



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	災害弱者のための北後志広域避難センターデザインプロジェクト：北後志広域防災連携プロジェクトより
Author(s)	中野, 佑美; Nakano, Yumi
Description	第10回市民共創知研究会. 2022年11月23日. 慶應義塾大学 矢上キャンパス 12棟1階105 & Zoom, 東京都.
Citation	人工知能学会第二種研究会資料, 2022(CCI-010), 7-10 https://doi.org/10.11517/jsaisigtwo.2022.CCI-010_07
Issue Date	2022-11-23
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/87464
Type	journal article
File Information	2022_07.pdf



災害弱者のための北後志広域避難センターデザインプロジェクト ～北後志広域防災連携プロジェクトより～

Kita-Shiribeshi Regional Evacuation Centre Design Project for Vulnerable Group

中野佑美¹

Yumi NAKANO¹,

¹北海道大学工学院

¹Graduate school of Engineering, Hokkaido University

Abstract:積雪寒冷地域である北海道が冬季に被災した場合、既存の避難所での温熱環境や生活環境について多くの問題がある。本稿では、筆者が研究者として積雪寒冷地の避難所の課題と改善を模索する中で参加した、「北後志広域防災連携プロジェクト」で構想した、建築技術を用いて既存の避難所の課題を解決し、北後志広域避難に適応した避難センターをデザインするプロジェクト(北後志広域避難センターデザインプロジェクト)の取り組みを紹介する。

1. はじめに

1.1 背景と目的

積雪寒冷地である北海道は、国土交通省によると¹⁾、道内にある179市町村が豪雪地帯であり、さらにそのうちの86市町村は特別豪雪地帯に指定されている。北海道では地方都市の人口減少と高齢化が急激に進み、大雪が発生すると交通障害や集落の孤立、雪に閉じ込められた車での人的な被害、斜面での雪崩による災害発生への恐れがある。

地方都市には高度成長期に建てられた建て替えの更新期を迎えつつある老朽化した公営住宅が大量にあり、そこで多くの高齢者が暮らしている。道内の地方都市 A 市と都市地域 B 市を対象に居住環境に関するアンケート調査²⁾を行なった結果、冬季中に備え付き暖房器具以外に古い暖房器具を使用している回答比率は、地方都市 A 市では21.6%、都市地域 B 市では7.4%であった。室内の結露・カビの発生をそのままにしていると回答した比率は、地方都市 A 市では、26.7%、都市地域 B 市では20.1%であった。回答者の多くは65歳以上の高齢者で公営住宅に住んでおり、建物の性能が低い住宅に住んでいることが明らかになった。

このような環境下で、災害が起き、停電になった場合に、寒く過酷な室内環境で暮らすことになることは、容易に想像できる。また、地方都市にある指定避難所の多くは、築年数が経過した小学校や体育館であり、本来、人が生活する場所ではない断熱使用、大規模空間であり避難者を寒さから安心して安全に保護できる適切な場所とは言い難い。

寒冷地における既存の避難所の温熱、空気質環境の問題は学術研究でも明らかになっている。北海道のある専門学校で避難訓練を実施し夜間にジェットヒーターを利用した場合に、室温を約17度に保つことができたが、そのためには室内の二酸化炭素濃度が5000

ppm 超える状況が発生し、室温と空気質確保の難しさが明らかになった(図1)。³⁾また、復興庁⁴⁾の調査によると、東日本大震災の災害関連死の原因の約3割が避難所等における生活での肉体・身体的疲労によるもので、かつ、60歳以上の高齢者が災害関連死に多くあてはまり、比較的環境が優遇された場所へ避難する体制が必要であるとの報告もある。

本稿では、筆者が研究者として積雪寒冷地の避難所の課題と改善を模索する中で参加した、「北後志広域防災連携プロジェクト(後述)」で構想した、建築技術を用いて既存の避難所の課題を解決し、北後志広域避難に適応した避難センターをデザインするプロジェクト(北後志広域避難センターデザインプロジェクト)の取り組みを紹介する。

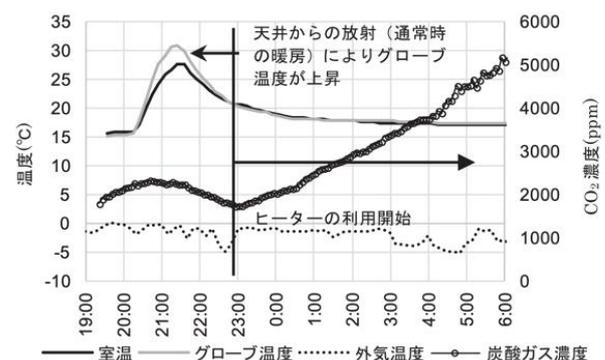


図1 体育館内の室温と Co2 濃度の推移

引用先: 森太郎, 定池祐季, 桑原浩平, 草薨敏夫, 南 慎一, 竹内慎一(寒冷地における厳冬期被災時の住宅と避難所の温熱環境, 図9 (2016))

1.2 広域避難所整備の必要性

近年の災害発生と被害規模の激甚化・頻発化を見ると、これまでの想定を超える災害が全国各地で頻

繁に生じている。一市町村の中で住民の避難を完結することが困難となるような広域的な災害が増加していることから、他の市町村等へ行政界を越えた避難の必要性が指摘されている。

国内には広域避難に対応した施設は、数少ない。複合型施設として災害時に避難所としても機能する施設事例として、茨城県神栖市にある「かすみ防災アリーナ」⁵⁾は、平常時はアリーナ・プールと音楽ホールを有するスポーツ・文化複合施設であり、災害時には1万人収容可能な避難施設となる。敷地内にある広大な広場には防災トイレやかまど、ヘリポート、防災パーゴラがあり日々の交流の場である場所が、災害時には防災拠点や避難所として機能する。

次に、宮城県松島町の「石田沢防災センター」⁶⁾では、平常時は東日本大震災の記録集や資料展示スペースを併設した部屋を無料休憩所として開放を行う他、会議室の貸し出しを行なっている。災害時には、帰宅困難となった地域住民や観光客等を受け入れる。施設内には備蓄倉庫や救護スペース、炊き出しコーナーがあり有事の際に速やかに支援が行える整備になっている。このような災害時にいち早く対応でき、支援できる環境整備が整っている避難所は今後さらに必要である。

2. 北後志広域防災連携プロジェクト

2.1 概要

北後志広域防災連携プロジェクト(以下、北後志プロジェクト)は、小樽市に隣接する5町村(積丹町、余市町、仁木町、古平町、赤井川村)の防災備蓄、避難所と備蓄倉庫の位置、食料と医薬品の提供を最適化するシステムを、官民学の力を合わせて創る社会事業である。当該5町村には約26,000人、14,000世帯が住む。2022年3月に締結された北後志広域防災連携協定⁷⁾は、北後志域内における災害発生時に、各町村の相互応援、職員派遣、支援物資の供給輸送等を迅速かつ円滑に行い、速やかな復旧を図ることにある。これらのミッションを遂行するため、広域防災連携による災害オペレーションを実施するためのこの北後志プロジェクトが組成され、人的・物的支援と災害対策費の適正化を図る取り組みが開始された。民間企業ではベル・データ株式会社の防災推進チームと、サッポロドラッグホールディングス、株式会社ワンテーブルが参加している。

2.2 これまでのワークショップ開催

これまでに北後志プロジェクトの関係者である各自治体の防災担当、民間企業であるサッポロドラッグホールディングス、ベル・データ株式会社、大学生を交えて全3回のワークショップを開催した。(第1回2022年3月2日、第2回7月20日、第3回11月9日)。筆者も学生の立場からすべてのワークショップに参加し、議論を重ねてきた。

第1回、2回はベル・データ株式会社を中心になり、オンラインツールであるデジタル・マンダラ・マトリックス(以下、DMM)を活用した。DMMと

は、5階層のスクープで、複数のテーマについて、過去・現在・未来を移動して思考し、それらをグループで共有することができ、広域的・長期的な解決策を見出し、行動計画を導出することができる。

第1回はZOOMで開催され、北後志5町村の防災担当より各自治体の概要と防災上での課題をこれまでの災害の実例を元に発表を行い、関係者に防災をめぐって起きている課題を共有し、Z世代である大学生の意見を交えながら、共同する形を模索した。

第2回はハイブリットで開催され、第1回でも活用したDMMを用いて、コマンコードである「すべての被災者を安全に避難させる」ために「私が」行動すること(行動計画)をマトリックス上に見出し、参加者間の現状認識のギャップを共有した。見出された行動計画は、参加者の属性に順じて、自治体の行動計画(6例)、企業の行動計画(4例)、学生の行動計画(17例)、その他(4例)に分類することができ、各行動計画が「すべての被災者を安全に避難させる」プロジェクトに統合するアクションマップの構成要素となっている。学生計画は4類型に分けられ、類型1は、公共政策アプローチの計画(4例)、類型2は、技術・ビジネスにより課題を解決する計画(3例)、類型3は、情報を収集し、「意識をもつところから行動する:意識化アプローチ」の計画(10例)である。このうち、本プロジェクトは類型2に属し、3例あるひとつのものであり、「災害弱者のための北後志広域避難センターのデザイン(以下、北後志避難センター)」にあたる。次章にて本プロジェクト概要について紹介する。

第3回のワークショップは、古平町の新庁舎にて現地開催で行なった。大学チームからは、3人の学生が自らの専門分野の知見や経験を軸に、第2回の学生の行動計画から、北後志広域防災連携プロジェクトを促進するためのプロジェクトアイデアを発表し、自治体や企業の方より現実的で実現可能なプロジェクトにするためのフィードバックを得られる機会が設けられた。筆者はこの大学チームの一人として、「北後志広域避難センターデザインプロジェクト」を発表した。

3. 北後志広域避難センターデザインプロジェクトの提案

3.1 ワークショップで見出された既存避難所・避難生活の課題

第2回のワークショップで、参加者のDMMより既存の避難所・避難生活に関する課題が主に3つ見出された。まず第1に、避難先の建物の断熱性能が不十分のため、床下からの冷氣による冷えや、開放型ストーブ利用による空気室悪化等の生活環境上の課題があること。第2に、これらの避難所は、人が住むことを想定された建物ではないため、簡易ベッドや毛布、ストーブなどといった災害時の熱エネルギー

一確保のための対策が、十分備えられていないこと。第3に、このような避難生活の中で、高齢者や障害者、妊産婦といった、特別配慮を必要とする避難者へのサービスが十分されないまま、長期的な避難所生活が続いた場合に、避難者が健康を害し、生活再建フェーズへの移行を困難する課題が見出された。これに加え、北後志地域という海沿いで、かつ、5町村とも特別豪雪地帯という地理期的な特性を考えると、厳冬期に地震が発生した場合に、避難所生活は夏季に比べて過酷になり、津波に飲まれた被災者が低体温症で避難所に逃げてくる可能性もある。これらを加味した場合、既存の避難所では安全に被災者の生命及び身体を保護できるのは難しい。そこで、筆者はこれらの既存の避難所の建築技術を用いて課題を解決するために、寒冷地の厳冬期にも暖かい、災害弱者のための避難センターのプロジェクトをデザインした。

3.2 建物概要

図2に建物概要を示す。本避難センターは、施設のZEB化（ゼロ：ネット・ゼロ・エネルギー・ビル）⁸⁾と、省エネや再生可能エネルギーの利用により、建物の一次エネルギー消費量を限りなくゼロにし、災害時に外部のエネルギーに頼らない、少しのエネルギーで快適に過ごせる空間を目指す。また、太陽光発電パネルの設置により、停電時でも電気を使用しないガスによる発電が行える小型コージェネレーションシステムを搭載し、自立分散型の電源システム

を搭載する。北後志避難センターの利用対象は、高齢者、障害者、妊産婦、乳幼児、日本語がわからない外国人等の特別な配慮を必要とする被災者を優先する。避難センターの外には大きなグラウンド、駐車場を設け、車やテントでの避難生活を希望する人たちのためのスペースを用意し、ひとつの敷地で、被災者個人個人に配慮した支援と環境を提供する。平常時は、北後志地域における防災関連の支援や避難訓練、防災教育の拠点施設、人材育成の場として運営する。

3.3 解決アプローチ

北後志広域避難センターは、既存の大規模施設に備わっていない室内環境を整備することにより、建物のエネルギー需要を削減して、第1の課題（不十分な寒冷対策）を解決する。再生可能エネルギーの導入と自発電エネルギー供給システムにより、第2の課題（不十分な熱えエネルギー確保）を解決する。北海道の厳冬期は寒さが厳しく、日照時間も短く、室内滞在時間が長くなるために避難所生活は、避難者が体調を壊すリスクがある。温熱環境や室内環境を快適に保つことにより、避難生活のQoLを高めて、第3の課題（不十分な要配慮者へのサービス）を解決する。複合災害時には、災害弱者である要配慮者にいち早く対応して、このセンターに優先的に避難誘導する。避難後は、要配慮者の身体的・心理的不安や不調をケアし、更に生活再建に向けた安心した支援を行うことで、要配慮者の家族の復興フ

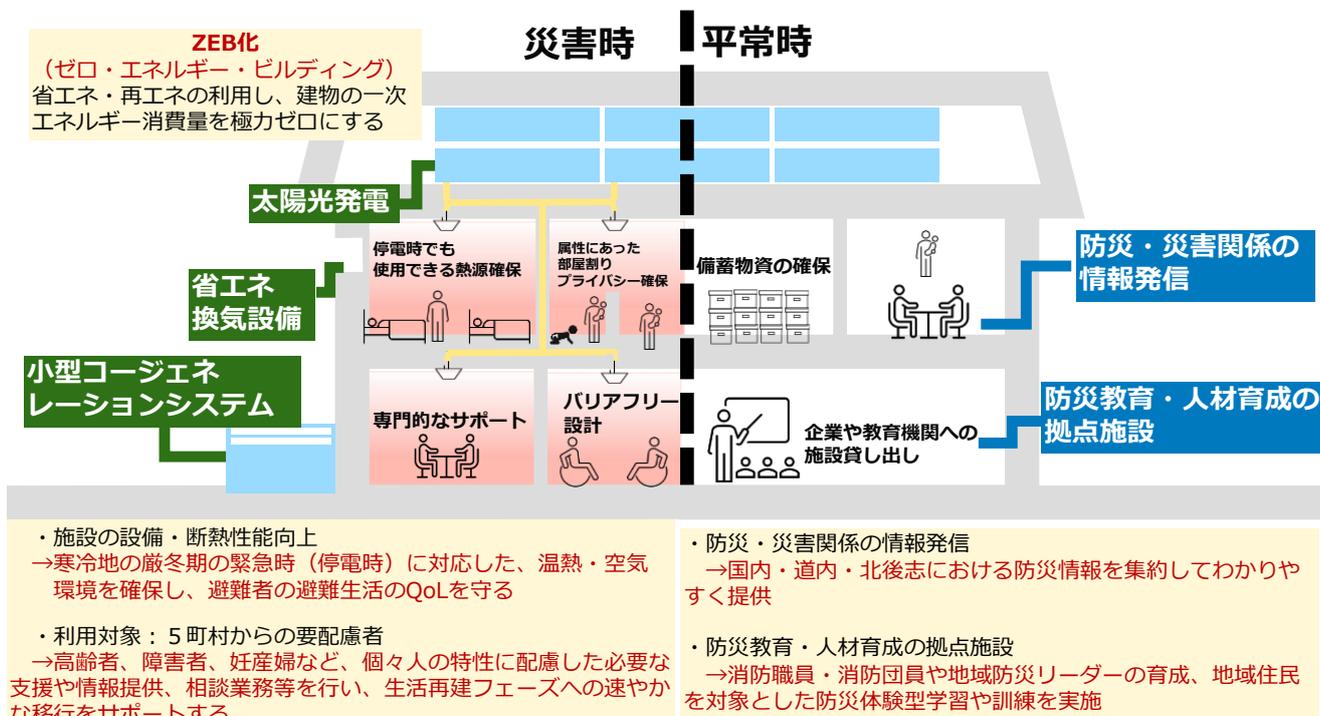


図2 北後志広域避難センター 施設概要

エーズへの速やかな移行をサポートする。

また、北後志広域避難の必要性を地域住民の形に伝える手段として、このプロジェクト内で北後志の地域の住民の方を交えてのワークショップを開催する機会を作る。住民自身が、北後志避難センターの名称の考案や建設地選定に参加することにより、住民自ら避難行動を考え、選択し、「広域避難」イメージの醸成に寄与するからである。

北後志避難センターは、単独の自治体のみでの避難誘導で救うことのできない命を自治体と企業と大学が連携して救うことが狙いである。特に、災害弱者は災害時に大きな影響を受けやすい。災害が起きる前に、助けを必要とする人たちにいち早く支援と安心安全な環境を提供できる避難施設の整備は急務な課題とも言える。

3.4 これまでの発表活動

2022年10月1～2日に京都で開催された日本災害防災復興学会京都大会にて、「コマンドコード:すべての被災者を安全に避難させる-北後志広域防災連携プロジェクトの事例研究(加藤知愛、米田夏輝、中野佑美)」という題で研究発表⁹⁾を行い、その一部の大学発のプロジェクトアイデアとして筆者が担当した「北後志避難センター」の事例を発表する機会を頂戴した。会場の質疑応答では関西大学の山崎栄一教授より、本北後志避難センターが建設された場合に、現在の避難所との連携の仕方や、法制度の中での本センターの取り扱いについてのご指摘をいただいた。また、北後志避難センタープロジェクトの解決アプローチにも述べた、既存の避難所の生活環境の課題や、避難所での災害弱者の支援課題は、災害対策基本法から見ても極めて改善が求められる課題¹⁰⁾であることを御助言いただいた。

第3回の北後志防災連携プロジェクトワークショップの参加者からのフィードバックの中では、北後志避難センターの平常時の使われ方についてご指摘があり、いかに平常時の施設としての日常遣いの重要さと、5町村で一つの建物を建てた際の運営課題が新たに再認識された。

4. 結語

本稿では、北後志防災広域連携ワークショップ内で見出された広域避難に関する行動計画の例より、大学発のアイデアプロジェクトの一つである「北後志広域センターデザインプロジェクト」について紹介した。今後も、多様なステークホルダーの意見を反映した多角的な視点を得て、北後志地域においても、他地域においても応用可能な新しい広域避難デザインを目指す。

謝辞

本プロジェクトを行うにあたり、北後志地域の余市町、積丹町、赤井川村、古平町、仁木町の防災担当の皆様を初め、ベル・データ株式会社様、サポートドラッグストアホールディングスの社員の皆様のご協力をいただきました。また学会発表では関西大学の山崎栄一先生より適切な助言とコメントを賜りました。ここに深く感謝の意を表します。

参考文献

- [1] 国土交通省, 豪雪地帯及び特別豪雪地帯の指定(概要), <https://www.mlit.go.jp/common/001475892.pdf>, 2022
- [2] 中野佑美, 積雪寒冷地における剥奪指標を用いた冬期の住環境実態に関する研究, 修士論文, (2022)
- [3] 森太郎, 定池祐季, 桑原浩平, 草刈敏夫, 南慎一, 竹内慎一: 寒冷地における厳冬期被災時の住宅と避難所の温熱環境, 日本建築学会技術報告集, 第22巻, 第52号, pp. 1021-1026, (2016)
- [4] 復興庁, 東日本大震災における震災関連死に関する報告, https://www.reconstruction.go.jp/topics/20120821_shinsa_ikanrenshihoukoku.pdf, (2022)
- [5] かすみ防災アリーナ <https://www.kamisu-arena.com/>
- [6] 松島町ホームページ, <https://www.town.miyagi-matsushima.lg.jp/index.cfm/6,24662,57,184.html>
- [7] 余市町ホームページ, 暮らしのガイド, <http://www.town.yoichi.hokkaido.jp/kurashi/kurashinoyouhou/bousai/kitashiribeshi-kyoteiteketsu.html>
- [8] 環境省, <https://www.env.go.jp/earth/zeb/about/index.html>
- [9] 加藤知愛, 米田夏輝, 中野佑美: コマンドコード:すべての被災者を安全に避難させるために-北後志広域防災連携プロジェクトの事例研究-, 日本災害復興学会, 京都大会予稿集, pp. 1-4, (2022)
- [10] 山崎栄一, 避難所・避難生活に関する法制度, 一般財団法人消防防災科学センター, 季刊「消防防災の科学」, No.135, 2019 冬号, pp19-22, (2019)