

2018年度

大阪工業大学工学部空間デザイン学科

卒業論文梗概集

第 10 号

2019年3月

大阪工業大学工学部空間デザイン学科

ごあいさつ

空間デザイン学科は、都市・建築・インテリア・プロダクト・ヴィジュアルなどのデザイン領域を網羅的に学ぶと共に、自らの専攻するデザインを通して社会貢献を目指す学科です。卒業時には、卒業論文と卒業作品のいずれかを選択することになっており、本小冊は卒業論文の梗概をまとめたものです。

御高覧賜ります各位におかれましては、何卒忌憚のない御意見をお願い申し上げます。

大阪工業大学 空間デザイン学科学科長
西應 浩司

FOREWORD

Our Department of Design and Architecture covers architecture as well as the three areas of interior, product and visual designs. Students acquire knowledge and skills in these fields to make contribution to society. This synopsis includes the research papers by the students who chose to write papers as graduation research. We would be grateful if you could read their academic outcomes.

Koji Nishio
Department chair of Design and Architecture

2018年度卒業論文題目

- 視覚行動と歩きやすさからみた都市設計基準の研究 都市空間内での実験
新谷康起 (デジタルデザイン研究室：西應教授) …… P. 1
- ジャパン・オリエンタリズムⅡ
青山拓斗、細川帝王 (建築歴史文化研究室：妻木准教授) …… P. 3
- 竹と布を用いたパビリオンの形態探査に関する解析的研究
奥野琢也 (構造デザイン研究室：白髪准教授) …… P. 5
- 大阪市域で予想される直下型地震を受ける3層鉄骨ブレース架構の塑性変形応答に関する研究
笠原 萌 (構造デザイン研究室：白髪准教授) …… P. 7
- オタクは美少女の何に萌える
坂本康祐 (建築歴史文化研究室：妻木准教授) …… P. 9
- インタラクティブな3Dモデルの制作に関する基礎的研究
高懂省吾 (構造デザイン研究室：白髪准教授) …… P. 11
- 受聴環境調整に向けたイヤークラスの常翔ホールにおける両耳インパルス応答測定
藤原志帆 (構造デザイン研究室：白髪准教授) …… P. 13
- 縁側ー古代～中世絵巻からみた場としてー
水口拓馬 (建築歴史文化研究室：妻木准教授) …… P. 15
- 受聴環境調整に向けたイヤークラスの常翔ホールにおける集音特性に関する研究
吉本 陸 (構造デザイン研究室：白髪准教授) …… P. 17

視覚行動と歩きやすさからみた都市設計基準の研究

都市空間内での実験

W14039

新谷康起

1. 目的と背景

街路の性質による人間の経路選択傾向は舟橋ら¹⁾らの研究があり、CGによる擬似的映像空間では、蒲池²⁾らの研究があるが、異なる都市パターンの混在による分かりやすさについて、連続的な視知覚のデータをもとに考察した研究は見当たらない。青野らの研究³⁾では、代表的街路パターンが混在した実在の街路空間で、空間構造の理解について検討した。本研究では記憶の減衰を検討できる条件設定でCGによる擬似的空間を用いて実験を行った。得られたデータから、様々な人々が容易に利用可能な空間構造を持つ将来的な都市設計基準づくりに役立つ知見を得ることを目的とする。

2. 実験調査方法

実験空間は格子状街路（街路1）と不規則に曲がった街路（街路2）が存在する実在の街路（大阪府大阪市旭区清水3丁目、5丁目、新森5丁目）を選定し、CADにてモデルを作成、2種類の街路の混合比の異なる3種類のルートを設定した（図1, 2, 3）。被験者には事前に優位脳テストを行っている^{注1)}。実験・調査概要を表1に示す。

3. 結果・考察

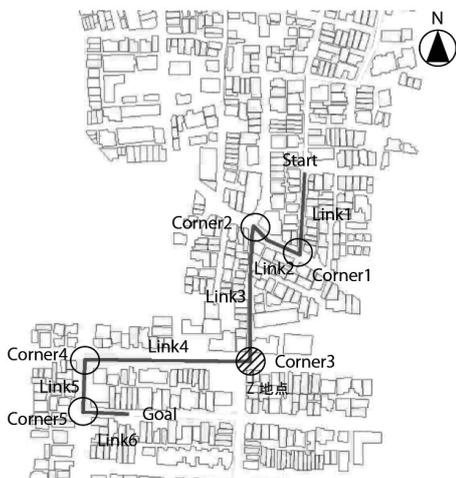
まずLink別歩行速度のグラフを示す（図4, 5, 6）。

街路A, B, CにおいてCG歩行者が発発点からルートを外れ終了するまでのLink別の平均歩行速度を正ルート（北

端をスタート、南端をゴールとする）、逆ルート（南端をスタート、北端をゴールとする）で分類し算出した。このグラフを総合的にみると、不規則な街路を最初に体験する正ルートは、上昇と下降がランダムに続く街路Aの他は、Z地点（街路タイプが変化する点）通過後に下降する傾向がある。格子状街路を最初に体験する逆ルートは街路A, BがZ地点通過後に下降する傾向がある。特に街

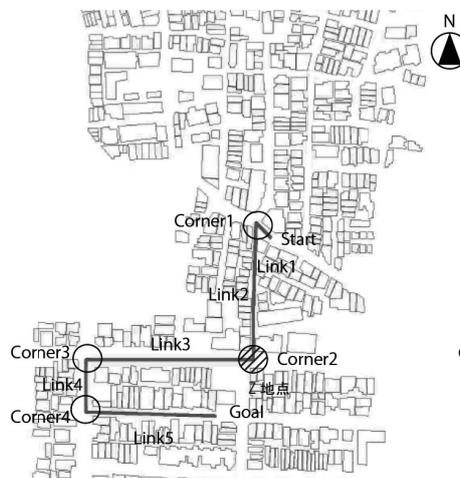
表1 実験調査ならびに分析概要

実験場所	大阪工業大学工学部空間デザイン学科講師控室
実験映像提示条件	プロジェクターを用い、床から805mmの高さにある900×1,200mmのスクリーンに実験映像 ^{注2)} を投影した。映像は、スタートからゴールまでのルート案内のアニメーション3種（街路A：IR50%、GR50%、街路B：IR30%、GR70%、街路C：IR70%、GR70%）を正ルート逆ルートで2種類用意した計6種類であり、各5分8秒間提示した。画像サイズは900×1,200mmであった。被験者はスクリーン中央から約2,000mm離れた位置でスクリーンに向かい、映像を眺めた。なお、映像提示中は暗騒音や照度が比較的同一になるよう留意した。
実験・調査期間	2018年12月4日～24日の期間に断続的に実施
被験者	健康な19～24歳の男女11名（男5,女6）
街路歩行実験方法	① 実験室内で実験者が被験者に3D街路空間内の歩行方法を説明（初回のみ）。 ② 実験室内で実験者が被験者にルート案内アニメーションを提示。 ③ 実験者の指示により、被験者がルートのスタートからゴールまで描画。 ④ 実験者の指示により、被験者がルートのスタートからゴールまで歩行。 ⑤ 実験者は被験者の歩行行動を観察、通過リンクとコーナー、リンクの通過速度を計測。被験者の歩行行動はパソコンのHDと、ビデオカメラレコーダーで記録。 ⑥ 被験者の歩行行動終了と同時に計測終了。
アンケート調査方法	上記①～⑥の3D街路空間内の歩行終了後、アンケート（ルートを記憶するとき何が重要だったか）を記入。
実験概要	① 上記①～⑥の3D街路空間内の歩行終了後、アンケートを記入して1度目の実験をした。 ②②のルート案内アニメーションを再生し終わった時点から20分後に、④～⑥、③、アンケートの順に2度目の実験をした。 ③③のルート案内アニメーションを再生し終わった時点から6日後に、④～⑥、③、アンケートの順に3度目の実験 ^{注3)} をした。
分析方法	被験者によるルートのスタートからゴールまでの歩行行動を観察。通過リンクとコーナーを計測して記録用紙に記録したものを用いた。リンクの通過速度はストップウォッチで計測したものを用いた。これらの分析に用いたデータの計測および確認はパソコンのHDIによる録画と、実験室後方から撮影したビデオカメラレコーダーの録画画像を用いて行った。認知地図の分析は、被験者がルートのスタートからゴールまで描画したものを用いた。被験者11名分のデータを収集・分析した。



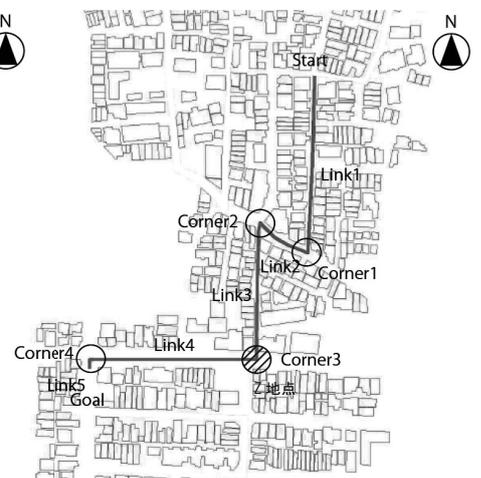
各Linkの距離
Link1 52m Link3 100m Link5 45m
Link2 40m Link4 125m Link6 22m

図1 街路A（街路IR：50%・街路GR：50%）



各Linkの距離
Link1 15.2m Link3 125m Link5 98.8m
Link2 100m Link4 45m

図2 街路B（街路IR：30%・街路GR：70%）



各Linkの距離
Link1 128.8m Link3 100m Link5 3m
Link2 40m Link4 125m

図3 街路C（街路IR：70%・街路GR：30%）

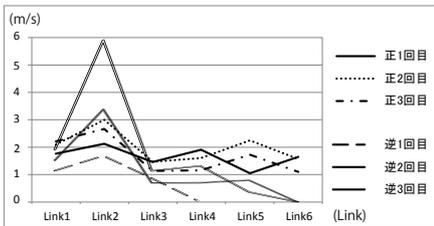


図 4 Link 別歩行速度 (街路 A)

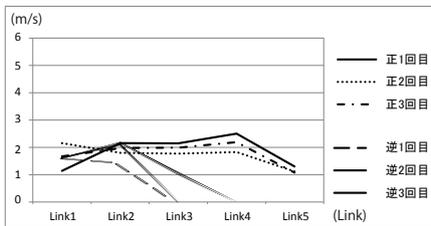


図 5 Link 別歩行速度 (街路 B)

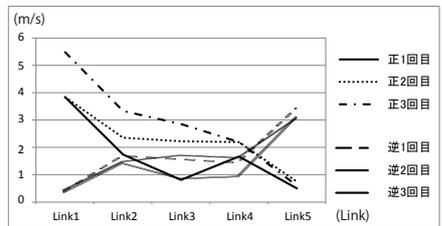


図 6 Link 別歩行速度 (街路 C)

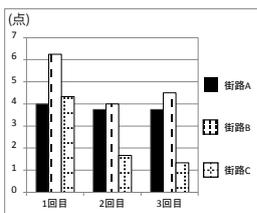
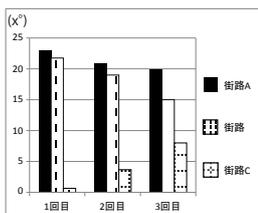
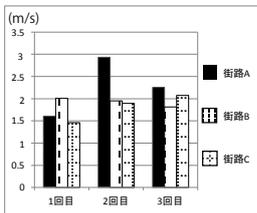
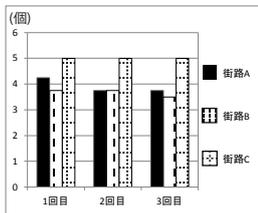


図 9 方向感覚誤差平均

図 10 難しさのレベル平均

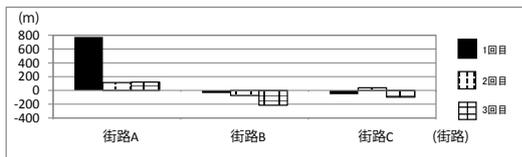


図 11 認知地図の総距離

街路 B 逆ルートは急に下降あるいは途切れている。街路 C のみが上昇している。逆ルートの街路 B, C を比較すると、同様に格子状街路を最初、量的に多く体験 (70%) 後、不規則に曲がった街路を体験すると記憶の減衰が大きく、再生時の負担が大きいと推察される。しかし最初、量的に少なく体験 (30%) 後、不規則に曲がった街路を体験すると記憶が減衰しにくく、その再生もスムーズだと考えられる。3 街路の Goal までの街路歩行到達 Link 数、街路別平均歩行速度、方向感覚誤差、アンケート難しさレベル平均を比較し、街路の特徴をみた。街路歩行平均到達 Link 数 (図 7) は街路 A, B が同程度だが、街路 C は 1 回目～3 回目で全員ゴールしている。街路別平均歩行速度 (図 8) は、街路 A は 2 回目で一度上昇後、下降している。方向感覚誤差 (図 9) は、街路 A, B が共に回数ごとに緩やかに減少するが、街路 C は 1 回目の誤差が極めて小さく、回数ごとに徐々に増加している。難しさのレベル平均 (図 10) は、街路 A は一様に同程度、街路 B は 1 回目を難しいと感じた後、一度減少、街路 C は回数ごとに低下している。認知地図に記入された総距離をみた (図 11)。街路 C が最も距離認識が正確だ。これらのデータを点数化し整理した (表 2～4)。点数の比較結果から、街路 C が記憶の減衰が少なく、学習による記憶が残りやすい街路だと考えられる。

表 2 街路の特徴比較 (値)

	A			B			C		
	1回目	2回目	3回目	1回目	2回目	3回目	1回目	2回目	3回目
街路歩行到達平均Link数	4.25	3.75	3.75	3.75	3.75	3.50	5.00	5.00	5.00
街路別平均歩行速度	1.61	2.93	2.26	2.01	1.95	1.81	1.46	1.89	2.07
方向感覚誤差平均	23.00	21.00	20.00	21.75	19.00	15.00	0.67	3.67	8.00
難しさのレベル平均	4.00	3.75	3.75	6.25	4.00	4.50	4.33	1.67	1.33

表 3 街路の特徴比較 (段階化)

	A			B			C		
	1回目	2回目	3回目	1回目	2回目	3回目	1回目	2回目	3回目
街路歩行到達平均Link数	中間	中間	中間	最も少ない	中間	最も少ない	最も多い	最も多い	最も多い
街路別平均歩行速度	中間	最も速い	最も速い	最も速い	中間	最も速い	最も速い	最も速い	中間
方向感覚誤差平均	最も大きい	最も大きい	最も大きい	中間	中間	中間	最も小さい	最も小さい	最も小さい
難しさのレベル平均	最も易しい	中間	中間	最も難しい	最も難しい	最も難しい	中間	最も易しい	最も易しい

表 4 点数化の比較

	A			B			C		
	1回目	2回目	3回目	1回目	2回目	3回目	1回目	2回目	3回目
街路歩行到達平均Link数	0	0	0	-1	0	-1	1	1	1
街路別平均歩行速度	0	1	1	1	0	-1	-1	-1	0
方向感覚誤差平均	-1	-1	-1	0	0	0	1	1	1
難しさのレベル平均	1	0	0	-1	-1	-1	0	1	1
点数化 合計	0	0	0	-1	-1	-3	1	2	3

4. まとめ

今回の実験結果を整理すると、将来的にCGによる街路空間内の設計基準を考えた場合、街路Cが適した街路だと推察される。青野らの研究³⁾では街路Bが適するという結果が出た。今回の研究結果と異なる理由は、ルート距離の相違、実際の街路では格子状街路の記憶モードの使用が容易だが、CGの擬似的街路では不規則に曲がった街路の記憶モードを使用の方が容易で、距離認識が正確に行えること。更にそこには順序として先に体験する街路のタイプと量が影響している可能性がある。この結果は擬似的空間内で散策等を行い易い街路の設計資料として使用できる可能性がある。

注

- 文献 4) に掲載された坂野らによる CMQ (Cognitive mode Questionnaire) を用いた。
 - 実験で用いた案内アニメは眼の高さ 1,500mm の人間が普通に歩く速度で移動した設定で作成した。空間の構造的な相違を比較すること、実際の都市レベルでの空間規模のシミュレーションでは出来るだけ簡易な比較検討が必要になると予想して、建物は高さが一定 (5,000mm) で屋根の形状も省略されている。案内アニメはラムズ社ウォークスループロ 6.5J (Mac 版) で人間の視野に近いことから 35mm レンズを用いて作成 (アドビ社プレミア・プロで調整を行った)。案内アニメの作成、被験者の歩行には Apple 社 PowerMac G4 :PowerPC G4 CPU1.2GHz, RAM 2GB を、提示には Apple 社 iMac: Intel core i5 3.2GHz, RAM 32GB、EPSON 社プロジェクター EB-1750 を用いた。
 - 文献 5) に掲載されたエビングハウスの忘却曲線から、記憶の保持率が変化する変化点になっている場所から 20 分後と 6 日後を選んだ。
- 参考文献
- 舟橋國男: 初期環境情報の差異と経路探索行動の特徴-不整形街路網地区における環境情報の差異と経路探索行動ならびに空間把握に関する実験的研究その1, 日本建築学会計画系論文報告集, No.424号, pp.21~30, 1991
 - 蒲池輝尚・浅見泰司・岡部篤行: 経路記憶に関する実験的分析-コンピュータシミュレーションによる歩行実験, 第 23 回日本都市計画学会学術研究論文集, p.7~12, 1988
 - 青野孝祐・加藤拓生・土橋慧吾: 2017年度, 大阪工業大学工学部空間デザイン学科, 卒業論文梗概集, 第9号, pp.3~pp.4, 2018
 - 坂野登・大岸通孝: 認知様式とラテラルティ(2)-ラテラルティとの関連-, 日本心理学会第47回大会発表論文集, p.215, 1983
 - R・L・クラッキー: 記憶のしくみ II 第2版, 認知心理学的アプローチ, pp.482~pp.484, 1982

(デジタルデザイン研究室)

ジャパンオリエンタリズムⅡ

Japan Orientalism II

W15-001 青山 拓斗
W15-078 細川 帝王

・はじめに

本論考は、昨年度の卒業論文、小林史佳の論考を踏まえつつ、オリエンタリズムを超越するためのインターナショナリズムとナショナリズムについて考察を試みるものである。小林の論考によれば、幕末維新の外国人が残した記録は、それぞれによって、評価のされ方は異なっていたが、どれも同じ内容ばかりでパターン化できるほどであった。また例外もあるが、ほとんどの分野で維新前半は良い評価が多く、後半になると悪い評価が増える傾向があったという。これは一体何を表しているのか。もちろん維新後の日本は、脱亜欧入を目指したので、維新前の印象とは随分変わっていただろうが、あまりにも違いすぎる。すると以下のような点に気づく。小林は「彼らは日本に来る前から、ある程度の情報を持っていて、その情報で各自が日本に対するイメージを確認する作業を行ったと考えられる。これは、まさに日本版オリエンタリズムであると言ってよからう（ジャパン・オリエンタリズム）。オリエンタリズムとは E.D.サイードの提唱した概念であり、人は情報が多ければ多いほど、他者と自己とを比較するとともに、実際の現場に行っても、情報を優位に置くことによって、結果的に現場を軽視する姿勢が表出する、というものである。今回の研究でも、同じような日本が描かれていることから、ジャパン・オリエンタリズムがそこにあったということがある」とする。そしてその他者が作りあげた文化を自らの文化と考えるようになる。ところで、筆者らが思うに、さいわい、彼ら欧米人にとってジャパン・オリエンタリズムは、ほどほどに良いイメージを持っていたようである。これが、よほど悪いイメージとなると、植民地にされるなど、欧米の帝国主義が露骨に出ただろう。確かにフランス（幕府側）、イギリス（維新側）には日本の植民地化への野心はあった。もし明治維新時に薩摩と長州（イギリス側）が戦争をしたら、これに佐幕派（フランス側）が加わり、内乱となり（イギリスとフランスの代理戦争）、欧米によって日本は彼らの意のままに分断されていただろう。その意味で薩長同盟と江戸城無血開城の意義は非常に大きい。つまり勝、西郷の英断である。ところで日本は、近世期までにある程度、自ら構築していった文化、なかには欧米人も評価した日本文化（例えばエドワード・S.モ

ース著、上田篤など訳『日本のすまい 内と外』、1979年、（鹿島出版会）を、なぜ日本人自ら、いとも簡単に捨て去り続けることができたのか。結局は、対植民地化政策、富国強兵の議論になってしまうが、捨て去ったものが異常に多い。今もなお、捨て手続けている。その意味で和食の「伝統的文化」の根強さは評価されるだろう。食文化は世界で根強い文化である。

・「インターナショナリズムとナショナリズム、そしてオリエンタリズム」

話は変わる。ヴェネディクト・アンダーソンの『創造の共同体』、ボブズ・ボウムの『ボブズ・ボウムの歴史論』では、小林もいうように「伝統」とは近代国家（nation-state）、つまりは近代的な意味での、「国」を構成する上で重要な装置であった。国境、国軍、国歌、国旗、国語やオリンピック、ジロ・デ・イタリアなど、高校野球なども近代になってから始まっている。現在のヨーロッパの国境は1918年の第一次世界大戦後のウィーン会議で定められたものであり、ヨーロッパでも、国という概念はそれほど古いものではない（そういう意味で日本は、よいタイミングで国民・国家時代に入ったといえよう）。

さて国家を国家たらしめる装置として、伝統は重要であり、京都はその「伝統」を上手く利用した事例である（同じ構造としてはハワイ諸島、グアムなど西太平洋諸国などが挙げられる）。ただし日本は近代ウィーンなどに較べ、みずぼらしい側面があったことも確かだろう。実際、明治初期の銀座通りは、通りに面しているところだけをヨーロッパ風にして、あとは前近代的家屋がひしめく状態を作った。それに対して京都は、時代と共に、つまりは近代国家化と歩を並べるように、「伝統の街京都」が創造されていった。というか、近代といえども、大きく変更をしなかった（できなかった）。これが功を奏した。「伝統」とは創られるものである。しかし京都はこれを嫌った。ここに京都文化の奥深さと、したたかさがある。また太平洋戦争時、アメリカは日本の歴史的・文化的都市への爆撃を避けるべく、非爆撃マップまで作っていたという。京都・奈良・鎌倉などは、これのおかげで、大阪や東京のように焼け野原にならず、前近代の伝統を残せたのである。小林は「一度、「伝統の街京都」イメージが定着すると、それは極言すればガイドブック化

し、観光客はこぞって、ガイドブックと同じアングルで写真を撮り（嵐山や鹿苑寺など）、帰国した外国人は写真を片手に、ガイドブック通りの土産ばなしをする。この循環が確固たる「伝統の街京都」を作りあげていくのである」という。まさに「The Kyoto」である。

ところで今の欧米人は、かつてよりも深い意味で日本に関心をもっている場合がある。例えば、アメリカで家具をつくっている職人が使う道具は、全て日本文化のなかから培われたものであり、使いやすいということから日本製、来日の目的はこの道具を作るワークショップに参加するためだという。彼は片手にのるほど小さな匏を作っていた（豆匏：まめがんな）。いうまでもなく、日本は木の文化である。家、建具、家具、食器、多くが木である。したがって、匏ひとつとっても、家普請用の大型のものもあれば、桶をつくるための湾曲したちいさな匏もあった。これらの道具の多くは職人が自分で作ったのである。

それからサブカルチャー。これは国内でも理解できない旧世代の人々が多いが、むしろ海外から火がついて逆輸入された感が強い。ヨーロッパの小さな書店にも「MANGA」コーナーがあるという。中東ではカラー（ドーハ）。この逆輸入の文化、これだけでも1つの論文になるほど事例が多いことを、当の日本人の多くは知らない。欧米が評価しているから、この製品、文化はよいのだと。「世界の Kurosawa」、「世界の Kitano」、「キャプテン翼」……。それは本末転倒である。自らの製品や文化を自ら自信をもって、輸出できる日本になるには、あと何年かかることか。まずは日本人の意識を変える必要があるだろう。そうなると国家プロジェクトになるが。最近でこそ、サブカルチャーを日本国家が文化と認めだしているということが上述のことを如実に語っている。

・まとめと今後の課題

最後に。昨今、大学ではグローバリゼーションを、きっかけとしたインターナショナリズムが台頭してきているが、どうも夏目漱石的留学が多い。彼はイギリスで引きこもりであった。それより日本語もろくに理解できない日本学生にインターナショナルは無理がある。世界を知ることは大切ではある。しかしインターナショナリズム（国際主義）とナショナリズム（国家主義）はコインの表裏の関係にある。世界で自国の文化・伝統を一番知らないのは、ここ日本である。最近でこそ、日本を主題にしたテレビ番組などが多くなっているが、結局のところ、庶民が実際に海外に気軽に行けるようになった、80～90年代、海外に対して憧れた人間の「灯台もと暗し」世代が、番組を作っているだけなのではなかろうか。はじめて海外へ行って、やっと、日本文化の奥深さを知った人も少なくなかろう。明治期、

日本建築史学のオーソリティー、若き伊藤忠太は、フランスへ建築を学びに留学した際、「あなたの国の建築史を教えてください」といわれ、「ない」ことに絶句。その足で帰国し、以降は日本建築史学の基礎を構築すると共に、日本とヨーロッパを融合したような建築をつくった（設計には賛否両論あるが、その「近代化、足らんとする急務ぶり」は造形からにじみ出ている、要は不思議なものが多い）。自国の文化は、そうそう簡単に拭い去られるものではない。国家レベルの会談での通訳は、自国生まれが担当することをみてもいえることだ。インターナショナリズムも結構だが、今一度、我々日本の文化を学ぶ時期にきているのではなかろうか。表層ではない、しかも国粹主義に加担しない伝統などとは違う視点も含めた確固とした、そしてオリエンタリズムを超越した、ローカル・アイデンティティーの構築は急務である。日本人、日本国の文化的宿題は山積みである。ところで、日本のデザインを外人が評価するから、良いモノとは限らない。そんな日本のデザイナー、アーティストに限って 日本文化を知っているような素振りをみせた、表層だけの日本を主張する（ジャパン・オリエンタリズムを援用した日本文化）。深層レベルの日本文化を知っているのは、日本人以外なのかも知れない。違う意味のオリエンタリズム。あの「世界の Kitano」の映画でヨーロッパから評価されている「Takeshi Blue」（映画「Hanabi」）は、おそらく「世界の Kitano」の、たまたまの産物だろう。日本人が気づかないところに日本文化がある、ともいえよう。オリエンタリズムのオリエンタ化。論考がそれだ。要は「日本人は海外によって日本文化の意味を見いだされる前に、自分で自らの文化を見だし、発信するべき時代に来ている、あるいはオリエンタリズムによって気づかされた文化を自覚し研ぎ澄まして輸出すべきである（あるいはアジア地域文化の1つとして）」以上が本論考の大枠である。明治維新から今年で150年になる。今こそ、先人からの英知を学びつつ、自国の文化に自信と誇りをもつべき時期にきているのではなかろうか。これはあくまでも期待である。蛇足として。あのジェノサイドを行ったヒトラーは、国民を操作するのに文化を用いた。文化もコインの表裏であり武器にもなる。

【参考文献】

- ・ Japanese Orientalism / Humika Kobayashi, 『2018.
- ・ On History / Eric Hobsbawm, .David Highham Associates Ltd,1997.
- ・ BACKING HITLER / Robert Gellately,., Oxford University Press,2001.
- ・ Imagined Communities Reflections on the Origin and Nationalism / Benedict Anderson, (verso,1983)

(建築歴史文化研究室)

竹と布を用いたパビリオンの形態探査に関する解析的研究

—Analytical Study on Form Finding of a Bamboo Pavilion with a Membrane Roof—

W15-023 奥野琢也

1 序論

現在、日本の竹は安価な外国産の竹の輸入や竹製品に変わるプラスチック製品の普及により需要が低下し、深刻な放置竹林問題が存在する。国内において、これまで建築構造の主要な材料として竹材用いられた例は極めて少ないが、陶器よりは写真1に示す竹を構造として用いた被災直後の被災地における応急仮設建築の設計・施工の事例を報告している。また海外に着目するとKristofら²⁾は写真2に示すイベントスペース‘ZCB Bamboo Pavilion’を香港で提案している。本学科においても竹を活用する取り組みとして2016年、2017年に祇園祭で行われた‘ごみゼロ大作戦’において写真3に示すように竹を使用したエコステーションの提案をしている。田中³⁾は図1に示す‘逆転懸垂型シェル’の主応力線に基づく竹のパビリオン’を提案した。

本研究は、逆転懸垂型シェルに基づく竹パビリオンの制作および物理シュミレーターを用いた膜屋根との組合せによる展開についての検討を目的とする。



写真1 竹の会所 1)



写真2 ZCB Bamboo Pavilion 2)



写真3 エコステーション

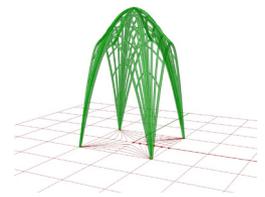


図1 逆転懸垂型シェル 3)

2 逆転懸垂型シェルに基づく竹パビリオンの制作

2.1 形態の概要

‘逆転懸垂型シェル’に基づいた竹パビリオン’は、逆転懸垂型シェルの主応力線に基づいた力の流れや大きさに合理的な骨組配置の竹パビリオンである。2018年度も祇園祭のごみゼロ大作戦のエコステーション制作に伴い、田中の竹パビリオンが実際に竹材を用いて実現可能か検証を行った。実際に竹材を使用し制作するため、平面規模が2.0 m × 2.0 mの竹パビリオンを採用した。

2.2 制作

写真4に示す縮尺1/10サイズ模型、写真5に示す実寸サイズ模型を制作したが形態の実現は難しいことが分かった。しかし、写真6に示すように形態に改善を行うことで構造体として自立することができた。また、運搬・設営を簡易化するため図2・図4に示すスタッキングで改善を加え、日除け・風除けの為に図3・図5に示す布を膜を取り付け祇園祭のエコステーションとして完成した。

2.3 設営

設営場所に到着後、写真7～写真10に示すパビリオンに加えた改善により設営が簡易的になり素早く設営を完了した。また設営後、ゴミ回収のボランティア活動に参加し、パビリオン撤収作業も少人数で素早く完了した。



写真4 1/10模型



写真5 実寸模型



写真6 改善後の形態



図2 スタッキング

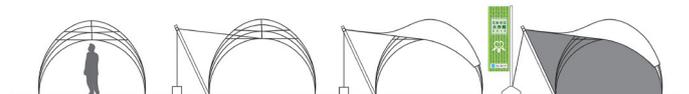


図3 布による膜屋根



図4 スタッキング

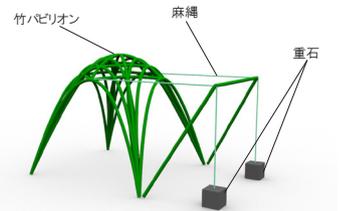


図5 布による膜屋根



写真7 設営



写真8 設営



写真9 設営



写真10 設営

2.4 考察

スタッキング可能な竹パビリオンと布を使用した膜により、簡易的に空間展開が可能な竹パビリオン提案できるのではないかと考えた。

3 膜屋根の形態探査

3.1 解析方法

形態探査解析は、Grasshopper のプラグインである kangaroo 2.3.3 を使用して行う。平面上に三角形メッシュを構成し、メッシュの各ラインを分割しピン接合したトラス要素で膜の挙動を形態探査解析する。

3.2 基本形態

基本形態の設定においては、制作した竹パビリオンを基に図 6 に示す 2.5m × 2.5m のパビリオンを用い、図 7 に示すような長さ 3.0 m の竹柱を中心に環状配列で 3 基配置したものを基本形態とする。三角形メッシュのピン接点とパビリオンの結節点の距離をゼロにすることで形態を得ることが可能となる。

3.3 解析結果

図 8 ～ 図 12 に BPM-01o ・ BPM-02o ・ BPM-03o ・ BPM-04o ・ BPM-05o の 5 つの形態について形態探査解析を行った結果を示す。解析の結果、膜屋根の水平投影面積と膜屋根外縁部の開口高さに相違点が見られたため、これを評価値とする。

3.4 考察

5 つの形態を比較した結果、開口高さも人が通ることのできる高さがあり、膜屋根面積も膜屋根の内部空間が十分に確保できるほどの面積であることから BPM-03o が基本形態に適していることが分かった。

4 結論

逆転懸垂型シェルの主応力線に基づく竹パビリオンを基に、竹柱 1 本を中心に 3 基の竹パビリオンを配置した基本形態に膜屋根を取り付ける形態探査解析を行った。解析により、BPM-03o が膜屋根として基本形態により適しているとう結果に至った。また、竹パビリオンと布による膜で空間展開が可能であることが分かった。しかし、BPM-03o には膜にたわみがあり最も適された形態ではない。

写真 11 に示す FREI OTTO ⁴⁾ の膜構造には外部支柱を中心に配置する形態がある。この形態を取り入れることでたわみが改善され、布の膜屋根と竹パビリオンからより最適な空間展開が可能なのではないかと考える。

【参考文献】

- 1) 陶器浩一, 永井拓生: 竹を構造材料として用いた空間構造の設計および施工 日本建築学会技術報告集, 第 21 巻, 第 49 号, pp1007-1012, 2015 年 10 月
- 2) Kristf Crolla: Building indeterminacy modelling the 'ZCB Bamboo Pavilion' as a case study on nonstandard construction from natural materials, Visualization in Engineering (2017) 5:15
- 3) 田中一樹: 逆転懸垂型シェルの主応力線に基づく竹パビリオンの研究, 大阪工業大学空間デザイン学科卒業論文梗概集, 第 9 号, p 7-8
- 4) FREI OTTO, EDITOR: Tensile Structures Volume Two, The Massachusetts Institute of Technology, 1965. October

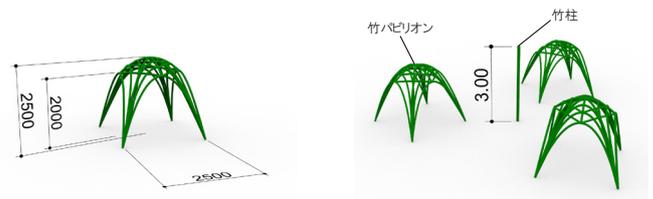
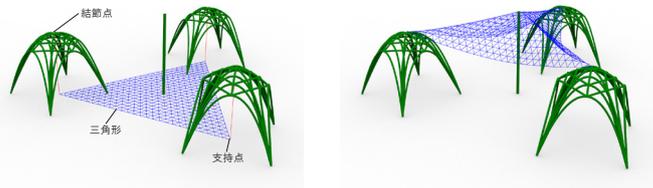


図 6 パビリオン

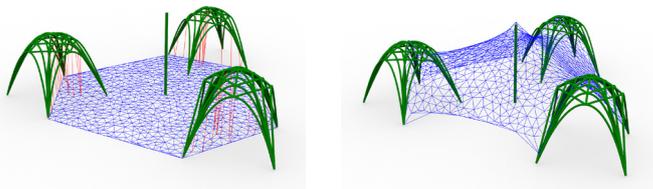
図 7 基本形態



a) 初期形態

図 8 BPM-01o

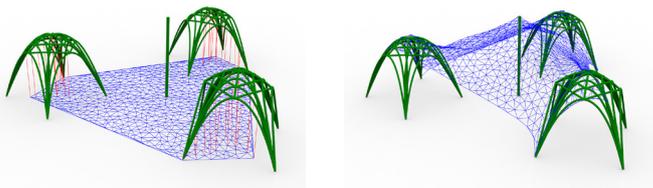
b) 最終形態



a) 初期形態

図 9 BPM-02o

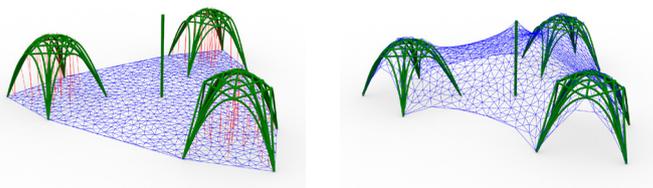
b) 最終形態



a) 初期形態

図 10 BPM-03o

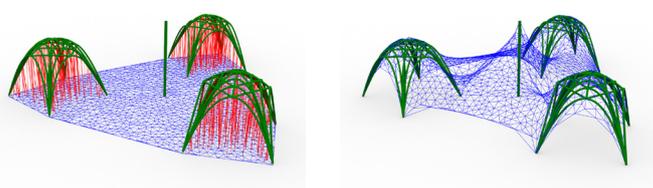
b) 最終形態



a) 初期形態

図 11 BPM-04o

b) 最終形態



a) 初期形態

図 12 BPM-05o

b) 最終形態



写真 11 Tensile Structures Volume Two ⁴⁾

(構造デザイン研究室)

大阪市域で予想される直下型地震を受ける3層鉄骨ブレース架構の塑性変形応答に関する研究

Study on Plastic Deformation Response of 3 Stories Steel Braced Frame against Epicentral Earthquakes in Osaka City

W15-027 笠原 萌

1. 序論、研究目的

1995年に発生した兵庫県南部地震を契機に、大阪府・大阪市は共同して調査を行い、平成19年には、大阪市平成19年度想定標準地震動¹⁾(以下、H19波)が示された。H19波の特徴として、大きな被害をもたらすであろう発生確率の希な地震動が含まれる。既往の研究では、中川²⁾は3層鉄骨造建物を対象に地震応答解析を行い、H19波により最大層間変形角と最大塑性率において非常に大きな応答を示し、倒壊する危険性があることを指摘している。松尾³⁾は3層鉄骨造建物のラーメン架構(X方向)を対象に地震応答解析を行い、解析結果に大震研⁴⁾の設計クライテリアを適用し、適切な溶接施工方法を選ぶことで、ラーメン架構について倒壊は防ぐことができるという結果を得ている。

これまで建築構造用に主に使用されてきたSS400材に対して、塑性変形能力を確保するために設けられた規格であるSN400B材は、降伏点と降伏比の上限値が定められているが、降伏点や降伏比の上昇によって、塑性変形能力、特にブレース接合部の耐力に影響が出る可能性がある。

本研究では、ブレースにSN400B材を使用し、降伏比が異なる3つの解析モデルより、3層鉄骨造建物がH19波の予測地震動を受けた時のブレース架構の塑性変形応答とブレース接合部の保有耐力接合の条件の関係について明らかにする。

2. 対象建物

対象建物は、図1および表1に示す3層鉄骨造建物とする。必要保有水平耐力に対する保有水平耐力の割合は、X方向で2.4倍、Y方向で1.1倍以上の確保ができており、現行の建築基準法の耐震規定を満たしている。

3. 入力地震動

H19波は図2に示す大阪市域の6つのゾーンを西大阪をA2、A3およびA8ゾーンとし、東大阪をA4、A5およびD6ゾーンとして、表2に示す南北方向(NS成分)と東西方向(EW成分)の2成分ずつの方向に分けて合計12波の地震波の検討を行った。

4. 地震応答解析

解析モデルは3質点系等価せん断型モデルとする。解析は直接積分法で、減衰は一次モードでh=2%とし、初期剛性

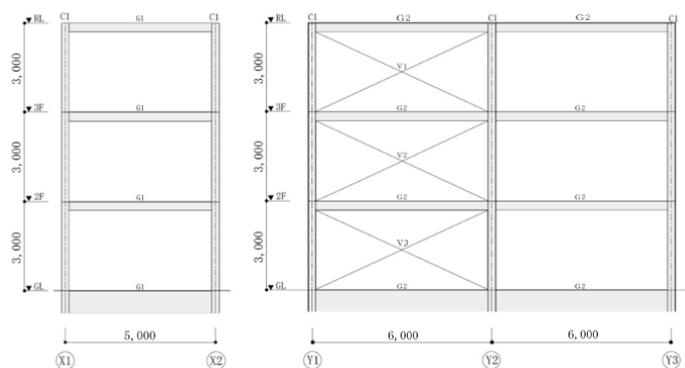


図1 軸組図

表1 対象建物

モデル	架構形式	必要保有水平耐力比 Qu/Qu _n
X方向	ラーメン架構	2.44
Y方向	ブレース架構	1.18

表2 入力地震動¹⁾

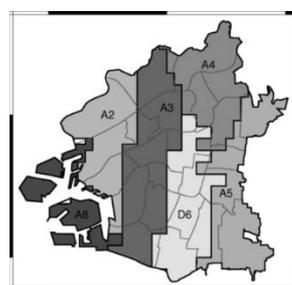


図2 ゾーン分け¹⁾

地点	成分	入力地震動			
		最大加速度 (cm/sec ²)	継続時間 (sec)	解析時間 (sec)	
東大阪	A04S	EW	736.20	40.96	40.96
	A04S	NS	547.95	40.96	40.96
	A05S	EW	636.79	40.96	40.96
	A05S	NS	506.32	40.96	40.96
	D06S	EW	885.52	40.96	40.96
	D06S	NS	818.05	40.96	40.96
西大阪	A02S	EW	387.31	40.96	40.96
	A02S	NS	261.94	40.96	40.96
	A03S	EW	524.36	40.96	40.96
	A03S	NS	530.98	40.96	40.96
	A08S	EW	320.78	40.96	40.96
	A08S	NS	335.24	40.96	40.96

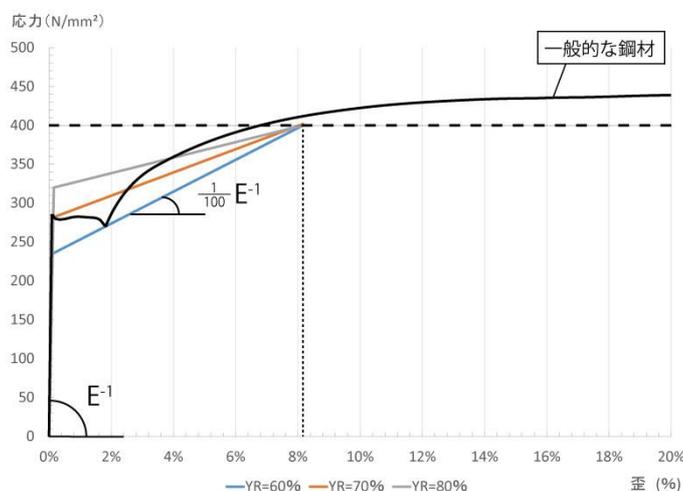


図3 応力度-歪度関係

比例型とする。履歴特性はスリップ型とする。地震応答解析には DynamicPRO(ver. 6.43)を用いる。

ブレースに使用している SN400B 材の降伏点の公称値は 235N/mm^2 であり、降伏比(YR)の上限値が 80%と定められている。本研究では図 3 に示すように、材料の応力度-歪度関係から YR=60%、YR=70%、YR=80%のときのブレース架構の層せん断力-層間変位関係よりバイリニア型の復元力特性を作成し、それぞれを表 3 に示す 3BF-YR06、3BF-YR07、3BF-YR08 として、3 つの解析モデルで地震応答解析を行った。

5. 設計クライテリア、考察

ブレース架構を有する Y 方向を対象とし、接合部係数 (α)⁵⁾を $\alpha=1.2$ と $\alpha=1.4$ としたときのブレース接合部の破断耐力に達したときと、ブレース材の引張歪が 20%に達し、引張破断耐力に達したときの層間変位を倒壊のクライテリアとして設定した。

図 4 に東大阪ゾーンの 6 波について、1 階の応答結果を示す。図 4a) に示す 3BF-YR06 では層間変位が接合部のクライテリアを超える地震動は確認されなかったが、図 4b) に示す 3BF-YR07 では、層間変位が $\alpha=1.2$ のクライテリアを超える地震動があることが分かった。図 4c) に示す 3BF-YR08 では、 $\alpha=1.2$ のクライテリアでは弾性範囲内で接合部破断してしまう危険性があることが分かった。

6. 結論

大阪市域で予想される地震動を用いた地震応答解析を 3 層鉄骨造建物に行い、ブレースの接合部破断と引張破断の倒壊のクライテリアに対しての検討を行った。ブレース材の引張破断のクライテリアを超える地震動は確認されなかったが、ブレース接合部が破断してしまう危険性があり、降伏比が高いモデルの方がその地震動の数が多くなることが分かった。また、塑性率の限界値を超える前にブレース接合部破断のクライテリアを超える地震動が確認され、期待されている塑性変形能力が発揮される前に接合部破断してしまう危険性があることが分かった。

そこで現行の基準法より、降伏比を厳しく設定するか、接合部係数を高めることによりブレース架構による倒壊を防げると考えており、今後の研究の課題とする。

【参考文献】

- 1) 大阪府：大阪府自然災害総合防災対策検討(地震被害想定)報告書, 2007年3月
- 2) 中川涼太：大阪市域で予測される直下型地震を受ける3層鉄骨造建物に関する研究：大阪工業大学空間デザイン学科卒業論文, 2013年3月
- 3) 松尾将吾：大阪市域で予測される直下型地震を受ける3層鉄骨ラーメン架構の梁の塑性変形応答に関する研究：大阪工業大学空間デザイン学科卒業論文, 2018年3月
- 4) 大阪府域内陸直下型地震に対する建築設計用地震動および設計法に関する研究会：大阪府域内陸直下型地震に対する建築設計用地震動および耐震設計指針, 2015年
- 5) 日本建築学会：鋼構造接合部設計指針, 2001年11月

表 3 復元力特性のモデルの諸元

a) 3BF-YR06

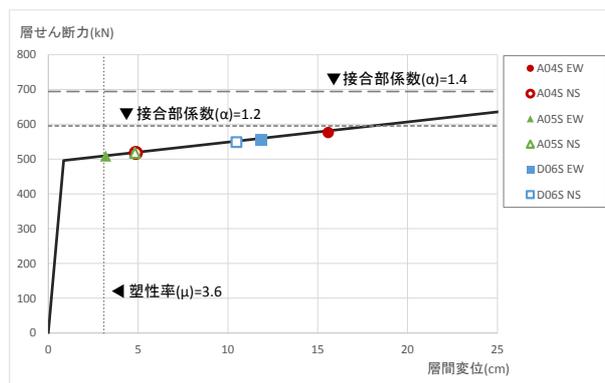
階	階高 (m)	質点重量 (kN)	初期バネ定数 (kN/cm)	剛性低下率	折れ点荷重 (kN)	塑性率の基点 (cm)
3	3	314.5	189.2	0.01	171.52	0.87
2	3.25	424.8	333.8	0.01	312.76	0.89
1	3.125	477.6	546.2	0.01	496.05	0.86

b) 3BF-YR07

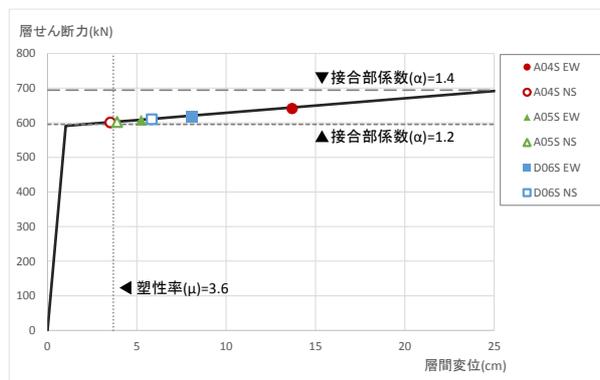
階	階高 (m)	質点重量 (kN)	初期バネ定数 (kN/cm)	剛性低下率	折れ点荷重 (kN)	塑性率の基点 (cm)
3	3	314.5	189.2	0.0073	204.36	1.04
2	3.25	424.8	333.8	0.0073	372.61	1.06
1	3.125	477.6	546.2	0.0073	591.04	1.02

c) 3BF-YR08

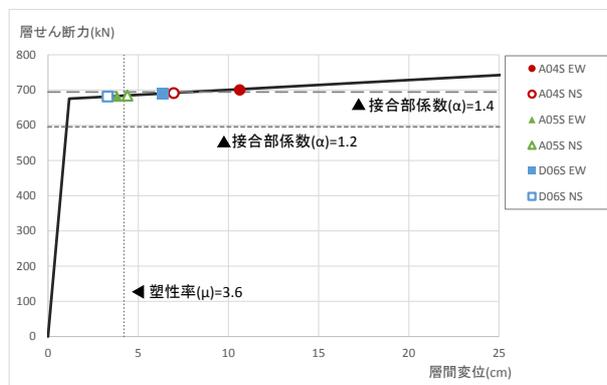
階	階高 (m)	質点重量 (kN)	初期バネ定数 (kN/cm)	剛性低下率	折れ点荷重 (kN)	塑性率の基点 (cm)
3	3	314.5	189.2	0.0049	233.55	1.19
2	3.25	424.8	333.8	0.0049	425.84	1.21
1	3.125	477.6	546.2	0.0049	675.46	1.17



a) 3BF-YR06 東大阪 1階



b) 3BF-YR07 東大阪 1階



c) 3BF-YR08 東大阪 1階

図 4 復元力特性と最大応答値

(構造デザイン研究室)

オタクは美少女の何に萌える

What Sexually Appeal to *Otaku* about Japanese Female Cute Anime Characters ?

w15039 坂本 康祐

「もしわれわれが、われわれにとっての存在というものの発生をあきらかにしたいと思うならば、けっきょくのところ、あきらかにわれわれにとってしか意味も現実性ももたぬ、われわれの経験という部門を、つまりはわれわれの感情的環境というものを考察しなければならぬ」。

Maurice Merleau Ponty

1. 議論の射程

近年のサブカルチャー（以下、サブカルとよぶ）市場は、ある統計では世界で2兆円に迫るといふ。2018年冬のコミック・マーケット（コミケ）には、3日で57万人が訪れた。今や、サブカルは、現代日本文化における最大の文化として数えられる。サブカルには、さまざまな分野があるが、ここでは「美少女」に焦点をあてる。美少女モノ（美少女を扱う、漫画、アニメ、フィギュアなど）のなかには、数百万するフィギュアがあるなど、「ある種の人々」にとっては、絶大な支持をうける。また「サブカルに興味のない人々」にとっても町おこし、村おこし等でサブカルは慣用されている。では「美少女を好む人」から見た「美少女」とはどのような特徴を見出すことができるのだろうか。そもそも美少女とは何か。本省察の問題定義はここにある。

本論考は、美少女モノに私自身が感じる部分（特にセクシャリティー、詳細は下記）を述べていく方法をとる。従って論理実証主義的立場での論考ではないことを予め断っておく。

2. 分析

・萌えとは

そもそも萌えというのがよくわからない。辞書ではキャラクターへの好意を表す言葉、と漠然な表現であり、オタク達でさえ統一した答えは出ない。そんな中で私が出した考えは、萌えの根本はセクシャリティーである。可愛い、美しいという思いもセクシャリティーから来ている、性的に素直なコンテンツなのが美少女というモノではな

いだろうか。

・外見

美少女と言うからには外見は重要である。その最もたるが顔…と思われがちであるが、実はそうではない。美少女モノとしての顔は重要であるが、美少女個人としてのセクシャリティーに対する重要度はとても低い。それは美少女は美少女であり、皆美しくて当然だからである。（但し作者が別であると、絵柄や技量の違いで好みは出てくる。）そのため、美少女は他で魅せなければならぬ。

身体の中でも特に強調されるはやはり胸である。形は大から小まで様々であるが、そこに優劣なんてものはない。大きいのなら豊かさが、小さいのなら可憐さが、外形に合わせてここに下記の服装と内面性が合わさり、王道のセクシャリティーが出来上がる。

他にもお尻、脚、骨、筋肉や髪などフェティシズムの心をくすぐる幾多にも渡る部位が存在する。つまり、美少女の身体全体にセクシャリティーと夢が満遍なく詰まっています、余分という場所はない。

当然、彼女達は服によって飾られて1つの作品として完成する。そして、服があるからこそ彼女達の下着姿がより扇情的に見えるのだ。別にちゃんとした下着姿でなくとも、パンチラ、またはブラチラでもその効果は変わらない、むしろさり気ない方が自然な形とも言えるだろう。その先、服と下着の2つの壁を打ち破った先にある裸は、眩いセクシャリティーに溢れる。ただ胸や性器を見せたいのではなく、困難を乗り越えてこそその裸なのだ。作品の多くは非アダルト作品であり裸を見ることはあまり多くはないのだが、恥ずかしがる様子の美少女と見えている美肌部分で十分だ。むしろ、見えずにどういったモノがあるのか把握できない、尽きぬ妄想で繰り返される無限の可能性を持つ見えていない方がより淫らであるとも言えるだろう。

・内面性

美少女は人形ではないので、ちゃんとした人間らしさ

を持ち、それまで生きてきた過去もある。そういった心を持っているので私たちと同じように時には笑い、時には悲しむのだ。こういった心を踏まえた上での行動、表情が実際に現れる。そのように美少女を見ると、あの行動、表情の裏はどういった考えを持っているのだろうかとか気になる。表情の通りに行動しているのかもしれない。表情とは真逆で、嫌々ながらもどうしてもなくやっているのかもしれない。(実際思いがわかるような描写はしていることが多いが。)そこに私たちは様々な感想を抱く、無論萌えに対してもだ。例えば、巨乳の美少女が両腕を寄せて胸を強調するポーズを笑顔で私たちに向けてしていると。彼女の内心が、男心をわかっているが敢えてやっているのか、とても恥ずかしいけどやらなきゃいけないのか、お金を得るために誘っているのか、全くの無垢で意識すらしていないのか…。これ1つだけでもレポートリーが何重にも存在している。皆違って皆いいとは正にこのことである。

いくらみてくれが良くとも無表情無反応では人間味を得られずにセクシャリティは感じにくい。(逆にそれを活かす事もある。)それが1枚のイラストであっても、キャラクター性は多少なり見えてくるだろう。

・背景

世界観やシチュエーションなど、美少女が存在する舞台のことを指す。本来物語のためのモノではあるが、美少女の外見、内面性の双方を磨くための要因ともなる。

シチュエーションとは場面であり、その時々状況のことである。1場面毎に物語があり、ありのままの彼女達が晒される場である。シチュエーションが異なれば、同じポーズ、表情だとしても意味が全く異なってくることも多い。だからこそ、セクシャリティの多様性に富むのだ。服を脱ぐという行為でも身体を洗面所で脱ぐ、身体を清潔に保つための行為の場面と外の公園で脱ぐ、不特定多数の人がいる可能性のある場所で訳ありの行為の場面とでは、セクシーだと私たちが感じる以外には何もかも違う。

そして世界観が絡んでくる。美少女の多様性を富む有効な手段だ。美少女の服装や種族、年齢や人種からシチュエーションまで色々な事で私たちの住む現代世界の限界を超え、幅を広げてくれる夢の世界だ。そんな世界で人生を歩むため、美少女の内面も世界観に合うモノが出来上がる。これを有効に活用しない手はない。定番の人気ジャンルはもちろんあるのだが、際限はないため、今

まで私たちが現代で触れてきた様々なことと美少女を織り交ぜて、究極のセクシャリティな世界を作り上げることも容易いことである。

3. まとめ

このように「ある種の人々」にとっての、美少女モノに垣間見る特質を、主に性的諸特徴を見出した。

こういった構成、つまりは何重にも重なり合う萌え要素が固まってできたのが美少女なのである。本当に何でも萌え要素に捉えることが可能なので、全部が美少女のためと言っても過言ではない。また、私達は大抵のことを勝手に美少女の何かに繋げてしまう。

私含める美少女好きのオタクは、「美少女」特有の性に対するデフォルメによる固執をもっているといえ、このことは、他のサブカルを解明する上で、あるいは「サブカルに興味のないデザイナー」のセクシュアリティについても、1つのヒントを与えてくれるといえよう。

今や嫌がることも、否定することもできないサブカル。これをどのように分析し、一般的なデザインに落とし込んでいくのか。今や無視できないデザインになりつつある。閉じた文化は殻を破り、他領域へと、にじみ出している。「サブカル」はもはや「カルチャー」である。

そんな美少女モノを楽しむ1人である私が、どのように思い、感じ、興奮しているのかを書き記した論文を通して、少しでも理解を得てもらえたら幸いである。

【参考文献】

- ・M.メルロ・ポンティ著、中村盛夫訳、『知覚の現象学』、1982年、法政大学出版社
- ・岡田斗司夫編、『国際おたく大学公式テキスト』、光文社、1998年
- ・岡田斗司夫、『東大オタク学講座』、講談社、1997年
- ・岡田斗司夫、『オタクはすでに死んでいる』、新潮社、2008年
- ・村上隆、『芸術起業論』、幻冬舎、2006年
- ・『BOXART プラモデルパッケージ原画と戦後の日本文化』、2007年
- ・大塚英志、『「おたく」の精神史、1980年代論』、朝日文庫、2004年

(建築歴史文化研究室)

インタラクティブな3Dモデルの制作に関する基礎的研究

—Basic Study on Producing Interactive 3D Models—

W15-047 高憧 省吾

第1章

現在、日本ではプロジェクションマッピング等の壁面や建築物など立体物の表面にプロジェクターで映像を投影する手法が増えてきている¹⁾。

スマートフォン等の画面に、使用されている有機 EL ディスプレイのように画質が良く、薄く軽いディスプレイが出てきています。

この有機 EL ディスプレイのようなプロジェクター、モニターの高機能化、大型化によって、大規模な屋外、建物への投影が可能になり、壁面がモニターにとって変わられることが予想される。

そこで、本研究は、居住空間の壁がモニターとなることを想定し、人の動作によって変化する新しいインタラクティブな3Dモデルの制作を行う。3Dモデルは、

Grasshopper(ver.1.0.0007)を使用して、Rhinoceros(ver. 8 SR9)上に色に変化するパネルで構成した。人の動作は kinect で取得した位置情報を Firefly によって Grasshopper 上での変数に置換した。色の変化を連続的にするために Kangaroo の物理演算を利用した。

第2章

2.1 初期モデル

図1、図2に示す I-mosaic-45c は、中央部に16枚の正方形パネル(10mm×10mm)を配置し、外周は1辺の長さが200mmの正方形で構成した。中央部と外周の各辺で構成される4つの台形パネルを16枚のパネルに分割し、それぞれに6色の色を指定した。

図3に示すように色は変数によってRGBの数値で指定した色に変化させた。以下に定義式を示す。

$$[y] = x - [a]$$

ここで、 $[y]$:パネルの色を表すマトリックス

$$x : \text{変数} \quad 6 \leq x \leq 18$$

$[a]$:パネルの位置を表すマトリックス

$[y]$ より得られる0～17の値に対して6色を対応させる。

製作した I-mosaic-45c では、パネルの枚数と色の数が少ないため、色の変化に連続性が感じられなかった。より連続的に変化させるために、パネルの増加と6色からの色の増加が必要だと考えた。

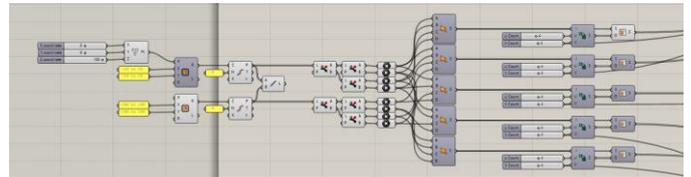


図1 I-mosaic-45c コンポーネント

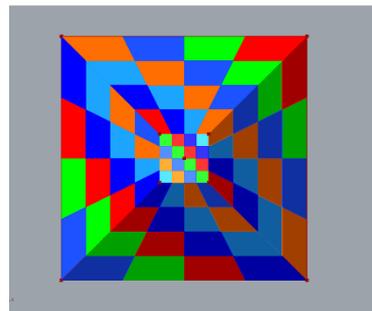


図2 I-mosaic-45c

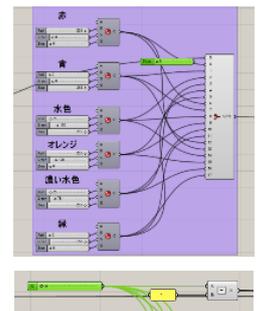


図3 色の指定

2.2 パネルの数と色の追加

図4に示す I-mosaic-45c は、外周を1辺の長さが90mmの正方形で構成した。中央部と外周の各辺で構成される4つの台形パネルを16枚のパネルに分割し、それぞれに28色の色を指定した。

1列ずつ色を変化させるため、スライダーを-2から64に設定した。これを0～27に対応させる。以下に定義式を表す。

$$[y] = \frac{1}{3}x + \frac{[a]}{3}$$

ここで、 $[y]$:パネルの色を表すマトリックス

$$x : \text{変数} \quad -2 \leq x \leq 64$$

$[a]$:パネルごとに指定した数

図8にそのコンポーネントを示す。

$[y]$ より得られる0～27の値に対して28色を対応させる。

改善により、連続的に変化させることができたので、kinect と Firefly、Kangaroo を使用し頭の動きに対応させる。

2.3 kinect の使用

I-mosaic-125c は kinect より頭の点を取得し、変数として使用した。また人が kinect の読み取れる範囲からいなくなったことを想定し、人を認識できなくても指定の色に戻るよう指定した。kinect の認識範囲が約 4400 mm までであり、X 軸方向に-145 mmから 145 mmまで読み取ることが可能である。読み取ったX軸の値を下の式より I-mosaic-125c で使用した変数に合わせる。

$$y = \frac{-33}{145}x + 31$$

ここで、[y]:パネルの色を表すマトリックス

$$x : \text{変数} \quad -145 \leq x \leq 145$$

2.4 パネルに動きを追加

図 11 に示す I-mosaic-125c はY軸周りに回転するよう指定した。回転数を、Rhinceros 上の 3 次元空間内の手の位置に合わせて変化させが、スムーズに動かなくなった。

2.4.1 改善

パネルの回転を滑らかにする方法としてコンポーネント数を減らすことがあげられる。そこで I-mosaic-125cr から図 12 に示す I-mosaic-65cr に変更したことにより点の位置によって回転数を変化させることができた。

第 3 章 考察

制作段階で、回転数を変化させるコンポーネントをつないだ時にスムーズに動かなくなったことを考えると、コンポーネント数約 2200 個~3000 個の間でコンポーネント数を調整し、モデルを制作する必要があると考える。

第 4 章 結論

kinect により読み取った頭の x 座標をパラメータとすることで各パネルの色を変化させることができた。しかし、そこに新たな動きを入れるとうまく動かなくなることが分かった。動きを加える方法として、今回使用したパラメータより少ない数で同じ動きをさせること、そして、PC の性能を深く理解し、その中でモデルを制作することが重要だと考える。

また居住空間の壁がモニターになることを想定した kinect の配置や、プロジェクターの出力方法を検討する必要がある。

これらの改善を踏まえ、今後、頭や手以外の点に反応させることや、人数をパラメータとすること、さらにパラメータによって形が変化する 3Dモデルを制作することで、個々の気分や好みに応じて変化をするモデルを制作できると考える。

参考文献

1) 杉森順子：プロジェクションマッピングを活用した映像デザイン手法の提案、愛知県立芸術大学美術研究家博士後課程美術専攻、博士学位論文、p19~p20 2016 年

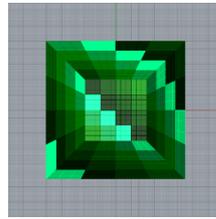


図 4 I-mosaic-125c

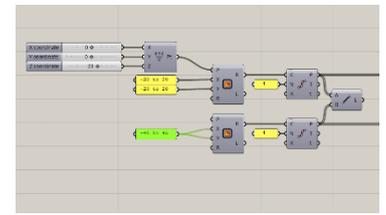


図 5 寸法の変更

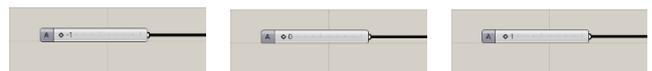
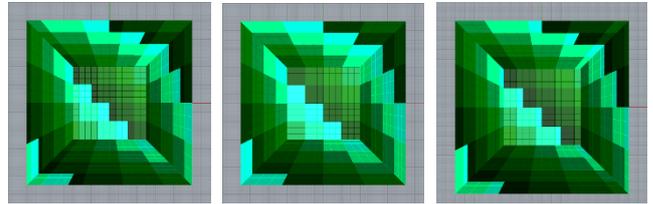


図 6 I-mosaic-125c パネルの色の変化

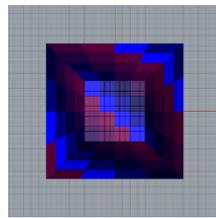


図 7 I-mosaic-125c

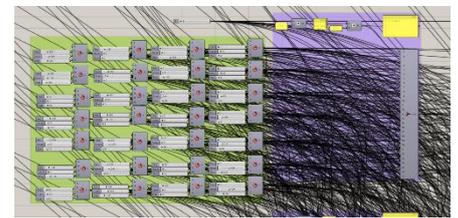


図 8 I-mosaic-125c 色の指定

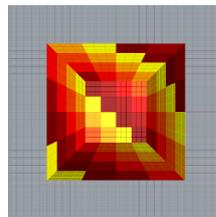


図 9 I-mosaic-125c

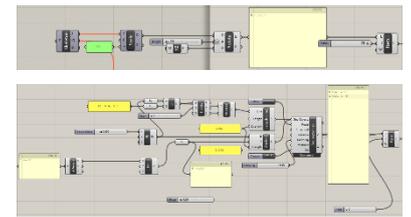


図 10 kinect kangaroo スクリプト

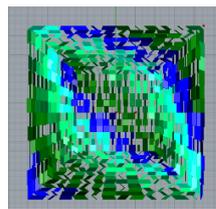


図 11 I-mosaic-125c

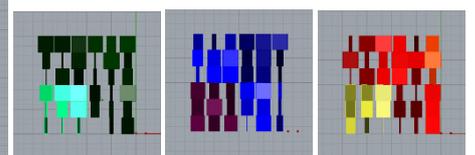


図 12 I-mosaic-65cr



図 13 居住空間の壁をモニターとしたイメージ

(構造デザイン研究室)

受聴環境調整に向けたイヤープースの常翔ホールにおける両耳インパルス応答測定

-Binaural Impulse Responses of a Parabolic Sound Reflector-Type Ear Piece for Tuning the Acoustic Music in JOSHO-HALL-

W15076 藤原志帆

1. 序論

コンサートホールでは、各ホール・座席で演奏の聴こえ方が異なると言われている。これは、実測調査¹⁾から明らかになっており、コンサートホールの音場改善のための研究や技術の発展に関しての事例は多く見受けられる。しかし、個々の受聴者の“preference(好ましさ)”に応じた受聴環境を獲得するための研究は見受けられない。

本研究は、受聴者の耳周辺の音場の物理特性を制御し、“preference”に応じた受聴環境を獲得できるイヤープースの開発を目的に耳周辺の集音特性についてインパルス応答を測定した。



図1 イヤープース (ER) 装着イメージ

2. パラメーターの設定

平館²⁾が耳周辺に面積要素を配置し、その形状、大きさ、および向きをパラメーターとし直接音を集音することにした。イヤープース基本形の装着イメージを図1に示す。

表1 実験モデルの寸法諸元

No	実験モデル	r (mm)	A(mm ²)	r _s (mm)	r _c (mm)	θ _u (rad)	θ _d (rad)
1	ER_F100	100	15708	0	100	π/2	π/2
2	ER_E100	100	8861	66	100	π/2	π/2
3	ER_HU100	100	7854	0	100	0	π/2
4	ER_HD100	100	7854	0	100	π/2	0
5	ER_L75	75	8836	30	75	π/2	π/2

3. 実験

表1に実験モデルの寸法諸元、図2に実験モデルのパーツを示す。ER_F100を基本形とし、ER_E100, ER_HU100, ER_HD100は投影面積の「形状」, 「大きさ」が及ぼす影響、ER_L75は側方からの音の集音が可能かについて知見を得るために使用した。

これらのイヤープースに対して、図3に示すように音源と実験モデルを配置し測定を行った。測定はダミーヘッドマイク(3Dプリントした頭部モデルの両耳内にモノラルマイクを設置)を用いてマルチレコーダーで録音した。場所は、大阪工業大学常翔ホールで行い、ホール前方B13席、中央K13席および後方S13席の3地点で測定した。

「純音」「合成音」を音源とし12面体スピーカーから流した。周波数は、純音時は125Hzから4000Hzを15分割、合成音時はD1(37Hz)からA7(3520Hz)を20分割したものを用いた。各音は2秒流し、音の間隔は4秒である。

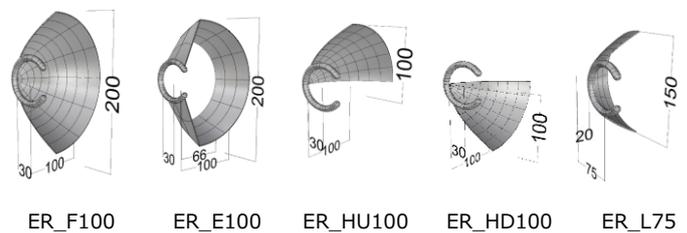


図2 実験モデル Perspective

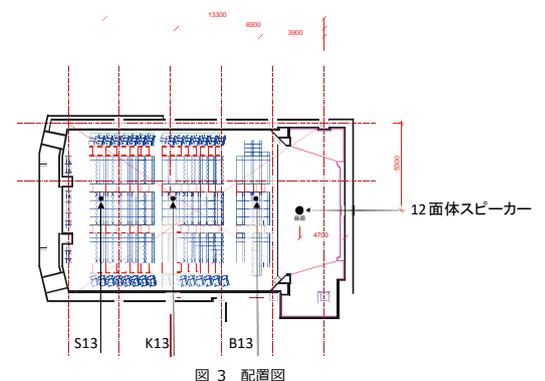


図3 配置図

図3 配置

4. 実験結果

図4にイヤークラスを装着していない状態(ER_N)での右耳のインパルス応答の例を示す。同図において純音は500Hzでの測定結果、合成音は440Hzでの測定結果である。測定の結果、図4a)に示すように前方座席では音の立ち上がりが急であるが、図4b)に示す中央座席では音の立ち上がりが緩やかであることが確認された。また、図4a)に示す前方座席および図4c)に示す後方座席では振幅に乱れが確認できるが、図4b)に示す中央座席では振幅の乱れが少ないことが確認できた。

図5にイヤークラスを装着することによる比較を示す。同図は中央座席において、低音(125Hz)、中音(500Hz)および高音(2000Hz)でのイヤークラス装着による効果を示している。イヤークラスを装着していない状態(ER_N)に対して、イヤークラス ER_F100 を装着した場合には、図5a)に示すように低音域ではイヤークラスを装着しても振幅の変化は少なく集音効果が低いことが分かる。図5b)に示す中音域および図5c)に示す高音域では、イヤークラスを装着することで振幅が大きくなっており集音効果が確認できた。

5. 結論

耳周辺に面積要素を持つことが集音効果を高める要因になっていることが明らかになった。また、後方座席では前方座席と比べると集音効果を高めることが難しいことが明らかになった。

この結果から、イヤークラスでは耳周辺全体に面積要素をもつことが必要であることが分かる。

【参考文献】

- 1) 和久田晃子, 古屋浩, 藤本一寿: 既存ホールにおける音に包まれた感じに関する考察, 都市・建築学研究 九州大学大学院人間環境学研究院紀要 第8号, pp.129~134, 2005年7月
- 2) 平館勇馬: 受聴環境を調整するための耳周辺における集音特性に関する研究, 大阪工業大学空間デザイン学科 卒業論文, 2018

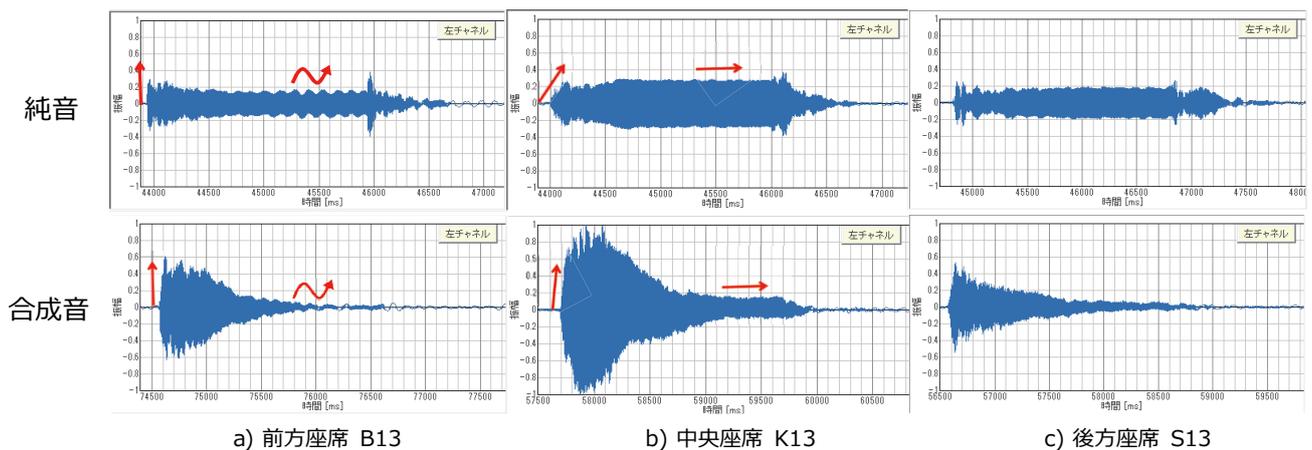


図4 座席位置による比較

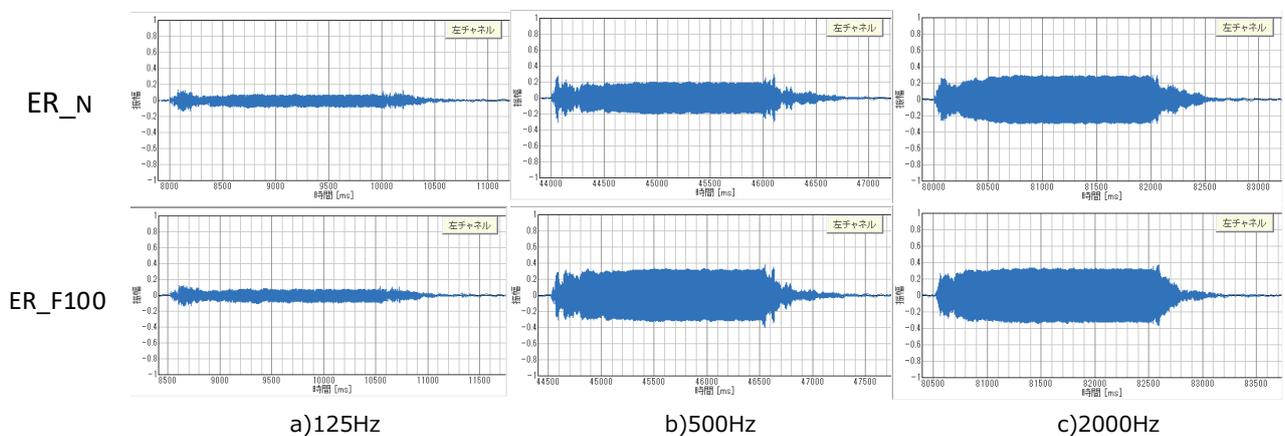


図5 イヤークラスによる効果

(構造デザイン研究室)

縁側—古代～中世絵巻からみた場として—

A Study of Behaviours of People in the Middle Age at “Engawa”

W15-088 水口拓馬

1. 本論考の目的と背景

かつての日本の伝統的な民家(特に農家)には多く、「縁側」が設けられていた。縁側はお月見や、農家仕事の合間の休憩場所、簡単な接客、収穫物の乾燥の場など、様々な用途をもって。また内外空間の中間にあることから、夕涼みや井戸端会議などの用途も担っていた。

奈良時代、唯一の住宅であった、法隆寺東院伝法堂の復原図には前方妻側から伸びた大きな縁側があるが、これの用途はよくわかっていない。また、この法隆寺東院伝法堂や東大寺法華堂など以外に奈良、飛鳥時代に縁側はほとんど存在しない。それが平安時代を期に法界寺阿弥陀堂や平等院阿弥陀堂などで用いられ、縁側が重要な役割を果たすようになる。さらに、現存しない平安時代の寝殿造であるが、絵巻物、絵図などから随所に縁側の存在が確認できる。そこで、古代から中世における縁側の役割は如何なるものであったのか、この点を明らかにすることを目的としている。

・古代建築の構造

古代の建築構造には多くの制約があった。例えば「身屋・庇構成」である。身屋とは建物の中心空間であり、柱と柱の間(梁間)が二間と決められていた。これにさらに内部空間を作るとなると、庇と呼ばれる身屋を取り巻くかたちで柱をめぐらせた。また仏教が大陸からもたらされた直後というのもあり、座すということを行わなかったため、縁側を設ける必要がなかった。一説によると、室内で座す行為が床を生み、それが外側へ張り出したのが縁側といわれている。

・縁側について

縁側には身屋に接続される縁側と、この縁側の一段下にある縁側を濡れ縁という。また縁板が身屋と垂直に打たれているものを切縁、平行を、くれ縁という。

2. 分析方法

まずは絵巻物、絵図などから、縁側が描かれているものをピックアップし、あらすじを通して縁側の役割を分析する。

・基礎資料は『新修日本絵巻物全集』。掲載されている絵巻物、絵図のうち該当する全三十五種をもとに縁側の登場する全四百三場面の分析を行った。用いた資料は参考文献を参照のこと。

3. 縁側の役割

縁側での振る舞いの傾向は庶民、僧、貴族によって異なる。

庶民は人との交流の場、念仏を唱える場など、誰もが気軽に縁側を使用している。一方、貴族は天皇や勅使、従者とのやり取りの場、儀式の場などと身分の違いにより、縁側での振る舞い方が異なっている。以下にその具体例の一部を挙げる。

・玄関としての場

高欄のない縁側は縁側全てが玄関としてとらえられ、どこからでも、室内外の出入りに使われている。

高欄がある場合、縁側の一部分にだけ高欄がない場所があり、そこが玄関としてとらえられている。しかし、高欄の有無にかかわらず、沓脱の石や階段がある場合はそこが玄関としてとらえられている。

・接客の場

接客の場として縁側を使う。客人を迎える際、客人の身分によって迎える場所が変化している。客人が庶民は濡れ縁、朝廷の勅使は庇の間や室内といった傾向がある。庶民の場合、近隣住民が靴を脱がずに濡れ縁に座り家主とやり取りする場としても使われている。

図1参照

・室内やり取り様子をうかがう場

室内で主人がやり取りをしている際、その従者が縁側に控えている。近隣住民がやってきて縁側から室内での家主のやり取りの様子をうかがっている。高位になるにつれて室内にいき、低位になるにつれて縁側や庭上に控えている。図2参照

・説法を聴聞する場

僧は室内に座って説法を行う。聴聞する人々は室内や庭などいたるところに座っている。公卿が聴聞する際は縁側に居並ぶことがある。

図3参照

・念仏を唱える、結縁に加わる場

念仏を唱える主となる人は母屋で唱え、その弟子たちは傍で唱えている。集まって来た人が念仏を唱える際は身分にかかわらず、縁側や庭上にいる。ただし、人が多くなると、母屋にまで入ることがある。結縁に加わる際にも集まった人々は同様である。

・勅使や従者とのやり取りの場

勅使や従者への命を出す、勅使や従者からの報告を受ける場として使う。この際、勅使や従者は庭上、主人は縁側にいることが多い。両者とも縁側にいることもあるがその際は主人が立ち、従者は片膝をついている。

・庭上で行われている行事の様子を見る場

庭上で行事が行われている際、公卿は縁側に座りその様子を見ている。また、天皇や高貴な女性も縁側に座って、様子を見る場合があるがその際、簾で姿は隠されている 図4参照

・楽器を弾く、遊びの場

楽器を弾く場合、縁側で楽器を弾くことがある。数人で集まって弾く場合、身分にかかわらず、縁側や階段上、室内で弾いている。また、庇の間や濡れ縁で双六の対局をしている。 図5参照

4. まとめと今後の課題

縁側の板目の方向、板や竹など縁側の材質の違いによって縁側の使われ方に变化はみられなかった。しかし、身分によって縁側の使われ方は变化した。基本的に天皇、貴族と僧、庶民の順に高位だと考えられる。ただし、貴族と僧は当事者の関係性により变化する。

この分析で古代～中世の絵巻物、絵図から当時、縁側が多種多様な使われ方をし、非常に重要なものであったと考えられる。今後は室町時代以降の絵巻物、絵図から縁側の使われ方、捉えられ方を分析し、現在まで時代とともにどのように縁側は变化したのか研究する。

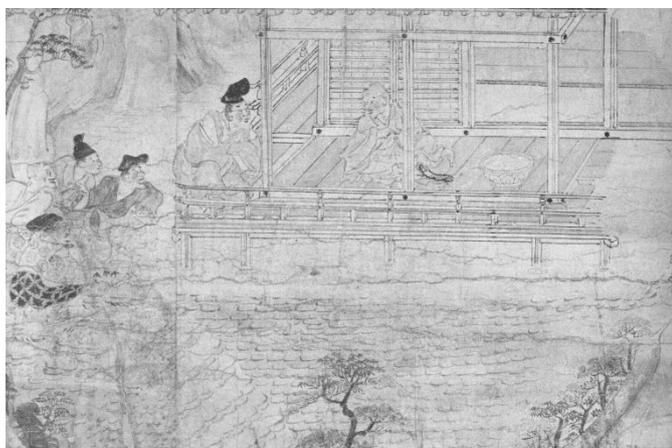


図1 信貴山縁起絵巻 第一巻 第八紙

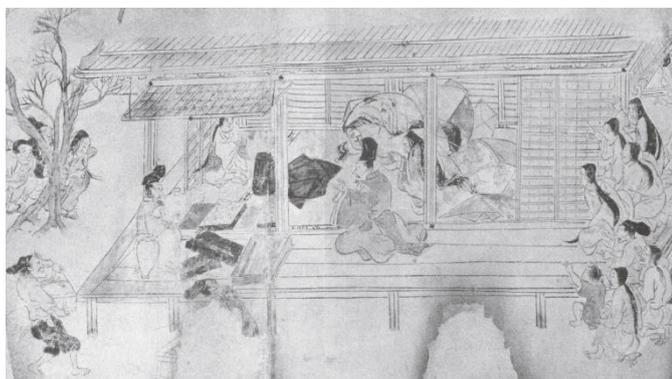


図2 粉河寺縁起絵 第四段 第二十四紙

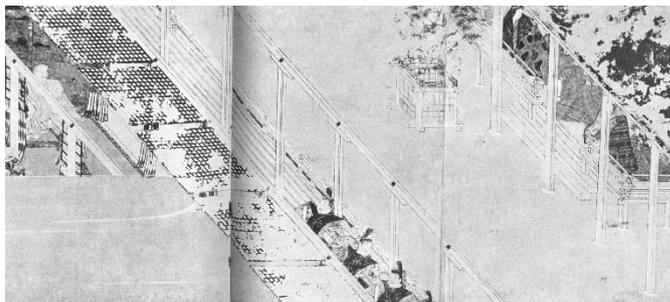


図3 なよ竹物語絵巻 第四段 第十一紙



図4 年中行事絵巻 住吉本 第三巻 第三段 第十八紙



図5 葉月物語絵巻 第五段 第十四紙

【参考文献】

- 奥平英雄編『新修日本絵巻物全集』3から30 角川書店, 1976.
- 島田修二郎編『新修日本絵巻物全集』別巻1から2 角川書店, 1980.
- 小松茂美編『日本絵巻大成』1から26 中央公論社, 1977.
- 小松茂美編『続日本絵巻大成』1から19 中央公論社, 1981.
- 小松茂美編『続々日本絵巻大成 1 善信聖人親鸞伝絵』中央公論社, 1994.
- 小松茂美編『続々日本絵巻大成 4 類焼阿弥陀縁起・不動利益縁起』中央公論社, 1995.
- その他多数

(建築歴史文化研究室)

受聴環境調整に向けたイヤークラスの常翔ホールにおける集音特性に関する研究

Study of Sound Collecting Capabilities of a Parabolic Sound Reflector-Type Ear Piece for Tuning the Acoustic Music in JOSHO-HALL

W15094 吉本陸

1 序論

コンサートホールでは、各ホールや各座席で演奏の聴こえ方が異なることが知られている¹⁾。ホールの設計では座席の位置の差異を小さくすることを目標としている。一方で「constellation²⁾」は、複数のマイクとスピーカーを用いて演奏に合わせた最適な音場を実現している。しかし、受聴者の耳周辺の音場をアコースティックに調整する方法については、ほぼ研究されていない。

平舘³⁾の研究では、受聴者の耳周辺の音場をアコースティックに調整し preference に応じた受聴環境を獲得できるイヤークラスの開発を目的に耳周辺の集音特性について大阪工業大学 20 階デザイン演習室で実験を行った。しかし、コンサートホール内でのイヤークラスを用いた場合の集音特性は把握できていない。

本研究では、イヤークラスを用いた場合での常翔ホール内の座席で前方、中央および後方の 3 点での音圧レベルを把握し、直接音を調整するパラメータを得ることを目的とする。また、平舘³⁾の実験と比較し集音特性に違いが見られるか把握することを目的とする。

2 実験モデル

平舘³⁾が作成した実験モデルの寸法諸元、実験モデルを表 1 および図 1 に示す。ER_F100 を基本形とし、ER_E100, ER_E230, ER_HU100, ER_HD100 は投影面積の「形状」, 「大きさ」が及ぼす影響, ER_H75 は「開口率」が及ぼす影響, ER_L75 は側方からの集音が及ぼす影響について知見を得るために作成した。

3 実験

実験モデルの集音特性を調べるために大阪工業大学常翔ホール内の座席で前方、中央および後方の 3 点で音響測定を行った。図 2 に測定位置と音源の位置を示す。音源は舞台上に無指向性 12 面体スピーカー OSS-775 (株式会社 Onsooku 製) を設置した。音圧レベルは座席前方、中央および後方で図 3 に示すようにイヤークラスの焦点位置において騒音計 DT 8852 (佐藤商事社製) で測定した。発生音は平舘³⁾の実験で使用した純音と合成音を使用した。純音は 125Hz~4000 Hz を 15 段階とし、合成音は 36.707~3520Hz を 20 段階と

表 1 実験モデルの寸法諸元

NO	実験モデル	r(mm)	A(mm ²)	rs(mm)	re(mm)	θ u(rad)	θ d(rad)	備考
1	ER_F100	100	15708	0	100	$\pi/2$	$\pi/2$	
2	ER_E100	100	8861	66	100	$\pi/2$	$\pi/2$	
3	ER_E230	230	15780	207	230	$\pi/2$	$\pi/2$	
4	ER_HU100	100	7854	0	100	0	$\pi/2$	
5	ER_HD100	100	7854	0	100	$\pi/2$	0	
6	ER_H75	75	8836	0	75	$\pi/2$	$\pi/2$	孔寸法 r=2, 孔総数 n=81, 開口率 12%
7	ER_L75	75	6319	30	75	$\pi/2$	$\pi/2$	$\theta = \pi/2$

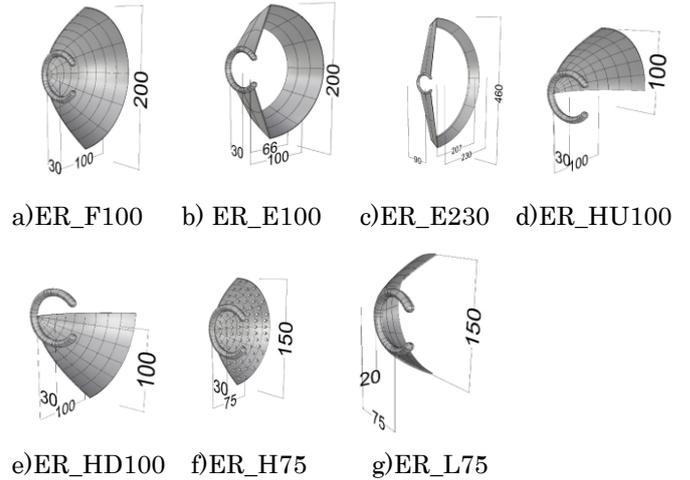


図 1 実験モデル

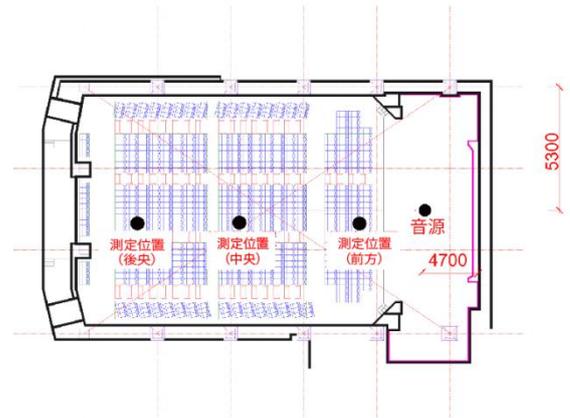


図 2 測定平面図

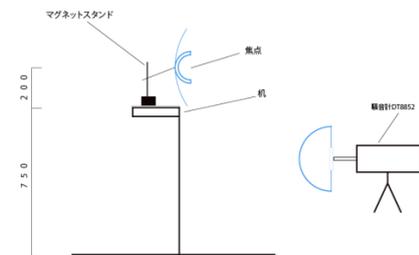


図 3 測定詳細図

した。音は 4 秒間隔で 2 秒間発生させ、各イヤークラスについて 3 回の計測を行った。

4 実験結果と考察

図 4 に合成音による測定値の周波数特性を対数近似して比較した結果を示す。同図はイヤークラスを装着していない時の音圧レベルに対する装着時の音圧レベル差を示し後方座席のデータを示している。図 4a)は形状による比較を示す。F100 が最も集音効果が高く次に HU100, HD100 と高く E100 が最も集音効果が低い。よって、放物面が外側になると集音効果が低くなるのが分かる。

図 4b)は大きさによる比較を示す。E100 と E230 の測定値の差はほとんど見られず F100 よりも集音効果は低い。

図 4c)は開口率による比較を示す。E100 と H75 を比較すると測定値に差はほとんど見られない。

図 4d)は向きによる比較を示す。高音域では側方から到来する音に対する集音効果が認められた。

5 結論

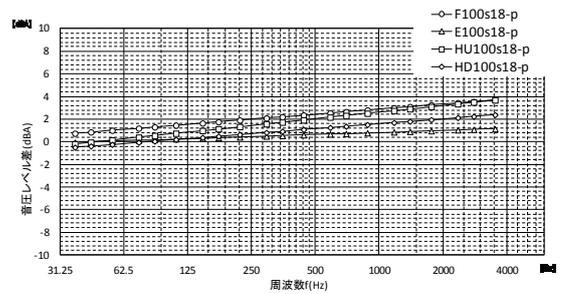
コンサートホール内での集音特性を調べるために、大阪工業大学常翔ホール内で音響測定を行い、以下のことが分かった。

- (1)全てのイヤークラスにおいて、前方座席では全音域で集音効果は高いが後方座席の低音域では集音効果が低い。
- (2)耳周辺の投影面積が同じでも、HU100, HD100, E100 の順に集音特性が低くなる。
- (3)純音では面積要素への距離が遠いほど集音効果が高くなるが、合成音では距離が低いほど集音効果は高くなる。
- (4)イヤークラスに開口率 12%の孔を開けたイヤークラスでは集音効果にほとんど影響を及ぼさない。
- (5)側方からの集音でも集音効果は認められた。

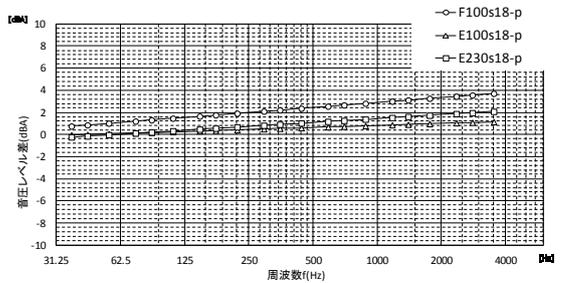
これらのことから、耳周辺に面積要素を持つことが集音効果を高める要因になっていることが明らかになった。この結果からイヤークラスでは耳周辺全体に面積要素をもつことが必要であることが分かる。

平舘³⁾の実験と比較すると、純音での投影面積に対する集音効果に違いが見られた。平舘³⁾の実験では投影面積が大きいと集音効果が低くなるのに対し、今回の実験では投影面積が大きいと集音効果が高くなることが分かった。

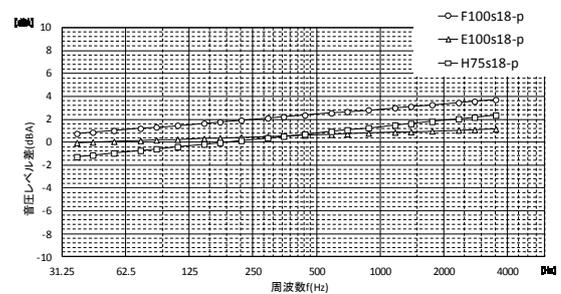
しかし、本研究から得られたデータと平舘³⁾の研究から得られたデータのみでは、直接音の調整をするにはいたっておらず、新たなイヤークラスのデザインを作成することは難しい。今後、さらに実験データを蓄積すれば“preference”に対応するパラメータを明らかにすることができると考えられる。



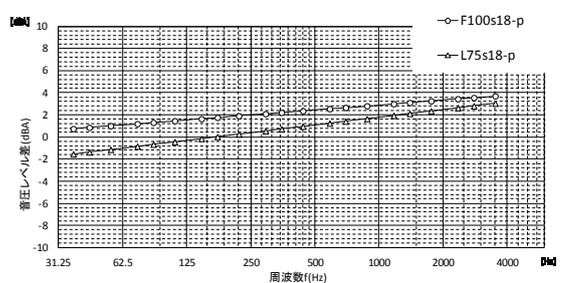
a) 形状による比較



b) 大きさによる比較



c) 開口率による比較



d) 向きによる比較

図 4 近似直線による比較

【参考文献】

- 1)和久田晃子, 古屋浩, 藤本一寿: 既存ホールにおける音に包まれた感じに関する考察, 都市・建築学研究 九州大学大学院人間環境学研究院紀要第 8 号, pp129~134, 2005.7
- 2)<https://meyersound.com/product/constellation/>
- 3)平舘勇馬: 受聴環境を調整するための耳周辺における集音特性に関する研究, 大阪工業大学空間デザイン学科卒業論文, 2018.3

(構造デザイン研究室)

2018年度 卒業論文梗概集 第10号
大阪工業大学工学部空間デザイン学科
〒530-8568 大阪市北区茶屋町1番45号
TEL (06)-6147-6558
FAX (06)-6147-6562