

広域なゼロメートル地帯を抱える 木曽三川下流部における広域防災ネットワーク の構築に関する取り組み

BUILDING A WIDE AREA DISASTER MANAGEMENT NETWORK IN THE
AREA AT SEA LEVEL AT THE LOWER REACHES OF KISO THREE RIVERS

吉田直人¹・堀江隆生²・久保宜之³・和田光広⁴・浅野和広⁵・片田敏孝⁶
Naoto YOSHIDA, Takao HORIE, Takayuki KUBO, Mitsuhiro WADA,
Kazuhiro ASANO and Toshitaka KATADA

¹正会員 工修 国土交通省木曽川下流河川事務所 調査課 (〒511-0818 三重県桑名市大字福島465)

²非会員 工学 国土交通省木曽川下流河川事務所 調査課 (同上)

³正会員 工修 国土交通省木曽川下流河川事務所 調査課 (同上)

⁴非会員 工学 国土交通省木曽川下流河川事務所 (同上)

⁵非会員 工学 国土交通省木曽川下流河川事務所 (同上)

⁶正会員 工博 群馬大学広域首都圏防災研究センター (〒376-8515 群馬県桐生市天神町1-5-1)

The lower area of Kiso three rivers which locates western part of Nobi Plain is the largest area at the sea level in Japan. The area has vulnerability to high-tide, flood and earthquake as they experienced enormous damages from these disasters in past times. Because of its unique landform, the area has the potential to get an extensive damage from flood in case of levee collapsing. Quick restoration of levees is crucial for damage minimization; therefore, for quick response, wide area disaster management network on a normal basis is necessary.

This study shows the ideal forms of the network, measures and future tasks in case of earthquakes and high-tide/flood, as the result of reviewing which has been carried out by Kisogawa-karyu River Office (MLIT) along with local governments and related organizations.

Key Words : restoration of levees, disaster management network, area at sea level, high-tide, flood, earthquake

1. はじめに

木曽三川(木曽川, 長良川, 揖斐川)の下流部は, 濃尾平野の西部に位置しており, 人口・資産等が集積しているとともに, 我が国最大規模の海拔ゼロメートル地帯となっている。また, 河口部付近のデルタ地帯という地形・地質特性から地盤は, 沖積層が厚く堆積しており, 液状化層が広く分布している。

以上の条件から, 高潮, 洪水, 地震の災害に対して, 脆弱な地域となっており, 過去にも各災害において大きな被害を受けている地域となっている。

このような特性から, 万が一, 堤防が決壊した場合には, 浸水が広範囲に及び, 堤防を締切らない限り, 浸水が継続し, 甚大な被害が発生する可能性がある。このた

め, 被災箇所を早期に締切ることが重要で, 迅速な復旧活動を行うために, 広域防災ネットワーク(以下, 防災ネットワークと示す)の構築が必要であることから, 木曽川水系河川整備計画¹⁾に位置付けられているところである。

そこで, 木曽川下流河川事務所では, 平成21年度から, 関係機関(県・市町等)と検討会を開催して, 防災ネットワーク構築に向けた検討を行い, 議論のための素地として, 木曽三川下流部広域防災ネットワーク検討骨子及び報告書として, 取りまとめたところである。

本報告では, 木曽三川下流部の防災ネットワーク検討の素地として取りまとめた報告書の検討内容, 防災ネットワークの構築へ向けた課題, 対策メニュー, 今後の展開について整理した内容について, 報告する。

2. 検討方針

木曾三川下流部の防災ネットワーク構築に向けた検討は、「木曾三川下流部広域防災ネットワーク検討会」（以下、検討会と示す）を設立し、実施した。

検討会は、防災ネットワーク構築にあたり、事業を進めていく上での方向性をとりまとめることを目的とし、コーディネータ（学識者）、木曾川下流河川事務所管内の3県（三重県、岐阜県、愛知県）の河川部局、4市1町（桑名市、木曽岬町、海津市、愛西市、弥富市）の防災部局、建設部局と木曾川下流河川事務所で行った。発災後の状況シナリオの中で、堤防復旧ルートが住民避難にも寄与することが考えられることから市町の防災部局にも入ってもらい、避難の観点からも意見を伺いつつ検討を進めた。

検討会は、平成21年度から実施し、平成21年度は、高潮災害、平成22年度は、洪水災害・地震災害を対象に議論を行い、平成23年度に、検討会での内容をまとめ防災ネットワーク検討骨子及び、とりまとめとして、報告書の作成を行った。

3. 想定外力と被害想定

はじめに、防災ネットワークの検討する際の想定外力と被害想定を設定した。

この地域は、高潮、洪水、地震災害により甚大な被害を受けている地域である。過去の主な高潮、洪水、地震災害を表-1に示す。

また、近年の異常気象による台風の巨大化、集中豪雨や、東海・東南海・南海の3連動地震などが懸念されている。

このような背景から、今回検討の対象とする災害は、高潮災害、洪水災害、地震災害とする。

なお、各災害の想定は、過去の事例や被害想定を参考とし、考えられる最悪のケースを想定した。

表-1 木曾三川に関わる主な高潮、洪水、地震災害¹⁾

	年 月	主な災害	概要
高潮	昭和34年9月	伊勢湾台風	高潮や洪水により各地で甚大な被害 旧長島町で、15箇所決壊
洪水	昭和51年9月	台風17号と前線の影響	長良川・伊自良川で決壊 長良川、揖斐川流域で浸水発生
地震	昭和19年12月	東南海地震 (M7.9 津波発生)	堤防の亀裂・沈下の被害が発生

(1) 高潮災害の想定

この地域では、昭和34年9月の伊勢湾台風において、甚大な浸水被害を受けている。また、近年の異常気象による伊勢湾台風を上回る規模の台風の来襲が懸念されている。

これらを勘案し、高潮の被害想定を、現在整備が進め

られている木曾三川下流部の高潮堤防の想定外力である伊勢湾台風を上回る規模の台風が来襲し（例えば、スーパー伊勢湾台風規模）、木曾三川下流部の堤防が複数決壊することとした。

スーパー伊勢湾台風とは、我が国で観測された最大規模の台風（1934年室戸台風）が伊勢湾岸地域に最悪の被害をもたらすコースを通過すると想定した台風²⁾を示す。

また、ゼロメートル地帯という特徴から決壊口を締切らない場合、潮位の影響を受けて浸水が継続する地域となる（図-1）。よって、この地域の朔望平均満潮位 T.P. +1.2m以下全て浸水すると想定した。

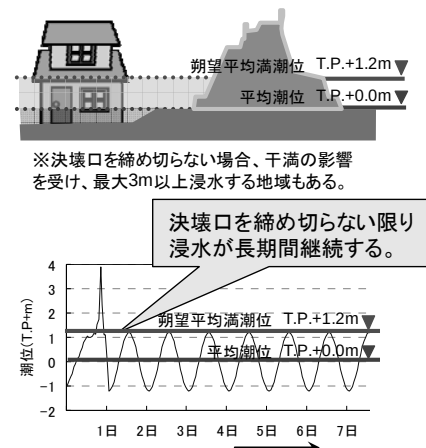


図-1 潮位の影響

(2) 洪水災害の想定

この地域は、昭和51年9月に発生した安八災害をはじめ、広域な浸水被害をもたらした多くの洪水を経験している。安八災害では、広域なゼロメートル地帯という特徴から、上流側の堤防決壊による浸水被害が下流側まで大きく広がる結果となった。

このため、このような事例を参考として、高潮の被害想定と同様で、堤防の決壊を想定し、この地域の朔望平均満潮位 T.P. +1.2m以下全て浸水するものと想定した。

(3) 地震災害の想定

この地域の主な地震災害の事例として、この地域では、昭和東南海、南海地震等で大きな被害を受けている。また、東海地震は、地震活動の空白域が続いており、東海・東南海・南海地震の三連動地震の発生も含めた検討が進められている。

これらの現状を踏まえ、この地域を対象に被害規模が大きいとされる最大級の地震である東海・東南海規模の地震（平成15年の中央防災会議³⁾のモデル）を想定した。

東海・東南海規模の地震が発生すると、この地域では、広い範囲で強震動や液状化により、多くの構造物が損傷を受けることが想定される。また、堤防も液状化により沈下し、堤防天端道路が通行困難となることが想定される。さらに、道路の不陸、橋梁の落橋により通行止めと

なる可能性がある。

これらの条件を被害想定として設定した。

なお、地震発生時の液状化による地域の地盤沈下や津波等で地域に浸水被害が発生する可能性もあり、その場合は、高潮、洪水の被害想定と同様に浸水被害を想定した。

今回、東海・東南海規模の地震を想定したが、今後、平成23年3月11日発生した我が国観測史上最大の地震「東北地方太平洋沖地震」を踏まえた地震動の見直しや計画外力以上の外力への対応など、中央防災会議をはじめとする各種の議論を踏まえる必要があるが、現段階での想定においてもある程度妥当性を有するものとして設定した。

4. 災害時における各機関の活動とシナリオ想定

被害想定した外力に合わせ、災害時における各機関の活動とシナリオを想定した。

他の地域を含め、近年の災害事例^{4) 5)}（阪神淡路大震災、新潟中越沖地震）や、関係する各機関（県・市町）の地域防災計画⁶⁾、木曾三川下流部の特徴を踏まえ、各機関の活動シナリオを想定した。

(1) 高潮・洪水時

堤防が決壊した場合、自治体が行う救出・救助活動や緊急物資の輸送等の効率化・円滑化のため、地域の浸水を解消する必要がある、迅速な堤防復旧が重要であることを整理した（表-2）。

表-2 高潮・洪水時のシナリオ

	発災前	発災直後	発災後
災害の状況	高潮注意報/高潮警報 洪水注意報/洪水警報	決壊 浸水域拡大	浸水の継続 浸水範囲の縮小 浸水の解消
木曾川下流 河川事務所	洪水予報 水防情報の発信	情報収集 復旧の準備	荒廃切工の 施工（応急復旧） 仮締切理の施工 （緊急復旧）
県	情報収集 県施設の対策	情報収集 被災地支援 ・援助物資の調達、輸送 ・市町の支援活動	ネットワークの確保、人員・物資の輸送 所管施設の復旧活動
市町	情報収集 避難勧告等 避難所の開設 避難誘導 避難者の移動	情報収集 被災者支援 ・生活必需品等の供給 ・救出救助活動	ネットワークの確保、人員・資機材の輸送 所管施設の復旧活動 災害廃棄物の処理等 支援の受け入れ
道路管理者 交通管理者	情報収集	巡回点検 通行規制	交通規制 通行規制解除

(2) 地震時

地震発生後、地域の迅速な救出活動、消火活動等の実施が必要となる。堤防天端道路は、平常時から地域の交通網として使用されており、河川管理者としては、災害時の重要な交通ネットワークの一部を担う堤防復旧を実施することが重要であることを整理した（表-3）。

表-3 地震時のシナリオ

	発災直後 (～6時間程度)	発災後 復旧フェーズⅠ（～3日）	復旧フェーズⅡ（～2週間）
災害の状況	・広範囲で火災、延焼／施設被害 ・交通寸断	・徐々に鎮火／施設機能一部復旧 ・道路渋滞発生	・災害廃棄物の大量発生 ・道路渋滞発生
木曾川下流 河川事務所	・所管施設の点検 ・詳細点検 ・水門、樋門等の閉鎖	・所管施設の応急復旧	・緊急復旧
県	・救出救助活動 ・医療及び救護活動 ・市町の支援活動	ネットワークの確保、人員・物資の輸送	
		・所管施設の復旧	・公営・民間住宅等への一時入居 給食
市町	・消火活動 ・避難所開設／避難誘導 ・救出救助活動 ・医療及び救護活動	ネットワークの確保、人員・資機材の輸送	
		・応急危険度判定 ・生活必需品等の供給 ・所管施設の復旧	・災害廃棄物の処理
道路管理者 交通管理者	・巡回点検／通行規制 ・道路啓閉 ・放置車両撤去	・応急復旧 (緊急輸送道路等を優先) ・交通規制	・本復旧 ・通行規制解除

5. ネットワークの検討

想定外力と被害想定で検討した内容をもとに各災害別に、目指すべきネットワークの状態を設定した後、ネットワークの現状を整理、課題の抽出、それに対応する対策メニューを整理した。

(1) 目指すべきネットワークの状態

木曾三川下流部の地形特性、各災害の被害想定、災害時の各機関の活動シナリオから、この地域が浸水する場合（高潮・洪水時を想定）とこの地域が浸水しない場合（地震時を想定）の2つに区分して、目指すべきネットワークの状態を設定した。

a) 高潮・洪水時

高潮・洪水等により浸水した場合は、一刻も早く地域の浸水を解消することが、避難誘導や救出・救助活動等の効率化のため、有効な手段である。このため、堤防復旧の確実性及び効率性の観点から以下の目標を設定した（図-2）。

① 決壊箇所への接続性の向上

河川敷道路、堤防天端道路、冠水しないと想定される旧輪中堤などを組み合わせて活用し、どこが決壊しても必ず復旧工事車両や資機材が、決壊箇所確実に到達できる経路の確保。

② 復旧活動の効率性向上

どこが決壊しても復旧資機材等を備蓄する河川防災ステーション等から堤防天端道路を通り、決壊箇所へ早期にアクセスが可能となる経路の確保。

③ 復旧活動の活動段階に応じた経路設定

発災直後は、人命の次に優先される事項として、使用可能な経路全てを想定し、発災後は、経済活動等を阻害しないよう極力、河川管理用通路等の一般交通の通行しない経路を想定した。

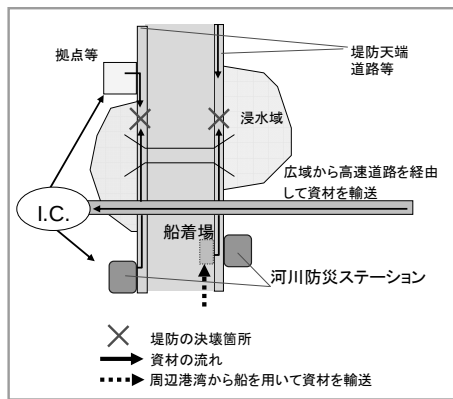


図-2 目指すべきネットワークのイメージ（高潮・洪水時）

b) 地震時

地震時は、広域的な地盤沈下、道路陥没などが発生することが想定され、堤防の復旧をすることで、地域の応急活動に寄与するものとし、堤防復旧の優先度、効率性の視点から目標を設定した（図-3）。

①地域の応急活動に応じた段階的な経路設定

河川敷道路、堤防天端道路などを組み合わせて活用し、地域の救急・救出活動、緊急輸送活動、消火活動等の応急活動に寄与する経路の確保する。

経路設定として、広域輸送拠点と避難所間を結ぶ経路、災害廃棄物の仮置き場と避難所間を結ぶ経路等を優先的に確保した後、次の段階で他区間の河川敷道路、堤防天端道路などを復旧する。

②復旧活動の効率性の向上

緊急復旧においては、復旧工事車両や資機材が、河川防災ステーション等から被災箇所等の該当区間に迅速に到達できる経路の設定を目指す。

本復旧においては、経済活動等を障害しないよう、極力、河川管理者用通路や防災船着場等の一般交通の通行しない経路の使用を想定した。

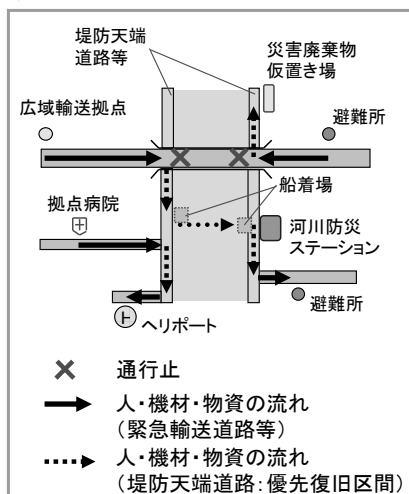


図-3 目指すべきネットワークのイメージ（地震時）

(2) 目指すべきネットワークの状態に向けた課題

外力別に、高潮・洪水による浸水被害や、地震による

堤防沈下等の被害を想定して、現状のネットワークの問題点、目指すべきネットワークの状態に向けた課題を整理した。

a) 高潮・洪水時

高潮・洪水時は、木曽三川下流部がゼロメートル地帯という特徴から、この地域一帯が、朔望平均満潮位T. P. +1. 2m以下全て浸水した場合を想定した（図-4）。その結果、浸水せず通行が確保できる経路を抽出すると、堤防天端道路、高速道路や旧輪中堤の一部と限定的である。このため目指すべきネットワークの状態に向けて、以下の課題を整理した。

①浸水せず通行が確保できる道路は、堤防天端道路や高速道路のみと限定される。

ただし、潮位の影響を考慮すると旧輪中堤の通行が可能となる。

②高速道路は、高さがあるものの、インターチェンジ（以下、I.C. と示す）から堤防道路へアクセスする道路が低く利用できるI.C. が限定的である。

③堤防の一部の区間へ、域外から浸水せず通行が確保できる経路を通じてアクセス出来ない箇所がある。

④橋梁等により、高さのある堤防天端道路の上下流の連続性が遮断されている箇所がある。

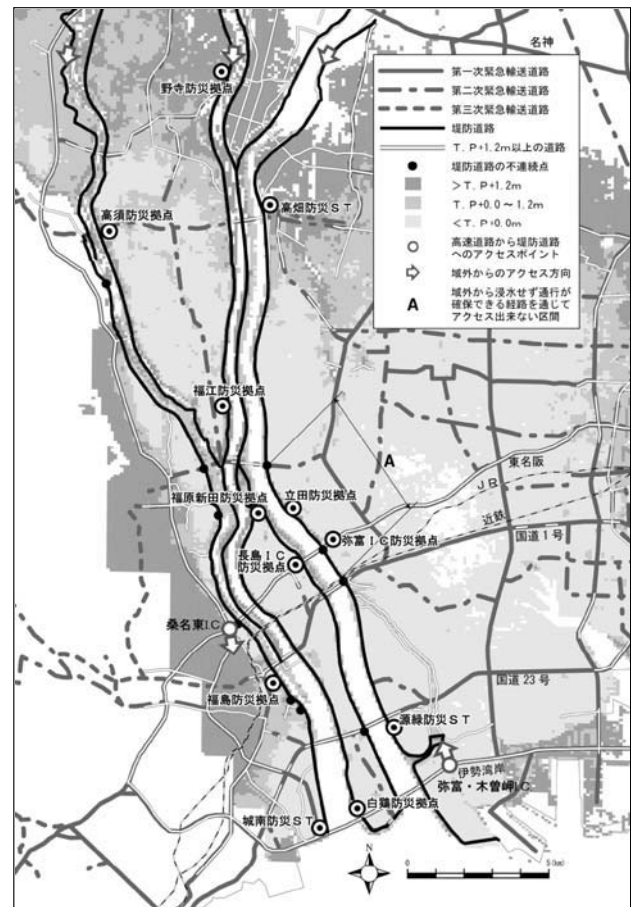


図-4 高潮・洪水時のネットワーク

b) 地震時

発災直後は、地震時の液状化の影響で、管内の道路のほとんどが通行可能性の低いことが想定される。

発災後から3日程度は、第1に復旧が優先される緊急輸送道路、過去の事例を参考に、沿線の家屋が倒壊した場合でも通行できる幅の広い道路等を整理し、これらを活用した地域の復旧ルートの検討を行った（図-5）。

発災後から2週間程度（本復旧時）には、地域の経済活動を考慮し、交通渋滞等を勘案し、復旧ルートの検討を行った。

以上の条件で現状のネットワークについて検討した結果、以下の課題を整理した。

- ①橋梁が落橋や不陸による通行止めが想定される。このため、木曽三川（木曽川、長良川、揖斐川）によりネットワークが分断される可能性がある。
- ②広域で被災していることが想定され、域外からの資材輸送経路が限定的である。
- ③緊急輸送道路から堤防天端道路へのアクセス路が限定的である。

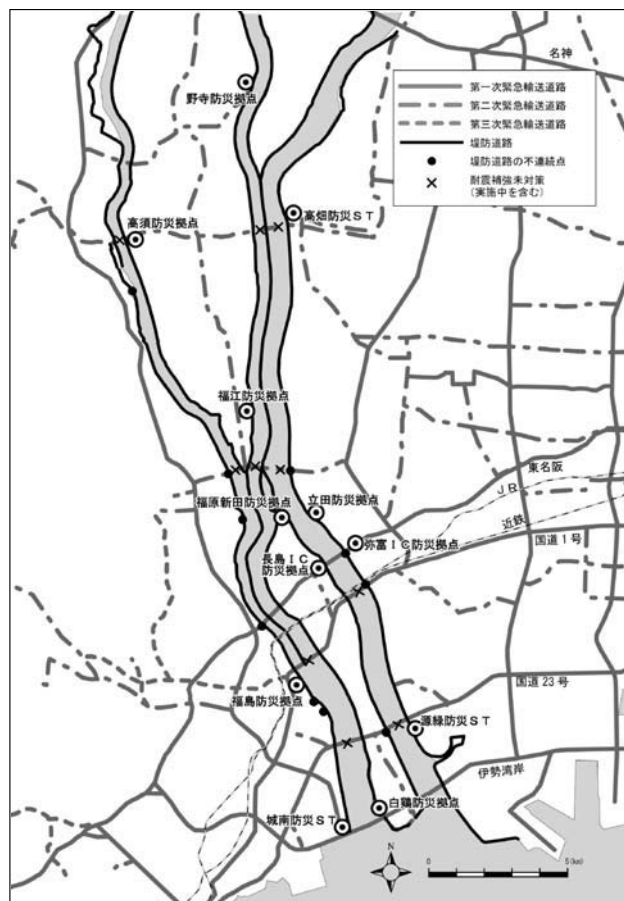


図-5 地震時のネットワーク

(3) ネットワーク構築へ向けた対策の検討

ネットワーク構築に向けた課題から、対策の検討を行った。

高潮・洪水時、地震時のそれぞれの目指すべきネットワークの状態を踏まえて、両者の共通性に着目しながら

課題を整理し、その対策メニューを抽出した。

a) アクセス性の改善・強化（ハード対策）

問題点であるアクセス性の改善・強化の観点から、不連続箇所の改良によるネットワーク網の整備、リダンダンシー確保、復旧資材備蓄拠点の適正な配置等を目標に、以下の対策メニューを抽出した。

- ①橋梁と堤防天端道路の通行対策
- ②高速道路I.C. から堤防天端道路等へのアクセス路の整備
- ③堤防天端道路と河川敷道路のアクセス路の整備
- ④堤防天端へのアクセス路の整備
- ⑤防災船着場の整備
- ⑥河川防災ステーションの整備
- ⑦高水敷等への一次避難施設の設置

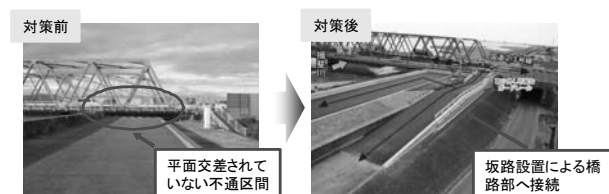


図-6 対策の一例（橋梁と堤防天端道路の通行対策）

b) 情報の整理・共有及びルールの整備（ソフト対策）

現状のネットワークの改善・強化の観点から事前の情報共有、ルール等を整備することを考え、以下の対策メニューを抽出した。

- ⑧旧輪中堤等の有効活用
- ⑨交通規制に関するルールの整備
- ⑩堤防天端道路等の運用ルールの整備
- ⑪高速道路より堤防天端道路への資材搬入に関するルールの整備
- ⑫被災情報や復旧情報等の情報共有体制の整備

6. 対策メニュー実施に向けた課題

対策メニューに実現に向けた課題として、検討会で議論を行い、以下の①～⑧の課題を整理した。

- ①河川管理者だけではなく、道路管理者や交通管理者等の調整が必要不可欠であり、今後関係者との調整を行う必要がある。
- ②災害時には必要な資機材等が不足することも想定されるため、資機材の確保について、建設業協会等の関係団体と事前調整・共有を行っておくことが既存のネットワークや今後構築する防災ネットワークを活かすためにも必要である。
- ③具体の対策メニュー以外として、以下のような意見があった。

- ・堤防天端道路と鉄道部分の平面交差対策
- ・防災船着場（水上輸送）を有効活用するため、航行可能な船舶や土取場（干拓地等）からの土砂採取・運搬方法の更なる検討
- ・地震発生時等、ネットワークとなる堤防の変状確認等、情報を迅速に把握、共有する手法。

- ④対策メニューは、堤防復旧の観点から検討を行ったが、これらについては避難、救出救助活動、救援物資輸送等に寄与するものと考えられる。この地域はゼロメートル地帯という地形特性から広域避難が必要であるため、災害に強い街づくりとするためには、周辺自治体との避難の受け入れに関する協定等が考えられる。
- ⑤河川管理者として最優先するべき堤防復旧のためのネットワークの検討を中心に行ったものであり、防災計画全体の検討には至っていない。この点を踏まえ、今後、各関係組織において、地域防災計画等の各種防災計画への反映等を検討する必要がある。
- ⑥災害時における各関係組織の活動シナリオについてはあくまでも1つの想定である。今後、防災訓練なども活かしてより良い想定へと見直しを図ることが必要である。
- ⑦対策メニューの実施とともに、各関係組織の担当者が継続的に本検討内容の共有を図ることが重要である。そのためには、組織内外の関係者や有識者を交えた勉強会等も有効な手段である。
- ⑧今後、当検討会参加者を中心に関係者による連絡・調整の枠組みを維持し、対策メニューの実施状況のフォローアップや、対策メニューの更なる具体化や必要な見直し等を行っていくことが極めて重要である。

7. まとめ

木曾三川下流域で災害に脆弱な地形・地質特性を持つ地域で防災ネットワークの構築を検討した。

この地域では、いかに堤防を早期に復旧するか、すなわち、堤防へアクセス路が重要となり、ソフト、ハード対策の相互の活用による対策が重要である。

対策を進めるにあたり、関係機関（県・市町）との連携が不可欠である。そこで防災ネットワーク検討会を関係機関（県・市町等）と立ち上げ、検討してきた。

その結果、木曾三川下流部広域防災ネットワーク検討会報告書としてとりまとめを行い、ネットワーク形成の議論の素地を作成することができた（図-7）。なお、検討会報告書については、木曾川下流河川事務所のホームページで公表している⁷⁾。

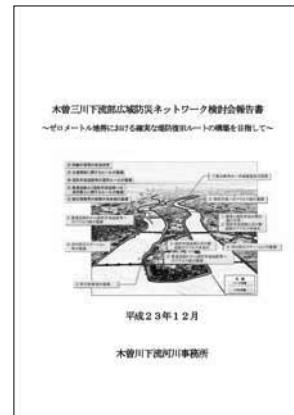


図-7 木曾三川下流部広域防災ネットワーク検討会報告書

また、今回検討を行った防災ネットワーク構築のための対策メニューは堤防復旧の観点から検討を行ったが、これらについては避難活動、救出活動等にも寄与するものと考えられる。これまで、木曾川下流河川事務所が関係自治体と検討してきた広域避難対策と合わせ、今後も、関係機関と連携・調整を行い災害に強い街づくりを進めていくことが、重要である。

参考文献

- 1) 中部地方整備局：木曾川水系河川整備計画，平成20年3月
- 2) 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），平成21年3月
- 3) 中央防災会議：東南海、南海地震等に関する専門調査会資料，平成15年12月
- 4) 内閣府：阪神・淡路大震災教訓情報資料集
- 5) 中央防災会議：地方都市等における地震防災のあり方に関する専門調査会資料，平成24年3月
- 6) 三重県、岐阜県、愛知県、桑名市、木曾岬町、海津市、愛西市、弥富市：地域防災計画
- 7) 木曾川下流河川事務所ホームページ：http://www.cbr.mlit.go.jp/kisokaryu/kyogikai/bousai_network.html，平成23年12月

(2012. 4. 5受付)