廃棄物処理の観点からみたビルの建築設計計画に 関する調査研究

廃棄物の運搬・保管・処理に係わるビルの諸条件の実態

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

Internal conditions of buildings on refuse carriage, storage and treatment

垂水 弘夫*, 久保 猛志**, 酒井 健興***

Hiroo TARUMI, Takeshi KUBO and Takeoki SAKAI

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

In this paper, 227 questionnaires about 13 building uses were collected from building maintenance companies and were analysed. Consequently, following points of building conditions were clarified quantitatively: 1) floor space for refuse storage, 2) the number of elevators required for refuse carriage, 3) treatment equipments installed in buildings.

Keywords: *refuse treatment, building use, building design and planning*

廃棄物処理, 建物用途, 建築設計・計画

1. はじめに

本研究では, ビル内における廃棄物の適切な処理とそれを可能にする建築設計・計画が今後益々重要になるとの認識に立ち, 収集・運搬・保管・処理などのビル内廃棄物に関する一連の作業が円滑に行われるために必要とされる設計上の課題および諸条件を明らかにすることを目的としている。

筆者らは前報¹⁾において, ビルメンテナンス会社に対して実施したアンケート調査のうち, 建物用途別の廃棄物排出量および分別収集の実態など, ビル内廃棄物の発生と発生段階での分別に関する調査・分析結果を中心に提示した。

本論文では, アンケート調査の内容のうち建築設計・計画関連の諸項目, すなわち廃棄物の保管集積のための所要面積, 垂直運搬に多く用いられるエレベーターの使用台数およびビル内の廃棄物処理設備などについて建物用途や規模などの面から解析した結果を中心に提示する

とともに, ビルメンテナンス従業員のビルの設計に対する要望事項についても建物用途に従い整理する。

なお, アンケート調査の内容および本研究に関連する既往の研究・文献については既報^{1) 2)}に詳しいが, 分析に供している回答は13の建物用途の延床面積3000m²以上のビルから得られた227件である。

2. ビルの各階における一時ごみ置場について

図1は, 一時ごみ置場の調査対象建物における現在の設置状況とビルメンテナンス従業員が希望する設置形態を建物用途別に表したものである。まず現在の設置状況についてみると, 全建物用途では「各階にある」割合は32%で, 「各階にはないが, 何ヶ所かある」の19%を加えてようやく半数に達している。「各階にある」割合が高い建物用途は, 「百貨店・大型物品販売」(50%), 「一般事務所: 商社」(44%), 「一般事務所: 報道」(42%) などであり, このうち「百貨店・大型物品販売」

* 金沢工業大学環境システム工学科 助教授・工博

** 金沢工業大学環境システム工学科 教授・工博

*** 金沢工業大学大学院建築学専攻 大学院生

Assoc. Prof., Dept. of Environmental System Engineering, Kanazawa Institute of Technology, Dr. Eng.

Prof., Dept. of Environmental System Engineering, Kanazawa Institute of Technology, Dr. Eng.

Graduate Student, Dept. of Architecture, Kanazawa Institute of Technology

と「一般事務所：報道」は、廃棄物発生原単位が各々、 $146.9, 70.4\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{日}^{1)}$ と大きな建物用途でもある。一方、「各階にある」割合が低い建物用途は、「一般事務所：コンピューターセンター」(19%)、「劇場・ホール・集会場」(21%)、「宿泊施設」(24%)などである。

次に、希望する設置形態についてみると、全建物用途では「各階にある方が良い」が53%を占め、「一時ごみ置場は必要なく、最終集積所のみで十分」の43%をやや上回った。「各階にある方が良い」との回答割合の高い建物用途としては、「一般事務所：商社」(78%)、「一般事務所：報道」(67%)、「百貨店・大型物品販売」(65%)などが上位にあり、これらは現在の設置状況として「各階にある」割合の高い建物用途と合致する。また、ほとんどの建物用途において「各階にある方が良い」とする回答が、「一時ごみ置場は必要なく、最終集積所のみで十分」とする回答を上回る中で、逆の傾向を

示したのが「劇場・ホール・集会場」と「一般事務所：コンピューターセンター」の2つの建物用途であった。この原因としては、「劇場・ホール・集会場」の場合には建物自体が低層階の大空間から構成されていること、また、「一般事務所：コンピューターセンター」の場合には廃棄物発生原単位に占めるOA用紙の割合が30%と全建物用途中で最も高く¹⁾、その回収容器がプリンターなど出力装置の周辺に予め設置されていること、などが考えられる。

ビルの基準階面積ランクに従って表した一時ごみ置場の現在の設置状況と希望する設置形態を図2に示す。希望する設置形態として「各階にある方が良い」割合は、基準階面積が 1000m^2 未満のビルでは47%と半数に満たないが、 5000m^2 以上では76%に達している。

図1および図2中で、希望する設置形態の欄にみられる「その他」の内容は、各階になくても何ヶ所かあれば

図1 一時ごみ置場に関する現在の設置状況とビルメンテナンス従業員の希望する設置形態（建物用途別）

図2 一時ごみ置場に関する現在の設置状況とビルメンテナンス従業員の希望する設置形態（基準階面積ランク別）

表1 一時ごみ置場面積の基準階面積に占める割合
(単位: %)

建物用途	平均値	基準階面積ランク (㎡)								
		～1000		1000～2000		2000～5000		5000～		
全建物用途	0.28	70	0.49	19	0.25	27	0.14	17	0.16	7
一般事務所：その他一般	0.33	22	0.63	8	0.11	9	0.19	3	0.33	2
一般事務所：コンピュータセンター	0.19	5	0.15	1	0.34	2	0.07	2	—	0
一般事務所：金融	0.19	7	0.26	3	0.19	1	0.13	3	—	0
一般事務所：報道(電波)	0.32	4	—	0	0.41	3	0.08	1	—	0
一般事務所：商社	0.23	4	0.22	2	0.24	2	—	0	—	0
一般事務所：出版	0.14	2	—	0	0.14	2	—	0	—	0
宿泊施設	0.65	6	0.69	4	0.56	2	—	0	—	0
百貨店・大型物品販売	0.17	9	—	0	0.44	2	0.11	4	0.08	3
劇場・ホール・集会場	0.14	5	—	0	0.11	2	0.21	2	0.06	1
教育施設	0.17	5	0.10	1	0.20	1	0.19	2	0.16	1
一般事務所：報道(活字)	0.61	1	—	0	0.61	1	—	0	—	0

* 各欄の右側の数値は回答数。
基準階面積ランクは左側の面積以上、右側の面積未満。

表2 一時ごみ置場面積の延床面積に占める割合
(ビル内の廃棄物分別種類数別)
(単位: %)

分別種類数	平均値	基準階面積ランク (㎡)								
		～1000		1000～2000		2000～5000		5000～		
全体	0.28	70	0.49	19	0.25	27	0.14	17	0.16	7
4種類以下	0.20	20	0.24	4	0.24	8	0.13	6	0.13	2
5種類以上	0.31	50	0.55	15	0.26	19	0.15	11	0.17	5

* 各欄の右側の数値は回答数。
延床面積ランクは左側の面積以上、右側の面積未満。

良いとするものや、ビルの現状に照らして各階への設置は無理とするものなどであった。

表1は、各階の一時ごみ置場の面積^(*)の基準階面積に占める割合を、建物用途別の平均と基準階面積ランクごとの内訳の平均として示したものである。全建物用途に関する70件の回答の平均は0.28%であった。「宿泊施設」の0.65%が大きく、一方、「劇場・ホール・集会場」の0.14%が小さな値である。また、基準階面積ランクに従った結果からは、必ずしもランク分けに十分な回答数が得られてはいないものの、基準階面積の小さなビルにおける一時ごみ置場ほど、この割合が多く、建物用途において大きくなる様子がみられる。

さらに表2は、ビル内で分別されている廃棄物の種類数をもとに、各階の一時ごみ置場の面積の基準階面積に占める割合を調べた結果である。一時ごみ置場の所要面積に関連が大きい廃棄物として資源ごみの紙類、ビンおよび缶、可燃物、不燃物の計5種類を想定し、「4種類以下」と「5種類以上」に区分した。「5種類以上」の分別を実施しているビルにおける数値の方が、「4種類以下」のビルの数値よりも平均値および各基準階面積ランクを通じて高くなっている様子がみられ、分別の実施の程度と一時ごみ置場の所要面積との関連性の高さが認められたものと理解される。

3. 廃棄物のビル内垂直運搬と処理設備について

廃棄物の垂直運搬設備であるエレベーターの利用状況について、建物用途別の結果を図3に、また延床面積ランクによる結果を図4に示す。全建物用途では、「荷物用エレベーターのみ利用」が51%を占め、「一般用エレベーターのみ利用」の39%を上回っている。「荷物用エレベーターのみ利用」の割合が高い建物用途としては、「百貨店・大型物品販売」(79%)、「一般事務所：コンピュータセンター」(67%)、「宿泊施設」(64%)などがあり、一方、「一般用エレベーターのみ利用」の割合が高いのは、「教育施設」(73%)、「一般事務所：報道(電波)」(60%)、「劇場・ホール・集会場」(56%)などとなっている。「荷物用と一般用エレベーターの両方を利用」の割合は、全建物用途で10%、一般事務所：コンピュータセンターで19%、一般事務所：報道(電波)で20%、一般事務所：出版で14%、宿泊施設で27%、百貨店・大型物品販売で5%、劇場・ホール・集会場で13%、教育施設で9%となっている。

建物用途 回答数 垂直運搬設備の利用状況 (%)

■ 荷物用エレベーターのみ利用
▨ 一般用エレベーターのみ利用
▤ 荷物用と一般用エレベーターの両方を利用
□ その他

図3 廃棄物の垂直運搬に使用されているエレベーターの使用状況 (建物用途別)

図4 廃棄物の垂直運搬に使用されているエレベーターの使用状況 (延床面積ランク別)

ターの両方を利用」している割合は、高くても「一般事務所：報道（電波）」の20%、「一般事務所：コンピューターセンター」の19%程度であるが、この2つの建物用途では両方を利用している意味合いが異なり、上述したごとく「一般事務所：報道（電波）」では「一般用エレベーターのみ利用」の割合が高い中での両方利用、「一般事務所：コンピューターセンター」では「荷物用エレベーターのみ利用」の割合が高い中での両方利用となっている。

延床面積ランクに従ったエレベーターの利用状況としては、大規模なビルほど「荷物用エレベーターのみ利用」の割合が高まる傾向が明確に示されている。すなわち、3000㎡以上10000㎡未満のビルでは26%に留まっているのに対し、50000㎡以上では89%に達している。

表3および表4には、廃棄物の運搬に使用されている平均エレベーター台数をまとめた。全建物用途についてみると、「荷物用エレベーターのみ利用」の場合は1.6台、「一般用エレベーターのみ利用」の場合は1.9台、両方利用の場合は荷物用が1.4台で一般用が2.2台という結果となっている。予想されるように「荷物用エレベーターのみ利用」の場合が最も使用台数が少なく、この傾向はほとんどの建物用途においてもみられる。「荷物用エレベーターのみ利用」の使用台数が多い建物用途としては、「宿泊施設」（3.0台）、「百貨店・大型物品販売」（1.9台）などが挙げられる。

延床面積ランク別の結果からは、面積の増大に伴う使用エレベーター台数の増加を読み取ることが可能である。また、50000㎡以上の面積ランクにおける「一般用エレベーターのみ利用」の欄に11.0台と示されているのは、

このような運用を行っている宿泊施設の例があるためである。

次に、ビルに設置されている廃棄物処理設備について、現状としての設置数およびビルメンテナンス従業員が今後設置を希望する数を、処理設備の種類および建物用途

表3 廃棄物の垂直運搬に使用されている建物用途別平均エレベーター台数*

建物用途	荷物用のみ利用	一般用のみ利用	両方利用 (荷物用+一般用)
全建物用途	1.6	1.9	1.4+2.2
一般事務所：その他一般	1.3	1.9	1.1+2.3
一般事務所：コンピューターセンター	1.3	1.3	1.5+1.8
一般事務所：金融	1.1	2.0	—
一般事務所：報道(電波)	1.0	2.1	1.0+5.5
一般事務所：商社	1.2	1.3	—
一般事務所：出版	1.0	3.0	1.0+2.0
宿泊施設	3.0	14.3	1.0+1.0
百貨店・大型物品販売	1.9	2.0	2.7+1.7
劇場・ホール・集会場	1.4	1.3	1.0+1.5
教育施設	1.0	2.1	1.0+1.0
飲食店	1.0	1.0	—
一般事務所：報道(活字)	1.3	—	—
一般事務所：広告宣伝	1.0	1.0	—

* 各欄の左側の数値がエレベーター台数、右側の数値は回答数。回答数が1件の場合も参考として台数を示している。

表4 廃棄物の垂直運搬に使用されている延床面積ランク別平均エレベーター台数*

延床面積ランク (㎡) (以上)	荷物用のみ利用	一般用のみ利用	両方利用 (荷物用+一般用)
3000～5000	1.0	1.4	1.0+1.0
5000～10000	1.0	1.7	1.0+1.8
10000～20000	1.1	2.1	1.2+2.6
20000～50000	1.6	2.4	1.4+2.7
50000～	3.2	11.0	5.0+3.0

* 各欄の左側の数値がエレベーター台数、右側の数値は回答数。回答数が1件の場合も参考として台数を示している。

表5 廃棄物処理設備の建物用途別設置数と今後の設置希望数*

処理設備 建物用途	現状としての設置数											今後設置を希望する数																		
	破 砕 機	圧 縮 機	貯 留 機 排 出 機	切 断 機	梱 包 機	厨 芥 脱 水 機	乾 燥 機	焼 却 炉	ガ ラ ス ビ ン 破 砕 機	空 缶 圧 縮 機	廃 プ ラ ス チ ッ ク 減 容 器	発 泡 ス チ ロ ール 減 容 器	冷 蔵 庫	そ の 他	合 計	破 砕 機	圧 縮 機	貯 留 機 排 出 機	切 断 機	梱 包 機	厨 芥 脱 水 機	乾 燥 機	焼 却 炉	ガ ラ ス ビ ン 破 砕 機	空 缶 圧 縮 機	廃 プ ラ ス チ ッ ク 減 容 器	発 泡 ス チ ロ ール 減 容 器	冷 蔵 庫	そ の 他	合 計
一般事務所：その他一般	3	5	2	1	2	-	-	2	-	1	1	1	5	-	23	1	8	-	3	1	7	-	2	5	19	1	8	4	-	59
一般事務所：コンピュータセンター	1	1	-	7	-	-	1	2	1	1	-	-	4	-	18	2	2	-	-	3	3	-	-	-	1	-	-	-	-	6
一般事務所：金融	1	2	-	4	2	-	-	2	-	1	-	-	2	-	14	-	-	-	-	2	2	-	-	-	1	4	-	-	-	9
一般事務所：報道(電波)	1	1	1	1	4	-	-	4	-	-	-	-	1	-	9	2	2	-	-	1	1	2	-	1	3	-	1	-	1	10
一般事務所：商社	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	4	-	1	-	-	1	2	-	-	-	3	-	-	-	-	7
一般事務所：出版	-	-	-	3	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	4	3	1	-	-	1	1	-	-	-	2	-	-	-	-	7
宿泊施設	2	5	2	-	-	2	-	1	1	1	-	7	1	22	-	1	-	-	-	1	2	-	2	4	-	2	-	2	-	12
百貨店・大型物品販売	1	4	-	1	1	-	-	1	-	2	1	3	3	5	22	-	3	-	-	1	3	-	1	1	4	1	4	3	1	14
劇場・ホール・集会場	-	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	3	4	10	-	2	-	-	-	2	3	-	2	2	4	1	2	2	-	20
教育施設	-	-	-	-	1	-	-	7	1	1	-	-	-	-	10	-	5	-	1	2	2	-	2	3	1	2	-	-	-	18
飲食店	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1
一般事務所：報道(活字)	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2	-	4	1	1	-	-	2	2	-	-	2	1	2	-	-	-	11
一般事務所：広告宣伝	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
合 計	10	20	6	20	5	2	1	23	3	7	2	4	28	11	142	2	30	0	4	12	26	0	6	12	46	4	21	9	2	174

* 設備の台数ではなく、設置の有無を表す件数である。

別に表5に整理した。現状として設置数の多い処理設備は「冷蔵庫」(28件)、「焼却炉」(23件)、「圧縮機」(20件)、「切断機」(20件)などであり、建物用途別にみると、「一般事務所:コンピューターセンター」における「切断機」(7件)、「宿泊施設」における「冷蔵庫」(7件)などが目立つ。

一方、今後設置を希望する設備としては、「空き缶圧縮機」(46件)、「圧縮機」(30件)、「厨芥脱水機」(26件)、「発泡スチロール減容器」(21件)など、廃棄物の減容化・減量化に関連する設備に回答が集中する結果となった。

4. 廃棄物の最終集積所について

図5は、ビルの延床面積と最終集積所面積との散布図である。全建物用途に関する相関係数は0.42に留まっている。そこで、各建物用途ごとに相関係数と回帰式を求め、表6にまとめた。「一般事務所:報道(電波)」,「一般事務所:商社」および「一般事務所:金融」などで相関係数0.87~0.83程度の関係が得られているものの、既報¹⁾に示した収集面積と廃棄物排出量の場合ほど、建物用途別の分析の実施によって相関係数が軒並上昇するというような様子はみられない。

この原因としては、表7に示されているようにビルによって廃棄物の搬出頻度が異なっている点の他、所要面積の設計基準が明確にされていないこと³⁾、後掲のビルメンテナンス従業員の記述意見(表11)にもみられるように、設計段階における最終集積所の優先順位の低さや、場合によっては設計に含まれていないという実態、などが考えられる。

既報²⁾では、一般事務所ビルという単一の建物用途として158件の回答を集め分析を行ったため、最終集積所面積の延床面積に占める割合の提示にあたっては、資源ごみ置場をはじめとする5つの置場の種類ごとに搬出頻度を考慮し、さらに、ビルメンテナンス従業員の広さの評価ランク別に数値を示すことが可能であった。しかし、本論文では建物用途別の調査分析を主眼として、各建物用途ごとに10棟以上の回収を目標にアンケート調査¹⁾を実施しており、上述したような細分類に堪えるだけの建物用途別回答数は確保されていない。

そこで、本論文では最終集積所面積²⁾の延床面積に占める割合を、建物用途別の平均と延床面積ランクごとの内訳の平均として表8に示した。「一般事務所:出版」の0.83%が最も大きく、これに「教育施設」の0.55%、「一般事務所:コンピューターセンター」の0.49%などが続いている。一方、この割合が小さいのは「一般事務所:報道(活字)」の0.14%、「一般事務所:金融」の0.17%などである。

図5 延床面積と最終集積所面積との関係

表6 延床面積と最終集積所面積の相関(建物用途別)

建物用途	相関係数	回 帰 式	回答数
一般事務所:その他一般	0.49	$Y=0.0020X+2$	59
一般事務所:コンピューターセンター	0.12	$Y=0.0006X+46$	20
一般事務所:金融	0.83	$Y=0.0011X+5$	13
一般事務所:報道(電波)	0.87	$Y=0.0029X+1$	12
一般事務所:商社	0.87	$Y=0.0017X+7$	10
一般事務所:出版	0.16	$Y=0.0017X+52$	8
宿泊施設	0.67	$Y=0.0006X+26$	19
百貨店・大型物品販売	0.48	$Y=0.0007X+36$	17
劇場・ホール・集会場	0.31	$Y=0.0004X+32$	18
教育施設	0.17	$Y=0.0009X+30$	16

X: 延床面積 (m²/棟) Y: 最終集積所面積 (m²/棟)

表7 最終集積所からの廃棄物搬出回数別の回答内訳*

種別	頻度 回答数	日回数		週間回数								月間回数		
		2回以上	1回	6回	5回	4回	3回	2回	1回	3回	2回	1回		
資源ごみ置場	182	8	50	3	3	1	9	19	44	3	14	28		
		4%	27%	2%	2%	1%	5%	10%	24%	2%	8%	15%		
可燃物置場	197	13	121	8	6	—	22	14	10	—	2	1		
		7%	61%	4%	3%	0%	11%	7%	5%	0%	1%	1%		
不燃物置場	179	6	53	3	1	—	12	35	41	4	5	19		
		3%	30%	2%	1%	0%	7%	20%	23%	2%	3%	11%		
厨芥置場	183	9	120	6	5	—	18	15	9	—	—	1		
		5%	66%	3%	3%	0%	10%	8%	5%	0%	0%	1%		
粗大ごみ置場	105	1	9	—	1	—	3	1	15	—	9	66		
		1%	9%	0%	1%	0%	3%	1%	14%	0%	9%	63%		

* 上段は内訳としての回答数, 下段は回答総数に対する割合

延床面積ランクによる結果からは、一時ごみ置場面積の場合（表1）と同様に、延床面積が小さくなるほどこの割合が大きくなる傾向がみられる。

既報²⁾に示した建物用途を特定しない一般事務所ビルの場合の割合は0.65%となっており、これと比較して本論文の調査結果における一般事務所の各建物用途の値は、「一般事務所：出版」の0.83%を除き、低い数値である。既報²⁾では、5種類の置場ごとの面積を積み上げて最終集積所面積を求めたのに対し、本論文の調査対象としたビルでは各置場が明確に仕切られているものが少なく、最終集積所全体的面積として算定したことによる原因があるものと考えられる。表9には各置場面積が明らかなビルが3件以上把握された建物用途について、その平均としての面積割合を示す。

表8 最終集積所面積の延床面積に占める割合
(単位：%)

建物用途	平均値	延床面積ランク (㎡)								
		～10000		10000～20000		20000～50000		50000～		
全建物用途	0.34	202	0.47	93	0.27	52	0.20	43	0.13	14
一般事務所：その他一般	0.25	59	0.31	28	0.16	18	0.25	11	0.15	2
一般事務所：コンピュータセンター	0.49	20	0.79	8	0.32	5	0.27	7	—	0
一般事務所：金融	0.17	13	0.24	5	0.13	2	0.11	4	0.13	2
一般事務所：報道(電波)	0.37	12	0.46	7	0.21	3	0.27	2	—	0
一般事務所：商社	0.23	10	0.21	5	0.40	2	0.11	1	0.19	2
一般事務所：出版	0.83	8	1.04	5	0.48	3	—	0	—	0
宿泊施設	0.27	19	0.38	6	0.34	6	0.14	4	0.10	3
百貨店・大型物品販売	0.28	17	0.29	2	0.45	7	0.14	6	0.13	2
劇場・ホール・集会場	0.43	18	0.63	11	0.13	2	0.13	3	0.09	2
教育施設	0.55	16	0.69	11	0.28	2	0.22	3	—	0
飲食店	0.21	4	0.21	4	—	0	—	0	—	0
一般事務所：報道(活字)	0.14	4	—	0	0.11	2	0.24	0	0.11	1
一般事務所：広告宣伝	0.19	2	0.17	1	—	0	0.21	1	—	0

* 各欄の右側の数値は回答数。
延床面積ランクは左側の面積以上、右側の面積未満。

表9 最終集積所面積の置場別内訳
(単位：%)

建物用途	件数	資源ごみ置場	可燃物置場	不燃物置場	厨芥置場	粗大ごみ置場
一般事務所：その他一般	18	22%	22%	22%	14%	20%
一般事務所：コンピュータセンター	4	20%	32%	11%	15%	22%
一般事務所：報道(電波)	4	22%	35%	20%	7%	17%
百貨店・大型物品販売	3	22%	19%	18%	15%	26%
教育施設	3	19%	19%	15%	11%	36%

表10 最終集積所面積の延床面積に占める割合
(ビル内の廃棄物分別種類数別)

(単位: %)

分別種類数	平均値	延床面積ランク (㎡)								
		～10000		10000～20000		20000～50000		50000～		
全体	0.34	202	0.47	93	0.27	52	0.20	43	0.13	14
4種類以下	0.35	40	0.45	27	0.14	5	0.16	6	0.15	2
5種類以上	0.33	162	0.48	66	0.28	47	0.20	37	0.12	12

* 各欄の右側の数値は回答数。
延床面積ランクは左側の面積以上、右側の面積未満。

表10は、ビル内で分別されている廃棄物の種類数をもとに、最終集積所面積の延床面積に占める割合を示したものである。表9の5つの置場を想定し、「4種類以下」と「5種類以上」に区分した。結果をみると50000m²未満までの延床面積ランクでは「5種類以上」のビルの数値の方がやや高目となっているものの、一時ごみ置場の場合（表2）と比較すると、両者の相異はほとんど認められない程度の僅かなものと云える。このことは、ビル廃棄物に関する分別実施の普及・要求に対して一時ごみ置場よりも最終集積所の面積確保の方が難しい点を反映しているとも考えられ、余裕を持った設計の必要性が認識される。

図6および図7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、建物用途および延床面積ランクに従って分類したものである。全建物用途では屋内設置の割合は61%、収集車の出入りが可能な割合は屋内・屋外を合せて63%となっている。3分の1以上の最終集積所で収集車の出入りが不可能という実態が明らかとなった。屋内設置の割合が高い建物用

図6 最終集積所の設置状況（建物用途別）

図7 最終集積所の設置状況(延床面積ランク別)

途としては、「一般事務所：コンピューターセンター」(85%)、「宿泊施設」(85%)、「劇場・ホール・集会場」(77%)などがあり、一方、低い建物用途には、「一般事務所：報道(電波)」(27%)がある。また、最終集積所への収集車の出入りが不可能とする割合が高い建物用途として「百貨店・大型物品販売」の60%があり、廃棄物発生原単位が146.9g/m²・日¹⁾と大きい建物用途だけに問題があると思われる。

延床面積ランクによる結果からは、既報²⁾でもみられたように延床面積の大きいビルほど、屋内設置の割合が高まる様子がみられる。ただし、規模が大きくなっても、最終集積所への収集車の出入りについては必ずしも可能とする割合が増大している訳ではないので、この点に留意が必要である。

5. ビルメンテナンス従業員による記述意見について

ビル内における廃棄物の円滑な収集・運搬・保管・処理を実現するため、実際に現場での業務に携わっているビルメンテナンス従業員に対し、ビルの設計に関する意見・要望の記述を求めた。その主な結果を建物用途ごとに表11に要約する。

「一般事務所：コンピューターセンター」では重量のあるOA用紙の搬出に合せた最終集積所の積み出し口の設計について、「一般事務所：金融」では重要書類の処理処分方法の変化に対応できていないビルの状況について、「一般事務所：報道(電波)」では来館者の多さから派生する諸問題について、「宿泊施設」では連休を考慮した最終集積所の設計について、「百貨店・大型物品販売」および「飲食店」では厨芥置場における冷房設備の必要性についてなど、建物用途に由来する多くの提言や問題点が示されている。

また、共通する事項としては、荷物用エレベーターの設置・利用上の問題をはじめとして、水平運搬用台車と床の仕上げの関係、段差部分へのスロープの設置、最終

集積所に関する館内配置・面積・仕切り・設備・収集車のアプローチ・雨天対策など、建築設計計画面での今後の改善を望む意見が提示されている。

表11 ビルメンテナンス従業員による記述意見

建物用途	内 容
一般事務所 ：その他一般	<ul style="list-style-type: none"> 一般的な事務所ビルでも荷物用エレベーターが是非必要である。 最終集積所が1階の隅にあり、荷物用エレベーターからの廃棄物の水平運搬に時間と労力を要している。設計面での配慮を望む。 最終集積所が分散配置されている場合の1箇所当りの面積として、少なくとも10m²程度は必要である。 最終集積所は地下3階にあるが収集車両が入れないため、搬出時にはその都度1階まで運搬する必要があり苦慮している。 最終集積所に様々な型式の収集車がアプローチできるようにして欲しい。現状では屋内車路の天井高に問題がある。 厨芥保管庫を設置する場合は、その高さを床面と合わせる必要がある。厨芥は重いため段差があると持ち上げられず、放置・散乱による汚れの拡大・臭気の発生へと結びついている。 屋外の最終集積所には屋根が必要である。
一般事務所 ：コンピューターセンター	<ul style="list-style-type: none"> 各階の廊下を一時ごみ置場にしておき、通行の妨げとなっている。 OA用紙などの重量のある資源ごみを収集車両に積み込む作業上、最終集積所の積み出し口を車両の荷台の高さに合せたような設計を考えて欲しい。 ビルの玄関までは台車で運べるが、外部に設置されている最終集積所との間に階段があり、手作業を要して作業効率が低くなっている。一部をスロープにしておいて欲しい。
一般事務所：金融	<ul style="list-style-type: none"> 荷物用エレベーターは正に荷物専用としてもらわないと作業に支障を来す。 以前は重要書類をビルで焼却処分していたため搬出のための設備や設計がなされていない。
一般事務所 ：報道(電波)	<ul style="list-style-type: none"> 建物の性格上、カーペット敷きの廊下がかなりあるが、台車を使用した廃棄物の水平運搬には労力を要し、不向きである。 来館者に目立たないように、廊下などの共用部分にダストカートを置ける空間が欲しい。 廃棄物の最終集積所は屋内にして欲しい。毎日の作業なので雨天対策が必要。
一般事務所：商社	<ul style="list-style-type: none"> 分別作業のスペース確保のため厨芥破砕機を撤去して体制を整えた。しかしこれ以上の対応は無理と思われる。
一般事務所：出版	<ul style="list-style-type: none"> 台車を使用した重量廃棄物の運搬があるのに、荷物用エレベーターがない。
宿泊施設	<ul style="list-style-type: none"> 最終集積所の広さ、位置を設計時に十分検討されたい。収集車両の来ない週末と祭日が重なった時など廃棄物が相当量に達し、来館者の目につくことがある。
百貨店・大型物品販売	<ul style="list-style-type: none"> 厨芥置場には冷房設備が必要である。実際にそのようなビルもある。 最終集積所が廃棄物の種類別に仕切られていない。
劇場・ホール・集会場	<ul style="list-style-type: none"> 新しいビルなのに最終集積所が設計されておらず、オープンから4年を経てようやく駐車場の一部を集積所として困った。
教育施設	<ul style="list-style-type: none"> 荷物専用エレベーターが必要。 段差には必ずスロープをつけて欲しい。
飲食店	<ul style="list-style-type: none"> 最終集積所には冷房設備が必要である。 液状の厨芥により最終集積所の床面が汚れる。水洗いが出来るように設計して欲しい。
一般事務所 ：報道(活字)	<ul style="list-style-type: none"> ビルメンテナンス従業員専用休憩室と使用する資機材倉庫、荷物用エレベーターなどは一体とした設計が望まれる。

6. まとめ

本論文は、廃棄物処理の観点からみたビルの建築設計計画に必要とされる諸事項を検討すべく、ビルメンテナンス会社に対して実施したアンケート調査に基づき、回答の一部として廃棄物の運搬・保管・処理に係わるビルの諸条件の実態を示したものである。以下に結果をまとめる。

(1) 一時ごみ置場および最終集積所面積を、夫々、基準階面積および延床面積に対する比率として、建物用途ならびに面積ランクに従い提示した。また、最終集積所の屋内外の設置状況、収集車の出入りの可否についてもまとめた。

(2) 廃棄物の垂直運搬に使用されているエレベーター台数を荷物用・一般用の別に整理するとともに、ビルに設置されている廃棄物処理設備の現状と処理現場からの設置希望について明らかにした。

(3) ビルメンテナンス従業員の立場からみたビルの建築設計計画に関する意見・要望を建物用途別に要約した。

今後は、廃棄物処理の観点から優良と評価される数棟のビルを対象に、廃棄物の分別収集や運搬経路、最終集積所の配置などの分析を進めるとともに、ビル内における廃棄物管理などいわゆるソフト面での取り組みについても検討を進める予定である。

謝 辞

日本建築学会・廃棄物と建築計画特別研究委員会の委員各位には、委員会活動を通じて有益なる多くのご助言を賜りました。厚く御礼申し上げます。

付 記

本研究の一部は平成6年度・文部省科学研究費補助金「ビル内廃棄物の収集及び処理の観点からみた建築計画・設計資料の作成」によることを付記する。

注 記

- 1) 一時ごみ置場が各階にはなくても何ヶ所がある場合には、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。また、ビルメンテナンス従業員から申告された広さの5段階評価（広い、やや広い、適当、やや狭い、狭い）に基づき、「狭い」あるいは「やや狭い」場合には、「適当」とされるまで面積を割り増している。
- 2) ビルメンテナンス従業員から申告された広さの5段階評価（広い、やや広い、適当、やや狭い、狭い）に基づき、「狭い」あるいは「やや狭い」場合には、「適当」とされるまで面積を割り増している。

文 献

- 1) 久保猛志，垂水弘夫，酒井健興：廃棄物処理の観点からみたビルの建築設計計画に関する調査研究，建物用途別および種類別廃棄物排出量と分別収集の実態，日本建築学会計画系論文集，第471号，1995.5
- 2) 垂水弘夫，久保猛志，湯田基弘：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，日本建築学会計画系論文報告集，第454号，pp. 113～121，1993.12
- 3) 日本建築学会編：建築設計資料集成，第10巻，p. 80，185，190，1983.7

(1995年4月10日原稿受理，1995年10月2日採用決定)