

街路閉塞の発生を考慮した密集市街地における防災街区の整備計画の検討*

A Study on Street Network Planning against Street Blockades in a Densely Residential Area

南 正昭** 日高 康晴*** 林 達也****

by Masaaki MINAMI, Yasuharu HIDAKA and Tatuya HAYASHI

1. はじめに

阪神・淡路大震災において、老朽化した木造家屋の密集する地域に被害が多発した。家屋の倒壊に伴い、街路が閉塞し、救助、避難、救急あるいは消防等の緊急の交通に甚大な支障を生じた。震災時や震災後の街路網の通行を確保するためには、街路網そのものの防災性を高めるとともに、沿道の建築物や電線等の閉塞の要因を考慮した密集市街地としての整備計画が必要になる。

既に「建築物の耐震改修の促進に関する法律」(平成7年)ならびに「密集市街地における防災街区の整備の促進に関する法律」(平成9年)が公布され、不特定多数が利用する建築物、集合住宅、老朽木造住宅、街路幅員等を対象に、街区としての防災性を向上するための施策が検討されている。

また土木計画学の研究分野において、震災に伴う街路閉塞の発生については、これまで理論的あるいは実証的な研究が試みられてきている。たとえば家田ら¹⁾は、阪神・淡路大震災の経験から、道路幅員や木造建物等の閉塞の要因を明らかにするとともに、緊急活動に及ぼした影響を調査した。赤倉ら²⁾は、既存の実証データと比較しつつ、閉塞の発生をモデル化しシミュレートすること試みている。また塚口ら³⁾、李ら⁴⁾、塚口ら⁵⁾は街路網を対象に、震災による孤立地区の発生の回避や通行の確保を目的とした研究を行っている。これらの既存研究により、街路閉塞の要因やその影響の大きさ、あるいは閉塞がもたらす影響を小さくするための街路網評価の視点が提案されてきている。しかし、たとえば家田ら¹⁾に指摘されるように、街路のネットワークとしての機能的障害を考慮するとともに、街路の整備と建築物の耐震性強化の両者を統合した街路閉塞への対応策を如何に提示していくかという点については、検討の必要を残してきている。

本研究は、宇部市の密集市街地を事例に、どの街でも比較的容易に入手が可能な街路閉塞要因に関するデータに基づき個別建築物の倒壊を仮定することで、街路閉塞

の発生が多数の到達不可能な建築物を生じる様子を明らかにする。個別建築物の閉塞要因と、代替ルートの存在を考慮した街路網のネットワーク構造の両者が、密集市街地全体の機能的障害の規模に影響することを明らかにし、防災街区の整備計画の立案において、その影響を適切に評価する必要性を指摘する。また街路閉塞への対応策として、街路および個別建築物の補修・補強により解消される到達不可能な建築物数により、その有効性を評価することを提案する。

2. 研究の方法

(1) 研究の構成

本研究の全体構成は、図1のようである。

まず震災による街路閉塞の発生に関する既存研究から、街路閉塞の要因を選定する。

対象地域とした宇部市の密集市街地において、街路閉塞要因について現地調査ならびに関係諸機関よりデータを収集し、地理情報システム上にデータベースを作成する。

街路閉塞要因について、閉塞の発生条件を仮定し、その各々について街路の連結と閉塞を表現する閉塞発生時の街路網図を作成する。これにより閉塞発生箇所ならびに街路閉塞発生時の通行の確保について街路網のネットワーク構造から評価するとともに、閉塞要因の補修・補強がもたらす効果について検討する。

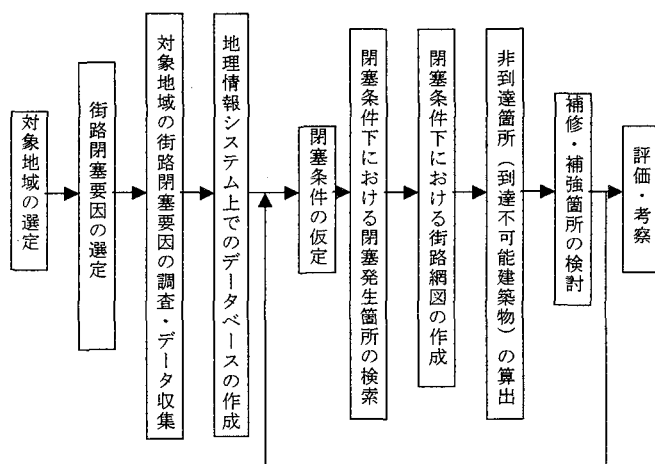


図1 本研究における街路閉塞の評価プロセス

* キーワード：防災計画、道路計画、街路閉塞、密集市街地

** 正会員 博士(工学) 山口大学工学部社会建設工学科

(〒755-8611 山口県宇部市常盤台2丁目16番1号)

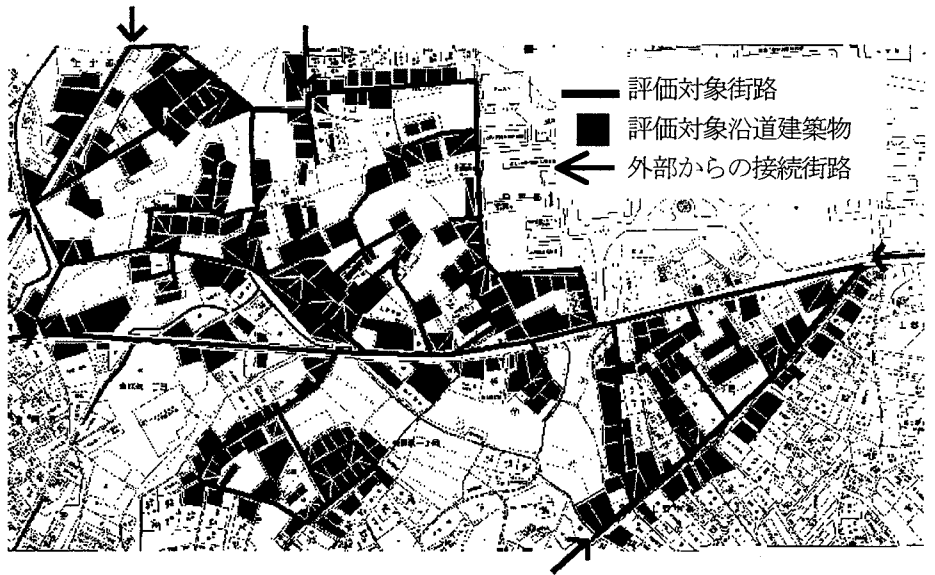
Tel. (0836)85-9307, Fax. (0836)85-9301)

*** 富士ピー・エス(株)

**** 三友(株)

(2) 対象地域

研究対象地域は、山口県宇部市の山口大学工学部周辺の密集市街地における街路網とした(図2)。車両が通行できる街路を全て抽出し、評価対象街路としている。また評価対象とした建築物は、評価対象街路に接する沿道建築物とし、いわゆる裏宅地は含んでいない。評価対象街路の総延長は約 3.65km、総沿道建築物数は260棟である。評価対象街路は、それへの出入りができる図2に矢印で示した街路の位置より、外部と連結しているものとした。



(3) 街路閉塞要因の選定

阪神・淡路大震災を対象とした既存研究^{1) 3)}により、主要な街路閉塞要因とその閉塞への影響の大きさが明らかにされてきている。図3は街路の基本的な構成要素を示しており、本研究では沿道建築物、塀、街路、歩道、電柱・電線を閉塞要因として、それらの諸元に関するデータ収集を行った。

(4) データ収集およびデータベースの構築

沿道建築物、塀および街路に関する表1に示した調査項目について、対象地域内で現地調査を実施し、測定および目視によりデータ収集を行った。

沿道建築物については、材質(鉄筋コンクリート、木造等)、高さ(階数)、街路の端からの距離(m)、築年数、塀・擁壁の有無。塀については、材質(コンクリートブロック、木、鉄柵等)、高さ(m)。また街路そのものについては、幅員(m)、街路の材質(アスファルト、コンクリート、土、砂利)、歩道の有無、歩道の幅員について調査を行った。ここで、建築物が1面ではなく2面で街路に接するときは、塀や街路幅員等について、その両面について調査し整理している。

次に、上述の沿道建築物に関するデータについては、一軒ごとの登記簿を詳細に調べ、登記されている建築物については、全てそのデータを優先した。また電柱・電線については、電力会社より配置図を入手した。

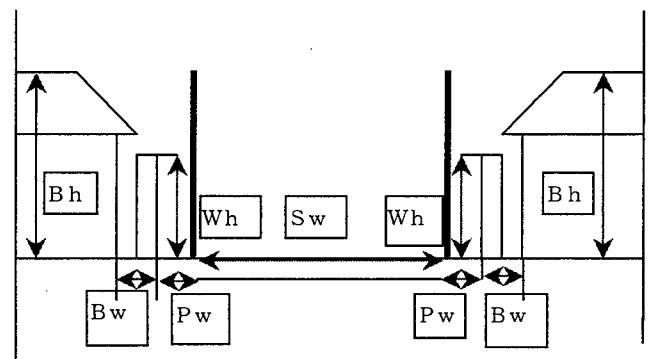
より厳密には、沿道建築物や塀等に関する耐震診断結果等の耐震性を直接表現するデータの入手が望ましいが、現状で入手可能な上述のデータを用いて分析を進めている。

対象地域の全ての沿道建築物について、地理情報システム上に、データベースならびに計算システムを作成し解析を実施した。

(5) 評価指標

本稿では、救助・救援、救急搬送、消火等のために救急車や消防車等が、対象地域外から対象地域内の沿道建築物へ到達できるか否かという観点から街路網を評価する。具体的には、対象街路網は、街路閉塞要因の状態に

図2 対象街路網



Bh : 建物の高さ、Wh : 塀・擁壁の高さ
Sw : 街路幅員、Pw : 歩道幅員
Bw : 建物の道からの距離

図3 街路閉塞要因

表1 調査データ項目

建築物	高さ(Bh)、道からの距離(Bw) 築年数(By)、材質(Bm)
街路	幅員(Sw)、材質(Sm)
歩道	幅員(Pw)
塀	高さ(Wh)、材質(Wm)

より閉塞を生じネットワーク構造を変える。その街路網に外部からの道路が接続する出入口部分のノードから、到達が不可能な沿道建築物数を評価指標とした。どこが閉塞するかは、地震動の規模、閉塞要因、地盤条件等に規定される。本研究では、閉塞に至る条件設定を、閉塞要因を用いて設定し、閉塞箇所を明らかにした上で、代替ルートを用いても外部から到達できない沿道建築物数を算出する。閉塞箇所の空間分布から街路網や密集市街地の構造上の課題を解析するというアプローチをとることにした。

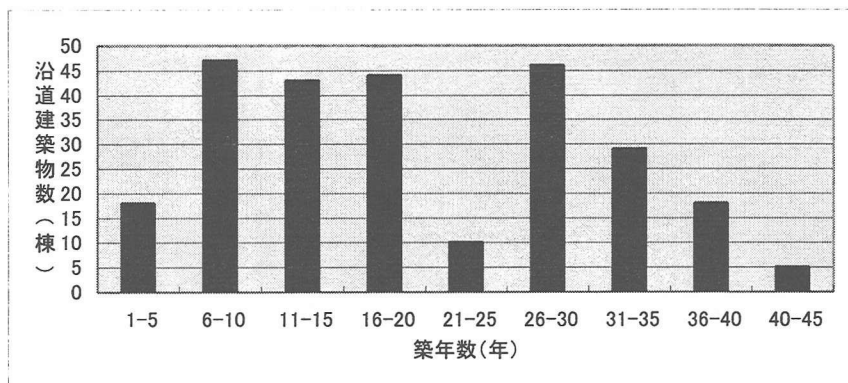


図4 対象密集市街地における沿道建築物の築年数分布

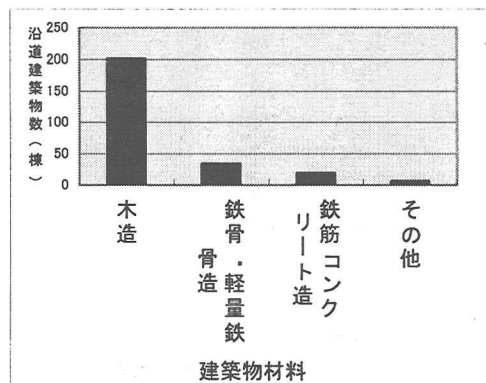


図5 対象密集市街地における沿道建築物の建築物材料分布

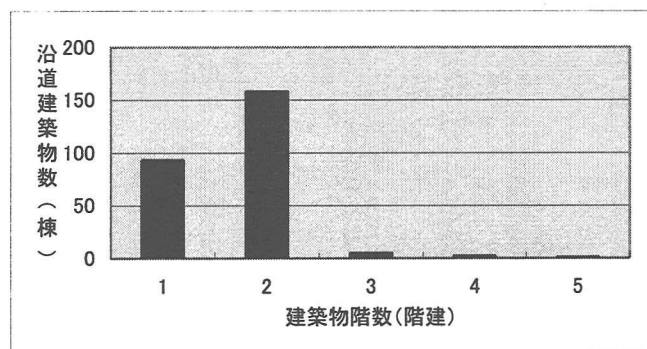


図6 対象密集市街地における沿道建築物の階数分布

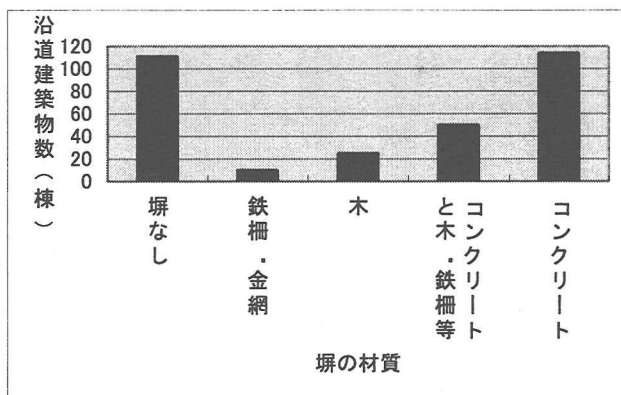


図7 対象密集市街地における沿道建築物の塀の材質分布

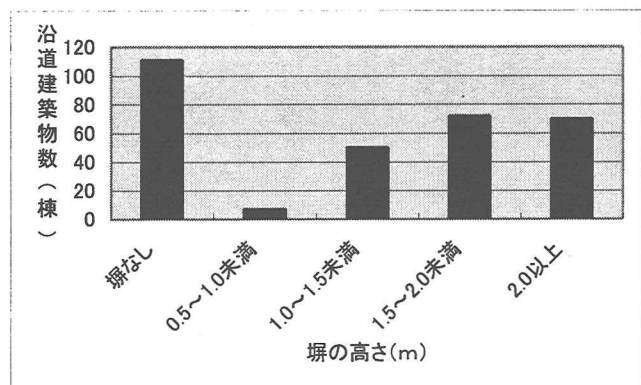


図8 対象密集市街地における沿道建築物の塀の高さ分布

(6) 補修・補強の効果の検討

街路閉塞をもたらす可能性のある閉塞要因を、事前に補修・補強しておくことで、閉塞を回避し建築物への到達を確保することが可能である。密集市街地の防災街区の整備計画を立案するにあたり、どの閉塞要因の補修・補強が、密集市街地全体への影響を考慮したときに有効かを具体的に検討する必要が生じる。

街路の閉塞条件を、現状である補修・補強前とその後について仮定し、どの位置の、どの閉塞要因への施策が到達不可能建築物数の減少に大きく寄与するかを調べることで、施策のプライオリティを検討することを目標としている。

3. 宇部市の密集市街地における事例

(1) 研究対象地域とした密集市街地の特性

研究対象とした図2の密集市街地の沿道建築物、塀ならびに街路に関する主要な調査データを図4から図10に整理した。これらより本研究で対象とした密集市街地の特性を知ることができる。

図4は沿道建築物の築年数の分布を示している。当該地域において築31年以上の建築物が全体の20%を占め、老朽化した家屋が散在していることを表している。

図5は当該地域における沿道建築物の建築材料の分布を示している。木造が全体の77%を占めており、その大多数が個人住宅である。

図6は沿道建築物の高さを知るために階数を調査した結果である。全体の60%を2階建てが占めているが、平屋の住宅も多数存在している。

図7は沿道建築物の街路側に設けられている塀の材質の分布を表している。全体の77%に塀が存在し、また全体の63%がコンクリート材質を含む塀となっている。またそれらの塀の高さに関する分布を図8に示した。塀の高さが1.5m以上のものが半数を占め、街路閉塞を考慮する際に塀の倒壊についても考慮する必要があることを示している。

図9は沿道建築物から街路までの距離分布を示している。ほぼ半数が2m未満でありこれらの建築物については倒壊した場合に街路閉塞に影響することが予想される。

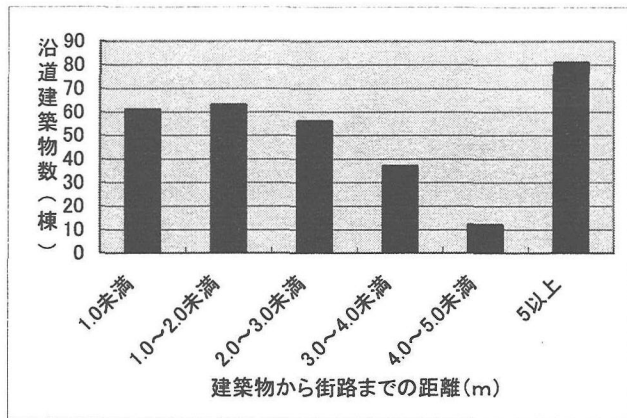
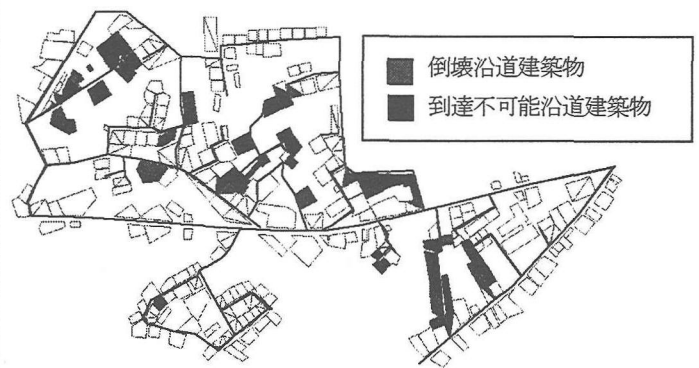


図9 対象密集市街地における沿道建築物から街路までの距離分布



閉塞条件 $B_w < 2.0m$, $B_h \geq 2$ 階, $B_m =$ 木造, $S_w < 4.0m$

倒壊沿道建築物数=21

到達不可能沿道建築物数=41

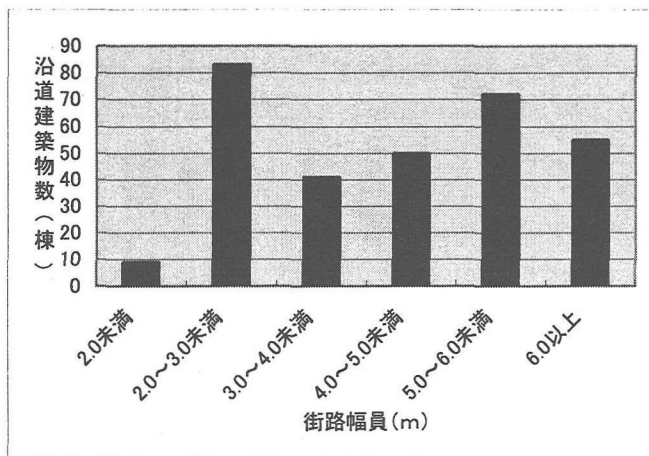


図10 対象密集市街地における沿道建築物に面する街路の幅員分布

図11 閉塞条件a1における閉塞状況



閉塞条件 $B_w < 2.0m$, $B_h \geq 2$ 階, $B_m =$ 木造, $S_w < 4.0m$

$B_y \geq 30$ 年

倒壊沿道建築物数=6

到達不可能沿道建築物数=14

図12 閉塞条件a2における閉塞状況

図10は建築物に面する街路の街路幅員をまとめている。街路幅員4m未満の街路に面する建築物が51%を占めており、建築物や塀の倒壊により、緊急車両の通行の確保が容易に阻害され得ることが予想される。

(2) 閉塞条件の設定による閉塞発生状況の分析

上述した各閉塞要因は、街路閉塞の発生に対して複合的に作用する。本研究では、閉塞条件を仮定し、その条件下に相当する沿道建築物や塀の位置を明らかにするとともに、その位置の閉塞が街路網を通して密集市街地全体へ与える影響について分析する。

本稿では、老朽建築物、街路幅員および塀の街路閉塞への影響を調べた結果を示す。図11から図18において、設定した閉塞条件に該当する沿道建築物の位置、この沿道建築物の位置で地震時に街路閉塞が発生すると想定したときの到達不可能沿道建築物の空間分布を示している。また、これらの各評価例についての比較対照がしやすいように、表2に閉塞条件、倒壊建築物および到達不可能沿道建築物数を、また表3に比較目的に対応する評価例を整理した。

(a) 老朽化建築物の影響

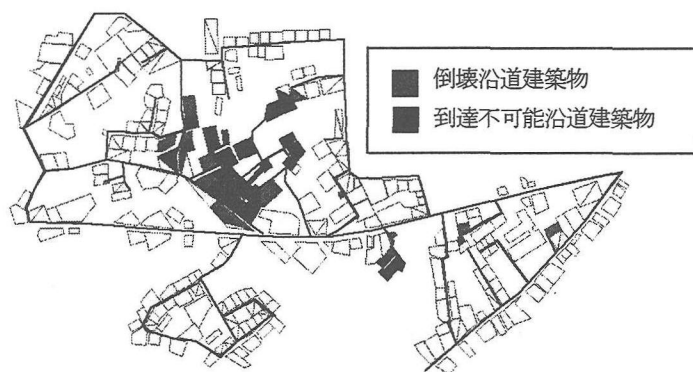
図11は、閉塞条件を以下のように設定した場合の閉塞発生時の街路網、倒壊沿道建築物および到達不可能沿道建築物を示したものである。

「閉塞条件a1：街路からの距離が2.0m未満、2階建て以上の木造建築物、街路幅員が4.0m未満である沿道建築物。」

図12は、図11に築年数30年以上の木造建築物という条件を付加した場合である。

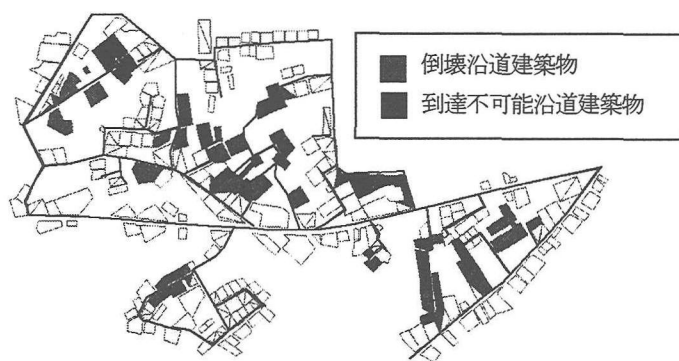
「閉塞条件a2：街路からの距離が2.0m未満、2階建て以上の木造建築物、街路幅員が4.0m未満である沿道建築物、築年数30年以上。」

この設定は、阪神淡路大震災において、老朽化木造家屋に被害が大きかったこと、また街路幅員が4m以下の街路に特に閉塞が生じたとの経験を参考にしている。



閉塞条件 $Bw < 2.0m$, $Bh \geq 1$ 階, $Bm = \text{木造}$, $Sw < 2.5m$
 倒壊沿道建築物数=16
 到達不可能沿道建築物数=37

図 13 閉塞条件 b1 における閉塞状況



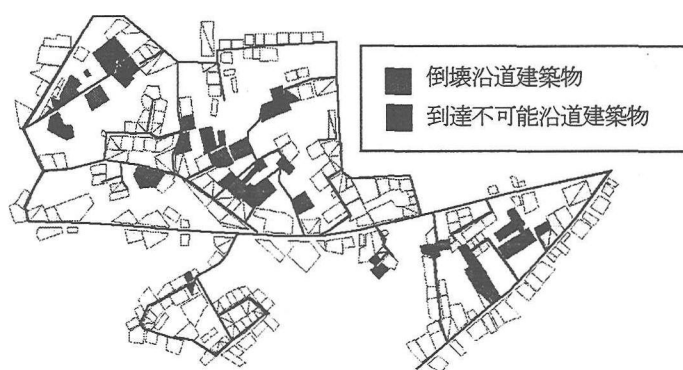
閉塞条件 $Bw < 2.0m$, $Bh \geq 2$ 階, $Bm = \text{木造}$, $Sw < 4.0m$
 $Wm = \text{コンクリート}$, $Wh = 2.0m$
 倒壊沿道建築物数=33
 到達不可能沿道建築物数=55

図 15 閉塞条件 c1 における閉塞状況



閉塞条件 $Bw < 2.0m$, $Bh \geq 1$ 階, $Bm = \text{木造}$, $Sw < 2.5m$
 $By \geq 30$ 年
 倒壊沿道建築物数=9
 到達不可能沿道建築物数=16

図 14 閉塞条件 b2 における閉塞状況



閉塞条件 $Bw < 2.0m$, $Bh \geq 2$ 階, $Bm = \text{木造}$, $Sw < 4.0m$
 $Wm = \text{コンクリート}$, $Wh = 2.0m$
 $By \geq 30$ 年
 倒壊沿道建築物数=21
 到達不可能沿道建築物数=33

図 16 閉塞条件 c2 における閉塞状況閉塞条件

図からどの建築物が閉塞条件に相当し、その位置での閉塞の発生が外部からのアクセスを遮断し、到達不可能な建築物を多数生じる様子が示される。

閉塞条件 a1 において、倒壊沿道建築物数=21、到達不可能沿道建築物数=41 と算出された。一方、老朽化建築物を考慮した閉塞条件 a2 では、倒壊沿道建築物数=6、到達不可能沿道建築物数=14 と算出された。図よりそれらの空間分布をみることができる。図 12 の中心部には 2 階以上の老朽化建築物が少ないため、築年数条件を追加することで閉塞箇所は図 11 に比して少ないことが確認される。図 12 から、この閉塞条件下では、その閉塞箇所に該当する 6 箇所中 4 箇所の倒壊沿道建築物への施策により、到達不可能な沿道建築物は全て解消する。

図 11 ならびに図 12 の左上部に顕著にみられるように、建築物へのアクセスに一つの街路のみしか存在しない

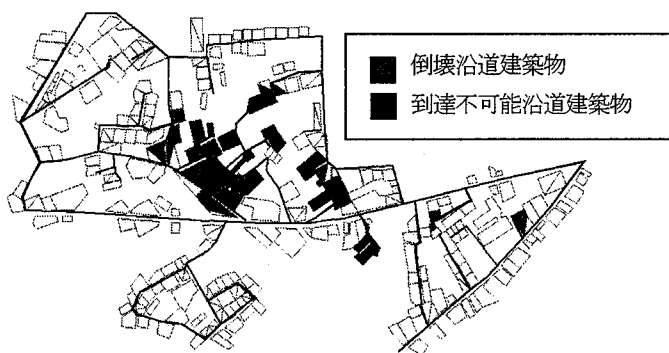
袋小路において、その入口部分の沿道建築物が倒壊すると、その内部への進入が阻害される。密集市街地の防災街区整備において、このような散在する袋小路入口部の整備は重要な課題になるものと考えられる。

(b) 街路幅員の影響

図 13 および図 14 は、図 11 および図 12 と比較して、幅員の狭い街路に焦点を当てた算出結果である。それに伴い 1 階建ての建築物についても閉塞をもたらす要因になるものと仮定している。各々の閉塞条件は以下のようである。

「閉塞条件 b1: 街路からの距離が 2.0m 未満、1 階建て以上の木造建築物、街路幅員が 2.5m 未満である沿道建築物。」

「閉塞条件 b2: 街路からの距離が 2.0m 未満、1 階建て



閉塞条件 $B_w < 2.0m$, $B_h \geq 1$ 階, $B_m =$ 木造, $S_w < 2.5m$

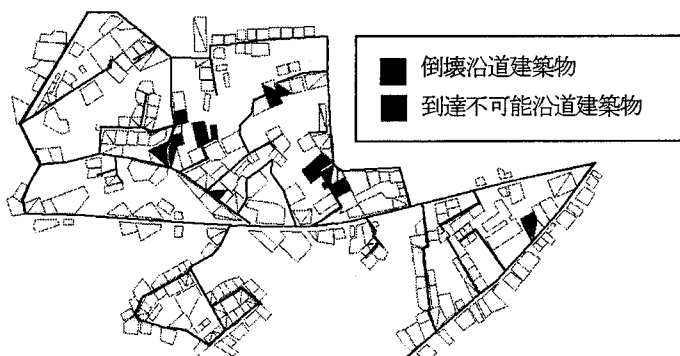
$W_m =$ コンクリート, $W_h = 1.5m$

$B_y \geq 30$ 年

倒壊沿道建築物数=23

到達不可能沿道建築物数=39

図 17 閉塞条件 d1 における閉塞状況



閉塞条件 $B_w < 2.0m$, $B_h \geq 1$ 階, $B_m =$ 木造, $S_w < 2.5m$

$W_m =$ コンクリート, $W_h = 1.5m$

$B_y \geq 30$ 年: 補修・補強

倒壊沿道建築物数=11

到達不可能沿道建築物数=8

図 18 閉塞条件 d2 における閉塞状況

以上の木造建築物, 街路幅員が 2.5m未満である沿道建築物, 築年数 30 年以上。」

閉塞条件 b1 において, 倒壊沿道建築物数=16, 到達不可能沿道建築物数=37 と算出された。また老朽化建築物を考慮した閉塞条件 b2 において, 倒壊沿道建築物数=9, 到達不可能沿道建築物数=16 と算出された。この場合, 図の中心部に多くの閉塞が生じ, 到達不可能な建築物が多数発生していることを見て取ることができる。ここは街路が狭く, 平屋の木造住宅が特に密集している地区であることが影響している。

図 11 と図 13, あるいは図 12 と図 14 を比較すると明らかのように, 街路幅員に関する閉塞条件を変えたことで, 空間的に異なる街路閉塞箇所および到達不可能箇所

の分布が算出された。図 14 から, この閉塞条件下では, それに該当する 9 箇所中 6 箇所の倒壊沿道建築物への施策により, 到達不可能な沿道建築物は全て解消する。

また図 13 および図 14 の中心部に顕著にみられるように, 外部からのアクセス街路が複数あるにもかかわらず, その入口部がいずれも閉塞しているため, その内部に到達できていない。この中でいずれか 1 箇所の入口でも確保することができていれば, 内部へ到達が可能になる場合が存在する。たとえば図 13 において, 右上部 1 箇所の倒壊沿道建築物への施策により, 到達不可能沿道建築物数を 37 から 22 に減少することが可能である。この際, どの箇所を改善することが適切かについて, 到達不可能な建築物の解消を一つの指標に, 局所的な街路拡幅等の施策も含めて多角的に検討することが必要である。

(c) 塀の影響

図 15 および図 16 は, 図 11 および図 12 と比較して, 特に塀の倒壊の影響を考慮した場合の算出結果である。閉塞をもたらす可能性のある塀として, コンクリート材質を含み高さが 2.0m以上のものを仮定している。各々の閉塞条件は, 以下のようなものである。

「閉塞条件 c1: 街路からの距離が 2.0m未満, 2 階建て以上の木造建築物, 街路幅員が 4.0m未満, 塀がコンクリート材質を含み, 高さが 2.0m以上である沿道建築物。」

「閉塞条件 c2: 街路からの距離が 2.0m未満, 2 階建て以上の木造建築物, 街路幅員が 4.0m未満, 塀がコンクリート材質を含み, 高さが 2.0m以上である沿道建築物, 築年数 30 年以上。」

閉塞条件 c1 において, 倒壊沿道建築物数=33, 到達不可能沿道建築物数=55 と算出された。また老朽化建築物を考慮した閉塞条件 c2 において, 倒壊沿道建築物数=21, 到達不可能沿道建築物数=33 と算出された。塀の倒壊を考慮することによって, 閉塞発生箇所ならびに到達不可能建築物数が増大している様子を確かめられる。

個人住宅が密集した地区では, 家屋が隣接し, 街路も比較的狭いため, 塀により住宅を囲う傾向が強い。震災時には, これらの塀が倒壊し, 街路閉塞に影響する可能性が極めて高いものと推測される。図 11 と図 15 および図 12 と図 16 の比較から, 図中の中心部において塀の倒壊の影響が大きいことを確認できる。この地区は, 図 13 および図 14 において指摘したように街路が狭く, 階数を問わず木造建築物を考慮したときに閉塞の発生が懸念されるところである。建築物ならびに塀の倒壊による閉塞および到達不可能な建築物が生じる危険性が高い地区といえる。

塀の閉塞への影響を緩和するため, 塀の撤去, 材質の変更, 補強あるいは高さの抑制等の対策を早急に検討する必要があるものと考えられる。特に塀が老朽化している場合, コンクリートブロックから生垣等へ変更することで, 街路閉塞を回避する効果が大きいこと予想される。

表2 閉塞条件の設定および評価結果

閉塞条件	Bw (m)	Bh (階)	Bm	Sw (m)	By (年)	Wm	Wh (m)	倒壊 (棟)	到達不可 (棟)
a1	2.0 未満	2 以上	木造	4.0 未満	1 以上	-	-	21	41
a2	2.0 未満	2 以上	木造	4.0 未満	30 以上	-	-	6	14
b1	2.0 未満	1 以上	木造	2.5 未満	1 以上	-	-	16	37
b2	2.0 未満	1 以上	木造	2.5 未満	30 以上	-	-	9	16
c1	2.0 未満	2 以上	木造	4.0 未満	1 以上	コンクリート	2.0 以上	33	55
c2	2.0 未満	2 以上	木造	4.0 未満	30 以上	コンクリート	2.0 以上	21	33
d1	2.0 未満	1 以上	木造	2.5 未満	30 以上	コンクリート	1.5 以上	23	39
d2	2.0 未満	1 以上	木造	2.5 未満	30 → 1	コンクリート	1.5 以上	11	8

表3 閉塞条件の設定の相違による評価結果の比較対照

比較目的	比較対照ケース (設定閉塞条件)		
築年	a1-a2	b1-b2	c1-c2
高さ+街路幅員	a1-b1	a2-b2	
塀	a1-c1	a2-c2	
補修・補強	d1-d2		

(d) 補修・補強の効果

「密集市街地における防災街区の整備の促進に関する法律」においては、共同住宅の建て替えや道路拡幅とともに、老朽木造建築物の除去勧告に言及されている。図 17 および図 18 は、老朽木造建築物の補修・補強が、密集市街地全体にもたらす効果をみたものである。ここでは築 30 年以上の建築物を、すべて補修・補強し、それにより当該建築物の倒壊の可能性がなくなることを仮定している。各々の閉塞条件は以下のものである。

「閉塞条件 d1：街路からの距離が 2.0m 未満，1 階建て以上の木造建築物、街路幅員が 2.5m 未満，塀がコンクリート材質を含み，高さが 1.5m 以上である沿道建築物，築年数 30 年以上。」

「閉塞条件 d2：閉塞条件 d1 で，築年数 30 年以上の木造建築物をすべて補修・補強」

これらの閉塞条件は，街路幅員ならびに塀の両者の影響を，比較的大きく仮定したものである。

ここで閉塞条件 d1 において，倒壊沿道建築物数=23，到達不可能沿道建築物数=39 と算出された。補修・補強を考慮した閉塞条件 d2 において，倒壊沿道建築物数=11，到達不可能沿道建築物数=8 と算出された。この閉塞条件下では，老朽化建築物の補修・補強により，到達不可能沿道建築物数が，39 から 8 へと大幅に減少している。

老朽化した建築物の補修・補強は，私権に関わることであり費用負担を伴うため，慎重な議論を必要とする課題である。これまで指摘してきたように個別の老朽建築物によって，その倒壊による街路閉塞が密集市街地全体に与える影響は，一律ではなく異なっている。この現状評価に基づき，補修・補強に対する補助の優先順位等の

施策を検討すること，あるいは街路幅員や塀の改善等の他の閉塞要因に関する代替的な施策を検討することが必要だと考えられる。

4. おわりに

災害発生直後において，街路に生じる閉塞の発生を正確に予測し対策を講じることは，非常に困難な課題だと考えられる⁶⁾。しかし街路網上での閉塞の発生が，そのネットワークを通して，各建築物への到達の可能性を左右する以上，どの位置の閉塞発生要因を，誰が補修・補強するかを費用負担も含めて明らかにすることが望まれる。街路網の防災性を高めるためには，建築物や塀の補修・補強や，電線の移設・埋設，街路の拡幅等，複数の主体による複合的な施策を立案する必要がある。

本稿では，調査に基づくデータ構築により，街路閉塞に影響する各要因の相互関係や補修・補強の効果を，街路網による到達の確保という観点から，密集市街地全体の問題として考察するための評価技法を開発してきた。

街路閉塞条件を設定することで，閉塞の発生箇所あるいは発生位置により，到達不可能建築物数に大きな相違が生じ密集市街地全体への影響が異なることを明らかにした。また緊急交通のための外部からの到達の確保を目的に，老朽建築物や塀などの改善，あるいは街路の拡幅について，複数の代替的施策の有効性を閉塞時街路網のネットワーク構造を考慮した上で具体的に評価できることを示した。

一方，現段階では，沿道建築物のみを評価対象とし，その背後に存在する裏宅地については考慮できていない。街路の片側で倒壊が発生する場合と，両側で発生する場合を区別できていない。また袋小路の解消等の新道設置については考慮していない。電柱・電線は主要な閉塞要因だが，当該地域において多数存在するため，倒壊や垂れ下がりを仮定することで街路網は全面的に閉塞することになるため，ここでは分析から除外している。これらの諸課題については，今後改善を進めたい。密集市街地の防災街区の整備計画は，関係する各主体間で費用負担

とその効果を評価しながら構築していくことが不可欠であり、この調整プロセスに有用性をもつように進展させたいと考えている。

参考文献

- 1) 家田仁, 上西周子, 猪俣隆行, 鈴木忠徳: 阪神・淡路大震災における「街路閉塞現象」に着目した街路網の機能的障害とその影響, 土木学会論文集, No.576/IV-37, pp.69-82, 1997.
- 2) 赤倉康寛, 高橋宏直, 中本隆: 大規模地震による街路閉塞予測シミュレーションの構築, 土木学会論文集, No.632/IV-45, pp.77-92, 1999.
- 3) 塚口博司, 戸谷哲男, 中辻清恵: 阪神・淡路大震災における道路閉塞状況に関する研究, 阪神・淡路大震災土木計画学調査研究論文集, pp.377-388, 1997.
- 4) 李燕, 塚口博司: 到達可能ノード率による街路網防災性評価について, 阪神・淡路大震災土木計画学調査研究論文集, pp.407-414, 1997.
- 5) 塚口博司 他: 防災性を考慮した街路網構成に関する研究, 阪神・淡路大震災土木計画学調査研究論文集, pp.425-432, 1997.
- 6) 南 正昭 他: 拠点医療施設へのアクセスを2系統で保証する道路ネットワーク構造, 土木計画学研究・論文集, No. 14, pp. 679-686, 1997

街路閉塞の発生を考慮した密集市街地における防災街区の整備計画の検討

南 正昭, 日高 康晴, 林 達也

密集市街地では、震災に伴い街路に閉塞が発生し、救急交通や避難交通等の緊急の交通に支障を生じる可能性が高い。本研究では、宇部市の密集市街地を対象に、街路閉塞要因について現地調査に基づいたデータベースを作成し、街路閉塞の発生や孤立地区の発生をシミュレートすることで、閉塞が通行に及ぼす影響を評価する技法を開発した。閉塞に至る条件設定を仮定することで、閉塞発生時に保持される街路網のネットワーク構造を導き、密集市街地全体への通行の確保について評価できることを示した。また個別の閉塞要因がもたらす通行への影響を評価するとともに、それらに対する補修・補強等の施策により、閉塞発生時に到達が不可能となる建築物数を減少する様子を具体的に評価できることを示した。

A Study on Street Network Planning against Street Blockades in a Densely Residential Area

by Masaaki MINAMI, Yasuharu HIDAKA and Tatuya HAYASHI

A street network is often closed caused by the occurrence of an earthquake, so that emergency traffic, such as rescues and ambulances, cannot get to their destination. An estimation method of the damage by street blockades in a densely residential area has been developed in this study. The data of the factors of a street blockades, such as building age, building height, fence height, street width and so forth, were collected by a field survey. Using the data, locations of street blockades and the number of inaccessible buildings are calculated.

By changing the input conditions that intend to indicate the level of street blockade, we can investigate the change of the network structure that will be partially disconnected and the increase of inaccessible buildings. Also the effects of repairs or reinforcements of buildings and streets are estimated.
