

大規模自然災害時の初動対応における

装備・システムのあり方

(提言)

平成21年5月21日

大規模自然災害時の初動対応における

装備・システムのあり方検討委員会



# 目 次

## はじめに

1. 大規模自然災害時の初動対応における国土交通省の役割
  - 1.1. 大規模自然災害時における政府の対応と国土交通省の役割
  - 1.2. 緊急災害対策派遣隊（TEC - FORCE）の活動
  - 1.3. 大規模自然災害の被災シナリオと国土交通省の対応
  
2. 大規模自然災害時の初動対応の具体的対策
  - 2.1. 被災状況の迅速な把握と監視
  - 2.2. リアルタイムで高速・大容量の情報伝達
  - 2.3. 初動対応の迅速化と体制強化
  
3. 対策の実施にあたっての留意事項
  - 3.1. 他機関との連携
  - 3.2. 事前の情報整理
  - 3.3. 装備の充実
  - 3.4. 適切な機材管理と機材運用できる人材の確保
  - 3.5. TEC - FORCE 隊員の育成
  - 3.6. TEC - FORCE 活動の効率化
  - 3.7. 災害対策本部機能の充実

## おわりに

## はじめに

地球温暖化に伴う気候変動により、台風の強大化や降雨量の増大が想定されているなか、局地的短時間豪雨の頻度が年々上昇している。一方で、高齢社会の到来、地域コミュニティの衰退により地域防災力が低下し、大規模河川の洪水氾濫や高潮災害時における大規模水害リスクが増大している。

また、宮城県沖、東海、東南海・南海地震や首都直下型地震など、今後30年以内に高確率で大規模地震が発生すると指摘されている。

そこで事前対策(予防)から事後対策(復旧・復興)までを一連の災害対策として、被害の最小化を図る「減災」の考え方だけでなく、早期に復旧・復興を成し遂げて災害を克服するという「<sup>こくさい</sup>克災」の考え方を取り入れた政策を強力に講じていかなければならない。

大規模災害時の当初は、自助・共助・公助によって、救出救助活動や救急医療活動に全力が挙げられる。このためには、正確な情報を早期に把握・共有化し、政府全体の対応方針を迅速に決定することが重要である。

この状況下で、国土交通省に求められる初動時の重大な役割は、決壊破堤時などに不可欠な自然災害の拡大防止及び土砂崩れなどの二次災害の防止、並びに救出救助・救急医療活動に不可欠な緊急輸送道路等の確保である。いずれの役割も、その対応の迅速性が、被害最小化と早期の復旧・復興の死命を制する。

この役割を迅速かつ円滑に遂行するために、国土交通省は、平成20年5月に緊急災害対策派遣隊(TEC-FORCE)を発足させた。その発足直後の平成20年6月に岩手・宮城内陸地震が発生し、被災現場でのTEC-FORCEの活動に高い評価を受けた。

その経験を踏まえ、また首都直下型地震など都市域での大災害に備えて、次の対策を喫緊に講じなければならない。

### 1．状況把握

ヘリコプター、航空機、人工衛星等の組み合わせ登用と合成開口レーダ（SAR）の採用等による被災状況の迅速な把握と監視

### 2．情報伝達

衛星通信と光ファイバーネットワークの高度利用等によるリアルタイムで高速・大容量の情報伝達

### 3．早期復旧

災害対策前線基地整備等による初動対応の迅速化と体制強化

加えて、防災関係機関との連携を強化し、特に災害発生時に即応可能な重機とオペレータを保持・育成する仕組みを講じることが求められる。

大規模自然災害は、明日起こるかも知れない。その災害を克服して、未来に繋げていくためには、国土交通省の初動対応の充実強化が不可欠であり、万難を排して喫緊の対策を講じられることを強く提言する。

## 1. 大規模自然災害時の初動対応における国土交通省の役割

### 1.1. 大規模自然災害時における政府の対応と国土交通省の役割

[ 参考資料 P3 参照 ]

大規模自然災害時には、政府が一体となって迅速かつ確実な災害対応を行うため、官邸が主体となって対応を行い、各省庁は官邸指示に基づき、それぞれの所管事項について対応に取り組む。

国土交通省は、施設被害の早期把握及び復旧等を通して、自然災害の拡大を防止し、二次被害の発生を未然に防ぐことが重要な使命である。また、大規模自然災害時には、想像を絶する震災瓦礫・浸水や土砂堆積により、被災地への進入が困難な状態になるため、発災直後の自衛隊、消防、警察、災害派遣医療チーム等による迅速な救命救援活動を可能ならしめる緊急輸送道路等の確保も非常に重要な役割である。

こうした政府一体となった対応を行うため、震度6弱以上の地震等、大規模災害発生時には官邸危機管理センターに各省庁から幹部が緊急参集する。国土交通省からは、河川局長が参集する。

また、初動時には、官邸危機管理センターに各省庁からの情報を集約することとなっており、国土交通省は特に以下の情報を提供することとなっている。

新幹線等、電車の脱線の有無  
道路、河川並びに鉄道、空港、港湾等の被害状況  
緊急輸送道路の確保及び応急復旧の見込み

### 1.2. 緊急災害対策派遣隊（TEC - FORCE）の活動

[ 参考資料 P4-6 参照 ]

災害対応や現地支援体制確立の迅速化のため、国土交通省では平成20年5月に緊急災害対策派遣隊（TEC - FORCE）を創設した。TEC - FORCEは本省、地方整備局、地方運輸局、国土技術政策総合研究所等の職員で構成され、平成20年10月1日現在2563名が登録されている。

TEC - FORCEは、発災直後における所管施設等の被災状況把握のための先遣班、被災状況調査や各種高度技術指導のための班があり、

道路・河川・鉄道・空港・港湾等の被災状況調査や復旧指導、早期仮復旧を使命としている。

平成20年6月の岩手・宮城内陸地震において、TEC-FORCEが初めて派遣され、延べ1499人の隊員が被災箇所調査や復旧工法の指導、二次災害の予防対策等を実施した。

「平成20年(2008年)岩手・宮城内陸地震」や、その1ヵ月後に発生した岩手県沿岸北部の地震などにおける対応では、TEC-FORCEの活動は高い評価を得たものの、派遣規模の見積もり方や現地で得た情報の伝達体制など、まだ取り組むべき課題が残されている。

### 1.3. 大規模自然災害の被災シナリオと国土交通省における対応

[ 参考資料 P7-11 参照 ]

発災後における政府及び国土交通省の対応や、そのために必要となる情報の種類等は、時間の経過とともに変化していく。

大規模災害の場合、発災後速やかに官邸において緊急参集チーム協議が開始される。また、数時間後には、政府の緊急災害対策本部会議が行われる。国土交通省所管施設等における被災状況等の集約は、関係政府機関との間で最新の情報共有が図れるよう、こうした会議開催等のタイミングに合わせて行うこととしている(なお、これらの情報は会議終了後速やかに公表されている)。

また、初動時の応急対策として、例えば国土交通省業務継続計画(BCP)では、首都直下地震発生後1時間以内に災害情報の第一報を公表することとしており、1日以内に広域支援部隊(警察、消防、自衛隊等)の進出のための最低限度の緊急輸送基盤を確保し、3日以内に緊急輸送道路の一部供用等、主な緊急復旧を完了させることとしている。

こうした取組を着実に果たしていくためには、迅速な被災状況の把握をはじめ、必要な資機材・人員の集中、建設業者の手配と指揮・監督が不可欠である。次の第2章では、TEC-FORCEにおける現状の課題を踏まえつつ、本節で示した被災シナリオにおいて、普遍的に行うべき初動対応に関し、より一層の迅速化・高度化を図るために行うべき対策についてまとめた。

## 2. 大規模自然災害時の初動対応の具体的対策

### 2.1. 被災状況の迅速な把握と監視〔参考資料 P14 参照〕

的確な初動対応を図るために、天候・時刻等の状況に左右されず、夜間・悪天候時にも被災規模や範囲・被災形態等を広域的、また概括的に把握するいわゆる「鳥の目」に相当する情報収集手段を確保しておくべきである。

併せて、人員・物資の輸送経路の確保、二次災害の防止、迅速な復旧活動等を行うため、被災現地の状況に左右されず、空中、陸上、水中等から効率的に詳細な被災状況の把握や継続的な監視を行う、いわゆる「虫の目」に相当する情報収集手段を確保しておくべきである。

被災状況把握に際しては、災害発生後の時間の経過とともに、必要な活動を行ううえで収集整理すべき情報が、被災の全体像を把握するための情報から被災施設の個別情報へと、その質・量が推移していく。このため、広域的被災状況把握と局所的・継続的監視の両方を考慮した体制をとることが重要である。

#### 2.1.1. 広域的被災状況の把握（鳥の目の必要性）〔参考資料 P15,16 参照〕

被災状況を広域的、また概括的に把握するためには、ヘリコプター、航空機、人工衛星等を用いて、空中から情報を入手する方法が有効である。ただし、実施に際しては、使用するセンサーの種類（光学、合成開口レーダ（SAR））や搭載手段に以下のような特性の違いがあることに注意が必要である。

まず、搭載されるセンサーの種類により適用性が異なる。光学方式は画像の処理や判読が比較的容易であるという利点を有するものの、夜間・悪天候時の情報収集は困難である。一方、SARは夜間撮影が可能で、かつ雲などを透過する特性を有するものの、モノクロ画像であり、画像処理に時間を要するという欠点もある。

また、センサーを搭載する手段に着目すれば、行動の自由度が最も高いヘリコプターは即時性に優れるものの、他の搭載手段より気象条件の制約を最も大きく受ける特性をもつ。一方、人工衛星は気象の制約を受



けないが、衛星が被災地上空の観測可能範囲にいることが情報収集の条件となり、即時性の観点から他の手法より制約が大きい。

体制整備に際しては、これらを踏まえ、複数の手段により情報収集可能な体制とし、状況にあわせた運用を行っていくとともに、ヘリ夜間飛行支援システムやヘリサットの実用化など、適時に装備の実現を図っていくことが重要である。

また、SARの活用にあたっては、災害対応へのニーズを宇宙航空研究開発機構(JAXA)や大学・民間等の情報提供機関に対して提案し、例えば水害時における浸水エリアを特定するなど、産学官が連携して技術開発に努めることが肝要である。

#### 2.1.2. 局所的・継続的監視（虫の目の必要性）〔参考資料 P17 参照〕

空中からの「虫の目」情報の収集にあたっては、無人航空機(UAV)による手法が有効である。UAVは立ち入り困難な危険地域においても、局所的かつ継続的な監視に有利な手段であり、災害時以外の様々な調査・観測に対する汎用性も高い。なお、UAVのさらなる実用化に向け、安全な運用の確立のための技術開発や運用実験が必要である。

水中等の不可視部分における「虫の目」情報の収集にあたっては、水中無人探査機や、リモコンボート、自走式管内探査機等が有効である。これにより、貯水池の中のダム堤体、河川の水面下にある河川構造物や岸壁等の変状の有無・度合いなどを迅速かつ安全に把握することが可能となる。

#### 2.2. リアルタイムで高速・大容量の情報伝達〔参考資料 P18,19 参照〕

情報伝達の即時性と機動性の確保、大容量・高速通信の実現を図るため、情報インフラの空白地帯における通信手段の確保や光ファイバーネットワークのさらなる災害時活用を図っていく。特に、山間部等の通信環境の整わない地域から必要な情報を伝達する場合、商用化されている衛星携帯電話、高速IP通信衛星サービスの活用や、国土交通省が装備している衛星通信車、小型画像電送装置(Ku-Sat)などの衛星通信システムを活用することが有効である。今後、これらの衛星通信システ

ムを活用して、地上回線が不要な仮設イントラネットを構築するなど、隊員及び現地災害対策本部等の職員間でのリアルタイムな情報共有システムを実現することが望ましい。

各システムは長所・短所を併せ持つため、それぞれの特性を踏まえ、複数の手段を組み合わせて活用することが肝要である。以下に各システムの特徴と導入に際しての留意点を述べる。

#### (1) 衛星携帯電話

衛星携帯電話は可搬性に優れ、映像や音声の情報伝達に利用可能であることから、山間部の移動を伴う被災状況調査等に有効である。反面、通信速度が遅く、精緻な画像や動画などの情報伝達的手段としては向かない。また、地形によっては稀に衛星が捕捉できないこともある。

#### (2) 衛星通信車

衛星通信車は、災害現場に急行し、地上回線のない場所からでも高精細な現地映像等を伝送可能な車載型の衛星通信システムである。これまでも災害現場からの情報伝達に多くの利用実績を有するが、更なる機動性および情報伝送性能を高めるため、小型軽量化、省電力化、省内のIP通信網との接続等を行うべきである。

#### (3) 可搬式衛星通信システム (Ku-Sat)

Ku-Satは、災害現場に設置して地上回線のない場所からでも現地映像等を伝送可能な可搬式の衛星通信システムである。これまでも災害現場からの情報伝達に多くの利用実績を有するが、現在のKu-Satの機動性および情報伝送性能を高めるため、小型軽量化、省内のIP通信網との接続、通信速度の向上、全天候構造化、設営の簡便化等を行うべきである。

なお、長時間通信を行う場合は、電源不足による通信遮断が発生することもあるため、安定した電源の確保に留意が必要である。

#### (4) 高速IP通信衛星

高速IP通信衛星サービスは、山間部等の、光ファイバーから離れた地域における大容量のリアルタイム動画伝達に利用可能である。一般公衆回線を利用することとなるため、災害時における利用に制約を受けるおそれがあることに留意しつつ、活用を図る必要がある。

## (5) 国土交通省光ファイバーネットワーク

河川や道路等の管理を目的として整備が進められている光ファイバーネットワークは、即時大容量の情報が伝達可能という優れた特性を有する。そのため被災地の現場近傍においてネットワークに接続可能となれば、その有効性は非常に高い。そこで現場と既存の光ファイバーネットワークとを接続する無線LAN等の技術について検討し、必要に応じて整備を行うべきである。さらに、地方行政機関等、防災機関との接続を積極的に行うべきである。

### 2.3. 初動対応の迅速化と体制強化

自然災害の発生後の初動対応として、速やかに被災状況を把握し、被災地での対応に着手するために、TEC-FORCE派遣作業の迅速化に有効なシステム整備や、地方公共団体との連携強化、地域の事情に精通したボランティアの積極的な活用、TEC-FORCE活動を支援する防災活動拠点の整備など、さらなる体制強化を図るべきである。

#### 2.3.1. TEC-FORCE隊員・資機材派遣・配置決定支援システムの構築〔参考資料 P20 参照〕

被災状況に応じた人員・資機材の適切な派遣規模の見積もりや、地方整備局等の間での最適な派遣分担の決定を支援するためのシステムを構築する。システムの開発にあたっては、TEC-FORCE隊員・資機材に関する情報のデータベース化を行うとともに、地方整備局等の間での人員・資機材の派遣分担を時間的・経済的に最適化するための意志決定支援システムの構築を行う。

なお、人員・資機材の最終的な派遣決定にあたっては、上記システムによる分析結果を参考に、これまでの経験・知見を踏まえ、過小な派遣とならないように留意するとともに、必要に応じて追加派遣を行うなど、適切な調整を加えることが肝要である。

#### 2.3.2. 各地域からの情報収集体制の充実・強化〔参考資料 P21 参照〕

地域の被害状況を早期に把握し、迅速・的確な支援を実施するため、

市町村等の地方公共団体に局・事務所の幹部クラスのリエゾンを派遣する。また、防災エキスパートなど建設分野の専門的知識・経験を有する地域のボランティアの活用を図るとともに、タクシー・宅配業者、旅館のオーナーなど身近な被害状況に敏感なサービス業者や住民から情報を手軽に入手できるような関係を日頃から築いておく。

各地域からの情報の収集・整理にあたっては、国土地理院が開発した、電子国土を利用した情報集約システムを活用する。

### 2.3.3. T E C - F O R C E の活動拠点、前線基地の整備〔参考資料 P22 参照〕

T E C - F O R C E が能率的に活動できるようにするために、全国に存在する事務所・出張所、河川防災ステーション、道の駅などの情報通信機能を持つ拠点を防災活動拠点として活用する。

特に、首都直下地震や上町断層帯地震等の大規模災害が発生した際に、全国から被災地に派遣される人員・資機材の一次集結・待機・配分等を行う前線基地を、想定被災地域の周辺に予め複数設置しておくものとする。この前線基地は、全国から集まってくる膨大な T E C - F O R C E 隊員や資機材を受け入れるために、陸上輸送の要となる基幹道路と、舟運や河川敷道路の利用に適した大河川の交差点等に確保すべきである。

### 3. 対策の実施にあたっての留意事項〔参考資料 P23-25 参照〕

#### 3.1. 他機関との連携

関係機関との連携を日常から緊密にし、隊員・資機材の運搬に自衛隊の輸送機を活用したり、技術支援活動にあたり土木学会等と合同で調査を行うなど、他機関との連携の強化を図る。なお、国の連携方策を広く公表し、自治体においても様々な機関との連携が図られるよう促す。

さらに、建設業協会などの関係団体とも災害協定に基づく連携強化に努めることが重要である。特に近年、災害発生時に即応可能な重機およびオペレータの不足が懸念されていることから、国や地方公共団体との災害協定の締結に加え、災害時に緊急復旧に従事した実績を評価することで、重機・オペレータの確保へのインセンティブの付与も可能となるような入札契約手続きを導入するなど、大規模自然災害発生時に重機・オペレータが不足しないような仕組みを講じる必要がある。

#### 3.2. 事前の情報整理・準備

発災時に緊急輸送道路の緊急復旧など迅速な初動対応をとるためには、発災前から国、地方公共団体、大学等が所有する既存観測データや被害想定などをストックし、双方向で利活用することが重要である。現在、内閣府で整備を進めている防災情報共有プラットフォーム等の既存のシステムを活用しつつ、効率的・計画的に事前の情報整理を行う必要がある。また、得られた情報を有効に活用するためには、情報の持つ意義と利活用方策について、事前に教育・訓練を実施することが重要であり、そのような体制を構築するためのインテリジェントシステムなどを構築する必要がある。

#### 3.3. 装備の充実

非常時に必要となる装備、資機材等については、計画的にその充実に図り初動時に即応可能なように地方整備局等に配備するとともに、的確な維持管理に努める。装備の導入にあたっては、各装備品の特性を踏まえ、購入方式・リース方式それぞれの経済性や有効性を比較検討のうえ、

最適な方法をとるものとする。なお、TEC - FORCEは各隊員が自立して活動することが原則であることから、自立的な活動を行うために必要な飲食料等の確保にも留意する。

### 3.4. 適切な機材管理と機材運用できる人材の確保

UAVや水中探査装置などの特殊な調査機材については、平常時には河川、道路等の所管施設の日常管理に活用し、機材の適切な維持管理と運用担当者のスキルの維持・向上を図る。また非常時には運用担当者として一体的に被災地に派遣し、被災状況調査を実施する。そこで例えば、各地方整備局の技術事務所内に、特殊な調査機材の維持管理と運用および緊急災害対策支援を担当する専門チームを設置することが望ましい。

### 3.5. TEC - FORCE 隊員の育成

国土交通大学校において、各地方整備局においてTEC - FORCEの中核を担う隊員を対象とした研修・訓練（ロールプレイング訓練を含む）を継続的に実施するとともに、地方整備局の技術事務所などを活用して、管内のTEC - FORCE隊員を対象とした研修を行う。その際、効率的な人材育成が図られるよう、国土交通大学校で防災研修を受けた隊員が、各地方整備局の技術事務所の研修・訓練で講師を務めるなど研修運営上の工夫を行う。実施する研修には、机上訓練のみならず、危険を伴う可能性のある災害現場においても、自らの身の安全を確保しつつ適切な行動がとれるようになるための実地訓練を含むものとする。研修の実施にあたっては、警察や自衛隊など他機関の研修所と連携を図ることも重要である。

また、TEC - FORCEの派遣手続き・業務内容や、過去の活動で蓄積された経験・ノウハウをマニュアルとしてとりまとめ、災害時の活動や平常時の研修等において活用する。

### 3.6. TEC - FORCE 活動の効率化

TEC - FORCE隊員が被災地において効率的に活動できるように、

水防団員や防災エキスパートがTEC-FORCE隊員に同行し、現地における地理の案内などを行えるような体制整備を図る。

被災地の支援については、過酷な状況での調査や作業が想定されることから、支援活動が長期化する場合等においては、隊員の健康管理に十分留意するとともに、特殊勤務手当の支給などにより隊員の士気の維持・向上に努める。

TEC-FORCEの活動拠点の確保にあたっては、被災地近傍に事務所・出張所等がない場合もあるため、民間施設の使用も視野に入れた検討を行う。

また大都市圏において大規模地震が発生した場合には、極めて膨大な震災廃棄物の発生が想定される。そこで、大都市圏での大規模地震を想定した前線基地の整備にあたっては、緊急輸送道路の啓開時に除去された障害物の集積・再処理基地としての機能も併せ持つようにするとともに、平常時の有効利用にも留意する。さらに被災地から前線基地への瓦礫の運搬効率や、前線基地での瓦礫の処理効率を高めるため、瓦礫の一時仮置や簡単な分別などの前処理を行う中継ステーションとして活用可能なスペースを都市内各地に確保する必要がある。

### 3.7. 国土交通省災害対策本部機能の充実

災害対応において現地からの情報を迅速かつ有効に活用するには、現地の情報収集・伝達体制のみならず、情報の受け手である災害対策本部等においても機能強化を図ることが必要である。映像情報の共有や適切な初動対応の判断のため、例えば映像表示機能の強化（大型・高解像度化、多画面表示）や情報通信機能の拡充を行っていくことが重要である。

災害対策本部に集約された情報は、国民のニーズを踏まえた適切な公表に努めるべきであり、そのために有効な情報提供システムを構築する必要がある。

おわりに

本提言では、TEC - FORCEの活動をはじめとした大規模自然災害時における国土交通省の初動対応に関し、より一層の迅速化・高度化を図るために行うべき対策についてまとめた。

「はじめに」で述べたとおり、初動時には、自然災害の拡大防止及び二次災害防止、並びに緊急輸送道路等の確保が国土交通省の重大な役割である。この対応をいかに迅速に進めるかが、国土交通省のみならず、政府全体の応急対応の成否を左右する。

本年は1959年の伊勢湾台風の襲来から50年を迎える年である。この半世紀の間に防災対策が着実に進められ成果を上げている一方で、災害リスクも高まりを見せている。防災に100%はなく、近い将来必ず現状の施設能力を上回る大規模自然災害が発生すると言っても過言ではない。

大規模自然災害の被害最小化と早期の復旧・復興に向け、本提言を速やかに実行することで、国土交通省における初動対応がより一層充実・強化されることを強く望む。