

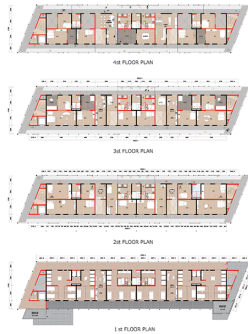
団地延命

地域・住民・世代を繋ぐ

高橋智章

建築デザインコース

全国に建てられた多くの公的団地は老朽化を迎えており、私の心象風景を形成する下赤江団地もその1つです。調査結果から、下赤江団地は高齢者の最後の砦になっていることや立地の利便性が特徴であることなどが明らかになり、建替えではなく、残存すべきと考えました。階段室型の団地が抱える問題点をプログラム、スキーム、デザインの観点から解決し、地方都市に住む人々の交流拠点地とすることで、団地の新たな利用に可能性を見出します。「延命」とは、建物の寿命を延ばすこと以上に、暮らしに切実な問題を抱え込んだ人々がコミュニティの構築とサービスを受けられる場を創造し、豊かな日常生活と新たな地域の在り方を先導する手法です。



DATA	
敷地面積	8715.8 m ²
建築面積	5614.2 m ²
延床面積	17676.0 m ²
福祉 総面積	5927.8 m ²
グループホーム	3035.9 m ²
高齢者ケア	635.1 m ²
コミュニティ	623.8 m ²
子育て支援	378.1 m ²
子育て支援	379.3 m ²
団地 総面積	8337.3 m ²

1st FLOOR PLAN SCALE 1/200



建築意匠／図面・パース

商店街と千里浜をつなぐ地域づくり

坂元美咲

建築デザインコース

石川県羽咋市は人口減少が進み、閑散としている。近年、話題になっている「自動運転」と「POP-UP STORE」に着目する。この2つがまち中で繰り広げる多様な活動を地域づくりに生かす。その接続基盤としてアーケードを利用する。維持困難のため撤去されることが増えた存在を賑わい創出の装置として再評価する。アーケードは積雪の多い北陸の冬でもイベントを可能にする。また、ボールやPOP-UP STOREを利用することで常に変化する空間をつくることができる。千里浜では車が走行できるメリットを生かし、海の家POP-UP STOREを展開する。体験するための商店街と千里浜を提案する。持続可能な場所の構築の礎を目指す。



都市・建築デザイナー 地域再生計画 / 木造・自動運転車・POP-UP STORE・ボール / h300×w800×d1000mm

ロウト

「ポップアップストアの作法」プロトタイプ制作

寺島大貴

芸術文化学研究科

近年、一段と身近になったポップアップストア。そこでは期間限定の出店、会場限定のサービスなどによって通常の店舗にはない、精度の高い供給が行われる。その空間づくりには、面積や立地以上に、演出された世界観の完成度が求められるという、店舗規模のはかり方の転回がある。ここに「ポップアップストアの作法」を見出し、身近で素朴な規模から非日常的な体験を伴う規模までを可逆的に演出する仮設構造物のプロトタイプとして表現した。利用時は企画に合わせ複数設置し、一棟に一種の用途を対応させる分棟形式で用いる。さらに各棟は内包する用途によって高さを三段階で調節できる。外観は、設置場所に企画を流し込むべく、紙を巻いて作る即席の漏斗をイメージしている。



空間デザイン／軽量鉄骨・合板／h3000×w3000×d3000mm

組積造目地の強化に関する研究

ネパールの住宅を対象として

橋本麻友子
造形建築科学コース
建築構造

01.本研究について

2015年にネパールでグルカ地震と呼称される大地震があり、多くの被害が発生した。特に組積造の建物が多い山間地域での被害は甚大。これは、経済的な理由から、エンジニアが関わらずに設計・施工した建築が多いためである。そこで、補修・補強案として現地で比較的安価に入手できる材料を用いた、簡易的な方法を提案する必要があると考えた。本研究では、目地に使う材料の改良によって、建物全体の耐震性・耐久性の向上を試みる。



写真1) 2017年のネパールの様子1
／著者撮影(2017)



写真2) 2017年のネパールの様子2
／著者撮影(2017)

02.試験について

目地材の改良を目的として実施した試験の中で、本研究で対象とするのは、ネパールでの5回の試験と日本での2回の試験の結果である。使用する材料は、ネパールで身近に入手可能な材料のみで構成され、日本でも伝統的に用いられてきた工法である左官技術、三和土(たたき)を準用した。主な材料は、土・石灰・砂・藁であり、さらにそれを強化すべく岩塩や苦汁等の添加物も使用した。各試験で結果の比較対象とした因子は以下の表のとおり。試験名の頭文字Nはネパールでの試験、Jは日本での試験を表す。

試験名	因子A	因子B	因子C	時期
N-1	土の種類	土の種類		2016/09~2016/11
N-2	土の種類	土の種類	藁の量	2016/11~2017/02
N-3(1)	土の種類	土の種類	藁の量	2017/03~2017/05
N-3(2)	土の種類	石灰の種類	藁の量	
N-3(3)	土の種類	藁の量		
N-3(4)	土の種類	藁の量		
N-4	土の種類	石灰の種類	藁の量・配合比	2017/05/09~4/11
N-5(1)	土の種類	藁の量	岩塩の量	2018/03~2018/09
N-5(2)	土の種類	藁の量	岩塩の量	
N-5(3)	土の種類	岩塩の量		
J-1	土の種類	石灰の種類		2018/03~2018/03
J-2(1)	ピンソルトの量			2018/10~2018/12
J-2(2)	ブラックソルトの量			
J-2(3)	塩化マグネシウムの量			
J-2(4)	マギサイトの量			
J-2(5)	塩化マグネシウム・マギサイトの量			

表1) 各試験結果で比較対象とした因子の一覧



写真3) 圧縮試験の様子／著者撮影(2017)



写真4) せん断試験の様子／大氏教授撮影(2017)

03.結果と考察

7回の試験を通して分かったことは、次の通り。

- ①土の種類によって改良土の圧縮強度に明確な差が出る。
- ②配合比率は、土:石灰=2:1が適している。

- ③藁を入れると、強度は低下するが変形能力は向上する。
- ④ネパールの土を使用した場合、岩塩を添加することで明らかな強度向上が確認できるが、日本の土では岩塩やマグネシウム系の添加物による強度向上が現れない。
- ⑤震度7の地震を想定した荷重に対し、面内方向については岩塩を添加した改良体で必要なせん断耐力が十分に確保できる。

04.今後の課題

今後の課題として、さらに検証を進めたい項目は以下の通りである。

- ・面外方向についての対策(今回の試験は壁面の面内方向での検証のみであったため)
- ・土の粒度分布の影響や、土中成分の影響
- ・苦汁、ピンソルト、ブラックソルト、塩化マグネシウム、マグネサイトの効果
- ・岩塩の中のどの成分が強度向上に影響しているのか(土中のどの成分と反応しているのか)

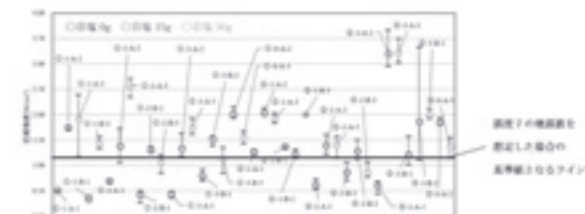


図1) 圧縮試験N-5の結果

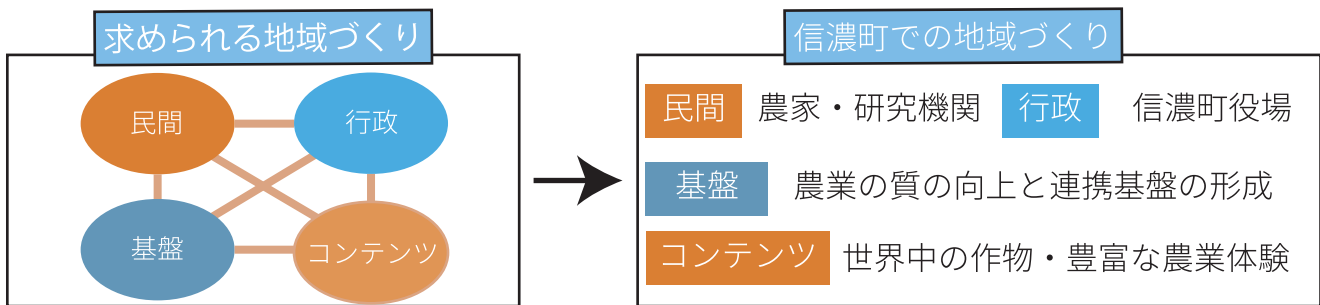
官民連携による地域づくりの提案

ー長野県信濃町を例としてー

模型・パネル・スチレンボード
h594×w841mm×4枚
h150mm×w1000mm×d500mm

笠原 大貴
造形建築科学コース

地域の課題解決の為にに行われている地域づくりは、事業内容や事業者など多様な形で行われている。今、求められている地域づくりの在り方とはどのようなものなのか明らかにするため、事業の先行事例の調査を行った。調査を通して、地域づくりにおいて最も重要な事は官民連携と事業連携であると考え、それを基に、官民連携による地域づくりの提案とそれに伴う施設の配置を行うため、長野県信濃町を例とした。信濃町は、農業が主産業であり、人口減少や高齢化が問題とされている。その為、地域を活性化するためには農業を活用すべきだと考え、新たな資源として世界中の農作物を集積し、地域課題の解決を図る。事業者として、信濃町役場・地域の農家・農業研究機関を設定する。共同研究の成果により、信濃町の農業をより質の高いものとし、産業資源として活用する事で地域の経済発展と人口増加を期待する。それらの事業を行う過程で生まれる連携の経験により、今後の信濃町は主産業である農業を軸とした地域づくり事業がより盛んに行われるであろう。



遊楽風土

～風土と Food で遊ぶ町～

信濃町に全国の農作物を集積して産業資源とする
様々な風土・Food を用いて町の活性化を図る



◎農業体験プログラム

- ①町にたくさんある畑で農業を体験してみよう
- ②シェアキッチンでとれたての野菜を食べてみよう
- ③信濃町はなぜいろんな野菜がとれるのか調べてみよう
- ④ケイシズで新しい農業を体験してみよう



農業振興施設『Case ; S』

信濃町の農業を象徴する複合施設

農業研究部門
世界農業博物館
収穫体験ブース
コミュニティキッチン
食品加工スペース



建築物の再生・活用に関する研究 —文化財以外の活用について—

模型・図面・論文
h200×w900×d850mm

山中 怜奈
芸術文化学研究科

近年、人口減少等社会構造の変化により建築ストックの飽和がクローズアップされている。ストックのうち歴史的価値のある建物は保存されるが、一般的な住宅や空きビルは経済的観点から建て替え、もしくは放置される。建て替えは建築の経済的価値や機能を回復するが、同時に地域としての心理的な一体感や個性を喪失させる。すなわち日本国中に均質な街並みを生産する元凶となり、巡って個性ある地域づくりを困難にする。地方都市が個性と独自性を残しつつ新たな魅力を獲得するためには、現状のストックを維持しながら活用する方法を見つける必要がある。特に街の景観が持つ心理的な影響を考え、建築単体ではなく街区としての再生活用が求められる。

今回、高岡市古城公園近くの敷地にサテライトオフィスをコアとした街区再生を計画した。既存住宅をオフィスやカフェ・食堂等に活用し、6階建ての旧ホテルをレジャー・リラクゼーション施設へコンバージョンを行う。減築や複数建築の一体化などにより、風情を残しつつ大胆な改修を行う新たな提案を行った。

平面ゾーニング



- カフェ、塾など地域住民との交流スペース
- レジャー・リラクゼーション施設
- サテライトオフィス
- 広場

鳥瞰図



次世代のサービスエリアの提案

— 高速道路が担う役割の変化を受けて —

図面・模型

木船 友加里

造形建築科学コース

高速道路に設置されるサービスエリアは、道路利用者のための単なる休憩施設という存在を超え、レジャー化が進み、新たな賑わいの場所として人々に認知され始めている。しかし、主要沿線に設置される大型で個性のあるものや、ハイウェイオアシスを除くと、地方のサービスエリアはどれも内容に差はなく、特に採算性の低い地域では縮小・集約化が進み、サービスの質が低下しつつある。また、施設の老朽化も進行し、改修は必須となっている。地方の公共交通は、充実していないことに加え、更に衰退しつつあるため、地域で利用する自動車への乗り換えが有利な施設が求められる。よって一つの方策として、SA を利用した乗換システムが考えられる。そこで、本計画では高速道路における完全自動運転自動車の導入が完了した将来を設定し、自動車の優位性を考慮した、新たなサービスエリアを提案する。特に、サービスエリアの立地を生かし、都市と地方の交流拠点を導くと共に、災害時の防災施設の機能を付与させている。

Hypothesis

▼30年後(西暦2046年)の日本で、予測される変化

人口構成の変化

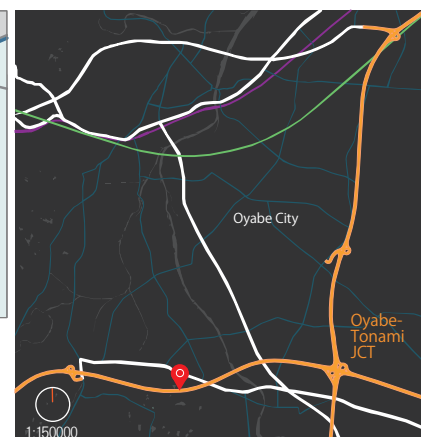
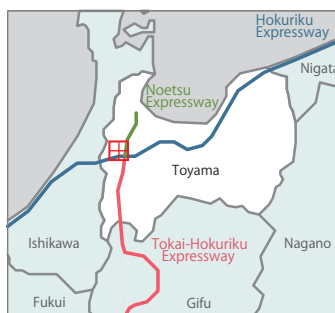
少子高齢化による日本全体での人口減少・人口構成の変化が起こる。インフラの整った都市部に人が流出し、地方はより過疎化が進行。

自動車技術の進歩

性能が格段に向上し、EV・FCVなどの次世代自動車が広く普及。高速道路上において完全自動運転自動車の走行が可能に。

自動車の所有台数は減少していくが、電車やバスなどのインフラの衰退が予測される地方部においては、自動車は人々の“生活の足”として機能するため、現在よりもさらに必要不可欠な存在として、人々のあいで利用され続ける。

Site



北陸自動車道
小矢部川サービスエリア
(富山県小矢部市)

Element / Diagram

1. 【人の流れをつくる】

自動運転の高速バスを路線化・バスターミナルを設置

SA を乗換の拠点の“駅”とし、より自由度の高い中距離～長距離地域間の移動を可能にすることで距離によって生み出される地方と都市の隔たりを解消する

2. 【物の流れを利用する】

まち・もの・ひとが繋がるパブリックな場所として

普段は手に入らない遠くの地場ものや普通に生活していたら絶対に関わることのできないような人など、沿線に住む人達、高速道路を使う人たちの外部との文化的な交流を生み出す

3. 【有事の際は人々を助ける】

災害物資の集荷所・対策本部の設置を想定

近接地域で災害が発生した際には、政府からのプッシュ型支援に迅速に対応するべく、支援物資の集荷・分配所として利用し、より多くの人の安全を守る役割を果たす

富山県小矢部市は砺波平野の一部を成し、東に立山を望むのどかな田園地帯が広がっている。小矢部砺波ジャンクションは北陸自動車道・東海北陸自動車道・能越自動車道の合流地点であり、隣県にアクセスしやすい。特に北陸自動車道は、日本海沿岸を通る国道8号線から距離があり、代替性に優れている。小矢部川サービスエリアが新しい物流の拠点となる機能を加えることで、更なる利便性の向上を目的とする。

- 高速道路
- 国道
- 県道
- 鉄道
- 新幹線
- 小矢部川SA

1.



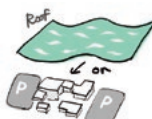
従来のSAの上下分離していた建屋を一つにまとめ、機能ごとに分解し、中心に広場をつくるように並べる

2.

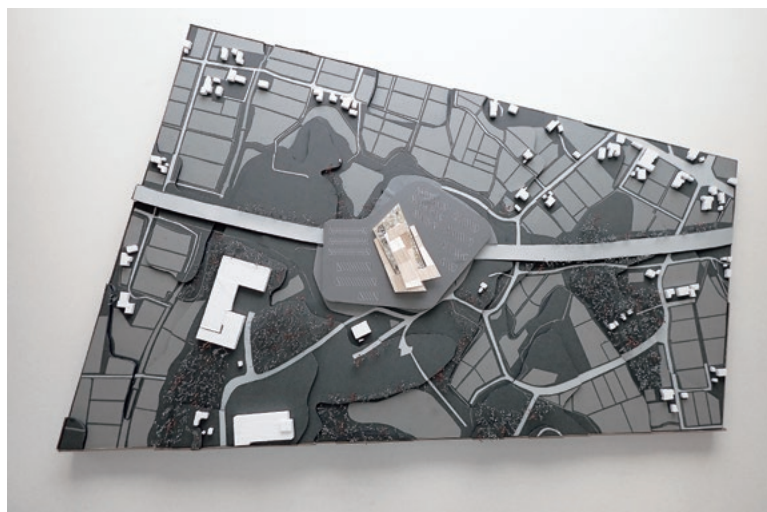


従来のSAの機能【休憩】は1Fバスターミナル【移動】を2Fにレベルごとに機能と目的を分ける

3.



周囲の山並みに呼応した大きな屋根を架け、駐車場を含む一つの大きな空間とする



展望台の再評価

— 他機能を組み合わせた展望台の提案 —

図面・模型

村上 愛佳

造形建築科学コース

様々な場所に、ランドマークとして、象徴として存在する建築物がある。中でも、特筆すべきものとして「展望台」が存在する。

塔やビルに付属するものではなく、風景を眺める目的で山上に造られた展望台に焦点を当て、その再活用に関する研究を行った。現代に求められる展望台として火葬場を組み合わせた新しい可能性を提案したい。

理由の1つとして、山には「神聖さ」や「山中他界観」等の死生観が挙げられる。2つ目に少子高齢化による「多死社会」の到来に直面している。多くの人が死んでいく中で、人それぞれ死の迎え方が多様化するのではないだろうか。

展望台と火葬場の融合によって、故人を弔う。また、そこに戻ってきて、風景を眺めながら故人を懐かしむ。そのための新たな空間をつくることを目指した。

— 展望台の研究 —

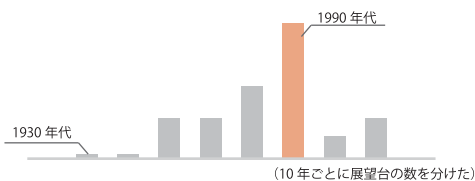
・ 展望台の分類

建設される位置	平地・高地
見られるための展望台	ランドマーク
ある施設に付属された展望台	ドーム・灯台

・ 展望台の隆盛

全国の80の展望台の建設年を調査。

※山や丘にある展望台に限定。タワーのような展望台は除外した。



結果

1930年代から徐々に増え始め、1990年代に最も建設されたが、2000年代には急激に数が減った。しかし、2010年代からまた数が増え始めている。

※1930年代から2010年代の8つに分けられた。

— 設計コンセプト(1階平面図) —

反時計回り

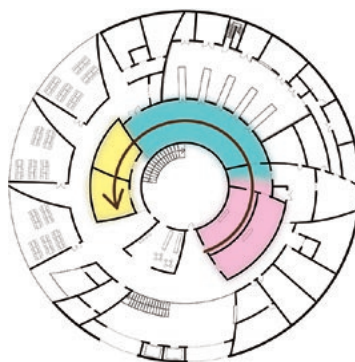
告別室・炉前ホール・収骨室までの導線

故人との時間を思い出す
道のりをイメージ

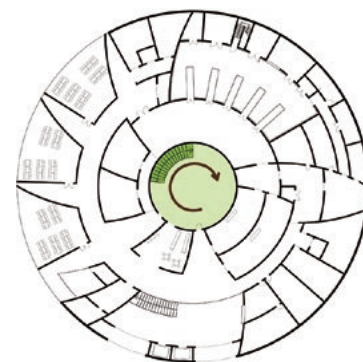
時計回り

展望台への導線

故人と別れて新しい環境が
始まる道のりをイメージ



● 収骨室 ● 炉前ホール ● 告別室



● 展望台への階段



— 建設する場所 —

富山県砺波市 鉢伏山



鉢伏山から砺波平野を眺める



地形模型 (縮尺 1/10000)

N

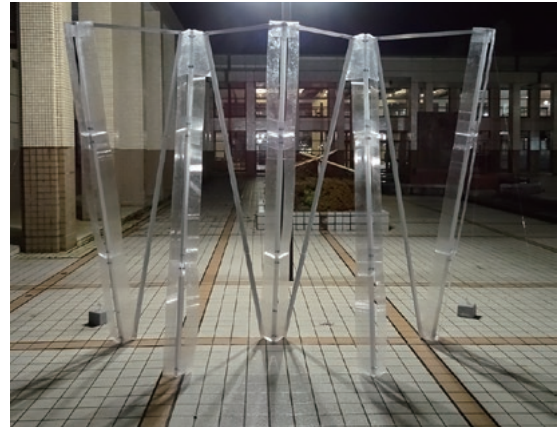
空き地と建築物の狭間

模型 1/2
アルミニウム・ポリカーボネート

寺島 大貴
造形建築科学コース

都市を集合体として捉えたならば、集団を形成し経営していくということに建築物はいかに関わってきたのか。通りに空き地が目立つ地方都市を目の当たりにしてそれを考えるようになった。集団にとって建築物と空き地の最も大きな違いは、機能の有無ではなく、表層の有無にこそ見出すことができる。というのも、都市を形成する集団には、定義されることにより担われる側面と、合意に相当する帰属意識によって担われる側面がある。建築物の表層は、仮に通り過ぎるだけであっても反復を通して不特定多数の人々の記憶の中に帰属意識を育む。ところが、表層としての建築物が機能面の理由により取り壊された跡についても同じことは言える。同様に反復されることで帰属意識を薄れさせるおそれがあるということだ。

そこで、機能と一体化していた表層を空き地にも導入し、更地ならではの可能性と組み合わせることで、建築と空き地の間にあたるようなあり方を検討し提案する。



▲ 配置例

空き地は基本的に建築物と引き換えに産まれてくるものだが、その背景にある合理性を乗り越えることは容易ではない。空き地の増加が続く中で今ある生活圏を維持していく場合には、あらゆる移動の起点から終点までの間の通過区間が増えていくことになる。このように考えると、今後地域社会の特色として、通り過ぎるときに魅力的なデザインというものには有力な候補になり得る。立体的な構造は通りを行き交う人々が接近する間、常に新鮮な見え方をすると同時に、空き地の広い空間を人に身近なスケールに小分けにすることで、特徴である活用の可能性に対する想像力の手がかりとなるようにした。また通りの空き地は通常3面を囲われた形をとっているが、通りに対して窪んでいることによって光が通り抜けることを利用できるよう、透過と反射の効果を程よく期待できるポリカーボネートのカバーを施した。

継続するまちづくり

—商店街の魅力に着目して—

東谷 日向子

造形建築科学コース

研究背景と目的

1. 研究背景

近年、日本の地方都市（特に商店街）の衰退が著しい。

地域おこし・まちづくりと題して全国各地でイベント・商業施設の開発・成功事例の模倣などの対策が講じられているが、それらの集客は一時的なその場しのぎに過ぎない。また、まちづくり施策を主に行っている企画者は市役所や自治体などの一部の人々であるが、本来ならば、利用者（地域住民や県外住民など）の意見をもっと取り入れた上でまちづくりを行うべきである。ワークショップなどで住民の意見を聞こうと努力する地域も見られるが、多くの場合は明確な軸はなく話し合いのみが中心となり、十分な効果が得られていない。

こういったあいまいな雰囲気でもまちづくりが進められることを回避するため、参考となる指標やデータが必要である。

2. 研究目的

そこで、本研究では、広域から集客を得る「商店街の魅力づくり」をするための根本的なベースの指標を明らかにすることを目的とした。また、試行的に指標を適用した評価を行う。

要素抽出・階層化

指標をつくるための情報収集として、全国の「魅力づくりを頑張っている商店街」の実例調査を行った。調査内容を元に「商店街の魅力づくり」に関連していると考えられる幅広い要素の抽出・階層化を行い、分類・整理を行った（表1）。尚、要素抽出にはブレインストーミング、階層化にはKJ法を用いた。

要素の重要度決定

1. 分析方法

階層化した「商店街の魅力づくりに必要な要素」を一定の商店街に対する平均的な判断指標として活用するため、（表1）の構成要素の重要度決定を行った。重要度決定とは、一対比較によるウエイト（各要素の要素全体の中での重要度の割合）算出である。ウエイトを算出することによって、特定の商店街の評価資料として用いることが出来る。

尚、指標をより平均的なものへと近づけるため、この段階からは高岡在住の人々の協力をアンケート方式で得た。対象者は様々な目線の意見を得るため、高岡市役所の人々10名（まちづくりに関連が強い3部署から3名ずつ）・地元住民5名・本学の学生10名（高岡出身

者は除く）の計25名とした。

目線の違いによって、「商店街の魅力づくりに必要な要素」において重要視している要素の違いが大きく表れた。その結果を以下に示す。

2. 結果（図1参照）

〔基盤〕の結果から分かることとして、まず、大学生が市役所・地元住民に比べてよりコンテンツを重要視していることが挙げられる。また、市役所・地元住民の結果に注目すると、地元住民では立地が高い割合を占めているのに対して、市役所では3要素の割合が大体均等になっている。

〔運用〕の結果からは地元住民が市役所・大学生に比べてより発信を重要視していることが分かる。市役所・大学生は多少の違いはあるが、全体的に均等が取れた割合になっている。また、3つの共通点として、活用の割合が少ないことが挙げられる。

高岡市内の商店街評価

1. 分析方法

次に、指標を適用した一例として、高岡の駅前商店街群の評価の分析を行った。評価方法は、「商店街の魅力づくりに必要な要素」をどの程度備えているかを、0～5点の6段階で点数をつけるというものだ。これは階層分析法における絶対評価を利用している。尚、総評価は100点満点になる様に調整してある。評価対象者は1人に同様の25名である。

評価についても、対象者の目線の違いによって違いが見られた。その結果を以下に示す。

2. 結果（図2・表2参照）

まず、市役所の評価が全体的に高めでであることが見て取れる。

次に、〔基盤〕の3つの傾向を見てみると、立地が高めでコンテンツが低めの評価（全体的に右下がり）であることが分かる。また、〔運用〕の結果からは、活用のイベント実施が全体的に高評価であることが分かる。

また、総合評価の結果を見てみると、基盤・運用共に市役所が地元住民・大学生に比べて10点近く高く評価している。

3. 考察

「総合評価（表2）」では市役所の結果がその他に比べて高評価になっているが、これは「評価（図2）」の市役所の点数が全体的に高めでであることが原因であると考えられる。一方で、〈2. 結果〉でも示したようにどの立場の対象者もコンテンツを低く評価しており、これは総合評価にも響いてくると考えられる。しかし、「一対比較（図1）」を見てみると、市役所の3要素の割合は大体均等になって

被災地の復興でできること

—まちの拠点の活性化について—

What we can do for reconstruction on disaster area
-Regional activation by base facilities-

谷口 沙彩

Taniguchi, Saaya

造形建築科学コース

はじめに

私の地元である福島県いわき市の沿岸部では震災から4年以上の年月が経過したにもかかわらずなかなか復興が進んでいない。

現在のいわき市の沿岸部の現状としては、がれきを撤去し終えて土地を整備しているような状態である。また、福島第一原発事故による放射能の影響で除染をしなければならないことで更にまちづくりが遅れてしまっていると考えられる。

そのため、まちづくりの方針やイメージは決まっていたとしても、それがまだまちに十分に反映されていない。津波で流されてしまった沿岸部の地域で一からまちづくりをするうえで検討しなければならない点は非常に多い。

また、いわき市の資料から住民が今後希望する住まいの場所は「被災前の地区に近い高台などの安全な場所」、「被災前と同じ場所」という答えが多く、今後、被災地の沿岸部では住民も納得できるようなまちづくりをしていく必要がある。



図1 いわき市薄磯地区の様子 平成27年3月22日撮影

被災地沿岸部の調査

被災地の現状を知るために実際に宮城県女川町と岩手県釜石市に行き、聞き取りなどの調査を行った。

岩手県、宮城県、福島県のがれき撤去の状況は福島県以外の2県はすでに完了している。福島県は概ね完了している状況である。

宮城県女川町は、津波被災地における商業・業務系エリアの復興としてはトップランナーであり、女川駅は平成27年3月21日に開通した。調査を行った当時、女川町は女川駅の駅舎のみほぼ完成している状況であった。駅周りはなにもできておらず、駅だけが浮いてしまっている状態であった。また、どちらの地域もがれきを撤去し終

えて土地を整備しているような状況であった。まちづくりの計画案や方針が具体的に決まってもやはり、まだそれがまちに反映されていない状態である。

女川町の高齢化率は36.3%であり、宮城県で二番目に多い。また、岩手県釜石市の高齢化率は35.9%である。どちらも高い水準にあり、どちらの地域も人口減少と少子高齢化への対応をまちづくりの課題や目標に入れているにもかかわらず、具体的には計画の中には見て取ることができない。

釜石市と女川町はどちらもCM (Construction Management) 方式がまちづくりにおいて採用されている。CM方式とは、『米国で多く用いられている建設生産・管理システムの一つであり、コンストラクションマネージャー (CMR) が、技術的な中立性を保ちつつ発注者の側に立って、設計・発注・施工の各段階において、設計の検討や工事発注方式の検討、工程管理、品質管理、コスト管理などの各種のマネジメント業務の全部または一部を行うものである。』※引用1

女川町も釜石市も被災地沿岸部の整備の方法が同じような形になる。津波による被害を受けた被災地沿岸部では今までの海岸堤防のみの「一線防御」ではなくより防災力が増した海岸から人が住む地域までに防災緑地や公園、道路などを挟んだ「多重防御」によるまちづくりを目指している。

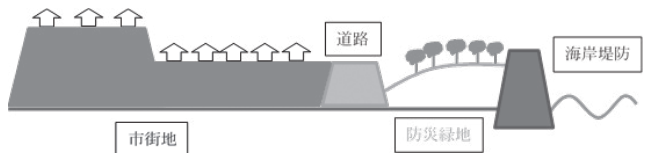


図2 福島県の復旧・復興状況について平成26年2月1日を元に作成

公(官)民連携(PPP)のまちづくり

東日本大震災における復興まちづくりでは公民連携によるまちづくりが着目されている。公(官)民連携とは公(行政など)が民(企業、住民など)と連携して公共サービス、まちづくりを行うスキームのことである。PPPとは、パブリック・プライベート・パートナーシップの略である。

現在行われているものとしてたとえば、「新しい東北」などがある。この取り組みは東北を単なる原状回復ではなく、復興を契機に被災地の人口減少や高齢化などの課題を解決し、「新しい東北」を創造するというものである。

東北で震災前から公民連携のまちづくりを行っている地域として岩手県紫波町がある。オガールプロジェクトというプロジェクトである。実際に紫波町に行き、調査を行った。オガールプロジェクトが成

テーマパークを用いた地域活性化の研究と提案

—愛知県犬山市に着目して—

The Activation with Theme Parks in Regional Area : Focus on Inuyama City

笹谷 聡一郎

Sasatani, Soichiro

造形建築科学コース

研究概要

1983年、東京ディズニーランドが日本に上陸し、大成功を収めた。その成功の後を追うように、全国の企業や自治体によって、多くのテーマパークが造られてきた。その当時、テーマパークは地域活性化の切り札として考えられていたとされる。その後、バブル崩壊を受けてテーマパークの計画・建設ブームは落ち着きを見せたが、21世紀に入るとその状況はさらに変化した。それは、集客が伸び悩んだテーマパークの閉鎖である。閉鎖の一方で、東京ディズニーランドなど一部は集客をさらに伸ばす傾向が高まり、テーマパークの立ち位置は二極化していった。現在では、キッザニアをはじめとした新しい形態のテーマパークの誕生などにより、再びテーマパークが人々の注目を集めている。

こうした変化を乗り越えてきたテーマパークは現在、レジャー型観光において消費の7割、集客数の大半を占めており、唯一成長を続けているジャンルとなっている。つまり、テーマパークは日本の観光の中心的存在となっている。特に、これからの地域観光には、テーマパークを地域の中心として、その強力な集客力を用いて地域活性化を行うことが期待されている。

本研究は私の地元でもあり、博物館明治村をはじめとするテーマパークや犬山城などの魅力的な観光資源がある、愛知県犬山市に着目する。そして、地域の観光の核でもある「テーマパーク」に焦点を当て、その集客力を活用することで、犬山市の「地域活性化」と更にはテーマパークの魅力向上につながる研究と提案を行う。

愛知県犬山市について

犬山市は愛知県の北西部に位置し、木曽川や岐阜県の各務原市、可児市と隣接する。名古屋市から鉄道で約30分、中部国際空港からでも鉄道で約60分という恵まれた場所にある。また、主要幹線道路である国道41号線が犬山市東西を横断しているほか、中央自動車道からも近い位置にあるため、車でのアクセスもしやすい。さらに、2008年には犬山市の東部を南北に走る道路、尾張パークウェイが無料開放されたため、さらに利便性が向上している。(図1)

そして、犬山市は観光歴史都市である。木曽川が市の北部に流れれており、古くから要所として栄え、江戸時代には城下町として発展した。現在でも犬山城や茶室の如庵などが残されており、風情を感じることが出来る。また、犬山市は文化財だけでなく、テーマパークや温泉、木曽川うかいなど様々な体験を楽しめるため有名な観光地となっている。2014年の観光地入込者数は約544万人であり、1989年の入込者数と比べると半減している。(図2)

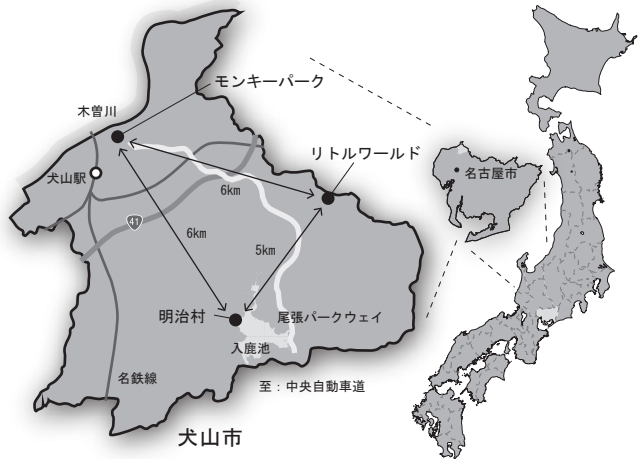


図1. 犬山市の位置関係

犬山市にある3つのパーク

犬山市には、1つの遊園地と2つのテーマパークがある。遊園地としてはサルの動物園からなる日本モンキーパーク、テーマパークとして明治時代の建築を楽しめる博物館明治村、世界の家や暮らしを体験することが出来る野外民族博物館リトルワールドである。これら3つは全て名古屋鉄道により計画・建設された。全国にあるテーマパークに負けないコンテンツと規模をもつ施設である。

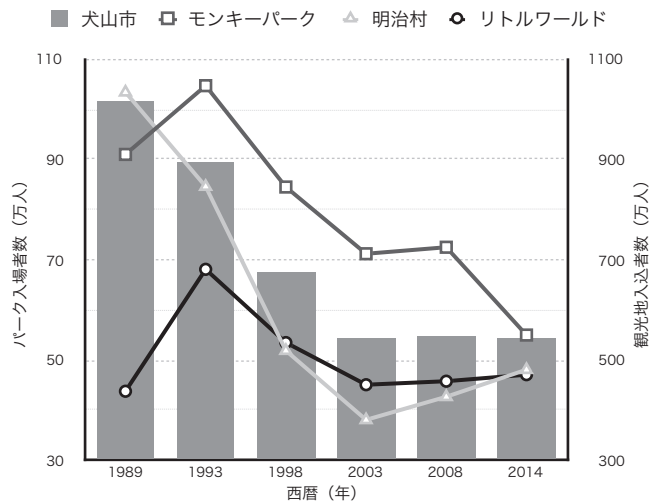


図2. 犬山市とテーマパークの年別入込者数および入場者数
出所：愛知県振興部観光局

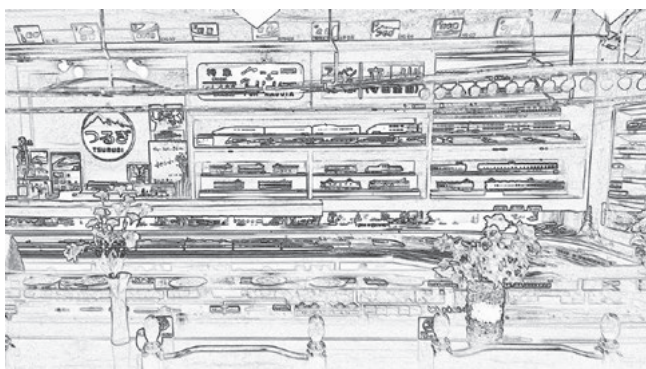


図1. カフェ店内の画像をグレースケール化し輪郭検出させる

結果と考察

合計120店舗に訪問し37店舗の協力を受けた。

[調査1] 表3は装飾表現と目的の相関関係を表しているものであり、どのような組み合わせを持つのか表したものである。37店舗分を通して得た重複項目も含め、115項目を全体母数としてそれぞれの組み合わせの割合表示をした。固定と移動可能：作り付けの家具などの固定された(施工後から動かせないもの)装飾表現と移動可能な装飾表現の割合はそれぞれ56%と42.2%と、装飾表現の使われ方として大きな差は見られなかった。平面装飾と立体装飾：二次元35.3%、三次元62.9%となり立体装飾が平面装飾のおよそ倍近く多く用いられていることが分かった。自然物と人工物の装飾モチーフ：自然物25.0%、人工物73.3%の割合となり自然物より三倍ほど多く使われていた。装飾表現の示す傾向：表3より最も用いられる装飾表現は「移動可能／三次元／道具」25.0%であった。また次いで「固定／三次元／道具」14.8%となり、固定・移動可能共に道具による装飾が多く見られた。目的の傾向：図2よりそれぞれの目的を見てみると、「包む」が17.2%と最も大きな割合を占め、次に「看板・メッセージ・象徴性の表現」11.2%、三番目に多い目的は「融合／人と建築をつなげる」10.3%であった。

[調査2、装飾度] 壁面において装飾表現が多く用いられる位置は主に壁面の中心部に多いことがわかった。また高さに関しても、天井・床面付近の範囲では少なく、真ん中あたり横帯状に割合が高くなった。

考察

平面に比べ立体装飾の割合が高くなったことから、カフェ・喫茶店では壁やパーティションへ平面的な操作を加えることは少なく、固定・移動可能共に家具や小物などの「道具」などによって空間を

演出している店舗が多いことが分かる。また平面的な操作に着目すると「固定／二次元／色」9.5%に比べ「固定／二次元／模様」は1.7%と割合が小さかった。これは喫茶店のイメージカラーは茶色(あるいはこげ茶色)と白色であるという認識から、コーヒーを出す多くの店舗でその色が用いられているが、それら多くの装飾表現は模様がなく無地であることを示している。

また「包む」「融合／人と建築をつなげる」が目的の傾向として現れたが、これはお客様にゆっくりでもらうためであると温かみのある空間を目指すといったカフェ空間の特徴が表れたといえる。また二番目に「看板・メッセージ・象徴性の表現」が多く装飾表現により、店舗やオーナーのキャラクターやメッセージを表そうとしている傾向があることがわかる。

調査(2)より、これらの装飾表現が多くの店舗で壁面の真ん中横帯状に分布している事が分かる。

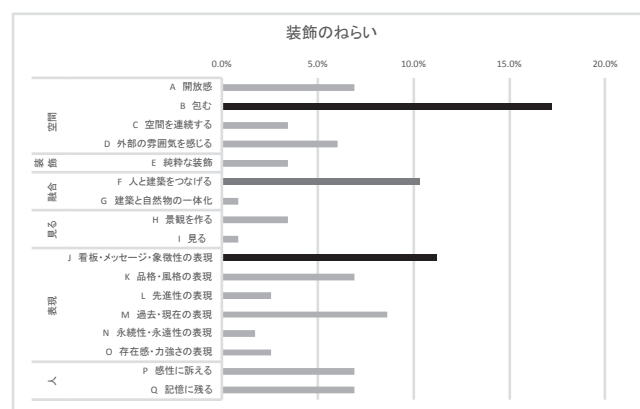


図2. 装飾のねらいにおける傾向

まとめ

今回の研究ではカフェ・喫茶店で多く用いられる装飾表現やその目的、壁面に占める割合などを調査した。今後はカフェ・喫茶店以外の用途の建築も対象に装飾の要素である色や形態、歴史などの観点も含めて調査・分析を行っていくことが必要であると考えられる。

[主要参考文献]

- 劉樹昆, 矢野裕芳, 渡辺富雄/現代建築作品の外観にみられる装飾的表現について 装飾パターンの分類からみた比較考察/日本大学理工学部 学術講演会論文集 pp.521-522./平成 26 年度
- 鶴岡真弓/『装飾』の美術文明史——ヨーロッパ・ケルト、イスラームから日本へ——/日本放送出版協会出版/2004
- 田中邦幸、坂牛 卓/『街路景観における建築立面の「装飾度」に関する研究 —長野善光寺中央通りを対象として—』/『信州大学卒業論文梗概集』/2008

新たな建築メディアについての研究と提案

New media of Architecture -Somethings to see ahead of magazine and website -

盛 ゆか
Mori, Yuka
造形建築科学コース

社会の中の建築

現在建設市場は低迷し、特に建築家の作る建築数減少傾向が見られる。建築家の実力を消費者が判断するのが難しいこと、工期が比較的長いことが原因と考えられる。コスト面においては、営業や宣伝等多くの人件費がかかるハウスメーカー住宅の方が高額になることが多いにもかかわらず建築が「専門化」によって内に掘り進めたために、敷居が高くなり消費者との隔たりが生じていることが原因だろう。

こうした問題を解決するために、人と建築の体験の多くを仲介する「建築メディア」の現在の在り方について考察し直す。建築家が社会に広く受け入れられるために改善すべき点は、①情報の受け手層を広げる事②建築の魅力をより伝えることの二つである。情報の発信については、設計事務所の弱みでありハウスメーカーの強みである宣伝力の改善が必要となる。認知されなければ需要も起こらない。つまり宣伝力を補うメディアが必要だ。ここでは、既に建築に興味がある需要層では無く、現在興味を持っていない非需要層の人達を巻き込む事を目指す。建築の魅力の伝達については、現在のメディアも魅力を伝える手段を必ず持っている。既存の手段を把握し、不足部分を把握する。

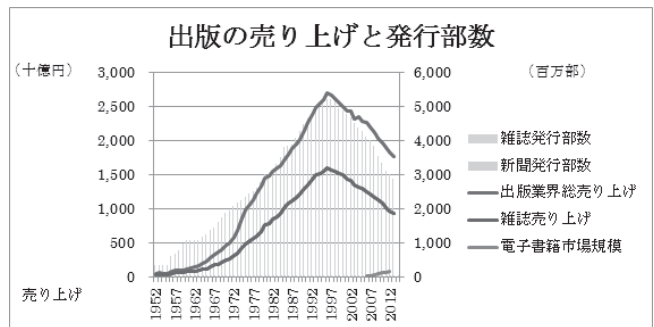
メディアの現状

既存の建築メディアの主流であった、“建築雑誌”は出版市場全般と同様にインターネットの台頭により、休刊・廃刊が相次ぎ勢いを無くしている。一方で、建築メディアはインターネットの恩恵で登場したウェブサイトにも進出した。従来の“建築雑誌”と“ウェブサイト・コンテンツ”のそれぞれの性格を分析した。

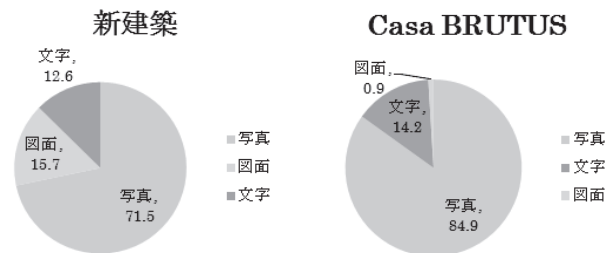
建築を取り扱う、専門誌と一般誌の「写真」「図面」「文字」の面積比較では、両者とも写真が最も多く建築における写真の役割の大きさを物語っている。残り2つにおいては、専門誌で「図面」が多いのに比べ、一般誌ではほぼ無いという差がある。10誌の性格分布では専門が強い雑誌が7誌に対し、一般性が高い雑誌は3誌とわずかであり、建築がいかに専門化されて扱われているかが分かる。

即時性に関しては、インターネットによるメディアが優れている。建築系ウェブサイト10個を、出版社付属型、デザイン型、オリジナル型、コンサルティング型の4つに分類した。従来の参加者の概念をこわした、学生を巻き込んだコンテンツや、閲覧者別のカテゴリ分けなど、層閲覧者層を広げる要素が見られた。また、「architecturephoto.net」では、情報提供者に閲覧状況をデータ化し提供することで、宣伝効果のみならず、マーケティングもできる仕

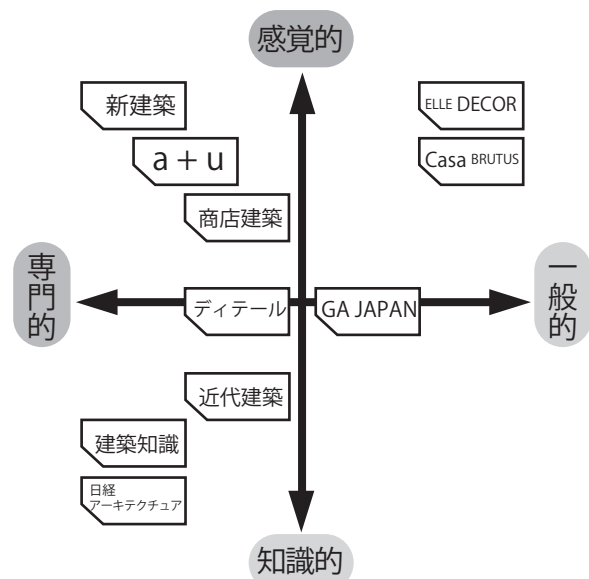
組みにより、情報提供者との良好な関係を築いている。



■出版年鑑 1952-2005, 総務省統計局 日本の長期系統系列 2006-2012 より作成



■2誌における「写真」「図面」「文字」の紙面における占有率



■10誌性格分布図

デジタルコンテンツの効果

これらの分析を踏まえ、料理レシピ検索サイト「cookpad」のような、手軽に誰でも、閲覧、評価出来る建築検索サイトを提案する。「cookpad」は閲覧者の様々な状況に対応できるようにカテゴリを複数設けている。より、幅広い層に情報を提供するためには、今まで考慮していなかった対象や、対象者の生活場面に合わせた仕組みが必要であり、「cookpad」の例はこの点を考慮することにより、多くの人の参加で224万レシピを実現した。(http://cookpad.com/2015/12/21現在)

既に、このようなサイトの建築版が展開されている。「LIMINA」と「iemo」というパソコン又はタブレット上のアプリで展開されているコンテンツが現在多くの人に利用されている。

両者に共通しているのは、写真での検索、豊富なカテゴリである。又これらは、建築という枠組みでは無く、暮らしを作る1つとしてインテリアや建築を扱っており、その取っつきやすさを実現している。また、会員登録によってさらなるサービスが利用できるようにもなっており、リピーターを増やす仕組みも組み込まれている。

作っている人＝“建築家”を知るコンテンツ

しかし、建築版cookpadの両者とも、インテリア中心に記事を構成して居る。これは、インテリアは“建築”全体と比べ規模が小さく、自ら手がけたり、考えたりすることが難しくない分野だと認識されているからである。

“建築”自体をインテリアと同様身近な存在にするために、「建築家」に焦点を当てる。建築家の人となり、作品の傾向、コンセプトなどの情報を重点的に発信することで、建築家を個人単位で一般の人が評価することを可能にする。依頼者は信頼が無ければ、大きな出費を必要とする建築を頼まない。逆に言うと、信頼が生まれれば依頼する。

もし、このサイトの訪問者が興味をもったら、気軽に行動できるように、サイト内には建築家と依頼者が直接コミュニケーションをとれる、場を設けている。

建築家紹介を主体としながら、「LIMINA」や「iemo」のようにそれぞれの事例のデータをカテゴリ分けし、画像を主体とした事例検索を可能にする。また、建築家紹介を図面や文面で伝えるのはもちろんのこと、動画としての紹介を設ける。これは、建築家に一定の質問事項を用意し、それに回答している動画である。サイトの全体において楽しさと信頼をコンセプトとし、建築の情報収集をすること自体を楽しみにして貰うことが狙いである。

人を知るだけでは、建築をすべて理解することにはならない。しかし、人々が建築を評価するきっかけになる。建築は多くの人が活動する箱であり、社会的存在である。また、様々な価値観が自由になっている現在、建築は内輪の評価で終結するのでは無く、より広く人々に評価され、鵜呑みにするわけで無く、消化し、成長する必要がある。

cookpadまとめ

[企業理念]

『料理を楽しむにすること』

[カテゴリ]

- ・みんなのレシピ-----誰でも投稿、評価、口コミ可能
- ・プロのレシピ-----特別会員(有料)のみ閲覧可
- ・献立-----曜日毎で、毎日更新
- ・料理動画-----手順を動画で確認出来る
- ・ランキン-----特別会員のみ閲覧可能

[検索ワード種類]



■cookpad まとめ cookpad ホームページ 企業理念より
(http://cookpad.com/2015/12/21 現在)



[主要参考文献、引用文献、URL]

- 出版年鑑1952-2005.総務省統計局 日本の長期系統系列2006-2012
- エイドリアン・フォーティ (著), 坂牛 卓 (翻訳), 辺見 浩久 (翻訳), 言葉と建築 / 鹿島出版会 / 2005
- 新建築 / 株式会社新建築 / 2002-2014
- Casa BRUTUS / 株式会社マガジンハウス / 2002-2014

身体反応からみた快適空間に関する研究

—心理状況と身体反応の関係性—

Study on the comfortable space condition getting from body reactions
-The relationship between unconscious actions and emotions-

山田 百合子

Yamada, Yuriko

造形建築科学コース

はじめに

建築空間の価値を評価するうえで、重要な要素の一つとして「快適性」が挙げられる。

実生活の中でも、ある空間に対して「快適」と感じるケースがあれば、反対に「不快」と感じる空間も存在する。この「快適性」は様々な要因が人の体に直接的に、または間接的に影響を与えることで感じるものである。

建物を設計する際は常に「快適性」を意識し、空間の心地よさを考え設計されている。その際の主な要素として考えられているものとして、温度や湿度の他に空間の広さや明るさ、開放感といった人の心理に働きかける指標がある。実際広い空間や開放感のある空間、明るい空間や天井の高い空間は「快適性」が高いと感じることが多い。しかし、この時に感じる「快適性」に対する感情は曖昧である。積み重ねた経験や感覚による、「なんとなく」の感情であるといえる。そのため、こうした感覚に対する「快適性」というものを定義することが困難であった。

そこで本研究の目的では、人の意識下にある「表層的感情」ではなく無意識下の「本質的感情」を読み取ることで、「快適性」を評価する方法を探ることとしている。従来の研究では、測定に様々な機材を身体に装着する必要のある脳波や心拍数を用いるため、ストレスを与えていた。本研究では身体に非接触で測定することにより、被験者がストレスを感じない状態で測定するデータとして扱う「身体の振動」を「本質的感情」を読み取るためのデータとして扱う。特に本研究では「身体の振動」と感情の相関性を読み取ることを目的とした。

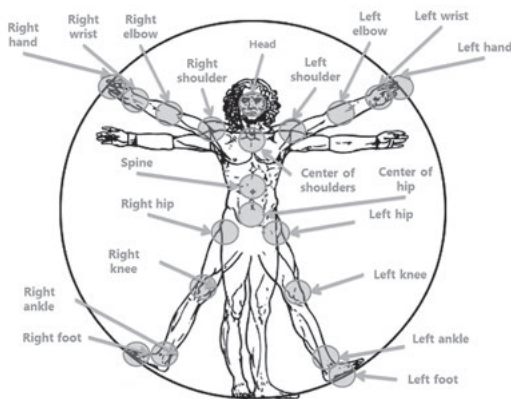


図1 skeleton made up of key points
Microsoft ホームページ

研究方法

実験においては、Microsoft社の「Xbox One Kinect センサー」を使用する。Kinectはカメラに人を映すことでその人を感じし、関節全25箇所を読み取ることが出来る（図1参照）。また、Kinectから人までの距離を測定し、それぞれの関節の微少な三軸座標の動きを記録する。これにより、自身では気づかない無意識の動きを捉え測定することができる。

この機能を使い、いくつかの実験を行った。被験者にはリラックスした状態で椅子に座ってもらい、被験者の前方3m地点に被験者の全身が映せるようKinectを設置した。その状態で、スクリーンに映し出した映像を見た時、音楽を聴いた時などの身体に現れる動きを測定した。またその時に見た、または聴いたものに対しての好感度を、10段階評価でアンケートを取った。

計測は1秒30フレーム単位で三軸の動きを記録する。そのため、それぞれの関節のx,y,z,三軸の方向で30フレーム間隔ごとの速度、加速度を求め、そこから実験によって得られたデータの分析を行った。また、表層的感情と本質的感情の関係性を調べるため、Kinectによって得られたデータとアンケート結果の照らし合わせを行った。

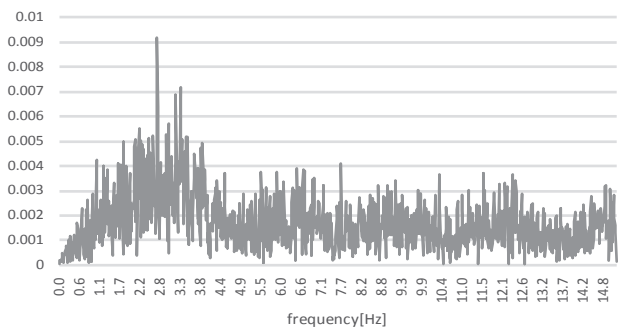


図2-1 アップテンポの曲による背骨中央の三軸速度の反応

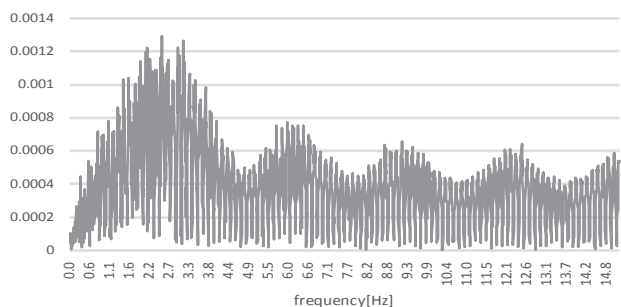


図2-2 ファンクロックの曲による背骨中央の三軸速度の反応

研究結果

音楽による実験において様々なジャンルの音楽を用いた結果、音楽の好みによって身体の反応に差異がでることがわかった。この反応はとても微弱な身体の振動であり、被験者本人は自覚のない無意識の反応である。

音楽の種類としては比較的アップテンポの身体が乗りやすい曲、好みが分かれるパンクロック、音楽療法などにも使用されるクラシックなどを使用した。このときの実験で被験者は、パンクロックの曲のみ今まで一度も聴いたことがないものであった。そのためアンケート調査での好感度は他に比べると低くなった。Kinectによる測定結果では、速度・加速度をフーリエ変換しそれぞれの曲ごとに振幅を調べた際、馴染がなく好感度も低いパンクロックの曲は他に比べ値が小さいことがわかった（図2参照）。この結果を示す関節は、データとして取得できる全25箇所ある関節の中でも身体の中枢部分に位置する背骨部分や腰部分に顕著に見て取れた。

また、音楽実験の際それぞれのジャンルの曲の間にニュートラルな音を挟んだ。その結果、アップテンポの曲を聴き身体の動きに反応があった後、ニュートラルな音を聞いている間にその反応が沈んでいくことがわかった（図3参照）。

まとめ

研究結果から、人は感情に伴って無意識的にそれに伴った微弱な反応を示すことがわかった。また、その反応はしばらく余韻を残し、時間をかけて気持ちが収まっていくこともわかった。

このことから、人の感情は表面上で感じているだけではなく、無意識のうちに感じるような深層にも感情が存在することが読み取れる。これにより本質的な感情を読み取ることができ、そのときその場で実際にどう感じているかを調べることができるようになる。また、感情はその場その場で瞬間的に感じるものだけではなく、時間経過に伴い累積していく、または落ち着いていく感情があると考えられ、感情の累積値を求めることができるようになるだろう。

これらの結果をもとに、空間における「本質的快適性」も求めることができる。実際その空間に対して人がどう感じているのか、身体の反応を記録することで読み取ることが可能となった。

【主要参考文献】

- 矢野和男 『データの見えざる手』 草思社、2014年
- Microsoftホームページ
<https://blogs.msdn.microsoft.com/eternalcoding/2011/06/13/unleash-the-power-of-kinect-for-windows-sdk/>

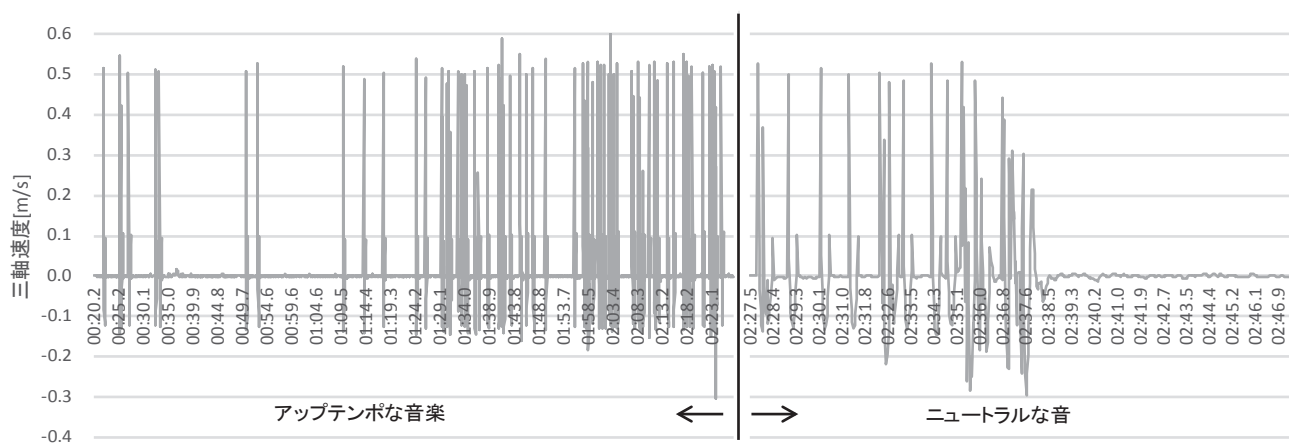


図3 時間経過による背骨中央の三軸速度の移り変わり

富山県における橋梁を用いた景観デザインに関する研究と制作

図面・模型・論文

片山 拓野

Katayama, Takuya

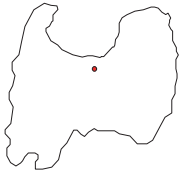
造形建築科学コース

富山県の観光客数は現在全国的に見ても少なく、北信越地域の中でも低位にある。また他県からの印象をみると、特に首都圏からの印象が薄いことがわかる。ただ北陸新幹線の開通は富山県へのアクセスの利便性が増し、観光振興の大きなチャンスでもある。加えて、富山県は河川が多く数多くの橋を保有しており、認知はされていないものの観光に利用されている橋や特徴的な橋をもっている。

しかし、現状ではこうした橋が観光に寄与しておらず、県内の観光地が個々にアピールしている現状にある。そもそも富山県が保有する橋は、今後老朽化が進み架け替えや修繕が必要となる。この観光面と橋の現状の二つの面から富山県の観光拠点として橋を利用し、富山の自然の背景を生かした橋の設計の提案を行う。これにより散在する県内の観光拠点をつなぐ役割を期待する。今回は一例として富山県が保有する立山連峰の素晴らしい借景を利用し、橋を設計することで、富山のシンボル、そして観光資源の一要素とすることを提案する。

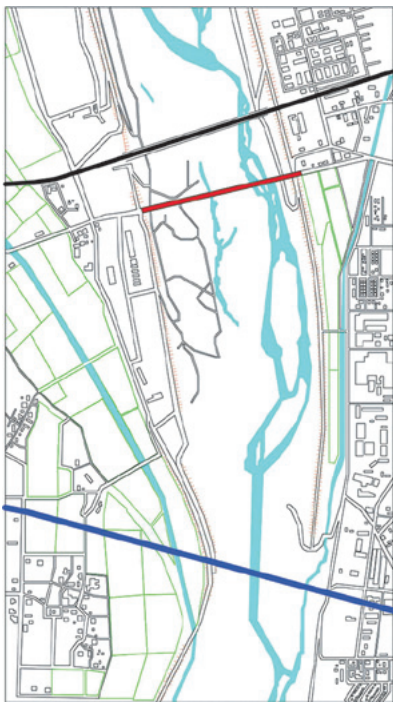
Site

富山県・富山市



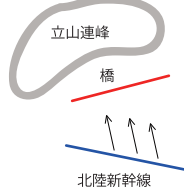
Bridge information

常盤橋
橋長 481m
建設年 5.33

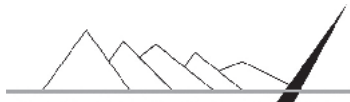


— JR線 — 設計橋 — 北陸新幹線

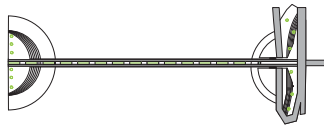
Diagram



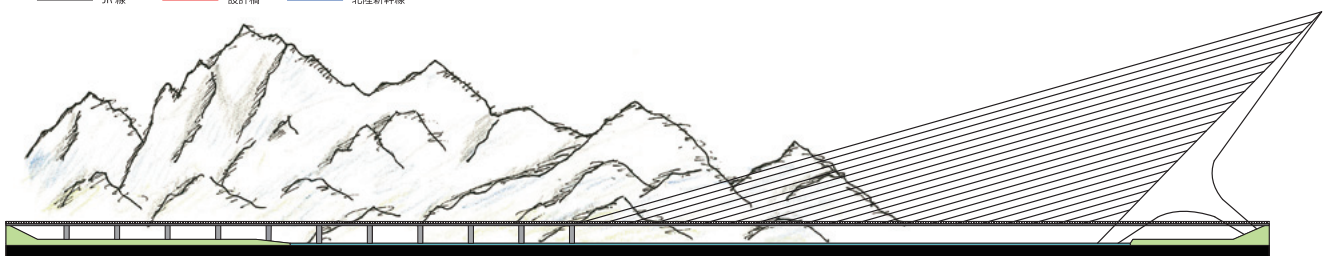
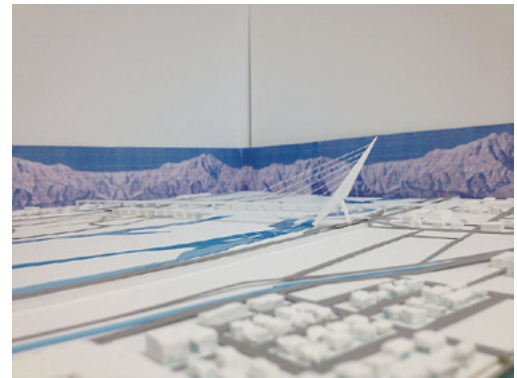
北陸新幹線から立山が背景に入る位置に橋を設計することで富山のシンボルとしての機能を果たす。それとともに橋を富山の観光資源とする。



立山の稜線が右から左へ下がっているのは対称にタワーを右側に大きく上げ右側から吊る。そうすることで立山の背景を遮ることなくうまく溶け込ませるようなデザインとする。



橋の両端には立山、橋、川を眺めたり、休息のできる空間を設けることで、立ち寄った人々が楽しめるようなアミューズメントな空間となる。



重ね透かし格子梁の曲げ変形能力に関する研究と 当該構法を用いた住宅の提案

A study on the bending deformation potential of composite beam ,
and proposals of housing frame with this method

堀 昭仁

Hori, Akihito

造形建築科学コース

研究の背景

日本が保有する森林面積は2510万haであり、これは日本の国土面積(3622万ha)のおよそ2/3にあたる。日本には豊富な森林資源があるにもかかわらず、日本の木材自給率は3割に満たない。その結果、活用されずに荒廃していく森林が日本各地にも、富山にも存在する。

活用すべき森林というのは人工林のことであるが、その多くは針葉樹林であり比較的成長が早く建築用途に適している。多くが第二次世界大戦の復興期から高度成長期にかけて植えられたものであるが、当時荒廃した国土の再生のため建築材としての経済的価値が高かったこともあり、盛んに植栽されていた。現在、植栽後30~50年を経過しこうした森林が丁度収穫期を迎えている。地域で生産される豊富な木材資源を活用していくことが、地域の自然を守ることに結びついていく。本研究では、木材振興の一助となると共に、木造住宅に新しい可能性を提案することを狙いとしている。

研究内容

以下の点を条件として、新しい木造構法(重ね透かし格子屋根・床)の研究を行った。

- ①既存流通材を使用することで、木材の地産池消に寄与する。
- ②端材の有効利用を促進することで、木材の歩留り向上を通じて木材振興を図る。
- ③通し柱材の利用により、4mを超える屋根・床組みを構築する。

今回の研究においては、①および③の項目について実験および解析シミュレーションを通じて、新たな知見を得る。

具体的な構法として、重ね透かし格子屋根構法を提案する。この構法は、梁を交差した状態で3層に重ね合わせることで構成するものである。材を重ね合わせることで梁せいを確保し、断面二次モーメントを増加させ、荷重に対する曲げ変形やたわみに対して抵抗させる。また、横架材と縦架材の接合部には相欠きを設け、嵌合部がお互いにめり込むことで剛性を生じさせ、面内剛性及び剪断耐力の向上も図っている。

本報は、架構の一部を重ね透かし格子梁として試験を行った事例を紹介する。

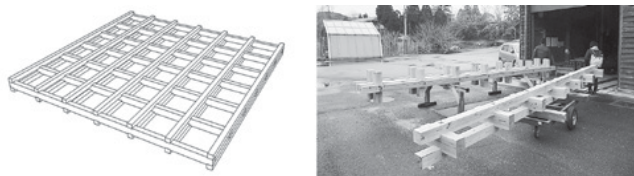


写真1. 重ね透かし格子屋根架構モデル(左)と重ね透かし格子梁全体像(右)

試験内容と結果

今回の試験では重ね透かし格子屋根の一部を切り出し、重ね透かし格子梁の曲げ性能を調べた。

架構は、120mm×120mmの部材2本の間に、120mm×180mmの部材を直交させて@910mmで7本配置している。交差部の接合はコウチボルト(M16,L=300mm)によって行う。接合部の相欠きは互いに15mmとし、全体のせいは360mmとなる。使用材種はスギである。

架構の両端をピン支点によって支持し、架構上部にはH型钢を配置し2点分布荷重としている。3体の試験体を用意して、曲げ試験の変位を中央下・中央上・左荷重点・右荷重点の4点により検証する。

試験体1の破壊状況は、上弦材、下弦材ともに曲げにより生じている。架構が一体であれば、下弦材の引張による破壊が見られるが、上下弦材の破壊であるため、架構が一体として挙動していないことがわかる。

試験体2の破壊状況は、下弦材の引張により生じている。これは、架構の一体性が確認できる。

試験体3の破壊状況は、下弦材から生じているが試験体2とは異なり、先にせん断による破壊が生じている。

ここで、試験体変形時の直交部材に注目する。上弦材と下弦材の中間に位置する直交部材は材端部分を見る限り、上下弦材のたわみとは無関係にほとんど回転していない。以上より、直交中間部材の上下弦材に対するめり込みが生じることで、十分な平面保持関係が成立していないことがわかる。

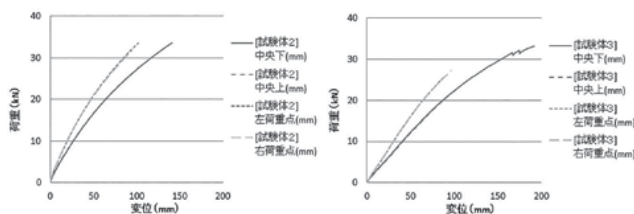


図1. 荷重-変形曲線 試験体2(左)、試験体3(右)

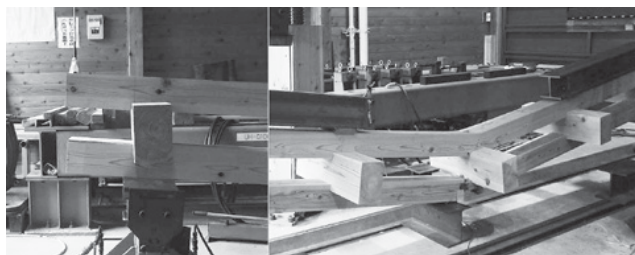


写真2. 試験体変形時 端部(左)、中央部(右)

考察

試験体の曲げ剛性は平面保持を仮定したモデルと比較して低い値となった。原因には、部材交差部のめり込みの進行による剛性低下が考えられる。現状の接合要素であるコウチボルトのみでは直交部材の回転が抑えきれない。今後は、こうした接合部の回転を抑えることができる金物の検証が必要ことがわかった。

解析シミュレーション

試験結果を踏まえ、重ね透かし格子梁の構造解析を行う。今回は、平面保持が成立するとしたモデル（以降、成立モデル）と平面保持の不成立を想定したモデル（以降、不成立モデル）のふたつのモデルを用い、梁せいを変更したケースと中間材数を変更したケースのたわみ量の変化を調べた。

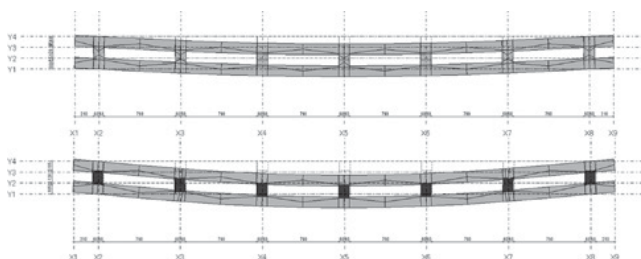


写真3. 解析モデル 成立モデル（上）、不成立モデル（下）

中間材の梁せいを変更したモデルは、中間材の梁せいが大きくなるごとに全断面に対する中間材間の空きの割合が大きくなるため架構全体の剛性が小さくなり、たわみ量に大きな変化はなかった。

上下弦材の梁せいを変更したモデルは、梁せいが大きくなるにつれてたわみ量が小さくなる結果となった。

中間材数を変更したモデルは、外側に配置すること、中央に多く配置しないこと、材数を多くすること、以上の3点がたわみ量を小さくすることにつながるという結果となった。

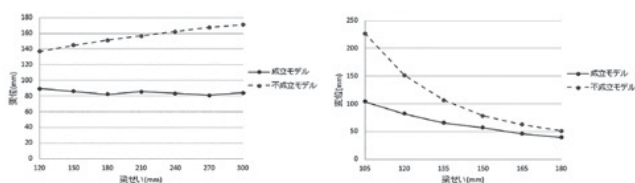


図2. 梁せいの変更によるたわみ量の変化
中間材梁せい変更モデル（左）、上下弦材梁せい変更モデル（右）

当該構法を用いた住宅の提案

当該構法を使用することで提案可能な新しい住宅モデルを示す。

■正方形モデルの特徴

- ・6mスパンが可能となり、6m×6mを自由にプランニングできる。
- ・架構をむき出しにした天井にすることでデザインの可能性が広がる。
- ・6m×6mの架構を基本ユニットとし、敷地形状に合わせて自由に組むことができる。

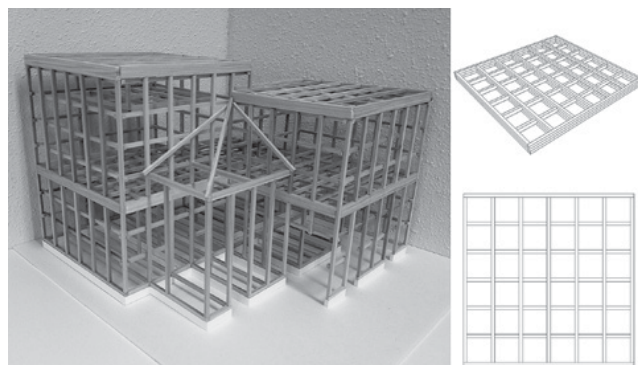


写真4. 正方形モデル軸組みと屋根架構イメージ

■台形モデルの特徴

- ・敷地形状に合わせてユニットを直線状に組むことも蛇行させて組むこともできる。
- ・基本ユニットの屋根を傾斜させることで、建物を蛇行させて斜面上における住宅のプロトタイプとすることもできる。

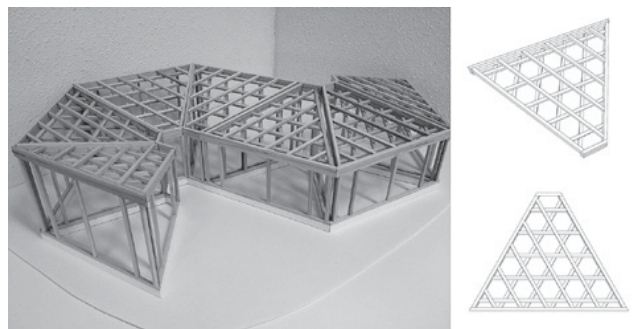


写真5. 台形モデル軸組みと屋根架構イメージ

[主要参考文献]

○既存流通材(紀州材)を利用した簡易な大屋根・大床工法の開発 成果報告書

任意形状モアレ発生手法に関する研究

Study on the outbreak technique of the moire of any shape

渡邊 一輝

Watanabe, Kazuki

造形建築科学コース

1. 研究目的

モアレは、複数の縞模様が重なった際に発生するベースとなる縞とは無関係に発生する幾何学的模様のことである。フランス語で波紋・干渉縞という意味を持つ言葉であり、日本では布地に表れる波型の模様を例に、空目（もくめ）模様あるいは水模様という。琥珀地やタフタ、ファイユのような細い横畝のある生地表面をつぶして凹凸を作り、見る角度によって木目状の模様を生じさせるという事例もある。

モアレは日常に生じる一現象として認識されてきたが、近代以降発展した印刷やデザインなどドットによる印刷・表示時に、狙いとするデザインとは別に発生してしまうケースが多発し、映像や印刷における「やっかいもの」として扱われてきた。モアレを生じない様子を課題とされ、印刷角度を調節する等によりモアレを目立たないようにしたり、モアレを除去するためにパソコンなどでデータの加工により排除してきた。モアレは、異なるパターンに特定の角度を与えることによって消去が可能であり、効率的な手法に関する研究は現在も続けられている。

他方、モアレを利用することも幅広い分野において試みられている。その一つにモアレトポグラフィーがある。凹凸にグリッド線を投影し、モアレの性質を利用することによって体の歪み等を目視でわかるようにするものである。更に、この特性を活かし測定の難しい形状を高速で測定する方法が提案されている。

それ以外にもデザイン分野において意図してモアレの偶発性を利用する事例も少なくなく、建物の外観にモアレを用いたものも発表されている。但し、これはあくまで特定の幾何学模様の変化を表現するものであり、用途は意外性や偶発性に限られる。

そこで、任意形状のモアレの制作手法をすることで、現在ある建築物や工作物の外観デザインをさらに豊かにすることが可能となる。建



写真1 日常におけるモアレ（印刷物の例）(1)より引用

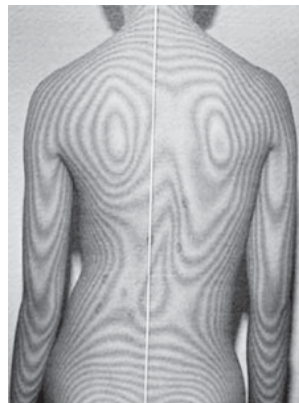


写真2 医学的に用いたモアレ（モアレトポグラフィー）(2)より引用

築分野では、この手法を理論化することによって、外壁やインテリアなどの新たなデザイン発信力を獲得できる。また、モアレは単色かつ平面上の展開のみならず立体的な構成も可能であり、建築デザインにさらなる多様性を与えることができるだろう。本研究では、任意形状のモアレ発生の手法に関する基礎的な研究を行うものである。

2. モアレの数説分析

2-1 フーリエ変換

モアレの分析は波の性質を利用することのできるため、フーリエ変換を用いる。

フーリエ変換は周波数で表すことのできる信号を認識しやすくするために異なる座標軸に変換する手法である。具体例としては、音波や波動、気温変化などの時間と共に変化するものや、QRコードなどのように空間座標によって変化するものなどである。

モアレの分析には二次元フーリエ変換が必要とされるのでこれについて説明する。画像を平面的な波として考えたとき、二次元信号は水平方向と垂直方向の二つの周波数を持つ。そのため、通常画像を二次元フーリエ変換するためには一度横方向にフーリエ変換を行い、次にもう一度縦方向にフーリエ変換をすることの合算として計算する。二次元における変換のための式は以下のように定義する。

$$F(u, v) = \sum_{x=0}^{M-1} \sum_{y=0}^{N-1} f(x, y) e^{-2\pi i \left(\frac{ux}{M} + \frac{vy}{N} \right)}$$

式 二次元フーリエ変換上の周波数の分布と数式 (3)より引用

フーリエ画像の横軸を水平周波数 u 、縦軸を垂直周波数 v として考え、下図のような空間周波数スペクトルを得ることができる。

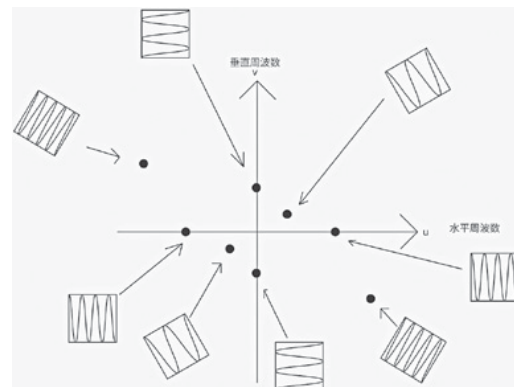


写真3 二次元フーリエ変換上の周波数の分布と数式

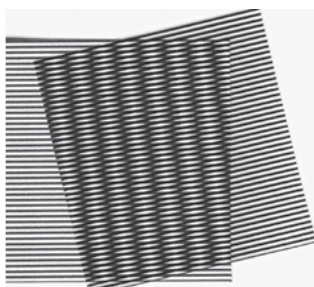


写真4 フーリエ変換前の画像

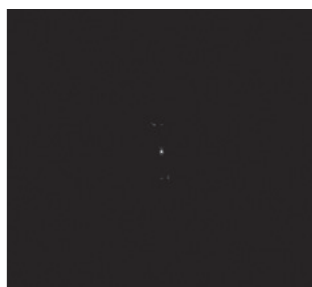


写真5 二次元フーリエ変換の画像

2-2 モアレをフーリエ変換により分析する手法

モアレは、空間周波数（単位長さあたりの周波数）によって把握することができる。この空間周波数を計算するために、二次元フーリエ変換やウェーブレット変換等を用いる。概要を説明すると、二つの縞模様を重ねる時に濃淡の変調が発生する。これは二次元の正弦波同士の合成として表現できる。一次元上で時間変化する二つの正弦波の合成を実行すれば和の周波数成分、差の周波数成分が求まるが、モアレの場合も同様に空間周波数として同じことが起こる。二つの縞模様を重ねると和と差の二つの周期の縞模様が見れる。空間周波数の絶対値が高い縞模様は人間の目が持っているローパスフィルタの特性によりよく見えないため、絶対値の低い周波数の方が見える。これがモアレである。しかし、空間周波数の絶対値が原点から離れ過ぎている場合は、モアレがあまり明確には現れない。

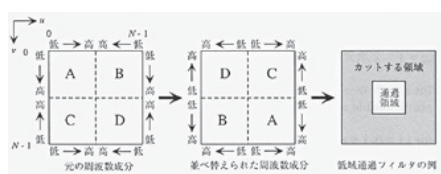


写真6 (4) より引用

3. 任意形状モアレ

任意形状モアレを生成するためには以下の二つの方法が考えられる

3-1 逆フーリエ変換を利用した手法

二次元フーリエ変換のフーリエ画像をデータ化し操作した後、逆フーリエ変換により実空間の画像へと戻す。この操作において、任意形状モアレを生成することは可能である。手法は、二次元フーリエ変換上（空間周波数平面上）のある一点Aと別のある一点Bが関係した場合、時間変化する二つの正弦波の掛け算が起こると、和の周波数と差の周波数成分が発生する。その二つの周波数成分の絶対値が原点に

近いものが人間の目に顕著に表れるため、こうした周波数を収集し、任意形状を二次元フーリエ変換したものに合わせれば新たなモアレを作成することが可能となる。その場合、ある一点に関係する点はB点だけではなく、フーリエ画像上に無数に存在してしまう。高速フーリエ変換によって二次元フーリエ変換されていても、2のべき乗個存在することになる。それをすべて考慮に入れて任意形状を生成しなければならない。

3-2 基準モアレの連結による方法

上述のとおり二次元フーリエ変換上の画像を操作することは難しくなるため、実空間上の画像を操作するしかない。実空間の操作の場合、任意形状を分割して単純な線に分解し、モアレをつないでいく方法がある。直線や曲線に関するモアレ画像の生成方法は現在、存在しているため、モアレをつなぎ合わせて任意形状を生成していくことになる。その場合、任意形状モアレを生成するための理論を構築するため、つなぎ合わせて生成したモアレ画像をフーリエ変換することでその無関係幾何学の線の数式化をすることができるようになる。

おわりに

任意形状のモアレを生成するにあたりフーリエ変換による理論構築をする点で二点の方法を示した。しかし、一点目の方法は理論の概念整理に留まっており、理論の構築には至らない。そのため、二点目の方法により試行を実施した。

- (1) <http://blog.ddc.co.jp/img/words/moire/images/moire-01.jpg>
- (2) <https://www.haripico.com/qa/img/samo023.jpg>
- (3) <http://www.ic.is.tohoku.ac.jp/~swk/lecture/yaruodsp/dft.html>
- (4) http://www.clg.niigata-u.ac.jp/~medimg/practice_medical_imaging/imgproc_scion/5fourier/fig5-6.jpg