

災害時避難支援のためのコミュニティ・オリエンテッドな情報拠点の配置検討に関する研究

○柴原 寛子*¹ 高柳 英明*²
山田 昇吾*¹ 栗田 陽介*³

キーワード：デジタルサイネージ、コミュニティ型情報拠点、避難支援、道路閉塞

1. はじめに

1.1 研究背景と目的

大規模な災害が発生した場合多くの人が避難を余儀なくされるが、東日本大震災では首都圏において交通機関の運行支障や情報不足により大きな混乱を招いた。それと同時に避難者を一時的に受け入れる施設や情報提供の場が不足していることも判明した。今後は、災害時に避難支援を可能とする施設の確保とその適切な配置計画が必要であると考える。

本研究は、避難の際に必要な道路から狭隘道路や災害時問題となる道路の抽出・現状把握をし、その評価を行うことで、災害時における安全な避難路や避難者支援対策としての新たな施設(以後 情報提供施設 E)の確保の提案や配置検討を行うことを目的とする。

1.2 研究意義

本研究では、災害時における避難者への支援機能や平常時におけるコミュニティ支援機能をもつ施設の必要性を提示し、実際の都市における調査結果を評価基準とし配置検討を行うことで、平常時、災害時共に安心・安全・快適な都市の開発計画が可能となる。

すべてにおいて道路閉塞が発生し、その一方で8[m]を超える道路については震災後でも通行可能であったという報告がなされている。

また、この塀等の倒壊による道路閉塞により発生する通行障害の度合いを示すものに残存幅員というものがある。残存幅員とは、道路幅員から倒壊塀の高さを減じたものであり、塀等の倒壊後、通行することが可能な幅員のことである(図2)。これらの点を参考に本研究では対象地域内において実地調査を行い、閉塞する可能性が高い道路の割り出しを試み情報提供施設 E の配置検討の手掛かりとした。

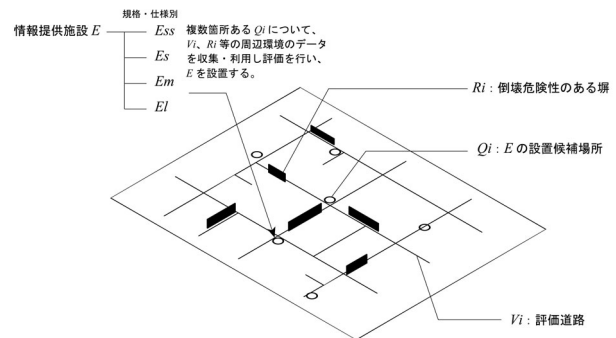


図1 情報提供施設 E の配置検討概念モデル

2. 災害時における避難者及び避難の現状と課題

2.1 避難者・帰宅困難者支援対策の現状

現在ではかつての大災害の被害から、帰宅困難者を含む避難者支援についての対策案が検討されている。中央防災会議の「首都直下地震避難対策等専門調査会報告」²⁾では避難に関して、表1に記すような課題が提示されている。またそれを受けて、中央防災会議の「南海トラフ巨大地震対策についての最終報告」³⁾では、実施すべき対策が検討されているが、それらの適切な配置計画についての検討はなされていないのが現状である(表1)。

2.2 地震災害時の道路閉塞による避難経路の危険性

1995年1月17日に発生した阪神・淡路大震災では建物や塀等が倒壊し、それらの瓦礫により多くの道路で道路閉塞が起これり当該道路で通行障害が発生し、一次的な避難に支障を来たした。このことから地震災害時における塀等の工作物の倒壊による「道路閉塞」が避難の危険性を把握するための重要な要因であると考えられる。過去の調査⁴⁾では、阪神・淡路大震災時に幅員4[m]未満の道路のほぼ

表1 避難に関する課題と支援対策の現状

| 分類 | 課題 | 現状の対策 | 検討される方策 |
|-----------|---------------|---------------------------|-------------------|
| 情報提供 | 適切な避難行動の周知徹底 | - | 平常時からの防災意識の向上 |
| | 必要な情報の提供不足 | デジタルサイネージ | - |
| | 安全な歩行空間の確保 | ソーラー付LED照明灯 | - |
| 生理的欲求への対応 | 救急・救護体制の検討 | AED付自動販売機 赤十字エイドステーション | 帰宅途上における救護所の確保 |
| | 飲料水・食料・トイレの提供 | 災害時帰宅支援ステーション | 公的施設の活用による支援施設の設置 |
| 避難余地 | 一時滞在施設の確保 | 災害時帰宅支援ステーション | 公的施設の活用による支援施設の設置 |

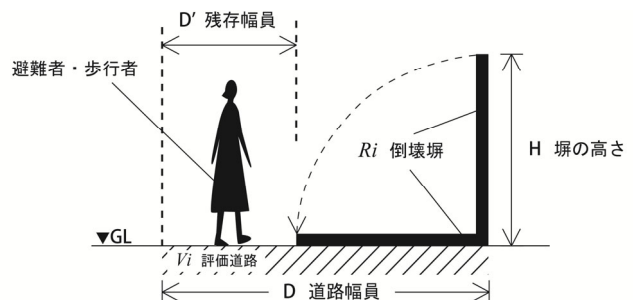


図2 道路閉塞・残存幅員算定の概念

3. 情報提供施設 E の配置検討に向けた調査

3.1 本研究で扱う情報提供施設 E の仕様・寸法定義

2.1 に記した避難支援の現状と課題を受けて、本研究では災害時に避難者を支援し平常時には地域住民の防災意識を高めることを可能とする情報提供施設 E を対象地域に適切に配置することを考える。本研究において考える E には SS~L サイズの 4 種類の規格があり、それぞれが異なる避難支援を行うよう設定されている(表 2)。

3.2 対象地域について

情報提供施設 E の配置検討を行うにあたり本研究では、滋賀県大津市中心市街地(JR 大津駅前大通りを中心とした直径 1.3km 圏内)を対象地域として選定する(図 3)。対象地域は地域防災計画において地域避難場所の指定がないため、情報提供や支援を可能とする E の配置検討を行うに適していると考え選出した。

3.3 情報提供施設 E の設置可能場所抽出

本研究では、避難支援を考慮する際、地域防災計画に記された面的な空間整備だけでなく、面より小さな点的な空間整備・利用や、避難者の移動を考慮した線的な避難者支援を考慮する必要があると考える。これらの点を踏まえて、対象地域において情報提供施設 E の配置検討を行うため、その設置候補場所となり得る空間・要素を規格別に抽出する調査を 2013 年 6 月 8 日~10 日に行った(図 3)。抽出要素の規模と箇所数の内訳は表 2 の通りである。

3.4 道路における塀等の工作物に関する現状調査

3.3 で得られた情報提供施設 E の設置候補場所からより適切な設置候補場所を選択し配置検討を行うため、対象地域における道路やその空間の評価が必要であると考えられる。その際、評価項目として考えられる道路幅員や残存幅員を得る必要があり、本研究では対象地域の道路における塀等の工作物に関する調査を行った(表 3、4 及び図 4)。

4. 調査結果の分析と配置検討

4.1 配置検討における評価項目及び基準

過去の災害時における報告と 3.3 及び 3.4 で記述した 2 つの現地調査の実測結果を用いて、情報提供施設 E の配置検討を行うためにその評価基準を定める。本研究では、設置候補場所が位置する道路幅員、災害時の塀倒壊により発生する残存幅員、及び設置候補場所の接道性の 3 つの項目を評価項目として表 5 に示すようにその基準を設定する。

○ 道路幅員についての評価

情報提供施設 E の設置候補場所が何[m]の幅員の道路に接しているのかを評価項目としたものであり、それらの道路の種類や阪神・淡路大震災時の報告を基にした災害時における被害状況予測などから評価点を定める。

○ 塀等の倒壊による残存幅員についての評価

本研究では 2.2 で示した残存幅員を D' と表し、塀等の倒壊状況で場合わけを行い、D' を算出する。また、算出

表 2 本研究で扱う情報拠点 E の仕様・寸法定義

| I. 規格 | II. 具体的な規模 | III. 対応要素・箇所数 | IV. 提供可能な支援例 |
|----------------|--|---|--------------------------------------|
| <i>Ess</i> | H×W×D=500×1000×200(mm) 例:デジタルサイネージ板 | 掲示・案内板(66) 道路表示板(13) 全ての要素の一部に付加可能(316) | ○必要な情報の提供 ○避難場所までの誘導 ○夜間の照明 |
| <i>Es</i> | H×W×D=1800×800×500(mm) 例:AED付自動販売機 | ポスト(13) 自動販売機(87) 電話ボックス(8) | ○必要な情報の提供 ○避難場所までの誘導 ○夜間における照明 |
| <i>Em</i> | H×W×D=1800×2000×1800(mm) 例:Kiosk | 屋根付きバス(3) Kiosk(1) 交番(1) ポケットパーク(2) 公園(1) | ○飲料水、食料の提供 ○トイレの提供 |
| <i>EI</i> | H×W×D=3000×6000×6000(mm) 例:帰宅支援ステーション | 空き家(27) 空き地(14) 駐車場(68) パーキング(12) | ○避難場所までの一時立ち寄り場所 ○救護場の提供 |

※ () 内の数字は箇所数を示す。

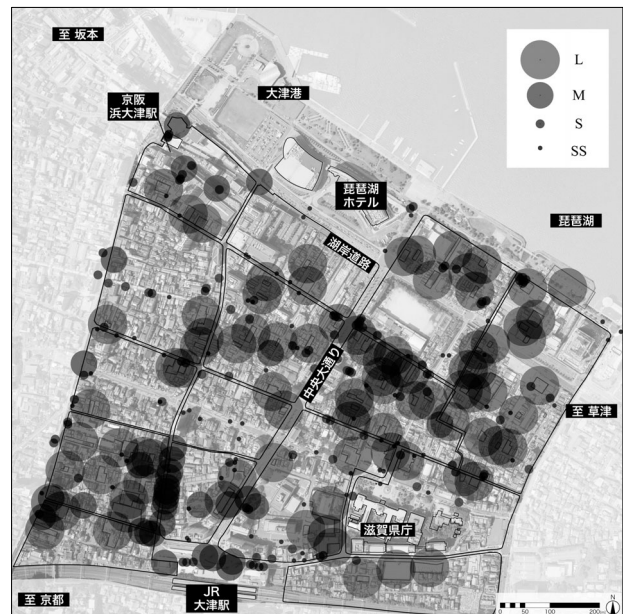


図 3 調査対象地域における E の設置候補場所抽出

表 3 調査概要

| | |
|------|---|
| 日時 | 2013 年 12 月 7 及び 8 日、12~16 日 |
| 対象地 | 滋賀県大津市中心市街地 |
| 目的 | 災害避難時における塀等の倒壊を考慮した道路現状把握 |
| 移動手段 | 徒歩及び自転車 |
| 調査項目 | ○道路幅員 ○塀等の道路両側にある工作物(種類・位置) |
| 調査方法 |  対象地域において、全道路幅員を調査・計測し、閉塞する可能性がある道路を割り出すために 30[cm]基準の物差しを道路に置き写真撮影を行う。また目視により塀等の工作物の種類や位置、土地の形状等を地図上にプロットし、撮影した写真から道路の幅員を算出する。 |

された残存幅員 D'を「完全閉塞領域」、「歩行者通行不可能領域」、「車両通行不可能領域」、「通行可能領域」の4つに区分し評価点を定める。

○ 多面接道性についての評価

3.3の調査で抽出した情報支援施設 Eの設置候補場所が何面の道路に接しているのかを評価項目とし、施設 Eが「コミュニティ型」情報拠点となることを考慮し、その「アクセス性」や「見通しのよさ」の観点から評価点を定める。

これら3つの評価項目の総合的な評価から配置検討を行うが、情報提供施設の避難支援を考える際、避難時に必ず避難者に支援が可能であるか否かが最も重要な項目となるため、避難者の通行障害の度合いを示す残存幅員の評価を最重視する。

4.2 評価基準の総合的な考慮による配置検討

本研究では町ごとにコミュニティを作りながら平常時から防災意識を高めることを目標とした「コミュニティ型」情報拠点の配置検討を行うため、図5のように検討を進める。情報提供施設 Eの設置候補場所において、4.1で示した3つの評価項目の総合評価が高いものから順に抽出し、それらの配置を統合することで配置検討の参考にする。

4.3 「コミュニティ型」を考慮した配置検討

本研究における「コミュニティ型」とは、災害時だけでなく、平常時から町ごとに地域住民の交流を深めて、ネットワークを作ることを目的としたものことである。そのことから日常的に情報提供施設を地域住民に認知してもらおうと共に、集まりやすい環境を整える必要があると考えられる。

そこで、配置形式の候補になるのが、「全域提供型配置」と「局所型配置」の2通りである。「全域提供型配置」は、

対象地域に対して全域に施設が分散する形式のため、自動販売機のように道中で見つけることが容易な配置となる。一方「局所型配置」は、対象地域の町内に施設が集中し情報拠点をつくる配置である。これは、公園のような位置づ

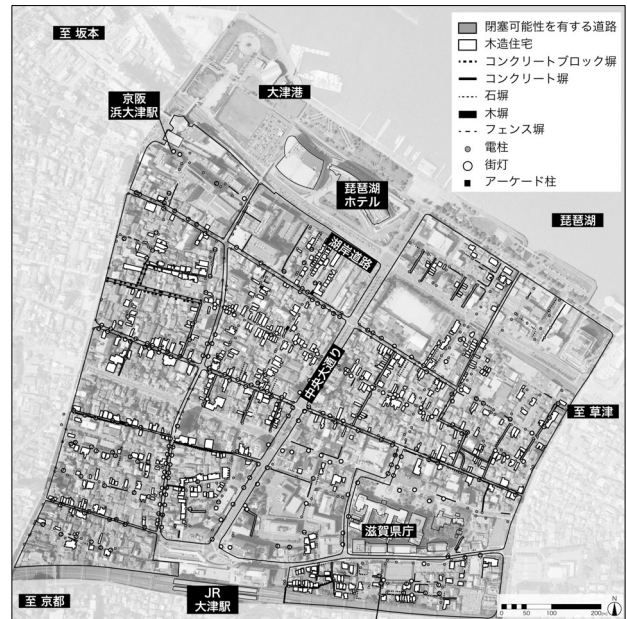


図4 道路閉塞の危険度調査結果プロット図

表4 災害発生時における道路閉塞の要因の臨地調査結果

| 構造物要素・箇所 | | 箇所数(箇所) |
|------------|------------------------|---------|
| 接道する 塀等 | 高さ1.2[m]以上のコンクリートブロック塀 | 95 |
| | 高さ1.2[m]以上のRC塀 | 91 |
| | 高さ1.2[m]以上の金属製目隠し・フェンス | 17 |
| | 高さ1.2[m]以上の石積み擁壁等 | 25 |
| | 高さ1.2[m]以上の木製目隠し、フェンス | 7 |
| その他 構造物 | 受電用電柱(鋼製、RC製、木製含む) | 547 |
| | 鉄製ポール(街路灯、アーケードライト含む) | 267 |
| | 火災・倒壊の被害を受けやすい木造建築物 | 544 |
| | 幅員1.8[m]以下の狭隘道路 | 54 |
| 計 | | 1,647 |

表5 Qiの接道条件についての評価項目及び基準

| 評価項目 | 評価 | 評価基準 | 残存幅員の算定方法 |
|---------|----|-------------------|---|
| 道路幅員 D | A | $8m \leq D$ | 塀等の倒壊時、車両の通行が可能な幅員。 |
| | B | $6m \leq D < 8m$ | 防災道路になり得る幅員。 |
| | C | $4m \leq D < 6m$ | 狭隘道路ではないが防災道路にもなり得ない幅員。 |
| | D | $D < 4m$ | 狭隘道路。 |
| 残存幅員 D' | A | $3m < D'$ | 塀等の倒壊時、車両の通行が可能な幅員。 |
| | B | $1m < D' \leq 3m$ | 塀倒壊時の車両通行不可。 |
| | C | $0m < D' \leq 1m$ | 塀倒壊時の歩行者通行不可。 |
| | D | $D' \leq 0m$ | 塀倒壊時の道路の完全閉塞。 |
| 接道数 n | A | 3面 | 3方向アクセスが可能。 視認性が高いため、普段から認知されやすい立地。 |
| | B | 2面 | 2方向アクセスが可能。 2つの前面道路を通行する際認知される立地。 |
| | C | 1面 | 1方向アクセス。 前面道路を通行する際のみ認知される立地。 |
| | | | <p>[1] $D' = D - H_{max}$ 値</p> <p>i) 塀が道路の片側に存在するとき</p> <p>ii) 塀が道路の両側に存在するとき</p> <p>[2] $D' = D - (H_L + H_R)$</p> <p>i) 塀が道路の両側に存在するとき</p> |

けで、その場所を知る人であれば集まることができ、更に人を集める場所を意図的に限定することができる。これらの2つの特徴を活かして、「コミュニティ型」情報拠点の配置検討を行い、図6及び図7に示すような配置が得られた。

5. まとめ

本研究では、災害時に避難支援を行うだけでなく平常時から町ごとにコミュニティを作りながら防災意識を高めることを目的とした施設 *E* の配置検討を行った。その結果、全地域住民に避難支援を行う「全域提供型」、町ごとに情報拠点密集地を作る「局所型」、「局所型」の問題点である避難支援の提供が皆無な地域をなくす「局所+情報全域型」の3つの配置が考えられた。3つの配置はそれぞれ特徴が異なり、施設の規格内訳や提供可能な支援機能、対象者、短所及び長所を含む特徴をまとめたものを表6に示す。

本研究では道路や情報提供施設 *E* の設置候補場所の立地等を、実地調査の実測結果を用いて評価することで、対象地域の現状を踏まえた配置検討を行うことができた。今回考慮されなかった災害の種類や規模を考慮した配置検討や今回得られた情報提供施設 *E* の配置の妥当性の検証、更なる配置検討を今後の研究余地とする。

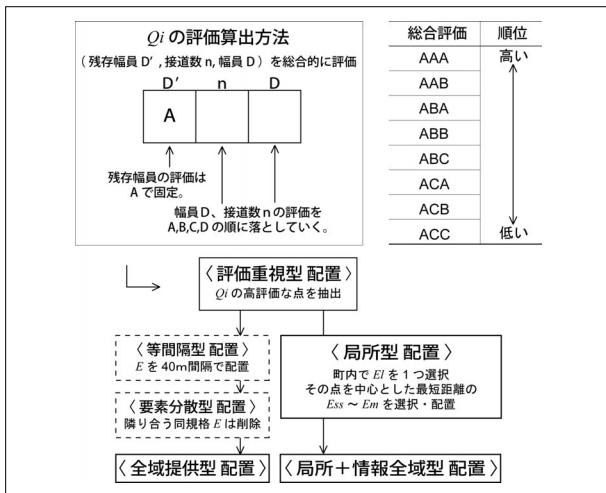


図5 Qiの評価方法と配置検討手順

表6 型別配置特性分析

| | 全域提供型 | 局所型 | 局所+情報型 |
|------|--|---|--|
| 規格内訳 | | | |
| 対象 | 地域住民+帰宅困難者 | 地域住民 | 地域住民 |
| 特徴 | <ul style="list-style-type: none"> ○初めての来訪者でも迷うことなく支援を受けられる。 ○EIが多数存在するため、コミュニティが分散する。 | <ul style="list-style-type: none"> ○EIが限定されているためコミュニティが集中する。 ○避難支援の提供が全く行われない地域が多数生まれる。 | <ul style="list-style-type: none"> ○EIが限定されているためコミュニティが集中する。 ○情報支援のみではあるが、全域に支援提供が可能である。 |

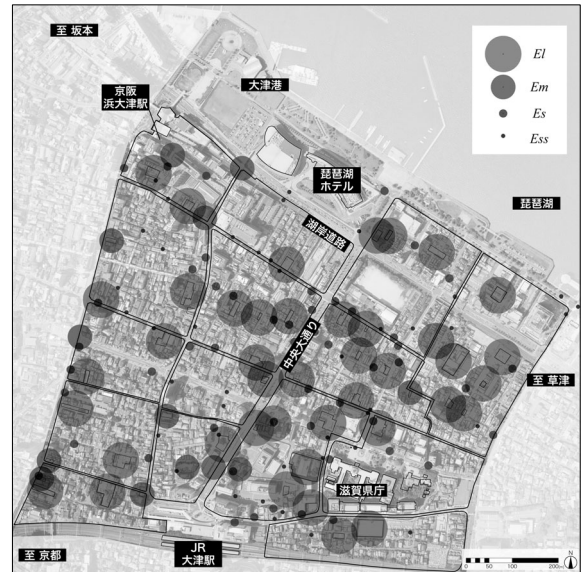


図6 全域提供型配置

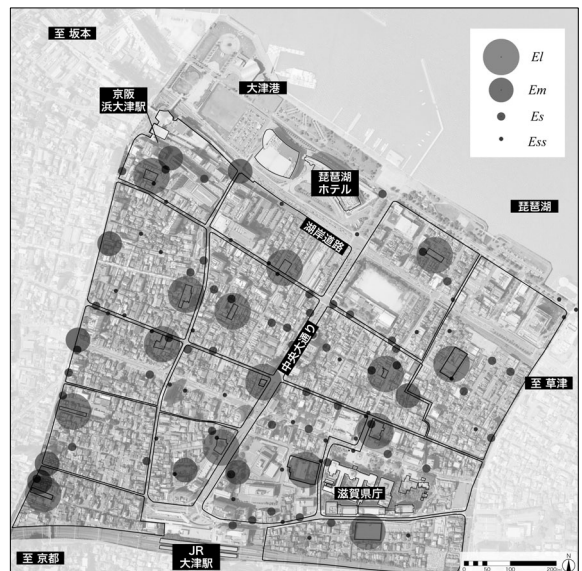


図7 局所+情報全域提供型配置

【参考文献】

- 1) 加藤浩司 他：欧米における街路空間の公共利用制度に関する研究，日本建築学会計画系論文集第530号，pp185-192，2000.4
- 2) 中央防災会議：首都直下地震避難対策等専門調査会報告，pp3-25，53-78，2008.10
- 3) 中央防災会議：南海トラフ巨大地震対策について（最終報告），pp11-53，2013.5
- 4) 都市防災実務ハンドブック編集委員会編：改訂 都市防災実務ハンドブック 震災に強い都市づくり・地区まちづくりの手引き，株式会社ぎょうせい，pp20-29，70-73，115，2005.2
- 5) 関沢愛 他：阪神・淡路大震災における道路閉塞状況に関する研究，日本建築学会大会講演梗概集A-2，pp9-10，1997.9
- 6) 三宅達也 他：既存コンクリートブロック塀の耐震安全性と地域地震防災に関する研究，日本建築学会大会学術講演梗概集，pp1009-1010，2012.9
- 7) 西野広滋 他：塀の倒壊が及ぼす通行障害に関する調査研究その1,2，日本建築学会大会学術講演梗概集C-2，pp891-894，2007.8

- *1 滋賀県立大学大学院環境科学研究科 博士前期課程・学士(環境科学)
- *2 滋賀県立大学環境科学部 准教授・博士(工学)
- *3 中央復建コンサルタンツ株式会社 修士(環境科学)