

報告書

令和3年度 江別市大学連携調査研究事業

調査研究事業名：避難所設営における感染予防に関する研究

調査研究の種類：住みよいまちづくり

北翔大学防災活動研究グループ

北翔大学大学院教授：千里政文

北翔大学大学院教授：横山 光

北翔大学准教授：浅井貴也

建築士：永野晴基

理学療法士：山瀬甲人

目次

- 1 江別市大学連携調査研究事業補助金交付申請書
- 2 避難所設営における感染予防に関する研究をするにあたり
- 3 間仕切りとして使用するダンボールシートについて
- 4 シングルダンボールシートとダブルフルートダンボールシートについて
- 5 ダンボールハウスの仕切りの高さを高くする方法
 - 5-1 縦長(1.8 m~2m)ダンボールハウス
 - 5-2 横長(0.9 m)ダンボールハウス 2組(0.9 m+0.9 m)をダンボールクリップ[®]で重ねる方法
 - 5-3 横長(0.9 m)ダンボールハウス 2組(0.9 m+0.9 m)を布ガムテープで貼り合わせる方法
 - 5-4 横長ダンボールハウスに園芸用支柱+ビニールシートを使って高くする方法
 - 5-5 ダンボールベッドの活用
 - 5-6 ダンボールベッドの強度確認
- 6 江別市における車中泊の可能性についての検証
 - 6-1 車中泊避難について
 - 6-2 江別市内で駐車場のある場所の把握
 - 「江別市内の公共施設」
 - 「公園」
 - 「小学校」
 - 「中学校」
 - 「高等学校」
 - 「大学」
 - 「大型・中型ショッピング施設・ドラッグストア」
 - 「ホームセンター」
 - 「アミューズメント施設」
 - 「大型温泉施設」
 - 6-3 江別市における車中泊の可能性について
 - 6-4 江別市における災害時車中泊での注意事項
 - 6-5 夏期における注意：熱中症・熱射病
 - 6-6 冬期における注意：低体温症と一酸化炭素中毒
 - 6-7 エコノミークラス症候群
 - スライドを添付

1 江別市大学連携調査研究事業補助金交付申請書

第1号様式（第6条関係）

令和3年 5月 7日

(宛先)江別市長

申請者 所 属 生涯学習学研究科
職・氏 名 教授・千里政文

江別市大学連携調査研究事業補助金交付申請書

下記の事業について、補助金の交付を受けたいので、関係書類を添えて申請します。

記

1. 申請事業

調査研究事業名	避難所設営における感染予防に関する研究
調査研究の種類	住みよいまちづくり
総事業費	250,000 円
交付申請額	250,000 円

「調査研究の種類」については、「産業活性化」「住みよいまちづくり」「シティプロモート」のいずれかを記入すること。また本市における喫緊の課題の場合には、その内容を簡潔に記載すること。
事業費の詳細は「付表1 事業予算書」に記載すること。

2. 申請者

所属大学	北翔大学
学部・学科等	大学院 生涯学習学研究科
調査研究者職・氏名 (グループによる研究の場合はグループ名)	北翔大学防災活動研究グループ (教授：千里政文、教授：横山光、准教授：浅井貴也、建築士：永野晴基、理学療法士：山瀬甲人)
(代表者名) グループ研究の場合	千里政文
連絡担当者名及び連絡先	総務課 鈴木 美智子 (michiko@hokusho-u.ac.jp)

連絡担当者が調査研究1者又は代表者と同一の場合は、連絡先のみ記載すること。

3. 研究計画（それぞれ200字程度で記載してください）

<p>(1) 研究の概要</p>
<p>申請者らは平成 21 年度江別市大学連携調査研究事業から、市民の防災意識の向上を目指す研究を行ってきた。その過程で、自治会や江別市等と一緒に避難所で使うダンボールハウス（仕切り高さ 90 cm）とダンボールベッドの備蓄をしてきた。また、平成 30 年 9 月の北海道胆振東部地震においては、大麻体育館と野幌公民館の避難所では、大学生を含む避難者により高さ 90 cm のダンボールハウスを実際に活用し、避難所における有効性が明らかとなった。しかし、新型コロナウイルス感染症が蔓延する中での避難所は、感染予防の観点からの避難所設営方法の検証、飛沫感染の予防効果を上げるため仕切りを高くする方法が必要となる。そこで、市危機対策室と連携し、以下の研究を推進する。さらに、避難所以外での避難方法についても検証を行う。</p> <p>① ダンボールハウスの仕切りの高さを高くする方法と設営マニュアル作成。 ② 避難所設営の実証実験。 ③ 車中泊の可能性についての検証。</p>
<p>(2) 地域課題の認識（研究の背景となる課題）</p>
<p>自治会と江別市と大学で自治防災運営訓練を行ってきた。特に自治防災においては皆で助け合う共助に力を入れてきた。一緒に避難所設営や運営を行うことにより、人々の繋がりを強め、災害に備えてきた。しかし、コロナ禍での避難所は、集団感染防止のために密閉・密集・密接を避けなければならないため、避難所設営においては、必要最低限の人数での設営を行う必要がある。そこで小人数で短時間に設営する方法を構築し、コロナ禍で避難所開設が必要になる前に、避難所設営実験とマニュアルを作成する。さらに、避難所における人数制限等も考えられたため、江別市内における車中泊の可能性についても検証する。</p>
<p>(3) 研究の手法及びスケジュール</p>
<p>6～9月 江別市に多く備蓄している高さ 90 cm の段ボールハウスを 180 cm の高さにする方法を提案し、マニュアルを作成する。 9～10月 コロナ禍での避難所設営検証を北翔大学又は市内小・中学校で、少人数の専門家により実施する。 10～12月 江別市内で車中泊が可能な駐車場等を検討する。さらに、エコノミークラス症候群予防等について理学療法士等と一緒に考察を行う。 12～2月 検証結果のまとめ</p>
<p>(4) 効果（研究が地域課題へどのような効果を与えるか）</p>
<p>本研究の効果として、以下のことが期待できる。</p> <p>① 新型コロナウイルス感染症下での避難所の設営方法や避難所運営における飛沫感染リスクを減らす効果が期待できる。 ② 現在備蓄しているダンボールハウスを改良し活用するため、備蓄品の有効利用と緊急時直ぐに使用することができる。 ③ 車中泊の可能性について検証することにより、避難所以外での避難方法が期待できる。以上の成果は、コロナ禍で江別市において避難所が必要になった際に、避難所設営における感染予防を高める効果を有すると考えられる。</p>

備考 研究の概要を図表等でまとめた補足資料があれば添付し、「補足資料あり」等記載すること。

付表 1

江別市大学連携調査研究事業収支予算書

調査研究事業名：避難所設営における感染予防に関する研究

(収入)

(単位：円)

予 算 科 目	予 算 額	摘 要
江別市大学連携調査研究事業補助金	250,000 円	
合計	250,000 円	

(支出)

(単位：円)

予 算 科 目	予 算 額	摘 要
消耗品費	140,000 円	各種防災用品（市販の間仕切り@9999×4 個、車中泊用防災用品他）@5000×10 個、ダンボールクリップ@110×300 個）、USB メモリー@2000×6 個、用紙ほか 5004 円
原材料費	5,000 円	段ボール仕切り材料費等@500 円×100 個
謝金等	60,000 円	データ入力人等件費@1000 円×5 時間×8 人、理学療法士等への専門家への調査謝金 20000 円
合計	250,000 円	

この様式により難しいときは、この様式に準じた別の様式を用いることができる。

備考 (1) 「収入」欄の記載要領は次のとおりとする。

当該補助金以外に財源（自己資金、他補助金等）がある場合は、2 行目以降にその名称と金額、交付者等を記載すること。

(2) 「支出」欄の記載要領は、次のとおりとする。

ア 「予算科目」は、「消耗品費」「旅費」等と記載すること。要綱第 4 条の補助対象外経費に留意すること。

イ 「摘要」は、予算科目の具体的な内容及び積算根拠を「〇〇の購入 @単価×数量」等と記載すること。ただし、小額の支出が多数ある場合は「〇〇外」等の記載でもよい。

2 避難所設営における感染予防に関する研究をするにあたり

新型コロナウイルス感染症によるパンデミックが発生し、日本全体でも広がる中、災害時の避難所における感染対策は重要である。北海道においても感染が拡大し、2022年3月現在も新型コロナウイルス感染症による集団感染が多数発生している。もし冬期間に避難所が必要となった場合、避難者は心身共に負担が大きく、体育館等を利用した避難所では多くの命に関わる集団感染発生の危険を伴っている。

北翔大学では江別市と協力し、平成21年度(2009年)からの江別市大学連携調査研究事業で江別市役所・江別消防・北翔大学と連携し、約13年に渡り自治会・小中学校・高等学校・大学で避難所運営訓練を行ってきた。訓練では「ダンボールハウス」と「ダンボールベッド」作りや避難所への設置を含めた避難所運営訓練を参加者全員で行うことで、防災意識や知識の向上を目指してきた。

その過程で、自治会や江別市等と一緒に避難所で使うダンボールハウス（仕切り高さ90cm、幅180cm）とダンボール箱を使ったベッド（空き箱と玉ねぎ用ダンボール）の備蓄をしてきた。また、平成30年9月の北海道胆振東部地震においては、大麻体育館と野幌公民館の避難所では、大学生を含む避難者により高さ90cmのダンボールハウスを実際に活用し、避難所におけるプライバシー配慮の有効性が明らかとなった。

令和2年2月15日～16日（1泊2日）には「冬期避難所運営訓練および夜間避難体験（無暖房）」を文京台小学校の教室と体育館で行った。新型コロナウイルス感染症が世界的に広まり日本国内でも感染が広がりつつあるなかでの検証であったが、避難場所を各教室に分散し、ダンボールハウス（間仕切り）やテントで空間を仕切り、ダンボールベッドを使うことが、寒さ対策以外にも感染予防にもなると予測し1泊2日の運営訓練を行った。



実際に内閣府も新型コロナウイルス感染症の飛沫感染を防ぐため間仕切りやダンボール

ベッドが有効と考えており、2022年3月現在の内閣府ホームページ防災情報のページ「内閣府新型コロナウイルス感染症対策に配慮した避難所運営のポイント（第2版）」<https://www.youtube.com/watch?v=bJnGVTowN2k>の動画解説では「パーティション(仕切り)は飛沫感染を防ぐため、少なくとも座位で口もとより高いパーティションが望ましい」と紹介され、間仕切りやダンボールベッドを使用した避難所開設を説明している。

江別市では、高さ90cmの間仕切りを組立・備蓄しており、座位であれば口もとより高い高さであり使用可能である。ただしダンボールベッドや椅子を使用すると、高さが140cm以上必要となり、感染予防の視点から現在江別市に備蓄してあるダンボールハウスを簡単に高くする方法が必要となった。

北海道が行った「避難所での感染症対策検証結果」では「床のホコリは、約20センチ程度舞い上がるので、健康管理の上でも、できるだけ早く段ボールベッドを設置する必要がある。」と記載され、床からの飛沫感染の危険性も指摘している。

さらに「飛沫感染のリスクとパーティションの高さについては座ったときに頭が隠れる高さ（140～150cm程度）のパーティションであれば、飛沫感染のリスクは低い」とあり、ベッドを置くことにより床より40cm程度高い位置に座るため140～150cm程度の高さが必要になると考えられる。さらに人が立ったり・歩いた場合の口元が隠れる高さは160cm程度、頭が隠れる高さは180cm程度必要となり、より高いものが望ましく飛沫感染のリスクも低くなると考えられる。

そこで①「江別市に備蓄してある高さ90cmの仕切り高さを高くする方法について」、新型コロナウイルス感染症の感染予防に考慮してオンラインや少人数で制作するなし研究開発を行った。さらに、感染予防の視点から車中泊での避難者も予想されるため、②「車中泊の可能性と注意点について」検討を行った。

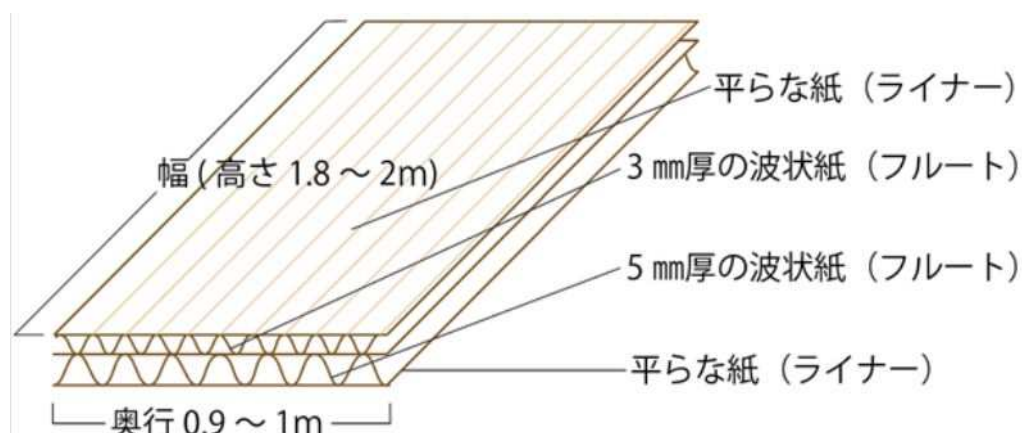
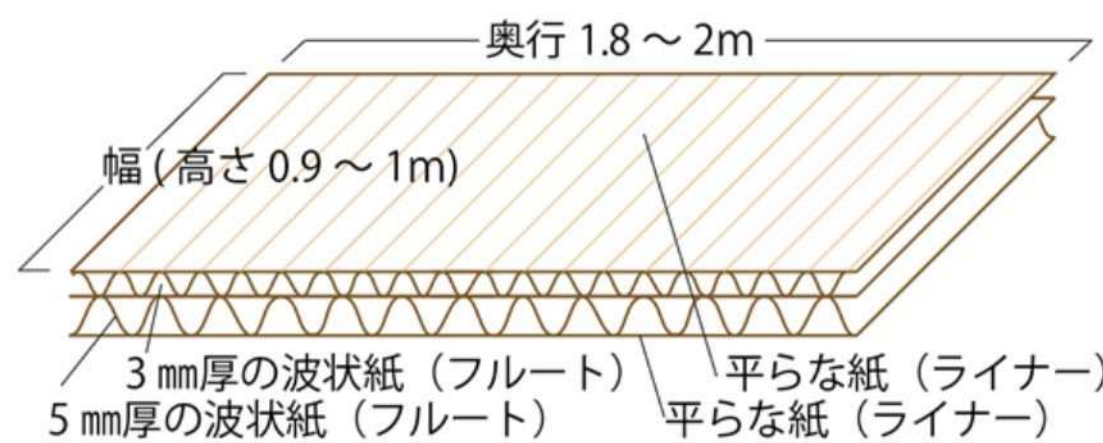


3 間仕切りとして使用するダンボールシートの強度を強くするための知識

開発当初はホームセンターで購入できる、幅 900 mm×奥行 1800 mm×厚さ 5 mmのシングルダンボールシート 8 枚を縦に使い、高さ 1800 mm×幅 1800 mmの 2 畳広さとなる間仕切り空間を制作した。しかし簡単に折れしまい、再利用や備蓄に向かないため、より強度があるダブルフルートダンボールシートに変更した。

その後、高さを 900 mm×幅 1800 mmの間仕切りを避難所運営訓練で組立て備蓄することになったため、横方向に折れにくい、波状紙（フルート）向きを 1800 mmと横に長いダンボールシートを特注して使用している。

特にダンボールシートの強度は波状紙（フルート）に対して垂直方向に対して強く、平行方向だと波状の凹凸に沿って簡単に折れてしまう。ただしダンボールシートの最大幅は、製造する機械の幅が波状紙（フルート）の最大幅となるため、フルート幅が 1mを超える場合は製造可能な工場に限られるので注意が必要である。



4 シングルダンボールシートとダブルフルートダンボールシートについて

① シングルダンボールシート（両面ダンボールシート）は、表面の平らな紙（ライナー）と裏面の平らな紙（ライナー）の間に、波状紙（フルート）を接着剤で貼合され、3層構造のシートが作られる。波状紙（フルート）の厚さにより 5 mm厚を Aフルート、3 mm厚を Bフルートがある。

② ダブルフルートダンボールシート（複両面ダンボールシート）は、表面の平らな紙（ライナー）と中心の平らな紙（ライナー）の間に、5 mm厚の波状紙（フルート）を接着剤で貼合し、中心の平らな紙（ライナー）と表面の平らな紙（ライナー）の間に、3 mm厚の波状紙（フルート）を接着剤で貼合し、5層構造のシートとなり、厚さ 5 mmの Aフルート+3 mmの Bフルートの合計 8 mm厚となり、材料も倍近くなり強度も強くなる。

シングルダンボールシート（両面ダンボールシート）

Aフルート、厚み 5 mm



Bフルート、厚み 3 mm



ダブルフルートダンボールシート（複両面ダンボールシート）

A Bフルート、厚み 8 mm



5 ダンボールハウス（仕切り）の高さを高くする方法。

高さ 1.8 m～2m のダンボールハウスの備蓄としては「4-1 縦長(1.8 m～2m)ダンボールハウス」を学生が組立てた。今まで防災訓練で組立備蓄してきた、高さ 90 cmのダンボールハウス「4-2 横長ダンボールハウス 2 組(0.9 m+0.9 m)をダンボールクリップで重ねる方法」を学生 2 名で実際に行い避難所設営をシミュレーションし映像化した。そのほかにも「4-3 横長(0.9 m)ダンボールハウス 2 組(0.9 m+0.9 m)を布ガムテープで貼り合わせる方法」「4-4 横長ダンボールハウスに園芸用支柱+ビニールシートを使って高くする方法」をマニュアル化した。

5-1 横長(0.9 m)ダンボールハウス2組(0.9 m+0.9 m)をダンボールクリップで重ねる方法

2段重ねにするため、横長ダンボールハウスを2つ用意し、下になるダンボールハウスの上にダンボールクリップを手前・奥・出入口上部の計6か所に取付ける。その上に残りのダンボールハウスを持ち上げ、ダンボールクリップに差し込むことにより、高さ180cm

組立方法



【ダンボールクリップを使用したダンボールハウス】

① クリップを手前・奥・出入口上部の計6か所に取付ける。

② 上部にダンボールハウスを差し込んで完成。

収納方法



① 保管しやすいようにコンパクトに収納する。



② 出入口部分の端から折りたたむ。



③ 繋ぎ目に沿って、交互に折りたたむ。



④ 端から端まで折りたたむ。



⑤ 平らになるように折りたたむ。



⑥ 折りたたんだ状態で収納する。



マニュアル作成：北翔大学 芸術学科 インテリア建築分野 / 北翔大学

のダンボールハウスが完成する。（ダンボールクリップDBC-30は100円ショップやネット販売で400個（60ブース分）を備蓄用に購入）

5-2 横長(0.9 m)ダンボールハウス2組(0.9 m+0.9 m)を布ガムテープで貼り合わせる方法

横長ダンボールハウス2組を、床に上下に並べ布ガムテープで貼り合わせ、設置することで、高さ180cmのダンボールハウスが完成する。

組立方法



① 横長ダンボールを2組使用する。



② 中央に隙間なく2組並べる。



③ 端からガムテープでとめる。



④ 端までガムテープをとめる。



⑤ ガムテープを上から押さえダンボールと密着させる。



⑥ 表裏反転させる。



⑦ 裏側も②から⑤と同様に行う。



⑧ 繋ぎ目に沿ってじゃばら折りにする。



⑨ ダンボールを立てる。



⑩ ロの字型になるように広げる。



⑪ 出入口部分を半分開いて完成。

収納方法



① 保管しやすいようにコンパクトに収納する。



② 出入口部分の端から折りたたむ。



③ 繋ぎ目に沿って、交互に折りたたむ。



④ 端から端まで折りたたむ。



⑤ 平らになるように折りたたむ。



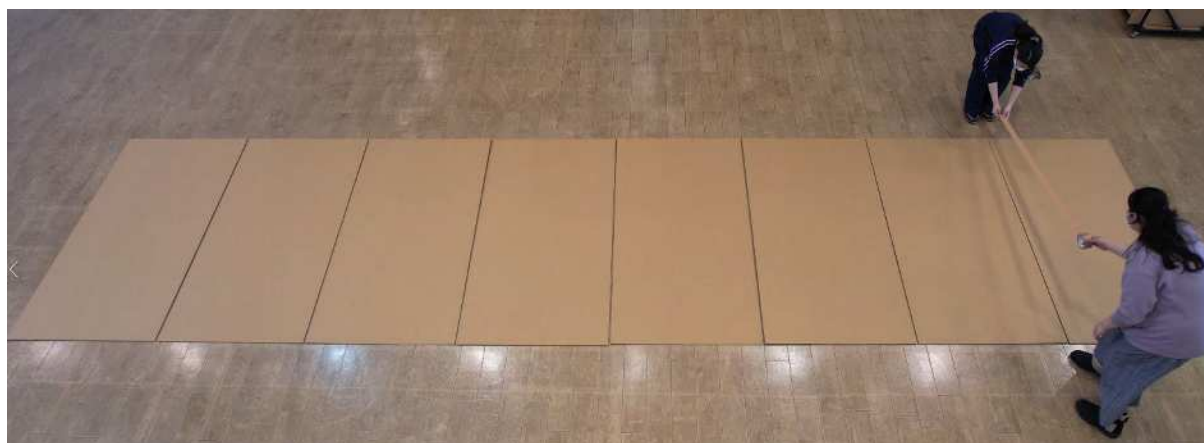
⑥ 折りたたんだ状態で収納する。

マニュアル作成：北翔大学 芸術学科 インテリア建築分野 / 北翔大学大学院 生涯学習学研究所

5-3 縦長(1.8 m~2m)ダンボールハウス

畳サイズのダンボール板を縦に8枚床に並べ、7箇所を布ガムテープで貼り合わせる。反対に返しさらに7箇所を布ガムテープで貼り合わせ完成する。作る際にダンボール板を並べる注意として、ダンボール間に親指程度(1~2cm)の隙間を空け、布製ガムテープで固定することにより、折りたたんで備蓄でき、一度完成したものは広げれば1~2分程度で設置可能である。

事前に布ガムテープで組み立てることにより避難所開設時すみやかに設置可能のため、縦2m×横1mのダブルフルートダンボールシート170枚を購入し、学生達による組立を行っている。組立については、本来は両側に7名が並び計14名で組み立ると10分程度で完成する。しかし感染対策のため少人数(1名から2名)での組立方法をドローン動画で撮影しリモートで学び、組立方法マニュアルを参考に1名から2名での組立をおこなっている。予測通り組立に時間かかるため今後もゼミ等の中で組立を予定している。



—組立方法—



【縦長ダンボールを使用したダンボールハウス】



① 縦長ダンボールを8枚使用する。



② 長辺側に合わせて2枚並べる。



③ 中央に1cm程度の隙間を空ける。



④ 端から端まで布ガムテープをとめる。



⑤ ガムテープを上から押さえダンボールと密着させる。



⑥ 隙間が貼りつかないよう表裏反転させる。



⑦ 端から端までガムテープをとめる。



⑧ 折りたためるか確認する。



⑨ ③から⑧と同様に8枚繋げる。



⑩ 繋ぎ目に沿ってじゃばら折りにする。



⑪ 口の字型になるように広げる。



⑫ 1面に2枚となるようにする。



⑬ 出入口部分を半分開いて完成。

—収納方法—



① 保管しやすいようにコンパクトに収納する。



② 出入口部分の端から折りたたむ。



③ 繋ぎ目に沿って、交互に折りたたむ。



④ 端から端まで折りたたむ。



⑤ 平らになるように折りたたむ。



⑥ 折りたたんだ状態で収納する。

マニュアル作成：北翔大学 芸術学科 インテリア建築分野 / 北翔大学大学院 生涯学習学研究所

5-4 横長ダンボールハウスに園芸用支柱+ビニールシートを使って高くする方法

園芸用支柱を 13 本用意し結束バンドで 3 本束になるように上部と中央部を縛り 4 セット作る（残り 1 本は出入口上部に使用）。園芸用支柱クリップを 6 個、園芸用ビニールシートを幅 2m×長さ 8m 程度、横長ダンボールハウスを 1 つ用意する。

横長ダンボールハウスを 1 つ設置し、その 4 つ角に、3 本束にした園芸用支柱を差し込みながら立て、出入口上部に残り 1 本の支柱と園芸用ビニールシートを園芸用支柱クリップで固定する。上部が透明なため視認性が良く、圧迫感を感じにくい高さ 180 cm のダンボールハウスが完成する。（園芸用支柱・園芸用支柱クリップは 100 円ショップ購入）

組立方法



【園芸用支柱及びビニールシートを使用したダンボールハウス】



① 横長ダンボール1組、園芸用支柱13本、ビニールシート1枚（幅2m×長さ8m程度）、園芸用クリップ6個を使用する。



② 3本の支柱上部を結束バンドでとめる。



③ 支柱の中央部も結束バンドでとめ、4組用意する。



④ ダンボールを広げる。



⑤ Uの字型になるようにする。



⑥ 4つ角に支柱を差し込む。



⑦ 出入口上部に支柱をつなげる。



⑧ 両端をクリップで固定する。



⑨ 出入口中央側からクリップでビニールシートを固定する。



⑩ ビニールシートを1周はる。



⑪ クリップで6か所固定し、完成。

収納方法



① 保管しやすいようにコンパクトに収納する。



② ビニールシートを取り外す。



③ 出入口部分の支柱を取り外す。



④ 4つ角の支柱を取り外す。



⑤ ダンボールを折りたたむ。



⑥ 組み立て前の状態に戻す。



⑦ 折りたたんだ状態で収納する。

マニュアル作成：北翔大学 芸術学科 インテリア建築分野 / 北翔大学大学院 生涯学習学研究所

以上4種類の作り方の概略を説明したが、「5-1 横長(0.9 m)ダンボールハウス2組(0.9 m +0.9 m)をダンボールクリップで重ねる方法」は備蓄してあるものを避難所開設時にダンボールハウスをクリップで2段に重ねるだけで高くでき、簡単かつ短時間の設置が可能で最も有効なである。「5-2 横長(0.9 m)ダンボールハウス2組(0.9 m+0.9 m)を布ガムテープで貼り合わせる方法」は、布ガムテープを用意すれば簡単かつ比較的短時間の設置が可能である。「5-3 縦長(1.8 m~2m)ダンボールハウス」については、縦に並べたダンボール板8枚を布ガムテープで貼り合わせるため、感染予防のため1~2名で組立ると時間がかかるため、感染の危険性が少ない時期の訓練などで組立・備蓄しておくとも最も早く簡単に設置が可能である。「5-4 横長ダンボールハウスに園芸用支柱+ビニールシートを使って高くする方法」については、ビニールシートで上部が透明なため圧迫が少ないメリットがあるが、材料の入手や組み立てが複雑で他の方法と比べ事前に組立ておくことできないなどの問題点も多いことがわかった。

江別市の現状では、コロナ渦でのダンボールハウスの設定では、備蓄してある高さ90cmの横長ダンボールハウスをダンボールクリップで重ねる方法、又は布ガムテープで2段重ねとする方法が最も有効と考えられる。さらに災害時の避難所では、その必要に応じて身近にあるものを工夫して柔軟に対応することも重要である。

5-5 ダンボールベッドの活用

現在、北翔大学には江別市の防災訓練で組立練習・備蓄してきたダンボールベッドは 2種類あり、空きダンボールで作るベッドが 16 台分 (520 箱)、農業資材の玉ねぎ 20Kg 箱で作るベッドが 20 台分 (220 箱) の合計 26 台分の備蓄がある。

ダンボール箱は外側と内側は平らな紙(ライナー)と中心側は波状紙(フルート)を接着して作られている。この波状紙(フルート)により、強度を増すだけでなく、熱伝導率の低い(熱を伝えにくい)空気層が作られる。すなわちダンボール箱は軽くて強いだけでなく、熱を伝えにくい。さらに箱の高さにより、床の低い位置を流れる冷氣からの影響を受けにくく、ベッドを使用した場合、起床の際に一度座ってから立ち上がることができるため身体への負担が軽減される。加えて、エコノミー症候群対策として、箱を椅子やテーブルとして使う事や、箱を衣服や生活用品の



保管スペースとして使う事も可能である。市民からダンボールベッドの価格の質問も多いので記載するが、清涼飲料水の空き箱は、同じ形状の箱が大量に必要であるが市と防災協定を結んでいる飲料会社有志の方が集めてくれているため無料である。農業用ダンボール箱は、江北地区のホクレンから「玉ねぎ 20Kg 箱」を購入しており、「仕切り板版 11 箱で作るなら 2000 円程度」、「強化版の 22 箱だと 4000 円程度」である。さらに現在では、江別市と近隣のダンボール会社と防災協定を結び、ダンボール板やダンボールベッド（市販の製品）の備蓄も進んでいる。

5-6 ダンボールベッドの組立方

① 空きダンボール箱を使ったベッドの作り方

空き箱の中に、折りたたんだ箱を入れて箱の外側を補強し、踏み抜き防止用に Z 形状に折りたたんだ箱を入れたものを、必要なベッドの大きさに並べ、その上ダンボール板を敷いて完成。



ダンボール箱を使ったベッドの作り方（強化版）

② 農業用ダンボール箱を使ったベッドの作り方（強化版）

農業用ダンボール箱の中に、踏み抜き防止用に Z 形状に折りたたんだ箱を入れたものを、必要なベッドの大きさに並べ、その上ダンボール板を敷いて完成。

※江別市（空知農協）であれば玉ねぎ箱、壮瞥町（下記写真）であればリンゴ箱など、身近にあるものを工夫して柔軟に対応することも重要である。













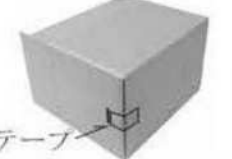

③ 農業用ダンボール箱を使ったベッドの作り方（仕切り板版）





最も簡単な作り方で、農業用ダンボール箱の中に、踏み抜き防止の仕切り板を斜めに入れ、箱を閉じ、必要なベッドの大きさに並べたもので、市販のダンボールベッドも同様な構造の物が多くみられる。



農業用ダンボール箱を使ったベッドの作り方

- ①  11箱 × 2種類の箱を使用する（ベッド1台分）。
- ②  箱Bを折り曲げたまま、箱Aに入れる。
- ③  箱Bの中央をガムテープでとめる。
- ④  箱Bを奥まで入れる。
- ⑤  箱Bを押さえながら、ふたをする。
- ⑥  箱の上面をガムテープでとめる。
- ⑦  ②～⑥を11回行い、4行2列と先頭行に3箱並べる。
- ⑧  板を1枚のせてベッドの完成。

- A**
-  ベッド1台分に11枚を使用する。
 -  1枚取り出す。
 -  箱を組み立て、下面をガムテープでとめる。
 -  箱Aができる。

- B**
-  ベッド1台分に11枚（折れ目あり）を使用する。
 -  1枚取り出す。
 -  上下端を内側に折り込む。
 -  内側をしっかりと折る。

- 

折れ目がない場合は、机の端などを利用して折り曲げる。



中央を折り曲げ、箱Bができる。

マニュアル作成：北翔大学・北翔大学大学院

空きダンボール箱を使ったベッドの作り方

① 12箱 × 3種類の箱を使用する (ベッド1台分)。

② 3種類 (左から箱A, 箱B, 箱C) の箱を組み合わせて、丈夫な箱を1つ作成する。

③ 箱Aに箱Bを少し折り曲げて入れる。

④ 箱Cを折り曲げたまま、③の箱に入れる。

⑤ 内側の箱を奥まで入れる。

⑥ 箱の上面をガムテープでとめる。

⑦ ③～⑥を12回行い、6行2列に並べる。

⑧ 板を1枚のせてベッドの完成。

空きスペースを3角形のような形にすることがポイント。

A

ベッド1台分に12枚を使用する。

1枚取り出す。

箱を組み立て、下面をガムテープでとめる。

箱Aができる。

B

ベッド1台分に12枚を使用する。

1枚取り出す。

中央を少し折り曲げ、箱Bができる。

C

ベッド1台分に12枚を使用する。

1枚取り出す。

中央を折り曲げ、箱Cができる。

箱B箱Cの作成前準備

箱を平らにする。

上下端を内側に折り込む。

箱B箱Cの作成前準備ができる。

マニュアル作成：北翔大学・北翔大学大学院

5-6 ダンボールベッドの強度実験

令和2年9月初めから、ダンボールベッドの強度を確認するため実験を行った。実験では高校2年生の男子（研究者の息子）、身長180cm、体重80kg程度に実験協力をしてもらい、2021年9月から実際に使用し現在も継続中である。

今回の実験では、市販のダンボールベッドの強度に近い、農業用ダンボール箱を使用した。少し大きめのベッドが必要のため1箱増やした玉ねぎ20Kg箱を12箱の中に仕切り板を入れたものを10分程度で組立、その上ダンボール板を敷き実験を開始した。長期間の実験となるため、ダンボールベッドの上には普段から使っている毛布・掛布団・枕を使用した。実験開始から数日が経過して、長期間寝るにはベッドが硬いと言われ、ベッドの上に敷布団を敷き実験を継続した。

ダンボールベッドは3ヶ月程特に損傷もなく使用していたが、その後、ダンボールベッドから起き上がる際に一度腰掛ける箱の一部に変形が見られ、約6ヶ月経過するとダンボールベッドの上部にかなりの凹凸が見られ、仕切り板版のダンボールベッドの実験を中止した。

その後、農業用ダンボール箱12箱の中に、破損した12箱を折りたたみ箱の中に入れた、補強版のダンボールベッドで実験を継続している。



農業用ダンボール箱を使ったベッド（仕切り板版）の6ヶ月使用後の状態



農業用ダンボール箱を使ったベッド（強化版）の実験継続

6 江別市における車中泊の可能性についての検証

6-1 車中泊避難について

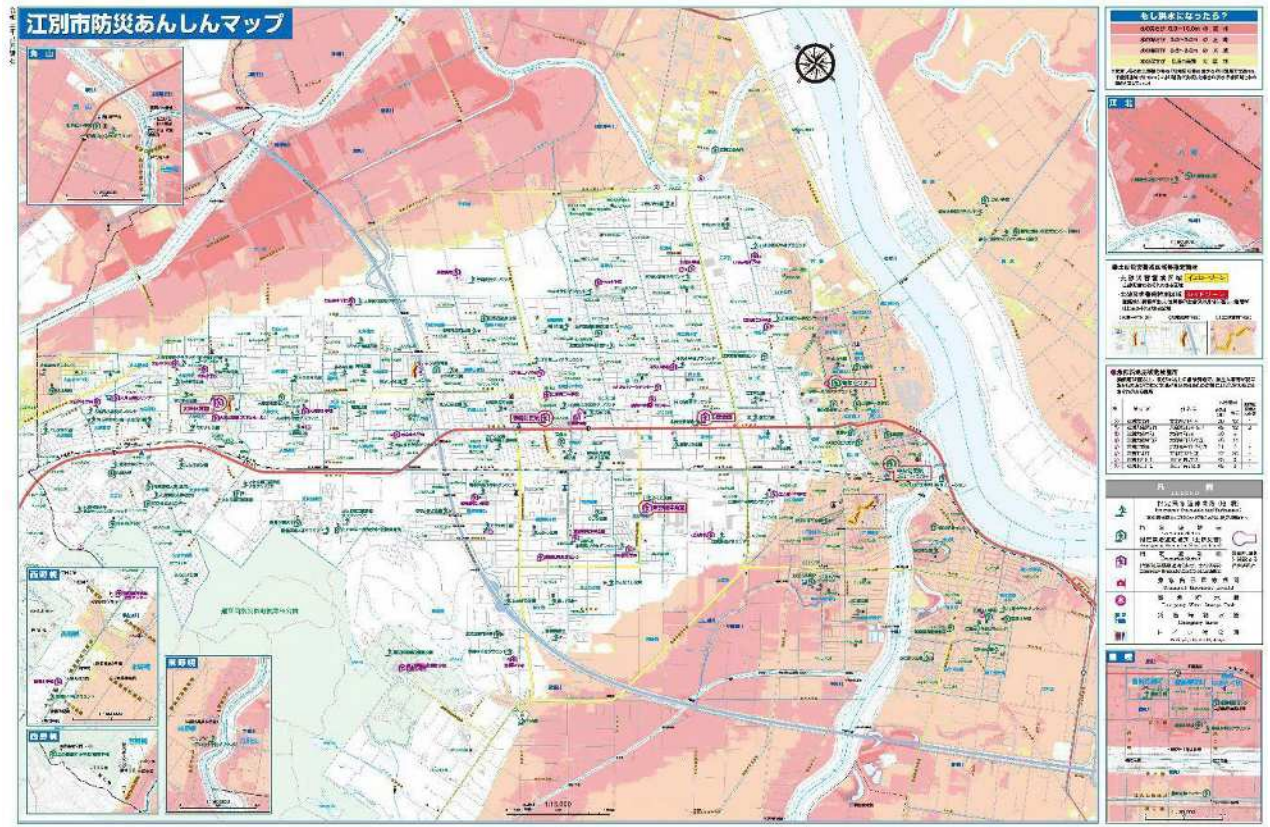
新型コロナウイルス感染症などの伝染病が蔓延するなかで車への避難は感染リスクを下げるために有効な方法である。しかし災害時に安全に車に避難するには、準備も必要である。そこで、①江別市内で駐車場のある場所の把握、②夏季における熱中症対策③冬期における低体温症対策④車に積んでおく有効なものを中心に調査を行った。

6-2 江別市内で駐車場のある場所の把握

江別市で災害時、安全に車を止められる駐車場所を探すため、「江別市内の公共施設」「公園」「小学校」「中学校」「高等学校」「大学」「大型・中型ショッピング施設他」「ホームセンター」「アミューズメント施設」「大温泉施設」を地図ソフト上から駐車場のある場所の把握を行い、災害時の避難用駐車場として活用が可能なのかを調査した。

調査にあたり、江別市における過去の災害を見てみると、江別市の地形から石狩川・夕張川・千歳川・世田豊平川・豊平川などの川が合流するため洪水の危険性が高い。このことは江別市ハザードマップで見てもわかる通り、野幌丘陵以外の標高が低い地域の大半が浸水の可能性がある。そこで水害時には避難場所として難しい地域も把握しながら調査するため、国立研究開発法人土木研究所寒地土木研究所「北海道における 3D 浸水ハザードマップ 3D 浸水想定区域図」を活用し、Google Earthで江別市の浸水場所を可視化しながら、江別市内における駐車場の把握調査を行った。

以下に把握調査をした施設の一覧表「江別市内の公共施設」「公園」「小学校」「中学校」「高等学校」「大学」「大型・中型ショッピング施設・ドラッグストア」「ホームセンター」「アミューズメント施設」「大型温泉施設」を以下に記載している。



江別市内の公共施設

江別市本庁舎

江別市高砂町 6 番

江別市民会館

江別市高砂町 7 番 1



市民体育館

江別市野幌町 9 番 1



野幌公民館

江別市野幌町 13 番



東野幌体育館

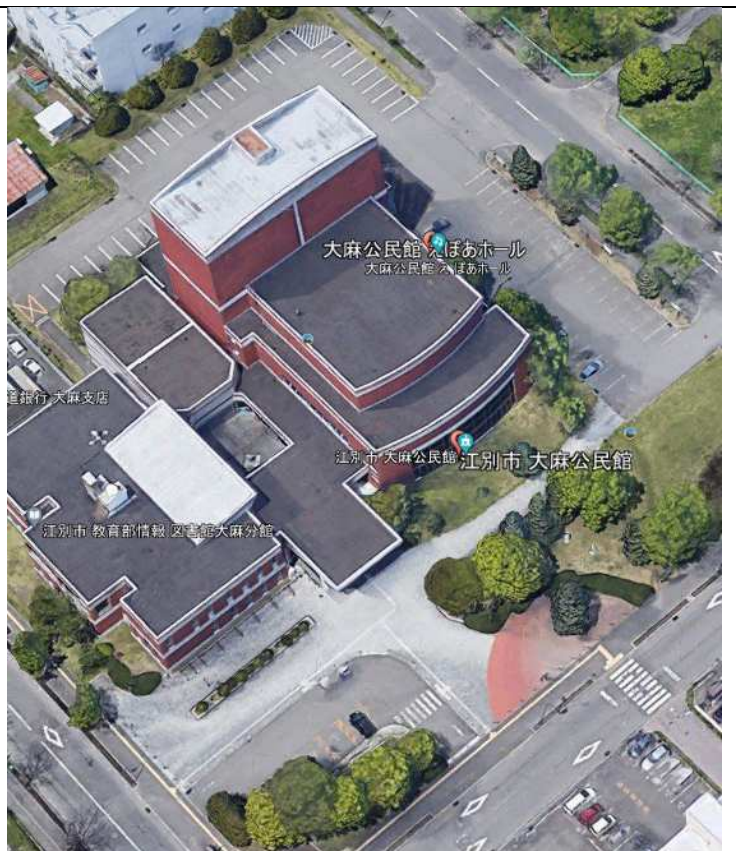
江別市東野幌町 28 番 23



大麻体育館
江別市大麻中町 26 番 17



江別市民文化ホール・大麻公民館
江別市大麻中町 26 番 7



江別市情報図書館
江別市野幌末広町 7 番 1



総合社会福祉センター江別市錦町
14 番 87



大麻東地区センター
江別市大麻東町 13 番 11



野幌鉄南地区センター
江別市東野幌本町 62 番 1



文京台地区センター江別市文京台
7 番 4



大麻西地区センター
江別市大麻沢町 26 番 2



江別元町地区センター江別市元町
1 番 2



東野幌青少年会館
江別市東野幌町 62 番 3



道路が浸水地区
江別河川防災ステーション
江別市大川通 6



浸水地区
中央公民館・江別コミュニティセンター江別
市 3 条 5 丁目 11 番 1



浸水地区

青年センター

江別市緑町西 2 丁目 11 番 4



浸水地区

江別市都市と農村の交流センター「えみくる」

江別市美原 1445



浸水地区

区画整理記念館

江別市朝日町 11 番 12



浸水地区

豊幌地区センター

江別市豊幌 686 番 10



公園

ふれあい公園

江別市沢町 2



錦町公園

江別市錦町 5-5



四季の道 ほたる公園

江別市若草町 3-1



<p>大麻中央公園 江別市大麻中町 34</p>	
<p>湯川公園 江別市野幌寿町 19</p>	
<p>野幌屯田町公園 江別市野幌屯田町 22-1</p>	
<p>野幌末広公園 江別市野幌末広 3</p>	
<p>野幌中央緑地（+情報図書館+消防本部） 江別市野幌町 93-1</p>	