 정성적 측면의 기준은 어떤 목적을 달성하기 위해 필요시 되는 건축물의 역할 또는 건축물의 효용을 의미하는 것이다. 이들은 다시 건축행위에 있어 목표 또는 지침이 될 수 있는 물리적, 기능적, 사회적, 경제적, 환경적 측면으로 세분화되거나 평가를 위한 기능적, 기술적, 가치적 측면에서 성능회복 가능성과 성능 수준을 측정할 수 있다. 기능적 측면은 건축물 내의 활동을 지원하는 요소로서 이에 대한 평가는 일반적으로 기본적 수준에서 이루어지는데 건축물과 사용자 활동간의 적합성을 측정하는 효율성, 작업동선, 공간구성, 생산성 등의 요소가 포함된다. 기술적 측면은 건축물 내에서의 활동을 가능케 하는 배경적인 역할을 하는 것으로 건강, 화재안전, 구조적 건고성, 위생과 같은 생존적 요소와 내구성, 음향, 조명과 같은 건물 시스템상의 요소가 포함된다. 거주수준과 안전 같은 필수적인 측면은 법규로 제도화될 수 있으나 물리적 문제로 인해 파생되는 가치적 측면은 건축과정에 연계되는 사람들의 심리적 및 사회적 측면의 만족도를 고려해야 한다. 이와 같은 건축물의 요구성능을 IB성능으로 표시할 수 있는데 <표3>은 사무소건축에 있어 IB의 요구 성능을 설명한 것으로 수요에 대응할 수 있는 대응기능과 이에 따른 IB의 요구되는 세부 기능을 열거한 것이다.

표 3. B의 요구성능³⁾

No.	대응기능	세부기능	
1	TC 대응기능	전송교환 기능	PBX·통신망 등에 의해 음성·문서·화상 등의 다양한 통신서비스를 제공하는 기능
		전자메일 기능	음성메일·팩시밀리메일·문서메일 등 고도의 통신서비스 제공하는 기능
		통신회의 기능	TV회의나 전화회의 등 각종의 통신회의 서비스를 제공하는 기능

3) 「NTT Building Technology Institute co」, 인텔리전트빌딩 설계 계획 가이드북. 기다리, p83, 1991

2	OA 대응기능	문서처리 기능	문서작성·출력·보관 등 각 업무에 공통된 기본적인 OA서비스를 제공하는 기능
		정보처리 기능	LAN과 다기능 워크스테이션에 의한 고도의 통합 오피스시스템을 제공하는 기능
3	BA 대응기능	빌딩관리 기능	빌딩설비등의 각종 제어·관리·상태감시 등을 제공하는 기능
		시큐리티 시스템 기능	빌딩에 방재·방범등의 종합적인 안전 계획, 감시·경보 등의 기능
		에너지절약 시스템 기능	빌딩 운용 등에 즈음하여 에너지·운전기구나 컨트롤에 대응하는 기능
4	건축 대응기능	건축공간	인텔리전트빌딩에 어울리는 작업공간기능
		건축설비	인텔리전트빌딩의 배선이나 전력 대응, 공조, 조명, 시큐리티 대응의 설비 기능
		통신설비	통신기기·케이블소프트·기능통신용 예비 전원이나 통신기기의 내진대응 기능

3.2 IB의 평가항목 및 평가기준

기존 사무소건축을 리모델링 할 경우 요구되는 평가 항목의 기능목표를 설정하고 그에 따른 평가기준을 설정할 필요가 있다.

표 4. B 성능 수준⁴⁾

연구자	성능수준 분류방법	비고
미국 제임스 칼리니 안 (1988)	· 수준 0(IB화 되지 않은 기존 빌딩) ~ 수준 4(OA·BA·TC를 포함하는 최신설비)로 총 5단계 분류 · 서비스 시스템 중심의 분류 방법	· 각 등급을 분류하는 수준이 포괄적이므로 세분화 된 성능규정이 필요
일본 노꾸시세이 치 안 (1988)	· 수준 1(IB화 되지 않은 기존 빌딩) ~ 수준 5(향후 5-10년 후에 실현 가능한 IB)로 총 5 단계 분류 · 설계 내용별 분류방법	· 본사와 자사 빌딩을 설계 내용별로 세분화 하여 분류 하였으나 시스템 분야의 성능규정이 미비
한국 산업연구원 안 (1990)	· 수준 0(IB화 되지 않은 기존 빌딩) ~ 수준 4(미래형 IB)로 총 5단계 분류 · 시스템 통합과 향후 변경에 대한 적응성 중심의 분류방법	· 미국과 일본연구의 통합 분류방법이며 세분화된 성능 규정이 필요

IB의 성능수준에 따른 분류는 <표4>에서 정리된 기존연구에 의해서도 대체로 5단계 5등급으로 분류하고 있고 최근, 국내 IB전문 학술활동 기관⁵⁾에서도 4등급으로 분류하여 그 세부항목별 요구 성능수준을 제시하고 있다.

4) 이정덕, 「우리나라 사무소건축의 IB화 등급분류방법에 연구」, 대한건축학회논문집, 7권, 6호, p14~p18, 1991.12

5) IBS KOREA의 평가 기준을 정리한 것으로 IBS KOREA는 IB에 관한 전문학술활동을 하고 있는 학술기관임.

이를 정리한 것이 <표6>이며 이를 본 연구의 IB평가등급 기준으로 설정하였다. 리모델링 평가항목은 기존 연구된 IB의 평가항목을 건축물의 성능분야에 따라 분류하고 평가항목의 성능개선요인별로 상관성을 설정하였다. <표5>

성능개선 요인은 전술한바와 같이 구조적, 기능적, 미관적, 환경적, 에너지 성능개선 요인의 5가지로 구분 한다.6) <표5>의 IB화를 위한 리모델링 평가항목과 성능개선 요인의 상관성은 적용단계에서의 평가항목별 영향도를 분석하여 건축물 성능개선 요인에 직접적인 영향을 미치는 요인과 간접적인 영향을 미치는 요인으로 구분한다. 간접적 영향을 미치는 요인은 직접적 영향을 미치는 요인과 그 항목에는 포함되지 않지만 건축물의 리모델링에 영향을 주는 기본적인 요인이다. 기본적인 요인은 건물의 외장 마감상태의 균열, 박리박락과 방수의 손상, 열화, 균열, 내장마감상태의 변색, 들뜸, 갈라짐, 설비배관의 누수 및 녹물, 파손, 부식정도, 전기설비의 파손여부 등이 있다. 구조적인 요인은 배선 및 배선공간, 층고, 바닥 적재하중, 엘리베이터, 피뢰 및 접지설비, 소방설비 등이고 건물의 노후화에 따라 발생할 수 있는 구조적 성능저하와 건축물의 기능변화와 사용패턴의 변화 및 주변 환경의 변화 등에 대처하기 위하여 리모델링 할 때 우선적으로 고려되는 부분이다. 기능적 요인은 바닥배선방식, 열원설비의 구성, 중앙관제 장치의 구성, 전력공급의 기능강화, 엘리베이터의 용량확보, 주차관제설비의 설치, 회의지원시설의 증가 등이며 사회변화와 발달에 따른 건축물의 용도변화와 기능증설에 대처하기 위한 개선요인으로 가장 많이 요구되는 부분이다. 미관적 요인은 1인당 점유면적, 공간의 변화 및 성장에 대한 유연성 대응, 천장고, 일사차폐시설, 외피유리, 휴식 공간, 워크스테이션, 외장마감상태, 내장마감상태 등이며 건축물 가치의 1차적 요인으로 재료의 노후화에 따른 질적 저하 뿐 아니라 시대성향 변화에 의한 육안판별이 가능하기 때문에 민감한 부분이다. 환경적 요인은 1인당 점유면적, 공간의 변화 및 성장에 대한 유연성 대응, 천장고, 일사차폐시설, 외피유리, 휴식 공간, 워크스테이션, 외장마감상태, 내장마감상태 등이며 건축물 가치의 1차적 요인으로 재료의 노후화에 따른 질적 저하 뿐 아니라 시대성향에 변화에 의한 육안식별이 가능한 분야이다.

표 5. IB화를 위한 리모델링 평가항목과 성능요인의 상관관계

분류	평가항목	구조적	기능적	미관적	환경적	에너지	
건축 분야	평면 계획	1인당 점유면적		◎	◎		
		공간의 변화 및 성장에 대한 유연성 대응		◎	○		
		배관 및 배선공간	◎	○		○	
	단면 계획	층고	◎			◎	
		천장고	○		◎	◎	○
		바닥 배선방식	○	◎		○	
	건물 외피	일사 차폐시설			◎		◎
		외피유리	○		◎		◎
	어메니티 구조	휴식공간	○		◎		
		워크 스테이션	○		◎		
		바닥 적재하중	◎				

기계 설비 분야	열원 설비	에너지원 선정	○			◎	◎
		열원장비 그룹운전		○			◎
	공조 설비	공조 조닝	○	◎		◎	
		공조 풍량제어		○		○	
위생 설비	수원의 확보		○		◎		
	급수방식	○	○		◎		
제어	중앙관제장치		◎			○	
전기 분야	전력 공급	인입수전 방식	○	○			
		변압기뱅크 구성	○	○			
		발전기 전원공급부하	○	○			◎
		UPS공급 부하 및 시설방법	○	◎			
	전력간선 전압강하					◎	
	부하 설비	주요 조명설비	○	○			○
		조명 제어설비	○	○			◎
		엘리베이터	◎	◎			
	감시 제어	중앙관제 장치	○	○			○
		주차관제 설비	○	◎			
방제 설비	피뢰 및 접지설비	◎					
	소방설비	◎					
교환 설비	예비회선용량 확보		○				
	부가서비스 기능		○				
정보 통신 분야	배선	배선규격	○	◎			
		백분사용자 연결장비		◎			
	LAN	백본 및 간성 이중화		○			
		방화벽과 NMS의 도입	○	○			
	회의 지원	강당시스템	○	◎	○		
		회의시스템의 수		◎	○		
	CAT	전송 대역폭, 형태구분		○			
	안내	시스템관리기능		○			
	출입	리더의 설치		○			
	CC	설치개소 및 녹화방식		○			
시스템 통합 분야	통합 응용 소프트웨어	설비자동 감시/제어		○		○	
		조명자동 감시/제어				○	
		통합 전력 자동감시				○	
		통합 방법 시스템		○			
	실시간 멀티태스킹		○				

주석: ◎ 직접적인 영향, ○ 간접적인 영향

6) IBS KOREA, 「IBS 인증제도 업무편람」, 2001.10

표 6. IB화를 위한 리모델링 평가항목

평가항목	평가기준				
	1점	2점	3점	4점	5점
1인당 점유면적	3m ² 미만	3m ² 이상 ~ 6m ² 미만	6m ² 이상 ~ 8m ² 미만	8m ² 이상 ~ 10m ² 미만	10m ² 이상
공간의 변화 및 성장에 대한 유연성 대응	건축 구성부재의 모듈화	건축 구성부재의 모듈화 및 그리드화	건축 구성부재의 모듈화 및 그리드화, 각 부재의 조인트부의 호환성 여부	통신 및 전력의 아웃렛이 건축 유니트의 증설 및 변경에 유연하게 대응가능	공조 및 조명설비 설치가 건축 유니트의 단위로 변경이나 제어가 가능한 설계로 반영됨
배관 및 배선공간	-	-	최소필요, 면적확보	유지관리, 공간확보	장래 증설, 스페이스 확보
층고	3.6m미만	3.6m이상 ~ 3.7m 미만	3.7m 미만 ~ 3.85m 이상	3.85m 이상 ~ 4.0m 미만	4.0m이상
천장고	2.5m미만	2.5m이상 ~ 2.6m 미만	2.6m 이상 ~ 2.7m 미만	2.7m 이상 ~ 2.8m 미만	2.8m 이상
바닥 배선방식	전체 플로어덕트	전체 플로어덕트 또는 셀룰러 덕트	전기 및 전산 관련실 역세스 플로어+기준층 플로어덕트	전기 및 전산 관련실 역세스플로어+기준층 셀룰러덕트	기준층 프리 역세스플로어
일사 차폐시설	-	수동 블라인드	전동 블라인드	리모트 조정 블라인드	지능형 블라인드 또는 광선반
외피유리	18mm 단층유리	18mm 일반 복층 또는 동등 성능 유리	18mm 반사 복층 또는 동등성능 유리	24mm 반사 복층 또는 동등성능유리	Low -E 복층유리
휴식공간	-	특별층에 설치	각 층에 설치	각 층, 각 사무실 일부에 설치	각 층 외주부에 설치
워크 스테이션	-	개방형	파티션으로 구분	전선 매립형 파티션	전선 매립형 파티션 개별공조
바닥 적재하중	240kg/m ² 미만	240kg/m ² 이상 ~ 250kg/m ² 미만	250kg/m ² 이상 ~ 300kg/m ² 미만	300kg/m ² 이상 ~ 350kg/m ² 미만	350kg/m ² 이상
에너지원 선정	경유	경유 / 전기	가스	축열식 병용	열병합
열원장비 그룹운전	개별기동	개별기동 / 정지	대수 제어	스케줄 제어	최적 제어
공조 zoning	-	층별	향별 또는 내·외주부별	향별 및 내·외주부별	개별
공조 항목	부분 환기	환기	환기 및 온도	환기 및 온습도	환기, 온도, 습도 및 기타 쾌적성 변수
수원의 확보	시수	시수	시수	시수 및 정수	시수, 정수 및 중수도
급수방식	-	-	고가수조 또는 압력탱크	부스터 펌프방식	부스터 펌프방식 또는 혼합방식
중앙관제장치	-	분산감시 및 제어	중앙감시 및 제어	중앙감시 및 제어, 분산 제어기능	중앙감시 및 제어, 분산제어기능, LAN결합
배선 규격	-	초고속 정보통신 건물인증제도 3등급 인증	초고속 정보통신 건물인증제도 2등급 인증	건물인증제도 2등급 인증 수평배선	건물인증제도 1등급 인증이상
UPS공급 부하 및 시설방법	-	-	통신, 전산 부하용 2대시설	통신, 전산부하와 각 층에 전원 확보용 2대 시설	통신, 전산부하와 전층 전열부하용 2대시설
전력간선 전압강하	5% 초과	4% 초과 ~ 5% 이하	3% 초과 ~ 4% 이하	2% 초과 ~ 3% 이하	2% 이하
조명 제어설비	창측 점멸	창측 점멸 / 프로그램제어	창측 점멸 / 프로그램 스위치 / 타임 스케줄제어	창측 점멸 / 프로그램 스위치 / 타임 스케줄 / 주광센서제어	창측 점멸 / 프로그램 스위치 / 타임스케줄 /주광센서 / 주광제어
엘리베이터 (일주시간)	80초 이하	70초 이하	65초 이하, VVVF 제어방식	60초이하, VVVF 제어방식, 군관리운전	55초이하, VVVF 제어방식, 군관리운전, 지진관계 제어
주차관제 설비	-	입출차 경보시설	출입통제 시설	카드 리더식, 출입 통제시설, 요금정산시설	화상인식, 출입 통제시설, 요금정산시설
피뢰 및 접지설비	개별접지	개별접지 (소정의접지저항)	접지시스템구축 (2Ω초과3Ω이하)	접지시스템구축 (1Ω초과2Ω이하)계통별 접지간선구 서지보호기 설치	접지시스템구축(1Ω이하, 전력과 통신구분시 각 2 Ω이하) 계통별접지간선 서지보호기설치
강당시스템	-	소형화면, 음향설비	소형화면, 음향설비	소형화면, 음향설비, 동시통역	대형화면, 음향설비, 개인단말, 동시통역
회의시스템의 수	-	1개소 이상의 회의시스템 구비	500명 이상 800명 미만 당 1개소이상의 회의시스템 구비	300명 이상 500명미만 당 1개소 이상의 회의시스템 구비	300명 미만 당 1개소 이상의 회의시스템 구비

환경적 요인은 생산성 향상, 쾌적성 확보, 건강증진 등에 직접적 영향을 줄 뿐 아니라 에너지 절약에도 기여하는 부분이다. 각 평가항목은 <표6>과 같이 5점 척도법에 의한 평가기준(7)으로 구분하였으며 이러한 평가기준은 기능목표와 성능요인의 관계를 통하여 설정하였다. 이를 바탕으로 기존사무소 건축물의 IB화를 위한 리모델링 요구 작업범위를 설정토록 기존사무소 성능수준파악을 위한 설문 조사항목의 기준으로 정하였다.

4. 기존 사무소건축의 IB화를 위한 리모델링

4.1 기존 사무소건축과 IB 성능대비

IB시스템 구축현황을 파악하고 기존 사무소건축과의 성능대비를 통해 기존 건축물의 성능개선조건을 설정하도록 하기 위하여 설문조사를 실시하였다. 설문조사의 조사대상물, 대상자, 조사방법, 조사일시 등에 대한 개요는 <표7>과 같다.

표 7. 설문조사 개요

No.	조사내용							
	IB 건축물				일반사무소 건축물			
	· 1990년 이후에 IBS 적용 신축된 건축물				· 1990년 이전에 신축된 기존 사무소			
조사 대상	위치	대지면적 (m ²)	연면적 (m ²)	층 수	위치	대지면적 (m ²)	연면적 (m ²)	층 수
1	A	17,454	180,973	30	B	992	6,427	10
2	B	3,160	40,439	20	B	992	6,913	10
3	B	3,707	59,400	27	B	1,382	8,278	10
4	C	4,330	44,908	20	B	1,190	8,469	10
5	B	3,176	42,570	21	B	1,190	9,379	12
6	B	3,707	45,499	20	E	7,146	7,146	10
7	D	10,253	106,907	24	E	890	4,991	10
8	B	3,707	49,298	19	E	1,404	6,446	12
9	B	3,176	39,148	20	E	855	5,778	10
10	B	4,669	68,772	30	E	612	5,618	13
11	B	4,765	70,170	30	E	2,642	9,661	10
12	B	3,176	39,648	20	F	1,239	9,809	10
조사 방법	방문조사로서 일반사항과 평가항목별 내용 조사							
조사 일시	2001년 11월 ~ 2001년 12월까지, 2개월							

주석: A- 대방동, B- 여의도, C- 대치동, D- 남대문, E- 강남구, F- 마포구

설문조사의 대상 건축물로서는 1990년 이후 건축된 IBS(Intelligent Building System) 적용 건물과 1990년 이전에

7) (사)IBS Korea의 평가기준을 정리한 것으로 본 연구에서 실시한 설문조사는 본 평가기준을 토대로 실시하였음. 단, IBS 평가기준은 2점~5점까지의 범위를 각각 1점~4점까지 배정하였으나 본 연구에서는 조사대상의 1인당 점유면적 범위가 3m² 미만인 경우도 발생 가능한 것으로 고려하여 이를 1점으로 하여 각각 5점까지 배점하는 것으로 하여 기준을 설정한 것임.

건축된 기존 사무소건축 가운데 각각 12개의 사무소건축을 비교대상으로 하였다. 설문조사 항목은 IBS가 적용된 사무소 건물과 기존 사무소 건물 모두 동일하게 오피스 일반개요와 함께 <표5>와 <표6>에서 언급된 건축, 기계설비, 전기, 정보통신, 시스템통합분야와 구조적, 기능적, 미관적, 환경적, 에너지요인의 상관성과 관련있는 항목을 설문항목으로 하였다. 설문조사 결과, 일반개요의 경우 IB 대부분이 자사 또는 자사임대 건축물인 것에 반하여 기존 사무소건축은 임대를 주목적으로 하는 상업성을 목적으로 하고 있었다. 리모델링 평가항목<표6>을 통한 설문조사 결과에 대한 집계내용은 <표8>과 같으며 평점은 항목별 통계치 평균이다. 기존 사무소건축과 IB사무소와의 성능차는 <표8>에서 비교하고 있다.

표 8. 기존 사무소건축과 B 성능대비

No.	분류	평가항목	평가기준			
			기존사무소 환경성능		IB사무소 환경성능	
			평점	%	평점	%
1	구조적 요인	1) 배관 및 배선공간	2.28	45.6	4.25	85.0
		2) 층고	2.17	43.4	3.33	66.6
		3) 바닥 적재하중	2.92	58.4	4.17	83.4
		4) 피뢰 및 접지설비	2.17	43.4	4.08	81.6
		5) 소방설비	3.00	60.0	4.17	83.4
		평균	2.57	51.4	4.00	80
2	기능적 요인	1) 바닥배선방식	1.67	33.4	3.33	66.6
		2) 중앙관제장치	1.50	30.0	3.00	60.0
		3) UPS 공급부하 및 시설방법	1.92	38.4	3.25	65.0
		4) 엘리베이터	2.08	41.6	3.42	68.4
		5) 주차관제 설비	2.58	51.6	3.00	60.0
		6) 강당 시스템	2.00	40.0	3.08	61.6
		7) 회의시스템 수	2.25	45.0	3.42	68.4
		평균	2.00	40.0	3.21	64.2
3	미관적 요인	1) 1인당 점유면적	4.92	98.4	5.00	100
		2) 공간의 변화 및 유연성 대응	2.67	53.4	3.50	70.0
		3) 천장고	3.00	60.0	3.75	75.0
		4) 휴식공간	3.08	61.6	3.50	70.0
		5) 워크 스테이션	2.33	46.6	3.58	71.6
		평균	3.53	70.6	3.87	77.4
4	환경적 요인	1) 에너지원 선정	2.83	56.6	3.75	75.0
		2) 공조조닝	2.75	55.0	3.67	73.4
		3) 수원의 확보	2.33	46.6	3.75	75.0
		4) 급수 방식	2.42	48.4	4.25	85.0
		평균	2.79	55.8	3.86	77.2
5	에너지 요인	1) 열원장비 그룹운전	2.00	40.0	4.17	83.4
		2) 일사 차폐시설	2.00	40.0	3.25	65.0
		3) 외피 유리	3.33	66.6	4.17	83.4
		4) 전력간선 전압강하	2.67	53.4	3.42	68.4
		5) 조명제어설비	0.67	13.4	2.83	56.6
		평균	2.50	50.0	3.57	71.4

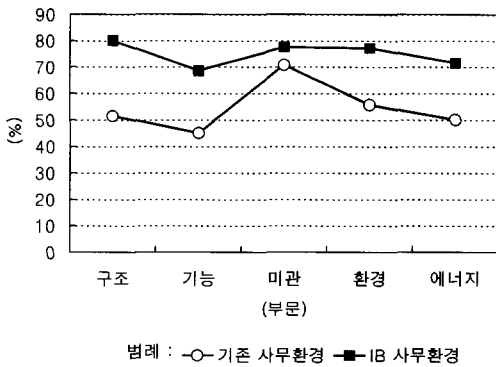


그림 2. 기존 사무소와 IB 사무환경의 성능대비

IB화 되어있지 않은 기존 사무소건축을 IB화하기 위하여 평가한 결과 구조적 요인에 의한 건축물의 성능수준은 IB가 80%, 기존사무소가 50%정도인 것으로 나타나고 있으며 또한, IB는 배선 및 배관공간에서 평점이 가장 높고 층고에서 평점이 가장 부족하게 나타나고 있다. 기존사무소에서는 전반적으로 평점이 낮았으나 그 중 바닥 적재하중의 안전도는 비교적 높게 나타나고 있다.

기능적 요인에서는 IB가 64%, 기존사무소가 40%정도인 것으로 나타나고 있으며 전반적으로 평점이 낮은 이유는 시대 변화에 따른 건축물의 성능요구가 그만큼 많이 증가되었기 때문이다. 미관적 요인에 의한 건축물의 성능수준은 IB가 77%, 기존사무소가 64%정도인 것으로 나타나고 있다. 환경적 요인에 의한 건축물의 성능수준은 IB가 77%, 기존사무소가 50%정도인 것으로 나타나며 각 항목별로는 IB에서 급수방식에 관한 항목이 평점이 가장 높게 나타나고 있다. 에너지요인에 의한 건축물의 성능수준은 IB가 70%, 기존사무소가 40%정도인 것으로 나타나고 있다. 각 항목별로는 IB에서 열원장비 그룹운전과 외피유리에 대한 평점이 높으며 기존사무소에서는 전반적으로 평점이 낮으나 그 중 조명제어설비가 많이 부족한 것으로 나타나고 있다.

성능대비 결과 가장 많은 성능차이가 나는 부분은 구조적 요인에 의한 부분으로 성능차이가 30%정도 되고 있다. 구조적 요인 중 배관 및 배선공간에서 40%정도의 수준차이가 나타나고 있으며 조명제어설비의 경우 기존 사무소에서는 거의 시설이 없어 비교가 되지않고 있다.

배관배선 공간에서 IB 사무환경은 그 수준이 85%로 매우 높게 나타난 반면 기존사무소는 45%로 낮은 수준분포를 나타내고 있다. 이는 공사시의 설계상에서의 여유 공간을 두지 않았던 80년대와 90년대 설계상의 차이로 할 수 있다. 층고 역시 20%정도의 수준 차이가 있었으나 이는 전반적인 공사비상의 문제로서 층고를 너무 높게 함으로 발생하는 비용부담의 비중이 반영된 결과라 할 수 있다.

<그림2>는 상기내용을 도표화 한 것으로 가장 큰 폭의 성능차이를 보이는 것은 구조부분이고 미관부분이 가장 성능차이가 없는 것으로 설명되고 있다.

기존 건축물의 성능개선수준을 설정함에 있어 목표수준을 현재 IB화 건축의 수준으로 하여 IB화 리모델링을 하는 것으로 하여 작업범위를 제시하도록 한다.

4.2 리모델링 작업범위

현재 IB의 수준은 IB 성능목표의 평균 80%정도인 것으로 나타나고 있음을 알 수 있다. 이에 따라, 리모델링 성능목표를 IB 성능목표의 80%로 설정한다.

기존 사무소건축의 IB화를 위한 작업범위는 <표9>와 같이 정리되는데 이는 현 IB의 성능수준이 성능목표의 80%로 나타나고 있는 것을 기준으로 할 때 기존 사무소건축을 IB화 하기 위한 작업범위를 제시하는 것이다.

기존 사무소건축과 IB의 성능대비<표8>를 하여 부분별 리모델링의 작업범위를 도출하면 구조적 개선부문과 환경적 개선부문에 대한 리모델링 작업범위가 다른 부문에 비하여 크다는 것을 알 수 있다.

구조적 부문의 평가항목별 성능목표는 소방설비에서 기존의 소방설비에 아날로그를 추가로 설치하기 위해 감지기와 연결되는 유도등, 비상콘센트, 비상조명, 수신기, 발신기, 음향기 등의 공사가 이루어져야하며 배관 및 배선의 유지관리공간의 확보를 위해 합성수지관 공사, 금속관 공사, 전선반 공사, 케이블 공사 등의 수행이 필요한 것으로 나타나고 있다. 바닥 적재하중에서는 기존 사무소건축의 250kg/m²~300kg/m² 적재하중 기준을 300kg/m²~350kg/m²로 높이도록 안전진단이 필요하며 진단조사 결과에 따라 기둥 각 부위에 대한 보수보강작업이 필요하게 된다. 피뢰 및 접지설비는 접지시스템을 구축하고 접지간선에 보호기설치가 필요하다.

환경적 부문에서 공조조닝은 코어주위에 중밀도 구역의 부하처리를 위한 냉각수 예비배관과 소형패키지 및 냉매배관 설치공간의 확보가 필요함에 따라 코어주변의 벽체, 전기, 설비, 마감공사가 필요하다. 에너지 항목에서는 에너지원 설비를 가스에서 축열식 병용설비로 교체하기 위한 전기, 설비공사가 요구된다.

기능적 부문에서 엘리베이터의 교체를 위해 건축공사와 다른 설비공사 등의 명확한 작업범위 설정이 요구된다. 바닥배선방식에서는 기준층에 있는 셀룰러 덕트를 유지하고 전기 및 전산 관련설에는 역세스 플로어의 설치가 요구되고 있다. 중앙관제장치는 중앙감시 및 제어기능에 분산제어기능을 할 수 있는 설비교체가 필요하다. 강당시스템의 경우 대규모 회의 지원설비공사와 이에 따른 전기용량 확보를 위한 전기공사가 요구되고 있다.

표 9. 기존 사무소건축의 IB화를 위한 작업범위

분류	평가항목	기존성능	IB화를 위한 작업범위
구조적요인	배관 및 배선공간	최소 필요면적	유지관리 공간확보
	층고	3.7m 미만	3.8m 이상 4.0m 미만
	바닥 적재하중	250kg/m ² ~300kg/m ²	300kg/m ² ~350kg/m ²
	피뢰 및 접지설비	개별접지	접지 시스템구축 (1Ω초과 2Ω이하) 개통별 접지간선 + 서지보호기 설치
	소방설비	소방법외 지진설비구축	+ 아날로그형 감지기 설치

기능적요인	바닥배선방식	전체플로어 덕트 또는 셀룰러 덕트	전기 및 전산 관련실역세스플로어 + 기준층 셀룰러 덕트
	중앙관제장치	중앙감시 및 제어	+ 분산 제어기능
	UPS 공급부하 및 시설방법	-	통신, 전산부하와 각종에 전원 확보용 2대 설치
	엘리베이터	일주시간 : 70초 이하	일주시간 : 60초 이하 VVVF제어방식, 군관리 운전시스템
	주차관제 설비	출입통제시설	카드리더식 출입통제 시설, 요금 정산시설
	강당 시스템	소형화면, 음향설비	동시통역설비
	회의 시스템 수	1개소의 회의 시스템	1개소의 회의 시스템 구축 / 300~500명
미관적요인	천장고	2.6m ~ 2.7m	2.7m ~ 2.8m
	휴식공간	각층에 설치	각층, 각사무실 일부에 설치
	워크 스테이션	개방형	전선 매립형 파티션
환경적요인	에너지원 선정	가스	축열식 병용
	공조조닝	향별 또는 내·외주별	향별 및 내·외주부별
	수원의 확보	시수	정수
에너지요인	열원장비 그룹운전	개별 기동 / 정지	스케줄 제어
	일사 차폐시설	수동 블라인드	리모트 조정 블라인드
	외피 유리	18mm 반사복층 또는 동등 성능유리	24mm 반사복층 또는 동등 성능유리
	전력간선 전압강하	3%초과 4%이하	2%초과 3%이하
	조명제어설비	-	창측 점멸제어, 프로그램 스위치, 타임 스케줄, 주광센서제어

미관적 부문에서는 천장고 확보를 위해 광선의 반사성과 흡음성이 뛰어난 재료의 선택, 각 층의 휴식공간 마련, 전선 매립형의 파티션 마련 등이 필요하다. 휴식공간의 확보를 위해 각 층과 사무실 일부에 휴게실의 벽체공사, 자판기 및 기타 설비의 시설공사와 그에 따른 전기공사가 필요하다.

에너지 부문에 대한 성능목표는 일사차폐시설의 수동블라인드를 리모트 조정블라인드로 교체하기 위한 설비공사가 필요하다. 전기공사, 조명제어설비에서는 창측 점멸제어와 프로그램 스위치, 타임 스케줄, 주광센서제어를 위한 각 조명기구들과 주요설비들의 연계부분에 대한 전기공사와 설비공사가 요구되고 있다.

이상과 같은 리모델링의 작업범위를 건축부위별로 정리하면 <그림3>과 같이 요소별 작업부위로 구분하여 설명·표기할 수 있다.

즉, 기존 사무소건축의 IB화를 위한 작업범위는 구조적 성능개선을 위해서 기둥, 보, 슬라브, 벽체, 계단, 마감부위와 설비 및 전기부문 등의 전 영역에 걸친 작업이 요구된다는 것

을 알 수 있다. 또한, 기능적 성능개선을 위해서는 슬라브, 벽체, 마감부위와 함께 설비 및 전기부문이, 미관적 성능개선을 위해서는 벽체, 마감부위와 함께 전기부문이, 환경적 성능개선을 위해서는 슬라브, 마감부위와 함께 설비 및 전기부문에 대한 작업범위가 설정되고 있음을 <그림3>이 설명하고 있다.

구분	작업범위						
	기둥	보	슬라브	벽체	계단	마감부위	설비 부문 전기 부문
구조적 개선	■	■	■	■	■	■	■
기능적 개선		■		■		■	■
미관적 개선				■		■	■
환경적 개선		■				■	■
에너지 개선			■			■	■

그림 3. IB화를 위한 리모델링 작업범위

5. 결론

기존 사무소건축의 IB화를 위한 리모델링시 요구되는 IB수준과 평가기준의 설정이 필요하다. 이에 따른 리모델링 작업범위구축은 IB의 성능기준, IB의 평가항목 선정, IB화를 위한 리모델링 평가기준, 리모델링 작업범위 제시의 순으로 연구가 이루어졌다.

IB화 평가항목 구축을 위해 IB평가항목과 건축물 성능개선 항목의 상관관계를 분석하여 평가항목을 선정하였으며 선정된 평가항목의 평가는 5점척도법으로 분류하여 평점을 부여하였다. IB와 기존 사무소건축의 건축성능을 조사하여 각 항목별로 개선목표치를 설정하였으며 실태조사를 통한 성능대비분석 결과, 구조적 부문과 환경적 부문에서 리모델링 작업범위 비중이 가장 크다는 것을 알 수 있었다. 구조적 성능개선은 주요 구조체를 제외한 전반적인 개보수작업이 요구되었고 기능적·미관적·환경적·에너지 부문을 개선하기 위해서는 각 요인에 맞는 부분적 리모델링작업이 요구되었다.

한편, 현장검사를 통해 리모델링 작업범위를 설정하고자 할 때 설계도서검토와 병행하여 평가를 실시하게 되는데 이에 대한 평가방법은 별도의 연구가 요구된다. 또한, 항목별 세부작업범위에 대한 연구와 리모델링의 작업범위를 요소별 작업부위로 구분하여 작업범위를 구축하는 것은 향후 연구과제이다.

참 고 문 헌

1. Atkin, Brianved, Intelligent Buildings, New York, 1988
2. Benoit, Intelligent Building Definition, Washington D.C, IBI, 1987
3. Kathleen Parrott, The role oh housing characteristics in the ome-remodeling process, Housing and Socity, V20, N3, 1993
4. IBS KOREA, 「지능형건물 인증제도 업무편람」, IBS KOREA, 2001
5. NTT Building Technology Inc., 「인텔리전트 빌딩설계-가이드북, 기 다리, 1991
6. 김도년, 「건축물 개보수 실태평가를 통한 기존 건축 물 정비제도 개선에 관한 연구」, 대한건축학회논문집, 2000
7. 김병선의, 「IB에서의 에너지 관리계획」, 연세대학교 건축 과학기술 연구소, 1997
8. 김진숙외, 「리노베이션 건축행위에 따른 계획 방향에 관한 연구」, 대한건축학회 학술발표 논문집, 10권 1호, 1990
9. 나찬호, 「리노베이션을 통한 상업 건축물 계획에 관한 연구」, 연 세대학교 건축대학원 석사학위논문, 1997
10. 노지연, 「건축리모델링 매뉴얼」, 한국건설산업연구원, 2000
12. 손주선의, 「첨단정보 빌딩시스템 구축 방안에 관한 연구, IBSCARE, 1997
13. 윤영선 「오피스빌딩 리모델링 수요 - 2010년까지의 유지·보수·개 수 시장전망」, 한국건설산업연구원, 2000
14. 윤영선, 「리모델링 유지관리 및 개보수 영역의 새로운 시장」, 건 설광장. 1996, p34
15. 이언구, 「건축물 리모델링의 개념과 필요성」, 월간건설 2월호, 1999
16. 한국FM학회, 「퍼실리티 매니지먼트 가이드북」, 기문당, 1998