

一般財団法人新潟県建設技術センター

令和 4 年度研究助成報告書

共助推進のための防災資源補完流動支援システムの開発と効果

令和 5 年 3 月

研究代表者

長岡造形大学 造形学部 建築・環境デザイン学科

福本 塁

1. はじめに

大災害時における被害予測は不確実性を多く含むため困難である。そのような状況下において、安全・安心の確保には、社会資本整備や維持管理が極めて重要になる。特に、維持管理を実施する上で「人材」「技術」「意識」「情報」といったソフト面においては、個人の備えとしての「自助」や公的機関による救助・援助としての「公助」だけでなく、町内会や企業等の防災資源を有する「地域の主体間」或いは「地域間」における防災資源の補完・流動体制を整え、「共助」を推進する必要がある。

しかし、これまでに長岡市では、2004年に発生した中越大震災を契機に、防災拠点や防災備蓄倉庫の整備がなされたものの、15年以上が経過しており、管理者や担当者の世代交代により、備品の購入意図や使用方法が継承されておらず、その活用や管理が不十分である状況が多く確認されている。また、2019年に発生した台風19号による被害を踏まえて2020年に改訂された「長岡市洪水ハザードマップ（申請者の福本が作成委員会委員長）」は従来の計画規模ではなく、最大規模の洪水を想定しており、それに伴い、洪水時の浸水域に立地している防災拠点多く確認される等、地域内のみならず、各地域間における防災資源の補完・流動体制の整備が喫緊の課題となっている。その際に、地域防災資源とネットワークを広範に有し、店舗や事業所等を含む企業が保有する防災資源の実態やそれらの流動性は現状把握されていない状況にある。

そこで、本事業は、町内会、自主防災組織、企業を対象に社会調査を通じて共助の推進に資する地域防災資源の実態を把握し、地域内の主体間及び各地域間における地域防災資源の補完・流動を促進・支援するシステムのプロトタイプを開発することを目的とした。

2. 研究手法

本事業は以下の研究手法に基づき実施した。

2.1 地域防災資源の実態・流動性調査

長岡市内の自主防災組織134団体を対象に地域防災資源の実態として防災倉庫で保有している物品について調査し、各物品の保有率を算出した。防災倉庫においては、可能な限り物品リスト(図1に例示)を収集し、リストに基づいて倉庫内保管物品と管理方法(図2に例示)を調査した。また、長岡市内に立地する企業121社を対象に地域防災資源の実態・流動性調査を実施した。流動性に関する調査項目は「地域の復旧に対する貢献意識」「他地域・他主体との交流状況」「他地域への物品貸与・提供等の流動性」「人的労力の保有と提供可能性」「資機材の保有と提供可能性」「生活物資の保有と提供可能性」「土地・建物の保有と利用許可の提供可能性」とした。



図1 防災倉庫リストの例



図2 防災倉庫の物品仕分けの例

さらに、新潟県内在住の 2391 名にアンケート調査を実施し、地域防災資源に対する認知と防災行動および防災意識に対する意識の実態を把握した。

2.2 防災資源補完流動支援システムのプロトタイプ開発

2.1 で得られた調査結果に基づいて「地域防災資源メッシュマップ」を作成した。基準となるメッシュサイズの 1 辺を 250m とし、防災資源が確認された地点を含むメッシュから徒歩で移動可能な 2km までの範囲を「徒歩流動可能範囲」と設定した。これらのメッシュデータを図 3 に示す考え方でハザードマップと重ね合わせ、「要支援エリア」「自律復旧可能エリア」「支援提供可能エリア」を算出したレジリエンス情報のレイヤーを作成した。これらの表示を基本機能とし、様々な主体が利用可能な WEB サービスで「防災資源補完流動支援システム」のプロトタイプを開発した。

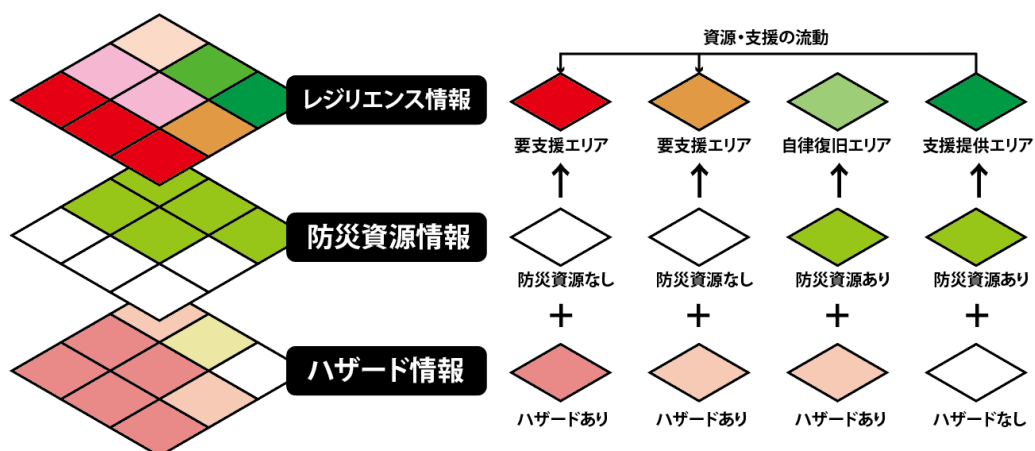


図3 防災資源補完流動支援システムの概念

3. 結果と考察

3.1 地域防災資源の実態・流動性

長岡市内の自主防災組織 134 団体を対象に防災倉庫で保有している物品を調査し、防災倉庫内で保管されている品目は述べ 399 種類あることが明らかになった。そのうち、各自主防災組織の保有率「50%以上」「30.0%-49.9%」「20.0%-29.9%」「10.0%-19.9%」に該当する物品を表 1 に整理した。「50%以上」は計 11 品目となり、発電機(86.6%), 担架(79.1%), コードリール(71.6%), テント(71.6%), ヘルメット(70.9%), リヤカー(70.1%), 急箱セット(63.4%), 投光器(62.7%), メガホン(61.2%), 防水シート, ブルーシート(59.7%), ガソリントank(54.5%)など、大きさや用途の都合で個人宅に保有がほとんど見られない物品が挙げられた。「30.0%-49.9%」は計 11 品目となり、スコップ(42.5%), 消火器(39.6%), 救助用工具(38.8%), トランシーバー(38.8%), ラジカセ(38.8%), トイレ関連(36.6%), ロープ(33.6%), 強力ライト(32.8%), 土嚢袋(32.8%), 車イス(30.6%), 毛布(30.6%)など、複数必要なものや保管場所を要するものが挙げられた。「20.0%-29.9%」は 15 品目となり、チェーンソー(28.4%), 鍋(28.4%), 旗(26.1%), ストーブ(26.1%), 懐中電灯(24.6%), 誘導灯(23.9%), 食器セット(23.9%), かまど(23.9%), 保護服(23.1%), バール(23.1%), 卓上カセットコンロ(23.1%), ハロゲンライト(21.6%), バケツ(21.6%), ジャッキ(20.9%), テーブル(20.1%)など大人数で生活するために必要なものや保管場所を要するものが挙げられた。「10.0%-19.9%」は 23 品目となり、脚立(19.4%), ノコギリ(19.4%), 標識ロープ(19.4%), 煮炊きバーナー(18.7%), かけや(17.9%), ハンマー(17.2%), カラーコーン(17.2%), ガスボンベ(17.2%), 一輪車(16.4%), ポリタンク(16.4%), 工具セット(15.7%), 飲料水保存容器(14.9%), 携帯用安全缶(14.2%), 組立イス(14.2%), ポンプ(14.2%), ヘッドライト(13.4%), ツルハシ(13.4%), 乾電池(13.4%), 草刈り機(12.7%), 梯子(12.7%), 軍手(11.9%), 斧(11.2%), 皮手袋(10.4%)などの作業用品が挙げられた。

表 1 長岡市内の自主防災組織が管理する防災倉庫内の保有率 10%以上の物品

分類	物品(保有率)
保有率 50.0% 以上	発電機(86.6%), 担架(79.1%), コードリール(71.6%), テント(71.6%), ヘルメット(70.9%), リヤカー(70.1%), 急箱セット(63.4%), 投光器(62.7%), メガホン(61.2%), 防水シート, ブルーシート(59.7%), ガソリントank(54.5%)
保有率 30.0% -49.9%	スコップ(42.5%), 消火器(39.6%), 救助用工具(38.8%), トランシーバー(38.8%), ラジカセ(38.8%), トイレ関連(36.6%), ロープ(33.6%), 強力ライト(32.8%), 土嚢袋(32.8%), 車イス(30.6%), 毛布(30.6%)
保有率 20.0% -29.9%	チェーンソー(28.4%), 鍋(28.4%), 旗(26.1%), ストーブ(26.1%), 懐中電灯(24.6%), 誘導灯(23.9%), 食器セット(23.9%), かまど(23.9%), 保護服(23.1%), バール(23.1%), 卓上カセットコンロ(23.1%), ハロゲンライト(21.6%), バケツ(21.6%), ジャッキ(20.9%), テーブル(20.1%)
保有率 10.0% -19.9%	脚立(19.4%), ノコギリ(19.4%), 標識ロープ(19.4%), 煮炊きバーナー(18.7%), かけや(17.9%), ハンマー(17.2%), カラーコーン(17.2%), ガスボンベ(17.2%), 一輪車(16.4%), ポリタンク(16.4%), 工具セット(15.7%), 飲料水保存容器(14.9%), 携帯用安全缶(14.2%), 組立イス(14.2%), ポンプ(14.2%), ヘッドライト(13.4%), ツルハシ(13.4%), 乾電池(13.4%), 草刈り機(12.7%), 梯子(12.7%), 軍手(11.9%), 斧(11.2%), 皮手袋(10.4%)

※全 399 品目中保有率が 10%以上であった 60 品目のみ掲載

防災資源の流動性を企業視点から把握するために、長岡市内に立地する企業 121 社を対象に地域社会の復旧を目的として自社で保有している資源の提供可否について調査した。対象企業の業種は医療福祉 (7.4%), 運輸 (5.0%), 卸売・小売 (14.0%), 専門技術 (6.6%), 教育学習支援 (3.3%), 建設 (23.1%), 金融・保険 (4.1%), 宿泊・飲食 (5.0%), 鉱業 (0.8%), 情報通信 (5.0%), 製造 (11.6%), 生活サービス (8.3%), 電気ガス水道 (1.7%), 農業・漁業 (0.8%), 不動産・賃貸 (3.3%), その他 (5.0%) となっており、建設業、卸売・小売、製造業が多い結果となった (表 2)。従業員数別の企業規模については、0 人 (11.6%), 1-7 人 (36.4%), 8-20 人 (30.6%), 21-50 人 (14.9%), 51-100 人 (4.1%), 101 人以上 (2.5%) と、様々な規模の企業を対象に含まれていた (表 3)。対象企業の地域復旧に対する貢献についての考え方は、地域の復旧に貢献したいと考え、そのための活動を実際に行っている (47.9%)、地域の復旧に貢献したいと考えているが、そのための活動はしていない (43.0%)、地域の復旧に貢献したいと考えているが、貢献するだけの余裕がない (6.6%)、地域の復旧に貢献したいと考えたことがない (2.5%) と貢献意識が高い企業が多く、半数の企業が実際の活動をしている実態が明らかになった (表 4)。企業の地域復旧への資源提供可能性については、何らかの支援提供 (97.5%)、資金 (17.4%)、生活物資 (45.5%)、資機材 (28.9%)、人的労力 (58.7%)、情報 (21.5%)、土地建物利用 (28.9%)、その他 (9.9%) となっており、人的労力および生活物資の提供可能性が高い割合となった (表 5)。

表 2 対象企業の業種 (n=121)

医療福祉	運輸	卸売・小売	専門技術	教育支援	建設	金融・保険	宿泊・飲食
7.4%	5.0%	14.0%	6.6%	3.3%	23.1%	4.1%	5.0%
鉱業	情報通信	製造	生活サービス	電気ガス水道	農業・漁業	不動産・賃貸	その他
0.8%	5.0%	11.6%	8.3%	1.7%	0.8%	3.3%	5.0%

表 3 対象企業の従業員数 (n=121)

0 人	1-7 人	8-20 人	21-50 人	51-100 人	101 人以上
11.6%	36.4%	30.6%	14.9%	4.1%	2.5%

表 4 対象企業の地域の復旧に対する貢献意識と行動 (n=121)

地域の復旧に貢献したいと考え、そのための活動を実際に行っている	地域の復旧に貢献したいと考えているが、そのための活動はしていない	地域の復旧に貢献したいと考えているが、貢献するだけの余裕がない	地域の復旧に貢献したいと考えたことがない
47.9%	43.0%	6.6%	2.5%

表 5 対象企業の地域の復旧に対する支援実施可能性 (n=121)

支援提供	資金の提供	生活物資提供	資機材提供	人的労力提供	情報提供	土地建物利用	その他
97.5%	17.4%	45.5%	28.9%	58.7%	21.5%	28.9%	9.9%

新潟県内に在住する 15 歳から 84 歳までの 2391 名（うち、276 名が長岡市在住）を対象とし、「地域防災資源に対する認知」と「防災行動および防災意識」の実態把握を試みた。災害時において、地域の防災資源の流動性を高めるには、地域住民がその防災資源を認知していることが重要となる。そこで地域防災資源に対する認知状況を把握するために、「住まいの地域における防災訓練や避難訓練の実施状況」「住まいの地域における自主防災組織の存在」「住まいの地域における防災倉庫の存在」「住まいの地域における防災倉庫の内容」について認知状況を調査した。調査結果を表 6 に示す。全体の認知状況としては、地域防災訓練の実施状況（44.0%）、自主防災組織（39.0%）、防災倉庫（30.3%）であったが、一方で半数以上の地域住民は実施状況を把握していない結果となった。防災倉庫の内容物に関する認知状況は全体で 18.5%に留まっており、防災倉庫が有効活用されにくい素地が明らかとなった。世代別には特に 20-30 代の認知状況が低く 40 代以降は年代が上がるに連れて認知割合が高い傾向が見られた。

表 6 地域住民の地域防災資源に対する認知状況（n=2391）

認知対象	10 代 (n=126)	20 代 (n=306)	30 代 (n=486)	40 代 (n=649)	50 代 (n=531)	60 代以上 (n=293)	全体 (n=2391)
住まいの地域における防災訓練や避難訓練が実施されていることを知っている割合	41.3%	24.8%	31.5%	46.1%	53.5%	64.2%	44.0%
住まいの地域における自主防災組織を知っている割合	27.0%	22.2%	30.1%	40.7%	47.8%	56.7%	39.0%
住まいの地域における防災倉庫があることを知っている割合	32.5%	22.2%	26.8%	33.0%	30.7%	37.2%	30.3%
地域の防災倉庫に何が入っているかを知っている割合	13.5%	15.7%	13.4%	19.9%	20.5%	24.9%	18.5%

次に「防災行動および防災意識」として「住まいの地域における防災訓練や避難訓練」「通学・勤務先における防災訓練や避難訓練」「自宅における防災訓練や避難訓練」について参加・実施状況を調査した結果を表 7 に示す。全体的には「通学・勤務先（45.9%）」における防災訓練・避難訓練の参加割合が高く、「住まいの地域（24.4%）」「自宅（13.8%）」の順に低い傾向が明らかになった。住まいの地域における防災訓練や避難訓練参加割合を年代別に見ると、20 代の参加割合が最も低く、20 代以上は年代が上がるに連れて高まる傾向が明らかになった。また、職場以上に長く滞在する可能性が高い自宅における防災訓練の実施状況も同様に低い状況が明らかになった。

表 7 地域住民の地域防災資源に対する認知状況（n=2391）

認知対象	10 代 (n=126)	20 代 (n=306)	30 代 (n=486)	40 代 (n=649)	50 代 (n=531)	60 代以上 (n=293)	全体 (n=2391)
住まいの地域における防災訓練や避難訓練に参加している割合	27.0%	9.8%	14.8%	24.4%	31.8%	41.0%	24.4%
通学・勤務先における防災訓練や避難訓練に参加している割合	51.4%	45.7%	46.1%	45.2%	48.5%	40.6%	45.9%
自宅における防災訓練や避難訓練を実施している割合	16.7%	8.5%	9.5%	13.7%	16.4%	17.8%	13.8%

共助推進のための防災資源補完流動支援システム(プロトタイプ)



How to use

使い方の解説

図 4 防災資源補完流動支援システムのプロトタイプ画面

3.2 防災資源補完流動支援システムのプロトタイプ開発

図 1 に示した防災資源補完流動支援システムの概念に基づき、3.1 で得られた調査データから防災資源補完流動支援システムのプロトタイプ(図 2)を開発した。様々なユーザーの利用を想定して WEB サービスの実装とした。CMS である Wordpress 上に Javascript で実装し、Leaflet を用いてインタラクティブなマップを表示する機能をベースに必要な防災資源をどこから流動することが可能なのかを示す機能を追加した。これにより、災害時における「特別なニーズを有する個人」による利用が想定され、例えば、「乳幼児連れの母親の方」が災害時に「授乳時のプライバシーを守りたい」というニーズがあり、その解決策となる「パーテーションを備品として有している避難所の検索」が可能になる。さらに「自身が滞在する避難所に簡易パーテーションや紙おむつの不足」を登録することで、他主体からの流動・補完を促すことが可能になるなど、個別ニーズを起点とした共助のためのコミュニケーションが促進されることが期待される。平常時においてもこの効果は同様であり、「人工肛門・人工膀胱を造設した方」であれば、「ストーマ装具の確保や排泄やストーマ装具交換のスペース確保」が問題となるが、そうした備品の備え状況を確認し、防災倉庫管理者に備蓄を依頼できる。さらに、「町内会」「自主防災組織」の構成員にとっては、「使い方がわか

らない防災備品」について学習できる他、利用方法に習熟した地域を調べることが可能となり、防災教育教材としての利用や合同防災訓練の企画などが可能になる。「企業」の構成員にとっては「自社が立地する地域との連携」を切り口に地域防災の不足点や困りごとを知ることが可能であり、「CSR 活動」の事業や合同防災訓練の企画が可能になると考えられる。

4. おわりに

これまで防災分野においてはハザードマップを拠り所とした「どこが危険なのか」の情報表現と周知が主流であったが、本事業を通じて、「どこが危険なのか」だけではなく「どこに復旧のための資源があるのか」といった「地域のレジリエンス」を重ね合わせて表示することで、復旧支援の優先順位や防災資源流動の有効性を議論する契機となる知見が得られたと考えられ、都市計画上有益なツールが制作可能になり意義があると考えられる。

5. 文献

Rui Fukumoto(2019). Corporate Contributions to Community Resilience after the Great East Japan Earthquake Disaster, Earthquakes - Impact, Community Vulnerability and Resilience edited by Jaime Santos-Reyes, IntechOpen, London, ISBN:978-1-78984-667-6.

福本 壘(2021). コミュニティレジリエンスとしての企業による共助ー「業助」ポテンシャルの可視化ー国際ロータリー第 2780 地区第 4 グループを事例に、長岡造形大学研究紀要, (18), 110-113.