床面積と照度の違いが空間の印象評価に与える影響

—公共の洋式トイレブースに関する実験的研究 (その2)—

EFFECTS OF DIFFERENCES IN THE FLOOR SPACE AND
ILLUMINANCE LEVEL ON IMPRESSION

—The experimental study about public lavatories (Part 2)—

難波 明日香*, 柳 瀬 亮 太**

Asuka NAMBA and Ryo-ta YANASE

There are only a few studies of space in a public lavatory booth. In this study, we researched on public lavatory booths. The purpose of this study is to get materials that are required in designing public lavatories. The experiments were conducted to see how different each evaluation of a booth would be when the floor space width and illuminance level were changed. The results of the experiments are summarized as follows; In the booth that is dealt with in this study,

- 1) The volume of booth we feel seems smaller than it actually is when it has 1800mm depth.
- 2) The difference in illuminance levels influences on the evaluation of space, but the difference in floor space doesn't influence on the evaluation of illuminance level.
- 3) The evaluation of space is low (method of magnitude estimation, and impression) in booths where the light is dimmed.
- 4) The evaluation of openness is higher in a booth which has high depth than in a square booth. The space volume, however, is evaluated low in a booth which has high depth.
- 5) It is evaluated that you feel more calm, satisfied, and comfortable in a booth which has high depth than in a square booth.
- 6) Making a booth more calm space leads to more satisfaction and comfort with the booth.

Keywords : *Public lavatories, Dimension of booths, Illuminance, Spatial impression, Experiment using actual size model, Method of magnitude estimation*

公共のトイレ、洋式トイレブースの広さ、照度、室空間の印象、実大モデル実験、マグニチュード推定法

1. はじめに

外出先で利用する公共のトイレ^{注1)}は私たちが公共建築物を安心かつ快適に利用するために必要とされる施設である。最近ではトイレに対する考え方が変わりつつあり、きれいで使いやすい公共のトイレが登場してきている。しかし、それらのトイレ空間は充分快適なものであるだろうか。今なお公共のトイレに不満を感じることはないだろうか。現状の公共のトイレには、充分な広さが確保されていないものや明るさの面で夜の使用を控えたいものがある。これらの物理的要素^{注2)}に起因する不満は、今後の改善が大いに期待できる。

室空間の容積や印象の評価を扱った研究は今までに多く行われてきている。込山ら (1997)、橋本ら (1998, 1999) による容積を指標として空間計画を検討した研究¹⁾²⁾³⁾では、基準空間と比較空間を設定し、比較空間の天井高と床面積を変えながら、恒常法またはマグニチュード推定法 (以下 ME 法) を用いた容積の知覚のされ方の検討とそれらの空間の印象評価が行われている。上記と同等な研究として、関戸ら (2000) による研究⁴⁾がある。小空間の肯定的な側面に着目し、姿勢の違い (臥位など) も取り入れた実験・考察を行っている。その他に、天井高に床段差の変化を加えた研究⁵⁾、天井の段差を扱った研究⁶⁾があり、それぞ

れの段差による空間利用への影響、空間知覚に与える影響を考察している。これら室空間の容積や印象の評価を扱った研究の多くは、天井高や床面積を変数として実空間を用いた実験がなされている。しかし、トイレ空間を設定して行ったものはない。

一方、トイレ空間を設定して行った研究の多くは、動作寸法的な視点からの研究である。例えば、平尾ら (1996) による研究⁷⁾や高須ら (2003) による研究⁸⁾で住宅トイレの適正寸法が提案されている。他、後藤ら (1998) による研究⁹⁾では介助動作に必要な便所スペースという視点からの寸法が提示されている。公共トイレに関しては、駅のトイレにおける適正器具数算定を目的とした研究¹⁰⁾¹¹⁾¹²⁾や高井ら (2001) による視覚障害者を対象に行われた研究¹³⁾がある。後者では、公共トイレの障害者対応についての問題点が報告されている。しかしながら、公共のトイレを想定し、実大モデル実験を行った研究は少なく、公共のトイレに関する研究は充分とは言えない。

トイレ空間の明るさを扱った研究としては、井上ら (1996) による研究¹⁴⁾があり、住宅のトイレにおける現状が報告されている。日本では JIS により住宅のトイレ照度範囲が提示されているが、公共のトイレ一般に関してはそのような提示はなく、住宅のトイレ照度範囲を下回るものも存在している。そのため、充分

* 信州大学工学部社会開発工学科 大学院生

** 信州大学工学部社会開発工学科 講師・博士 (人間科学)

Graduate Student, Dept. of Architecture and Civil Engineering, Shinshu Univ.
Lect., Dept. of Architecture and Civil Engineering, Shinshu Univ., Ph. D.

な明るさが得られているかは疑問である。本研究では、難波・柳瀬(2005・2006)が行った公共のトイレの広さに関する研究¹⁵⁾¹⁶⁾に、明るさ^{注3)}を要因に加えた実験を行い、トイレ空間のさらなる快適性を追求するための検討、トイレブースを計画する際の基礎データの提案を行う。

2. 実験概要

2.1 予備実験

実験目的 本実験で照度を扱うにあたり、人間の明るさに対する感覚の大きさを考慮した照度の把握を目的とする。

実験設定 前研究¹⁶⁾における基準空間(図1)を用いて行った。被験者は20～23歳の成人16名(女性9名、男性7名)とした。

実験方法 便座に座った状態で「不自然でない最大の明るさ」をアの明るさ、「使用可能な最小の明るさ」をエの明るさ、その間を等分する明るさをイとウとし、明るさ(ア～エ)を再現させた。被験者は室内の明るさを調光器にて調光した。

実験結果 再現された明るさ(ア～エ)の平均値を算出した。その結果、ア:264lx、イ:142lx、ウ:56lx、エ:17lx^{注4)}となった。ここで算出された明るさを本実験における設定照度とする。

2.2 本実験

2.2.1 実験目的

床面積と照度によって空間(トイレブース)の印象が変わるといふ仮説のもと、空間の床面積と照度を変化させる印象評価実験を行い、前研究¹⁶⁾に引き続き公共のトイレを設計する際の基礎資料の提案を目的とする。

2.2.2 実験設定

基準空間と比較空間を設定して行った(表1)。基準空間は奥

行1400mm×幅1000mm^{注5)}、照度50lx^{注6)}に設定した。実験で扱う比較空間は、公共のトイレ寸法の実測値^{注7)}を基準として設定した21種類(20種類+Sc)の床面積(表2)に対して、4種類の照度(ア:264lx、イ:142lx、ウ:56lx、エ:17lx)を組み合わせた計84パターンとした。Scは基準空間と同等の寸法とした。照度の違いによる印象評価を扱うため順応を考慮し、実験室を設定値の最小照度以下の明るさとした。比較空間の照度は設定空間ごと便座面上にて計測した。

実験空間^{注8)}の平面図、断面図を図1、図2に示す。比較空間は可動壁パネルを4面セットし、任意に寸法を変化させた。便器はTOTO製(ウォームレットS2 TCF104)を使用した。被験者は19～24歳の女性46名とし(表3)、女性を対象に行った^{注9)}。

2.2.3 実験方法

口頭にて実験の流れ、比較空間の評価方法を説明し^{注10)}、基準空間と比較空間を繰り返し模擬的に使用させて行った。被験者は比較空間を体験した後、チェックシートに比較空間の印象評価とME法評定値を回答した(図3)。実験に際し、空間はランダムな順序で提示した。

表1 本実験実験概要

実験場所	信州大学社会開発工学科西棟実験室
被験者属性	19～24歳の長野市在住女性46名(平均年齢21歳)
実験期間	2005年10月～12月、2006年5月～6月
実験条件	設定空間(21パターン):表2参照 天井高:2200mm 設定照度(4パターン):264lx、142lx、56lx、17lx 基準照度:50lx

表2 トイレブースの広さ

幅	a	b	c	d	e
奥行	800mm	900mm	1000mm	1100mm	1200mm
1 1350mm	1.080㎡	1.215㎡	1.350㎡	1.485㎡	1.620㎡
S 1400mm			1.400㎡		
2 1500mm	1.200㎡	1.350㎡	1.500㎡	1.650㎡	1.800㎡
3 1650mm	1.320㎡	1.485㎡	1.650㎡	1.815㎡	1.980㎡
4 1800mm	1.440㎡	1.620㎡	1.800㎡	1.980㎡	2.160㎡

Sc: 基準空間

図1 基準空間平面図・断面図

図2 比較空間平面図・断面図

表3 被験者属性

	被験者数	平均年齢	平均身長	標準偏差(身長)
女性	46人	21歳	158.8cm	4.64

図3 実験方法

3. 実験結果・考察

3.1 ME 法評定値

3.1.1 ME 法による空間の大きさ把握

実験結果を図4に示す。各床面積に対して照度(ア: 264lx、イ: 142lx、ウ: 56lx、エ: 17lx) 別にt検定を行い(表4)、比較空間の大きさ(設定値)^{注12)}と回答された値(ME 法評定値)との間に差があるかを分析した。その結果、1cイでは有意に広く評定されたが、その他の有意差が見られた空間では、有意に狭く評定されていた。また、奥行1800mmの空間では全ての照度において有意に狭く評定されていた。全体の傾向として、前研究¹⁶⁾同様に4c(1.8m²)より広い床面積では実際の大きさよりも狭く評定されていた。

続いて、床面積と照度の違いによるME 法評定値への影響が

あるかを調べるため、床面積と照度の2要因の分散分析を行った(表6)。その結果、交互作用は見られなかったが、各要因の主効果が見られた。床面積の違いが大きさの評定値に影響することは容易に判断でき、床面積の増加とともに評定値も大きくなる。一方、照度の違いも大きさの評定値に影響することが示され、明るい方が広く、暗い方が狭く評定されることが示唆された。

3.1.2 ME 法による空間の明るさ把握

実験結果を図5に示す。各床面積に対して照度別にt検定を行い(表5)、比較空間の明るさ(設定値)^{注14)}と回答された値(ME 法評定値)との間に差があるかを分析した。その結果、全ての空間で有意差が見られた。

続いて、床面積と照度の違いによるME 法評定値への影響があるかを調べるため、床面積と照度の2要因の分散分析を行っ

図4 ME 法評定値の平均値^{注13)} (大きさ) 図5 ME 法評定値の平均値^{注13)} (明るさ)

表4 ME 法評定値と設定値の検定結果 (大きさ)

		設定空間																				
		1a	2a	1b	3a	1c	2b	3c	4a	1d	3b	2c	1e	4b	2d	3c	2e	4c	3d	3e	4d	4e
ア	設定値	77.14	85.71	86.79	94.29	96.43	96.43	100	102.86	106.07	106.07	107.14	115.71	115.71	117.86	117.86	128.57	128.57	129.64	141.43	141.43	154.29
	AVE	74.25	81.75	76.75	88.85	97.00	94.50	92.75	90.65	106.25	103.25	106.75	110.25	107.75	115.75	104.00	129.00	111.50	121.25	133.50	129.75	134.50
	SD	14.71	17.11	13.60	16.11	9.92	9.85	13.62	13.38	12.34	10.42	8.32	15.00	16.34	14.26	8.21	17.74	14.34	9.98	21.10	21.18	17.91
	t検定 有意差	-0.88	-1.04	-3.30	-1.51	0.26	-1.88	-2.38	-4.08	0.06	-1.21	-0.21	-1.63	-2.18	-0.66	-7.55	0.11	-5.33	-3.76	-1.68	-2.47	-4.94
イ	AVE	73.25	80.25	82.25	91.25	100.15	96.50	94.25	89.50	104.40	103.25	103.00	109.25	99.50	117.25	109.25	131.25	114.00	120.50	124.50	125.00	138.00
	SD	15.75	11.75	13.91	12.23	7.53	12.04	11.95	12.56	11.28	11.84	7.15	18.87	12.13	14.64	12.70	18.06	11.19	10.99	13.07	16.06	22.33
	t検定 有意差	-1.11	-2.08	-1.46	-1.11	2.21	0.03	-2.15	-4.76	-0.66	-1.07	-2.59	-1.53	-5.98	-0.19	-3.03	0.66	-5.82	-3.72	-5.79	-4.58	-3.26
	AVE	70.50	80.50	78.75	91.00	94.75	96.75	94.50	96.25	102.00	99.50	99.25	106.75	93.00	119.25	113.75	121.50	113.00	117.25	129.50	126.25	133.75
ウ	SD	14.95	14.13	13.36	19.24	7.52	8.16	9.85	13.46	12.07	10.50	10.29	16.24	10.56	16.33	13.94	11.01	12.71	11.29	17.31	22.65	18.42
	t検定 有意差	-1.11	-1.65	-2.69	-0.76	-1.00	0.18	-2.50	-2.19	-1.51	-2.80	-3.43	-2.47	-9.62	0.38	-1.32	-2.87	-5.48	-4.91	-3.08	-3.00	-4.99
	AVE	70.25	82.00	73.75	87.80	94.00	89.05	96.00	91.50	103.25	90.00	98.50	105.75	102.75	111.75	103.65	124.50	112.25	115.15	130.50	123.25	137.50
	SD	18.81	11.05	16.37	11.45	8.37	10.14	9.26	16.87	11.73	11.00	6.71	15.15	12.51	14.17	12.06	17.24	15.00	10.81	17.01	15.07	21.55
エ	t検定 有意差	-1.64	-1.58	-3.56	-2.53	-1.30	-3.25	-1.93	-3.01	-1.08	-6.53	-5.76	-2.94	-4.63	-1.93	-5.27	-1.06	-4.87	-6.00	-2.87	-5.40	-3.48
	df=19 *5%水準 **1%水準 ***0.1%水準																					

df=19 *5%水準、**1%水準、***0.1%水準

表5 ME 法評定値と設定値の検定結果 (明るさ)

		設定空間																					
		1a	2a	1b	3a	1c	2b	3c	4a	1d	3b	2c	1e	4b	2d	3c	2e	4c	3d	3e	4d	4e	
ア	AVE	114.50	114.50	114.75	115.50	124.15	120.00	113.75	110.50	121.75	114.75	117.75	122.50	113.75	118.50	118.25	124.50	117.25	122.75	115.00	121.25	119.00	
	SD	9.85	14.13	10.70	16.69	19.28	10.39	16.61	10.75	16.33	6.58	12.19	19.30	14.41	15.65	12.28	20.38	11.53	19.43	14.05	10.50	10.59	
	t検定 有意差	-187.66	-130.85	-172.78	-110.51	-93.66	-175.66	-111.52	-173.71	-111.29	-280.68	-150.50	-93.98	-128.59	-117.00	-149.26	-88.52	-159.38	-93.27	-131.47	-173.28	-172.75	
イ	AVE	106.25	107.50	108.25	101.75	111.40	102.50	107.25	115.50	104.50	103.00	105.50	108.00	106.00	104.25	105.25	113.50	104.75	109.75	110.75	109.75	114.25	
	SD	10.75	14.55	13.21	10.67	16.15	11.75	9.39	17.31	9.99	13.61	8.09	10.69	11.88	11.15	9.10	13.48	8.19	12.62	12.90	8.81	23.36	
	t検定 有意差	-73.98	-54.23	-59.52	-76.38	-47.80	-69.06	-84.22	-43.53	-80.38	-59.47	-98.62	-73.65	-67.03	-72.07	-87.84	-56.54	-97.91	-61.77	-60.04	-88.48	-32.50	
ウ	AVE	88.50	88.25	90.25	84.00	89.00	93.00	91.25	89.50	90.50	88.50	93.75	88.50	90.40	90.00	93.75	93.00	94.25	89.75	93.50	90.00	93.50	
	SD	10.53	9.63	12.92	10.83	16.03	9.79	8.56	9.85	7.76	14.43	7.41	12.26	11.36	7.07	8.56	11.40	9.22	10.45	5.40	9.18	12.78	
	t検定 有意差	-2.17	-11.02	-7.53	-11.56	-6.42	-8.68	-10.83	-10.21	-12.39	-7.28	-11.01	-8.57	-8.51	-13.91	-9.53	-7.45	-8.61	-9.52	-15.31	-10.72	-6.47	
エ	AVE	73.50	72.25	73.50	79.75	71.25	77.65	74.75	71.50	73.75	73.10	71.25	73.75	75.25	72.25	73.25	76.50	76.50	71.50	72.00	76.75	76.50	
	SD	13.48	16.66	11.48	15.34	10.99	12.73	12.82	13.77	12.76	11.34	13.46	11.57	12.51	14.28	13.98	9.19	13.39	11.82	11.96	14.71	12.68	
	t検定 有意差	13.10	10.27	15.38	13.33	15.16	15.34	14.21	12.18	13.93	15.42	12.37	15.36	14.75	11.98	12.56	20.68	14.02	14.19	14.20	12.99	14.99	
設定値：ア=528、イ=284、ウ=112、エ=34 df=19 *5%水準、**1%水準、***0.1%水準																							

設定値: ア=528、イ=284、ウ=112、エ=34 df=19 *5%水準、**1%水準、***0.1%水準

表6 ME 法評定値分析結果 (大きさ)

	自由度	F値	p値
床面積-照度	60	0.976	0.530
床面積	20	121.333	<0.0001
照度	3	4.652	0.003

***1%水準、**0.1%水準

表7 ME 法評定値分析結果 (明るさ)

	自由度	F値	p値
床面積-照度	60	1.234	0.110
床面積	20	1.535	0.611
照度	3	956.635	<0.0001

***0.1%水準

た(表7)。その結果、交互作用は見られず、照度の違いにより主効果が見られた。

全ての空間で設定値と評定値との間に有意差が見られたこと(t検定の結果)、照度の違いにより評定値に主効果が見られたこと(分散分析の結果)から、明るさの違いは認識しているものの、物理的な数値の変化ほど明るさを認知していないといえる。そこで、ステープンスの法則¹⁵⁾により設定値を変換した値と評定値の相関について調べたところ0.92～1.00となり、高い相関性が見られ、明るさの心理量が物理量のべき乗に比例していることが本実験においても確認された。また、床面積の違いにより明るさの評定値に主効果は見られず、床面積の違いが明るさの評定値に影響を与えていないことが示された。全体の傾向として、幅の大きい空間で明るく、幅の小さい空間で暗く評定されていた。

3.1.3 床面積の等しい2空間のME法評定値

床面積が等しく奥行と幅の異なる2空間(6組)について、ME法評定値に差があるかを調べるため、照度別にt検定を行った(表8)。その結果、大きさの評定値については1dと3bのエ、1eと4bのウ、2dと3cのア、2eと4cのア・イ・ウ・エで有意差が見られた。明るさの評定値については2eと4cのイで有意差が見られた。

大きさの評定値は1dと3b、1eと4b、2eと4cという床面が正方形に近い空間(奥行/幅が1.1～1.2)と縦長の空間(奥行/幅が1.8～2.0)の組み合わせで、床面が正方形に近い空間が

広く、床面が縦長の空間が狭く評定される傾向があった。これは、前研究¹⁶⁾での傾向と一致している。空間の大きさの認知について、比較的大きな室空間を対象とした既往研究¹⁷⁾にて直方体よりも立方体の方が大きく判断されると示されているが、本研究でもそのような傾向が見られた。大きさの把握については、奥行よりも幅の影響を受けやすいことが推察される。

3.2 空間の印象評価

6項目(広さ・明るさ・落ち着き・開放感・満足度・快適性)の印象評価(表9、図6～11)に床面積と照度の違いによる影響があるかを調べるため、床面積と照度の2要因の分散分析を行った(表10)。その結果、開放感の評価を除いて交互作用は見られなかったが、各要因の主効果が見られた。以下に床面積、照度別に分析結果を述べる。また、交互作用の見られた開放感の評価については床面積と照度の違いによる影響があるかを調べるため、床面積と照度別に1要因の分散分析を行った(床面積:df=20, F=25.307, p<.0001、照度:df=3, F=51.317, p<.0001)。その結果、各要因の主効果が見られた。

3.2.1 床面積の違いによる空間の印象評価

床面積の違いにより6項目の印象評価に主効果が見られたことから、床面積の違いが空間の印象評価に影響を与えることが示された。前研究¹⁶⁾と同様に、広さと開放感の評価はほぼ床面積順位にしたがって評価されていた。また、落ち着きと満足度、快適性の評価については床面積順位に関係なく評価され、床面積形

図6 空間の広さ評価の平均値

図7 空間の明るさ評価の平均値

図8 空間の落ち着き評価の平均値

図9 空間の開放感評価の平均値

図10 空間の満足度評価の平均値

図11 空間の快適性評価の平均値

状による影響が推察される。

3.2.2 照度の違いによる空間の印象評価

照度の違いにより6項目の印象評価に主効果が見られたことから、照度の違いが空間の印象評価に影響を与えることが示された。広さの評価ではア・イとイ・ウの間以外で差が見られ、明るい空間の評価が高かった。明るさの評価では全ての照度間に差が見られ、照度順位にしたがって評価された。落ち着きの評価ではア・イ、ア・ウ、イ・ウの間以外で差が見られ、明るい空間の評価が高かった。開放感の評価では全ての照度間に差が見られ、明るい空間になるにつれて評価が高くなった。満足度、快適性の評価ではア・イの間以外で差が見られ、明るい空間の評価が高かった。

た。全体の傾向として、エの評価が低かった。

3.2.3 床面積の等しい2空間の印象評価

床面積が等しく奥行と幅の異なる2空間(6組)について、6項目の印象評価に差があるかを調べるため、照度別にt検定を行った(表11)。その結果、以下の2空間の組み合わせで有意差が見られた。広さの評価については2eと4cのア・イ・エ、落ち着きの評価については1eと4bのウ、2eと4cのイ、3eと4dのウ・エ、開放感の評価については1dと3bのイ、1eと4bのイ、2eと4cのア・イ、満足度の評価については1cと2bのウ・エ、1dと3bのウ、1eと4bのウ、快適性の評価については1cと2bのウ、1dと3bのア、1eと4bのウである。全体の傾向とし

表8 床面積の等しい2空間のME法評定値検定結果

		1c-2b	1d-3b	1e-4b	2d-3c	2e-4c	3e-4d
大きなさ	ア	t値 0.800	0.831	0.504	3.194	3.431	0.561
	イ	p値 0.429	0.411	0.617	0.003	0.001	0.578
	ウ	t値 1.149	0.315	1.944	1.846	3.632	-0.108
	エ	p値 0.258	0.755	0.059	0.073	0.001	0.915
	イ	t値 -0.806	0.699	3.173	1.146	2.260	0.510
	ウ	p値 0.425	0.489	0.003	0.259	0.030	0.613
明るいさ	ア	t値 1.684	3.685	0.683	1.947	2.398	1.427
	イ	p値 0.100	0.001	0.499	0.059	0.022	0.162
	ウ	t値 0.847	1.778	1.625	0.056	1.385	-1.594
	エ	p値 0.402	0.083	0.112	0.955	0.174	0.119
	イ	t値 1.993	0.397	0.560	-0.311	2.480	0.286
	ウ	p値 0.054	0.693	0.579	0.758	0.018	0.776
落ち着き	ア	t値 -0.953	0.546	-0.508	-1.510	-0.381	1.470
	イ	p値 0.347	0.588	0.614	0.139	0.705	0.150
	ウ	t値 -1.702	0.170	-0.394	-0.224	<0.001	-1.553
	エ	p値 0.097	0.866	0.696	0.824	1.000	0.129
	イ	df=38					
	ウ	5%水準、0.1%水準					

表10 空間の印象評価分析結果

		自由度	F値	p値
大きなさ	床面積・照度	60	1.122	0.245
	床面積	20	145.684	<0.001
	照度	3	11.730	<0.001
明るいさ	床面積・照度	60	1.072	0.331
	床面積	20	2.977	<0.001
	照度	3	985.548	<0.001
落ち着き	床面積・照度	60	0.760	0.912
	床面積	20	7.357	<0.001
	照度	3	48.765	<0.001
開放感	床面積・照度	60	1.532	0.006
	床面積	20	61.680	<0.001
	照度	3	89.453	<0.001
満足度	床面積・照度	60	0.855	0.777
	床面積	20	11.668	<0.001
	照度	3	95.512	<0.001
快適性	床面積・照度	60	0.916	0.657
	床面積	20	10.431	<0.001
	照度	3	95.096	<0.001
		1%水準、0.1%水準		

表11 床面積の等しい2空間の印象評価検定結果

		1c-2b	1d-3b	1e-4b	2d-3c	2e-4c	3e-4d
大きなさ	ア	t値 0.406	-0.972	-0.645	1.000	3.038	2.349
	イ	p値 0.687	0.337	0.523	0.324	0.004	0.024
	ウ	t値 0.885	-1.798	0.650	1.406	6.114	-0.356
	エ	p値 0.382	0.080	0.520	0.168	0.001	0.723
	イ	t値 -1.276	0.203	-0.315	1.157	1.831	1.013
	ウ	p値 0.210	0.840	0.754	0.255	0.075	0.318
明るいさ	ア	t値 1.350	0.954	0.955	0.608	3.933	1.694
	イ	p値 0.185	0.346	0.346	0.547	0.001	0.098
	ウ	t値 0.141	1.763	1.243	-0.395	<0.001	-1.170
	エ	p値 0.889	0.086	0.222	0.695	1.000	0.249
	イ	t値 0.335	0.576	<0.001	-0.525	1.792	0.206
	ウ	p値 0.739	0.568	1.000	0.603	0.081	0.838
落ち着き	ア	t値 -1.659	<0.001	-1.531	-0.658	0.218	1.592
	イ	p値 0.105	1.000	0.134	0.515	0.828	0.120
	ウ	t値 -1.964	-0.176	-1.189	0.186	0.386	0.847
	エ	p値 0.057	0.861	0.242	0.853	0.702	0.402
	イ	t値 -1.955	-1.583	-1.129	0.834	-1.058	-1.779
	ウ	p値 0.058	0.122	0.266	0.410	0.297	0.083
開放感	ア	t値 -1.115	-0.311	-0.346	-1.125	-2.084	-1.842
	イ	p値 0.272	0.758	0.731	0.267	0.044	0.073
	ウ	t値 -1.769	-1.115	-3.894	0.809	-0.955	-2.557
	エ	p値 0.085	0.272	0.001	0.423	0.346	0.015
	イ	t値 -1.987	-1.391	0.294	<0.001	-1.219	-2.704
	ウ	p値 0.054	0.172	0.770	1.000	0.230	0.010
満足度	ア	t値 -0.721	-1.983	-0.312	0.185	2.096	0.608
	イ	p値 0.476	0.055	0.757	0.854	0.043	0.547
	ウ	t値 0.490	-2.276	-2.281	0.380	3.823	-1.050
	エ	p値 0.627	0.023	0.028	0.706	0.001	0.300
	イ	t値 -1.748	-1.170	-1.358	-1.592	0.441	0.339
	ウ	p値 0.089	0.249	0.183	0.120	0.661	0.736
快適性	ア	t値 -0.699	<0.001	1.031	-0.421	0.698	1.175
	イ	p値 0.489	1.000	0.309	0.676	0.489	0.247
	ウ	t値 -1.172	-1.697	0.136	0.375	-1.096	-0.763
	エ	p値 0.249	0.098	0.893	0.710	0.280	0.450
	イ	t値 -1.020	-1.915	-1.722	-0.174	1.300	-1.740
	ウ	p値 0.314	0.063	0.093	0.863	0.201	0.090

表9 空間の印象評価の平均値・標準偏差

		設定空間																						
		1a	2a	1b	3a	1c	2b	3c	4a	1d	3b	2c	1e	4b	2d	3c	2e	4c	3d	3e	4d	4e		
広さ	ア	AVE SD	1.90 0.85	2.60 1.05	2.70 0.80	3.70 0.86	3.70 0.73	3.60 0.82	3.85 0.99	3.40 1.05	4.05 0.94	4.30 0.66	4.50 0.51	4.60 0.82	4.75 0.64	5.00 0.73	4.75 0.85	5.65 0.81	4.80 0.95	5.55 0.76	5.95 0.39	5.50 0.76	6.50 0.51	
	イ	AVE SD	1.95 0.89	2.50 1.00	2.75 0.91	3.60 0.94	3.90 0.97	3.65 0.81	3.70 0.73	3.95 0.83	4.00 0.86	4.40 0.50	4.25 0.55	4.40 0.99	4.50 0.95	4.25 0.72	5.00 0.85	4.75 0.59	5.45 0.55	5.35 0.81	5.55 1.00	5.95 0.76	6.50 1.15	
	ウ	AVE SD	1.90 0.79	2.60 0.82	2.45 0.94	3.70 1.13	3.40 0.94	3.70 0.47	3.50 0.69	3.70 0.86	4.25 0.85	4.20 0.70	3.95 0.60	4.15 1.14	4.25 0.85	5.20 0.72	5.00 0.65	5.20 0.83	4.75 0.72	5.25 0.72	5.55 0.89	5.50 0.66	6.05 0.89	
	エ	AVE SD	1.75 0.79	2.45 0.60	2.00 0.73	3.00 0.79	3.50 0.83	3.15 0.81	3.70 0.57	3.75 1.21	3.95 0.69	3.75 0.64	3.85 0.67	4.45 1.05	4.35 0.93	4.50 0.73	4.55 0.88	4.40 0.69	4.50 1.07	4.55 0.75	5.85 1.09	5.35 0.79	6.10 0.95	
	イ	AVE SD	5.25 0.72	5.40 0.82	5.25 0.97	4.70 1.08	5.20 0.95	5.15 1.27	5.40 0.99	4.90 0.72	5.55 0.83	5.10 0.79	5.35 0.75	5.55 0.89	5.20 0.89	5.15 0.89	5.25 0.87	5.35 0.75	5.35 0.85	5.25 1.04	5.15 0.88	5.40 0.76	5.75 0.60	5.75 0.85
	明るさ	イ	AVE SD	4.35 0.88	4.50 1.05	4.70 0.80	4.15 0.75	4.50 1.05	4.40 0.82	4.60 0.60	4.60 0.88	4.35 0.81	4.20 0.83	4.70 0.80	4.60 0.75	4.60 0.82	4.60 0.60	4.40 0.61	4.50 0.94	4.95 0.61	4.50 1.10	4.95 0.79	4.85 0.75	4.95 0.89
ウ		AVE SD	2.95 0.76	3.35 0.75	3.40 0.68	2.90 0.64	3.05 0.83	3.50 0.89	3.45 0.69	3.50 0.83	3.45 0.69	3.45 0.69	3.40 0.60	3.10 0.45	3.40 0.75	3.60 0.60	3.50 0.82	3.45 0.83	3.45 0.60	3.80 0.83	3.40 0.95	3.40 0.60	3.75 0.85	
エ		AVE SD	2.20 0.70	2.30 0.66	2.15 0.67	2.85 0.93	2.05 0.83	2.50 0.61	2.40 0.75	2.20 0.62	2.30 0.73	2.35 1.04	2.55 0.51	2.50 0.69	2.80 0.89	2.40 0.99	2.35 0.67	2.65 1.04	2.55 0.51	2.20 1.01	2.70 0.86	2.50 0.61	2.75 1.25	
イ		AVE SD	3.30 1.38	3.50 1.43	3.65 1.27	4.05 1.06	4.05 1.10	4.75 1.16	4.45 1.19	4.05 1.19	4.55 1.10	4.50 0.89	4.55 1.01	4.80 1.33	3.90 1.18	4.35 0.76	4.45 1.11	4.20 1.23	4.15 0.83	4.50 1.02	4.10 1.30	4.50 0.94	4.55 1.32	
ウ		AVE SD	3.35 1.53	3.85 1.31	3.60 1.19	4.05 0.89	4.25 1.12	4.45 1.42	4.70 0.99	4.45 1.06	4.55 0.98	4.40 0.99	4.60 0.92	4.30 0.91	4.45 1.13	4.40 0.81	4.50 1.00	4.30 0.81	4.15 1.07	4.50 1.09	4.70 0.97	4.50 1.50		
落ち着き		イ	AVE SD	3.35 1.57	3.90 1.41	3.50 0.89	3.95 1.23	3.90 1.12	4.45 0.83	4.20 0.77	4.15 0.97	4.45 0.81	4.60 0.94	4.30 0.80	4.45 1.05	4.50 0.95	4.30 0.57	4.15 0.93	4.15 1.05	4.15 1.19	4.50 0.92	4.50 1.19	4.50 1.28	
	エ	AVE SD	3.35 1.57	3.00 1.26	3.05 1.05	3.40 1.23	2.80 1.06	3.55 1.32	3.35 1.09	3.40 1.35	4.00 1.10	3.60 0.94	4.05 0.88	3.35 1.28	3.55 0.83	3.55 1.05	3.55 1.00	3.50 1.01	3.65 1.31	3.50 1.24	3.20 0.91	2.85 0.81		
	イ	AVE SD	2.45 1.15	2.85 1.35	3.25 1.07	3.20 0.77	3.70 1.02	4.00 1.17	4.00 1.26	3.70 1.22	4.65 1.21	4.55 1.18	4.55 1.18	4.60 1.19	4.70 0.88	4.80 0.88	5.40 0.83	4.75 0.88	5.20 1.07	5.70 0.83	5.55 0.68	5.85 0.89		
	ウ	AVE SD	2.30 0.80	2.70 1.08	3.10 1.07	3.20 0.77	3.90 1.02	3.75 0.91	3.95 0.83	3.65 0.88	3.70 0.93	4.40 0.88	4.30 0.76	4.40 0.85	3.75 0.82	4.45 0.91	4.75 0.75	4.50 0.91	4.50 0.83	4.75 1.02	5.00 1.02	5.20 0.77		
	イ	AVE SD	2.30 1.03	2.65 0.88	2.60 0.75	3.45 1.00	3.15 1.14	3.65 0.59	3.90 0.72	3.35 1.04	3.60 0.75	3.85 0.59	3.85 0.75	3.35 1.18	3.80 0.89	4.40 0.82	4.70 0.77	4.80 0.83	4.45 0.59	4.15 1.04	4.90 1.12	4.80 0.71		
	開放感	エ	AVE SD	2.10 1.02	2.25 0.72	2.25 0.85	2.95 0.60	2.65 0.99	2.85 0.60	3.35 0.81	3.35 0.81	3.40 0.81	3.15 1.14	3.50 0.88	3.60 0.76	3.80 0.95	4.00 0.89	3.80 0.92	4.00 0.52	3.80 1.08	3.45 1.07	4.20 1.09	4.05 1.14	
イ		AVE SD	3.20 1.61	3.45 1.36	3.50 1.19	4.30 0.97	4.35 0.93	4.75 1.21	4.40 1.27	4.10 1.17	4.50 1.12	4.65 0.95	4.65 1.43	4.40 1.30	4.35 0.99	4.60 0.66	4.30 0.99	4.60 1.08	4.40 0.93	4.45 1.14	4.50 1.00	4.75 1.07		
ウ		AVE SD	3.05 1.36	3.45 1.15	3.50 1.32	3.95 1.10	3.95 0.93	4.40 1.22	4.50 0.95	3.95 1.00	4.45 0.76	4.45 0.89	4.30 1.07	4.30 1.02	4.40 1.00	4.65 0.99	4.80 0.81	4.85 0.95	4.75 0.93	4.85 0.89	4.50 1.10	4.35 1.35		
イ		AVE SD	3.05 1.43	3.45 1.32	3.50 0.69	3.95 0.94	3.95 1.15	4.30 0.92	3.80 0.70	3.60 0.68	3.80 0.83	4.50 0.89	4.55 1.00	4.30 0.83	4.40 0.92	4.45 0.95	4.45 0.60	4.15 0.75	4.35 0.88	4.20 1.06	3.95 0.89	4.40 0.99		
ウ		AVE SD	2.65 1.18	2.60 1.05	2.65 0.93	3.45 1.05	3.25 0.89	3.20 1.07	3.25 1.01	3.40 0.89	3.40 1.10	3.40 0.89	3.55 1.03	3.35 0.83	3.40 0.99	3.30 0.98	3.40 0.92	3.30 1.14	3.35 0.81	3.65 1.23	3.25 1.07	3.70 1.12		
満足度		イ	AVE SD	3.30 1.53	3.50 1.40	3.30 1.34	4.25 0.85	4.45 0.94	4.60 1.23	4.40 1.14	4.20 1.15	4.05 1.28	4.85 0.99	4.65 1.53	4.30 1.09	4.60 0.94	4.60 0.94	4.40 1.10	4.55 1.10	4.45 1.10	4.30 1.09	4.45 1.09	4.50 1.12	
	ウ	AVE SD	3.10 1.12	3.45 0.83	3.65 1.27	4.10 1.12	4.35 0.99	4.60 1.31	4.35 0.93	4.05 1.05	4.50 0.83	4.50 0.76	4.45 1.12	4.05 0.73	4.45 1.12	4.50 0.89	4.85 0.81	4.55 1.15	4.60 0.82	4.40 1.11	4.30 0.79	4.40 0.92		
	イ	AVE SD	2.85 1.46	3.35 1.18	3.35 0.67	3.95 0.94	3.65 0.99	4.40 0.88	3.85 0.81	3.55 0.76	3.90 0.79	4.45 0.94	4.45 1.05	3.45 0.89	4.35 0.67	4.45 0.94	4.40 0.60	4.10 1.02	4.30 0.86	4.10 1.02	4.30 1.03	4.60 0.99		
	ウ	AVE SD	2.85 1.14	2.60 0.99	2.70 0.92	3.15 1.09	2.70 0.98	3.10 1.01	3.10 1.02	3.60 0.99	3.30 0.99	3.50 0.76	3.50 0.76	3.10 0.55	3.30 0.92	3.40 0.68	3.25 0.91	3.55 0.94	3.65 0.68	3.20 1.27	3.20 1.01	3.65 1.12		
	イ	AVE SD	3.30 1.53	3.50 1.40	3.30 1.34	4.25 0.85	4.45 0.94	4.60 1.23	4.40 1.14	4.20 1.15	4.05 1.28	4.85 0.99	4.65 1.53	4.30 1.09	4.60 0.94	4.60 0.94	4.40 1.10	4.55 1.10	4.45 1.10	4.30 1.09	4.45 1.09	4.50 1.12		
	快適性	イ	AVE SD	3.10 1.12	3.45 0.83	3.65 1.27	4.10 1.12	4.35 0.99	4.60 1.31	4.35 0.93	4.05 1.05	4.50 0.83	4.50 0.76	4.45 1.12	4.05 0.73	4.45 1.12	4.50 0.89	4.85 0.81	4.55 1.15	4.60 0.82	4.40 1.11	4.30 0.79	4.40 0.92	
ウ		AVE SD	2.85 1.46	3.35 1.18	3.35 0.67	3.95 0.94	3.65 0.99	4.40 0.88	3.85 0.81	3.55 0.76	3.90 0.79	4.45 0.94	4.45 1.05	3.45 0.89	4.35 0.67	4.45 0.94	4.40 0.60	4.10 1.02	4.30 0.86	4.10 1.02	4.30 1.03	4.60 0.99		
イ		AVE SD	2.85 1.14	2.60 0.99	2.70 0.92	3.15 1.09	2.70 0.98	3.10 1.01	3.10 1.02	3.60 0.99	3.30 0.99	3.50 0.76	3.50 0.76	3.10 0.55	3.30 0.92	3.40 0.68	3.25 0.91	3.55 0.94	3.65 0.68	3.20 1.27	3.20 1.01	3.65 1.12		
ウ		AVE SD	3.30 1.53	3.50 1.40	3.30 1.34	4.25 0.85	4.45 0.94	4.60 1.23	4.40 1.14	4.20 1.15	4.05 1.28	4.85 0.99	4.65 1.53	4.30 1.09	4.60 0.94	4.60 0.94	4.40 1.10	4.55 1.10	4.45 1.10	4.30 1.09	4.45 1.09	4.50 1.12		
イ		AVE SD	3.10 1.12	3.45 0.83	3.65 1.27	4.10 1.12	4.35 0.99	4.60 1.31	4.35 0.93	4.05 1.05	4.50 0.83	4.50 0.76	4.45 1.12	4.05 0.73	4.45 1.12	4.50 0.89	4.85 0.81	4.55 1.15	4.60 0.82	4.40 1.11	4.30 0.79	4.40 0.92		
ウ		AVE SD	2.85 1.46	3.35 1.18	3.35 0.67	3.95 0.94	3.65 0.99	4.40 0.88	3.85 0.81	3.55 0.76	3.90 0.79	4.45 0.94	4.45 1.05	3.45 0.89	4.35 0.67	4.45 0.94	4.40 0.60	4.10 1.02	4.30 0.86	4.10 1.02	4.30 1.03	4.60 0.99		

て、開放感の評価では床面が縦長の空間の評価が高く、3.1.3におけるME法評定値(大きさ)と異なる傾向が見られた。また、落ち着きと満足度と快適性の評価についても床面が縦長の空間の評価が高かった。明るさの評価については有意差は見られず、床面積形状の違いが明るさの評価に影響を与えていないことが考察される。

3.3 空間の印象評価の相関

6項目の印象評価の相関を調べた(表12)。その結果、広さと開放感(0.76)、落ち着きと満足度(0.79)、落ち着きと快適性(0.79)、満足度と快適性(0.88)の関係性が強かった。つまり、落ち着くことが空間に対する満足度および快適性につながるものが推察される。トイレブースを設計する際、第一に考慮する点として必要十分な広さ、明るさの確保があげられるが、トイレ空間のさらなる向上を追求する際には、落ち着ける空間の創出が重要であることが前研究¹⁶⁾に続き再確認された。

以下に、落ち着き・満足度・快適性の評価(平均値)が高かった空間を示す。

落ち着き—2c/イ(AVE:4.85)、2c/ア(AVE:4.80)、2b/ア(AVE:4.75)

満足度—2c/イ(AVE:4.90)、4c/イ(AVE:4.85)、2b/ア・4d/ア(AVE:4.75)

快適性—3b/ア・3c/イ(AVE:4.85)、2c/イ・4d/ア(AVE:4.75)

したがって、3項目共に評価(平均値)の高かった空間として2c/イ(奥行1500mm×幅1000mm/142lx)があげられる。この床面積は前研究¹⁶⁾において落ち着き、満足度の高く評価された空間にあてはまる。また、今回の実験結果において落ち着き、満足度、快適性の回答値を相対的に見た場合も2c/イの空間は評価が高かった。照度においては、3項目の評価を平均値で見ても相対的に見てもア(264lx)とイ(142lx)という、基準空間で設定した50lx¹⁵⁾よりも明るい照度での評価が高かった。このことから、公共のトイレ照度はトイレブースの快適性を考慮した場合、十分な明るさとはいえないことが推察される。

4. まとめ

今回行った実験の結果と考察のまとめは以下の通り。本研究で設定したトイレブースでは、

- 1) ME法による空間の大きさ把握において、奥行1800mmの空間は実際の大きさより狭く認知される。
 - 2) 照度の違いは空間の大きさ把握(ME法評定値)に影響するが、床面積の変化は空間の明るさ把握(ME法評定値)に影響しない。
 - 3) 照度の低い空間ではME法、印象評価における評価が低い。
 - 4) 床面が縦長の空間は床面が正方形に近い空間と比べ、開放感の評価が高い。ただし、空間の大きさ把握(ME法評定値)では、狭く評定される。
 - 5) 床面が縦長の空間は床面が正方形に近い空間と比べ、落ち着き、満足度、快適性の評価が高い。
 - 6) 落ち着くことが空間に対する満足度、快適性につながる。
- 本研究では、照度の違いが空間の大きさ把握や印象評価に影響

を与えることが明らかになった。また、奥行と幅のバランス(床面積形状の違い)が空間の印象を左右することが再確認された。

注

注1) 本研究では「外出先で使用する公共施設のトイレ(公園・駅・図書館・ホテル・デパートなど)で原則として無料で使用できるトイレ」とする。

注2) 空間の広さ、明るさ、設備、個室数などが考えられる。

注3) 前研究¹⁶⁾でのアンケート調査、本研究でのアンケート調査において「トイレの使用理由」「印象のよいトイレの条件」として衛生面の項目を除いて、多く回答された。

注4) ア:SD=43.93, MED=283.3, イ:SD=50.785, MED=148.05, ウ:SD=30.397, MED=44.05, エ:SD=14.405, MED=11.21である。分散は大きい、平均値と中央値の差が明るい照度で20lx、暗い照度で5lx程度であったことや度数分布などを考慮して平均値を採用した。

注5) コンパクト建築設計資料集成¹⁸⁾の標準取付け寸法と長野市内の公共のトイレ寸法を計測した実測値の平均値による。

注6) 前研究¹⁶⁾にて使用した照度で、JISの規準と長野市内の公共トイレブース内照度を計測した実測値の平均値による。

注7) 奥行1090～1840mm×幅760～1190mm

注8) 床はビニルシート(茶)、壁はベニヤに塗装(白)、天井はシーツ(白)とした。また、長野市内の公共のトイレを調査し、そこで多く見られた空間と既往研究で設定されている空間を参照し、トイレブースの設定を行った。

注9) 前研究¹⁶⁾における予備調査の結果から、トイレブースの利用頻度が高く、多くのことに目を向けている女性を被験者とした。また、公共のトイレを対象とした既往研究¹⁹⁾²⁰⁾²¹⁾にて女性を対象として行っていることから妥当であると判断した。

注10) 公共のトイレブースを想定した室空間の体験であること、基準空間と比較空間の体験後に比較空間の評価を行うこと、上述の体験と評価を繰り返し行うことを教示した。

注11) 広さ・明るさ・落ち着き・開放感・満足度・快適性の評価は、1.非常に「広い、明るい、落ち着く、開放感がある、満足、快適」～7.非常に「狭い、暗い、落ち着かない、圧迫感がある、不満、不快」の7段階評価で行った。

注12) 基準空間の床面積(1.4m²)を100としたときに算出される21種類の床面積の値(表4の設定値)。

注13) 度数分布において正規分布していること、標準偏差の値から平均値の使用が妥当であると判断した。

注14) 基準空間の照度(50lx)を100としたときに算出される4種類の照度の値(表5の設定値)。

注15) 一般に「感覚の大きさ」と「刺激の物理的大きさ」の間にはスティーブンスの法則: $E = kR^n$ (E = 感覚の大きさ、 R = 刺激の物理的大きさ) が成り立つといわれる。

参考文献

- 1) 込山敦司、橋本都子、初見学、高橋鷹志: 室空間の容積と印象評価に関する実験的研究—容積を指標とした空間設計のための基礎研究(その1)—、日本建築学会計画系論文集第496号、pp.119-124、1997.6
- 2) 橋本都子、込山敦司、初見学、高橋鷹志: 室空間の容積と印象評価に関する実験的研究—容積を指標とした空間計画のための基礎研究(その2)—、日本建築学会計画系論文集第508号、pp.99-104、1998.6
- 3) 橋本都子、込山敦司、初見学、高橋鷹志: 複数の在室者による室空間の容積と印象評価に関する実験的研究—容積を指標とした空間計画のための基礎研究(その3)—、日本建築学会計画系論文集第525号、pp.153-159、1999.11
- 4) 関戸洋子、西出和彦、高橋鷹志: 小空間における天井高変化による心理的影響、日本建築学会計画系論文集第531号、pp.133-140、2000.5
- 5) 込山敦司、初見学: 床段差が室空間の心理的・機能的評価に及ぼす影響、日本建築学会計画系論文集第495号、pp.117-123、1997.5

- 6) 橋本雅好、大崎淳史、西出和彦、長澤泰：段差天井と容積の知覚・室空間の印象評価との関係に関する実験的研究、日本建築学会計画系論文集第 540 号、pp.167-173、2001.2
- 7) 平尾奈緒子、市川憲良、塚越信行、飯尾昭彦：実大モデルによる住宅トイレ寸法評価に関する実験的研究～その 2 手洗器分離設置の場合の被験者の属性からの検討～、日本建築学会大会学術講演梗概集 D-1、pp.461-462、1996
- 8) 高須直子、飯尾昭彦、市川憲良：手洗器設置に伴う住宅トイレ寸法に関する実験的研究、日本建築学会計画系論文集第 564 号、pp.93-98、2003.2
- 9) 後藤義明、相良二郎、田中直人、中島康生、田中真二、堀田明裕：介助動作に必要な便所及び浴室のスペースに関する実験、日本建築学会計画系論文集第 512 号、pp.145-151、1998.10
- 10) 村川三郎、坂上恭助、越川康夫、高津靖夫、仲川ゆり：駅舎トイレにおける乗降者数とトイレ利用者数の検討 駅舎トイレにおける器具数算定法に関する研究 その 1、日本建築学会計画系論文集第 522 号、pp.91-96、1999.8
- 11) 越川康夫、村川三郎、坂上恭助、高津靖夫、仲川ゆり：駅舎トイレにおける器具使用とその特性の検討 駅舎トイレにおける器具数算定法に関する研究 その 2、日本建築学会計画系論文集第 528 号、pp.59-65、2000.2
- 12) 村川三郎、坂上恭助、越川康夫、高津靖夫、仲川ゆり、薬師神厚志：駅舎トイレにおける器具数算定法の一提案 駅舎トイレにおける器具数算定法に関する研究 その 3、日本建築学会計画系論文集第 545 号、pp.59-64、2001.7
- 13) 高井智代、石田秀輝：視覚障害者の公共トイレ使用実態調査—公共トイレにおける安全性・利便性に関する研究 その 1—、日本建築学会計画系論文集第 544 号、pp.133-140、2001.6
- 14) 井上容子、大野治代：室内照度ならびに居住者の明るさに対する満足度 住宅内の照明環境に関する実態調査（その 1）、日本建築学会計画系論文集第 507 号、pp.1-5、1998.5
- 15) 難波明日香、柳瀬亮太：トイレ空間に関する実験的研究—床面積の変化が印象評価に与える影響—、日本建築学会大会学術講演梗概集 E-1、pp.573-574、2005
- 16) 柳瀬亮太、難波明日香：床面積の違いが空間の印象評価に与える影響—公共の洋式トイレブースに関する実験的研究—、日本建築学会計画系論文集第 604 号、pp.47-52、2006.6
- 17) 関戸洋子、西出和彦、橋本都子、藤井洋子、高橋鷹志、Jing Xia JIANG：「包」を基準とした空間容積把握の実験的研究—空間容積の単位「包」に関する研究（その 2）—、日本建築学会計画系論文集第 568 号、pp.47-52、2003.6
- 18) (社) 日本建築学会：第 2 版 コンパクト建築設計資料集成、丸善株式会社、1994
- 19) 北川圭子、加藤慶子：トイレの利用に関する研究—札幌駅の女性用トイレを事例として—、日本建築学会大会学術講演梗概集 E-1、pp.999-1000、1999
- 20) 長崎勇佑、奥山健二：ゆとり空間としてのトイレ—百貨店女性用トイレの滞在時間と使われ方—、日本建築学会大会学術講演梗概集 E-1、pp.219-220、2003
- 21) 飯野直志、佐藤隆、高津靖夫：駅空間の快適化に向けた研究 その 3 旅客トイレパウダーコーナーの利用状況に関する考察、日本建築学会大会学術講演梗概集 E-1、pp.227-228、2003

(2006年 9 月 8 日原稿受理、2007年 2 月15日採用決定)