

特集：2008年岩手・宮城内陸地震による土砂災害

2008年岩手・宮城内陸地震により生じた河道閉塞の緊急対策

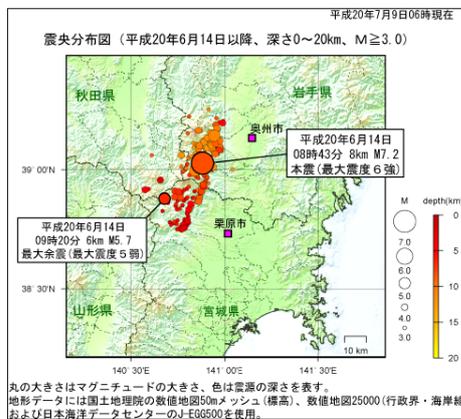
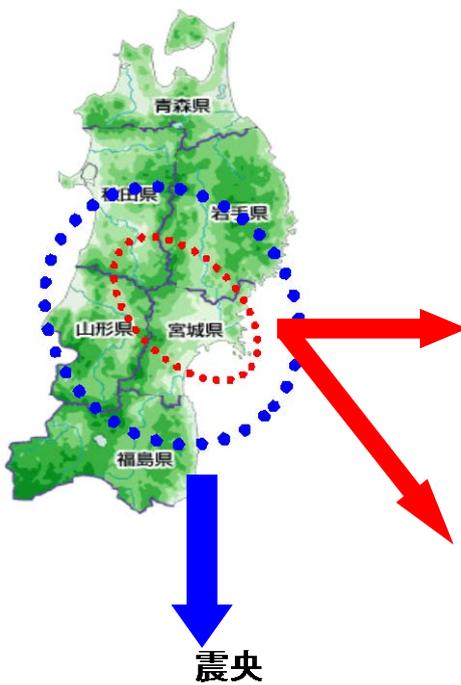
小松 寿*

1. はじめに

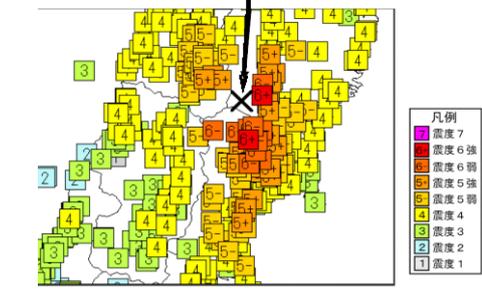
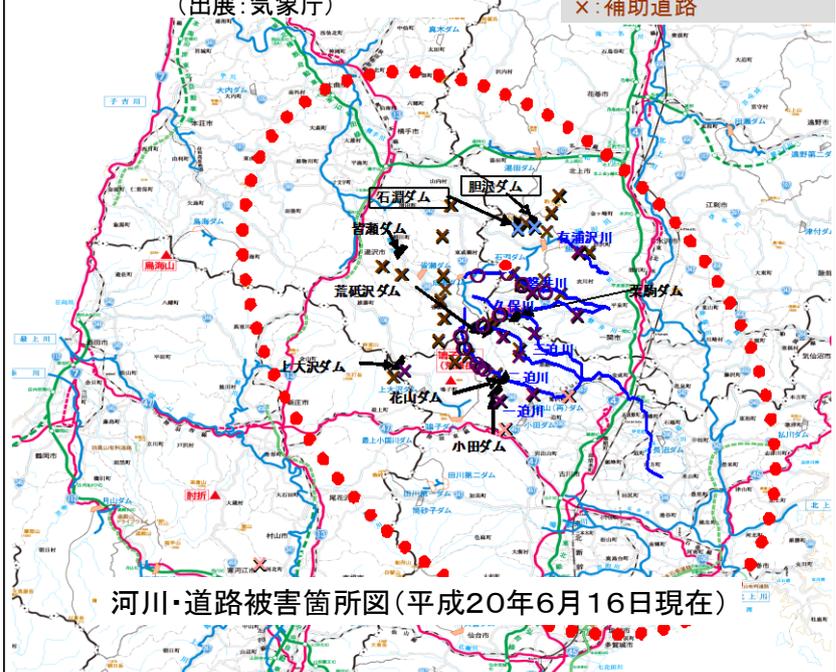
平成20年6月14日8時43分、岩手県内陸南部を震源とするM7.2の地震が発生し、岩手県奥州市と宮城県栗原市において震度6強、宮城県大崎市で震度6弱を観測した他、北海道から関東地方にかけて震度5強から1を観測した。この地震により、震源地周辺を中心とした至る所で崖崩れや落橋によ

り道路が寸断され、地すべりによる河道閉塞も岩手・宮城両県で15箇所発生した。

ここでは、河道閉塞に対する緊急対策の取り組みと、災害対応の状況と課題について報告する。



震央分布図(平成20年6月14日以降)
(出展: 気象庁)



震度分布図(平成20年6月14日本震)
(出展: 気象庁)

図-1 岩手・宮城内陸地震及び河川・道路被害箇所の概要

About the urgent measures against Breachi of Natural Barrier which occurred by The Iwate-Miyagi Nairiku Earthquake in 2008



写真-1 河道閉塞箇所状況
 (左：岩手県一関市 市野々原地区 右：宮城県栗原市 湯ノ倉温泉地区)

2. 緊急対応

この地震で発生した河道閉塞箇所15カ所のうち、決壊した場合下流に被害の及ぼす恐れのある3カ所（市野々原地区、小川原地区、浅布地区）について、緊急対応を実施した。

河道閉塞箇所に対する緊急対応は、ポンプ排水と水路掘削を実施した。

2.1 市野々原地区の緊急対応

市野々原地区（岩手県一関市）は、磐井川の右岸側山腹で大きな地すべりが発生し、約700mに渡り約173万 m^3 の土砂が崩落した。この河道閉塞による湛水量は約180万 m^3 に達し、決壊した場合、下流の一関市街地等に甚大な被害を及ぼす恐れがあったことから、この水位を低減させるため30 m^3/min ポンプ2台及び高揚程5.5 m^3/min 4台を設置するとともに、仮排水路の掘削に着手した。

仮排水路の設置にあたって、左岸の崩落土の影響を受けない最短のルートを選定、掘削断面は当初断面として自然越流を回避するため、水位上昇量・掘削能力から逆算し、断面積54 m^2 、延長120mの排水路として掘削計画を立て、通水目標を21日の15時とし、24時間態勢で施工した結果、21日12時30分に通水を開始させた。

当初掘削断面を検証すると、流下能力は $Q=60m^3/s$ 程度で確率規模も1/2であったため、確率規模1/10程度の流下能力 $Q=160m^3/s$ を有する仮排水路計画として流下断面の拡幅を行い、7月5日には仮排水路として完成を図った。

現在は本復旧として排水路の掘削を実施しており、21年度末には1/100確率規模で完成する予定である。

表-1 河道閉塞発生状況

	地区名	堰止幅 (約・m)	堰止長 (約・m)	概算 崩落土量 (約・千 m^3)
岩手県 (5箇所)	小河原地区	30	60	20
	市野々原地区	200	700	1,730
	槻木平地区	60	160	80
	須川地区	130	280	390
	産女川地区	200	260	12,600
宮城県 (10箇所)	坂下地区	20	80	90
	浅布地区	220	220	300
	小川原地区	200	520	490
	温湯地区	80	580	740
	湯ノ倉温泉地区	90	660	810
	荒砥沢地区	—	—	—
	沼倉地区	120	300	270
	湯浜地区	200	1,000	2,160
	沼倉裏沢地区	160	560	1,190
	川原小屋沢地区	170	400	210



写真-2 ポンプ設置状況
 (岩手県一関市 市野々原地区)

2.2 湯ノ倉温泉地区の緊急対応

湯ノ倉温泉地区（宮城県栗原市）は、北上川右支川迫川上流に位置し、河道閉塞の上流には、約190年の歴史を誇る秘湯でランプの宿として人気の湯ノ倉温泉が位置していた。

温泉より約700m下流に崩落土砂量約81万 m^3 、湛水量約46万 m^3 と推定される天然ダムが形成され、湛水の進行とともに宿も水没した。唯一あった湯ノ倉温泉までの歩道も崩落により消失したため、完全な交通途絶地区となり、発災当初は徒歩でのアクセスも至難の業であった。

湯ノ倉温泉地区は急勾配の河床であり、人里である温湯温泉集落の上流約4kmに位置することから、越流による決壊を回避することが最重要課題であった。

これらの状況から、現地までのアクセスとして、既設林道2.6kmの拡幅、新規の工事用道路2.1kmの造りが踏査の結果必要とされたが、工事用道路完成にはかなりの時間を要することが分かった。

このため、緊急対応として、ヘリコプターにより排水ポンプ機材を輸送し、ポンプ排水による天然ダムの湛水位低下を図ることとしたため、現地にヘリポートを急遽造成した。ポンプ、発動発電機、操作盤等の機材を現地にセットするための機械として、バックホウ0.5 m^3 を13パーツに分解し空輸するとともに、それを再度現地で組み立てるためのバックホウ0.1 m^3 と可搬式小型クレーン1基も空輸した。

その後、北陸地整から派遣された高揚程型排水ポンプ16台の設置により1.4 m^3/s の排水能力を確保し、湛水位の低下を図った。途中、排水能力を2.0 m^3/s にアップさせたものの、出水により5回天然ダムの天端からの越流を余儀なくされる結果となった。

現在は、本復旧として流路固定のための帯工を実施し、積雪期前の平成21年11月下旬に完成に至ったところである。

3. 課題に対する対応

緊急対策工の実施を踏まえ、実施過程で発生した課題に対する対応は大きく次の4項目に集約される。

3.1 二次災害防止のための安全対策

発災直後の被災箇所での復旧作業は、余震や降



写真-3 ポンプ設置状況
(宮城県栗原市 湯ノ倉温泉地区)



写真-4 本復旧完成後の状況
(宮城県栗原市 湯ノ倉温泉地区)

雨により二次災害発生の可能性が非常に高い状態であった。そのため、定期的にヘリコプターによる広域的・鳥瞰的な崩落土砂状態を継続監視し、崩落土砂の状態について情報共有を図った。また、現地においては河川には土石流センサーや水位計、崩落斜面には傾斜計、伸縮計等の各種センサー類を設置し、警報装置を接続させ異常発生時に警報し、避難実施の判断とした。これと併せ、人による見張りを立てるとともにCCTVカメラを設置し更なる状態監視の強化を図った。

これら各種センサー類や見張り・CCTVカメラによる監視についてはネットワーク化を図り、避

難や工事中止及び再開等の判断基準として二次災害防止に大いに貢献しており、二次災害防止のための観測・監視のネットワークの構築が重要となる。

3.2 連絡・通信手段の確保

今回の災害の特徴として、山間部に土砂崩落箇所が集中したため、有線電話回線の切断や未整備、K-COSMOSや携帯電話の不感地帯による不通等連絡・通信手段の確保が困難であった。このため、衛星携帯電話を活用したが十分な台数の確保がされず、機種によってはかなりの大きさや重量となり、徒歩による持ち運びには適していないものもあった。今後、小型衛星携帯電話の導入や台数の確保が必要となる。

また、Ku-SAT（衛星小型画像電送装置）を用いて土石流センサーや水位情報、CCTVカメラによる画像情報を送信し、遠隔地に各種情報の提供が可能となった事より、関係機関で情報共有することが出来、リアルタイムで下流地区工事への伝達はもとより地域住民避難判断への適用が可能となった。今後はKu-SATの小型・軽量化や省電力化を図っていく必要がある。

3.3 気象・水象の把握

気象・水象の把握は安全対策を確保する上で重要な情報となり、復旧計画の立案にも欠かせない情報となる。特に河道閉塞により天然ダムが形成され、湛水位の上昇量や越水状況をリアルタイムに把握する事が日々の管理として重要となる。山間部や交通途絶地での観測機器の設置やその後のメンテナンスが非常に困難となるため、陸路からのアプローチが不可能であるとの条件や通常の通信手段ではデータ送信ができないこと、商用電源が無いことを条件として24時間常時観測を可能せしめる水位観測機器が必要であった。このため（独）土木研究所の協力を得てヘリコプターからパッケージされた水位観測機器を湛水池に直接投入する方法を開発し、水位観測のデータは衛星通信を介して送信される自動観測化を図った。今後は省電力化により一層のメンテナンスフリー化の機器の開発が望まれる。

3.4 交通途絶地における重機・資材の輸送

復旧のための重機や資材の搬入に際して、交通途絶による陸上輸送が困難な場合、ヘリコプターによる空輸が有効的となり、そのための資機材の

小型軽量化や重機類の分解組み立ての省力化が求められる。上述のとおり、湯ノ倉温泉地区では分解組立型の遠隔操作式バックホウ0.5m³を使用した。このクラスでは作業効率上の問題が生じたため、現在1m³級の分解組立て型バックホウの開発を進めており、平成22年度までに完成させる計画である。

また、排水作業では当初、軽量高揚程排水ポンプ（1台当たりの放流能力5m³/min）を設置したが、ポンプの羽がアルミ製のため、長時間運転により羽が破損し排水効率が低下した。また、発動発電機は大型で4トン/台の重量を要し、輸送には大型ヘリコプターが必要となった。今後はポンプ設備の耐久性や小型軽量化が求められる。

4. おわりに

日本の国土は山地が7割を占め、かつ地震大国であるため、地震による河道閉塞は起こりうる災害の一つであり、近年では平成16年10月発生の中越地震により信濃川支川芋川の河道閉塞災害が発生している。また国外に目を転じると、平成20年5月に発生した中国四川大地震による36箇所に及ぶ河道閉塞とそれによる大規模な天然ダムの形成が記憶に新しいところである。

前述のとおり、災害対応はスピードが要求される反面、二次災害を回避するという大前提があるため、大胆かつ繊細な対応が求められる。岩手・宮城内陸地震の災害対応を通して、課題から導かれる今後の教訓を後生に残すことは非常に重要であり、本復旧に向けてのあるべき姿が臆気ながら見いだされた。

今後は本復旧並びに恒久対策の早期完成を目指し、一日も早い地域の復興と住民の方々の安心・安全に貢献できることを願うものである。

小松 寿*



国土交通省東北地方整備局
河川部河川工事課長
Hitoshi KOMATSU