【論 文】

UDC : 691.11 : 72.011 : 159

日本建築学会構造系論文報告集
第 377 号・昭和 62 年 7 月

木目模様の心理効果

正 会 員	岡	島	達	雄*
正 会 員	若	山		滋**
正 会 員	野	田	勝	久***
正 会 員	小	西	啓	之****

1. 序 論

近代に入り、日本においては、木からレンガへ、レンガからコンクリート、鉄、さらにガラス、軽金属、プラスチックと次々に新材料が建築に取り入れられてきている。鉄とガラスとコンクリートで囲まれた空間が、モダンで文明の象徴であるかのように信じられる風潮もなくなり、各種各様の建築材料が豊富に取り揃う現在、伝統的な自然材料である「木」を見直す動きがある。

その中で、木質材料とは程遠い、鋼板、アルミニウム板にまで木目模様をプリントし、さらにはエンボス化粧板へと加工を進み、視覚的な模倣をほどこした、擬似木質材料が多くみられる。それは、木材の持つ特質が、柔らかな空間を形作り、自然な素材が、「安らぎ」や「落ち着き」を与えるといわれ、木質空間において、心が和むのを覚えることに起因すると思われる。

「落ち着く」、「安らぐ」等のイメージは、人間の生活、行動空間において、十分な配慮と検討が必要となるイメージであり、かつそれが難しいものでもある。そして、それらのイメージは、木材の物理的・化学的・機械的性質と、自然、風土、生活習慣等の文化的背景や、感性といったものが統合されたところからくるものであろう。木質によるイメージには、色調や表面性状など材質特性から考察されたものがある。本研究では、その存在が当然のものとして、改めて見直されることのなかった木目模様に焦点をあて、それが視覚的にどのようなイメージを与え、そのイメージは、木目模様のこういったところに起因するものかを前に作成した木目模様¹⁾を用いた心理実験により探ろうとするものである。

2. 木目模様の心理効果測定

2-1 木目模様の線現象化

木目模様によるイメージを測定する際、必ずしも線としてのみの存在ではない木目から色調や表面性状、樹種によるイメージをすべて取り去り、線現象として抽象化

し、パターン認識することが必要となる。そこで、いくつかのパラメータを有する木目模様作成のプログラムを用いて、プロッターにて作成したものを心理実験に使用する。そうすることにより、木目模様を直線現象や曲線現象としてとらえ、そこに秘められたリズムやバランス、力感、および動感が人間に与えるイメージを明らかにする。

2-2 心理効果測定の方法

木目模様の心理効果測定には、感覚的、連想的なイメージをとらえるのに適しており、形態のイメージに関する既往の研究も多いSD法を用いる。ここでは、各々の作成木目模様が事象となり、そのイメージを調査し、木目模様を表現している線間隔、規則性、曲線の形態（ゆらぎ）、板目、柃目であるかなどの因子とイメージとの対応づけをすることになる。

2-3 提示木目模様と木目らしさの数量化

模様には、花柄、唐草などの抽象柄、格子、水玉模様の幾何学模様などさまざまなものがあるが、その中における木目模様の位置づけは一概にいえない。木目と認められ得る模様のおよその範疇、木目模様と成り得る条件をなんらかの形で明らかにし、模様の中の位置づけを試みるために、本研究では、木目模様という範疇の近傍をも研究の対象とする。そこで、本研究における提示木目模様は、仮想樹木の切断面模様とその変形を用い、「すべて木目模様である。」との前提に立って提示するものとする。この前提には、木目模様であること自体が、どのようなイメージ付与をなすかを検討する意味もある。また、提示木目模様を単なる絵柄としてあるいは実際の木材との比較として等、さまざまなとらえ方によるイメージの差異を防ぐためにも内装壁の一部と想定した上で木目模様であることを前提にほかのイメージ尺度評定の前に「木目らしさ」の評定を行うものとする。

「木目らしさ」の数量化は、「木目らしい—木目らしくない」という意味尺度を設け、7段階評定させる。

2-4 意味尺度の選択

内装壁の一部と想定した提示木目模様を測定の対象とするに当たり、これに適した意味尺度を使用する必要がある。

* 名古屋工業大学 教授・工博
** 名古屋工業大学 助教授・工博
*** 旭化成工業(株)・工修
**** 名古屋工業大学 大学院生
(昭和 61 年 11 月 10 日原稿受理)

ある。本研究は、SD 法で行われた研究“木質材料のイメージ”²⁾、“建築材料のイメージ”³⁾の各々の中で採集された尺度から選択、検討を行う。

2-5 形容詞対意味尺度の決定

「各種内装材料の心理的評価に関する研究」⁴⁾において、その視覚的イメージを構成する3つの因子(Fa, Fb, Fc)が明らかにされている(表-1)。それによると、Fa 因子は“明るさ”に関係の深い因子であり、Fb 因子は“表面粗さ”(凹凸性)と関係が深く、Fc 因子は表面粗さ以外の“材質感”に関係があると考えられている。ここで、表面粗さに関する Fb 因子では、「あっさりした—くどくどした」以外の意味尺度は、同質のパネル(紙)を使用した提示木目模様からは、直接的な印象として出てくることがないため除外する。また、樹種名のみから抱くイメージ調査⁵⁾から得られた「上品な—下品な」、「親しみやすい—親しみにくい」、「繊細な—粗野な」の尺度を「木」そのもののイメージとして採り上げる。さらに、内壁の装飾模様として選択基準となる、「あきがこない—あきがくる」を加え、「自然な—人工的な」の尺度は、プロッターにより作成した木目模様をあえて評定させることで、自然な線模様が、どういったものかを明らかにすることができると考え、設けた。そして、小林⁶⁾による簡潔化、単純化に美感和快感を求める日本の風土にある精神ということから、日本人の美意識に通ずると思われる「単純な—複雑な」を加えた。また、柄の高級化と、見映えがプリント合板などによつての課題であることから、「豪華な—安っぽい」の尺度を設ける。以上のように検討した結果、表-2に示す17の意味尺度を評定尺度とした。

2-6 実験計画

1) 実験方法

実験は、一回に2~4人を被験者とし、プロッターにて作成した木目模様を白熱燈照明下で提示する。評定は、提示模様から1.35 m隔てた距離で、SD法に基づき、表-2に示す実験用紙を用いて行う。木目模様は、内装壁の一部として想定させ、まず、「木目らしい—木目らしくない」の尺度による評定を行い、次に、直感的印象を17の形容詞対意味尺度で評定させる。提示順序は、前に提示された模様の影響をできるだけ少なくするため、まったくランダムに行った。図-1に木目模様の提示方法、装置を示す。

実験の詳細

提示木目模様¹⁾ ; 257 mm×182 mmの木目模様39枚
 評定尺度 ; 2-5で選択した17の形容詞対による7段階意味尺度
 被験者 ; 年令18~23歳の名古屋工業大学学生男女各16名、合計32名
 実験時間 ; 本実験に要した時間は、1人当たり

表-1 3つの因子と意味尺度

因子	Fa 因子		Fb 因子		Fc 因子	
	-	+	-	+	-	+
意	地味な	派手な	平らな	でこぼこした	弱い	強い
味	古い	新しい	つるつるした	ざらざらした	柔らかい	堅い
尺	陰気な	陽気な	こまかい	あらい	丸みがあった	角ばった
度	暗い	明るい	あっさりした	くどくどした	かるやかな	どっしりした
	不潔な	清潔な			おだやかな	はげしい
	不快な	快い			暖かい	冷たい

表-2 評定意味尺度

番号	意味尺度	
1	繊細な	粗野な
2	浮ついた	落ち着きのあ
3	かたい	やわらかい
4	単純な	複雑な
5	親しみやすい	親しみにくい
6	暗い	明るい
7	ごうかな	やすっぽい
8	はげしい	おだやかな
9	快い	不快な
10	地味な	派手な
11	くどくどした	あっさりした
12	上品な	下品な
13	かるやかな	どっしりした
14	鈍い	鋭い
15	あきがこない	あきがくる
16	人工的な	自然な
17	つめたい	あたたかい

図-1 木目模様の提示方法および装置

40~60分

実験室内環境 ; 室内温度約20°C, 提示木目模様表面
 照度330 lx (白熱燈照明下)

2-7 データ分析

使用した意味尺度は、物理的尺度のように、等間隔性を保証されたものではないが、便宜的に等間隔とみなして評定結果を統計的に処理しても、さほど支障をきたさないことが、経験的に知られている⁷⁾。そこで、各尺度を等間隔に区切り、各区切りに-3点~+3点までの得点を与えて処理する。

本実験においては、提示木目模様39枚、被験者32名、評定尺度18対、データ総数22,464 (=39×32×18)を得た。これらの総データを分析するに当たり、分散分析を行った結果、各提示木目模様の尺度評定値間には、被験者の個人差に比べ、1%の危険率で有意の差が認められた。このことより、今後、平均値をその代表値として扱っていく。次に、それら代表値を変量として因子分析

表—3 意味尺度の因子負荷量

項目	F1	F2	F3	F4	F5	共通性
1	0.48560	0.53605	0.08377	0.33941	0.56482	0.95377
2	0.69516	0.58419	0.10200	0.36400	0.11625	0.98094
3	0.27732	0.49493	0.24637	0.72915	0.14801	0.93404
4	0.87773	0.09531	0.20590	0.28115	0.19578	0.93925
5	0.66660	0.58907	0.15515	0.39428	0.13124	0.98811
6	0.08314	0.12761	0.89011	0.15067	0.03446	0.83939
7	0.11095	0.89443	0.13622	0.09609	0.17057	0.86919
8	0.65498	0.36404	0.12103	0.58077	0.13342	0.93126
9	0.58323	0.64045	0.28971	0.34469	0.11545	0.96640
10	0.85169	0.28063	0.00467	0.37926	0.14171	0.96806
11	0.84834	0.36395	0.24422	0.23617	0.08778	0.97526
12	0.66066	0.59406	0.15562	0.34847	0.21961	0.98326
13	0.44344	0.19617	0.56553	0.11051	0.47115	0.78914
14	0.37178	0.06055	0.08820	0.87797	0.08130	0.92711
15	0.63692	0.60238	0.10950	0.35272	0.09144	0.91329
16	0.54716	0.76225	0.12371	0.28196	0.04812	0.97752
17	0.36837	0.53945	0.24089	0.69296	0.05334	0.96051
寄与率	0.73700	0.06238	0.06189	0.05088	0.02294	
累積寄与率	0.73700	0.79938	0.86127	0.91215	0.93509	

を行った。因子分析には、比較的因子解釈の簡便なバリマックス法を使用した。その結果、求められた因子負荷量を表—3に、提示木目模様の因子得点を表—4に示す。

3. 実験結果と考察

3-1 意味尺度間の相関

意味尺度間の複雑な相互関係から、背後の共通因子を見いだす因子分析では、相互関係は、総合的に把握されている。ここでは、「木目らしい—木目らしくない」の尺度を基準に、これとの相関係数をとり、関連の強さを測る。表—5は、この相関係数を示したものである^{注1)}。これより、「木目らしい」と評価することと、「自然な」、「あきがこない」、「快い」、「親しみやすい」、「落ちつきのある」、「上品な」との評価をすることとの関連性が大きく（相関係数0.9以上）、「木目」を認知することにより、これらのイメージが付随するといえる。つまり、木目を模倣することにより、これらのイメージが付与されると考えられる。

3-2 因子解釈

実験では、「木目らしい—木目らしくない」の尺度は、ほかの尺度評定以前のものであることから、因子分析はこの尺度を除く17変量について行った。その結果、表—3に示す5因子に集約された。第Ⅰ因子は、寄与率73.7%で、ほかの因子に比べ寄与率が高く、提示した木目模様のイメージは、第Ⅰ因子でほとんど充足される。第Ⅰ因子空間で、因子負荷の大きくなる意味尺度は、「単純な—複雑な」、「あっさりした—くどくどした」、「地味な—派手な」であり、「簡潔さ」を意味する因子といえよう。第Ⅱ、第Ⅲ因子の寄与率は、それぞれ6.24%、6.19%となり、第Ⅰ因子との比較では、棄却できる因子である。しかし、第Ⅱ因子は、木目らしさと相関の高い、「自然な—人工的な」、「快い—不快な」、「上品な—下品な」、「あきがこない—あきがくる」等の意味尺度の因子負荷量が大きいため、第Ⅱ因子までとりあげて検討する。第Ⅱ因子は、「ごうかな—やすっぽい」、「自然な

表—4 因子得点

因子	F1	F2	F3	F4	F5
1	0.23858	1.65220	2.75620	-0.72278	-1.31750
2	0.36718	0.87351	-0.07887	0.95749	-1.42210
3	-0.82200	1.08830	0.66238	0.43910	1.96830
4	-0.70874	0.16471	0.59330	0.86191	1.43550
5	0.15946	1.34650	-1.25980	0.21354	-0.99454
6	-0.44487	1.08740	-0.36132	1.03720	-1.60310
7	-0.38132	0.15420	-0.81347	1.01160	-1.94090
8	-0.28550	0.51080	-1.74680	-0.46208	0.89769
9	-1.67710	-0.85562	1.06640	0.64866	0.10692
10	-1.91820	0.00775	0.71609	-1.37200	1.63580
11	-0.20040	0.74264	-0.53123	0.68238	-0.24709
12	-0.80577	-0.23174	-0.36542	-0.87561	-1.40370
13	-1.11210	-1.17430	0.38121	-1.43010	-0.71701
14	-1.31600	-0.79697	2.07140	-1.93740	-0.66625
15	-1.83240	0.21874	-0.41471	-2.14150	-0.35569
16	-0.55826	0.03977	-2.77490	-1.64790	-1.74670
17	1.33170	0.36098	1.44480	-1.43740	1.74670
18	0.57122	1.27550	1.29600	0.58472	-0.15723
19	0.40898	-0.04211	1.29230	1.05460	0.12665
20	0.24912	-0.47958	0.16290	1.52860	0.13318
21	0.27660	-0.48601	0.10229	1.43390	0.57527
22	-0.37947	-0.47905	-1.05020	1.44000	0.22620
23	1.57960	-1.53320	-0.32228	-1.15150	0.57527
24	-0.58470	-1.71450	-0.17763	0.76743	0.86739
25	2.29700	-0.04509	-0.16655	-1.38990	-0.32017
26	0.48259	-1.95540	-1.08990	0.65075	0.40189
27	2.23170	-0.56476	0.41517	-0.08628	-1.98940
28	-0.41352	-1.41360	-0.67483	0.54036	1.62060
29	2.04770	-2.19380	0.95682	-0.32202	-0.48686
30	0.60027	-0.88404	-0.40437	0.03916	0.85923
31	0.01967	-0.07263	-0.83464	-0.22556	-0.59675
32	-0.14881	0.39368	1.04460	-0.01400	-0.17398
33	-0.05518	1.22700	-0.03765	0.35187	1.17340
34	0.70118	0.88455	-0.34989	-0.05651	0.51780
35	0.12448	1.44350	0.13719	0.14261	0.03466
36	0.40468	1.56780	-1.66880	-0.54434	1.31710
37	1.02440	0.89413	-0.68467	-0.99834	1.64640
38	-0.31191	0.20030	-0.03735	1.24450	-1.20230
39	-1.15990	-1.21160	0.74599	1.18490	-0.57025

表—5 木目らしさとほかの意味尺度との相関

意味尺度	相関係数	0.0	0.5	0.7	0.9	1
木目らしい — 木目らしくない	0.964	○				
自然な — 人工的な	0.958	○				
あきがこない — あきがくる	0.924	○				
快い — 不快な	0.923	○				
親しみやすい — 親しみにくい	0.920	○				
落ちつきのある — うわついた	0.919	○				
上品な — 下品な	0.917	○				
あたたかい — つめたい	0.844	○				
あっさりした — くどくどした	0.814	○				
おだやかな — はげしい	0.802	○				
ごうかな — やすっぽい	0.784	○				
やわらかい — かたい	0.766	○				
地味な — 派手な	0.766	○				
繊細な — 粗野な	0.732	○				
単純な — 複雑な	0.610					
鈍い — 鋭い	0.535					
かわやかな — どっしりした	0.442					
明るい — 暗い	0.257					

—人工的な」の意味尺度に対し因子負荷量が多い。よって、この因子は“ごうかさ”“自然らしさ”を意味するといえる。図—2, 3は、各提示木目模様の因子得点を第Ⅰ因子軸（F1）と第Ⅱ因子軸（F2）の真交座標にプ

図-2 2 因子軸に対する木目模様の因子得点と木目らしさ

図-3 2 因子軸に対する木目模様の因子得点

ロットしたものである。図-2より、ある程度の簡潔さをもち、ごうかな・自然なイメージのものが木目らしく、簡潔さが伴わないものは木目らしくはないことがわかる。図-3で、さらに詳しくみると、柾目が簡潔さに対する得点が高く、その中では、ランダムな間隔と規則的な繰り返しの間隔のものが、やすっぽく、人工的なイメージとなっている。図-4は「木目らしい—木目らしくない」の尺度を縦軸に、「あたたかい—つめたい」の尺度も横軸にとったものである。これより、柾目よりも板目の方が木目らしく、あたたかい感じであることがわかる。また、板目の中でも、上に凸の曲線部分が鋭いものよりもゆるやかなものの方があたたかいといえる。

3-3 木目模様の図形的分布

1) 変動係数^{注2)}と木目らしさ

線間隔の変動の仕方を数量化するため、変動係数を線間隔の規則性の指標とする。

a) 年輪幅の規則性との検討

図-5は、板目に関しては、画面中央垂直方向の、柾目に関しては水平方向の変動係数を横軸に、木目らしさを縦軸にとったものである。柾目と板目では、板目の方が木目らしく評価され、板目では実存データによる間隔、柾目では等間隔のものが木目らしくなっている。両者とも変動係数が大きくなる程、木目らしさは減少した。また、等間隔のもの(B, b)に、数列的規則性を与えた

図-4 木目らしさとあたたかさ

場合 (C, c), 実存データに基づく変動を与えた間隔のもの (A, a) をランダムな間隔 (D, d) にした場合, どちらも, 木目らしさは極端に減少し, 変動係数は大きくなる。これより, 木目は, 規則的でもランダムでもない適度の変動をもった模様といえる。

b) 板目面の中心軸移動および切断面角度^(注3)との検討

図-6 は, 板目を水平方向の変動でみたものである。板目面中心軸を移動 (破線) させると, 変動係数が小さくなり, 木目らしさは減少する。このことから板目中央部は, 木目らしさに寄与する重要な部分といえる。また, 実際の木取りに相当する切断面角度のとき最も木目らしく, 切断面角度がそれ以上でも以下でも変動係数が小さくなり, 木目らしさが減少する。よって, 板目模様は, 周辺部, 中央部各々の変動係数は小さいが, 両者の線間隔対比が大きく, ほど良いバランスのとれた模様といえる。

2) 生長輪のゆらぎ^(注4)と木目らしさ

図-7 は, 横軸に生長輪の波形係数^(注5)を, 縦軸に木目らしさをとったものである。波形係数が0.5までのもの

図-5 年輪幅の規則性と木目らしさ

図-6 板目面の中心軸移動および切断面角度と木目らしさ

が木目らしく評価され, それより大きくなると木目らしさが減少している。図-8 に, 生長輪のゆらぎと木目らしさとの関係を示す。生長輪のゆらぎは, 振動数と, 樹心距離に対する振幅の大きさ (振幅係数) をパラメータとする正弦波で与えたものである。横軸は振幅係数, 縦軸は振動数をとっている。ゆらぎの波形が偏平 (波形係数 0.1, 0.2) なもの, 同波形では振動数が小さく, 振幅係数が大きいものにおいて, 木目らしさは大きくなっている。これより, くどくどしたものより簡潔なものが

図-7 波形係数と木目らしさ

図-8 生長輪のゆらぎと木目らしさ

好まれることがわかる。

4. 結 論

本研究の範囲内で以下のことが結論される。

- 1) 木目らしさは良いイメージにつながる。
- 2) 木目模様は、線間隔の変動が意外性と期待性とを適度にもち、暖かみのある有機的な線と、やすらぎを感じさせるバランスとを有する模様である。
- 3) 変動係数は、木目模様の特徴を述べる上で有力な指標となり得る。

謝 辞

卒業論文として本研究を担当された堀田典子氏、専門的見地からご教示いただいた名古屋大学農学部教授・竹村富男博士、京都大学農学部助教授・増田 稔博士に厚くお礼申し上げます。なお、本研究の一部は文部省科学研究費（総合研究 A, B）によったものである。記して謝意を表します。

注

- 1) 因子分析における共通性の値は、変量のみがもつ偶然性や固有的な性質を取り除いたものである。そのために、「木目らしい—木目らしくない」自身との相関係数は、1.0 になっていない。
- 2) まず、線間隔を一定にした場合の線の位置を平均値とし、それからどの程度変動しているかを標準偏差として求める。平均値に対する標準偏差の比を変動係数という。
- 3) ゆらぎを加えていないため、板目は左右対称である。中心軸移動距離は画面の中心軸から対称軸までの距離（単

位：cm）である。切断面角度は、木取りをする場合の角度であり、90°のときまき目に、0°のとき円形になる。

- 4) 生長輪のゆらぎは次式で表した。

$$R \times |1 + A \times \sin(B \times \theta)|$$

R：樹心距離（生長半径）

A：振幅係数

B：振動数

- 5) 波形係数は次式で表される。

$$A \times B$$

A：振幅係数，B：振動数

3)～5)で説明した用語については、筆者らが前回報告した論文（岡島達雄ほか4名：木目の図形的分析と木目パターン，日本建築学会論文報告集，第369号，1986，11月）の中で詳しく述べている。

参考文献

- 1) 岡島達雄ほか4名：木目の図形的分析と木目パターン，日本建築学会論文報告集，第369号，1986.11
- 2) 安田 明，増田 稔，満久崇磨：木質材料の視覚特性に関する研究—内装壁面材料の視覚的イメージに関する因子分析，第25回日本木材学会大会要旨，1975.4
- 3) 吉田正昭，山下勝之助：建築内装材の視感及び触感の多変量解析，心理学評論，第25巻，1982，pp.48～71
- 4) 陣内利行：建築仕上げ材料の空間効果に関する一考察，名古屋工業大学卒業論文，1980
- 5) 増田 稔：樹種名とイメージ，木材工業 Vol.40, No.4, 1985.4, pp.170～174
- 6) 小林重順：建築デザイン心理学，彰国社，1977.10
- 7) 大山 正，乾正雄編：建築のための心理学，彰国社 1978.4

SYNOPSIS

UDC : 691.11 : 72.011 : 159

GRAIN PATTERN AND ITS PSYCHOLOGICAL EFFECT

by **TATSUO OKAJIMA**, Dr. of Engr., Prof. of Nagoya Inst. of Tech., **SIGERU WAKAYAMA**, Dr. of Engr., Assoc. Prof. of Nagoya Inst. of Tech., **KATSUHISA NODA**, Engr. of Ashahi Chemical Industry Co. Ltd. and **HIROSHI KONISHI**, Graduate Student of Nagoya Inst. of Tech., Members of A. I. J.

The woody image consists of various elements such as the grain pattern, the color tone, the gloss, the structure of wood.

Among them, only the stripe patterns of the grain were investigated and discussed.

The object of the present study is to examine what kind of patterns make us feel woody, and to make clear visual characteristics of the grain patterns.

Thirty-nine grain patterns generated from the computer after the system* are evaluated by questionnaire with eighteen adjective rating scales.

The conclusion is the following ;

- (1) The grain patterns appearing to be woody remind us a good image——affective, natural, familiar, at ease etc.
- (2) The grain patterns have moderate fluctuation of stripes. The coefficient of variation is considered to be good for the index of the fluctuation.

* OKAJIMA, T. et al., A Geometrical Analysis of the Grain of Wood and Generating its Patterns, Journal of Structural and Construction Engineering (Trans. of AIJ), No.369, Nov. (1986)