

## 令和6年度 救助技術の高度化等検討会（第2回）

### 「大規模土砂災害時における救助能力の高度化」

#### 議事概要

1. 日時：令和6年10月1日（火）14:00～16:00
2. 場所：三田共用会議所 3階会議室（Web会議とのハイブリッド開催）
3. 出席者（敬称略）

#### 【構成員】

（有識者）小林恭一（座長）、岩男忠明、長田亜弥、海堀正博、笠井美青、玉手聡  
田崎敬（代理）

（消防機関）福島毅（代理）、川本春樹、喜多光晴、田中智也

#### 【オブザーバー】

（関係機関）山下大輔、石川哲平（代理）

（消防庁）本島鉄也、伊藤学、貴志健児、新井場公德

【事務局】消防庁 国民保護・防災部 参事官付 救助係

#### 4. 議事

##### (1) あいさつ（消防庁国民保護・防災部参事官 田村）

先月の終わりに能登半島において、大規模な土砂災害が発生し、現在もなお行方不明者がおられ、緊急消防援助隊等による捜索活動、救助活動がされている。そのような中、この会議の議題は、非常に喫緊の課題として重要性を持っている。

第2回検討会は盛りだくさんな内容となっているので、限られた時間であるので、発言の際は、できるだけ手短かにまとまった形でご協力いただきたい。本日はよろしく願います。

##### (2) 議事内容

（座長）座長の小林でございます。お手元の議事次第に従って進めてまいりたいと思います。議事の（1）土砂災害消防活動の流れにつきまして、事務局から説明をお願いします。

（事務局）資料2に基づき説明を実施する。

（座長）ただいまの事務局からの説明につきまして何かご質問等ございますでしょうか。ないようですので、続きまして議題2 災害実態の把握につきまして消防研究センターから説明をお願いします。

（オブザーバー）資料3に基づき説明を実施する。

(構 成 員) うちの方からも、ドローンのタイムラインをご依頼させてもらっていた経緯があります。

(座 長) 他にご活用の経験はありますか。何かアドバイスがあればお願いします。

(構 成 員) ドローンの活用については国交省の方でもいろいろ現地の技術指導や災害調査などで活用させていただいています。最近は位置情報を持ったドローンがありますので、オルソ画像だけでなく、3次元モデルが簡単に作れます。オルソ画像作成の説明がございましたけれど、同じような撮り方で、ラップした撮り方のものを既存のソフトに流し込むと一瞬で3次元の画像ができます。これはマニュアルがありますので、ぜひ一度ご覧いただいて、有効であれば、ご活用いただければと思っている次第です。

(座 長) 資料4についてご説明をお願いします。

(オブザーバー) 資料4に基づき説明を実施する。

(座 長) ただいまのご説明につきまして何かご質問とかご意見とかございますでしょうか。

(構 成 員) ゾーニングというところの定義等を設けることはなかなか難しいところはあるとは思いますが、大きく反対な意見ではございません。ただ、このホットゾーンとウォームゾーンを消防隊が決めるに当たって、この定義上、影響が大きいと評価されるというところを我々消防がどれだけできるのかというところが不安な部分があります。専門的な知見がある方と、帯同でこのゾーニング、ホットとウォームを決めるということはすごく消防の活動がわかる意見で、助かることとございます。ホットとウォームを分けるのは大変活動的には理解しやすいところではありますけれども、消防がまず専門的な委員、知見を持っている方がいない中でのこれを決めるというところは難しいのかなというところがあります。それに付随した消防でも理解できるような活動隊が現場に行ってホットとウォームの評価をできるような理解がしやすいような資料があるとすごく助かると思います。

(オブザーバー) 隊員の方にわからないと意味がないというのはおっしゃる通りだと思いますので、決め方のところのプラスアルファをどのようにできるかが悩んでいるところです。過去の事例で例示になってしまうかもしれないのですが、なるべく踏み込めるようにしたいと思います。

(構 成 員) 例えば広島で、どこがホットでどこがウォーム、ではウォームのどの辺に消防指揮所を設けたら良いのか。山の高さ、土砂の今後再流出があると思われる土砂量、これを現場が評価してここはウォームだろうというところの部分に消防指揮所を設けて、先ほど松山での事例でありました指揮所が流されるという、ある意味二次災害で一步間違えれば殉職に繋がるような部分も起きるということが大変怖い部分だと思います。そこは、例えば広島の実例であったり輪島の

写真による実際の現場でホットまたはウォームを示していただけると助かります。ただ、ここに示すと実際に現場行った際にこれに準じて設定してしまったがためにミスリードで、危険なところに指揮所を設けてしまったところも怖い部分でもあります。正解はわかりませんが悩ましいところはあるのかと思います。

(オブザーバー) 事務局の方々ともそういう議論をし、非常に難しい中、ここまでは来てるのですが、本当にどこまでやるかということについては今日で結論が出せないという気はします。人命救助のチャンスがある時にそれを止めるかというところの判断になっていくので、非常に難しいです。

(座 長) NBC 災害対応で消防の世界でもホットゾーン、ウォームゾーン、コールドゾーンという言葉は慣れてきて、説明しなくても概念はわかるようになったと思いますが、今の消防の皆さんの話を聞いて、あまりゾーンにこだわりすぎると、活動しにくくなる可能性もあるかもしれないと思いました。過去には、そういう概念がない時でも、安全と考えられるところに現場指揮所を作っていたわけですね。現場の消防隊が到着した直後には、〇〇ゾーンの設定にはこだわらず、少し後になって、緊急消防援助隊やテックフォースなどが到着して活動を始める時期に、共通の概念として〇〇ゾーンを設定する、というやり方もあるのではないかと思います。

(事務局) 着いた隊が現場の評価をして一番適切な位置に設置しています。

(座 長) 到着直後に必ずゾーンを決めなければならないのは一手間多いような気がします。生きている人の救助に直接関係するのは、現地消防の先着隊が行った時なので、その時には救助開始を早くすることを優先する、ということで良いのではないかと思います。ある程度時間が経って、緊急消防援助隊など複数の応援部隊が活動を開始する時には、寸秒を争うという時期ではなくっており、むしろ二次災害を防止することを優先する時期だと思うので、ゾーン設定は有効ではないか、という気もしています。どうすれば良いかというのはなかなか微妙だと思いますが、いかがでしょうか。

(構 成 員) ゾーニングは一見便利なように思えるのですがけれども、お話が出てたように、これって決めてしまうと危険な感じはしないでもないです。というのは今のスライドにもありましたけども現象によりホットやウォームの決め方がかなり変わってくるというのがあります。また時間によりホットとウォームの範囲も減ってきたり増えてきたりするかもしれない。決め方も先ほどあったドローンでの状況確認でどのぐらいの不安定な土砂があり、どのくらい出てきて、それがどこまで行くのかということも含めて考えなくてはならないと思います。先ほど過去の例というのがありましたけれども、一番早くて簡単なのは今の地形というのは昔あった土砂の土砂移動現象が反映されてできるところがあり

ますから、そういうところも含めて最大ここまで来るんだらうなということを考えないといけないと思っています。

先ほどのドローンの話で、どのぐらいのタイミングでそれぞれの画像が得られるようになっているのか知りたいということがあります。ホットゾーンも、ドローンを飛ばすことにより、例えば亀裂が拡大していき、それが大体 1 時間ごとぐらいに飛ばせば良いのかや、概念的な話ですけれども、それに合わせてホットゾーン、ウォームゾーンを決めるなり、変化させるなりをすることに実際はなるかとは思いますが。概念はわかるのですが難しい話だと思いました。

(座 長) 初めての概念なので様々な視点が必要かもしれないです。次に議題 3 の安全監視等につきましてお願いします。

(オブザーバー) 資料 5 に基づき説明を実施する。

(事務局) 資料 6 に基づき説明を実施する。

(座 長) それでは資料の 5 と 6 の説明を踏まえまして、ご意見やご質問等ございますでしょうか。

(構 成 員) 非常にわかりやすい説明でありありがとうございます。マニュアルに入れることで隊員の安全管理が担保できればと考えております。

(座 長) 何か安全の観点からございますか。

(構 成 員) 先ほどのご説明から、今後は斜面上方に残った不安定な未崩壊部分を監視するお考えがわかりました。二次崩壊を早期に捉えて、下方で活動する隊員を避難させる有効なものと思います。加えて、下方で救出にあたる掘削現場の崩壊監視については如何でしょうか。近年の傾向として、災害が激甚化して崩壊規模は拡大しているようなお話を伺いました。崩土の堆積が厚く、掘削も深くなると、崩壊リスクは高くなるので近接する部分の土砂崩壊にも気をつける必要があるように思いました。また、先ほどドローン撮影によるデータの活用についてご説明がありました。例えば、その頻度や精度を上げて危険を検知できないだろうかと思ったのですが、画像解析からレーザー距離計や傾斜計と同じような変化(変位量)を求めることはまだ難しいでしょうか。技術的な適用についてお伺いできればと思います。

(オブザーバー) おっしゃる通り、今ご説明したものが偏っていて、掘削に伴い手元の危険も当然出てくることはあります。それは過去も書いてあることだとは思っているので、それを踏襲していこうと思っています。そこで何か崩れる前の危険といったものがご経験としてあれば、ぜひそういうものも写真等に入れ込めれば良いと思います。我々では分析的に危険と言えますけれども現場に行くと全部が危険なので、やはり全部網羅しないといけないという気はするので、その部分も含めて抜けのないように見直したいと思います。

ドローンの技術的な変化はそこまで精度が今は出ていないです。うちでもレ

レーザーを飛ばしてるのですけれど、差分で変位量が出るかというところ、まだ難しいところがあります。ただ土砂ダムの色の変化等はどこかに盛り込むことができるかとお話を伺って思いました。

(座長) 他に何かご質問ご意見等ございますでしょうか。私の方から資料 5 で長さ 200m 規模の土砂崩れのところで、下の方に行方不明と警察の車と消防の車が停まっていますけれどもこれは危なくないでしょうか。

(オブザーバー) ここは、ホットでもウォームでもないゾーンにしようと思っています。

(座長) 現場で周囲の状況から安全だと考えて車を止めてると思うのですけれども、ドローンで見ると危なそうに見えますが大丈夫ですか。

(オブザーバー) 私はすごく合理的だと思っています。

(座長) わかりました。資料 7 気象条件による活動中止基準についてご説明をよろしくをお願いします。

(オブザーバー) 資料 7 に基づき説明を実施する。

(座長) ただいまの活動中止基準につきましてご意見やご質問ございますでしょうか。

(構成員) どういう状況になったら中止をしたら良いかということに関しては、私の方では全く答えることができません。経験上、ここに書かれているような数字で注意を喚起する、あるいは作業を中止することをされていることをお聞きして、納得して聞いた次第です。

(座長) 他にこの辺りの件について知見とか経験のある方はいらっしゃいますでしょうか。非常に重要ですよ。やっていて雨が強くなったとか、または雨が降ってきたとか、そのときに続けるか止めるかとかということのも何か判断しなければならぬわけです。現場の隊長としては小降りになったからやるかの判断もしなければならぬので、その判断の責任は全部隊長が握ってしまうわけなので、なにかないといけない。

(事務局) やはり消防だけではなく、他機関も含めてこの災害対策本部の中で一旦基準を決めるというやり方が多いとは聞いています。

(座長) この時点というのは専門家の方も来ている可能性はあるということですか。

(事務局) そうですね。例えば国土交通省の方だとか、いろいろな専門家のご意見をいただきながら設定をしていくことにはなるかと思います。

(座長) 最初の現地の消防の人しかいないときに比べると、何かと頼める方がいそうな感じはします。難しいとは思いますがけれども。

(構成員) 資料 5 で先ほど出していただいたレーザー距離計ですとか傾斜計というのは、雨天でも機能するものですか。

(オブザーバー) 傾斜計は機能しますがけれども、レーザーは運用していないのでわかりません。

(事務局) 先日発生しました愛知県蒲郡市での土砂災害活動において、夜間捜索をしている際にレーザーのセンサーを設置して活動をする現場では、雨が強くなって

きた際にレーザーが反応することがあったと聞いています。

(構成員) 雨天の時にそういった判断基準が一つなくなってしまうかもしれないですね。

(オブザーバー) 誤差が大きくなりますので、監視も難しくなるということはあると思います。

(座長) 議題の4関係機関連携につきまして、事務局から説明をお願いします。

(事務局) 資料8に基づき説明を実施する。

(座長) この資料8につきましてご意見とご質問ございますでしょうか。

(構成員) 緊急消防援助隊も出動した石川県能登での土砂災害での関係機関にこのToDoリストが活用されて効果的だったのかということをお伺いしたいです。

(事務局) 現場の方で活用はされたと伺っておりますが、雪の中の活動という部分等で不足部分は伺っております。現状は全ての災害に対応できるように網羅されている認識はありません。その部分も合わせて改正を考えております。

(座長) 他に何かございますでしょうか。警察庁の山下さんをお願いします。

(オブザーバー) 各機関がどんな活動をしているのかというのを予め知っておくということは現場において非常に重要だと思いますので、内容を充実していく改正を行うことは非常に良いと感じました。

(座長) ぜひ協力をよろしくをお願いします。それでは議題の5通常活動につきまして事務局から説明をお願いします。

(事務局) 資料9に基づき説明を実施する。

(座長) 今の御説明につきましてご質問やご意見はございますでしょうか。検証にご参加いただく委員の方でどうでしょうか。

(構成員) 木造の簡易的な訓練用屋根を作成しようと考えています。どこの消防本部でも作成できるように、簡易的にできるような材料を使用します。木材同士を繋ぐ金物がありますので、本来の使い方ではないですが、上手く活用しながら、簡易的に半分の屋根を消防職員が作成できるようにします。作った上で、瓦を張り、瓦のどこを剥がすのが良いのか、屋根のどこに穴を開け、どの木は切っても良くて、どの木は切ってはいけないのかということを簡易的に学べるようなものを作ろうと計画しています。建築構造の専門家として私とJDR技術検討員をもう1人加えて、進めたいと思います。

(構成員) 木造屋根からの救助方法の検証に係る試験体造作について協力をさせていただこうと思っております。今後、事務局の方とお話をし、どういう形で協力すれば良いか、どのような試験体を目指しているかなどの詳細についてご相談させていただければと考えております。

(事務局) 丁寧に説明をさせていただきまして知見をいただきたいと思っております。

(座長) 他にこの個別検証について何かご意見、アドバイスがありますでしょうか。

議題6活動経験等の補完について事務局よりご説明よろしくをお願いいたします。

(事務局) 資料10に基づき説明を実施する。

(座 長) この資料中につきましてご意見ご質問ございますでしょうか。

(構 成 員) 近年の主な土砂災害事例の方ですけれども、愛知県蒲郡市の土砂災害については事務局とご調整をさせていただければと思います。

(座 長) 他に何かご質問ご意見等ございますでしょうか。活動図、平面図があると使い勝手が非常に良くなると思いますので、できるだけ集めていただければと思います。4 その他について事務局から説明をお願いします。

(事 務 局) 事務局から 2 点皆様にお願いがございます。今日、具体的に検討する問題ではないのですが、土砂災害における高度化という観点から、情報収集を目的といたしまして救助活動や安全管理に係る革新的な技術や研究について、実用段階ではないものにつきましても、専門家や現場の皆様から情報提供していただきたいというものです。今回マニュアルに活かすというわけではなく、世の中の研究、安全性、救助技術が向かってる内容を次回の検討会で共有させていただきたいという趣旨です。

次にご意見がありました長期に活動が見込まれる土砂災害の現場での引き継ぎ要領や記録の手法についてです。記録は必要であるという認識を第 1 回の検討会で共有したと認識をしているところですが、今後マニュアルに掲載をしていく際にどのような形が望ましいのかご意見をお伺いしたいというものです。事務局としては、決まった様式の例を作成をしてマニュアルに載せてしまうよりは必要な事項をしっかりと初動期から記録に残した上で次の隊に引き継ぐような例示を考えています。現場の指揮本部でどのように記載しているのかといった実例やモデルを提示するような形で検討を進めたいと考えておりますが、他の方法など構成員の皆様にご意見をお伺いするものです。

(座 長) 非常に貴重なご意見だと思います。他に何かございますでしょうか。

(構 成 員) 本日、石川県の大雨災害現場の対応から戻りました。今回は広大な範囲で検索があり、マーキングシステムというものを取り入れて、土砂に対してポールとテープ、ビニールのシートでマーキングシステムを使用して実際に申し送りをしました。そのようなマーキング方法も今後マニュアルに記載していければ、申し送りがさらにスムーズにいきます。現場ですぐに活動にあたる際に重複検索が無くなるかと思っておりますので、その辺りを検討していけたらと思います。情報提供ですけれども、今回の災害については今までの土砂災害と比べて非常に水に近いような状況であり、海面に要救助者が移動してしまうことが 2 件程度発生しましたので、早期に海面監視であるとか検索を広げるようなところが他の土砂災害と違ったように思いました。

(座 長) 非常に貴重な意見です。他に何かございますでしょうか。

(構 成 員) 先ほど石川県での大雨災害現場における緊援隊活動の中で、マーキングシステムのお話があったかと思っております。その中で検索テープについて、今年度の全

国消防長会中国支部警防主管課長会議において、倉敷市消防局の倉敷テープというマーキングテープが紹介されております。実際に能登半島地震において、緊援隊出動した相模原市消防局がそちらを活用されて重複検索を防いだとの話を聞いております。必要があれば紹介できたらと考えています。

(事務局) このようなご意見を踏まえて事務局としても現場の方に活用例等を紹介したいと思います。

(構成員) マーキングにつきましても全国統一した大規模災害時のマーキングというものも国の方で定めていますので、それを運用するかどうかというところは現場の判断にはなると思います。倉敷テープという話もありました。私も倉敷テープの話と実物をいただいて、私自身が部隊で活用してみてもうだったのかを倉敷さんの方に情報提供した経緯もあります。重複検索を防ぐための取り組みというのは各本部でやられてると思いますので、そのようなものを情報提供していただくと活動する本部や緊急消防援助隊である県大隊での活動の統一にも繋がるのかと思います。

(座長) これは事務局の方で事例もあると思うので、標準プランのようなものを作ってくださいと良いと思います。それでは議事次第が終わりましたので最後に事務局の方からお願いします。

(事務局) 第3回に向けまして引き続き構成員の皆様からご意見を賜りながら進めさせていただきたいと考えております。今回ご承認いただきました個別検証というのを具体的に進めてまいりますので、関係する構成員の皆様、ご協力の方よろしく願いいたします。

検討会の議事の取り扱いですが、前回同様の手順で各委員のご意見のご確認をいただいた上で、議事概要版を会議資料とともに消防庁ホームページに掲載をさせていただきますのでよろしくお願いいたします。次回第3回の検討会につきましては、12月第1週目を現在予定しております。

(座長) 今日の議題は全て終わりましたが、他に何かございますでしょうか。

(オブザーバー) 活動要領ができれば我々も教育として協力していきますが、現状の活動要領は狭い範囲での安息角や救出する土留めの要領は手厚く記載がされている一方、全体の活動要領としては落とし込みづらい面もあります。先ほどの監視形態の配置例や、今の土砂災害時における活動、救助活動の前段である情報収集であったり他機関連携を例でも構わないので、踏み込んで記載いただければより良くなるのだらうと思います。非常に難しい注文ですが、お願いできればと思います。

(座長) 皆様のご協力を得まして議論が進みました。ありがとうございました。

(参事官) 長時間にわたるご議論に感謝します。先ほど担当からのご案内にあるように、これから救助技術の個別検証の方に入らせていただく。次回は第3回目の検討

会でいよいよ佳境になるので、個別に検証した内容について皆様にお示してご意見を頂戴したいと考えている。引き続きご協力をお願いします。

(事務局) 以上をもちまして本日の検討会を終了いたします。