

南海トラフ巨大地震の津波を想定した 中部管内排水計画について

野田雄太・細野貴司・酒井大介

中部地方整備局 河川部 河川計画課（〒460-8514 名古屋市中区三の丸2-5-1）

今後発生が懸念されている南海トラフ巨大地震において、津波により大規模な浸水被害を生じる可能性がある。中部地方は、我が国最大の海拔ゼロメートル地帯である濃尾平野を抱えており、ひとたび津波による浸水が生じると長期浸水する恐れがある。本稿では、現在検討を進めている早期の復旧・復興に向けた排水オペレーション計画について中間報告をする。

キーワード：南海トラフ巨大地震，濃尾平野，浸水対策，排水計画

1. はじめに

近年発生確率が高まっている南海トラフ巨大地震によって中部地方整備局管内では地震・津波による被害が生じる懸念があるが、特に我が国最大の海拔ゼロメートル地帯を抱える濃尾平野をはじめ、愛知県・静岡県・三重県の沿岸部低平地では津波による大規模な浸水被害が想定されている。特に、地盤高が満潮時の海面あるいは河川水位より低い地域が多く存在しており、ひとたび浸水すると自然には排水されず、長期にわたり浸水が継続する恐れがある。浸水域内の道路等交通ネットワークは長期浸水が解消されなければ復旧することができず、早期に排水作業を行うことが、ものづくり中枢としての機能が集積するこの中部地方にとっては課題であり、そのため、災害時に速やかに排水作業を実施するための事前計画として排水計画が必要である。

2. 排水計画検討の経緯

平成23年の東日本大震災を契機に、中部地方整備局では平成23年10月に「東海・東南海・南海地震対策中部圏戦略会議（現・南海トラフ地震対策中部圏戦略会議）」を設立し、中部圏の国、地方公共団体、学識経験者、地元経済界、ライフライン関係者等が幅広く連携し、巨大地震に対する重点的・戦略的に取り組む事項を「中部圏

地震防災基本戦略」として策定している。

この基本戦略を推進するための“優先的に取り組む連携課題”が定められており、道路啓開・航路啓開との連携課題として排水計画が位置づけられ、平成24年8月に公表された南海トラフの巨大地震による津波高・浸水域等（第二次報告）に基づいた「濃尾平野の排水計画（第1版）」を、平成25年8月に策定・公表している（図-1）。

その後、平成26年度末までに静岡県・愛知県・三重県が、津波防災地域づくり法に基づいた“津波浸水想定区域”を公表したことを受け、これに基づいた中部管内排水計画の検討に着手した。

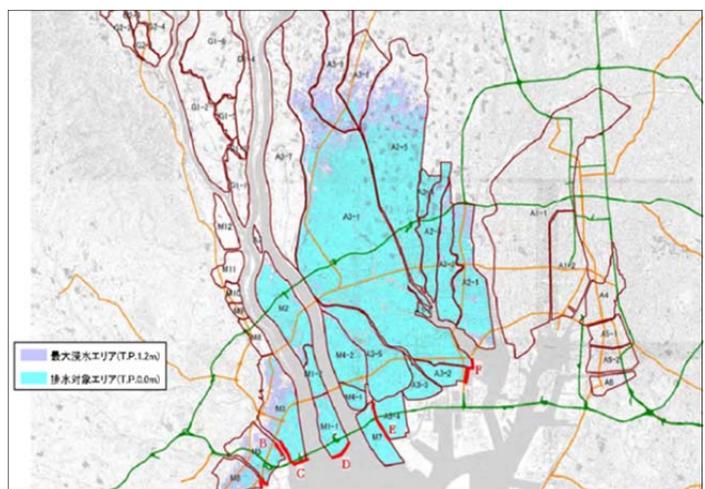


図-1 濃尾平野の排水計画（第1版）の浸水被害想定

3. 中部管内排水計画の検討概要

(1) 排水計画の流れ

地震発生後、救急救命・被災地への支援・施設復旧のための「総合啓開」として道路啓開、航路啓開、排水作業を実施していくことになる。「総合啓開」の流れとしては、まず地震発生後から高速道路等の広域支援ルートへの啓開が始まり、概ね3日間で沿岸沿いの主要道路が通行可能となる。その後、堤防等の仮締切が必要な箇所までの進入ルートを確認し、仮締切を施工後、排水ポンプ車等により排水作業を行う。以上が一連の流れとなる。

仮締切については、地震による広域的な地盤沈下や液状化によって天端高が低くなった河川・海岸堤防を津波が越水し、決壊した箇所が必要となる。

(2) 想定する被害条件

排水計画の対象とする浸水域・浸水深等の被害条件は前述のとおり“津波浸水想定区域”を踏まえて設定するが、公表されている情報はシミュレーション結果の最大値を包絡したものである。現実的には時間経過により自然に排水され、干潮時には浸水深が下がることから、“津波浸水想定区域”の浸水域・浸水深を初期条件とした排水シミュレーションを計算し、概ね自然排水が収束する約3日後の干潮時を排水計画における被害条件とした(図-2)。

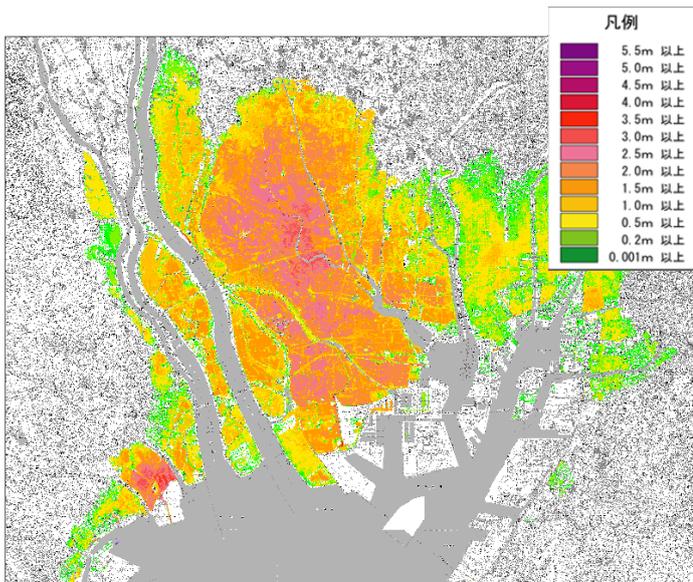


図-2 自然排水後の浸水被害想定(濃尾平野の例)

(浸水面積: 約220km²、湛水量: 約2.7億m³)

(3) 止水対策(仮締切)の検討

排水計画では、河川・海岸堤防の決壊箇所にて仮締切を行う。仮締切は、被災後の地盤高が満潮時の海面水位あるいは河川水位よりも高い箇所であれば、自然排水された後に再度浸水することはないため、仮締切は必要としない。なお、排水計画では、中部地方整備局が独自に、被災事例を参考に破堤箇所を絞り込んだ。

施工方法については早急に仮締切を設置するため、資材調達が容易かつ簡易な施工方法として、大型土のう設置と盛土による施工を想定した。仮締切の高さは満潮時水位以上とする。必要な資材は、中部地方整備局が側帯や防災拠点等に備蓄している土砂を活用することとした。(図-3)。

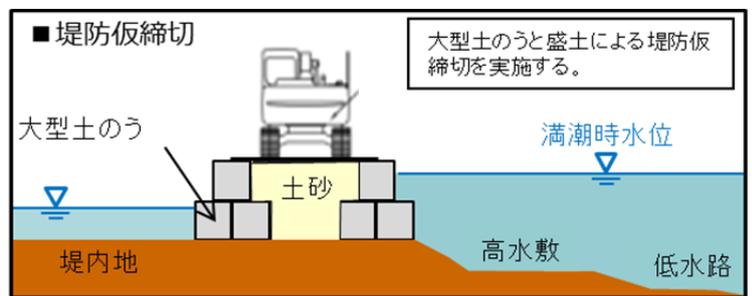


図-3 止水対策(仮締切)イメージ

(4) 排水対策の検討

仮締切による止水対策が完了した後、引き続き堤内地側に溜まった水を排除する。既存の排水機場が稼働するのであれば活用して排水すべきであるが、地震動によりポンプ設備等が被災して使用できない可能性があるため、機動力のある排水ポンプ車による排水作業を想定する。

(写真-1)



写真-1 東日本大震災での排水作業状況

排水ポンプ車は中部地方整備局が所有しているが、広域のかつ大規模な浸水被害でも早急な対策ができるよう、他の地方整備局が所有している排水ポンプ車を派遣していただき、相当台数でもって排水を行うことを想定している。(図-4)



図-4 広域支援のイメージ

ただし、排水ポンプ車台数に対して浸水箇所数が多い場合は、地区毎の優先度を付けて順次排水作業を行うことになる。地区毎の優先度は被災状況・湛水量・重要施設位置などから、その都度判断することとしている。

4. 被災に備えた事前準備

発災時に排水計画の一連の流れを実行するためには具体的な手順や、参考となる資料・データ等を事前に準備しておく必要があり、中部管内排水計画の策定に向けて次のような検討を行っている。

(1) 被災状況の把握手法

津波による浸水範囲が第一に必要な情報であるが、浸水被害が広範囲に及んでいる場合は、陸上での調査では時間がかかる上、津波警報等が発令されている期間は二次被害防止のため被災地域に立ち入ることができない。早い段階で被災状況を把握するためには、衛星画像、防災ヘリ等による上空からの調査結果を活用することとしている。

(2) 排水状況把握システムの開発

排水すべき湛水量については、浸水範囲を特定した後に、独自に開発した“排水状況把握システム”により算出することを提案している。各浸水箇所毎の湛水量が分かれば、箇所毎に必要な排水ポンプ車台数を迅速に概略検討が可能となる。(図-5)。

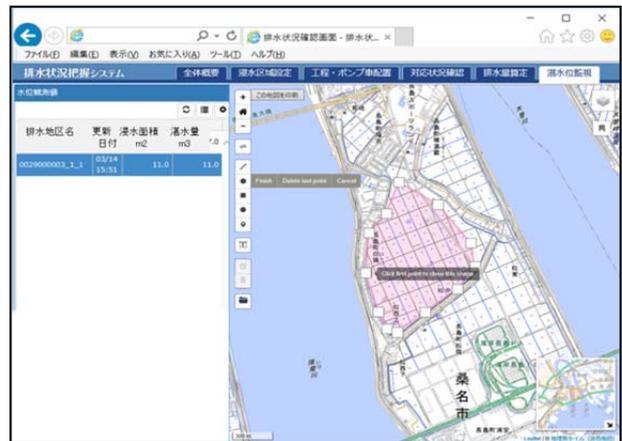


図-5 排水状況把握システムの画面イメージ

(3) 排水作業カルテの作成

図-2に示した浸水被害想定区域は浸水する可能性がある範囲全てを網羅しているが、どの区域で浸水しても対応できるよう、あらかじめ排水ポンプ車を設置すべき箇所を選定しておき、その箇所毎に1枚にまとめた“排水作業カルテ”を作成している。

(4) 排水ポンプ車の稼働状態監視システム

地方整備局が所有している排水ポンプ車の位置情報についてはすでに活用されているシステムで把握できるが、ポンプが稼働しているか、燃料の残量がいづらか等の情報については別途“排水ポンプ車の稼働状態監視システム(通称:DSシステム)”を開発しており、順次中部地方整備局の排水ポンプ車へ導入を始めている。このシステムの活用により、遠隔地での排水状況監視が可能となる。

5. 課題と今後の検討

これまで検討を進めてきた成果として、“中部管内排水計画(案)”を作成したところではあるが、関係する県・市・機関からの意見・情報を踏まえて見直しを進めている。また、いくつかの課題も残っている。

(1) より現実的な被害想定のカーススタディ

前述のとおり、被害想定としては各県が公表した津波浸水想定区域を元データとしているが、例えば堤防は液状化により一律75%沈下する条件としている。現在は新たな計算手法で沈下率を算出している河川があり、耐震対策も進んでいるため、浸水域・浸水深を見直した上で、より現実的な被害想定に対する排水オペレーションを検討しておくべきと考えている。

(2) 排水ポンプ車等への燃料供給

浸水被害を1日でも早く解消するために排水ポンプ車は24時間稼働を想定しているが、連続稼働のためには絶えず給油する体制が必要である。関係機関との調整や、具体的な給油方法をあらかじめ検討しておくべきである。

(3) 浸水継続時間を減らす取り組み検討

これまで検討した排水オペレーション計画は、既存の排水機場と排水ポンプ車の組み合わせた、一定の稼働条件により浸水解消日数を試算している。

今後は、より現実的な被害想定の設定もさることながら、浸水継続時間を減らすため、排水ポンプ場の耐水化や排水ゲートの新設など、新たなハード対策の検討もしておくべきである。

6. おわりに

南海トラフ地震は発生確率が高まり、排水計画は早急に策定する必要があり、一定の成果が取り纏まった段階で、順次、策定・公表をしていきたいと考えている。

明日起きるかもしれないという状況下において、検討成果を踏まえて職員が今できることをマニュアル化し、訓練を重ねていくことで、いざという時に備えておくことが重要である。

参考文献

- 1)濃尾平野の排水計画【第1版】～南海トラフ巨大地震による津波、大型台風による高潮・洪水から命を守る～