

災害復旧作業において必要とされる画像情報

独立行政法人土木研究所 正会員 ○吉永弘志

正会員 吉田 正

1. はじめに

災害復旧作業を円滑に行うためには様々な情報が必要とされるが、画像情報は情報量が豊富で利用者の判断で活用できるなど汎用性が高く災害対策においてマスコミのテレビ画像を参考としている実態もある。今後、情報通信技術の進展に伴い画像情報は様々な手段で提供されると考えられるが、災害復旧作業において必要とされる情報については災害の特徴によっても異なることが考えられる。豪雨災害や火山災害などの災害について災害復旧担当者や災害関係の専門家を対象に必要情報に関するヒヤリング調査を行った結果に基づき画像情報の視点で必要な情報についてまとめた。

2. ヒヤリング調査

災害復旧作業における必要情報について表-1 の災害について担当者および災害関係専門家を対象としたヒヤリング調査を行った。これらのヒヤリング調査結果に基づいて必要とされる画像情報の「即時性」、「分解能」、「範囲」について考察した。豪雨災害、火山災害、道路の土砂災害についての調査結果を以下に示す。

2.1 豪雨災害

表-2 は東海豪雨災害の経緯をまとめたものである。この災害においては災害が同時多発で発生し、中部地方建設局災害対策本部の調査によると土木構造物では河川・砂防施設・道路・橋梁等が 3,064 件被災した。このため本局等の災害を統括している部署では災害の全容を把握し対策の優先度を検討する必要がある、衛星データのように広域を把握できる手段に対する期待が大きかった。表-3 に画像等のデータのニーズと要求仕様をまとめた。災害復旧作業の初動において必要とされている画像情報は即時性と天候条件において現状技術では対応が困難である。

2.2 火山災害

火山災害においては現場が危険で立ち入りが困難なため常時観測による噴火の予兆の観測や二次災害防止のための積灰状況およびガリの観測手段、復旧工事における図面作成でのニーズがあった。画像は常時監視で分解能は山体の亀裂の観測で 0.1m、復旧工事で 1m が求められていた。

表-1 ヒヤリング概要

災害名称	災害要因	発生日時	ヒヤリング対象者	ヒヤリング内容
東海豪雨災害	台風 14 号、秋雨前線	2000 年 9 月 11 日	中部地方整備局-本局・事務所・出張所担当者、県防災課	・ 復旧作業の経緯 災害発生前、発生確認、被災状況の把握、復旧作業、対策事業計画までの経緯
広島での同時多発土砂災害	梅雨前線	1999 年 6 月 29 日	県砂防担当者	・ 災害対策のマニュアル、体制 マニュアルの整備状況と体制
三原山噴火災害	火山活動	2000 年 6 月 26 日	東京都防災担当者、防災専門家	・ 情報機器 活用した情報機器と意見
鳥取県西部地震	地震	2000 年 10 月 6 日	県砂防担当者	・ 活用した情報 活用した情報・不足した情報
国道 52 号光子沢地滑り災害	台風 5 号、8 号	1998 年 9 月中旬	関東地方整備局-事務所・出張所災害復旧担当者	・ 図面・航空写真・映像の利用状況 活用した図面・画像等の情報、さらに必要な画像・情報
国道 51 号斜面崩壊災害	豪雨	1999 年 10 月 27 日		
国道 52 号清水端土砂押し出し	豪雨	2000 年 9 月 16 日、17 日		

キーワード 災害復旧, 画像, 衛星

連絡先 〒305-8516 茨城県つくば市南原 1-6 TEL 029-879-6757

2.3 道路の法面災害

道路の斜面崩壊災害の調査事例では大雨洪水警報が発令されてから1時間程度で災害が発生し、全面通行止めをして土嚢積み作業、排水溝、舗装の応急復旧作業が迅速に行われていた。画像情報は災害後2時間程度以内で災害位置の把握で1m、土砂量の把握で0.3m程度が求められていた。また図面がない場合のストックヤード、迂回路等を検討するための画像が必要とされていた。

3. 考察

災害の種類、規模、復旧作業の内容によって必要な画像情報は異なる。画像の分解能、即時性の視点で画像情報が多方面の災害復旧作業で有効に活用されるためには少なくとも表-4の要件を満足していることが必要と考えた。広域の情報については狭い区域の情報を総合することで把握可能と考えている。写真-1は分解能1mの画像例である。分解能1mの画像は衛星からでも取得可能であるが入手時間や気象条件の問題を解決する必要がある。写真-2は50m級梯子車と同程度の高さからの画像例である。小規模災害の復旧作業には十分に活用できると考えられるが大規模災害の全容を把握するには多くの観測点を設けなければならないことや耐風・耐避雷・飛行体への安全対策等の課題がある。今後、情報通信技術とともにカメラを設置する衛星、飛行体、監視塔、カメラ車等の技術の進展が期待される。

表-4 災害復旧作業に必要な画像情報の仕様案

分解能	1m以上
即時性	発生から1時間以内、1時間間隔以内
気象条件	全天候

表-2 大規模豪雨災害における復旧作業の経緯の例

経過(時間h)	地方整備局 本局	管理担当事務 所・出張所・関 係自治体	支援事務所・ 消防・自衛隊
降雨開始 (0) ↓ 災害発生 (24) ↓ 復旧作業 (24) ↓ 天候回復 (48) ↓ 対策事業 計画	[降雨状況把握] 連絡調整 [被災状況の 概要把握] ポンプ車 派遣指示	河川水位の把握、施設点検 破堤防止(土嚢) [浸水域の把握] [被災箇所 の地理把握] ポンプ車派遣要 請 [被災箇所 の地理把握] [被災状況 の把握]	破堤防止(土 嚢) ポンプ車派遣 道路啓開作業 [被災箇所 の地理把握] [被災状況 の把握]

表-3 大規模豪雨災害時に必要とされた画像情報等の例

利用場面 (経過時間)	ニーズ	要求仕様
降雨状況把握(〜0)	◎	気象衛星
被災状況の概要把握(24)	○ 本局等における対策箇所の把握	1時間以内のデータ入手 縮尺 1/75,000(分解能 15m相当) 程度、悪天候での把握可
浸水域把握(24)	◎ CCTVの補完等(面的な浸水域の経時変化)	1時間以内のデータ入手 縮尺 1/25,000(分解能 5m相当) 程度、悪天候での把握可
被災箇所地理把握(24)	△ 水中ポンプ設置の用水路の位置等。図面がない場合	平時に撮影した画像 縮尺 1/5,000 程度(分解能 1m 相当)程度
被災状況把握(48)	△ 構造物の被災状況等。参考程度	被災後に撮影した画像 縮尺 1/5,000 程度
被災状況資料(48〜)	△ 航空写真の補完	被災後に撮影した画像 縮尺 1/5,000 程度



写真-1 分解能 1m の画像例



写真-2 50m 級梯子車と同程度の高さからの画像例