

社会資本の老朽化と自然災害 を巡る状況

1. 老朽化と災害の現状
2. 老朽化への対応の現状と課題
3. 災害への対応の現状と課題

国土交通省

総合政策局 公共事業企画調整課

建設ロボット技術の開発・活用に向けて

(建設ロボット技術に関する懇談会 提言(H25.4) 概要より抜粋)

第1章 建設生産システムを巡る現状

第1節 建設生産システムを巡る諸情勢・課題

- ・少子高齢化(熟練者不足)・労働生産性の向上・安全確保
- ・多発する災害・社会資本の老朽化・地球温暖化問題・国際展開

第2節 ロボット技術による課題解決の可能性・方向性

- 無人操作・遠隔操作による危険箇所での調査・施工
- 反復作業・自動化作業による施工の効率化
- 新しい機械の導入と自動化による軽作業化と危険・苦渋作業の軽減
- 情報化・自動化による施工品質の維持
- 調査結果の一元管理や施工のトレーサビリティによる品質向上
- 市街地等の工事における周辺住民や利用者の不便や不快の軽減

第4章 建設ロボット技術の開発・活用の必要性と目標

第2節 開発・活用の目標

	長期目標	重点目標
第1項 建設施工の生産性・安全性向上 のための技術	・施工自動化による施工現場の省人化 ・有用な技術の活用・普及	・プレキャスト設計・施工の実現 ・情報化施工の推進
第2項 災害対応のための技術	・ロボット技術による災害現場調査 ・無人化施工適用拡大	・無人調査機械 ・無人化施工の対応力の改善
第3項 インフラ老朽化に対応する技術	・ロボット技術による点検・補修	・点検ロボット技術の開発・活用

1. 老朽化と災害の現状

社会インフラの老朽化の現状

国内では、橋梁、トンネル、河川管理施設等の多くの社会インフラの老朽化が進行し、今後も、更に深刻な事態が見込まれる。



アーチ橋の腐食状況



橋梁下面の添架物の腐食

1. 老朽化と災害の現状

社会インフラの老朽化の現状



老朽化した海岸堤防



樋門の老朽化

1. 老朽化と災害の現状

社会インフラの老朽化の現状

建設後50年以上を経過する社会インフラの割合は、年々、増加

	H24年3月	H34年3月	H44年3月
道路橋 (橋長2m以上)	約16%	約40%	約65%
トンネル	約18%	約31%	約47%
河川管理施設 (国管理の水門等)	約24%	約40%	約62%
下水道管きよ	約2%	約7%	約23%
港湾岸壁 (水深-4.5m以深)	約7%	約29%	約56%

建設後50年以上経過する社会インフラの割合

1. 老朽化と災害の現状

災害の現状

我が国は、地形・地理的特性から、地震・津波、風水害、火山の災害発生頻度が高く、従前より、国民の生命、財産に多大な被害を被ってきた。



平成3年5月 雲仙・普賢岳噴火
千本木地区で発生した大火砕流

1. 老朽化と災害の現状

災害の現状



那智川被災状況



赤谷

:川の流れ

河道閉塞状況



JR橋梁被災状況

平成23年9月 台風12号による紀伊半島の被災状況(死者82名、行方不明者16名)

資料一2

1. 老朽化と災害の現状

災害の現状



平成16年10月 新潟県中越地震（死者 68人 負傷者 4,805人） 土砂崩落状況

1. 老朽化と災害の現状

災害の現状



平成16年10月 新潟県中越地震（死者 68人 負傷者 4,805人） わなづ 和南津トンネル 内壁崩落状況

資料-2

1. 老朽化と災害の現状

災害の現状

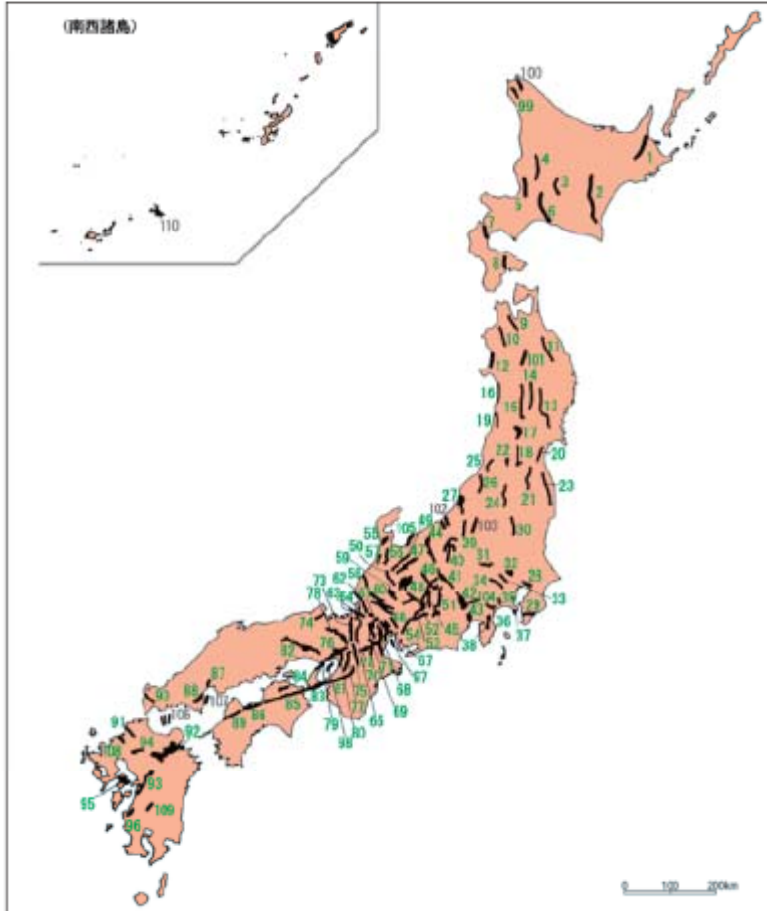
年 月 日	災 害 名	主な被災地	死者・ 行方不明者数
平成 2. 11. 17 ~	雲仙岳噴火	長崎県	44人
5. 7. 12	北海道南西沖地震 (M7.8)	北海道	230人
7. 31 ~ 8. 7	平成5年8月豪雨	全国	79人
7. 1. 17	阪神・淡路大震災 (M7.3)	兵庫県	6,437人
12. 3. 31 ~ 13. 6. 28	有珠山噴火	北海道	-
6. 25 ~ 17. 3. 31	三宅島噴火及び新島・神津島近海地震	東京都	1人
16. 10. 20 ~ 21	台風第23号	全国	98人
10. 23	平成16年(2004年)新潟県中越地震 (M6.8)	新潟県	68人
17. 12. ~ 18. 3.	平成18年豪雪	北陸地方を中心とする日本海側	152人
19. 7. 16	平成19年(2007年)新潟県中越沖地震 (M6.8)	新潟県	15人
20. 6. 14	平成20年(2008年)岩手・宮城内陸地震 (M7.2)	東北(特に宮城, 岩手)	23人
22. 12. ~ 23. 3.	雪害	北日本~西日本にかけての日本海側	131人
23. 3. 11	東日本大震災 (Mw9.0)	東日本(特に宮城, 岩手, 福島)	18,559人
23. 8. 29 ~ 23. 9. 7	平成23年台風第12号	近畿, 四国	94人
23. 11. ~ 24. 3.	平成23年11月からの大雪等	北日本から西日本にかけての日本海側	132人
24. 12. ~ 24. 3.	平成24年12月からの大雪等	北日本から西日本にかけての日本海側	101人

我が国における平成元年以降の主な自然災害の状況(平成25年3月31日時点,国土交通省資料)

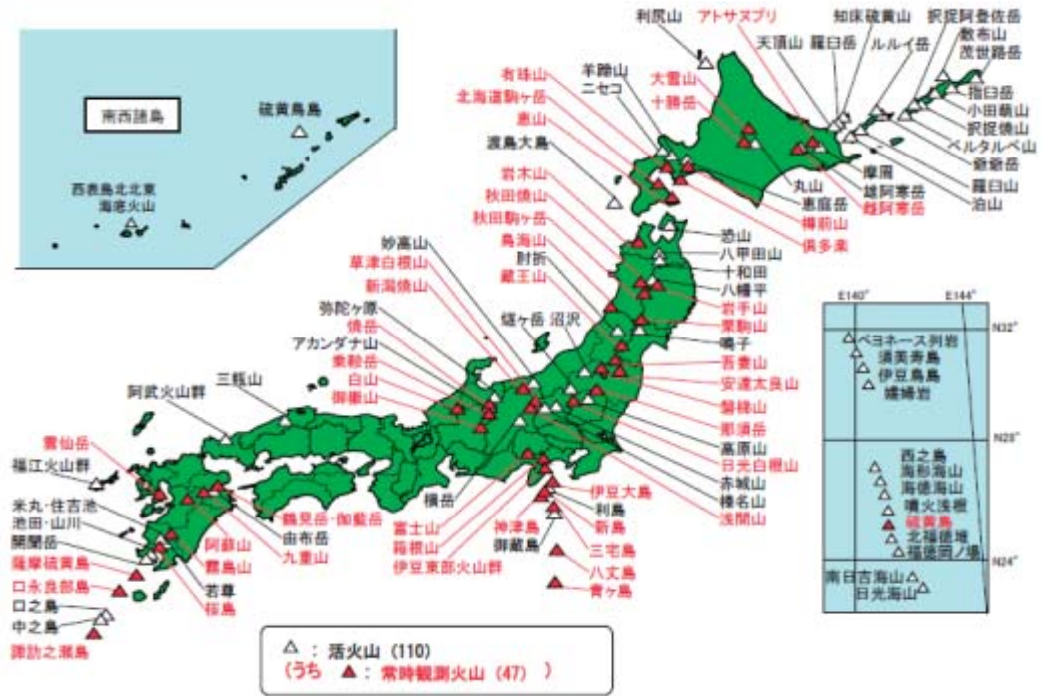
1. 老朽化と災害の現状

災害の現状

主な活断層



我が国の海溝と活断層の分布(内閣府資料)



我が国の活火山の分布(気象庁資料)

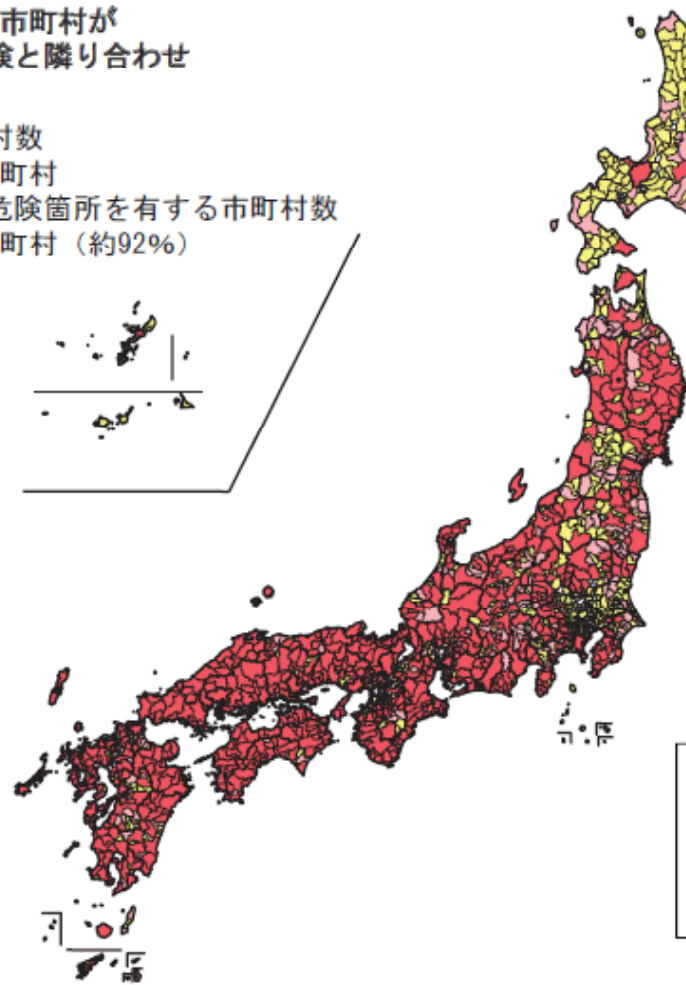
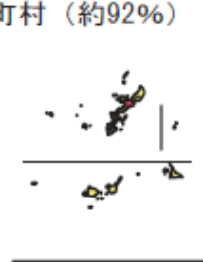
1. 老朽化と災害の現状

災害の現状

厳しい国土条件のため
全国の約9割の市町村が
土砂災害の危険と隣り合わせ

(参考)

- ・ 全国市町村数
1,742市町村
- ・ 土砂災害危険箇所を有する市町村数
1,606市町村 (約92%)



土砂災害危険箇所は
全国に約52万5千箇所と膨大

- 【土石流危険渓流】
183,863渓流
(平成14年度公表)
- 【地すべり危険箇所】
11,288箇所
(平成10年度公表)
- 【急傾斜地崩壊危険箇所】
330,156箇所
(平成14年後公表)

※土砂災害危険箇所とは、土石流、地すべり、急傾斜地の崩壊が発生するおそれがある箇所(それぞれ、土石流危険渓流、地すべり危険箇所、急傾斜地崩壊危険箇所と定めている。)

■	200箇所以上
■	100 ~ 199箇所
■	1 ~ 99箇所
□	なし

出典：国土交通省資料，平成25年3月31日時点

市町村別の土砂災害危険箇所の状況(平成25年3月31日時点,国土交通省資料)

2. 老朽化への対応の現状と課題

橋梁点検の実態（足場を用いた点検）



関川大橋下り(北陸地方整備局)

《課題》

- ・足場の設置に時間とコストが掛かる
- ・高所は、危険が伴う
- ・点検箇所とその状態が的確に記録できない
- ・人によって判断にバラツキがある

2. 老朽化への対応の現状と課題

橋梁点検の実態（ロープを用いた点検）



《課題》

- ・高所は、危険が伴う
- ・時間が掛かる
- ・点検箇所とその状態が的確に記録できない
- ・人によって判断にバラツキがある

いおりだにまちなが
庵谷町長大橋（北陸地方整備局2012.9）

2. 老朽化への対応の現状と課題

橋梁点検の実態（橋梁点検車を用いた点検）



黒川大橋(北陸地方整備局)

《課題》

- ・点検車を搬入するスペースが必要(通行規制を伴う)
- ・橋梁型式(トラス構造等)によっては、対応出来ない
- ・時間と手間が掛かる

2. 老朽化への対応の現状と課題

トンネル点検の実態（高所作業車による点検）



わなづ
和南津TN点検
(北陸地方整備局)

《課題》

- ・道路の通行規制が必要。
- ・点検に時間が掛かる。
- ・点検箇所とその状態が、的確に記録されていない

2. 老朽化への対応の現状と課題

トンネル点検の実態（高所作業車による点検）



中国横断自動車道 尾道松江線
岩根トンネル

《課題》

- ・道路の通行規制が必要。
- ・点検に時間が掛かる。
- ・点検箇所とその状態が、的確に記録されていない



《改善の方向性案》

- ・通行規制が不要な技術開発（空中、ワイヤー等）
- ・自動点検によるスピード向上
- ・点検箇所とその状態を一元的に記録 等

2. 老朽化への対応の現状と課題

ダム水中心点検状況（潜水士による点検。東北地方整備局石淵ダム－北上川水系胆沢川）



- 《課題》
- ・時間と手間が掛かる
 - ・危険が伴う
 - ・点検箇所と状況を的確に記録できない

2. 老朽化への対応の現状と課題

既存技術と新たな技術開発に向けた課題

水中探査ロボ(東北地方整備局 平成20年度導入)



【主要諸元: 全長840mm、最大使用水深150m、重量33kg、速度約2.8ノット、テレビカメラ、水中ランプ】

—水中探査ロボによる映像—



《課題》

- ・画像が不鮮明で、状態が的確に把握しにくい
- ・水流がある場合、制止できない
- ・水中障害物を除去できない

《改善の方向性案》

- ・センシング能力向上
- ・移動能力向上
- ・水中作業機能追加 等

3. 災害への対応の現状と課題

立ち入り禁止区域内での
無人化施工(遠隔操作)による
砂防設備の整備状況

(写真提供:DEITz)



長崎県島原市 水無川上流(九州地方整備局 雲仙復興事務所 H6)

資料-2

3. 災害への対応の現状と課題

無人化施工(遠隔操作)による
災害応急復旧状況



揖斐川町東横山地内地すべり(中部地方整備局H18.5) 資料-2

3. 災害への対応の現状と課題

無人化施工(遠隔操作)による
災害応急復旧状況

平成16年10月
新潟県中越地震
死者 68人
負傷者 4,805人



《課題》

- ・映像による確認だけでは、スピード・精度が劣る
- ・建設機械の傾きや振動が分からない等、臨場感がなく、操作しがたい

《改善の方向性案》

- ・映像の立体化、視認追従等による、操作性の向上
- ・臨場感の向上

3. 災害への対応の現状と課題

無人化施工(遠隔操作)による
災害応急復旧状況



崩壊斜面全景

崩落危険箇所における斜面上部排土の無人化施工 (北俣地区)

二次崩落の危険斜面の除去



無人化施工の実施箇所状況



4台の建設機械を同時に操作

操作室

資料-2