

「執務者への建築設備情報提供による快適性・省エネ行動促進に関する調査研究」

武蔵野大学工学部建築デザイン学科・教授 金政秀

1.研究背景・目的

一般的に、設計段階では設計担当者から建築主へ設計意図や工事費用の説明は数回に渡り行われる。その後運用段階において、エレベーターや窓などの建築意匠設計の部分は、設計者や施工者からの説明がなくとも問題なく利用する事ができる。一方、設備機器の原理やその効果的な操作方法を、執務者へ説明することはほとんどない。従って、全熱交換器や空調機器などの設備機器の原理を充分理解し、適切に操作していること稀であると考えられる。

そこで本調査研究では、都内に建つオフィスビルを対象として、執務者に対し設備機器の設計意図や原理、適切な操作方法に関する情報を直接提供することで、設備機器の使い方を学び、建物がより省エネかつ快適性に寄与する運用に繋げる事が出来るのか検証する事を目的とする。

2.研究方法

2-1.調査対象建物

調査対象建物は、東京都千代田区にある A 社新本社ビルとした。この建物は BELS★5 を取得し、スマートビルディングを実現した建物である。設計時において、打ち合わせスペース兼用の階段室を利用した自然通風システム、銀膜二層複層ガラス等による高性能ガラスファサード、調光/調色可能な照明を採用している。また、4~8 階の執務室は空気式の床輻射冷暖房を採用し、直膨式全熱交換器付外気処理機と併せたシステムを採用する事で消費電力量の削減を実現した。建物運用時においては、設計会社が開発した「Build CAN」システムが導入されている。このシステムは、IoT 環境センサから温度、湿度、二酸化炭素の室内環境をモデリングし、執務空間の快適性やエネルギー消費量を把握するシステムである。

2-2.事前調査と本調査の体制

事前調査として、設計・工事監理フェーズにおける、建築主への設備説明の実態について、A 社の機械設備設計者に聞き取り調査を行った。その結果、設備設計意図や工事予算などの説明は行っているが、設備機器の詳細な使い方を執務者全員に説明する機会は無かった。本調査研究の体制として、従前は建築主として総務部へ設計者が設計意図などの説明を行ってきたが、今回は執務者 240 名を対象にデジタルサイネージにより直接情報提供を行う。

2-3.動画作成

執務者への情報提供を行う手段として、動画による情報提供とする。動画の放映場所は、執務者の目に留まりやすいように、4 階のカフェスペースの一角とした(写真 1)。放映日程、動画の概要、放映時間の長さは表 1 の通りとした。作成方法として、設計段階にて作成された Revit の BIM データを活用し動画を作成した。BIM データを活用して動画を作成する事で、設計施工後の運用段階において BIM の活用事例を推進したい。作成した動画の概要を図 1 ~ 図 4 に示す。執務者に対し理解しやすく設備を学ぶ事が出来るよう心がけた。

写真 1 サイネージ設置風景

表 1 サイネージ動画 概要

章	日程	動画の概要	放映時間
第一章	12/28~2/27	【自然換気システム編】 ・温度差換気方式の原理 ・自然換気による効果	1分39秒
第二章	2/28~3/6	【管理システム編】 ・管理システムによる空調・照明内容 ・システム利用上の注意点	1分58秒
第三章	3/7~3/12	【照明編】 ・消費電力量の削減方法 ・照明の発光効率の比較(採用設備と代表値)	2分00秒
第四章	3/13~3/25	【BELS編】 ・省エネルギー性能表示制度の概要 ・建物の省エネに貢献した設備の紹介	2分26秒

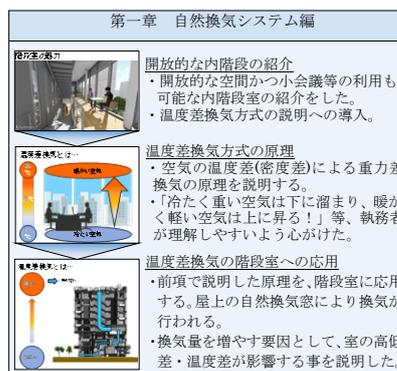


図 1 第一章 自然換気システム編の内容

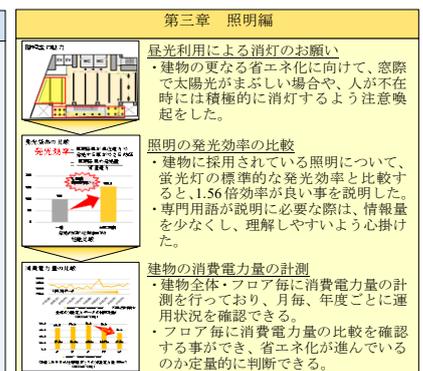


図 3 第三章 照明編の内容



図 2 第二章 管理システム編の内容

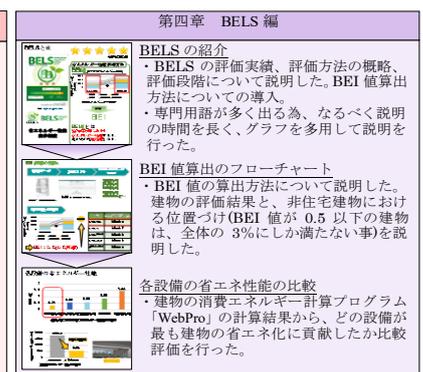


図 4 第四章 BELS 編の内容

## 2-4. アンケート調査

放映した動画による執務者の省エネ行動に対する意識変化の有無、設備機器の理解度を把握する為アンケートを行う。実施期間は2024年3月15日から25日までとし、対象者は執務者240人とした。対象の動画は第一章から第四章とした。アンケート結果と共に執務空間のデータ分析を行い、設備稼働状況の推移を検証する。なお、アンケートとデータ分析の内容は表2、表3の通りとした。

表2 アンケート調査内容

項目	内容
1	働いている階
2	動画を見たタイミング
3	各動画の視聴の有無
4	各動画の印象の有無
5	各動画内容の理解度
6	視聴後の省エネ行動に対する意識の変化
7	実際に省エネ行動を起こしたか
8	動画の放映時間の長さについて
9	今度の放映に関して 動画の再放映を希望するか
10	新コンテンツの放映を希望するか

表3 データ分析内容

階数	データ元	期間	項目	階数	データ元	期間	項目
1	BuiltCAN	1ヶ月	二酸化炭素	1階	集中リモコン	日別	空調
2	BuiltCAN	週ごと	二酸化炭素	2階	集中リモコン	日別	空調
3	BuiltCAN	週ごと	二酸化炭素	3階	集中リモコン	日別	空調
4	BuiltCAN	週ごと	二酸化炭素	4階	集中リモコン	日別	空調
5	全館	1ヶ月	温度	2階	集中リモコン	日別	空調
6	BuiltCAN	週ごと	温度	3階	集中リモコン	日別	空調
7	BuiltCAN	週ごと	温度	4階	集中リモコン	日別	空調
8	BuiltCAN	週ごと	温度	5階	集中リモコン	日別	空調
9	BuiltCAN	1ヶ月	温度	6階	集中リモコン	日別	空調
10	BuiltCAN	1ヶ月	温度	7階	集中リモコン	日別	空調
11	BuiltCAN	日別	温度	階別	ゾーンごと	28	中央監視
12	BuiltCAN	日別	温度	階別	ゾーンごと	28	中央監視
13	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	30	中央監視	
14	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	31	中央監視	
15	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	32	中央監視	
16	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	33	中央監視	
17	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	34	中央監視	
18	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	35	中央監視	
19	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	36	中央監視	
20	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	37	中央監視	
21	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	38	中央監視	
22	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	39	中央監視	
23	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	40	中央監視	
24	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	41	中央監視	
25	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	42	中央監視	
26	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	43	中央監視	
27	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	44	中央監視	
28	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	45	中央監視	
29	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	46	中央監視	
30	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	47	中央監視	
31	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	48	中央監視	
32	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	49	中央監視	
33	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	50	中央監視	
34	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	51	中央監視	
35	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	52	中央監視	
36	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	53	中央監視	
37	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	54	中央監視	
38	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	55	中央監視	
39	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	56	中央監視	
40	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	57	中央監視	
41	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	58	中央監視	
42	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	59	中央監視	
43	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	60	中央監視	
44	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	61	中央監視	
45	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	62	中央監視	
46	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	63	中央監視	
47	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	64	中央監視	
48	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	65	中央監視	
49	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	66	中央監視	
50	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	67	中央監視	
51	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	68	中央監視	
52	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	69	中央監視	
53	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	70	中央監視	
54	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	71	中央監視	
55	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	72	中央監視	
56	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	73	中央監視	
57	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	74	中央監視	
58	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	75	中央監視	
59	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	76	中央監視	
60	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	77	中央監視	
61	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	78	中央監視	
62	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	79	中央監視	
63	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	80	中央監視	
64	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	81	中央監視	
65	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	82	中央監視	
66	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	83	中央監視	
67	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	84	中央監視	
68	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	85	中央監視	
69	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	86	中央監視	
70	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	87	中央監視	
71	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	88	中央監視	
72	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	89	中央監視	
73	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	90	中央監視	
74	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	91	中央監視	
75	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	92	中央監視	
76	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	93	中央監視	
77	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	94	中央監視	
78	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	95	中央監視	
79	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	96	中央監視	
80	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	97	中央監視	
81	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	98	中央監視	
82	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	99	中央監視	
83	集中リモコン	日別	空調	ON/OFF	100	中央監視	

## 3. 研究結果

### 3-1. アンケート結果

アンケート回答者は全体で33人だった。その内、第一章から第四章いずれかを視聴した人は28人だった。質問項目における「視聴有無」、「印象の有無」、「内容理解度」の結果を用いて動画の評価を行った(図5)。視聴した人の内、「理解できた」「やや理解できた」と回答した割合が全ての章において70%を超えた事から、作成した動画は研究目的に通ずる「設備概要を学ぶ事ができる動画である」と評価できる。

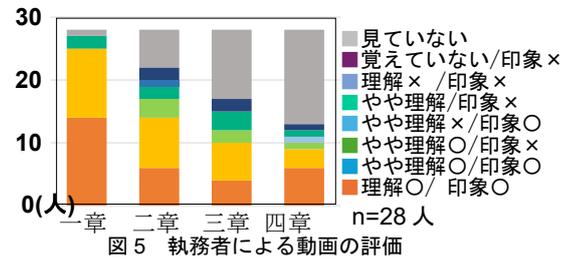


図5 執務者による動画の評価

また、「動画を見た事による省エネ意識の変化」に関して、79%の22人が「高まった」と回答し(図6)、省エネ行動を起こした人は25%の7人となった(図7)。また、表4に、省エネ行動を起こしたと回答した7人の具体例を示す。省エネ意識が改善した事を、具体的な行動例として確認する事ができた。昨年度に行った同様な取り組みにおいて課題点とされた放映時間の長さに関して、61%の17人が「丁度良い」と回答した(図8)。しかし、その他の回答者は「長い」、「やや長い」と回答した。動画の感想や意見に関する自由記述にて「文字が消えるのが早い」、「1スライドの情報量を削減して欲しい」との意見が寄せられ、改善の余地がある。新コンテンツの放映に関して89%の25人が「見たい」と希望しており、今後も放映を続けていきたい(図9)。

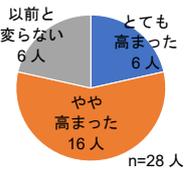


図6 省エネ意識の変化

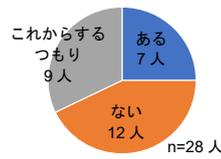


図7 省エネ行動の有無



図8 動画の放映長さ

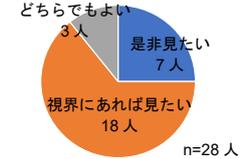


図9 新コンテンツの放映

表4 省エネ行動の具体例(7件)

気温に応じて暖房を消した
部屋のドアをきちんと閉める事で暖房の設定温度を下げても適切な温度になるようにした
部屋の電気をこまめに消す
暖房の設定温度を下げた
空調の温度設定をこまめにチェックした
暖房の設定温度を適温にした(2件)

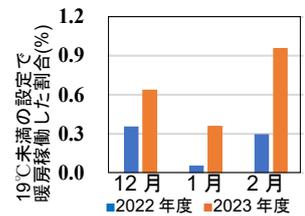


図10 暖房稼働した割合(執務時間)

### 3-1. 空調稼働状況

動画放映を行った12月から2月における暖房設定温度において、19°C以下の暖房運転が行われた割合を前年度と比較したグラフを図10に示す。2月において割合は前年度の0.3%から本年度は0.96%となり3.2倍となった。

## 4. まとめ

- 建築主・執務者に対し、動画により設備・環境に関する情報提供を行い、その後意識調査を行った。その結果、
- 回答者28人中22人の省エネ意識が向上した。
- 動画放映を行った12月から2月における暖房設定温度において19°C以下の暖房運転が行われた割合が増加し、最大3.2倍となった。

【謝辞】本研究において、ご協力頂きました企業の方々々に心より感謝申し上げます。本研究は(公財)建築技術教育普及センターから令和5年度調査・研究助成を受けたものである。