

道路における防災の取り組み

平成28年熊本地震の対応

—被災状況と復旧の取り組み及びその課題と論点—

国土交通省 道路局 国道・防災課 道路防災対策室

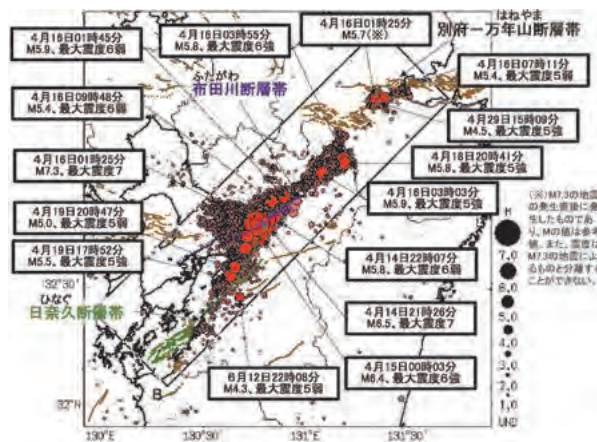
はじめに

1-1 地震の概要

平成28年4月14日21時26分に熊本地方でマグニチュード6.5の地震が発生した。また、16日1時25分にもマグニチュード7.3の地震が発生した。これらの地震により熊本県内では最大震度7を観測した。(表1)

表1 4月14日21時26分以降に発生した震度6弱以上を観測した地震(7月26日12時30分時点)

発生時刻	震央地名	マグニチュード	最大震度
4月14日 21時26分	熊本地方	6.5	7
4月14日 22時07分	熊本地方	5.7	6弱
4月15日 00時03分	熊本地方	6.4	6強
4月16日 01時25分	熊本地方	7.3	7
4月16日 01時45分	熊本地方	6.0	6弱
4月16日 03時55分	阿蘇地方	5.8	6強
4月16日 09時48分	熊本地方	5.4	6弱

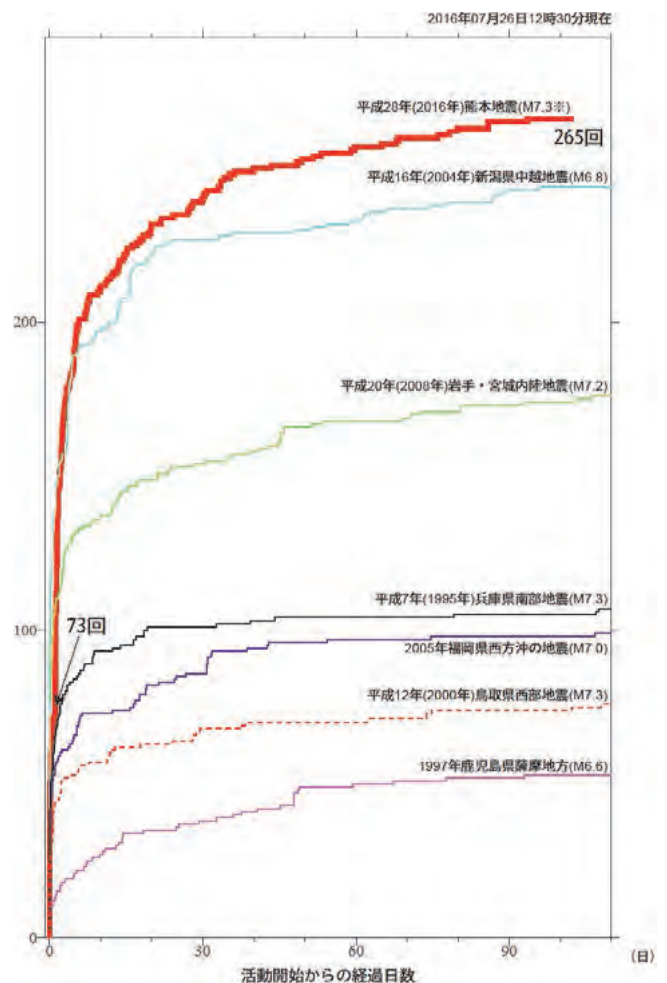


(出典 気象庁ホームページ)

図1 熊本県から大分県にかけての地震活動の状況・震央分布図(平成28年7月26日12時30分現在)

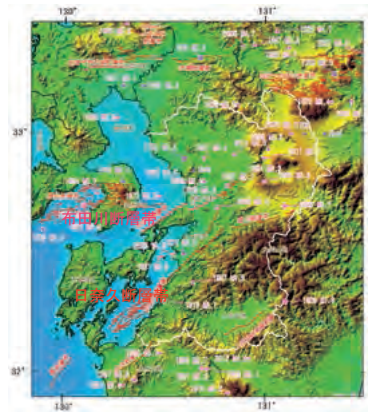
このほか、4月14日21時26分以降、最大震度6強を観測する地震が2回、最大震度6弱を観測する地震が3回発生しており、熊本地方のマグニチュード3.5以上の地震の回数は、新潟県中越地震を上回る265回(平成28年7月26日12時30分現在)となっている。(図1・図2)

4月14日のマグニチュード6.5の地震の震源付近に



(出典 気象庁ホームページ)

図2 内陸及び沿岸で発生した主な地震の回数比較(平成28年7月26日12時30分現在)



(出典：地震調査研究推進本部ホームページ)
図3 日奈久断層帯と布田川断層帯

は日奈久断層帯が、4月16日のマグニチュード7.3の地震の震源付近には布田川断層帯が存在しており、日奈久断層帯で長さ6km、布田川断層帯で長さ28kmにわたる地表地震断層が確認されている。(図3)

2 インフラの被災状況

2-1 主要インフラの被害

今回の地震により、主要インフラでも多くの被災が確認された。高速道路では、7路線で通行止めを実施し、一般道路では発災直後は196区間が通行止めとなった。

2-2 高速道路の被害

高速道路では、今回の地震により7路線599kmで通行止めを実施した。主な被災としては、九州道の植木ICから八代IC間の益城バスストップ付近での盛土法面の崩落、木山川橋の桁のずれ、緑川PA付近の府領跨道橋の落橋(写真1)、熊本IC付近の神園跨道橋で橋脚



写真1 府領跨道橋の落橋(九州道)



写真2 切土法面の崩落(大分道)

の傾斜、大分道の由布岳PA付近の土砂崩落(写真2)や並柳橋の桁及び支承損傷が確認された。

2-3 一般道路の被害

直轄国道では、4月16日に発生した本震により、6区間で通行止めを実施した。このうち4区間では翌日までに応急復旧を行い通行止めを解除した。また、最も被災規模が大きかったのは、国道57号と国道325号交差点付近の阿蘇火砕流堆積物と阿蘇火山噴出物からなる斜面の大規模崩落で(写真3)、国道57号は現在も通行止めとなっている(平成28年7月31日現在)。



写真3 橋梁流出(阿蘇大橋地区の自然斜面崩壊)

次に、補助国道及び県道等では、発災直後は190区間が通行止めとなった。特に被災規模が大きかったのは、前述の国道325号の阿蘇大橋地区の自然斜面崩壊と俵山トンネルの覆工コンクリートの崩落や桑鶴大橋のケーブルの損傷等が発生した県道熊本高森線である(写真4)。この他、各地で前震、本震等により、法面崩落、路面段

3 道路の復旧状況

3-1 高速道路

高速道路は4月16日の本震後、緊急点検を行い7路線中、当日中に4路線の通行止めを解除した。その後、順次一般開放し、本震から3日後の4月19日には九州道の植木ICから益城熊本空港IC間の通行止めを解除して福岡方面からの物資輸送の大動脈を回復した。また、本震から5日後の4月21日には、大分道の速水ICから別府IC間の通行止めを解除し、大分県の高速道路の南北軸が回復した。26日には、九州道の嘉島JCTから八代IC間の通行止めを解除、29日には植木ICから嘉島JCTの通行止めを解除し、九州を南北に結ぶ大動脈が15日ぶりに回復した。さらに、5月9日には、最後の1区間となっていた大分道の湯布院ICから日出JCT間の通行止めを解除し、25日ぶりに九州の全ての高速道路が回復した。(写真7・8)



写真4 覆工コンクリートの崩落(俵山トンネル)



写真5 ケーブルのゆるみ・ぬけ(桑鶴大橋)



写真6 電柱の倒壊(町道 熊本県益城町内)

差、亀裂、橋梁損傷等の被災が多数確認された。また、前震、本震等による電柱の倒壊により、通行障害も発生した。(写真5・6)



写真7 被災状況(九州道)



写真8 復旧状況(九州道)

3-2 一般道路

一般道路では、本震から2日後の4月18日に「ミルクロード」を開放し4トン車未満の車両について、阿蘇市と熊本市方面の行き来が可能となった。また、20日には、TEC-FORCE、国土技術政策総合研究所、土木研究所による技術指導の下、熊本の南北軸となる九州自動車道、国道3号に平行する国道443号を一般開放し、九州道から益城町中心部への支障物資の輸送円滑化や渋滞緩和が図られた。さらに、22日には、TEC-FORCEによる啓開作業が完了し、熊本市街から阿蘇地域への東西軸の一つである、「グリーンロード南阿蘇」を一般開放し、熊本市内から南阿蘇方面への大型車による物資輸送の東西軸を回復することができた。また、29日には、国道210号の通行止めを解除し、大分道とのリダンダンシーが復活、5月23日には「ミルクロード」について大型車も通行が可能となり国道325号阿蘇大橋の迂回路の確保となった。(図4、写真9・10)



図4 一般道復旧の概要



写真9 復旧状況 (国道3号 松崎跨線橋)



写真10 復旧状況 (グリーンロード南阿蘇)

3-3 大規模被災インフラの復旧

今回の熊本地震では、高度な技術が必要である箇所や甚大な被害が生じている箇所があるため、国による直轄事業として、災害復旧の代行を実施することとなった。

具体的には、阿蘇大橋地区の国道325号は、熊本県が管理している補助国道であるが、活断層に隣接しており、深い谷間に架けることや無人機械を用いた施工など(写真11)、復旧には高度な技術を要するため、道路法の規定に基づき、直轄代行業として実施することを5月9日に決定した。



写真11 無人機械を用いた不安定土砂の撤去作業

また、5月10日熊本地震を大規模災害復興法の定める「非常災害」に指定する政令が閣議決定され、国が復興対策本部を設置できる「特定大規模災害」に次ぐ位置付けである「非常災害」と位置づけられた。これにより、都道府県や市町村の要請に応じて、国が道路等の災害復旧事業を代行できることとなり、5月13日熊本県及び南阿蘇村からの要請により俵山トンネル等を含む県道熊本高森線及び阿蘇長陽大橋を含む南阿蘇村の村道栃の木～立野線を直轄代行することが決まった。大規模災害復

興法は、東日本大震災を受けて制定した復興事業における国と自治体の役割分担などを定めたものであり、平成25年6月の施行以来、初めての適用となった。

4 自治体支援

4-1 TEC-FORCE（緊急災害対策派遣隊）

今回の熊本地震では、リエゾンが収集した被災状況・支援ニーズに関する情報をもとに、被災した自治体に代わり被害状況調査を迅速に実施することで、激甚災害指定に係る所要期間の短縮にも貢献した。また、調査結果の報告に合わせ、分かりやすく解説・助言を行うことにより、その後の迅速な災害復旧でも活躍している。（写真12～14）

また、道路陥没や土砂崩落等によって通行不能となった県道及び市町村道の道路啓開を迅速に実施し、被災自治体へのアクセスや大規模土砂災害により不通となった



写真12 被災状況の把握（国道443号）



写真13 応急復旧（道路啓開）（国道443号）



写真14 緊急車両の通行確保（国道443号）

国道57号の代替ルートを確認した。

このTEC-FORCEには、6月16日時点でのべ8,319名が派遣されており、自治体の情報収集を行うリエゾンについてもべ2,223名が派遣されている。

このほか、自治体支援として、照明車、対策本部車、衛星通信車等12台も派遣している。（写真15）




写真15 現地に派遣された災害対策本部車

5 本地震を踏まえた課題と論点

平成28年6月23日に開催された、社会資本整備審議会道路分科会 第54回基本政策部会では以下の8項目についてその課題と論点について報告を行っている。

課題	論点
<p>1. 道路通行可否情報の収集</p> <p>発災後、道路の通行可否情報の提供を関係者（政府機関、物資輸送機関等）から強く求められたが、今回の災害では実走による情報収集のみで「通れるマップ」を作成したため、作成に労力と時間を要した</p>  <p>通れるマップ 4/16(土) 17時現在</p> <p>通行可</p> <p>現地道路状況を把握する装置（カメラ、等）が光ケーブルの切断やヘリの夜間飛行不可等により利用することができず、情報収集に影響が出た</p>	<p>様々な技術（カメラ・ヘリ・バイク・ドローン・ETC2.0、民間プローブなど）を組み合わせ情報収集することで、迅速な情報集約を実施するべきでないか</p>  <p>ドローン</p> <p>バイク</p> <p>民間プローブ</p> <p>通行可</p> <p>被災直後でも道路状況を把握する装置のデータが途切れないようリダンダンシーが確保された情報収集の仕組みを整備すべきでないか</p>
<p>2. 道路構造物の被災・応急復旧</p> <p>緊急輸送道路の橋梁及び緊急輸送道路を跨ぐ橋梁に被害が生じ、早期復旧できない事例がみられた</p> <p>水平方向の抵抗力を受け持たないロッキング橋脚を有する特殊な橋梁が落橋した</p> <p>集水地形等の盛土の崩壊や切土法面の崩壊、道路区域外からの落石や岩盤崩落が発生した</p>  <p>緊急輸送道路（盛土・橋梁）の被害</p>	<p>緊急輸送道路の橋梁及び緊急輸送道路を跨ぐ橋梁について、耐震補強等を加速化すべきではないか</p> <p>ロッキング橋脚を有する他の橋梁について、適切な耐震補強または撤去を実施すべきではないか</p> <p>緊急輸送道路において、集水地形上の盛土等に対し、点検を実施して必要な対策を講じるべきではないか</p> <p>道路区域外からの落石等に対し、制度見直しを含めた検討が必要ではないか</p>
<p>3. 占用物件等の被災</p> <p>電柱の倒壊、傾斜により、救急救援活動や救援物資の輸送、復旧作業に支障</p> <p>地下埋設占用物件の液状化によると考えられる変状</p>  <p>電柱の傾斜</p>	<p>道路の防災性の向上の観点から無電柱化の推進が重要ではないか</p> <p>液状化の影響を受ける占用物件に対する対策について検討が必要ではないか</p> <p>緊急輸送道路における電柱の占用制限を進めるべきではないか</p> <p>無電柱化が実施されるまでの間、地震等の災害が発生した際、関係者が被害情報を共有する仕組みが必要ではないか</p>  <p>県道28号(緊急輸送道路)</p> <p>無電柱化区間 (被害なし)</p>

課題	論点						
<p>4. 応急復旧活動の支援</p> <p>自治体が管理する道路においても、応急復旧作業を国の職員で組織された TEC-FORCE が対応</p> <p>大規模な土砂崩落により県管理の阿蘇大橋（国道 325 号）や俵山トンネル（県道 28 号）、村管理の阿蘇長陽大橋等を国が代行する復旧工事について、高度な技術的判断をするために常駐できる職員が不足</p>  <p>阿蘇長陽大橋（村道栃の木～立野線）</p>	<p>TEC-FORCE が安全かつ迅速に応急復旧活動できるよう、法制化するなど位置づけを明確化する必要があるのではないか</p> <p>代行事業を効率的に遂行するための体制を整える必要があるのではないか</p>  <p>阿蘇大橋（国道 325 線）</p>						
<p>5. 特殊通行車両通行許可手続き</p> <p>被災地を発着する特車については、整備局では最優先で審査するよう措置したが被災自治体では審査を中止せざるを得ない状況</p> <table border="1" data-bbox="186 1055 809 1238"> <thead> <tr> <th>道路の種類</th> <th>行政機関名</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>県管理の国道 県道</td> <td>熊本土木事務所、宇城地域振興局、上益城地域振興局、菊池地域振興局、阿蘇地域振興局、芦北地域振興局、八代地域振興局</td> </tr> <tr> <td>市町村道</td> <td>熊本市、宇土市、宇城市、美里町、御船町、嘉島町、益城町、甲佐町、山都町、菊池市、合志市、大津町、菊陽町、阿蘇市、南小国町、小国町、産山村、高森町、南阿蘇村、西原村、芦北町、水俣町、津奈木町、八代市、米川町</td> </tr> </tbody> </table> <p>被災により特車審査を中止した自治体</p> <p>長大トンネル等ではタンクローリーの通行を禁止しているが、災害時の迅速なエネルギー輸送を確保するため、通行規制の緩和について要望</p>	道路の種類	行政機関名	県管理の国道 県道	熊本土木事務所、宇城地域振興局、上益城地域振興局、菊池地域振興局、阿蘇地域振興局、芦北地域振興局、八代地域振興局	市町村道	熊本市、宇土市、宇城市、美里町、御船町、嘉島町、益城町、甲佐町、山都町、菊池市、合志市、大津町、菊陽町、阿蘇市、南小国町、小国町、産山村、高森町、南阿蘇村、西原村、芦北町、水俣町、津奈木町、八代市、米川町	<p>被災自治体が管理する道路を含めて、特車審査を国において一元的に行えるよう、センシング技術で収集した道路幾何構造等の電子データを活用した自動審査システムを強化するべきではないか</p> <p>手作業中心の通行審査から、幾何構造や橋梁に関する電子データを活用した自動審査システムの強化を図り、審査を迅速化する。（現在の電子化率：約13%）</p> <div data-bbox="850 1099 1437 1245"> <p>幾何構造 ITを活用した交差点形状等の電子データの収集</p>  <p>交差点形状図</p> <p>橋梁 橋梁点検等で収集した電子データ等の活用</p>  <p>橋梁断面図</p> </div> <p>災害時については、前後誘導車付（エスコート付）であれば、長大トンネル等のタンクローリーの通行を可能とすべきではないか</p>
道路の種類	行政機関名						
県管理の国道 県道	熊本土木事務所、宇城地域振興局、上益城地域振興局、菊池地域振興局、阿蘇地域振興局、芦北地域振興局、八代地域振興局						
市町村道	熊本市、宇土市、宇城市、美里町、御船町、嘉島町、益城町、甲佐町、山都町、菊池市、合志市、大津町、菊陽町、阿蘇市、南小国町、小国町、産山村、高森町、南阿蘇村、西原村、芦北町、水俣町、津奈木町、八代市、米川町						
<p>6. 関係者間の連携による渋滞対策</p> <p>発災後に物資輸送のための渋滞対策を行う現地体制の構築に遅れ ※ 4/15 18:00 に現地調整会議を設置</p> <p>渋滞状況を踏まえた、動的な迂回誘導を行うための情報収集・提供装置などの準備が不十分</p>	<p>災害時に渋滞対策を行う現地体制（整備局、警察、自治体、高速会社等）をあらかじめ決めておく必要があるのではないか</p> <p>渋滞対策を効果的に実施するため、平常時からの渋滞状況も踏まえ、迂回路の設定や IT を活用した情報収集・提供装置（WEB 簡易カメラ、可搬式電子情報板）などの確保を行っておくべきではないか</p> <div data-bbox="523 1693 1110 2063"> <p>○利用ICの誘導による熊本市内への流入分散等を4/18から実施</p> <p>【周辺IC等からの迂回誘導】</p>  <p>迂回誘導図</p>  <p>雨間IC付近可搬式電子情報板</p>  <p>菊水IC付近可搬式電子情報板</p> </div>						

課題	論点
<p>7. 観光事業者等の情報提供</p> <p>熊本や大分の観光地や温泉街は、インフラが概ね問題のない地域でも、風評被害により観光客が激減し、経済に大きなダメージ</p>	<p>災害時において観光地へのアクセスルートや通行可否情報を整理し、観光事業者等に提供する体制をあらかじめ決めておく必要があるのではないか</p> <p>被災や風評被害により減少した観光客の回復を支援する施策が必要ではないか</p> <p>※7月15日から12月18日まで九州の高速道路における観光周遊割引を実施している。</p>
<p>8. ネットワーク機能の確保</p> <p>熊本県では、緊急輸送道路が約2,000km指定されているが、50箇所で開催止めが発生</p>  <p>阿蘇地域では、東西軸の緊急輸送道路である国道57号と県道熊本高森線が同時に通行止めとなり、熊本地域からの救援・物資輸送が困難となった</p> <p>応急復旧に必要な資機材の融通がうまくいかず、応急復旧に時間を要した</p>	<p>緊急輸送道路が具備すべき要件を見直し、国が積極的に関与して、集約化・重点化を図るとともに、計画的な整備・管理を行っていくことが必要ではないか</p>  <p>九州東西軸を戦略的かつ効果的に強化していく必要があるのではないかと</p> <p>道路管理者をはじめとする資機材保有者間の情報共有を徹底し、迅速に資機材の融通等をするための仕組みが必要ではないかと</p>

6 おわりに

今回の熊本地震で大きな被害を受けた、南阿蘇村を通過する国道57号や国道325号阿蘇大橋をはじめ、多くの道路が大規模な斜面崩壊の発生や橋梁損傷等により通行止めとなっている。

8月1日現在の状況としては、国が直轄事業として災害復旧を進めている阿蘇大橋地区については国道325号において専門家による技術検討委員会を経て架け替えは

約600m下流に施工が速く安全性の高いPC3径間ラーメン箱桁橋に決まったところである。また国道57号の北側復旧ルートについては地域の皆様から幅広く意見をいただき、復旧ルートが決定した。そのうちルートの一部である「二重峠トンネル(仮称 延長約4km)」の工事の発注手続きを進めているところである。当該阿蘇地域は、熊本と大分を結ぶ交通の大動脈が通り、阿蘇観光の玄関口でもあることから、国の技術力を結集して一日も早い復旧に努めて参りたい。