

キーワード：MMS, 精度評価, 防災教育, 教材

### 1. はじめに

MMS(モバイルマッピングシステム)は、移動体に積載した全方位カメラの映像と地図情報に関連づけるシステムであり、著者らはMMSを防災教育教材の開発に応用してきた<sup>1)</sup>が、精度について課題があった。MMSは2種類あり、レーザーを搭載したものと非搭載のものがある。一般的にはレーザー搭載型の方が精度は高いと考えられているが、映像のみから座標値を求める方法が提案されており、本校の所有するMMSにも採用されている。

しかし、その精度については十分に検証されているわけではない。

本研究では、防災教育教材の開発への応用を念頭に置き、レーザー非搭載のMMSの計測精度について検討することを目的とする。

### 2. MMS

MMSとは、全方位カメラ、傾斜計、GPSアンテナを自動車などの移動体に積載し、連続撮影した実写の映像とGIS(地理情報システム)を連動させるシステムである。図-1にMMSの構成を示す。

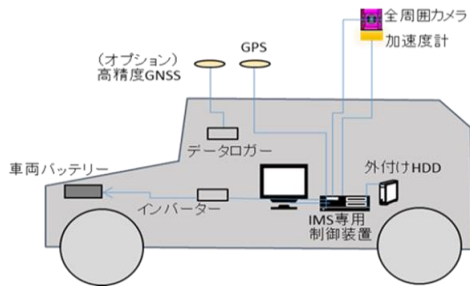


図-1 MMSの構成

### 3. 精度検証

MMSで取得したデータから作成した映像から、カメラの位置座標や標高、塀や道幅などの長さを計測することが可能である。和歌山高専の屋上にGNSSアンテナを固定局として設置し、車の移動速度を変更して撮影を行い、映像から読み取った標高と国土地理院が提供しているデータとの比較を行った。また、映像から読み取った対象物の長さは実際に測定した長さとの比較を行った。図-2と図-3はそれぞれ速度20km/hで撮影した場合の標高、計測した対象物の長さの比較である。

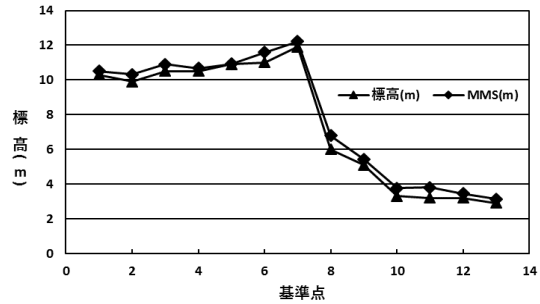


図-2 標高の比較(20km/h)

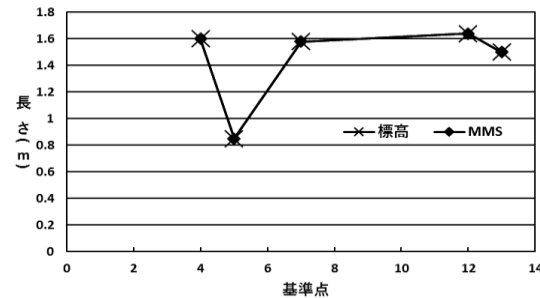


図-3 計測した長さの比較

標高は最小値では0.02mの誤差に収まっているが、最大値では0.79mの誤差が発生している。次に映像から計測した対象物の長さの比較では、最大値でも6cmの誤差であり、比較的安定して高い精度で計測できることを確認した。

### 4. おわりに

2点間の距離については、安定して数cm程度以下の精度が得られたが、標高については、最大数十cmの誤差があった。この原因についてはGNSSの受信精度も含め、検討する必要がある。

### 参考文献

1)辻原治, 山口恭平, 伊藤秀幸, 岡本輝正, モバイルマッピングシステムの災害図上訓練への応用に関する研究, 土木学会論文集 F3(土木情報学), Vol.72, No.2, II\_13-II\_22, 2016.

お問い合わせ先

氏名：辻原 治

E-mail：tsujihara@wakayama-nct.ac.jp

キーワード：地震計，ライブカメラ，モニタリング，防災情報，リアルタイム

### 1. はじめに

和歌山高専環境都市工学科では，図-1 に示すように，学科棟 3F に地震計（3 成分加速度計），屋上に web カメラを設置しており，2F に設置したモニターにリアルタイムで加速度波形等を表示している。

しかし，2F のモニターには屋上に設置されたライブカメラの映像，気象庁の特定のページ，加速度波形の 3 つの情報しか閲覧することができず，せっかくの設備を活用しているとはいえない状態である。また，これまで，震度や震源などの情報はモニターを通じて情報収集できたが，強く揺れた時間帯の波形やフーリエスペクトルなどは作成された csv ファイルをあとから処理して掲示する（図-2 参照）ため即時性に欠けていた。

本研究では，地震波（加速度）の時刻歴やデータが csv ファイルとして作成された後に，波形の表示やそれらのフーリエスペクトルの計算や表示，地震に対するコメントの表示などを自動化するシステムの構築を目的とする。また，他にも台風など自然災害に伴い発令される警報の情報を自動で掲示し，様々な災害に対する防災教育教材の作成を目指す。

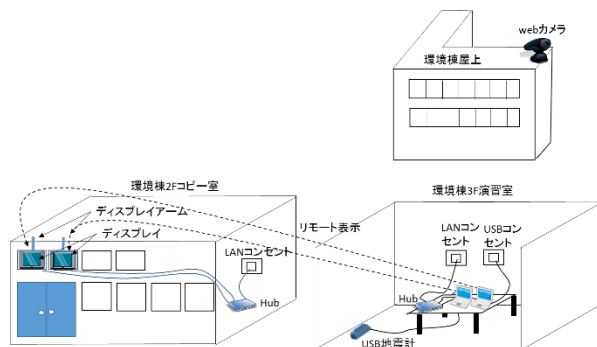


図-1 学科棟に設置した地震計の概略

### 2. システムの構成

本システムのモードの概要は以下のとおりである。

#### (1) 常時モード

防災情報が発表されていないときのモード。最新の地震情報や全国の気象警報，天気予報等を表示する。

#### (2) 地震発生モード

学科棟設置の地震計で震度3以上を観測した際に，このモードに移行する。図-1のような地震に関する情報をまとめたスライドや，地震発生時の対応方法など豆知識を表示する。

#### (3) 気象警報等発令モード

気象庁のサイトにおいて，和歌山県のいずれかの地域において，大雨，洪水，暴風のいずれかの警報又は注意報が発令されている際に，このモードに移行する。大雨警報の危険度分布や洪水の危険度等を表示する。

#### (4) 台風発生モード

気象庁のサイトにおいて，台風に関する気象情報が発表された際に，このモードに移行する。台風の進路情報のほかに，レーダー雨量や河川監視カメラの情報を表示する。

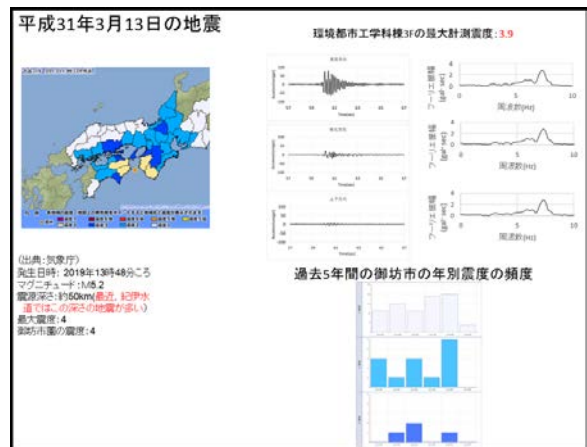


図-2 地震発生後に処理・作成された表示用地震情報

### 3. おわりに

今回構築したプログラムにはまだまだ改良できる点がある。そのため，できるだけわかりやすく変更しやすいプログラムにすることを心掛けた。このシステムを通じて，学生の防災意識が少しでも高めることができれば幸いである。今後システムを稼働させ，学生にアンケート調査を行い，構築した災害情報即時公開システムの効果を検討する予定である。

お問い合わせ先

氏名：辻原 治

E-mail：tsujihara@wakayama-nct.ac.jp

キーワード：MMS, Unity, 防災教育教材, 実写映像

## 1. はじめに

2011年3月の東北地方太平洋沖地震を契機に、防災教育の重要性が強く認識され、地震や津波に関する正しい知識と理解に関する教育が始まっている。防災教育教材は多数開発されているが、ゲーム性を取り入れたRPG（ロールプレイングゲーム）形式のコンテンツ<sup>1,2</sup>もある。そのようなゲームコンテンツの作成の際、背景CG等が必要となるが、それには多大な労力を伴う。そこで、本研究では、MMS（モバイルマッピングシステム）<sup>3</sup>を用いることでゲーム作成の効率化を目指した。

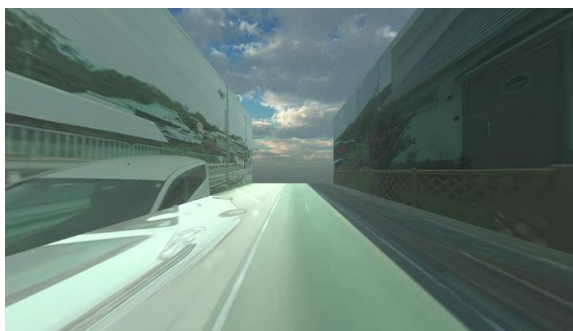


図-2 撮影動画をステージに貼り付けた例

## 2. MMS について

MMS<sup>3</sup>は、全方位カメラ、傾斜計、GPSアンテナを移動体に積載し、連続撮影した実写映像と、GIS（地理情報システム）を連動させるシステムである。MMSの構成を図-1に示す。

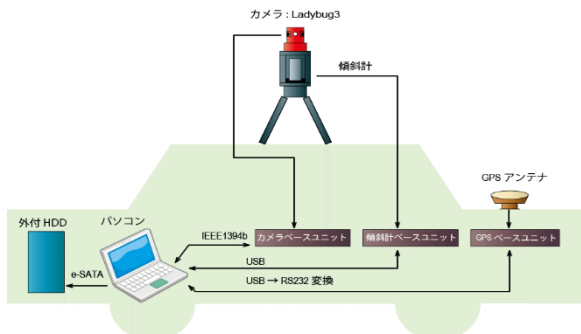


図-1 MMS の構成<sup>1)</sup>

## 3. Unity について

Unity Technologies<sup>4</sup>が開発している統合型のゲーム開発環境であり、ゲーム開発をするためによく使用する機能を簡単に使えるようにしたアプリケーションである。

## 4. コンテンツの内容

Unity に標準的に搭載されている3Dプリセットでステージを作成し、カメラを人の視点である1人称に設定し、キー操作で前後左右の動き、マウス操作で視線の切り替えができるようにプログラムを組んだ。背景については、MMSで撮影した映像をCamtasia Studio<sup>5</sup>で切り取り、UnityのVideoPlayer機能を使用し、ステ

ージに貼り付けた。このような背景動画に津波CG等を合成することで災害時の様子が表現できる。そして、ステージ上で各種のイベントを発生させ、災害時の対応ができるようなゲームコンテンツの開発した。撮影動画をステージに貼り付けた例を図-2に示す。

## 5. おわりに

ゲームコンテンツの詳細についてはシンポジウム当日に発表する。

## 参考文献

- 1) 山口恭平, 伊藤秀幸, 佐藤友之, 岡本輝正, 辻原治: 定着性を重視した防災教育教材の開発に関する基礎的検討, 第23回高専シンポジウム in Kobe 講演要旨集, PD-007, 2018.1
- 2) 出崎名津子, 辻原治: 3Dゲームによる防災学習教材の学習について, 第22回高専シンポジウム in Mie 講演要旨集, P-082, 2017.1
- 3) 岩根研究所, Iwane Mobile Mapping System, URL: <http://www.iwane.com/> (2019年11月13日閲覧)。
- 4) Unity Technologies, URL: <https://unity.com/ja> (2019年11月13日閲覧)。
- 5) TechSmith Camtasia Studio URL: <https://www.techsmith.co.jp/> (2019年11月13日閲覧)

お問い合わせ先

氏名: 辻原 治

E-mail: [tsujihara@wakayama-nct.ac.jp](mailto:tsujihara@wakayama-nct.ac.jp)



(和歌山高専環境都市工学科<sup>1)</sup>)○尾崎嘉紀<sup>1)</sup>・辻原治<sup>1)</sup>・岡本輝正

キーワード：地震火災，延焼解析，リスク評価

## 1. はじめに

地震火災は同時多発的に特殊な状況下で発生するため、通常起こる火災時のような効率的な消火作業が行われることは期待できない。したがって、地域の耐火安全性を検討しておくことは重要である。また、K町では南海トラフ地震での津波被害が懸念されているが、市街地は木造の住宅密集地であり、道路幅員の狭いところも多く、火災によるリスクも潜在的に高い。

本研究では、K町の建物の種別を現地調査し、これを考慮した地震火災リスク評価を目的とした。

## 2. 研究の流れと手法

現地調査にてK町全域の建物を耐火造，準耐火造，防火木造，裸木造に判別した。

延焼シミュレーションには、前田ら<sup>1)</sup>が開発したアプリケーションを使用した。図-1のアプリケーション上の画面で建物種別などの条件をそれぞれ設定した後、風速、風向、震度、季節、時間帯を決め、延焼解析等を行い、最終的に危険度と焼失の可能性を算出した。

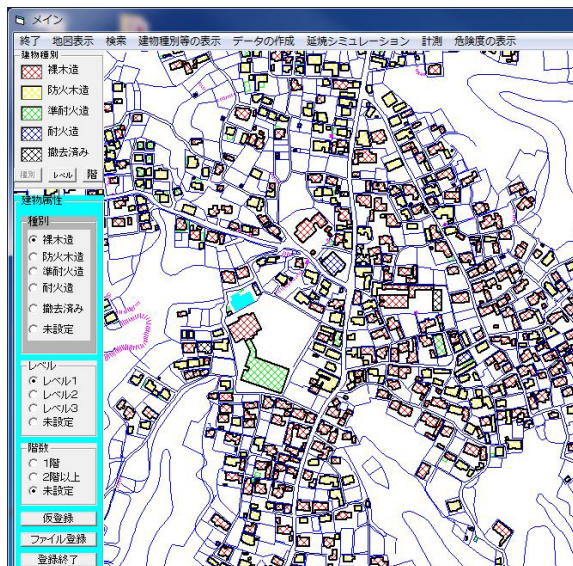


図-1 建物属性の設定画面

## 3. 延焼解析の例

延焼解析を行った例として、図-2にK町S地区の建物の焼失の可能性と危険度を色別に電子住宅地図に表した。ここでの諸条件は、建物数が1872棟、冬の18時、震度7、西北西の風8m/s

である。解析には現地調査で得た建物種別を反映している。

対象地区の危険度指数は9.13、全体の延焼予測棟数は75棟となった。

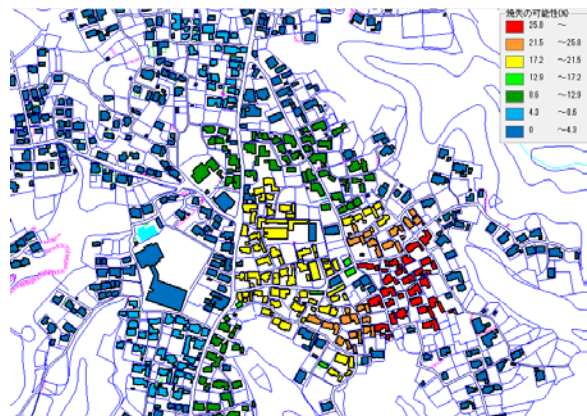


図-2 K町S地区の焼失の可能性

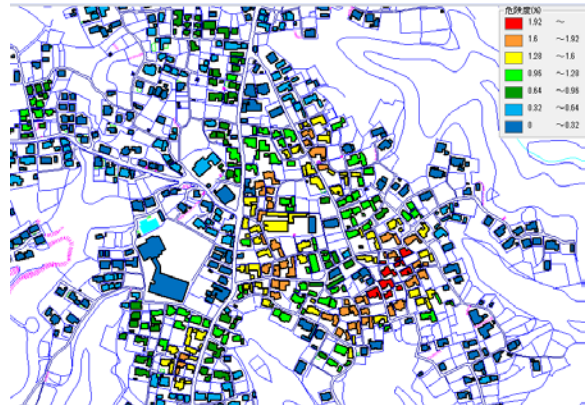


図-3 K町S地区の危険度

## 4. おわりに

K町全域のリスク評価についてはシンポジウム当日に発表する。

## 参考文献

1) 前田拳汰, 辻原治, 岡本輝正: 地震火災に対するリスク評価手法の応用, 第24回高専シンポジウム in Oyama 講演要旨集, PH-09, 2019.

お問い合わせ先

氏名: 辻原 治

E-mail: tsujihara@wakayama-nct.ac.jp



キーワード：延焼解析，パラメータ，リスク評価，焼失可能性，危険度

### 1. はじめに

地震火災は特殊な状況下で同時多発的に発生するため、通常の火災のような効率的な消火活動は期待できない。延焼予測を行い、地域の地震時における耐火安全性を検討しておくことが重要視されている。また、検討結果を地域住民に公表することにより地震火災による危機意識の啓発にも役立つと考えられる。

本研究では、電子住宅地図を用いた延焼解析において、風速、風向、震度、建物の倒壊有無や延焼限界距離の設定などによる解析結果（リスク評価）への影響の検討を目的とする。

### 2. リスク評価

リスク評価は焼失可能性と危険度で検討する。焼失可能性は延焼到達時間に関わらず、最終的に建物へ延焼するか否かで評価するリスクである。一方、危険度は延焼に要する時間を考慮して算出したリスクである。

### 3. 電子住宅地図を用いたリスク評価

本研究で対象としたG市の一部を図-1に示す。対象とするブロックにおいて、風速、風向、震度などのパラメータを変えて、リスク評価への影響を検討する。

紙面の都合で、例として図-2と3にそれぞれ

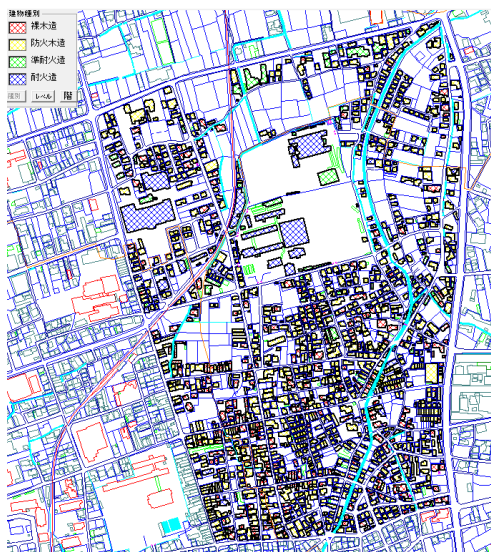


図-1 対象とするブロックの建物属性

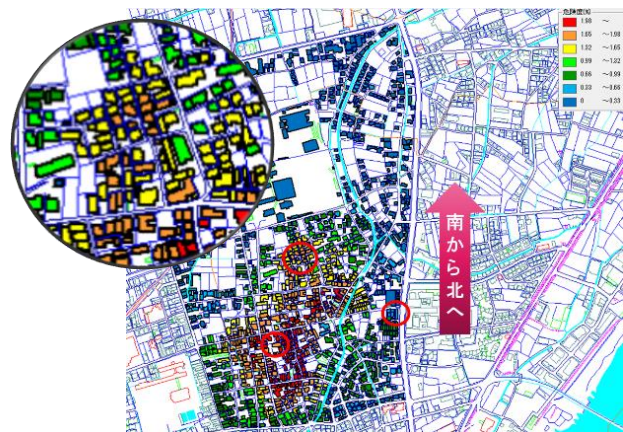


図-2 風向が南の場合のリスク評価

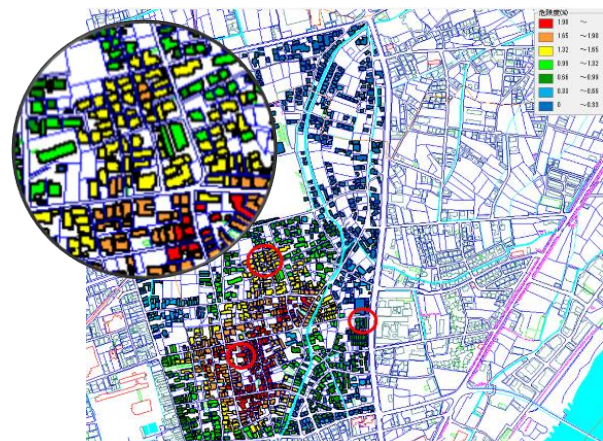


図-3 無風場合のリスク評価

れ風向が南で風速が4m/sの場合と無風の場合の危険度の結果のみ示している。

図より、一部において風の影響が認められるが、それ程大きなものではなく、特に建物が密集するエリアについては、ほとんど影響が認められない。この原因については、さらに詳細な検討が必要である。

### 4. おわりに

風以外のパラメータによる影響についてはシンポジウムの当日に発表する。

お問い合わせ先

氏名：辻原 治

E-mail: tsujihara@wakayama-nct.ac.jp

# PB-06 ディープラーニングの避難行動シミュレーションにおける 経路探索への応用に関する研究

(和歌山高専 環境都市工学科<sup>1</sup>)

○土井亜沙人<sup>1</sup>・辻原治<sup>1</sup>

キーワード：ディープラーニング, 事前学習, 学習データ, 避難経路探索

## 1. はじめに

東日本大震災の発生に伴い、避難シミュレーションや主体的な避難行動を取る姿勢を醸成する防災教育などの推進が指摘されている。

事前に避難ルートを想定することは、迅速でスムーズな避難行動を助長すると考えられるため、避難シミュレーターなどによる事前シミュレーションの重要性は極めて高いといえる。

本研究では、ディープラーニングを用いた避難経路探索システムの構築に取り組む。

## 2. ディープラーニングを用いた避難経路探索 2.1 既往の研究との比較

近年の AI 技術の発達に伴い、避難シミュレーションの分野でも AI を用いた様々な方法が提唱されている。しかしそれらの研究の多くは、想定される避難パターンをあらかじめプログラムしたものであるため、想定外の状況に対応できない、避難パターンを1つ1つプログラムすることでプログラムが長文化し、膨大な計算時間を要するといった問題点があった。

本研究で用いるディープラーニングの最大の特徴として事前学習があげられる。大量の避難パターンを事前に与え、学習させることで、未知の避難経路の探索であっても経験と判断によって解決することが期待でき、既往の方法の問題点の解決が見込まれる。

## 2.2 避難経路探索への応用

2.1 で述べた通りディープラーニングを行うにあたって、事前に与える大量のデータ（学習データ）が必要となる。そこで図1に示すように、Excel 上で事前に条件を定めることで、その条件に沿った迷路のモデル作成、およびその迷路における避難パターンを数値化したデータシートを作成した。現在の位置から上下左右に移動できることとし、ゴールを目指した進行方向の優先順位を数値で与えている。本研究ではこのデータシートをもとにディープラーニングを実施し、様々な条件を考慮して経路探索への応用に関する検討を行った。

## 3. 検討結果と考察

### 3.1 検討結果

4×4のセルで構成された迷路における検討

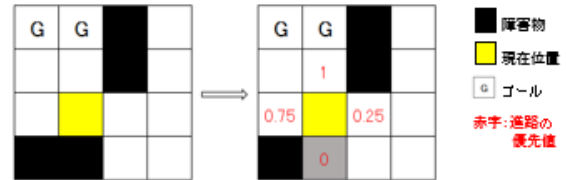


図-1 迷路の学習データの例 (4×4)

表1 4×4の迷路における検討結果

学習データの個数	誤差関数	検討進路	既知データ	未知データ
120 通り	0.796	第一進路	100%	72.5%
		全ての進路	84.2%	25.0%
180 通り	1.559	第一進路	98.9%	76.7%
		全ての進路	76.7%	27.5%

結果を表1に示す。なお本研究ではテストデータとして、学習データを与えた場合と未知のデータを与えた場合について検討した。

### 3.2 考察

学習データについては、比較的安定した数値が見られた。学習データの数を増やしたことで第一進路（最優先の進路）の精度が下がった原因としては、誤差関数の数値からもわかるように、再現すべきパターンが増えたことで、AI の学習の難易度自体が上がったことがあげられる。未知のデータに関しては、最優先の方向については7割程度以上の正解が確認できたが、すべての進路についての正解率は高くない。しかし、学習データ量を増やすことで、未知のデータへの対応力が向上することが確認できた。

## 4. おわりに

今回の検討は4×4の迷路の中で行われ、学習の際にはAdaGradという勾配法が用いた。今後は他の勾配法を用いた学習やゴールの位置や数を変更した場合、迷路の規模を大きくした場合等についても検討し、精度の向上に努めていきたい。

お問い合わせ先

氏名：辻原 治

E-mail：tsujihara@wakayama-nct.ac.jp

# PB-07 Identification Of Important Landscape Elements

(熊本高専専攻科 生産システム工学専攻)

Soushi Fukuda

キーワード : Landscape, Cityscape, Windows and Walls, Regional Personality

## 1. Background

In Japan, after the period of high economic growth from the 1960s to the 1970s, developments that neglected local traditions and culture were carried out, and many precious landscapes were lost. However, from around the 1990s, the Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism began to place importance on consideration and harmony with the landscape in public works that it ordered. There are many historical landscapes and landscapes that feel the culture and characteristics of the region. Although they are positioned as part of cultural assets and are gradually increasing in number, there are many landscapes that have not yet been recognized as reserve forces. In order to preserve these areas, it is important to accurately evaluate and widely recognize their cultural values.

## 2. The Purpose

Focusing on Hinagu in Yatsushiro City, Kumamoto Prefecture as a reserve army. Hinagu is currently designated as a priority candidate area in the Yatsushiro City Landscape Ordinance Plan, and the residents are working on the landscape. The purpose of this study was to identify important landscape elements of Hinagu by conducting a survey from a professional viewpoint.

## 3. Survey Method

The survey method extracts landscape features visible from the road. The structure of the building as seen from the road, the type of windows, the color of the walls, etc. are summarized. Also investigate whether there are elements of Koran, mochiokuri and namakokabe (fig1).



Fig.1 Namakokabe

## 4. result

We conducted a survey along the Satsuma Highway that had been used for a long time, and found several points. One is that there are few elements such as motiokuri and namakokabe. Second, because Hinagu flourished as a hot spring town, there are many inns and parking lots for its guests. Third, we investigated along the flow line from the sea. I found that temples and shrines were built on a straight road from the sea. Based on these results, it was possible to identify the places where the scenery should be corrected and where the protection should be performed.

## 5. Conclusion

The landscape elements were extracted and investigated. However, long-term cooperation between residents and local governments is essential to protect the landscape. Therefore, it is necessary to listen to their opinions and identify and protect the landscape they want to protect. As a future prospect, we may hear and deepen further.

お問い合わせ先  
熊本高等専門学校専攻科生産システム専攻  
氏名：福田倉士  
E-mail : ap8549fuku@g.kumamoto-net.ac.jp



# PB-08 縦断勾配のある橋梁モデルの振動特性に関する研究

(苫小牧高専環境システム専攻工学科<sup>1</sup>)

松尾優子<sup>1</sup>・〇森下傑彦<sup>1</sup>

キーワード： 橋梁維持管理、振動実験、フーリエ変換

## 1. 研究背景

近年、既設橋梁の老朽化が進むなか、供用中の橋梁を維持管理し長寿命化を図ることが必要である。橋梁の老朽化対策として、橋梁振動モードより損傷を推定し、橋梁の健全度評価を行う研究が行われている。一方で、縦断勾配を有する橋梁の振動実験の事例は少なく、橋梁の維持管理をしていく上でも縦断勾配を有する橋梁の振動特性を把握することは必須である。

そこで、本研究は縦断勾配を有する橋梁を対象に、橋梁モデルの振動実験を行い、振動特性の検討を行う。

## 2. 実験方法

本実験では、橋桁の模型（フラットバーシルバー）を使用し振動実験を行う。縦断勾配を 0%、2%、4%、6%、8%と変化させ、図-1 のように加速度計を設置し、橋梁のスパン中央のたわみを 1, 2, 3...10cm にたわませ振動させた。また、この振動データをフーリエ解析を用いて、ピーク点を特定し、その周波数を橋桁の固有周波数とした。

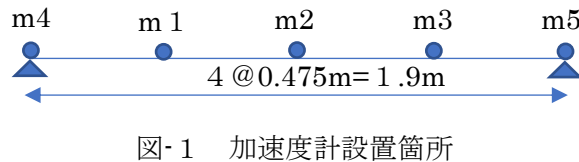


図-1 加速度計設置箇所

## 3. 実験結果

### 3.1 フーリエ振幅の比較

図-1 の設置箇所より 3 質点系の運動方程式を解いて、固有周波数の理論値を求めた。橋梁モデルの質量 M の配分パターンは表-1 の 3 パターンの中で、実験値と最も近いものを検討した。

表-1 橋梁モデル質量 M の配分パターン

	m4	m1	m2	m3	m5
パターンA	M/5	M/5	M/5	M/5	M/5
パターンB	M/8	M/4	M/4	M/4	M/8
パターンC	0	M/3	M/3	M/3	0

図-2 には、実験結果の一例として縦断勾配 0% で 9cm たわませた時、m1 の位置で測定されたフーリエ解析の結果を示している。

グラフからは 3 つのピーク点が確認でき、この実験条件ではパターン B で分割した時、実験値と計算値の値が最も近似した。

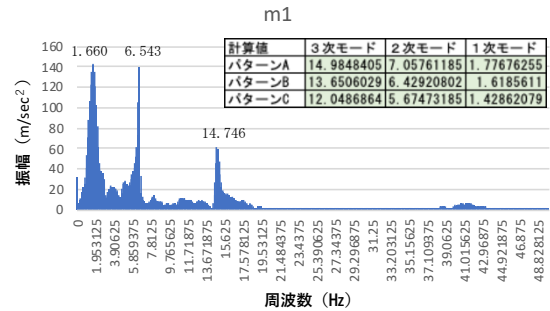


図-2 フーリエ解析結果と計算値 (m1, 0%, 9cm)

### 3.2 縦断勾配と周波数の関係

図-3 には加速度計 m1 のたわみ 5cm、10cm とした時の、各勾配における固有周波数の実験値と計算値の比を示す。計算値は表-1 の 3 つの各パターンを用いた。図-3 から、勾配が大きくなるに従い周波数の比率は下降傾向にあり、最も比率が 1 に近い（実験値と計算値が近似）のはパターン B であることがわかる。

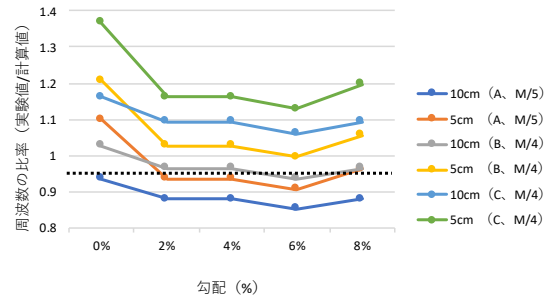


図-3 縦断勾配と周波数比率の関係

## 4. まとめ

本実験では、橋梁モデルの 3 質点系の振動実験から理論値に近い 3 つの固有周波数が確認できた。また、3 質点系の微分方程式を解いた計算値と実験値とを比較した際、橋梁勾配を有する橋梁モデルの質量 M をパターン B が最も近似することがわかった。

問い合わせ先  
氏名：森下傑彦

E-mail : mt19913@tomakomai.kosen-ac.jp

## 小中連携校における共用空間の実態と共用空間 に対する教職員の意識

(仙台高専 専攻科 建築デザイン学コース<sup>1</sup>、仙台高専 総合工学科<sup>2</sup>)

○仲村拓馬<sup>1</sup> 塚田由佳里<sup>2</sup> 坂口大洋<sup>2</sup>

キーワード：小中学校 共用空間 施設のコンパクト化 教育の弾力化 教職員の意識

### 1. 研究背景と目的

近年、義務教育段階の新しいシステムとして小中連携教育の取り組みが生まれ、注目されている。小中連携教育を行う学校（以下、小中連携校）とは一般的に「小中一貫校」や、同一敷地内に併設されている「小中併設校」などのことである。小中連携校の特徴的な空間として、小学校部と中学校部で共用する空間（以下、共用空間）が挙げられる。小中連携校の共用空間は環境変化への対応という教育的意義だけでなく、施設のコンパクト化という社会的意義もある。

小中連携校の既往研究<sup>(1)(2)</sup>では学習生活展開の実態把握や児童生徒の居合わせに関する考察を行っている。しかし共用空間に着目した研究は見当たらない。

そこで本研究では、各学校の共用空間の活用実態と小中連携校の共用に影響与える因子を明らかにすることで、小中学校計画時における有用な知見を得ることを目的とする。

### 2. 研究概要

#### 2. 1 研究手法

①運営方法等の基礎情報を文献調査と教育委員会や学校へのヒアリングによって収集する。②各学校の教職員に対してアンケートを実施し、共用空間の活用実態と教職員による共用空間の評価をとらえる。③前述の①と②で収集したデータを分析し考察する。本研究の調査内容と研究構成の関係を図1に示す。

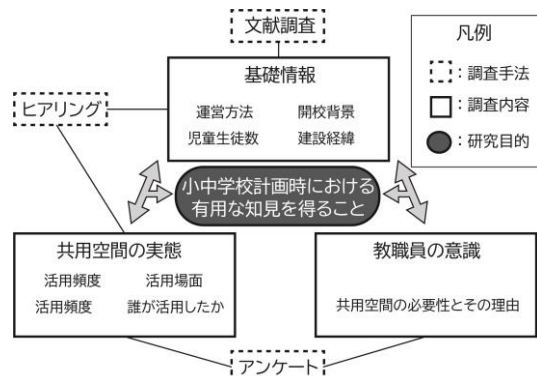


図1 調査内容と研究構成

### 2. 2 研究対象

宮城県の小学校は395校、中学校は211校であり、小中連携校は7校である。調査対象は調査許可を頂いた3校である。表1は調査対象である小中連携校の概要である。

表1 調査対象となる小中連携校の概要

学校名	A小学校・A中学校	B小学校・B中学校	C小中学校
調査期間	2019年8月8日	2019年8月5日	2019年8月23日
児童生徒数(数)	29(小:複式、中:1学年1学級)	202(1学年1学級)	874(1学年2学級)
開校経緯	統合	統合+校舎の老朽化	教育プログラム
開校年度	H20	H22	H19
校舎	新設	既存小、中を大規模改築	既存中を改修し、小を増築
小中の校舎配置	小中別配置、間に特別教室棟	小中併設配置	小中一体配置
学年区分	6+3	6+3	3+4+2
小中学生の時程編成	小中バラバラ業間休み、給食昼休みで調整	小中バラバラ業間休みで調整	小中バラバラ業間休み、給食昼休みで調整

### 3. 結果

結果の一部を以下に箇条書きで書き示す。

- ・職員室は共用するべきという評価が多く見られた。理由として「乗入授業などを実施しており、教職員で日常的な連携が必要。」が多く挙げられた。
- ・保健室は共用するべきという評価が多く見られた。理由として「養護教諭が出張などで、どちらか片方になるため。」が多く挙げられた。

### 4. 考察

結果から考察した一部を書き示す。表2は共用空間ごとに影響を与える因子である。

表2 共用空間ごとに影響を与える因子

共用空間	共用に影響を与える事柄
職員室	①乗入れ授業の有無 ②特別教室の共用空間率の高さ ③合同行事の有無
保健室	①養護教諭の人数・体制 ②児童生徒数 ③小中での保健室機能の違い
運動施設	①合同行事の有無 ②児童生徒数 ③授業で使う記号の違い
特別教室	①乗入れ授業の有無 ②児童生徒数 ③授業で使う記号の違い

#### 【参考文献】

- 金子公亮など、学校運営と学習・生活活動の実態からみた小中一貫校の建築計画的考察、日本建築学会技術報告集、第14巻、第27号、p235-p240、2008
- 三上裕子など、児童・生徒の居合わせからみた施設一体型小中学校運営学校運営と学習・生活活動の実態からみた小中一貫教育校の学校環境に関する考察、第74巻、第646号、p2587-p2594、2009

お問い合わせ先

氏名：塚田由佳里

E-mail：[tsukaday@sendai-nct.ac.jp](mailto:tsukaday@sendai-nct.ac.jp)

キーワード: 河床変動制御, 水制, 河川合流部, 砂州, 河道弯曲

1. はじめに

加古川は、兵庫県を流れる流路延長96km, 流域面積1,730km<sup>2</sup>の一级河川であり、河口から15.8km付近で美囊川と合流している。加古川大堰は河口から12.0kmの地点に位置し、平常時における湛水区間上流端は、美囊川の合流部付近である<sup>1)</sup>。合流部の本川幅は200m, 支川幅は140mである。

対象区域では、上流部の弯曲等の河道形状及び下流部の加古川大堰の影響を受け、複雑な河床変動特性を呈している。このため、合流部右岸の砂州の固定・肥大化等の問題が生じており、その対策として合流部左岸に不透過流水制が設置された。しかし、水制設置後、水制直下流や支川における砂州の固定・肥大化が問題となっている。

本研究では、加古川・美囊川の合流部を対象として、模型実験を行い、種々の水制が河床変動特性へ与える影響について考察する。

2. 実験概要

本実験では、1/250のスケールで現地を模した水路(図-1)を用いた。水路下流端には、高さ調節が可能な堰板を設置し、大堰の操作による湛水効果を模擬した。また、水路上流端に水路幅の1/4幅の板を左岸側に設置することで、現地合流部上流における弯曲後の流れを模擬した。

本研究では、表-1に示すように弯曲の影響を考慮し、洪水時及び平水時を模した流量で種々の形状の水制を設置する条件で実験を行った。

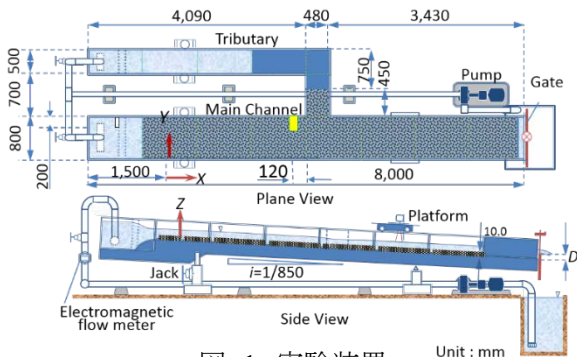


図-1 実験装置

表-1 実験条件

番号	本川流量 (ℓ/s)	支川流量 (ℓ/s)	対象流量	堰高 (cm)	水制
case1	3.0	1.0	洪水時	0.0	現地
case2					切り欠き
case3	0.8	0.4	平水時		現地
case4					切り欠き

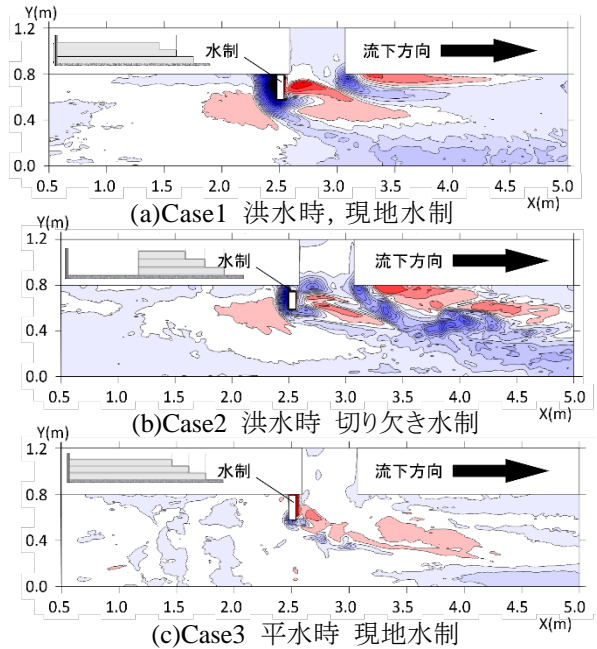


図-2 実験結果

3. 実験結果及び考察

通水後の河床変動量コンターを図-2に示す。

図-2(a)では、水制による流れの偏向効果の影響で本川右岸によって河床低下が生じている。また、水制前面で局所洗掘、水制背面で堆積が生じている。

図-2(b)では、(a)と同様に、右岸での河床低下や水制周辺での河床変動が生じているが変動量や範囲が縮小している。

図-2(c)では、合流後は(a)と概ね同様の傾向が確認されるが、河床変動量が減少している。水制周辺では、先端部のみで局所洗掘が確認されている。

4. おわりに

本研究では、河川合流部において種々の水制による河床変動の制御効果を明らかにするための移動床実験を行い、河床変動について実験的に考察した。

[参考文献]

1) 高田翔也ら：上流の河道形状と堰湛水の影響を受ける合流部の河床変動とその制御に関する研究，平成 28 年度水工学論文集，第 61 巻，2017

お問い合わせ先  
氏名：神田佳一  
E-mail：kanda@akashi.ac.jp



キーワード：景観，壁面，測色

### 1. 背景と目的

仙台市は「杜の都」と呼ばれ、緑豊かな環境と市街地を包む丘陵の風景が魅力的な都市である。仙台市では現在までに宮城野通景観地区（以下宮城野通）、定禅寺通景観地区（以下定禅寺通）、青葉通景観地区（以下青葉通）の3通りの区域が景観地区に策定され、良好な景観づくりが進められている。本研究ではこれら3つの景観地区の通りに面した建築物の外壁面の色彩調査を行い、各街並みにおける建築物の色彩構成を明らかにすることを目的とした。

### 2. 研究の手順

宮城野通、定禅寺通、青葉通の3地区の通り沿いにある建築物（宮城野通 109カ所、定禅寺通 50カ所、青葉通 97カ所）を測色の対象とし、各対象において、通りに面した外壁と色票（2015年H版 塗料用標準色〈ポケット版〉）とを直接比較することで視感測色を行った。色票はマンセル表色系に対応しており、色相、明度、彩度の3つの色彩値を計測した。1つの建築物の壁面に複数の色彩が使われていた場合はその面積が大きい順に3番目までを測色した。ただし、それが各建築物の全壁面積の10%以下と小さい場合は除外した。測色は建築物に直射日光が当たらない曇りの複数日に午前9時から午後3時の間で実施した。照度は12659～1632 lxの範囲であった。

### 3. 調査結果と考察

図1, 2から宮城野通は他の2地区と比較しYR, Y系の色相及び明度の高い壁面の割合が多かった。これは宮城野通に住宅が複数存在し、その住宅の外壁に白やベージュといった色彩が用いられていることが要因であると考えられる。また、この地区は様々な色相が分布しており、これは商業施設や公共施設、住宅など幅広い用途の建築物が点在しているためと考えられる。一方、図1, 3から青葉通は他の2地区と比較しPB系の色相及び彩度の低い壁面の割合が多かった。これは青葉通の銀行や事務所といった建物の壁面に派手さのない、落ち着いた色彩が多く見られたことが要因であると考えられる。図1から定禅寺通は他の2地区と比較しR系の色相の割合が多かった。これは主にレンガ調のタイルや大理石を多用した壁面が多かったことが関わっていると考えられる。また、図2, 3から定禅寺通は明度の

高い無彩色が多くみられた。定禅寺通にはケヤキ並木が続いており、この地区のガイドラインにおける誘導指針[1]に従って、杜の都を象徴するケヤキ並木と調和する色彩として無彩色の明度の高い壁面や大きなガラス面を多用した建築物が多く見られることと関係すると考えられる。

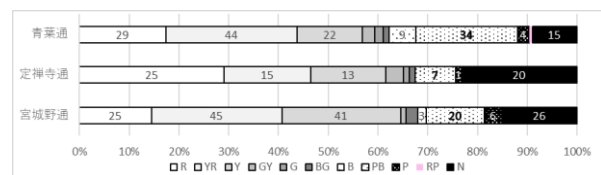


図1 3地区の色相の分布

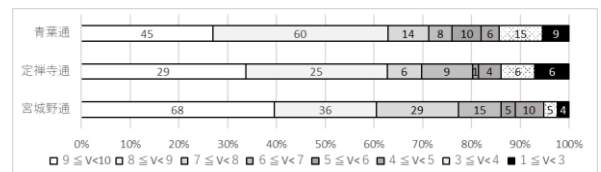


図2 3地区の明度の分布

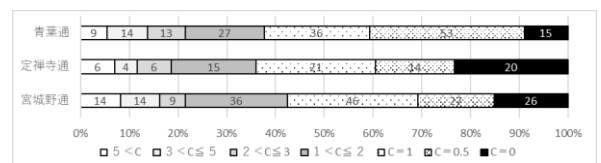


図3 3地区の彩度の分布

### 4. まとめ

景観地区の建築物の通りに面した外壁面の測色を行うことで、街並みの建築物の色彩構成を確認した。今後、外壁面の面積や建物の用途等との関連を調べることで、景観地区ごとの街並みの色彩構成の特徴が明確となると考えられる。

#### 【参考文献】

[1] 仙台市：都市景観

<http://www.city.sendai.jp/jigyosha/taisaku/kenchiku/toshikukan/toshikekan/index.html>

(2019.12.04 現在)

お問い合わせ先

氏名：伊師 華江

E-mail：[ishi@sendai-nct.ac.jp](mailto:ishi@sendai-nct.ac.jp)

キーワード：高齢者 商店街 近隣交流

### 1. 研究背景および目的

従来、近隣型小売商店（以下商店街と呼称）は日常生活必需品の販売に留まらず、地域コミュニティを形成・維持する役割を果たしてきた。しかし、近年の商品流通機構の変化により、商店街の衰退が進行している。一方で、身体機能が低下した高齢者にとっては、近隣の商店街等の生活関連施設の存在は不可欠である。既往研究では、高齢者は身近な環境に居場所を求めること<sup>①</sup>、居住継続を支えるには近隣環境の影響が大きいこと<sup>②</sup>が明らかにされている。しかし、商店街で高齢者の利用行動や交流がいかにか生まれているかを捉えた研究はほとんどない。

本研究では、高齢者の交流を促す店舗づくりについての考察を行う。商店街における高齢者の利用行動と交流実態を捉え、交流が発生している店舗において、室内空間の設えと交流に対する経営者の意識を把握することで高齢者の交流を促す条件を探る。

### 2. 調査概要

宮城県岩沼市中心部にある岩沼中央商店街を調査対象とする。現在は50店舗が集積している。調査は主に以下の3調査から構成される。  
 (1)住宅地図と目視による現地調査から、店舗の業種、建築形態、居住の有無を把握する。  
 (2)高齢者に物販や生活関連サービスの提供を行う店舗を抽出し、店舗経営者に対する訪問ヒアリングから店舗の基本情報や高齢者の利用状況と経営者の交流への意識を把握する。また、店舗の室内空間を実測して家具配置・設えを採取し、店舗空間の現状を捉える。  
 (3)活発に交流が行われていた店舗において利用客へヒアリングを行い店舗での交流に対する意識を捉える。

本研究では、以上3項目のうち(1)と(2)について報告する。



図1 各調査の対象店舗数

### 3. 結果

#### 3-1. 居住形態

調査(1)の対象店舗50店中21店舗は商店街に住みながら経営していた。そのうち、調査(2)の対象店舗においては30店中20店が住みながら経営していた。

#### 3-2. 利用状況

調査(2)の対象店舗30店すべてにおいて高齢者の利用があり、商品についての会話はもちろんのこと、身の上話や世間話などの個人的会話も発生していた。

#### 3-3. 経営者の高齢者交流に対する意識

利用客と個人的会話をするのが今後の商売につながるという意見や、商店街での店舗経営が地域高齢者のケアになっているという意見が見られた。また、買い物やサービスは受けに来ず、話だけに来る高齢者を歓迎したいという考えの経営者が多く見られた。

表1 高齢者交流に関する経営者の発話

【個人的な会話で商売につながっている】11店舗
[1] ときにはお客さんとお話して物を買ってもら、それが商い・商売ってもんよ。
【商店街での店舗経営が地域高齢者の見守り・心のケアになっている】11店舗
[2] 前よく来てた人が最近来ないと思ったら、違うお客さんに「あの人が最近ホームに入ったんだったって」言われたの。そういう意味では地域の高齢者の見守りみたいになってるかなあ。
[3] 「3日ぶりに話した」とか「スッキリした」って言って笑顔で帰って行かれる方もいるよ。
【話だけに来る高齢者を歓迎する】26店舗
[4] 人で暮らしてる人が多いから、お話ししたい人がいたらぜひ来てほしいわ。
[5] ためになる話が聞けることもあるし、客商売だから、来てくれるなら来てもらって構わないよ。

### 4. まとめ

商店街での交流が高齢者の日常の生活の支えにも繋がっているケースが存在する。また、経営者の年齢や性別に関わらず来客とコミュニケーションをとることに好意的な経営者が多く、積極的に来客との交流を深めることが結果的に商売に繋がっている。

#### 【参考文献】

- [1] 樋野公宏・石井儀光：高齢者における居場所の利用実態と意義, 日本建築学会計画系論文集, No.705, pp.2471-2477, 2014.11  
 [2] 室崎千恵ほか：一人暮らし高齢者の居住継続を支える近隣環境に関する研究—京都市都心部の旧富有小学校区を事例として—, 日本建築学会計画系集, No.631, pp.1907-1914, 2008.9

お問い合わせ先

氏名：塚田由佳里

E-mail：tsukaday@sendai-nct.ac.jp

(福島高専専攻科産業技術システム工学専攻<sup>1</sup>・福島高専化学・バイオ工学科<sup>2</sup>・福島高専都市システム工学科<sup>3</sup>)○小林千莉<sup>1</sup>・油井三和<sup>2</sup>・原田正光<sup>3</sup>

キーワード：除去土壌，再生利用，除染，中間貯蔵施設，福島第一原子力発電所事故

### 1. 研究背景

平成 23 年 3 月 11 日に発生した福島第一原子力発電所事故の影響により、福島県内には多くの除染除去土壌が保管されている。これらの除染除去土壌は福島県外で最終処分することになっている。しかし、最終処分地の選定について見通しが立っていないことや、大量の除染除去土壌の処分費用や輸送コスト等を考慮すると、県外での全量最終処分は困難が予想される。現在、除染除去土壌の一部を土木構造物に用いることで最終処分する土壌の量を減らす再生利用の技術開発が進められている。再生利用については行政の方針などは公開されているものの、再生利用に関する理解が得られていない。そこで本研究では、地元の若者である福島高専の学生が、集中講義により除染除去土壌や再生利用について知り、関連施設等の見学や共同教育などにより理解を深めたのち、地域住民との意見交換を行うことで理解醸成を進めるアプローチの検討を行っている。

### 2. 除染除去土壌と再生利用

福島第一原子力発電所事故に伴う除染により発生した除染除去土壌は約 1400 万 m<sup>3</sup> (帰還困難区域で発生する除染除去土壌を除く) に及ぶとされている。この除染除去土壌のうち放射能濃度が低いものを管理可能な公共事業に限定して利用することが再生利用である。また、放射性セシウムの多くは土壌のうち細粒分 (粒径 75 μm 以下) に吸着され固定態となり容易に溶出しないことから、土壌を粒径ごとに分離する分級処理等の処理により減容化が可能である。さらに、除染除去土壌は再生資材化により品質調整をしたものを再生利用に供する。

### 3. 関連施設等の見学，意見交換

#### 3-1. 中間貯蔵施設

中間貯蔵施設は、除染により発生した除去土壌を最終処分までの期間、貯蔵しておくための施設である。フィールドワークの一環として施設 (福島県大熊町) 内の受入・分別施設、土壌貯蔵施設、減容化施設の見学を地域住民の方々に行った。住民からの見学後の意見として、住居や公共施設が放置されている状況から虚しさや悲しさなど感情的な意見が多く挙げられた。また、福島県内の学生でも施設の現状や土壌の受け入れ作業に関す

る進捗等の認知度が低いことから、これらの事業について学生の理解を深め、関心を高める必要性があると考えられる。さらに、地域住民の中には、再生利用の用途先として観光施設や宿泊施設の建設を挙げていたことから、再生利用への賛否や考え方に個人差があることが分かった。

#### 3-2. 再生利用実証事業・環境再生事業施設

再生利用実証事業施設 (福島県南相馬市) では、再生資材化を行った土壌を用いて盛土を施工し、盛土周辺の空間線量率、浸透水の放射能濃度の測定・記録を行っていた。環境再生事業施設 (福島県飯舘村) では、再生資材化を行った土壌で農地を造成し、植物の栽培を行うことで、植物へのセシウムの移行挙動の調査、農作業者の安全性の検証を実施していた。盛土周辺の空間線量率や浸透水の安全性が確認されているものの、実際に再生利用や植物の販売等を行うことを仮定すると、安全性を正確に確認することが必要である。

#### 3-3. 関連施設等の見学による共同教育

共同教育の一環として大林組の活動の紹介を受けた。その際、工事に関する住民説明会では、一方的に説明するのではなく、地域について学び、地域の実情に合わせた対策や提案をしていた。このことから、福島県の実情に合わせた再生利用の提案をすることが必要であると考えられる。また、お互いに信頼関係がなければ、再生利用に関して関心が持たず、意見交換も成り立たないため、地域住民との継続した対話の実施、地域イベントの参加等により地域住民との信頼関係の構築が必須である。

### 4. まとめ

本研究では、集中講義、関連施設等の見学、住民との意見交換の実施により、福島県内の除染除去土壌の再生利用に向けた前向きな方向性を確認しつつある。しかし、再生利用への関心に個人差があることや、信頼関係の構築のために、今後も継続して最新の知識取得を踏まえ住民との地道な対話を行っていく。

お問い合わせ先

氏名：油井三和

E-mail：[yui.mikazu@fukushima-nct.ac.jp](mailto:yui.mikazu@fukushima-nct.ac.jp)



キーワード : Community Center Porto Alegre, Brazil public use

### 1. Introduction

In this study, we propose a Community Center inserted in the André Forster Park, which is in an upper middle-class neighborhood in the city of Porto Alegre, Brazil. This park contains a multisport court and a free wooded space used by residents to walk with their pets and play with their kids. Also, an organic goods market takes place weekly at the sidewalk. The proposal comprehends public use and has spaces for recreation, studies, exercises and events. The building has a multipurpose room, a library, a bar/cafe, administration office, restrooms and deposits.



Fig1: The Andre Foster Community Center exterior view

### 2. Community Center Proposal

The building must comprehend public uses and include space for recreational activities, an area for study, physical exercises and events. The requirements of the building are a multipurpose room, a library, a bar/cafe, an administration room, restrooms and storage space.

In addition to the Community Center building, here we propose a new design for the park. The space designed in the park has a multisport court, a playground for kids, an outside gym, a dog release area, a skate lane and a civic square, where the fair of organic products and other events can occur. The

proposal also includes landscape design, implementation of trees and reorganization of the green areas.

### 3. conclusion

The Andre Foster Community Center proposes a reorganization of the park landscape and the building include spaces for public use.



Fig2: Landscape design of the park



Fig3: 1F,2F,3F floor plans

お問い合わせ先  
氏名 : 東野アドリアナ  
E-mail : [adriana@akashi.ac.jp](mailto:adriana@akashi.ac.jp)

# PB-15 Temporal Analysis of Pedestrian Mugging Occurrences in 22 Neighborhoods in Porto Alegre

(明石高専建築学科<sup>1</sup>、UFRS Faculty of Architecture<sup>2</sup>)  
○Alicia Kipper<sup>1</sup>・Antônio T Luz Reis<sup>2</sup>・東野アドリアナ<sup>1</sup>

キーワード : Pedestrian Mugging, Temporal Analysis, Street Crime

## 1. Introduction

Porto Alegre, located in the South area of Brazil, has 1,481,019 inhabitants (2016) and is the tenth most populous city in the country. Street crime and pedestrian mugging is a severe problem faced by the city. Although some studies indicate that crime in Porto tends to happen mostly at night, especially at Wednesdays and during the winter months (REIS; JUNIOR; 2017). However, there is no conclusive evidence regarding pedestrian robbery during the day time. This study is a temporal analysis of data related to pedestrian mugging occurrences provided by RSSPS (Rio Grande do Sul Secretary of Public Safety) from 2013 to 2018 in Porto Alegre, Brazil, and the objective is to clarify pedestrian robbery occurrence during the day time.



Fig1: Porto Alegre Location in Brazil

## 2. Methodology

Here were analyzed the crime records of the 22 most central neighbourhoods of Porto Alegre, namely: Auxiliadora, Azenha, Bela Vista, Boa Vista, Bom Fim, Centro Histórico, Chácara das Pedras, Cidade Baixa, Farroupilha, Floresta, Higienópolis, Independência, Jardim Botânico, Menino Deus, Moinhos de Vento, Mont'Serrat, Petrópolis, Praia de Belas, Rio Branco, Santa Cecília, Santana e Três Figueiras. The

records provided by RSSPS were analyzed using Excel's spreadsheet, and the location occurrences organized by street blocks area. Concerning the information that contained GIS system, the pedestrian mugging records were quantified in tables according to its main temporal attributes: year, month, day of the week and period of the day (morning: 06:01 – 12:00, afternoon: 12:01 – 18:00, night: 18:01 – 24:00 and dawn: 00:01 – 06:00).

## 3. Results

The results show that regardless year, month and day of the week, the period of the day with most occurrences of pedestrian mugging and, hence, the most unsafe time, is the night period. We also noted that most pedestrian mugging occurrences during the dawn period (00:01 am to 06:00 am) tend to occur on Saturdays and Sundays, decreasing slowly on Mondays and Tuesdays. However, this study shows that although Saturdays and Sundays dawn is the most unsafe period, Monday is the day of the week where most of the occurrences were recorded. Therefore, the number of occurrences is related to the variation of the activities on the blocks.

In conclusion, through a temporal analysis of pedestrian mugging occurrences, it is possible to identify a relation between these occurrences and how the block is used throughout the day and during the week.

## 4. References

Reis, A. T., & Junior, C. E. (2017). Pedestrian mugging in different periods of the day and segments attributes in most central boroughs of Porto Alegre. 11th Space Syntax Symposium, 1–15. Lisbon.

お問い合わせ先  
氏名 : 東野アドリアナ  
E-mail : adriana@akashi.ac.jp

# PB-16 低解像度熱画像を用いた骨格検知に関する基礎的研究

(高知高専専攻科建設工学専攻<sup>1</sup>、高知高専ソーシャルデザイン工学科<sup>2</sup>、  
静岡理科大学理工学部建築学科<sup>3</sup>、豊橋技術科学大学建築・都市システム学系<sup>4</sup>)

○今井裕也<sup>1</sup>・木村竜士<sup>2</sup>・鍋島佑基<sup>3</sup>・都築和代<sup>4</sup>

キーワード：低解像度熱画像、機械学習、骨格検知

## 1. 背景

筆者らは室内の快適性指標 PMV の算出に用いる代謝量は姿勢判定から推計してきた<sup>1)</sup>。近年、姿勢判定に限らず、低解像度画像を高解像度化する機械学習用ライブラリが出てきた。

## 2. 目的

本研究では、骨格検知プログラムを用いて放射温度カメラで撮影した低解像度熱画像から被験者の骨格が検知できるか検証することを目的とする。

## 3. 開発環境

骨格検知プログラムとして Google の提供する PoseNet、画像処理ライブラリとして OpenCV、画像を高解像度化する超解像処理プログラム RAISR を用いた。

## 4. 検証方法

表 1 に撮影用カメラの仕様、表 2 に撮影条件をそれぞれ示す。姿勢の異なる 3 条件の RGB 画像、低解像度 (処理前) の熱画像および画像処理 (詳細は、以下の A、B) した熱画像を PoseNet に入力し、検知された関節点数を比較検討した。

### A: 超解像処理

RAISR を用いて、低解像度画像 180×120 を高解像度化 (360×240) した。

### B: 背景差の明瞭化

画像加工ソフトを用いて、人体以外の部分を黒に着色し、人体部を明瞭化した。

## 5. 結果および考察

撮影結果および関節の検知数を図 1、表 3 にそれぞれ示す。低解像度の熱画像は 3 体勢ともに関節が検知されなかった。一方、条件② (A: 超解像) が条件③ (B: 背景明瞭化) より関節の検知数が多かった。③-I の条件では 7 点の関節が部分的に検出されたが精度はいずれの条件においても超解像処理よりも劣る結果となった。これにより超解像による画像処理は背景差の明瞭化より有効であることがわかった。

表 1 撮影用カメラの仕様

	撮影機器種	型式	メーカー	解像度
RGB画像	Webカメラ	BSWHD06M	BUFFALO	1280*720
熱画像	放射温度カメラ	Lepton3.0	FLIR	160*120

## 6. まとめ

熱画像データの超解像によって認識精度の改善が見られた。今後の展望として、本技術を代謝量や着衣量の推計に応用するために動画を用いた骨格検知を検討する必要がある。次回は連番画像による精度検証を行う予定である。

表 2 撮影条件

画像条件	姿勢		
	I 手を広げた正面	II 手を閉じた正面	III 側面
① RGB画像 未加工	①, I	①, II	①, III
② 熱画像 対処:A	②, I	②, II	②, III
③ 熱画像 対処:B	③, I	③, II	③, III

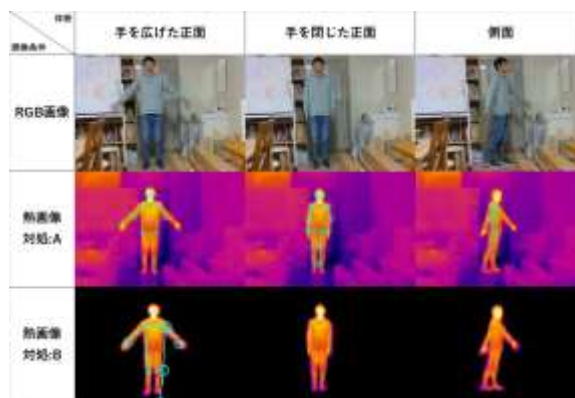


図 1 撮影結果

表 3 関節の検知数

	①, I	①, II	①, III	②, I	②, II	②, III	③, I	③, II	③, III
関節点数	14	16	10	10	15	10	7	0	0
合計関節点数	40			35			7		

## 謝辞

本研究は JSPS 科研費 19H02296、19K02989 による成果の一部である。

## 参考文献

1) 今井裕也、木村竜士、鍋島佑基、都築和代、機械学習モデルを用いた行動判定による代謝量推計法に関する研究、日本建築学会四国支部研究報告集、No. 19、2018

お問い合わせ先

氏名：木村竜士

E-mail : [kimura@ce.kochi-ct.ac.jp](mailto:kimura@ce.kochi-ct.ac.jp)



(明石高専建築学科<sup>1</sup>)○亀川新玄<sup>1</sup>・東野アドリアナ

キーワード：キーワード：明石港 リゾート 仮設住宅 コンテナ 海

## 1 背景・目的

明石中心市街地南側にある明石港は、かつて淡路島を結ぶフェリーや旅客船利用者で賑わう場所であったが、明石海峡大橋開通等の影響によりフェリーは廃止され、旅客船の乗降客数も減り、明石駅と明石港に挟まれた位置にある商店街等商業集積地では、現在経済活力を大きく低下させている。そこで、当該市街地の活性化に取り組むことで、明石港周辺の再活性化を図る。また再活性化を図るにあたり、明石港周辺を港リゾートとして開発することでより多くの観光客を呼び寄せることが可能だと考えられる。明石港をリゾート化するにあたり、明石港周辺に商業施設、マリンアクティビティ、宿泊施設を計画し、その中でも宿泊施設を本研究で設計する。

社会的に問題になっている被災時の仮設住宅不足を少しでも改善できるよう宿泊施設にコンテナを利用し港の利点である海に面しているという特徴を活用し、被災時にそのコンテナを船で輸送し最低限の工事を行うだけで仮設住宅として利用できるように設計する。

設計を行う上で下記の4つを主な目的として行う。

1. 明石港東外港敷地の有効活用
2. 明石港周辺の海沿いの魅力を創り出す
3. 明石港周辺の海沿いに人を呼び込み  
明石市街地の回遊率を上げる
4. 被災時の仮設住宅不足の解消

## 2 設計概要

通常時はホテルとして運営していく予定なので、コンテナだけを使ったホテルではなくホテルとしての主要要素は移動可能なコンテナではなく常設の建物として設置しておく。明石から離れた地域が被災した時には移動可能なコンテナホテルの部分を、海に面しているという敷地の特徴を生かして船を利用して被災地まで運送する。被災時にコンテナ部分の宿泊客を放り出した状態で運送すると、コンテナで泊まっていた人の行く場所がなくなってしまうので、その時のことを考え、ホテル部分に大きめのドミトリスペースを確保しておきそこに移動してもらう。このホテルは幅広い客層をターゲットにすることでより多くの利用者を集客する。

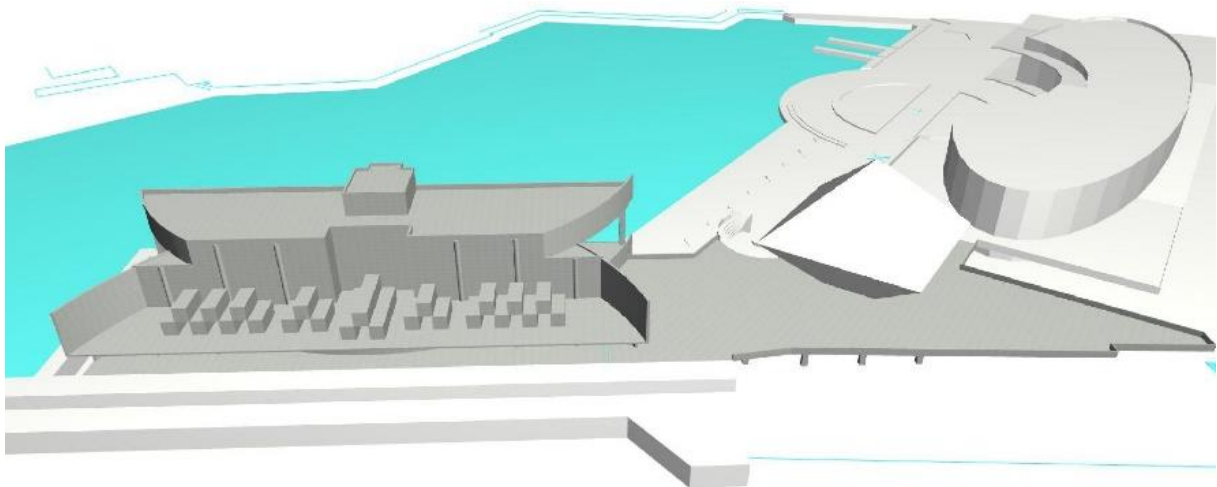
## 3.まとめ

本設計では明石港東外港地区を対象とし明石港リゾート化計画を行う。明石港をリゾート化することによって海を生かした魅力を創り出し海沿いに人を呼び込み明石市街地の回遊率を上げる。また仮設住宅として利用可能なホテルコンテナを設計し被災時の仮設住宅不足の解消を行う。

お問い合わせ先

氏名：：東野アドリアナ

E-mail：adriana@akashi.ac.jp



# Damage at Support bearings of Steel Roof Gymnasium Subjected Strong Ground Motion

(National Institute of Technology ,Kumamoto College Department  
of Production System Engineering)

○Keisuke Kakisaka

**Keywords :** Steel roof gymnasiums, Seismic response analysis, Roof bearing, Shelter, Rigidity

## 1. INTRODUCTION

In this study, we report on the analysis results of the behavior of the bearings when the rigidity of the roof is changed for the gymnasium that suffered the Kumamoto earthquake on April 14 and 16, 2016. First, We report that the gymnasium was undamaged by the analysis program.

## 2. METHODOLOGY

### (1) Creating a model

Figure1 shows the model of gymnasiums.

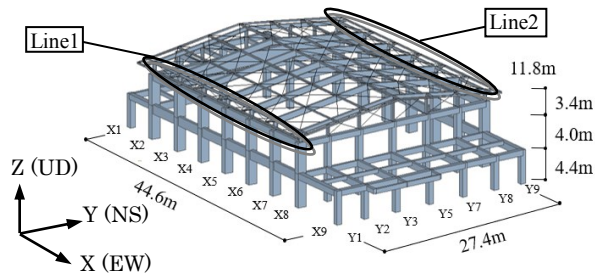


Fig.1 Model of Gymnasiums

### (2) Setting conditions

To change the roof stiffness, the beam height, brace area, and Young's modulus are changed.

### (3) Analyze with a model of roof only.

The analysis is performed by changing the condition of (2) in the structure of the roof only without the substructure.

### (4) Analyze the entire structure.

Analysis is performed by changing the condition of (2) in the entire structure.

## 3. RESULT

It is confirmed how the bearing is affected by changing the rigidity of the roof.

The conditions for changing the stiffness were as follows:

①Beam height[mm]	②Brace area magnification	③Young's modulus[N/mm <sup>2</sup> ]
200	0.1	61500
400	0.2	102500
600	0.25	205000
800	1	410000
	4	615000

(The original values are 800[mm], 1 and 205000[kN/mm<sup>2</sup>], respectively.)

### (1) Case with changed beam height

Line1/Shear Force[kN]		X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8
800mm		297	177.6	243.6	226.1	246	184.8	287
600mm		268.8	168.5	239.9	236.5	247.8	178	258
400mm		257.9	148.5	237.6	238.3	246.1	166.7	245
200mm		241.6	159.2	216	213.3	221.5	154.5	230

Line2/Shear Force[kN]		X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8
800mm		288.6	183.1	243.6	233	242	181.4	288
600mm		260.5	179.7	237.6	218.5	233.2	174.9	259
400mm		249.4	172.3	217.3	217.3	227.3	165.7	246
200mm		233.4	155.4	219.6	221.2	227.4	146.3	230

### (2) Case with changed brace area

Line1/Shear Force[kN]		X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8
4		510.2	220.3	305	284.1	283.4	185.7	517.6
1		297	177.6	243.6	226.1	246	184.8	286.9
0.25		270	183.8	252.2	227.4	240.9	180.6	266.5
0.1		268.4	182	249.7	224.4	239.9	178.9	259.1

Line2/Shear Force[kN]		X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8
4		516.9	202.7	285.8	258.7	269.2	178	521.3
1		288.6	183.1	243.6	233	242	181.4	288
0.25		274.1	185.4	238	223.6	234.4	180.2	267.2
0.1		259.8	188.5	244.8	227.1	240.4	183.3	259.8

### (3) Cases with changed Young's modulus

Line1/Shear Force[kN]		X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8
615000		491.1	179.2	282.6	248.5	271.5	192.7	465
410000		408.4	194.2	256.9	234.7	258.2	183	404
205000		297	177.6	243.6	226.1	246	184.8	287
102500		331.3	208	293.2	274.9	290.2	204.5	340
61500		265.8	188.6	272.5	276.3	279.4	205.1	259

Line2/Shear Force[kN]		X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8
615000		478	244.3	312	278.8	303.4	226.3	470
410000		413.8	221.9	283.6	263.1	283.5	210.7	396
205000		288.6	183.1	243.6	233	242	181.4	288
102500		331.9	205.3	304.2	277.1	308.3	220.9	337

## 4. CONCLUSION

When the height of the beam and the area of the brace were changed, a proportional relationship was observed in all of X2 to X8. When the Young's modulus was changed, a proportional relationship was observed at two locations, X2 and X8.

### Contact information

Name : Katsuhiko Goto

E-mail : [goto@kumamoto-nct.ac.jp](mailto:goto@kumamoto-nct.ac.jp)

キーワード：公共交通、到達圏解析、GTFS データ、Open Street Map

### 1. はじめに

わが国における路線バスに関する情報は、各バス事業者特有の方法で保有し、公表している。そのため、経路検索サイト等を用いた経路検索ができない路線が多かった。しかしながら、国土交通省が主体となり、「標準的なバス情報フォーマット」の整備が進められている。これは、バス事業者と経路検索等の情報利用者との情報の受渡しのための共通フォーマットである。そこで、本研究では、国際的に広く利用されている「GTFS」(General Transit Feed Specification)を基本としたデータを用いて、簡便的に到達圏を把握することを目的とする。これにより、不慣れな自治体担当者においても、公共交通の到達圏を容易に把握することができる手法の開発に寄与すると考えられる。なお、本研究では、ケーススタディとして、高松琴平電気鉄道株式会社(以下、「ことでん」と示す)の運行エリアを対象とする。

### 2. 本研究における到達圏解析の方法

#### (1) 到達圏解析の概要

到達圏とは、ある地点から指定時間、あるいは指定距離以内で到達できる範囲である。これを示すことにより、たとえば、都市の中心部からの所要時間分布を地図上に示すことができる。このような情報を用いた分析手法が到達圏解析である。しかしながら、バス交通ネットワークの到達圏を示すには、路線バスの運行経路ならびにその時刻、さらには道路ネットワークのデータなどが必要となる。これらのデータを用いるとともに、ネットワーク解析の技術を援用することが必要不可欠である。

#### (2) 本研究における到達圏解析の方法

本研究では、誰でも容易に入手可能なオープンデータを用いて、簡便に到達圏を把握することを試みる。なお、ケーススタディとして、香川県高松市におけることでんの営業路線とする。なお、使用するデータは、ことでんが公表しているGTFS-JPデータと、オープンデータとして公開しているOpen Street Mapの地図データとする。また、オープンソースの経路検索ソフトウェアである「Open Trip Planner」を用いて、到達圏の予測を行う。

### 3. 解析結果

本研究では、高松市の中心部であることでんの瓦町駅を基点とした到達圏解析を行った。ことでんの鉄道ならびに路線バスを利用した到達圏解析結果の一例を図-1に示す。この図では、ことでんの瓦町駅からの到達時間を10分ごとに色を塗り分けて表現しており、暖色系ほど瓦町駅に短時間で到達できることを示している。

これにより、ことでんの瓦町駅からの到達圏を明示化できており、ことでんを利用した際の利便性評価を行うための参考資料とすることができる。

### 4. おわりに

本研究では、オープンデータならびにオープンソースの経路検索ソフトウェアを用いて、簡便に公共交通を利用した到達圏を地図上に図示した。これにより、不慣れな自治体担当者でも簡単に公共交通を利用した到達圏を図示することができることが示唆された。

今後の展開として、ことでん以外の交通手段を含めた到達圏解析を行うことなどによる到達圏解析の精緻化が挙げられる。

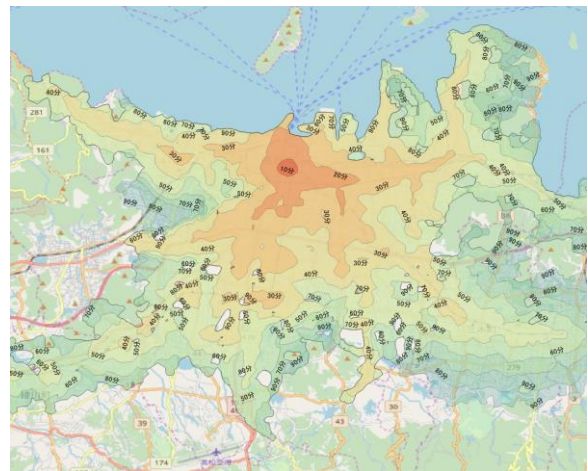


図-1 ことでん瓦町駅を起点としたことでんの鉄道、ならびに路線バス利用による到達圏

お問い合わせ先  
氏名：宮崎 耕輔

E-mail：[miyazaki@t.kagawa-nct.ac.jp](mailto:miyazaki@t.kagawa-nct.ac.jp)



## 重金属汚染水の浄化能力の検討

(和歌山高専環境都市工学科<sup>1)</sup>)○中家亮輝<sup>1</sup>・伊藤史仁<sup>1</sup>・林和幸<sup>1</sup>

キーワード：重金属、炭酸カルシウム、透過反応壁、イオン交換

## 1. 研究の背景と目的

炭酸カルシウム法とは、土粒子表面に炭酸カルシウムの結晶を沈殿させ、土の強度改良や施工時の止水のこれを利用する地盤改良技術の総称である。近年、この方法で炭酸カルシウムを沈殿させた砂は、地下水に含まれる重金属を固定する透過反応壁として利用可能であることが示された<sup>1)</sup>。この重金属固定は、重金属と酸化還元電位が低いカルシウムとの間にイオン交換が主要因であると推察されてきた。しかし、これを実証した研究は見当たらない。

そこで本研究では、その検討の基礎資料として重金属の固定濃度とその固定に伴い溶出されたカルシウムの濃度の関係を明らかにするため、炭酸カルシウム法を使った改質砂に対する亜鉛水溶液の通水試験を実施した。

## 2. 研究の流れ

図1に試験装置の全景を示す。炭酸カルシウム含有率1%、相対密度70%の豊浦砂供試体に対し、濃度100mgZn/Lに調整した塩化亜鉛水溶液を通水し、その初期濃度と、定期的に採取した排水に含まれる亜鉛および溶出したカルシウムの濃度をそれぞれ計測した。表1に試験条件を示す。上記の試験を基本ケースT-1とし、炭酸カルシウム含有率を1/2に減じたT-3、および砂試料の粒径が大きいK4-1の合計3ケースの通水試験を実施した。

## 3. 実験結果

図2に排水のカルシウム濃度 $C_{Ca}$ と、通水溶液の亜鉛濃度と排水の亜鉛濃度の差 $C_{0Zn} - C_{Zn}$ の関係を示す。縦軸の $C_{0Zn} - C_{Zn}$ は、供試体に固定された亜鉛濃度に等しい。これらの分布から、亜鉛の固定とともにカルシウム溶出量が増加し、その増加は図の破線で示す等モル線より右、すなわちカルシウムの溶出濃度が亜鉛固定濃度より高いことが分かる。

参考文献 1) 高尾菜恵, 炭酸カルシウム含有地盤による地下水中の重金属除去効果, 和歌山工業高等専門学校, 2017年度卒業論文。



図1 試験装置全景

表1 試験条件

試験ケース	実流速 [mm/min]	CaCO <sub>3</sub> 含有率 [%]	Zn 初期濃度 [mg/L]	地盤試料
T-1	0.03	1.0	100	豊浦砂
T-3		0.5		
K4-1		1.0		

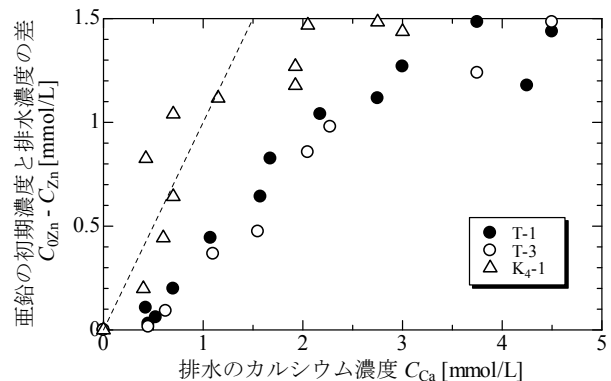


図2 排水中のカルシウム濃度と固定された亜鉛濃度の関係

お問い合わせ先

氏名：林 和幸

E-mail：k-hayashi@wakayama-nct.ac.jp

キーワード：落語 寄席 観光 商店街 闇市

### 1. 初めに

落語は人気のある演芸だが観る人が増えないという問題がある。文化庁の「文化に対する世論調査」（平成30年）<sup>1)</sup>によると、落語などの演劇を1年間のうちに鑑賞した数は高齢者が若年層に比べ2倍以上になっている。また、鑑賞しなかった理由としては、「近所で講演などが行われていない」「交通費がかかり過ぎる」などの意見が多く見られた。このような結果が見られた要因としてはまず、スマートフォンなどのインターネットの普及で現在は寄席などの会場に足を運ばなくてもどこでも映像として演劇を見ることができるといことが挙げられる。また、会場になる劇場は人の多い都会に作られることが多いため地方に住む人や学生など平均年収の低い人からすると交通費が多くかかるため行きづらくなっている。そのため落語は新規の観客が獲得しづらくなっている。

### 2. 落語・寄席の特徴と現状

#### 2-1 天満天神・繁昌亭（大阪天満宮）

上方に定席寄席が消失してから60年以上が経った2004年に六代目桂文枝によって建てられた奇跡の寄席である。また、繁昌亭が面している天神橋筋商店街の活性化も起きていて、2007年に大阪商工会議所の行った調査<sup>2)</sup>によると繁昌亭は、商店街に116.3億円の利益を生んでいることが分かっている。外観は出資者の名前の書いた提灯を大量に並べる事で雰囲気を作っており、隣接する天満宮の景観を壊さない景観を作っている。

#### 2-2 喜楽館（神戸新開地）

2017年に建てられた現在関西で2つある定席寄席のひとつ。新開地の駅を降りるとすぐに喜楽館の広告があるなど町全体として盛り上げようとしているのが感じられた。神戸の「ハイカラ」なイメージを取り入れ洋風の外観と内装にしてあり寄席というより劇場のような雰囲気があった。

### 3. 再開発から取り残された商店街

姫路本町68番地にある本町商店街は姫路城に最も近く、駅前賑わいのある商店街の延長

線上に位置している。昭和20年、終戦後本町商店街周辺は闇市が発生し270軒もの店がひしめき合う市場ができた。4年ほどで闇市はなくなったがその市場形態を元に、「お城マーケット」と呼ばれる新たな市場が生まれた。しかし、姫路の街全体の再開発が進み、周りの土地が整備されていくにつれ住民が次々に出て行った。次第に残った人達の高齢化が進み、市場は消え現在のシャッター街となり活気がなくなっている。

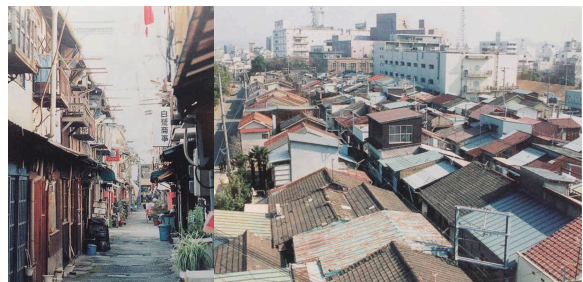


図1：再開発前の姫路本町<sup>3)</sup>

### 4. まとめ

本計画では、姫路の本町商店街に人の呼び込みやすい落語寄席を設計し住民、学生、観光客など様々な人の交流を生む場を作り、現在関西にある大阪繁昌亭と神戸喜楽館の二つの定席寄席を事例としてまとめ現在の寄席の機能や特徴をまとめる。以上を踏まえ対象敷地の活性化と合わせ「街に開かれた寄席」を設計する。

#### 参考文献

- 1) 文化に関する世論調査-報告書- 文化庁
- 2) 大阪商工会議所  
天満天神繁昌亭の経済波及効果調査結果及び  
地元商店街でのヒアリング調査結果について
- 3) 著者：岡本考夫  
「イーグレ姫路に夢をかけた人達」より

お問い合わせ先  
氏名：東野アドリアナ  
E-mail：[a1508@s.akashi.ac.jp](mailto:a1508@s.akashi.ac.jp)