

事務所 建物の 標準運轉狀態에 關한 研究

朴相東*, 吳昌燮*, 禹正善*, 太春燮*

Study on Standard Operating Conditions for
Office Buildings

Sang Dong Park, Chang Sup. Oh, Joung Son Woo, Choon Seup Tae

ABSTRACT

Standard Building Operation Conditions(SBOC) is to describe typical conditions under which a building would operate during the course of a day. In order to develop SBOC profiles for office building, we surveyed the operating conditions of randomly selected 20 existing office buildings in Seoul by means of enquetes, and made SBOC profiles.

SBOC profiles consist of human occupancy profile, lighting usage profile, system schedule and domestic hot water profile etc. SBOC profiles will be used as input data of DOE-2 computer program to estimate DER(Design Energy Requirements) and to develop EBL(Energy Budget Level). SBOC profiles are not meant to be exact description of how a building will actually be used by its respective users. Rather they are intended to be reasonable typical projections of how buildings might be used.

* 韓國動力資源研究所 建物研究室

I. 序 論

건물의 標準運轉狀態(Standard Building Operating Conditions ;이하 SBOC라 함)는 하루동안의 典型的인 建物運轉狀態를 나타내는 것으로서 溫濕度 維持條件 等은 정부의 推薦值나 熱環境을 고려하여 정할 수 있으나 冷暖房期間 및 器機使用스케줄 等은 개인의 溫熱感, 外部條件 등이 다르기 때문에 일정하게 결정하기란 불가능한 것이므로 SBOC를 작성하기 위하여서는 실제 건물에서 施行되고 있는 運轉狀態를 調查 分析하여야 한다. 따라서 서울에 위치한 高層 事務所建物中에서 20棟을 임의로 선택하여 在室者 및 建物管理者를 대상으로 設問調查를 실시하여 事務所建物の SBOC를 작성하였다.

SBOC는 건물의 DER(Design Energy Requirements)을 推定하고 또한 使用에너지의 最大許容值인 EBL(Energy Budget Level)을 開發하기 위하여 에너지解析用 컴퓨터프로그램인 DOE-2 프로그램의 入力資料로 이용될 것이며 또한 動的 熱負荷計算을 위한 기타 컴퓨터프로그램의 入力資料로 活用될 수도 있을 것이다.

SBOC에 포함되는 項目은

- 在 室
- 照 明
- 시스템 (冷暖房器機)
- 溫 水

- 엘리베이터 (에스컬레이터 포함)
- 換氣璽 等이다.

SBOC를 사용하는 이유는 同一한 類型의 건물에 대한 使用에너지의 推定值를 합리적으로 비교하고 公認된 프로그래머들이 같은 건물에 대해 에너지해석을 할 경우 結果의 一致度를 증가시키기 위함이다.

SBOC는 建物設計圖의 年間 DER을 推定하기 위하여 設計段階에서 사용되는 데 이것은 設計者가 器機容量을 결정하기 위하여 사용한 狀態와 같지 않을 수도 있다. 또한 SBOC는 建物管理者가 건물을 실제로 사용하고 작동하는 방법을 정확히 나타낸다고 보다는 오히려 合理的이고 典型的인 建物使用豫定을 나타내는 것이다.

II. 調查對象建物

1. 分 類

서울에 위치한 高層 事務所建物中에서 에너지 관리대상건물 10棟, 기타 建物 10棟을 임의로 선택하여 設問調查를 실시하였다. 調查對象建物은 <表 1>에서 보는 바와 같이 60년대 건물로부터 80년대 건물까지 다양하게 구성되어 있고 層數, 延面積도 매우 다양하다. HVAC 시스템은 대부분의 建物에서 中央式을 채용하고 있다.

<表 1> 調查對象建物の 區分

1) 준공년도

년 도	62	67	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81
건 물 수	1	1	2	1	3			1	1	3			4	2	1

2) 층수 (지하층 및 옥탑층 제외)

층 수	10	11	12	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	26	31
건 물 수	1	2	2	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1

3) 건물연면적

면 적 (㎡)	20000 이하	20001~30000	30001~40000	40001~50000	50001~60000	60001~70000	70000이상
건 물 수	8	2	5	2	2	0	1

4) HVAC시스템

	종 류	건물수	비 고
환 기 시스템	1) 중앙식	17	62,67년 준공건물
	2) 각 실별 Fan 사용	2	
	3) 자연환기 방식	1	
냉 방 시스템	1) 중앙식 (CAV, CWV), AHU, FCU 병행	15	62,67년 준공건물
	2) 중앙식 (CAV, CWV), AHU	2	
	3) 중앙식 (VAV, CWV), AHU, FCU, Air-Chamber 병용	1	
	4) Packaged Air Conditioner	2	
난 방 시스템	1) 중앙식 (CAV, CWV), AHU, FCU 병행	14	62,67년 준공건물
	2) 중앙식 (CAV, CWV), AHU	2	
	3) 중앙식 (CAV, CWV), AHU, FCU, Air-Chamber 병용	1	
	4) 중앙식 Radiator (또는 Convector)	2	
	5) 중앙식 (CAV, CWV), AHU, Radiator 병용	1	

2. 冷暖房 및 室內狀態

商用建物에 대하여 夏節期(冷房) 28℃이상 冬節期(暖房) 18℃ 이하로 維持할 것을 권장하고 있으나 本 調査結果 건물의 실제적인 평균실내유지온도는 <表2>와 같다.

2-1 平均室內維持溫度

정부에서는 動力資源部 公告 제 23호 (80.7.23)에 의거 특수용도를 제외한 一般 公共建物,

<表2> 평균실내유지온도

	난 방 (℃)						냉 방 (℃)					비 고
	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
건 물 수	1	3	9*	3	2	1	1	4	9*	4	1	1棟은 체크하지 않음

2-2 平均室內維持濕度

평균실내유지습도는 <表3>과 같다. 조사대상 건물 11棟은 室內濕度를 체크하지 않고 있으며 나머지 건물의 대부분이 暖房時는 相對濕度 50%, 冷房時는 相對濕度 60%를 유지하고 있

는 것으로 조사되었다.(動力資源研究所의 “建物の 部位別 性能 및 設備基準(案)” (Page 261, 262)에 의하면 난방시는 상대습도 40%, 냉방시는 50%를 適正濕度로 추천하고 있다.)

〈表 3〉 평균실내유지습도

습도(RH) 구분	체크하	35	40	45	50	55	60	65	70
	지않음	%	%	%	%	%	%	%	%
난 방	11	2	2		4		1		
냉 방	11				1	1	6		1

2-3 暖房期間 및 時間

暖房期間은 〈表 4〉와 같이 11월 1일부터 4월 5일까지 약 5개월간이다. 또한 하루중의 暖房時間은 〈表 5〉와 같이 근무시작 60분전에 시작하여 근무종료 60분전에 종료하고 있다.

〈表 4〉 暖房期間

난방 개시		10 월						11 월					
		1~5	~10	~15	~20	~25	~31	1~5	~10	~15	~20	~25	~30
난방 개시	에너지관리대상건물			1	2		1	1	1	1	3		
	일 반 건 물				1	2		3		1	3		
	계			1	3	2	1	4*	1	2	6		
난방 종료		3 월						4 월					
		1~5	~10	~15	~20	~25	~31	1~5	~10	~15	~20	~25	~30
난방 종료	에너지관리대상건물			1	1	1	2	1	2	1			
	일 반 건 물						3	2	4	1		1	
	계			1	1	1	5	3*	6	2		1	

〈表 5〉 暖房時間

난방 개시		근무개시 30분전	60 분 전	90 분 전	120 분전	비 고
		난방 개시	에너지관리대상건물	1	2	3
	일 반 건 물		5	4	1	
	계	1	7*	7	5	
난방 종료		근무종료 30분전	60 분 전	90 분 전	120 분전	비 고
		난방 종료	에너지관리대상건물	5	6	1
	일 반 건 물	1	5	1	1	
	계	6	11*	2	1	

2-4 冷房期間 및 時間

冷房期間은 〈表 6〉과 같이 6월 11일부터 9월 10일까지 4개월간이다. 또한 하루중의 冷房

時間은 〈表 7〉과 같이 근무시작 60분전에 시작하여 근무종료 30분전에 종료하고 있다.

〈表 6〉 冷房期間

냉방 개시		5 월			6 월					7 월			
		15~20	~25	~31	1~5	~10	~15	~20	~25	~30	1~5	~10	~15
냉방 개시	에너지관리대상건물				3	2	2	1	2				
	일 반 건 물	1		1	1	2	1		1		2	1	
	계	1		1	4	4	3*	1	3		2	1	

		8 월						9 월					
		1~5	~ 10	~ 15	~ 20	~ 25	~ 31	1~5	~ 10	~ 15	~ 20	~ 25	~ 30
냉방 종료	에너지관리대상건물					1	2	1	2	1	1		2
	일 반 건 물				2	1	1	2	3			1	
	계				2	2	3	3	5*	1	1	1	2

〈表 7〉 冷房時間

냉방 개시		근무개시0분전	30분전	60분전	90분전	120분전	비 고
		에너지관리대상건물	1	2	6	1	
	일 반 건 물	1	1	5			
	계	2	3	11*	1		

냉방 종료		근무종료0분전	30분전	60분전	90분전	120분전	비 고
		에너지관리대상건물		7	2	1	
	일 반 건 물		2	3	1	2	
	계		9*	5	2	2	

2-5 AHU 및 FCU의稼動期間

AHU의稼動期間은 冷暖房期間과 一致하지만 FCU는 建物外皮 특히 窓을 통한 冷氣 및 熱氣를 차단하는 용도로 사용되므로 冷暖房期間中에서도 室內外 溫度差 즉 外壁과 內壁의 溫度差가 크지

않은 期間에는 稼動하지 않는다. 그러므로 FCU는 AHU보다 짧은 期間동안 稼動된다. 그러나 調査結果를 〈表 8〉에서 살펴보면 AHU와 FCU가 거의 같은 期間동안 稼動되고 있음을 알 수 있다.

〈表 8〉 Air Handling Unit 및 Fan Coil Unit의 稼動期間

1) 난방시

가 동 개 시		10 월						11 월					
		1~5	~ 10	~ 15	~ 20	~ 25	~ 31	1~5	~ 10	~ 15	~ 20	~ 25	~ 30
	A H U			2	4	1		5*	1	2	3		
	F C U			2	3	1		1		4*			

가 동 종 료		3 월						4 월					
		1~5	~ 10	~ 15	~ 20	~ 25	~ 31	1~5	~ 10	~ 15	~ 20	~ 25	~ 30
	A H U	1		2	1		1	4*	4	3	1		
	F C U		2	1	3			4*	3	2			

2) 냉방시

가 동		6 월						7 월					
		~ 5	~ 10	~ 15	~ 20	~ 25	~ 30	1~5	~ 10	~ 15	~ 20	~ 25	~ 31
개 시	A H U	5	3	4*	2	2	1						
	F C U	3	3	4*	3	1		1		1			
가 동		8 월						9 월					
		1~5	~ 10	~ 15	~ 20	~ 25	~ 31	1~5	~ 10	~ 15	~ 20	~ 25	~ 30
종 료	A H U				1	1		5	4*	4	1		
	F C U				2			5	5*	3			2

Ⅲ. 事務所建物の SBOC 프로파일

溫水供給, 엘리베이터, 換氣환은 事務所建物全體에 대해 작성하고 在室, 照明 프로파일 및 시스템스케줄은 空間用途別로 작성하였다. SBOC 프로파일은 一年을 평일, 토요일, 공휴일로 구분하여 각 項目別(예; 在室, 照明 等) 使用량을 每時間別 百分比로 표시한다.

事務所建物の 空間用途는 事務室을 비롯하여 전산실, 제도실, 회의실, 실험실, 강당, 창고, 식당, 기계실, 계단실, 화장실, 로비, 옥내주차장, 은행, 다방, 음식점 및 아케이트 등으로 구분하였다. 이들 空間用途中 전산실, 실험실, 제도실, 화장실, 로비는 事務室과 같은 프로파일을 적용한다.

設問調査를 실시할 때 基準層을 포함하여 4~5 個 회사(또는 層)을 임의로 선택하였다. 또한 회사의 全體人員에 대해 조사하지 않고 一部 在室者(20~25 명)에 대해서만 設問調査를 하였으므로 人員이 많은 會社와 적은 會社에 差異를 주어 公正性を 높이기 위하여 在室, 溫水供給, 엘리베이터의 프로파일을 계산할 때는 「會社總員 / 調査人員」의 값을 加重值로 선택하였고 照明프로파일은 「會社全體의 使用面積 / 調査人員」의 값을 加重值로 선택하여 계산에 적용하였다.

設問에 응답한 人員은 한 건물당 80~120 명이고 全體人員은 남자 1,227명(73.4%), 여자 444명(26.6%)이다.

1. 事務所建物 全體에 적용하는 프로파일

事務所建物 全體에 적용하는 프로파일은 溫水供給, 엘리베이터, 換氣환의 프로파일이다.

1-1 溫水供給

溫水を 전혀 공급하지 않는 건물이 10棟, 供給하는 건물이 9棟, 일부(중역실)에만 공급하는 건물이 1棟으로 조사되었다. 그러나 溫水を 전혀 공급하지 않는 건물의 在室者들도 溫水を 공급할 경우에는 이용하는 것으로 가정하여 設問을 작성하고 分析하였다. 事務所建物에서는 洗面보다는 주로 洗手하는 경우가 대부분이므로 1回當 溫水使用량을 2ℓ로 결정하여 1時期에 온수탱크 용량만큼 소비한 경우를 100으로 하였다.

每時間別 손씻는 回數를 適用하여 計算한 溫水使用率은 <表 9>와 같다.

溫水供給期間은 <表 10>에서 보는 바와 같이 그 분포가 매우 넓게 퍼져 있으므로 中央값인 11월 21일을 溫水供給開始日字로 선택하고 2월 28

일을 溫水供給終了日자로 선택하였다. 하루중의 溫水供給時間은 <表 11>과 같으므로 <表 9>의 값은 溫水供給時間 以外的 時間에 대해서는 0으로 수정되어야 한다.

<表 9> 溫水使用率 (%)

시각 \ 요일	7~8	8~9	9~10	10~11	11~12	12~1	1~2	2~3	3~4	4~5	5~6	6~7	7~8	8~9	9~10
평 일	12.5	36.0	33.4	22.1	66.0	68.2	27.5	18.5	38.7	22.2	44.8	75.9	38.4	5.1	0
토 요 일	10.9	33.3	32.6	17.9	65.5	66.3	39.1	40.6	45.9	10.1	5.9	3.5	0	0	0

<表 10> 溫水供給期間

온수공급 개시	건물 수	11 월						12 월							
		1~5	~ 10	~ 15	~ 20	~ 25	~ 30	1~5	~ 10	~ 15	~ 20	~ 25	~ 31		
온수공급 종료	건물 수	1	2	1		*		2	2						
온수공급 개시	건물 수	2 월						3 월							
		1~5	~ 10	~ 15	~ 20	~ 25	~ 28	1~5	~ 10	~ 15	~ 20	~ 25	~ 31		
온수공급 종료	건물 수	1		1			*				2		3		

<表 11> 온수공급시간

시각 \ 요일	7~8	8~9	9~10	10~11	11~12	12~1	1~2	2~3	3~4	4~5	5~6	6~7	7~8	8~9	9~10
평 일	1	5	8	9	10	10	10	10	9	9	8	4	1	1	
토 요 일	1	5	8	9	10	10	10	7	3	2	2	1	1	1	

샤워에 대해 調査한 결과 건물에 샤워 시설이 없거나 在室者들이 거의 이용하지 않는 것으로 나타났다.

1-2 엘리베이터

엘리베이터 (에스컬레이터 포함)의 稼動率은 모터용량만큼의 전기를 소비한 경우를 100으로 하였다. 1人當 엘리베이터 이용횟수는 평일 4.0회/일, 토요일 2.9회/일, 공휴일 0.5회/일로 나타났다. 또한 建物管理室에서 에너지낭비를 줄이기 위하여 엘리베이터 臺數制御를 하고 있는데 20個 건물의 각 시간별 運轉容量/總施設容量의 平均값은 <表 12>와 같다.

<表 12>의 값은 稼動可能한 엘리베이터 용량을 나타낼 뿐 그만큼의 용량이 계속 가동되는 것은 아니므로 엘리베이터의 電氣使用量을 정확히 반영한다고 할 수 없다. 따라서 엘리베이터의 電氣使用量은 停止, 發車回數와 密接한 관계가 있으므로 1人當 엘리베이터 이용횟수를 적용하여 엘리베이터의 時間別, 요일별 稼動率을 계산하면 <表 13>과 같다.

1-3 換氣팬의 稼動時間

換氣팬은 年中 稼動되며 하루중의 稼動時間은 <表 15>와 같이 평일은 오전 7시~오후 6시이고 토요일은 오전 7시~오후 2시로 나타나 있으나

근무시작 2시간전에 換氣팬을 稼動시키는 것은 무의미하므로 冷暖房시스템의 稼動時間에 맞추어서 8시부터 稼動되는 것으로 수정하였다. 공휴일에는 大部分의 건물에서 팬을 稼動하지 않고

있다.

이상에 기술한 溫水供給, 엘리베이터, 換氣에 관한 프로파일을 수정, 정리하면 <表 15>와 같다.

<表 12> 엘리베이터의 시간별 운전비 (%)

시간 요일	6~7	7~8	8~9	9~10	10~11	11~12	12~1	1~2	2~3	3~4	4~5	5~6	6~7	7~8	8~9	9~10
평 일	31	60	93	84	81	83	92	85	81	81	81	84	85	60	37	24
토 요 일	29	62	83	78	76	81	87	75	68	68	40	32	30	0	0	0
공 휴 일	0	0	0	29	28	28	28	27	27	27	28	28	0	0	0	0

註) 이 값은 재실시간과 비교하여 평일에는 오전 0~6시 및 오후 10~12시, 토요일에는 오전 0~6시 및 오후 7~12시, 공휴일에는 오전 0~9시 및 오후 6~12시를 "0"으로 수정한 값이다.

<表 13> 엘리베이터의 시간별, 요일별 가동율 (%)

시간 요일	6~7	7~8	8~9	9~10	10~11	11~12	12~1	1~2	2~3	3~4	4~5	5~6	6~7	7~8	8~9	9~10
평 일	17	33	52	47	45	46	51	47	45	45	45	47	47	33	21	13
토 요 일	17	35	47	45	43	46	50	43	39	39	23	18	17	0	0	0
공 휴 일	0	0	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	0	0	0	0

<表 14> 환기팬의 작동시간

시간 요일	6~7	7~8	8~9	9~10	10~11	11~12	12~1	1~2	2~3	3~4	4~5	5~6	6~7	7~8
평 일	7	12	17	18	18	18	18	18	18	18	16	15	7	1
토 요 일	7	12	16	17	18	18	18	12	6	4	2			
공 휴 일				1	1	2	2	2	2	1				

기타 : 자연 환기 1棟, 수시로 환기팬 작동 1棟

<表 15> 事務所建物の SBOC 프로파일

구분	시간 요일	0	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		f 6	f 7	f 8	f 9	f 10	f 11	f 12	f 1	f 2	f 3	f 4	f 5	f 6	f 7	f 8	f 9	f 10	f 12
溫 水	평 일	0	0	0	35	35	20	65	70	30	20	40	20	45	75	0	0	0	0
	토 요 일	0	0	0	35	35	20	65	65	40	40	0	0	0	0	0	0	0	0
	공 휴 일	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

엘 리	평 일	0	15	35	50	45	45	45	50	45	45	45	45	45	35	20	15	0
	토요일	0	15	35	50	45	45	45	50	45	40	40	25	20	15	0	0	0
	공휴일	0	0	0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	0	0	0
배터리	평 일	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0
	토요일	0	0	0	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	공휴일	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

2. 事務室의 SBOC 프로파일

2-1 在室率

2.1.1 勤務時間中の 在室率

事務室의 總員이 다 출근한 경우의 在室率을 100(%)으로 한다. 그러므로 근무시간중의 在室率은 100(%) - 出張率(%) - 外出率(%)이 된다.

① 出張率

조사한 바에 의하면 출장횟수는 <表 16>과 같다. 1人當 平均出張日數는 1.26 일/월이다. 출장 및 평일과 토요일(25일간)에 수행한다고 하면 출장율은 1.26/25 = 5(%)이다.

<表 16> 출장횟수

횟수(일/월)	0	1	2	3	4	5	6	7회이상
%	19.1	53.8	16.9	3.8	5.5	1.0	0	0

② 外出率

오전시간은 09:00 ~ 12:00 까지 세시간동안 균등하게 외출하며 토요일 오후는 외출이 없다고 가정하여 계산한 결과 오전시간의 외출율은 6.1%, 오후시간의 외출율은 8.0%이다.

그러므로 오전시간의 在室率은 88.9%이고 오후시간의 在室率은 87.0%이다.

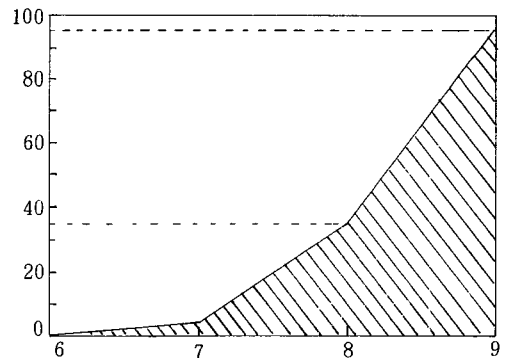
2.1.2 出勤時間帶의 在室率

출근하는 비율은 <表 17>의 出勤率로 표시한 값과 같고 在室率은 출근자가 一定한 시간간격으

로 출근한다고 가정하면 [그림 1]의 사선면적과 같다고 생각하여 <表 17>과 같은 時間別 在室率을 계산하였다.

<表 17> 출근시간대의 재실율

시간	6~7	7~8	8~9	9~10
출근율(%)	1.1	23.5	70.4	5.1
재실율(%)	0.5	12.9	59.8	.



[그림 1] 在室率

2.1.3 退勤時間帶의 在室率

退勤時間帶의 在室率은 출근시간대의 在室率을 구하는 방법과 같은 방법으로 구한다. 평일과 토요일의 每時間別 在室量은 <表 18>과 같다.

2.1.4 中食時間의 在室率

建物內에서 中食을 하는 比率을 결정할 때는 食堂을 운영하는 建물의 平均値를 計算하였다. 평일은 62.7%이고 토요일은 47.1%이다.

〈表 18〉 退勤時間帶의 在室率

요 일 \ 시 간		1~2	2~3	3~4	4~5	5~6	6~7	7~8	8~9	9~10
평 일	퇴 근 율						45.6	37.1	9.3	1.6
	재 실 율						70.8	29.5	6.3	0.8
토요일	퇴 근 율	22.7	22.7	27.3	15.3	5.1	2.8	1.5	0.8	
	재 실 율	86.9	64.2	39.2	17.9	7.7	3.7	1.6	0.4	

2.1.5 공휴일의 在室率

공휴일의 在室率은 “출근한 인원 / 총원” 으

로 計算하였는데 每時間別 在室率은 〈表 19〉와 같다.

〈表 19〉 공휴일의 재실율

시 간	8~9	9~10	10~11	11~12	12~1	1~2	2~3	3~4	4~5	5~6	6~7
재실율	0.8	4.7	10.7	11.7	11.4	11.5	11.3	10.1	8.0	3.9	0.8

2-2 照明率¹⁾

2.2.1 勤務時間의 照明率

電燈의 點燈率은 각 건물의 대표값을 이용하여 결정하였다. 조사결과 오전, 오후, 中食時間의 照明率은 100%로 나타났다.

2.2.2 出勤時間帶의 照明率

출근시간대의 照明率을 電燈을 켜는 시각으로 추출하였는데 在室率을 구하는 방법과 동일하게 계산한 照明率은 〈表 20〉과 같다. 照明時間은

在室時間과 비교하여 수정되어야 한다.

〈表 20〉 출근시간의 조명율

시간	6~7	7~8	8~9
점 등 율	16.5	46.5	93.1
조 명 율	8.3	39.8	79.6

2.2.3 退勤時間帶의 照明率

퇴근시간대의 照明率은 電燈을 끄는 시각으로부터 추출하였다. 在室率을 구하는 방법과 동일하게 계산한 照明率은 〈表 21〉과 같으며 照明時間은 在室時間과 비교하여 수정되어야 한다.

〈表 21〉 퇴근시간대의 조명율

요 일 \ 시 간		1~2	2~3	3~4	4~5	5~6	6~7	7~8	8~9	9~10	10~11
평 일	소 등 율						14.6	29.4	31.2	17.3	7.4
	조 명 율						92.7	70.7	40.4	16.2	3.7
토요일	소 등 율	6.2	11.6	16.8	18.7	16.8	10.9	8.6	4.2	3.3	3.0
	조 명 율	96.9	88	73.8	56.1	38.4	24.6	14.8	8.4	4.7	1.5

註 1) 여기서의 照明率은 電燈이 켜있는 비율을 말함

2.2.4 공휴일의 照明率

공휴일의 照明率은 50 %인 것으로 조사되었다. 照明時間은 在室時間과 비교하여 오전 9시부터 오후 6시까지이다.

2-3 시스템스케줄

시스템스케줄은 冷暖房器機가稼動하여 一定한 室溫을 유지하는 시간을 말하는 것으로서

器機가稼動될 경우는 "1", 稼動되지 않을 경우는 "0"으로 표시하였다. 器機의稼動時間은 冷暖房時間이므로 평일의 오전 8시~오후 5시와 토요일의 오전 8시~오후 1시를 "1"로 기타 시간은 "0"으로 작성하였다.

이상에서 事務室의 SBOC프로파일 작성에 대하여 기술하였는데 이를 수정, 정리하면 <表22>와 같다.

<表 22 > 事務室의 SBOC 프로파일

구분	시간 요일	0	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		f 6	f 7	f 8	f 9	f 10	f 11	f 12	f 1	f 2	f 3	f 4	f 5	f 6	f 7	f 8	f 9	f 10	f 12
在室	평 일	0	0	10	60	90	90	90	60	90	90	90	90	90	70	30	10	0	0
	토요일	0	0	10	60	90	90	90	50	90	60	40	20	10	0	0	0	0	0
	공휴일	0	0	0	0	10	10	10	10	10	10	10	10	0	0	0	0	0	0
照 明	평 일	0	10	40	80	100	100	100	100	100	100	100	100	100	90	70	40	20	0
	토요일	0	10	40	80	100	100	100	100	100	90	70	60	40	20	0	0	0	0
	공휴일	0	0	0	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	0	0	0	0	0
시스템	평 일	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
	토요일	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	공휴일	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

<表 23 > 기계실 및 계단실의 SBOC 프로파일

구분	시간 요일	0	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		f 6	f 7	f 8	f 9	f 10	f 11	f 12	f 1	f 2	f 3	f 4	f 5	f 6	f 7	f 8	f 9	f 10	f 12
在室	평 일	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	토요일	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	공휴일	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
照 明	평 일	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	토요일	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	공휴일	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
시스템	평 일	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	토요일	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	공휴일	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

3. 기타 空間用途의 SBOC 프로파일

기타 空間用途로서는 기계실, 계단실, 옥내주차장, 회의실, 창고, 강당, 은행, 다방, 구내식

당, 아케이트, 음식점 등이 있는데 이들의 프로파일은 평균값보다는 대표값이 더 合理的인 것으로 고려되므로 대표값을 이용하여 <表 23~31> 과 같은 SBOC 프로파일을 작성하였다.

<表 24> 옥내주차장의 SBOC 프로파일

구분	시간 요일	0	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12
		f/6	f/7	f/8	f/9	f/10	f/11	f/12	f/1	f/2	f/3	f/4	f/5	f/6	f/7	f/8	f/9	f/10	f/12	
在 室	평 일	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	토요일	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	공휴일	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
照 明	평 일	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0
	토요일	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0
	공휴일	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
시스템	평 일	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	토요일	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	공휴일	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

<表 25> 회의실의 SBOC 프로파일

구분	시간 요일	0	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12
		f/6	f/7	f/8	f/9	f/10	f/11	f/12	f/1	f/2	f/3	f/4	f/5	f/6	f/7	f/8	f/9	f/10	f/12	
在 室	평 일	0	0	0	0	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	토요일	0	0	0	0	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	공휴일	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
照 明	평 일	0	0	0	0	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	토요일	0	0	0	0	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	공휴일	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
시스템	평 일	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	토요일	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	공휴일	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

<表 26> 창고의 SBOC 프로파일

구분	시간 요일	0	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12
		f/6	f/7	f/8	f/9	f/10	f/11	f/12	f/1	f/2	f/3	f/4	f/5	f/6	f/7	f/8	f/9	f/10	f/12	
在 室	평 일	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	토요일	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	공휴일	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

事務所 建物の 標準運轉狀態에 關한 研究

照 明	평 일	0	0	0	0	0	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	토요일	0	0	0	0	0	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	공휴일	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
시스템	평 일	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	토요일	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	공휴일	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

<表 27> 강당의 SBOC 프로파일

구분	시간 요일	0	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		f 6	f 7	f 8	f 9	f 10	f 11	f 12	f 1	f 2	f 3	f 4	f 5	f 6	f 7	f 8	f 9	f 10	f 12
在 室	평 일	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	토요일	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	공휴일	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
照 明	평 일	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	토요일	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	공휴일	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
시스템	평 일	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	토요일	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	공휴일	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

<表 28> 은행의 SBOC 프로파일

구분	시간 요일	0	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		f 6	f 7	f 8	f 9	f 10	f 11	f 12	f 1	f 2	f 3	f 4	f 5	f 6	f 7	f 8	f 9	f 10	f 12
在 室	평 일	0	0	0	30	70	100	100	80	80	100	100	80	40	20	10	0	0	0
	토요일	0	0	0	30	70	100	100	100	80	30	10	0	0	0	0	0	0	0
	공휴일	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
照 明	평 일	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0
	토요일	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0
	공휴일	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
시스템	평 일	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
	토요일	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	공휴일	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

<表 29> 구내식당의 SBOC 프로파일

구분	시간	0	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12
	요일	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	
在室	평 일	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	토요일	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	공휴일	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
照 明	평 일	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	토요일	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	공휴일	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
시스템	평 일	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	토요일	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	공휴일	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

<表 30> 구내다방의 SBOC 프로파일

구분	시간	0	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12
	요일	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	
在室	평 일	0	0	0	40	40	40	50	100	50	50	60	50	50	60	70	50	0	0	0
	토요일	0	0	0	40	40	40	50	100	100	80	80	60	50	40	40	0	0	0	0
	공휴일	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
照 明	평 일	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0
	토요일	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0
	공휴일	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
시스템	평 일	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
	토요일	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
	공휴일	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

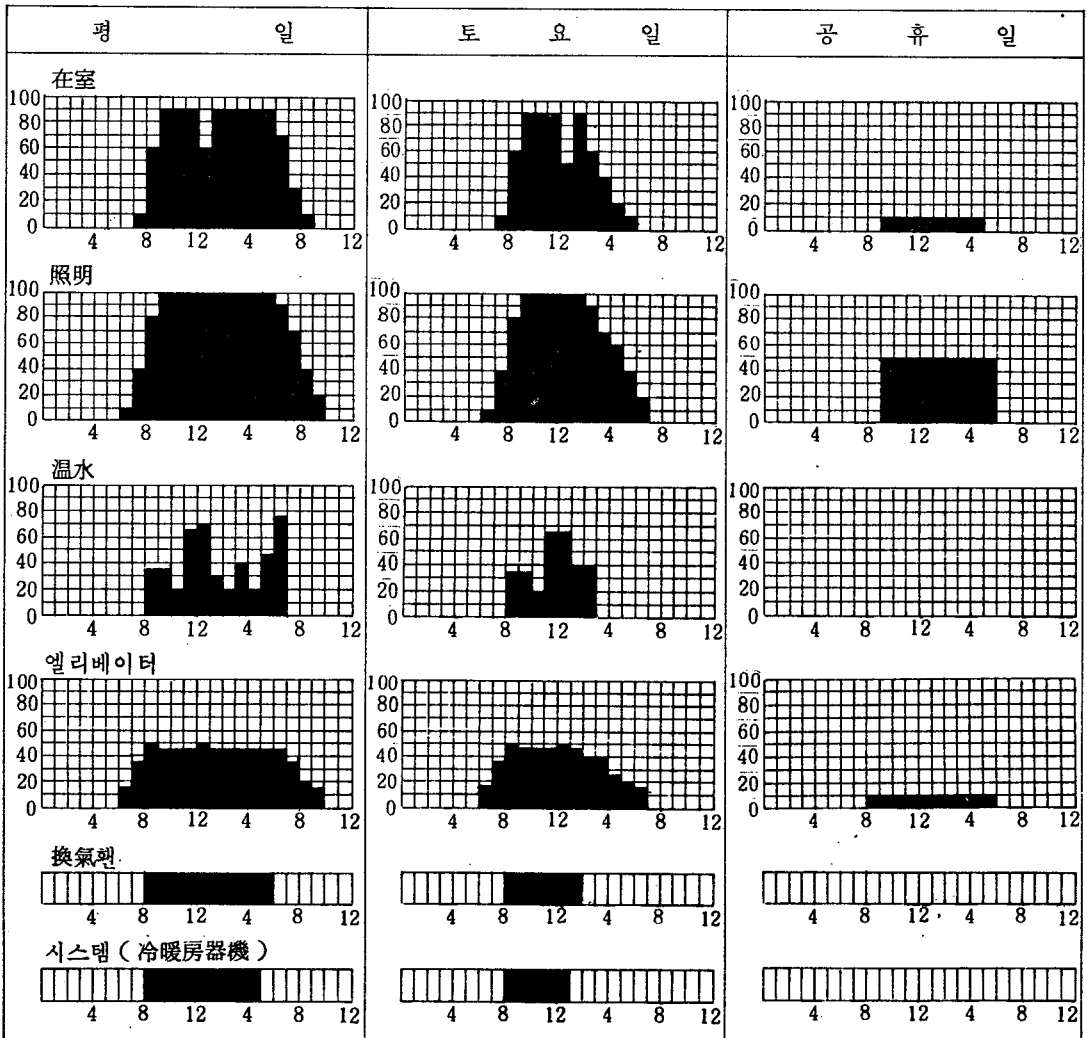
<表 31> 아케이트 및 음식점의 SBOC 프로파일

구분	시간	0	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12
	요일	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	
在室	평 일	0	0	0	40	60	60	60	100	100	60	60	60	90	80	50	20	0	0	0
	토요일	0	0	0	40	60	60	60	100	100	60	60	60	60	30	0	0	0	0	0
	공휴일	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
照 明	평 일	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0
	토요일	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0
	공휴일	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
시스템	평 일	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
	토요일	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
	공휴일	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

IV. 結 論

事務所建物の 프로파일은 理論的인 결과라기보다는 주로 實際의 高層 事務所建物を 對象으로 한 在室, 照明; 시스템, 溫水, 엘리베이터, 換氣팬에 대한 設問調査로부터 導出된 分析結果이다. 따라서 이것은 현재까지 概念的으로 인식되어 온 사항이나 정부 및 기타 相關기관에서 유도하고자 하는 방향과는 일치하지 않는 결과가 있음을 알 수 있다. 예를 들면 정부에서 권장하고 있는 冷房 28℃, 暖房 18℃의 室內維持溫度가 實際의

調査結果에 의하면 1棟의 건물에서만 이 온도를 준수하고 있고 나머지 19棟의 建物中 약 50%인 9棟의 건물에서 冷房 26℃, 暖房 20℃를 維持하고 있었다. 또한 일반적으로 Fan Coil Unit의 稼動期間은 Air Handling Unit의 稼動期間보다 짧아야 함에도 불구하고 設問調査結果에 의하면 대부분의 건물에서 稼動期間이 같다. 이것은 이제까지의 建物運轉을 담당하고 있는 實務者들이 適用할 수 있는 資料가 없기 때문이다. 따라서 動的 熱負荷計算을 위한 最適資料의 導出 및 建物運轉實務者들이 適用할 수 있는 理論的인



[그림 2] 事務室의 標準運轉狀態프로파일

研究結果가 加味된 더욱 진보된 SBOC에 관한 연구가 계속되어야 할 것이다.

事務所建物の 가장 重要な 空間用途인 事務室의 SBOC 프로파일은 [그림 2]와 같다.

參 考 文 獻

1. Federal Register, Department of Energy, 1979.11.
2. Standard Building Operating Conditions, Department of Energy, 1979.
3. ASHRAE Standard 90-80, ASHRAE, 1980
4. 高層建物の 設計基準 및 評價技法 開發研究, 韓國動力資源研究所, 1982.
5. 建物の 部位別 性能 및 設備基準(案), 韓國動力資源研究所, 1983.
6. 김 교두역, 空氣調和 · 衛生工學便覽Ⅲ, 1980
7. 위 용호, 이 순억 편저, 空調衛生設備實務헨 드북, 1979.