

# 南海トラフ巨大地震を対象とした 災害対策用機械の運用

堀内 厚志

近畿地方整備局 近畿技術事務所 施工調査・技術活用課（〒573-0166大阪府枚方市山田池北町11-1）

災害対策用機械は、風水害・地震災害時の河川や道路災害の復旧に対応すべく配備されている。近年、東日本大地震や台風12号土砂災害に代表される大規模災害において、国土交通省の災害復旧活動は、自治体支援など広範な要望に対応している。一方、近い将来の発生が予想される南海トラフ巨大地震に備えて、TEC-FORCE活動計画などの既定計画に対応した効果的な運用が求められている。本報告は南海トラフ巨大地震による大規模災害時の即時からの対応において、東日本大震災での経験や課題、近畿地方管内における地震動や津波浸水による被害想定、他地整からの応援計画を考慮し、迅速に初動対応を構築するためにとりまとめた「南海トラフ巨大地震に備えた災害対策用機械の運用マニュアル（案）」を報告するものである。

キーワード：災害対策用機械，南海トラフ巨大地震，被害想定，運用計画

## 1. はじめに

近畿地整管内における災害対策用機械の配備計画は、平成7年の阪神淡路大震災における全国からの災害対応要員及び災害対策用機械の派遣が契機となり、「災害対策用機械の機能及び配置検討委員会」での各種検討に基づき、災害対応強化を目的として平成8年度に策定された。その後、東海豪雨（平成12年9月）や平成16年の台風23号、新潟中越地震など、災害の広域化を受けて、必要に応じて配備・運用計画を再整理してきた。

近年、緊急災害派遣隊（以下 TEC-FORCE）の設立により、災害対策用機械による災害復旧活動（写真1,2）は、自治体への支援も含め対応している。また、東日本大震災や平成23年台風12号による紀伊半島豪雨災害に代表される大規模災害では、全国から多くの災害対策用機械が被災地に集結し、臨機に対応することが求められた。

一方、内閣府で平成24年4月に設置された「南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ」において、

南海トラフ巨大地震（発生頻度は低いものの、甚大な被害をもたらす最大クラスの地震）を対象とした各種被害想定が公表され、これを受けて、「国土交通省南海トラフ巨大地震対策計画」および「近畿地方地域対策計画」が策定された。近畿地方では、紀伊半島や大阪平野での津波被害、山間部での土砂災害などの広域で甚大な被害が予想され、発災後の効果的かつ迅速な応急活動のため、災害対策用機械の初動計画の立案が急務となっている。

以上のような経緯を踏まえ、南海トラフ巨大地震を外力条件とした被災想定に対し、紀伊半島沿岸部や大阪平野の事前排水計画などを検討し、被災箇所、侵入ルート、排水作業日数等の精度向上を図り、具体的な対策案を排水運用計画図としてとりまとめ、災害対策用機械の初動計画を立案した。また、全国の地整で統一された「南海トラフ巨大地震における TEC-FORCE 受援計画（案）」（平成28年9月暫定版）の受援計画案を反映して、災害対策用機械の運用マニュアル（案）としてとりまとめた。



写真1 東日本大震災による災害復旧活動



写真2 熊本地震による災害復旧活動

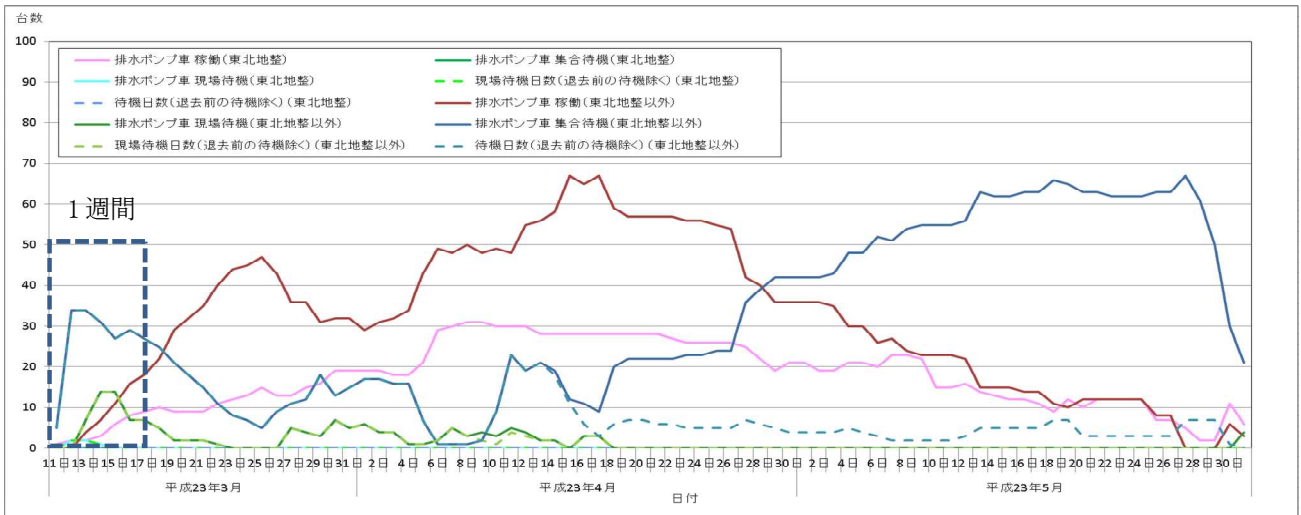


図-1 東日本大震災時の全国の排水ポンプ車の稼働状況

2. 背景・現状把握

(1) 東日本大震災における災害対策用機械の稼働状況

東日本大震災における排水作業は、沿岸域で広範囲にわたって2か月以上の長期間実施された。国土交通省でとりまとめられた排水ポンプ車の出動・撤収記録をもとに、3月11日の被災発生直後から5月末までの稼働状況を時系列で整理した(図-1)。なお、排水ポンプ車の稼働状況は、日単位で以下の3種類により分類した。

- ・稼働：被災地へ移動もしくは排水作業に従事
- ・待機：みちのく杜の湖畔公園等防災拠点で指示待ち
- ・撤収：指示により被災地から各事務所に帰還

排水ポンプ車の稼働率を以下のように定義し、東北地整所有とその他地整応援に分類して算出した。

$$\text{排水ポンプ車稼働率 (\%)} = \frac{\text{稼働台数}}{\text{配備台数}} \times 100$$

配備台数：東北地整に派遣されている全台数

- ・東北地整の各事務所が保有する排水ポンプ車は、発災後4日後以降に100%となっており、被災把握、出動、排水方法検討後の作業開始を考えると、効率的に稼働していたと判断される。
- ・他地整からの応援は、発災後3日間は10%程度、発災後7日までは50%程度となっており、初期段階(1週間)は、効率的に稼働できていないと判断される。

全国の災害対策用機械が集結し、大規模災害時に活動するためには、事前に運用計画を策定し、各機械の基本的な動きを共有しておく必要があると考える。

(2) 南海トラフ巨大地震で想定される甚大な被害

平成26年4月に策定された「南海トラフ巨大地震対策計画 近畿地方 地域対策計画」(図-2)では5つの深刻な事態が想定されており、特に「①紀伊半島沿岸部における津波」、「②大阪平野における津波」による津波被害とその後の長期浸水に対する迅速な対応が課題となっている。

その他にも、強い揺れに伴い、紀伊半島の山間地域等

では多くの斜面崩壊や地すべりが発生し、緊急輸送道路の通行止め、河道閉塞、集落の孤立化等の複合災害が発生する可能性があり、照明車、対策本部車、衛星通信車等の災害対策用機械による対応が必要となると考える。



図-2 南海トラフ巨大地震時の5つの深刻な事態

(3) 他地整からの応援への対応

南海トラフ巨大地震で特に被害の大きな中部、近畿、四国、九州の各地整では、他地整からの災害対策用機械を含めたTEC-FORCEの受援計画、その他の地整では応援計画を策定中である。近畿地整の被害最大ケースでは、応援地整のTEC-FORCE隊員及び災害対策用機械の約3割が集結する計画となっており(図-3)、これを前提に計画する必要がある。

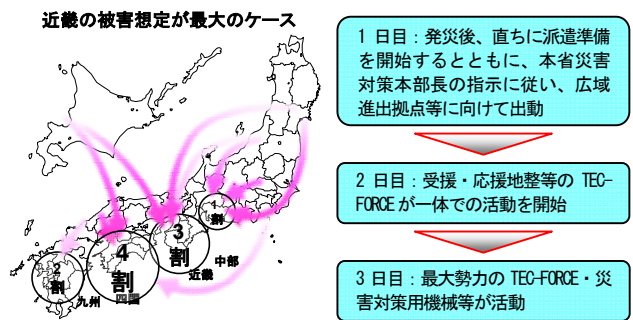


図-3 南海トラフ地震発生時の各地整の応援・受援体制



### 3. 災害対策用機械の運用方法の検討

#### (1) 災害対策用機械の基本的な運用方法

近畿地整の被災（長期浸水、土砂災害、孤立化等）特性、被災地近傍で確保できる活動拠点、他地整からの応援体制、運用する機械の台数・種類等を踏まえ、災害対策用機械の基本的な運用方法を図-4のように設定した。

活動拠点は、被害及び地域特性を考慮して、全12の事務所及び出張所を指定した。津波排水活動拠点は、長期浸水による排水作業が必要と想定されるエリアの近傍施設（全8箇所）を指定した。

また、他地整からの応援機械は、集合のしやすさや指揮命令系統の確立を念頭に、広域進出拠点（集合場所、草津PA）、進出拠点（一次集結地、近畿技術事務所）を経て、活動拠点等に出動することを想定した。

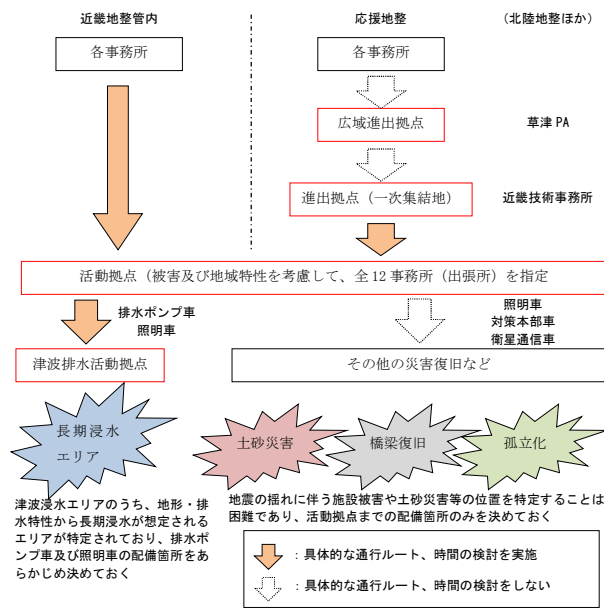


図-4 災害対策用機械の基本的な運用方法

#### (2) 長期浸水箇所での排水作業

最大浸水深、地殻変動後の地盤高、海岸及び河川堤防の高さ、排水路及び既設排水機場等の地形・排水特性の把握を行い、津波浸水後に自然排水が困難で、ポンプ等による強制排水が必要な箇所を抽出した。

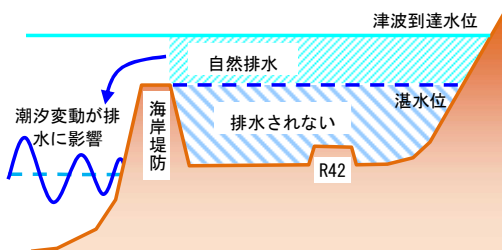


図-5 強制排水が必要となる箇所の抽出の考え方

このうち、応急復旧活動において重要な役割を担う施設（役所、警察署、消防署、災害拠点・支援病院等）、主要な幹線ルート（国道42号等）に着目して、排水作業の優先箇所を選定した。

さらに、和歌山県は津波浸水深が大きく既設排水機場の機能を確保できないことに留意し、排水ポンプ車を優先的に配備した。大阪府及び兵庫県は既設排水機場の耐震・耐水性等を考慮し、その機能が確保されたとして、排水ポンプ車の配備必要箇所を抽出した。

排水ポンプ車配備予定箇所については、緊急輸送道路を基本とした進入ルートの決定、止水対策の検討、排水対策の検討を行い各箇所毎に排水作業運用図としてまとめた。その例を図-6に示す。

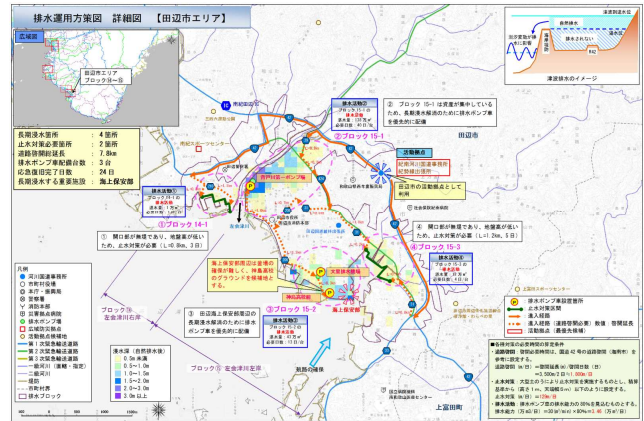


図-6 排水運用方策図の作成例

#### (3) その他の地域での災害復旧への対応

河川、砂防、道路、港湾施設の被害を対象に照明車、対策本部車、衛星通信車の配備計画を検討した。現時点で被災箇所が想定できないため、TEC-FORCE受援計画案との整合に配慮し、最大震度6以上または浸水深2m以上の浸水面積が発生する市町村を対象として、市町村面積比＝被害規模として派遣地域を設定した。（図-7）

府県	全面積 (km <sup>2</sup> )	応援面積 (km <sup>2</sup> )	面積比率
福井県	4,190	0	0%
滋賀県	4,017	1,670	42%
京都府	4,608	402	9%
大阪府	1,901	1,010	53%
兵庫県	8,396	2,144	26%
奈良県	3,691	3,059	83%
和歌山県	4,726	4,545	96%

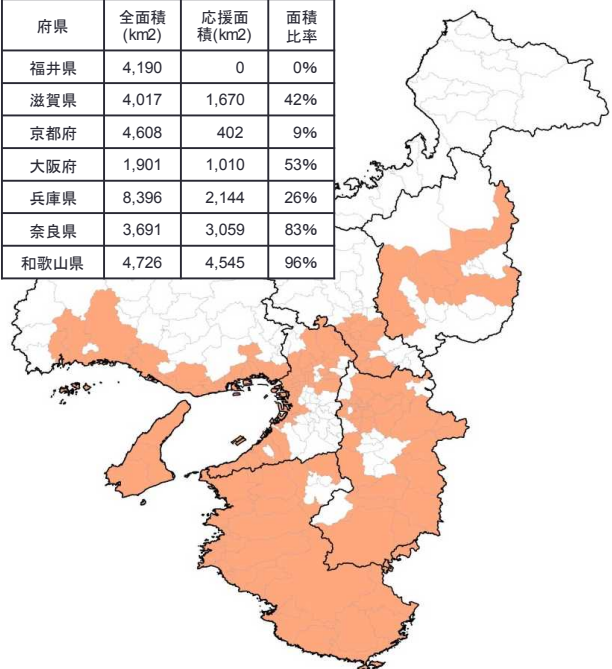


図-7 地震の揺れに対する被害を考慮した派遣地域

#### 4. シミュレーションによる妥当性検証

災害対策用機械の運用について、最新のDRM（デジタル道路地図）を活用して道路ネットワークをモデル化し、東日本大震災の実績やその後の研究結果を踏まえた運用条件（移動速度や準備時間等）を設定して、時系列のシミュレーションを実施した。（図-8）

- ・御坊、美浜町や田辺市など、和歌山県沿岸への派遣が完了するのが一部の車両で32時間となるものの、近畿地整管内の災害対策用機械は、活動拠点に概ね24時間以内で到着できる。
- ・東日本大震災の実績は、大津波警報の解除は発災後約30時間であった。本報告でも、各災害対策用機械の活動拠点への到着が約30時間となるかを確認した。
- ・北陸地整からの応援派遣では、最長40時間で被災地に到着可能となる。これらの災害対策用機械は、被災状況に応じた派遣先とする。

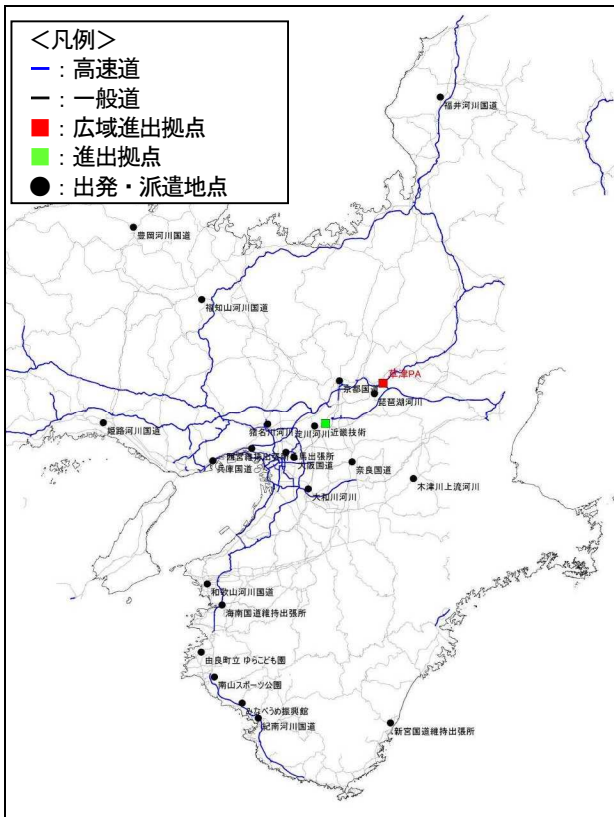


図-8 道路ネットワークを用いた運用シミュレーションモデル

#### 5. 災害対策用機械の運用マニュアル(案)の作成

以上の検討結果を踏まえ、南海トラフ巨大地震の発生に備えて、災害対策用機械の運用をマニュアル(案)として作成した。活動が想定されるすべての災害対策用機械について、初動体制構築時の混乱の回避、想定される被害への迅速な対応、他地整からの応援を考慮した効果的な派遣を目的とし、発災直後の派遣箇所(活動拠点)(表-1)を明確化した。

#### (1)適用範囲

マニュアルは、南海トラフ巨大地震発生直後から概ね7日～10日目までの間を中心に災害対策用機械による早期派遣と災害復旧活動に関連する事項を示す。

- ・中部地方、近畿地方及び四国・九州地方の3地域のいずれにおいても、震度6強以上の震度が観測された場合
- ・大津波警報が発表された場合

#### (2)早期派遣

南海トラフ巨大地震発生直後、災害対策用機械は出動準備を整え、あらかじめ定められた被災地域近傍の活動拠点へ早期な派遣・待機を自動的に行い、被災情報収集と支援要請に迅速に対応した体制を確保する。ただし、災害対策用機械の保有事務所において、災害対策用機械の出動を必要とする大規模な被害が発生している場合、この限りではない。

#### (3)活動拠点への到着と被災地への派遣

災害対策用機械は管内12箇所の活動拠点に向けて出動し、到着後に被災状況に応じて、派遣指示を受ける。

表-1 管内12箇所の活動拠点と対応府県

対応府県	活動拠点
福井県、滋賀県	福井河川国道事務所
京都府南部	京都国道事務所
大阪府北部	淀川河川事務所
大阪府南部	大和川河川事務所
大阪府北西部、兵庫県東部の一部、京都府北部	猪名川河川事務所 福知山河川国道事務所
兵庫県西部・北部	姫路河川国道事務所
兵庫県東部	兵庫国道事務所
和歌山県北部	和歌山河川国道事務所
奈良県	奈良国道事務所
和歌山県南西部	紀南河川国道事務所
和歌山県南東部	新宮国道維持出張所

#### 6. まとめ

- ・南海トラフ巨大地震発生直後から、迅速に出動する(目的地を事前に設定することによる自動発進)ことで、大津波警報が解除され次第、応急復旧活動を開始することが可能である。
- ・全国地整間における整合のとれた応援-受援計画の反映及び受援機能確保・充実が今後の取組事項である。
- ・運用マニュアル(案)を踏まえ、発災後に初動体制をスムーズに構築する、あるいは課題を抽出するために、訓練等が必要と考える。
- ・近年の災害実績や災害時のニーズを考慮した、災害対策用機械の機能充実も課題と考える。

#### 参考文献

- 1) 南海トラフ巨大地震対策計画 近畿地方地域対策計画(第1版) 平成26年4月、近畿地方整備局ほか
- 2) 南海トラフ巨大地震におけるTEC-FORCE受援計画(案) 平成28年9月暫定版、近畿地方整備局