

平成 22 年度

修士論文

建築内部における視覚情報と聴覚情報の同時提示に
対する主観印象評価に関する研究

指導教員 寺島 貴根 准教授

三重大学大学院工学研究科

建築学専攻

堀内 宏剛

目次

第1章 序論	1
1-1 研究背景	2
1-2 研究目的	3
1-3 既往研究	3
1-4 研究概要	6
第2章 主観評価実験	7
2-1 実験概要	8
2-2 実験素材	9
2-2-1 インパルス応答概要	9
2-2-2 ヴァーチャルリアリティ映像概要	10
2-2-3 印象項目	10
2-3 実験方法	11
第3章 主観評価実験の結果	13
3-1 評価の目的	14
3-2 評価方法	14
3-3 実験結果	14
3-3-1 各建築物評価及び同用途間比較	14
3-3-2 用途別比較	21
3-3-3 全室比較	22
3-4 小括	23
第4章 因子分析	25
4-1 分析の目的	26
4-2 分析方法と因子数の決定	26
4-3 分析結果	27
4-4 小括	28
第5章 印象項目のモデル化	29
5-1 モデル化の手法	30
5-2 ベイジアンネットワーク概要	30
5-3 分析の目的	31
5-4 分析の方法	31
5-5 分析結果	32
5-5-1 同種リンク考慮モデル	32

5-5-2 異種同士リンクモデル	35
5-6 小括	44
第6章 建築種の分類による分析	45
6-1 分析の目的	46
6-2 分析の方法とワード法概要	46
6-3 分析結果	47
6-3-1 クラスタ分析	47
6-3-2 因子分析	48
6-3-3 ベイジアンネットワーク分析・散布傾向	50
6-4 小括	65
第7章 被験者の知覚型の分類による分析	67
7-1 分析の目的	68
7-2 分析の方法	68
7-3 分析結果	68
7-3-1 クラスタ分析	68
7-3-2 因子分析	69
7-3-3 ベイジアンネットワーク分析・散布傾向	71
7-4 小括	91
第8章 まとめ	92
8-1 分析手法別の比較	93
8-2 設計手法への応用	94
8-3 総括	95
付録	96

第 1 章

序論

- 1-1 研究背景
- 1-2 研究目的
- 1-3 既往研究
- 1-4 研究概要

1-1 研究背景

中村雄二郎の〈共通感覚論〉によると、視覚や聴覚などの人間の諸感覚は「互いにかかわり合い、統一されている。諸感官は互いに交流し合っている。」と言われているとおり、人間感覚は心理内で相互に作用しあい干渉し合っていると考えられる。更に、同論から「よく人間を〈視覚型〉であるか、それとも〈聴覚型〉であるか、と二つに分けたり、評価したりする」と言われ、それぞれの「感覚の働きが、視覚中心の統合によって行われるか、それとも聴覚中心の統合によって行われるか」とあるように、主に視覚から若しくは聴覚に入る刺激が諸感覚を統合すると考えられる。即ち、視覚と聴覚は人間感覚内で優位なものとされ、かつ並列関係にあり、対象とする物への主観印象はそれらの受けた刺激によって左右されるということとなる。

それらは建築内で人間が感じる主観印象においても適用でき、室内の広さ・形状や部材の色・素材などの意匠デザインから人間が得る視覚情報と、室内の残響・音の拡がりなどの音響特性から得る聴覚刺激の両者による人間感覚内での相互作用を期待することができる。

それらの相互作用を考慮した場合、その建築の雰囲気を一層に深めることや、意匠上若しくは音響上での不備がある場合、互いに補い合う関係を築くことが可能となるのではないかと考えられる。更に、人間感覚内で視聴覚刺激によって相互作用を受けた結果の把握をする事により、その次の行動を想定することが可能ではないかと考えられる。

現に教室と教会、斎場というような一方向のみの音の伝搬が行われるような建築内における、残響時間には大きな違いがあるが、話し手と聞き手の関係性は認められる。これは少なからず前に述べた視聴覚刺激による人間感覚内での相互作用が起因していると考えられる。

これまでに、知覚された音源までの距離感や音の拡がり感など聴覚の主観印象に与える視覚刺激の影響などについて研究がなされてきた。しかし、それらは主に音楽空間を対象にされてきており、多用途に渡る建築物に対しての視聴覚相互作用の研究はあまりなされてこなかった。

したがって、音楽専用空間に限らず、そのような視聴覚相互作用の研究をあらゆる用途の建築内においても対象とすることにより、用途の違う建築内での意匠並びに音響の特徴の違いを把握し、それらの相関関係を考察する必要がある。

1-2 研究目的

前述した通り、人間の諸感覚同士には関連があり、その中でも特に聴覚と視覚が諸感覚を統合することに起因することが分かった。それらの諸感覚同士の相互作用を建築面で考えると、ある特定の用途で使用する建築物の場合、その用途に適した雰囲気在意匠側及び音響側の両者からアプローチすることにより、その用途としてより質の高い場の演出を図ることができる。また、意匠設計と音響設計の設計段階の設計者側が想定する使用者の使用感と、それらの建築物の視覚情報と聴覚情報が相互に働き掛ける状態となった施工後でのそれが意匠面若しくは音響面でかけ離れていることがあった場合、意匠面から音響面又は、音響面から意匠面へと間接的ではあるが、効果的な補正の関係を創出することもできると考えられる。そこで、本報では意匠と音響の相互作用を考慮した音響設計に資する知見を得ることを目的とする。

そのためには、視覚情報と聴覚情報が含んでいるあらゆる印象項目の相互の関係性を把握する必要がある。そこで、視覚情報と聴覚情報を被験者に同時提示し、その時の意匠と音響の主観印象を質問することで、それらのあらゆる印象項目間の関連を多変量解析及び確率推論によって分析し考察することとする。また、対象の建築物を不特定多数の一般の人物が使用するようなものとするため、ここで示す意匠という言葉は建築学に携わる者以外も感じ取ることができる視覚から得る情報のことを意味するものとし、構法のような専門的なものは省くものとした。

1-3 既往研究

前述した通り、これまではホール以外の視聴覚相互作用の研究はなされてこなかった。しかし、今回多用途に渡る建築物に対する視聴覚相互作用の研究を行うに当たり、それらの実験・分析方法及び考察結果を参照することにより今回の研究に応用することとする。

音楽と映像のマルチモーダル・コミュニケーション

岩宮眞一郎

映像と音楽を提示した際の、画面サイズや色彩などの違いによる印象に及ぼす影響を論じている。その中でも、オーディオ・ヴィジュアル (AV)・メディアを通して音楽を聴くときに、どのような視覚と聴覚の相互作用を生じているかの論を挙げる。これは視聴覚素材としてライブ、環境ビデオ、アニメーションなどの調和が図られたものと、それらの音と映像の同期をずらしたものの、別の音楽と映像を組み合わせたもの等の調和を崩したものをを用いて、音のみ提示、映像のみ提示の単独提示と、両方提示の方法による被験者実験をSD法を用いて行った。結果から因子分析を行ったところ、「引き締まり因子」、「評価因子」、「美的因子」、「明暗因子」、「ユニーク因子」の5因子に分けられ、単独提示から両方提示への因子得点の変化をグラフにプロットすると、聴覚と視覚に共鳴現象が認められた。さらに、視覚と聴覚の統合過程の働きによって直接もたらされる、協合的な相互作用もみられた。

AUDITORY VERSUS VISUAL SPATIAL IMPRESSION: A STUDY OF TWO AUDITORIA

Densil Cabrera 他

ステージ音響学の分野では、音楽空間の印象が「音源までの距離」、「包まれている感覚」、「親密感」に分類され、Cabrera は視覚と聴覚の空間的印象がこれら 2 つの知覚の間で、2 つのホール観客席及び類似点がどのように異なるかについて実験・考察を行った。実験は形状の異なる 2 つのホールを対象に聴覚実験と視覚実験を別セクションに分けて行い、視覚実験では、「広さ」「包まれている感覚」「ステージ優勢度」「親密感」を評価し、音源距離は、ステージの上に視覚目標があったとき 2 つのホール観客席で様々な位置から撮影した、グレースケールの写真を映し出し実験を行った。聴覚実験では、「音源までの距離」「包まれている感覚」「親密さ」を評価し、演奏者までの距離は、ステージ上の同じ位置から 2 つのホール観客席においてインパルス応答を測定し、そのインパルス応答を用いて無教のオーケストラの録音を畳み込むことで実験を行った。結果は、目標距離が聴覚と視覚の空間印象に対して最も重要であることがわかり、聴覚と視覚の空間印象を分離して評価を行ったにもかかわらず、いくつかの特性の間の相関の原理を示した。

Subjective Expectation Adjustments of Early-to-Late Reverberant Energy Ratio and Reverberation Time to Match Visual Environmental Cues of a Musical Performance

Valente, Daniel L. 他

視覚でとらえられた音源の位置により、聴覚にどのような影響を及ぼすかの研究は当時まで行われてきたが、それらの研究により提示する視覚刺激は単一なものであり静的なものであった。よって Valente はいくつかの仮想音場にスタジオで録音された演奏を再生しブルースクリーン技術であるモノクロの合成映像を用いることで新しい実験方法を提案することとした。

実験方法としては視覚刺激として与えられた部屋でどのように音が聞こえるべきであるか男女に想定させ、聴覚パラメータである Early-to-Late Reverberant Energy Ratio と残響時間を調整させた。この研究により、視聴覚で不適切な組み合わせの場合に調整法による被験者の適切な調整が見られ、新しい視聴覚実験の方法が提案された。

視覚情報が空間認知に関わる音響パラメータに与える影響
-視覚と聴覚の相互作用を考慮した音響設計に関する基礎的研究-

藤本隆史（三重大学） 他

視覚情報が聴覚の空間性に依存する音響パラメータに与える影響を調べるために、画面の大きさが残響感及び音の拡がり感に与える影響について調べ、視覚と聴覚の相互作用を効果的、積極的に用いた音響空間の設計に関する基礎的な情報を得ることを目的とした。

実験は無響室内において投写型スクリーン、スピーカー、被験者を配置し映像はスクリーン上に投影され、音楽は被験者の正面に配置された直接音用スピーカーと左右対称に配置された反射音用スピーカーから再生した。その条件下において被験者に対して聴覚情報のみの基準音場を提示し、その後スクリーンに投影される静止画像と繰り返し再生される音楽を視聴しながら、基準音場に合うように音響パラメータを調整させた。分析は「聴覚情報のみを提示した場合の被験者が

調整した残響時間に対する」「視覚情報と聴覚情報を両方提示した場合の被験者が調整した残響時間」の比である調整比率を用いて行った。その結果、被験者が広い空間をイメージし得る視覚情報を提示された場合、基準音場に合わせるためには、より長い残響時間を必要とし、より大きい視覚情報が提示された場合、より小さい初期側方エネルギー率で必要な広がり感を得ることのできる傾向が窺えた。

室内における視覚情報が残響時間の予想値に対して与える影響 -視覚と聴覚の相互作用を効果的に用いた建築音響設計に関する基礎的研究-

徳永泰伸（三重大学） 他

視覚情報から想起される室の印象と、予想される響きの長さの関連性について明らかにすることを目的とした。実験内容は無響室内に設置されたスクリーンに、室内の内観写真を視覚刺激として投射し、被験者はこの視覚刺激から得られた室内の印象について、カテゴリ尺度を用いて主観評価の回答を行う。その後、室の教壇位置において人が手を叩く映像が投射され、同時にスピーカーから無響室において録音された手をたたいた音がエフェクターを介して再生されるので、予想した室の響きの長さになるように残響時間の調整を行う。

調整法によって得られた残響時間の予想値は、視覚刺激の差異に対して有意な変動を示し、室の奥行きや容積が大きくなれば、予想される残響時間の値は大きくなることが明らかになった。

ベイジアンネットワークを用いたオーケストラ演奏モデルの構築

小島徹弥（三重大学） 他

ステージ上のオーケストラに対する最適音響条件を提案することを目的とし、音場パラメータと主観評価量の関係性のシステムモデル化の手法として、確立伝搬モデルのベイジアンネットワークを採用した。被験者にはピアノ奏者とウィンドシンセ奏者の演奏信号に、実時間畳み込み演算システムによって様々な音響特性を付加したものを演奏者として、ヘッドフォンを通して送ることで音場提示を行った。各試行における演奏状態に対する主観評価量を7段階のカテゴリ尺度で回答した。その結果モデル作成の際、因子分析及びクラスター分析の分析結果を踏まえ、主観評価項目を選定した簡易モデルから全主観評価項目を用いた最終モデルに至るまで様々な改善をすることによりかなりの適合度を上昇させることができた。特に、主観評価項目間は適切な手順を踏むことによつて的確なモデルを組むことができ、ベイジアンネットワークをステージ音響設計の分野や心理量の分析に活用できるということは十分に示せた。

近代建築の視覚的印象による意匠特性の研究

若山滋

ある視覚情報が記号として作用する意味内容を探ることによって、近代建築の意匠性とその材料、形態、構法、風土との関連を探ろうとしたものである。研究方法としては建築意匠としての特徴をもっともよく示すと思われる写真を外観、内観各一葉ずつ選び出し、カラースライドを作成し、これを評定対象とした。これに対する観察者の言語イメージを探り出し、SD法による実験を行っ

てその結果を因子分析にかけることによって、近代建築の意匠に関する一般的属性を考察し、またその意匠性と材料、形態、構法との関係及び風土性に関して考察を行った。評定対象を母集団として連想後を採取しその中から尺度となる形容語対を構成し因子分析を行った。その結果、近代建築の視覚的印象は「剛－柔」「人間的な－機械的な」「騒－静」「暗－明」という4つの因子軸によって表現されることが明らかとなった。

1-4 研究概要

本研究では多用途に渡る建築物に対し、視覚刺激と聴覚刺激を被験者に同時提示し、その際の主観印象を評価し、視覚と聴覚の印象の関連を分析・考察することとする。

本論文は全7章からの構成とし、本論文の構成を以下に示す。

第1章：序論

本研究の研究に至るまでの背景、目的、既往研究、研究概要を述べる

第2章：視聴覚相互作用実験

視聴覚同時刺激の実験の内容、方法について述べる。

第3章：実験結果の評価

視聴覚相互作用実験で得られた結果を、平均値を用いて評価する。

第4章：因子分析

被験者が回答した回答項目を因子として共通因子に分類し、評価の判断軸を明らかにする。

第5章：印象項目のモデル化

ベイジアンネットワークを用い、印象項目に対する確率的な依存関係をモデル化する。

第6章：建築種の分類による分析

クラスター分析により被験者が建築種の違いによる判断の類似点及び相違点を明らかにする。

第7章：知覚型の分類による分析

被験者の各刺激に対する知覚方法の違いによって被験者を分類し、類似点及び相違点を明らかにする。

第8章：まとめ

本研究の総括を述べる。

第 2 章

主観評価実験

2-1 実験概要

2-2 実験素材

2-2-1 インパルス応答概要

2-2-2 ヴァーチャルリアリティ映像概要

2-2-3 印象項目

2-3 実験方法

2-1 実験概要

室内から得られる視覚刺激と聴覚刺激が人間感覚にもたらす相互作用と建築の用途の違いによるそれらの差異を明らかにするために、無響室において平均年齢 23 歳の男性 20 人、女性 10 人、合計 30 人の被験者に対し視聴覚相互作用実験を行った。被験者には視覚刺激と聴覚刺激を同時提示し、視覚刺激には各々の建築の室内におけるヴァーチャルリアリティ映像（以下、VR 映像）を布製スクリーンに映写し、聴覚刺激には被験者自身の声をパソコンで構築した実時間畳み込み演算システムを用いて、各々の室内のインパルス応答で畳みこんだものをスピーカーから発生させて使用した。被験者の評価には視覚と聴覚に関する印象形容詞対を用いて 7 段階評価で回答するものとした。

また、用途間での主観印象評価を考察するために視覚刺激は「教室」「音楽ホール」「教会」「参拝堂」「斎場」の別用途のものを用意し、同用途間での差異を考察するために同用途で 2 種類ずつ用意し、合計 10 通りのパターンの視覚刺激を使用することとした。「教室」のサンプルにおいては三重大学工学部の「28 番教室」「190 番教室」を、「音楽ホール」は三重大学の「三翠ホール」三重県の津市白山総合文化センター「しらさぎホール」、「教会」は音楽制作ソフト Logic Pro のプラグイン Altiverb より「Chapelle Saint Jean Baptiste」（以下、CSJB）「St Joseph Church」（以下、SJC）、「参拝堂」は真宗高田派本山専修寺内の「御影堂」「如来堂」、「斎場」は JA 津安芸「メモリアルホールやすらぎ」三重県津市の「セレモ会館津フェニックス」を使用することとした。

2-2 実験素材

2-2-1 インパルス応答概要

実時間畳み込み演算システムに使用するインパルス応答を、各室において図 2-1 に示すように音源と受音点の距離を 1m として測定し、教会については同条件のものを Altiverb より選定した。



図 2 - 1 インパルス応答測定模様

各室内のインパルス応答の概要及び面積を以下の表 2-1 に示す。

表 2 - 1 各建築内の音響特性と仕様

	Freq.(Hz)	Tsub(s)	EDT(s)	C80(dB)	面積(m ²)	平面形状	天井	壁	床
28番教室	All	0.82	0.62	9.06	227.0	矩形	白色	白色	タイル
	500	0.68	0.65	8.78			ジップトーン	石膏ボード	
190番教室	All	0.93	0.89	7.09	201.3	六角形	白色	白色	タイル
	500	0.88	0.91	6.13				石膏ボード	
三翠ホール	All	1.27	0.03	13.64	1865.0	扇形	白色	木目調	カーペット
	500	1.32	1.40	9.56					
しらさぎホール	All	1.64	1.97	9.88	480.0	矩形	白色	木目調	フローリング
	500	2.11	2.17	3.67					
Chapelle Saint Jean Baptiste	All	2.95	2.75	3.71	269.5	矩形+半円	ヴォールト	深緑色	フローリング
	500	3.71	3.63	-0.98					
St Joseph Church	All	3.66	3.60	0.19	935.0	矩形 (一部アルコーブ)	ヴォールト	白色	タイル (客席部木目)
	500	4.17	3.99	-2.58					
御影堂	All	1.03	0.82	12.00	1431.1	矩形	木組み	障子	畳
	500	1.07	0.79	9.86					
如来堂	All	0.93	0.86	10.52	683.1	矩形	木組み	障子	畳
	500	1.06	1.04	9.69					
メモリアルホールやすらぎ	All	0.93	0.83	6.87	119.0	矩形	白色	白色	カーペット
	500	0.86	0.86	6.44				石膏ボード	
セレモ会館津田エニックス	All	1.02	0.93	7.04	121.7	矩形	白色	白色	タイル
	500	1.11	1.07	4.49				石膏ボード	

2-2-2 ヴァーチャルリアリティ映像概要

被験者に提示する視覚刺激として VR 映像を用いた。VR 映像は映像内のある地点から上下左右の 360° を見渡せるマルチメディア技術であり、写真を用いた視覚刺激の提示よりも滑らかな視点変更を行うことができるため、より臨場感のある情報提示が可能である。

その VR 映像の作成手順は、まず一眼レフデジタルカメラに円周魚眼レンズを取り付け建築内の中央部に三脚を設置し、雲台を 120° ごとに回転させ、その都度の正面方向の魚眼写真を 3 枚撮影する。この際、レンズ位置を三脚中央部に設定するためにパノラマ雲台 (NodalNinja) を用いた。

撮影した魚眼写真をフリーウェアである Fish4CubeXm に取り込み VR 映像を作成し、QuickTimePlayer によって再生を行った。

2-2-3 印象項目

視聴覚相互作用実験を行う際、被験者に提示する質問を 7 段階評価とする印象形容詞対を用い、意匠並びに聴覚に対する印象形容詞対を各 20 対、合計 40 対を用意した。これらの印象形容詞対を意匠に関しては「近代建築の視覚的印象による意匠特性の研究」から音響に関しては「音の評価のための心理学的測定法」から抜粋した。

分析及び考察の便宜を図るため形容詞対をひとまとめでした表現にし、それらを印象項目とすることとした。その概要を表 2-2 に示す。

表 2-2 印象項目及び印象形容詞対

	印象項目	印象形容詞対	
		複雑な	単純な
意匠	複雑さ	複雑な	単純な
	色の数	単色な	多色な
	明度	明るい(色)	暗い(色)
	明るさ	明るい(光)	暗い(光)
	丸み	丸みのある	角のある
	広さ	広い(意匠)	狭い(意匠)
	光色	暖かい(光)	寒い(光)
	色相	温かい(色)	冷ややか(色)
	親しみやすさ	親しみやすい	親しみにくい
	開放感	閉鎖的な	開放的な
	透明感	外部を感じない	外部を感じる
	つや	粗い	つやのある
	重厚さ	重厚な	軽快な
	モダンさ	古風な	モダンな
	落ち着き	落ち着いた	活動的な
	天井高	(天井)高い	(天井)低い
	彩度	鮮やかな	くすんだ
	豪華さ	簡素な	豪華な
	立体感	立体感のある	平面的な
	やわらかさ	やわらかい(素材材料)	かたい(素材材料)
	印象項目	印象形容詞対	
		明るい(音)	暗い(音)
音響	明るさ	明るい(音)	暗い(音)
	明瞭さ	ぼんやりした	はっきりした
	迫力	物足りない	迫力のある
	豊かさ	豊かな	貧弱な
	つや	かわいた	うるおいのある
	力強さ	力強い	弱々しい
	美しさ	美しい	汚い
	落ち着き	落ち着いた	落ち着かない
	濁り	澄んだ	濁った
	高さ	かん高い(音)	低い(音)
	太さ	太い	細い
	やわらかさ	やわらかい(音)	かたい(音)
	心地よさ	不快な	心地よい
	深み	深みのある	粗野な
	抜け	抜けの良い	こもった
	鋭さ	鋭い	鈍い
	派手さ	派手な	地味な
	穏やかさ	穏やかな	騒々しい
	親密さ	近い	遠い
	拡がり感	拡がる(音)	狭まる(音)

2-3 実験方法

無響室にて図 2-2 に示す視聴覚同時提示システムを構築する。今回、視覚刺激としてはプロジェクターから室内の VR 映像を 1.8(m)×2.4(m)の大きさに前方に垂れ下げた 2.1(m)×3.1(m)のスクリーンに投射し、被験者によって VR 映像を操作できるように手元にマウスを配置した。この VR 映像から目を逸らさずに質問に回答できるよう、図 2-3 のように PowerPoint を用いて印象形容詞対を 0.3(m)×1.9(m)の大きさに別プロジェクターから VR 映像に重ねて投射し、光の特性を利用して印象形容詞対が半透明となるように設定した。

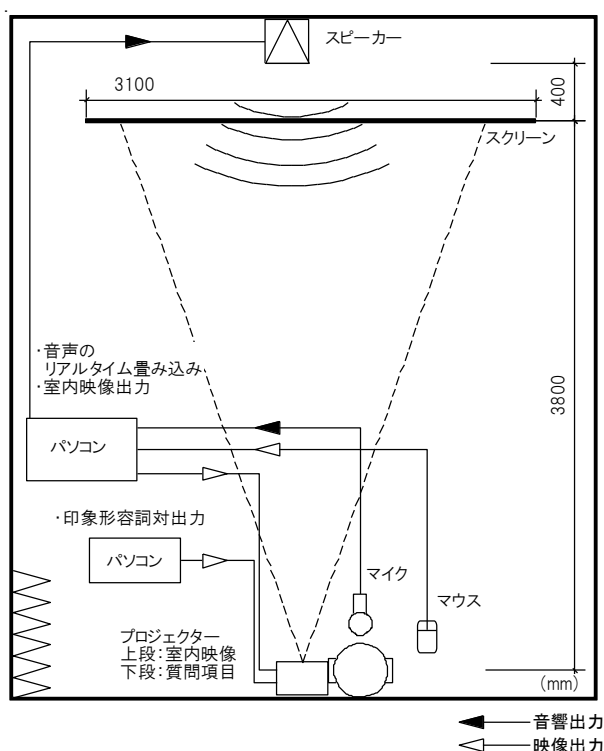


図 2-2 視聴覚同時提示システム

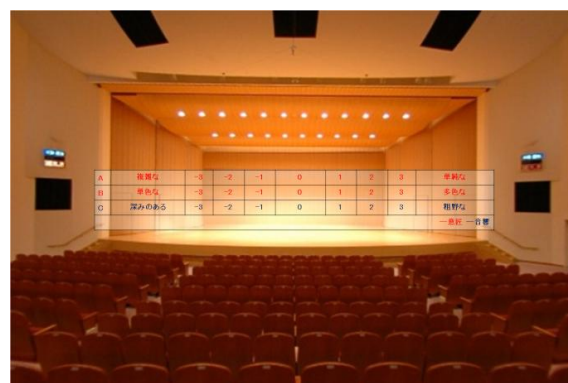


図 2-3 スクリーン映像



図 2-4 実験の様子

また、印象形容詞対は2〜3対をひとまとめにしたものを1セットとして提示し、1セットにおける印象形容詞対の順序は意匠に関するものから音響に関するものへと移行するものとし、全セットに渡りその順序を保持することとした。また、印象形容詞対の両極尺度のポジティブ側とネガティブ側の順序をランダムにして提示した。それらを、「スローペースの大学生の場合で10尺度/分、実験に慣れた被験者の場合で20尺度/分」とOsgoodが述べたように、1つの印象形容詞対につき3〜6秒が望ましいが、今回は実験の条件を全被験者に対して揃えるために1つの印象形容詞対につき5秒提示として自動送りするものとした。

聴覚刺激としては被験者の音声をその建築内のインパルス応答で畳みこんだものを使用するため、被験者の前に指向性マイクを設置し、印象形容詞対における尺度をそれに向けて回答するこ

とによってスクリーン後部に設置したスピーカーから聴覚刺激を発生させることとした。この時、印象形容詞対の順序は前述したとおり、意匠から音響へと移行するため、音響に対する評価を確実に行えるものとした。これらを全被験者に対して行い、各被験者によって建築内映像並びに印象形容詞対の順序を任意に変更して提示した。

第 3 章

主観評価実験の結果

3-1 評価の目的

3-2 評価方法

3-3 実験結果

3-3-1 各建築物評価及び同用途間比較

3-3-2 用途別比較

3-3-3 全室比較

3-4 小括

3-1 評価の目的

被験者が提示した視聴覚刺激に対し印象項目ごとにどのような印象を持っていたか、どの印象項目に対し重みを置いて判断を行ったかを把握し、今回扱った建築内視聴覚サンプルの位置づけを明らかにするために行う。また、それらを同用途ごと、他用途ごとと比較することにより印象の相違点・類似点を考察する。

3-2 評価方法

各項目における被験者の回答を実験の際に両極尺度のポジティブ側とネガティブ側の順序をランダムとしたものを全ての印象項目において順序を揃えた後の評価尺度の平均値の評価をする。まず、同用途について比較を交えながら類似点や相違点、特徴などを評価する。次に各用途間で同じように比較を交えて特徴や特色などを評価し、今回扱った建築内視聴覚サンプルに対して被験者が抱いた印象について、包括的な知見を得る。

3-3 実験結果

3-3-1 各建築物評価及び同用途間比較

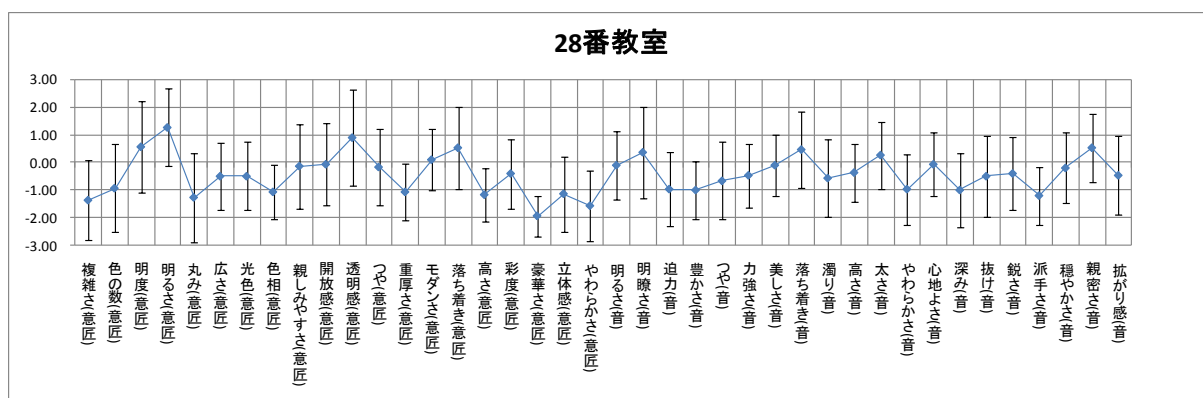


図 3 - 1 28 番教室の回答の平均値

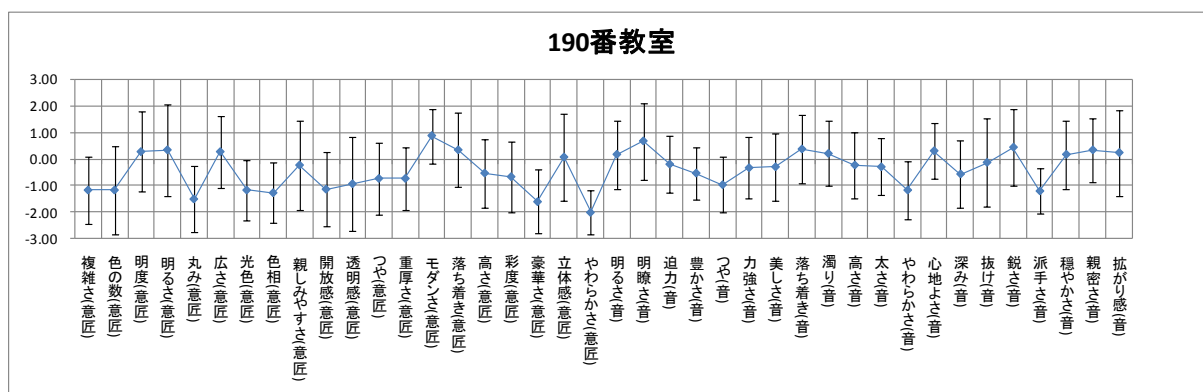


図 3 - 2 190 番教室の回答の平均値

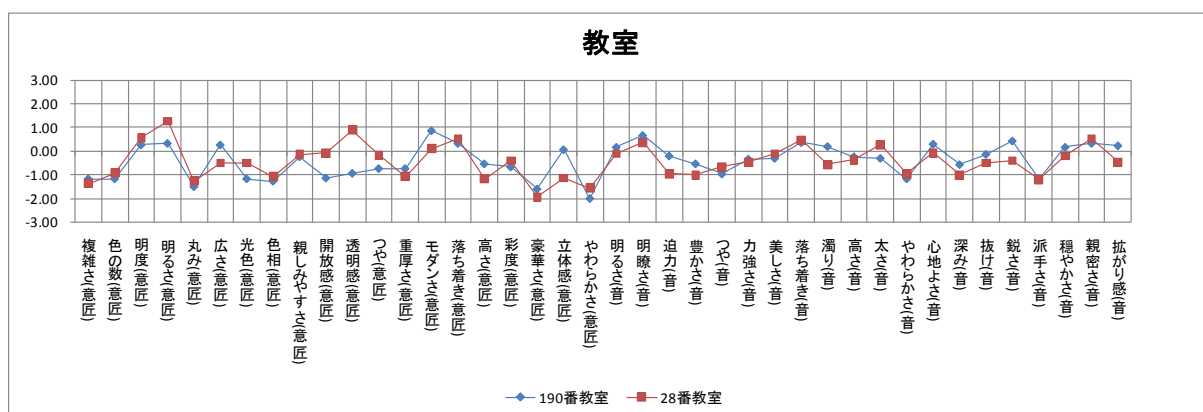


図 3 - 3 教室の回答の平均値

教室の両室の標準偏差の最大値は、28 番教室では「透明感(意匠)」の 1.72、190 番教室では「透明感(意匠)」の 1.75 であった。一方最小値は、28 番教室では「豪華さ(意匠)」の 0.73、190 番教室では「やわらかさ(意匠)」の 0.82 であった。

また、両室の各項目における平均値を見ると、最大値は、28 番教室では「明るさ(意匠)」の 1.27、190 番教室では「モダンさ(意匠)」の 0.87 であった。一方最小値は、28 番教室では「豪華さ(意匠)」の -1.93、190 番教室では「やわらかさ(意匠)」の -2.00 であった。

図 3-1 を見ると、多くの印象項目において -2 から 2 の間を推移していることが分かる。「豪華さ(意匠)」「やわらかさ(意匠)」などは平均値が相対的に小さい。また、極端な平均値を示す項目はなかった。

図 3-2 を見ると、多くの印象項目において -2 から 2 の間を推移していることが分かる。「豪華さ(意匠)」「やわらかさ(意匠)」「丸み(意匠)」などは平均値が相対的に小さい。

図 3-3 で両室を比較すると、音響に関する項目では平均値の推移が類似している。意匠に関する項目でも概ね同じような平均値を示しているが、「透明感(意匠)」「立体感(意匠)」では 1.8、1.5 程度の開きが見られた。

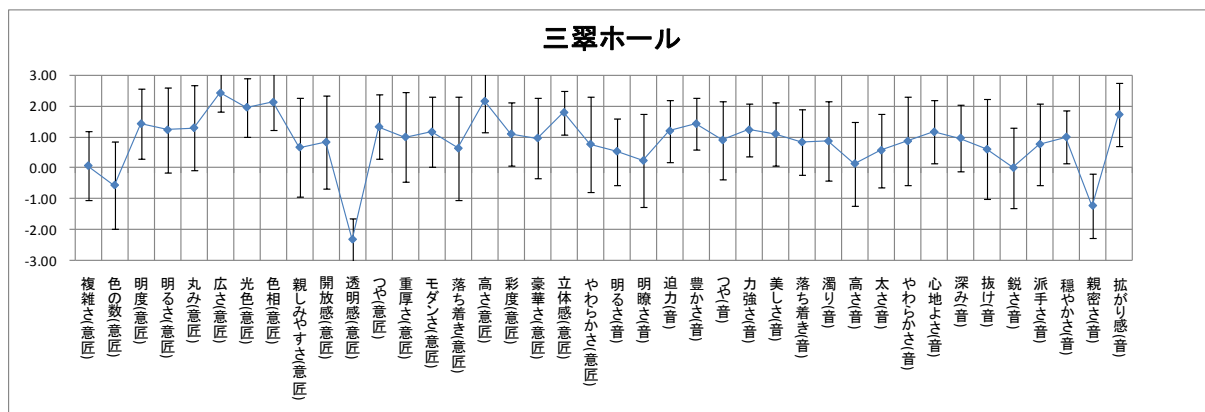


図 3 - 4 三翠ホールの回答の平均値

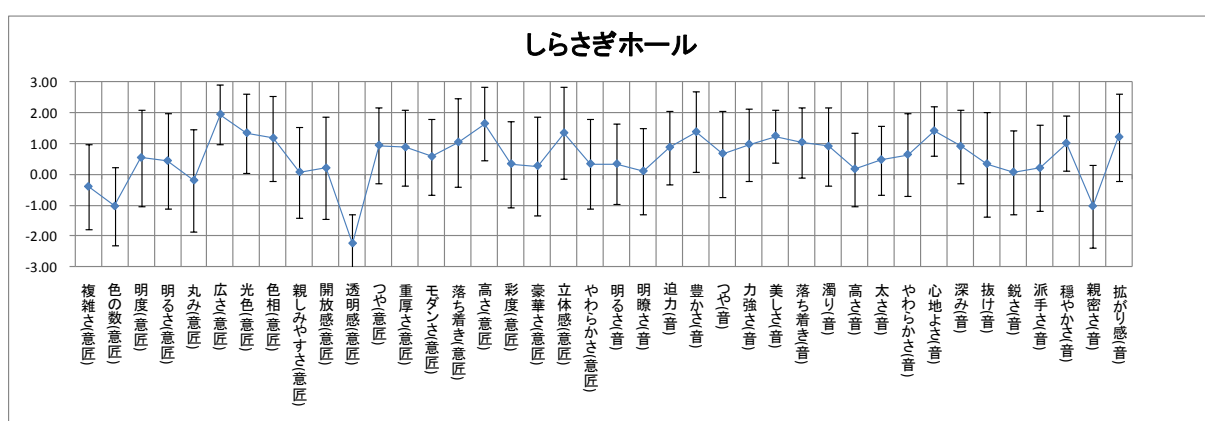


図 3 - 5 しらさぎホールの回答の平均値

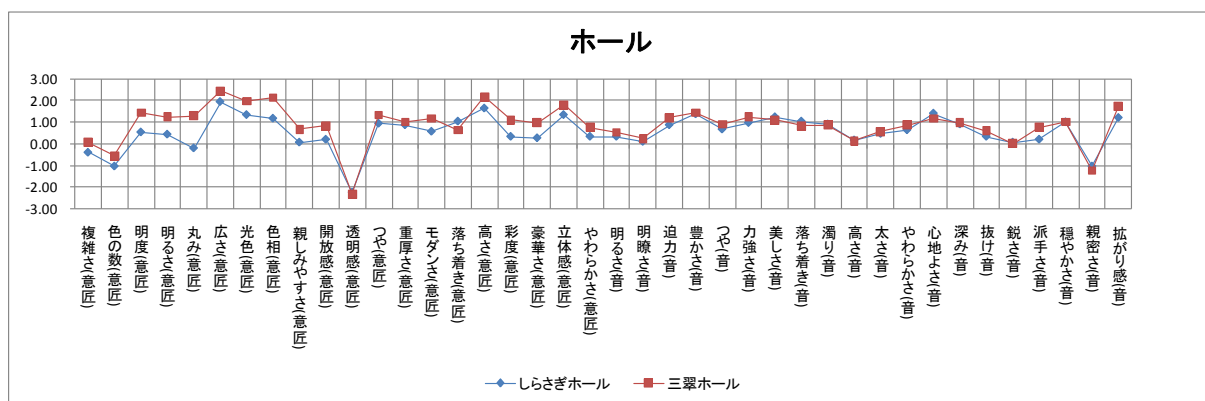


図 3 - 6 ホールの回答の平均値

ホールの両室の標準偏差を見ると、最大値は、三翠ホールでは「落ち着き(意匠)」の 1.68、しらさぎホールでは「抜け(音)」の 1.70 であった。一方最小値は、三翠ホールでは「広さ(意匠)」の 0.62、しらさぎホールでは「心地よさ(音)」の 0.80 であった。

また、両室の各項目における平均値を見ると、最大値は、三翠ホール、しらさぎホール共に「広さ(意匠)」であり 2.43、1.93 であった。一方、最小値は、三翠ホール、しらさぎホール共に「透明感(意匠)」で -2.33、-2.23 であった。

図3-4を見ると、「色の数(意匠)」「透明感(意匠)」「親密さ(音)」の3項目以外は正の評価であることがわかる。その中でも「広さ(意匠)」「高さ(意匠)」は2.43、2.17と大きい値を示している。一方で「透明感(意匠)」「親密さ(音)」は相対的に小さい値を示した。

図3-5を見ると、図3-4における負の評価の印象項目以外に「複雑さ(意匠)」「丸み(意匠)」が負の評価を示しているが、その他の印象項目は正の評価を表している。その中でも「広さ(意匠)」「高さ(意匠)」は相対的大きい値を示しており、一方で「透明感(意匠)」「親密さ(音)」は相対的に小さい値を示した。

図3-6で両室を比較すると、ほとんどの印象項目で平均値が類似した推移を示しているが意匠は三翠ホールの方が高い評価をされており、音響に関する項目は極めて近似した値を示した。やや開きがみられたものは「丸み(意匠)」であり1.5程度の差であった。

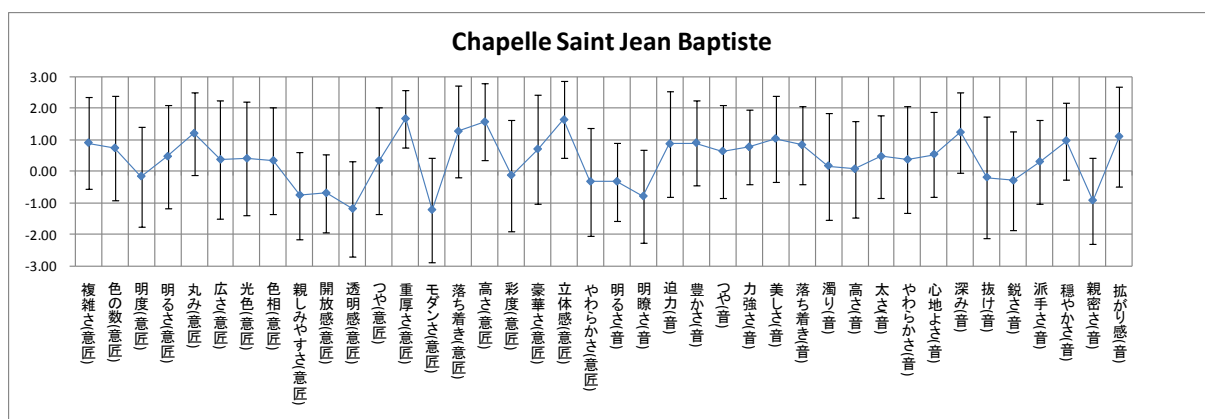


図3-7 Chapelle Saint Jean Baptiste の回答の平均値

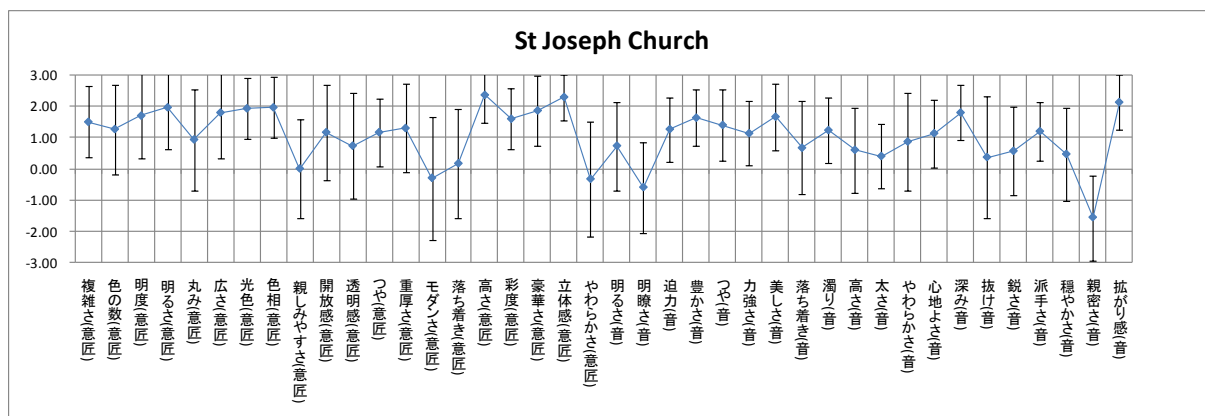


図3-8 St Joseph Church の回答の平均値

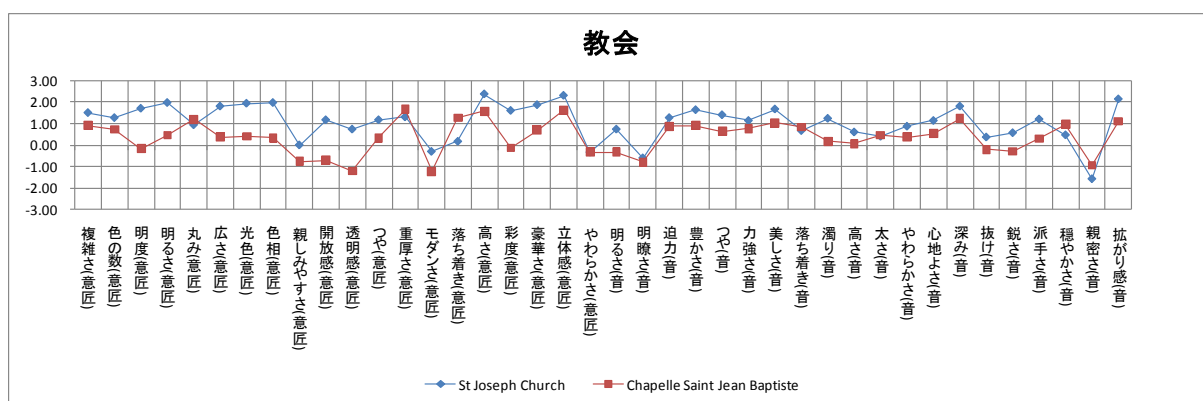


図 3 - 9 教会の回答の平均値

教会の両室の標準偏差を見ると、最大値は、CSJB では「抜け(音)」の 1.92、SJC では「モダンさ(意匠)」の 1.97 であった。一方、最小値は CSJB では「重厚さ(意匠)」の 0.91、SJC では「立体感(意匠)」の 0.74 であった。

また、両室の各項目における平均値を見ると、最大値は、CSJB では「重厚さ(意匠)」の 1.67、SJC では「高さ(意匠)」の 2.37 であった。一方、最小値は、CSJB では「モダンさ(意匠)」の -1.23、SJC では「親密さ(音)」の -1.57 であった。

図 3-7 を見ると、「重厚さ(意匠)」「高さ(意匠)」「立体感(意匠)」は平均値が相対的に大きく、「透明感(意匠)」「モダンさ(意匠)」「親密さ(音)」などは相対的に小さかった。

図 3-8 を見ると「高さ(意匠)」「立体感(意匠)」「拡がり感(音)」は 2.37、2.30、2.13 と大きい値を示し、一方で「親密さ(音)」は相対的に平均値が小さかった。

図 3-9 で両室を比較すると、音響に関する項目では平均値が類似した推移を表しているが、意匠に関する項目では違いがみられ、特に「明るさ(意匠)」「開放感(意匠)」「透明感(意匠)」は 1.5、1.87、1.93 の差があり顕著であった。

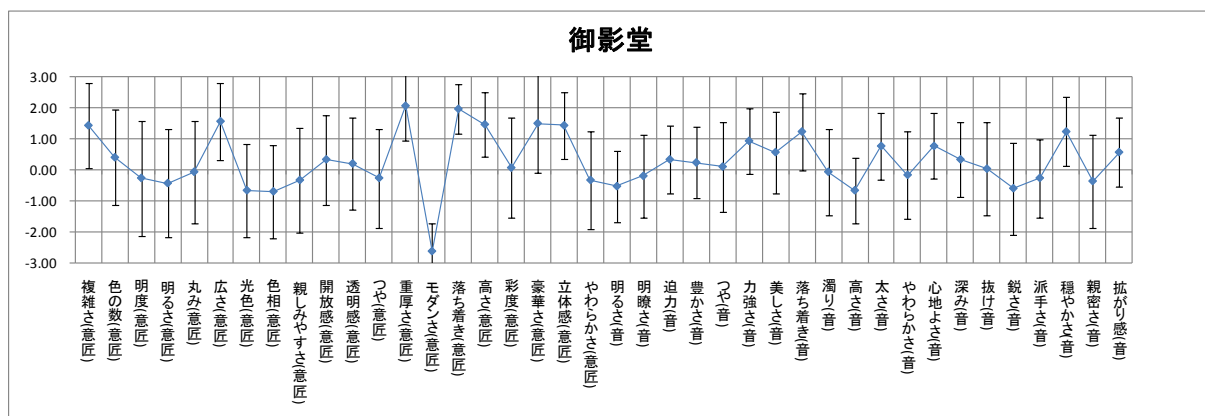


図 3 - 10 御影堂の回答の平均値

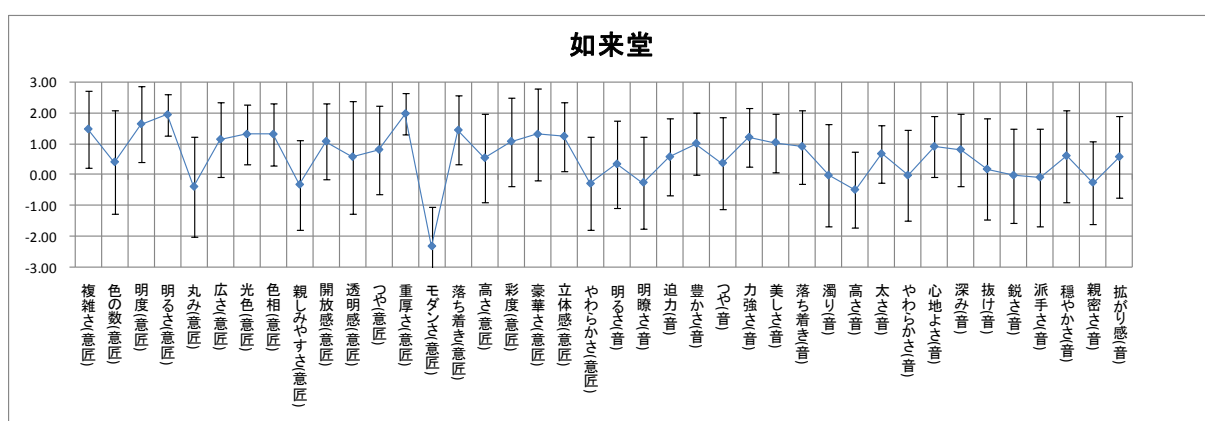


図 3 - 11 如来堂の回答の平均値

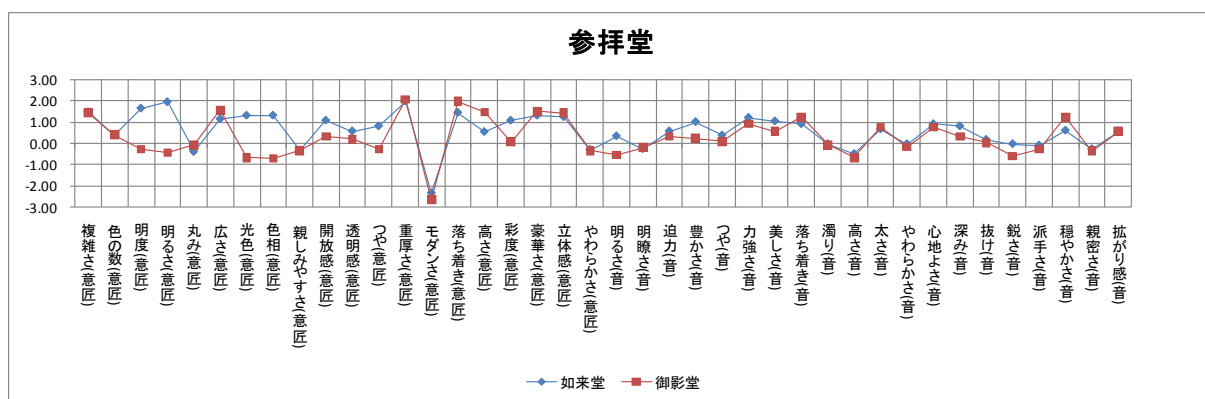


図 3 - 12 参拝堂の回答の平均値

参拝堂の両室の標準偏差を見ると、最大値は、御影堂では「明度(意匠)」の1.86、如来堂では「透明感(意匠)」の1.82であった。最小値は、御影堂では「落ち着き(意匠)」の0.80、如来堂では「重厚さ(意匠)」の0.66であった。

また、両室の各項目における平均値を見ると、最大値は、御影堂と如来堂共に「重厚さ(意匠)」の2.07、1.97であった。最小値は、御影堂と如来堂共に「モダンさ(意匠)」の-2.63、-2.33であった。図3-10を見ると、「重厚さ(意匠)」「落ち着き(意匠)」などは2.07、1.97と大きい。ま

た、平均値が-2を下回るような項目は「モダンさ(意匠)」以外ではなかった。

図3-11を見ると、「明るさ(意匠)」「重厚さ(意匠)」は1.93、1.97と大きい値を示した。一方で平均値が-2を下回るような項目は御影堂同様「モダンさ(意匠)」以外ではなかった。

図3-12で両室を比較すると、音響に関する項目では平均値が類似しているが、意匠に関する項目の「明るさ(意匠)」「明度(意匠)」「光色(意匠)」「色相(意匠)」においては2.37、1.9、1.97、2.0の差がみられた。

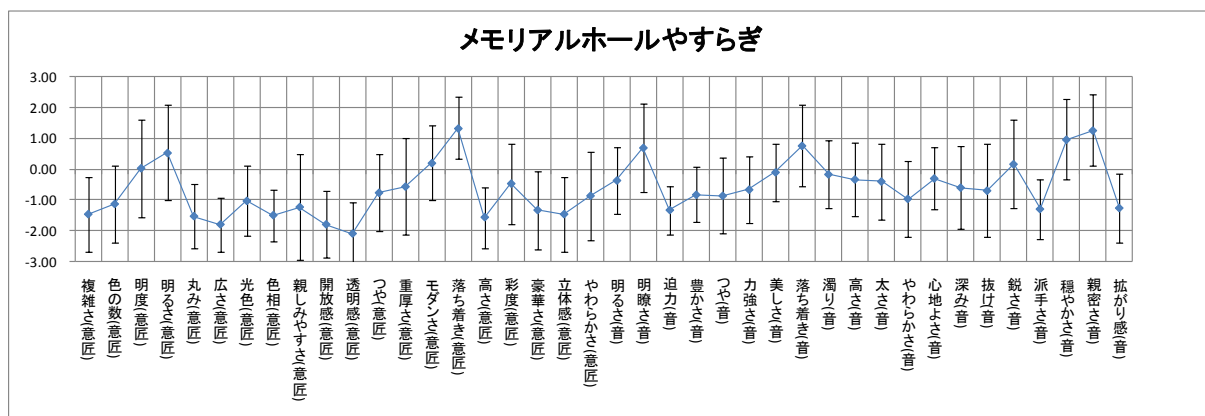


図3-13 メモリアルホールやすらぎの回答の平均値

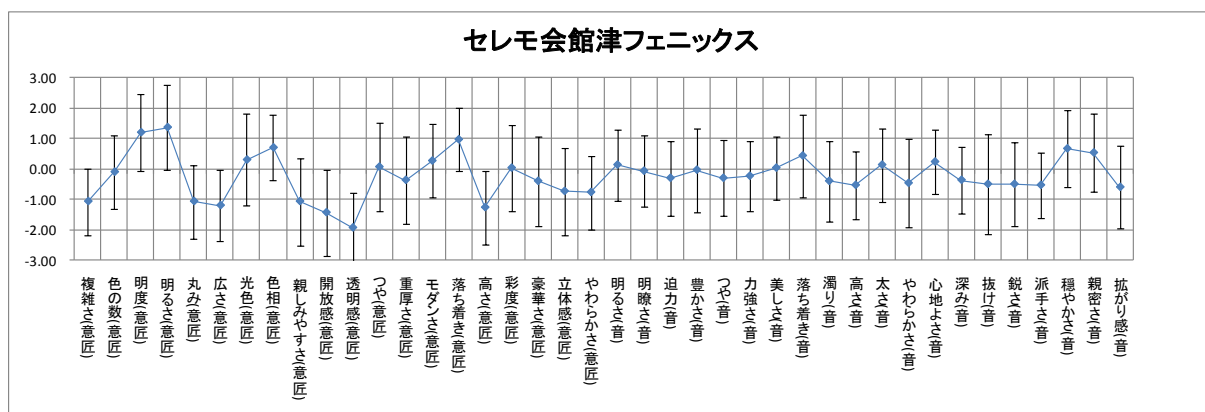


図3-14 セレモ会館津フェニックスの回答の平均値

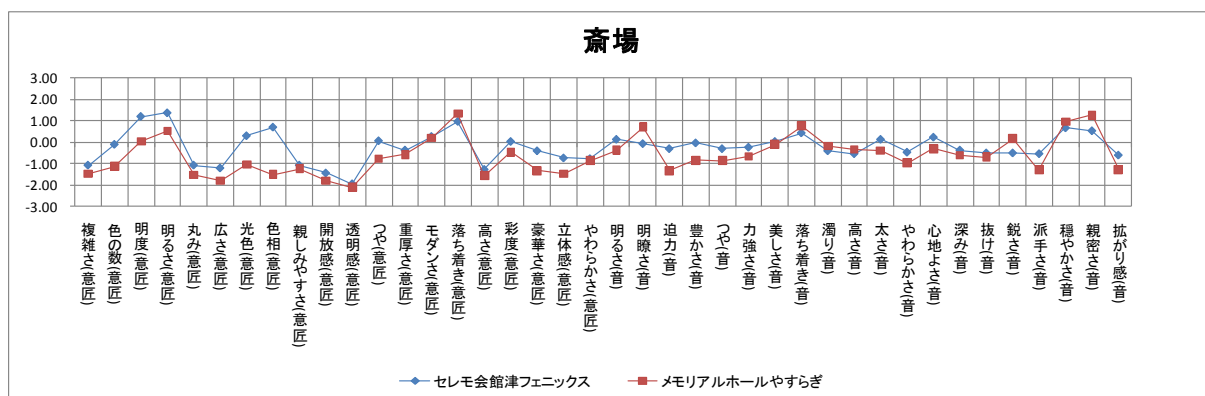


図3-15 斎場の回答の平均値

両室の標準偏差を見ると、最大値は、メモリアルホールやすらぎでは「親しみやすさ(意匠)」の1.73、セレモ会館津フェニックスでは「抜け(音)」の1.63であった。一方最小値は、メモリアルホールやすらぎでは「迫力(音)」の0.79、セレモ会館津フェニックスでは「落ち着き(意匠)」の1.05であった。

また、両室の各項目における平均値を見ると、最大値は、メモリアルホールやすらぎでは「落ち着き(意匠)」の1.33、セレモ会館津フェニックスでは「明るさ(意匠)」の1.37であった。最小値は、メモリアルホールやすらぎとセレモ会館津フェニックス共に「透明感(意匠)」で-2.10、-1.93であった。

図3-13を見ると、全体的に各項目における平均値はマイナスに偏る傾向にあり、特に「広さ(意匠)」「開放感(意匠)」「透明感(意匠)」などは-1.8、-1.8、-2.1と小さい値となった。一方で「落ち着き(意匠)」「落ち着き(音)」「穏やかさ(音)」「親密さ(音)」などは相対的に大きくなった。

図3-14を見ると、音響に関する項目においては極端な平均値を示す項目はなかった。「明度(意匠)」「明るさ(意匠)」などは平均値が相対的に大きい。

図3-15で両室を比較すると、意匠・音響いずれに関する項目でも平均値は類似しているが、「光色(意匠)」「色相(意匠)」はやや開きが見られ、1.33、2.2の差があった。

3-3-2 用途別比較

同用途同士での回答を平均し、用途別で平均値を比較したものを図3-16に示す。

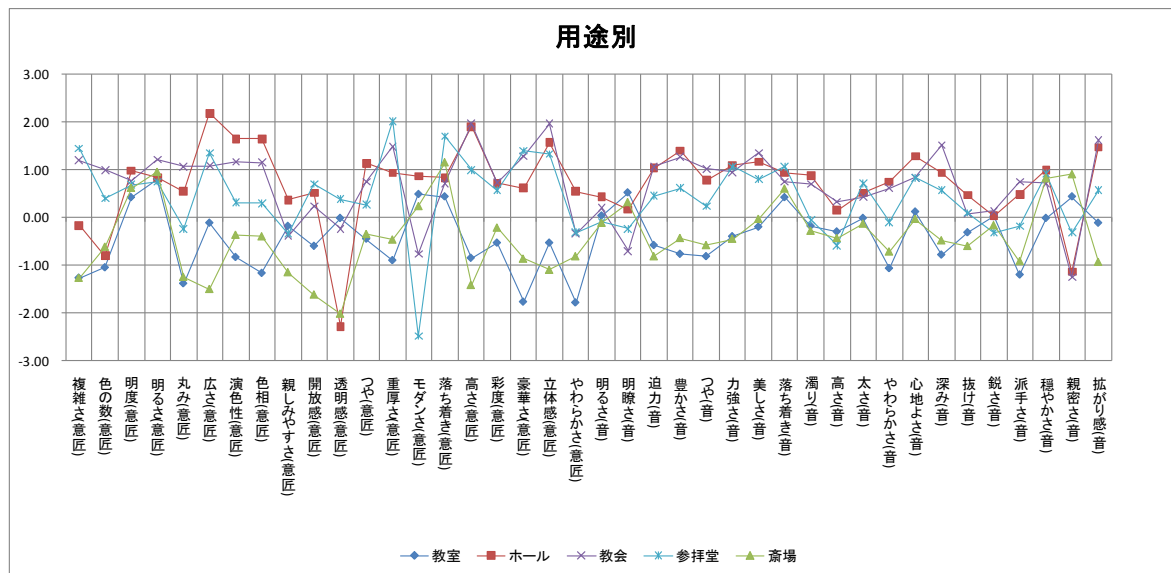


図3-16 用途別による平均値の比較

音響に関する項目のうち、「迫力(音)」「豊かさ(音)」「つや(音)」「力強さ(音)」「美しさ(音)」「派手さ(音)」に関して、「教室」「斎場」と「ホール」「教会」「参拝堂」の二分化がみられ、正をポジティブ、負をネガティブとするとその分化が確認できる。

意匠に関する項目のうち、「重厚さ(意匠)」「高さ(意匠)」「彩度(意匠)」「豪華さ(意匠)」「立体

感(意匠)」に関しては、「教室」「斎場」と「ホール」「教会」「参拝堂」の二分化が見られ、先に述べた音響項目に対する二分化の際と同じ結果となった。

「明度(意匠)」「明るさ(意匠)」「明るさ(音)」「鋭さ(音)」などは各建築種間で平均値の差が見られない。

3-3-3 全室比較

3-3-1 で挙げた各建築物に対する印象評価の平均のデータを1つのグラフにプロットしたものを以下に示す。

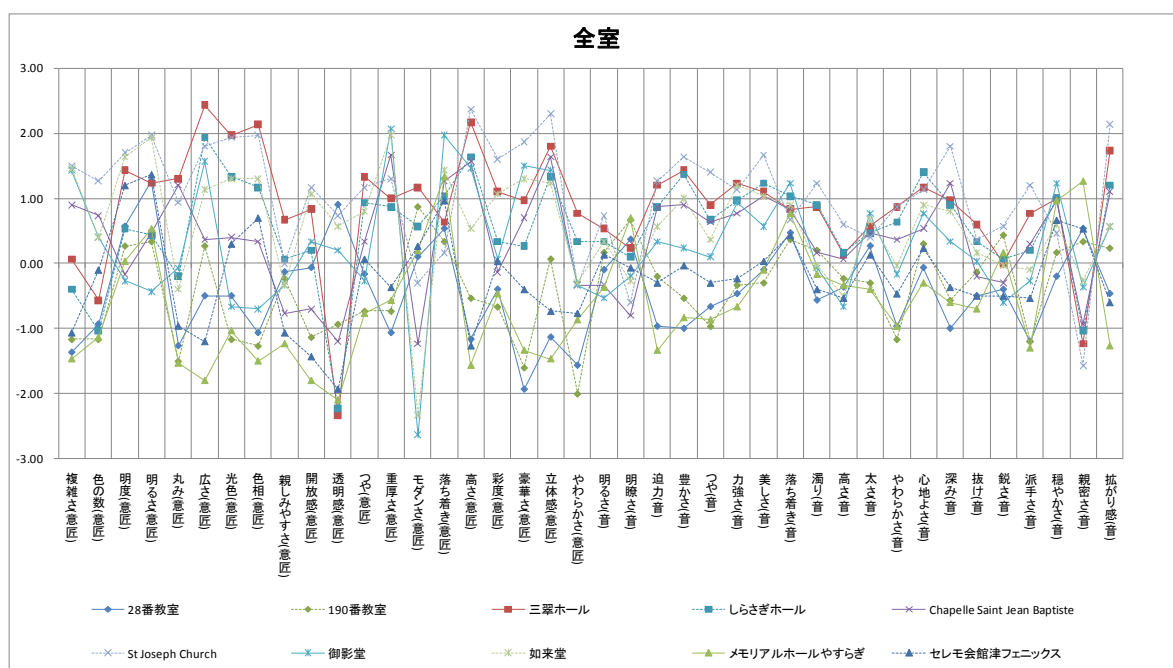


図 3 - 17 全室の平均値の比較

「落ち着き(意匠)」「明るさ(音)」「明瞭さ(音)」「落ち着き(音)」「太さ(音)」に関しては同じ値に偏っているが図 3-16 で示した中で、「迫力(音)」「豊かさ(音)」「つや(音)」「力強さ(音)」「美しさ(音)」に二分化の形がそのまま反映している。

また、意匠においては「重厚さ(意匠)」「高さ(意匠)」「豪華さ(意匠)」「立体感(意匠)」が二分化の形を保持しており、「派手さ(音)」と「彩度(意匠)」以外は全室による比較でもポジティブとネガティブの形態は変化していない。

3-4 小括

まず、教室に関して被験者が持つ印象を以下に述べる。

28 番教室においては、意匠に関して「質素」「素材が硬い」といった印象を持っている。190 番教室においては、意匠に関して「質素」「素材が硬い」「角張っている」といった印象を持っている。両室を比べた結果、意匠・音響ともにあまり特徴的な空間ではないことがわかった。外部を感じるか否かは個人差が大きいですが、28 番教室のほうが 190 番教室よりも開放的な空間であると捉えていた。

次に、ホールに関して被験者が持つ印象を以下に述べる。

三翠ホールにおいては、意匠に関しては「外部から遮断されている」「大きい」といった認識をしており、音響に関しては「音が拡がる」「音源から離れている」といった感覚を有している。しらさぎホールにおいても、三翠ホールとほぼ同様の印象を持っているようである。両室を比べた結果、意匠・音響ともによく似た印象を与える空間であるが、意匠においては三翠ホールの方が若干ポジティブと評価したことがわかった。

次に、教会に関して被験者が持つ印象を以下に述べる。

CSJB においては、意匠に関して「高い」「立体的」「外部から遮断されている」「モダン」といった印象を持っており、音響に関しては「音源から離れている」と評価されている。SJC においては、意匠に関して「高い」「立体的」といった印象を持っており、音響に関しては「音が拡がる」「音源から離れている」と感じている。両室を比べた結果、音響に関しては非常に類似した感覚を有していることがわかる。一方で意匠に関しては SJC のほうが、多くの項目で印象がポジティブに評価されていることがわかった。

次に、参拝堂に関して被験者が持つ印象を以下に述べる。

御影堂においては、意匠に関して「重厚」「古風」「落ち着いている」といった印象を持っている。如来堂に関しては、意匠に関して「重厚」「古風」「明るい」といった印象を持っている。両室を比べた結果、音響に関しては非常に類似した印象を有しているとわかった。一方で意匠に関しては、空間の明るさについて御影堂はやや暗いと認識するのに対し、如来堂では明るいと感じているなど、違う印象を持っている印象項目が存在することがわかった。

次に、斎場に関して被験者が持つ印象を以下に述べる。

メモリアルホールやすらぎにおいては、意匠に関して「狭い」「閉鎖的」「外部から遮断されている」「落ち着いている」と認識している。一方で音響に関しては「落ち着いている」「穏やか」「音源が近い」と認識している。セレモ会館津フェニックスにおいては、意匠に関して若干ではあるが「明るい」「閉鎖的」「外部から遮断されている」と感じている。両室を比べた結果、意匠・音響ともにあまり特徴がなく、似た雰囲気の間だとして認識していることがわかった。

さらに、各用途間を比較して得られた知見を以下に述べる。

各用途間を比べると、「明度(意匠)」「明るさ(意匠)」「明るさ(音)」「鋭さ(音)」などほどの用途においても似たような印象を受けたと考えられる。また、音響に関する項目のうち「迫力(音)」「豊かさ(音)」「つや(音)」「力強さ(音)」「美しさ(音)」「派手さ(音)」における各印象傾向は、「教室」「斎場」と「ホール」「教会」「参拝堂」の二分化される形で各々が類似していることがわかった。

さらに、意匠に関する項目のうち「重厚さ(意匠)」「高さ(意匠)」「彩度(意匠)」「豪華さ(意匠)」「立体感(意匠)」における各印象傾向は、「教室」「斎場」と「ホール」「協会」「参拝堂」の組み合わせで音響の場合に考えられる二分化と同じことがわかった。

最後に全室での比較によると用途間での比較と同様のポジティブ側とネガティブ側の二分化が音響と意匠の分野においてみられた。これは、建築物の違いによって印象評価の占める評価尺度の範囲の違いによるものと考えられる。

表 3 - 1 評価項目全体の平均値

	平均
28番教室	-0.43
190番教室	-0.39
三翠ホール	0.88
しらさぎホール	0.55
CSJB	0.37
SJC	1.06
御影堂	0.27
如来堂	0.59
メモリアルホールやすらぎ	-0.62
セレモ会館津フェニックス	-0.23

上記した各評価項目の平均値を平均したものである。これからも負の値に占める建築物は「教室」「斎場」、正の値に占める建築物は「ホール」「教会」「参拝堂」と分類することができることが分かる。

第 4 章

因子分析

- 4-1 分析の目的
- 4-2 分析方法と因子数の決定
- 4-3 分析結果
- 4-4 小括

4-1 分析の目的

複数の変数の背後にある、隠れた要因を明らかにすること、または似ている変数をまとめ分類するために行った。観測可能な変数の背後には潜在的な要因（因子）が存在すると考えられ、その因子を明らかにすることにより変数間の構造を解明することができ、得られた主観評価量の背後に隠れた因子を探ることで、被験者がどのような判断軸を持って回答したのかを検討する。

4-2 分析方法と因子数の決定

被験者が主観印象項目を回答する際に判断基準としている隠れた要素を見出すために、全建築物に対する全被験者の回答に対して印象項目を因子とした因子分析を行う。尚、株式会社エスミの多変量数値解析ソフト(Microsoft 社 Excel 用アドイン)を用いた。

因子数の決定方法は「カイザー・ガットマン基準」とし、各因子の固有値が 1.0 以上の場合の因子数を用いることとした。今回の因子分析において抽出された各因子と、因子全体をどれほど説明できるかを表す固有値との関係を図 4-1 のスクリープロットによって示す。図 4-1 より因子数を固有値が 1.0 以上を示す 5 因子とした。

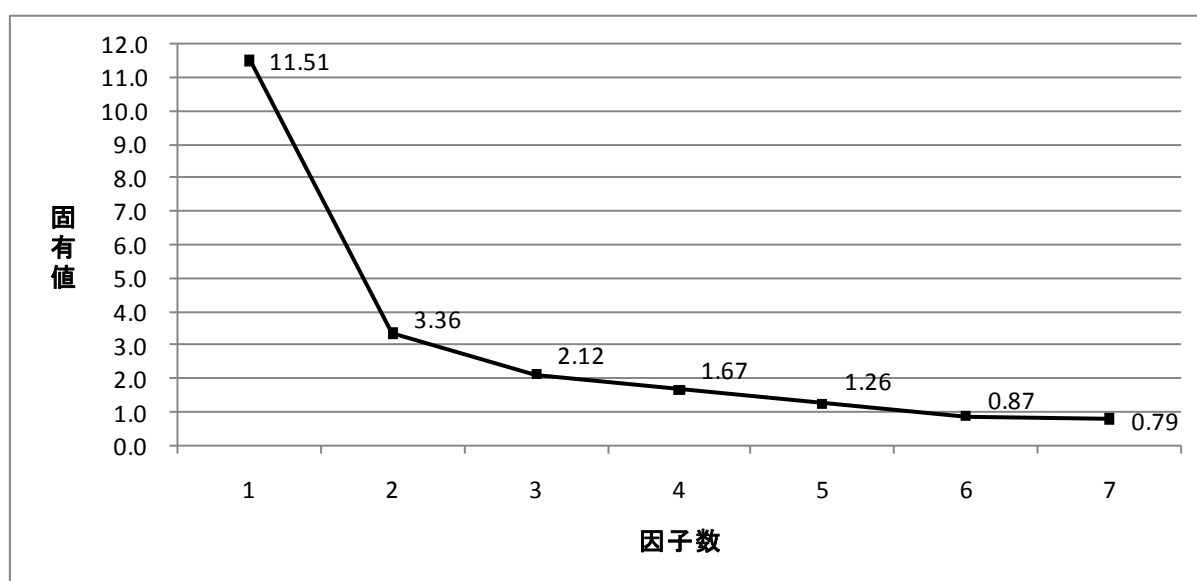


図 4 - 1 因子のスクリープロット

4-3 分析結果

因子分析の結果及び因子負荷量を表 4-1 に示す。

表 4 - 1 因子分析結果

	因子1	因子2	因子3	因子4	因子5
立体感(意匠)	0.7899	0.0658	0.0633	0.1079	-0.1005
高さ(意匠)	0.7761	0.0619	0.0799	0.1396	-0.0195
迫力(音)	0.7489	0.0743	0.0679	0.0647	0.1070
拡がり感(音)	0.7433	0.1449	0.1279	-0.0382	0.1272
豪華さ(意匠)	0.7322	0.0844	0.0136	0.0982	-0.2450
広さ(意匠)	0.6997	0.1141	0.1815	0.0493	-0.0446
豊かさ(音)	0.6992	0.2138	0.0384	0.1532	0.1665
深み(音)	0.6787	0.0776	0.0505	0.1509	-0.0004
派手さ(音)	0.6743	0.1300	0.1835	0.0172	0.1103
力強さ(音)	0.6626	0.0294	-0.0282	0.0925	-0.0618
つや(音)	0.6575	0.1916	-0.0712	0.0458	0.1971
複雑さ(意匠)	0.6562	0.0002	-0.1275	0.0488	-0.3732
重厚さ(意匠)	0.6521	-0.1537	-0.1282	0.2537	-0.3512
丸み(意匠)	0.5759	0.1614	-0.1936	0.1583	0.2198
色相(意匠)	0.5467	0.4348	-0.0862	0.1381	0.2763
美しさ(音)	0.5456	0.1669	0.2446	0.3533	0.0605
やわらかさ(音)	0.5425	0.1740	-0.2031	0.1743	0.4022
光色(意匠)	0.5319	0.4775	-0.0777	0.1681	0.2668
つや(意匠)	0.5277	0.2879	0.1109	0.1320	0.1567
彩度(意匠)	0.5150	0.4008	0.1435	0.0010	-0.0146
親密さ(音)	-0.6465	0.0032	-0.0195	0.1354	-0.0208
明度(意匠)	0.1221	0.8272	0.0706	-0.0077	0.0383
明るさ(意匠)	0.0401	0.8162	0.1434	-0.0260	-0.0507
鋭さ(音)	0.0401	-0.0008	0.6738	-0.0351	-0.0972
濁り(音)	0.3398	0.1143	0.6303	0.1371	0.1315
高さ(音)	0.2122	0.0216	0.6174	-0.1034	0.0746
明瞭さ(音)	-0.2111	0.0501	0.5042	0.0558	0.0063
太さ(音)	0.2631	0.1032	-0.5410	0.0367	-0.0254
落ち着き(音)	0.0754	0.0384	0.0852	0.6475	-0.0001
穏やかさ(音)	0.1089	-0.0320	-0.0415	0.5832	0.0699
落ち着き(意匠)	-0.0388	-0.2163	-0.3052	0.5356	-0.1738
モダンさ(意匠)	-0.1452	0.1409	0.3121	-0.2144	0.5393
色の数(意匠)	0.4133	0.1076	-0.0877	0.0675	-0.2675
親しみやすさ(意匠)	0.1613	0.1916	-0.0087	0.1950	0.2431
開放感(意匠)	0.4691	0.4239	-0.0174	-0.0434	-0.1078
透明感(意匠)	0.0634	0.2188	-0.0819	-0.0944	-0.3140
やわらかさ(意匠)	0.3935	0.1440	-0.1840	0.2748	0.3889
明るさ(音)	0.1579	0.4723	0.4667	-0.0005	0.1473
心地よさ(音)	0.3976	0.2315	0.1203	0.4700	0.1782
抜け(音)	0.2304	0.1602	0.4359	-0.0081	0.0762
寄与率(%)	25.27	7.44	7.00	4.79	4.12

因子1には意匠に対する印象項目が11項目、音響に対する印象項目が10項目含まれており、知覚方法の違う評価が同じ判断基準内に混在していることが分かる。その中でも、因子負荷量からわかるように「立体感(意匠)」「高さ(意匠)」「迫力(音)」「拡がり感(音)」「豪華さ(意匠)」が0.7を超えており、因子1では影響力の強い印象項目であることが分かる。また、その次に大きなものは「広さ(意匠)」「豊かさ(音)」「深み(音)」「派手さ(音)」「力強さ(音)」「つや(音)」「複雑さ(意匠)」「重厚さ(意匠)」が0.6から0.7の間の正の負荷を示しており「親密さ(音)」のみが負の負荷を示している。

因子2は「明度(意匠)」「明るさ(意匠)」の意匠のみの因子となっており、因子負荷量が0.8を超えることから強く影響しあう関係性にあることが分かる。

因子3は音響のみでの因子となっており、「鋭さ(音)」「濁り(音)」「高さ(音)」「明瞭さ(音)」「太さ(音)」の構成である。その中でも「鋭さ(音)」「濁り(音)」「高さ(音)」は0.6から0.7の間の因子負荷量を取り、因子3の中では強い影響力を持っている。また、「太さ(音)」は負の負荷を示している。

因子4は意匠と音響に対する印象項目が入っているものの、「落ち着き(音)」「穏やかさ(音)」「落ち着き(意匠)」の3項目のみの構成となっている。因子負荷量は「落ち着き(音)」のみが0.6を超えており、他の印象項目は0.5から0.6の間の値となっている。

因子5は「モダンさ(意匠)」のみによる構成であった。

4-4 小括

全ての印象項目における因子分析の結果、因子1に音響に関する印象項目と意匠に関する印象項目が多く混在したが、因子2以降においてはどちらかの種類に偏っているものがほとんどであった。

各因子には、その内容を理解しやすいように印象項目名から想定できる名称を一項目のみで構成された因子5以外の各因子につけることとした。

因子1は、意匠と音響に関する項目が混在したため、これを『相互作用因子』とし、その中には「立体感(意匠)」「高さ(意匠)」「広さ(意匠)」「複雑さ(意匠)」「丸み(意匠)」の『空間形状因子』、「迫力(音)」「拡がり感(音)」「派手さ(音)」「力強さ(音)」「親密さ(音)」の『音の迫力因子』、「豪華さ(意匠)」「深み(音)」「つや(音)」「美しさ(音)」「つや(意匠)」「彩度(意匠)」の『美的因子』、「豊かさ(音)」「重厚さ(意匠)」「やわらかさ(音)」「光色(意匠)」の『豊かさ因子』に関連する主観印象項目が含まれた。

因子2には、「明度(意匠)」「明るさ(意匠)」のみが含まれ、これを『空間の明るさ因子』とした。

因子3に、「鋭さ(音)」「濁り(音)」「高さ(音)」「明瞭さ(音)」「太さ(音)」の『音の周波数因子』と解釈のできる主観印象項目が挙げられた。

因子4には「落ち着き(音)」「穏やかさ(音)」「落ち着き(意匠)」が挙げられ、『落ち着き因子』として解釈のできる結果となった。

以上のように、今回扱った建築物の視覚刺激と聴覚刺激に対する印象評価の判断軸は、『相互作用因子』に含まれる『空間形状因子』『音の迫力因子』『美的因子』『豊かさ因子』と『空間の明るさ因子』『音の周波数因子』『落ち着き因子』といった因子の分類が可能となり、印象評価に対する判断軸を設定することができた。

第 5 章

印象項目のモデル化

5-1 モデル化の手法

5-2 ベイジアンネットワーク概要

5-3 分析の目的

5-4 分析の方法

5-5 分析結果

5-5-1 同種リンク考慮モデル

5-5-2 異種同士リンクモデル

5-6 小括

5-1 モデル化の手法

本章では、実験結果をもとに視聴覚相互作用のモデル化について検討する。モデル化についてはこれまで、成松・徳永・内藤らによって構造方程式モデルを利用したモデル化が行われてきた。しかし、構造方程式モデルは、「分析データがどのような性質をもつか」、「どのような構造を示すのか」等の定性的な分析はできるものの、データ内個々の変数間の定量的な関係を数値として得ることは難しい。そこで、複数の確率変数の間の定性的な依存関係をグラフ構造によって表し、個々の変数の間の定量的な関係を、条件付確率を利用した確率推論により求めることが可能である、ベイジアンネットワークを用いることとした。

5-2 ベイジアンネットワーク概要

ベイジアンネットワークとは、不確実性を含む事象の予測や合理的な意思決定、障害診断などに利用することのできる確率モデルの一種である。ある確率分布を表現し、その確率分布によって計算対象をモデル化することによって予測や最適な意思決定を行うことができる。ベイジアンネットワークによってモデル化を行えば、一部の変数を観測したときのその他の任意の変数についての確率分布を求めることや、確率値が最も大きい状態をその変数の予測結果として得ることができる。このとき、入力となる変数と出力となる変数はモデルの中では区別されていない。観測された変数の情報があれば、それはどの変数にも代入することができ、それを与えた場合の任意の確率変数の事後確率を求めることができる。

図 5-1 にベイジアンネットワークモデルにおける確率伝搬の例を示す。 X_1 から X_7 のような項目をノードとし、矢印を出しているものと出されているノードの関係を親ノード、子ノードと呼ぶ。この例で、各ノード間は条件付き確率分布により親子関係(リンク)が結ばれ、あるノードでの観測情報が得られれば、そこから任意の確率分布を求める事ができる。図 5-1 は X_1 と X_7 に観測情報が得られた時の X_4 の確率分布を求めたい場合の例である。細い矢印はリンクの方向、太い矢印は観測情報が得られた時の確率伝搬の方向である。

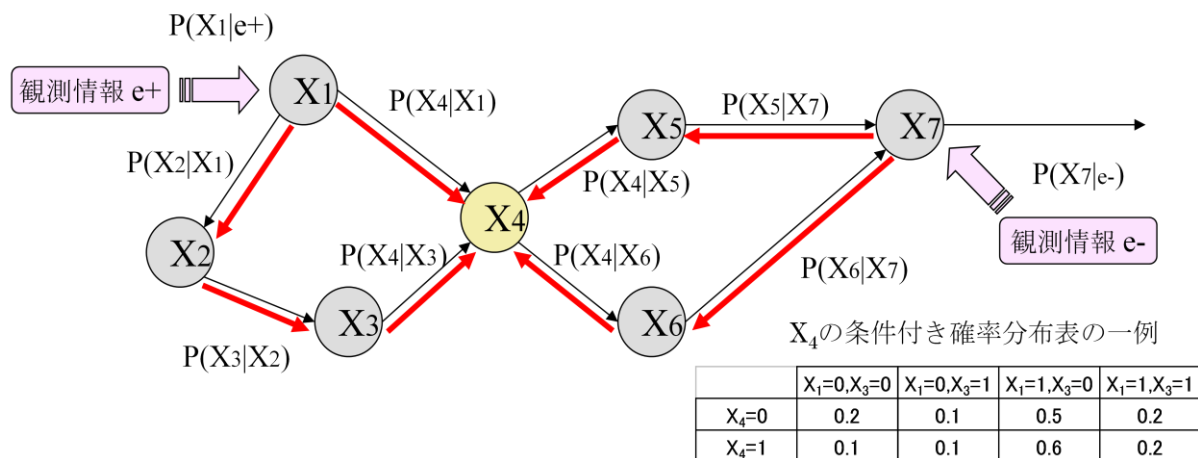


図 5-1 ベイジアンネットワークの確率伝搬

5-3 分析の目的

ベイジアンネットワーク分析を行うことで複数の確率変数の間の定性的な依存関係をグラフ構造によって表し、個々の変数の間の定量的な関係を、条件付確率を利用した確率推論により求めることで得られた結果から、視覚刺激と聴覚刺激が主観印象にもたらす依存関係を明らかにする。また、依存関係がみられた印象項目間の結びつきの強さと相関の正負を明らかにし、親ノードとなった各印象項目が子ノードに影響を及ぼす仕組みを把握する。

5-4 分析の方法

被験者全員分である 30 人の回答に対してベイジアンネットワークを用いて視聴覚の印象項目の依存関係を考察する。その際、意匠と音響の知覚方法の同じ印象項目同士及び異なるもの同士のリンクを認めたパターンの分析と、知覚方法の異なる印象項目同士のみのリンクによるモデルの構築を行ったパターンの 2 パターンを行うこととした。前者を「同種リンク考慮モデル」後者を「異種同士のみのリンクモデル」とし、それら 2 パターンそれぞれから得られたリンクより異種同士のリンクのみを取り上げ、ベイジアンネットワーク分析を行う際に算出される、一方の印象項目の各評価尺度に対するもう一方の印象項目のとりうる各評価尺度の確率を確率表と散布図によって相関の正負を確認する。

尚、分析に用いたソフトウェアは階数理システムの BayoNet version5.0 であり、BayoNet の自動モデル構築機能を用いたモデル構築および、その機能を用いた視聴覚相互作用に対するモデルの検討を行った。なお、モデル探索に用いたアルゴリズムはすべて GreedySearch（ある評価基準値を目標に欲張り法で親子関係のリンクを張るもの）である。

5-5 分析結果

5-5-1 同種リンク考慮モデル

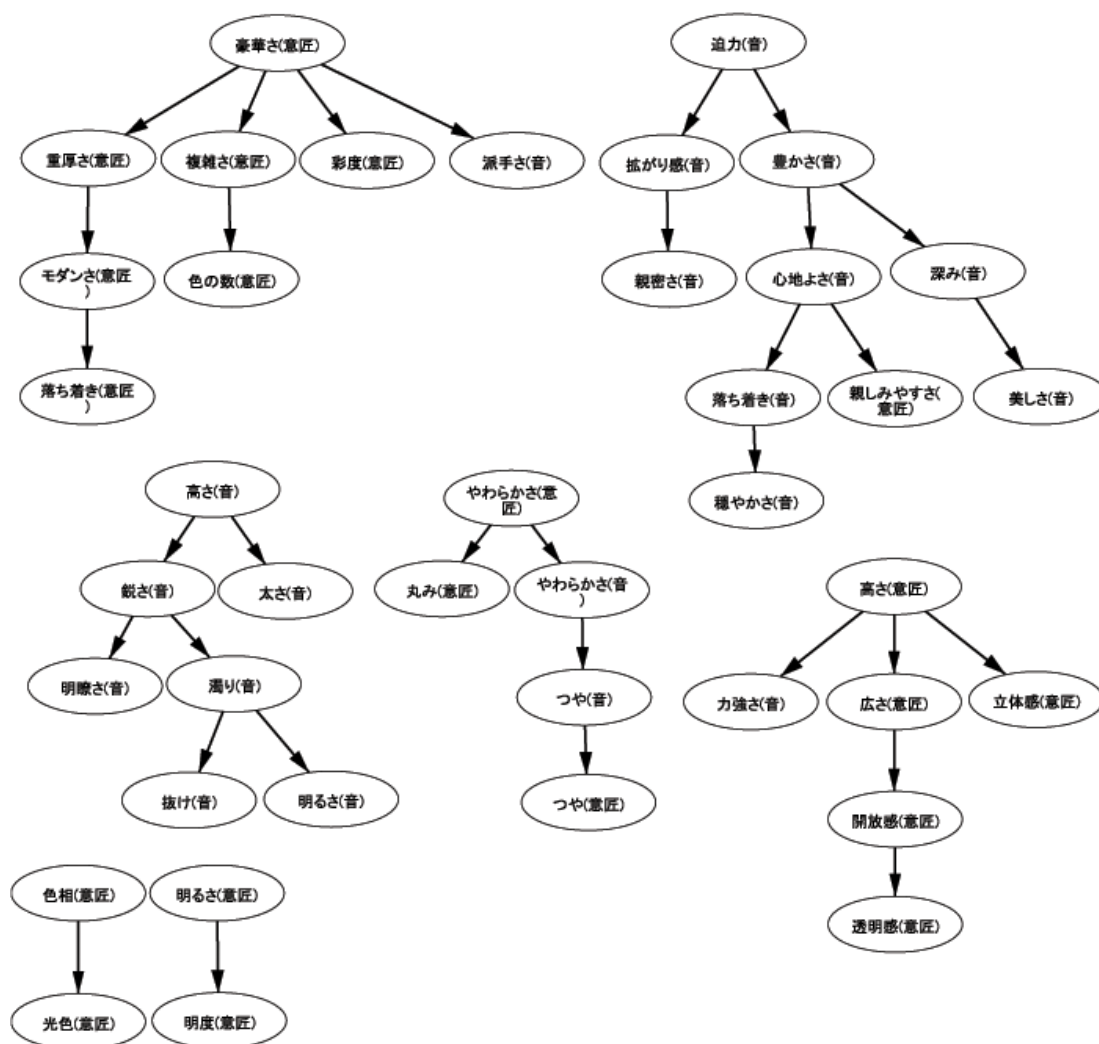


図 5 - 2 ベイジアンネットワーク分析(同種リンク考慮)

視覚から得る印象と聴覚から得る印象に対応する項目に対して同じ次元の印象項目同士及び異なるもの同士のリンクを認めた場合のベイジアンネットワーク分析によるモデルを図 5-2 に示す。

主観印象項目の 40 項目すべてにリンクがみられた。このうち「豪華さ(意匠)」と「高さ(意匠)」は比較的多くの項目に影響を与えている。上部左側のクラスターでは意匠に関する項目が大部分を占める一方で、上部中央と下部左側のクラスターでは音響に関する項目が大部分を占めている。各リンクのうち、意匠に関する項目と音響に関する項目の間で結ばれている組み合わせは、「つや(音)」から「つや(意匠)」、「やわらかさ(意匠)」から「やわらかさ(音)」、「心地よさ(音)」から「親しみやすさ(意匠)」、「豪華さ(意匠)」から「派手さ(音)」、「高さ(意匠)」から「力強さ(音)」である。

		やわらかさ(意匠)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
やわらかさ(音)	3	0.036	0.040	0.014	0.030	0.051	0.100	0.167
	2	0.071	0.060	0.085	0.091	0.254	0.400	0.333
	1	0.036	0.110	0.254	0.212	0.441	0.300	0.278
	0	0.036	0.030	0.099	0.333	0.068	0.025	0.056
	-1	0.179	0.360	0.394	0.212	0.119	0.100	0.056
	-2	0.321	0.370	0.127	0.091	0.051	0.050	0.056
	-3	0.321	0.030	0.028	0.030	0.017	0.025	0.056

		豪華さ(意匠)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
派手さ(音)	3	0.034	0.016	0.016	0.042	0.017	0.043	0.049
	2	0.034	0.016	0.078	0.042	0.103	0.290	0.317
	1	0.069	0.094	0.141	0.167	0.310	0.435	0.220
	0	0.103	0.094	0.094	0.333	0.172	0.029	0.122
	-1	0.207	0.391	0.484	0.333	0.259	0.116	0.171
	-2	0.345	0.359	0.125	0.042	0.086	0.072	0.098
	-3	0.207	0.031	0.063	0.042	0.052	0.014	0.024

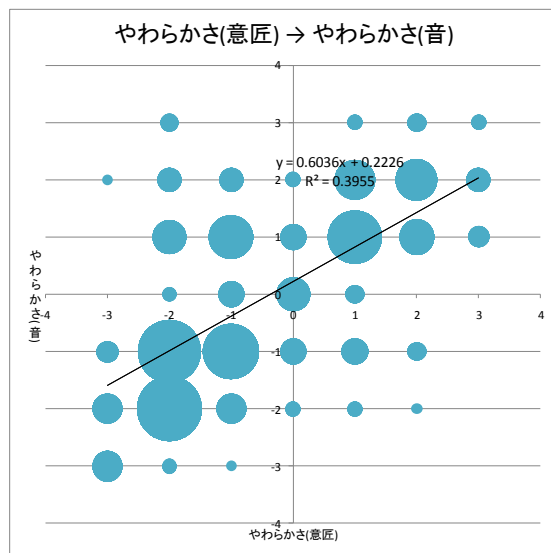


図 5 - 3 散布傾向 やわらかさ(意匠)→やわらかさ(音)

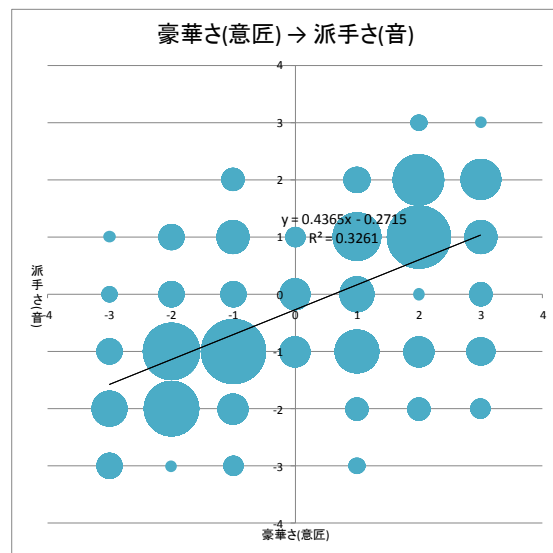


図 5 - 4 散布傾向 豪華さ(意匠)→派手さ(音)

		つや(音)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
つや(意匠)	3	0.059	0.023	0.011	0.056	0.057	0.113	0.353
	2	0.059	0.163	0.103	0.056	0.230	0.355	0.235
	1	0.118	0.093	0.161	0.250	0.471	0.274	0.059
	0	0.176	0.186	0.092	0.361	0.057	0.065	0.059
	-1	0.059	0.209	0.414	0.167	0.103	0.129	0.059
	-2	0.235	0.279	0.195	0.083	0.069	0.032	0.176
	-3	0.294	0.047	0.023	0.028	0.011	0.032	0.059

		心地よさ(音)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
親しみやすさ(意匠)	3	0.000	0.083	0.020	0.033	0.065	0.071	0.154
	2	0.000	0.125	0.098	0.049	0.073	0.286	0.077
	1	0.000	0.083	0.039	0.148	0.268	0.243	0.154
	0	0.000	0.042	0.039	0.246	0.065	0.057	0.154
	-1	0.000	0.125	0.392	0.180	0.276	0.243	0.154
	-2	0.000	0.333	0.333	0.197	0.203	0.071	0.231
	-3	0.000	0.208	0.078	0.148	0.049	0.029	0.077

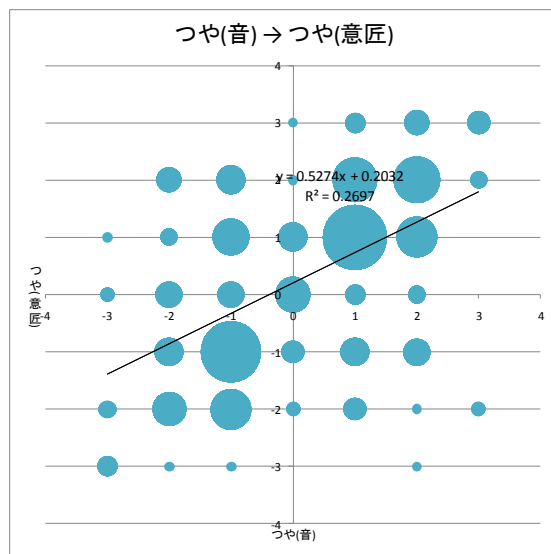


図 5 - 5 散布傾向 つや(音)→つや(意匠)

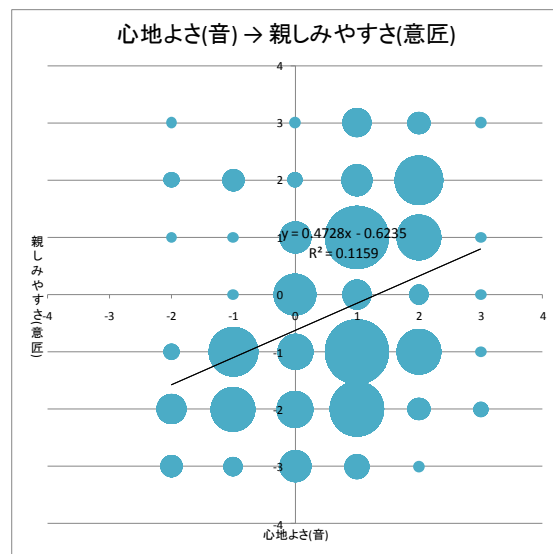


図 5 - 6 散布傾向 心地よさ(音)→親しみやすさ(意匠)

		高さ(意匠)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
力強さ(音)	3	0.056	0.020	0.031	0.033	0.020	0.012	0.056
	2	0.056	0.080	0.092	0.033	0.275	0.321	0.463
	1	0.222	0.180	0.262	0.333	0.333	0.420	0.333
	0	0.167	0.100	0.108	0.367	0.059	0.074	0.074
	-1	0.167	0.420	0.462	0.100	0.196	0.148	0.037
	-2	0.167	0.180	0.031	0.067	0.098	0.012	0.019
	-3	0.167	0.020	0.015	0.067	0.020	0.012	0.019

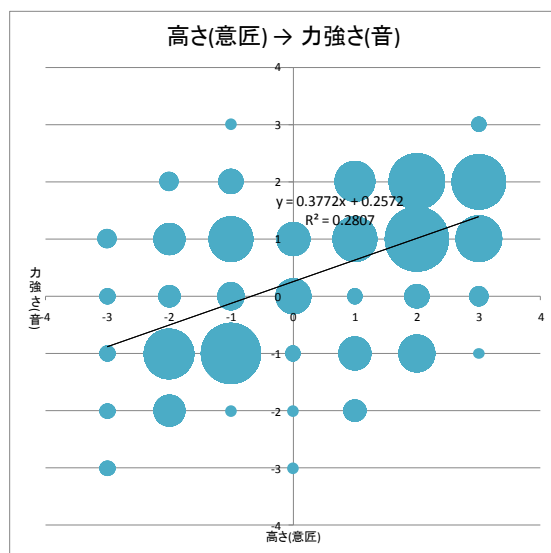


図 5 - 7 散布傾向 高さ(意匠)→力強さ(音)

図 5-3 から図 5-7 は、図 5-2 の依存関係がみられた印象項目での異種同士のリンクについての確率表および散布図を示したものである。確率表はベイジアンネットワークにおける確率推論によって親ノードの各尺度に対して、子ノードが取り得る尺度の確率を示している。それらを簡易に示すために親ノードと子ノードにおいて取得した回答の組み合わせを散布図として示す。尚、円の大きさは当てはまる回答の組み合わせに対する被験者数を表現している。

各散布図より、すべてのリンクにおいて 2 項目間の相関は正の相関であることがわかる。また、図 5-3 と図 5-5 の組み合わせは比較的、回帰直線の傾きが 0.6036、0.5274 と大きく、一方図 5-7 の組み合わせは 0.3772 と傾きが小さい。

5-5-2 異種同士リンクモデル

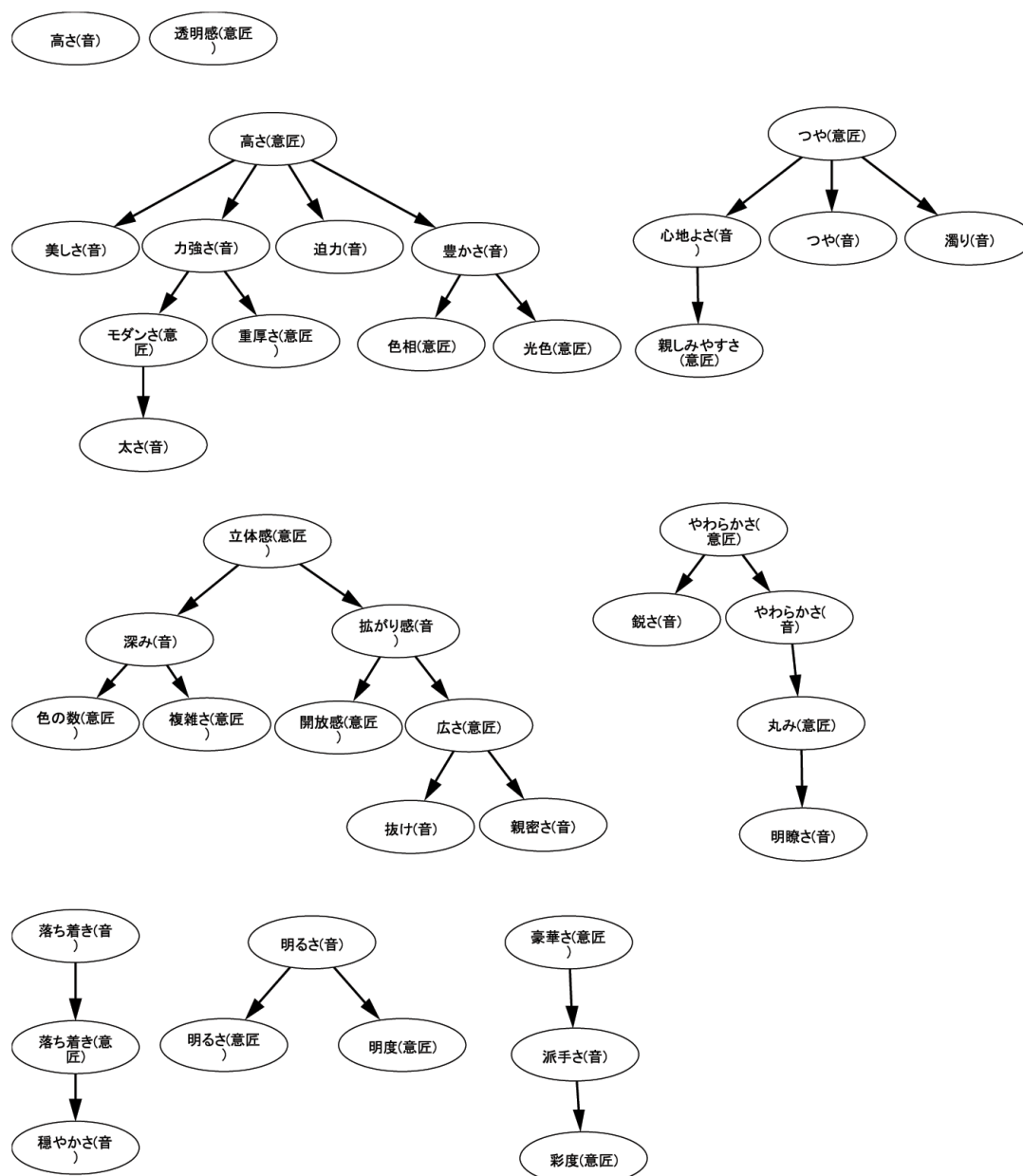


図 5 - 8 ベイジアンネットワーク分析(異種同士リンク)

異種同士のみでモデルを構築する条件でベイジアンネットワーク分析を行い、作成されたモデルを図 5-8 に示す。40 項目の主観印象項目のうち 38 項目においてリンクがみられた。このうち「高さ(意匠)」と「つや(意匠)」は比較的多くの項目に影響を与えており、「高さ(意匠)」と「立体感(意匠)」はリンクの連鎖数が多くみられた。

リンク数の多い群をみると、「高さ(意匠)」から始まる群は音響に関する 4 項目へ、そのうち「力強さ(音)」「豊かさ(音)」は意匠に関する 2 項目ずつへ、更にそのうちの「モダンさ(意匠)」は「太さ(音)」へリンクがみられる。「つや(意匠)」から始まる群は音響に関する 3 項目へ、そのうち「心

地よさ(音)」からは「親しみやすさ(意匠)」へリンクがみられる。「立体感(意匠)」から始まる群は音響に関する2項目へ、その2項目は更に2項目ずつ、そのうち「広さ(意匠)」から「抜け(音)」 「親密さ」へとリンクしている。「やわらかさ(意匠)」から始まる群は音響に関する2項目へ繋がり、そのうち「やわらかさ(音)」からは「丸み(意匠)」 「明瞭さ(音)」の順にリンクが繋がった。

		つや(意匠)							
		-3	-2	-1	0	1	2	3	
つや(音)	3	0.07	0.06	0.01	0.02	0.01	0.06	0.26	
	2	0.14	0.04	0.11	0.10	0.19	0.34	0.30	
	1	0.07	0.13	0.13	0.12	0.47	0.31	0.22	
	0	0.07	0.06	0.09	0.31	0.10	0.03	0.09	
	-1	0.14	0.36	0.51	0.19	0.16	0.14	0.04	
	-2	0.14	0.26	0.13	0.19	0.05	0.11	0.04	
	-3	0.36	0.09	0.01	0.07	0.02	0.02	0.04	

		力強さ(音)							
		-3	-2	-1	0	1	2	3	
モダンさ(意匠)	3	0.100	0.043	0.025	0.026	0.037	0.065	0.100	
	2	0.100	0.130	0.111	0.128	0.147	0.156	0.200	
	1	0.100	0.391	0.309	0.231	0.266	0.117	0.200	
	0	0.400	0.087	0.160	0.282	0.138	0.026	0.200	
	-1	0.100	0.130	0.185	0.128	0.119	0.091	0.100	
	-2	0.100	0.174	0.123	0.077	0.092	0.195	0.100	
	-3	0.100	0.043	0.086	0.128	0.202	0.351	0.100	

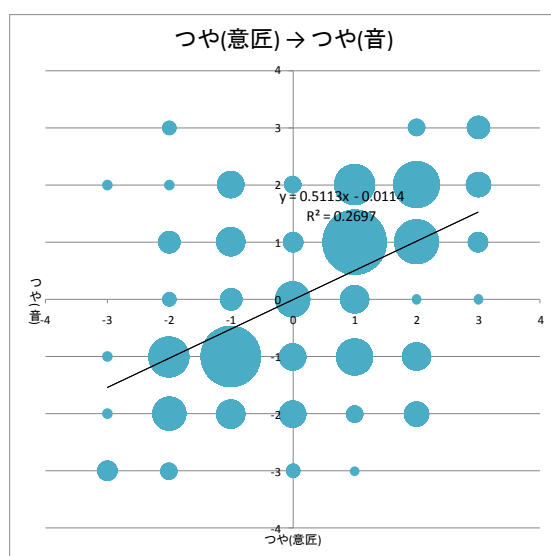


図 5 - 9 散布傾向 つや(意匠)→つや(音)

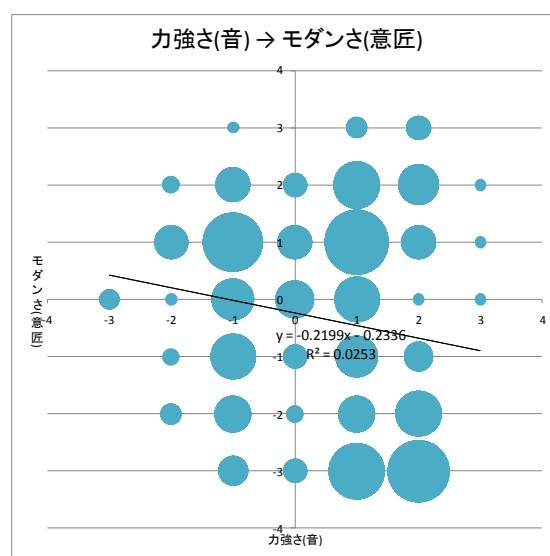


図 5 - 10 散布傾向 力強さ(音)→モダンさ(意匠)

		やわらかさ(意匠)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
鋭さ (音)	3	0.143	0.050	0.042	0.030	0.017	0.025	0.056
	2	0.321	0.180	0.085	0.152	0.051	0.150	0.167
	1	0.071	0.210	0.239	0.121	0.373	0.225	0.111
	0	0.071	0.040	0.169	0.333	0.153	0.025	0.167
	-1	0.214	0.290	0.338	0.182	0.237	0.325	0.222
	-2	0.143	0.210	0.113	0.121	0.136	0.225	0.167
	-3	0.036	0.020	0.014	0.061	0.034	0.025	0.111

		落ち着き(意匠)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
穏やかさ (音)	3	0.125	0.057	0.050	0.042	0.011	0.052	0.121
	2	0.125	0.143	0.100	0.208	0.172	0.345	0.424
	1	0.250	0.229	0.300	0.208	0.409	0.388	0.242
	0	0.125	0.114	0.100	0.333	0.161	0.078	0.030
	-1	0.125	0.314	0.250	0.125	0.140	0.078	0.061
	-2	0.125	0.114	0.175	0.042	0.086	0.052	0.091
	-3	0.125	0.029	0.025	0.042	0.022	0.009	0.030

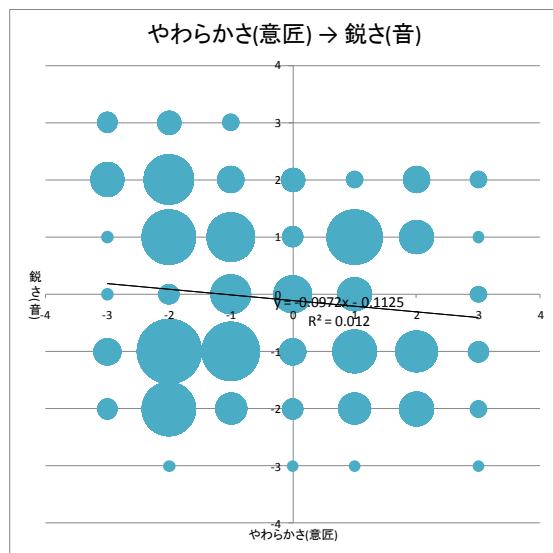


図 5 - 11 散布傾向 やわらかさ(意匠)→鋭さ(音)

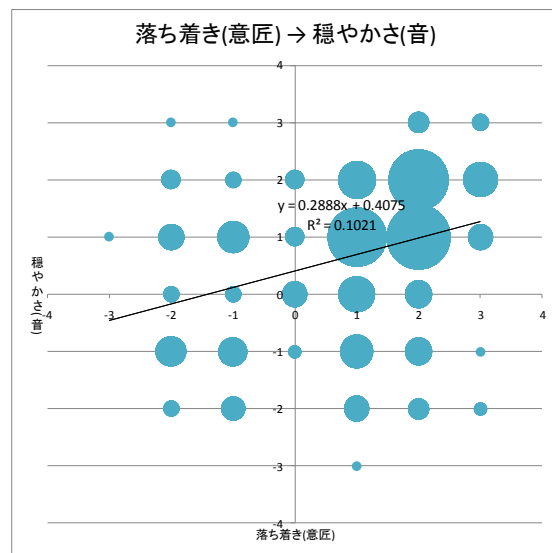


図 5 - 12 散布傾向 落ち着き(意匠)→穏やかさ(音)

		拡がり感(音)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
開放感 (意匠)	3	0.063	0.025	0.045	0.063	0.027	0.071	0.171
	2	0.188	0.100	0.091	0.094	0.107	0.294	0.286
	1	0.063	0.075	0.167	0.219	0.267	0.271	0.143
	0	0.063	0.075	0.091	0.125	0.080	0.059	0.114
	-1	0.063	0.150	0.288	0.313	0.280	0.153	0.057
	-2	0.250	0.350	0.242	0.125	0.200	0.118	0.171
	-3	0.313	0.225	0.076	0.063	0.040	0.035	0.057

		立体感(意匠)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
拡がり感 (音)	3	0.043	0.024	0.020	0.053	0.050	0.130	0.341
	2	0.043	0.119	0.102	0.053	0.213	0.413	0.409
	1	0.043	0.143	0.245	0.368	0.325	0.207	0.091
	0	0.043	0.143	0.122	0.158	0.113	0.043	0.068
	-1	0.174	0.190	0.367	0.211	0.238	0.130	0.023
	-2	0.304	0.310	0.122	0.105	0.050	0.065	0.045
	-3	0.348	0.071	0.020	0.053	0.013	0.011	0.023

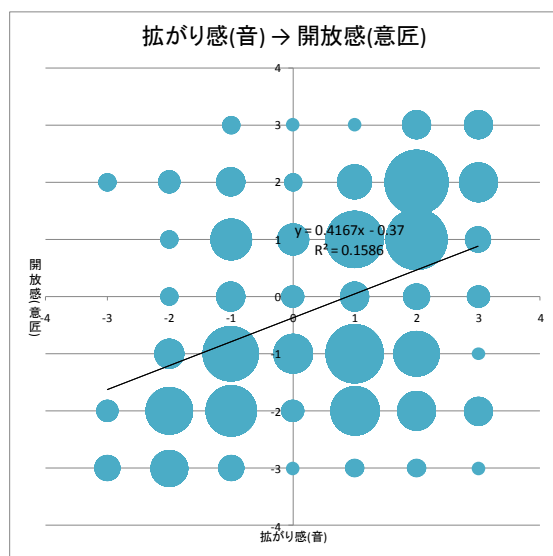


図 5 - 13 散布傾向 拡がり感(音)→開放感(意匠)

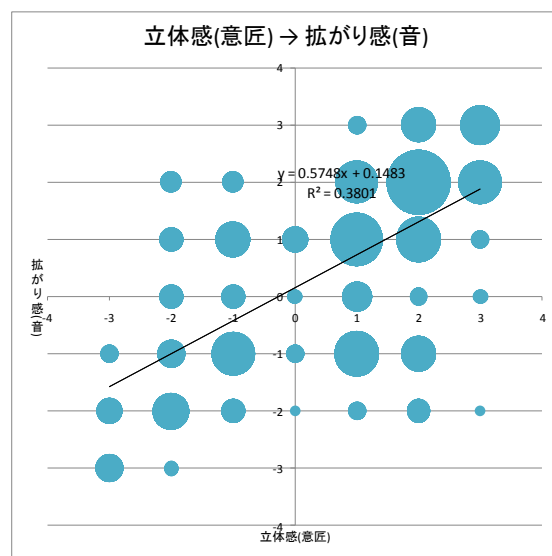


図 5 - 14 散布傾向 立体感(意匠)→拡がり感(音)

		やわらかさ(音)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
丸み (意匠)	3	0.056	0.016	0.023	0.071	0.088	0.148	0.235
	2	0.056	0.078	0.080	0.107	0.225	0.370	0.176
	1	0.056	0.094	0.125	0.179	0.238	0.167	0.353
	0	0.056	0.031	0.034	0.357	0.075	0.037	0.059
	-1	0.111	0.250	0.352	0.179	0.175	0.130	0.059
	-2	0.333	0.391	0.295	0.071	0.150	0.130	0.059
	-3	0.333	0.141	0.091	0.036	0.050	0.019	0.059

		豊かさ(音)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
光色 (意匠)	3	0.100	0.030	0.013	0.019	0.094	0.268	0.261
	2	0.100	0.030	0.093	0.077	0.318	0.324	0.435
	1	0.100	0.091	0.267	0.269	0.259	0.239	0.087
	0	0.300	0.061	0.093	0.096	0.024	0.028	0.043
	-1	0.100	0.303	0.333	0.250	0.165	0.085	0.043
	-2	0.200	0.394	0.173	0.250	0.106	0.042	0.043
	-3	0.100	0.091	0.027	0.038	0.035	0.014	0.087

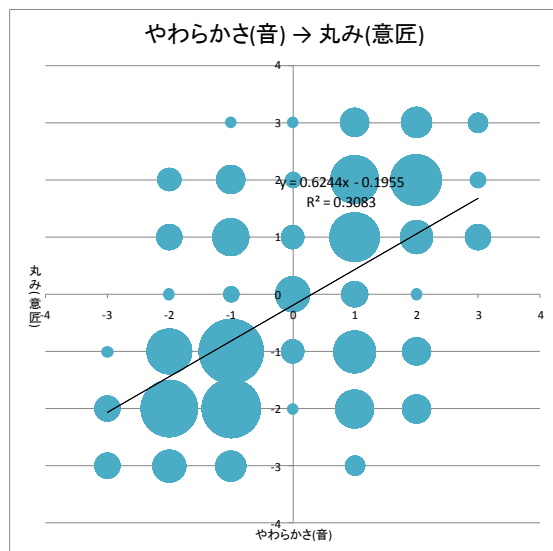


図 5 - 15 散布傾向 やわらかさ(音)→丸み(意匠)

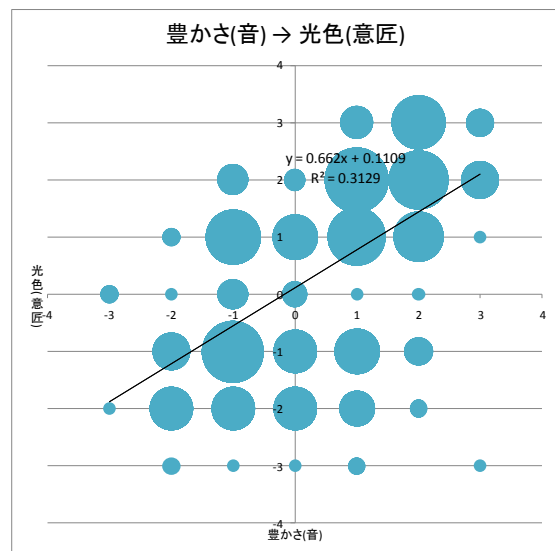


図 5 - 16 散布傾向 豊かさ(音)→光色(意匠)

		拡がり感(音)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
広さ (意匠)	3	0.063	0.025	0.061	0.063	0.080	0.306	0.457
	2	0.063	0.100	0.121	0.125	0.293	0.376	0.314
	1	0.063	0.050	0.167	0.281	0.333	0.118	0.086
	0	0.125	0.075	0.091	0.125	0.040	0.024	0.029
	-1	0.125	0.325	0.318	0.250	0.107	0.106	0.057
	-2	0.250	0.325	0.197	0.125	0.133	0.035	0.029
	-3	0.313	0.100	0.045	0.031	0.013	0.035	0.029

		派手さ(音)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
彩度 (意匠)	3	0.056	0.018	0.050	0.050	0.103	0.106	0.100
	2	0.056	0.107	0.070	0.150	0.308	0.404	0.300
	1	0.278	0.179	0.250	0.200	0.321	0.298	0.100
	0	0.056	0.071	0.080	0.225	0.051	0.043	0.100
	-1	0.167	0.304	0.360	0.300	0.141	0.106	0.100
	-2	0.278	0.232	0.180	0.050	0.064	0.021	0.200
	-3	0.111	0.089	0.010	0.025	0.013	0.021	0.100

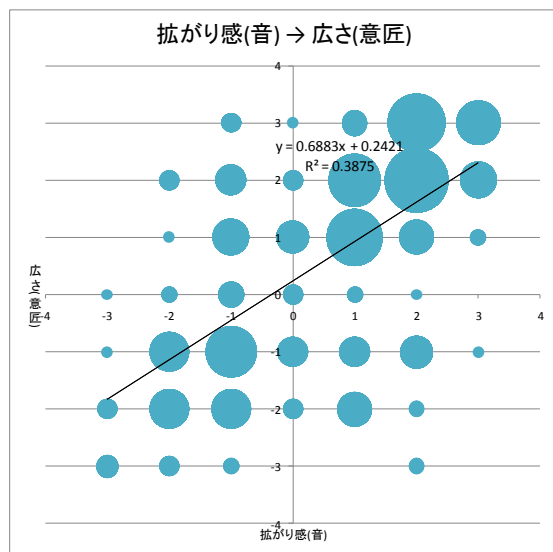


図 5 - 17 散布傾向 拡がり感(音)→広さ(意匠)

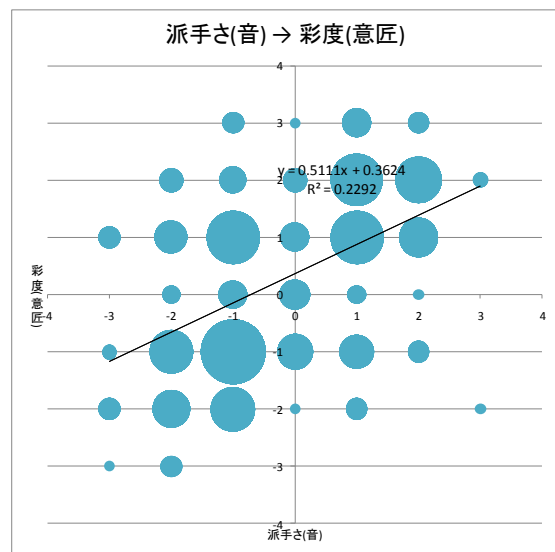


図 5 - 18 散布傾向 派手さ(音)→彩度(意匠)

		力強さ(音)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
重厚さ (意匠)	3	0.100	0.043	0.037	0.051	0.110	0.273	0.300
	2	0.100	0.130	0.136	0.103	0.303	0.416	0.100
	1	0.100	0.043	0.173	0.205	0.294	0.169	0.100
	0	0.100	0.043	0.148	0.205	0.083	0.013	0.200
	-1	0.200	0.261	0.296	0.256	0.128	0.065	0.100
	-2	0.100	0.391	0.185	0.154	0.064	0.039	0.100
	-3	0.300	0.087	0.025	0.026	0.018	0.026	0.100

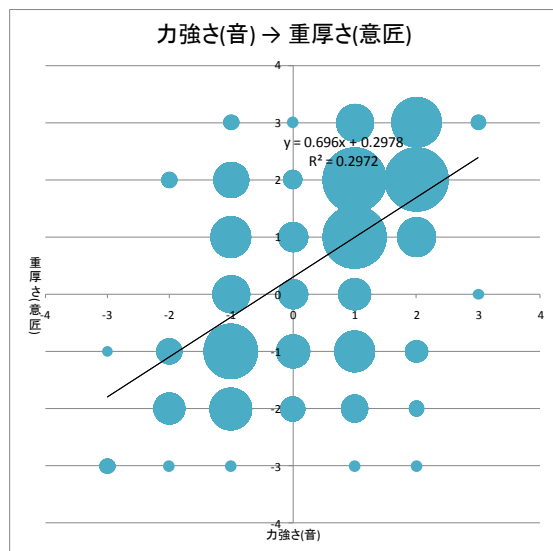


図 5 - 19 散布傾向 力強さ(音)→重厚さ(意匠)

		深み(音)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
色の数 (意匠)	3	0.125	0.033	0.040	0.057	0.073	0.055	0.300
	2	0.063	0.100	0.053	0.075	0.159	0.288	0.250
	1	0.125	0.133	0.227	0.132	0.195	0.164	0.200
	0	0.125	0.067	0.027	0.170	0.085	0.055	0.050
	-1	0.125	0.267	0.227	0.358	0.232	0.274	0.100
	-2	0.250	0.233	0.387	0.189	0.183	0.123	0.050
	-3	0.188	0.167	0.040	0.019	0.073	0.041	0.050

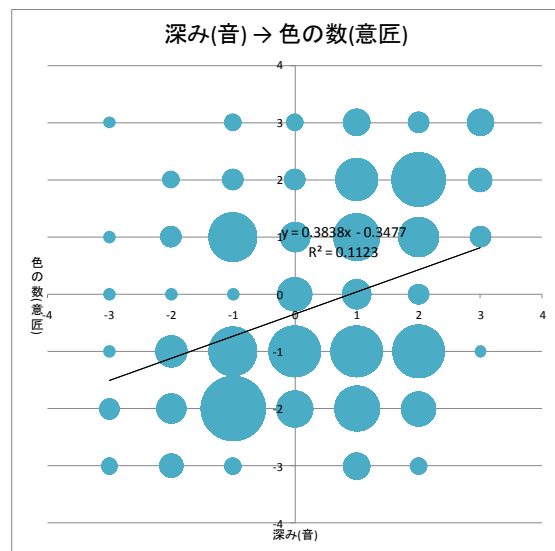


図 5 - 20 散布傾向 深み(音)→色の数(意匠)

		豊かさ(音)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
色相 (意匠)	3	0.100	0.030	0.027	0.019	0.071	0.268	0.478
	2	0.100	0.061	0.107	0.115	0.282	0.268	0.217
	1	0.100	0.091	0.147	0.154	0.329	0.268	0.087
	0	0.200	0.091	0.093	0.154	0.035	0.028	0.087
	-1	0.300	0.242	0.267	0.250	0.188	0.113	0.043
	-2	0.100	0.424	0.307	0.250	0.071	0.042	0.043
	-3	0.100	0.061	0.053	0.058	0.024	0.014	0.043

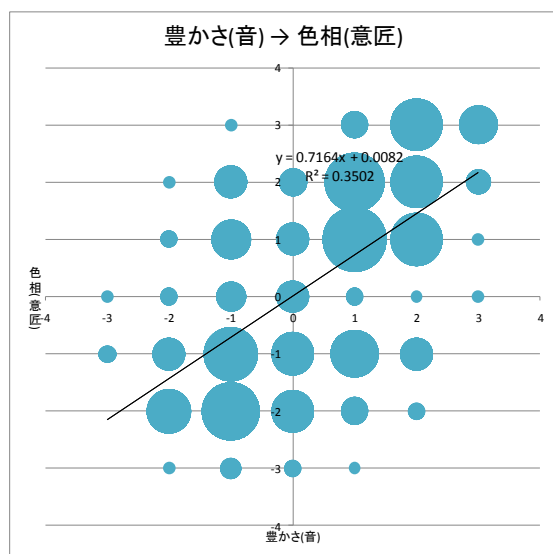


図 5 - 21 散布傾向 豊かさ(音)→色相(意匠)

		つや(意匠)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
心地よさ (音)	3	0.077	0.022	0.014	0.049	0.023	0.063	0.091
	2	0.154	0.087	0.087	0.122	0.172	0.406	0.545
	1	0.231	0.326	0.391	0.195	0.529	0.344	0.091
	0	0.154	0.239	0.174	0.463	0.103	0.078	0.136
	-1	0.077	0.217	0.261	0.146	0.138	0.047	0.045
	-2	0.308	0.109	0.072	0.024	0.034	0.063	0.091
	-3	0	0	0	0	0	0	0

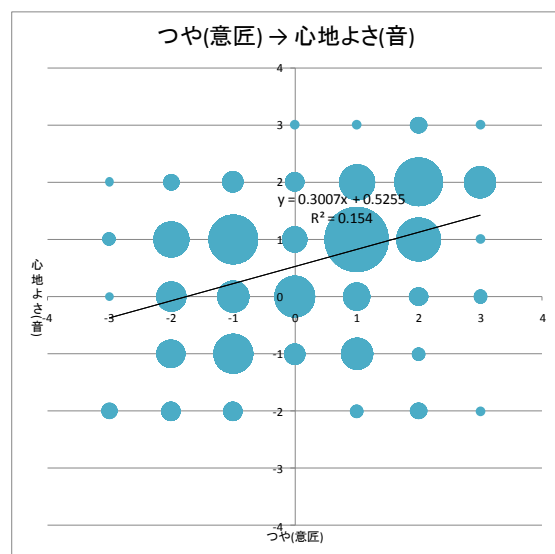


図 5 - 22 散布傾向 つや(意匠)→心地よさ(音)

		立体感(意匠)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
深み (音)	3	0.043	0.024	0.020	0.053	0.013	0.054	0.227
	2	0.087	0.071	0.061	0.105	0.138	0.380	0.386
	1	0.130	0.143	0.163	0.158	0.263	0.337	0.227
	0	0.174	0.238	0.184	0.368	0.188	0.054	0.068
	-1	0.130	0.310	0.347	0.158	0.325	0.120	0.045
	-2	0.261	0.167	0.143	0.105	0.038	0.043	0.023
	-3	0.174	0.048	0.082	0.053	0.038	0.011	0.023

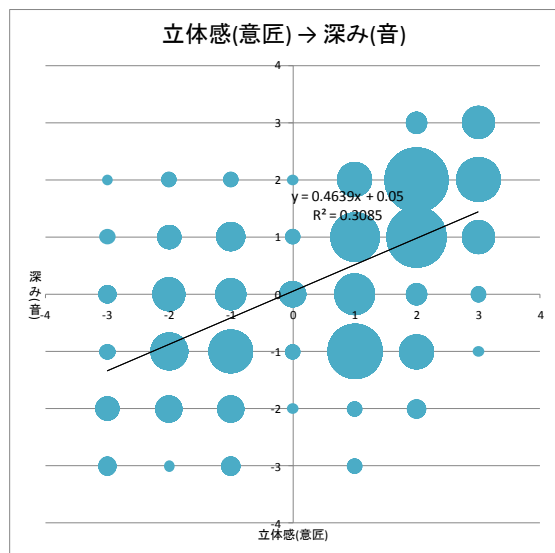


図 5 - 23 散布傾向 立体感(意匠)→深み(音)

		広さ(意匠)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
親密さ (音)	3	0.167	0.083	0.048	0.095	0.016	0.012	0.018
	2	0.222	0.333	0.143	0.048	0.098	0.049	0.071
	1	0.222	0.208	0.381	0.333	0.279	0.085	0.036
	0	0.056	0.083	0.175	0.238	0.148	0.122	0.125
	-1	0.056	0.208	0.127	0.190	0.279	0.402	0.179
	-2	0.222	0.063	0.111	0.048	0.131	0.256	0.357
	-3	0.056	0.021	0.016	0.048	0.049	0.073	0.214

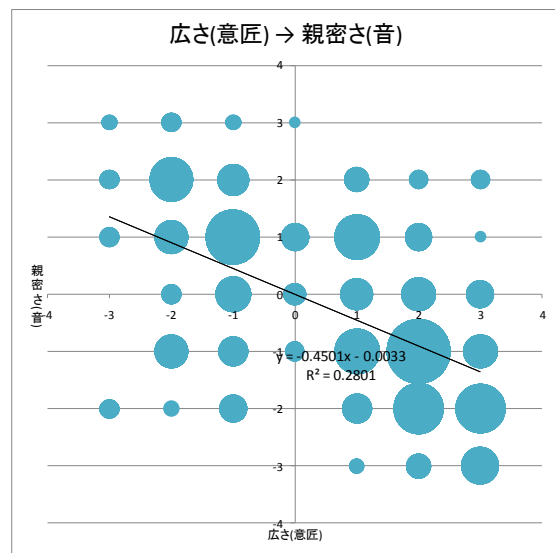


図 5 - 24 散布傾向 広さ(意匠)→親密さ(音)

		モダンさ(意匠)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
太さ (音)	3	0.032	0.023	0.023	0.021	0.012	0.021	0.071
	2	0.270	0.233	0.159	0.208	0.060	0.191	0.143
	1	0.429	0.326	0.182	0.125	0.313	0.340	0.286
	0	0.111	0.233	0.205	0.292	0.169	0.149	0.214
	-1	0.143	0.093	0.341	0.271	0.337	0.277	0.214
	-2	0.016	0.093	0.091	0.083	0.108	0.021	0.071
	-3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

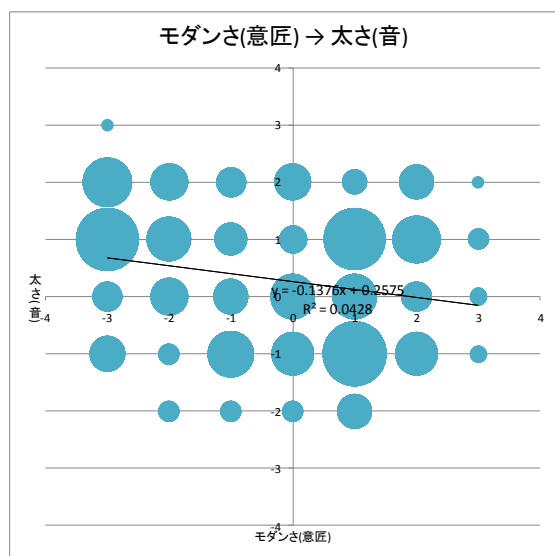


図 5 - 25 散布傾向 モダンさ(意匠)→太さ(音)

		つや(意匠)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
濁り (音)	3	0.071	0.021	0.014	0.048	0.045	0.092	0.087
	2	0.143	0.085	0.157	0.095	0.193	0.277	0.261
	1	0.143	0.213	0.129	0.214	0.352	0.292	0.391
	0	0.071	0.085	0.243	0.333	0.102	0.015	0.087
	-1	0.071	0.362	0.357	0.190	0.205	0.138	0.087
	-2	0.357	0.149	0.057	0.095	0.091	0.154	0.043
	-3	0.143	0.085	0.043	0.024	0.011	0.031	0.043

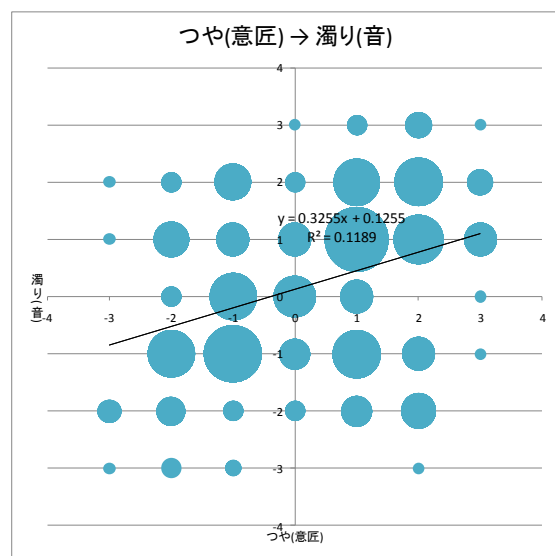


図 5 - 26 散布傾向 つや(意匠)→濁り(音)

		高さ(意匠)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
迫力(音)	3	0.056	0.020	0.015	0.033	0.020	0.037	0.111
	2	0.111	0.020	0.077	0.033	0.137	0.383	0.370
	1	0.111	0.120	0.185	0.133	0.431	0.346	0.352
	0	0.167	0.100	0.108	0.467	0.196	0.049	0.037
	-1	0.222	0.300	0.462	0.200	0.078	0.136	0.074
	-2	0.167	0.380	0.123	0.067	0.118	0.025	0.037
	-3	0.167	0.060	0.031	0.067	0.020	0.025	0.019

		広さ(意匠)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
抜け(音)	3	0.056	0.021	0.079	0.048	0.066	0.037	0.232
	2	0.056	0.167	0.079	0.048	0.148	0.207	0.286
	1	0.056	0.125	0.175	0.238	0.230	0.244	0.125
	0	0.056	0.063	0.143	0.190	0.082	0.098	0.036
	-1	0.167	0.250	0.302	0.238	0.246	0.207	0.107
	-2	0.389	0.333	0.190	0.143	0.148	0.195	0.161
	-3	0.222	0.042	0.032	0.095	0.082	0.012	0.054

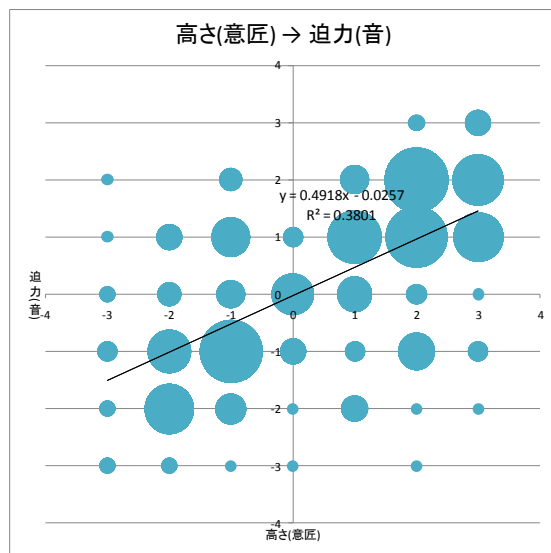


図 5 - 27 散布傾向 高さ(意匠)→迫力(音)

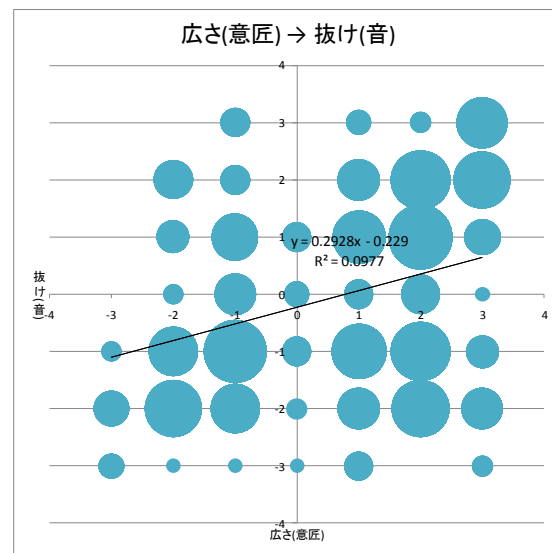


図 5 - 28 散布傾向 広さ(意匠)→抜け(音)

		高さ(意匠)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
美しさ(音)	3	0.056	0.020	0.031	0.067	0.020	0.099	0.130
	2	0.056	0.060	0.077	0.100	0.235	0.309	0.426
	1	0.056	0.240	0.354	0.233	0.412	0.284	0.222
	0	0.278	0.360	0.154	0.400	0.157	0.123	0.148
	-1	0.333	0.220	0.262	0.133	0.098	0.123	0.037
	-2	0.111	0.080	0.092	0.033	0.059	0.049	0.019
	-3	0.111	0.020	0.031	0.033	0.020	0.012	0.019

		深み(音)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
複雑さ(意匠)	3	0.063	0.033	0.080	0.038	0.037	0.082	0.300
	2	0.063	0.133	0.067	0.094	0.256	0.342	0.200
	1	0.063	0.033	0.187	0.151	0.256	0.288	0.200
	0	0.063	0.067	0.027	0.113	0.085	0.055	0.050
	-1	0.188	0.200	0.293	0.377	0.220	0.110	0.100
	-2	0.375	0.367	0.280	0.170	0.098	0.082	0.050
	-3	0.188	0.167	0.067	0.057	0.049	0.041	0.100

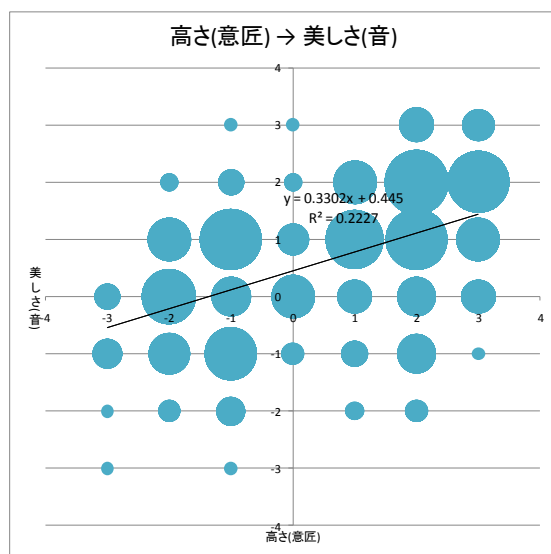


図 5 - 29 散布傾向 高さ(意匠)→美しさ(音)

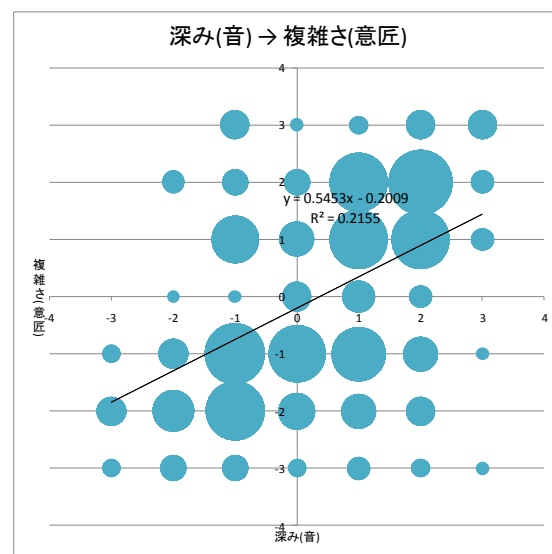


図 5 - 30 散布傾向 深み(音)→複雑さ(意匠)

		高さ(意匠)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
豊かさ(音)	3	0.111	0.020	0.015	0.067	0.020	0.086	0.167
	2	0.111	0.020	0.077	0.033	0.294	0.309	0.407
	1	0.111	0.100	0.231	0.100	0.294	0.346	0.315
	0	0.111	0.280	0.169	0.367	0.118	0.074	0.037
	-1	0.333	0.340	0.354	0.267	0.176	0.123	0.037
	-2	0.111	0.220	0.123	0.100	0.078	0.049	0.019
	-3	0.111	0.020	0.031	0.067	0.020	0.012	0.019

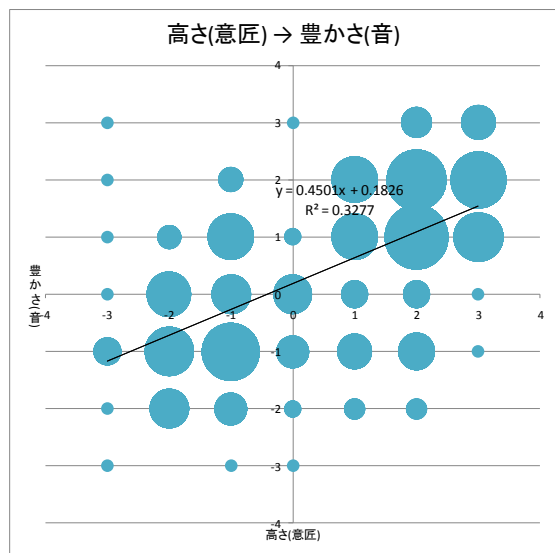


図 5 - 31 散布傾向 高さ(意匠)→豊かさ(音)

		明るさ(音)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
明るさ(意匠)	3	0.111	0.057	0.060	0.094	0.231	0.360	0.364
	2	0.111	0.143	0.270	0.170	0.363	0.280	0.182
	1	0.111	0.314	0.160	0.283	0.220	0.280	0.091
	0	0.111	0.029	0.080	0.170	0.033	0.020	0.091
	-1	0.222	0.200	0.210	0.189	0.099	0.020	0.091
	-2	0.222	0.143	0.200	0.075	0.044	0.020	0.091
	-3	0.111	0.114	0.020	0.019	0.011	0.020	0.091

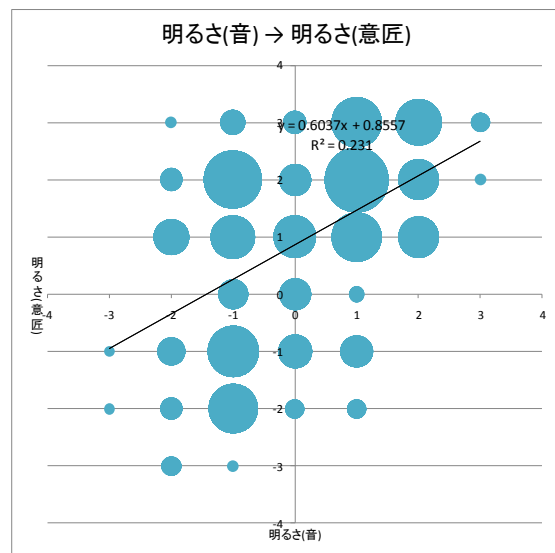


図 5 - 32 散布傾向 明るさ(音)→明るさ(意匠)

		明るさ(音)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
明度(意匠)	3	0.111	0.114	0.060	0.038	0.121	0.260	0.364
	2	0.111	0.171	0.180	0.226	0.440	0.320	0.091
	1	0.111	0.114	0.210	0.264	0.242	0.280	0.182
	0	0.111	0.029	0.060	0.151	0.033	0.040	0.091
	-1	0.111	0.229	0.240	0.245	0.099	0.040	0.091
	-2	0.222	0.286	0.220	0.057	0.055	0.040	0.091
	-3	0.222	0.057	0.030	0.019	0.011	0.020	0.091

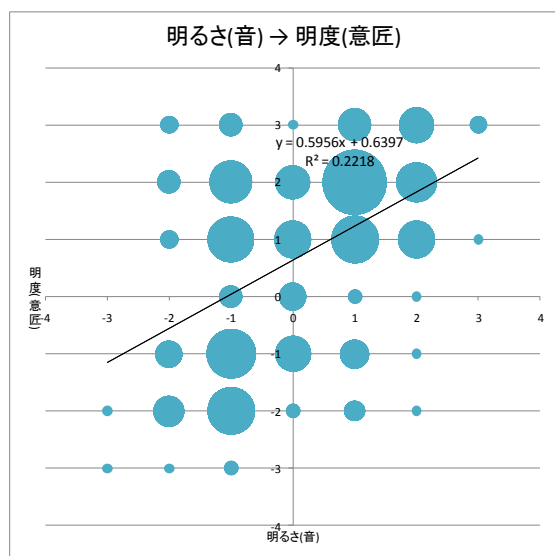


図 5 - 33 散布傾向 明るさ(音)→明度(意匠)

		丸み(意匠)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
明瞭さ(音)	3	0.233	0.038	0.053	0.120	0.018	0.018	0.040
	2	0.133	0.165	0.145	0.040	0.053	0.123	0.360
	1	0.200	0.380	0.303	0.240	0.211	0.123	0.120
	0	0.033	0.076	0.092	0.160	0.193	0.053	0.080
	-1	0.200	0.228	0.303	0.240	0.333	0.386	0.120
	-2	0.133	0.076	0.092	0.120	0.140	0.228	0.240
	-3	0.067	0.038	0.013	0.080	0.053	0.070	0.040

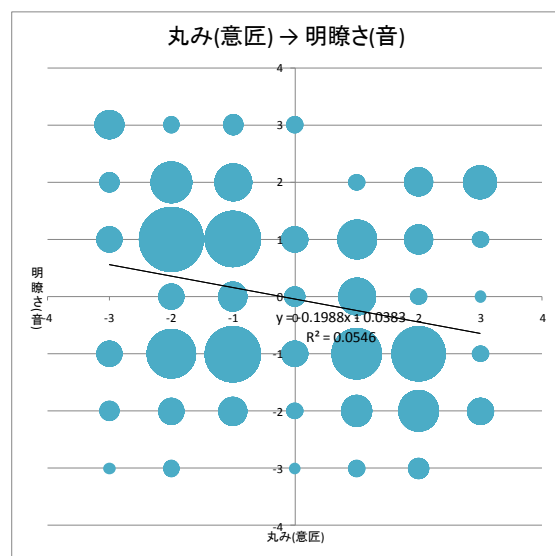


図 5 - 34 散布傾向 丸み(意匠)→明瞭さ(音)

		落ち着き(音)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
落ち着き(意匠)	3	0.125	0.091	0.050	0.029	0.055	0.178	0.188
	2	0.125	0.212	0.175	0.206	0.328	0.489	0.500
	1	0.125	0.242	0.200	0.382	0.375	0.156	0.063
	0	0.125	0.121	0.150	0.147	0.047	0.011	0.063
	-1	0.250	0.182	0.250	0.118	0.102	0.044	0.063
	-2	0.125	0.121	0.150	0.088	0.086	0.100	0.063
	-3	0.125	0.030	0.025	0.029	0.008	0.022	0.063

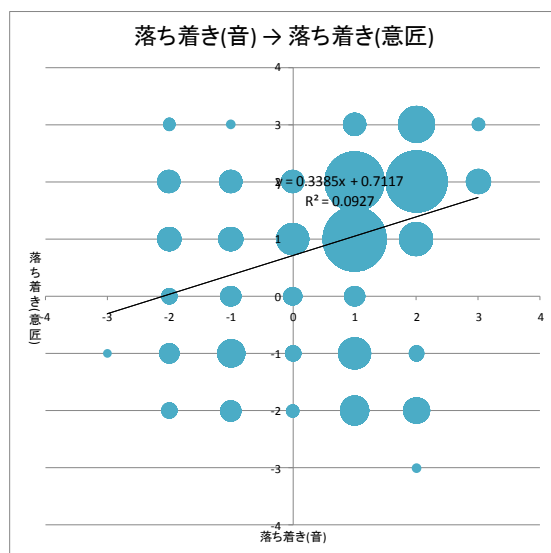


図 5 - 35 散布傾向 落ち着き(音)→落ち着き(意匠)

図 5-9 から図 5-35 は、図 5-8 の依存関係がみられた印象項目での異種同士のリンクについての確率表および散布図を示したものである。尚、図 5-2 と図 5-8 の両方に見られる「高さ(意匠)」から「力強さ(音)」、「豪華さ(意匠)」から「派手さ(音)」、「心地よさ(音)」から「親しみやすさ(意匠)」、「柔らかさ(意匠)」から「やわらかさ(音)」は同じ結果となるので省くこととした。

図 5-22 の確率表より「心地よさ(音)」の尺度-3 は取る可能性のない尺度となった。

各散布図からは、各リンクのうち 22 対の項目間で正の相関を示し、5 対の項目間で負の相関を示した。正の相関を示したうち図 5-9、図 5-14、図 5-15、図 5-16、図 5-17、図 5-18、図 5-19、図 5-21、図 5-30、図 5-32、図 5-33 の組み合わせは比較的、回帰直線の傾きは大きく、負の相関を示したうちでは図 5-24 のみの傾きが大きい

5-6 小括

図 5-2 からは異種同士のリンクが 5 対みられ、図 5-8 の異種同士のリンクのみが形成されるように制限したモデルでは図 5-2 における設定よりはリンクの強さは低くなるが、それでも単独となる項目は少なかった。これは図 5-2 には構築されなかった潜在的な異種同士のリンクが 31 対構築できるものであると考えられる。その中でも、「やわらかさ(意匠)」から「やわらかさ(音)」、「高さ(意匠)」から「力強さ(音)」、「豪華さ(意匠)」から「派手さ(音)」、「心地よさ(音)」から「親しみやすさ(意匠)」は双方の設定で見られたため結びつきが強いものであると考えられる。また、双方の設定において「つや(意匠)」と「つや(音)」のリンクの方向が逆になっている関係は、それらの項目の前後の結びつき方に依存して方向が変わることが考えられる。よって、どちらの評価項目も同等のものと考えられており、どちらがどちらに影響を及ぼすかという判断はし難い。

上記したリンクの中で「やわらかさ(意匠)」と「やわらかさ(音)」、「つや(意匠)」と「つや(音)」は被験者への形容詞対の提示の際に類似した表現であったため、被験者がそれに回答が引っ張られている可能性がある。そのため、それ以外のリンクに対し、考察を深めることとする。

まず、「高さ(意匠)」から「力強さ(音)」、「豪華さ(意匠)」から「派手さ(音)」、「心地よさ(音)」から「親しみやすさ(意匠)」のリンクは正の相関であり建築内の天井が高ければ音響に力強さを感じ、意匠に豪華さを感じれば音響も派手に感じていることが分かる。同様に音響に心地よさを感じれば意匠に親しみが持てることが分かる。

また、散布図の横軸を x 軸、縦軸を y 軸とすると $y=0$ における回帰直線の交点の位置から項目間の印象評価の基準が判定できる。「豪華さ(意匠)」から「派手さ(音)」、「心地よさ(音)」から「親しみやすさ(意匠)」のリンクにおいては「豪華さ(意匠)」、「心地よさ(音)」を多く感じなければ、「派手さ(音)」、「親しみやすさ(意匠)」は感じられず、逆に「高さ(意匠)」から「力強さ(音)」のリンクでは天井に高さを感じることが少なくても「力強さ(音)」は多少感じる事が考えられる。

これらを全ての建築物に対する心理の一般解として、心理内で分類される建築種と、被験者の知覚方法の違いに対する詳細な分析を第 6 章、第 7 章にて行う。

第 6 章

建築種の分類による分析

6-1 分析の目的

6-2 分析の方法とウォード法概要

6-3 分析結果

6-3-1 クラスタ分析

6-3-2 因子分析

6-3-3 ベイジアンネットワーク分析・散布傾向

6-4 小括

6-1 分析の目的

第3章において平均値による評価を行ったが、全建築内を比較した結果いくつかの印象項目において建築種が正の値を主とするポジティブ側と、負の値を主とするネガティブ側の二分化できることが仮定された。この二分化の仮定を定量的に示すために、建築物全体に対してクラスター分析を行い、建築種の分類を行う。更にクラスター分析の結果と第3章の平均値による評価における二分化の整合性が取れた場合、各クラスターに分類された建築物群に対する被験者の主観印象に潜在する因子を探り、どのような判断軸を持って回答したかを検討する。また、それらに対する印象項目間の定性的な依存関係を探る。分類された建築群同士の判断軸と、依存関係を比較することで建築種の違いによる主観印象の相違点を明らかにする。

6-2 分析の方法とワード法概要

全被験者の回答を用いてワード法によってクラスター分析を行い、5用途各2種全10通りの建築物を評価方法の違いにより建築群を二分類する。クラスター分析によって、分類された建築物同士のみにより第4章と第5章と同様の条件によって因子分析とベイジアンネットワーク分析を行う。本章で用いるワード法は、二つのクラスターを結合する際に、群内平方和の増加量が最小になる二つのクラスターを一つにまとめるという手法である。その具体的例を以下に示す。

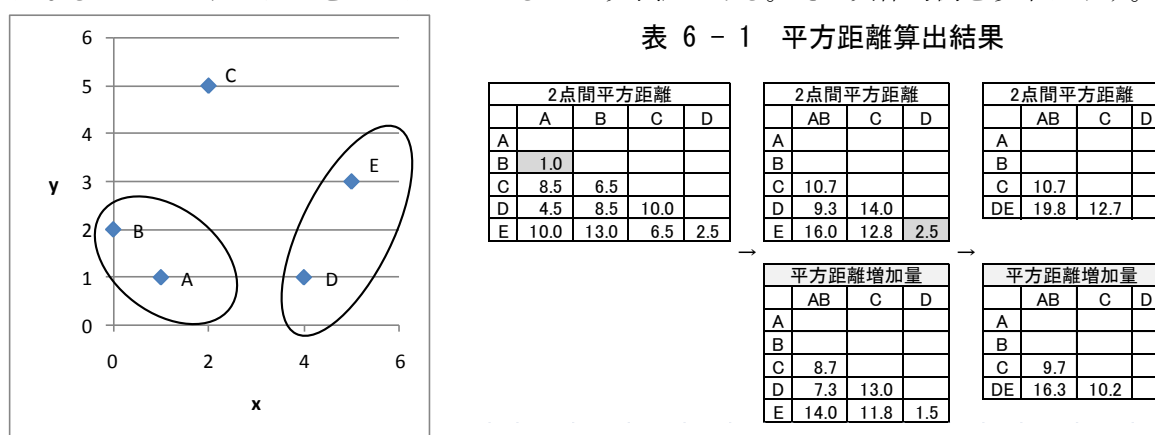


図 6 - 1 ウォード法概念図

$$S = \sum_{i=1}^2 [(x_i - \bar{x})^2 + (y_i - \bar{y})^2] \quad \bar{x}, \bar{y}: \text{変数間の重心} \quad \text{式 6 - 1}$$

図6-1に示すように変数の数が2つの場合、各変数に対して式6-1に示す数式によって求めた変数間の平方距離が最小のものを同じクラスターとしてABが同クラスターとされる。同様にDEが同クラスターとなった。Cがどちらのクラスターに分類されるかを数式に従って求めると、その結果は表6-1の通りとなり、計算前後の平方距離増加量からABCが同クラスターとなることが証明される。このワード法は一般に他の距離関数に比べて分類度が高い手法であると言われている。

6-3 分析結果

6-3-1 クラスタ分析

全被験者に対しての各建築物に対する印象評価を用いてクラスタ分析を行った結果の樹形図及び分類表を図6-2及び表6-2に示す。

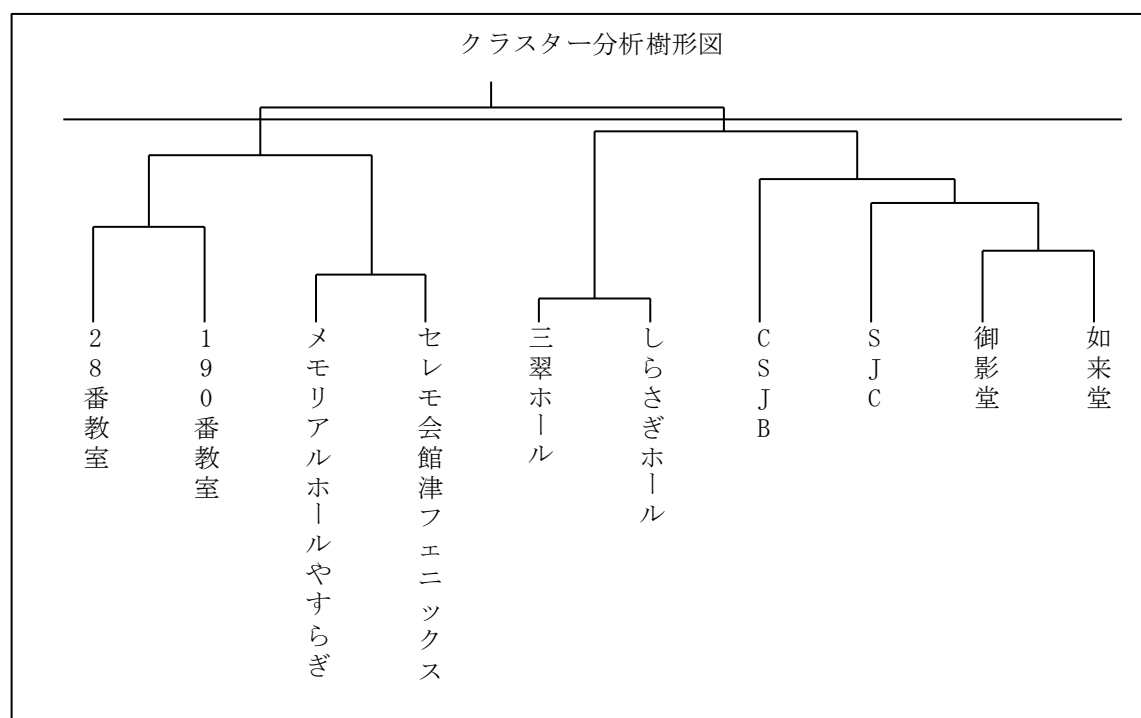


図6-2 建築物を対象としたクラスタ分析樹形図

表6-2 建築物を対象としたクラスタ分析の分類表

＜1＞	三翠ホール	しらさぎホール	CSJB	SJC	御影堂	如来堂
＜2＞	28番教室	190番教室	メモリアルホールやすらぎ	セレモ会館津フェニックス		

同用途ごとに同じクラスターに分類された。「ホール」「教会」「参拝堂」の用途から成る「三翠ホール」「しらさぎホール」「CSJB」「SJC」「御影堂」「如来堂」が＜1＞に分類され、これをクラスター1とし、「教室」「斎場」の用途から成る「28番教室」「190番教室」「やすらぎ」「フェニックス」が＜2＞に分類され、これをクラスター2とする。

クラスター1は第3章の平均値の評価尺度の範囲が0より高い尺度をとる傾向にあるもののクラスターとなり、クラスター2は0より低い尺度をとる傾向にあるもののクラスターとなった。

これにより第3章におけるポジティブ側に平均値の推移範囲を持つ建築物と、ネガティブ側に推移範囲を持つ建築物として分類することができる仮定は成り立った。

6-3-2 因子分析

クラスター1のポジティブ側に分類された建築群に対する因子分析を表6-3に示す。

表 6 - 3 クラスター1 因子分析

	因子1	因子2	因子3	因子4	因子5
拡がり感(音)	0.6973	0.1718	-0.0967	-0.0213	0.0767
迫力(音)	0.6727	0.0796	-0.0519	0.2054	-0.1656
豊かさ(音)	0.6089	0.2715	-0.0746	0.0664	-0.1564
つや(音)	0.5777	0.2402	0.1291	-0.0002	-0.0731
高さ(意匠)	0.5410	0.0546	-0.1933	0.0548	-0.0281
派手さ(音)	0.5365	0.1579	-0.2783	0.1366	-0.0448
立体感(意匠)	0.5018	0.2171	-0.1095	0.2304	-0.0343
明度(意匠)	0.1516	0.8391	-0.0773	0.0398	-0.0133
明るさ(意匠)	0.0938	0.7879	-0.1307	0.0888	0.0226
光色(意匠)	0.4332	0.6164	0.0580	-0.1578	-0.2160
色相(意匠)	0.3804	0.6019	0.0088	-0.1677	-0.2799
開放感(意匠)	0.1524	0.5066	-0.0630	0.1053	0.0689
太さ(音)	0.1009	0.0593	0.5172	0.1008	-0.0666
明瞭さ(音)	-0.0399	0.0487	-0.5333	-0.0166	-0.2619
高さ(音)	0.2680	0.0418	-0.5816	-0.1041	0.1348
濁り(音)	0.2512	0.1503	-0.6261	-0.1299	-0.1882
鋭さ(音)	0.0480	0.0475	-0.6368	0.1398	-0.0076
複雑さ(意匠)	0.1371	0.0636	0.0798	0.7075	0.0488
豪華さ(意匠)	0.3648	0.0951	-0.0993	0.6366	0.0097
重厚さ(意匠)	0.0800	-0.1551	0.0390	0.6007	-0.0564
色の数(意匠)	0.1125	0.0653	0.1116	0.5725	-0.0220
穏やかさ(音)	-0.0330	-0.1705	0.0231	0.0266	-0.5289
心地よさ(音)	0.2413	0.1310	-0.0937	-0.0461	-0.5596
落ち着き(音)	-0.0784	0.0189	-0.0579	0.0821	-0.5804
丸み(意匠)	0.4096	0.1843	0.2610	-0.0777	-0.1956
広さ(意匠)	0.4517	0.0962	-0.2730	0.0222	0.0074
親しみやすさ(意匠)	0.0995	0.1454	0.0076	-0.1539	-0.4061
透明感(意匠)	-0.1611	0.2093	0.0998	0.3657	0.1576
つや(意匠)	0.3808	0.3385	-0.1603	-0.0311	-0.2409
モダンさ(意匠)	0.3794	0.1340	-0.2954	-0.4344	-0.0100
落ち着き(意匠)	-0.2784	-0.2803	0.2840	0.1239	-0.3230
彩度(意匠)	0.3789	0.4280	-0.1063	0.2240	-0.0905
やわらかさ(意匠)	0.3516	0.0884	0.1913	-0.2870	-0.3570
明るさ(音)	0.2361	0.4572	-0.4309	-0.0619	-0.0181
力強さ(音)	0.3799	0.0312	-0.0309	0.2587	-0.0417
美しさ(音)	0.3674	0.1185	-0.2711	0.1118	-0.4734
やわらかさ(音)	0.4976	0.1993	0.2874	-0.2082	-0.2481
深み(音)	0.4686	0.1943	0.0023	0.2593	-0.2087
抜け(音)	0.1345	0.1502	-0.4282	-0.1326	-0.0267
親密さ(音)	-0.4802	-0.0116	0.1006	0.0477	-0.1997
寄与率(%)	13.35	8.80	7.13	6.43	5.39

因子1には意匠と音響に関する項目がそれぞれ5項目、2項目と混在したことに對し、因子2、因子4には意匠に関する項目のみがそれぞれ5項目と4項目、因子3、因子5には音響に関する項目のみがそれぞれ5項目と3項目含まれた。因子1では第4章で定義した『音の迫力因子』に含まれる「拡がり感(音)」「迫力(音)」「派手さ(音)」が並び、音響に関する項目の因子負荷量が比較的大きい傾向にある。また、因子2には『空間の明るさ因子』、因子3には『音の周波数因子』に含まれる項目が並び、因子3と因子5は負の負荷を示す傾向にある結果となった。

クラスター2のネガティブ側に分類された建築群に対する因子分析を表6-4に示す。

表6-4 クラスター2 因子分析

	因子1	因子2	因子3	因子4	因子5
派手さ(音)	0.7025	0.0601	0.0636	-0.0435	-0.0020
つや(音)	0.6746	-0.0685	0.1423	0.0721	0.0561
つや(意匠)	0.6255	-0.0003	0.2109	0.1617	-0.0032
迫力(音)	0.5988	0.1077	-0.0001	0.1873	-0.0068
豪華さ(意匠)	0.5501	0.0036	0.0182	-0.1048	0.0728
彩度(意匠)	0.5428	0.2316	0.2812	0.0947	-0.1105
拡がり感(音)	0.5005	0.1802	0.1098	0.4935	0.0316
鋭さ(音)	-0.0292	0.7522	-0.0213	-0.1039	-0.1388
高さ(音)	0.0255	0.6818	-0.0001	0.1124	0.0275
濁り(音)	0.3071	0.6461	0.0787	0.1091	0.0862
太さ(音)	0.1161	-0.6083	0.0636	0.0921	-0.1125
明るさ(意匠)	0.0169	0.1464	0.7159	0.1013	0.0395
明度(意匠)	0.0853	0.0748	0.6902	0.0340	0.0723
明るさ(音)	0.1358	0.4750	0.5347	0.0086	0.0805
広さ(意匠)	0.1291	0.2114	0.1160	0.7571	-0.0360
高さ(意匠)	0.1921	0.0665	0.0265	0.5848	0.2871
立体感(意匠)	0.3945	0.0695	-0.1941	0.5614	0.1329
開放感(意匠)	0.0680	-0.1346	0.3901	0.5240	-0.2286
落ち着き(音)	-0.0408	0.1136	0.0285	0.1475	0.7432
落ち着き(意匠)	0.0290	-0.2547	-0.1926	-0.0890	0.6098
穏やかさ(音)	0.1302	-0.0448	0.1483	-0.1065	0.5687
複雑さ(意匠)	0.3528	-0.1762	-0.2093	0.1115	-0.1235
色の数(意匠)	0.4139	-0.0421	0.1177	0.1041	0.0307
丸み(意匠)	0.3710	-0.1898	0.2073	0.0830	0.1579
光色(意匠)	0.2672	-0.1967	0.4467	-0.0128	0.1821
色相(意匠)	0.3219	-0.2804	0.4162	-0.2084	-0.0073
親しみやすさ(意匠)	0.0224	-0.1066	0.3447	0.2351	-0.0473
透明感(意匠)	-0.1441	-0.0575	0.2768	0.3820	-0.1772
重厚さ(意匠)	0.3410	-0.1883	-0.4275	0.0987	0.3456
モダンさ(意匠)	0.0921	0.2164	0.3867	0.0453	-0.2134
やわらかさ(意匠)	0.2129	-0.2977	0.3413	-0.1512	0.2843
明瞭さ(音)	-0.1418	0.4646	0.0298	0.0314	-0.1652
豊かさ(音)	0.4559	0.0317	0.2489	-0.0510	0.1831
力強さ(音)	0.4606	-0.0560	-0.0683	0.1723	0.0547
美しさ(音)	0.3498	0.2910	0.1698	0.1174	0.2595
やわらかさ(音)	0.4765	-0.1875	0.2763	-0.0340	0.2629
心地よさ(音)	0.1680	0.1278	0.4218	0.2303	0.3349
深み(音)	0.4550	0.1589	-0.1166	0.0778	0.0603
抜け(音)	0.1667	0.4589	0.2359	0.1219	-0.1205
親密さ(音)	-0.3852	0.1197	0.1650	-0.3958	0.1550
寄与率(%)	12.29	8.27	8.19	6.30	5.46

因子1、因子3、因子5には意匠と音響に関する項目が混在し、意匠に関する項目は3項目、2項目、1項目、音響に関する項目は4項目、1項目、2項目含まれている。因子2には音響に関する項目のみ4項目、因子4には意匠に関する項目のみ4項目が含まれた。因子1には『美的因子』に含まれる「つや(音)」「つや(意匠)」「豪華さ(意匠)」「彩度(意匠)」と『音の迫力因子』に含まれる「派手さ(音)」「迫力(音)」「拡がり感(音)」、因子2には『音の周波数因子』、因子3には『空間の明るさ因子』、因子4には『空間形状因子』、因子5には『落ち着き因子』に含まれる項目が並んだ。全ての因子における項目で「太さ(音)」以外、正の負荷量を示した。

視覚から得る印象と聴覚から得る印象に対応する項目に対して同じ次元の印象項目同士及び異なるもの同士のリンクを認めた場合のポジティブ側に分類された建築群のベイジアンネットワーク分析によるモデルを図6-3に示す。

40項目全てにリンクがみられ、全ての親ノードとなっている項目は「やわらかさ(音)」「迫力(音)」「高さ(音)」「明るさ(意匠)」「複雑さ(意匠)」「色相(意匠)」「高さ(意匠)」「親密さ(音)」「透明感(意匠)」であり最も多くのリンクを繋いでいるのは「迫力(音)」である。また、意匠に関する項目と音響に関する項目の間で結ばれている組み合わせは、「つや(音)」から「つや(意匠)」、「やわらかさ(意匠)」から「落ち着き(音)」、「やわらかさ(音)」から「やわらかさ(意匠)」、「心地よさ(音)」から「親しみやすさ(意匠)」、「深み(音)」から「立体感(意匠)」の5対となった。

		やわらかさ(音)							
		-3	-2	-1	0	1	2	3	
や わ ら か さ (意 匠)	3	0.091	0.036	0.023	0.056	0.063	0.122	0.188	
	2	0.091	0.071	0.091	0.056	0.175	0.286	0.188	
	1	0.091	0.071	0.091	0.056	0.349	0.306	0.188	
	0	0.091	0.036	0.091	0.500	0.095	0.061	0.063	
	-1	0.182	0.179	0.295	0.111	0.238	0.082	0.063	
意	-2	0.091	0.500	0.386	0.167	0.063	0.102	0.250	
	-3	0.364	0.107	0.023	0.056	0.016	0.041	0.063	

		つや(音)							
		-3	-2	-1	0	1	2	3	
つ や (意 匠)	3	0.100	0.050	0.027	0.087	0.076	0.089	0.353	
	2	0.100	0.300	0.135	0.087	0.227	0.375	0.235	
	1	0.200	0.100	0.216	0.217	0.470	0.304	0.059	
	0	0.100	0.150	0.081	0.348	0.045	0.054	0.059	
	-1	0.100	0.250	0.324	0.130	0.076	0.107	0.059	
音	-2	0.300	0.100	0.162	0.087	0.091	0.036	0.176	
	-3	0.100	0.050	0.054	0.043	0.015	0.036	0.059	

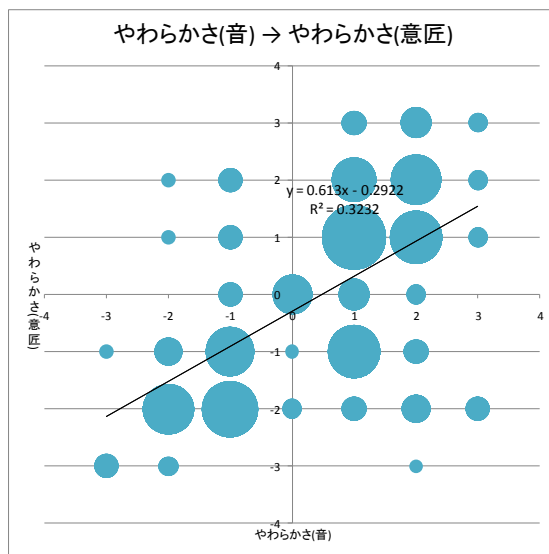


図6-4 散布傾向 やわらかさ(音)→やわらかさ(意匠)

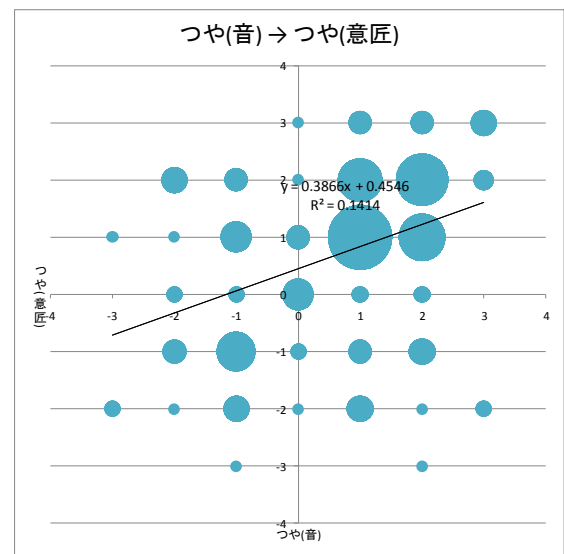


図6-5 散布傾向 つや(音)→つや(意匠)

		やわらかさ(意匠)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
落 ち 着 き (音)	3	0.083	0.085	0.073	0.083	0.064	0.029	0.063
	2	0.167	0.298	0.244	0.083	0.277	0.457	0.438
	1	0.167	0.319	0.488	0.458	0.383	0.229	0.125
	0	0.167	0.043	0.024	0.292	0.085	0.086	0.125
	-1	0.083	0.213	0.122	0.042	0.149	0.086	0.125
	-2	0.333	0.043	0.049	0.042	0.043	0.114	0.125
	-3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

		心地よさ(音)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
親 し み や す さ (意匠)	3	0.000	0.167	0.040	0.037	0.061	0.048	0.154
	2	0.000	0.167	0.080	0.111	0.061	0.286	0.077
	1	0.000	0.083	0.040	0.222	0.280	0.270	0.154
	0	0.000	0.083	0.040	0.185	0.061	0.063	0.154
	-1	0.000	0.167	0.280	0.148	0.317	0.222	0.154
	-2	0.000	0.250	0.480	0.148	0.183	0.079	0.231
	-3	0.000	0.083	0.040	0.148	0.037	0.032	0.077

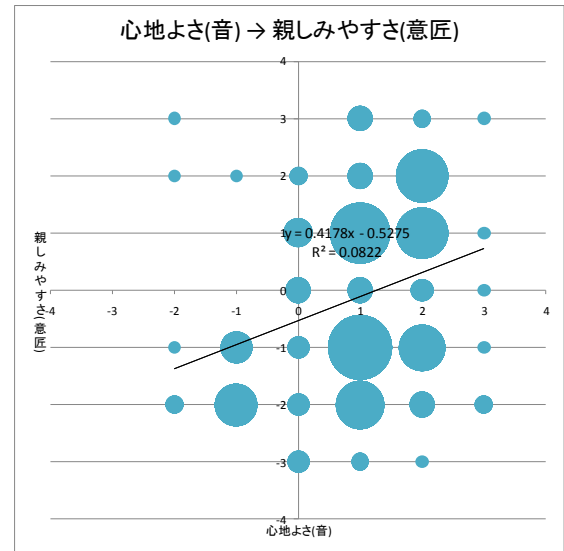
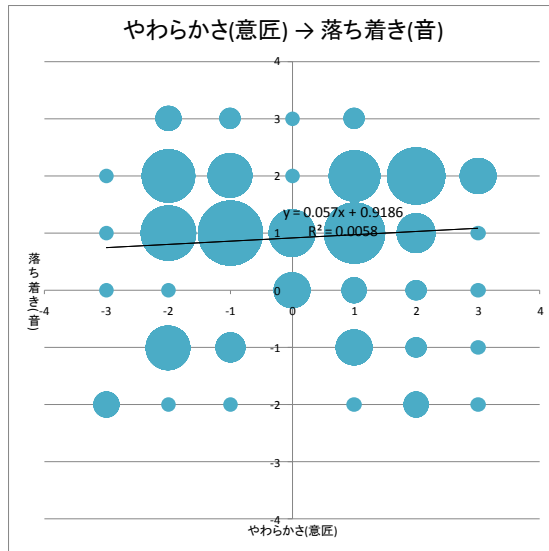


図 6 - 6 散布傾向 やわらかさ(意匠)→落ち着き(音)

図 6 - 7 散布傾向 心地よさ(音)→親しみやすさ(意匠)

		深み(音)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
立 体 感 (意匠)	3	0.000	0.091	0.061	0.111	0.141	0.250	0.474
	2	0.000	0.364	0.303	0.148	0.453	0.485	0.263
	1	0.000	0.091	0.394	0.444	0.250	0.162	0.053
	0	0.000	0.091	0.061	0.148	0.031	0.015	0.053
	-1	0.000	0.091	0.091	0.037	0.078	0.044	0.053
	-2	0.000	0.182	0.061	0.074	0.016	0.029	0.053
	-3	0.000	0.091	0.030	0.037	0.031	0.015	0.053

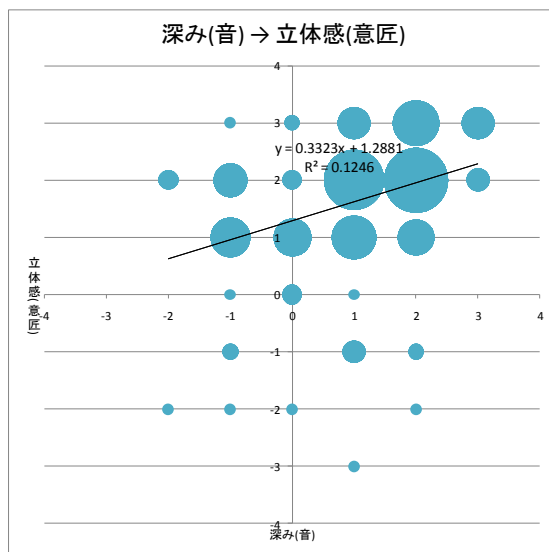


図 6 - 8 散布傾向 深み(音)→立体感(意匠)

図6-4から図6-8は図6-3の依存関係がみられた印象項目での異種同士のリンクについての確率表および散布図を示したものである。

図6-7、図6-8より、「心地よさ(音)」「深み(音)」は尺度-3をとり得ないことがわかる。

全ての散布図において正の相関であるが、図6-4の回帰直線の傾きが0.613と比較的大きいことに比べ、図6-6の依存関係は傾きが0.057と小さいことがわかる。また、回帰直線の切片をみると図6-5、図6-6、図6-7は0.4546、0.9186、1.2881と正になっており、それ以外は負であった。

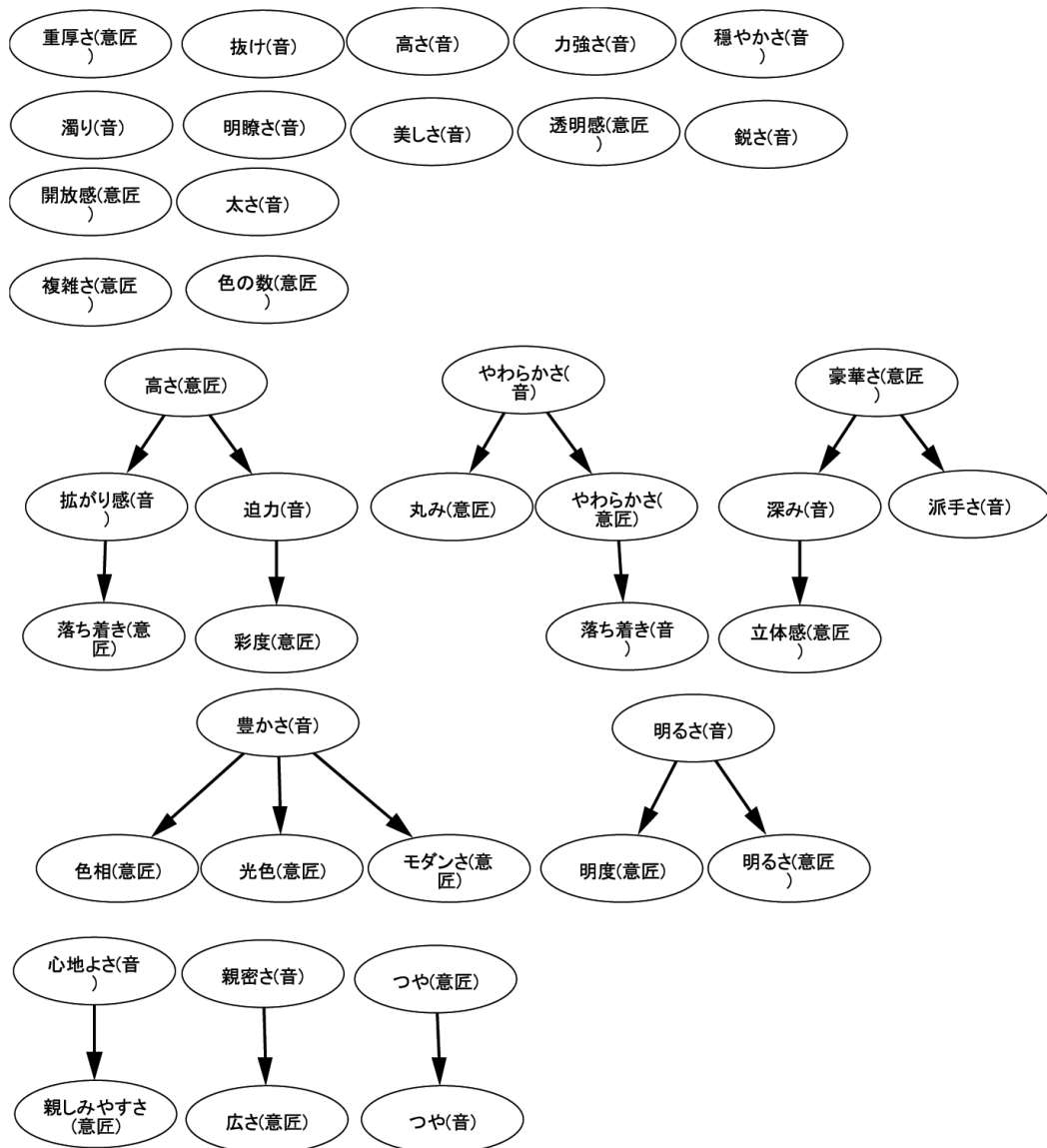


図 6 - 9 クラスター1 ベイジアンネットワーク分析(異種同士リンク)

異種同士のみでモデルを構築する条件でポジティブ側に分類された建築群のベイジアンネットワーク分析を行い、作成されたモデルを図6-9に示す。意匠に関する5項目、音響に関する9項

目の計 14 項目にリンクが繋がらず、独立する結果となり、残りの 26 項目にリンクがみられた。その中で、「豊かさ(音)」からのリンクが最も多く形成されており、リンクの連鎖数が多いものは「高さ(意匠)」から「拡がり感(音)」「迫力(音)」、それらからそれぞれ「落ち着き(意匠)」「彩度(意匠)」に繋がっているものとなった。その他のリンク数の多い群では「高さ(意匠)」から「拡がり感(音)」「迫力(音)」、それらから「落ち着き(意匠)」「彩度(意匠)」へ、「やわらかさ(音)」から「丸み(意匠)」「やわらかさ(意匠)」、「やわらかさ(意匠)」から「落ち着き(音)」へ、「豪華さ(意匠)」から「深み(音)」「派手さ(音)」、「深み(音)」から「立体感(意匠)」へとリンクが繋がる結果となった。

		高さ(意匠)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
拡がり感(音)	3	0.000	0.091	0.150	0.071	0.047	0.133	0.283
	2	0.000	0.091	0.250	0.143	0.279	0.400	0.472
	1	0.000	0.273	0.200	0.214	0.256	0.267	0.132
	0	0.000	0.091	0.050	0.286	0.163	0.040	0.038
	-1	0.000	0.364	0.300	0.214	0.163	0.093	0.038
	-2	0.000	0.091	0.050	0.071	0.093	0.067	0.038
	-3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

		拡がり感(音)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
落ち着き(意匠)	3	0.000	0.133	0.133	0.263	0.143	0.039	0.212
	2	0.000	0.400	0.467	0.211	0.490	0.329	0.212
	1	0.000	0.067	0.133	0.211	0.245	0.250	0.091
	0	0.000	0.200	0.067	0.105	0.041	0.053	0.121
	-1	0.000	0.067	0.100	0.105	0.041	0.145	0.121
	-2	0.000	0.067	0.067	0.053	0.020	0.171	0.182
	-3	0.000	0.067	0.033	0.053	0.020	0.013	0.061

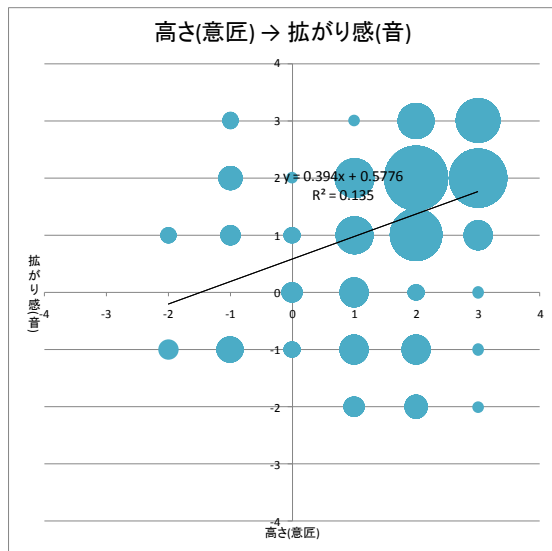


図 6 - 10 散布傾向 高さ(意匠)→拡がり感(音)

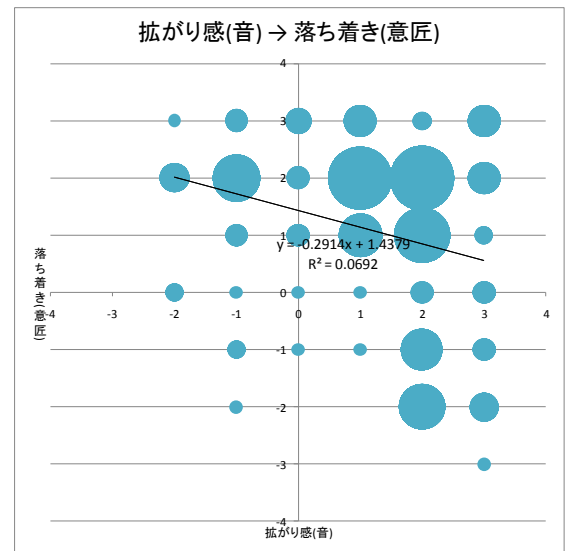


図 6 - 11 散布傾向 拡がり感(音)→落ち着き(意匠)

		高さ(意匠)							
		-3	-2	-1	0	1	2	3	
迫力(音)	3	0.000	0.083	0.048	0.067	0.023	0.039	0.111	
	2	0.000	0.083	0.095	0.067	0.159	0.395	0.370	
	1	0.000	0.083	0.238	0.200	0.432	0.342	0.352	
	0	0.000	0.167	0.095	0.400	0.205	0.039	0.037	
	-1	0.000	0.250	0.381	0.133	0.045	0.132	0.074	
	-2	0.000	0.167	0.095	0.067	0.114	0.026	0.037	
	-3	0.000	0.167	0.048	0.067	0.023	0.026	0.019	

		迫力(音)							
		-3	-2	-1	0	1	2	3	
彩度(意匠)	3	0.111	0.067	0.033	0.040	0.108	0.097	0.214	
	2	0.111	0.067	0.233	0.240	0.189	0.452	0.143	
	1	0.222	0.200	0.167	0.200	0.351	0.242	0.071	
	0	0.111	0.067	0.033	0.120	0.068	0.048	0.143	
	-1	0.111	0.133	0.367	0.280	0.216	0.081	0.143	
	-2	0.222	0.267	0.133	0.080	0.054	0.065	0.214	
	-3	0.111	0.200	0.033	0.040	0.014	0.016	0.071	

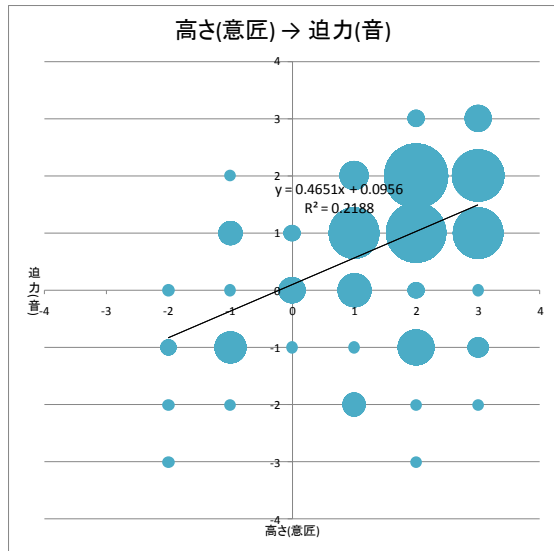


図 6 - 12 散布傾向 高さ(意匠)→迫力(音)

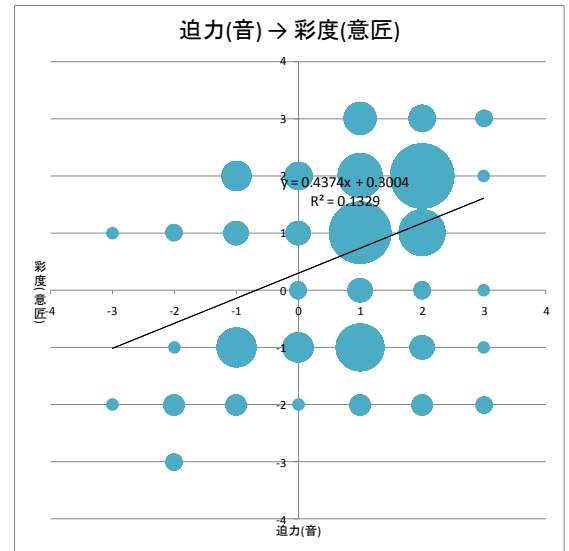


図 6 - 13 散布傾向 迫力(音)→彩度(意匠)

		やわらかさ(音)							
		-3	-2	-1	0	1	2	3	
丸み(意匠)	3	0.091	0.036	0.045	0.111	0.095	0.163	0.250	
	2	0.091	0.143	0.159	0.167	0.270	0.388	0.125	
	1	0.091	0.143	0.182	0.111	0.286	0.163	0.375	
	0	0.091	0.071	0.068	0.278	0.063	0.041	0.063	
	-1	0.182	0.250	0.364	0.222	0.127	0.122	0.063	
	-2	0.273	0.321	0.114	0.056	0.111	0.102	0.063	
	-3	0.182	0.036	0.068	0.056	0.048	0.020	0.063	

		豪華さ(意匠)							
		-3	-2	-1	0	1	2	3	
深み(音)	3	0.111	0.053	0.071	0.063	0.063	0.079	0.154	
	2	0.111	0.263	0.179	0.063	0.188	0.524	0.359	
	1	0.111	0.316	0.321	0.250	0.375	0.286	0.205	
	0	0.111	0.105	0.179	0.313	0.167	0.016	0.128	
	-1	0.333	0.211	0.143	0.250	0.167	0.079	0.128	
	-2	0.222	0.053	0.107	0.063	0.042	0.016	0.026	
	-3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	

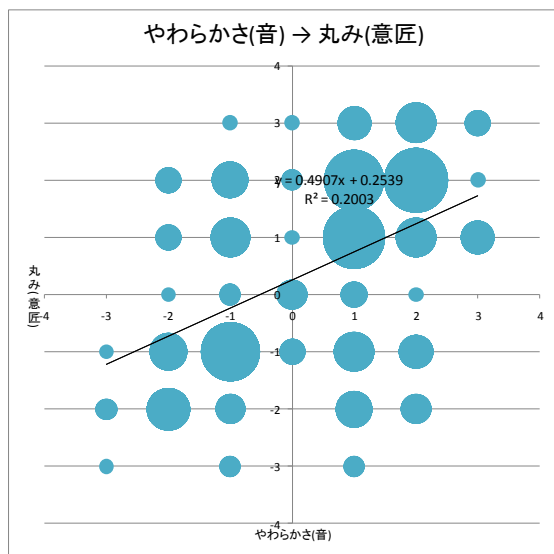


図 6 - 14 散布傾向 やわらかさ(音)→丸み(意匠)

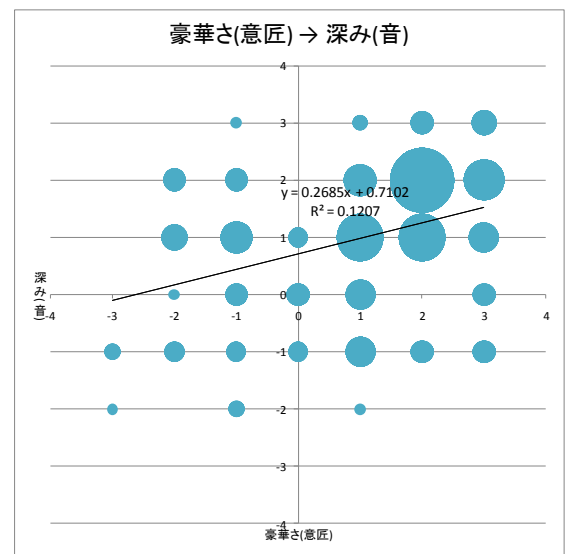


図 6 - 15 散布傾向 豪華さ(意匠)→深み(音)

		豪華さ(意匠)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
派手さ(音)	3	0.100	0.050	0.034	0.059	0.020	0.047	0.050
	2	0.100	0.050	0.172	0.059	0.122	0.297	0.325
	1	0.100	0.150	0.276	0.118	0.327	0.422	0.225
	0	0.100	0.100	0.069	0.471	0.184	0.031	0.100
	-1	0.200	0.350	0.276	0.176	0.204	0.109	0.175
	-2	0.200	0.250	0.069	0.059	0.102	0.078	0.100
	-3	0.200	0.050	0.103	0.059	0.041	0.016	0.025

		豊かさ(音)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
色相(意匠)	3	0.000	0.083	0.077	0.037	0.088	0.269	0.500
	2	0.000	0.083	0.154	0.222	0.324	0.284	0.227
	1	0.000	0.167	0.192	0.185	0.309	0.269	0.091
	0	0.000	0.083	0.115	0.148	0.044	0.015	0.045
	-1	0.000	0.333	0.192	0.111	0.162	0.104	0.045
	-2	0.000	0.167	0.154	0.222	0.059	0.045	0.045
	-3	0.000	0.083	0.115	0.074	0.015	0.015	0.045

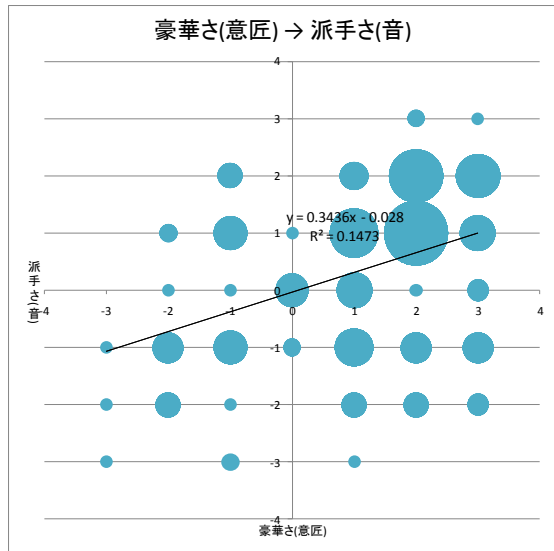


図 6 - 16 散布傾向 豪華さ(意匠)→派手さ(音)

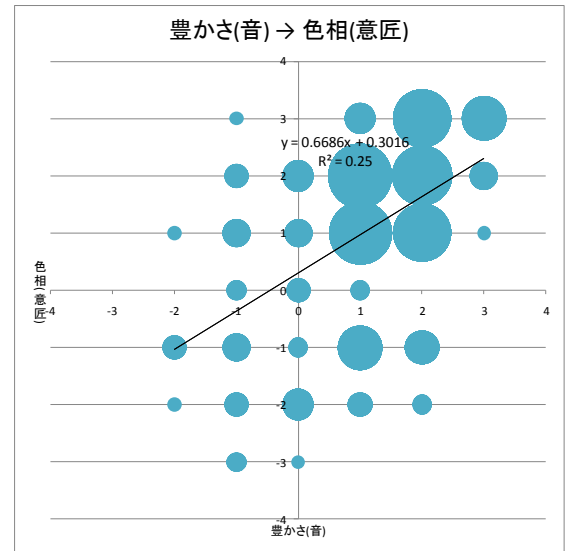


図 6 - 17 散布傾向 豊かさ(音)→色相(意匠)

		豊かさ(音)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
光色(意匠)	3	0.000	0.083	0.038	0.037	0.103	0.269	0.273
	2	0.000	0.083	0.192	0.111	0.353	0.343	0.455
	1	0.000	0.083	0.231	0.407	0.250	0.224	0.091
	0	0.000	0.083	0.115	0.074	0.029	0.015	0.045
	-1	0.000	0.250	0.231	0.148	0.162	0.090	0.045
	-2	0.000	0.333	0.115	0.148	0.074	0.045	0.045
	-3	0.000	0.083	0.077	0.074	0.029	0.015	0.045

		豊かさ(音)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
モダンさ(意匠)	3	0.000	0.083	0.038	0.037	0.044	0.075	0.091
	2	0.000	0.083	0.077	0.037	0.162	0.104	0.273
	1	0.000	0.167	0.115	0.074	0.279	0.239	0.045
	0	0.000	0.083	0.038	0.148	0.059	0.090	0.091
	-1	0.000	0.083	0.038	0.111	0.044	0.149	0.091
	-2	0.000	0.333	0.269	0.259	0.088	0.164	0.182
	-3	0.000	0.167	0.423	0.333	0.324	0.179	0.227

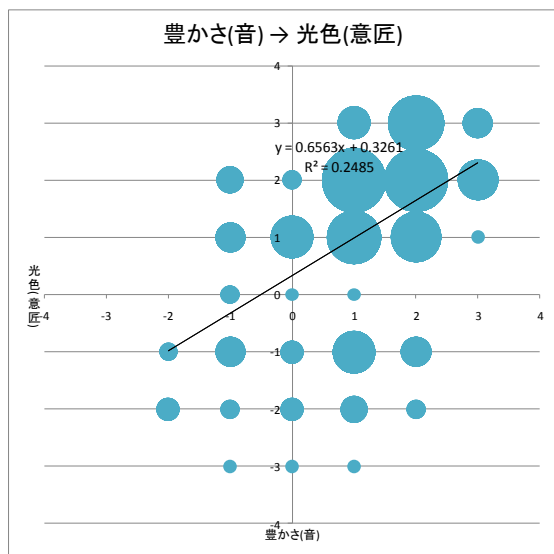


図 6 - 18 散布傾向 豊かさ(音)→光色(意匠)

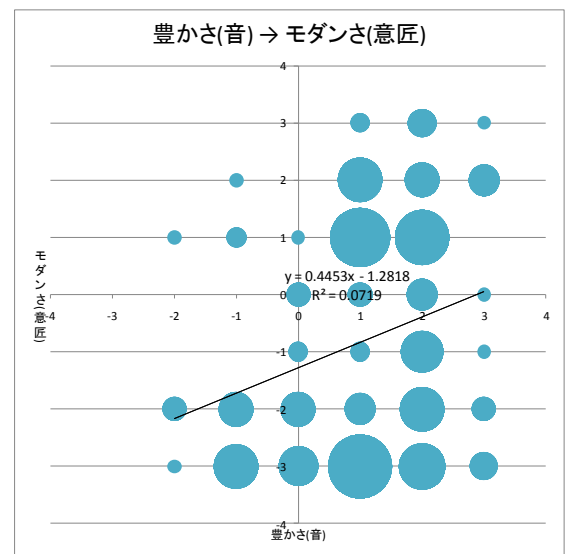


図 6 - 19 散布傾向 豊かさ(音)→モダンさ(意匠)

		明るさ(音)							
		-3	-2	-1	0	1	2	3	
明度 (意匠)	3	0.111	0.143	0.079	0.031	0.167	0.275	0.300	
	2	0.111	0.190	0.190	0.281	0.426	0.275	0.100	
	1	0.111	0.095	0.206	0.250	0.204	0.275	0.200	
	0	0.111	0.048	0.032	0.156	0.019	0.050	0.100	
	-1	0.111	0.143	0.254	0.219	0.093	0.050	0.100	
	-2	0.222	0.286	0.206	0.031	0.074	0.050	0.100	
	-3	0.222	0.095	0.032	0.031	0.019	0.025	0.100	

		明るさ(音)							
		-3	-2	-1	0	1	2	3	
明るさ (意匠)	3	0.111	0.048	0.063	0.094	0.222	0.350	0.300	
	2	0.111	0.143	0.270	0.219	0.352	0.250	0.200	
	1	0.111	0.333	0.159	0.250	0.204	0.300	0.100	
	0	0.111	0.048	0.063	0.125	0.037	0.025	0.100	
	-1	0.222	0.095	0.222	0.219	0.111	0.025	0.100	
	-2	0.222	0.143	0.190	0.063	0.056	0.025	0.100	
	-3	0.111	0.190	0.032	0.031	0.019	0.025	0.100	

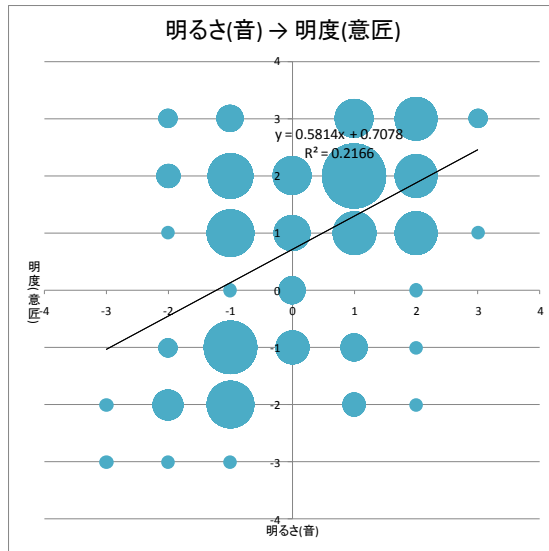


図 6 - 20 散布傾向 明るさ(音)→明度(意匠)

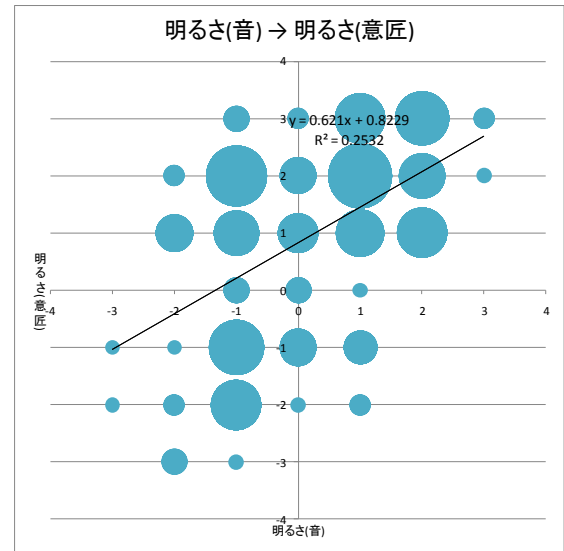


図 6 - 21 散布傾向 明るさ(音)→明るさ(意匠)

		親密さ(音)							
		-3	-2	-1	0	1	2	3	
広さ (意匠)	3	0.480	0.328	0.156	0.304	0.059	0.188	0.111	
	2	0.240	0.362	0.500	0.348	0.176	0.188	0.111	
	1	0.120	0.121	0.156	0.087	0.382	0.250	0.111	
	0	0.040	0.017	0.016	0.087	0.088	0.063	0.222	
	-1	0.040	0.103	0.078	0.087	0.206	0.125	0.222	
	-2	0.040	0.017	0.078	0.043	0.029	0.125	0.111	
	-3	0.040	0.052	0.016	0.043	0.059	0.063	0.111	

		つや(意匠)							
		-3	-2	-1	0	1	2	3	
つや (音)	3	0.111	0.125	0.030	0.045	0.015	0.074	0.286	
	2	0.222	0.083	0.182	0.136	0.258	0.389	0.238	
	1	0.111	0.250	0.152	0.136	0.470	0.278	0.238	
	0	0.111	0.083	0.091	0.364	0.076	0.037	0.095	
	-1	0.222	0.250	0.364	0.136	0.121	0.093	0.048	
	-2	0.111	0.083	0.152	0.136	0.030	0.111	0.048	
	-3	0.111	0.125	0.030	0.045	0.030	0.019	0.048	

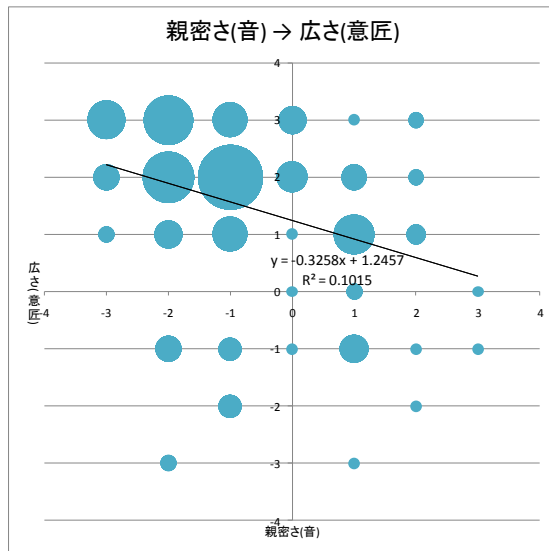


図 6 - 22 散布傾向 親密さ(音)→広さ(意匠)

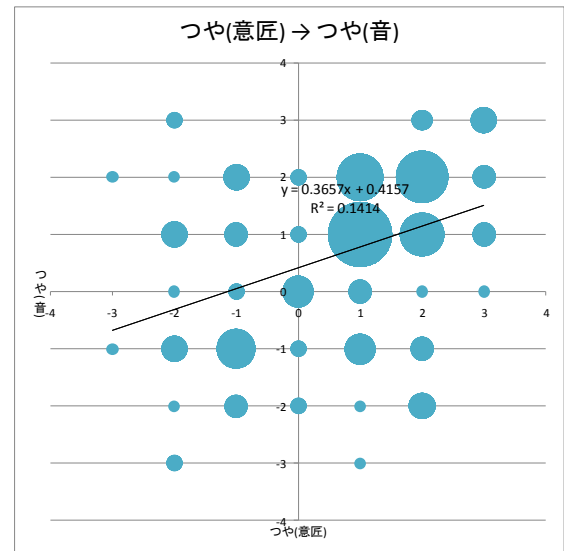


図 6 - 23 散布傾向 つや(意匠)→つや(音)

図 6-10 から図 6-23 は、図 6-9 の依存関係がみられた印象項目での異種同士のリンクについての確率表および散布図を示したものである。尚、図 6-3 と図 6-9 の両方に見られる「やわらかさ(意匠)」から「おちつき(音)」、「やわらかさ(音)」から「やわらかさ(意匠)」、「心地よさ(音)」から「親しみやすさ(意匠)」、「深み(音)」から「立体感(意匠)」のリンクの確立表及び散布図は省くものとした。

確率表より「高さ(意匠)」「拡がり感(音)」「深み(音)」「豊かさ(音)」は尺度-3 をとりえないことが分かる。

全散布図をみると、図 6-11 と図 6-22 のリンクは負の相関であり、その他は全て正の相関となっている。また、回帰直線の傾きは図 6-17、図 6-18、図 6-20、図 6-21 のリンクが 0.6686、0.6563、0.5814、0.621 と比較的大きい値をとっている。切片は図 6-16、図 6-19 のリンクが-0.028、-1.2818 と負の値をとっており、その他は全て正の値となった。

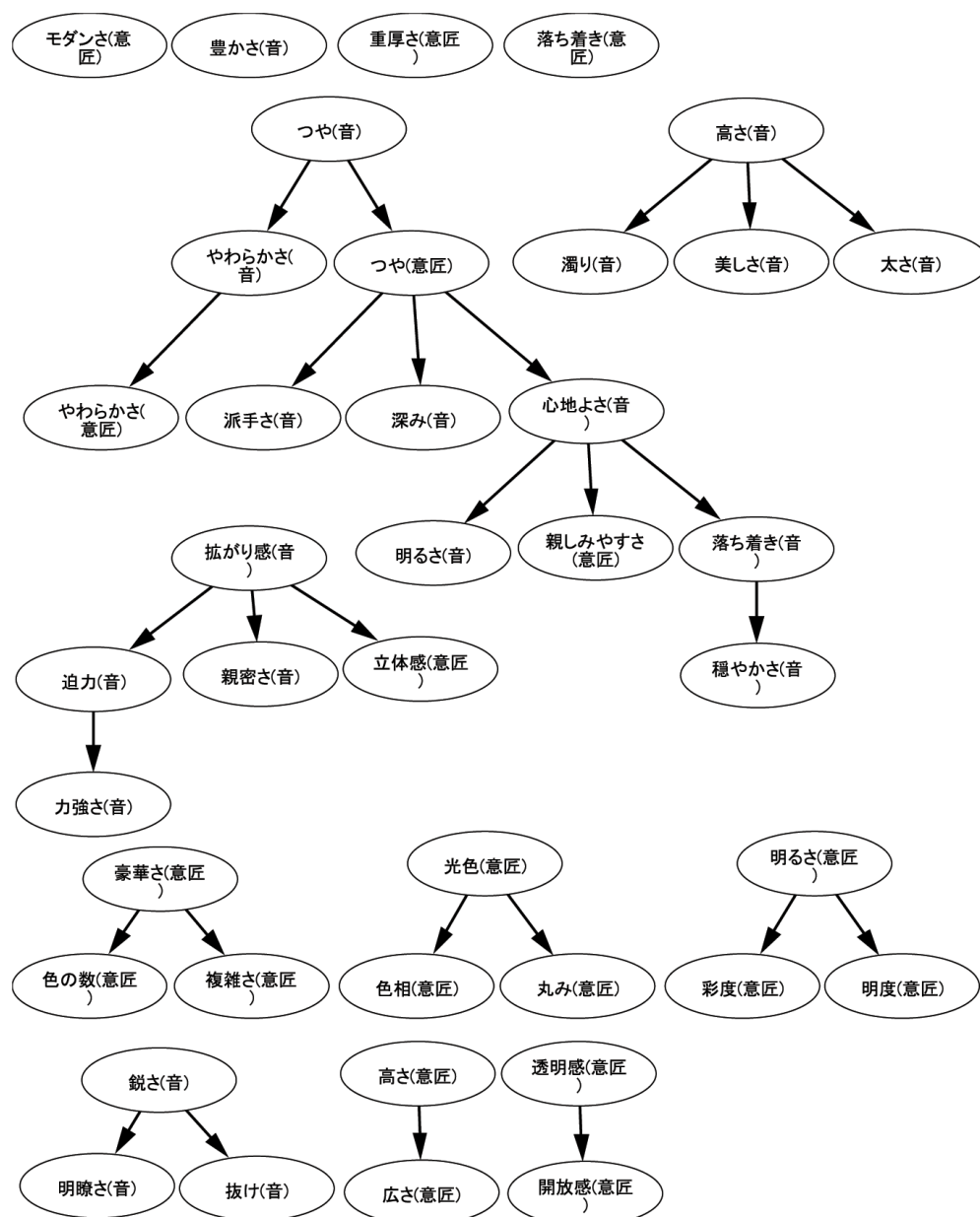


図 6-24 クラスター2 ベイジアンネットワーク分析(同種リンク考慮)

視覚から得る印象と聴覚から得る印象に対応する項目に対して同じ次元の印象項目同士及び異なるものの同士のリンクを認めた場合のネガティブ側に分類された建築群のベイジアンネットワーク分析によるモデルを図6-24に示す。

「モダンさ(意匠)」「豊かさ(音)」「重厚さ(意匠)」「落ち着き(意匠)」は独立し、その他の項目はリンクを持つ結果であった。多くのリンクを持つ親ノードは「つや(意匠)」「心地よさ(音)」「拡がり感(音)」となり、意匠に関する項目と音響に関する項目の間で結ばれている組み合わせは、「つや(意匠)」から「派手さ(音)」「深み(音)」「心地よさ(音)」、「つや(音)」から「つや(意匠)」、「やわらかさ(音)」から「やわらかさ(意匠)」、「拡がり感(音)」から「立体感(意匠)」、「心地よさ(音)」から「親しみやすさ(意匠)」の7対であった。

		やわらかさ(音)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
やわらかさ(意匠)	3	0.071	0.023	0.020	0.059	0.083	0.083	0.125
	2	0.071	0.023	0.020	0.059	0.083	0.250	0.250
	1	0.071	0.047	0.078	0.235	0.208	0.083	0.125
	0	0.071	0.070	0.078	0.176	0.083	0.083	0.125
	-1	0.071	0.116	0.314	0.353	0.167	0.250	0.125
意匠	-2	0.214	0.558	0.392	0.059	0.333	0.167	0.125
	-3	0.429	0.163	0.098	0.059	0.042	0.083	0.125

		つや(音)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
つや(意匠)	3	0.071	0.033	0.018	0.050	0.036	0.231	0.000
	2	0.071	0.067	0.088	0.050	0.214	0.154	0.000
	1	0.071	0.100	0.123	0.250	0.393	0.077	0.000
	0	0.214	0.200	0.105	0.300	0.107	0.154	0.000
	-1	0.071	0.167	0.439	0.200	0.179	0.231	0.000
意匠	-2	0.143	0.367	0.211	0.100	0.036	0.077	0.000
	-3	0.357	0.067	0.018	0.050	0.036	0.077	0.000

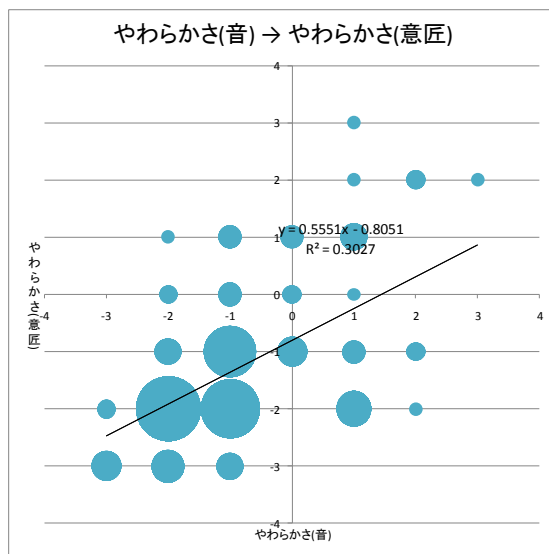


図6-25 散布傾向 やわらかさ(音)→やわらかさ(意匠)

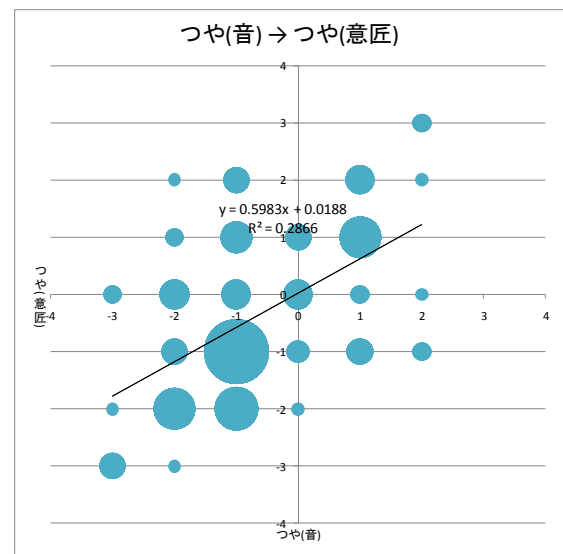


図6-26 散布傾向 つや(音)→つや(意匠)

		つや(意匠)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
派手さ(音)	3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	2	0.091	0.034	0.023	0.038	0.036	0.118	0.125
	1	0.091	0.034	0.047	0.115	0.143	0.412	0.125
	0	0.091	0.069	0.116	0.231	0.071	0.059	0.250
	-1	0.091	0.379	0.558	0.269	0.500	0.235	0.250
	-2	0.182	0.414	0.233	0.231	0.214	0.118	0.125
	-3	0.455	0.069	0.023	0.115	0.036	0.059	0.125

		つや(意匠)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
深み(音)	3	0.167	0.033	0.023	0.037	0.034	0.056	0.111
	2	0.083	0.033	0.045	0.111	0.034	0.111	0.222
	1	0.083	0.033	0.159	0.111	0.207	0.333	0.111
	0	0.083	0.033	0.205	0.481	0.207	0.111	0.111
	-1	0.083	0.467	0.386	0.111	0.310	0.222	0.111
	-2	0.250	0.233	0.159	0.111	0.138	0.056	0.111
	-3	0.250	0.167	0.023	0.037	0.069	0.111	0.222

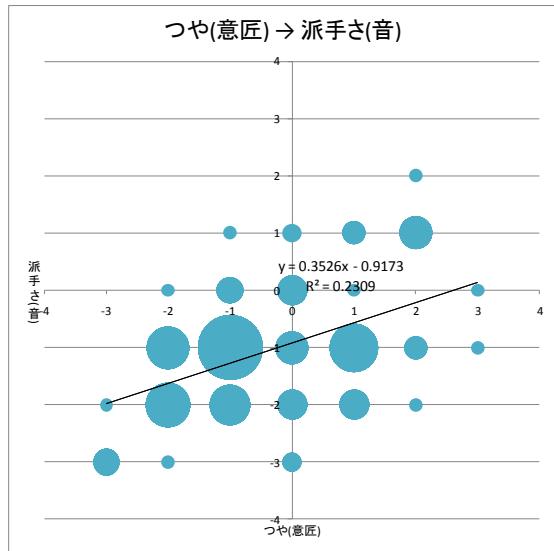


図 6 - 27 散布傾向 つや(意匠)→派手さ(音)

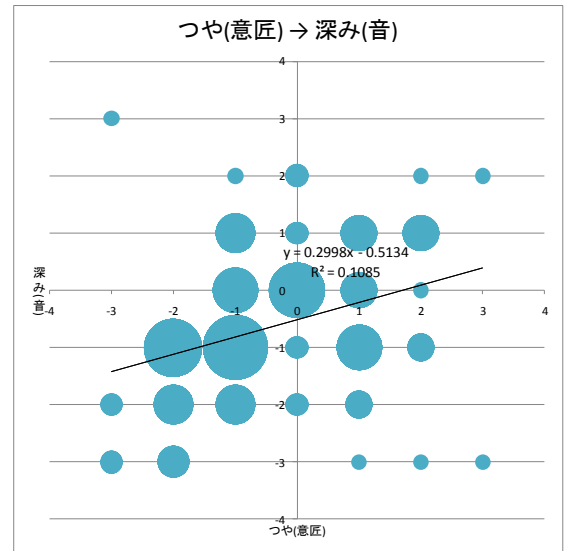


図 6 - 28 散布傾向 つや(意匠)→深み(音)

		つや(意匠)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
心地よさ(音)	3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	2	0.100	0.071	0.024	0.080	0.037	0.313	0.286
	1	0.200	0.286	0.357	0.160	0.519	0.250	0.143
	0	0.200	0.214	0.238	0.560	0.148	0.188	0.286
	-1	0.100	0.250	0.333	0.160	0.185	0.063	0.143
	-2	0.400	0.179	0.048	0.040	0.111	0.188	0.143
	-3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

		心地よさ(音)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
親しみやすさ(意匠)	3	0.000	0.053	0.030	0.049	0.083	0.214	0.000
	2	0.000	0.105	0.121	0.024	0.104	0.214	0.000
	1	0.000	0.105	0.061	0.098	0.229	0.071	0.000
	0	0.000	0.053	0.061	0.268	0.083	0.071	0.000
	-1	0.000	0.105	0.424	0.195	0.188	0.286	0.000
	-2	0.000	0.316	0.182	0.220	0.229	0.071	0.000
	-3	0.000	0.263	0.121	0.146	0.083	0.071	0.000

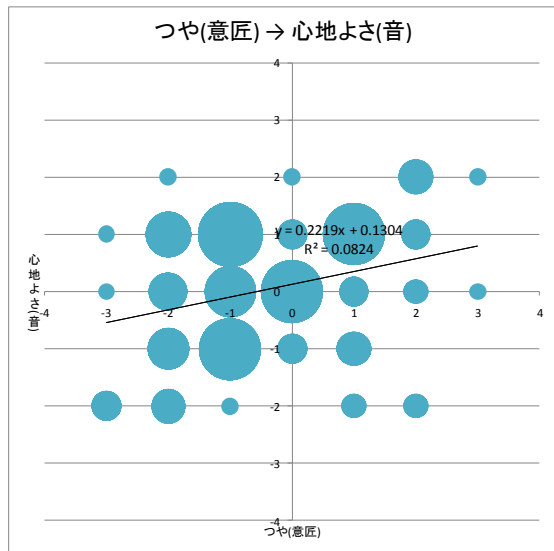


図 6 - 29 散布傾向 つや(意匠)→心地よさ(音)

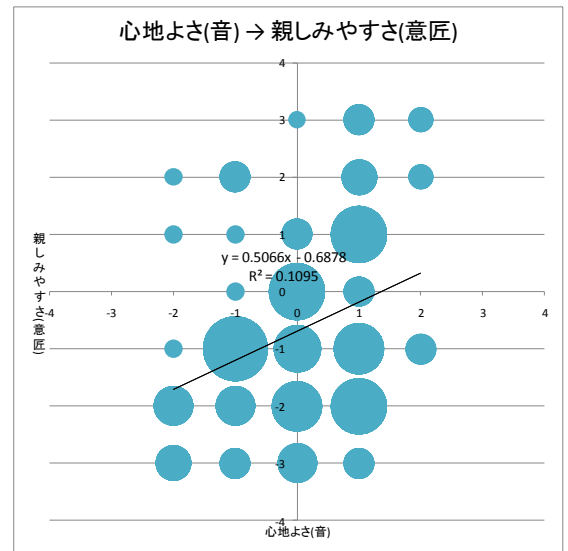


図 6 - 30 散布傾向 心地よさ(音)→親しみやすさ(意匠)

		拡がり感(音)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
立体感 (意匠)	3	0.063	0.063	0.023	0.050	0.030	0.063	0.222
	2	0.063	0.094	0.047	0.050	0.061	0.125	0.222
	1	0.063	0.063	0.209	0.250	0.303	0.250	0.111
	0	0.063	0.031	0.070	0.050	0.182	0.063	0.111
	-1	0.063	0.188	0.372	0.300	0.273	0.125	0.111
	-2	0.188	0.375	0.186	0.250	0.121	0.313	0.111
	-3	0.500	0.188	0.093	0.050	0.030	0.063	0.111

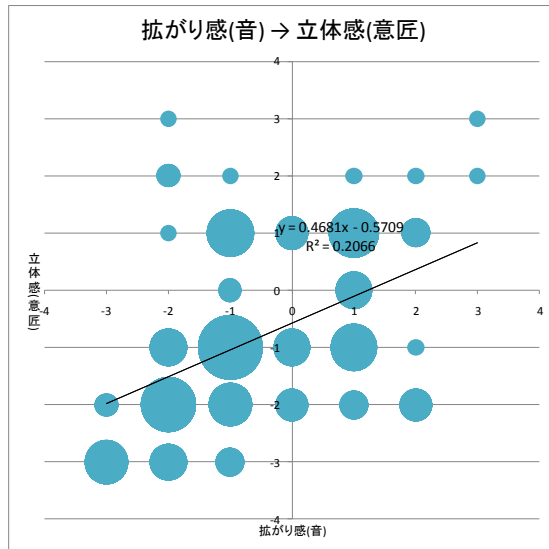


図 6 - 31 散布傾向 拡がり感(音)→立体感(意匠)

図 6-25 から図 6-31 は図 6-24 の依存関係がみられた印象項目での異種同士のリンクについての確率表および散布図を示したものである。

確率表より、「つや(音)」「派手さ(音)」は尺度 3 を、「心地よさ(音)」尺度-3, 3 をとりえないことが分かる。

全ての散布図において正の相関であり、図 6-25、図 6-25、図 6-30 の回帰直線の傾きが 0.5551、0.5983、0.5066 と比較的大きいことが分かる。また、回帰直線の切片は図 6-26、図 6-29 が 0.0188、0.1304 と正になっており、それ以外は負の値であった。

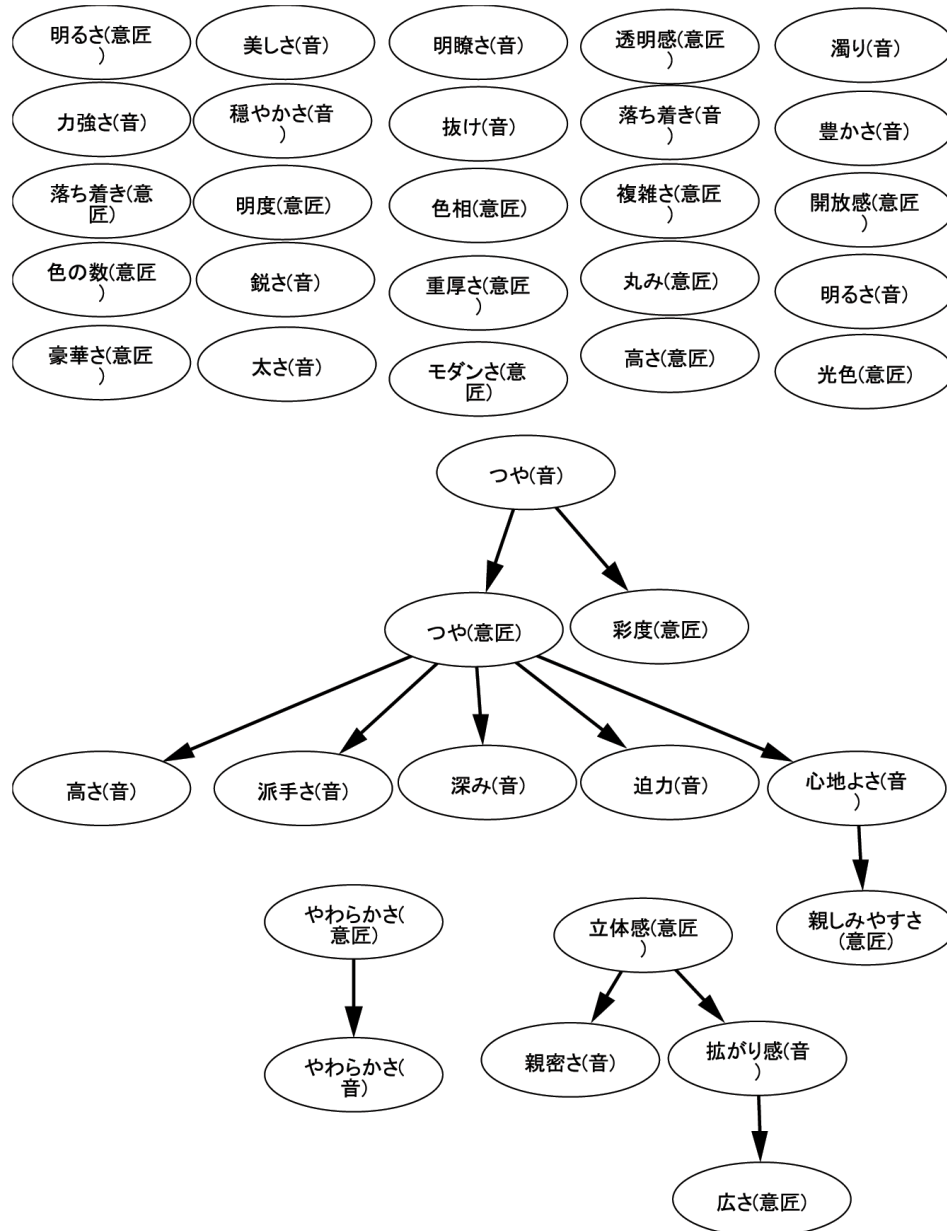


図 6 - 32 クラスタ2 ベイジアンネットワーク分析(異種同士リンク)

異種同士のみでモデルを構築する条件でネガティブ側に分類された建築群のベイジアンネットワーク分析を行い、作成されたモデルを図 6-32 に示す。

意匠に対する 14 項目、音響に対する 11 項目の計 25 項目にリンクが繋がらず、独立する結果となり、残りの 15 項目にリンクがみられた。その中で「つや(意匠)」が最も多くのリンクを出している親ノードであり「高さ(音)」「派手さ(音)」「深み(音)」「迫力(音)」「心地よさ(音)」に繋がっており、「心地よさ(音)」からは更に「親しみやすさ(意匠)」へリンクがみられた。「つや(意匠)」は「つや(音)」を親ノードに持っており、それから「彩度(意匠)」へリンクが分岐している。それらの群が最も多くの連鎖数を持っており、それ以外は「やわらかさ(意匠)」「立体感(意匠)」を親ノードに持つもので、1 項目と 3 項目に連鎖するものであった。

		つや(音)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
彩度 (意匠)	3	0.071	0.033	0.018	0.050	0.071	0.154	0.000
	2	0.071	0.033	0.070	0.050	0.107	0.231	0.000
	1	0.143	0.167	0.298	0.050	0.321	0.231	0.000
	0	0.071	0.067	0.123	0.200	0.143	0.077	0.000
	-1	0.214	0.267	0.316	0.550	0.214	0.077	0.000
	-2	0.214	0.367	0.158	0.050	0.107	0.154	0.000
	-3	0.214	0.067	0.018	0.050	0.036	0.077	0.000

		つや(意匠)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
高さ (音)	3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	2	0.091	0.069	0.093	0.154	0.036	0.059	0.125
	1	0.273	0.207	0.140	0.231	0.143	0.294	0.125
	0	0.182	0.069	0.279	0.462	0.179	0.059	0.125
	-1	0.091	0.310	0.372	0.038	0.464	0.294	0.375
	-2	0.273	0.276	0.093	0.077	0.143	0.235	0.125
	-3	0.091	0.069	0.023	0.038	0.036	0.059	0.125

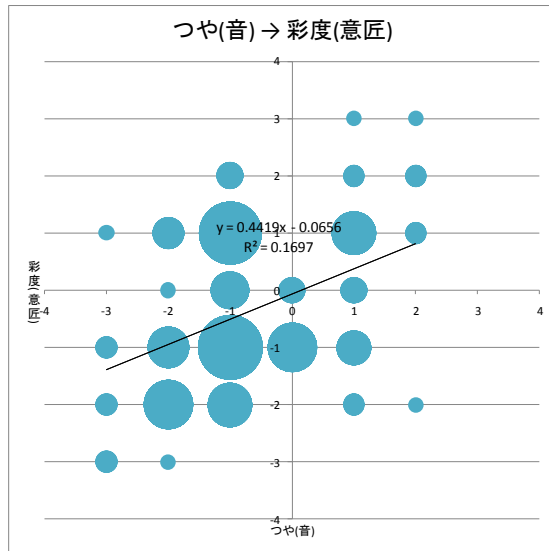


図 6 - 33 散布傾向 つや(音)→彩度(意匠)

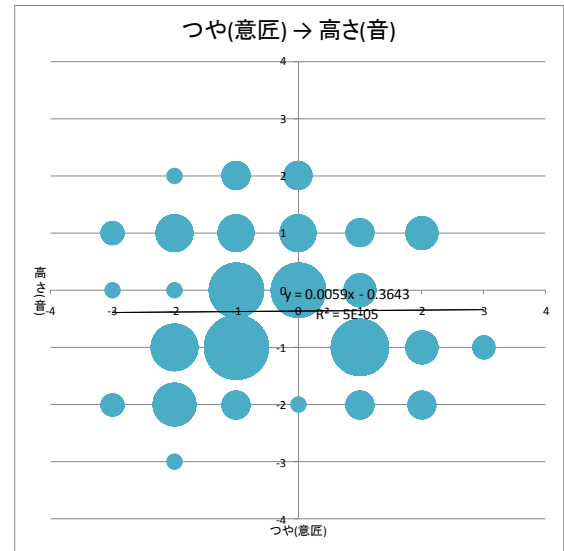


図 6 - 34 散布傾向 つや(意匠)→高さ(音)

		つや(意匠)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
迫力 (音)	3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	2	0.091	0.034	0.047	0.077	0.036	0.118	0.375
	1	0.091	0.069	0.186	0.115	0.214	0.294	0.125
	0	0.182	0.138	0.116	0.346	0.143	0.118	0.125
	-1	0.091	0.345	0.326	0.231	0.500	0.294	0.125
	-2	0.273	0.310	0.302	0.154	0.071	0.118	0.125
	-3	0.273	0.103	0.023	0.077	0.036	0.059	0.125

		やわらかさ(意匠)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
やわらかさ (音)	3	0.045	0.017	0.028	0.067	0.056	0.182	0.125
	2	0.045	0.034	0.083	0.067	0.056	0.273	0.125
	1	0.045	0.136	0.111	0.133	0.278	0.182	0.250
	0	0.045	0.017	0.167	0.200	0.222	0.091	0.125
	-1	0.227	0.339	0.444	0.267	0.222	0.091	0.125
	-2	0.318	0.407	0.139	0.200	0.111	0.091	0.125
	-3	0.273	0.051	0.028	0.067	0.056	0.091	0.125

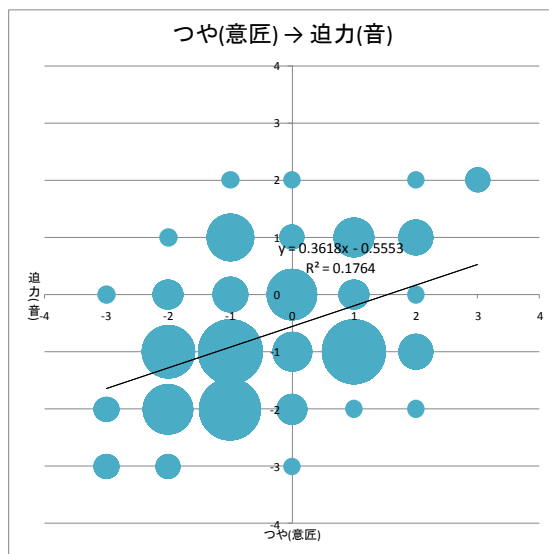


図 6 - 35 散布傾向 つや(意匠)→迫力(音)

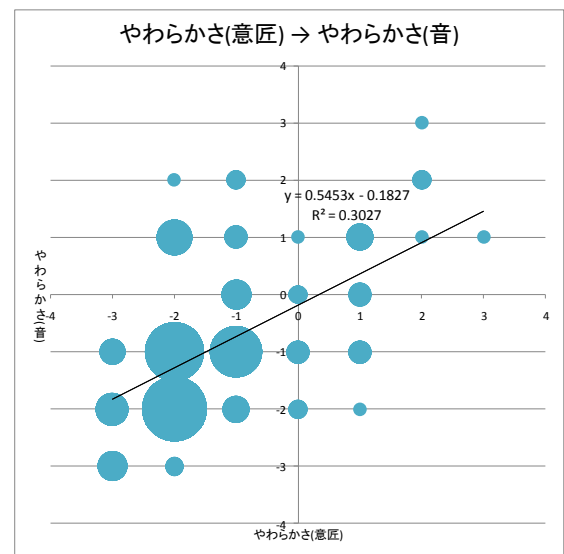


図 6 - 36 散布傾向 やわらかさ(意匠)→やわらかさ(音)

		立体感(意匠)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
親密さ(音)	3	0.238	0.081	0.025	0.077	0.032	0.083	0.125
	2	0.286	0.243	0.250	0.077	0.161	0.250	0.125
	1	0.190	0.405	0.300	0.154	0.258	0.083	0.250
	0	0.095	0.135	0.250	0.462	0.194	0.083	0.125
	-1	0.143	0.108	0.125	0.154	0.290	0.167	0.125
	-2	0.048	0.027	0.050	0.077	0.065	0.333	0.250
	-3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

		立体感(意匠)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
拡がり感(音)	3	0.045	0.026	0.024	0.071	0.031	0.154	0.222
	2	0.045	0.132	0.049	0.071	0.125	0.154	0.111
	1	0.045	0.105	0.220	0.429	0.313	0.154	0.111
	0	0.045	0.132	0.146	0.071	0.156	0.077	0.111
	-1	0.182	0.211	0.390	0.214	0.281	0.154	0.111
	-2	0.273	0.316	0.146	0.071	0.063	0.231	0.222
	-3	0.364	0.079	0.024	0.071	0.031	0.077	0.111

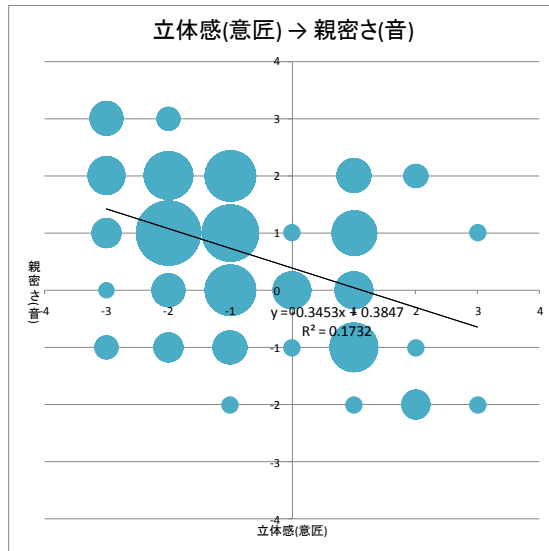


図 6 - 37 散布傾向 立体感(意匠)→親密さ(音)

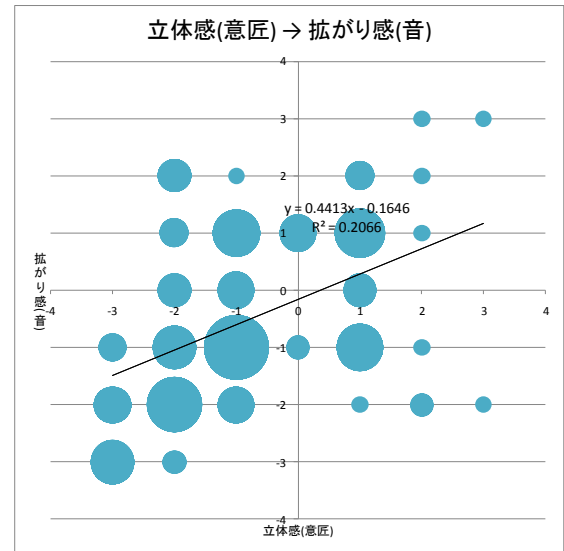


図 6 - 38 散布傾向 立体感(意匠)→拡がり感(音)

		拡がり感(音)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
広さ(意匠)	3	0.063	0.031	0.023	0.050	0.030	0.063	0.333
	2	0.063	0.031	0.070	0.050	0.061	0.188	0.111
	1	0.063	0.031	0.140	0.200	0.394	0.125	0.111
	0	0.125	0.094	0.116	0.100	0.091	0.063	0.111
	-1	0.125	0.313	0.326	0.350	0.182	0.313	0.111
	-2	0.250	0.375	0.279	0.200	0.212	0.188	0.111
	-3	0.313	0.125	0.047	0.050	0.030	0.063	0.111

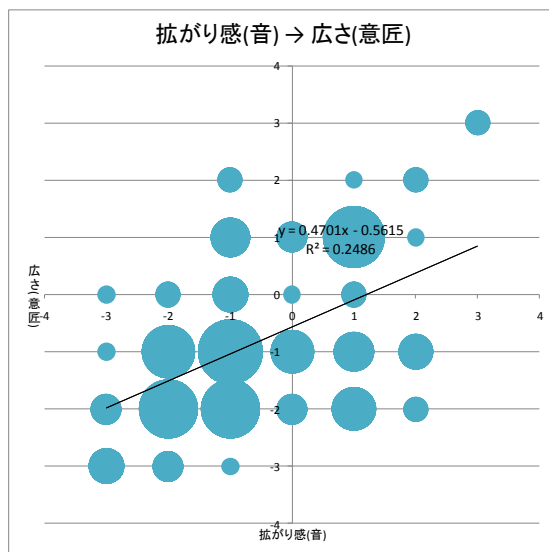


図 6 - 39 散布傾向 拡がり感(音)→広さ(意匠)

図 6-33 から図 6-39 は、図 6-32 の依存関係がみられた印象項目での異種同士のリンクについての確率表および散布図を示したものである。尚、図 6-24 と図 6-32 の両方に見られる「つや(意匠)」から「派手さ(音)」「深み(音)」「心地よさ(音)」、「つや(音)」から「つや(意匠)」、「やわらかさ(意匠)」から「やわらかさ(音)」、「心地よさ(音)」から「親しみやすさ(意匠)」のリンクの確立表及び散布図は省くものとした。

確率表より、「迫力(音)」の尺度 3、「親密さ(音)」の尺度-3 はとりえないことが分かる。

全散布図をみると、図 6-37 のリンクのみが負の相関となっており、その他は全て正の相関となった。また、回帰直線の傾きは図 6-36 が 0.5453 と比較的大きく図 6-34 は 0.0059 と小さい値となった。切片は図 6-37 の 0.3847 以外、全て負の値をとっている。

6-4 小括

ポジティブ側に分類されたクラスター1 とネガティブ側に分類されたクラスター2 の因子分析の比較をすると、因子 1 に含まれる音響に関する項目は同じ項目が含まれていることに対し、意匠に関する項目には相違がみられた。これは、どの建築物においても音響に対して重点を置く評価軸は同様の評価軸を持っていることに対して、意匠に対しては印象内で定められた建築種の違いによって評価軸を変更して印象評価を行っていることになる。それらの不変的な音響に対する印象項目の評価軸と、可変的な意匠に対する印象項目の評価軸の組み合わせにより印象評価を行っていることが分かる。この意匠に対する印象評価軸の相違点から、クラスター2 には「つや(音)」「つや(意匠)」「豪華さ(意匠)」「彩度(意匠)」のような『美的因子』に評価軸がある建築群であると分類できる。また、クラスター1 の因子 2 には『空間の明るさ因子』、『豊かさ因子』が並び、因子 3 には『音の周波数因子』が並ぶが、クラスター2 では『豊かさ因子』を除かれた形で、その他の因子は組み合わせが逆になっており、クラスター1 の方が多くの判断軸を有していることがわかる。

ベイジアンネットワーク分析による比較はまず、クラスター1 をみると同種リンクを考慮したものから「やわらかさ(音)」「迫力(音)」「高さ(音)」「明るさ(意匠)」「複雑さ(意匠)」「色相(意匠)」「高さ(意匠)」「親密さ(音)」「透明感(意匠)」が頂点の親ノードとなっており、それらがクラスター1 の印象を決める印象項目となっている。クラスター2 に関しては「つや(音)」「高さ(音)」「拡がり感(音)」「豪華さ(意匠)」「光色(意匠)」「明るさ(意匠)」「鋭さ(音)」「高さ(意匠)」「透明感(意匠)」が頂点の親ノードである。また、同種リンクを考慮したものと異種同士リンクのものを比較するとクラスター1 では両方に「やわらかさ(意匠)」から「落ち着き(音)」、「やわらかさ(音)」から「やわらかさ(意匠)」、「心地よさ(音)」から「親しみやすさ(意匠)」、「深み(音)」から「立体感(意匠)」へのリンクがみられ、クラスター2 では「つや(意匠)」から「派手さ(音)」「深み(音)」「心地よさ(音)」、「つや(音)」から「つや(意匠)」、「やわらかさ(意匠)」から「やわらかさ(音)」、「拡がり感(音)」から「立体感(音)」、「心地よさ(音)」から「親しみやすさ(意匠)」のリンクがみられ、類似した表現の「つや」同士と「やわらかさ」同士のリンク以外はつながりが強いものであると言える。その中でクラスター1 の「やわらかさ(意匠)」から「落ち着き(音)」は散布図から意匠のやわらかさをどのように感じ

ていても音響に落ち着きを同程度感じており、同様にみると音響に心地よさを多く感じれば意匠に親しみやすさを感じる。また、音響に深みを少しでも感じれば、意匠に立体感を感じる結果となった。クラスター2 をみると意匠につやを多く感じなければ、音響に派手さ、深みを感じないことに對し、意匠につやを少し感じるだけで、音響に心地よさを感じる事がわかる。また、音響に心地よさを多く感じなければ意匠に親しみやすさを感じないということもわかる。

以上の因子分析とベイジアンネットワーク分析より印象内の建築群を二分化した場合、クラスター1 に分類された建築群のような『音の迫力因子』『空間の明るさ因子』に印象が着目する建築群では、印象評価の心理プロセス内で音響の心地よさ、深みといった印象が意匠の親しみやすさ、立体感の評価を左右することが分かった。同様にクラスター2 のように『美的因子』『音の周波数因子』に印象が着目する建築群では、意匠のつやが音響の派手さ、深み、心地よさの評価を、音響の心地よさが意匠の親しみやすさの評価を左右することが分かった。

第 7 章

被験者の知覚型の分類による分析

7-1 分析の目的

7-2 分析の方法

7-3 分析結果

7-3-1 クラスタ分析

7-3-2 因子分析

7-3-3 ベイジアンネットワーク分析・散布傾向

7-4 小括

7-1 分析の目的

中村雄二郎が論じているとおり、人間は知覚の働きが視覚中心の統合によって行われるか、聴覚の統合によって行われるかの二つの知覚方法を持っている。このことはつまり、視聴覚刺激を同時に受けた時に、潜在的に視覚情報を優先させて印象を評価する人間と、聴覚情報を優先させて印象を評価する人間といった二つのパターンに知覚型を分類することができるということである。

そこで、本章では被験者を視覚型、聴覚型にクラスター分析により分類し、知覚型の違いによって被験者が印象評価に対して重点を置く判断項目及び心理プロセスの考察を行い、それらの類似点、相違点を明らかにする。

7-2 分析の方法

全被験者の回答を用いてウォード法によってクラスター分析を行い、全建築物に対する評価方法の違いにより被験者の知覚タイプを二分類する。それらの分類した被験者群 2 クラスターに対し、それぞれ因子分析及びベイジアンネットワーク分析を行う。

7-3 分析結果

7-3-1 クラスター分析

全被験者の印象評価を用いて全被験者にクラスター分析を行った結果の樹形図及び分類表を図 7-1、表 7-1 に示す。

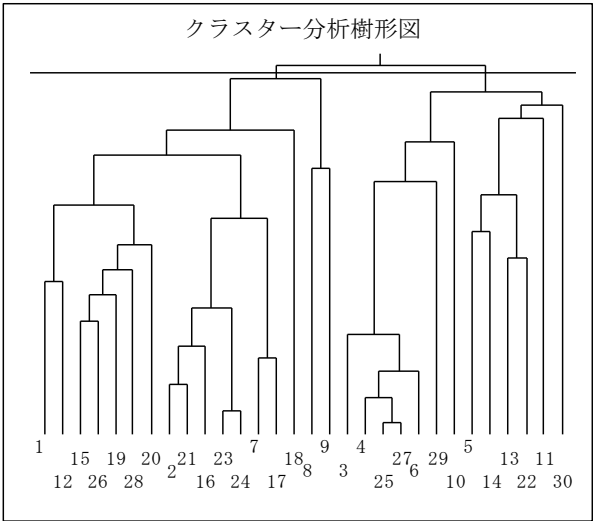


図 7 - 1 被験者を対象としたクラスター分析樹形図

表 7 - 1 被験者を対象としたクラスター分析の分類表

< 1 >	1	2	7	8	9	12	15	16	17	18	19	20	21	23	24	26	28
< 2 >	3	4	5	6	10	11	13	14	22	25	27	29	30				

<1>のクラスター1 には 17 人、<2>のクラスター2 には 13 人が分類された。

7-3-2 因子分析

クラスター1に分類された被験者17人に対する因子分析を表7-2に示す。

表7-2 クラスター1 因子分析

	因子1	因子2	因子3	因子4	因子5
高さ(意匠)	0.7990	0.0952	0.1542	0.0124	0.0650
立体感(意匠)	0.7988	0.1144	0.1942	-0.0104	0.0213
豪華さ(意匠)	0.7886	-0.0214	-0.0309	0.0987	0.2162
複雑さ(意匠)	0.7859	-0.1427	-0.0987	0.0252	0.1600
重厚さ(意匠)	0.7763	-0.0892	-0.0025	-0.0568	0.3817
広さ(意匠)	0.7409	0.1908	0.0711	0.0046	-0.0937
迫力(音)	0.7078	0.0267	0.2505	0.0535	0.0328
力強さ(音)	0.7059	0.0735	0.1366	0.0183	0.0739
拡がり感(音)	0.7043	0.1105	0.2770	0.1390	-0.1852
深み(音)	0.6995	-0.0470	0.1719	-0.0378	0.0692
豊かさ(音)	0.6419	-0.0370	0.3908	0.1104	0.0614
派手さ(音)	0.5972	0.1390	0.2071	0.0924	0.0130
つや(音)	0.5702	-0.1014	0.3873	0.1937	0.0912
丸み(意匠)	0.5438	-0.1963	0.4465	0.0711	0.1201
開放感(意匠)	0.5326	-0.0086	0.0022	0.3099	-0.1390
光色(意匠)	0.5059	-0.0250	0.5020	0.2618	-0.0230
美しさ(音)	0.5015	0.1673	0.2173	0.1181	0.3675
親密さ(音)	-0.6573	-0.1228	-0.2246	-0.0220	0.2141
鋭さ(音)	0.0348	0.7463	-0.2056	-0.0042	0.0120
濁り(音)	0.2335	0.7175	0.1217	0.0562	0.0377
明瞭さ(音)	-0.1745	0.6634	-0.0568	0.1019	0.1716
高さ(音)	0.1715	0.6203	-0.0494	-0.0136	-0.2630
やわらかさ(意匠)	0.2744	-0.1559	0.6327	0.0241	0.2194
やわらかさ(音)	0.4165	-0.2876	0.5626	0.0327	0.0417
色相(意匠)	0.4882	-0.0692	0.5592	0.2432	-0.0425
明るさ(意匠)	-0.0006	0.1301	-0.0051	0.8137	-0.1436
明度(意匠)	0.0368	0.0570	0.1237	0.8043	-0.1782
落ち着き(音)	0.0207	0.1052	0.0274	-0.1046	0.6319
落ち着き(意匠)	-0.0105	-0.2240	0.0622	-0.1875	0.5368
色の数(意匠)	0.4833	-0.1135	-0.0645	0.2164	0.2533
親しみやすさ(意匠)	0.1193	0.0197	0.2473	-0.0530	0.1695
透明感(意匠)	0.1547	-0.1194	-0.2900	0.2534	-0.0146
つや(意匠)	0.4371	0.1711	0.4111	0.1984	0.0940
モダンさ(意匠)	-0.3270	0.3151	0.3176	0.0243	-0.3355
彩度(意匠)	0.4580	0.1065	0.1185	0.4468	-0.0337
明るさ(音)	0.1369	0.4434	0.0665	0.4518	-0.1616
太さ(音)	0.2959	-0.4744	0.2059	0.0944	0.1367
心地よさ(音)	0.4404	0.1288	0.2721	0.0841	0.3080
抜け(音)	0.1821	0.4749	0.1037	0.1467	-0.0378
穏やかさ(音)	0.0721	-0.0916	0.2021	-0.1325	0.4765
寄与率(%)	24.97	7.88	7.19	5.81	4.95

因子1においては意匠、音響に関する項目が9項目ずつ含まれ、因子2には音響に関する項目のみが4項目含まれ、因子3は意匠に関する2項目、音響に関する1項目、因子4は意匠に関する2項目のみ、因子5は意匠、音響に関する1項目ずつ含まれる結果となった。また、因子1には『音の迫力因子』『美的因子』『空間形状因子』が含まれ、「親密さ(音)」以外は正の因子負荷を持つ。因子2には『音の周波数因子』が含まれ、全て正の負荷を示した。因子4には『空間の明るさ因子』、因子5には『落ち着き因子』の「落ち着き(音)」「落ち着き(意匠)」が含まれた。

クラスター2に分類された被験者13人に対する因子分析を表7-3に示す。

表7-3 クラスター2 因子分析

	因子1	因子2	因子3	因子4	因子5
拡がり感(音)	0.7784	0.1267	-0.0829	0.0088	0.1353
迫力(音)	0.7729	0.1539	-0.0891	-0.0328	0.0332
高さ(意匠)	0.7239	0.1591	-0.0507	-0.1433	0.1976
派手さ(音)	0.6942	0.2697	-0.2663	-0.0946	-0.0110
つや(音)	0.6590	0.2619	-0.1056	-0.0190	-0.0429
広さ(意匠)	0.6422	0.2219	-0.1251	-0.1441	0.1382
豊かさ(音)	0.6214	0.3604	-0.1895	-0.1247	0.1016
立体感(意匠)	0.6098	0.2027	-0.0085	-0.4492	0.1452
力強さ(音)	0.5736	0.1285	0.2167	-0.2114	0.0505
豪華さ(意匠)	0.5429	0.2110	-0.1516	-0.4290	-0.0422
美しさ(音)	0.5020	0.2554	-0.3567	-0.1134	0.3108
親密さ(音)	-0.5799	0.0800	-0.1746	0.1561	0.0214
明るさ(意匠)	-0.0258	0.8009	-0.0749	-0.1075	0.0367
明度(意匠)	0.1189	0.7984	-0.0266	-0.0843	0.0722
光色(意匠)	0.3421	0.7232	0.0626	-0.0144	0.1796
色相(意匠)	0.3082	0.6664	-0.1001	-0.1399	0.1870
開放感(意匠)	0.3731	0.5724	0.0539	-0.1812	0.0478
親しみやすさ(意匠)	0.2252	0.5299	-0.0626	0.2249	0.0769
明るさ(音)	0.1005	0.5105	-0.4490	0.2160	0.1105
太さ(音)	0.1902	0.1994	0.6995	-0.0725	-0.0821
鋭さ(音)	0.0408	0.0617	-0.5277	-0.0880	-0.1226
高さ(音)	0.2643	-0.0239	-0.6432	0.0288	0.0253
モダンさ(意匠)	0.1127	0.2818	-0.3051	0.5419	-0.2927
重厚さ(意匠)	0.3459	-0.2190	0.1003	-0.5830	0.1983
複雑さ(意匠)	0.2627	0.0888	-0.0409	-0.7031	-0.0259
落ち着き(音)	0.1570	0.2048	0.0023	0.0346	0.6021
心地よさ(音)	0.3287	0.3695	-0.0598	0.2125	0.5564
落ち着き(意匠)	-0.1387	-0.2418	0.3580	-0.2736	0.5510
穏やかさ(音)	0.0593	0.1326	-0.0461	-0.0179	0.5348
色の数(意匠)	0.2155	0.0814	-0.0494	-0.3667	-0.1029
丸み(意匠)	0.3656	0.3460	-0.1287	-0.0733	0.2411
透明感(意匠)	-0.0043	0.1575	0.0223	-0.2357	-0.0575
つや(意匠)	0.4629	0.4695	-0.1024	-0.1415	0.0307
彩度(意匠)	0.4838	0.4410	-0.1574	-0.1681	0.0215
やわらかさ(意匠)	0.2953	0.3463	-0.0847	0.0562	0.2312
明瞭さ(音)	-0.2228	0.0853	-0.2306	0.2015	-0.0698
濁り(音)	0.4265	0.2672	-0.4101	0.0724	0.1957
やわらかさ(音)	0.4634	0.4034	-0.1620	0.0686	0.2611
深み(音)	0.4814	0.2568	-0.2883	-0.2966	0.1542
抜け(音)	0.1969	0.2325	-0.4248	0.0096	0.0450
寄与率(%)	18.37	12.89	6.50	5.88	4.95

因子1には意匠に関する項目が4項目と音響に関する項目が8項目含まれ、因子2には意匠、音響に関する6項目と1項目、因子3には音響に関する3項目、因子4には意匠に関する3項目、因子5には意匠、音響に関する1項目と3項目が含まれた。因子1には『音の迫力因子』、『美的因子』の項目が含まれた。因子2では『空間の明るさ因子』因子3には『音の周波数因子』、因子5には『おとなしさ因子』が含まれた。また、因子1では「親密さ(音)」、因子3では「鋭さ(音)」「高さ(音)」、因子4では「重厚さ(意匠)」「複雑さ(意匠)」が負の負荷を示した。

7-3-3 ベイジアンネットワーク分析・散布傾向

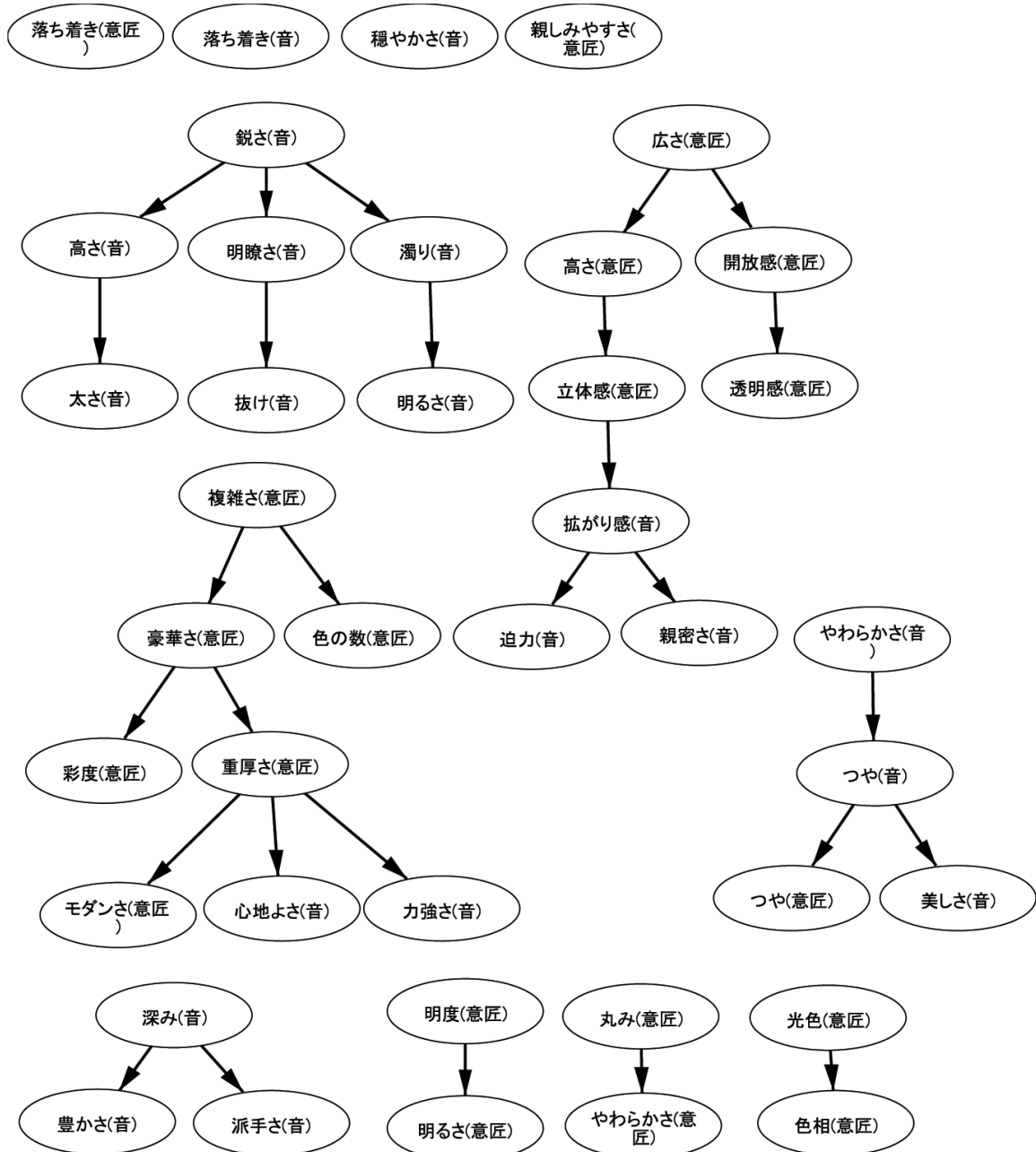


図 7 - 2 クラスタ1 ベイジアンネットワーク分析(同種リンク考慮)

クラスター1に分類された17人に対して同じ次元の印象項目同士及び異なるもの同士のリンクを認めた場合のベイジアンネットワーク分析によるモデルを図7-2に示す。

8つのリンクを有する群ができ、「落ち着き(意匠)」「落ち着き(音)」「穏やかさ(音)」「親しみやすさ(意匠)」は独立し、その他の36項目にリンクがみられた。頂点の親ノードとなっている項目は「鋭さ(音)」「広さ(意匠)」「複雑さ(意匠)」「やわらかさ(音)」「深み(音)」「明度(意匠)」「丸み(意匠)」「光色(意匠)」であり、多く連鎖数を有しているものは「広さ(意匠)」「複雑さ(意匠)」から始まる群であった。

また、多くの項目にリンクを出している項目は「鋭さ(音)」「重厚さ(意匠)」であり、意匠に関する項目と音響に関する項目の間で結ばれている組み合わせは、「つや(音)」から「つや(意匠)」、「重厚さ(意匠)」から「力強さ(音)」「心地よさ(音)」、「立体感(意匠)」から「拡がり感(音)」であった。

		つや(音)							
		-3	-2	-1	0	1	2	3	
つや (意匠)	3	0.071	0.045	0.019	0.182	0.033	0.133	0.333	
	2	0.071	0.136	0.111	0.091	0.295	0.289	0.167	
	1	0.071	0.091	0.185	0.273	0.393	0.289	0.083	
	0	0.143	0.273	0.056	0.091	0.082	0.089	0.083	
	-1	0.071	0.182	0.407	0.182	0.115	0.133	0.083	
	-2	0.286	0.227	0.185	0.091	0.066	0.022	0.167	
	-3	0.286	0.045	0.037	0.091	0.016	0.044	0.083	

		重厚さ(意匠)							
		-3	-2	-1	0	1	2	3	
心地よさ (音)	3	0.111	0.038	0.024	0.056	0.094	0.038	0.088	
	2	0.111	0.115	0.073	0.111	0.250	0.346	0.324	
	1	0.222	0.154	0.463	0.222	0.563	0.462	0.412	
	0	0.222	0.346	0.195	0.444	0.031	0.038	0.118	
	-1	0.111	0.269	0.171	0.111	0.031	0.077	0.029	
	-2	0.222	0.077	0.073	0.056	0.031	0.038	0.029	
	-3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	

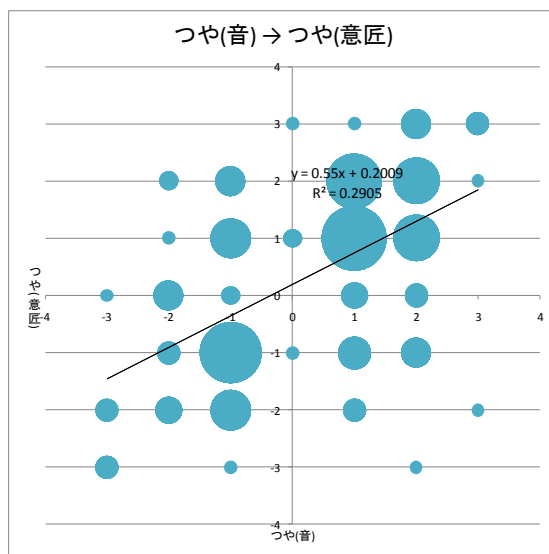


図7-3 散布傾向 つや(音)→つや(意匠)

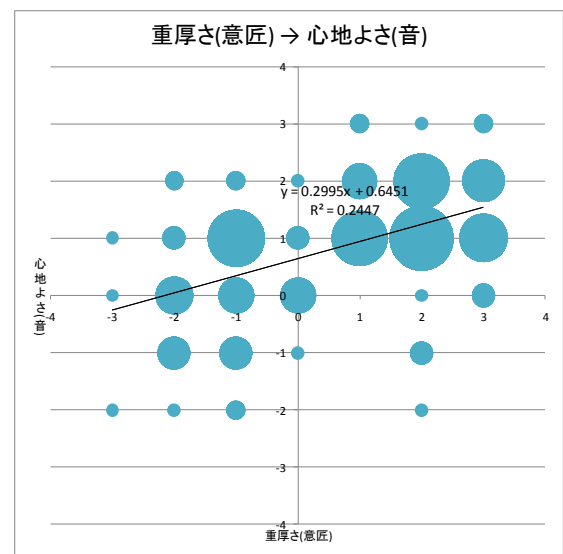


図7-4 散布傾向 重厚さ(意匠)→心地よさ(音)

		立体感(意匠)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
拡がり感 (音)	3	0.056	0.037	0.036	0.100	0.053	0.131	0.351
	2	0.056	0.185	0.107	0.100	0.211	0.443	0.405
	1	0.056	0.111	0.286	0.400	0.368	0.246	0.081
	0	0.056	0.185	0.071	0.100	0.079	0.033	0.054
	-1	0.222	0.185	0.321	0.100	0.211	0.082	0.027
	-2	0.167	0.222	0.143	0.100	0.053	0.049	0.054
	-3	0.389	0.074	0.036	0.100	0.026	0.016	0.027

		重厚さ(意匠)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
力強さ (音)	3	0.100	0.037	0.024	0.105	0.030	0.019	0.086
	2	0.100	0.037	0.071	0.053	0.182	0.415	0.486
	1	0.100	0.185	0.238	0.158	0.333	0.415	0.286
	0	0.100	0.111	0.119	0.263	0.121	0.038	0.029
	-1	0.200	0.444	0.405	0.316	0.273	0.057	0.057
	-2	0.200	0.148	0.119	0.053	0.030	0.038	0.029
	-3	0.200	0.037	0.024	0.053	0.030	0.019	0.029

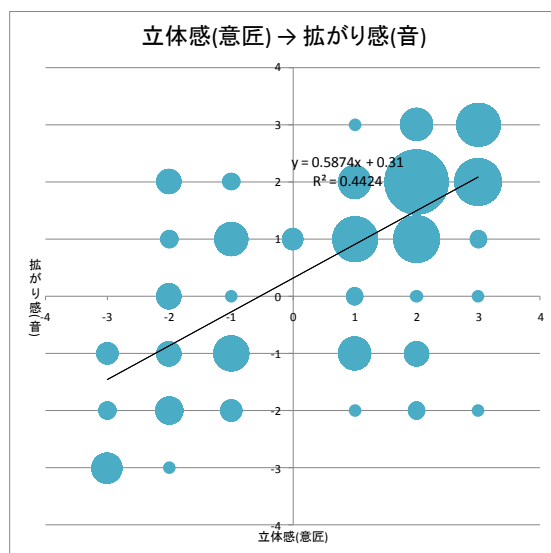


図 7 - 5 散布傾向 立体感(意匠)→拡がり感(音)

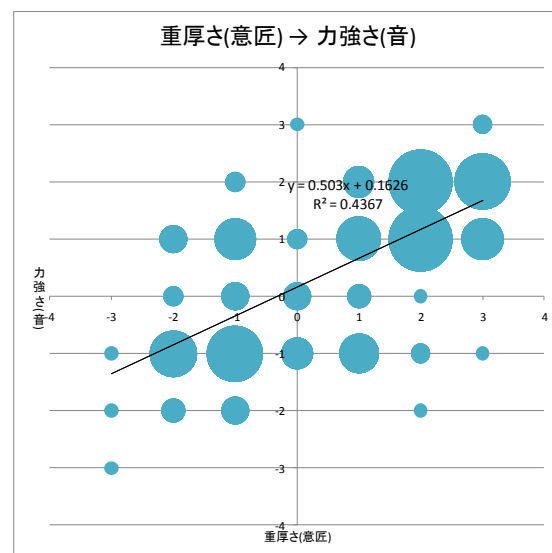


図 7 - 6 散布傾向 重厚さ(意匠)→力強さ(音)

図7-3から図7-6は図7-2の依存関係がみられた印象項目での異種同士のリンクについての確率表および散布図を示したものである。

確率表より、「心地よさ(音)」の尺度-3は取り得ないことが分かる。

全ての散布図において正の相関であり、全ての回帰直線において切片が正である。また、その中で図7-4のもの以外、傾きが0.5を超えるものであった。

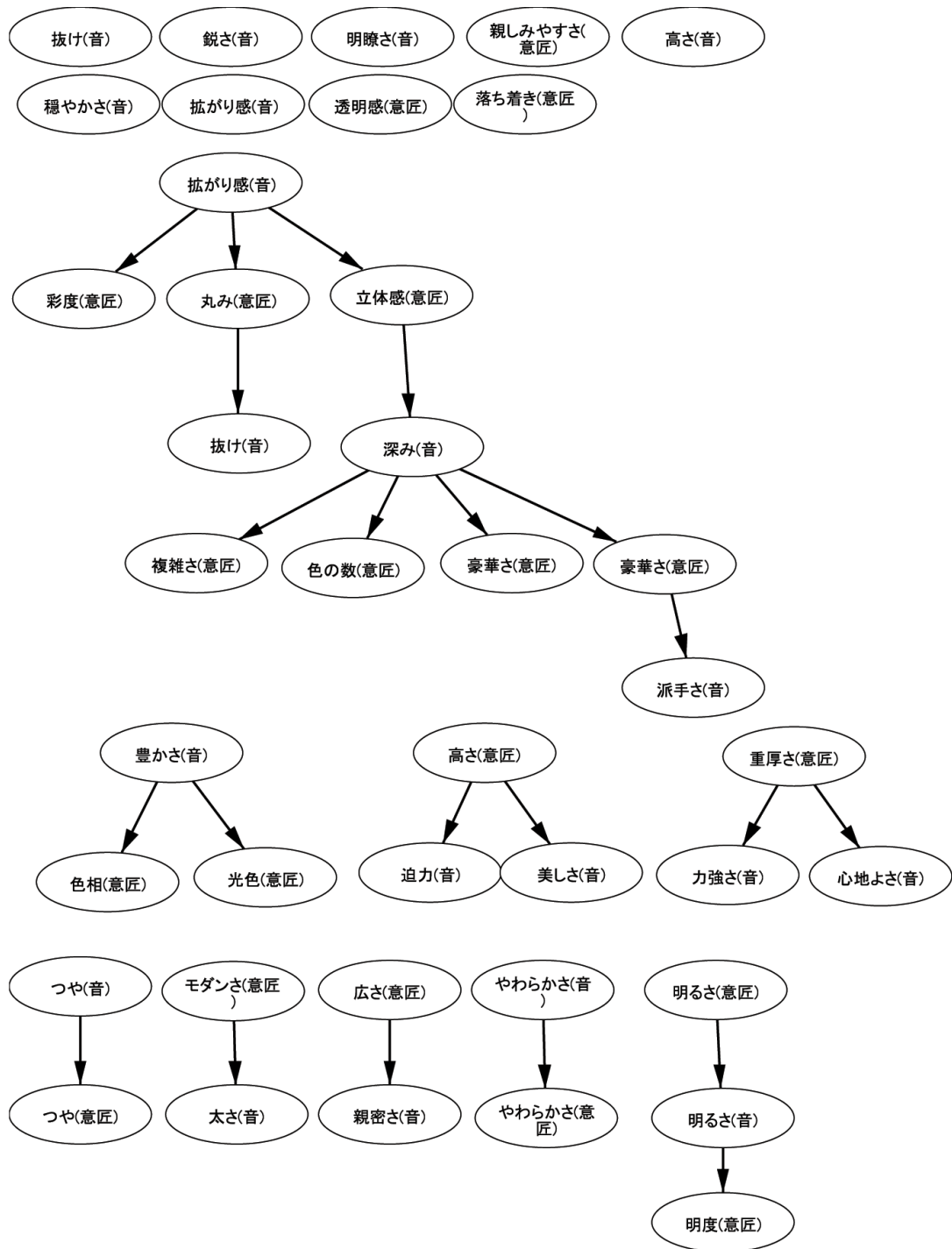


図 7-7 クラスタ1 ベイジアンネットワーク分析(異種同士リンク)

異種同士のみでモデルを構築する条件でクラスター1のベイジアンネットワーク分析を行い、作成されたモデルを図7-7に示す。

9つのリンクを有する群ができ、意匠に関する3項目、音響に関する6項目にリンクがみられず、残りの31項目にリンクがみられた。リンクがみられた群の頂点となるノードは「拡がり感(音)」「豊かさ(音)」「高さ(意匠)」「重厚さ(意匠)」「つや(音)」「モダンさ(意匠)」「広さ(意匠)」「やわらかさ(音)」「明るさ(意匠)」であった。また、連鎖数の多い群は「拡がり感(音)」から始まる群でリンクを多く出している項目は「深み(音)」である。

		やわらかさ(音)							
		-3	-2	-1	0	1	2	3	
やわらかさ(意匠)	3	0.071	0.029	0.020	0.083	0.060	0.116	0.071	
	2	0.071	0.029	0.059	0.083	0.180	0.279	0.214	
	1	0.071	0.029	0.098	0.167	0.300	0.302	0.214	
	0	0.071	0.029	0.059	0.167	0.080	0.070	0.071	
	-1	0.143	0.143	0.275	0.333	0.260	0.116	0.071	
	-2	0.214	0.571	0.392	0.083	0.100	0.070	0.286	
意匠		-3	0.357	0.171	0.098	0.083	0.020	0.047	0.071

		深み(音)							
		-3	-2	-1	0	1	2	3	
開放感(意匠)	3	0.182	0.059	0.022	0.091	0.071	0.102	0.167	
	2	0.091	0.118	0.043	0.136	0.232	0.245	0.056	
	1	0.273	0.059	0.130	0.182	0.179	0.306	0.111	
	0	0.091	0.059	0.043	0.136	0.018	0.102	0.167	
	-1	0.091	0.118	0.304	0.182	0.196	0.122	0.111	
	-2	0.091	0.235	0.326	0.182	0.250	0.082	0.333	
意匠		-3	0.182	0.353	0.130	0.091	0.054	0.041	0.056

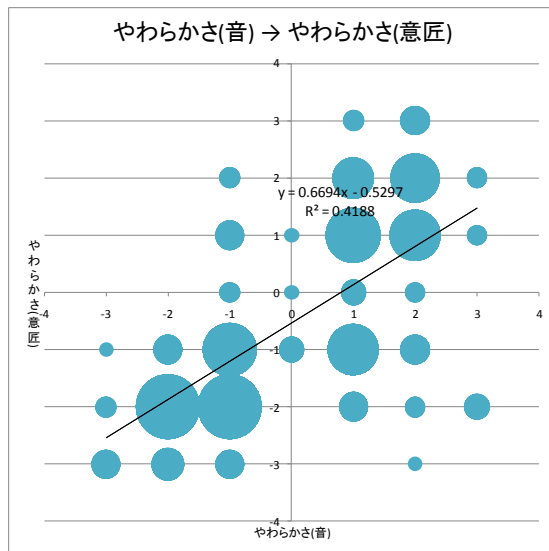


図7-8 散布傾向 やわらかさ(音)→やわらかさ(意匠)

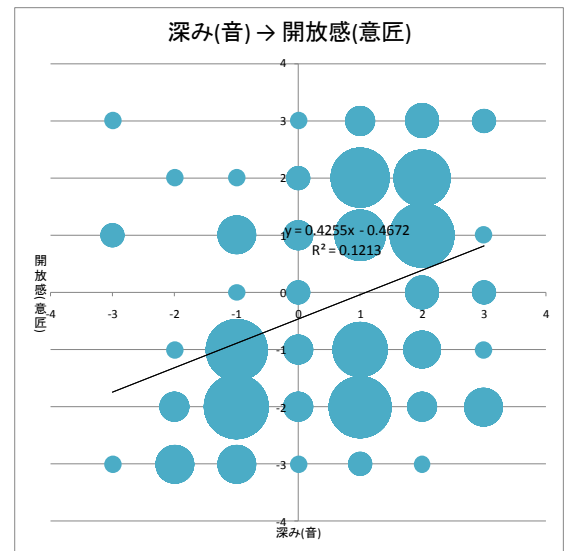


図7-9 散布傾向 深み(音)→開放感(意匠)

		拡がり感(音)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
丸み (意匠)	3	0.071	0.048	0.030	0.063	0.083	0.117	0.222
	2	0.071	0.095	0.061	0.125	0.125	0.350	0.222
	1	0.071	0.095	0.091	0.063	0.229	0.100	0.259
	0	0.071	0.095	0.030	0.125	0.042	0.017	0.074
	-1	0.214	0.095	0.273	0.313	0.167	0.183	0.074
	-2	0.143	0.429	0.333	0.188	0.333	0.217	0.074
	-3	0.357	0.143	0.182	0.125	0.021	0.017	0.074

		豊かさ(音)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
光色 (意匠)	3	0.125	0.056	0.023	0.040	0.111	0.260	0.238
	2	0.125	0.056	0.093	0.120	0.296	0.360	0.429
	1	0.125	0.111	0.279	0.160	0.259	0.240	0.095
	0	0.125	0.056	0.070	0.040	0.037	0.020	0.048
	-1	0.125	0.389	0.279	0.280	0.130	0.060	0.048
	-2	0.250	0.278	0.233	0.320	0.130	0.040	0.048
	-3	0.125	0.056	0.023	0.040	0.037	0.020	0.095

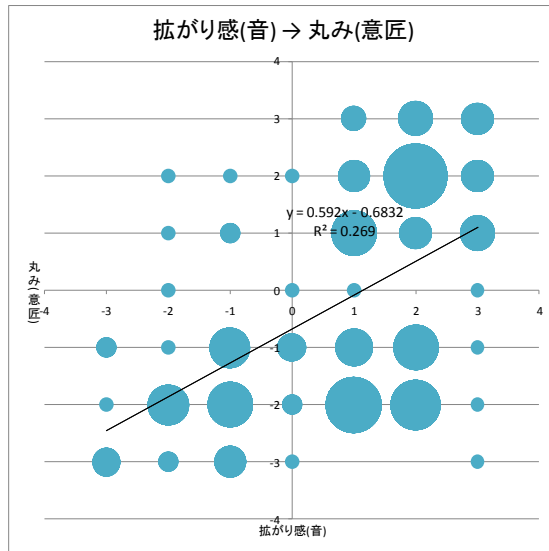


図 7 - 10 散布傾向 拡がり感(音)→丸み(意匠)

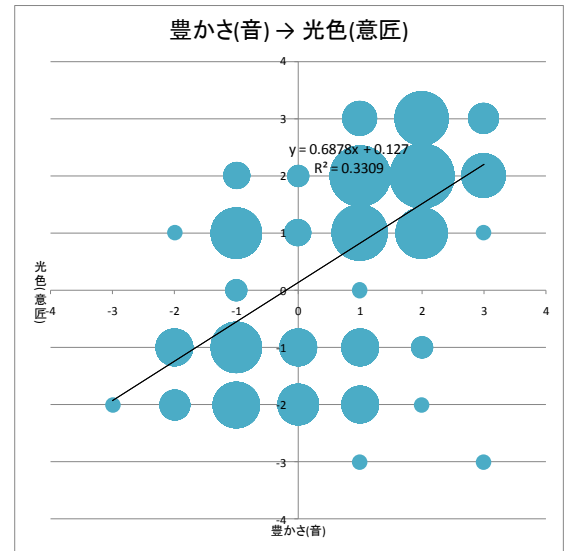


図 7 - 11 散布傾向 豊かさ(音)→光色(意匠)

		深み(音)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
豪華さ (意匠)	3	0.182	0.059	0.087	0.227	0.089	0.184	0.333
	2	0.091	0.059	0.109	0.045	0.286	0.469	0.278
	1	0.091	0.118	0.065	0.091	0.232	0.082	0.111
	0	0.091	0.118	0.022	0.136	0.036	0.020	0.056
	-1	0.091	0.176	0.196	0.091	0.179	0.122	0.056
	-2	0.273	0.118	0.413	0.364	0.107	0.082	0.056
	-3	0.182	0.353	0.109	0.045	0.071	0.041	0.111

		拡がり感(音)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
彩度 (意匠)	3	0.071	0.048	0.030	0.125	0.042	0.083	0.185
	2	0.071	0.048	0.061	0.250	0.208	0.417	0.222
	1	0.071	0.286	0.242	0.250	0.313	0.267	0.148
	0	0.143	0.048	0.121	0.063	0.042	0.100	0.074
	-1	0.286	0.286	0.333	0.125	0.292	0.050	0.222
	-2	0.143	0.238	0.152	0.125	0.083	0.067	0.111
	-3	0.214	0.048	0.061	0.063	0.021	0.017	0.037

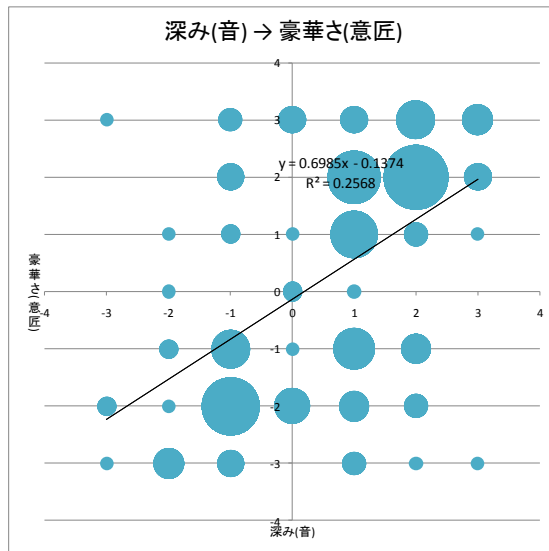


図 7 - 12 散布傾向 深み(音)→豪華さ(意匠)

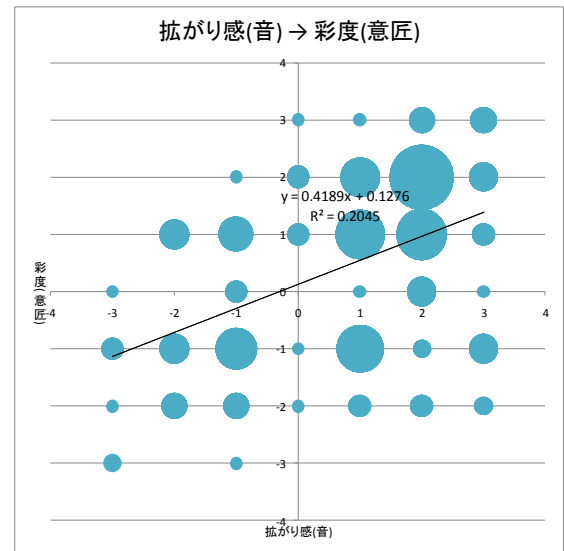


図 7 - 13 散布傾向 拡がり感(音)→彩度(意匠)

		深み(音)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
色の数 (意匠)	3	0.182	0.059	0.065	0.136	0.089	0.061	0.333
	2	0.091	0.059	0.043	0.091	0.161	0.265	0.167
	1	0.091	0.118	0.196	0.045	0.196	0.204	0.222
	0	0.182	0.059	0.022	0.136	0.036	0.061	0.056
	-1	0.091	0.176	0.217	0.318	0.250	0.286	0.111
	-2	0.182	0.353	0.391	0.227	0.179	0.082	0.056
	-3	0.182	0.176	0.065	0.045	0.089	0.041	0.056

		豊かさ(音)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
色相(意匠)	3	0.125	0.056	0.023	0.040	0.074	0.260	0.476
	2	0.125	0.056	0.116	0.160	0.278	0.300	0.238
	1	0.125	0.111	0.186	0.080	0.315	0.240	0.048
	0	0.125	0.111	0.070	0.040	0.056	0.040	0.095
	-1	0.250	0.222	0.256	0.160	0.185	0.100	0.048
	-2	0.125	0.333	0.279	0.440	0.056	0.040	0.048
	-3	0.125	0.111	0.070	0.080	0.037	0.020	0.048

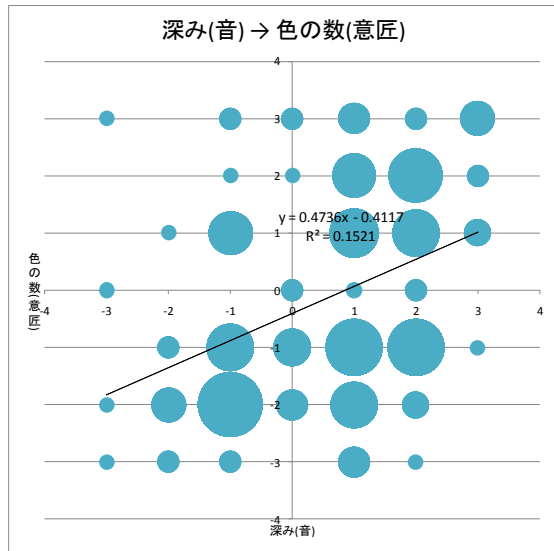


図7-14 散布傾向 深み(音)→色の数(意匠)

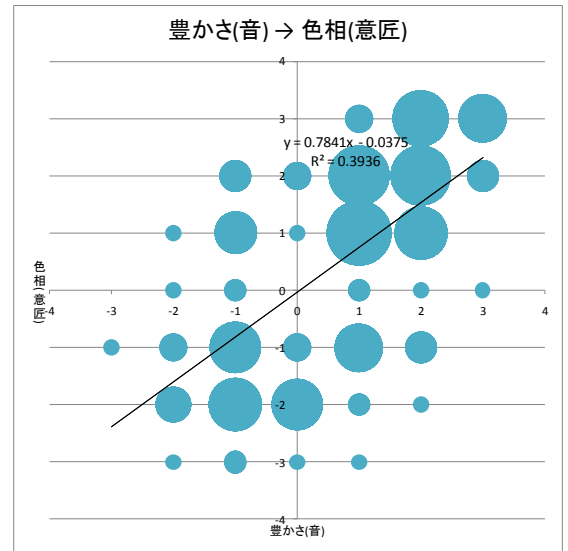


図7-15 散布傾向 豊かさ(音)→色相(意匠)

		立体感(意匠)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
深み(音)	3	0.056	0.037	0.036	0.100	0.026	0.066	0.243
	2	0.111	0.074	0.071	0.200	0.158	0.377	0.324
	1	0.167	0.111	0.214	0.200	0.263	0.377	0.243
	0	0.111	0.222	0.071	0.200	0.079	0.066	0.081
	-1	0.167	0.370	0.393	0.100	0.368	0.082	0.054
	-2	0.278	0.148	0.143	0.100	0.026	0.016	0.027
	-3	0.111	0.037	0.071	0.100	0.079	0.016	0.027

		広さ(意匠)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
親密さ(音)	3	0.231	0.138	0.083	0.143	0.032	0.020	0.022
	2	0.231	0.207	0.139	0.071	0.161	0.020	0.044
	1	0.231	0.276	0.389	0.214	0.226	0.078	0.022
	0	0.077	0.069	0.111	0.214	0.129	0.118	0.133
	-1	0.077	0.241	0.083	0.214	0.258	0.353	0.178
	-2	0.077	0.034	0.167	0.071	0.129	0.333	0.422
	-3	0.077	0.034	0.028	0.071	0.065	0.078	0.178

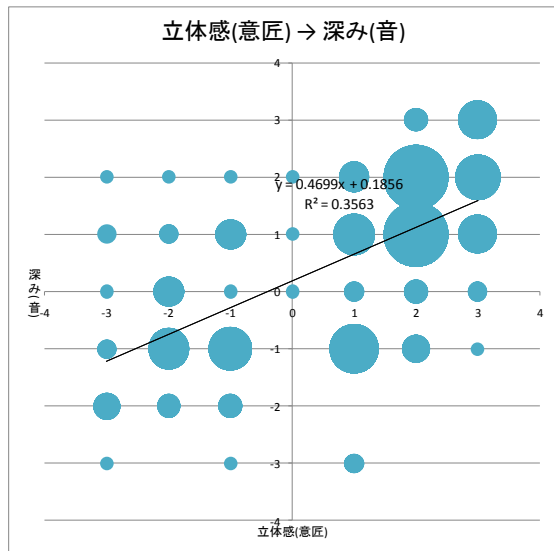


図7-16 散布傾向 立体感(意匠)→深み(音)

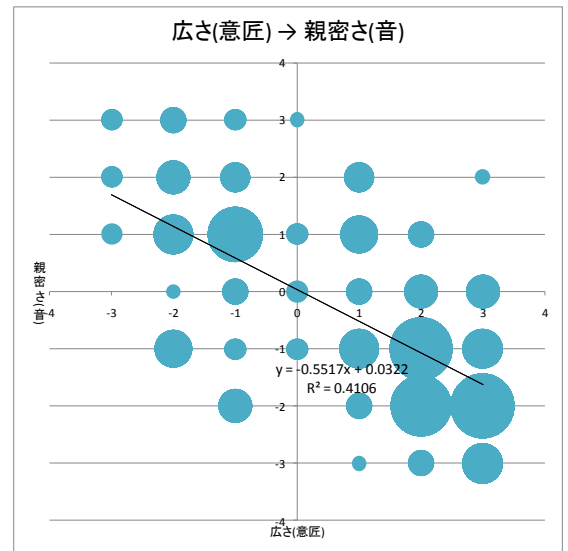


図7-17 散布傾向 広さ(意匠)→親密さ(音)

		モダンさ(意匠)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
太さ (音)	3	0.051	0.038	0.042	0.040	0.017	0.036	0.083
	2	0.256	0.231	0.083	0.320	0.052	0.214	0.167
	1	0.410	0.269	0.083	0.080	0.293	0.321	0.250
	0	0.128	0.231	0.250	0.240	0.121	0.143	0.167
	-1	0.128	0.115	0.417	0.160	0.362	0.250	0.250
	-2	0.026	0.115	0.125	0.160	0.155	0.036	0.083
	-3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

		豪華さ(意匠)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
派手さ (音)	3	0.045	0.023	0.031	0.091	0.037	0.019	0.063
	2	0.045	0.023	0.094	0.091	0.111	0.308	0.344
	1	0.091	0.140	0.188	0.182	0.296	0.423	0.188
	0	0.136	0.093	0.125	0.182	0.111	0.019	0.125
	-1	0.182	0.395	0.406	0.273	0.333	0.115	0.156
	-2	0.318	0.302	0.094	0.091	0.074	0.096	0.094
	-3	0.182	0.023	0.063	0.091	0.037	0.019	0.031

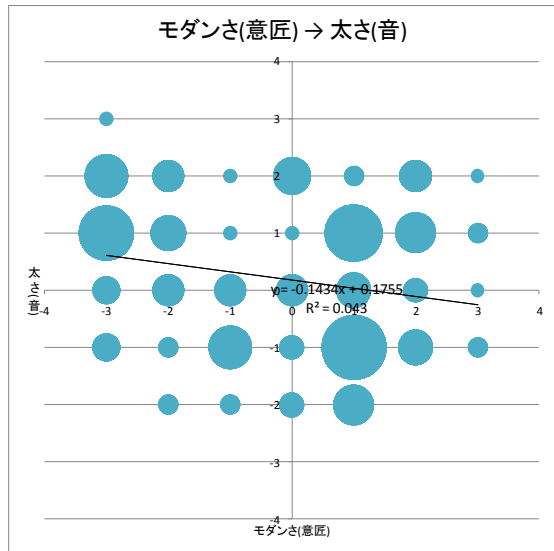


図 7 - 18 散布傾向 モダンさ(意匠)→太さ(音)

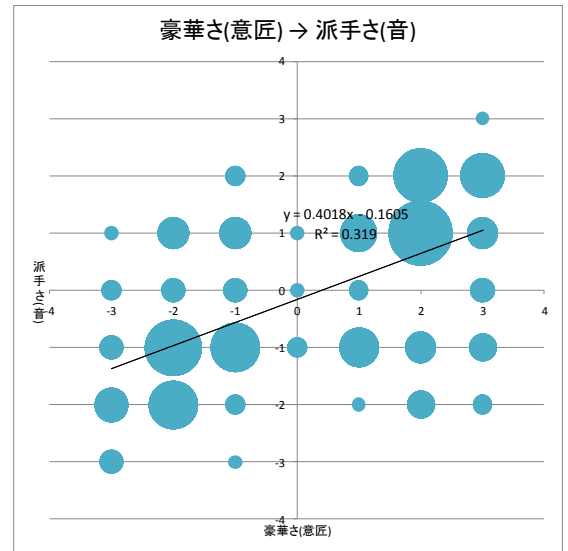


図 7 - 19 散布傾向 豪華さ(意匠)→派手さ(音)

		高さ(意匠)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
迫力 (音)	3	0.083	0.031	0.027	0.067	0.030	0.041	0.146
	2	0.167	0.031	0.081	0.067	0.152	0.408	0.366
	1	0.167	0.156	0.270	0.133	0.424	0.367	0.317
	0	0.083	0.094	0.108	0.400	0.152	0.041	0.024
	-1	0.167	0.250	0.405	0.133	0.091	0.102	0.073
	-2	0.167	0.375	0.081	0.133	0.121	0.020	0.049
	-3	0.167	0.063	0.027	0.067	0.030	0.020	0.024

		丸み(意匠)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
抜け (音)	3	0.050	0.054	0.125	0.182	0.032	0.100	0.238
	2	0.200	0.143	0.200	0.091	0.194	0.200	0.333
	1	0.050	0.232	0.200	0.091	0.258	0.050	0.095
	0	0.050	0.107	0.075	0.182	0.032	0.100	0.048
	-1	0.100	0.250	0.275	0.182	0.226	0.175	0.095
	-2	0.250	0.179	0.075	0.182	0.226	0.325	0.143
	-3	0.300	0.036	0.050	0.091	0.032	0.050	0.048

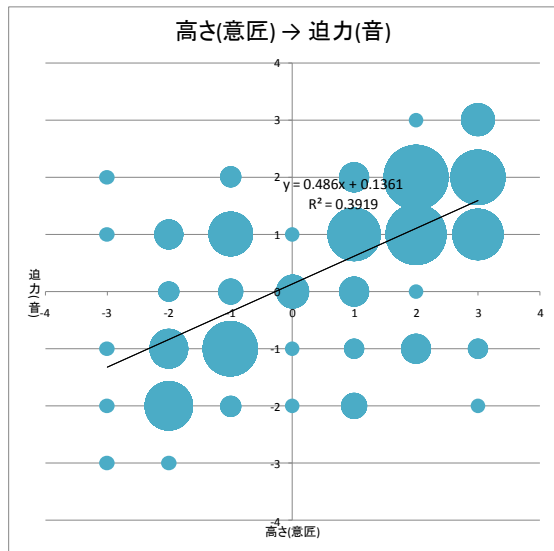


図 7 - 20 散布傾向 高さ(意匠)→迫力(音)

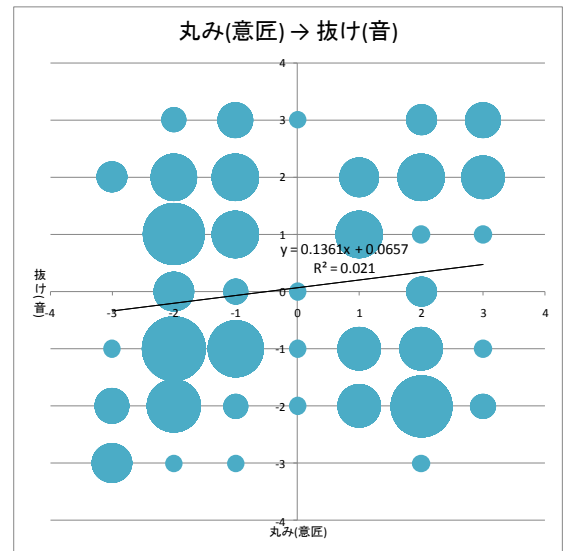


図 7 - 21 散布傾向 丸み(意匠)→抜け(音)

		高さ(意匠)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
美しさ(音)	3	0.091	0.032	0.028	0.143	0.031	0.167	0.125
	2	0.091	0.097	0.111	0.214	0.281	0.271	0.475
	1	0.091	0.290	0.389	0.286	0.438	0.313	0.175
	0	0.273	0.355	0.222	0.214	0.125	0.125	0.175
	-1	0.364	0.161	0.167	0.071	0.063	0.104	0.025
	-2	0.091	0.065	0.083	0.071	0.063	0.021	0.025
	-3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

		深み(音)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
複雑さ(意匠)	3	0.091	0.059	0.087	0.091	0.036	0.082	0.333
	2	0.091	0.059	0.065	0.136	0.304	0.327	0.167
	1	0.091	0.059	0.109	0.136	0.232	0.327	0.167
	0	0.091	0.059	0.022	0.045	0.071	0.061	0.056
	-1	0.091	0.118	0.283	0.227	0.214	0.061	0.111
	-2	0.364	0.471	0.326	0.227	0.071	0.102	0.056
	-3	0.182	0.176	0.109	0.136	0.071	0.041	0.111

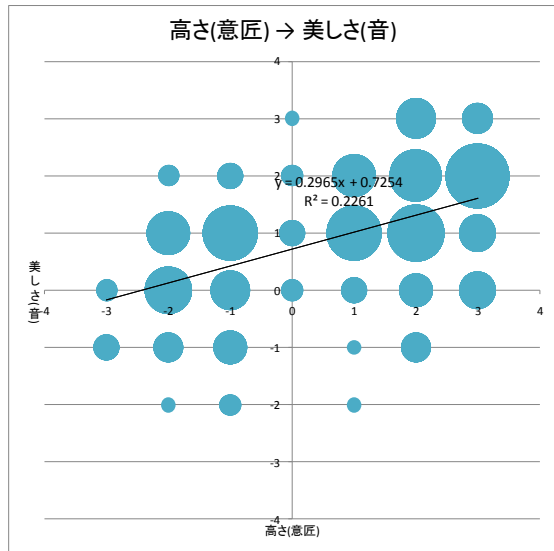


図 7 - 22 散布傾向 高さ(意匠)→美しさ(音)

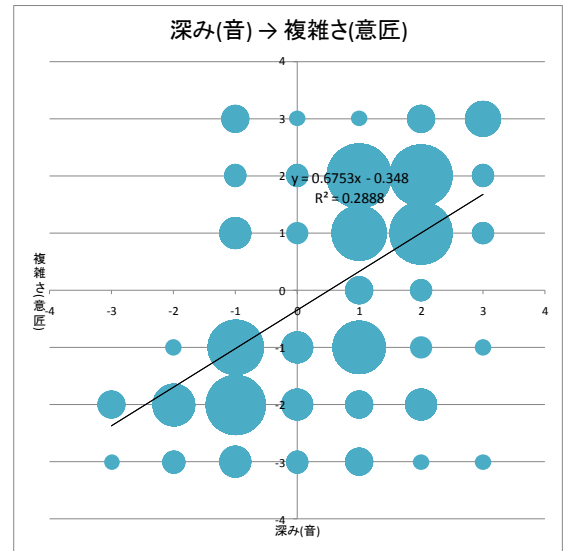


図 7 - 23 散布傾向 深み(音)→複雑さ(意匠)

		明るさ(意匠)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
明るさ(音)	3	0.100	0.048	0.031	0.000	0.024	0.032	0.067
	2	0.100	0.048	0.031	0.000	0.310	0.161	0.311
	1	0.100	0.143	0.250	0.000	0.262	0.371	0.400
	0	0.100	0.143	0.250	0.000	0.071	0.113	0.089
	-1	0.200	0.429	0.250	0.000	0.214	0.274	0.089
	-2	0.300	0.095	0.125	0.000	0.095	0.032	0.022
	-3	0.100	0.095	0.063	0.000	0.024	0.016	0.022

		明るさ(音)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
明度(意匠)	3	0.111	0.118	0.060	0.074	0.108	0.244	0.300
	2	0.111	0.118	0.260	0.296	0.492	0.268	0.100
	1	0.111	0.118	0.200	0.111	0.169	0.341	0.200
	0	0.111	0.059	0.060	0.148	0.031	0.024	0.100
	-1	0.111	0.294	0.160	0.259	0.123	0.049	0.100
	-2	0.222	0.235	0.220	0.074	0.062	0.049	0.100
	-3	0.222	0.059	0.040	0.037	0.015	0.024	0.100

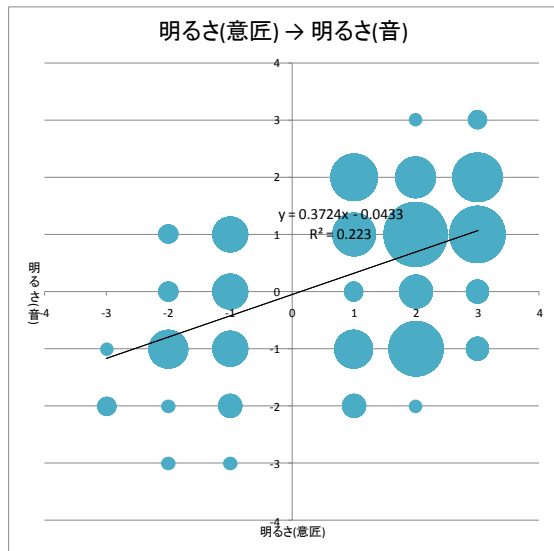


図 7 - 24 散布傾向 明るさ(意匠)→明るさ(音)

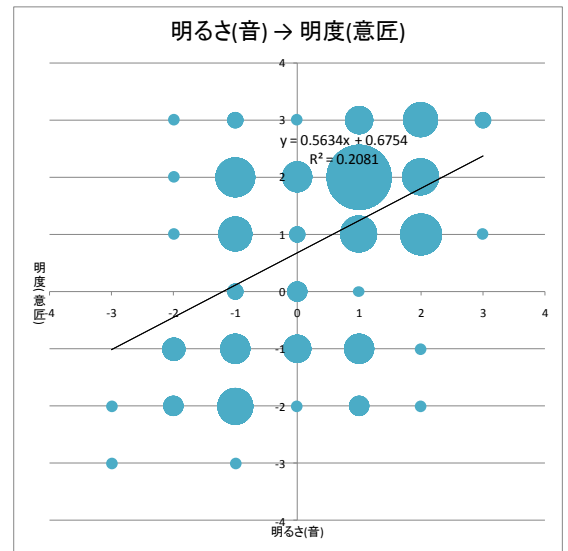


図 7 - 25 散布傾向 明るさ(音)→明度(意匠)

		拡がり感(音)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
立体感 (意匠)	3	0.071	0.095	0.030	0.125	0.063	0.250	0.481
	2	0.071	0.143	0.152	0.125	0.313	0.450	0.296
	1	0.071	0.095	0.242	0.188	0.292	0.133	0.074
	0	0.071	0.048	0.030	0.063	0.083	0.017	0.037
	-1	0.071	0.190	0.273	0.125	0.167	0.050	0.037
	-2	0.143	0.286	0.152	0.313	0.063	0.083	0.037
	-3	0.500	0.143	0.121	0.063	0.021	0.017	0.037

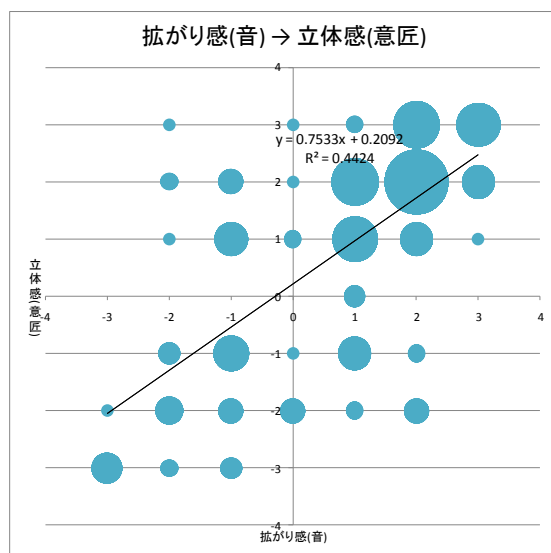


図 7 - 26 散布傾向 拡がり感(音)→立体感(意匠)

図 7-8 から図 7-26 は図 7-7 の依存関係がみられた印象項目での異種同士のリンクについての確率表および散布図を示したものである。

確率表より「太さ(音)」「美しさ(音)」の尺度-3、「明るさ(意匠)」の尺度 0 をとり得ないことが分かる。

回帰直線を見ると図 7-17、図 7-18 では傾きが負となっているが、その他は正である。また、図 7-8、図 7-10、図 7-11、図 7-12、図 7-15、図 7-17、図 7-23、図 7-25、図 7-26 の傾きが比較的大きいことが分かる。切片は図 7-8、図 7-9、図 7-10、図 7-12、図 7-14、図 7-15、図 7-19、図 7-23、図 7-24 において負の値であった。

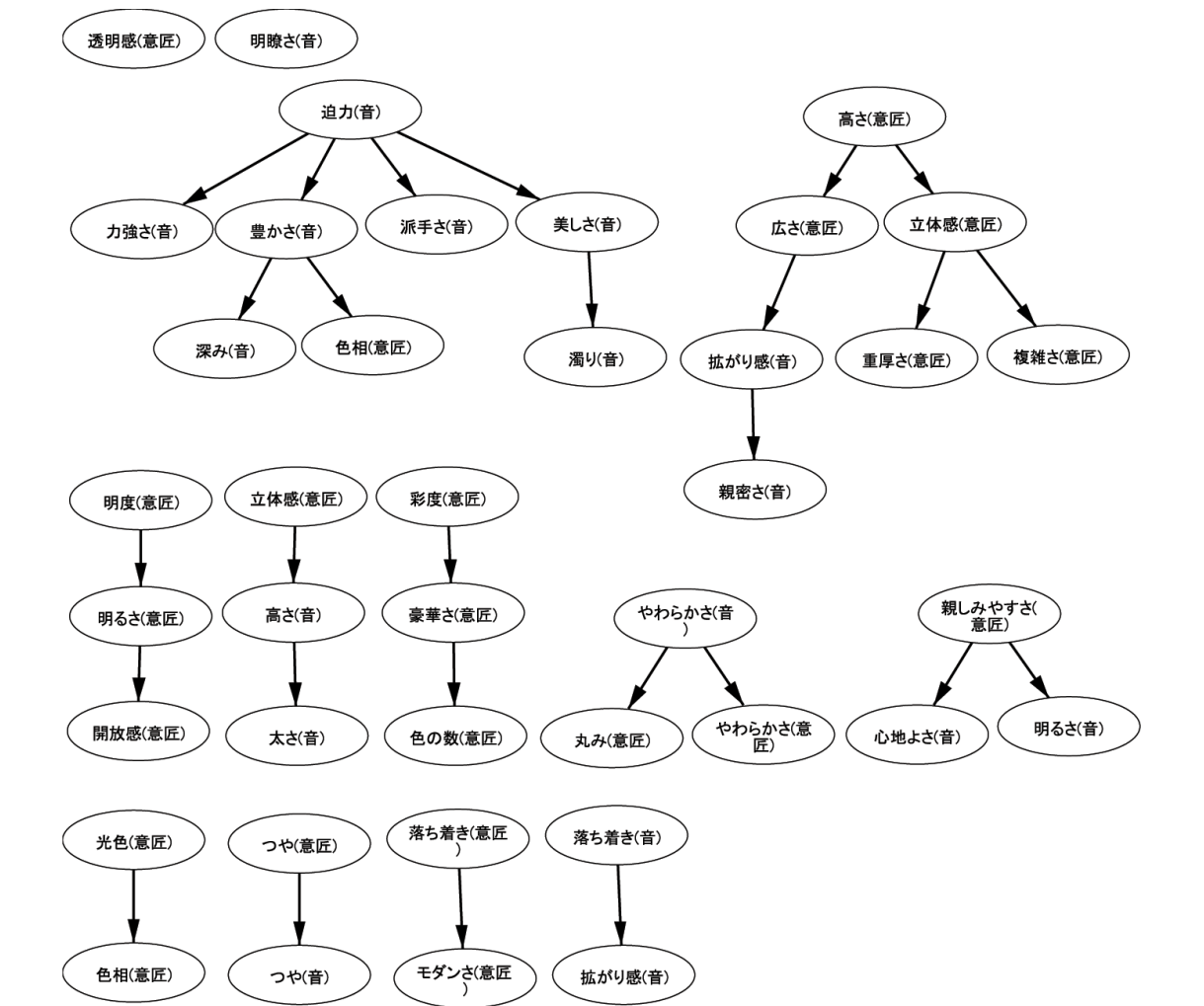


図 7-27 クラスター2 ベイジアンネットワーク分析(同種リンク考慮)

クラスター2 に分類された 13 人に対して同じ次元の印象項目同士及び異なるもの同士のリンクを認めた場合のベイジアンネットワーク分析によるモデルを図 7-27 に示す。

リンクを有する群は 11 群で、独立した「透明感(意匠)」「明瞭さ(音)」であった。また、頂点の親ノードは意匠に関する 8 項目、音響に関する 3 項目であり、それらのうち「迫力(音)」を頂点の親ノードとしている群は連鎖数が多く、多くのリンクを出しており、その項目が最も多くのリンクを出していることが分かる。また、意匠に関する項目と音響に関する項目の間で結ばれている組み合わせは、「つや(意匠)」から「つや(音)」、「やわらかさ(音)」から「丸み(意匠)」「やわらかさ(意匠)」、「広さ(意匠)」から「拡がり感(音)」、「親しみやすさ(意匠)」から「明るさ(音)」「心地よさ(音)」である。

		つや(意匠)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
つや(音)	3	0.111	0.074	0.029	0.037	0.024	0.107	0.231
	2	0.111	0.074	0.088	0.037	0.122	0.357	0.154
	1	0.111	0.111	0.088	0.037	0.439	0.107	0.308
	0	0.111	0.111	0.147	0.481	0.171	0.071	0.077
	-1	0.111	0.296	0.441	0.222	0.122	0.143	0.077
	-2	0.222	0.296	0.176	0.111	0.073	0.179	0.077
	-3	0.222	0.037	0.029	0.074	0.049	0.036	0.077

		やわらかさ(音)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
やわらかさ(意匠)	3	0.091	0.028	0.023	0.043	0.081	0.111	0.300
	2	0.091	0.056	0.045	0.043	0.108	0.278	0.200
	1	0.091	0.083	0.068	0.130	0.324	0.167	0.100
	0	0.091	0.083	0.114	0.435	0.108	0.056	0.100
	-1	0.091	0.139	0.341	0.174	0.162	0.111	0.100
	-2	0.091	0.500	0.386	0.130	0.189	0.222	0.100
	-3	0.455	0.111	0.023	0.043	0.027	0.056	0.100

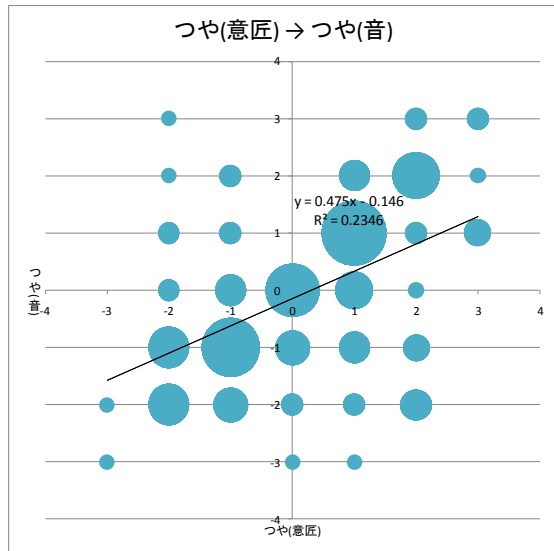


図 7 - 28 散布傾向 つや(意匠)→つや(音)

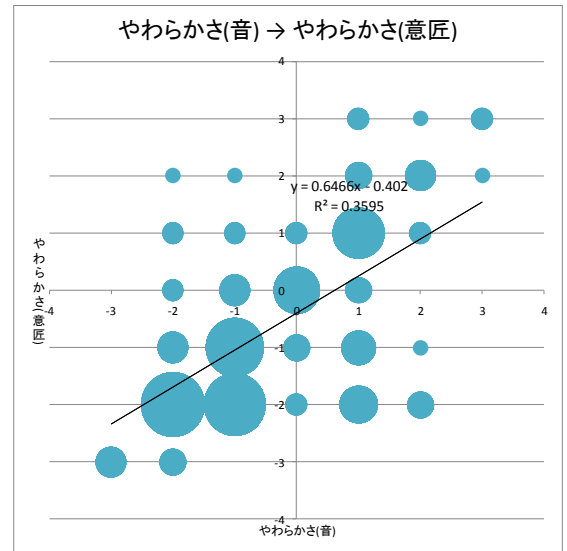


図 7 - 29 散布傾向 やわらかさ(音)→やわらかさ(意匠)

		広さ(意匠)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
広がり感(音)	3	0.083	0.038	0.029	0.071	0.054	0.053	0.389
	2	0.250	0.038	0.059	0.071	0.162	0.395	0.222
	1	0.083	0.154	0.059	0.143	0.351	0.263	0.111
	0	0.083	0.154	0.147	0.214	0.162	0.079	0.056
	-1	0.167	0.269	0.412	0.214	0.189	0.132	0.111
	-2	0.250	0.308	0.235	0.143	0.054	0.053	0.056
	-3	0.083	0.038	0.059	0.143	0.027	0.026	0.056

		やわらかさ(音)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
丸み(意匠)	3	0.091	0.028	0.023	0.043	0.054	0.111	0.300
	2	0.091	0.083	0.045	0.130	0.189	0.389	0.100
	1	0.091	0.139	0.136	0.130	0.351	0.167	0.200
	0	0.091	0.028	0.068	0.391	0.135	0.056	0.100
	-1	0.091	0.278	0.500	0.174	0.081	0.111	0.100
	-2	0.364	0.278	0.159	0.087	0.108	0.111	0.100
	-3	0.182	0.167	0.068	0.043	0.081	0.056	0.100

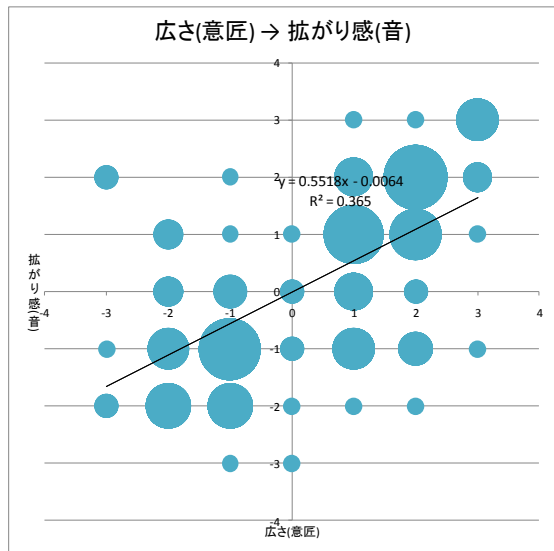


図 7 - 30 散布傾向 広さ(意匠)→広がり感(音)

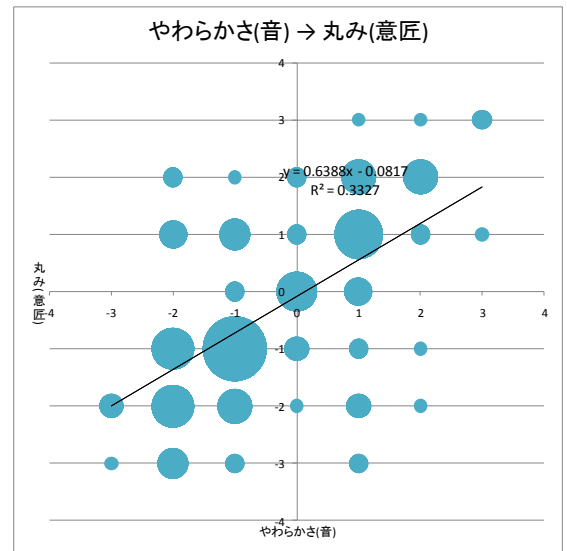


図 7 - 31 散布傾向 やわらかさ(音)→丸み(意匠)

		親しみやすさ(意匠)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
心地よさ(音)	3	0.091	0.031	0.024	0.048	0.030	0.056	0.125
	2	0.091	0.063	0.171	0.095	0.212	0.444	0.250
	1	0.091	0.250	0.268	0.190	0.424	0.056	0.375
	0	0.182	0.125	0.171	0.524	0.242	0.056	0.063
	-1	0.273	0.313	0.317	0.095	0.030	0.278	0.063
	-2	0.273	0.219	0.049	0.048	0.061	0.111	0.125
	-3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

		親しみやすさ(意匠)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
明るさ(音)	3	0.091	0.031	0.024	0.048	0.030	0.056	0.125
	2	0.091	0.031	0.073	0.048	0.091	0.222	0.188
	1	0.091	0.125	0.146	0.190	0.242	0.222	0.375
	0	0.182	0.031	0.293	0.286	0.303	0.056	0.063
	-1	0.364	0.406	0.439	0.333	0.303	0.167	0.125
	-2	0.182	0.375	0.024	0.095	0.030	0.278	0.125
	-3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

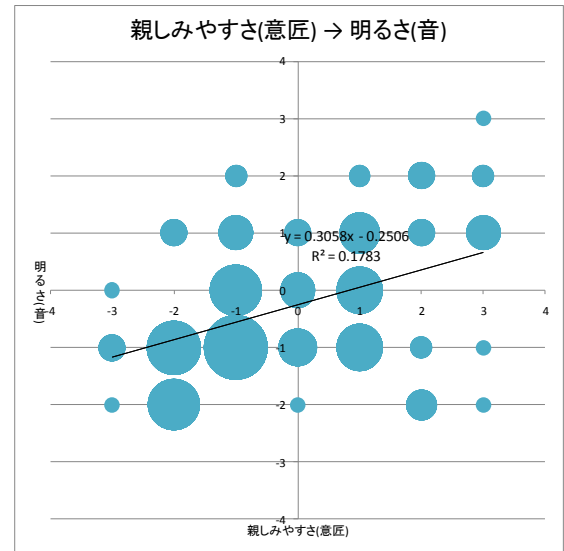
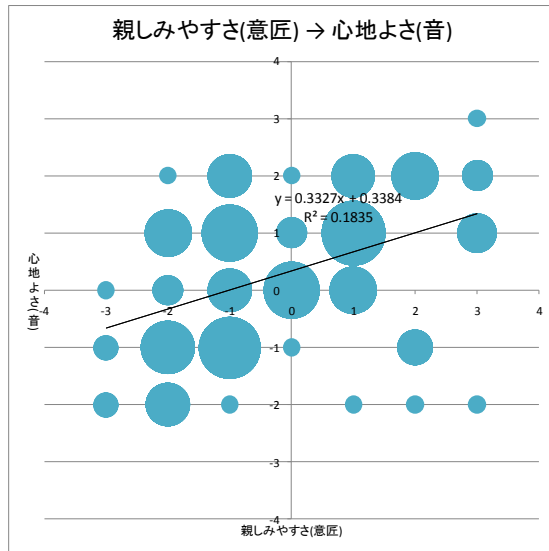


図 7 - 32 散布傾向 親しみやすさ(意匠)→心地よさ(音) 図 7 - 33 散布傾向 親しみやすさ(意匠)→明るさ(音)

図 7-28 から図 7-33 は図 7-27 の依存関係がみられた印象項目での異種同士のリンクについての確率表および散布図を示したものである。

確率表より「心地よさ(音)」「明るさ(音)」の尺度-3 をとり得ないことが分かる。

これらの回帰直線から全てにおいて正の相関であることが分かる。また、図 7-29、図 7-30、図 7-31 は比較的傾きが大きく、図 7-32 のみ切片が正であり、その他は負であった。

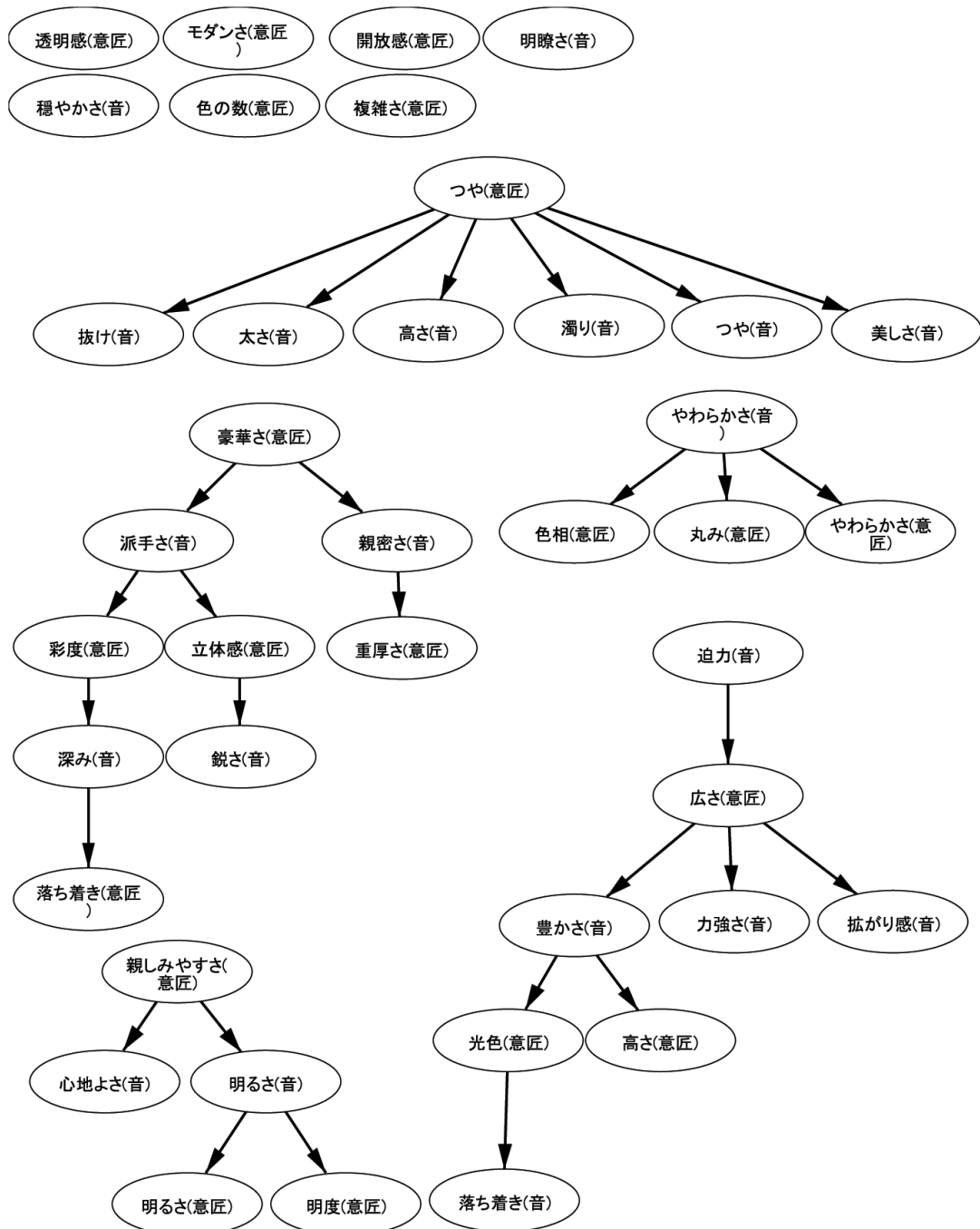


図 7 - 34 クラスタ2 ベイジアンネットワーク分析(異種同士リンク)

異種同士のみでモデルを構築する条件でクラスタ2のベイジアンネットワーク分析を行い、作成されたモデルを図7-34に示す。リンクをつないだ群の数は5つであり、独立している項目は「透明感(意匠)」「モダンさ(意匠)」「開放感(意匠)」「明瞭さ(音)」「穏やかさ(音)」「色の数(意匠)」「複雑さ(意匠)」である。群を形成したもので頂点の親ノードは「つや(意匠)」「豪華さ(意匠)」「やわらかさ(音)」「迫力(音)」「親しみやすさ(意匠)」であり、「つや(意匠)」からのリンクが多く出ている。また、「豪華さ(意匠)」が親ノードとなっている群が多くの連鎖数を有している。

		立体感(意匠)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
鋭さ(音)	3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	2	0.300	0.200	0.038	0.071	0.085	0.250	0.083
	1	0.100	0.150	0.154	0.143	0.170	0.167	0.417
	0	0.400	0.100	0.308	0.286	0.362	0.056	0.167
	-1	0.100	0.350	0.269	0.357	0.234	0.278	0.250
	-2	0.100	0.200	0.231	0.143	0.149	0.250	0.083
	-3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

		豊かさ(音)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
光色(意匠)	3	0.111	0.045	0.026	0.029	0.079	0.250	0.222
	2	0.111	0.045	0.103	0.059	0.316	0.214	0.222
	1	0.111	0.091	0.231	0.324	0.237	0.214	0.111
	0	0.333	0.091	0.128	0.147	0.026	0.071	0.111
	-1	0.111	0.182	0.359	0.206	0.211	0.143	0.111
	-2	0.111	0.409	0.103	0.176	0.079	0.071	0.111
	-3	0.111	0.136	0.051	0.059	0.053	0.036	0.111

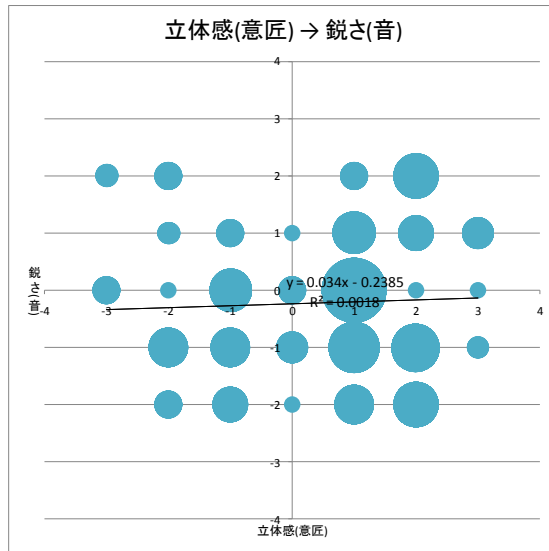


図 7 - 35 散布傾向 立体感(意匠)→鋭さ(音)

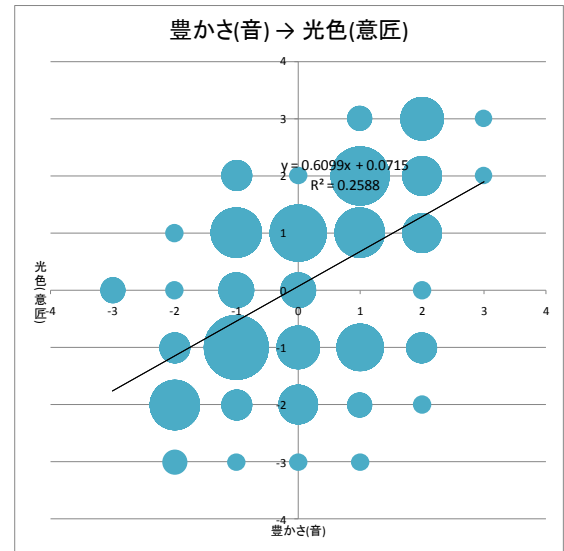


図 7 - 36 散布傾向 豊かさ(音)→光色(意匠)

		迫力(音)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
広さ(意匠)	3	0.083	0.043	0.047	0.033	0.139	0.259	0.125
	2	0.167	0.087	0.140	0.100	0.361	0.407	0.125
	1	0.167	0.087	0.163	0.367	0.278	0.111	0.250
	0	0.167	0.043	0.023	0.167	0.056	0.074	0.125
	-1	0.167	0.348	0.372	0.133	0.056	0.037	0.125
	-2	0.167	0.348	0.209	0.133	0.028	0.037	0.125
	-3	0.083	0.043	0.047	0.067	0.083	0.074	0.125

		つや(意匠)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
高さ(音)	3	0.125	0.038	0.030	0.038	0.025	0.037	0.167
	2	0.125	0.077	0.061	0.038	0.125	0.037	0.167
	1	0.250	0.115	0.091	0.269	0.250	0.111	0.083
	0	0.125	0.077	0.273	0.500	0.225	0.074	0.167
	-1	0.125	0.385	0.364	0.077	0.225	0.370	0.333
	-2	0.250	0.308	0.182	0.077	0.150	0.370	0.083
	-3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

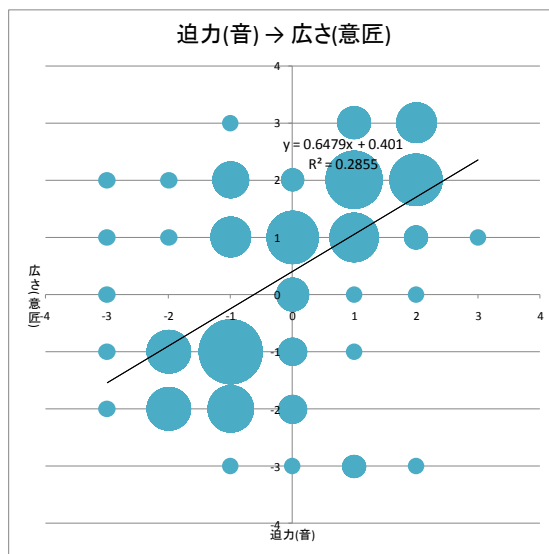


図 7 - 37 散布傾向 迫力(音)→広さ(意匠)

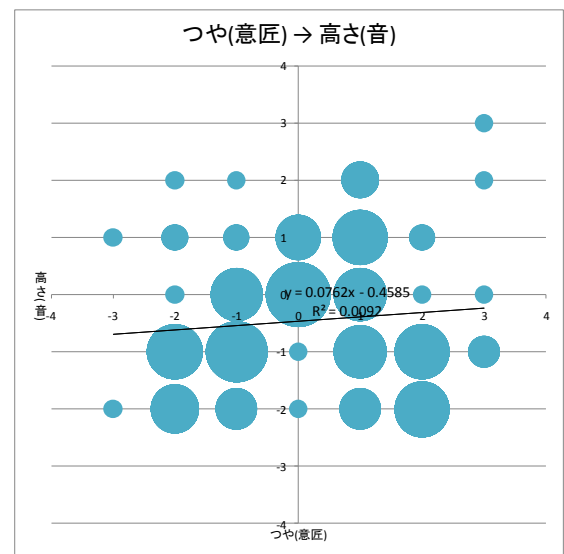


図 7 - 38 散布傾向 つや(意匠)→高さ(音)

		豊かさ(音)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
高さ (意匠)	3	0.111	0.045	0.026	0.029	0.158	0.250	0.333
	2	0.111	0.136	0.154	0.118	0.368	0.357	0.111
	1	0.111	0.091	0.128	0.118	0.132	0.250	0.111
	0	0.222	0.136	0.077	0.265	0.079	0.036	0.111
	-1	0.222	0.182	0.359	0.176	0.184	0.036	0.111
	-2	0.111	0.318	0.154	0.235	0.026	0.036	0.111
	-3	0.111	0.091	0.103	0.059	0.053	0.036	0.111

		派手さ(音)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
彩度 (意匠)	3	0.071	0.034	0.040	0.038	0.152	0.111	0.111
	2	0.071	0.069	0.040	0.115	0.242	0.278	0.333
	1	0.214	0.103	0.260	0.231	0.242	0.389	0.111
	0	0.071	0.069	0.100	0.231	0.061	0.056	0.111
	-1	0.143	0.345	0.360	0.308	0.182	0.056	0.111
	-2	0.286	0.310	0.180	0.038	0.091	0.056	0.111
	-3	0.143	0.069	0.020	0.038	0.030	0.056	0.111

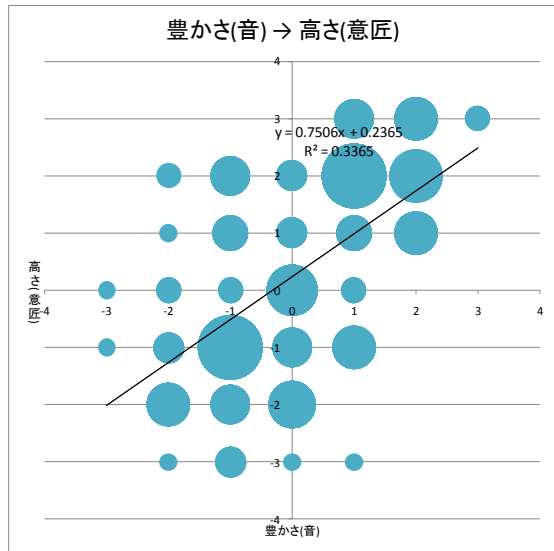


図 7 - 39 散布傾向 豊かさ(音)→高さ(意匠)

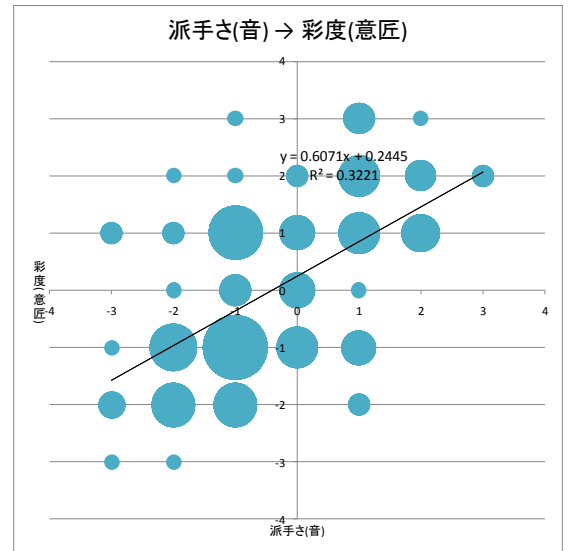


図 7 - 40 散布傾向 派手さ(音)→彩度(意匠)

		親密さ(音)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
重厚さ (意匠)	3	0.143	0.091	0.119	0.036	0.026	0.107	0.000
	2	0.286	0.364	0.262	0.071	0.237	0.143	0.000
	1	0.286	0.227	0.310	0.250	0.263	0.143	0.000
	0	0.071	0.045	0.214	0.107	0.105	0.107	0.000
	-1	0.071	0.136	0.024	0.321	0.184	0.179	0.000
	-2	0.071	0.091	0.048	0.143	0.132	0.250	0.000
	-3	0.071	0.045	0.024	0.071	0.053	0.071	0.000

		やわらかさ(音)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
色相 (意匠)	3	0.091	0.028	0.023	0.043	0.081	0.333	0.400
	2	0.091	0.111	0.136	0.130	0.189	0.222	0.100
	1	0.091	0.083	0.295	0.304	0.216	0.167	0.100
	0	0.091	0.167	0.114	0.087	0.108	0.056	0.100
	-1	0.182	0.139	0.318	0.217	0.270	0.111	0.100
	-2	0.273	0.444	0.091	0.130	0.108	0.056	0.100
	-3	0.182	0.028	0.023	0.087	0.027	0.056	0.100

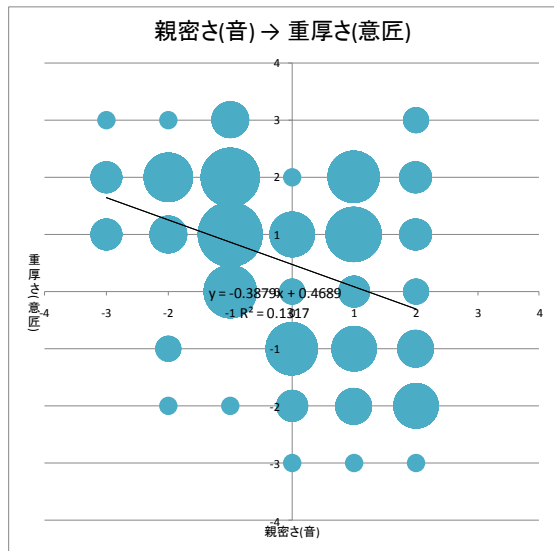


図 7 - 41 散布傾向 親密さ(音)→重厚さ(意匠)

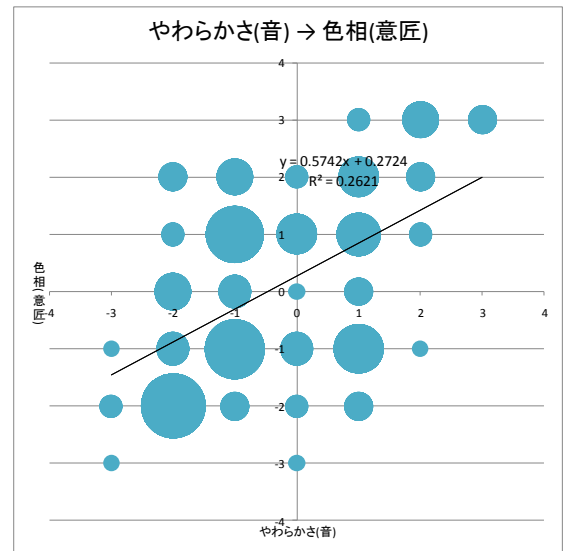


図 7 - 42 散布傾向 やわらかさ(音)→色相(意匠)

		彩度(意匠)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
深み(音)	3	0.111	0.036	0.022	0.056	0.049	0.083	0.077
	2	0.111	0.107	0.130	0.056	0.146	0.375	0.385
	1	0.111	0.179	0.087	0.111	0.293	0.292	0.154
	0	0.111	0.143	0.283	0.611	0.146	0.083	0.077
	-1	0.111	0.286	0.283	0.056	0.220	0.083	0.154
	-2	0.222	0.143	0.130	0.056	0.122	0.042	0.077
	-3	0.222	0.107	0.065	0.056	0.024	0.042	0.077

		豪華さ(意匠)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
親密さ(音)	3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	2	0.385	0.185	0.184	0.105	0.189	0.043	0.067
	1	0.077	0.296	0.263	0.316	0.162	0.217	0.133
	0	0.154	0.259	0.211	0.105	0.135	0.130	0.067
	-1	0.077	0.074	0.132	0.368	0.351	0.348	0.400
	-2	0.231	0.111	0.184	0.053	0.135	0.087	0.067
	-3	0.077	0.074	0.026	0.053	0.027	0.174	0.267

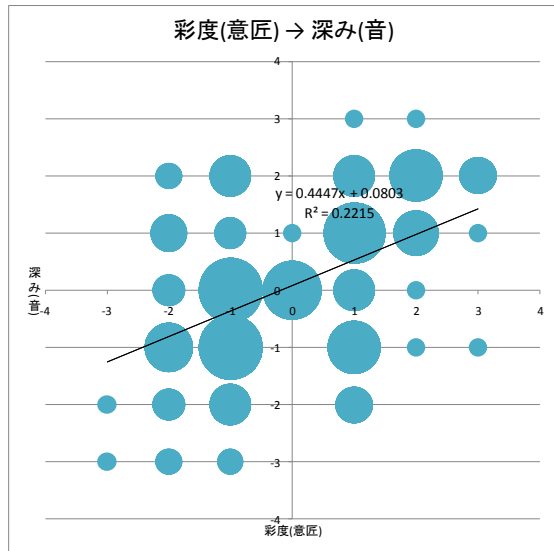


図 7 - 43 散布傾向 彩度(意匠)→深み(音)

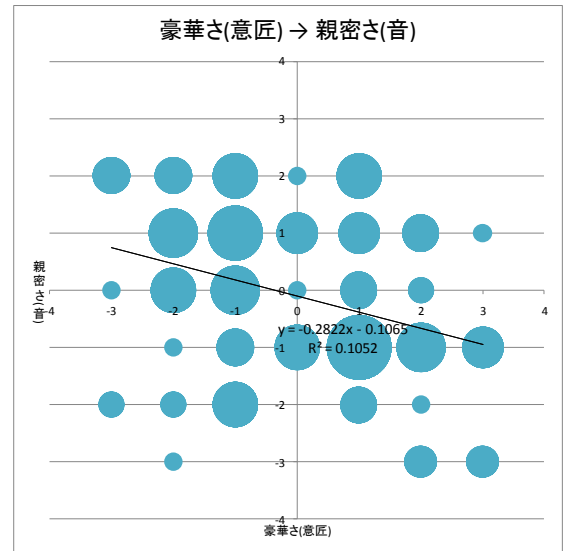


図 7 - 44 散布傾向 豪華さ(意匠)→親密さ(音)

		つや(意匠)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
太さ(音)	3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	2	0.143	0.320	0.156	0.040	0.103	0.385	0.091
	1	0.286	0.320	0.281	0.240	0.359	0.385	0.273
	0	0.143	0.120	0.125	0.400	0.256	0.077	0.455
	-1	0.286	0.160	0.375	0.280	0.256	0.115	0.091
	-2	0.143	0.080	0.063	0.040	0.026	0.038	0.091
	-3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

		つや(意匠)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
濁り(音)	3	0.111	0.037	0.029	0.037	0.049	0.036	0.154
	2	0.111	0.074	0.118	0.037	0.122	0.250	0.077
	1	0.111	0.111	0.088	0.222	0.366	0.286	0.385
	0	0.111	0.074	0.412	0.370	0.098	0.036	0.154
	-1	0.111	0.296	0.294	0.185	0.171	0.179	0.077
	-2	0.333	0.259	0.029	0.111	0.171	0.143	0.077
	-3	0.111	0.148	0.029	0.037	0.024	0.071	0.077

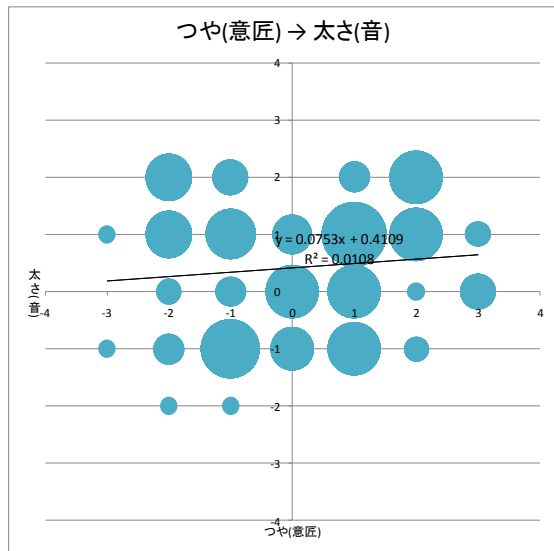


図 7 - 45 散布傾向 つや(意匠)→太さ(音)

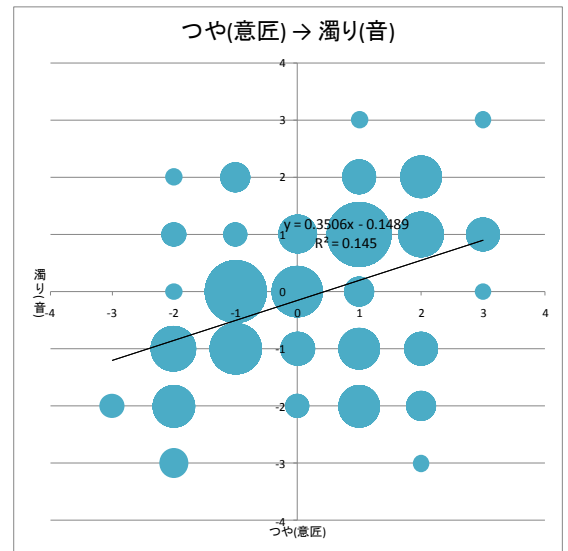


図 7 - 46 散布傾向 つや(意匠)→濁り(音)

		豪華さ(意匠)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
派手さ(音)	3	0.071	0.036	0.026	0.050	0.026	0.125	0.063
	2	0.071	0.036	0.077	0.050	0.105	0.208	0.188
	1	0.071	0.036	0.103	0.150	0.289	0.375	0.250
	0	0.071	0.107	0.077	0.350	0.211	0.083	0.125
	-1	0.214	0.321	0.487	0.300	0.184	0.125	0.188
	-2	0.286	0.393	0.154	0.050	0.105	0.042	0.125
	-3	0.214	0.071	0.077	0.050	0.079	0.042	0.063

		つや(意匠)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
抜け(音)	3	0.111	0.037	0.029	0.037	0.073	0.107	0.308
	2	0.333	0.148	0.088	0.111	0.098	0.143	0.077
	1	0.111	0.074	0.147	0.333	0.317	0.143	0.154
	0	0.111	0.037	0.206	0.185	0.122	0.036	0.077
	-1	0.111	0.148	0.324	0.148	0.220	0.250	0.231
	-2	0.111	0.444	0.176	0.148	0.122	0.250	0.077
	-3	0.111	0.111	0.029	0.037	0.049	0.071	0.077

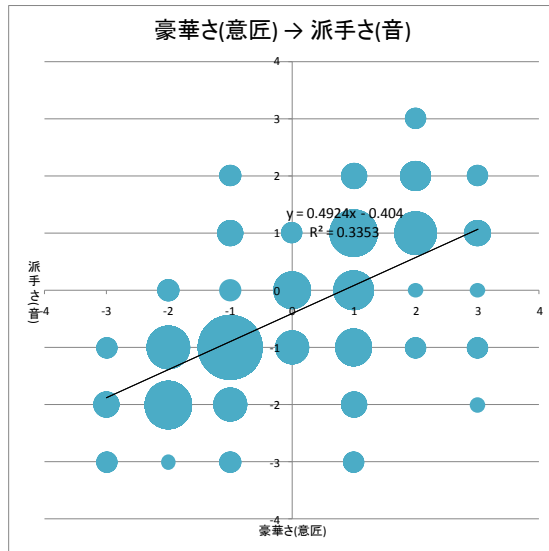


図 7 - 47 散布傾向 豪華さ(意匠)→派手さ(音)

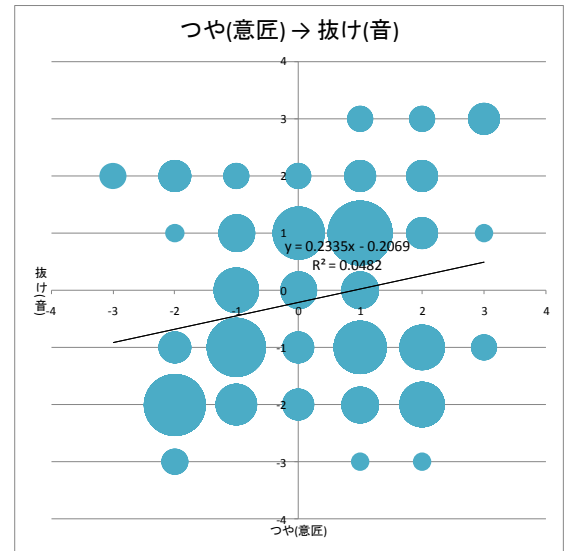


図 7 - 48 散布傾向 つや(意匠)→抜け(音)

		つや(意匠)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
美しさ(音)	3	0.111	0.037	0.029	0.037	0.073	0.071	0.077
	2	0.111	0.074	0.059	0.037	0.195	0.286	0.385
	1	0.111	0.148	0.206	0.296	0.293	0.250	0.231
	0	0.111	0.111	0.353	0.444	0.122	0.071	0.077
	-1	0.222	0.259	0.265	0.111	0.244	0.214	0.077
	-2	0.111	0.296	0.059	0.037	0.049	0.071	0.077
	-3	0.222	0.074	0.029	0.037	0.024	0.036	0.077

		広さ(意匠)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
豊かさ(音)	3	0.083	0.038	0.029	0.071	0.027	0.026	0.167
	2	0.083	0.038	0.029	0.071	0.162	0.289	0.389
	1	0.250	0.154	0.029	0.143	0.297	0.342	0.222
	0	0.083	0.308	0.294	0.214	0.162	0.132	0.056
	-1	0.250	0.231	0.412	0.214	0.189	0.132	0.056
	-2	0.167	0.192	0.176	0.071	0.135	0.053	0.056
	-3	0.083	0.038	0.029	0.214	0.027	0.026	0.056

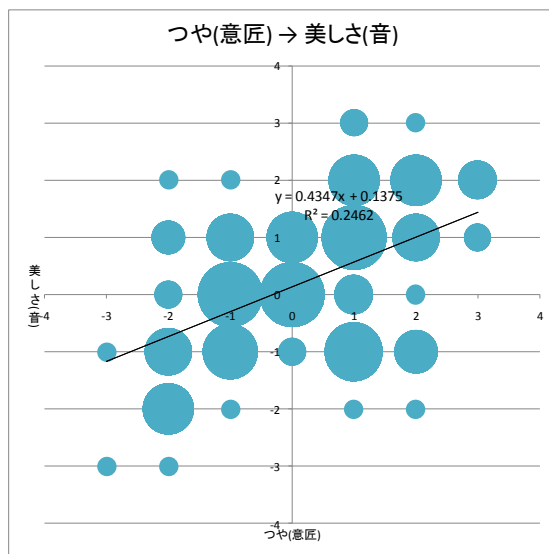


図 7 - 49 散布傾向 つや(意匠)→美しさ(音)

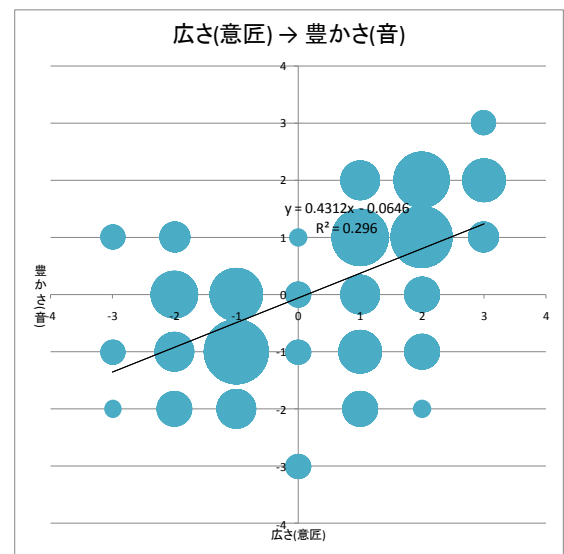


図 7 - 50 散布傾向 広さ(意匠)→豊かさ(音)

		明るさ(音)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
明るさ (意匠)	3	0.000	0.080	0.053	0.061	0.121	0.313	0.250
	2	0.000	0.160	0.193	0.091	0.333	0.313	0.125
	1	0.000	0.320	0.140	0.394	0.303	0.125	0.125
	0	0.000	0.040	0.140	0.273	0.091	0.063	0.125
	-1	0.000	0.160	0.246	0.091	0.061	0.063	0.125
	-2	0.000	0.160	0.211	0.061	0.061	0.063	0.125
	-3	0.000	0.080	0.018	0.030	0.030	0.063	0.125

		明るさ(音)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
明度 (意匠)	3	0.000	0.120	0.070	0.030	0.152	0.250	0.250
	2	0.000	0.200	0.105	0.152	0.273	0.375	0.125
	1	0.000	0.120	0.211	0.364	0.364	0.063	0.125
	0	0.000	0.040	0.070	0.152	0.061	0.125	0.125
	-1	0.000	0.160	0.298	0.212	0.061	0.063	0.125
	-2	0.000	0.280	0.211	0.061	0.061	0.063	0.125
	-3	0.000	0.080	0.035	0.030	0.030	0.063	0.125

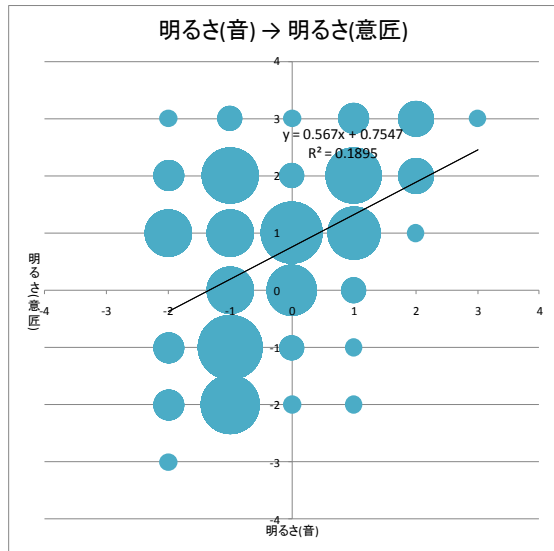


図 7 - 51 散布傾向 明るさ(音)→明るさ(意匠)

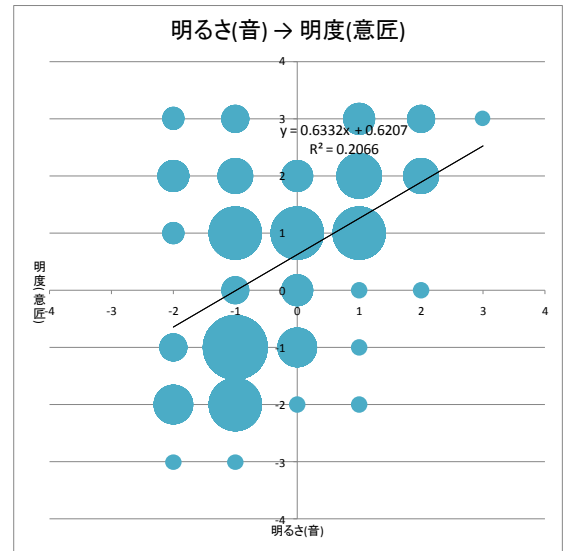


図 7 - 52 散布傾向 明るさ(音)→明度(意匠)

		光色(意匠)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
落ち着き (音)	3	0.083	0.077	0.077	0.053	0.077	0.071	0.063
	2	0.083	0.115	0.103	0.053	0.256	0.321	0.438
	1	0.250	0.346	0.385	0.263	0.359	0.393	0.125
	0	0.083	0.077	0.205	0.316	0.077	0.036	0.063
	-1	0.083	0.154	0.026	0.211	0.103	0.107	0.063
	-2	0.250	0.192	0.179	0.053	0.103	0.036	0.188
	-3	0.167	0.038	0.026	0.053	0.026	0.036	0.063

		深み(音)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
落ち着き (意匠)	3	0.083	0.100	0.056	0.053	0.061	0.258	0.222
	2	0.333	0.250	0.417	0.079	0.394	0.194	0.111
	1	0.083	0.300	0.306	0.553	0.273	0.129	0.111
	0	0.167	0.150	0.028	0.132	0.152	0.032	0.111
	-1	0.167	0.050	0.139	0.105	0.030	0.129	0.222
	-2	0.083	0.100	0.028	0.053	0.061	0.194	0.111
	-3	0.083	0.050	0.028	0.026	0.030	0.065	0.111

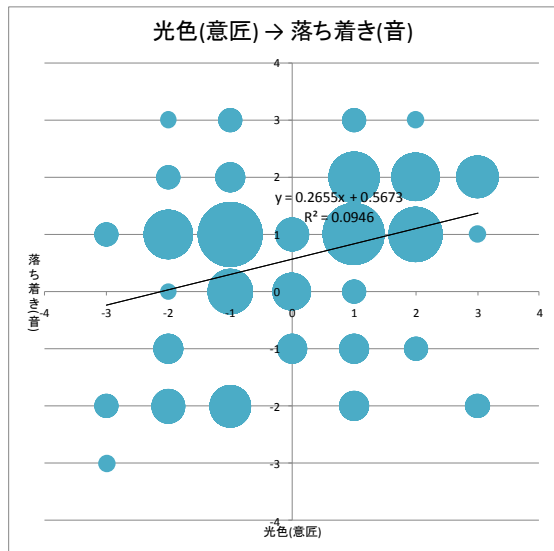


図 7 - 53 散布傾向 光色(意匠)→落ち着き(音)

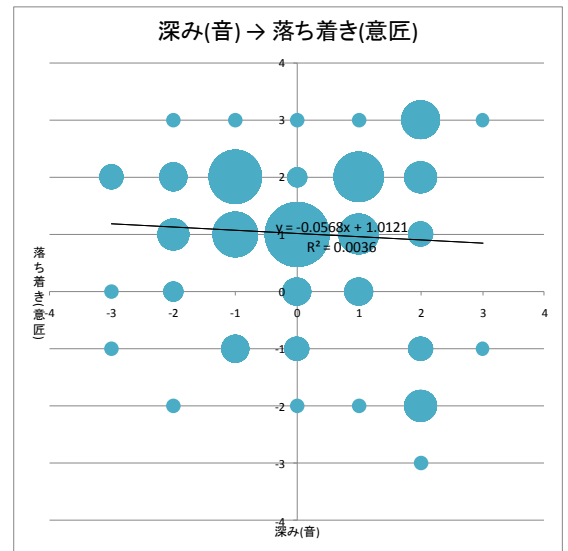


図 7 - 54 散布傾向 深み(音)→落ち着き(意匠)

		派手さ(音)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
立体感 (意匠)	3	0.071	0.069	0.020	0.077	0.061	0.278	0.111
	2	0.143	0.103	0.260	0.115	0.273	0.333	0.222
	1	0.286	0.172	0.220	0.346	0.455	0.167	0.222
	0	0.071	0.034	0.100	0.231	0.030	0.056	0.111
	-1	0.071	0.310	0.220	0.077	0.091	0.056	0.111
	-2	0.071	0.241	0.140	0.115	0.061	0.056	0.111
	-3	0.286	0.069	0.040	0.038	0.030	0.056	0.111

		広さ(意匠)						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
力強さ (音)	3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	2	0.273	0.080	0.061	0.077	0.278	0.216	0.412
	1	0.273	0.160	0.303	0.308	0.250	0.486	0.353
	0	0.182	0.240	0.121	0.154	0.194	0.081	0.059
	-1	0.091	0.280	0.455	0.077	0.167	0.162	0.059
	-2	0.091	0.160	0.030	0.231	0.083	0.027	0.059
	-3	0.091	0.080	0.030	0.154	0.028	0.027	0.059

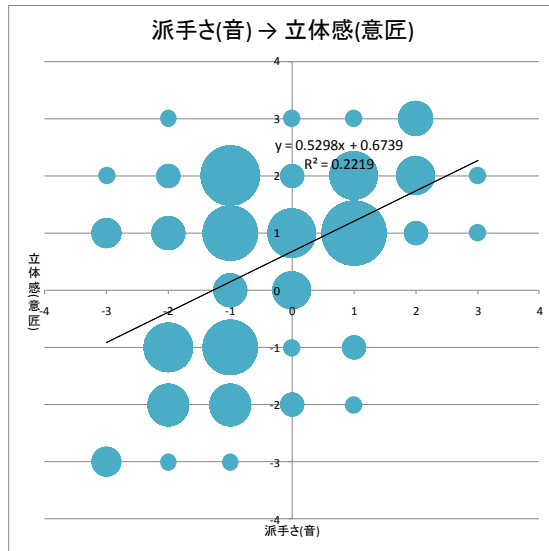


図 7 - 55 散布傾向 派手さ(音)→立体感(意匠)

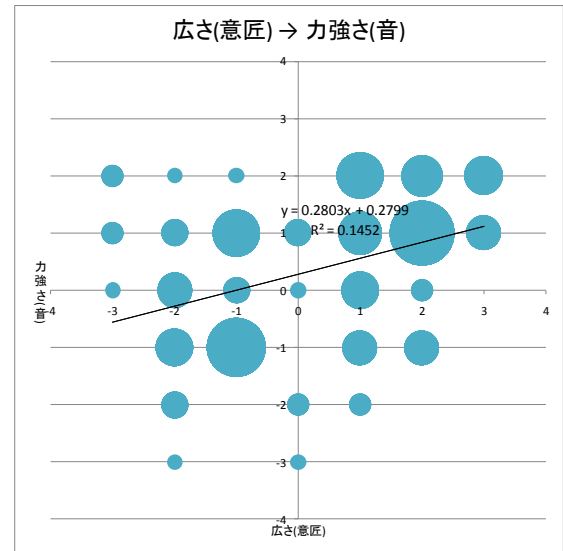


図 7 - 56 散布傾向 広さ(意匠)→力強さ(音)

図 7-35 から図 7-56 は図 7-34 の依存関係がみられた印象項目での異種同士のリンクについての確率表および散布図を示したものである。

確率表より、「高さ(音)」「明るさ(音)」の尺度-3、「親密さ(音)」「力強さ(音)」の尺度 3、「鋭さ(音)」「太さ(音)」の尺度-3,3 をとり得ないことが分かる。

これらから回帰直線をみると図 7-41、図 7-44、図 7-54 は負の相関であり、図 7-36、図 7-37、図 7-39、図 7-40、図 7-42、図 7-51、図 7-52 の傾きが比較的大きいが、一方、図 7-35、図 7-38、図 7-45、図 7-54 では小さいことが分かる。また、切片は図 7-35、図 7-38、図 7-44、図 7-46、図 7-47、図 7-48、図 7-50 が負の値をとっている。

7-4 小括

被験者の知覚型の分類を行ったクラスター1とクラスター2を比較すると、まず、因子分析からは両方のクラスターで因子1に意匠と音響に関する項目が含まれ、クラスター2の因子1に入る項目は全てクラスター1の因子1に含まれた。また、両者の違いはクラスター1の因子1にクラスター2の因子2より『空間形状因子』が余分に含まれており、クラスター1の因子2において含まれた『音の周波数因子』がクラスター2では因子3に含まれることとなり、『音の周波数因子』の優先順位に差異がみられた。

ベイジアンネットワーク分析から両者を比較すると、親ノードとなる項目はクラスター1の同種リンクを考慮した場合は意匠に関する項目は3項目、音響に関する項目は1項目、異種同士リンクの場合は10項目、12項目となり、合計13項目同士であった。クラスター2の同種リンクを考慮した場合は4項目、2項目、異種同士リンクの場合は16項目、12項目となり、合計すると20項目、14項目となった。また、親ノードとなる項目のリンクを出している数を比較すると、クラスター1で同種リンクを考慮した場合は意匠に関する項目は15本、音響に関する項目は13本となり、異種同士リンクの場合は10本、12本となり合計25本同士であった。一方、クラスター2では同種リンクを考慮した場合は15本、12本、異種同士リンクの場合は16本、11本となり合計は31本、23本となった。

これらから、クラスター分析により視覚型と聴覚型への分類を想定したが、クラスター1はクラスター2よりも音響に関する因子の優先順位が高く『聴覚型』、若しくは視覚と聴覚の双方から及ぼす影響の数は同等であることを考慮すると『バランス型』と見ることができる。同様に判断するとクラスター2は『視覚型』と分類できる結果となった。

二つの知覚型で因子分析から因子1に共通して含まれている、意匠の高さ、立体感、豪華さ、広さ、音響の迫力、力強さ、広がり感、豊かさ、派手さ、つや、美しさ、親密さに共通点が見いだせた。一方、ベイジアンネットワーク分析における同種リンク考慮及び異種同士リンクの両方の分析から、『聴覚型(バランス型)』では意匠の重厚さと立体感、音響の深みが多く影響を与えており、それぞれ音響の力強さ、心地よさ、広がり感に、意匠の複雑さ、色の数、豪華さ、開放感に影響し、特に意匠の複雑さと豪華さには散布図からわかるように強い評価を与えている。『視覚型』では意匠の親しみやすさ、つや、音響のやわらかさが多く影響を与え、それぞれ音響の美しさ、明るさ、心地よさ、抜け、濁り、太さ、高さ、つやへ、意匠の丸み、やわらかさ、色相へ影響を及ぼし、特に音響のやわらかさから意匠への丸みは強い評価がある。また、『聴覚型(バランス型)』より『視覚型』のほうが多くの影響をおよぼすプロセスを有することも把握できた。

第 8 章

まとめ

- 8-1 分析手法別の比較
- 8-2 設計手法への応用
- 8-3 総括

8-1 分析手法別の比較

第4章と第5章において30人の被験者の主観印象評価を一般解としてそれらに対する因子分析とベイジアンネットワーク分析を行ってきた。因子分析においては同等として扱える項目を7つの因子として表現し、ベイジアンネットワーク分析においては各項目が他項目への依存関係を探った。そこで、因子ごとに他項目に及ぼす影響をまとめると以下ようになる。

表 8 - 1 因子内依存関係

視聴覚因子											
空間形状因子			音の迫力因子			美的因子			豊かさ因子		
立体感(意匠)	→	深み(音)	迫力(音)	→	拡がり感(音)	豪華さ(意匠)	→	重厚さ(意匠)	豊かさ(音)	→	心地よさ(音)
		拡がり感(音)			豊かさ(音)			複雑さ(意匠)			深み(音)
高さ(意匠)	→	力強さ(音)	拡がり感(音)	→	親密さ(音)			彩度(意匠)	重厚さ(意匠)	→	モダンさ(意匠)
		広さ(意匠)	派手さ(音)	→	彩度(意匠)			派手さ(音)	色相(意匠)	→	光色(意匠)
		立体感(意匠)	力強さ(音)	→	モダンさ(意匠)	美しさ(音)	やわらかさ(音)	→	つや(音)		
		美しさ(音)	→	高さ(音)	色の数(意匠)	光色(意匠)	→	-			
		迫力(音)	親密さ(音)	→	-	複雑さ(意匠)					
		豊かさ(音)			つや(音)	→	つや(意匠)				
広さ(意匠)	→	開放感(意匠)			美しさ(音)	→	-				
		抜け(音)			つや(意匠)	→	-				
		親密さ(音)			彩度(意匠)	→	-				
複雑さ(意匠)	→	色の数(意匠)									
丸み(意匠)	→	-									

空間の明るさ因子			音の周波数因子			落ち着き因子			
明度(意匠)	→	-	鋭さ(音)	→	明瞭さ(音)	落ち着き(音)	→	穏やかさ(音)	
明るさ(意匠)	→	明度(意匠)			濁り(音)			落ち着き(意匠)	
			濁り(音)	→	抜け(音)	穏やかさ(音)	→	-	
					明るさ(音)			落ち着き(意匠)	
			高さ(音)	→	鋭さ(音)	落ち着き(意匠)	→	穏やかさ(音)	
					太さ(音)			-	
			明瞭さ(音)	→	-				
			太さ(音)	→	-				

全ての因子の中で最もリンクを多く表した因子は『空間形状因子』であり、その中でも「高さ(意匠)」が多くの項目に影響を及ぼすことが分かる。一方、『豊かさ因子』や『空間の明るさ因子』『音の周波数因子』『落ち着き因子』においては影響を及ぼす項目数が少なく、同じ因子内の項目同士でリンクを持っているため、それらは同種同士の依存関係が強いことが明らかとなった。したがって、影響力のある因子は意匠からは『空間形状因子』、音響からは『音の迫力因子』『音の美的因子』であり、それら同士で親ノードと子ノードの関係が相互に入れ替わる場合もみられた。それらが空間の印象を決定することが明らかとなった。

8-2 設計手法への応用

第6章、第7章においては、より効率的な設計手法の補助としての知見を得るため、建築種別及び知覚型別に細分化し分析を行ってきた。建築種の分類においては「音楽ホール」「教会」「参拝堂」が『空間の明るさ因子』に印象が寄る建築群であり、「教室」「斎場」は『美的因子』『音の周波数因子』に印象が寄る建築群であることが明らかとなったが、これは建築内の装飾性の有無により成り立つと考えられる。全ての建築物に対しての因子分析においては『空間形状因子』が印象決定に寄与していたことから、空間印象は空間形状に依存するが、装飾がある程度認められた場合は印象の評価軸はそちらに傾く傾向にあると考えられる。また、『空間の明るさ因子』に印象が寄る建築群は音響の心地よさ、深みなどが意匠の親しみやすさ、立体感に依存し、『美的因子』『音の周波数因子』に印象が寄る建築群では意匠のつやが音響の派手さ、深み、心地よさ、音響の心地よさが意匠の親しみやすさに依存することも明らかとなった。

そこで視聴覚の印象を他知覚より操作するには、建築内の装飾性を調整し、印象の評価軸を変化させてから心理プロセスを想定しなければいけない。例えば、装飾性の低い建築内で音響に落ち着きを感じるようにするために、意匠にやわらかさを付加しても狙った相乗効果は得られない。まず、装飾性を高め、『空間の明るさ因子』などに評価軸を移行させ、音響の落ち着きと意匠のやわらかさに依存関係が創出できるものとしなければならない。

知覚型の分類による分析においては『聴覚型(バランス型)』と『視覚型』に分類でき、双方の共通点は意匠の高さ、立体感、豪華さ、広さ、音響の迫力、力強さ、拡がり感、豊かさ、派手さ、つや、美しさ、親密さの項目における評価軸が同様であり、『聴覚型(バランス型)』で音響の深みが意匠の複雑さ、色の数、豪華さ、開放感に依存し、『視覚型』で意匠のつや、音響のやわらかさがそれぞれ音響の美しさ、抜け、濁り、太さ、高さ、つやへ、意匠の丸み、やわらかさ、色相へ依存することが相違点であった。これらより、『聴覚型(バランス型)』から得た知見は聴覚を重んじる音楽ホール等の建築内において有効であり、『視覚型』は視覚からの情報の多い場面、例えばスポーツ観戦施設などに有効であると考えられる。また、霧島国際音楽ホールでは最適な座席を模索する「プリファレンス検査」を行っているが、そのような検査に視覚情報を付加してより効果的な検査方法を検討できるのではないかと考えられる。

8-3 総括

以上より、視聴覚同時刺激における実験によって主観印象評価の判断軸の創出及び各印象の心理プロセスのモデル構築を行うことができた。建築内から得る一般的な印象は主に7つの因子に分類でき、その中で意匠に対する1因子及び音響に対する2因子が様々な印象に依存関係を持っていることが明らかとなった。しかし、建築種の違いによりそれらの因子のいくつかは評価軸上には現れず、更に優先される因子のみを残してそれらから各項目に心理プロセスを形成することから、建築種によって効果的な視聴覚の双方を考慮した設計手法が変わることが分かった。

しかし、視覚と聴覚を評価する項目間で類似した項目名に被験者の意識が移ることも今後考慮しなければならない、そのためには相違した項目名の検討及び更なる被験者データの蓄積が必要である。また、ベイジアンネットワーク分析において算出された確率推論による各尺度への確率に着目し、とり得ない尺度や頻繁に取りうる尺度に対して、考察を深めることも必要ではないかと考えられる。

参考文献

- 1) 中村雄二郎：“共通感覚論” 岩波書店 2005
 - 2) 若山滋 他：“近代建築の視覚的印象による意匠特性の研究” 1986
 - 3) 岩宮眞一郎：“音楽と映像のマルチモーダル・コミュニケーション” 九州大学出版会 2000
 - 4) 池上雅之 他：“建築音響の品質確保のための技術と取り組み” 大林組技術研究所報 2008
 - 5) Densil Cabrera：“AUDITORY VERSUS VISUAL SPATIAL IMPRESSION:A STUDY OF TWO AUDITORIA” 2004
 - 6) Dniel L. Valente：“Subjective Expectation Adjustments of Early-to-Late Reverberant Energy Ratio and Reverberation Time to Match Visual Environmental Cues of a Musical Performance” 2008
 - 7) 徳永泰伸 他：“室内における視覚情報が残響時間の予想値に対して与える影響-視覚と聴覚の相互作用を効果的に用いた建築音響設計に関する基礎的研究- “ 2009
 - 8) 小島徹弥：“ベイジアンネットワークを用いたオーケストラ演奏モデルの構築” 2010
 - 9) 若山滋 他：“近代建築の視覚的印象による意匠特性の研究” 1986
 - 10) 難波精一郎 他：“音の評価のための心理学的測定法” コロナ社 1998
 - 11) 本村陽一 他：“ベイジアンネットワーク技術” 東京電機大学出版局 2006
-

氏名：

年齢：

性別：

ご協力していただく前に…

- ① スクリーンに映写される映像をマウス操作によって 10 秒程度見渡して頂きます。
- ② 映像を見渡しながらスクリーン中央部の 7 段階評価の質問に対しマイクに向かって回答して頂きます
 - 質問項目は 40 組あります
 - 赤文字は意匠(映写される室内)・青文字は音響(声の響き) の印象に対する質問です
 - 7 段階のうち該当する数字をお答えください
 - マイクを通った声が響きを含んでスピーカーから発せられます
 - 質問項目は自動送りします 一項目につき 5 秒程度でご回答下さい
- ③ それらを 1 セットとし、10 セット繰り返します
- ④ 全行程で約 35 分です

※実験前にデモンストレーションを一度行います

謝辞

本研究を進めるにあたって、多くの方々のご指導、ご協力を賜りました。

三重大学工学部建築学科准教授 寺島貴根先生には、本研究を進めるにあたって大変貴重なご指導を賜りました。厚くお礼申し上げます。

また、永井久也准教授、北野博亮助教には本研究の副査として熱心にご指導を頂きました。厚くお礼申し上げます。

三重県の津市白山総合文化センター、真宗高田派本山専修寺、JA 津安芸、セレモ会館津フェニックスの関係者の方々には画像データ及び音響データ測定にご協力頂きました。記して感謝の意を申し上げます。

視聴覚相互作用実験に 30 名の方々に被験者としてご協力頂きました。記して感謝の意を申し上げます。

寺島研究室で共に 2 年間を過ごした高梨友結君、並びに同研究チームとして研究を進めてきた池田徹大君、岡井映里香さん、ヌルリヤナ・ムハマドさん、並びに他研究チームの阿知波志展君、早川永得君、山口紗代さんには研究室のいい雰囲気をつくってくれたことに感謝致します。

その他、多くの方のご協力によって、この論文を完成させることができました。改めて感謝の意を申し上げます。

最後に、私を 6 年間三重大学に通わせてくれた両親、いつも陰ながら暖かく応援し支えてくれた家族に感謝致します。