

平成28年熊本地震 TEC-FORCE被災状況調査班の記録

◎企画部 情報通信技術課 高橋 玲仁

● TEC-FORCE 被災状況調査班※

※(情報通信班、建設機械班、ドローン班)

○企画部 情報通信技術課 南竹 知己

1. はじめに

2016年4月14日(木) 21時26分、熊本地方を震源とする震度7の地震が発生した。九州地方整備局では、被災状況調査として益城町を中心とした被災箇所へ衛星通信車、Ku-SAT(衛星小型画像伝送装置)等を派遣し被災状況の把握に努めていたが、4月16日01時25分、再び発生した震度7の本震によりこれらの通信機材等が被災し、TEC-FORCE 隊員自らが被災地で震度7を経験することとなった。本資料は、これらの状況下、隊員がどのような指示を受け、どのように考え、行動したかをまとめたものである。

2. 活動状況

2. 1. 前震から本震まで

4月14日(木)

21時26分 熊本地方で震度7[本震28時間前]

22時45分 第7及び第10管区海上保安部へり離陸
整備局へりテレ基地局により映像受信

4月15日(金)

00時02分 衛星通信車、九州技術事務所より出動

01時45分 衛星通信車、益城町役場到着

[本震24時間前]

以降、衛星通信車3台を益城町役場、国道443号被災現場、グランメッセ熊本に設営し被災状況を映像伝送



写真1 発災直後の災害対策本部(九州地方整備局)

4月14日(木)は、益城町を中心に道路や家屋の被害が広がっており、TEC-FORCE 現地本部を基点に各班が支援内容や支援箇所について調査を実施した。

建設機械班は、被災地に近く県警本部が現地班を立ち上げたグランメッセ熊本に、いち早く対策本部車、待機支援車及び情報収集車を展開して車両基地とし、各地から派遣された照明車や建設機械等を集結させた上で、夜間の復旧工事箇所や停電している避難所や役場、その他支援が必要とされる箇所に効果的に配備するための調査を実施、各地点へ派遣した。その後もここから宇土市へ対策本部車を仮設会議室用として、西原村へは待機支援車を職員・作業員向けとして、阿蘇大橋被災箇所には無人化施工機械を派遣した。



写真2 グランメッセ熊本でミーティング中の建設機械班



写真3 クランメッセ熊本に集結した照明車等災害対策車両

情報通信班は、衛星通信車と Ku-SAT を被災現場へ派遣、益城町の国道 4 4 3 号道路被災状況、役場庁舎への避難状況や支援物資の集積状況等について災害対策本部や関係機関へ向けて映像伝送を実施した。併せて、益城町内や役場庁舎の被災状況等について TEC 隊員がヘルメットに装着したウェアラブルカメラにより調査・記録を実施した。



写真4 グランメッセ熊本に展開中の衛星通信車(左上)



写真5 ウェアラブルカメラで撮影した益城町役場庁舎内被災状況(右上)

4月15日(金)21時00分 情報通信班、熊本市内の宿に帰還[本震4時間前]

2. 2. 震度7(本震)発生、夜明けまで

4月16日(土)01時25分 震度7(本震)発生

宿で休んでいたところ突然、携帯電話の緊急速報メールが鳴り、同時に揺れが始まった。また余震かと思ったが、次第に揺れが強くなり、ベッドが前後左右上下に激しく揺れ始め、窓から見える町の明かりが真っ暗となり停電となった(すぐに非常灯が点灯)。宿は4階で、建物が倒壊するかもしれないと思い、壁に入った真新しいクラックを直視していたが、それ以上拡大する様子はなく、少々のモルタル片が落ちただけだったのでこれ以上は壊れないだろうということで落ち着きを取り戻した。揺れた時間はとても長く感じ2~3分は揺れていたような気がするが、実際は短い時間だったのかもしれない。停電のためテレビは点かなかったが災害時優先指定の防災携帯は繋がり、災害対策本部(整備局)に状況の一報を入れることは出来た。直ちに同僚と衛星通信車が配置してあるグランメッセ熊本に向かうことを決め、



写真6 宿泊した部屋の壁に発生したクラック及びモルタル片

着替えて部屋を出たところで従業員が来て「倒壊の恐れがあるので建物の外に出てください」と言われた。停電して開かない駐車場の電動ゲートは、警備員を掴まえて手動で開けてもらいなんとか車を出した。車の往来は多くないものの、歩道には多くの方が避難しており、至るところに人だかりが出来ていた。ガラスが散乱している箇所や信号機が点灯していない箇所、段差や地割れが出来ている箇所があり、「焦らない、慌てない」と自分に言い聞かせながら慎重にグランメッセ熊本を目指した。車内ではラジオが今までの余震とは規模が異なる状況を伝え、周辺も益城町に近づくほど被害が明らかに拡大しており、他の地域でも大きな被害が発生していることが懸念された。



写真7 建物の被災状況(本震直後)

4月16日(土)02時45分 グランメッセ熊本着 ~ 夜明けまで[本震1時間後]

グランメッセ熊本に到着する頃までに、衛星通信車が被災したこと、俵山トンネルや阿蘇大橋が被災したこと等が明らかになってきた。避難所に指定されているグランメッセ熊本では、夜中にもかかわらず住民の方々が続々と避難をしてきていたが、避難所の建物はガラスが割れたり天井が落ちたりして大きく被災しているため中に入らず、建物の周辺はたちまち避難者であふれかえっていった。幸い、



写真8 グランメッセ熊本に続々と避難する車両

衛星通信車の運用協力業者が無事だったことにまずは安心した。しかし、益城町の衛星通信車は車両固定ジャッキが曲がり、カメラポールが折損、高感度カメラが大破していた。点検したところ衛星通信機能や発電機能に問題が無かったので、予備のカメラと三脚に替えて映像伝送を継続した。一方、グランメッセ熊本に配置していた衛星通信車は、ジャッキとポールが曲がってしまい格納出来なくなってしまうていた。このままでは移動することが出来ないで、曲がったポールにけん引ロープを掛け、車でけん引することにより曲がりを修正し走行可能な状態にした。しかし、どうしても完全には格納することが出来ず、後日、工具で切断せざるを得なかった。この応急修理を行いながら、カーテレビとラジオ、夜明けからは災害対策本部から衛星回線で送られてくるヘリコプター映像で被災状況の把握に努めた。現場では様々な信憑性の判らない情報が流れていたが、益城町に加えて阿蘇周辺で大きな被害が発生していることは間違いなさそうで、阿蘇方面に向かって途切れなく続く緊急車両のサイレンや赤色灯の点滅からも容易に推察出来た。



写真9 カメラポールが折損した九州技術衛星通信車（益城町役場）

3. 本部指示（任務）

3. 1, 「阿蘇大橋崩落、被害甚大 阿蘇大橋左岸側から被災状況を伝送せよ」

4月16日(土) 08時25分 グランメッセ熊本出発[本震7時間後]

夜が明けると国土交通省ヘリが飛行し、阿蘇周辺の被災状況が明らかになっていった。6時30分過ぎ災害対策本部より、阿蘇大橋を巻き込み大きく崩落した斜面を左岸から撮影せよとの指示があり準備を開始した。この段階で、阿蘇大橋周辺に向かう国道57号や阿蘇長陽大橋、南阿蘇に向かう県道28号俵山トンネルは通行不能という情報が入っていた。また、益城町を通過するグリーンロードや北から回り込むミルクロードについては通行可否の情報が錯綜していた。結果としては大きく遠回りをするようになるが、確実に通行出来ることが分かっていた阿蘇を大きく南に迂回し、



高森町を経由して南阿蘇村に入る国道218号→265号→325号を選定した。このルート途中には整備局所管の緑川ダムがあり、中継地点として情報の入手や資材の補給が期待出来ると考えた。ただ、被災地の道路はかなりの被害が予想されたことから建設機械班と協議し、整備局で最も優れた悪路走破性と資機材の運搬能力、K-COSMOS(国土交通省移動通信システム)や衛星携帯電話等の通信機材を備える情報収集車を使用することとした。また、



情報通信班としても被災地の厳しい状況に対応出来るよう Ku-SAT、見通し外通信が可能な公共ブロードバンド移動無線装置(公共BB)、空撮が可能な小型無人機(ドローン)を搭載して出発した。途中、橋梁擦りつけ部の沈下による最大30cm程度の段差や、地割れ等が複数発生していたが、本車両の持つ機動力を活かして走破出来た。

写真10 約20cmの段差を乗り越える情報収集車

4月16日(土) 12時10分 南阿蘇大橋到着[本震11時間後]

3. 2、「至急、南阿蘇村役場へ向かい支援内容について打合せを実施せよ」

4月16日(木) 14時15分 南阿蘇村久木野庁舎[本震13時間後]

崩落斜面が視認出来る南阿蘇大橋に到着し、Ku-SATの設置場所とさらに左岸直近へ接近するための道路を調査していたところ、災害対策本部より南阿蘇村役場へ向かえとの指示が入った。国交省の支援内容について南阿蘇村と打合せをすることが任務である。急遽、調査を中断して役場へ向かい、村長・総務課長と支援内容について打ち合わせを実施し、要望内容を災害対策本部へ伝えた。同時に後続の TEC-FORCE 本隊到着に備え、庁舎内に活動スペースを確保して頂いた。翌日17日には、役場に Ku-SAT を設置し、副村長机横に持参したモニターを設置し、国土交通省ヘリやドローンの映像を配信した。



写真11 村長室での打合せ及び通信設備設置状況

3. 3、「阿蘇大橋左岸側までの通行可能ルートを調査せよ」

役場での打合せ終了後、中断していた阿蘇大橋左岸直近まで接近するためのルートを確認



写真12 GPSロガーで記録した走行記録と道路被災状況（南阿蘇村）

する調査を再開した。TEC-FORCE 本隊へ道路状況を分かりやすく説明するために、GPSロガー(ガーミン、スマホアプリ等)とウェアラブルカメラを活用してデータを記録した。この時期は基地局が被災し復旧作業中のため携帯電話が不通の地区があり、そのような場所での災害対策本部との連絡には K-COSMOS か衛星携帯電話が有効であった。

3. 4、「ドローン(空撮)班、空から搜索・救助活動の支援を実施せよ」

4月17日(日) ～ 5月1日(日)[本震1日後～2週間後]

ドローン班は、今回の地震により行方不明となられた方の搜索・救助活動の支援及び被災状況の調査として、約30回の調査飛行を実施した。撮影した映像は南阿蘇村や熊本県に提供し、搜索を実施していた陸上自衛隊には搜索・救助活動での二次災害防止を目的として空撮映像を基に現地状況についての説明を実施した。



写真15 ドローン班活動状況（右下は陸上自衛隊との搜索救助支援打合せ）

搜索支援を実施した中でも阿蘇大橋～阿蘇長陽大橋周辺は、深さ90mにも及ぶ狭隘な渓谷で、機体位置保持に必要な GNSS(全地球航法衛星システム)信号が受信困難となり、操縦者の技量が頼りのマニュアルモード(ATTI)での飛行を強いられた。さらに地震で渓谷内に複数の送電線が垂れ下がったため、飛行ルート上に無線機を持たせた監視員を複数配置して操縦者と連携を取りながら機体を誘導し、送電線を潜り抜けながらの空撮を実施した。

今回派遣されたチームは、整備局内での小型無人機利活用について機体開発や運用方針策定に携わるなど高度な技術力を有し、一昨年の広島市土砂災害や昨年の鹿児島県垂水市土石流災害、口永良部島噴火災害に派遣され、現場での経験が豊富な職員を中心に編成された。

3. 5, 各地整から続々と応援到着、被災現場や各自治体へ 4月19日(火) ～ 5月6日(金)[本震3日後～20日後]

被災した3台の衛星通信車に対する支援として、近畿地方整備局から2台、中部地方整備局から2台、中国地方整備局から1台、四国地方整備局から1台の衛星通信車と電気通信職員が派遣され、各被災現場と自治体からの映像伝送等を担って頂いた。一方、ジャッキの切断等の応急修理を行った九州の衛星通信車もグリーンロード啓開後の通行状況の映像伝送や各地方整備局の衛星通信車が発電機オイル交換時の代替など機動的な運用に充てた。



写真13 支援のため各地方整備局から被災地入りした衛星通信車とTEC隊員

3. 6, 「衛星回線から固定回線へ、被災自治体へ通信回線を延ばせ」 4月28日(木) ～ 現在[本震12日後～現在]

災害対応の長期化が予想される南阿蘇村役場には、熊本河川国道事務所との間に i-RAS 回線(統合網無線アクセスシステム)を設置して整備局内のネットワークを延長し、メール送受信、映像共有化システムが閲覧できるPCや内線通話用ソフトフォンを接続して出張所と同様のOA環境を構築した。また、阿蘇大橋現場や宇土市役所庁舎でもi-RAS回線を用いた施設監視用カメラの映像伝送を実施した。しかし被災した国道57号の熊本ICランプ部や江津斉藤橋では、市街地で建築物等の障害物が伝搬通路上に多く、i-RASによる回線構成が困難なため、障害物があっても通信が可能な公共BB移動無線装置を活用して回線を構築した。なお、i-RAS回線構築に必要な鉄塔上でのアンテナ設置作業は、余震が頻発する中では安全確保を最優先とせざるを得ず、回線構築まで日時を要した。



写真14 南阿蘇村へのi-RASとカメラの設置状況及びソフトフォンの利用状況

4. 反省・要改善事項

4. 1, 『地震災害派遣時、衛星通信車のカメラポールは高く上げない。ジャッキは?』

地震災害派遣時は、余震で被害を受ける可能性があることからカメラポールは高く上げないことを徹底すること。一方、車両固定ジャッキについては、整備局の衛星通信車だけではなくテレビ局の中継車も同様に破損していたが、ジャッキ使用車両で横転したものはなかったことから、破損を恐れるより使用の方が車両の横転防止には有効であると判断している。

4. 2, 『結局、電源が確保できないと何も出来ない』

被災状況の監視のために i-RAS や公共 BB、カメラを設置するにあたってネックとなるのが、安定的な電源供給である。一般的な可搬型発電機は、1日2～3回の給油を必要とする。また、長時間運転型についても連続運転を行うと4、5日に1回のオイル交換が必要となる。九州電力による電気引込も被災地では相当な時間がかかったことから、例えば、太陽光+バッテリーによる連続給電が可能な装置等の配備が必要と考える。

4. 3, 『被災地ではガソリンの入手は困難だが軽油の入手は比較的容易（発災～3日程度）』
被災地周辺で開店していたガソリンスタンドでは発災から3日程度、ガソリン給油のための車列が見られた。一方、軽油を使用するディーゼル車については特に支障は無かった。

4. 4, 『災害時優先電話（防災携帯）は有効に機能した。一方、モバイル通信は被災地で関係機関等の利用が増えると通信速度が低下し、データ伝送に時間を要した』
東日本大震災と異なり携帯電話が被災地で使用できたのは、携帯電話各社が固定基地局のバックアップとして被災地に派遣した移動基地局が効果を発揮したものとする。

4. 5, 『自営線・公衆線接続による内線接続は災害対策室との連絡に必須』
整備局と現地間の通話は内線接続が出来る自営線・公衆線接続が有用であった。また、i-RAS回線を延長した南阿蘇村では試験的に運用した内線通話用ソフトフォンが好評であった。

4. 6, 『衛星通信回線は映像伝送に加え、データ伝送で利用したいという要望が多い』
被災地ではモバイル通信の速度低下が問題となる一方、大容量の高画質な空撮データや大量の写真を送信したいという要望が多い。大容量のデータを伝送する手段は現在のところi-RAS 又は最寄り事務所への使走しかない。迅速に設営可能な衛星通信回線を大容量のデータ伝送に活用できればさらなる使い勝手の向上が期待出来る。

4. 7, 『迅速な被災地への展開は建設機械班との連携がカギ』
南阿蘇村役場へ向かった TEC-FORCE 各班のうち、当班は最も早く到着した班となった。これは建設機械班のアドバイスに基づき、積極的に情報収集車の機動力を活用出来たことが大きい。南海トラフ等地震発生時の道路啓開調査が必要な状況では、公共BBやモバイルルータ、ドローン等をバイクに搭載した機動調査班を派遣する事も有効な手段の一つとする。

4. 8, 『ドローンは、機体を導入すれば即運用できるというものではない。
特に災害現場での運用には高度なノウハウが必要であり、要員養成が課題である』
ドローンは、運用のための要員養成が必須であり、状況が厳しい災害現場での運用には特に高度なノウハウが必要である。今回の被災地のような厳しい状況に対応出来る職員は、整備局の小型無人機資格保有者の中でも僅かしかおらず、同時に2班しか編成出来なかったため、経験者が複数回派遣されることとなった。また、災害対策本部には現地ドローン班に十分な支援を行う調整部署が無く、複数部署からの依頼が直接、現地に集中した。現地では関係機関との会議に出席したドローンに不慣れな職員が、安全上実施困難な任務にもかかわらず、ドローン班と十分調整を行わないまま安易に受諾してしまう事があり対応に苦慮した。ドローン班は宿に帰還後も機体整備、ソフトウェアチェック、バッテリー充電、飛行記録の保存整理など深夜までかかる作業が多々ある。今回はそれに加えて空撮データの送信・配布依頼や捜索会議への参加、記録班が帯同出来なかったため広報写真の撮影等、多忙を極めた。

5. さいごに

今回、受援地整として不慣れな点が多く、衛星通信車やカメラの設置場所における安全性の確保や必要性について支援地整への説明が不十分だった点など、反省すべき点も多かった。なお、本省及び各整備局からの迅速かつ手厚い支援と、活動頂いた協力業者の皆様には、この場をお借りして謝意を表するものである。熊本県・大分県の被災地では未だ多くの方が不自由な生活を強いられている。被災地域の速やかな復旧・復興を願いつつ、整備局として今後も引き続き必要な支援を継続し、万が一、別の災害が発生し TEC-FORCE の派遣が必要な際には、少しでも本資料に記した内容が、迅速な災害復旧活動に寄与出来れば幸いである。