

大規模災害時における道路啓開計画の取組について



道路政策グループ
首席研究員
野平 勝

道路政策グループ
上席主任研究員
丸山 大輔

はじめに

我が国では、今後30年以内に首都直下地震や南海トラフ地震など、マグニチュード7クラスの巨大地震が70%程度の高い確率で発生することが予測されている。

国土交通省では、これらの巨大地震に備え、地震発生時の道路啓開について検討を進めている。

ここでいう道路啓開とは、緊急車両等の通行のため、1車線でも通行できるよう、早急に最小限のがれき等の処理や橋梁段差の修正を行うことにより、救援ルートとしての道路を通行できるようにすることをいう。大規模災害では、応急復旧を実施する前に、救援ルートを確保する道路啓開が必要となる。平成23年3月11日に発生した東日本大震災においては、国土交通省が内陸部から大きな津波被害のあった太平洋沿岸部にかけて15ルートを道路啓開した「くしの歯作戦」がよく知られている。

JICEではこれまで、首都直下地震に備えた関東地方整備局管内における道路啓開計画、南海トラフ地震に備えた静岡県東部地域における道路啓開計画等に関わってきた。

本稿では「防災・減災」特集の一環として、道路啓開に焦点を当て、JICEが関わった道路啓開計画の最新状況を紹介するとともに、南海トラフに対応した他地域（近畿地方整備局、中国地方整備局、四国地方整備局、九州地方整備局）の計画等、啓開計画の現在の状況について概説する。

1 首都直下地震に関する取組

1.1 首都直下地震道路啓開計画

首都直下地震が発生した場合、都心南部直下地震の想定ケースでは、都心部の多くで震度6強となり、内閣府WG報告の被害想定では、死者最大2.3万人、建物被害最大61万棟、経済被害95兆円という試算がされている。

平成27年2月に公表された「首都直下地震道路啓開計画(初

版)」においては、都心部に向かう道路を啓開するために、郊外の八方向から一斉に道路啓開計画を実施する「八方向作戦」により道路啓開を実施することとなっている。

初版策定にあたっての検討内容等については、本誌第28号(2015.12発行)¹⁾に掲載してあるので、本稿では初版発行以降の取り組み等について紹介する。



図1-1 首都直下地震に備えた“八方向作戦”による道路啓開

(1) 首都直下地震道路啓開計画(改訂版)の発行

平成28年6月に、初版の内容について見直し等を行った改訂版が発行されている²⁾。改訂版では、訓練や広報の取り組み状況の進捗に応じた見直しを行っているほか、初版で示されていた課題への取り組み状況として、「情報伝達、通信手段、伝達手段の確立」、「技術開発、技術力の向上」、「道路管理者の体制の確保」について記載されている。

このうち、「情報伝達、通信手段、伝達手段の確立」においては、災害時優先電話の増強等伝達手段の多様化を図ること、ツイッターを活用した通行止め情報のタイムリーな提供を実施することなどについて紹介されている。また、「技術開発、技術力の向上」では、路上に放置された車両を移動する技術の開発、活用、橋梁段差処理の迅速化に向けた技術の開発等について紹介されている。

(2) 道路啓開訓練の実施

大規模災害発生を想定して、道路啓開を行うための実動訓練が継続的に行われている。平成28年9月1日（防災の日）には、警視庁と国土交通省東京国道事務所が連携し、国道4号足立市場前交差点付近で交通規制（車両通行止）を行い、道路啓開作業として、放置車両の移動、がれきの除去を行う訓練が実施されている。この訓練は、実際の道路において実施したことが大きな特徴であると考えられる。

また、平成28年11月8日には、啓開の集結拠点として位置づけられている戸田バスターミナル（埼玉県戸田市）において、道路啓開訓練が実施され、路面段差解消、立ち往生車両の移動、電柱等支障物の移動、緊急通行車両標章発行手続きについて訓練が行われている。



写真1-1 道路啓開訓練の実施状況
（上：足立市場前，下：戸田バスターミナル）

2 静岡県東部地域における取組

2.1 伊豆地域道路啓開計画

静岡県東部地域における検討は、平成24年度に国、県、市町、県道路公社、建設業協会、関係機関により構成される「巨大地震を想定した伊豆地域道路啓開検討協議会」を設置し、伊豆地域における道路啓開について検討を進めてきた。

基本方針は平成24年度に策定された。この方針の検討内容等については、本誌第24号（2013.12発行）³⁾に掲載してあるので、本稿では、方針については概要にとどめ、平成27年度に策定した伊豆地域における道路啓開行動計画（案）について解説する。

(1) 伊豆地域における道路啓開基本方針

～伊豆版くしの歯作戦～（平成27年度改訂版）

南海トラフの巨大地震モデル検討会「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）」（平成24年8月29日）によると、巨大津波が広範囲で発生し、伊豆地域の最大津波高は、下田で33m、松崎町で16mと想定されている。

基本方針では、大規模地震により沿岸部が津波で被災し、通行不能になることを踏まえ、概ね3日間で広域支援ルートである東名高速道路、新東名高速道路から下田市を結ぶ伊豆半島の南北軸を啓開し、そこから沿岸部に向かう東西軸、沿岸地域の道路の順で啓開していく方針を定めている。

伊豆半島の主要な道路は、「東名高速道路、新東名高速道路から下田に至る南北軸」と「南北軸と沿岸域をつなぐ道路」、「沿岸域の道路」に大別される。沿岸部の道路は、津波によって被災し通行が不能となることが想定されるため、図2-1に示すように、「南北軸の道路（くしの軸）」を啓開し、新東名高速道路、東名高速道路からの救援・救護ルートを確認することを優先し、救援・救護ルートが確保されたところから、「南北軸と沿岸域をつなぐ道路（くしの歯）」、「沿岸域の道路」の道路啓開作業を順次実施することとなっている。



図2-1 伊豆地域において優先的に確保する救援・救護ルート

(2) 伊豆地域における道路啓開行動計画(初版)(平成27年度策定)

この計画は、「伊豆地域における道路啓開基本方針」に基づき、伊豆地域における道路啓開を円滑に実施するために、時系列を踏まえた道路啓開の各ステップにおける具体的な行動をとりまとめるとともに、実施者や実施手順および想定される課題に対する対応を整理したものである⁴⁾。

大規模災害時に、生存率が大きく変化するといわれる72時間(3日間)で救援・救護ルートを確保するために、**図2-2**に示すように、発災直後1時間、3時間、72時間の中で実施することを記載していることが本計画の特徴といえる。以下、それぞれの行動計画の内容を解説する。



図2-2 道路啓開の実施フロー

1) 災害発生直後から1時間までの実施事項

①連絡体制の確立

災害発生時、各機関は、それぞれの配備体制基準や支部設置基準などに従い、速やかに災害対策本部および災害対策支部など災害対応を実施する体制を立ち上げ、人員を確保する。災害対策支部および東部方面本部(伊豆半島の北側)・賀茂方面本部(伊豆半島の南側)は、災害対応を実施する体制が立ち上がった後、情報共有体制が確保されていることを速やかに確認する。

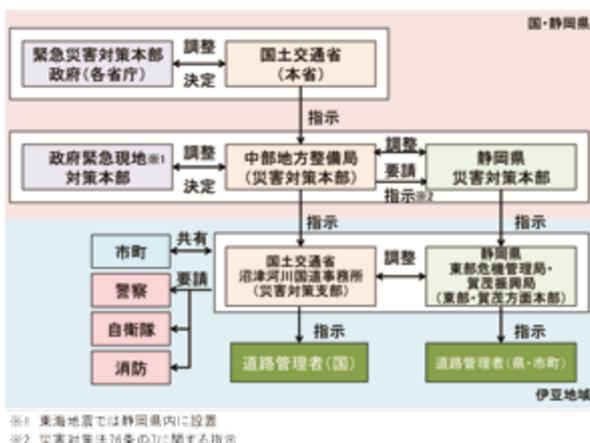


図2-3 広域支援ルート確保と伊豆地域の道路啓開の関係

②道路パトロールの実施

大規模地震発生時、道路管理者は協定業者等に指示して管理区間の道路パトロールを行う。道路パトロールに際しては、救援・救護ルートを優先して実施する。

また、協定業者等は、道路管理者と連絡が取れない場合については、道路管理者からの指示の有無にかかわらず、事前に取り決めた救援・救護ルートのパトロールを行う。

協定業者等は、担当区間のパトロール結果(区間の被災の有無、被災している場合は被害状況、規模等)を報告する。

通常の通信方法が活用できない場合は、最寄りの公共施設まで移動し、拠点間の連絡網を通じて道路管理者にパトロール結果を報告する。

2) 災害発生後1時間～3時間までの実施事項

①被害状況等の共有(1時間～3時間)

沼津河川国道事務所の出張所は災害対策支部に、静岡県土木事務所および各市町の道路管理者は東部・賀茂方面本部に、各々自営回線網等を使用して報告する。

関係市町は、東部・賀茂方面本部へ、一般被害情報(重要拠点の被害状況、浸水・土砂崩落等の被害状況、人的被害の状況)を静岡県が整備している「ふじのくに防災情報共有システム」へ入力することにより被害状況を報告する。

広域的な被害状況(道路被害状況、一般被害状況等)の情報を協議会メンバーおよび支援・協力を要請する機関(警察、自衛隊、消防)と情報共有する。

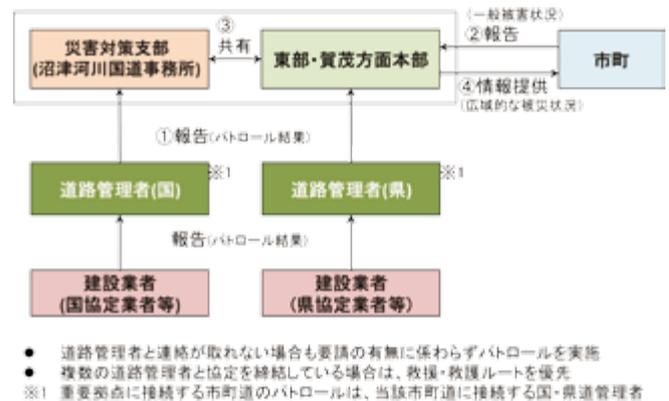


図2-4 被害状況等の情報共有体系

②道路啓開方針・手順等の決定(1時間～3時間)

中部地方整備局および静岡県災害対策本部は、被害情報を基に調整を行い伊豆地域の道路啓開方針を決定し、災害対策支部に指示する。

静岡県災害対策本部は、政府の方針に沿った道路啓開方針を決定し、東部・賀茂方面本部に指示する。

指示の内容および現場の状況を踏まえ、東部・賀茂方面本部は、災害対策支部から派遣されたリエゾンなどを交えた対策会議等を開催して調整を行い、啓開を実施する路線、区間、

作業順等および啓開実施者を決定する。

その他、図2-4に示すように、静岡県から中部地方整備局への支援要請や、各機関との連絡、調整を行う。

3) 災害発生後3時間～72時間までの実施事項

①道路啓開の実施

道路管理者は、指示された啓開路線、区間、作業手順に応じ、災害時に応急対策業務を行う協定業者等に対して、道路啓開の実施を指示する。

連絡手段が確保できない協定業者等は、道路管理者の出張所など予め決めた場所に集合し、道路啓開の指示を受ける。

人員・資機材が不足する場合、協定業者等から支援要請を受けた道路管理者は伊豆地域の建設業協会に協力を要請する。

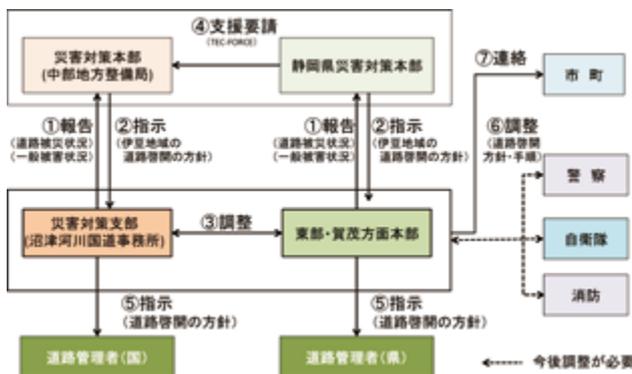


図2-5 道路啓開方針・手順等の決定

②道路啓開状況の把握

沼津河川国道事務所の出張所は災害対策支部に、静岡県土木事務所および各市町の道路管理者は東部・賀茂方面本部に、道路啓開の進捗状況を把握・集約し報告する。

災害対策支部および東部・賀茂方面本部間の情報共有は、各々が予め確認した様式に整理し、FAXまたはメール等で行う。

広域的な被害状況（道路被害状況、一般被害状況等）の情報を協議会メンバーおよび支援・協力を要請する機関（警察、自衛隊、消防）と情報共有する。

2.2 道路啓開行動計画（案）を踏まえた取組

行動計画では、前項に示した手順で発災後72時間（3日間）までに実施する事項を規定している。その後、発災後7日間までの間に救急物資輸送ルートの確保を行うこととなる。

行動計画は、道路啓開を円滑に実施するためのものであり、道路管理者、現場を指揮・監督する立場にある者等が利用することを想定している。行動計画を踏まえ道路啓開訓練等が関係機関連携のもとに実施されている。

3 南海トラフ巨大地震における取組

南海トラフ巨大地震は、日本列島太平洋沖の南海トラフ沿いにおいて、広い震源域で連動して起こると想定されているマグニチュード（M）9級の巨大地震であり、発生した場合には、太平洋側の広い地域で津波被害が予測されている。これらに対応する道路啓開計画として、平成28年3月に、中部地方、近畿地方、四国地方、九州地方において計画が策定されているのでここでその概要を紹介する。

3.1 「中部版 くしの歯作戦」（平成28年3月改訂版）

中部地方幹線道路協議会 道路管理防災・震災対策検討分科会では、「中部版 くしの歯作戦」（平成28年3月改訂版）を公表している⁵⁾。この計画は、平成24年3月に策定された「早期復旧支援ルート確保手順（中部版 くしの歯作戦）」をベースに、毎年改訂が重ねられている。

道路啓開目標として、3日以内に人命救助のための救援・救護ルートを確保、7日以内に防災拠点等を連絡する緊急物資輸送ルートの確保を行うこととし、事前の備えとしてくしの歯ルートの選定、道路啓開に必要な資機材等の算定、現地作業の役割分担等を定め、発災後の対応、道路啓開訓練の実施についても記載されている。

なお、先に紹介した伊豆地域における取組については、「中部版 くしの歯作戦」のうち、静岡県東部地域の部分に関する具体的な啓開計画、行動計画にあたるものである。

3.2 「南海トラフ地震に伴う津波浸水に関する和歌山県道路計画」（平成28年3月）

南海トラフ地震に伴う津波浸水に関する和歌山県道路啓開協議会では、平成28年3月に標題の計画を策定している⁶⁾。

この計画では、24時間以内に基幹ルートおよび沿岸部への進出ルートを確保、48時間以内に主要拠点（市役所等）への進出ルートを確保、72時間以内に沿岸部への進出ルートおよび沿岸部ルートを確保することとしており、関係機関の役割分担や発災後の対応、道路啓開訓練等について記載されている。

3.3 「四国広域道路啓開計画」（平成28年3月）

四国道路啓開等協議会では、四国広域道路啓開計画を策定している⁷⁾。比較的被害の少ない瀬戸内側から被害の甚大な太平洋側へアクセス可能となるよう、優先的に啓開するルートを設定し、扇形に進行する作戦として、「四国おうぎ（扇）作戦」と名付け道路啓開を実施することとしている。

想定する災害と被害、四国広域道路啓開計画の基本的考え方、被災情報の収集と道路啓開状況の情報提供、道路啓開の実施等の項目から構成された計画である。

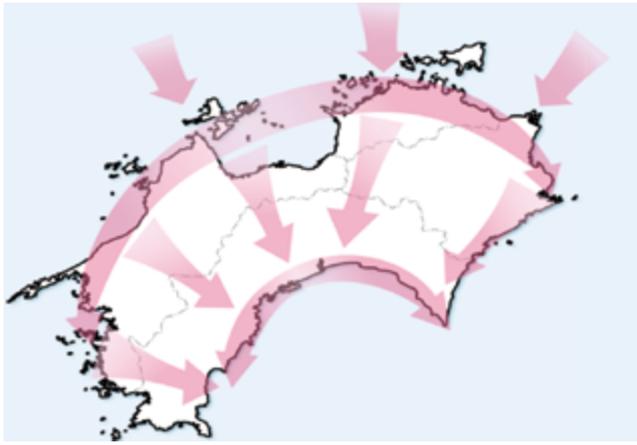


図 3-1 四国おうぎ(扇) 作戦図
※参考文献 7) より引用

3.4 「九州道路啓開計画」(平成28年3月)

九州道路啓開等協議会では、九州道路啓開計画を策定している⁸⁾。この計画では、南海トラフ巨大地震において揺れや津波による被害が大きいと予測されている九州地方の東側沿岸に向けて、全国および九州各地から一斉に進行する作戦として、「九州東進作戦」と名付け道路啓開をすることとしている。

12時間以内に広域移動ルートの通行可否状況の集約や迂回路設定、24時間以内に広域移動ルート、防災拠点へアクセスするルートの概ねの道路啓開、72時間以内に被災地内ルートの概ねの道路啓開を完了することを目標としている。



図 3-2 九州東進作戦図
※参考文献 8) より引用

4. 道路啓開計画の特徴、ポイント

以上、JICEが関わった首都直下地震および静岡県東部地域における道路啓開計画と、平成28年3月に公表された中部、近畿、四国、九州地方の道路啓開計画について概観した。

各々の計画に記載されている主要な事項としては、①啓開目標の設定、②啓開ルートの選定、③事前の備え、④関係機関との連携、⑤実動訓練の実施が挙げられる。以下、これら各々について特徴として考えられることを示す。

4.1 啓開目標の設定

人命救助において、生存率が大きく変化する時間は3日間とされており、一般的に、「72時間の壁」と言われている。この時間までに迅速な啓開が行えるかどうかは節目となる。

今回紹介した計画はいずれも、この72時間(3日間)という節目を意識した計画となっている。首都直下地震道路啓開計画においても、「八方向作戦では、道路啓開がその後の消火活動や救命・救助活動、緊急物資の輸送等を支えるとともに、人命救助の72時間の壁を意識しつつ、発災後48時間以内に各方向最低1ルートは道路啓開を完了することを目標とする。」とされている。また静岡県東部地域では、72時間までの詳細な行動について検討し、行動計画を定めている。

4.2 啓開ルートの選定

被災地にいち早く到達するための道路啓開では、被災状況に応じた啓開ルートの選定が重要な要素となる。今回紹介した各計画でも啓開ルートの選定について路線名も含め具体的な検討を行っている。

特徴としてはいずれも、基幹ルートをまず啓開し、そこから沿岸部等の被災地に到達するルートを啓開していく形を取っている。例えば、中部版「くしの歯作戦」においては、「くしの軸」として位置づけている、東西を結ぶ高速道路(新東名高速道路等)や直轄国道をまず啓開することとしている。同じく、「南海トラフ地震に伴う津波浸水に関する和歌山県道路計画」においても、基幹ルートとして紀伊半島の南北を結ぶ阪和道、紀勢道等を選定し、これらを啓開した後に沿岸部への進出を図る計画となっている。

また、直下型地震である首都直下地震の場合は、都心部に向かう八方向それぞれにおいて、道路の被災状況に応じて高速道路と一般道路を使い分ける、いわゆる「アミダ状の啓開」を行うことも考慮に入れている。

4.3 事前の備え

大規模災害はいつ、どのような形で起こるかわからない。しかし、被災想定をもとに、いざ発災したときにどのような行動を取る必要があるか、そのために何を準備しておけばよ

いかといった、事前の備えを充実することが重要である。

道路啓開計画においても、大規模災害時に道路がどの程度被害を受けるか、啓開にあたる人員・資機材の準備状況等はどうかといったことや、通信手段の確保、平時において道路啓開への理解を深めるための事前の広報、燃料等の調達・確保などについて検討がなされている。

4.4 関係機関との連携

道路啓開を行うにあたっては、道路管理者だけでなく、警察、消防、自衛隊、建設業者等と連携・協力して行う必要がある。

道路啓開計画においても、関係機関との連携について、被災情報の把握・情報の集約・共有や連絡体制の構築を行うとともに、平時からの意見交換や訓練などを通じた連携を図る等の記述がみられる。

4.5 実動訓練の実施

計画の実効性を高めるには、平時において、非常時を想定した訓練を実施し、いざというときの行動について習熟しておくことや、訓練を通じた課題の把握などにより、一層のスパイラルアップを図ることが望まれる。

道路啓開計画においても、訓練の実施については共通して記載されており、実際に訓練を行うことによる技能の習熟などの取組がなされている。

おわりに

道路啓開を迅速に行うにあたっては、前項で述べた特徴・ポイントの他にも、災害時にも強い道路の整備を行っていくことが重要と考える。地震時に被災を最小限にするために橋梁の耐震補強を行うといったことその他、代替ルートを確保し、主要な道路が被災のときにも別のルートにて被災地に到達するなど、道路ネットワークの充実が重要である。

さらに、災害時を考慮した余裕のある道路空間を構成することにより、一時的に瓦礫や放置車両を収容する空間としても機能するなど、スムーズな道路啓開に資する可能性もある。JICEでは、道路啓開計画の更なる充実化に向けた検討を行っていくことその他、道路ネットワークや道路空間の観点からも、災害時の視点を考慮し、有るべき姿について今後も調査・検討を重ねていく所存である。

【参考文献】

- 1) 市川督人「首都直下地震における道路啓開計画について」、JICEREPORT第28号、2015.12
- 2) 首都直下地震道路啓開計画検討協議会、「首都直下地震道路啓開計画(改訂版)」、2016.6
http://www.ktr.mlit.go.jp/ktr_content/content/000649583.pdf
- 3) 佐藤敦司、秋山聡「伊豆版くしの歯作戦」伊豆地域における道路啓開基本方針の検討、JICEREPORT第24号、2013.12
- 4) 巨大地震を想定した伊豆地域道路啓開検討協議会「伊豆地域における道路啓開行動計画(初版)」、2015.12
- 5) 中部地方幹線道路協議会 道路管理防災・震災対策検討分科会「中部版 くしの歯作戦(平成28年3月改訂版)」2016.3
http://www.cbr.mlit.go.jp/road/kanri-bunkakai/pdf/160330_kushinoba.pdf
- 6) 南海トラフ地震に伴う津波浸水に関する和歌山県道路啓開協議会、「南海トラフ地震に伴う津波浸水に関する和歌山県道路啓開計画」、2016.3
https://www.kkr.mlit.go.jp/scripts/cms/kinan/infoset1/data/pdf/info_1/20160408_01.pdf
- 7) 四国道路啓開等協議会、「四国広域道路啓開計画～南海トラフ地震の大規模災害に備えて～」、2016.3
<https://www.skr.mlit.go.jp/road/dourokeikai/pdf1/panhuretto.pdf>
- 8) 九州道路啓開等協議会、「九州道路啓開計画(初版)」、2016.3
http://www.qsr.mlit.go.jp/n-kisyahappyou/h28/data_file/1459001652.pdf