

共通資料

第1節／最近の大規模地震災害の比較

表1-1 被害状況

項 目		単位	兵庫県 南部地震	新潟県 中越地震	石川県 能登半島地震	新潟県 中越沖地震
発生日時			H7.1.17 5:46	H16.10.23 17:56	H19.3.25 9:41	H19.7.16 10:13
地震規模(最大震度)			M7.3(震度7)	M6.8(震度7)	M6.9(震度6強)	M6.8(震度6強)
被害状況	死者数	人	6,434	68	1	15
	全壊家屋数	棟	104,906	3,175	684	1,319
	半壊家屋数	棟	144,274	13,808	1,733	5,621
	一部損壊家屋数	棟	263,702	103,854	26,935	35,070
避難関係	最大避難者数	人	316,678	103,178	2,624	12,724
	仮設住宅数	棟	48,300	3,460	334	1,222
被害額	一般被害額		約9兆9千億円	約3兆円	公表なし	約1.5兆円
	公共土木施設		12,961億円	2,273億円	203億円	306億円
震源付近の人口			約187万人	約32万人	約3万人	約10万人

表1-2 支援状況

支援項目		単位	兵庫県 南部地震	新潟県 中越地震	石川県 能登半島地震	新潟県 中越沖地震
職員派遣	担当地整	人	0	1,586	815	1,634
	応援地整	人	237	1,762	432	2,860
照明車	担当地整	台	4	9	11	14
	応援地整	台	5	14	0	18
衛星通信車	担当地整	台	1	20	4	1
	応援地整	台	3	11	0	0
衛星携帯電話	担当地整	台	0	5	0	0
	応援地整	台	0	25	0	0
排水ポンプ車	担当地整	台	0	9	0	0
	応援地整	台	0	15	0	0
本部・支援車	担当地整	台	5	7	6	6
	応援地整	台	10	2	0	1
給水・造水車	担当地整	台	6	0	0	0
	応援地整	台	36	1	0	2
ヘリコプター	担当地整	台	1	1	1	1
	応援地整	台	1	4	1	4
橋梁点検車	担当地整	台	0	0	1	0
	応援地整	台	0	0	0	0
遠隔操縦式 バックホー	担当地整	台	—	2	3	1
	応援地整	台	—	0	0	0
雪上車・除雪車	担当地整	台		18	0	0
	応援地整	台		4	0	0

第2節／北陸技術事務所における防災技術開発

1. 能登半島及び中越沖地震における防災情報共有化システムの活用について

(1) はじめに

防災活動は情報を基に判断、対応され、情報は防災対策にとって最も重要なものであり、災害発生時の施設被害情報の収集、迅速な情報伝達、集約が求められている。

平成16年度より、災害発生直後から防災情報を共有することによって被害の軽減、復旧活動、災害支援等の迅速化を図る防災情報共有化システムを運用しているが、利用頻度が高くなるに従い、ネットワークのセキュリティ及び通信容量等から処理速度、処理能力、操作性等に課題を抱え、早急な解決を図る必要が生じた。

このため、通信容量等の制限、利用者の要望、防災業務の実態等について、課題を整理のうえ対応方法を検討し、処理能力、処理速度及び操作性の改良を実施した。

また、防災業務の課題、利用者からの要望等から、衛星携帯電話の位置情報表示及びGPSカメラシステム、災害対応時系列表示等の新たな機能の構築を行った。



図2-1 防災情報共有化システムの概念図

(2) 運用上の課題と新たな機能

1) 運用上の課題

改良前は、地図の表示速度が遅く、防災訓練等でアクセスが集中した場合には、画面表示に数十分を要するなど、迅速な対応が必要なシステムとして課題を残す状況にあり、また、画面構成やボタン配置の問題から操作方法がわかりにくく、システム操作の習熟に時間がかかるとともに機能が有効に活用されていない状況にあった。

- ①処理速度 アクセスが集中するとレスポンスが悪化
地図データの処理に負荷が大きく、かつ容量が大きいため回線容量を圧迫
- ②操作性 画面構成やボタン配置等の問題から操作方法がわかりにくい
- ③視認性 災害情報の色が類似しているため視認性に問題がある
- ④不感地帯 携帯電話の不感地帯がある
- ⑤通話制限 大規模災害時に通話制限があり、つながりにくい

2) 新たな機能

防災情報共有化システムの利用頻度が高くなるに従い、新たな機能の要望が挙がるとともに、防災対策に必要な機能の追加を行うこととした。

- ①衛星携帯位置情報システム ③災害対応時系列機能の追加
- ②GPSカメラシステム ④備蓄資機材検索機能の追加

(3) 対応策と検証

3) 課題の対応策

①処理速度の向上

処理速度向上の対応策として、サーバ自体の性能向上、機能の分散化や地図のタイル分割方式による配信データ量の軽減、地図データの最適化等を実施した。

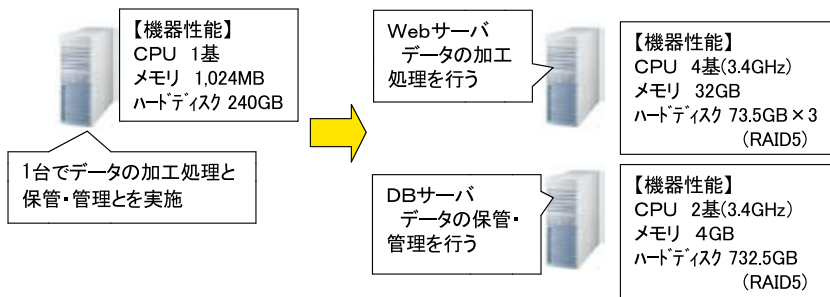


図2-2 処理速度向上のイメージ



図2-3 地図の分割表示

②操作性の向上

操作性を向上させることを目的に、システム機能の整理を行うとともに、画面構成の改良及び履歴検索、位置修正、検索、情報登録等に関する操作方法の改良を行った。

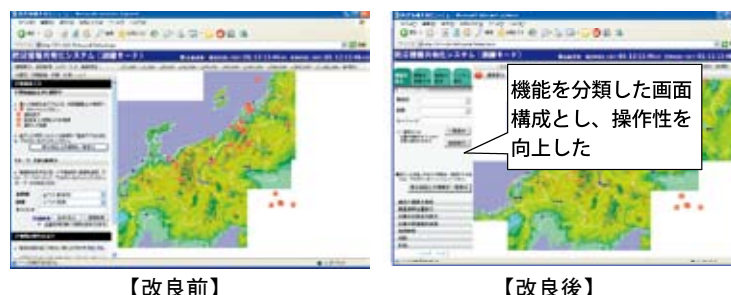
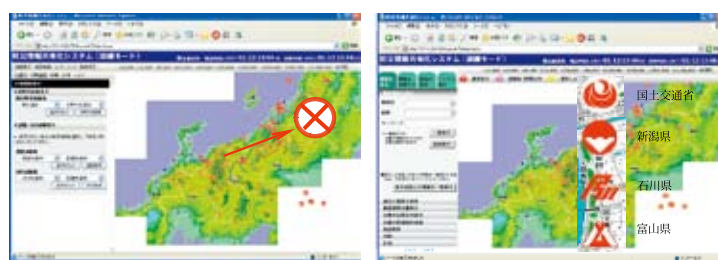


図2-4 操作性向上のイメージ

③視認性の向上

地図上に表示する災害情報アイコンの視認性を向上させることを目的に、国と県を区分するとともに1時間以内に登録された情報をピンクに着色するようにし、視認性の改良を行った。



【改良前】 【改良後】

図2-5 改良前後のアイコン比較

2) 新たな機能の追加

①衛星携帯位置情報システム

巡視巡回等で現場にいる職員等の現在地を把握することは、災害対応の迅速化、職員の安全管理、通行可能箇所の把握等に重要なことから、衛星電話を利用した位置情報システムを開発し運用を開始した。

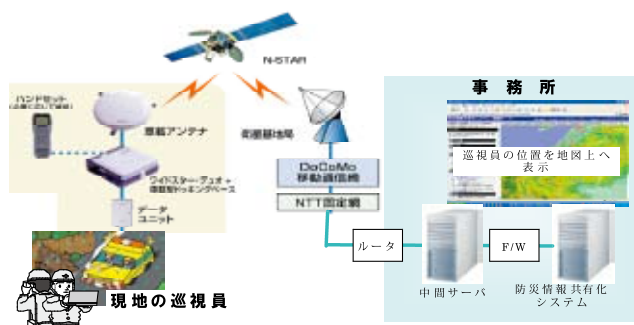


図2-6 衛星電話を利用した位置管理機能のイメージ

②GPSカメラシステム

GPS携帯電話には、情報量の限界及び不感地帯があることから、その対策としてGPS端末とデジタルカメラを利用して、位置情報を添付したExif形式のファイルをシステムに登録できる機能を開発し運用を開始した。

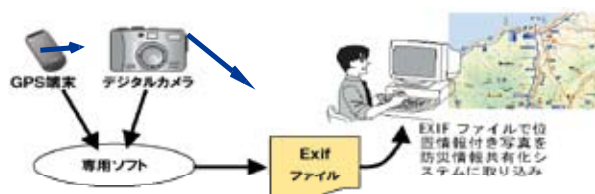


図2-7 GPSカメラシステムのイメージ

③災害対応時系列機能

災害発生時における対応を時系列で整理し、対応状況情報を共有化することは、災害対応の迅速化等に重要なことから、各事務所等の対応状況を時系列表でリアルタイムで入力・表示できる機能を開発し運用を開始した。

これにより、職員が各自のパソコンから対応状況を確認でき、情報共有化の強力なツールとなる。

時系列一覧

表示する番組の検索条件

検索期間(日付) 年: 19 年: 30 月: 1 日: 14 時: 24 分:

検索終了(日付) 年: 19 年: 30 月: 1 日: 14 時: 24 分:

番組名: <任意> <任意> <任意>

番組分類: <任意> <任意>

[戻る](#) [番組の修正](#)

番組一覧から、指定する番組を選択してください。

番組一覧

年	日付	時刻	番組分類	番組	内容	番組形式	地区	注1	備考
平成28	03/25	11:40	15分特別	特選調査報道局	秋田方面・秋田県民のたのしみ局特	15分特別			上村浩司、山口、長井、伊藤、成田、渡辺
平成28	03/25	12:30	15分特別		(国)ふたつと秋田県民、富山県民・山梨県民	15分特別			
平成28	03/25	12:30	15分特別		「秋田県民のたのしみ」第1回秋田県民のたのしみとあふく秋田県民の				

図2-8 災害対応時系列入力・能登半島地震の例

④備蓄資機材検索機能

システムの地図上の備蓄倉庫をクリックすると詳細な情報を閲覧できるよう改良し、エクセル形式でファイルのダウンロードもできるようにした。

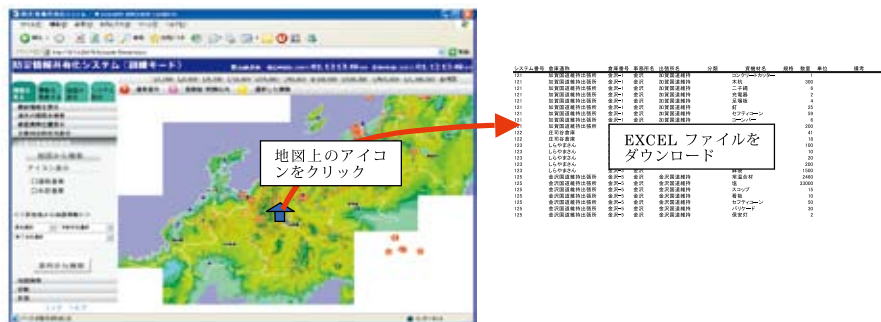


図2-9 備蓄資機材表示機能のイメージ

3) システムの検証

構築されたシステムは、平成19年3月25日に発生した能登半島地震において、地震発生後、速やかにシステムの更新を行い、先遣隊や現地支援センター等から180件を超える情報が送信され、速度向上、操作性及び視認性の向上はその機能を発揮した。

さらに、7月16日に発生した中越沖地震では、バイク隊や現地被災状況調査支援職員等から280件を超える情報が送信され、情報の共有化に機能を発揮した。

しかし、新たな機能は、周知期間がなかったことから認知度が低く、一部の利用にとどまったため、今後の各種訓練、研修等において、操作説明等を行う必要がある。

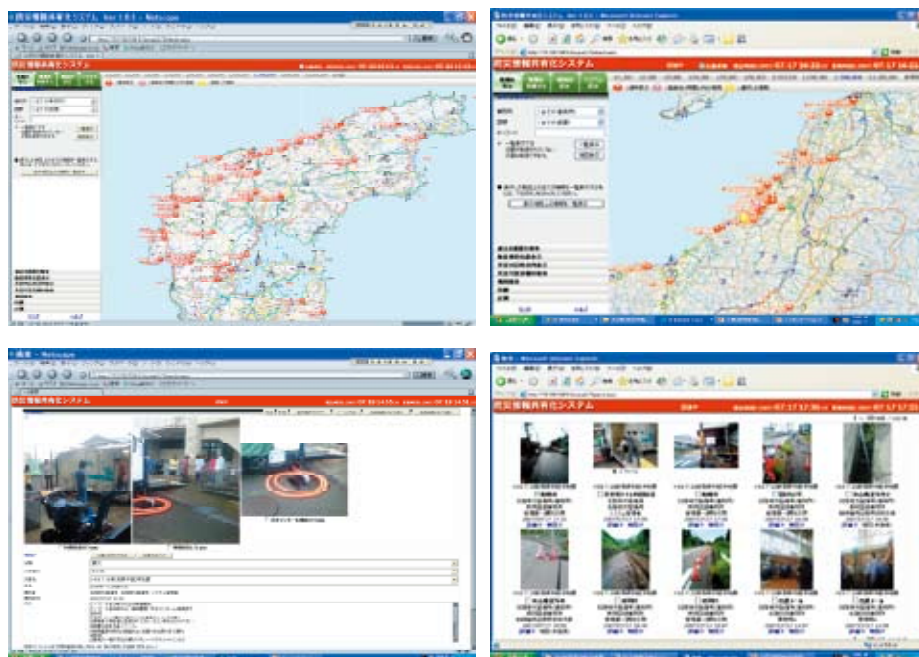


図2-10 能登半島地震及び中越沖地震の活用事例

(4) まとめ

本システムの改良は、リアルタイムな災害情報の把握及び共有化を可能とし、迅速で的確な災害復旧に貢献できると確信している。

しかし、システムの効果は、使われてこそ発揮するものであり、まずは活用されるよう各種訓練、研修、各事務所との意見交換会等を通じて利用の促進、情報提供者の拡大等を図っていきたい。

災害情報の根幹は現場にあり、現場の情報をリアルタイムに共有化し、迅速かつ的確に災害対応が出来るよう今後ともシステムの改良を進め、北陸地域の安全・安心に貢献してきたい。

2. 災害用トイレの開発(中越沖地震において初稼働)

(1) はじめに

平成16年に発生した新潟県中越地震では、肺塞栓症などのいわゆるエコノミークラス症候群で死亡する例が社会問題となった。この要因として、自家用車内で居住することによる運動不足や、トイレを我慢しようと水分を控えることが一因と指摘されている。

また、災害時に使用可能なトイレの数量不足やし尿の運搬・処理の問題から、被災地の衛生状態の悪化が危惧され、その対応が課題となっている。

このように、近年頻発している災害時において、トイレ事情がクローズアップされている。このため、災害時におけるトイレの整備が必要と考え、現状の問題点や確保すべき機能等を整理・検討し、日本トイレ協会並びに関係者の協力のもと災害用トイレを試作した。

(2) 現状の問題点

常設トイレ本体や上下水道が被災すると、多くのトイレが使用不可能となる。被災地においては、上下水道が復旧し避難施設等のトイレが使用可能となるまでの間、特にトイレ需要が高まる。

また、災害復旧現場では、トイレが整備済みであることはあまり期待できず、トイレ機能の確保が必要となる。現在、災害時においては、仮設トイレを調達して対応するケースが多い。

仮設トイレは、レンタル業者から調達する場合が多く、イベント会場や工事現場等の様々な場所で用いられており、数も比較的豊富である。H16新潟県中越地震では2,491基、H19新潟県中越沖地震では1,958基の仮設トイレが設置された。

しかし、トイレに対する不満も多い。内閣府が実施した、新潟県中越地震に関する住民アンケートでも、避難所生活におけるトイレの不満が上位に挙げられている(図2-11参照)。

さらに、災害時要援護者に着目してみると、表2-1のような意見があり、災害時のトイレ対策が十分でないといえる。



写真2-1 仮設トイレの設置例

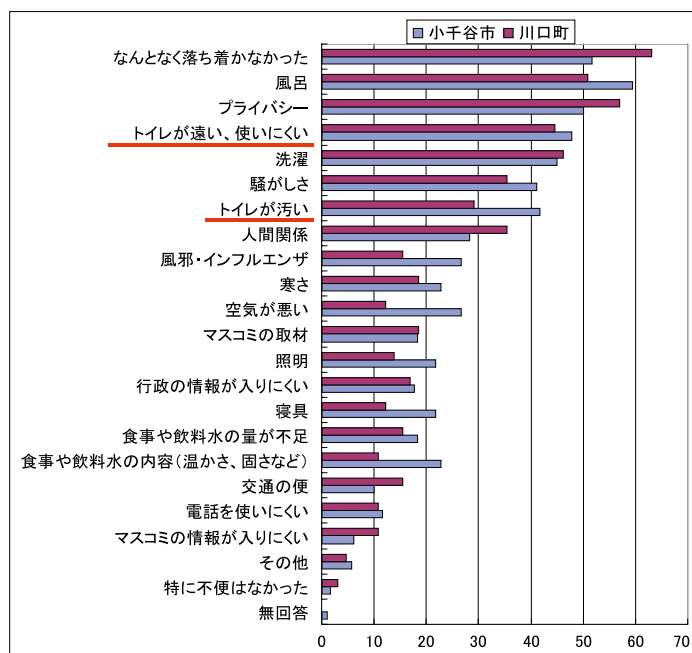


図2-11 避難所の不満(内閣府アンケート)

表2-1 災害時要援護者の介助者の声

- ・仮設トイレが和式で、身体が不自由な人が無理に使おうとしたが、身体のバランスを崩し、トイレの外まで倒れてしまった。
- ・洋式のトイレがなかったので腰痛になった。
- ・トイレに行けなかったのがつらかった。
- ・身障者用トイレや洋式トイレでない場合、排泄介助の労力が増え、限界がある。

出典:「災害時要援護者の避難対策に関する検討会」 H17. 10. 3内閣府

最も多く出回っている汎用型仮設トイレの特徴をまとめると、表2-2のとおりである。

構造が簡素で安価なことから汎用性がある反面、使い勝手・快適性で劣っており、これらの要因がトイレを抑える要素になっていると考えられる。

表2-2 仮設トイレの特徴

メリット	・数が多くレンタルで容易に調達できる。 ・電気や上下水道が整備されていないところでも使用できる。
デメリット	・和式が多く、高齢者や要援護者が使いづらい。 ・内空間が狭く段差もあるため、車イス利用者の利用が困難。 ・水洗式は、洗浄水がなくなると使用できない。汚れやすい。(給水体制に左右される) ・し尿貯留タンクが満杯になると使用できなくなる。(汲み取り体制に左右される) ・臭い。 ・暗い。

(3) 災害用トイレの検討

被災地における、トイレに関する課題・ニーズを整理すると、図2-12のとおりである。

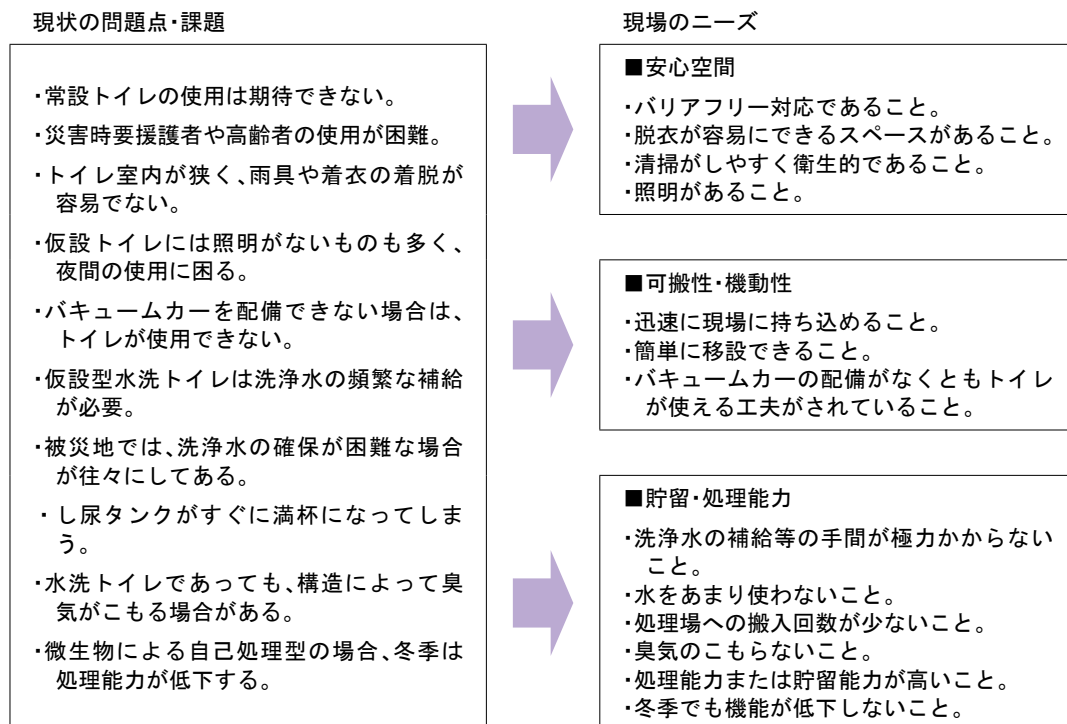


図2-12 現状の問題点・課題と現場のニーズ

(4) 災害用トイレ(試作機)の概要

以上の検討を踏まえ、災害用トイレを試作した。試作したトイレの特徴を表2-3に示す。

表2-3 災害用トイレ(試作機)の特徴

- ・洋式便器を採用し、災害時要援護者や高齢者にも使いやすいよう配慮。
- ・バリアフリー対応(多目的ブース)。
- ・迅速に移動・設置・撤去できる車載型。災害対策支援車でも普通トラックでも運搬可能。
- ・車載のままでも据え置きでも利用可能。
- ・超節水型吸引式水洗便器を採用し、長期化も考慮(給水・汲み取り)。
- ・吸引式のため、便器下に便槽を配置する必要がなく、バリアフリー対応が可能。
臭気も強制的に吸引し、臭気対策が図れる。
- ・し尿処理方法は、貯留して汲み取り処理を想定。長期化する場合は、汲み取りや外付けタンクへの貯留、または、直接マンホールへ放流することも可能で、現場状況に応じて、様々な処理方法に柔軟に対応可能。
- ・トイレ室を3室確保し、各々が分割・独立して使用可能。
- ・電気がない場所でも使用可能とするため、発動発電機を付属。また、長期化への対応として、商用電源にも対応。

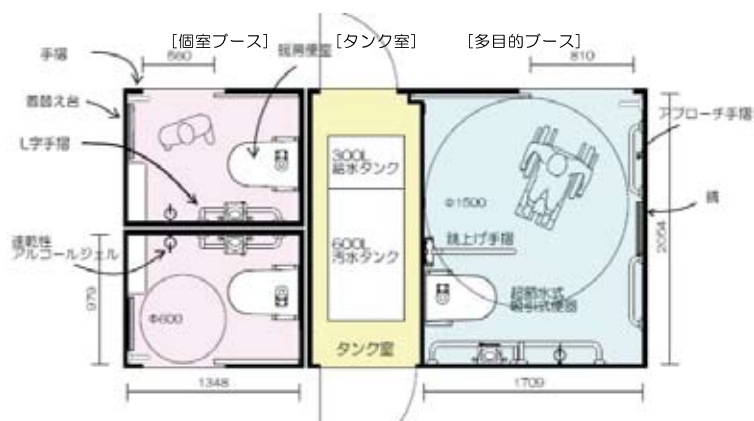


図2-13 災害用トイレ平面図



写真2-2 災害用トイレ(車載時)

(5) 利用状況

本試作トイレは、平成19年5月26日荒川水防演習で、仮設トイレに併設して稼働した。そこでは、リピーターが多かったこと、幼児等の家族連れで多目的ブースを利用する頻度が高いことが特徴的であった。バリアフリー対応で広く安心して使えること、きれいで衛生的なことから、このトイレを選択したと推察される。

また、平成19年7月16日に新潟県中越沖地震が発生した。早速、災害現場に投入することとした。地震発生当日に現場に向けて出発、同日現地到着・設置作業を行い、夜から稼働を開始した。配備先は、柏崎市災害対策本部の判断により、災害時要援護者の割合が多いと想定された柏崎市総合福祉センターとなった。

利用者の声は、以下のとおりで、総じてたいへん好評であったと判断される。

- ・災害時要援護者や年配者に配慮されており、水洗ボタン等もわかりやすい。
- ・水洗式で快適であり、非常に良い。
- ・衛生的、きれい、広い、使い心地がよい。
- ・仮設トイレと違い、施錠がしっかりするので安心。
- ・洋式トイレに慣れた現代人に最良のトイレ。
- ・どこでも使えるのがよい。

一方、改善点として以下の要望が出された。

- ・高齢者は摺り足の様に歩くので、バリアフリー対応となっていない2基の個室ブースについても、ステップが高いためスロープ化してほしい。
- ・オムツ交換ベッドや乳幼児対応装備があるとよい。

今回は、下水道マンホールに接続し、し尿を直接放流する方式をとったが、1回配管部で詰まりが発生した。マンホール接続部で逆勾配箇所があったことが原因であると思われる、設置時の排水勾配について改善し、信頼性の向上を図る必要がある。



写真2-3 車イスで利用する被災者(柏崎市)

(6) まとめ

被災地や演習会場におけるこれらの反応から、この災害用トイレは好意的に評価されており、社会的ニーズとして高いものと判断される。

他方、災害用トイレが普及していくには、コストが鍵となると考えられる。しかし、災害用トイレは、災害時のみならず平常時においても(いつでも)、様々な場所で(どこでも)使え、し尿処理方法も現場状況に応じて柔軟に対応できるという利点がある。

平常時から活用でき、災害時に効果を発揮する多機能トイレとして整備することは、社会的に見ても価値が高い。

このトイレは、現状では1台しかなく、避難生活を送っている多くの方々に利用してもらうことはできないが、今回の災害で得られた本試作トイレの有用性を活かし、防災の啓発を図っていき、災害用トイレの普及に努めたい。そして、災害に強い社会の構築・醸成に資することを願う。



図2-14 災害用トイレの活用イメージ

3. 斜面崩壊災害現場で必要とされる斜面監視装置

(1) 崩壊斜面変位監視装置の実用化に至った背景

地すべりや斜面崩落が発生した災害現場では、二次災害を防ぐため、復旧工事にあたって斜面の変位を監視する。このような災害復旧現場では、地表伸縮計が一般的に用いられる。

ところが、一般的な地表伸縮計の場合、以下の2点が大きな課題として挙げられる。

- ①観測精度を確保するため、写真2-4のようにワイヤーに保護管が必要であり、危険な斜面内での設営作業に約半日を要する。
- ②ワイヤーの繰り出し長が大抵1m以下(1機種のみ4m)であることや、ワイヤーと保護管が接触するなど、斜面の変動とともに何度も設置替えが必要となる。



写真2-4 一般的な地表伸縮計の設置状況

そこで、より安全かつ迅速に斜面変位の監視を行えるよう「ロングスパン地表伸縮計」と「レーザー測距型斜面監視装置」を検討、実用化し能登半島地震では輪島市門前町深見、新潟県中越沖地震では柏崎市米山町において稼働させた。

(2) ロングスパン地表伸縮計の主な特徴について

ワイヤー式ポジションセンサを使用しており、一般的な地表伸縮計と同様、ワイヤーを用いて距離の計測を行う。ただし、一般的な地表伸縮計と異なり、以下の特徴がある。

- ①ワイヤー張力が大きく周囲環境の影響を受けにくいため、保護管を設置せずに観測が可能。斜面内での作業を10分以内に大幅短縮できる。
- ②ワイヤーの繰り出し長が15mまで対応しており、①より保護管の破損やワイヤーとの接触もないため、一度設置すると監視が必要な期間、設置替え不要で計測を行える可能性が高い。



写真2-5 ロングスパン地表伸縮計の設置状況

(3) レーザー測距型斜面監視装置の主な特徴について

レーザー測距計を使用し、反射プリズムなしで2点間の距離を計測することができ、落石など監視対象物の変位を検知する。特徴は以下のとおりである。

- ①反射プリズムなしで距離50mまで計測できるため、斜面内への立ち入りが不要。また、計測距離50m以上～最大100mの範囲では、ターゲットとして反射板の設置が必要となるが、10分以内で設置完了できるので、ワイヤーを使用する伸縮計よりも安全。
- ②霧などでレーザー光が遮蔽される場合に欠測することがある。また、ターゲットが移動した場合、現時点

では自動追尾ができないので、計測を継続するためには手動でレーザー測距計の方向調整を行う必要がある。



写真2-6 レーザー測距型斜面監視装置の設置状況

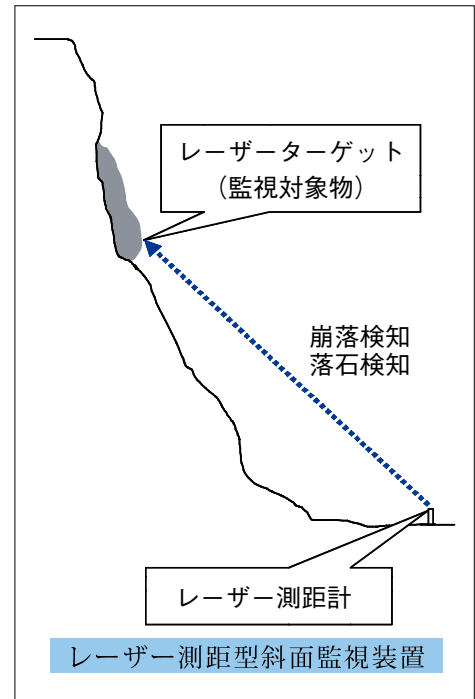


図2-15 レーザー測距型斜面監視装置の使用例

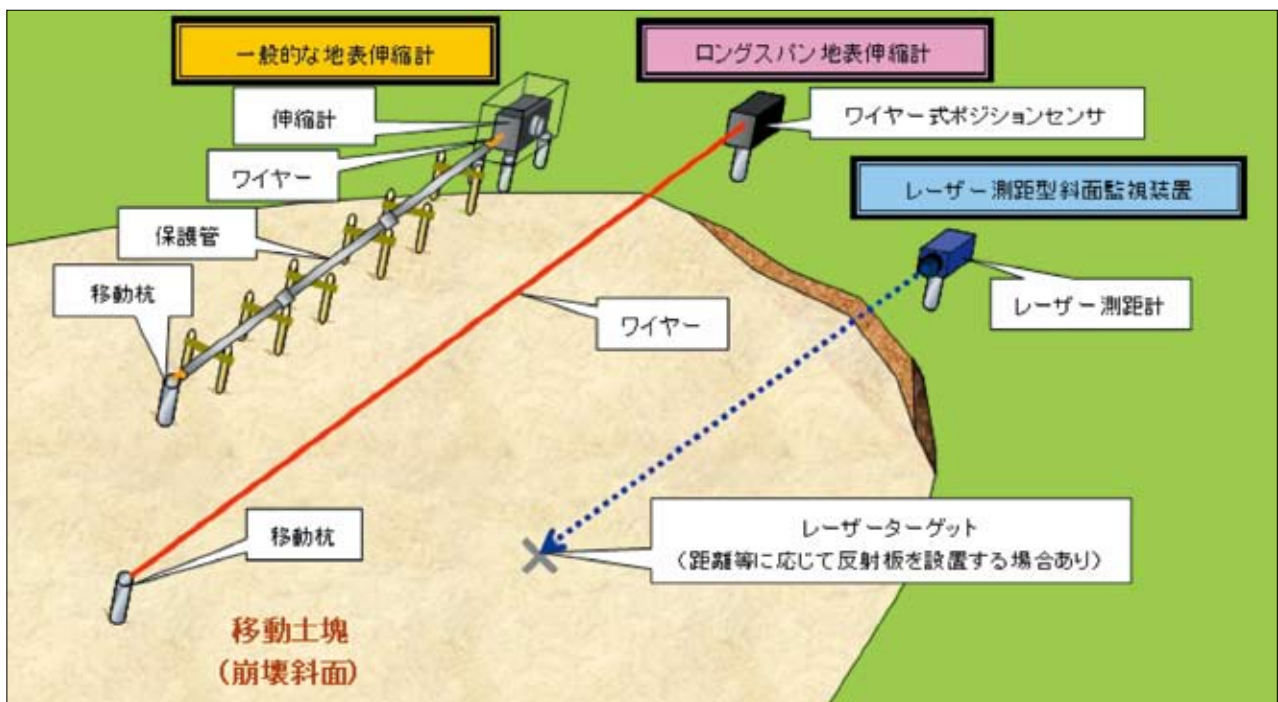


図2-16 一般的な地表伸縮計と崩壊斜面変位監視装置センサの設置例イメージ

(4) 開発した崩壊斜面変位監視装置のシステム構成について

図2-17は、「ロングスパン地表伸縮計」と「レーザー測距型斜面監視装置」を現場に配置したイメージである。

「ロングスパン地表伸縮計」は、ネットワーク変換モジュールとそれに対応するデータロガーを組み合わせ、ネットワーク型システムとした。これにより、ケーブル延長最大2km以内の条件で、データロガー1個に対して最大15台までセンサの増設が可能となる。また、センサ側に必要な電源は、データロガーの内蔵電池より供給され、センサ側とデータロガー間の延長ケーブルは、センサの台数によらず2心しか使用しない。従って、

機材の現地搬入から設営、システムの拡張まで、非常に簡単に行うことができる。

「レーザー測距型斜面監視装置」は、データの収集にRS422変換器及びパソコンを使用するが、これらの機器を動作させるためにAC100V電源が必要となる。また、センサへの電源供給を含めて、延長ケーブルは6心使用する。なお、センサとRS422変換器が1:1のため、センサを増設する場合には、RS422変換器や延長ケーブルを追加する必要がある。

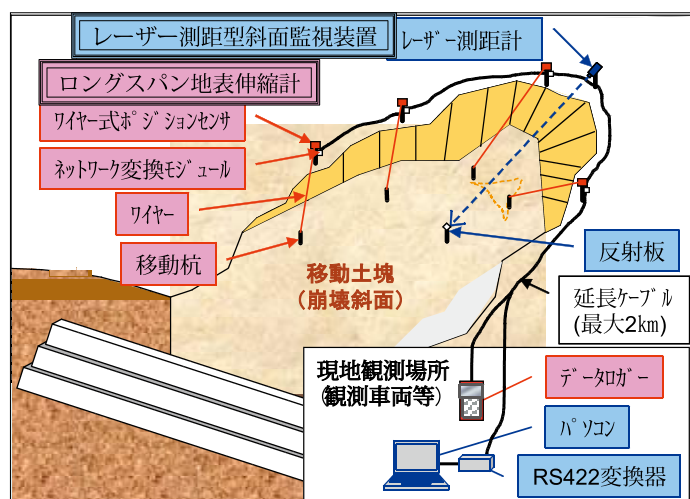


図2-17 崩壊斜面変位監視装置の現場配置イメージ（同一現場に設置した例）

(5) 実際の地すべり災害現場での使用事例について

写真2-7の輪島市門前町深見地すべりでは、一般的な地表伸縮計に近接して「ロングスパン地表伸縮計」を設置し、約2カ月間、崩壊斜面の変位を観測した。計測結果を図2-18に示す。

設置の際、斜面内での作業は10分以内で完了し、その後設置替えをすることなく、斜面変位を長期間観測できた。実際の災害現場における観測は初めてであったが、課題は得られた計測データが図2-18内、SL-1のとおり数mm単位の階段状データとなったことである。

また、写真2-8の柏崎市米山町（聖ヶ鼻）地すべりでも、一般的な地表伸縮計が設置できない箇所に「ロングスパン地表伸縮計」を設置して、計測を実施済みである。

なお、「レーザー測距型斜面監視装置」は、別の崩壊斜面監視のために使用していたため、同じ現場で使用できず、結果として斜面変位も計測されなかった。次の機会には、同一現場での使用が望まれる。



写真2-7 能登半島地震により発生した地すべり（輪島市門前町深見）

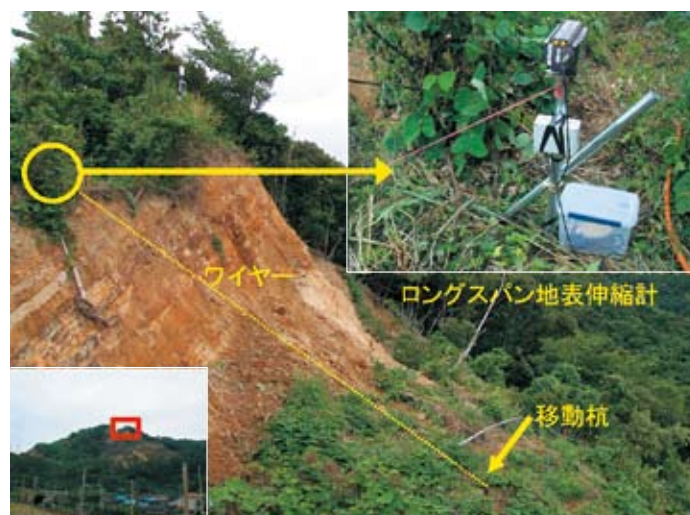


写真2-8 新潟県中越沖地震により発生した地すべり（柏崎市米山）

(6) 今後の予定について

災害現場で使用した際の課題を踏まえて、以下の4点について、「ロングスパン地表伸縮計」、「レーザー測距型斜面監視装置」の改良を実施し、より信頼性・機動性の高い監視装置の実用化を図る。

- ① ロングスパン地表伸縮計のデータ処理を改良し、一般的な地表伸縮計と同等の計測を可能とする。
- ② より運搬・設営の容易な可搬型機材構成とする。
- ③ 測定間隔の任意設定、自動計測データのリアルタイム表示を可能とする。(既存装置に監視ソフトが未準備のため)
- ④ 電源バックアップ、避雷対策を実施する。

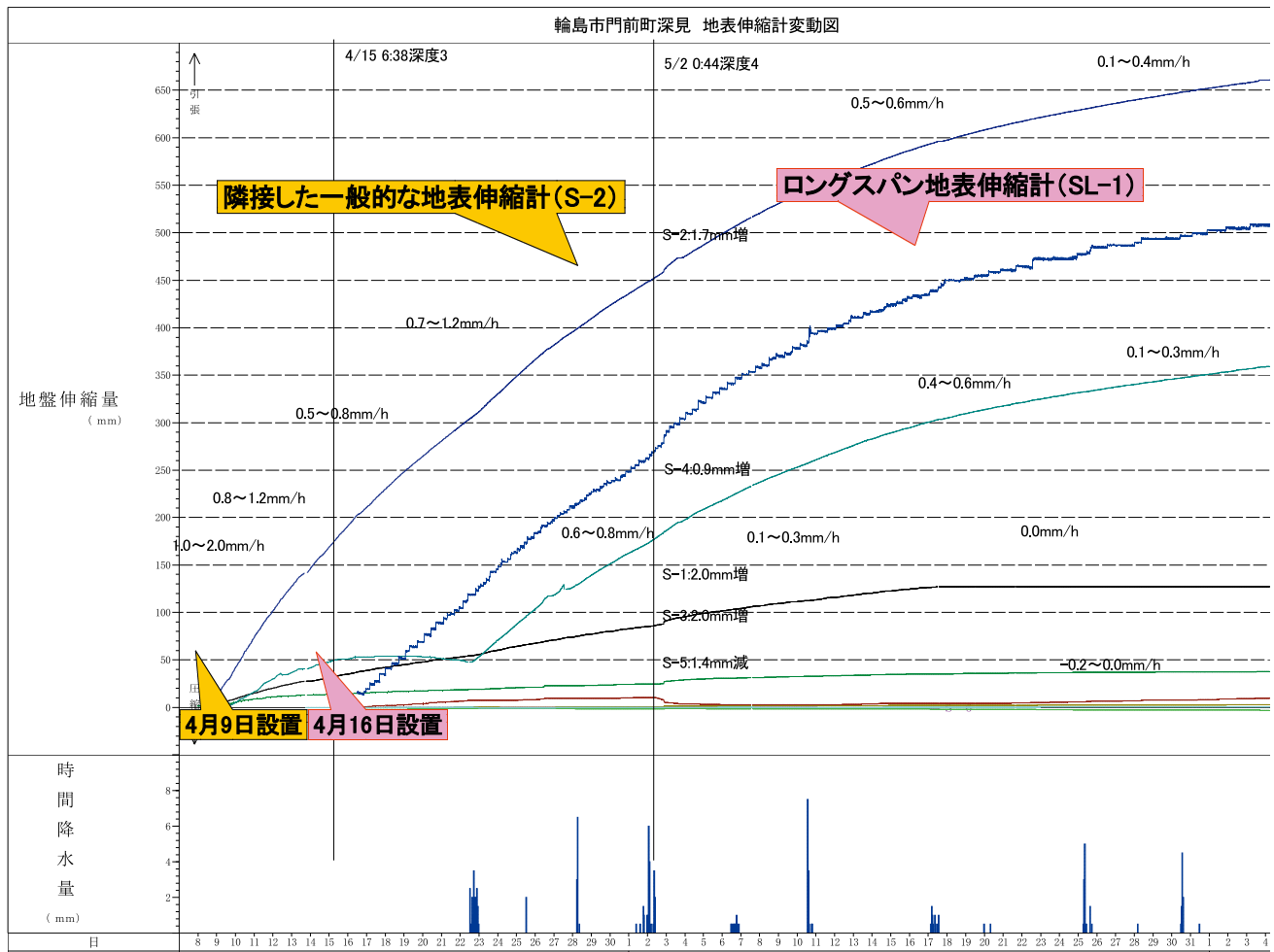


図2-18 輪島市門前町深見で観測した地表伸縮計の変動図

第3節／感謝状及び礼状について

能登半島地震・新潟県中越沖地震における地域住民の生活と社会基盤の安定等に功績のあった各団体等に対し感謝状及び礼状を送った。

(1) 北陸地方整備局長からの感謝状(贈呈式は防災週間中の9月5日)

	関係団体名	支援内容
能登	(社)日本道路建設業協会北陸支部	簡易トイレの提供
	(社)建設コンサルタンツ協会北陸支部	災害協定に基づき被災箇所の調査・観測及び設計
	北陸地方防災エキスパート	災害協定に基づき被災箇所の調査
中越沖	(社)日本土木工業協会北陸支部	災害協定に基づき被災箇所の復旧 簡易トイレの提供
	(社)日本道路建設業協会北陸支部	
	(社)日本橋梁建設協会	
	(社)日本埋立浚渫協会北陸支部	簡易トイレの提供
	(社)日本海上起重技術協会北陸支部	
	(社)プレストレスト・コンクリート建設業協会北陸支部	
	(社)建設コンサルタンツ協会北陸支部	災害協定に基づき被災箇所の調査・観測及び設計
	(社)全国地質調査業協会連合会北陸地質調査業協会	
	(社)全国測量設計業協会連合会北陸地区協議会	
	北陸地方防災エキスパート	災害協定に基づき被災箇所の調査

(2) 北陸地方整備局長からの礼状

①他地方整備局長あて

	地整名	支援内容
中越沖	北海道	災害復旧支援派遣
	東北	災害緊急調査(道路)、災害復旧支援派遣、防災ヘリ、照明車
	関東	災害緊急調査(道路)、災害復旧支援派遣、照明車
	中部	災害緊急調査(道路)、災害復旧支援派遣、防災ヘリ、照明車
	近畿	災害緊急調査(道路)、災害復旧支援派遣、防災ヘリ、照明車、給水車、能登半島地震ヘリ
	中国	災害復旧支援派遣
	四国	災害復旧支援派遣
	九州	災害復旧支援派遣

②他地方整備局職員あて

	支援項目	関係地整等
中越沖	災害緊急調査(道路)	東北、関東、中部、近畿(計20名)
	災害復旧支援派遣	北海道、東北、関東、中部、近畿、中国、四国、九州(計120名)

③宿泊所及び作業所あて

	宿泊所・作業所
中越沖	県立こども自然王国、じょんのび村協会、高柳町総合センター、メトロポリタン松島、中盛館、海月荘
能登半島	米久、輪島荘

④北陸地方整備局職員あて(礼状は電子メールにより送付)

中 越 沖	道路緊急事前調査、災害緊急調査、災害復旧支援に携わった職員
-------	-------------------------------

(3) 企画部長からの礼状

中 越 沖 能 登 半 島	北陸地方防災エキスパートの本人、及び会社宛
------------------	-----------------------



写真3-1-1 感謝状贈呈式

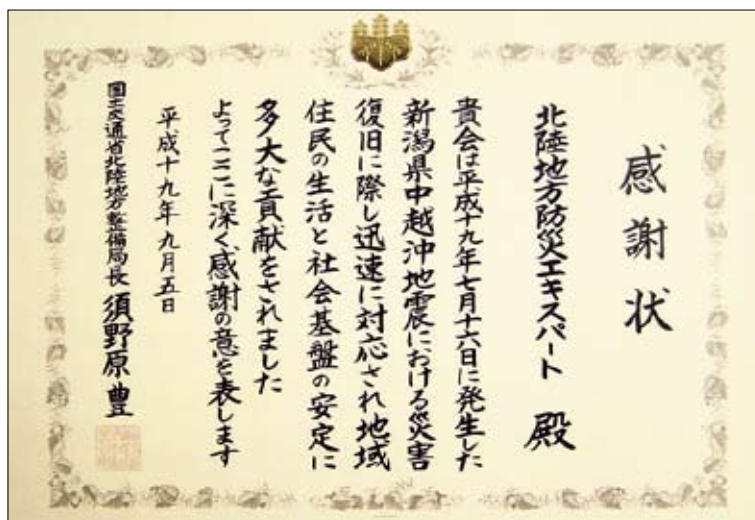


写真3-1-2 感謝状

• 290