

大規模地震災害からの復興に関する研究

名古屋都市センター 調査課 川原 志保

1 はじめに

1-1 調査研究の背景・目的

静岡県から宮崎県にかけての一部において震度7となる可能性も想定されるなど、日本列島の広範囲に影響があることが想定される南海トラフ地震は、マグニチュード8～9クラスの地震の発生確率が30年以内に80%と想定されている（図1）。日本においては近年、これほど大規模かつ広域に影響がある地震は発生しておらず、発災後は深刻な被害が生じることが想定されるなど、各地で混乱が生じるとともに、被災箇所が多数かつ広域にわたることから、国による被災地への支援にも限りがあることが考えられる。

名古屋市においても、南海トラフ地震が発生すると最大で震度7となる可能性があり、揺れによる建物倒壊や地震火災、津波、液状化、急傾斜地崩壊等の甚大な被害が生じることが想定されている（図2及び表1）。一方で、近年大規模地震災害が発生していない名古屋市では、災害対応の経験が乏しく、いざ大規模地震が発生するとその対応に苦慮することが考えられる。

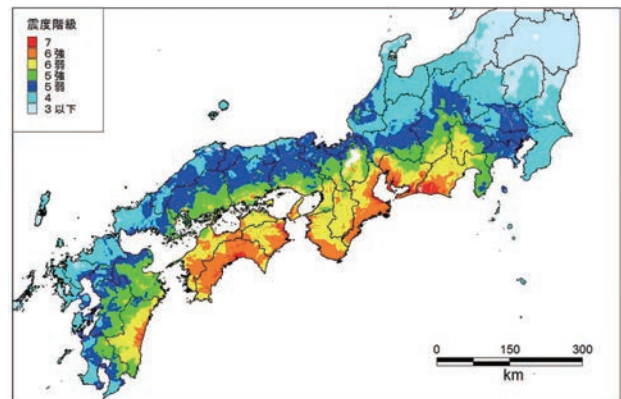


図1 南海トラフ地震の震度分布（陸側ケース）¹⁾

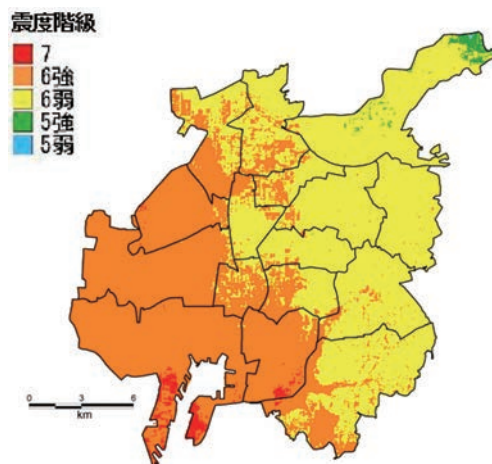


図2 あらゆる可能性を考慮した最大クラスの震度分布図（名古屋市）²⁾

表1 あらゆる可能性を考慮した最大クラスの建物全壊・焼失棟数（名古屋市）³⁾

区分	棟数
揺れ	約43,000棟
地震火災 (最大となるケース：冬・夕18時)	約21,000棟
津波	約7,500棟
液状化	約2,800棟
急傾斜地崩壊等	約50棟

そこで名古屋市においては、道路などの都市基盤が不十分で、木造住宅が密集する地域など、大規模地震災害時に火災等による大きな被害が発生する恐れのある地域を対象に復興イメージトレーニング

を定期的に実施している。復興イメージトレーニングとは、市街地復興に関わることが想定される職員を対象に、大規模災害が発生した後の市街地の復興に備え、復興まちづくりのあり方や手順を検討する模擬訓練を実施するとともに、復興課題を明らかにし、その対応について議論することで、復興を担う人材を育成しつつ、有事には速やかに市街地復興計画の検討業務に対応できるよう事前に準備しておくことを目的に実施するものである。また、災害発生後における復興計画の策定手順をまとめた名古屋市市街地復興計画マニュアルの策定などに取り組んでいる。

1-2 調査研究の進め方

2 東日本大震災における復興についての他都市事例調査

（１）被害状況



（２）津波被害からの復興までの歩み

津波により甚大な被害を受けた陸前高田市では、津波防御の考え方として、発生の可能性が高い津波に対しては 12.5m の防潮堤で防御し、東日本大震災等の最大クラスの津波に対しては防潮堤に加え、市街地の嵩上げ（8～10m）、避難路の整備、平地部のポケット部（遊水地）としての機能確保、コンパクトな市街地形成等によるハード整備とソフト施策を組み合わせた多重防御で対応することとした。また、市街地の嵩上げと高台移転による住宅再建等を促進させるために、津波により低地部が被災し中心市街地がほぼ壊滅的な状態となった高田地区と、地域全体の建物全壊率が 98.7%にのぼった今泉地区の 2 地区で被災市街地復興土地区画整理事業を行った（図 4）。

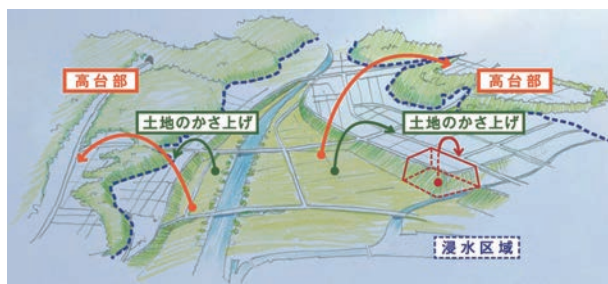


図 4 高田地区・今泉地区被災市街地復興土地区画整理事業の概要⁵⁾

復興の方針を決めるまでの体制として、各被災市町村の支援員として国土交通省の職員が担当し、その担当者を通じて国や県との調整等を行った。さらに、国土交通省が調整して各被災市町村に学識者が数名割り振られ、計画段階から同じ学識者が並走するなど、国が中心となり体制が構築された。

また、土地区画整理事業の内容を決めるために被災者へのアンケート調査や意見聴取等を行っており、その中で商業関係者からは元の場所で事業を再開したいとの声があり、住民からは高台へ再建したいとの声が多く寄せられたことから、中心部の嵩上げと高台への集団移転の方針を決めた。

2 地区あわせて施行面積が約 300ha にも及ぶ広域での土地区画整理事業は、事業計画が認可された平成 24 年度から高台部の宅地引き渡し完了した平成 30 年度まで 6 年を要した。陸前高田市の人口をみると、震災発生後から減少傾向が続いており、令和 6 年 2 月 28 日時点での人口は震災前の約 72%である（図 5）。これは、日本各地においてみられる出生者数の減少に加えて、住宅を失った方が早期の再建を望み、別の地へ転出したことも要因として推測される。

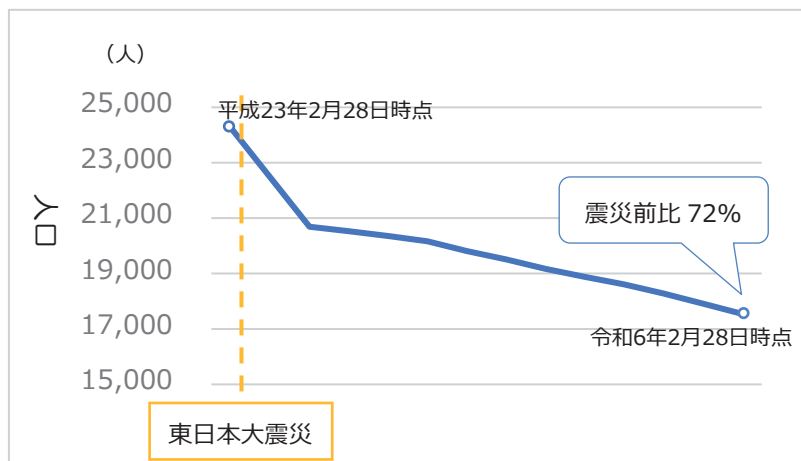


図 5 陸前高田市の人口推移

※平成 23 年から令和 6 年 2 月末時点の人口を基に作成

2-2 仙台市

(1) 被害状況

東日本大震災における仙台市は最大震度7であり、痕跡等から推定した津波の高さは仙台港で7.1mであった。市内での被害は、東部の沿岸地域を襲った津波に加え、内陸丘陵部の造成地を中心とした盛土内のすべりや法面崩壊・宅地擁壁の崩壊などにより、全壊30,034棟の建物被害が発生するなどの被害を受けた（令和6年3月1日時点）（図6）。

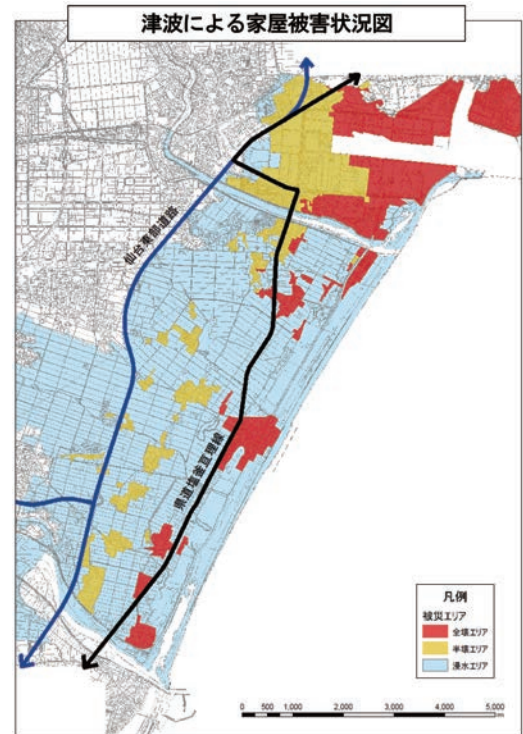


図6 津波による家屋被害状況図⁶⁾

(2) 津波被害からの復興までの歩み

仙台市の復興事業は、主に住まいを失った方への住宅再建に係る事業を最優先として進められ、「減災」を基本とし、多重防御による安全なまちづくり、安全な住まいの確保を目指して進めた。

津波による被害を受けた東部の復興は、震災発生後の平成23年3月下旬から市役所庁内での復旧・復興に向けた勉強会を開き、その後、アンケート調査や意見聴取等を経て、平成23年5月に「仙台市復興ビジョン」を策定した。この中で、東部地域の住まいの再構築については、①減災を基本とした施設整備（海岸堤防や道路のかさ上げ等による津波対策の多重防御）、②土地利用の見直しや建築制限等による総合的な防災対策、③具体的な移転対象や建築制限の区域については津波浸水シミュレーションに基づき検討、等が記載された。

6月からは国土交通省支援の下、東北大学と民間企業の協力を得て津波浸水シミュレーションを実施した。8月下旬に開催された第1回東部地域まちづくり説明会を経て、9月に策定された「仙台市震災復興計画中間案」では、津波浸水シミュレーションで予測される浸水深が2mを超える、嵩上げする県道より東側の地区と、県道より西側でも予測浸水深が2mを超える一部の地区を、防災施設の整備を行ってもなお危険性が高い地区として、住宅の新築や増築を禁止し、安全な内陸部への移転を促進して住まいの安全を確保することとされた。その後、説明会やアンケート調査などを経て、11月に「仙台市震災復興計画」を策定した。仙台市震災復興計画では、予測される浸水深が2mを超える地区を津波による被害の危険性が高い地区とし、住宅の新築や増築等を禁止し、内陸部への移転を促進することにより、安全な住まいの確保を図ることとされ、浸水深が2m以下となる地区は、建築に関する制限は行わず、避難施設の整備や、より安全な地域への移転、原位置での防災性の向上に対する市独自の支援制度を創設することが明記された。

市独自の支援制度として、市が提供する集団移転先宅地について借地を選択した場合に、各被災者が所有していた土地・建物の損失額に相当する借地料を免除するものとして免除期間を設定する借地料免除制度と、集団移転先の宅地以外の場所への単独移転者の支援として、移転再建資金の借入に対する利子相当額を助成して支援した。

12 月には災害危険区域が指定され、移転促進区域が決定され、仙台市東部防災集団移転促進事業が進められた（図 7）。防災集団移転促進事業とは、市町村、都道府県又は独立行政法人都市再生機構が、災害の危険性から居住に適当でない地域の住居を集团的に移転する際に、施行者が行う移転元地の買取りや、移転先の住宅団地の整備等に要する費用について、国が補助する制度である。



図 7 仙台市東部地域防災集団移転促進事業の事業区域⁷⁾

2-3 浦安市

(1) 被害状況

東日本大震災における浦安市は震度 5 弱であった。市内のうち、埋立地である中町及び新町地区で液状化が発生し、その面積は市面積の 86%に及んだ。液状化による建物被害は主に戸建住宅等の小規模建築物を中心に発生し、公共土木施設では道路や下水道をはじめ被害が生じた（図 8）。



図 8 道路被害の状況⁸⁾

(2) 液状化被害からの復興までの歩み

浦安市では、平成 23 年 7 月に設置した浦安市液状化対策技術検討調査委員会にて、一般的な液状化対策工法として 5 工法を例示し、そのうち技術開発状況等から、道路と宅地の境界部分と、宅地境界部分に地下排水工を敷設して、地下水位を下げることにより、地盤の液状化強度を増加させる「地下水位低下工法」と、道路と宅地の境界付近と宅地の境界部分にセメント系固化剤を混合させ、格子状の連続壁を造成することで地盤のせん断変形を抑えて液状化被害を軽減させる「格子状地盤改良工法」を選定した。これは、平成 23 年 11 月に国土交通省で創設された都市防災推進事業（市街地液状化対策事業）

が、災害に強いまちづくりの観点から、道路・下水道等の公共施設と隣接する宅地を対象に一体的に液状化対策を推進する制度であったことから、制度の適用を見据えつつ工法を選定している。なお、当時の副市長が国土交通省出身であり、市の復興の取り組みや国との調整に尽力した。

平成 24 年 3 月に設置された液状化対策実現可能性技術検討委員会では、地下水位低下工法と格子状地盤改良工法に加え、個別建替え時の対策工法の事業効果やリスク等を把握整理した。さらに平成 24 年度には地下水位低下工法の現場実証実験や、国土交通省国土技術政策総合研究所による格子状地盤改良方法に係る仕様に応じた対策効果の検証などを通じて、埋立地盤の不均一性による不均等地盤沈下の発生が否定できないこと等から、市として地下水位低下工法を推奨するのは難しいと判断した。格子状地盤改良工法はコストが高いものの、一定の仕様で改良すれば効果があり、実現可能性があると判断した。

平成 25 年度からは市街地液状化対策事業（格子状地盤改良工法）に関する説明会やアンケート調査等を行うとともに、住民が主体となった勉強会の開催なども経て、液状化対策事業計画案の策定調査実施要請のあった市内 16 地区の 4,103 宅地に対し、平成 26 年度から地質調査を実施した。平成 27 年 2 月には浦安市市街地液状化対策検討委員会を設置し、液状化対策事業計画案の妥当性の審議を経て、工事实施に関する住民の合意形成がされた 3 地区で事業を実施した。このうち 2 地区では、事業着手後に一部住民から工事に協力できない意向が示されたことや、埋立造成時に設置された地中埋設物により所定の工事の実施が困難な状況になったことから、事業中止の措置を取り、残り 1 地区（33 宅地）では令和元年度に事業が完了した。

市街地液状化対策事業の要件として「液状化対策事業計画の区域内の宅地について所有権を有するすべての者の 3 分の 2 以上の同意が得られているもの」とされているが、浦安市では格子状地盤改良工法の特徴から事業区域内の地権者全員の合意を基本としていた。個人資産である宅地については、通常、所有者負担により復旧することが原則とされているが、市街地液状化対策事業では宅地部分の 1/2 が補助となる。残り 1/2 は所有者負担となるが、浦安市では所有者負担分のうち 100 万円を上限に 1/2 までを市が補助する独自制度を設けて支援を行った。それでも、所有者一人当たりの負担額が約 200 万円となったことが、地権者全員の合意形成を難しくする要因になった。さらに、地震発生後から適用方法の検討を始めたこともあり、事業期間の長期化によりライフステージの変化や危機感が薄れていたことも想定される。市の事業のねらいであった面的な対策を講じる目的などを理解してもらう必要があり、その点において困難さを伴うことが考えられる。

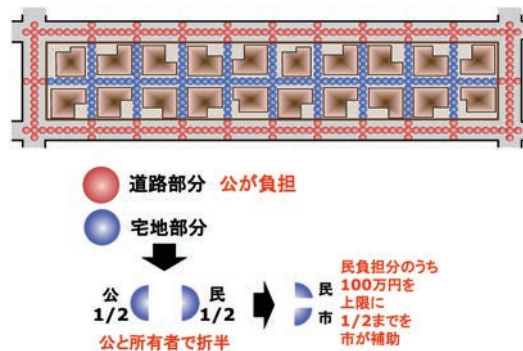


図 9 費用負担の考え方⁹⁾

3 名古屋市の市街地復興について

3-1 津波からの復興

東日本大震災において各市町村で採用された復興については、主に居住地に着目して分類すると 5 つのパターンに分類される（図 10）。この復興パターンを基にして、名古屋市における津波からの市街地復興について検討する。

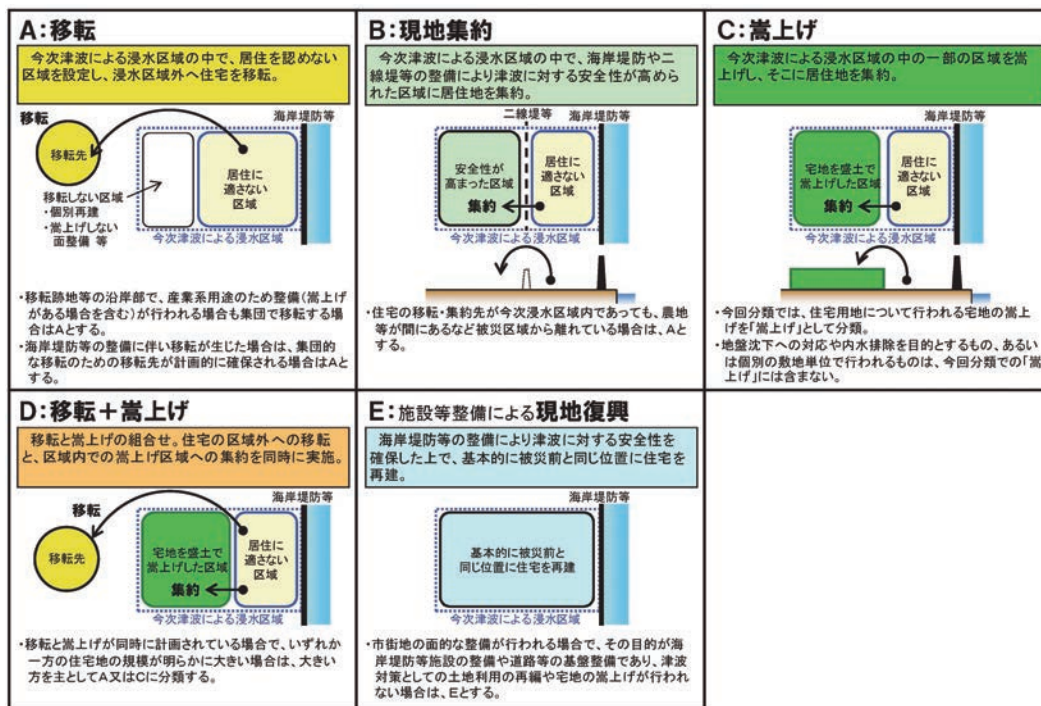


図 10 復興パターンの分類¹⁰⁾

東日本大震災では、想定津波最大浸水深が概ね2m未満の場合は「E. 現地復興」が選択される場合が多く、浸水深が2mを超えるにつれて「A. 移転」、「C. 嵩上げ」又は「D. 移転+嵩上げ」が選択された(図11)。これは、浸水深2m前後で建物の被災状況に大きな差があり、浸水深2m以下の場合には建物が全壊となる割合が大幅に低下したことなどから、選択に影響を与えたことが想定される(図12)。

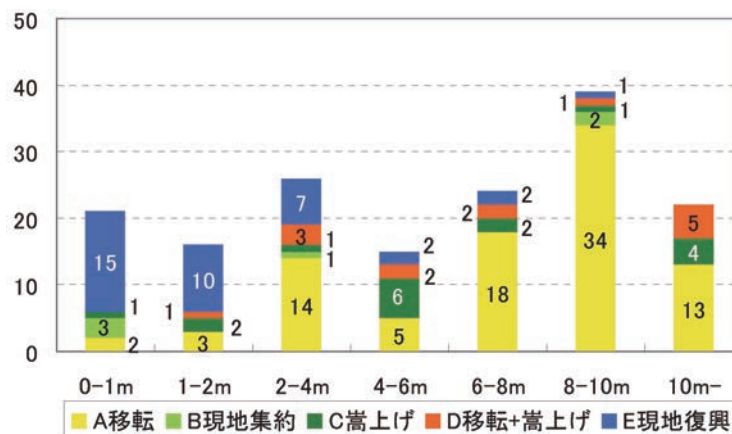


図 11 想定津波最大浸水深と採用された復興パターン¹⁰⁾

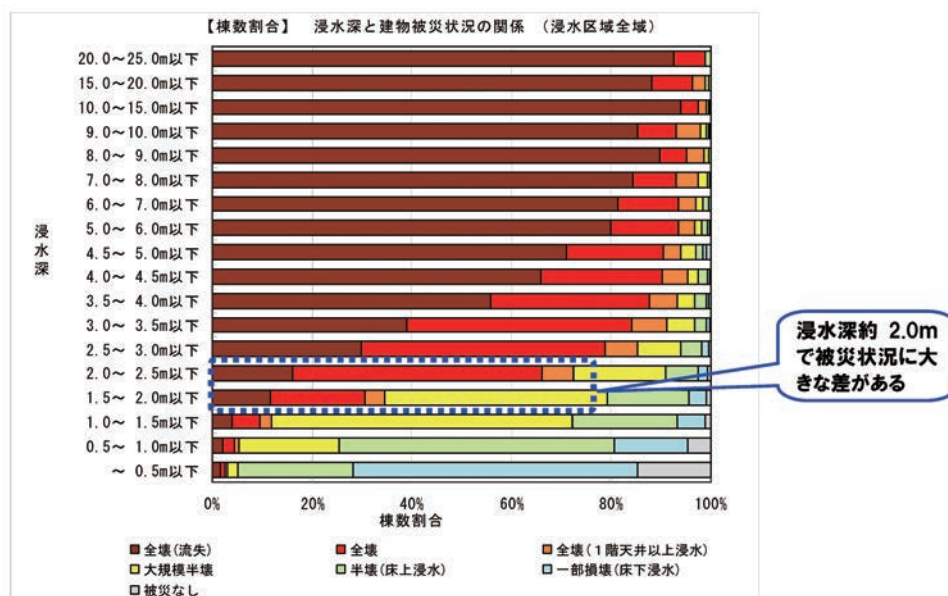


図 12 浸水深と建物被災状況の関係（浸水区域全域）¹¹⁾

さらに、復興構想案の決定要因を見ると、復興パターンの採用に際し住民の意向を踏まえつつ、津波シミュレーションにより安全性の確認や、事業の費用・期間等の妥当性を考慮したうえで選択する傾向がみられた（表 2）。

表 2 復興構想案の決定要因¹⁰⁾

決定要因	採用された復興パターン（地区数）				合計
	A 移転	B・C 現地集約 ・嵩上げ	D 移転＋ 嵩上げ	E 現地復興	
住民意向	26 (40%)	7 (44%)	10 (53%)	10 (42%)	53 (43%)
津波シミュレーションの 結果に基づき判断	28 (43%)	3 (19%)	4 (21%)	5 (21%)	40 (32%)
事業の費用・期間等の妥当 性を考慮	8 (12%)	4 (25%)	1 (5%)	6 (25%)	19 (15%)
都市全体の土地利用のあ り方を勘案		2 (12%)	3 (16%)	1 (4%)	6 (5%)
既に現地での再建者が存在	3 (5%)		1 (5%)	2 (8%)	6 (5%)

名古屋市における津波浸水深は、一部で 2m 以上が想定されるものの、多くは 2m 未満である（図 13）。また、市西側で浸水深が大きい地域は居住誘導区域外の区域も含まれることも加味すると、市街地の復興方法としてまずは「E. 現地復興」を検討することが想定されるが、被災後は住民意向や事業の費用・期間等の妥当性等も考慮して方針を決定することが考えられる（図 14）。

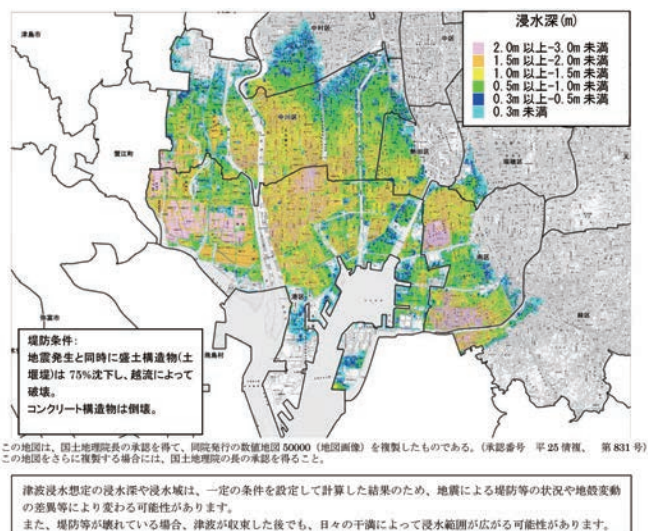


図 13 あらゆる可能性を考慮した最大クラスの
浸水範囲（名古屋市）²⁾

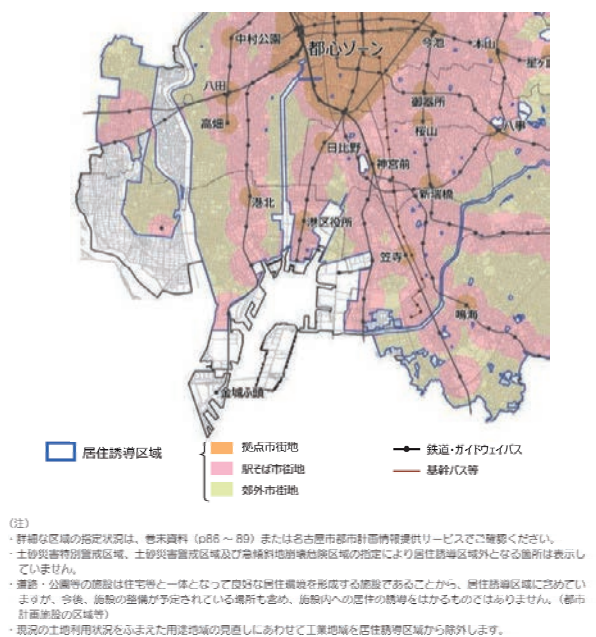


図 14 居住誘導区域（名古屋市・一部抜粋）¹²⁾

なお、名古屋市においては、1959 年の伊勢湾台風を教訓に施行された「名古屋市臨海部防災区域建築条例」において、臨海部への建築物の 1 階床の高さや構造等に規定を設けている（図 15）。

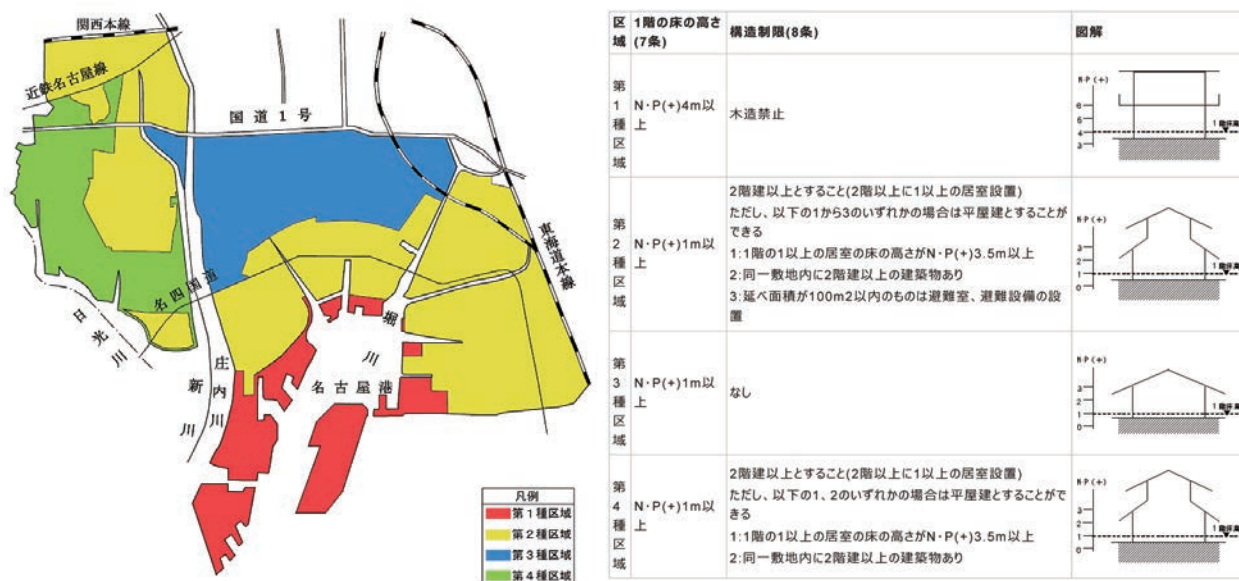


図 15 臨海部防災区域（名古屋市）¹³⁾

伊勢湾台風の教訓を踏まえると、名古屋市においては「E. 現地復興」を検討する際に、浸水が想定される地区において建築物の構造等に規定を設けることについても併せて検討することが考えられる。

3-2 液状化からの復興

2-3 (2) で述べた市街地液状化対策事業に適用させることを前提とした場合、道路・下水道等

10

一方で、市街地液状化対策事業の要件にもある通り、事業区域内における宅地所有者の3分の2以上の同意が必要となるなど、東日本大震災においては合意形成の面での難しさもみられた。そのため、宅地所有者の負担軽減策を検討する一方で、広範囲にわたって公共施設と隣地宅地等との一体的な市街地液状化対策事業を実施することが実際には困難であることを念頭におき、敷地単位での地盤改良等による液状化対策を誘導することについても検討していく必要があると考えられる。

3-3 事前の取組み

具体的な復興については、災害による被害状況が分からなければ決められない事項もあるが、大規模地震災害に備えて事前に取り組むことができる事項もある。

南海トラフ地震の被害想定を基に、津波や液状化が想定される地区についての資料を事前に収集することが考えられる。例えば過去の津波や液状化による被害地区を確認したり、その地区について土質調査をした記録等があれば、そのような資料を収集しておくことで、被災後の復興方針を決める際の参考になる。また、土地の境界確定に係る取組みを事前に実施することや、東日本大震災の他都市事例にみられる土地・建物所有者の費用負担軽減のための市独自の補助制度の検討も大切である。

さらに、津波に対しては名古屋市独自の取組みとして建築物の構造等への規定や、対象範囲についての検討をしたり、液状化に対しては、液状化が想定される箇所の土質調査や、実験等を通じた工法の検討など、「地下水位低下工法」「格子状地中壁工法」以外の工法を含めた調査検討を行うこと、また、個別敷地での液状化対策の誘導方策を考えておくことも考えられる。

4 まとめ

本調査研究では、東日本大震災における復興を踏まえて、名古屋市における市街地復興についての研究を深めた。他都市事例では、時間を要するほど復興がより難しくなることや、時間の経過と共に別の問題が浮上することでもみられた。少しでも早く日常生活を取り戻すためにも、事前に取り組むことが可能な事項については、今のうちから準備することは非常に重要であると考えられる。本研究では大規模地震災害における津波と液状化について取り上げたが、他の自然災害についても同様のことが言えると考えられる。また、これまでは災害発生後に基本的には市町村単位で復興を考えているが、大規模災害が発生すると市町村では対応できない事項も発生する可能性が想定されることから、市町村を超えた広域での復興を考える必要性が生じることも考えられる。いずれにしても、地震が発生していない今のうちに事前準備が進むことを期待したい。

— 謝 辞 —

本調査研究にあたり、ご指導いただきました名古屋大学の福和伸夫名誉教授に深謝致します。

また、大変お忙しい中で本研究へのご助言やヒアリングにご協力いただきました京都府立大学の荒木裕子准教授、陸前高田市、浦安市の皆様にも、心より御礼申し上げます。

【参考文献等】

- 1) 南海トラフ巨大地震の被害想定について（第二次報告）、平成25年3月18日、中央防災会議・防災対策推進検討会議・南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ
- 2) 南海トラフ巨大地震の被害想定について—震度分布、津波高等—、名古屋市
- 3) 南海トラフ巨大地震の被害想定について—人的被害・建物被害等—、名古屋市

- 4) 陸前高田市市東日本大震災検証報告書、平成 26 年 7 月、陸前高田市
- 5) 陸前高田市高田地区・今泉地区復興事業のあゆみ、令和 4 年 3 月、陸前高田市
- 6) 仙台市震災復興計画、平成 23 年 11 月、仙台市
- 7) 仙台市 Web サイト 仙台市東部防災集団移転促進事業
<https://www.city.sendai.jp/fukko-kanri/shise/daishinsai/fukko/saiken/bosai.html>
- 8) 東日本大震災一浦安市の記録一、平成 29 年 3 月、浦安市
- 9) 浦安市市街地液状化対策検討委員会資料
- 10) 津波被災市街地復興手法検討調査（とりまとめ）、平成 24 年 4 月、国土交通省都市局
- 11) 東日本大震災による津波被災現況調査結果（第 1 次報告）、国土交通省都市局
- 12) なごや集約連携型まちづくりプラン、令和 5 年 3 月、名古屋市
- 13) 名古屋市 Web サイト 臨海部防災区域
<https://www.city.nagoya.jp/jigyoku/category/39-6-3-2-6-0-0-0-0-0.html>
- 14) 市街地液状化対策推進ガイドンス、令和元年 6 月、国土交通省都市局都市安全課
- 15) 緊急輸送道路上の橋梁の対策状況、令和 6 年 4 月 1 日現在、名古屋市