

## エイジレス・エンバイロメントに関する基礎研究

### 階段勾配に関する基礎研究

#### I-1・研究概要

##### (研究目的)

当大学の教育方針である「ユニバーサルデザイン」について、空間造形上のテーマとしてエイジレス（年齢に関係ない）エンバイロメント（環境）を設定し、その環境のあり方を実証的研究する。その結果を用いて空間造形に関する諸基準（単位空間のあり方）を検証する。

平成 7 年、長寿社会対応住宅設計指針の中で、高齢者にとって安全で快適な居住環境のあり方として「階段」の指針が具体的に規定された。その後、平成 12 年、住宅品質確保促進法が成立し、「高齢者等配慮等級」が住宅性能項目の 1 つとして定められ、その中で「階段勾配」について 3 段階の規定が出来た。

階段は、住宅設計時において間取りを左右する一番大きな単位空間である。階段のあり方によって、その家の特性が左右されるほどデザイン上の大きな要因となっている。今回の調査研究は、この階段に関する基準を体験的に確認し、住宅設計における階段のあり方を身体で確認し、教育基礎資料を作成することを主目的とする。

##### (実施項目)

3 段階の勾配がどのように異なるのか確認するにあたって、試験体を用いて官能検査による基礎的な検証を行うことにした。「階段」について 8 体の試験体を作成し、勾配、「踏面と蹴上」の関係について官能検査を行った。

#### I-2・共同研究者

デザイン学部	空間造形学科	教授	渡邊章互	総括・会計
	生産造形学科	教授	鴨志田厚子	指導
	生産造形学科	教授	迫田幸雄	指導
	生産造形学科	講師	迫 秀樹	データ収集、分析

#### II-1・調査研究報告（渡邊章互）

##### (研究の目的)

ユニバーサルデザインの観点から、今後の住宅の「階段」のあるべき姿について、階段の試験体を用いてデータを収集し、指針や性能表示の基準等を体験する事による感性的な確認し、住宅の単位空間である階段スペースを具体的に把握する事を主目的とする。

##### (研究の方法)

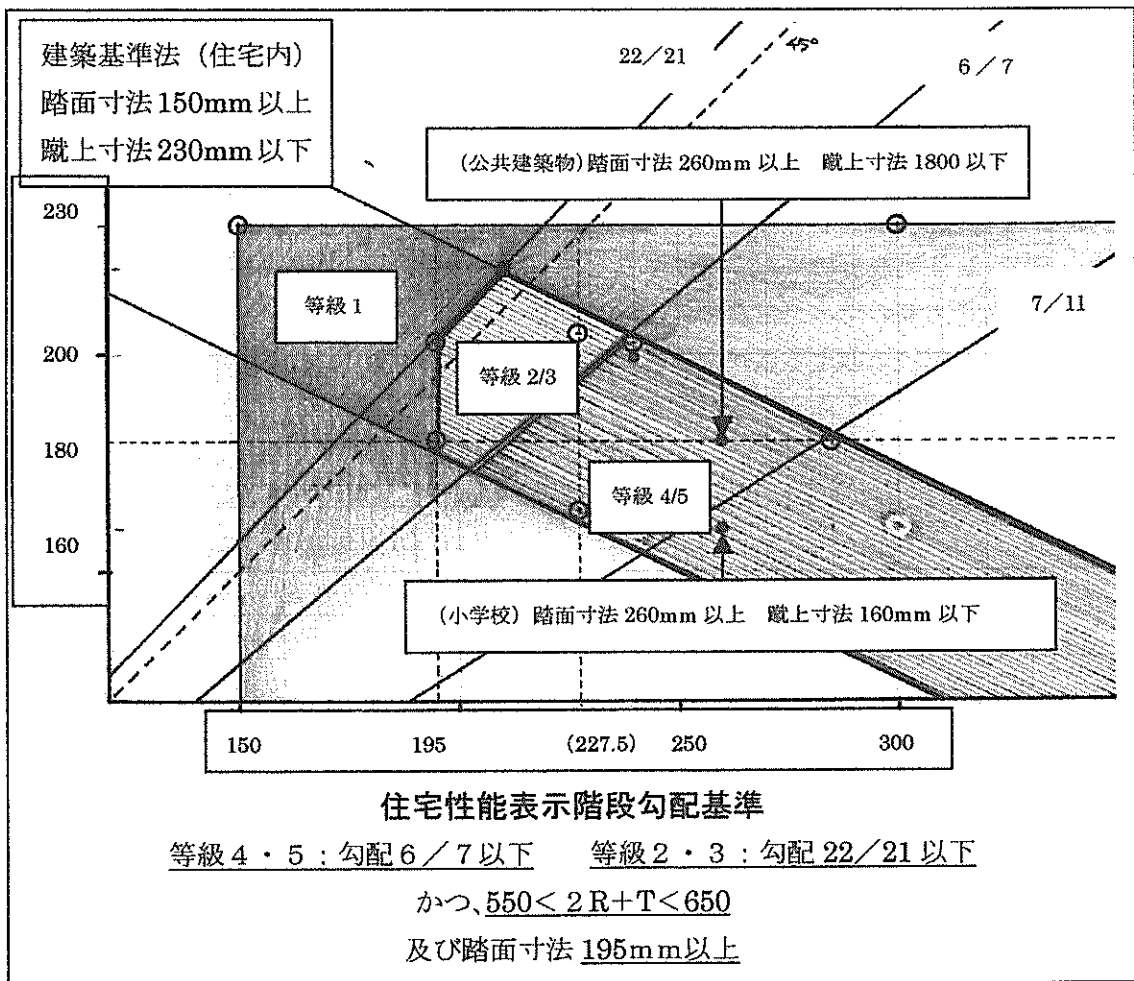
静岡文化芸術大学の 2 年必須科目「ユニバーサルデザイン演習」における体験コースに階段試験体をセットし、学生の感性によるアンケートデータを収集し、そのデータによって 3 段階の階段基準を確認し具体的な階段の空間を分析する。

(アンケート書式) 資料-1参照

(階段基準)

現在、住宅内の階段は建築基準法と住宅性能表示によって図のように基準化された。住宅性能表示においては「高齢者対応」の中において勾配に付いて3段階に分けられている。

今日的な住宅の階段は、直線階段であれば長さ 2730mm、折り返し階段は約 1 坪以内に納めてきた。日本の住宅は 910 モジュールの寸法体系の中でのグリットを手がかりにしてプランニングされ、2730mm や 1 坪単位の階段の設計は分かりやすくして便利なものであった。しかし、そのシステムにおいてできる階段は、時には 45 度を超え、高齢者が使用する階段としては問題があった。しかし、2000 年（平成 12 年度）10 月から住宅性能表示制度で階段に 3 段階の等級が明示された事によって、これまでとは異なる設計手法が必要となってきた。



階段は、住宅設計におけるプランニング上、その間取りを左右する一番大きな要因となる。階段をどのように設けるかという事がデザインのポイントになるといってもよい。階段は、人間の昇降において安全で快適である事が必要であるが、現実には建物の延床面積の中でバランスをもって決定しなければならない。

今回の調査研究は、安全で快適な階段はどのような勾配で、それが実際の間取りの中でどのような面積を占めるのかを確認し、具体的な空間の確認をしようとしたものである。

資料-2 に試験に用いた各階段勾配で設計した階段の単位空間のスタディを行った。

(試験体)

● 試験体 A

A-1 : 建築基準法限度、見てもよく分かる急勾配

蹴上寸法 230 : 踏面寸法 150

A-2 : 勾配は緩いが昇降し難い階段

蹴上寸法 230 : 踏面寸法 300

● 試験体 B

B-1 : 長寿対応やむを得ない場合、品確法 2, 3 等級

蹴上寸法 203 : 踏面寸法 195

B-2 : 品確法 4, 5 等級

蹴上寸法 203 : 踏面寸法 240

● 試験体 C

C-1 : 長寿対応やむを得ない場合、品確法 2, 3 等級

蹴上寸法 180 : 踏面寸法 195

C-2 : 長寿推薦、品確法 4, 5 等級

蹴上寸法 180 : 踏面寸法 285

● 試験体 D

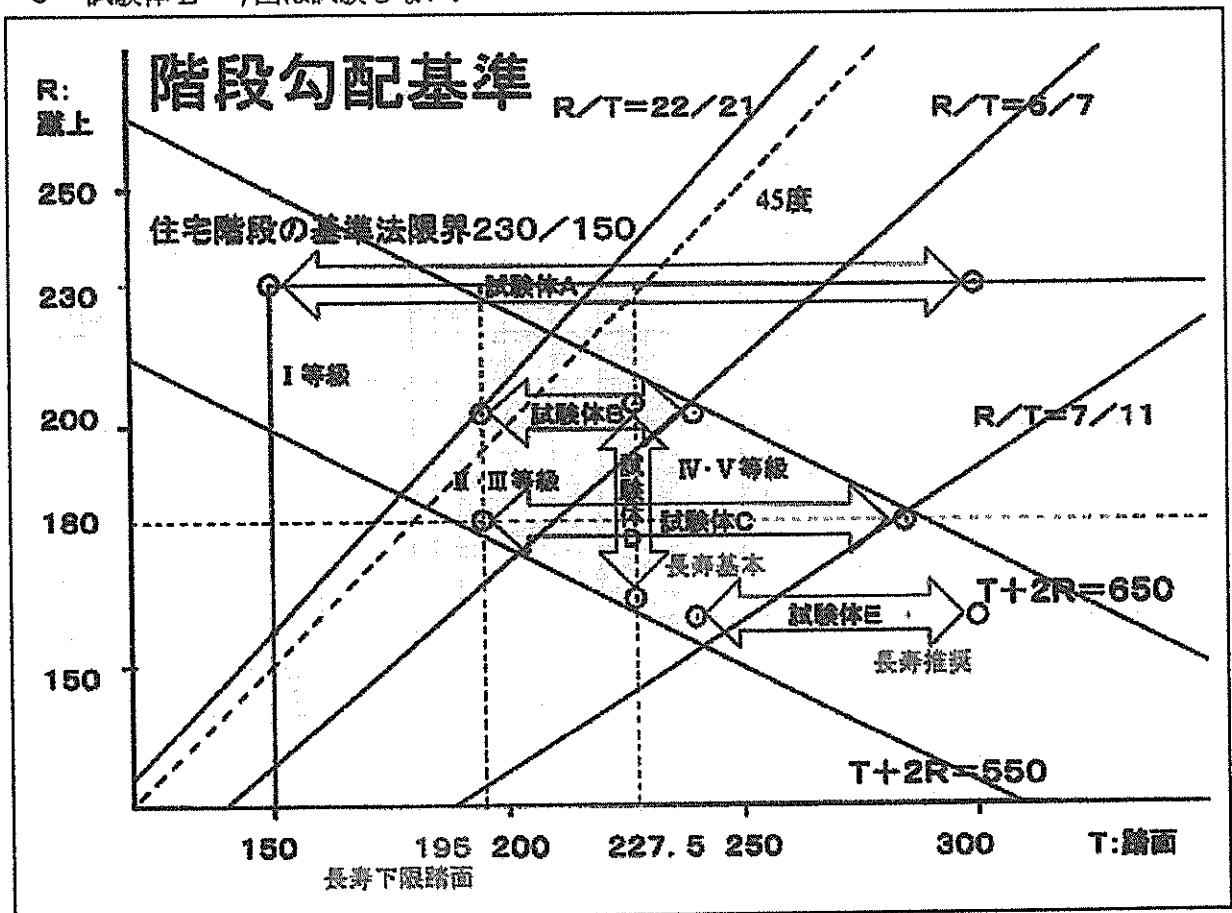
D-1 : 長寿対応やむを得ない場合、品確法 2, 3 等級

蹴上寸法 205 : 踏面寸法 227.5

D-2 : 長寿基本、品確法 4, 5 等級

蹴上寸法 164 : 踏面寸法 227.5

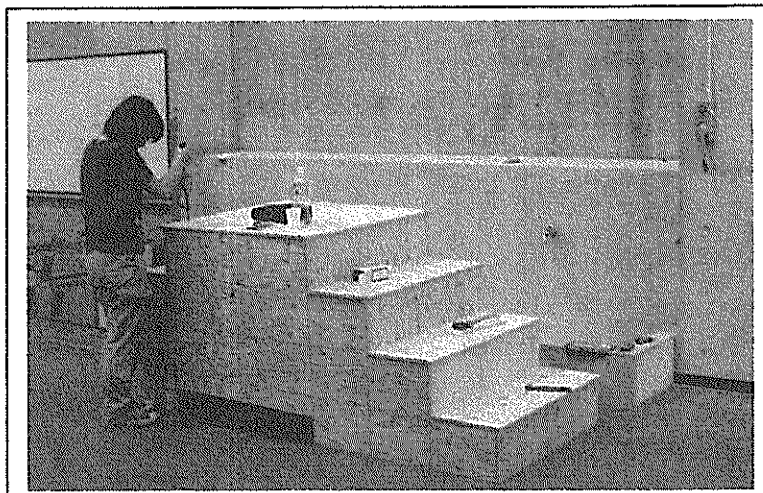
● 試験体 E 今回は試験しない。



● 試験体の制作

材料：米松合板 12mm

接合：ビス・接着剤



● 設置場所

学内：構造実験室前屋外

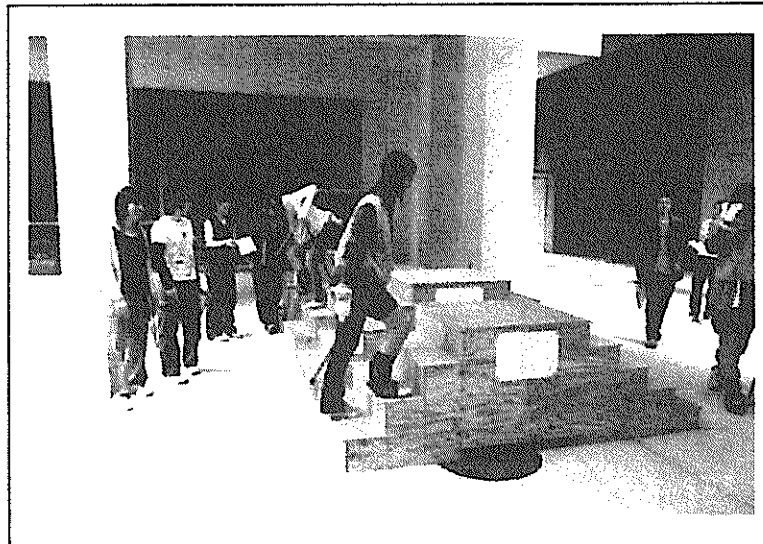
周辺床：コンクリート床



● 体験時間

2時限、昼食時間帯

3時限



## アンケート集計

0・実施日：平成 15 年 5 月 7 日&14 日 曇り

1・アンケート総数：103 書き込み等がほぼ完全なもの（有効 73 件）

2・被験者 静岡文化芸術大学 デザイン学部 2 年生 年齢 19 歳、20 歳

当日の履物 スニーカー（サンダル、ハイヒール等のデータは除いた）

	男子	:	女子	
身長				
<u>~159cm</u>	1		31	32 名
<u>160~169cm</u>	7		19	26 名
<u>170cm 以上</u>	15		0	15 名
合計	<u>23 名</u>		<u>48 名</u>	73 名

3・体験方法 高齢者体験装具装着と装着無しで体験した感覚を記録する。

### 3・集計結果

集計の基本的な層別は、身長別にデータ化することとした。理由は、階段の設計において、その快適さが人間の歩幅によって変わることが主な理由である。男女の差については今回基本的な分析対象としない。

#### ①最も困難さを感じた階段

当然な事であるが、見ただけで分かる **A1** 階段をほぼ全員（1 名を除く）が答える。

#### ②A1 昇降時に手摺を用いた人の比率

身長：~159cm	22/32	69%
160~169cm	14/26	58%
170cm 以上	5/17	29%

170cm 以上の手摺使用率が低いのは、男子または身長のためなのかは未解析。身長が低いと半分以上のものが手摺を使用している。

#### ③1 番快適な階段と回答した階段と人数

	<b>C2</b>	>>>D2	>>>C1	>>>D1	>>>B2	
身長：~159cm	18	7	1	2	2	30
160~169cm	15	6	1	1	2	25
170cm 以上	7	4	3	1	0	15
	<u>40</u>	17	5	4	4	70
	57%	24%	7%	6%	6%	

C2（180/285）階段は、長寿推薦の階段であり一番評価が高くなることは予想できていた。D2（164/227.5）も蹴上寸法が小さいので昇降しやすい階段として評価されている。

④ 勾配は緩いが歩き難い階段 A 2 の評価順位と違和感をもった比率

	容易	1	2	3	4	5	6	7	8 困難	違和感
身長：～159cm		1	2	5	3	8	12	1		26/29:89%
160～169cm		1	0	5	3	3	14	0		21/25:80%
170cm 以上			3	4	2	2	4	0		10/15:66%
合計 73名		2	5	14	8	13	30	1		57/70:81%

A 2 の階段は、勾配は緩いが人間の歩幅にあっていないものであるが、勾配が緩い事だけで快適性を高く評価していると思われるものもある。本来ならば一階分の長い階段で評価すべきものであり、そのときにはほとんどのものが歩き難いと評価するはずである。

⑤ 近接した設定の B 2 (203/240) と D 1 (205/227.5) の感性比較

	容易 > 困難	B 2 > D 1	D 1 > B 2
身長：～159cm		16	16
160～169cm		14	12
170cm 以上		10	5
合計		40	33 73

同じような勾配における階段は踏面の大きいものが評価は高い。しかし、評価は近接しているといってよい。D 1 の蹴上寸法があと 15mm 小さくなるとほとんどその差がなくなると考えられる。

⑥ 同踏面寸法で蹴上寸法の異なる階段 D 1 (205/227.5) D 2 (164/227.5) 比較

	容易 > 困難	D 2 > D 1	D 1 > D 2
身長：～159cm		23	8
160～169cm		16	9
170cm 以上		11	4
合計		50	21 71

これは当然な事であるが、踏面が同じ寸法であれば蹴上寸法が小さいものに評価が高くなっている。

⑦ 同じような勾配角度の階段 C 1 (180/195) と D 1 (205/227.5) 比較

	容易 > 困難	C 1 > D 1	D 1 > C 1
身長：～159cm		11	22
160～169cm		8	17
170cm 以上		6	9
合計		25	48 73

勾配が同じ階段では、踏面の大きいもののほうが評価は高い。

⑧ 近似した勾配の階段 B 2 (203/240) と C 1 (180/195) の比較

	B 2 > C 1	C 1 > B 2	
身長：～159cm	16	16	32
160～169cm	16	10	26
170cm 以上	10	5	15
合計	42	31	73

身長が高い方の被験者は蹴上げの大きいほうを快適と評価する傾向が見える。この結果は、T + 2R の数式が証明された事にもなる。

⑨ 近似した勾配 D 2 (164/227.5) と B 2 (203/240) の比較

	D 2 > B 2	B 2 > D 2	
身長：～159cm	22	9	31
160～169cm	19	7	26
170cm 以上	9	6	15
合計	50	22	72

踏み面は小さくても、蹴上げ寸法が小さい方を快適とするものが総体として多い。

⑩ 高齢者疑似体験道具「浦島太郎」を装着した時の A 2 階段評価 (装着なしとの比較)

	容易	1	2	3	4	5	6	7	8	困難
身長：～159cm	(1)0	(2)2	(5)7	(3)1	(8)11	(12)11	(1)0			
160～169cm	(1)0	(1)3	(5)8	(3)2	(3)0	(14)12	(0)1			
170cm 以上	(0)1	(3)4	(4)2	(2)0	(2)5	(4)2	(0)1			
合計 73 名	(2)1	(5)9	(14)17	(8)3	(13)6	(30)25	(1)2			

快適の方を評価する数値が高くなっているが、足に高齢者体験器具の錘 (1 kg) をつけたときは、ステップに足をそろえることが多くなるので踏面の大きいほうが評価が高くなっていると思われる。

(結果)

これらの結果、快適と評価したものから不快を感じたものに階段を順に並べると次のようになる。この順位はある程度予想は出来たが、同じような勾配ならば、踏面寸法が大きい方が快適であり、同じ踏面ならば、蹴上寸法の小さい方を快適と評価する事が分かった。ただし、D 2 と B 2 については今後更に比較する必要がある。

C 2 >>> D 2 >>> B 2 >>> D 1 >>> C 1 >>> B 1 >>> A 2 >>> A 1
(180/285) (164/227.5) (203/240) (205/227.5) (180/195) (203/195) (230/300) (230/150)

資料-2 に、今回の成果を持って作成した住宅の単位空間としての階段スペースの比較を行って今回の研究は終了とした。

(考察)

今回の調査研究は、階段数が4～5段という段数、屋外のコンクリート床、スニーカー装着という条件などの事もあって、そのデータは今後の研究の手がかりとなる一つのプロセスである。しかし、傾向はつかめたと確信し、更に試験体を吟味して継続研究としていきたい。当面、平成16年度の学部の「ユニバーサルデザイン演習」に於いて再度データを収集し同じような分析をして確認していきたい。

調査方法についても、試験体の8体を感覚で比較し序列をつけることは今後検討する必要がある。当初のデータを見たときには傾向がつかめるか心配であったが、被験者が真剣に取り組んでくれた事によってそれなりの結果となる傾向がつかめた事は幸いであった。

高齢者体験装具をつけたデータは、装着なしと比較については16年度のデータとともに次回分析したい。

当大学の教育方針である「ユニバーサルデザイン」について、今後とも実証的研究を継続的に行える研究体制を形成していきたい。エイジレス(年齢に関係ない)エンバイロメント(環境)についての研究はそのうちの一つであり、今後は空間造形に関する諸基準を準じ検証していきたい。



資料-1

階段官能調査

平成 15 年 5 月 7 日・14 日

天候

アンケート（無記名）

属性

所属 (生産・技術・空間) 造形学科

性別 男子 ・ 女子

あなたの身長 \_\_\_\_\_ cm あなたの体重 \_\_\_\_\_ kg

あなたの体験時にはいていた靴は何ですか (ハイヒール・ロウヒール)  
(スニーカー・革靴・サンダル・その他 )

あなたが体験した階段の試験体は A-1, A-2, B-1, B-2, C-1, C-2, D-1, D-2 の 8 体あります。次の質問にお答えください。

1・あなたが体験した階段について体感したことを評価してください

A-ノーマルな状態で一番快適であったものから試験体番号を並べてください

\_\_\_\_\_

B-「浦島太郎」装着で感じた順番を評価してください

\_\_\_\_\_

2・試験体番号 A-1 について

手摺なしで降りられましたか (降りられた・降りられなかった)

「浦島太郎」の装着で杖を使いましたか (使った・使わなかった)

3・試験体番号 A-2 は勾配はゆるい階段です。

しかし、何か変だなと思うような違和感を持ちましたか (感じた・感じなかった)

どんなことが変だと感じましたか

(歩幅が合わない・蹴上がきつい・なんとなくリズムが不快)

(その他感じたこと )

4・その他・意見

アンケートの協力ありがとうございました。(丁)

階段の単位空間図

資料-2

