

## 5. 総合的な震災対策支援システムの研究開発

## 5. 総合的な震災対策支援システムの研究開発

研究期間：平成 11 年度～平成 14 年度

担当者：課長：村越潤、研究員：真田晃宏

### 【要旨】

本研究は、国土管理の主要課題である所管施設の震災対策について、震前・震後の対策活動を支援する震災対策支援システムの検討を行うものである。システムの検討に際しては、情報通信技術や航空宇宙技術等の先端技術を活用する方法、及び、対策活動に即して要素技術に要求される機能・性能・精度等を明らかにすることに重点を置く。平成 12 年度は、リモートセンシング技術を利用した被害検知の手順に関する調査、被害推定の精度向上のための基礎的調査として過去の地震における施設被害の実態調査、及び、鳥取県西部地震等における道路管理者の情報収集・伝達・管理に関する実態調査を実施した。

### 1. 研究目的

最近、震災対策に利用可能あるいは有効とされる新しい情報通信技術が非常に速いペースで開発、提供されている。本研究は、それらの先端的な技術を調査し、これらの技術を応用することによって効果的な震災情報システムを整備するための、留意事項および震災対策の面から各種技術に要求される機能、性能、仕様等をまとめるものである。

### 2. 研究方法

本研究では、以下の4つのサブテーマに分けて検討を実施している。

#### (1) 震災予防のための要素技術の検討

想定される地震により発生する被害の推定方法、被害により生じる損失の評価手法、被害や損失を最小化するための計画策定技術に関する検討

#### (2) 危機管理のための要素技術の検討

地震による施設被害の検知、検知した情報等の収集及び伝達のための技術、資機材や要員の配置等を考慮した適切な震災対策の遂行のための技術、震災対策体制の有効性を事前評価する技術に関する検討

#### (3) リモートセンシングデータの震災対策への活用

施設被害を検知するための、プラットフォーム、センサへの要求性能、リモートセンシングを利用する手順に関する検討

#### (4) 分散共有型震災情報システムアーキテクチャの構築

情報の伝送・共有のための技術、情報システムの耐災害性能など安全性に関する検討

平成 12 年度は、(1)について施設被害推定のため被害関数の検討、(2)について震災対策体制の評価手法の検討、(3)について各種リモートセンシング技術の特徴及び適用可能性の検討を実施した。

### 3. 研究成果

#### 3. 1 各種リモートセンシング技術の適用可能性の検討

橋梁等の道路構造物、堤防等の河川施設等の地震による被災の検知にリモートセンシング技術を利用するには、施設管理者等が要求するリモートセンシングデータの精度、検知までの所要時間等の条件への適合が必要である。このため、現在利用可能又は今後利用が想定されるリモートセンシング技術を対象に、データ精度、データ処理技術、データ処理時間等を検討し、適用可能性及び適用にあたっての利用手順を検討した。検討対象のリモートセンシング技術は表-1 の通りである。

### 3. 2レーザープロファイラーによる施設被害検知可能性の検討

表-1 に示す検討対象のセンサのうち、平成 11 年度は光学系センサについて検知に必要な画像の地上解像度に関する検討を行った。平成 12 年度は、上空から地上の3次元形状を取得できるレーザープロファイラーによる計測を鳥取県西部地震の被災施設を対象に実施し、地震時の落橋、崩落等による路面、地表面高さの変化の検知への適用性を検討することとした。計測条件を以下に示す。

図-1 に計測対象とした被害の一例を示す。岸壁エプロン部分のケーソンと背後地盤の間に60cm

飛行条件	
対地高度：	975m
飛行速度：	185km/h (約51m/sec)

計測時の天候、計測時間帯	
計測時の天候：	風速 4km/hr
計測時間帯：	午後 1 時～午後 4 時 5 分

レーザープロファイラー計測条件	
レーザーパルス発射頻度：	15,000 回/秒
スキャン頻度：	25.2 回/秒、スキャン角度：8°
地上での計測幅：	136.4m
レーザー計測密度：	1 点/約 2m×0.5m 四方
水平計測誤差：	±30cm、垂直計測誤差：±15cm

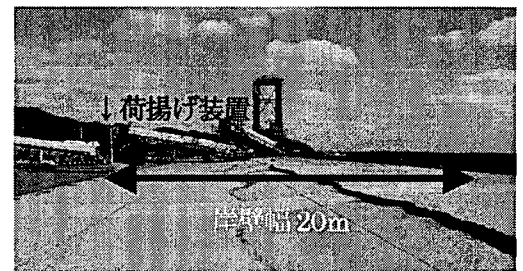


図-1 岸壁の沈下の状況

程度の段差が岸壁に沿って約 270m にわたり生じたものである。図-2 は岸壁端平均高さとの高低差を色相段階で示したものである。白色部分は接岸中の船舶や図-1 に見られる岸壁上の荷揚げ装置である。岸壁端より 10m 程度あ

たりから色相の変化が確認でき（高低差が 60cm 程度となる白黒トーンのエリアが広がっており）、ここに段差が生じている



図-2 岸壁標高

ことが推定できる。図-3

は、岸壁断面（図-2 中 A-A断面）の標高の現場測量結果とレーザープロファイラー計測結果を比較して示したものである。レーザープロファイラー計測点は、厳密

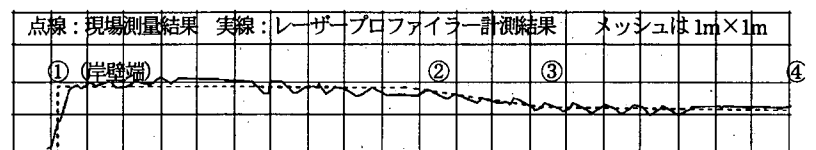


図-3 岸壁断面標高の比較

には、ある一断面上に存在しないため、断面近傍の計測点を利用し内挿により断面上の標高を得た。そのため、計測結果は折れ線状になっている。図-3 中の①から②までの沈下が生じていないエリア、②から③の段差が生じ岸壁エプロンが傾斜しているエリア及び③から④までの沈下したエリアともに、レーザープロファイラー計測結果は測量結果に一致している。このように、高低差を示すことで目視で被災状況を検知することが可能であると思われる。

### 4. 主な研究成果物

- ・村越潤・真田晃宏、航空機レーザープロファイラーを用いた地震被害施設の検知、土木学会第 56 回年次学術講演会概要集、2001.10 (村越、真田)