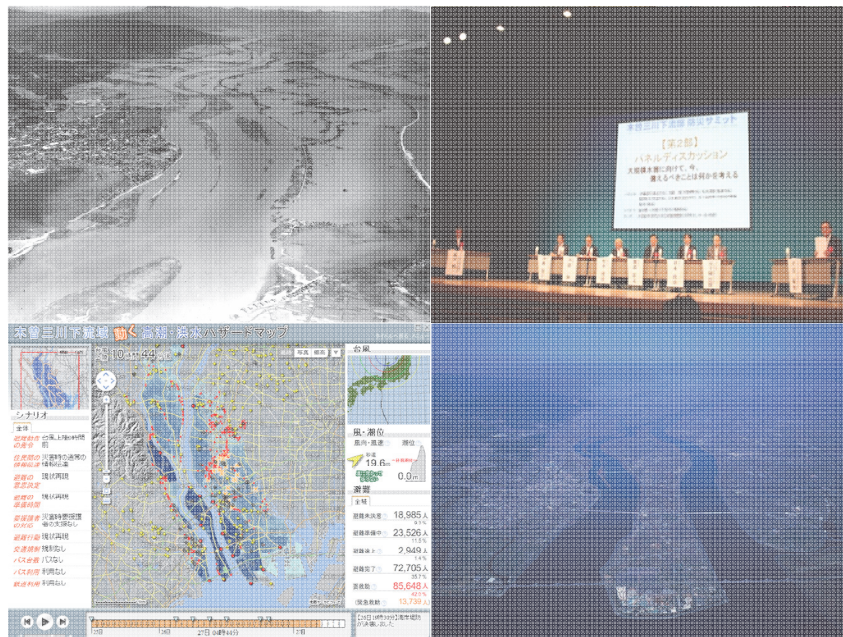


木曽三川下流部高潮・洪水災害広域避難計画 策定に向けたアクションプラン



平成 27 年 10 月 13 日

木曾三川下流部高潮・洪水災害広域避難検討会

はじめに

木曾三川下流部は、我が国有数のゼロメートル地帯となっており、昭和 34 年の伊勢湾台風では壊滅的な被害を被りました。それを契機として、当地では、堤防などの治水整備や危機管理体制の強化が図られてきました。

しかし、昨今議論されている地球温暖化は、海水温の上昇に伴う海面上昇のみならず、極めて勢力の強い台風の頻発化をもたらすといわれており、今後伊勢湾台風あるいはそれ以上の強さを持つ台風による大規模な高潮災害・洪水災害が発生する可能性が否定できない状況にあります。

こうした巨大台風襲来に伴う大規模な高潮・洪水災害による“犠牲者ゼロ”を実現するためには、浸水想定区域外への適切な広域避難が必要となります。平成 23 年の東日本大震災を受け、災害対策基本法には、地方公共団体間の相互応援等を円滑化するための平素の備えの強化や、市町村・都道府県の区域を越える被災住民の受入れに関する調整規定に関して明記されました。しかし、発災前における住民の避難対応は、これまで通り市町村で対応することが原則であり、市町村の枠を越えるような広域避難については、自治体間での連携体制や避難計画が十分に整備されていないほか、複数自治体に関わる避難対応に対する国や都道府県の関わり、広域避難の主導者が不明確であるなど、解決すべき課題が山積しています。

一方で、巨大台風襲来に伴い生じうる大規模な高潮・洪水災害の危険性とそれに応じた広域避難の必要性に関する住民の認識が不十分な状況にあることは否めず、それ以上に、大規模な高潮・洪水災害に備える社会的な気運が、地域社会において十分に醸成されていないことが大きな問題といえます。

大規模水害時による犠牲者ゼロの実現のためには、地域社会における主体的な自助・共助・公助、そして関係機関間の密な連携による危機管理対応が重要となります。平成 27 年 1 月には「新たなステージに対応した防災・減災のあり方」が国土交通省により公表されました。そこでは、住民、企業をはじめとする社会の各主体が、最大クラスの外力に対しては「施設では守りきれない」との危機感を共有し、それぞれが備え、また協働して災害に立ち向かう社会を構築していくことが重要であるとして、それに対応するための今後の検討の方向性について、とりまとめられたところです。

一方、広大なゼロメートル地帯を有し、早急に大規模水害の犠牲者ゼロを実現する検討・対応を行うことが求められている木曾三川下流部では、伊勢湾台風 50 年を契機に、平成 20 年度より計画規模を超えるような高潮・洪水による広域な浸水被害が発生した場合にも犠牲者をゼロにすることを目的に広域避難シミュレーションを構築し、広域避難施策を検討

するとともに、地域の自治体、住民に対する防災意識の啓発に取り組んできました。平成 25 年 1 月には、大規模水害時において木曽三川下流部が広域に浸水しても犠牲者ゼロを実現するために必要な広域避難施策とは何かを検討し、課題の抽出とその解決を図ることを目的に、木曽川下流河川事務所の管内にある 5 市町（桑名市、木曽岬町、弥富市、海津市、愛西市）が参画する「木曽三川下流部 高潮・洪水災害広域避難検討会」を設立し、これまで、広域避難誘導のあり方に関して議論してきたところです。

また、平成 26 年 9 月には、伊勢湾台風 55 年を契機に、管内 5 市町の首長が一同に集い「木曽三川下流部防災サミット」を開催し、大規模水害による犠牲者ゼロに向けた対策の推進、木曽三川下流部および県や周辺自治体等におよぶ関係機関の広域連携の強化について、その重要性を確認したところです。

木曽三川下流部高潮・洪水災害広域避難計画策定に向けたアクションプランは、浸水想定区域外への適切な広域避難誘導を実現する広域避難計画の策定に向けて、検討会での議論をふまえながら、管内自治体、関係機関が検討すべき課題をとりまとめ、その解決と広域避難計画策定の推進に資することを目的にとりまとめたものであります。

このアクションプランに基づき、広域避難策定に関わる課題解決に向けた取り組みを着実に実施し、今後起こりうる大規模水害時において、木曽三川下流部での犠牲者ゼロを実現したいと思う次第です。

平成 27 年 10 月

木曽三川下流部高潮・洪水災害広域避難検討会

木曽三川下流部高潮・洪水災害広域避難検討会 参画機関等
(平成 27 年 10 月現在)

◆ 市町

三重県 桑名市、木曽岬町

愛知県 弥富市、愛西市

岐阜県 海津市

◆ 国

国土交通省中部地方整備局 河川部

木曽川下流河川事務所

◆ オブザーバー

三重県 桑名地域防災総合事務所

三重県警察 桑名警察署

愛知県 海部県民センター

岐阜県 西濃県事務所

◆ アドバイザー

群馬大学広域首都圏防災研究センター長・教授 片田敏孝

目 次

はじめに

1. 総則.....	1-1
1-1 目的	1-2
1-2 背景	1-4
1-3 対象	1-9
1-4 想定する災害	1-10
2. 想定災害の概要	2-1
2-1 想定する災害イメージ	2-2
2-2 想定した堤防決壊箇所	2-4
2-3 浸水想定	2-5
2-4 想定浸水人口	2-6
3. シミュレーションにみる広域避難に関する現状と課題	3-1
3-1 木曽三川下流部を対象とした広域避難シミュレーションの概要	3-2
3-2 アンケート結果にみる住民避難の現状	3-9
3-3 現状を再現したシミュレーションの結果	3-12
4. 広域避難誘導における重要なポイント	4-1
4-1 広域避難先および避難経路に関する重要なポイント	4-3
4-2 広域避難における鉄道の活用に関する重要なポイント	4-10
4-3 広域避難におけるバスの活用に関する重要なポイント	4-16
4-4 広域避難の意思決定タイミング・意思決定体制に関する重要なポイント	4-21
4-5 広報に関する重要なポイント	4-31
4-6 逃げ遅れた住民の緊急避難誘導に関する重要なポイント	4-35
4-7 住民の自助・共助に関する重要なポイント	4-37
4-8 その他の重要なポイント	4-41
5. 広域避難計画策定にむけたアクションプラン	5-1
5-1 広域避難先の確保	5-3
5-2 避難経路の設定	5-4
5-3 広域避難における鉄道の活用	5-5
5-4 広域避難におけるバスの活用	5-6
5-5 広域避難の意思決定タイミング・意思決定体制・広報体制の確立	5-7
5-6 逃げ遅れた住民の緊急避難誘導体制の確立	5-8

5-7	地域住民の自助力・共助力の向上.....	5-9
5-8	その他.....	5-11
5-9	アクションプランの実施手順.....	5-13

1.総則

1-1 目的

- ◆ 木曽三川下流部高潮・洪水災害広域避難計画策定に向けたアクションプラン（以下「アクションプラン」という）は、木曽三川下流部高潮・洪水災害広域避難計画（以下「広域避難計画」という）を策定するために、平時より木曽川下流河川事務所及び管内の自治体を実施・解決すべき課題等についてとりまとめたものである。
- ◆ アクションプランに基づき検討および取り組みを実施するうえで、解決すべき課題が新たに生じた場合には、アクションプランを随時修正・追記するものとする。
- ◆ ここでいう「広域避難計画」とは、巨大台風襲来により木曽三川下流部において生じる高潮・洪水災害による“犠牲者ゼロ”を実現するために、木曽川下流河川事務所及びその管内の沿川自治体や関係機関等が浸水想定区域外への適切な広域避難誘導を実施する際の規範となる計画のことである。

- 本アクションプランは、巨大台風襲来により木曽三川下流部において生じる高潮・洪水災害による“犠牲者ゼロ”を実現するために、管内自治体や関係機関等が浸水想定区域外への適切な広域避難誘導を実施する際の規範となる広域避難計画を策定するために、平時より木曽川下流河川事務所及び管内の自治体を実施・解決すべき課題等についてとりまとめたものである。
- 濃尾平野における広域避難については、東海ネーデルランド高潮・洪水地域協議会（以下「TNT」という）により、東海地方の低平地で計画規模を超える高潮や洪水による大規模且つ広域な浸水被害が発生した場合において、関係機関が連携して行動する際の規範となる計画として、危機管理行動計画（第三版）が策定され、現在も引き続き検討が進められている。
- 大規模水害時における犠牲者をゼロにするためには、一義的には浸水の危険性がない安全な地域へ避難することが重要であり、逃げ遅れ等によりそれが困難となった場合において、垂直避難等の緊急避難に移行し、以後の二次避難や救助活動の負荷の低減を図ることが理想的である。しかし、浸水想定区域に膨大な人口が居住する東海地方の低平地において、これを実現することは難しく、上述の危機管理行動計画（第三版）では、広域避難実現に向けた対策の第一段階として、屋内安全確保（自宅待避・垂直避難）を含む対応が検討されている。
- 木曽三川下流部高潮・洪水災害広域避難検討会（以下「検討会」という）での広域避難計画は、TNTでの検討内容を踏まえつつも、木曽三川下流部が昭和34年9月の伊勢湾

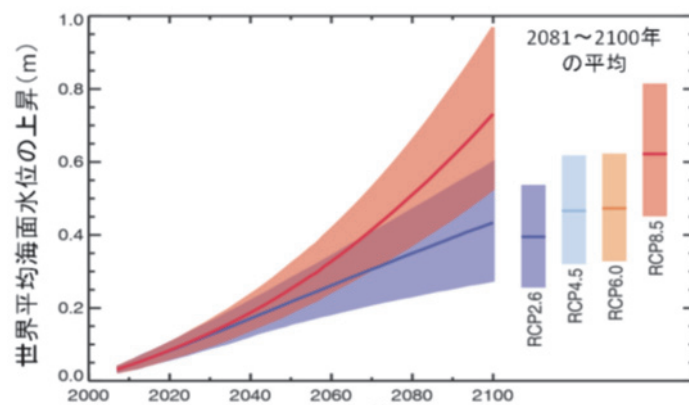
台風における高潮・洪水により、広範囲で最大 120 日間に及ぶ長期間の浸水被害を経験したこと、およびこのような経験から、地域に理想的な広域避難について検討する意識的な基盤が形成されつつある状況を加味し、大規模水害による犠牲者ゼロを確実に達成するため、最も理想的と考えられる「浸水区域内に居住する全ての人を浸水の危険性がない安全な地域へ避難させる」ことを目標として検討を進めるものである。

1-2 背景

- ◆ 気候変動により将来起こりうる巨大台風襲来によって、木曾三川下流部において生じうる高潮・洪水災害による“犠牲者ゼロ”を実現するためには、浸水想定区域外への適切な広域避難誘導とそのための計画が必要となる。
- ◆ 巨大台風襲来に伴い木曾三川下流部において生じうる大規模な高潮・洪水災害の危険性や広域避難の必要性について、地域社会（行政・住民双方）においてそれに備える社会的気運を醸成し、問題意識を共有しながら、広域避難等に関する課題を解決していくことが重要である。

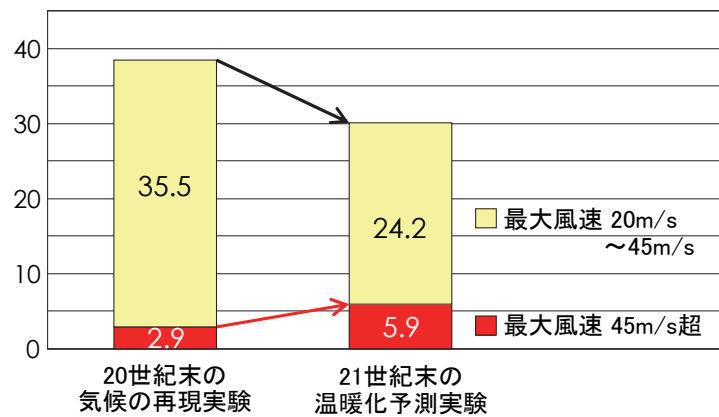
(1) 気候・地勢（自然的な背景）

- 日本最大のゼロメートル地帯である濃尾平野を流れる木曾三川の下流部では、昭和 34 年の伊勢湾台風により壊滅的な被害を被った。それを契機として、当地では、堤防などの治水整備や危機管理体制の強化が図られてきた。しかし、昨今議論されている地球温暖化は、海水温の上昇に伴う海面上昇（図 1-1）のみならず、極めて勢力の強い台風の頻発化（図 1-2）をもたらすといわれており、今後伊勢湾台風あるいはそれ以上の強さを持つ台風による大規模な高潮災害・洪水災害が発生する可能性が否定できない状況にある。



出典：IPCC 第 5 次報告

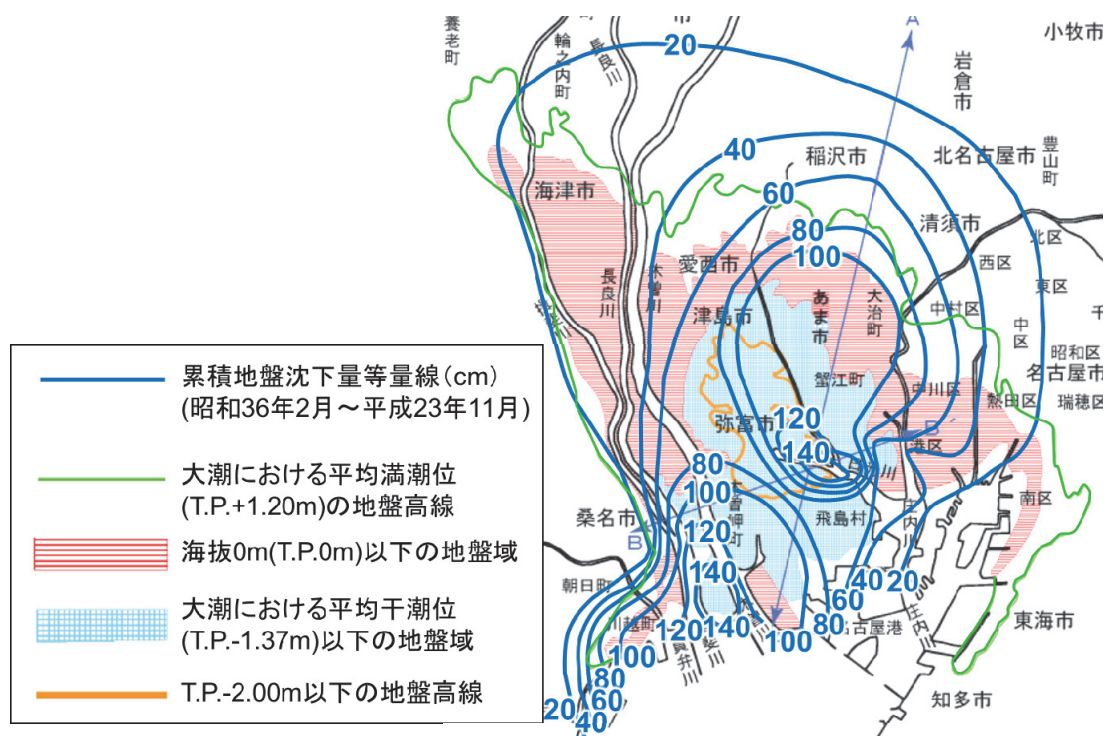
図 1-1 世界平均海面水位の上昇



出典：大内ら「Tropical cyclone climatology in a global-warming climate as simulated in a 20 km-mesh global atmospheric model: Frequency and wind intensity analyses J. Meteor. Soc. Japan, Vol.84, pp.259-276 (2006)」

図 1-2 地球シミュレータによる熱帯低気圧に関する 21 世紀末の温暖化予測実験

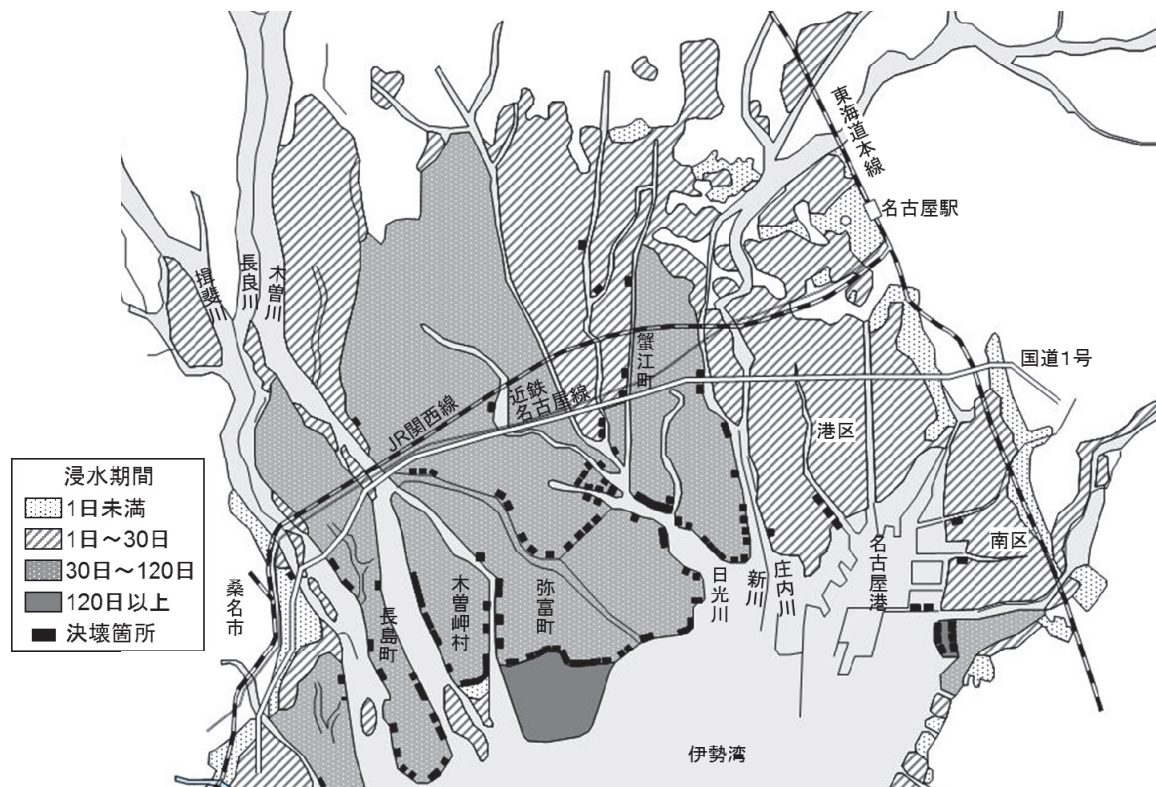
- また、木曽三川下流部では、昭和 30 年代後半からの高度経済成長に伴う工業用水等の水需要が増大し、地下水揚水量が多くなり、地盤沈下量が增大したことにより、図 1-3 に示すとおり海拔 0m 以下の地域が広がり、過去と比較して、高潮・洪水による災害が発生した場合の危険性は高まっている状況にある。



出典：東海三県地盤沈下調査会

図 1-3 濃尾平野の地盤沈下の状況（平成 23 年）

- 伊勢湾台風では、高潮や洪水によって多くの箇所で堤防が決壊し、広範囲にわたって浸水した。その際、湛水期間は長期化し、長いところでは 120 日以上浸水が継続したところもあった。（図 1-4）
- また、平成 25 年 8 月に中部地方整備局が策定した濃尾平野の排水計画（第 1 版）によれば、計画通り排水が行われたとしても、排水にかかる時間は最大で 12 日間要すると想定されている。



出典：伊勢湾台風復旧工事誌 上巻

図 1-4 伊勢湾台風による決壊箇所と浸水状況

- したがって、仮に浸水地域内に避難できたとしても、浸水期間が長期に及ぶため、浸水地域内に退避し、避難生活を送ることは非常に困難である。また、浸水範囲が広大であるため、大規模な浸水地域内避難者の救出が必要となり、救出されるまでにも相当な時間がかかるものと考えられる。
- 上記をふまえるならば、大規模水害時における犠牲者をゼロにするためには、一義的には浸水の危険性がない安全な地域へ避難することが重要であり、逃げ遅れ等によりそれが困難となった場合において、垂直避難等の緊急避難に移行し、以後の二次避難や救助活動の負荷の低減を図ることが理想的といえる。
- 木曽三川下流部においては、低平地が広がるがゆえに市町のほぼ全域が浸水するほか、避難人口が膨大となり、浸水の危険性がない安全な地域への避難を実施する際には、市町村の枠を越えた広域避難が必要となる。よって、巨大台風襲来によって木曽三川下流部において生じうる高潮・洪水災害による“犠牲者ゼロ”を実現するためには、浸水想定区域外への適切な広域避難誘導と、それを円滑に実施するための広域避難計画の策定が必要となる。

(2) 社会的な背景

- 巨大台風襲来に伴う大規模な高潮・洪水災害による“犠牲者ゼロ”を実現するためには、浸水想定区域外への適切な広域避難が必要となる。これまで木曾三川下流部では、平成24年度より、管内5市町の防災担当者が参加する広域避難検討会を継続的に実施してきた。また、平成26年には、伊勢湾台風55年を契機として、管内5市町の首長が一堂に会す防災サミットを開催した。こうした取り組みにより、木曾三川下流部における巨大台風に伴う高潮・洪水による大規模水害の被害様相やそのときとるべき広域避難対応、その実現に向けて取り組んでいくことの必要性について、広域避難検討会に参加する各自治体の防災担当者やその首長においてはその認識の共有化が図られつつある。
- しかし、こうしたレベルでの認識の共有化は、広域避難検討会や防災サミットに参加したごく一部の範囲に限られており、地域住民や防災担当以外の自治体職員、さらには関係機関においても十分に図られていない、もしくは大規模水害でおかれうる状況や広域避難の必要性に関する認知が十分ではない状況にあると思われる。
- 住民の避難対応は、災害対策基本法に定められているとおり、市町村で対応することが原則とされており、市町村の枠を越えるような広域避難については、自治体間での連携体制や避難計画が十分に整備されていないほか、複数自治体に関わる避難対応に対する国や都道府県の関わり、広域避難の主導者が不明確であり、解決すべき喫緊の課題となっている。
- また、地域住民においては、巨大台風襲来に伴い生じうる大規模な高潮・洪水災害の危険性とそれに応じた広域避難の必要性に関する認識が不十分であり、それ以上に、大規模な高潮・洪水災害に備える社会的な気運が、地域社会において十分に醸成されていないことが大きな問題といえる。
- 大規模水害時による犠牲者ゼロの実現のためには、地域社会における主体的な自助・共助・公助、そして関係機関間の密な連携による危機管理対応が重要となる。そのために、まずは住民、行政職員双方に対して大規模水害での被害様相や広域避難の必要性などに気づきを与え、地域の課題に取り組む社会的気運を醸成すること、そのうえで、広域避難の具体の対応策に関する意識啓発を実施していくことが重要である。
- 検討会では、アクションプランの継続的な検討や見直し、検討会での取り組み等を地域社会に広報・周知し、大規模な高潮・洪水災害に備える社会的気運を醸成すること、そのうえで、地域社会（自助、共助、公助）において求められる災害時の対応について意識啓発を実施していくことが重要となる。

1-3 対象

◆ 広域避難計画の対象地域は、木曽川下流河川事務所管内の木曽三川沿川の自治体である4市1町（桑名市、木曽岬町、弥富市、海津市、愛西市）とする。なお、広域避難計画の対象地域については、今後必要に応じて拡大していく必要がある。

- アクションプランの対象地域は、木曽川下流河川事務所管内の図 1-5 に示す地域とする。
- なお、広域避難計画の対象地域は、検討会での議論等を踏まえ、必要に応じて拡大していく必要がある。

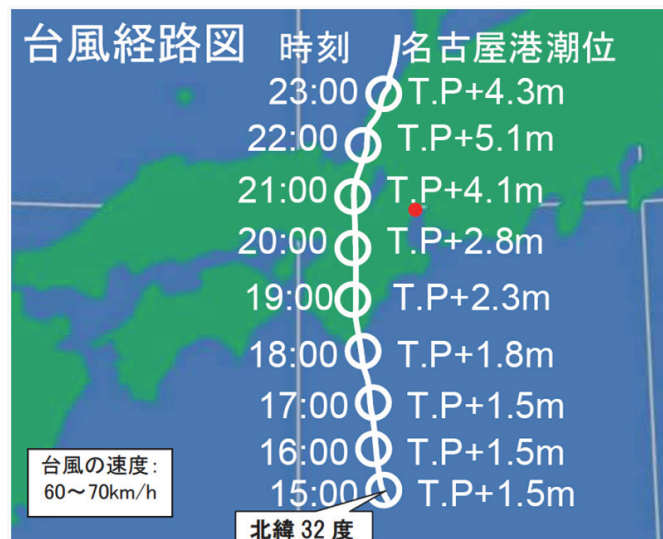


図 1-5 広域避難計画の対象地域

1-4 想定する災害

◆ 想定する災害は、平成 27 年 3 月に TNT が策定した危機管理行動計画（第三版）で規定される「スーパー伊勢湾台風」と、それにより発生する高潮・洪水災害とする。

- 本計画において想定する災害は、TNT の危機管理行動計画（第三版）において定義されているスーパー伊勢湾台風とそれに伴う高潮、洪水災害とする。スーパー伊勢湾台風は、過去に日本を襲った既往最大の台風である室戸台風（上陸時 910hPa）級の台風が東海地方の低平地に最も大きな被害をもたらすコースで襲来した場合を想定したものである。（図 1-6）



出典：危機管理行動計画（第三版）

図 1-6 スーパー伊勢湾台風の経路図

- なお、想定災害の詳細については、2 章にてとりまとめる。

2.想定災害の概要

2-1 想定する災害イメージ

◆ 想定災害は、スーパー伊勢湾台風の襲来とそれによる高潮の発生、および先行降雨により木曾三川において超過洪水が発生している状況とする。また、高潮と洪水による氾濫は、同時期に発生する状況とする。

- 想定する災害イメージは、木曾三川下流域における広域避難検討を目的として、対象地域の広範囲に深刻な浸水被害が生じる状況とする。(図 2-1)
- 災害規模は、TNT による想定と同規模とする。



対象	想定する災害規模
高潮	現在の計画規模を超える「スーパー伊勢湾台風」規模の超大型台風による高潮災害
洪水	現在の計画降雨に100年後の増加率を考慮した降雨による洪水(1000年確率規模相当)

図 2-1 想定する災害シナリオ

- 本計画の対象としているスーパー伊勢湾台風の諸元は図 2-2 のとおりである。

- 規模:室戸台風
 - 中心気圧:上陸時910hPa
- コース:最悪コース
 - 「平成13年度調査」で検討したコースの中で、名古屋港奥で最も潮位偏差が高くなるコース
 - 昭和34年の伊勢湾台風のコースを東へ0.4° 平行移動後、上陸時刻を原点に反時計回りに22.5° 回転したコース
- 潮位:朔望平均満潮位*
(T.P. +1.22m)
 - 朔望の日を含めて5日以内に現れる最高満潮位を年平均した水面

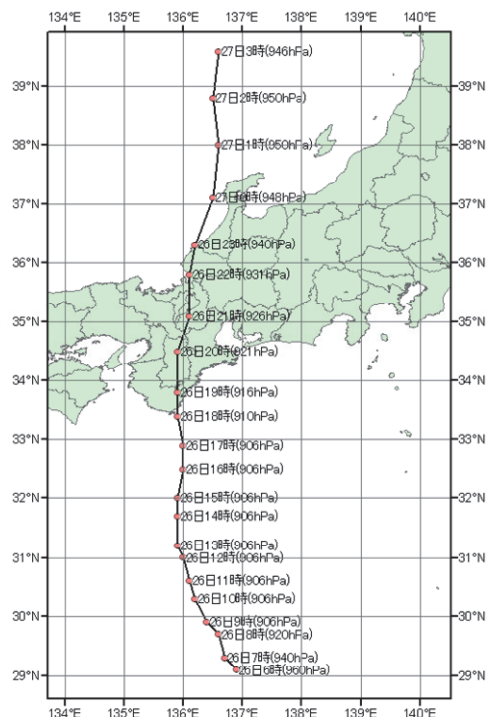


図 2-2 スーパー伊勢湾台風の諸元

- スーパー伊勢湾台風による潮位変化は図 2-3 のとおりである。
これによると、最高潮位は伊勢湾台風実績の約 1.6 倍に達すると想定されており、堤防が伊勢湾台風を基準に整備されている現状をふまえると、越水や堤防の決壊が懸念される。

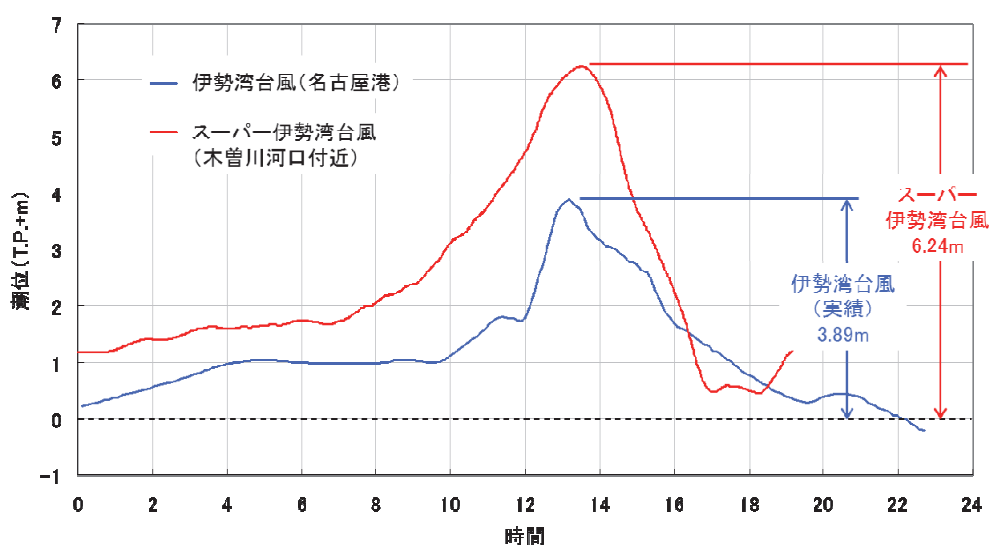


図 2-3 スーパー伊勢湾台風による潮位変化

*朔望平均満潮位：朔（新月）および望（満月）の日から前2日～後4日以内に観測された最高潮位の平均

2-2 想定した堤防決壊箇所

- ◆ 想定した堤防決壊箇所は、危機管理の観点から、主に浸水人口が甚大となる箇所を選定した。
- ◆ 決壊箇所は、氾濫域として独立したブロック毎、河川毎に設定した。

- ・ 本計画で想定した破堤箇所および破堤開始条件は図 2-4 のとおりである。

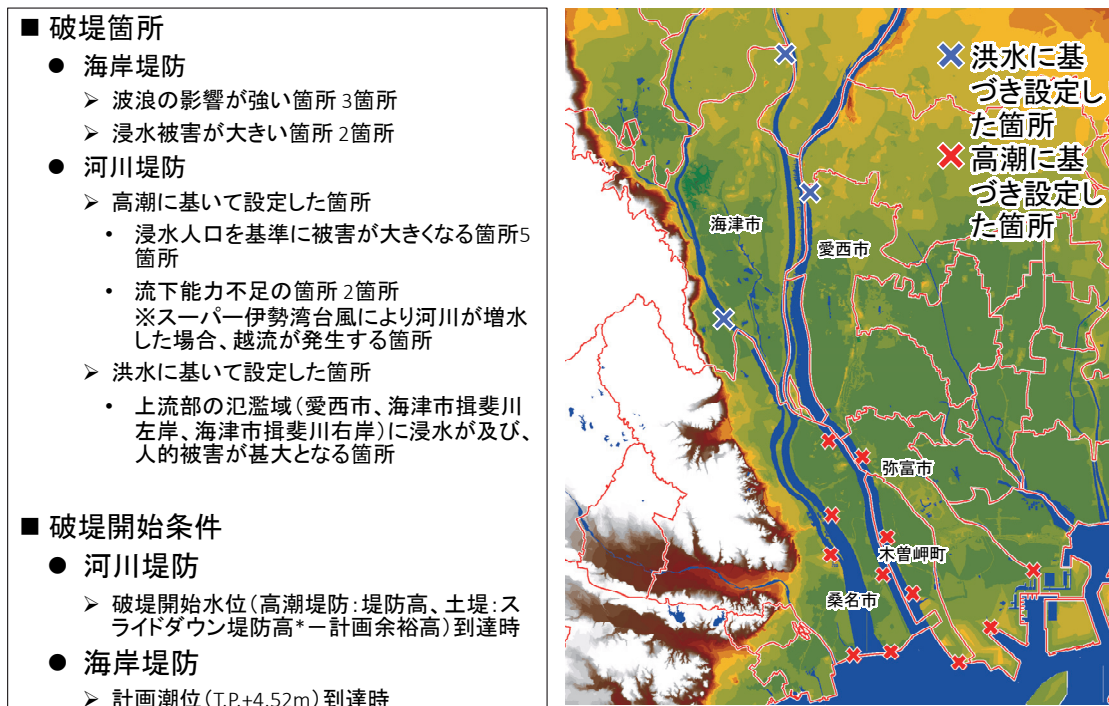


図 2-4 想定した堤防決壊箇所

*スライドダウン堤防高: 現況堤防の幅が計画堤防の幅に達していない場合に現況堤防の有効高さを評価する方法

2-3 浸水想定

- ◆ 想定では、対象地域の低平地のほぼ全域が浸水する。
- ◆ 地盤高の低い日光川付近の地域や、桑名市長島町、木曽岬町のような輪中地域においては4mを超える。

- 想定した災害シナリオによる氾濫解析の結果を図 2-5 に示す。対象地域の低平地のほぼ全域が浸水し、特に地盤高の低い日光川付近の地域や、桑名市長島町、木曽岬町のような輪中地域においては4mを超えるところが多くみられる。

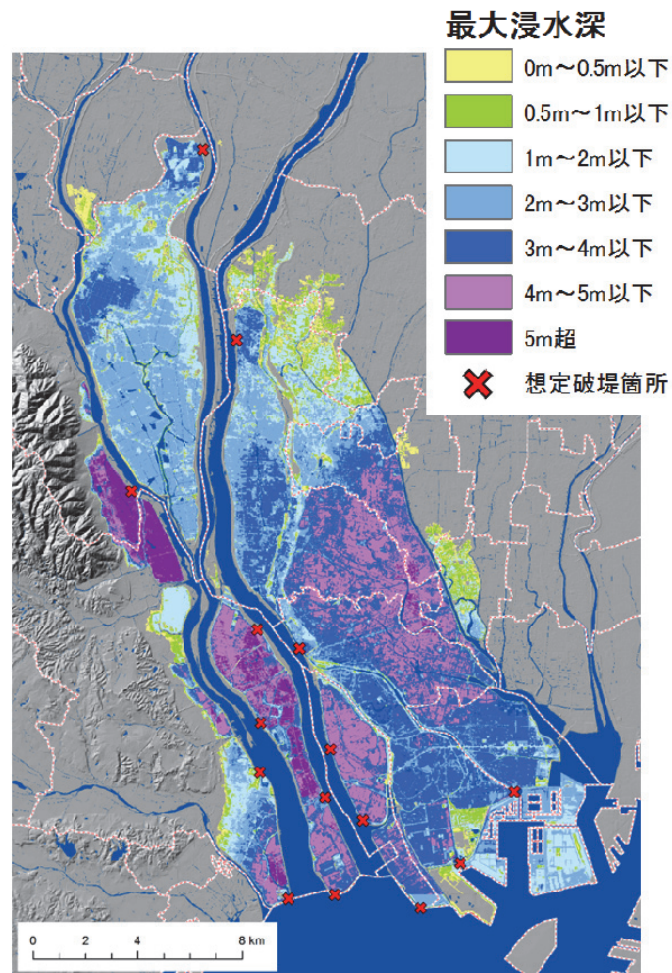


図 2-5 想定災害シナリオによる浸水想定

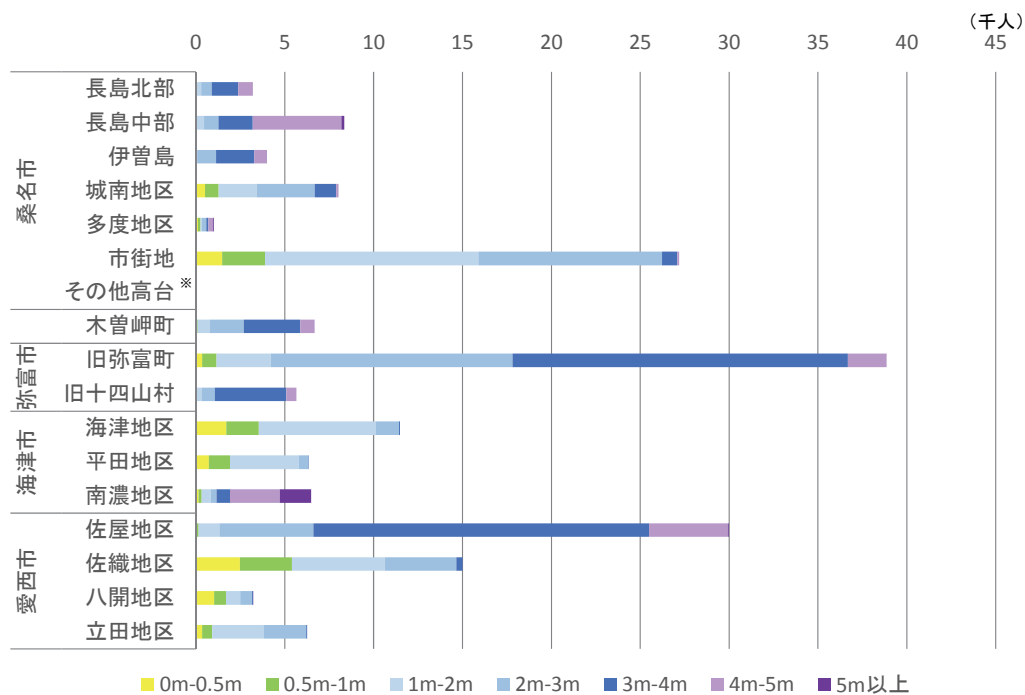
2-4 想定浸水人口

◆ 想定した災害シナリオでは、対象地域における浸水域内人口が１８万人を超える。

- 対象地域の地域区分（図 2-7 参照）ごとに想定浸水域内人口を推計した結果を図 2-6 に示す。

地域		浸水深別の想定浸水域内人口								全人口
		0m-0.5m	0.5m-1m	1m-2m	2m-3m	3m-4m	4m-5m	5m以上	合計	
桑名市	長島北部	15	15	257	612	1,486	824	0	3,209	15,568
	長島中部	0	14	440	821	1,971	4,941	161	8,348	
	伊曾島	0	7	69	1,074	2,128	712	6	3,996	126,779
	城南地区	533	741	2,141	3,315	1,150	151	0	8,031	
	多度地区	116	140	73	238	129	260	46	1,002	
	市街地	1,501	2,446	11,944	10,333	863	109	0	27,196	
	その他高台※	0	0	0	0	0	0	0	0	
	合計	2,165	3,363	14,924	16,393	7,727	6,997	213	51,782	142,347
木曽岬町	合計	43	65	655	1,931	3,187	780	14	6,675	6,677
弥富市	旧弥富町	353	802	3,100	13,599	18,864	2,137	0	38,855	38,909
	旧十四山村	20	28	262	750	4,033	565	0	5,658	5,667
	合計	373	830	3,362	14,349	22,897	2,702	0	44,513	44,576
海津市	海津町	1,750	1,785	6,580	1,306	56	0	0	11,477	14,195
	平田町	797	1,136	3,876	532	22	0	0	6,363	7,442
	南濃町	147	175	506	337	763	2,799	1,761	6,488	16,077
	合計	2,694	3,096	10,962	2,175	841	2,799	1,761	24,328	37,714
愛西市	佐屋地区	47	112	1,169	5,281	18,893	4,434	40	29,976	30,001
	佐織地区	2,494	2,933	5,198	4,036	340	0	0	15,001	23,114
	八開地区	1,044	644	800	675	54	3	7	3,227	4,716
	立田地区	337	592	2,898	2,386	44	0	0	6,257	7,927
	合計	3,922	4,281	10,065	12,378	19,331	4,437	47	54,461	65,758
全地域合計		9,197	11,635	39,968	47,226	53,983	17,715	2,035	181,759	297,072

※桑名市揖斐川右岸の標高5m超の地域



※桑名市揖斐川右岸の標高5m超の地域

図 2-6 想定浸水域内人口

【参考】浸水域内人口の集計地域区分

- 合併前区分等を参考に、各自治体の集計地域区分を設定している。(図 2-7)



図 2-7 浸水域内人口の集計地域区分

3.シミュレーションにみる広域避難に関する 現状と課題

3-1 木曽三川下流部を対象とした広域避難シミュレーションの概要

◆ 木曽三川下流部を対象として構築したシミュレーションの結果に基づき、広域避難に関わる対応策等を検討する。

- 木曽川下流河川事務所では、木曽三川下流部を対象とした高潮・洪水災害に対する広域避難シミュレーション・システムを構築し、広域避難に関わるシミュレーションを実施している。広域避難誘導のあり方を検討するにあたっては、このシミュレーション結果に基づき課題を抽出し、対応策を検討する。
- 以下では、シミュレーションの概要を示す。

(1) シミュレーションの構造（図 3-1）

本シミュレーションは、災害情報の伝達状況、住民の避難状況、そして高潮や洪水などの災害現象を表現する要素技術により構成されており、災害時における一連の地域の状況を総合的に表現することができる。また、時間の経過とともに変化する避難者の分布と災害の発生状況を解析することで、浸水により救助を要する要救助者の発生状況を表現している。

- 図 3-2 はシミュレーションのイメージを示したものである。

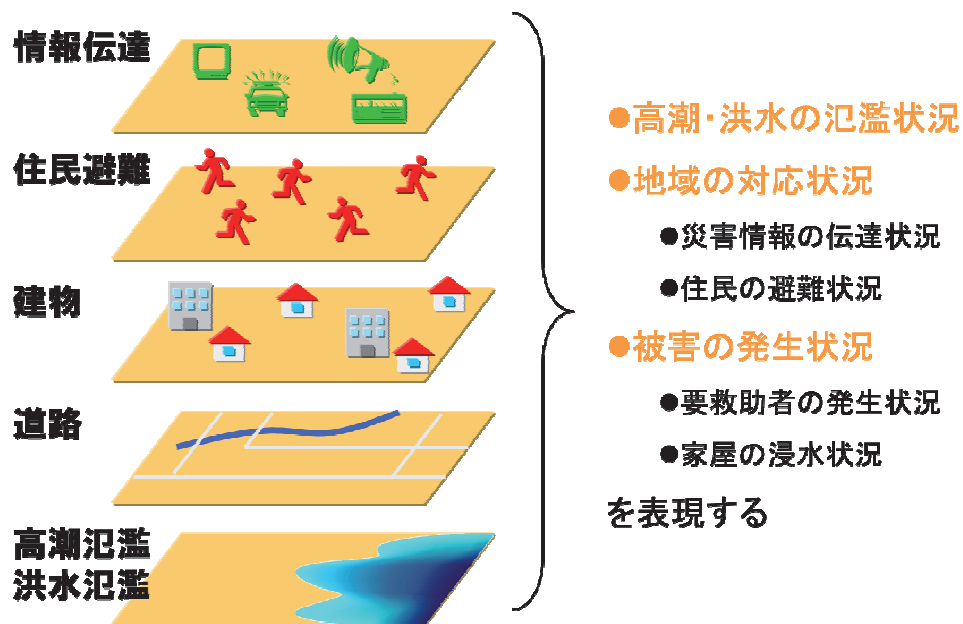


図 3-1 広域避難シミュレーションの構造



図 3-2 シミュレーションのイメージ（木曽三川下流域動く高潮・洪水ハザードマップ）

- ・ シミュレーションの各要素技術の概要は以下のとおりである。

【情報伝達シミュレーションモデル】（図 3-3）

情報伝達シミュレーションは、気象情報や避難勧告等の災害情報がマスメディアや防災行政無線の屋外拡声器、広報車、エリアメールといった情報伝達メディアにより住民に対して発信される様子、また情報を受けた住民が口伝てなどで伝達行動を行うことにより、災害情報が地域に広まっていく様子を表現している。

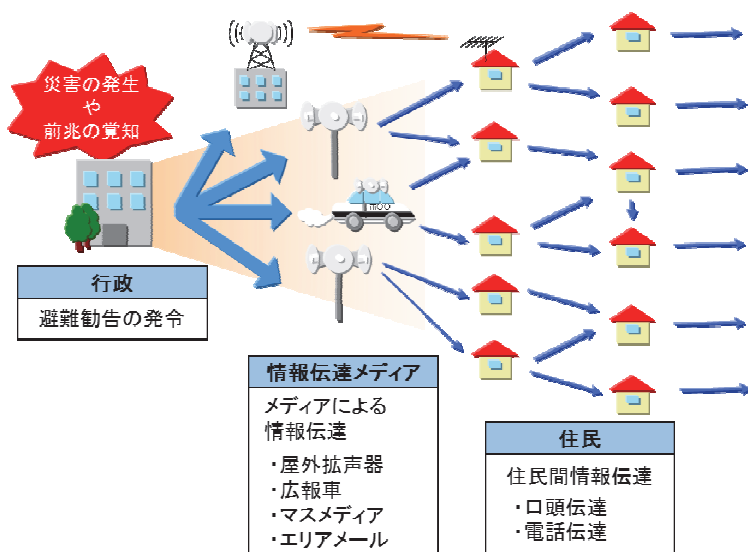


図 3-3 情報伝達シミュレーション

【避難行動シミュレーションモデル】

避難行動シミュレーションは、災害時において住民が自宅から避難場所まで避難する様子を表現するシミュレーションモデルである。このモデルでは、住民の個人属性やアンケートによって得られた結果などに合わせて、避難開始時刻や避難速度を設定することが可能である。

【災害現象シミュレーションモデル】

高潮や洪水などの災害現象シミュレーションモデルは、災害による被害の発生状況を求めるために用いられる。災害現象シミュレーションでは、情報伝達シミュレーションや避難行動シミュレーションとは独立して計算する構成を採っている。災害現象シミュレーションから得るべき情報は、災害の影響範囲や大きさであり、事前に計算されたものを外力シナリオとして用いる。

(2) 対象地域におけるシミュレーションの前提条件

シミュレーションの前提条件の概要を以下に示す。

a) 避難対象者の設定と表現

- 本シミュレーションでは、標高 5m 以下の住民を避難対象者として設定している。

■ 人口規模

地域	世帯数	人口	統計時点
桑名市	55,323 (23,955)	142,347 (59,080)	H25.3.31
木曽岬町	2,358 (2,358)	6,677 (6,677)	H25.5.1
弥富市	16,387 (16,387)	44,576 (44,576)	H25.5.1
海津市	12,077 (8,859)	37,714 (27,722)	H25.5.1
愛西市	22,239 (22,239)	65,758 (65,758)	H25.5.1
合計	108,384 (73,798)	297,072 (203,813)	-

※ カッコ内の数字は、シミュレーションの対象人数を示す。

■ 人口分布

- 平成22年度国勢調査に基づき、町丁目毎の人口を住宅地図の戸建て住宅、集合住宅上に布置することにより表現
- 集合住宅については、航空測量に基づき推計した建物階数別に人口を均等配分することにより、階数別の人口を表現

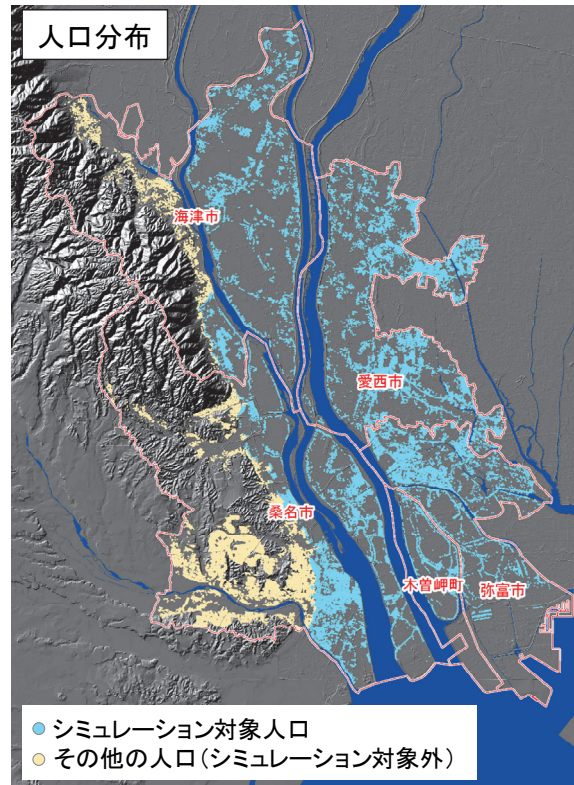


図 3-4 人口分布と避難対象者の表現

b)情報伝達状況の表現

- 屋外拡声器、戸別受信機、広報車は、各市町の整備・配備状況を参照し、設定している。
図 3-5 はその諸元を示したものである。

【避難、決壊情報】

■ 屋外拡声器

現状の配置状況を再現

住民調査結果に基づき、聴取可能範囲の聴取率を設定

■ 戸別受信機

現状の一般世帯への配布数を再現

調査に基づく聴取率を設定(86%)

■ 広報車

各自治体の計画を参考に台数を表現

30km/hで1時間程度で巡回する仮想的な経路を設定

広報車から80m以内の30%が情報を取得

【台風情報】

■ マスメディア

分類		桑名市			弥富市	木曽岬町	海津市	愛西市
		長島	城南	その他				
屋外 拡声器	配置数	35	なし	42	91	17	117	36
	聴取率	30%		30%	33%	36%	21%	30%
戸別 受信機	配置 世帯数	4,464	なし	22	なし	1,948	4,900	6,250
広報車	台数	なし	2	なし	4	6	9	16
住民間 伝達	方法	口頭伝達のみ(※電話は輻輳して利用できない状況)						
	活発度	標準レベル(災害時の情報伝達状況を表現)						
エリアメール		50.2%が受信(受信機種の所持率や既往調査による受信率を考慮する)						

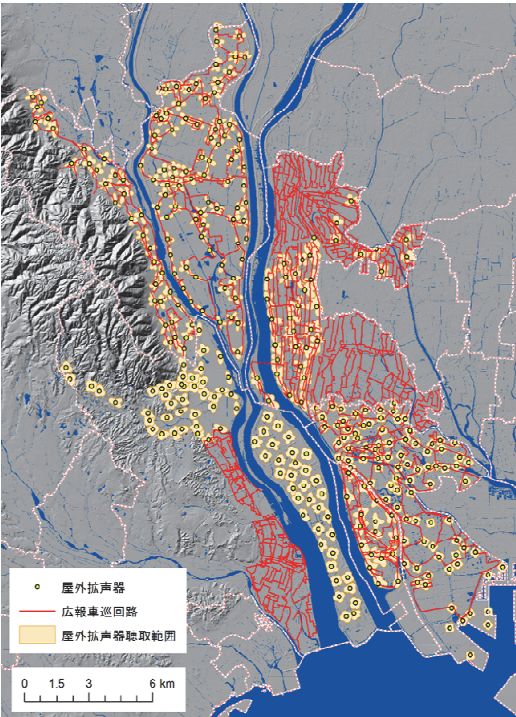


図 3-5 情報伝達状況の表現

c)避難施設の表現

- 対象地域内の避難施設については、図 3-6 とおり表現している。

■ 避難対象施設

- 風水害を対象とした一般向けの避難所を表現
- 桑名市は、高台となる西側への避難を表現するため、市全体の施設を表現

■ 収容可能人数

- 氾濫計算結果に基づき、各施設の浸水階を算定（床下高45cm、階高2.7m）
- 浸水が長期間に及ぶことを考慮し、避難施設の容量は浸水階を除外した収容可能面積から一量（1.66m²）あたり一人の計算で収容人数を設定
※緊急避難施設は、計画上の人数を設定

地域	種別	施設数	収容可能人数
桑名市	指定避難所	87	57,647
木曽岬町	指定避難所	11	555
	緊急避難所※	5	2,390
弥富市	指定避難所	35	11,927
	緊急避難所※	26	8,792
海津市	指定避難所	29	46,354
愛西市	指定避難所	54	43,217
全域		247	170,882

※指定避難所と重複している施設は、指定避難所に含めた

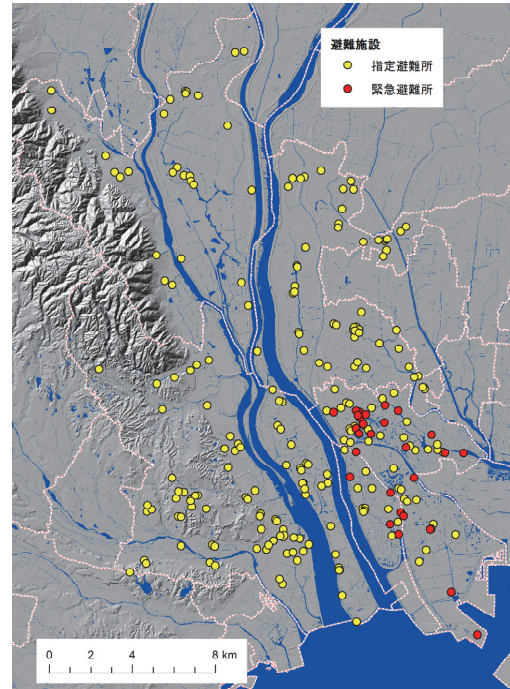


図 3-6 避難施設の表現

d)避難手段と道路交通の表現

- 対象地域内の避難手段、および道路交通については、図 3-7 のとおり表現している。

■ 避難手段

- 徒歩と自動車による避難を表現

■ 徒歩避難者の移動速度

- 避難者の性別・年齢に基づく平均歩行速度を設定
- 世帯員の中の最低速度を世帯の歩行速度とする

■ 自動車避難者の移動速度

- 道路種別に応じて設定
 - 高速:80km、国道・県道:40km、その他道路:30km
- 南部を横断する国道、高速の平日12時間交通量を考慮

■ 交通規制

- 高速道路規制
 - 平均風速20mに達した段階で通行止め
※東海ネーデルランド高潮・洪水地域協議会危機管理行動計画第二版を参考
- 洪水による橋梁の通行規制
 - 桁下に水位が達した時点で通行止め
 - 通過中の人は、犠牲者としてカウント

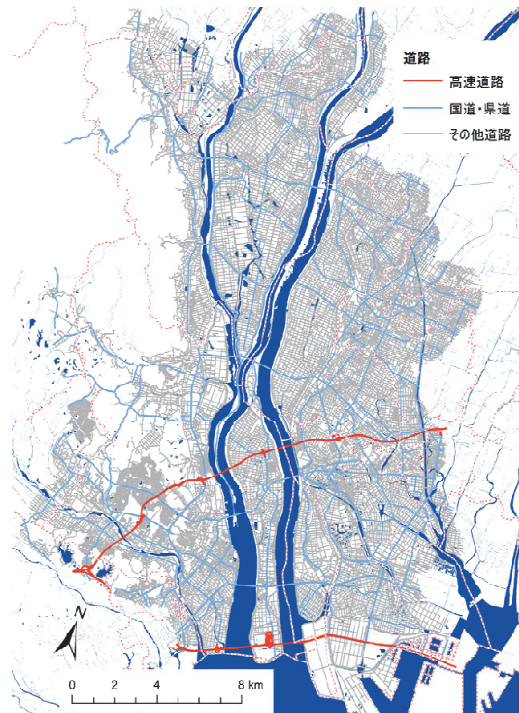


図 3-7 避難手段と道路交通の表現

e)避難行動における風の強さの考慮

- 図 3-8 のとおり、風速に基づく歩行速度、車の移動速度への影響を表現している。

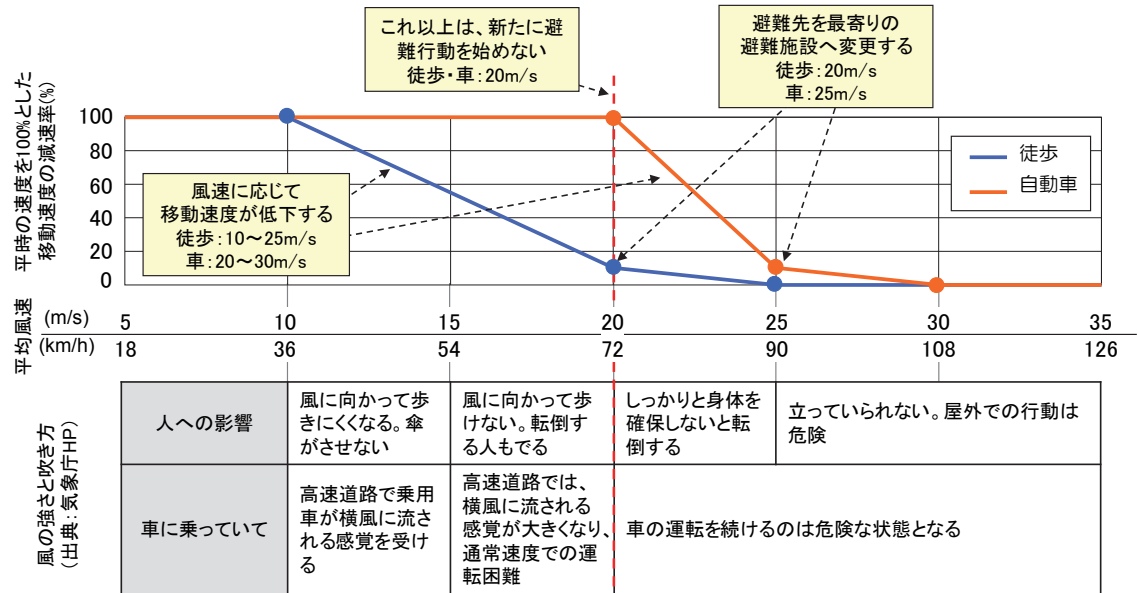


図 3-8 避難行動における風の強さの考慮

f)広域避難シミュレーションにおける評価指標 (図 3-9)

- 広域避難シミュレーションでは、住民避難に関する現状の課題や避難対策の効果等を検討するうえで、要救助者、緊急救助者、浸水域内避難者といった評価指標を設定している。

緊急性	評価指標	対象者
高	緊急救助者	● 要救助者の中で、自身が浸水している人
	要救助者	● 浸水により自宅から外へ避難ができない人 ● 避難の途中で浸水により身動きが取れなくなった人
低	浸水域内避難者	● 避難を終えたものの、避難先が浸水域内の人



※浸水状況に基づく避難の可否は、流体力(水深、流速)と身長より判定
(須賀堯三, 上阪恒雄, 吉田高樹, 浜口憲一郎, 陳志軒:水害時の安全避難行動(水中歩行)に関する研究, 水工学論文集, 39巻, pp.879-882, 1995.)

図 3-9 広域避難シミュレーションにおける評価指標

3-2 アンケート結果にみる住民避難の現状

- ◆ スーパー伊勢湾台風襲来を想定した状況で、各市町において 1～5 割程度の人が避難しないとの意向を示している。また、避難勧告を聞いた時点までに避難を決意する人は多いところでも 25%程度にとどまっている。
- ◆ 避難を決意してから避難の準備を終えるまでに 1 時間以上の時間を要する人が半数弱存在する。
- ◆ 避難先については、各市町において 4～9 割程度の人が、居住地域内の避難所等へ避難する意向を持っている。特に海津市や愛西市といった北部地域においてその傾向が強い。
- ◆ 自力避難困難な家族がいて、家族だけでは避難することができないという世帯が 1 割程度存在している。

- ・ 対象地域の住民避難の現状と課題を把握し、広域避難シミュレーションによって現状を再現するにあたって、地域住民を対象としたアンケートを表 3-1 のとおり実施している。

表 3-1 実施調査

地域		利用する住民意識調査
桑名市	長島町	これからの高潮・洪水災害に備えるための住民意識調査(H23.11-12、H24.4)※
	城南地区	これからの高潮・洪水災害に備えるための住民意識調査(H23.11-12)※
	城南地区北～多度	これからの高潮・洪水災害に備えるための住民意識調査(H23.11-12)※
木曽岬町		これからの高潮・洪水災害に備えるための住民意識調査(H23.11)※
弥富市		これからの高潮・洪水災害に備えるための住民意識調査(H23.11)※
海津市		これからの水災害に備える住民意識調査(H25.10-H26.3)
愛西市		これからの洪水災害・台風災害に備えるための住民意識調査(H25.7)

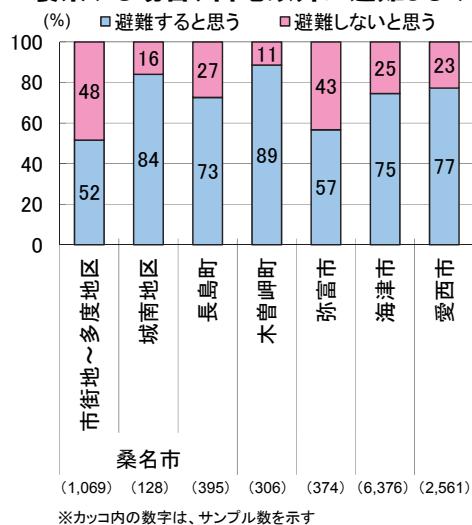
※一部の項目については、調査項目が存在しない、回答数が少ない等の理由から、旧調査結果を反映している。

- ・ 以下では、調査により得られた主な結果を示す。

(1) 避難の意思決定とタイミング（図 3-10）

- スーパー伊勢湾台風襲来を想定した状況で、各市町において 1～5 割程度の人が避難しないとの意向を示している。
- また、避難勧告を聞いた時点までに避難を決意する人は、多くても 25%程度にとどまっている。

■伊勢湾台風またはそれ以上の台風が襲来する場合、自宅以外に避難しますか？



■どのタイミングで避難を決意しますか？

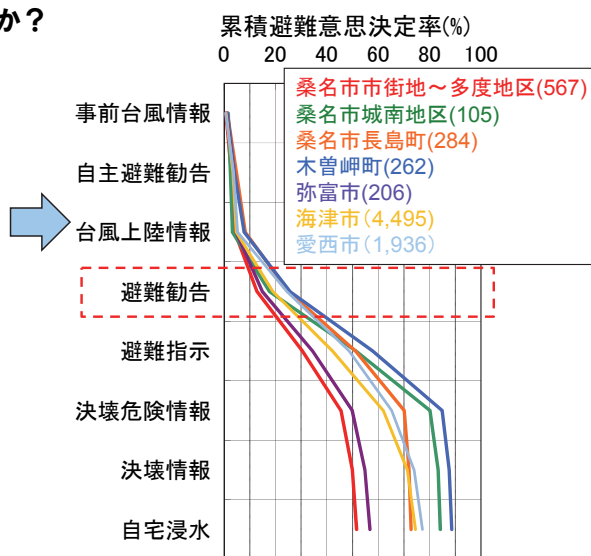


図 3-10 避難の意思決定とタイミング

(2) 避難準備時間（図 3-11）

- 避難の決意から行動までに必要な準備時間については、1 時間以上必要とする人が半数程度存在する。

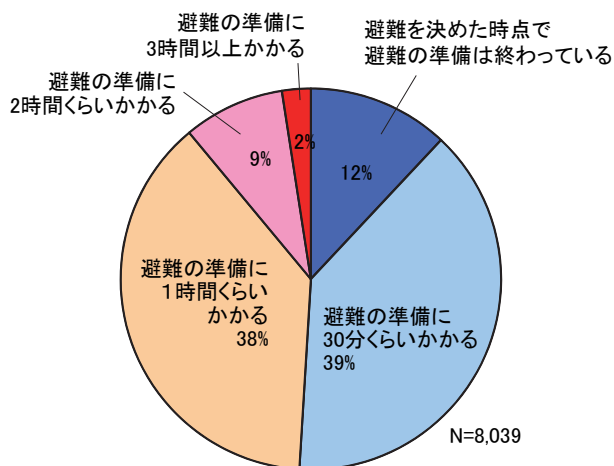


図 3-11 避難準備時間

(3) 避難先の意向（図 3-12）

- 各市町において 4～9 割程度の人が、居住地域内の避難所等へ避難する意向を持っている。特に海津市や愛西市といった北部地域においてその傾向が強い。

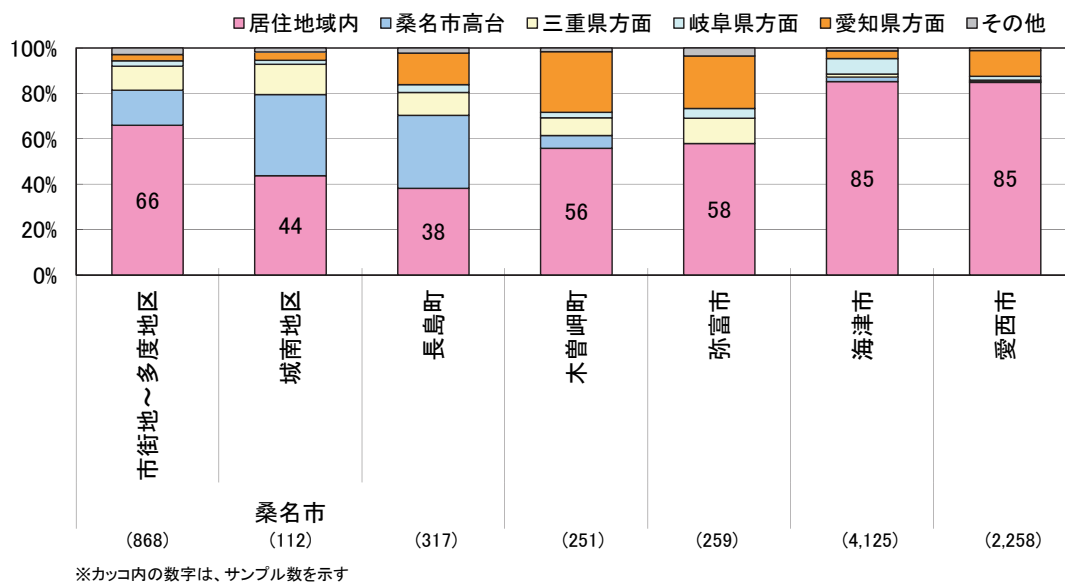


図 3-12 避難先の意向

(4) 災害時における要配慮者の有無（図 3-13）

- 自力での避難が困難である要配慮者が家族にいて、家族だけでは避難することができないという世帯が 1 割程度存在している。

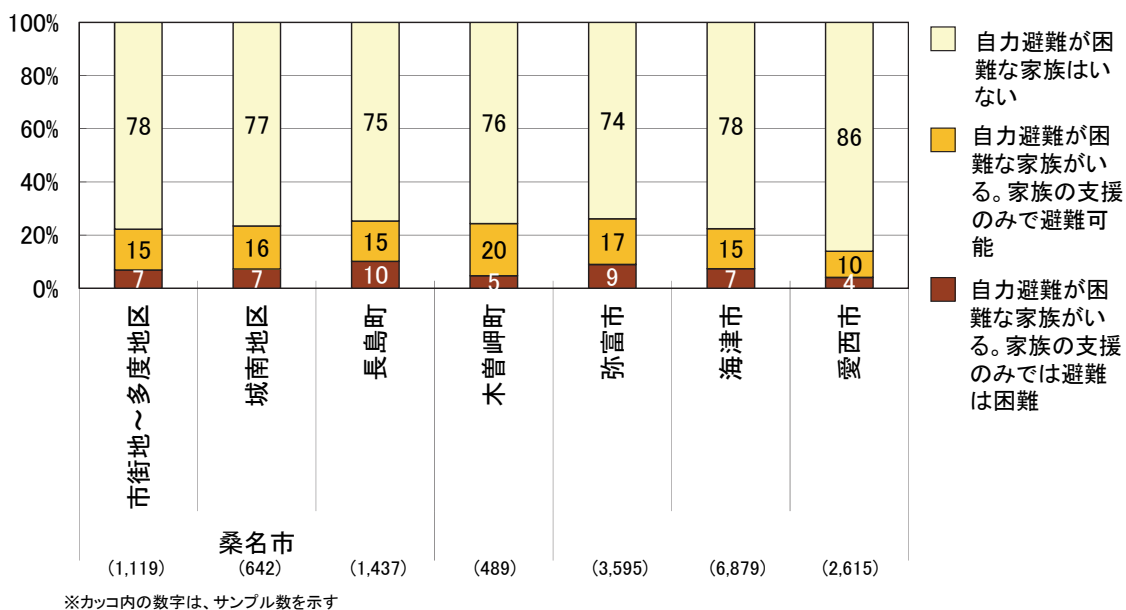


図 3-13 家族における要配慮者の有無と家族のみによる支援の可否

3-3 現状を再現したシミュレーションの結果

- ◆ 危機管理行動計画やアンケート結果を反映し、現状を再現したシミュレーションによれば、9万人を超える要救助者が発生すると推計される。要救助者のうち、92%は避難を開始する前の段階で要救助者となる。
- ◆ 要救助者が発生する主な要因は以下のとおりである。
 - 避難勧告の発令タイミング（台風上陸9時間前）が遅い
 - 住民の避難開始タイミングが遅い
 - 浸水域内にある地元の避難所へ避難しようとする人が多い
 - 災害時における要配慮者が避難できない
 - 情報を取得できない人がいる

- 3-1 節での条件のもと、3-2 節のアンケート結果を反映し、現状を再現するシミュレーションを実施した。なお、ここでの避難勧告の発令タイミングは、シミュレーションの実施時点における TNT の危機管理行動計画（第二版）に基づき、台風上陸の9時間前としている。
※危機管理行動計画（第三版）においては、高潮を対象とした場合、気象庁による「特別警報発表の可能性がある」旨が周知された段階（台風上陸のおおむね24時間～12時間前）に避難準備情報、並びに避難勧告を発令するとしている。
- 図 3-14 に示すシミュレーション結果によると、9万人を超える要救助者が発生する結果となった。その要救助者のうち、92%は避難を開始する前の段階、すなわち自宅に居る状態で要救助者となっていることが明らかとなった。
- 図 3-15 の地域別のシミュレーション結果をみると、人口の多い桑名市街地、弥富市（旧弥富町北部）、愛西市佐屋地区において要救助者、緊急救助者ともに多くなっている。

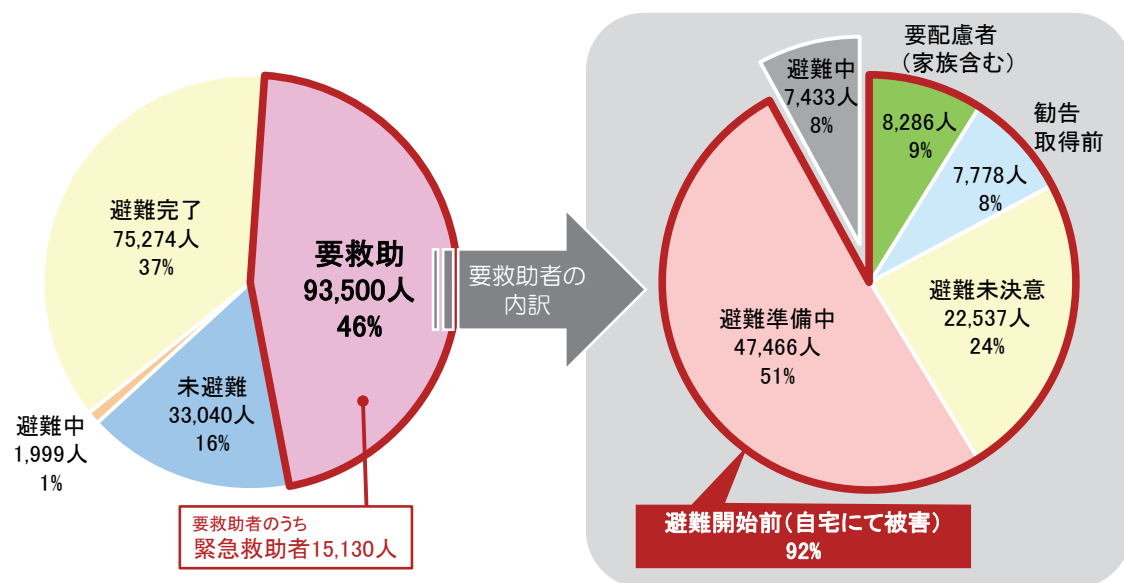


図 3-14 現状を再現したシミュレーションの結果

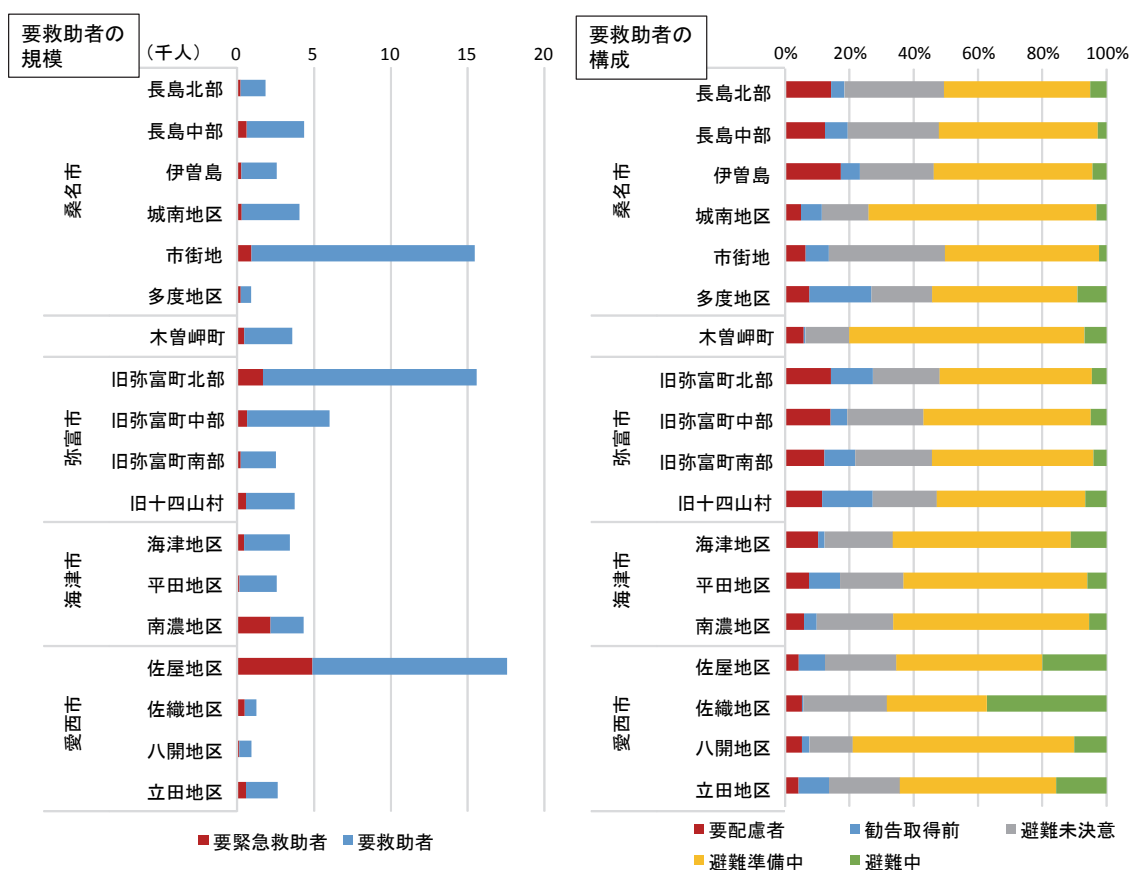


図 3-15 地区別にみたシミュレーション結果

- 多くの要救助者が発生する主な要因は以下のとおりである。
 - 避難勧告の発令タイミング（台風上陸9時間前）が遅い
 - 住民の避難開始タイミングが遅い
 - 浸水域内にある地元の避難所へ避難しようとする人が多い
 - 災害時における要配慮者が避難できない
 - 情報を取得できない人がいる

以下では、上記要因について概説する。

a)避難勧告の発令タイミング（台風上陸9時間前）が遅い

- TNTの危機管理行動計画（第二版）では、桑名市における避難勧告の発令タイミングを台風上陸9時間前としていた。しかし、図3-16のとおり、台風上陸9時間前の段階では、すでに風速10m/sを超えており、避難が困難な状況になり始めている。そして、その数時間後には風速20m/sに達し、自動車での避難も困難な状況となる。
したがって、台風上陸9時間前の避難勧告発令では遅いことから、台風予測情報などを活用するなどしてさらに早い段階で避難勧告を発令する必要がある。

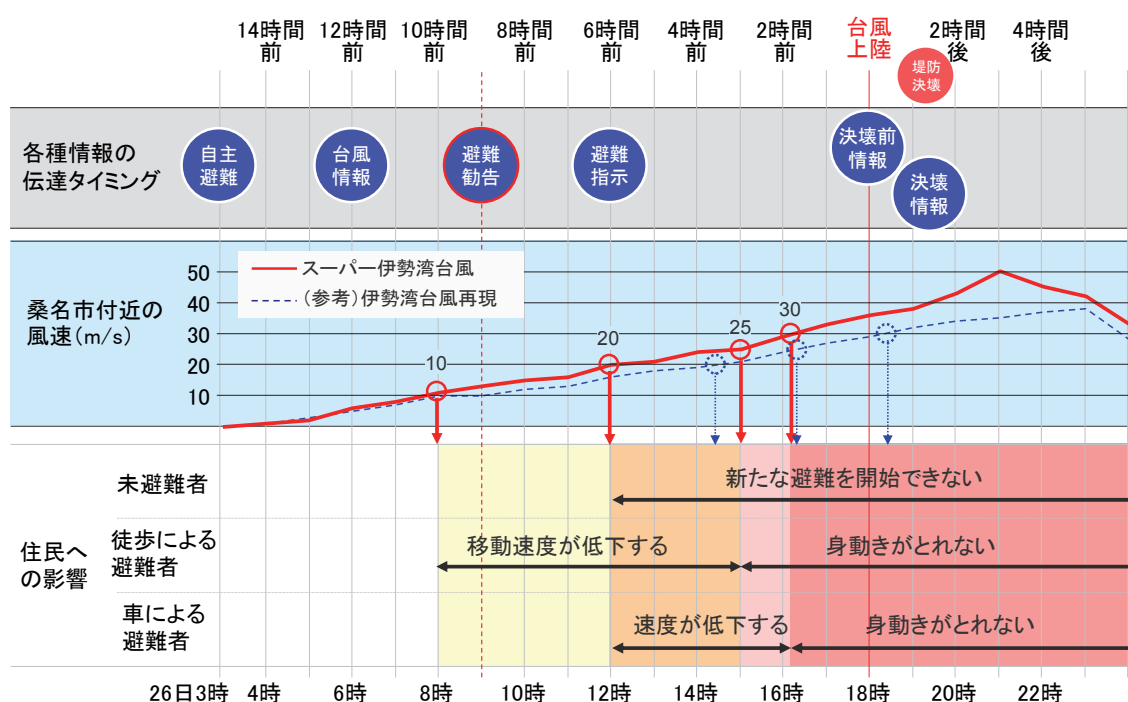


図 3-16 スーパー伊勢湾台風による桑名市付近の風速

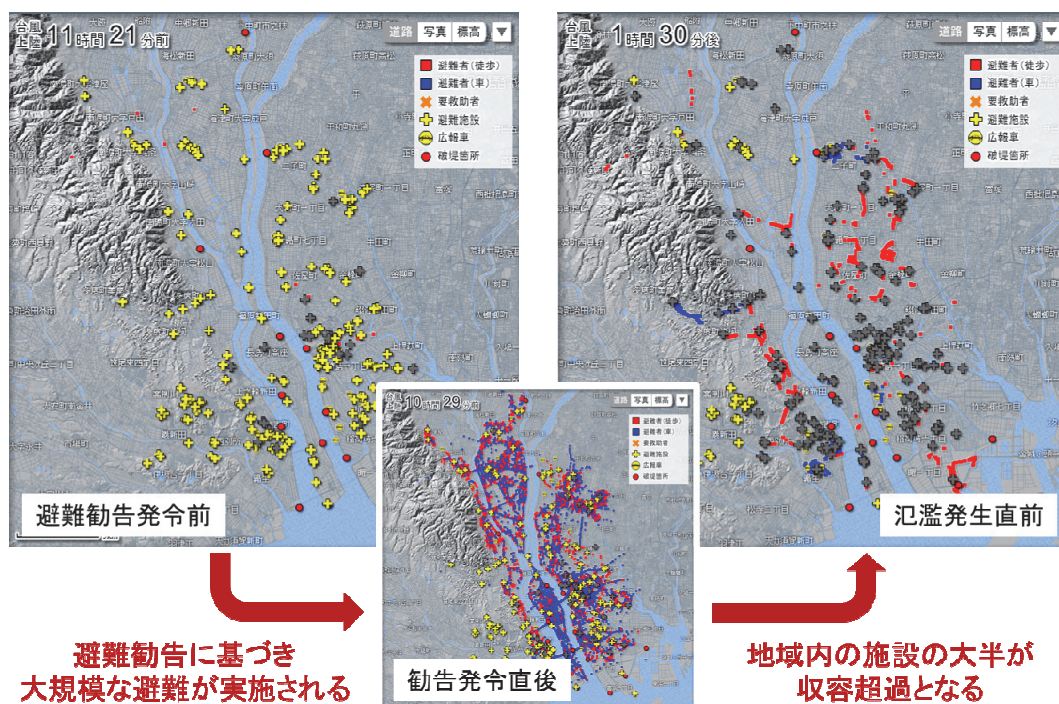
b)住民の避難開始タイミングが遅い

- 前述の3-2節で提示したアンケート結果のとおり、避難勧告の発令までに避難を決意する意向を持つ住民が、多いところでも25%にとどまっている。また、避難を決意してから避難準備時間に1時間かかるという住民も半数程度おり、実際に避難を開始するタイミングが遅い住民が相当数存在している。図3-16のとおり、避難勧告発令よりも遅いタイミングではすでに暴風によって避難できない状況となっているため、行政による早期の避難勧告の発令に加えて、早期段階での住民避難が必要となる。

c)浸水域内にある地元の避難所へ避難しようとする人が多い

- 3-2 節で提示したアンケート結果のとおり、多くの人が居住地域内の避難所等へ避難するとの意向を持っている。地域内の限定的な避難施設に対して大規模な避難が行われるため、地域内の避難施設の大半が収容超過状態となり、避難中に要救助者となる人が増加する結果となる。
- 浸水域内の避難施設には限りがあり（図 3-17）、たとえそこに避難できたとしても、浸水時間が長期化し、そこで避難生活を送ることは極めて困難である。このようなことをふまえると、浸水想定区域外への広域避難の促進が重要となる。

なお、広域避難を実施するにあたっては、自動車などの移動手段を持たない住民に対する輸送手段の確保等が必要となる。また、主要道路や橋梁などのボトルネックで深刻な渋滞が発生することが想定されるため、渋滞緩和策も併せて講じる必要がある。



※ + が避難所。+ が + となると、収容可能量に達したことを示している

図 3-17 地域内避難施設への避難の状況

d)災害時における要配慮者が避難できない

- 3-2 節で提示したアンケート結果のとおり、家族だけでは避難できない世帯が相当数存在している。こうした住民への輸送手段の確保のほか、地域住民の共助による避難支援の実施が重要となる。

e)情報を取得できない人がいる

- 要救助者の中には、避難勧告に関わる情報が取得できない、あるいは避難勧告の取得が大幅に遅れ、その結果避難できない人が存在している。屋外拡声器や広報車などの情報伝達体制を整備するほか、地域住民による声掛けなど、共助による情報伝達も併せて実施することが重要である。

4.広域避難誘導における重要なポイント

本章では、シミュレーション結果から明らかとなったこと、および検討会での議論等をふまえ、広域避難誘導における重要なポイントを整理する。ここでの検討をふまえて、木曾三川下流部における広域避難計画の策定に向けたアクションプランを次章でとりまとめる。

広域避難誘導の検討にあたっては、広域避難シミュレーションを活用して、情報伝達や広域避難先、バスや鉄道利用のありように関する分析を行っており、対策による要救助者や避難時間の変化について把握している。また、検討会では、広域避難シミュレーションの結果とそれを踏まえた広域避難誘導等に関して議論されているところである。さらに、平成 26 年 9 月 23 日には、管内 5 市町の市長、町長が一堂に会す防サミットを実施しており、そこで広域避難等に関する議論がなされたところである。本章では、必要に応じてその分析結果や検討会、防災サミットでの議論の内容等を提示することとする。

本章の構成は以下のとおりである。

- 4-1 広域避難先および避難経路に関する重要なポイント
- 4-2 広域避難における鉄道の活用に関する重要なポイント
- 4-3 広域避難におけるバスの活用に関する重要なポイント
- 4-4 広域避難の意思決定タイミング・意思決定体制に関する重要なポイント
- 4-5 広報に関する重要なポイント
- 4-6 逃げ遅れた住民の緊急避難誘導に関する重要なポイント
- 4-7 住民の自助・共助に関する重要なポイント
- 4-8 その他の重要なポイント

4-1 広域避難先および避難経路に関する重要なポイント

- ◆ より確実な犠牲者ゼロに向けた対応とするため、浸水想定区域の住民全員を非浸水区域へ避難させる広域的な避難（広域避難）を実施することが重要となる。
- ◆ 広域避難の実施に向けては、生じうる避難者数を収容できるだけの避難先を確保する必要がある。
- ◆ 広域避難の実施にあたっては、生じうる膨大な避難人口を時間的・空間的に分散させ、避難者による避難施設の集中、渋滞の緩和を図ることが重要である。
- ◆ 広域避難の円滑化・効率化を図るためには、地区単位で避難先、避難経路を詳細に設定することが重要となる。
- ◆ 避難先においても、避難者のさらなる分散化を図ることが重要となる。
- ◆ コントラフロー*などの交通規制の実施によって、避難の効率化、避難時間の短縮化が図られる。
- ◆ 広域避難先の設定にあたっては、木曽三川下流部全域の効率化を図る場合に、一部地域では避難先が遠方となるなどの問題が生じるおそれがある。
- ◆ 広域避難の実現にあたっては、広域避難先となる受入れ自治体、受入れ地域の住民にも理解と協力を得る必要がある。
- ◆ 広域避難先の確保にあたっては、自然災害以外での相互応援協定を活用することも有用である。
- ◆ 広域避難先が遠方の際、避難経路において土砂災害などの危険地域が含まれる可能性がある。

- ・ 対象地域については、標高 5m 以下の低地に住む住民が約 20 万人おり、この住民が一斉に避難を開始すると、最寄りの避難施設への集中、深刻な交通渋滞が生じる。このため、広域避難の実施にあたっては、膨大な避難人口を時間的・空間的に分散させ、避難者による避難施設への集中、渋滞の緩和を図ることが重要である。
- ・ 避難者の空間的分散といった観点では、地区単位で避難先・避難経路を詳細に設定することが重要となる。

【シミュレーションにみる広域避難先・避難経路の設定するうえでの留意点】

- ・ 表 4-1 に示す現状の相互応援協定や各市町のヒアリング結果をふまえ、広域避難先について表 4-2 のように設定した広域避難に関するシミュレーションを実施した。また、避難経路については、渋滞緩和の観点から、地域区分毎に優先的に利用する道路を指定した（表 4-2、図 4-1 参照）。シミュレーション結果は図 4-3 を参照されたい。

*コントラフロー：災害の危険性が高い地域から安全な地域に向けて全車線を一方通行にしたり、ジャンクションでの移動方向を制限したりすること

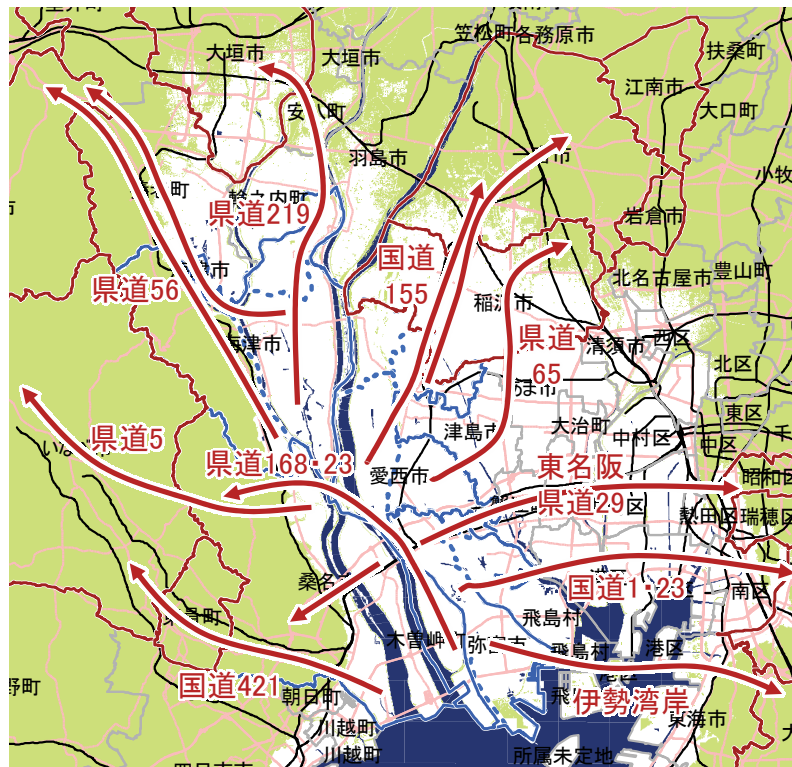
表 4-1 広域避難先に関する現状の相互応援協定や各市町のヒアリング結果

桑名市、木曽岬町	桑名市西部の高台に加えて、桑名市、木曽岬町、いなべ市、東員町の2市2町による「危機発生時における相互応援協定」に基づき広域避難先を設定した。
弥富市	暫定的に TNT で検討されている避難先とした。
愛西市	ヒアリング結果から得られた稲沢市、一宮市のみでは避難者収容に不足が生じるため、一宮市に隣接する岩倉市、江南市を加えた。
海津市	海津市西部の高台に加え、「原子力災害に係る岐阜県・市町村広域避難方針」において避難者の受け入れ関係にある関ヶ原町、大垣市を広域避難先として設定した。

表 4-2 シミュレーション分析における広域避難先・経路の設定

市町・地区		広域避難先	優先的に利用する経路
桑名市	長島地区	桑名市高台南部前面	国道 1 号、国道 23 号
	市街地 城南地区	桑名市高台南部背面、東員町、 いなべ市南部	国道 421 号
	多度地区	いなべ市北部	県道 5 号
木曽岬町		桑名市高台北部、いなべ市北東部	県道 168 号、県道 23 号
弥富市	北部	名古屋市昭和区、瑞穂区、天白区	東名阪自動車道、 県道 29 号
	中部（旧十四 山村を含む）	名古屋市緑区	国道 1 号、国道 23 号
	南部	大府市	伊勢湾岸自動車道
海津市	平田町、 南濃町	海津市高台、大垣市西部、関ヶ原町	県道 56 号
	海津町	大垣市東部	県道 219 号
愛西市	佐屋地区	稲沢市東部、一宮市南東部、岩倉市	県道 65 号
	佐織地区	一宮市北部、江南市	国道 155 号
	八開地区	一宮市南西部	
	立田地区	稲沢市西部	

※本内容は、分析のために仮に設定した条件であり、実際の避難計画を示すものではない。



※分析のために仮に設定した条件であり、実際の避難計画を示すものではない。

図 4-1 避難経路の指定

- また、広域避難先へ誘導する際、具体的な避難先や避難経路を指定しない場合には、最寄りの避難先に避難者が集中し、渋滞の発生により逃げ遅れることが懸念される。よって、避難先をより分散化させ、地域ごとに広域避難先を個別に設定し、避難の円滑化を図ることが重要となる。(図 4-2 参照)

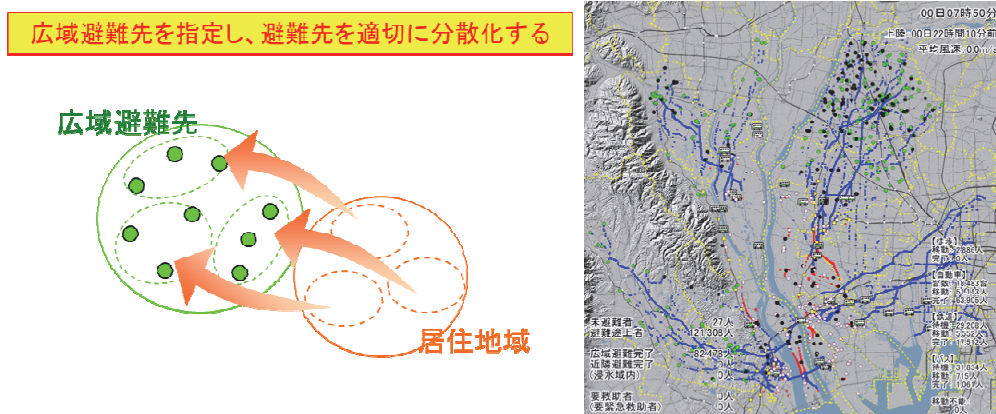
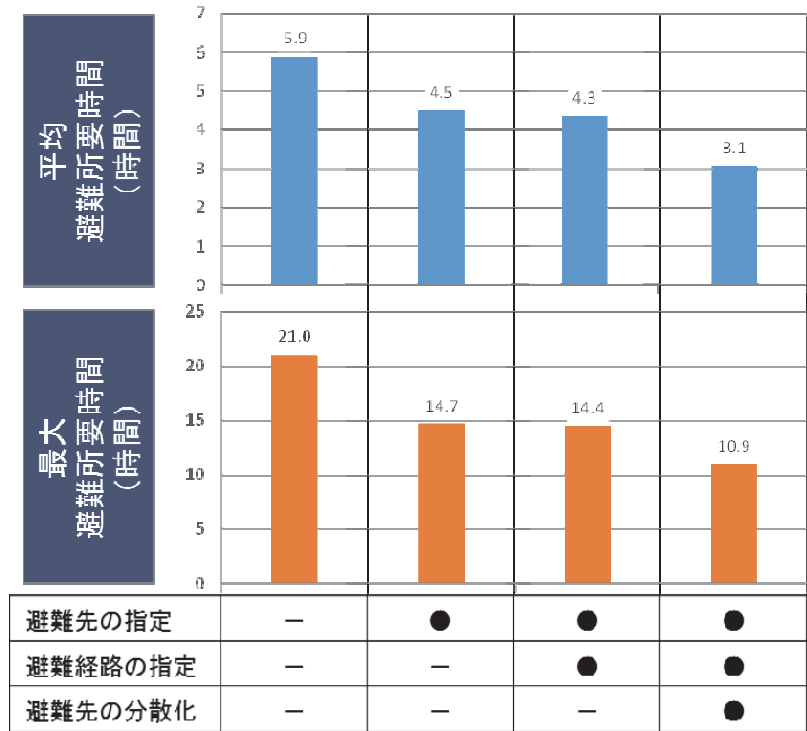


図 4-2 広域避難先の分散化

- 上記をふまえたシミュレーション結果から、避難先の指定、避難経路の指定、世帯単位の避難先の分散化を行うことで、避難の効率化が図られ、平均・最大避難時間が低減することが明らかとなっており、こうした広域避難対策の重要性を示唆するものとなっている。（図 4-3 参照）



※避難勧告を上陸 24 時間前に発令、避難手段は自動車のみ

図 4-3 シミュレーションにみる広域避難先・経路の指定による避難所要時間の違い

- ただし、図 4-3 に示した分析では、木曽三川下流部全域での避難の効率化（避難時間の短縮）を目指した避難先となっている。そのため、桑名市多度地区のように、一部の地区では、最寄りにある市内の高台の避難所ではなく、より遠方の避難先（いなべ市）に避難することとなり、それに伴って避難時間も長くなる（図 4-4 参照）。地域全域での効率的な広域避難を検討するうえでは、こうした一部地区に生じうるジレンマについて念頭に入れるとともに、避難先が遠方や他市町村になりうる地区住民の理解を得ることが必要不可欠となる。

【検討会等での意見】

- 「ところてん方式（高台の避難所が近い地区であっても、遠方の地区の人々のためにあえて離れた避難所へ避難すること）」は、全体からすれば合理的な方針だと思う。ただ、避難所が近いところにある地区の住民に遠方の避難所へ行くことについて、それを本当に提案できるのか、提案したところでその住民がそれを受容してくれるのか、疑問が残る。

- 木曽岬町は、全域が浸水するので広域避難が必要であり、スムーズな避難誘導が必要である。
- 木曽岬町は、協定を締結している桑名市、いなべ市、東員町へ避難するには、木曽三川を渡る必要があり、橋梁部の渋滞が課題である。
- 弥富市は市域のほぼ全域がゼロメートル地帯であり、浸水が長期化することから市内での避難は困難であり、広域避難が喫緊の課題である。

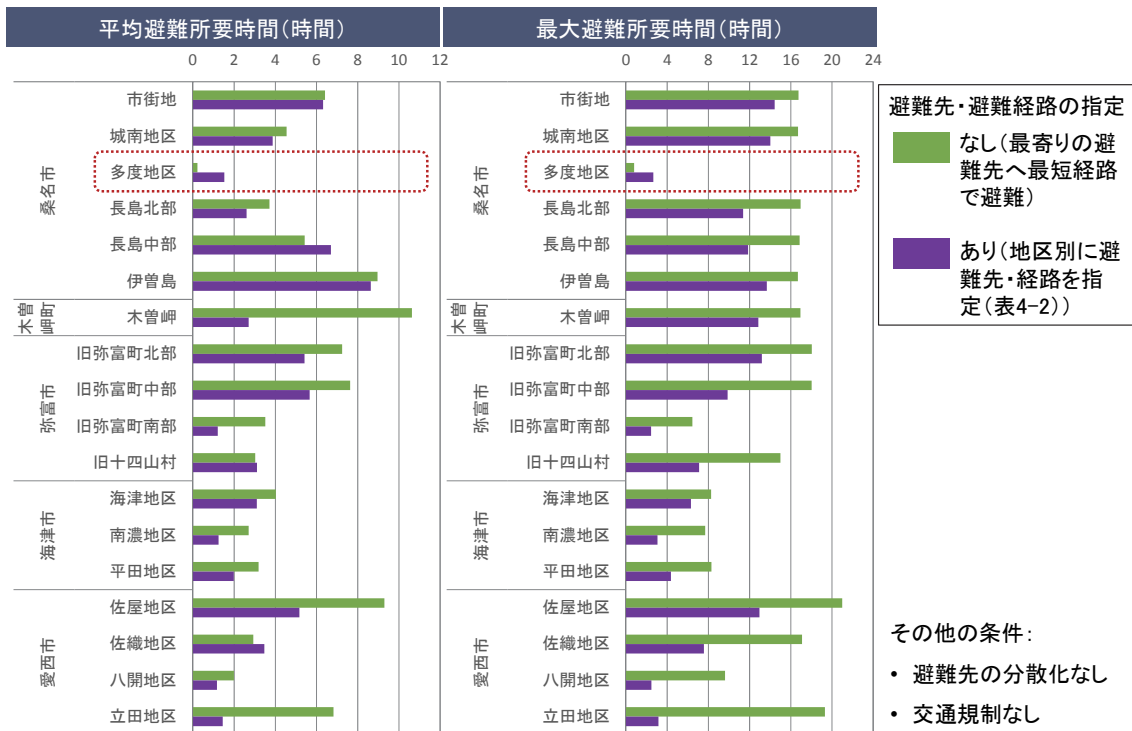


図 4-4 避難先・避難経路の指定による地域別の避難時間

- 広域避難の実現にあたっては、広域避難を必要とする住民のみならず、広域避難先となる受入れ自治体、受入れ地域の住民に対しても、大規模水害における広域避難の必要性に対する理解と協力を得る必要がある。

【検討会等での意見】

- 北勢2市2町(桑名市、木曽岬町、東員町、いなべ市)の協定に基づき、大型台風を想定した総合防災訓練を平成26年9月に実施した。この中で、広域避難者の受け入れ訓練とし、桑名市西部の星見ヶ丘の自治会を中心として、木曽岬町からの避難者を受け入れる訓練を行ったところである。非常に画期的であり、すばらしい取り組みをしていただいたと感謝しているところである。
- 管内5市町ではいろいろな相談ができる間柄となっているが、やはり広域避難となると、避難者を受け入れてくれる自治体ともさらに連携をとっていかなければならない。

- 広域避難先の確保にあたっては、自然災害以外での相互応援協定を活用することも有用である。

【検討会等での意見】

- 広域避難先については、岐阜県が原子力災害の広域避難に関する報道を発表した。海津市では、大垣市と関ヶ原町の避難者を受け入れることになっている。洪水時には、こちら（海津市）からの避難者を受け入れてもらうことについて話を進めているところである。
- 広域避難先が遠方の際、避難経路において土砂災害などの危険地域が含まれる可能性がある。また、豪雨災害時には、部分的な低平地などの内水はん濫により、交通が遮断される可能性がある。避難経路の設定においては、こうした土砂災害の危険性や内水発生の可能性等をふまえる必要がある。

【検討会等での意見】

- 遠方までの広域避難を実施する際には、その途上で土砂災害の危険に遭遇する可能性もある。そのため、もう少し近傍の避難先も候補として入れる必要があるように思う。

4-2 広域避難における鉄道の活用に関する重要なポイント

- ◆ 広域避難における鉄道の適度な利用は、自動車による渋滞緩和に寄与することで避難の効率化につながる。広域避難計画の検討にあたっては、暴風の影響がなく鉄道が運行している段階を対象に、鉄道の利用を前提とした避難を検討する必要がある。
- ◆ 鉄道の利用対象者の規模は、鉄道に関する条件に応じて地域毎に適切に設定する必要がある。輸送能力の低い鉄道路線に過度に依存すると、避難者の輸送に限度が生じかえって避難が遅延してしまうおそれがある。輸送能力の高い路線・駅（桑名駅、弥富駅、名鉄津島線、名鉄尾西線（津島駅以北））周辺については、鉄道による広域避難を促進させる一方で、養老線や北勢線等の輸送能力の低い路線については最小限の利用に留め、バスや乗り合い避難等による代替手段の確保に努めることが重要となる。
- ◆ 鉄道による避難を検討する際、木曽岬町など最寄りの駅まで距離がある地域については、駅までの交通手段についても検討する必要がある。

- ・ 鉄道を利用した広域避難の促進については、自動車を利用した避難者の低減による渋滞緩和に寄与する一方で、輸送能力が低い鉄道路線・駅に過度に依存すると、避難者の輸送に限度が生じ、かえって避難時間が増加することがシミュレーションよりわかっている。鉄道を利用した避難を検討するにあたっては、鉄道の駅や路線の輸送能力を念頭におく必要がある。
- ・ 鉄道利用が推奨される地域においては、適正利用規模を踏まえた上で、図 4-5 に示すような広域的な避難手段を持たない住民等に対して鉄道を利用した広域避難を促していく必要がある。

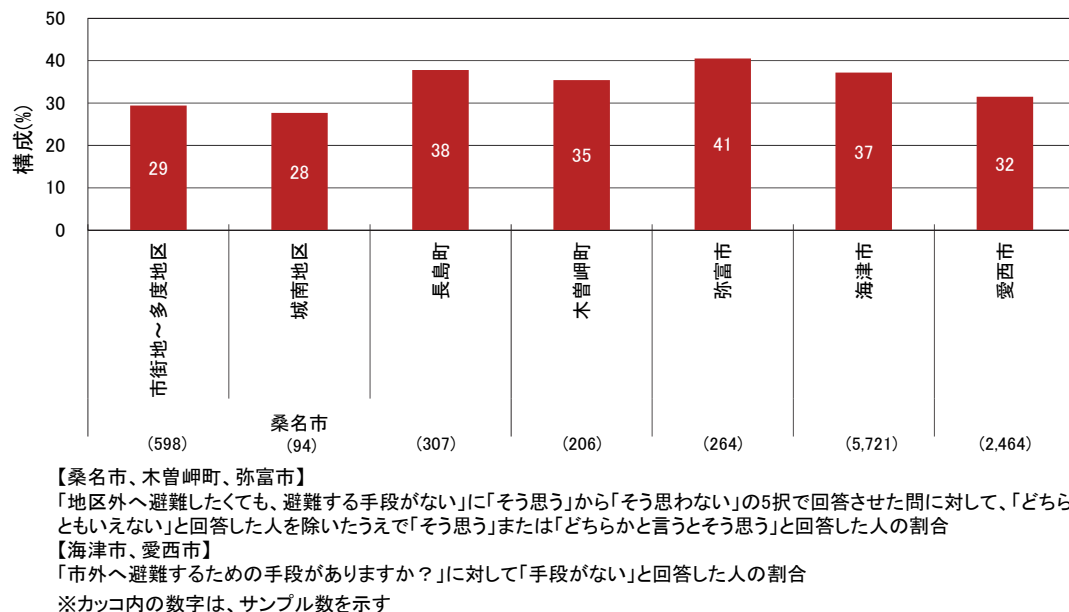


図 4-5 市町外へ避難する手段を持たない住民の規模

【シミュレーションにみる鉄道による避難の留意点】

- 鉄道を利用した広域避難の留意点について把握することを目的に、対象地域の鉄道を図4-6のように輸送能力に応じて整理したうえで、利用する鉄道路線や利用者の規模と避難に要する時間の関係について分析した。なお、本分析では、鉄道を利用した広域避難者の対象を駅周辺（2 km 以内）居住者とした。



図 4-6 輸送能力に応じた鉄道のグループ分け

(利用対象とする鉄道路線)

- 図 4-7 は、避難時に利用する鉄道を図 4-6 に示した輸送能力のグループ単位で限定した場合の避難所要時間の変化を示したものである。
- この結果によると、①全ての鉄道を利用するよりも輸送能力の低い鉄道を利用しない場合の方が平均避難所要時間、最大避難所要時間ともに減少することがわかる。ただし、②利用路線をさらに輸送能力の高い鉄道のみに限定した場合、最大避難所要時間は低減するものの、平均避難所要時間は増加する傾向がみられた。
- この結果から、広域避難を効率化させるためには、輸送能力の低い路線は利用を最小限に留め、出来る限り多くの鉄道を利用対象とすることが重要であることがわかる。

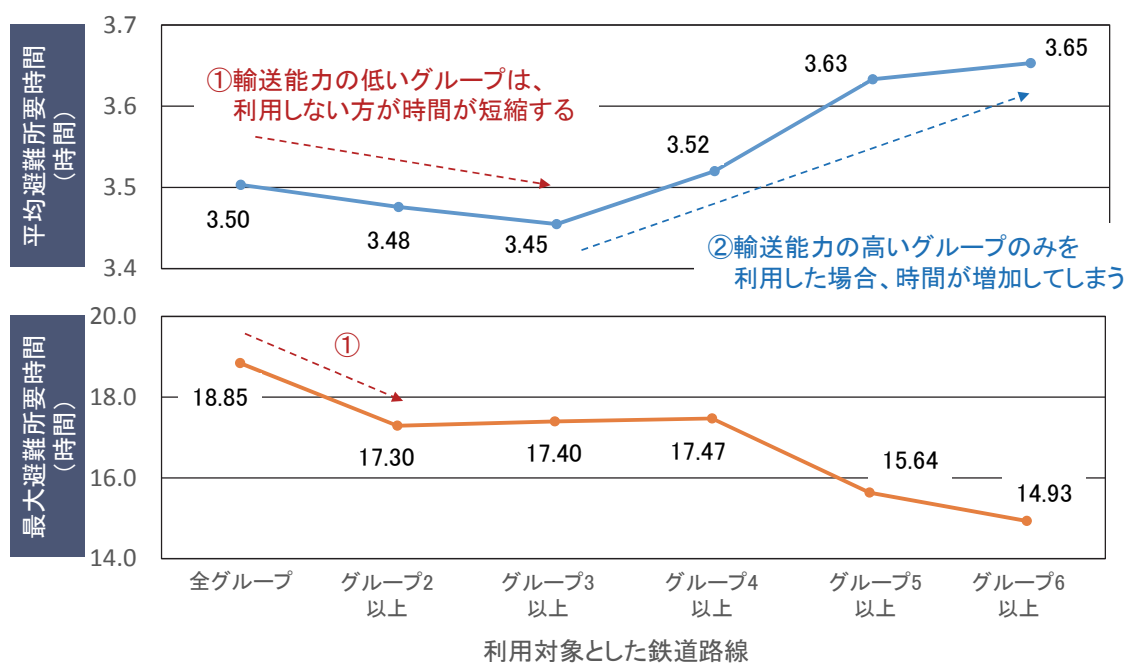


図 4-7 利用対象とする鉄道による避難所要時間の変化

(適切な鉄道利用者の規模の設定)

- 図 4-8 の左側のグラフは、利用する鉄道をグループ 3 (時間あたりの輸送人数 200 人以上) 以上に限定したうえで、避難者に占める鉄道利用者の割合を全地域一律に変化させた場合の避難所要時間の変化をみたものである。
- このグラフから平均避難所要時間をみると、鉄道利用者を 50%程度とした場合が最短となっている。しかし、最大避難所要時間については 20%程度とした場合が最短であり、50%とした場合は、それよりも 8 時間以上時間が増加している。つまり、多くの人にとって最適となる条件を設定すると、一部の人の避難が遅延してしまう結果となっている。
- 一方、表 4-3 は、広域避難に関するその他の条件別に、地域毎のおおよその鉄道の適正利用規模を分析した結果であり、この条件に基づく避難時間を計算した結果が図 4-8 の右側のグラフである。この結果によると、平均、最大ともに一律に避難時間を設定したいずれのケースよりも、地域別に設定した避難時間の方が短縮していることが分かる。
- これらの結果から、全地域一律に設定した鉄道の利用条件では、避難時間を最適化することが困難であることがわかる。公平で効率的な広域避難を実現するためには、駅の配置や路線の輸送能力等の鉄道に関する地域条件に応じて、地域別に利用対象者の規模を設定することが重要であるといえる。
- なお、表 4-3 において条件 1 よりも条件 2、条件 3 の適正利用規模が少なくなるのは、基本とする避難条件が改善されるにつれて自動車渋滞が緩和されるため、鉄道よりも車による避難の方が効率的になることが要因である。

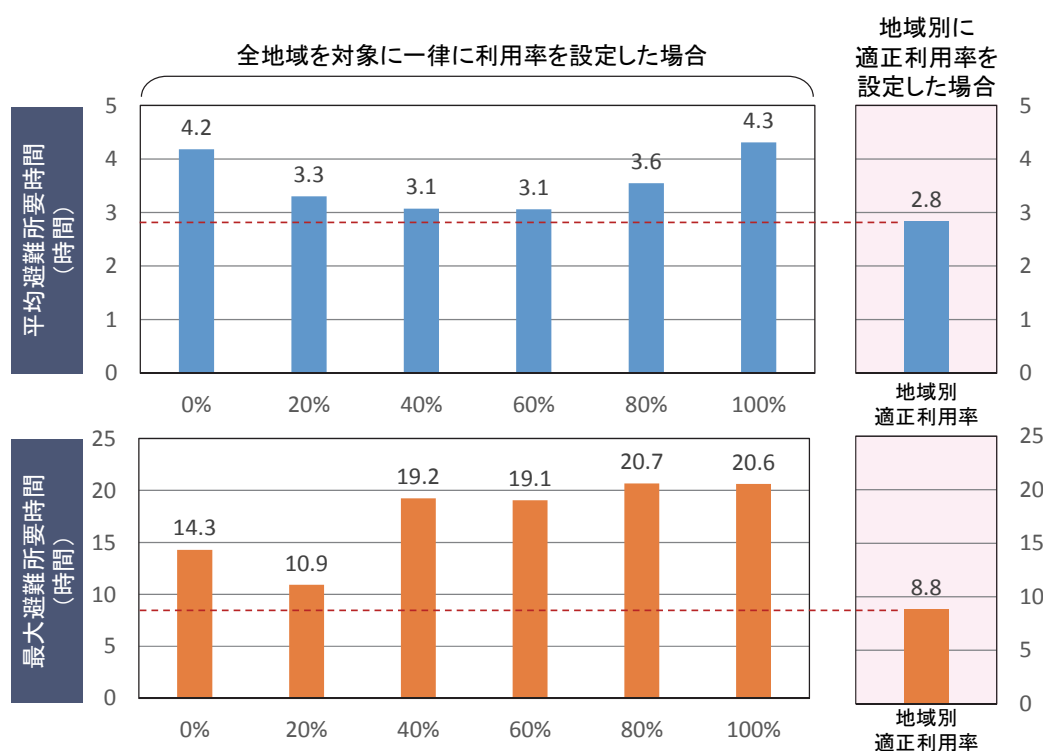


図 4-8 鉄道利用者の規模と避難所要時間の関係

表 4-3 鉄道の地域別適正利用規模※1

避難条件		条件 1	条件 2	条件 3
避難先、避難路の指定		●	●	●
避難先の分散化			●	●
交通容量 2 倍※2				●
地域		鉄道の適正利用規模（低平地人口※3 に対する割合）		
桑名市	長島北部	680 人 (21%)	680 人 (21%)	570 人 (18%)
	長島中部	2,050 人 (25%)	2,050 人 (25%)	1,710 人 (21%)
	伊曽島	0 人 (0%)	0 人 (0%)	0 人 (0%)
	城南地区	1,350 人 (16%)	1,110 人 (13%)	740 人 (9%)
	市街地	13,830 人 (44%)	11,310 人 (36%)	7,540 人 (24%)
	多度地区	0 人 (0%)	0 人 (0%)	0 人 (0%)
木曽岬町		110 人 (2%)	120 人 (2%)	110 人 (2%)
弥富市	弥富北部	7,050 人 (30%)	7,050 人 (30%)	3,520 人 (15%)
	弥富中部	2,300 人 (21%)	2,300 人 (21%)	760 人 (7%)
	弥富南部	0 人 (0%)	0 人 (0%)	0 人 (0%)
	旧十四山村	570 人 (10%)	470 人 (8%)	380 人 (7%)
海津市	海津地区	0 人 (0%)	0 人 (0%)	0 人 (0%)
	平田地区	0 人 (0%)	0 人 (0%)	0 人 (0%)
	南濃地区	0 人 (0%)	0 人 (0%)	0 人 (0%)
愛西市	佐屋地区	5,390 人 (18%)	4,040 人 (13%)	2,690 人 (9%)
	佐織地区	9,480 人 (41%)	10,540 人 (46%)	6,320 人 (27%)
	八開地区	60 人 (1%)	0 人 (0%)	0 人 (0%)
	立田地区	0 人 (0%)	0 人 (0%)	0 人 (0%)

※1 地域別の鉄道の適正利用規模は、シミュレーションによる分析結果を示したものであり、実際の避難計画を示すものではない。

※2 避難方向への交通のみに規制するなどして、各道路の交通容量が倍増した場合。

※3 標高 5m 以下の居住者を対象とした人口。

- 木曽岬町など最寄りの駅まで距離がある地域については、駅までの移動手段やバス等の他の輸送手段についても検討する必要がある。また、広域避難先の最寄りの駅から避難先までの移動手段についても併せて検討する必要がある。

【検討会での意見】

- 鉄道による輸送の提案がなされているが、そうした場合、最寄りの駅までの誘導、駅までの輸送手段をどうするかが課題となる。また、鉄道による避難先では、駅から避難所までの誘導も課題となる。

4-3 広域避難におけるバスの活用に関する重要なポイント

- ◆ 各市町の現有のバス台数は限られているため、現状において広域避難を実施する際には、保有台数に応じて利用者をあらかじめ限定しておくことが必要となる。
- ◆ バス輸送は、広域避難の効率化ではなく広域避難が困難な住民を対象とした避難支援策として位置づけるべきである。輸送対象者として考えられる要配慮者や広域的な避難手段を持たない住民等の規模を適切に把握し、輸送に必要となる台数のバスを確保していく必要がある。

- ・ バスの活用に向けて、バス輸送の対象となりうる住民の規模を適切に把握しておく必要がある。対象者としては、要配慮者を持つ世帯（図 4-9 参照）や広域的な避難手段を持たない住民（図 4-10 参照）等が考えられる。
- ・ 各市町の現有のバス台数では輸送能力に限界があるため、移動手段を持たない住民や自力避難困難者など、広域避難において輸送支援が必要となる住民の規模をあらかじめ把握しておくことが必要である。

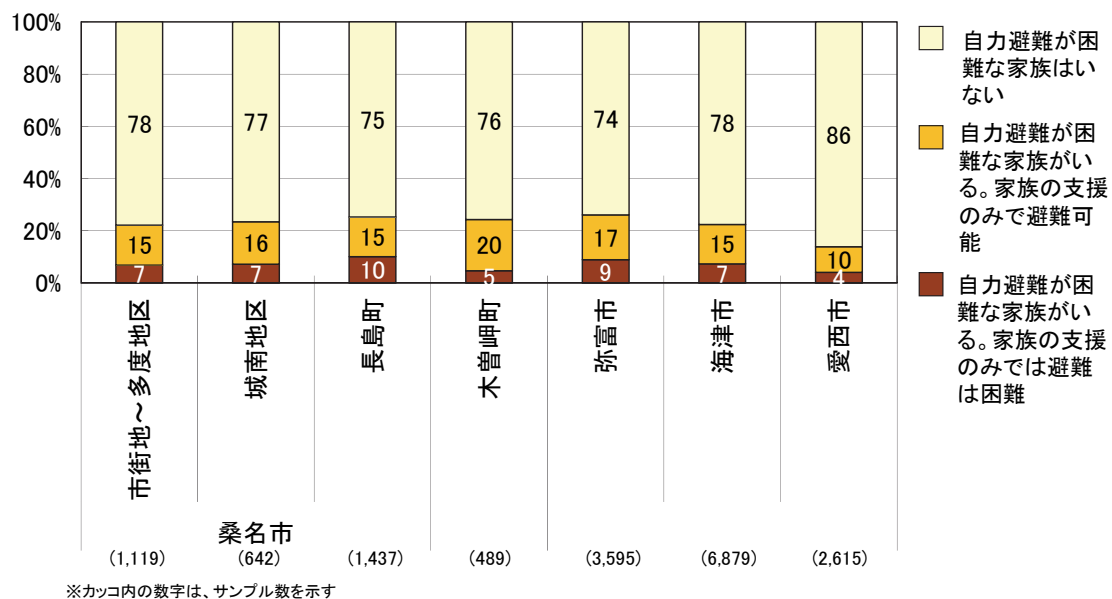
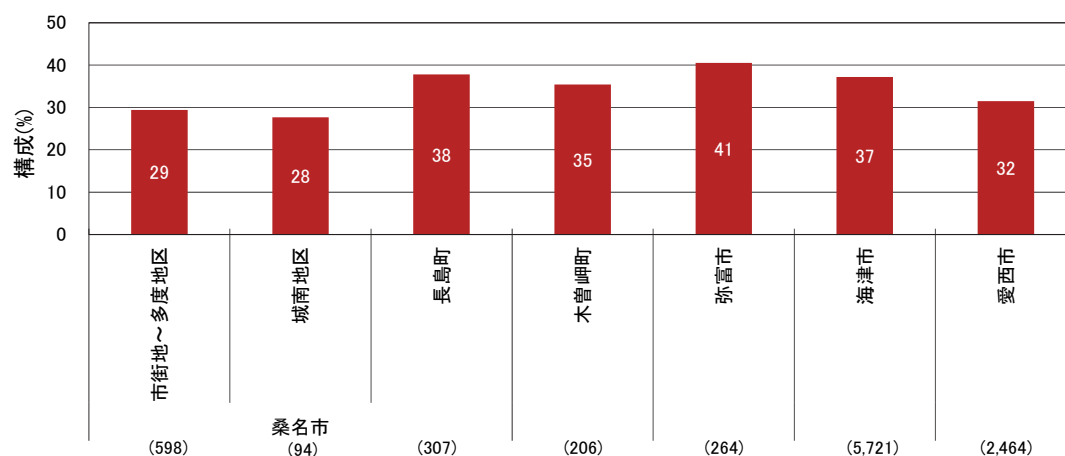


図 4-9 要配慮者の有無と家族のみによる支援の可否



【桑名市、木曽岬町、弥富市】

「地区外へ避難したくても、避難する手段がない」に「そう思う」から「そう思わない」の5択で回答させた問に対して、「どちらともいえない」と回答した人を除いたうえで「そう思う」または「どちらかと言うとそう思う」と回答した人の割合

【海津市、愛西市】

「市外へ避難するための手段がありますか？」に対して「手段がない」と回答した人の割合

※カッコ内の数字は、サンプル数を示す

図 4-10 市町外へ避難する手段を持たない住民の規模

- バスを確保するためには、地域のバス事業者と災害時における応援協定を結ぶ等の方法がある。

【検討会等での意見】

- 木曽岬町はバス事業者との災害時応援協定を結んでいる。ただし、輸送実施のタイミングやバス台数といった具体的な内容を協議する段階までには至っていない。
- バスが重要な避難手段となるので、バス輸送を引続き検討していく必要がある。
- 過去にバスによる避難訓練を実施したが、バスに避難の意義・目的をどう住民に理解してもらうかが課題である。

【シミュレーションにみるバスによる避難の留意点】

- 現状において避難者の輸送に用いることができる地域別のバスの保有台数を基本として、自動車、鉄道に加えて、バスによる避難者輸送を考慮したシミュレーションによる分析を実施した。なお、バス乗車場所については、地域ごとに等間隔となるよう仮想的な場所を設定した。

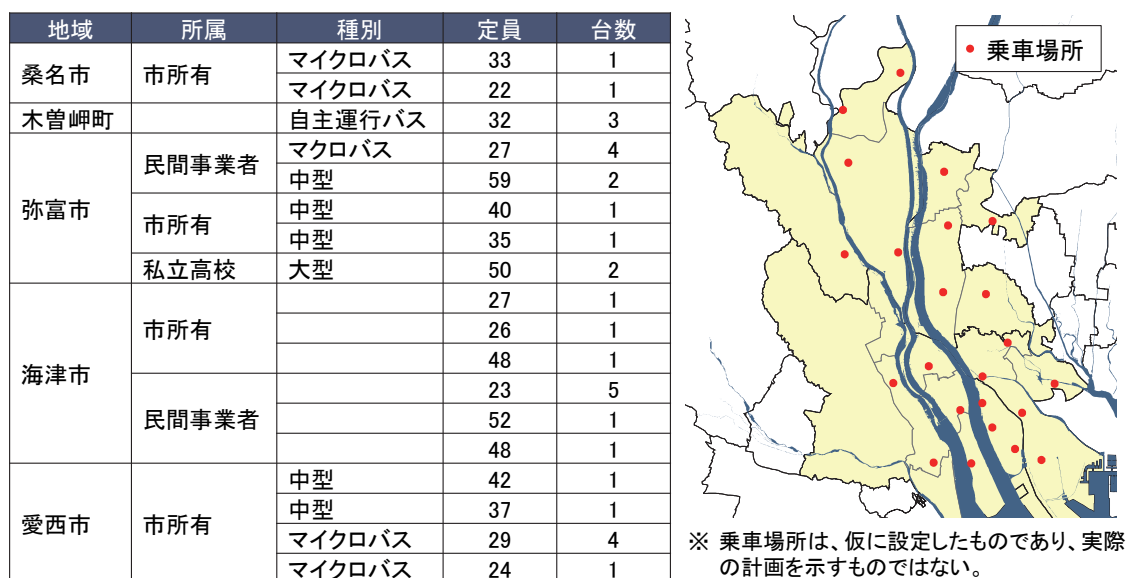
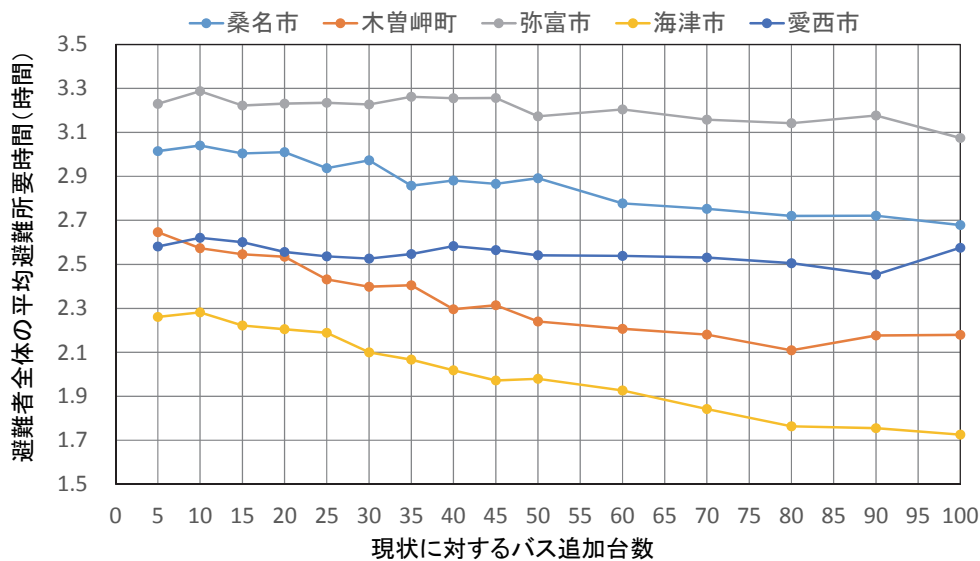


図 4-11 ヒアリングに基づく地域別のバス保有台数および設定したバス乗車場所

(バス台数の増加による避難時間の改善)

- 図 4-12 は、現状から 50 人乗りの大型バスを追加した場合の他の手段による避難者も含む避難者全体の平均避難所要時間の変化を地域別にみたものである。
- この結果によると、バス台数の増加によりバスによる輸送規模が拡大するにつれて渋滞が緩和し、避難時間が短縮する傾向がみられる。ただし、その効果は限定的であり、特に人口が大きく避難先が遠方となる弥富市や愛西市は、大幅な改善は期待できないことがわかる。
- この結果から、バス輸送については、避難時間の短縮化等の避難の効率化ではなく、広域避難先までの移動手段を持たない住民を対象とした避難支援を主目的とした対策として検討すべきであるといえる。

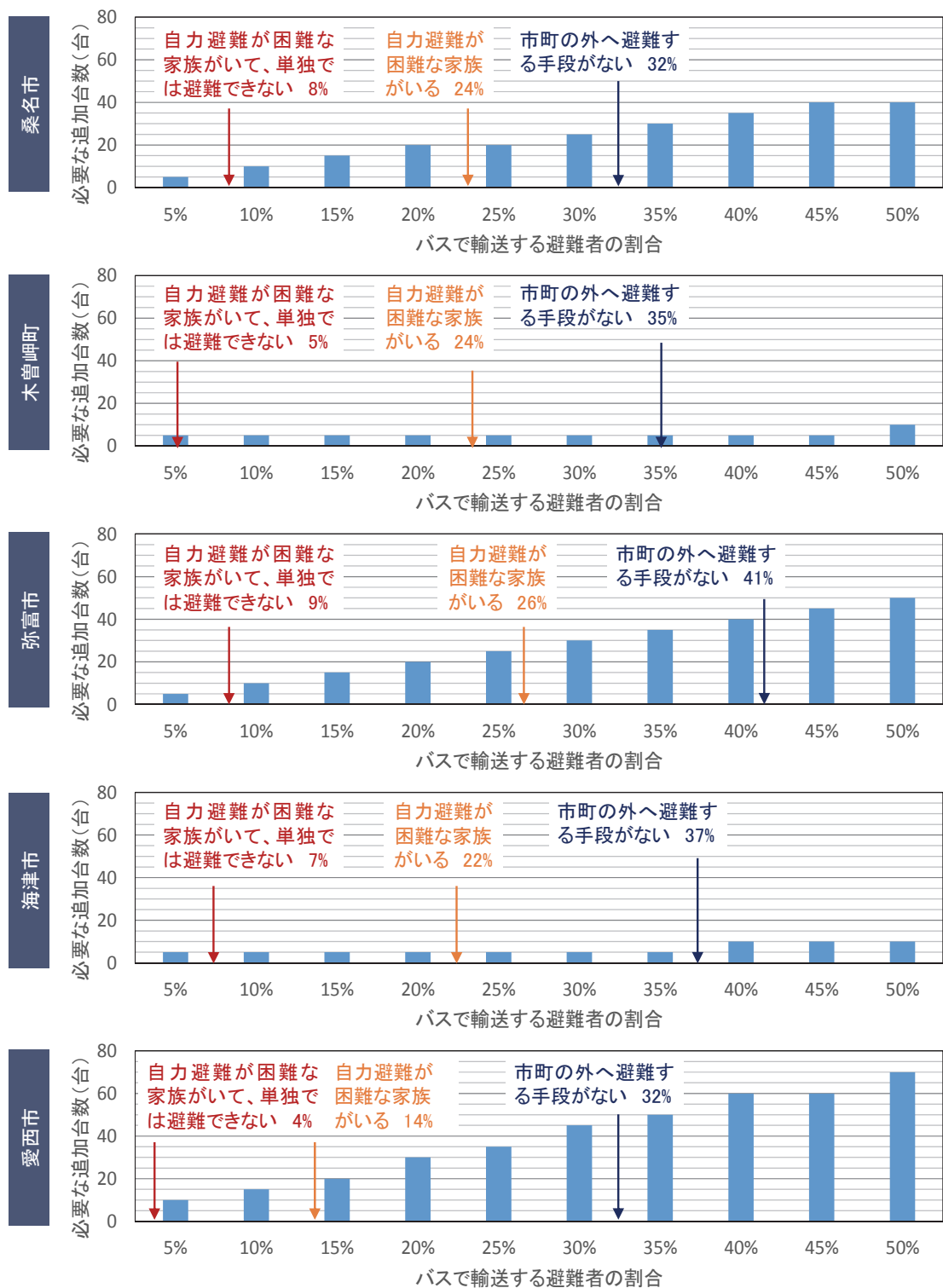


※基本条件: 台風上陸24時間前に避難勧告、広域避難先を指定、地域別の鉄道利用率を設定

図 4-12 バス台数の追加による地域別の平均避難所要時間の変化

(輸送対象者に応じたバスの必要台数)

- シミュレーションによると、現有のバス台数では、避難勧告の発令タイミングを台風上陸 24 時間前にしたり、バス専用の避難先や避難経路を指定したりしたとしても、海津市以外の市町では輸送可能規模は 1 割に満たない。現有のバス台数で輸送可能な避難者の規模は非常に限られているため、現状においては利用者を要配慮者に限るなどの措置が必須となる。
- 図 4-13 は、バス輸送の対象者の規模に応じて追加する必要があるバスの台数を地域別に分析したものである。なお、本分析では、対象者の規模を 5%単位で、追加バス台数を 5 台単位で評価している。
- この結果によると、市町の外へ避難する手段のない人全てを輸送対象として考えた場合、避難者の規模が少ない木曾岬町や避難先まで比較的渋滞の影響を受けない海津市においては、5 台から 10 台程度追加することで輸送が可能になる結果となった。
- その一方で、桑名市、弥富市、愛西市では、30 台から 40 台のバスをさらに確保する必要があり、現実的には鉄道や乗り合い等の他の代替手段を合わせて促進していく必要があるといえる。



- ※ 基本条件：台風上陸 24 時間前に避難勧告、広域避難先を指定、地域別の鉄道利用率を指定
- ※ バスで輸送する避難者の割合：低平地人口（標高 5m 以下）に対するバス輸送人数の割合、5%単位で評価
- ※ 必要な追加バス台数：現有の台数に対する大型バス（50 人乗り）の追加台数、5 台単位で評価
- ※ 「市町の外へ避難する手段がない」等の割合は、図 4-9、図 4-10 に示される値を参照

図 4-13 地域毎のバス輸送対象者に対する必要追加台数

4-4 広域避難の意思決定タイミング・意思決定体制に関する重要なポイント

- ◆ 台風進路予測や暴風・高潮に関する特別警報およびその見込みに関する情報を活用し、台風上陸 24 時間前には広域避難のための避難勧告を発令することが重要である。
- ◆ TNT の危機管理行動計画（第三版）では、高潮への対応として、気象庁による「特別警報発表の可能性がある」旨が周知された段階（台風上陸のおおむね 24 時間～12 時間前）において、避難準備情報並びに避難勧告を発令するとしており、それをふまえた意思決定が重要である。
- ◆ 早期広域避難の意思決定にあたっては、TNT の危機管理行動計画による情報共有を行うとともに、市町村単独での判断は困難であることから、関係市町・関係機関が連携し、整合した判断のもとで実施することが重要である。
- ◆ 早期段階での避難の意思決定を実行するためには、たとえ空振りに終わってもそれが受容されるよう、日頃から地域住民に対して意識啓発を行っていくことが重要である。

(1) シミュレーション結果にみる避難勧告の発令タイミングの方向性

- 表 4-4 に示すシミュレーション結果によれば、4-1 節での避難経路の指定や 4-2 節での鉄道利用の適正化といった広域避難対策を講じることによって、避難勧告の発令は台風上陸の 15 時間～11 時間まで遅らせることができる。なお、車のみによる避難を想定した場合、必要な避難の開始タイミングは、19 時間前～13 時間前となる。
しかし、前出の図 4-3 によれば、広域避難先の地域別の指定や避難経路の指定、鉄道利用の適正化が図られていない状況下では、避難完了までの最大避難時間は 21 時間となる。
- 現状、および「時間帯によっては鉄道が利用できない」ことや「バス輸送には長時間を要する」ことを踏まえると、より余裕を持った早い段階、すなわち少なくとも台風上陸 24 時間前には避難勧告を発令することが求められる。

表 4-4 全員の広域避難が完了するために必要な避難勧告発令タイミング

		条件1	条件2	条件3
条件	避難先、経路の指定	●	●	●
	避難先の分散化		●	●
	交通規制(交通容量2倍)			●
	地域別の鉄道利用率の設定	●	●	●
台風上陸を基準とした 避難勧告の発令タイミング		15時間前	13時間前	11時間前
※鉄道が利用できない場合				
台風上陸を基準とした 避難勧告の発令タイミング		19時間前	16時間前	13時間前

(2) TNTにおける意思決定体制

- 広域避難の意思決定においては、自治体防災の枠を越える対応であることから、上位機関(県や国)がイニシアティブをとれるような体制や法体系の整備等の検討が重要である。
- TNTによる危機管理計画においては、以下に示すような体制の立ち上げ等について定めている。早期広域避難の意思決定にあたっては、市町村単独での判断は困難であることから、こうした体制を活用しながら実施することが重要である。

台風情報により、伊勢湾台風規模(1959年、上陸時 930hPa 程度)の台風で、予測進路から、東海地方の低平地に大規模な浸水被害が発生するおそれがあると判断される場合には、情報共有本部準備室を設置し、協議会メンバーに台風情報、高潮情報の提供を行うと共に、その他関係機関の対応状況も含め、情報把握を行う。

さらに概ね1日半前に出される台風情報により、伊勢湾台風規模(上陸時 930hPa 程度)の台風で、予測進路から、東海地方の低平地に大規模な浸水被害が発生するおそれがあると判断された場合には、情報共有本部を設置し、大規模災害に備えた対策の準備を行う。

なお情報共有本部は、必要に応じて協議会メンバーに、避難活動の準備等を実施するにあたっての助言を行うものとする。

出典：危機管理行動計画（第三版）

- 平成 25 年の災害対策基本法の改正によって、市町村長は、避難勧告および避難指示の発令に際して、必要がある場合には指定行政機関または地方指定行政機関の長または都道府県知事に対して助言を求めることができるとし、また助言を求められた上記の者は、その所掌事務に関して必要な助言をするものと定められた。
こうした法制度に則った、広域避難の意思決定に関わる体制整備、指揮系統を検討していくことが重要である。

【災害対策基本法 第六十一条の二】

市町村長は、第六十条第一項の規定により避難のための立退きを勧告し、若しくは指示し、又は同条第三項の規定により屋内での待避等の安全確保措置を指示しようとする場合において、必要があると認めるときは、指定行政機関の長若しくは指定地方行政機関の長又は都道府県知事に対し、当該勧告又は指示に関する事項について、助言を求めることができる。この場合において、助言を求められた指定行政機関の長若しくは指定地方行政機関の長又は都道府県知事は、その所掌事務に関し、必要な助言をするものとする。

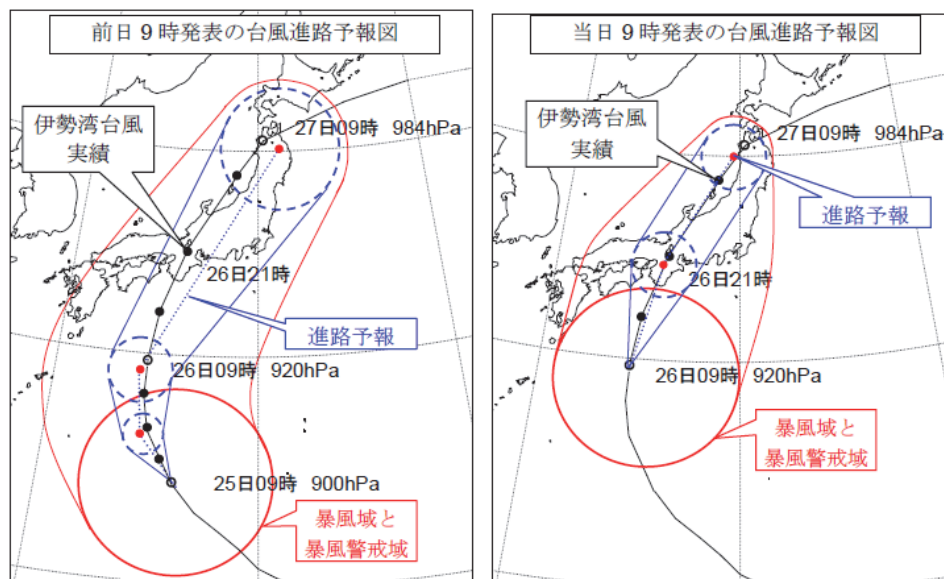
- また、広域避難の意思決定においては、市町村単独での判断は困難であることから、管内 5 市町が連携し、整合した判断のもとで実施することが重要である。管内 5 市町が連携し、整合のとれた広域避難の意思決定をすることで、「今がそのとき」との社会的気運を醸成し、地域住民の避難を促進することが重要である。

【検討会等での意見】

- 24 時間前の避難勧告発令は、本当に勇気がいることだと思う。早期段階での避難勧告の発令においては、1 市だけでなく、近隣市町の状況をふまえながらの判断となることから、近隣市町との連携が重要になってくるため、調整が必要である。
- 一つの自治体で広域避難対応を講じるのではなく、周辺自治体みんなで検討する姿勢をとることで、広域避難の動機が強まると感じる。災害時にテレビなどで周辺自治体が広域避難をはじめたことがわかったら、自分たちも避難を開始する動機になると思う。
- 早期の避難勧告の発令については、市町村単独での判断は非常に難しいところがある。近隣市町村で連携をしっかりとっていくような取り組みが今後とも必要である。

(3) 台風予測情報等を活用した広域避難の意思決定の検討

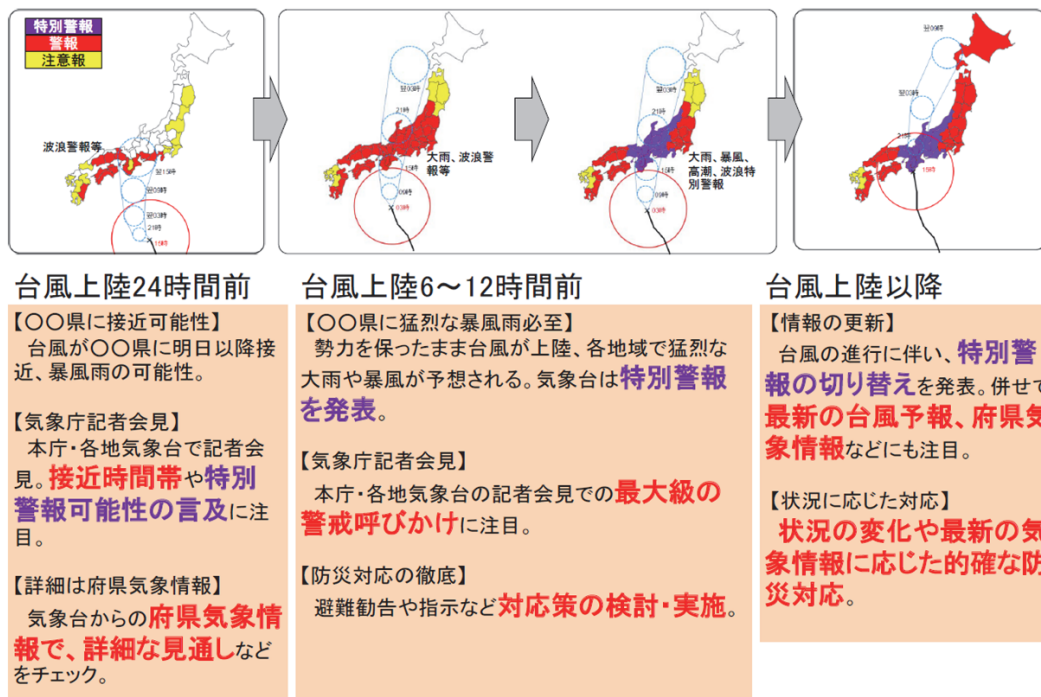
- 近年の気象予測技術によれば、台風進路等の予測精度は向上しており、おおむね台風上陸 36 時間前の段階で避難の必要性が判断可能と考えられる（図 4-14）。しかし、台風進路情報には予測誤差が完全には解消できていない状況であり、24 時間前情報においては約 100km の予測誤差が生じるとされている。台風予測情報は、広域避難の意思決定に際して参考となる情報ではあるものの、上記のような予測誤差についても念頭においておく必要はある。



出典：危機管理行動計画（第三版）

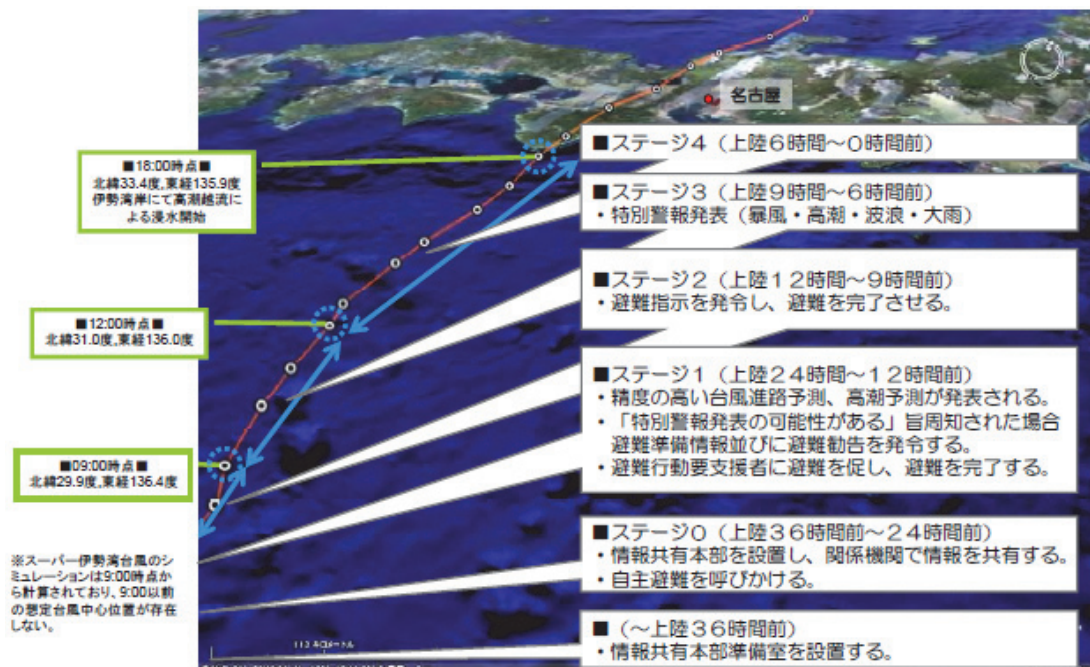
図 4-14 現状の予報技術を用いた伊勢湾台風の進路予報と実績の比較

- 平成 25 年より、気象庁では特別警報の運用を開始している。特別警報は、警報の発表基準をはるかに超える異常な現象が予想され、重大な災害が起こるおそれ著しく大きい場合に発表され、発表された際には即座に命を守るための最善の行動が求められる。伊勢湾台風級の勢力を維持したまま日本を横断する場合における特別警報の発表イメージは図 4-15 のとおりである。
こうした特別警報および特別警報の発表可能性を示唆するような情報も、広域避難の意思決定に際して有効に活用できると思われる。
- なお、TNT の危機管理行動計画（第三版）では、高潮への対応として台風接近段階における状況や避難活動をシナリオ化している。（図 4-16 参照）これによると、気象庁による「特別警報発表の可能性がある」旨が周知された段階（台風上陸のおおむね 24 時間～12 時間前）において、避難準備情報並びに避難勧告を発令するとしている。



出典：防災気象情報の改善に関する検討会 第5回資料「特別警報について」（気象庁）

図 4-15 伊勢湾台風級の台風襲来時の特別警報発表のイメージ



出典：危機管理行動計画（第三版）

図 4-16 台風上陸前の各ステージにおける想定台風位置と状況

- 過年度の検討においては、計画高潮位を超える台風の条件について整理されている。この検討成果によると、計画高潮位超過ライン内に該当する気圧の台風が通過した場合、計画高潮位を超える可能性があるとしている。(図 4-17)

したがって、この図に基づき、気象情報を参照しながら、対応する規模の台風が当該範囲を通過すると予想された場合、広域避難の判断を行う目安になると考えられる。

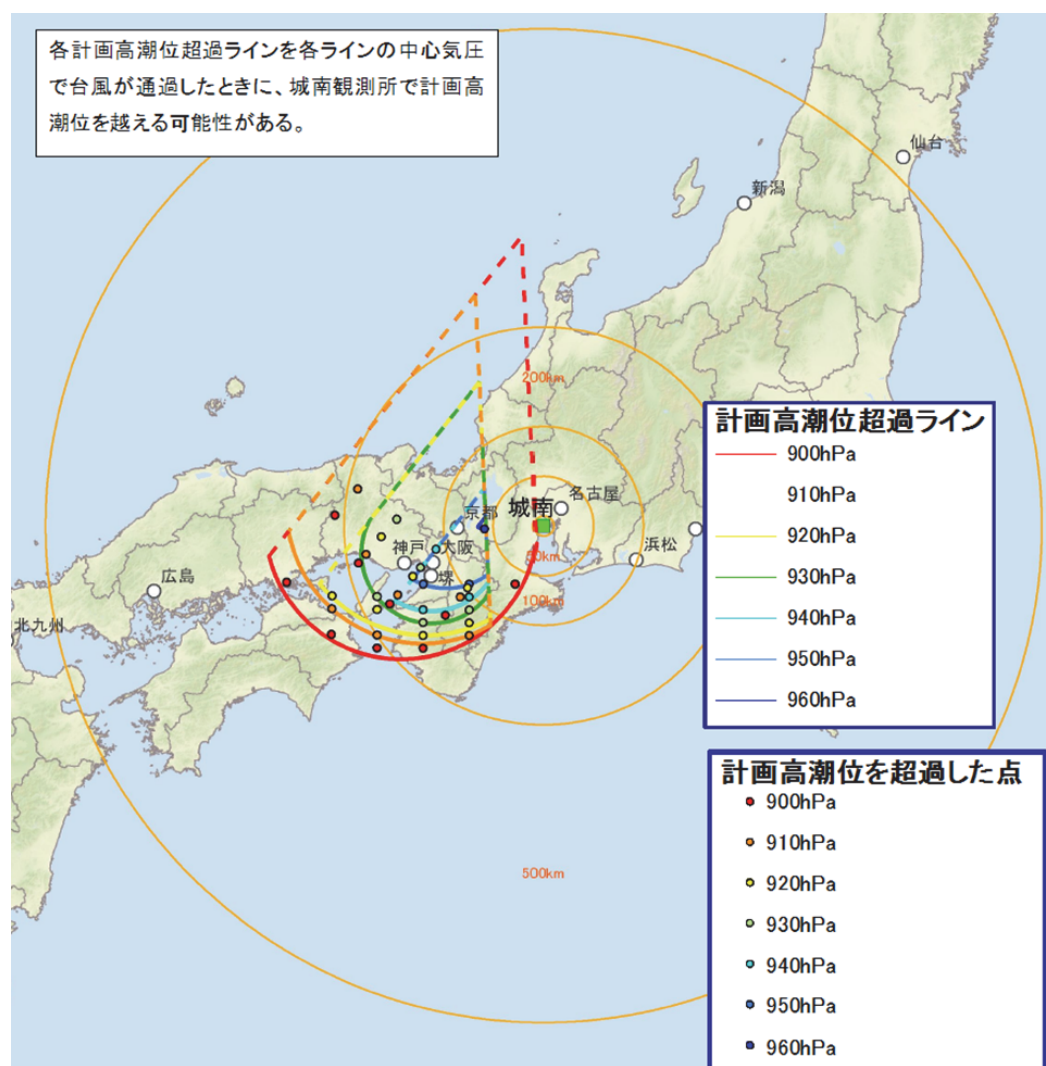


図 4-17 計画高潮位超過ライン

(4) 早期避難に対する住民受容・理解促進のための意識啓発の必要性

- たとえ行政各機関が的確な広域避難の意思決定を実施したとしても、それに対して住民が従わなければ意味はない。スーパー伊勢湾台風級の台風襲来時における避難情報とその特性について理解を促し、たとえ空振りに終わってもそれが受容されるよう、日頃から地域住民に対して意識啓発を行っていくことが重要である。

【検討会等での意見】

- 犠牲者ゼロが達成されるシナリオパターンをみて、台風上陸 24 時間前の避難勧告しかないということは改めて認識した。しかし、行政として本当に 24 時間前に避難情報が出せるのか、という問題もある。
- 24 時間前に避難を開始することを実現するために最も大事なことは、住民の意識だろうと思う。どこへ、どのような方法で具体的に避難していただいたらよいか、しっかりと定めないと理解を得られないだろう。少しずつ積み上げていかなければならないと思う。
- 早期段階で避難勧告を出すことになると、その情報を出せる体制をどこまで整備できるかにかかってくる。まずは、情報を出せる体制を整える必要がある。一方で、住民は早期段階の避難情報を受け取るのか、もしくは空振りに終わった場合にそれは許容されるのか。それを思うと市町でも発令を躊躇されることだと思う。事前にやっておくべきことは、空振りに終わったときでも住民が「危険はあったが、災害が発生せずによかった」といってもらえるような関係構造を築く必要がある。「空振りに終わってもよいから避難情報を出してほしい」と住民から切望してくる関係をつくっておかないと、早期避難の意思決定はできないだろう。
- 平成 25 年台風 26 号の際には、海津市では 24 時間前に自主避難を実施する動きがあった。市長自身にもやる気があり、事態の 2 日前に各自治会長宛に、24 時間前に音頭をとって自主避難していただくよう事前連絡をしていた。台風がそれたので結果的に自主避難はとりやめになったが、この一連の流れについて自治会からの苦情はなかった。24 時間前の避難勧告でも動けそうな感触をもった。
海津市での水災害講演会以降、市内で水災害研修会を各所でやってきた。こうした意識啓発を実施するなかで、24 時間前の避難勧告を受け入れる土壌はつくれるのではないかと感触をもった。
- 早期避難勧告の発令に関しては、大規模水害やそのときの広域避難の必要性に関する気運の醸成が重要だと思う。住民と危機意識が共有さえできれば、24 時間前の避難勧告でも受け取ってくれるのではないと思う。

(参考)アメリカの行政機関におけるハリケーンに関わる危機管理体制(図 4-18)

アメリカでは、NRF(National Response Framework)という、国民の生命・財産に危機を及ぼす脅威(ハザード)に対する有事対応の指針に基づき、有事の国家全体の役割(NGOや一般企業を含む)を規定している。

NRFにおける有事対応では、州政府を中心とした対応がとられることとなっており、ここに連邦政府(FEMA など)による強力な支援体制がひかれている。避難命令の発令権限は、州知事および市長にあるとされており、特に大規模避難については、州、郡、市に広く避難命令権を認めている。

また、NRFとは他に、NHOP(National Hurricane Operations Plan)に基づくハリケーン事前対応支援が実施される。これは、HLT(Hurricane Liaison Team)と呼ばれるハリケーンに精通した技術調整班であり、FEMA統括のもと、気象関係者のほか、連邦政府、州政府、市のそれぞれの関係者が参加して組織される。州や市にとっては、自らの機関から派遣した者が参加する専門チームからの情報提供を受けられることから、避難命令発令における強力なバックアップを受けられる体制が整っているといえる。

当地においても、こうした災害対策基本法に則った体制と並行して、TNTが広域避難の意思決定について専門に検討する組織として機能することが望まれる。

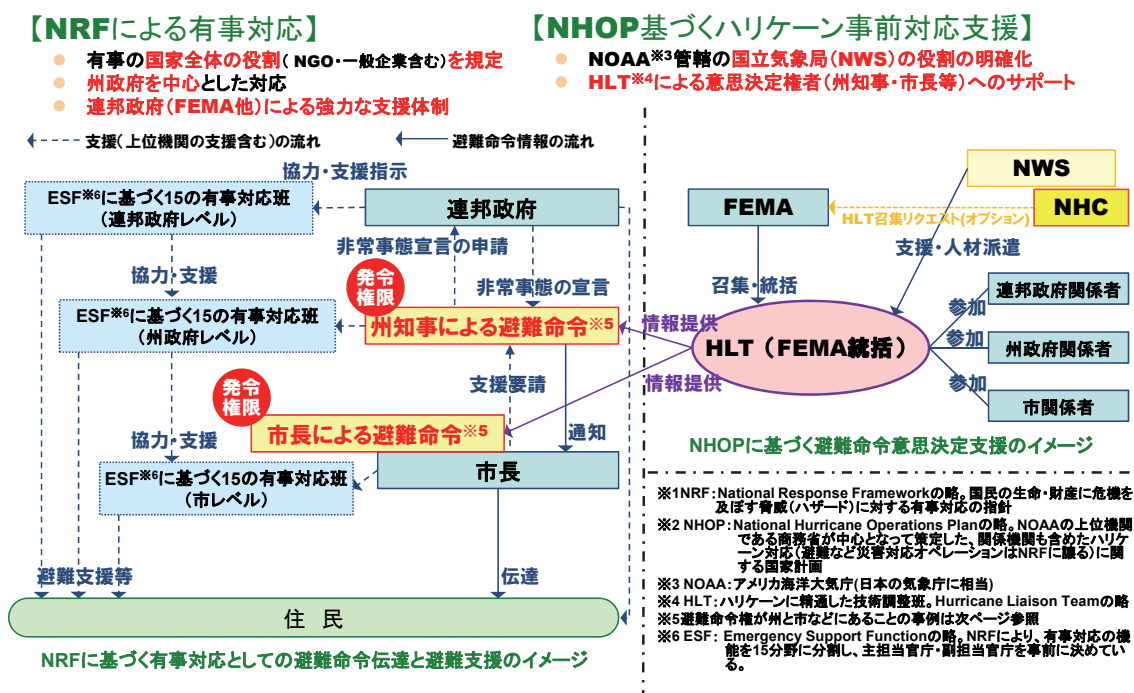


図 4-18 アメリカのハリケーン対応に係る危機管理体制

4-5 広報に関する重要なポイント

◆ 広域避難の実施にあたっては、広域避難に係る避難勧告の発令以前の段階から、住民の積極的な広域避難を促すような広報を効果的に実施することが重要である。

- 住民の広域避難促進にあたっては、住民への広報のあり方が重要となる。
- 児玉らの研究^{*}では、インターネットによって災害進展過程をシナリオ提示し、それに応じた回答者の避難意向特性について調査している。

この調査では、行政対応、報道対応に関して、主に以下のような知見を得ている。

- 避難勧告が発令されると、避難意向率は大幅に増加する。逆に、最終段階まで避難勧告が発令されなければ、たとえ気象庁会見が実施されたとしても避難意向率は低調にとどまる。
- 早い前段階で避難勧告が発令されていれば、最終段階での避難需要の集中は緩和され、広域避難の意向率も高まる。
- 避難意向率の向上に最も有効な社会対応策は、早い段階から避難勧告を発令し、段階的に緊迫感の高い対応をとるというシナリオである。
- 緊迫した行政・報道対応であっても同じ対応を繰り返した場合、進展過程における避難意向率の伸び率は小さくなる。

上記の結果を踏まえるならば、住民避難のトリガーとして避難勧告等「避難せよ」という情報を発令すること、早い段階から避難勧告を発令してなるべく避難者の時間的分散を図ること、広報戦略として緊迫した情報を繰り返すよりも、段階的に広報内容の緊迫性を上げていくことが重要であるといえる。

- また、上記研究では、周辺住民の避難動向と避難意向との関係についても検討しており、周辺住民が地域の避難所へ集まる様子を認知すると回答者もその避難所へ行こうとすること、広域避難によって高速道路が渋滞している様子を認知すると、回答者の広域避難意向が高まるといったことが明らかになっている。こうした集団同調性といった心理特性を踏まえた広報戦略を検討することも重要である。

※(参考)「シナリオ提示型住民意向調査に基づく避難促進のための広報戦略に関する研究」

(児玉 真, 金井昌信, 片田敏孝, 波多野真樹: 災害シナリオ提示型住民意向調査に基づく住民避難特性に関する研究, 災害情報学会誌, No.12, pp.64-75, 2014.4)

- 本研究では、「災害シナリオ提示型住民意向調査」と称して、インターネットを活用し、画像により周辺状況や社会対応を提示しながら、災害進展過程の段階毎に避難等の対応意向を把握する調査を実施している。調査対象地域は荒川下流域の荒川浸水想定区域に係る 21 区市の住民である。
- 災害進展過程を図 4-19 のように設定し、そこに各種社会対応シナリオを発生させ、各 Stage 毎に避難意向を回答者に問うている。
- 特に行政対応、報道対応シナリオについては、図 4-20 に示すような A～G のシナリオのいずれかが Stage2,4,6,7,8 で提示されるようになっている。
- 本稿では、台風上陸に伴い避難できなくなる前の状況 (Stage2,4,6) に着目し、行政対応、報道対応のありようによる避難意向の違いを検討している。その結果が図 4-21 である。この図から、前頁のような傾向を読み取ることができる。
- また、図 4-22 のような「周辺住民避難シナリオ」に関わる避難意向についての分析も行っており、周辺住民が地域の避難所へ集まる様子を認知すると回答者もその避難所へ行こうとすること、広域避難を実施する様子などをテレビ中継などによって放送すると、それにつられて広域避難の意向率が向上することが明らかとなっている。こうした集団同調性を加味し、広域避難の気運を高めるための報道のあり方を検討することも重要であることを指摘している。

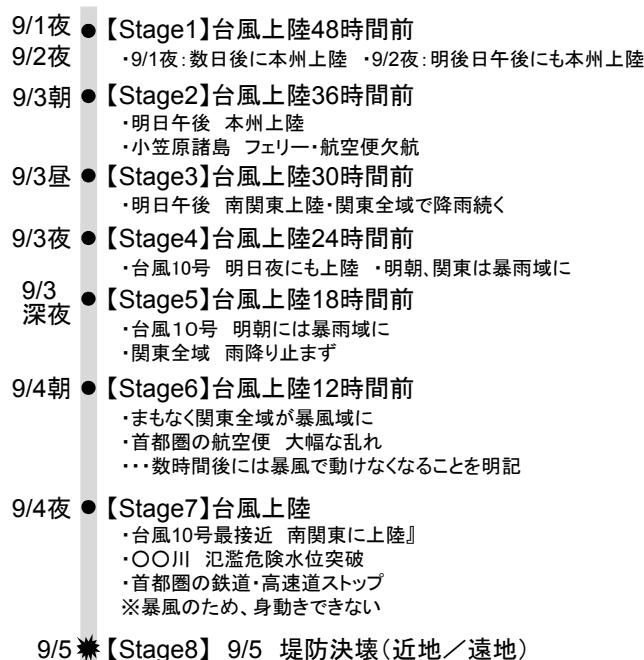


図 4-19 シナリオ提示型住民意向調査におけるハザードシナリオ

□ 行政対応シナリオ	□ 報道対応シナリオ
<p>①【対応なし】</p> <p>②【気象庁 記者会見】 「気象庁会見『超大型の猛烈な台風10号が、非常に高い確率で、明日午後にも南関東に上陸することが予想される。台風上陸10時間前には暴風のため外出することが危険な状況になってしまうので、早めに対応してほしい。』」</p> <p>③【気象庁 記者会見】+【避難勧告】 「気象庁会見 上陸10時間前で外出できない」 「鉄道各社 運休を検討」、「首都圏全域で避難勧告」</p> <p>④【首相 緊急記者会見】+【避難勧告】 「首相緊急会見『国は警戒態勢をとることとした。今後、浸水域への立ち入りを制限する交通規制などが行われる可能性がある。また、台風上陸10時間前には暴風のため外出することが危険な状況になってしまうので、早めに避難してほしい』」 「鉄道各社 運休を検討」、「首都圏全域で避難勧告」、「自衛隊 災害対応準備始める」</p>	<p>①【通常通り】</p> <p>②【字幕スーパー】</p> <p>③【災害時緊急特番】</p>

1)行政対応 \ 2)報道対応	① 通常通り	② L字放送	③ 災害緊急特番
①対応なし	【A】		
②気象庁緊急会見	【B】	【C】	
③気象庁緊急会見＋避難勧告		【D】	【F】
④首相緊急会見＋避難勧告		【E】	【G】

図 4-20 行政対応・報道対応シナリオ

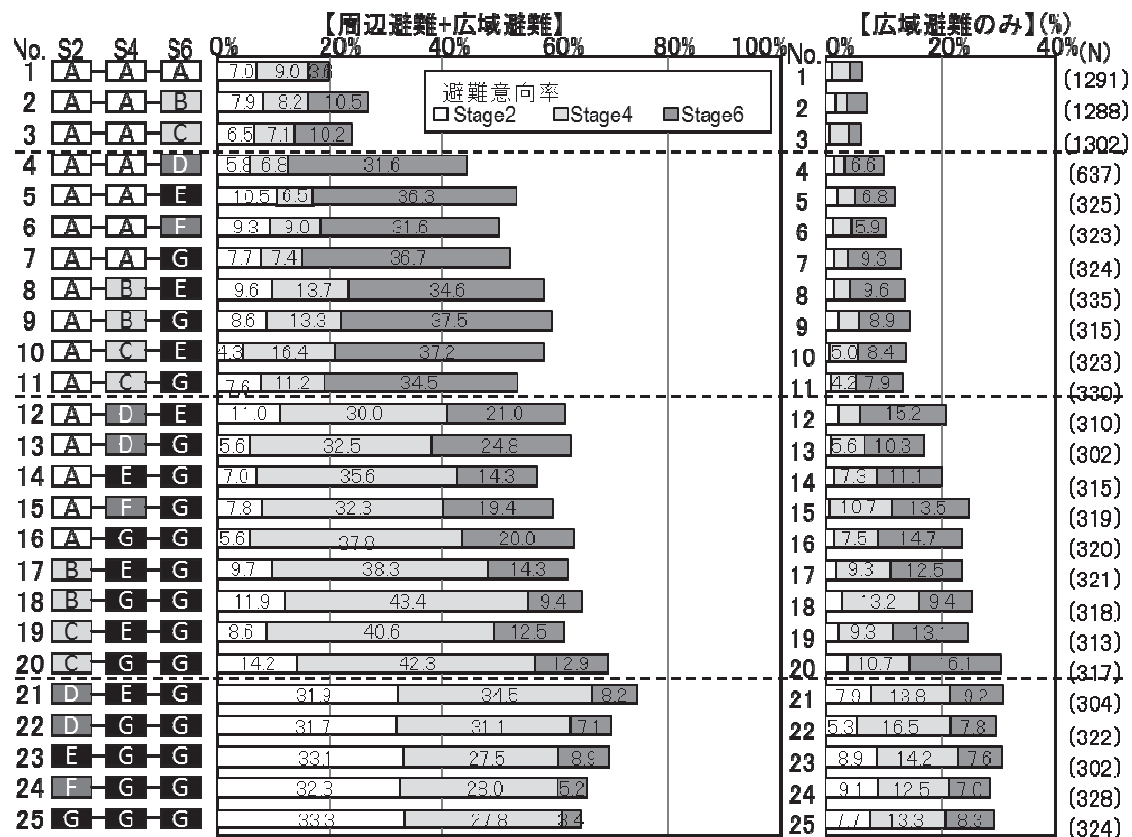


図 4-21 行政・報道対応シナリオ別に見た避難意向率

□ 周辺避難状況シナリオ

①(提示なし)

②【避難の呼びかけ開始】
消防車等が地域を巡回し、今後の台風被害に備えて、早めに自主的な対応をとることを促し始めた。

③【避難支援開始】
避難困難者に対して、消防団が声かけするなど、避難支援を始めた。

④【避難所混雑】
台風の上陸や浸水被害を逃れるために、地域の避難場所に多くの住民が集まり始めた。

⑤【高速道路渋滞】
台風被害から逃れるため、浸水の恐れのある首都圏から他地域へ避難する住民で、幹線道や高速道路の渋滞が始まった






図 4-22 周辺住民避難シナリオ

4-6 逃げ遅れた住民の緊急避難誘導に関する重要なポイント

- ◆ 台風接近に伴う暴風により逃げ遅れや広域避難をする時間的余裕がない場合は、命を守ることを最優先として、浸水想定域内の避難施設や高層建物への一時的な緊急避難を誘導することが重要となる。

- ・ スーパー伊勢湾台風襲来に伴う高潮・洪水災害による被害低減にあたっては、命を守ることに最善を尽くすという観点において、一義的には暴風の影響がない状況での早期段階で浸水想定域外への広域避難を実施することが重要である。しかし、台風接近に伴う暴風により逃げ遅れや広域避難をする時間的余裕がない場合は、命を守ることを第一義として、高層建物の住民の垂直避難を含め、浸水想定域内の避難施設や高層建物への一時的な緊急避難を誘導することが必要となる。(図 4-23 参照)

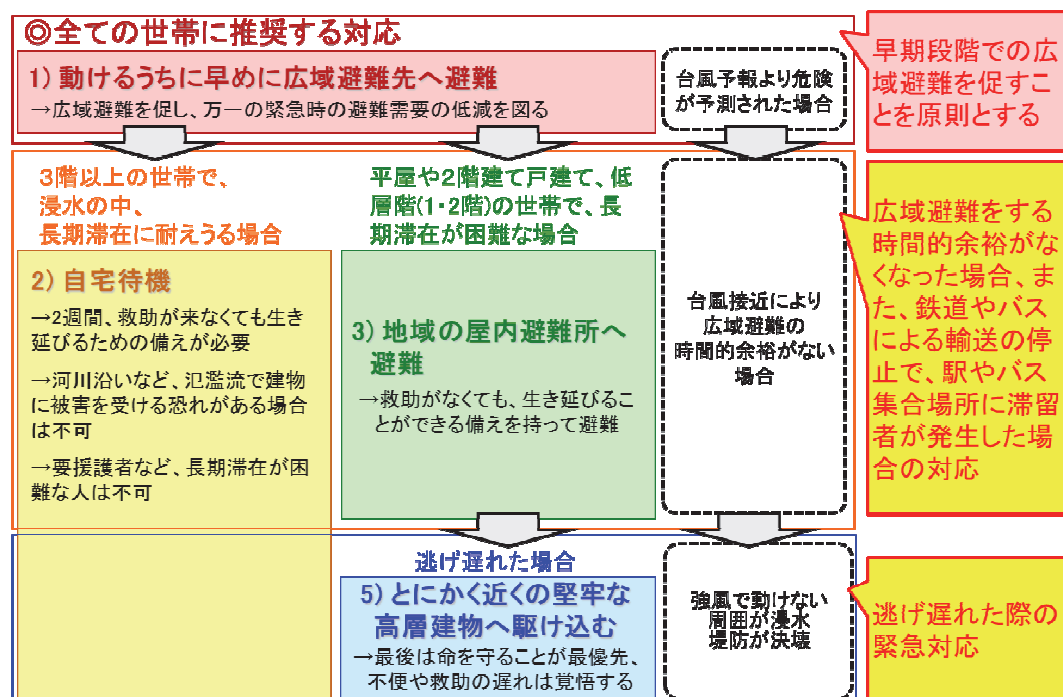


図 4-23 逃げ遅れた住民の避難誘導（案）

- ・ ただし、命を守ることを第一義とした浸水想定域内の避難施設や高層建物への一時的な緊急避難を行った場合、浸水による直接的な人的被害は免れるが、その後は浸水域内での困難な待避生活が予想される。ライフラインが止まることで非常に不便をきたすため、浸水域内に留まる場合には、数日間の飲料水や食料などの備蓄が必須となる。

- なお、平成 25 年の災害対策基本法改正においては、第 60 条において垂直避難に関して新たに規定された。一方で、やむを得ない理由により避難所に滞在することができない被災者に対しても、必要な生活関連物資等を供給する旨規定されており、垂直避難や浸水域内への一時滞在者に対しても何らかの救助・救援が必要となることから、垂直避難者が膨大な数に上る場合には、その後の救援・救助活動が混迷を極めることが予想される。

【改正された災害対策基本法】

- 避難の立ち退きがかえって危険を招くおそれがある場合、市町村長は屋内での退避その他の屋内における避難のための安全確保に関する措置（垂直避難）を指示できる。（第 60 条-3）
- やむを得ない理由により避難所に滞在することができない被災者に対しても、必要な生活関連物資の配布、保健医療サービスの提供、情報の提供その他これらの者の生活環境の整備に必要な措置を講ずるよう努める。（第 86 条の七）

【検討会等での意見】

- 木曽岬町は全域が浸水するので、従来どおり広域避難が必要であり、スムーズな避難誘導が必要である。万が一浸水域内に残った場合の対応も必要である。
- 弥富市は緊急一時避難場所を 41 箇所指定し、全市民が避難できる場所を確保したが、1 人当たり 1 m²であり、長期的な避難には対応できない。

4-7 住民の自助・共助に関する重要なポイント

- ◆ 広域避難が必要な災害時において、住民に求める行動は以下のとおりである。
 - 避難勧告が発令された際の早期避難行動（避難勧告で避難を決意し、短時間（30分以内）で避難準備を終え、避難を開始する。）
 - 避難収容可能量を考慮した、指定された広域避難先・避難経路への避難
 - 自力避難が困難な災害時における要配慮者への避難支援（自動車同乗など）
 - 地域組織による悉皆的な情報伝達*
- ◆ 住民への意識啓発においては、大規模水害の危険性や広域避難の必要性などを認知してもらい、備えることへの社会的気運を醸成することが重要である。そのうえで、上記避難行動に関する意識啓発を実施していくことが重要である。
- ◆ 住民への意識啓発にあたっては、次世代の地域の担い手である子どもたちへの防災教育も重要である。

- 広域避難実現に向けては、住民の主体的な自助、共助が必要不可欠である。よって、災害時には、広域避難計画にしたがって地域住民に適切な対応行動をとってもらうこと、平時においては、住民の自助力、共助力を高める対策を講じることが重要である。
- 表 4-5 は、これまで提示してきたシミュレーションにおいて、要救助者ゼロを実現する住民行動の前提条件を示したものである。すなわち、この前提条件に示した対応行動を、住民にとってもらうことが重要となる。

表 4-5 広域避難対策に関するシナリオシミュレーションの前提条件

対象	前提とする条件
住民の避難行動	避難意思決定の改善（少なくとも避難勧告で避難を決意する） 避難準備時間の改善（少なくとも30分で避難準備を完了する）
避難困難者の支援	災害時要援護者に対する支援が行われる状況 （災害時要援護者の避難を可能とする）
情報空白世帯の対応	組織的な情報伝達や近所への声掛けが行われる状況 （各種情報の発表から1時間後には全住民に情報が伝わる）

*悉皆的な情報伝達：地域の住民全員にまんべんなく情報を伝達すること

- 大規模水害に備え対応する社会的気運を高めるうえでは、まずは取り組みに対する無関心層に認知してもらう（振り向いてもらう）機会をつくることが重要である。よって、大規模水害時に置かれる状況や犠牲者ゼロに向けて取り組んでいる広域避難対策等に対して、まずは認知してもらうことを目的とした広報戦略について検討することが重要である。
- 地域防災力向上に向けて、住民への意識啓発を実施していくことが重要である。意識啓発手法としては、水災害講演会の実施などが考えられるが、参加者が限定的なほか、防災専門家による継続実施には限度がある。よって、自主防災組織などの地域の防災リーダーや各市町の自治体職員等によって地域への意識啓発を普及していくことが有効と考えられる。
- 大規模水害に備える地域防災力を継続化するためには、災害に備える文化を地域に醸成することが重要である。そのためには、未来の地域の担い手となる子どもたちへの防災教育が重要となる。また、子どもたちへの防災教育は、子どもを介した親世代への意識啓発の普及が期待できる。
- 住民の自助力、共助力の向上に際しては、木曽川下流河川事務所で公表する「動く高潮・洪水ハザードマップ」が有用である。「動く高潮・洪水ハザードマップ（図 4-24）」はインターネットにて公表しており、スーパー伊勢湾台風襲来時の暴風や高潮氾濫、そのときとるべき避難行動の様子が動画で閲覧できる。また、一般大人向けの動く高潮ハザードマップに加えて、子ども版の動くハザードマップも公表しており、学校教育の現場や親子で活用できるツールも紹介している。さらに、動く高潮・洪水ハザードマップを活用した地域防災および学校教育での防災教育マニュアルを作成しており、地域住民による自主防災活動や教職員による防災教育への活用を促していくことが重要である。

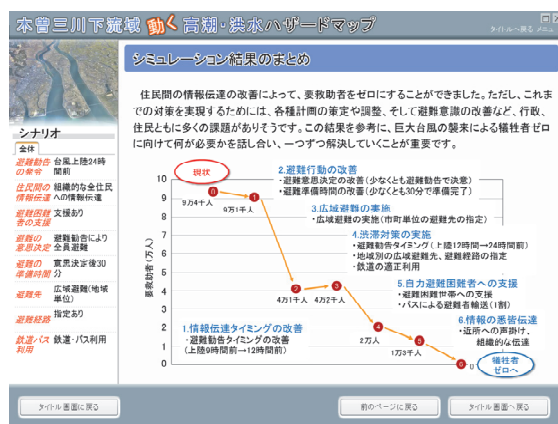
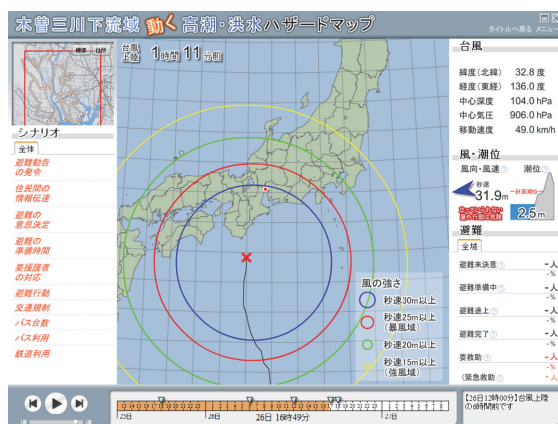
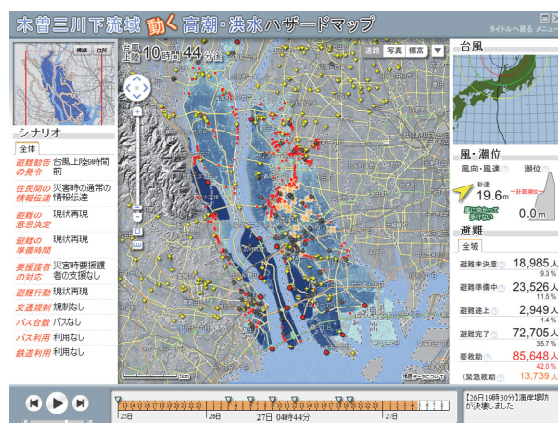
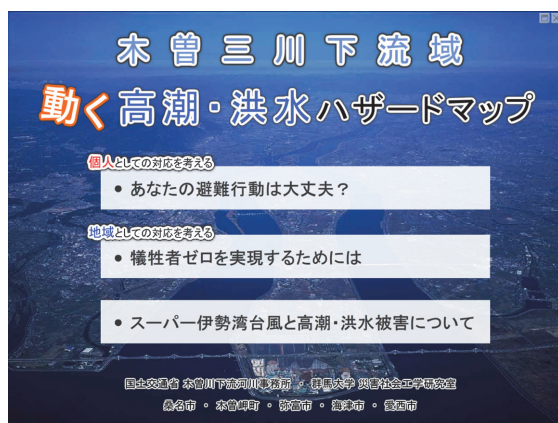


図 4-24 木曽三川下流部 動く高潮・洪水ハザードマップ

【検討会等での意見】

- 災害犠牲者ゼロの実現にあたっては、まずは「逃げる意識を全市民が持てるように、市民の方と行政がともに取り組んでいかなければならない」と考える。災害が発生したときに情報を得て判断し行動するのは、市民ひとりひとりの意識だと思うので、まずは危機を察知して、正しく反応できる能力を市民と行政が身に付けることが被災者をゼロにしていくことに繋がると考える。

子どもたちを対象とした防災に対する学習の場を設け、その子ども達と共に保護者の方にも考えていただく機会をつくっていきたいと考えている。動く高潮・洪水ハザードマップは有効である。

- 市主催による防災訓練を実施していたが、参加する市民は限られていた。そのようななか、自治会の連合の理事たちが大変危機感をもたれ、「市民の意識を変えないと大規模災害に対処できないではないか」と、「一度市が主催する防災訓練を止めて、自主防災組織や自治会に任せてみたらどうか」と意見をいただき、自治会手動での避難訓練を実施した。市民の皆さんの防災に取り組む考え方が少しずつ変わってきたことを実感している。

また、市内の小学校が県指定の防災教育推進校となったことから、家族・地域ぐるみで防災を考える防災ノートを作成するなどし、児童・家庭、地域ぐるみで防災を考えるきっかけとなった。

- 浸水域外へ避難しようとしめない住民に対して、どのように意識を高めていくかが課題。
- 公助も大切だが自助共助の啓発等行いながら、まずは市民に自分の置かれる状況を知っていただく必要がある。自助、共助も大事ではないか。

4-8 その他の重要なポイント

【災害時要配慮者の避難支援】

- ◆ 災害時要配慮者の避難については、4-7 で示した共助による支援を促すとともに、避難先、避難方法と避難手段の確保、避難タイミングについて別途検討を行う必要がある。

【避難後の避難者の把握、救助】

- ◆ 4-1 で提示した広域避難先への避難の実施や、4-6 緊急避難誘導の実施をした後における、避難後の避難者の把握の方法、救助のあり方を検討する必要がある。

【観光客の避難誘導・支援】

- ◆ 地域住民のみならず、当地に観光に来た人々の避難誘導、避難支援について講じる必要がある。

- 災害時要配慮者の避難においては、要配慮者が受け入れ可能な避難先、バスや救急車両による輸送と移動手段の確保、余裕をもった避難タイミングなど、別途検討を行うことが必要である。

【検討会等での意見】

- 大きな課題として、身障者や自宅療養が必要な方などの災害時要配慮者対策がある。最近大きな災害が多いことや、避難準備情報の発令など、そうした経緯のなかでどうするのかと聞かれることが多くなった。要配慮者を残して避難することはできない。一時的に受け入れてくれる拠点や、搬送する手段など、検討していく必要がある。

- 4-1で提示した広域避難先への避難の実施や、4-6緊急避難誘導の実施をした後における、避難後の避難者の把握の方法、救助のあり方を検討する必要がある。

【検討会等での意見】

- 広域避難計画を策定するにあたって、これまでの検討会で議論しているのはあくまで高潮や洪水による直接的な犠牲者ゼロを目指した計画となっている。しかし、市町にとっては避難した後、具体的に市民が他市町村へ避難した場合の避難者の把握、さらには長期にわたって浸水が継続した場合をふまえると、そこでの待避生活、救助についてどうするかを検討する必要がある。

- 木曽三川下流部においては、長島リゾートなどの観光地を抱えており、そこに訪れている観光客の避難誘導、避難支援についても検討する必要がある。

【検討会等での意見】


- 桑名市の一つの大きな課題として、ナガシマリゾートに来られている観光客をどのように避難させるのか、ということがある。1日3～4万人の方が来られるリゾートであるため、ここを訪れた観光客をどうやって避難誘導するか、大きな課題と認識している。

5.広域避難計画策定にむけた アクションプラン

本章では、広域避難計画策定に向けたアクションプランをとりまとめる。

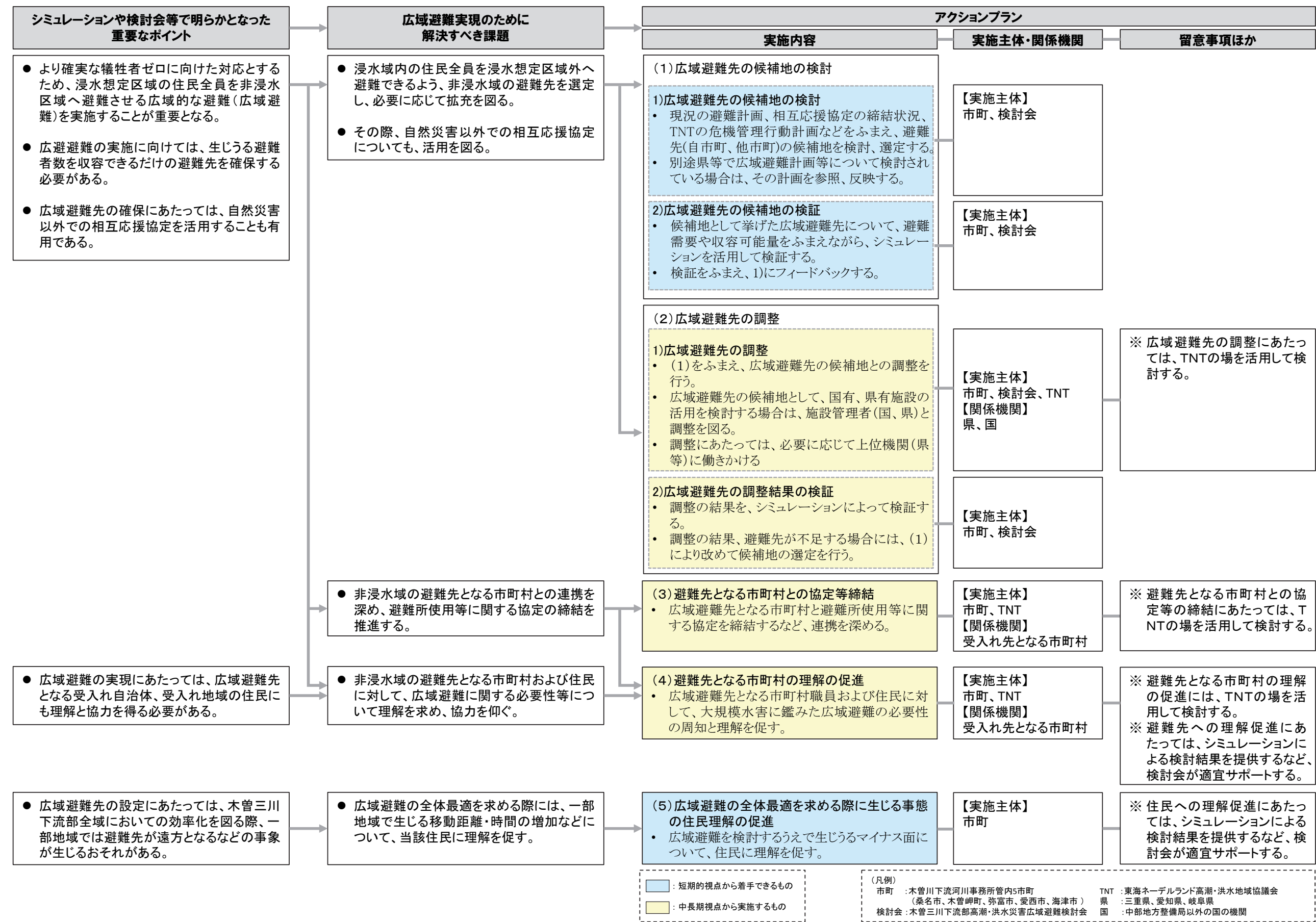
とりまとめにあたっては、前章でのシミュレーションや検討会の議論等をふまえ抽出された「広域避難誘導における重要なポイント」、それに基づいて平時より実施すべき「広域避難実現のために解決すべき課題」、その課題解決に向けて必要な「アクションプラン」を併記し、それぞれの対応関係を整理した。

また、アクションプランにおいては、その実施内容、実施主体と関係機関、実施にあたっての留意事項等を取りまとめている。さらに、アクションプランの実施内容を、短期的視点から着手できるもの（現状においてもすぐに着手できるもの、今できるなかで今後につながるもの等）、中長期視点から実施するもの（制度や体制の整備等が必要なもの、実施に時間を要するもの、現状では実施が難しいもの等）に分類しながら整理した。

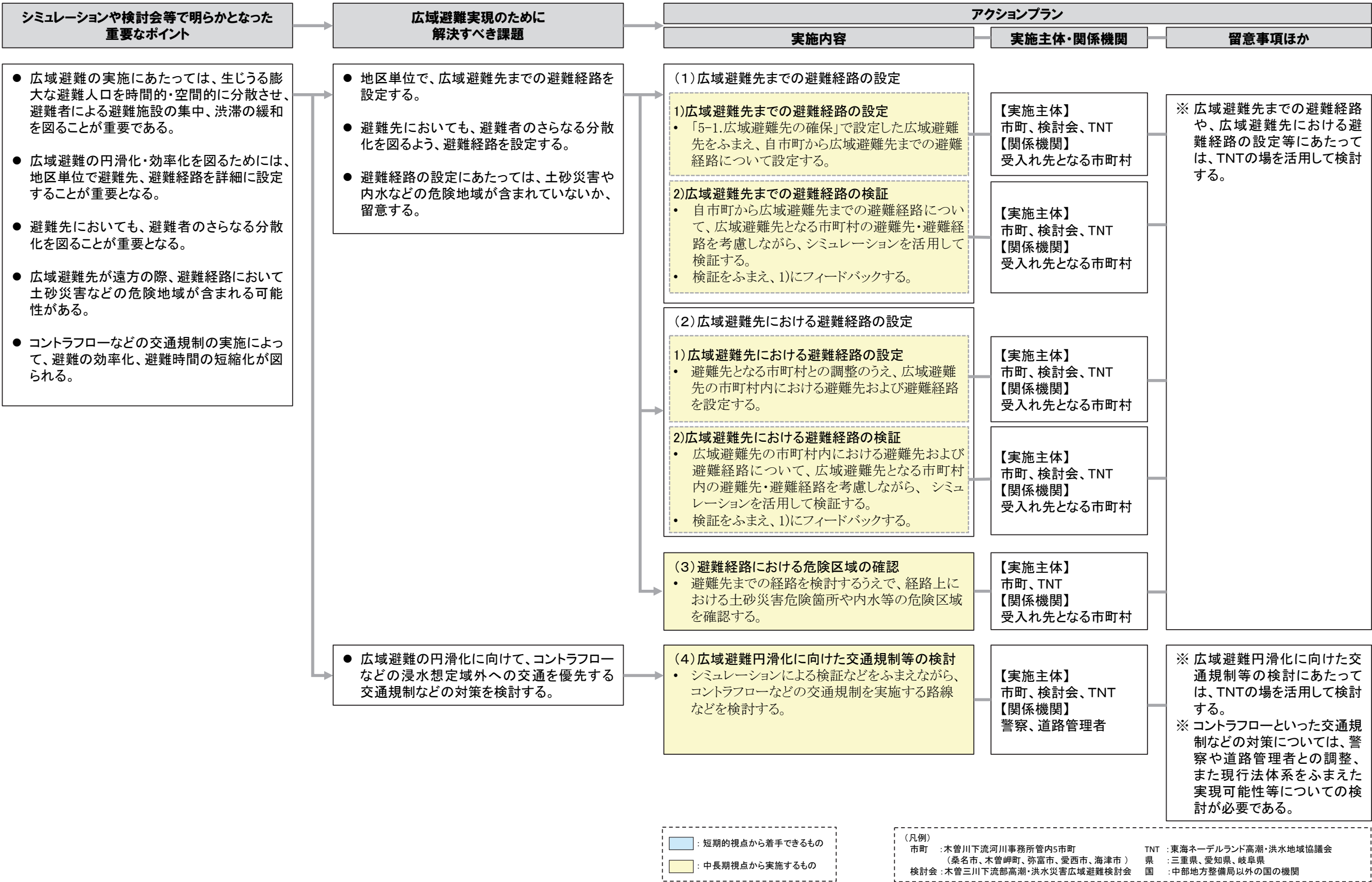
（  短期的視点から着手できるもの  中長期視点から実施するもの）

なお、アクションプランの各項目を実施し、検討会で議論していく中で、また県や TNT での検討が進捗するなかで、広域避難誘導の実現に向けて新たに解決すべき課題が多々生じることが想定される。よって、ここに示すアクションプランは、あくまで現時点で挙げた課題および取り組み内容であり、取り組みの経過等によって解決すべき課題や取り組むべき実施内容が新たに生じた場合には随時修正・追記するものとする。

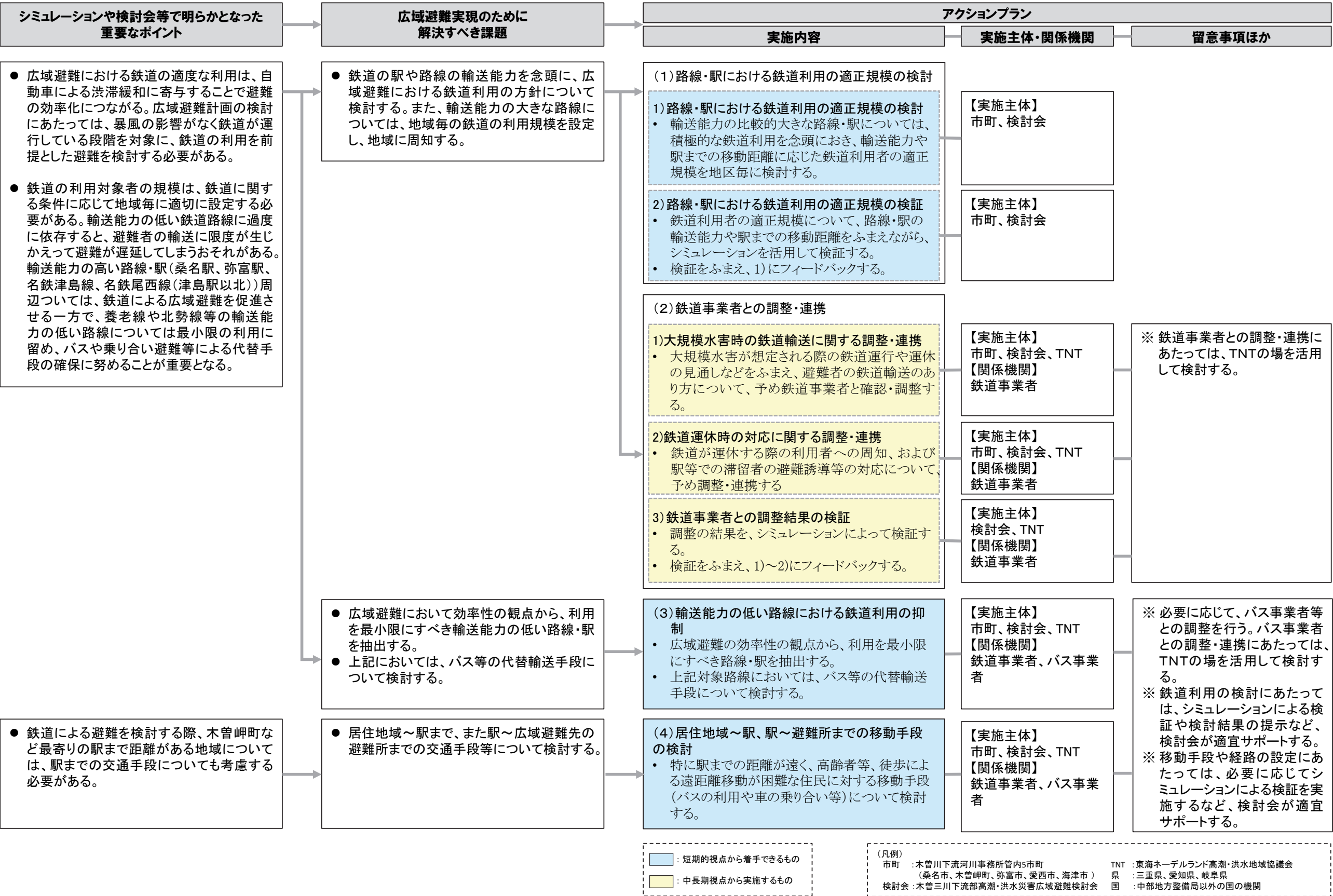
5-1 広域避難先の確保



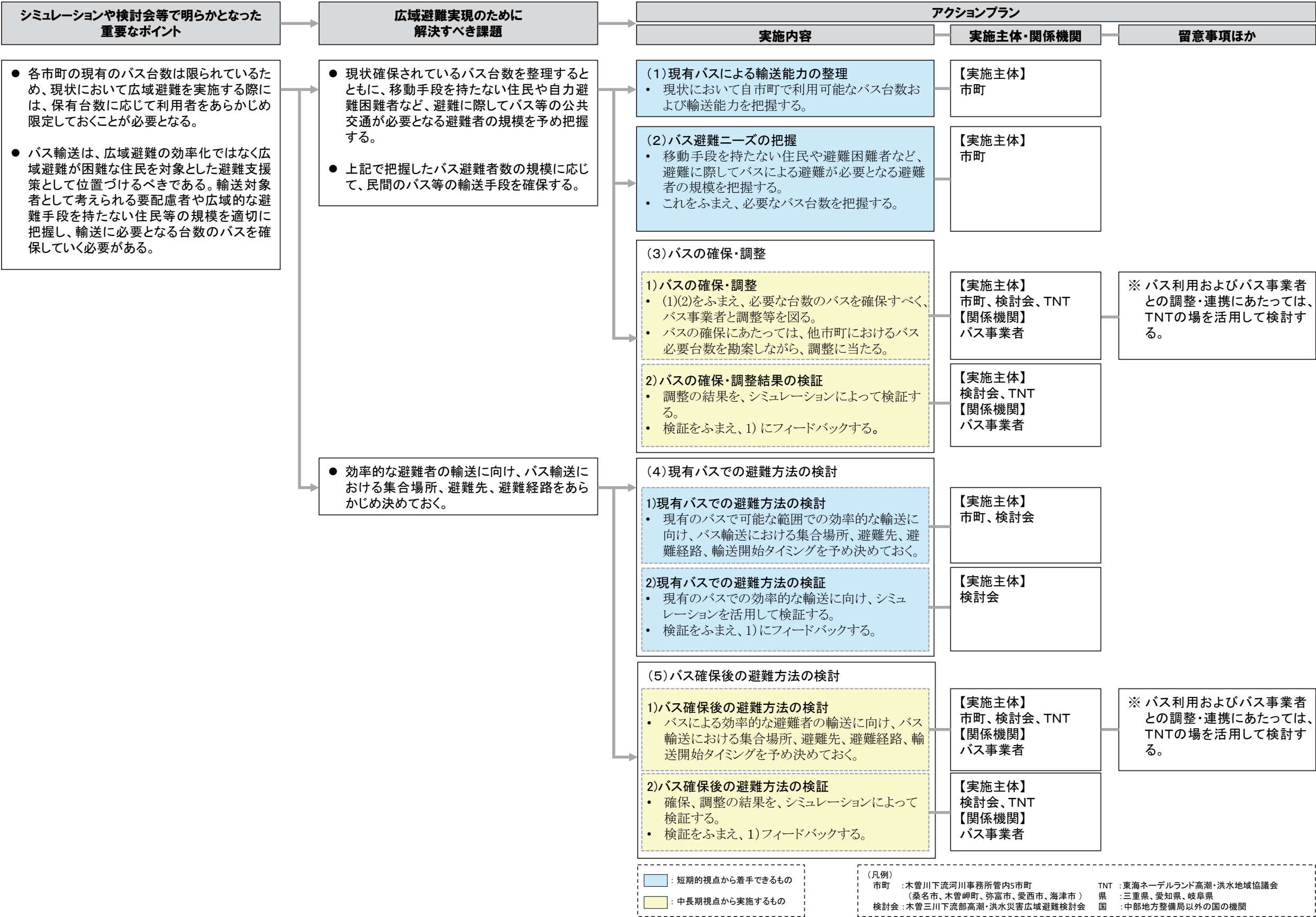
5-2 避難経路の設定



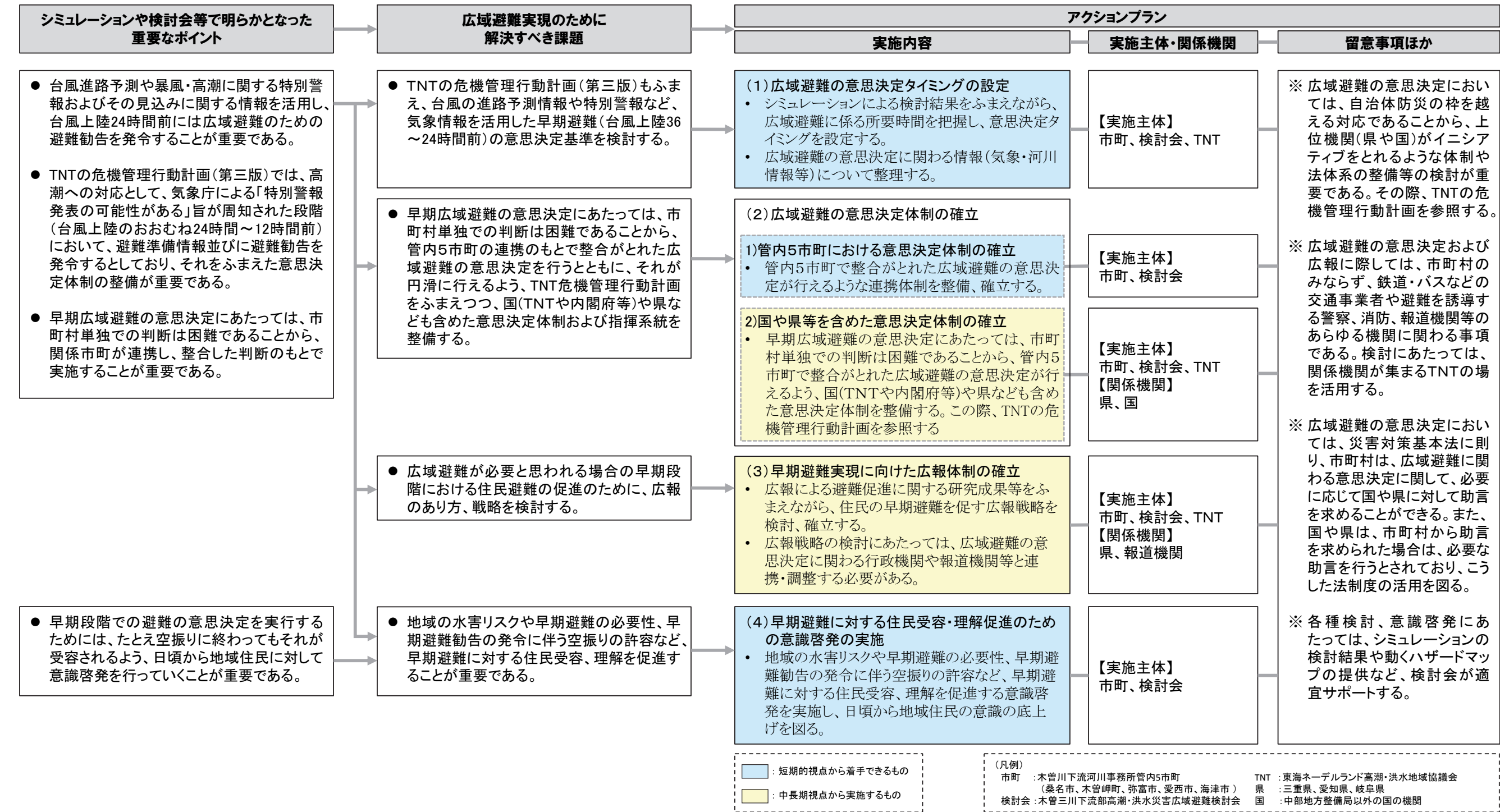
5-3 広域避難における鉄道の活用



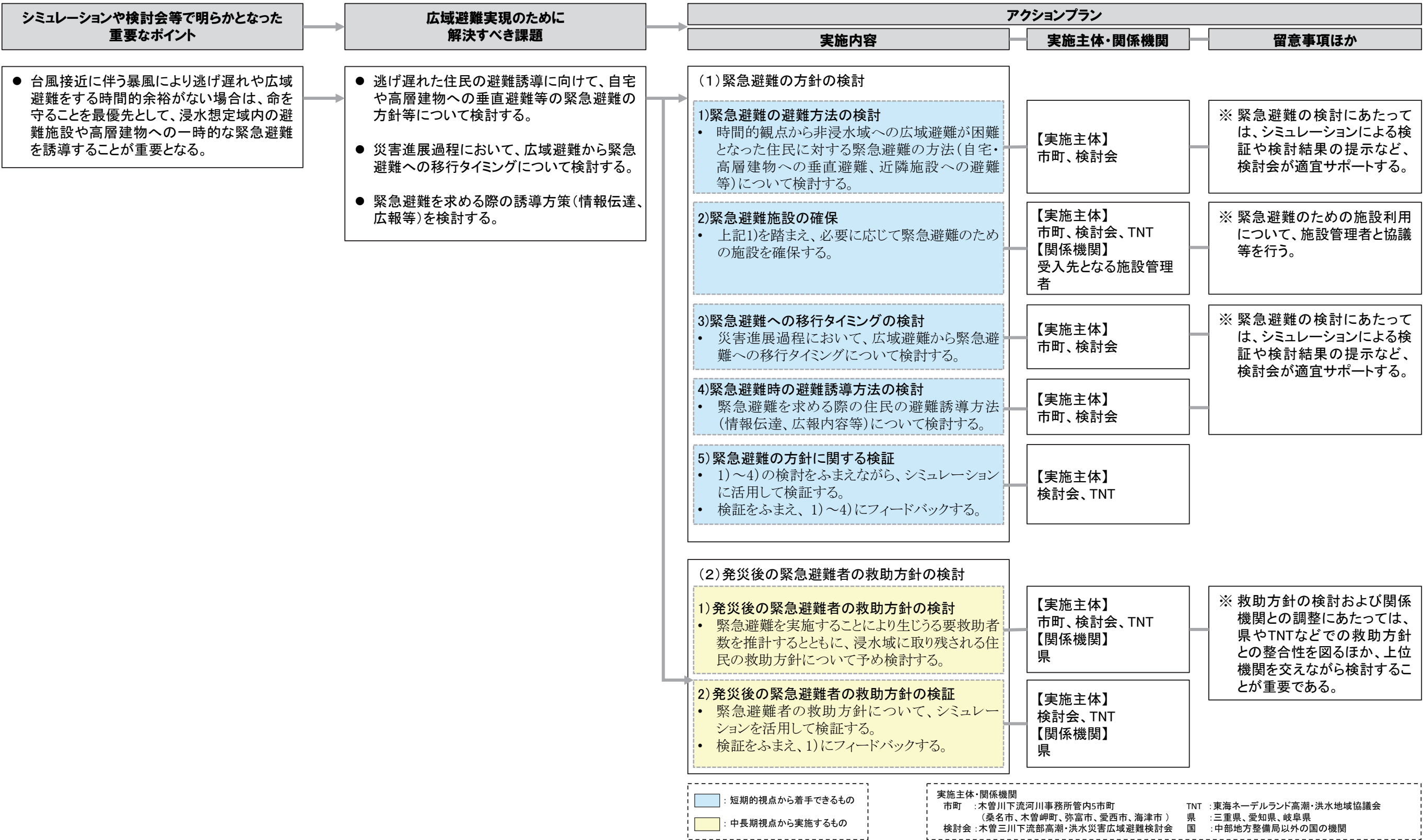
5-4 広域避難におけるバスの活用



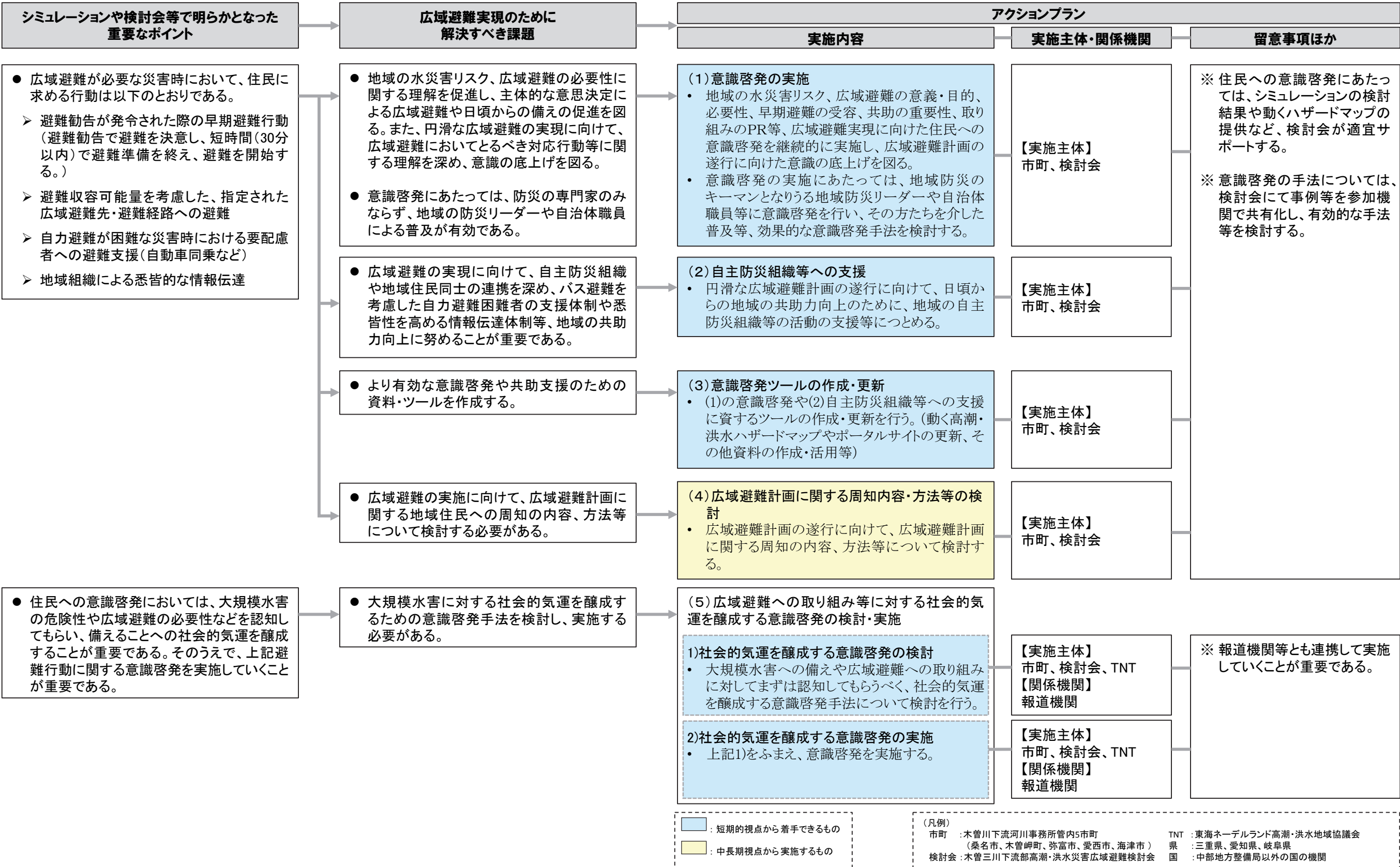
5-5 広域避難の意思決定タイミング・意思決定体制・広報体制の確立

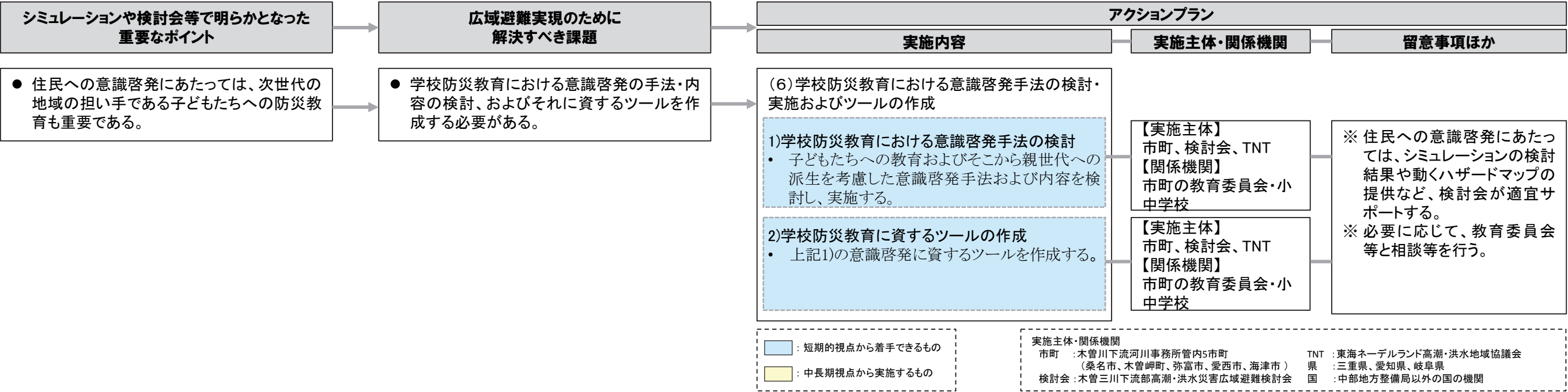


5-6 逃げ遅れた住民の緊急避難誘導体制の確立



5-7 地域住民の自助力・共助力の向上





5-8 その他

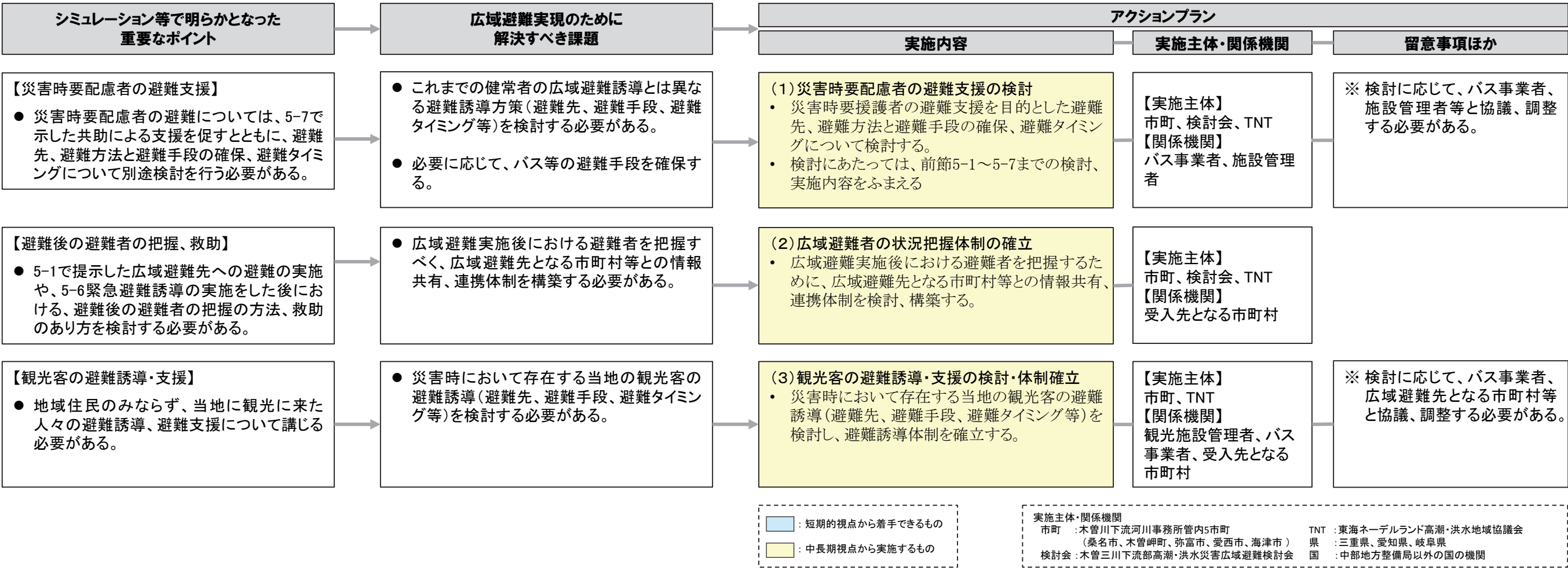


表 5-1 東海ネーデルランド高潮・洪水地域協議会委員の一覧

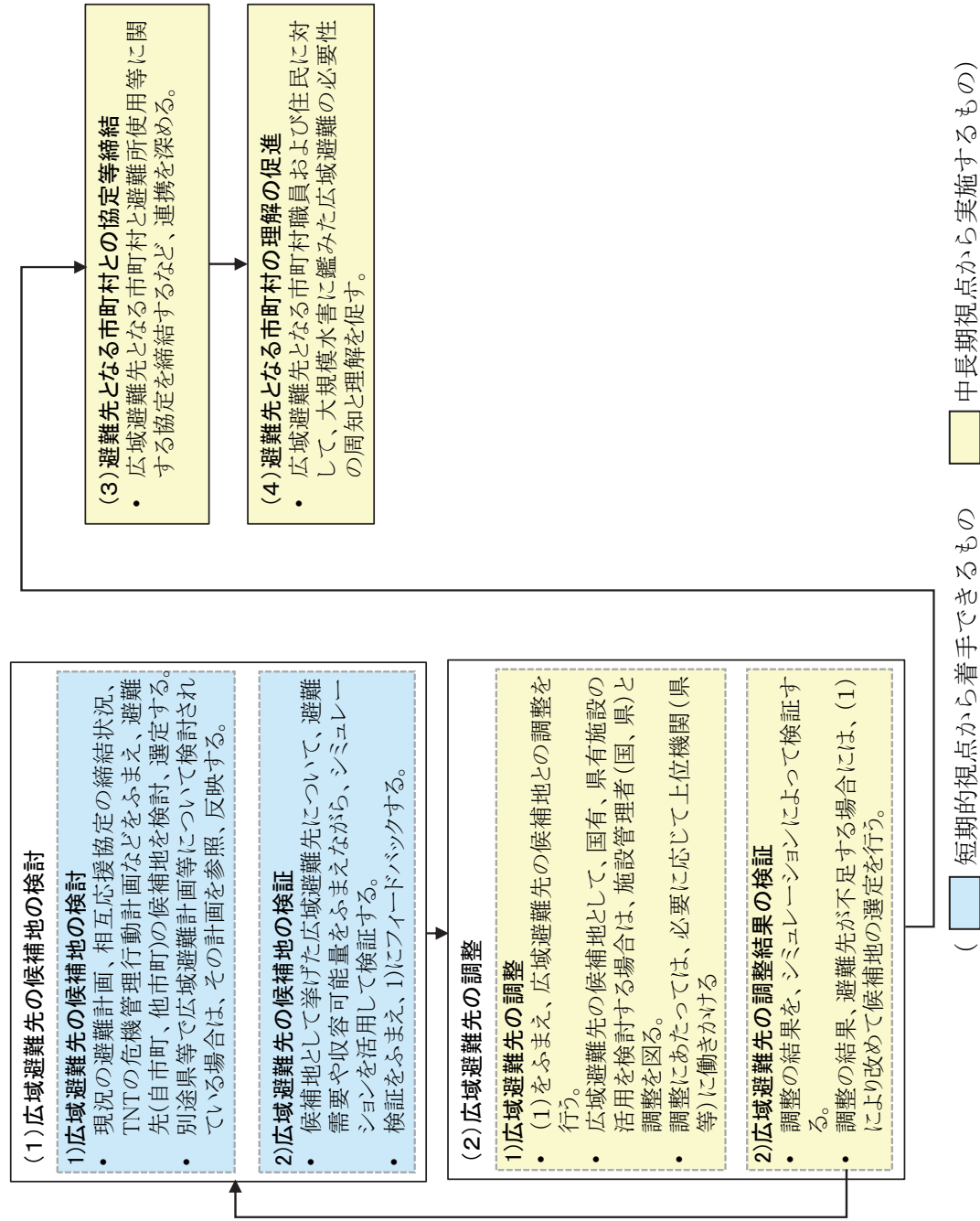
東海ネーデルランド高潮・洪水地域協議会委員			東海ネーデルランド高潮・洪水地域協議会委員		
組織		役職	組織		役職
国の地方支分部局	中部管区警察局	局長	ライフライン管理者・施設管理者・指定公共機関等	日本赤十字社愛知県支部	支部長
	総務省東海総合通信局	局長		日本放送協会名古屋放送局	局長
	財務省東海財務局	局長		日本銀行名古屋支店	支店長
	厚生労働省東海北陸厚生局	局長		中日本高速道路（株）名古屋支社	支社長
	農林水産省東海農政局	局長		東海旅客鉄道（株）	取締役常務執行役員東海鉄道事業本部長
	経済産業省中部経済産業局	局長		近畿日本鉄道（株）	鉄道事業本部執行役員名古屋輸送統括部長
	経済産業省中部近畿産業保安監督部	部長		名古屋鉄道（株）	鉄道事業本部長
	国土地理院中部地方測量部	部長		西日本電信電話（株）東海事業本部	災害対策室長
	国土交通省中部地方整備局	局長		東邦瓦斯（株）	供給防災部長
	国土交通省中部運輸局	局長		中部電力（株）	執行役員総務部長
	気象庁名古屋地方气象台	台長		（株）NTTドコモ 東海支社	ネットワーク部長
	海上保安庁第四管区海上保安本部	本部長		中部地区エルピーガス連合会	会長
	陸上自衛隊第10師団	師団長		名古屋港管理組合	管理者
				四日市港管理組合	管理者
地方自治体	岐阜県	知事	オブザーバー	内閣府政策統括官（防災担当）	参事官（調査・企画担当）
	愛知県	知事		岐阜県警察本部	警備第二課長
	三重県	知事		愛知県警察本部	災害対策課長
	名古屋市	市長		三重県警察本部	警備第二課長
	海津市	市長		東海商工会議所連合会	会長
	養老町	町長		（一社）中部経済連合会	常務理事
	津島市	市長			
	稲沢市	市長			
	愛西市	市長			
	弥富市	市長			
	あま市	市長			
	大治町	町長			
	蟹江町	町長			
	飛島村	村長			
	桑名市	市長			
	木曽岬町	町長			
	朝日町	町長			
	川越町	町長			

※東海ネーデルランド高潮・洪水地域協議会規約より抜粋 （平成 27 年 3 月 23 日時点）

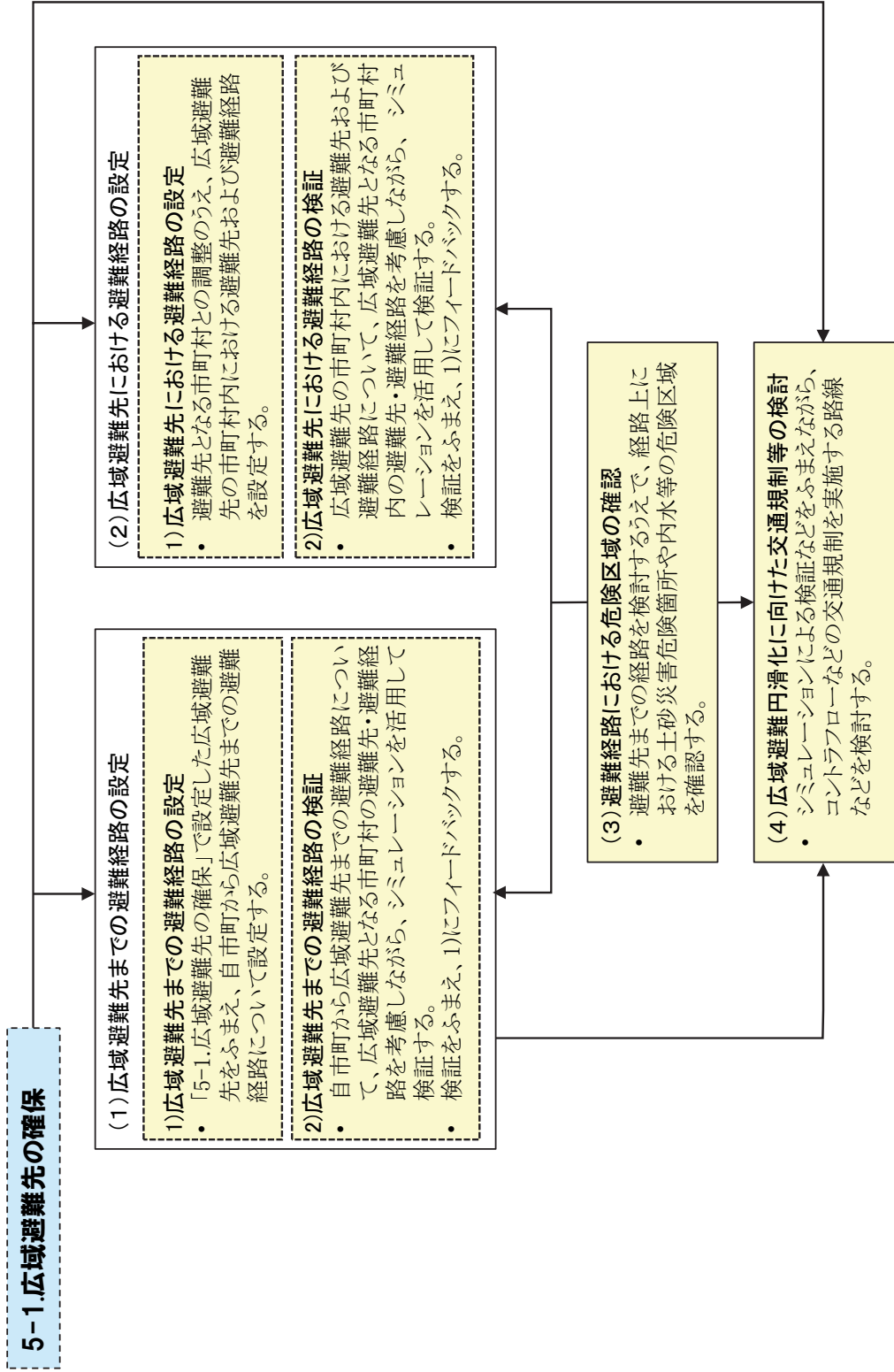
5-9 アクションプランの実施手順

アクションプランを実施するうえでの参考とするため、前節までに整理したアクションプランにおける各実施内容の実施手順を、次頁以降にとりまとめた。

5-1 避難先の確保

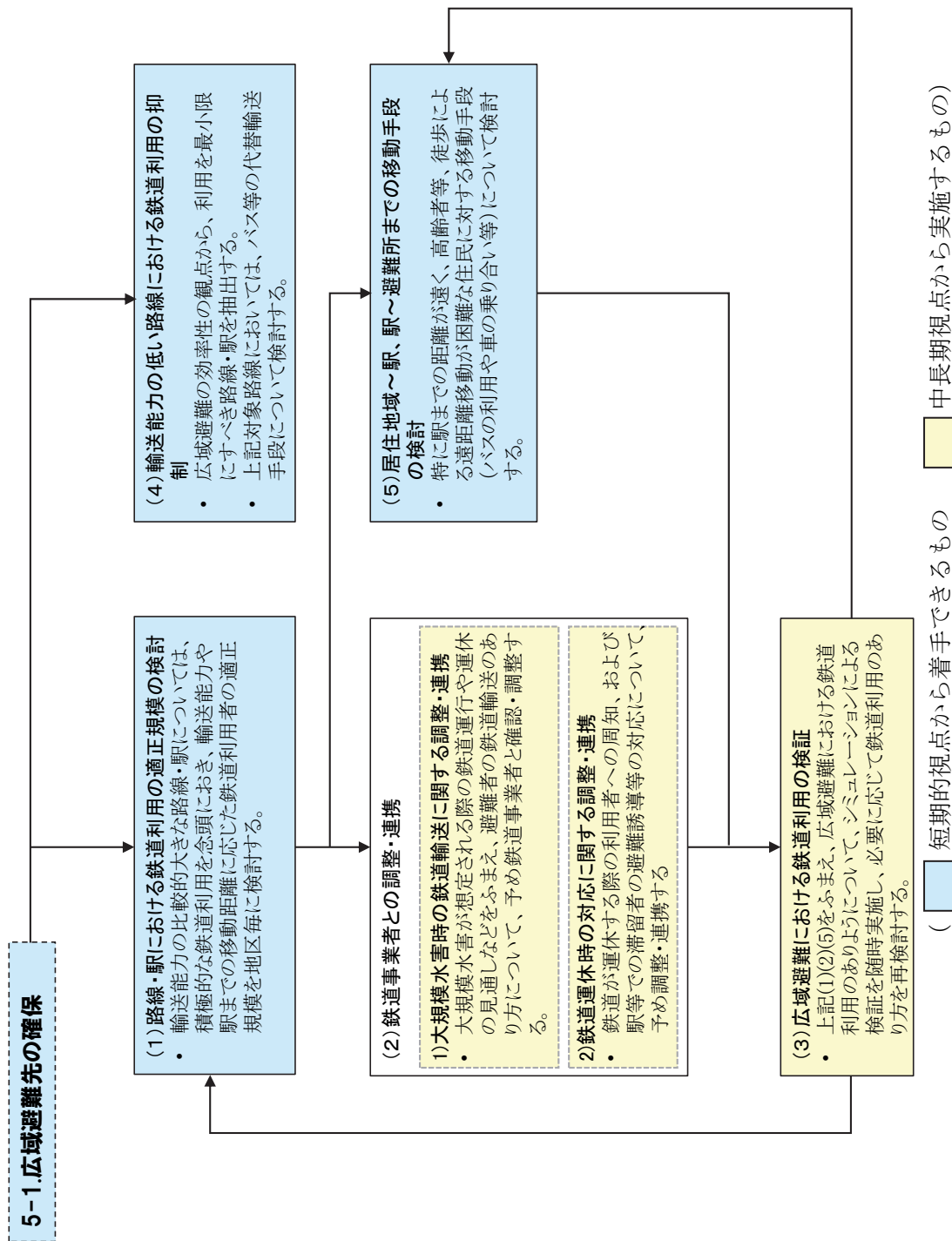


5-2.避難経路の設定

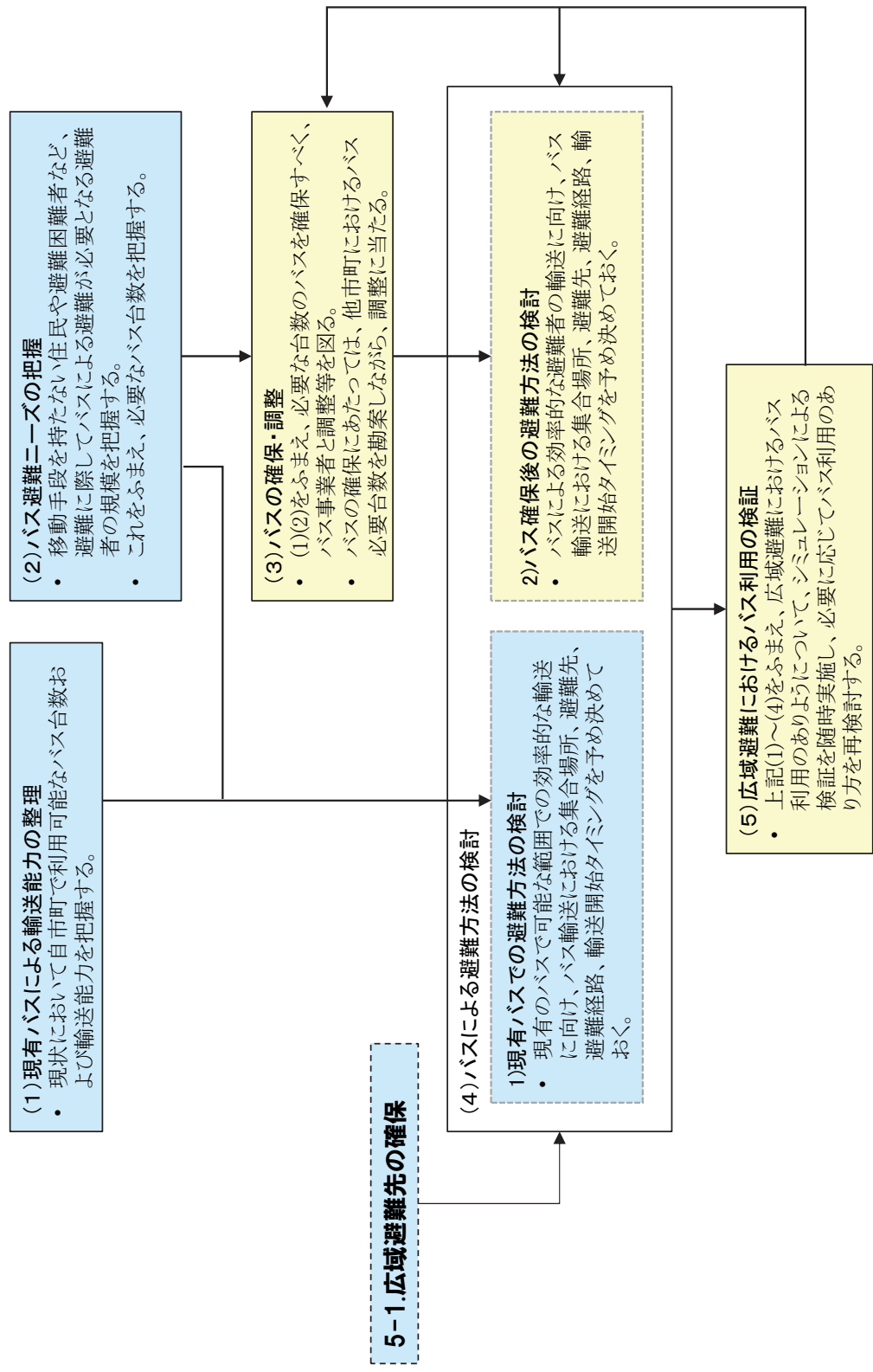


(短期的視点から着手できるもの 中長期視点から実施するもの)

5-3.広域避難における鉄道の活用

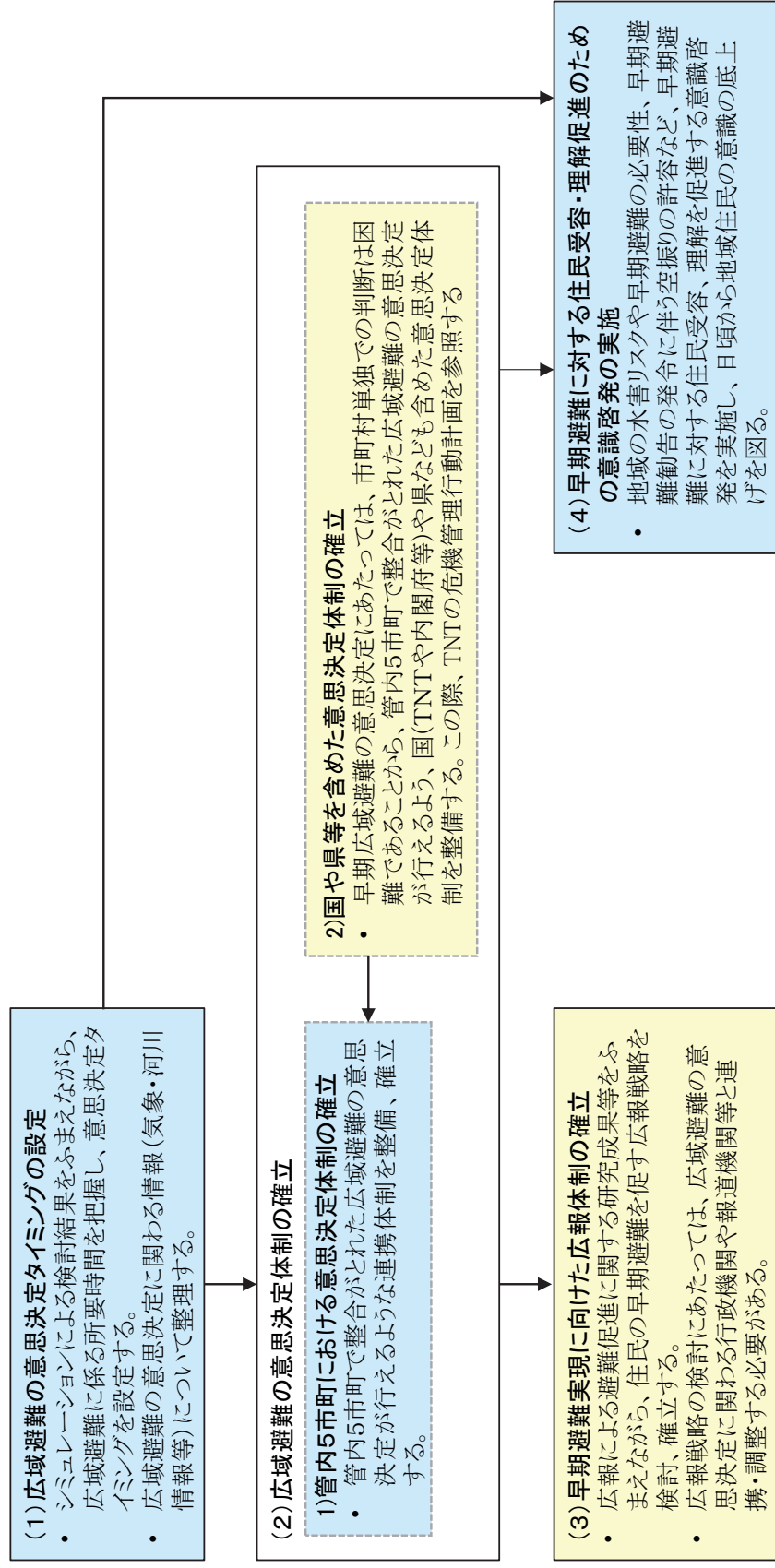


5-4.広域避難におけるバスの活用



(短期的視点から着手できるもの 中長期視点から実施するもの)

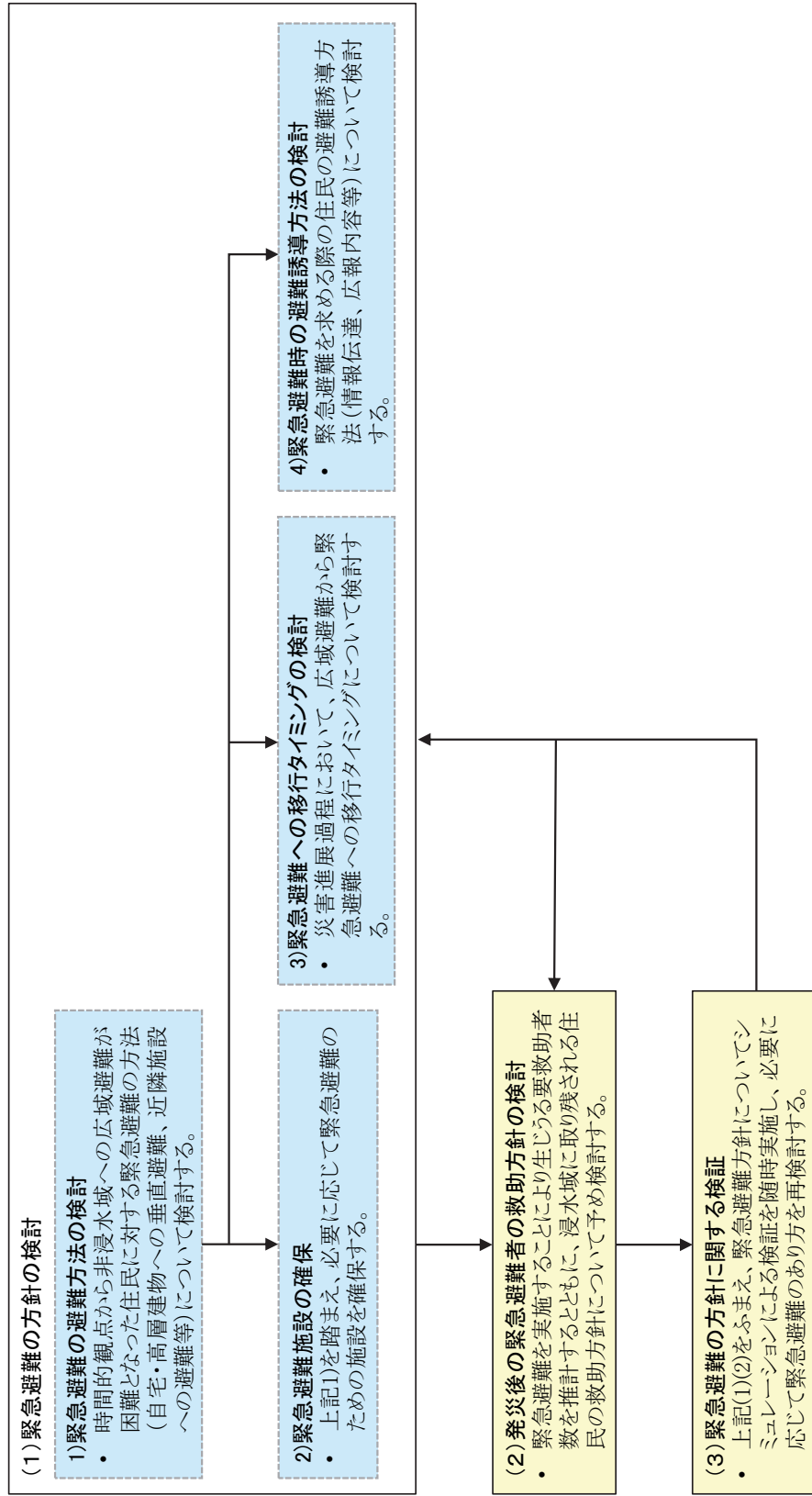
5-5.広域避難の意思決定タイミング・意思決定体制・広報体制の確立



(短期的視点から着手できるもの

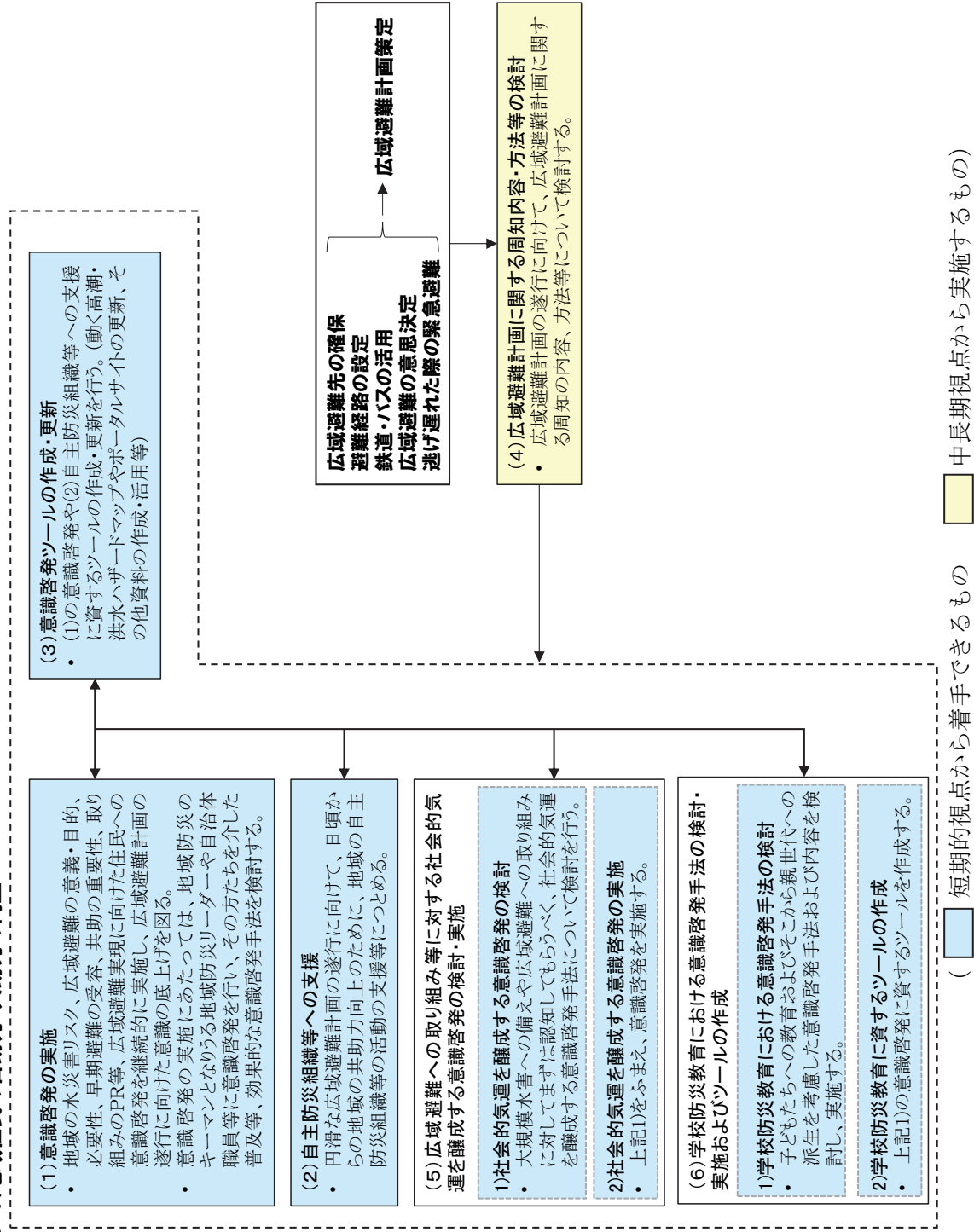
中長期視点から実施するもの)

5-6.逃げ遅れた住民の緊急避難誘導体制の確立



(短期的視点から着手できるもの 中長期視点から実施するもの)

5-7.地域住民の自助力・共助力の向上



5-8.その他

