廃棄物処理の観点からみた事務所ビルの建築設計計画 に関する調査研究

ビルメンテナンス従業員を対象とした作業環境の実態調査

STUDIES ON THE PROPER REFUSE TREATMENT IN OFFICE BUILDINGS FOR IMPROVEMENT OF BUILDING DESIGN AND PLANNING

Questionnaire investigation to building maintenance workers

垂水弘夫*, 久保猛志**, 湯田基弘***

Hiroo TARUMI, Takeshi KUBO and Motohiro YUDA

The purpose of this study is to present some information about the design and planning of office buildings from the viewpoint of proper refuse treatment, through the questionnaire investigation to building maintenance workers.

In this paper, 158 questionnaires were collected from building maintenance companies and were analysed in each aspect of refuse collection, classification, carriage and storage.

Consequently, following points with respect to the building design process were clarified mainly based on a sense of building maintenance workers: 1) floor space for refuse storage, 2) the number of elevators required for refuse carriage, 3) treatment equipments installed in buildings, 4) floor space for a room of maintenance workers.

Keywords : refuse treatment, office building, design and planning

廃棄物処理, 事務所ビル, 建築設計・計画

1. はじめに

近年, 廃棄物に関する法律の制定・改正が相次ぎ⁽¹⁾, 廃棄物の減量化や再資源化・再利用の促進への取り組みの必要性が明文化されたが, これらの法律は建築物内での廃棄物の収集・運搬・保管・処理について直接的には規定していない。しかし, 廃棄物の処理業務を管掌する地方自治体では, これらの法律を受けて要綱や基準⁽²⁾を設け, 事務所ビルから排出される廃棄物についても, 責任の所在の明確化や分別収集の徹底を求めはじめている。

また, 建築物の設計に携わる建設会社の設計部と, 地方自治体との両者を対象として行ったアンケート調査の結果においても, ビル内における廃棄物の収集・運搬・保管・処理を念頭に置いた建築計画・設計や, 建築確認申請時におけるこの点についての相談・指導が, 一部の都市を除きほとんどの場合, 十分に行われているとはいえない状況にあることが指摘された⁽¹⁾。

一方, 事務所ビルにおける廃棄物処理に関連する既往の調査報告としては, 運搬設備や集積所の面積など, 建築設計にかかわる事項を取り上げた文献^{(2)~(4)}も数点あるものの, 調査の実施時期が1970年代から1980年代前半で, 法制度の整備に伴い分別収集が徹底して求められる以前であること, また, 最近の調査報告⁽⁵⁾⁽⁶⁾は, ビルからの廃棄物排出量の把握に重点が置かれていることなどから, 今後の建築設計資料としての利用という点では問題が生じていると言えよう。

以上より筆者らは, 都市部に多く立地し, 埋立地の逼迫など社会情勢の面からよりサイクル, ひいては分別収集への取り組みを余儀なくされている事務所ビルを対象として, 廃棄物処理の観点からみた建築設計計画のための基礎資料を明らかにすべく, ビル内において実際に廃棄物の収集・運搬・保管・処理業務に従事しているビルメンテナンス従業員⁽³⁾を対象に, 作業環境に関するアンケート調査を実施したので報告する。

* 金沢工業大学工学部建築学科 助教授・工博

** 金沢工業大学工学部建築学科 教授・工博

*** 第一建設工業・工修

Assoc. Prof., Dept. of Architecture, Faculty of Eng., Kanazawa Institute of Technology, Dr. Eng.

Prof., Dept. of Architecture, Faculty of Eng., Kanazawa Institute of Technology, Dr. Eng.

Daiichi Corp., M. Eng.

2. 調査の概要

2.1 調査目的

本調査の目的は、ビルメンテナンス従業員の立場からみた事務所ビル内における廃棄物処理実態の把握を通じ、現状における問題点と、廃棄物の収集・運搬・保管・処理を円滑に行うための設計上の課題および諸条件を明らかにすることにある。

2.2 調査方法と内容

調査は、アンケート用紙への記入を求める方法で行った。(社)全国ビルメンテナンス協会の協力を得て、東京、神奈川、千葉の各支部に所属する会員会社全数の計 932 社(1992 年 7 月現在)へ調査用紙を配付し、業務を受託している事務所ビルのうちなるべく竣工年度の新しいビル 1 棟の任意抽出と、回答の記入を求めた。その結果、東京都内 119 棟、神奈川県内 26 棟、千葉県内 13 棟の計 158 棟の事務所ビルについてアンケートが回収された。回収率は約 17 % であった。調査期間は 1992 年 7 月から 10 月までである。

調査内容は、表-1 に示すように 3 つに大別される。

最初の調査内容は、回答者の属性、ビルの概要およびビルメンテナンス従業員の従事体制に関する基本事項についてである。ビルの概要としては、ビル名称、竣工年月、階数をはじめ、データ分析の指標として用いられる延床面積および収集面積などの調査項目が含まれる。また、ビルメンテナンス従業員の従事体制については、人員数と労働時間数を調査している。

第 2 の調査内容は、事務所ビル内における廃棄物の発生と分別の状況に関するもので、発生については種類と排出量、また、分別については種類、分別段階、使用容器、分別の程度にわたっている。

第 3 の調査内容は、建築設計・計画に関連する事項が中心で、一時ごみ置場、運搬設備、処理設備、最終集積所およびビルメンテナンス従業員専用休憩室を取り上げている。一時ごみ置場についてはビル内の設置数、面積、広さの感覚を、また、運搬設備についてはエレベーターの利用と大きさの問題を調査し、処理設備については種類の設置の有無などを調査項目としている。さらに、最終集積所については箇所数、面積、広さの評価、収集車の出入りの可否および搬出頻度などを、また、ビルメンテナンス従業員専用休憩室については有無、面積、広さの感覚、設置設備などを調査している。

2.3 調査対象ビルの概要

回答の得られた 158 の事務所ビルの概要を、表-2 および表-3 に、平均値等の基本的な統計値ならびにランク別内訳としてまとめた。まず、竣工年については、アンケート調査をビルメンテナンス会社に依頼した際に、請け負っているビルのうちなるべく新しいビルを選択するよう依頼したことを反映して、1980 年代以降のビル

表-1 アンケート調査項目

内 容	事 項	調 査 項 目
基本事項	回答者の属性	氏名、会社名、所属、連絡先
	ビルの概要	名称、所在地、竣工年月、階数、延床面積、基準階面積、収集面積、用途内訳、在館人数
	従事体制	ビルメンテナンス従業員数、日労働時間、週労働日数
廃棄物発生・分別状況	発生状況	廃棄物の種類、排出量
	分別状況	分別の種類、分別段階、容器、分別の程度
建築設計・計画関連	一時ごみ置場	設置数、面積、広さの感覚
	運搬設備	エレベーターの利用、エレベーターの大きさ
	処理設備	設置の有無
	最終集積所	箇所数、面積、広さの評価、設置の屋内外の別、収集車の出入りの可否、搬出頻度
	ビルメンテナンス従業員専用休憩室	有無、面積、男女の別、和洋の別、広さの感覚、設置設備

表-2 調査対象ビルの基本データ

(単位: 年、㎡、人)

	平均値	標準偏差	最小値	最大値	回答数
竣工年	1979	13	1920	1992	147
階数 (地上階) (地下階)	11.8	7.8	1	56	155
	10.4	7.1	2	52	155
	1.8	1.0	1	5	125
延床面積	21,442	37,621	60	230,800	154
基準階面積	2,417	7,008	30	54,435	116
収集面積	15,454	28,706	60	230,800	135
在館人数	904	1,412	8	10,000	123

表-3 調査対象ビルの棟数内訳

竣工年による棟数内訳		延床面積による棟数内訳	
1970年以前	3 4 (22%)	5,000㎡未満	3 7 (23%)
1970年代	2 8 (18%)	5,000㎡以上10,000㎡未満	3 9 (25%)
1980年代	4 1 (26%)	10,000㎡以上20,000㎡未満	3 7 (23%)
1990年代	4 4 (28%)	20,000㎡以上50,000㎡未満	2 7 (17%)
未 記 入	1 1 (7%)	50,000㎡以上	1 4 (9%)
		未 記 入	4 (3%)
階数による棟数内訳		廃棄物収集面積による棟数内訳	
1～5階	9 (6%)	5,000㎡未満	4 9 (31%)
6～10階	5 4 (34%)	5,000㎡以上10,000㎡未満	3 4 (22%)
11～15階	6 9 (44%)	10,000㎡以上20,000㎡未満	2 6 (16%)
16～20階	9 (6%)	20,000㎡以上50,000㎡未満	1 7 (11%)
21～30階	8 (5%)	50,000㎡以上	9 (6%)
31階～	6 (4%)	未 記 入	2 3 (15%)
未 記 入	3 (2%)		

表-4 ビルメンテナンス従業員の従事体制の基本データ

(単位: 人、時間、日)

	平均値	標準偏差	最小値	最大値	回答数
人員数	9.7	13.6	1	90	145
日労働時間	6.0	2.8	0.25	16	141
週労働日数	5.5	0.8	1	7	144

表—5 ビルメンテナンス従業員の従事体制の回答内訳

従業員数		日労働時間		週労働日数	
1～5人	77 (49%)	～2時間	7 (4%)	1日/週	1 (1%)
6～10人	31 (20%)	2～4時間	30 (19%)	2日/週	2 (1%)
11～15人	15 (9%)	4～6時間	22 (14%)	3日/週	2 (1%)
16～20人	8 (5%)	6～8時間	35 (22%)	4日/週	0 (0%)
21人～	14 (9%)	8～	47 (30%)	5日/週	49 (31%)
未記入	13 (8%)	未記入	17 (11%)	6日/週	86 (54%)
注：日労働時間の各ランクの数値は、左欄(以上)、右欄(未満)				7日/週	4 (3%)
				未記入	14 (9%)

図—1 廃棄物収集面積と延労働時間数との関係

が半数以上を占めた。階数についてみると、10階前後（6～15階）のビルが8割近くを占めたが、30階を超えるビルも4%程度含まれている。延床面積の平均値は約21 000 m²であり、ランク別には5 000 m²未満、5 000 m²以上10 000 m²未満、10 000 m²以上20 000 m²未満、20 000 m²以上の各面積ランクにほぼ25%前後ずつの分布がみられる。

なお、表中に標準偏差が平均値を上回るなどばらつきの大きな項目がみられるが、これは後述の調査結果の分析において、得られた回答数の都合上、規模別分析が行われていないため、大小の規模のビルを含めて表示した結果生じたものである。

各事務所ビルの建物用途別内訳の平均としては、事務所スペース90%、飲食店スペース5%、店舗スペース4%、住居スペース1%という結果が得られている。

2.4 ビルメンテナンス従業員の従事体制の概要

表—4にビルメンテナンス従業員の従事体制に関する調査項目の基本統計値を、また、表—5にそのランク別内訳を示す。まず、人員数についてみると、1～5人でほぼ半数を占め、6～10人という回答を含めると全体のおよそ7割に達する状況である。日労働時間では、8時間を超える割合も30%ほどあるものの、特定の時間数ランクに集中するといった傾向はみられない。これに対

し、週労働日数では6日間が54%、5日間が31%を占め、週末を除くほぼ毎日、ビル内廃棄物の収集が行われている様子が伺われる。

次に、図—1は、各ビルごとのビルメンテナンス従業員の人員数・日労働時間・週労働日数に関する調査結果を基に、ビルメンテナンス側の指標としての週間延労働時間数（廃棄物収集作業および清掃作業を含む）と、建物側の指標である廃棄物収集面積について、50 000 m²までの範囲でデータの散布状況をみたものである。相関をとると相関係数で0.68程度、X上のYの回帰直線で（ $Y = 2.81 \times 10^{-2} X + 71.6$ ）という関係が得られている。ビルによって契約に基づく作業内容が異なることを反映してこの程度の相関になったものと思われる、ここで得られた回帰結果の使用には注意を要するが、傾向を読み取ることは可能である。

なお、図中には相関をみる目安の一つとして、Y上のXの回帰直線（破線）も示した。

3. ビル内廃棄物の発生・分別に関する調査結果

3.1 発生・分別状況について

ビル内における廃棄物の発生について、種別に調査した結果を表—6の左欄に示す。全158棟中で各廃棄物を発生するビルの棟数と、その割合を表している。90%以上のビルで発生すると回答された廃棄物は、たばこの吸殻（99%）、新聞・雑誌類（99%）、ダンボール（98%）、OA用紙（96%）、缶類（95%）、厨芥（92%）、ビン

表—6 廃棄物の発生と分別の状況

	発生状況*	分別設定**	未分別***
厨芥	146 (92%)	105 (72%)	17 (16%)
たばこの吸殻	157 (99%)	108 (69%)	20 (19%)
OA用紙	151 (96%)	105 (70%)	36 (34%)
感熱紙	120 (76%)	61 (51%)	34 (56%)
新聞・雑誌類	156 (99%)	135 (87%)	32 (24%)
ダンボール	155 (98%)	134 (86%)	14 (10%)
ビン類	145 (92%)	92 (63%) (栓付)	38 (41%)
		82 (57%) (栓付)	40 (49%)
缶類	150 (95%)	103 (69%) (アルミ)	60 (58%)
		96 (64%) (スチール)	56 (58%)
乾電池	96 (61%)	62 (65%)	19 (31%)
可燃物	134 (85%)	—	—
不燃物	115 (73%)	—	—
その他	23 (15%)	16 (70%)	5 (31%)

* 全158棟中の発生棟数と、その割合

** 各廃棄物を分別対象として設定しているビルの棟数と、左欄の発生棟数に占める割合

*** 発生段階で分別されていない頻度の高い廃棄物があるとしてビルメンテナンス従業員に指摘されたビルの棟数と、中央欄の分別設定棟数に占める割合

図—2 廃棄物排出量の把握方法

図—3 廃棄物排出量の把握方法 (延床面積ランク別)

表—7 廃棄物排出量の基本データ

	平均値	標準	最小値	最大値	回答数
廃棄物排出量(kg/日)	614	770	10	4200	102
床面積当り廃棄物排出量(kg/㎡日)	0.042	0.036	0.0038	0.202	100

表—8 廃棄物排出量の回答内訳

廃棄物排出量		床面積当り廃棄物排出量	
(以上) (未満)		(以上) (未満)	
~ 100kg/日	17 (11%)	~ 0.02kg/㎡日	25 (16%)
100 ~ 500kg/日	47 (30%)	0.02 ~ 0.04kg/㎡日	34 (22%)
500 ~ 1000kg/日	14 (9%)	0.04 ~ 0.06kg/㎡日	23 (15%)
1000 ~ 1500kg/日	15 (9%)	0.06 ~ 0.08kg/㎡日	8 (5%)
1500kg/日 ~	9 (6%)	0.08 ~ 0.10kg/㎡日	4 (3%)
未記入	56 (35%)	0.10kg/㎡日 ~	6 (4%)
		未記入	58 (37%)

類 (92 %) であった。再資源化の際に混入が問題とされる感熱紙については、76 % という結果となっている。

次に、中央の欄には各廃棄物を分別対象として設定しているビルの棟数を示した。これを左欄の発生棟数に対する割合でみると、分別すべき廃棄物として多くのビルで位置付けられているものとしては、新聞・雑誌類 (87 %), ダンボール (86 %) などがあり、逆に割合の低いものとしては、感熱紙 (51 %), 生きビン以外のビン類 (57 %) などがあった。「その他」には、蛍光灯、発泡スチロール、現像・定着液、溶剤などが含まれている。

図—2 は、各ビルからの廃棄物排出量の把握方法を尋ねたものである。重量を計量しているビルが 45 % ある一方で、「排出されたごみ袋の数による (容積)」も 42 % を占めほぼきこうした状況にあるが、図—3 のように延床面積ランク別にみると、規模の大きな事務所ビルほど「計量 (重量)」の割合が大きくなり、50 000 ㎡以上では 57 % を占めるに至っている。

表—7 および表—8 は、各ビルからの廃棄物の排出量を示したものである。床面積当り廃棄物排出量についてみると、その平均値は 0.042 kg/㎡日となっており、これは文献⁶⁾に調査結果として記載されている小規模事務所の 0.031 kg/㎡日、大規模事務所の 0.054 kg/㎡日という各原単位のほぼ中間に位置する値である。

図—4 延床面積と廃棄物排出量との関係

図—5 在館人員数と廃棄物排出量との関係

図—6 発生段階での分別状況

図—7 分別容器の状況

図—8 分別作業場所の状況

図—4 および図—5 では、ビルの指標として延床面積と在館人員数を取り上げ、廃棄物排出量との相関関係をみた。相関係数は延床面積（10 000 m² 未満）の場合で 0.83、在館人員数（2 500 人未満）の場合で 0.69 となっており、床面積を指標とする方が高い相関が得られている。

3.2 分別作業・場所について

図—6～図—8 では、廃棄物の分別作業にかかわる調査項目について結果を示した。図—6 は、発生段階での分別の程度を示しており、「種類によっては分別されていないごみがある」が 65 % と、「ほぼ種類ごとに良好に分別されている」の 35 % を大きく上回った。この 65 % を占めた回答者に対して、分別されていない頻度の高い廃棄物を問うところ、表—6 の右欄に示す結果が得られた。これらのビルの棟数を中央の欄の分別設定棟数に対する割合としてみると、缶類のアルミ缶およびスチール缶（58 %）、感熱紙（56 %）で 5 割を超え、逆に、ダンボール（10 %）、厨芥（16 %）で 10 % 台の低い数値となった。この結果は、缶類や感熱紙については再資源化の観点から一部のビルで分別に関する強い要求があるにもかかわらず、発生段階では良好に分別されていないというビルメンテナンス従業員側からみた実態を反映したものと考えられる。一方、「ほぼ種類ごとに良好に分別されている」という 35 % を占めた回答者に対しては、さらに使用容器に関する回答を求めたところ（図—7）、「分別するごみの種類ごとに、容器の形態や色が定められている」が 68 % を占める結果となった。設問中の「その他」の内容としては、テナントごとに容器を準備している、などであった。

次に、ビルメンテナンス従業員による廃棄物の分別が必要とされる場合、ビル内のどの場所で行われているかについて調査した結果を図—8 の上段に示す。「最終集積所にて」が 61 % を占め、これに「収集段階にて」の 21 %、「一時ごみ置場にて」の 15 % が続いている。下段の図は、その分別作業場所が適当でないとの回答が寄せられたものについて、さらに、適当と思われる場所の回答を求め、現状で適当との回答も含めて表現したものである。「一時ごみ置場にて」（18 %）と「収集段階にて」（22 %）の占める割合がわずかに増加し、発生に近い場所での分別が望まれていると考えられるが、「最終集積所にて」がやはり 56 % と過半を占める結果となった。

4. 建築設計・計画に関する調査結果

4.1 一時ごみ置場について

一時ごみ置場の設置状況を図—9 に示す。「各階にある」が 25 %、「各階にはないが、何か所かある」が 10 % に留まり、「ない」が 65 % を占める結果となった。図—10 は、これをビルの基準階面積によってランク分

図—9 一時ごみ置場の設置状況

図—10 一時ごみ置場の設置状況（基準階面積ランク別）

表—9 一時ごみ置場面積の基準階面積に占める割合

	平均値	偏差	最小値	最大値	回答数
「適当」	1.82%	1.79%	0.15%	5.23%	5
「やや狭い」「狭い」	0.66%	0.61%	0.12%	2.35%	11

図—11 エレベーターの利用状況

図—12 エレベーターの利用状況（延床面積ランク別）

けており、基準階面積が小さいほど「ない」の割合が上昇すること、また、2 000 ~ 4 000 m² の範囲では「各階にはないが、何か所かある」の占める割合が各ランク中で最も大きく 23 % となること、さらに、4 000 m² 以上では「各階にある」が半数以上を占めるとともに「各階にはないが、何か所かある」が無くなる、などの傾向が指摘される。

なお、この一時ごみ置場の設置状況については、竣工年代別にも分析したが、竣工時期との関係は見い出せなかった。

表—9 は、各階の一時ごみ置場の面積⁽⁴⁾の基準階面積に対する比率を、ビルメンテナンス従業員による広さの感覚ごとに示したものである。基準階面積、一時ごみ置場面積、広さの感覚の 3 者すべてについてデータの揃っ

た回答数は16件であったため、基準階面積ランク別などの分析は行わず、広さの感覚も「適当」と、「やや狭い」および「狭い」の2段階としている。「適当」とされた一時ごみ置場の面積は、平均値でみて基準階面積の1.82%であった。「やや狭い」および「狭い」の場合は0.66%となっている。なお、「広い」、「やや広い」とした回答は見当たらなかった。

また、一時ごみ置場内では分別された廃棄物の置く位置が明示されているかという問いに対しては、69%のビルで「明示されている」との回答が得られたが、残りの31%のビルでは「明示されていない」状況にある。

4.2 運搬設備について

廃棄物の垂直運搬設備であるエレベーターの利用について、図一11および図一12に示す回答が得られている。全体としては、「一般用エレベーターのみ利用」が52%で、「荷物専用エレベーターのみ利用」の38%を上回っている。しかし、この状況を延床面積ランク別にみると、「荷物専用エレベーターのみ利用」については、50 000 m²を超える大規模なビルで100%、20 000～50 000 m²で75%などとなっている一方で、「一般用エレベーターのみ利用」は、10 000 m²未満のビルで80%強を占め、荷物専用あるいは一般用エレベーターの使用は延床面積に大きく左右される状況が明らかとなった。

そこで、表一10に各面積ランクでの廃棄物運搬に利用されているエレベーター台数をまとめた。「荷物専用エレベーターのみ利用」の場合は、5 000～50 000 m²の

表一10 廃棄物の垂直輸送に使用されている平均エレベーター台数

延床面積(m ²) (以上) (以下)	荷物専用 のみ利用	一般用 のみ利用	両方利用 (荷物専用+一般用)
～5000	— (1)	1. 6 (24)	—
5000～10000	1. 0 (3)	2. 1 (27)	1. 0+1. 3 (3)
10000～20000	1. 1 (19)	2. 4 (11)	1. 3+2. 8 (4)
20000～50000	1. 2 (15)	— (1)	— (1)
50000～	2. 2 (10)	—	—

() 内は回答数。回答数が3未満の場合は平均値を算出せず。

表一11 廃棄物処理設備の延床面積ランク別設置数

設備名	面積	5千㎡以下	5千㎡以上 1万㎡以下	1万㎡以上 2万㎡以下	2万㎡以上 5万㎡以下	5万㎡以上	合 計
小口径管路	1	—	1	1	1	1	4
バルブ・ア	—	—	—	—	—	—	0
ホッパ	—	—	1	—	—	—	1
貯留排出装置	—	—	—	2	2	—	4
圧縮収納装置 (コンパクト)	1	4	1	7	9	—	22
圧縮機	1	—	4	4	3	—	12
切断機	1	—	4	1	1	—	7
破碎機	1	—	1	3	1	—	6
梱包機	—	1	1	1	1	—	4
厨芥脱水機	—	—	—	—	1	—	1
焼却炉	3	1	6	1	—	—	11
合 計		8	6	19	20	19	72

範囲で平均1.0～1.2台、50 000 m²以上で2.2台となっており、これは「一般用エレベーターのみ利用」や「両方利用」の場合の数値よりも、予想されることながら小さな数値に収まっている。「一般用エレベーターのみ利用」では、「荷物専用エレベーターのみ利用」と比較して2倍程度の台数が実態として使用されている(5 000～20 000 m²の範囲)。

4.3 処理設備について

事務所ビルに設置されている廃棄物の処理設備について、回答を延床面積ランクに従い表一11に整理した。全158棟中の棟数である。圧縮収納装置(コンパクト・コンテナ)の設置が22棟と最も多く、これに圧縮機の

図一13 最終集積所の設置箇所数

図一14 最終集積所の屋内外設置状況と収集車の出入りの可否

図一15 延床面積と最終集積所面積との関係

12棟、焼却炉の11棟が続いている。各ビルにおいて廃棄物排出量の減容化に関する関心が高いことを反映した結果と考えられる。その一方では、小口径管路、ベルトコンベアおよびホッパなど、廃棄物の垂直・水平輸送関連設備の設置数はあわせて5棟にとどまっている。

延床面積ランク別にみると、10 000 m²を超えた場合に設置合計数が大きくなっているが、圧縮収納装置については5 000～10 000 m²の範囲のビルでも4棟に設置されるなど、幅広い建物規模で採用される傾向がある。

4.4 最終集積所について

最終集積所の設置箇所数を調べた結果を図-13に示

表-12 最終集積所からの廃棄物搬出回数別の回答内訳

種別	週間回数							月間回数			回答数
	7	6	5	4	3	2	1	3	2	1	
可燃物置場	3	45	38	1	27	7	5	1	—	—	127
不燃物置場	3	22	18	—	12	11	40	—	4	7	117
資源ごみ置場	2	14	9	1	12	10	31	1	8	9	97
粗大ごみ置場	1	3	4	—	2	5	5	3	7	21	51
厨芥置場	3	36	34	1	18	5	5	1	—	—	103

□で囲んだ数値は最大値。

表-13 最終集積所からの廃棄物搬出回数による分類

種別	頻度	週に5回以上	週に1～4回	月に3回まで
可燃物置場		65.3% (86)	31.1% (40)	1.6% (1)
不燃物置場		3.7% (43)	57.2% (63)	9.1% (11)
資源ごみ置場		2.6% (25)	56.7% (54)	1.9% (18)
粗大ごみ置場		1.6% (8)	2.4% (12)	6.1% (31)
厨芥置場		7.1% (73)	2.8% (29)	1.1% (1)

網かけは3分類した搬出頻度の中の最大値。()内は実数。

表-14 最終集積所面積の延床面積に占める割合

			平均値	隣壁	最小値	最大値	回答数
週 に 5 回 以 上	可燃物置場	「適当」	0.13%	0.11%	0.02%	0.32%	12
		「やや狭い」+「狭い」	0.07%	0.05%	0.01%	0.20%	14
	厨芥置場	「適当」	0.11%	0.12%	0.01%	0.29%	8
		「やや狭い」	0.04%	0.03%	0.01%	0.08%	6
週 に 1 ～ 4 回	不燃物置場	「適当」	0.11%	0.12%	0.01%	0.32%	5
		「やや狭い」+「狭い」	0.08%	0.13%	0.02%	0.40%	8
	資源ごみ置場	「適当」	0.11%	0.09%	0.01%	0.27%	10
		「やや狭い」+「狭い」	0.11%	0.06%	0.03%	0.16%	5
胸 は 3 で	粗大ごみ置場	「適当」	0.19%	0.05%	0.13%	0.24%	2
		「やや狭い」+「狭い」	0.06%	0.01%	0.06%	0.07%	2

す。1か所のみが65%を占め、2か所のビルを加えると80%弱に達する。図-14は、最終集積所の屋内・屋外設置の別と、そこへの収集車の出入りの可能・不可能を延床面積ランク別に分類したものである。面積が大きくなるほど屋内設置の割合が増大し、50 000 m²以上のビルでは100%となること、また、収集車の最終集積所への出入りについては、「不可能」とされる割合は屋内設置の方が屋外設置の場合に比べて高く、最も問題の生じている延床面積ランクは5 000～10 000 m²であり、その場合に屋内最終集積所へ収集車がアプローチできないケースがほぼ4件に3件の割合で存在すること、などが明らかとなった。

図-15は、ビルの延床面積と最終集積所面積との相関関係を表したものである。これは、文献²⁾～⁴⁾中のデータと同等かやや大きめの値⁵⁾となっている。ビルによって最終集積所面積の取り方には大きな相異がみられるため、まず、最終集積所からの廃棄物の搬出頻度を検討することとした。

表-12では、週間および月間の搬出回数に従って回答の内訳を行っている。可燃物と厨芥置場では、週に6回、5回の搬出が多く、また、不燃物と資源ごみ置場では、週に1回の搬出が最も多い。さらに、粗大ごみ置場では、月に1回という搬出が多くなるなど、廃棄物の種別によって搬出頻度に一定の傾向がみられた。表-13

図-16 ビルメンテナンス従業員休憩室の状況

図-17 ビルメンテナンス従業員休憩室の様式

図-18 ビルメンテナンス従業員休憩室の1人当たり面積と広さの感覚

は、搬出回数を「週に5回以上」、「週に1～4回」および「月に3回まで」に3分類し、各々の占める割合を置場の種別ごとに表示したものである。可燃物置場と厨芥置場、不燃物置場と資源ごみ置場において類似した結果が得られている。

以上より、最終集積所の面積に関する分析では、搬出頻度を考慮すべきであると判断し、可燃物置場と厨芥置場については「週に5回以上」、不燃物置場と資源ごみ置場については「週に1～4回」、粗大ごみ置場については「月に3回まで」の場合について検討を進める。

表一14には、最終集積所面積の延床面積に対する比率を、ビルメンテナンス従業員による広さの感覚と搬出頻度に基づいて整理した(%表示)。データのばらつきはあるものの、「適当」とされる最終集積所面積の延床面積に対する割合は、可燃物、厨芥、不燃物、資源ごみ、粗大ごみの各置場で、平均値でみて各々0.13%、0.11%、0.11%、0.19%であった。これより、最終集積所の所要面積を、ビルメンテナンス従業員の意識により「適当」とされた5種類の置場の合計としてみると、延床面積に対して0.65%程度となる。

表一15 ビルメンテナンス従業員専用休憩室面積の延床面積に占める割合

	平均値	隣壁	最小値	最大値	回答数
「広い」「やや広い」	0.33%	0.19%	0.07%	0.62%	9
「適当」	0.30%	0.50%	0.01%	3.81%	60
「やや狭い」「狭い」	0.20%	0.16%	0.01%	0.80%	56

表一16 ビルメンテナンス従業員による記述意見の要約

エのレリベ用一ター	1)一般用エレベーターを使用しているため、しばしば館者に迷惑をかける場合がある。 2)荷物専用を1台使用しているが、待ち時間の関係から複数台あればと思う。 3)廃棄物を積載した台車と要員が乗り込むためには、奥行として現行の1.5～1.8mで不十分で、2m以上、2.3～2.5mくらいが必要である。 4)台車2台を載せるためには、横幅として2m以上必要。
最終集積所の出入り	1)屋外設置で、早朝に収集車が来るため、騒音の問題が生じ、近隣から苦情を寄せられた。 2)最終集積所まで、収集車は後退しながら入るため、通路幅を広く確保して欲しい。 3)最終集積所は地下4階にあるのに、収集車は地下3階までしか入れない。 4)地下駐車場の一部を廃棄物の積み出しに利用している関係上、日中など駐車場が満車の場合には、作業に支障を来している。 5)地下駐車場への通路に天井の高さ制限があり(2t車高さ2.1mまで)、大型車の入庫ができない。
一時集積所設置の場諸・問題	1)一時ごみ置場がなく、廊下の一部を使用せざるを得ない。 2)ビル全体をみても、分別作業に適した室は無い。 3)最終集積所の照度が不足している。 4)最終集積所の換気が十分でなく、悪臭やほこりが立ち込めている。 5)最終集積所が廊下に面していて、人目に触れる。 6)最終集積所が屋外設置なのに、雨天対策が無い。

4.5 ビルメンテナンス従業員専用休憩室について

専用休憩室の有無を尋ねた結果では、151棟中の85%が「ある」と回答し、「専用ではないが休憩スペースはある」が9%を占めた。図一16は、男女による使用状況を示しており、「1室を男女共同使用」が87%を占めている。「男性専用、女性専用の室がある」は11%にとどまっているが、延床面積20,000㎡以上のビルでは20%となる。また、和洋の別を問うた結果では(図一17)、「和室」が44%を占めて「洋室」をわずかに上回り、「室内に両方あり」は18%であった。

専用休憩室のビルメンテナンス従業員1人当たり面積について、広さの感覚を整理した結果が図一18である。5㎡/人以上のランクでは、「広い」および「やや広い」とする回答が10%を超えるものの、面積を大きくとった場合でも「やや狭い」あるいは「狭い」とする回答は依然として残っている。なお、7.5～10.0㎡/人のランクは回答数が1件であったため表示をしていない。

次に、表一15に専用休憩室面積が延床面積に占める割合を、広さの感覚に従って整理した。「適当」とされる場合の割合は、平均値でみて0.30%程度であることがわかる。

また、休憩室における設備設置率を調査したところ、129件の回答の平均値でみて、洗面台については給水のみが16%、給湯付きが38%で両者合わせて50%を超えたが、以下、調理台22%、トイレ20%、シャワー10%という数値にとどまった。なお、ロッカーの設置率は83%であった。設備の設置率と室面積の関係についても10㎡刻みで50㎡以上の面積ランクまで分析したが、10㎡未満の場合に設置率が小さくなるものの、10㎡以上ではほぼ平均値に近い結果が得られた。

4.6 ビルメンテナンス従業員による記述意見について

エレベーターを利用した運搬、最終集積所への収集車の出入り、さらには一時ごみ置場・最終集積所の諸問題について意見の記述を求めたところ、主なものとして表一16に要約する回答が得られた。

エレベーターの利用については、廃棄物運搬用の台車の作業性からみた意見として、ケージ寸法に関する提言が示されている。また、最終集積所への収集車の出入りについては、建築計画面での不備を指摘する意見がみられた。車路の高さ制限についても、分別収集によって様々な型式の車両が出入りすることになるため、改善が必要と思われる。一時ごみ置場・最終集積所の諸問題では、やはり計画面での今後の改善を望む意見がみられたほか、照度や換気の確保に言及したものがあつた。

5. おわりに

本報告をまとめると、

1) 首都圏の事務所ビルのビルメンテナンス従業員を

対象に、廃棄物処理の観点からみた事務所ビルの建築設計計画に関するアンケート調査を実施した。

2) 事務所ビル内における廃棄物の発生と分別の状況を調査したうえで、一時ごみ置場および最終集積所について、各々、基準階面積、延床面積に対する所要面積の比率を提示した。この際、一時ごみ置場についてはビルメンテナンス従業員の広さの感覚に、また、最終集積所については搬出回数とビルメンテナンス従業員の広さの感覚に従って示した。

3) 廃棄物の垂直運搬および処理設備の設置について、利用状況ならびに設置数などを分析した。

4) ビルメンテナンス従業員の専用休憩室についても、所要面積を中心に検討を加えた。

5) ビルメンテナンス従業員の視点からの建築設計・計画に対する問題提起として、エレベーターの利用、最終集積所への収集車の出入り、一時ごみ置場・最終集積所の諸問題について、記述意見を要約した。

となる。

今後は、より多くの回答数の確保を通じて、規模別分析などへの取り組みが可能になるものと考えられるし、また、良好な評価の得られているビルについては、設計図書収集と内容の分析が求められているといえよう。廃棄物処理の観点からみた建築設計計画のためには、ビルメンテナンス従業員に対するアンケート調査にとどまらず、より多面的な取り組みが必要と考えられる。

謝 辞

アンケート調査にご協力頂いた(社)全国ビルメンテナンス協会の関係各位に対し、深甚なる謝意を表す次第です。

注

- 1) 「再生資源の利用の促進に関する法律」が1991年4月に制定、10月に施行。また、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」が1991年10月に改正、1992年7月に施行。
- 2) 「東京都清掃条例」に基づく「大規模建築物における事業系廃棄物に関する指導要綱」や、「川崎市廃棄物の処理及び清掃に関する条例」に基づく「川崎市廃棄物保管施設設置要綱」などがある。
- 3) ビルメンテナンス従業員、ビルメンテナンス業等の用語は、法律や政令の条文中で使用されているものではないが、「建築物における衛生的環境の確保に関する法律」を中心に解説した厚生省監修の「ビル管理関係法令通知集」によれば、厚生省令によって建築物における衛生的環境の確保に関する事業の登録制度が定められており、登録を受けられる業種として「建築物清掃業」をはじめとする6つの業種が明記されている。そして、この制度によ

る登録業者と、登録業者の業務の改善向上を図ることを目的とする指定団体とを合せて「ビルメンテナンス業者」と位置付けている。「建築物清掃業」として登録を受けた業者の指定団体が、本研究において調査の協力を得た社団法人全国ビルメンテナンス協会である。ビルメンテナンス従業員という用語は、一般には建築物を完成時の目標値どおりに維持するために必要な様々な職種の要員を指しているものと思われるが、本研究においては、上述したような経緯により建築物清掃業として登録された会社の従業員のうち、ビル内において実際に廃棄物の収集・運搬・保管・処理業務に従事している人々を指すものとして用いている。

4) 一時ごみ置場が各階にはなくても何か所がある場合には、ビルの階数を考慮して一時ごみ置場の面積を各階に割り振った結果を含んでいる。

5) 該当する文献では、対象としている規模の範囲が異なるために、このような表現とした。

参考文献

- 1) 久保猛志、垂水弘夫、湯田基弘：ビル内における廃棄物の収集及び処理に関する調査研究 その4 全国のビル設計者及び関連行政部署に対するアンケート調査、日本建築学会大会学術講演梗概集 D, pp.1307～1308, 1992.8
- 2) 全国環境整備事業協同組合連合会：「ビルごみ」排出の実態調査報告書（昭和51年度・厚生省委託研究）、1977.3
- 3) 東京ビル廃棄物処理協会：ビル廃棄物処理実態調査報告書、1978.6
- 4) (社)東京ビルディング協会、都市環境工学会ビル管理研究委員会：事務所ビルにおけるごみ処理実態調査報告、都市環境工学会、都市環境工学、第15巻1号、pp.3～51, 1984.12
- 5) 日本リサーチ研究所：事業系一般廃棄物排出量実測調査報告書（大阪市環境事業局委託研究）、1989.3
- 6) 東京都清掃局：事業系一般廃棄物実態調査の概要、1989
- 7) 厚生省生活衛生局企画課監修、平成3年版ビル管理関係法令通知集、第一法規出版、pp.966, 1991.7
- 8) 久保猛志、垂水弘夫、湯田基弘：ビル内における廃棄物の収集及び処理に関する調査研究 その1 調査概要と発生・収集段階における諸問題について、日本建築学会大会学術講演梗概集 D, pp.965～966, 1991.9
- 9) 湯田基弘、垂水弘夫、久保猛志：ビル内における廃棄物の収集及び処理に関する調査研究 その2 運搬・保管・処理の各段階における諸問題について、日本建築学会大会学術講演梗概集 D, pp.967～968, 1991.9
- 10) 湯田基弘、垂水弘夫、久保猛志：ビル内における廃棄物の収集及び処理に関する調査研究 その3 全国のビルメンテナンス業者に対するアンケート調査、日本建築学会大会学術講演梗概集 D, pp.1305～1306, 1992.8

(1993年3月8日原稿受理、1993年9月28日採用決定)