

## 5) - 3 公共建築物におけるバリアフリー設備の適正規模や配置に関する研究【持続可能】

### Study on the Appropriate Scale and Layout of Barrier-Free Facilities in Public Buildings

(研発開発期間 令和4~6年度)

研究専門役 布田 健  
Research Coordinator of Building Technology NUNOTA Ken

This study aims to determine the appropriate scale and layout of barrier-free toilets in public buildings. The contents of the research and development are as follows: (1) An investigation into the current status of multifunctional toilets through literature reviews and surveys; (2) An investigation into developing a logic for determining the appropriate scale of barrier-free toilets through consultations with experts such as academics and architectural designers.; and (3) The collection of actual usage data from existing buildings and the development of a scale-determination logic. In addition, technical documentation for guidelines was obtained from this research.

#### 【研究開発の目的及び経過】

「高齢者、障害者等の移動等の円滑化の促進に関する法律」の具体的な設計ガイドラインとして位置づく「建築設計標準（国交省）」では、令和3年3月の改訂で、多くの人が利用対象者となる「多機能トイレ」の混雑緩和に対し、属性に応じた個別機能を備える便房等を配置し利用の分散をはかる事とした。建築設計標準ではこれら個別機能を備える便房等を「バリアフリートイレ」と位置づけ、トイレの空間寸法や設備寸法などを定義した。一方、これら便房については新たな機能が加わっているため、規模や用途に応じた適切な設置数や施設内における配置位置の把握が必要となった。本研究では、公共建築物におけるバリアフリートイレの適正規模や適正配置の把握に向け、規模算定ロジックを検討し、技術資料を得ることを目的とする。

#### 【研究開発の内容】

- (1) バリアフリートイレに関わるヒアリング調査 (令和4年度)
- (2) 規模算定ロジック構築に向けた検討 (令和5年度)
- (3) 実建物の使用実態データ取得及び規模算定ロジックの構築 (令和6年度)

#### 【研究開発の結果】

研究1年目は、当事者等へのヒアリングを行い、今後のバリアフリートイレに向けた知見を得た。車椅子利用者への結果の一例としては、①多機能トイレを乳幼児連れが使うことが多いので、授乳室などの充実も望みたい②各階にバリアフリートイレを配置するのではなく、1フロア飛ばしても構わないので、同じ場所で複数箇所選択できるようにしてほしい③上下階の移動はエレベーターを使用するため、バリアフリートイレとの位置に配慮

してもらいたい、といった意見が挙がった。

研究2年目は、学識経験者・施設の設計者等への意見聴取から、規模算定及び調査手法などの技術的な知見を得た。空気調和・衛生工学会 SHASE-S206-2019「衛生器具の設置個数の決定」の各建物用途別の「一般便房」に関する情報（「利用形態」「利用人員（男・女）」「サービスレベル（待つ確率・待ち時間）」等）を基に、「バリアフリートイレ」の規模算定ロジックの構築に向けて、既往調査データや現況で取得可能なトイレ利用実績データ等の知見の整理を行なった。1年目のヒアリングから得られた、同じ場所にトイレを集約させる事による効果をポアソン分布や指数分布から調べると、到着率 = 14人/時間（利用率0.8以上）、1人あたりの平均占有時間が3.5分という条件で仮定すると、待ち時間が約15分から約1分に短縮出来る事などがわかった。

研究3年目は、「ショッピングモール」や「商業ビル」を対象に、一般トイレ及び多機能トイレの使用実態データについて、トイレの空き状況や使用状況等をサイネージ等で知らせる情報提供システム（図1）を持つ企業へのヒアリング及びデータの入手から、現在ある多機能トイレの数や、利用回数、占有時間等について整理した。（以下、男性トイレ：[MB]、女性トイレ：[WB]、車椅子利用者用トイレ：[WU]と略記）。

階数	状況	詳細
3F	空きあり	詳細
3F	空きあり	詳細
3F	空きあり	詳細
2F	混雑	詳細
2F	空きあり	詳細
1F	利用可能	詳細
1F	空きあり	詳細

図1 実建物のトイレ使用状況



図2 対象施設の例

具体的には、図2の例に示すような6箇所の商業施設においてIoTセンサを用い、全385器具1年間分のトイレ利用データ884万件を取得した。その調査概要および施設概要を表1、表2に示す。器具数およびデータ数は、商業施設のため[WB]が多い。また、本調査では男性小便器は未計測である。なお、[WU]利用者が、実際に車椅子使用者だったかは把握できていない。

表1 調査概要

施設名略称	SH	DT	SM	PM	MM	TM
開業年	2012年	2011年	2009年	1993年	1997年	2019年
所在地	渋谷区	渋谷区	新宿区	千葉市	川崎市	松戸市
最寄り駅徒歩時間	2分	6分	2分	2分	5分	23分
階数[地下-地上] ※1	3-16	0-2	1-8	0-5	1-10	0-3
床面積[m <sup>2</sup> ] ※1	41,250	4,300	12,000	20,300	26,800	102,500
施設分類(商業用途)	駅ビル	低層小規模	駅ビル	駅ビル	駅ビル	郊外SC
最大営業時間	12時間	16時間	10時間	11時間	9.5時間	11時間
トイレ数[MB-WB-WU] ※1	8-11-11	3-3-2	5-8-2	4-4-2	8-8-6	8-8-8
器具数[MB-WB-WU] ※1	25-85-11	4-11-2	10-47-2	11-23-2	22-41-6	15-60-8

※1: 調査データを取得した階のみ。面積は案内図からの概算。トイレ数計[36-42-31] 器具数計[87-267-31]。

表2 施設概要(6箇所の商業施設)

調査期間	1年間(2023年7月~2024年6月)
調査対象トイレ	男性ブース[MB]、女性ブース[WB]: 開閉センサ(磁気式)と調査方法 ※1
調査内容(器具別)	車椅子使用者用[WU]: 開閉センサと人感センサ
調査内容(器具別)	利用開始-終了時刻を取得→利用回数と占有時間を集計
集計対象とする占有時間	[下限: 20秒-上限: 7200秒]
取得データ数と構成比 ※2	約884万回([MB]123万回, [WB]726万回, [WU]35万回)

※1: 個人を特定できない計測方法を用いた。ブースは2器具を除いてすべて洋式タイプ。  
 ※2: 営業日、営業時間外のデータは対象外とした。なお、一部期間でデータ欠損が生じた。  
 ※センサは常設されており、調査期間前後も計測が行われている。  
 ※男性利用回数: 本調査は小便器が未計測のため、男性の利用回数総数は把握できない。  
 ※休日の定義: 土曜、日曜、祝日のほかにお盆期間や年末年始も休日扱いとした。

表3 取得したデータの例(利用回数、占有時間等)

wc_place_floor_area_sex equip_hour	median	mean	max	std	count	count_avg	count_avg equip	count_avg equip_hour	occupancy_rate	days	equips	hours
TM_01F_東側多目的_多機能_105_10	156	198	971	143.5	529	4.2	4.2	4.2	0.233	125	1	1
TM_01F_東側多目的_多機能_105_11	150	182.6	2358	158.5	631	5	5	5	0.254	126	1	1
TM_01F_東側多目的_多機能_105_12	158	196.1	1095	151	737	5.8	5.8	5.8	0.319	126	1	1
TM_01F_東側多目的_多機能_105_13	163	197.5	1390	152.5	845	6.7	6.7	6.7	0.368	126	1	1
TM_01F_東側多目的_多機能_105_14	164.5	210.2	2368	170.1	872	6.9	6.9	6.9	0.404	126	1	1
TM_01F_東側多目的_多機能_105_15	148	199.4	1859	179.5	886	7	7	7	0.389	126	1	1
TM_01F_東側多目的_多機能_105_16	162.5	196.9	1215	144.5	764	6.1	6.1	6.1	0.332	126	1	1
TM_01F_東側多目的_多機能_105_17	142	181.5	818	129.4	603	4.8	4.8	4.8	0.243	125	1	1
TM_01F_東側多目的_多機能_105_18	146.5	188.4	1228	151.4	558	4.5	4.5	4.5	0.234	125	1	1
TM_01F_東側多目的_多機能_105_19	148	199.6	1874	188.5	440	3.5	3.5	3.5	0.195	125	1	1
TM_01F_東側多目的_多機能_105_20	167	209.6	1425	175.2	400	3.3	3.3	3.3	0.191	122	1	1
TM_01F_東側多目的_多機能_105_21	174	219.1	1129	171.4	195	1.9	1.9	1.9	0.116	102	1	1

表3は、トイレの利用回数や占有時間について、1日の推移を1時間ごとにまとめたものである。ここでは多機能トイレを中心に例として示す。この様なデータ全884万件から、以下のような分析を行った。

図3に月別平均占有時間の推移を示す。年間平均値は[MB]329秒、[WB]133秒、[WU]235秒であった。夏は短く冬に長くなる傾向があり、その差は[MB]44秒、[WB]11秒、[WU]18秒であった。これは、着衣の量などが影響していると考えられる。

図4に平日と休日の占有時間の比較を示す。休日平均値は[MB]307秒、[WB]131秒、[WU]219秒であった。[WU]は[WB]より88秒長く、[MB]より88秒短い。また休日より平日が長く、その差は[MB]39秒、[WB]4秒、[WU]29秒であった。これは、休日は家族連れなどが多く待たせてはいけないという心理や、平日は仕事で電子機器の操作などを行っている可能性などが考えられる。

以上、規模算定ロジックに向け、到着率、平均占有時間などから、最新のトイレ利用傾向が得られた。

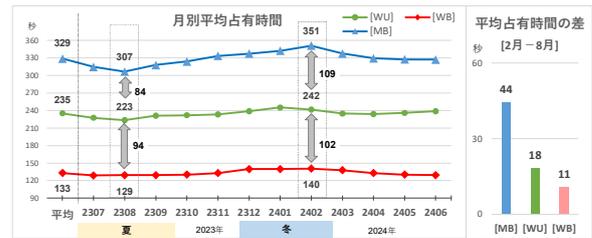


図3 月別平均占有時間(全施設)

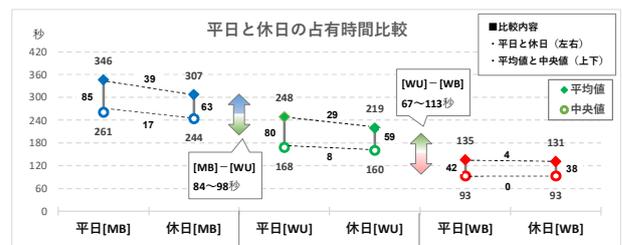


図4 平日と休日の占有時間の比較(全施設)

【参考文献】

- 1) 建築設計標準(国交省)
- 2) 空気調和・衛生工学会 SHASE-S206-2019 「衛生器具の設置個数の決定」