

令和3年度
北海道立総合研究機構
建築研究本部
年 報

ANNUAL REPORT April 2021 - March 2022

地方独立行政法人北海道立総合研究機構
建築研究本部

Local Independent Administrative Agency Hokkaido Research Organization

Building Research Department

目次

Contents

第1部 研究所の概要

1. 沿革	1
2. 事業費	2
3. トピックス	3

第2部 調査研究概要

I 令和3年度研究課題一覧（研究区分別）	4
戦略研究	4
重点研究	4
経常研究	4
一般共同研究	5
公募型研究	5
道受託研究	6
受託研究	6
職員研究奨励事業	6

第3部 試験評価・普及支援

1. 依頼試験・設備使用	7
2. 建築性能評価	9
3. 構造計算適合性判定	9
4. 普及支援・連携推進	10
5. 知的財産の有効活用	20
6. 学術誌等への論文発表	21

付録 令和3年度終了課題 研究概要資料	25
---------------------	----

第1部 建築研究本部の概要

1. 沿革

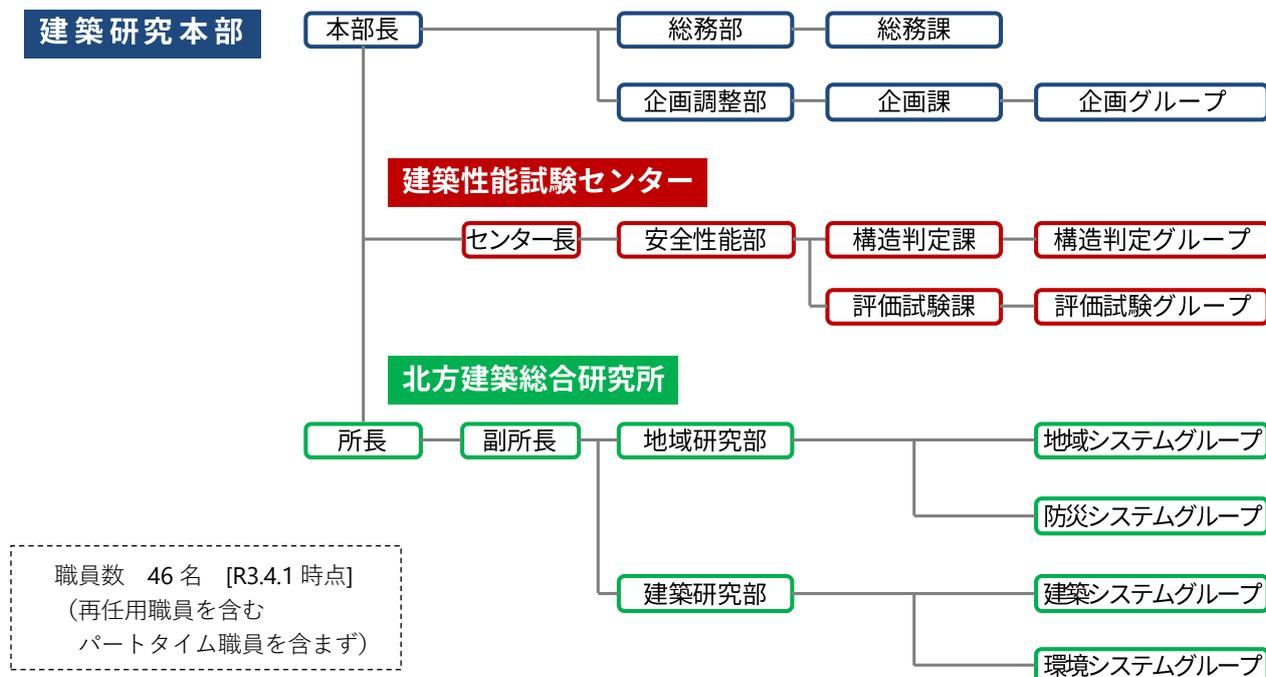
(1) 設立目的と経緯

寒冷地における住宅や都市の計画・整備及び建築技術に関する研究調査を行い、道民の住生活の向上に役立てることを目的に、昭和30年、道立の3試験研究機関を合同し、北海道建築部（現在の建設部）の所管のもとに「寒地建築研究所」として設置されました。平成14年4月に札幌市から旭川市へ施設の全面移転を契機として、研究領域の拡大と充実、積極的な情報発信、企業や道民ニーズのさらなる対応に向け、「北方建築総合研究所」へと改称し、平成19年4月には、建築基準法に基づく構造計算適合性判定業務に対応するため、札幌市に構造計算適合性判定センターを設置しました。

平成22年4月、地方独立行政法人北海道立総合研究機構（以下、道総研）の発足に伴い「建築研究本部北方建築総合研究所」としてスタートし、平成30年4月からは新たに建築研究本部の中に「建築性能試験センター」を設置いたしました。

(2) 組織機構（令和3年度）

地方独立行政法人北海道立総合研究機構



令和3年度 組織図

2. 研究経費等

(単位：千円)

区分	令和3年度 最終予算額	令和3年度 決算見込額	差 額 (予算額－決算見込額)
研究経費	130,593	105,543	25,050
戦略研究	18,923	15,132	3,791
重点研究	12,248	10,778	1,470
職員研究奨励費	500	296	204
經常研究	19,452	16,380	3,072
依頼試験費	31,820	24,300	7,520
構造計算適合性判定費	25,000	16,460	8,540
技術普及指導費	1,249	1,084	165
公募型研究	5,635	5,436	199
研究用備品整備費	8,621	8,535	86
その他経費	7,145	7,142	3
一般管理費	65,771	58,644	7,127
維持管理費	57,831	52,478	5,353
運営経費	7,940	6,166	1,774
受託研究等経費等	55,614	48,725	6,889
一般共同研究	4,377	1,965	2,412
道受託研究	35,687	31,310	4,377
その他受託研究	15,550	15,450	100
補助金事業費	6,218	5,588	630
国庫補助金	3,640	3,640	0
道補助金	2,578	1,948	630
計	258,196	218,500	39,696

* 公募型研究には、個人に交付される研究資金を含みます。応募中で採否が確定していないものを除きます。

* 依頼試験費と構造計算適合性判定費には人件費を含みます。

* 決算における人件費及び施設設備等整備費は除いています。

3. トピックス

(1) 安平町と防災対策に関する連携協定を締結しました



道総研建築研究本部は、北海道胆振東部地震の地震発生日（H30.9.6）から現在に至るまで安平町において実施した災害対応の検証等を行いました。

それをもとに安平町において、総合計画など今後のまちづくりの指針となる各種計画に反映されています。

(2) むかわ町とまちなか再生と地震・津波防災対策に関する連携協定を締結しました

道総研建築研究本部は、胆振東部地震以降、応急・復旧対策の支援や避難対策、まちなか再生の基本構想の策定に関わっており、今年度は地域活動の基礎調査や学校と連携した避難訓練などを実施しました。

それらの成果は、むかわ町における「まちなか再生基本計画」の策定や防災対策の推進に反映されています。



(3) むかわ町立鷗川中学校において、新しい津波浸水想定を利用した津波防災授業と避難訓練を実施しました

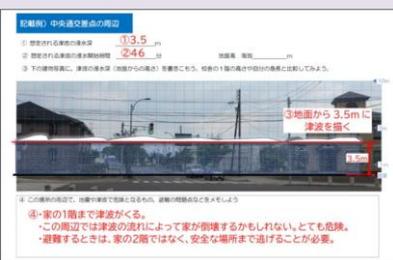
ハザードマップを使ったフィールドワーク

ワークシートを使ってチェックポイントごとの津波高さを見る化して危険度を知る。



ハザード学習

現地調査



津波危険度のワークシート

津波ハザードマップを使ったフィールドワークや逃げ地図づくりを使った津波防災学習の方法を提案し、津波危険度と避難時間を学ぶ防災教育を実施しました。

第2部 調査研究概要

I 令和3年度研究課題一覧（研究区分別）

令和3年度終了課題については、ハイパーリンク（青字のアンダーライン）によるリンク先に概要資料を掲載しています（一部課題を除く）。

戦略研究	道の重要な施策等に関わる分野横断型の研究で、法人の各研究分野間および大学や企業等との連携により実施します。理事長によるマネジメントのもとで、法人本部と各研究本部が連携し、プロジェクトチームを設置して行います。	実施年度	
		開始	終了
1	地域特性に応じた再生可能エネルギー供給と省エネルギー技術の社会実装	1	5
2	持続可能な農村集落の維持・向上と新たな産業振興に向けた対策手法の確立	2	6

重点研究	実用化、事業化につながる研究や、緊急性の高い研究を行います。法人内外との連携を効果的に活用して実施します。	実施年度	
		開始	終了
1	北海道想定地震に対応した住宅等の復旧・耐震改修技術の開発	1	3
2	クリーンラーチ挿し木苗の得苗率を向上させる育種管理技術の開発（分担）	1	4
3	パイプハウスにおける環境および養分制御による省力多収技術の開発（分担）	2	4
4	水資源開発・管理のための支援システム「水資源 Navi（地域別）」の開発（分担）	2	5
5	北海道の気候に適した牛舎の機械換気システムの開発（分担）	3	5

経常研究	技術力の維持・向上等に必要な基盤的な研究、新たな研究開発につながる先導的な研究、環境や資源等の継続的な調査、地域固有のニーズに対応した研究、道の施策を策定・遂行する上での基礎となる研究・調査など、多岐にわたる研究を行います。各研究本部の特性に応じて実施します。	実施年度	
		開始	終了
1	農作物等とヒトの輸送を組み合わせた統合型輸送システムの可能性	30	3
2	建築空間の熱負荷・温熱環境評価－北海道の気候・地域特性を考慮した建築物のエネルギー・環境評価法の開発－	1	3
3	防災教育と情報伝達の改善を通じた災害対応力の強化に関するアクションリサーチ	1	3
4	「道の駅」の地域への波及効果向上に向けた調査・分析	2	3
5	建築構造審査・設計の技術的支援と道内建築物の設計傾向調査	2	4
6	建築材料の耐久性評価に関する基礎的研究	2	4
7	火山噴火による建物・まちづくりの上の課題整理と被害分布の予測に関する研究	2	4

8	段ボールベッドの災害用備蓄コンテナの仕様に関する調査	2	4
9	日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に係る被害想定及び防災対策効果に関する研究	3	4
10	積雪寒冷地の被災小規模自治体における住まいの再建・改修過程とその課題	3	4
11	大規模災害発生時の自治体による SNS を利用した情報収集・情報発信に関する研究	3	4
12	AI 技術を用いた建物外壁点検の合理化に関する検討	3	4
13	世帯構造変化が家庭部門エネルギーに及ぼす影響の将来推計	3	4
14	断熱改修が室内温熱環境およびエネルギー消費量に与える効果の見える化	3	5
15	道内日本海沿岸の漁村集落の生活環境向上と産業振興の相乗的展開に向けた研究	2	4

一般共同研究	大学、企業等の外部機関や行政機関と連携して実施する研究のうち、法人の研究経費を共同研究の申請者が負担するものです。研究内容が中期計画の範囲内であることが実施の条件です。	実施年度	
		開始	終了
1	コンクリート系外装材表面保護材の長期耐久性評価に関する研究	2	3
2	中高層の木造建築物における通気層の換気効率に関する研究	3	4
3	枠組壁工法構造用製材を用いた垂木屋根構面の耐力向上に関する研究	3	4

公募型研究	国や団体等が実施する公募型研究開発事業に応募し、採択されることによって実施が可能となる研究です。研究内容が中期計画の範囲内であることが実施の条件です。	実施年度	
		開始	終了
1	サニテーション価値連鎖の提案－地域のヒトによりそうサニテーションのデザイン 【総合地球環境学研究所】(分担)	28	3
2	同時使用率の確率論的算出手法の構築による中央熱源方式の熱源機器容量の最適化 【科研費・基盤 C】	1	3
3	多様な地震動に備える次世代高機能免震構造の開発 【科研費・基盤 A】(分担)	1	3
4	小規模水供給システムの持続可能な維持管理に関する統合的研究 【厚生労働科学研究費補助金】	2	4
5	厳冬期における地震津波複合災害による人的被害予測モデルの構築と減災戦略の策定 【科研費・基盤 B】(分担)	2	4
6	過冷却とエネルギー授受を考慮した建築材料の凍結破壊の動的メカニズムの検討 【科研費・基盤 C】(分担)	2	4
7	住民の持つ移住者の「呼び込み力」による関係人口の評価に関する研究 【科研費・若手】	2	4
8	火山噴火による降下火山灰の荷重評価－降雨と積雪の影響について 【科研費・基盤 C】	3	5
9	高層建築物における落氷雪対策ガイドラインの構築 【北海道科学大学 2021 年度特別研究奨励費】(分担)	3	5
10	住宅における暖冷房設備の運転方式の再整理の検討 【国土交通省基準整備促進事業】(分担)	3	5
11	過疎地域における生活交通のポストバス化及びその発展に関する基礎的研究 【ゆうちょ財団郵便等に関する研究助成】	3	4

12	最終処分ゼロを目指した建設廃棄物の発生実態に関する調査 【北海道循環資源利用促進特定課題研究開発基金事業】	3	4
----	--	---	---

道受託研究	道が主体となり実施する事業に基づく研究・調査や、突発的な災害等に 関連する研究・調査を行います。道との契約等に基づき実施します。	実施年度	
		開始	終了
1	耐震計画見直しのための住宅・建築物の耐震化による被害軽減効果に関する研究	2	3
2	北海道における木造応急仮設住宅に関する調査研究	3	5
3	ゼロカーボンの実現に向けた北方型住宅に関する研究	3	4

受託研究	道以外の行政機関や企業、団体等の外部機関からの依頼により、契約ま たは寄付により実施する研究です。研究内容が中期計画の範囲内であるこ とが実施の条件です。	実施年度	
		開始	終了
1	平成 30 年北海道胆振東部地震における安平町の災害対応過程の検証に関する研究	3	3

職員研究 奨励事業	職員自らの提案による研究シーズの発掘と研究開発能力の向上を図る ものです。	実施年度	
		開始	終了
1	木造建築物遮音性能向上ハンドブックの作成と普及	3	3

外部資金確保等 対策費	将来的な外部資金の取得を目指し、外部機関との事前協議等を行う目的 とするものです。	実施年度	
		開始	終了
1	ゼロカーボンに向けた既存鉄骨造建物のデータベース化によるリユースの実現性調査	3	3

第3部 試験評価・普及支援

1. 依頼試験・設備使用

- 道内外の建築関連企業や市町村などからの依頼により建築やまちづくりに関する試験・調査を行っています。

建築材料・構造などの強度や耐久性、耐火、動風圧、熱、湿気などについての性能試験、建物や市街地の模型による風洞試験などを行うとともに、実験室、機械器具の設備の貸出しを行っています。

依頼試験等実施状況（令和3年度）

試験項目	受付件数
強度又は耐久に関する試験	33
耐火又は防火に関する試験	14
熱、湿気又は空気質に関する試験	6
動風圧に関する試験	0
音響に関する試験	4
建築物又はまちづくりに関する試験	5
建築物又はまちづくりに関する調査又は指導	5
合計	67

項目	発行件数
成績書の謄本	4
合計	4

試験設備の貸出	延べ日数
実験室	1,471
機械器具	2,036
合計	3,507

- JNLA（産業標準化法試験事業者登録制度）登録試験事業者です。

建築研究本部は、平成28年9月7日付けで（独）製品評価技術基盤機構（NITE）認定センター（IA Japan）よりJNLA登録試験所として認定されており、4年に一度の登録更新にかかる審査により有効期限が令和6年9月6日まで更新されています。登録区分は次に示す区分です。試験結果には、JNLA標章がついた試験成績書を発行することができます。

【登録区分】

JIS A 1416	吸音・遮音試験（ただし、試料はドアなどの構成部材、窓及びガラスに限る）
JIS A 1412-2	材料断熱性試験（ただし、付属書Bを除く）
JIS A 4710	建築構成部材断熱性試験



JNLAは、産業標準化法に基づく試験事業者登録制度の標章で、地方独立行政法人北海道立総合研究機構建築研究本部は、吸音・遮音試験、材料断熱性試験、建築構成部材断熱性試験区分(分野)の登録試験事業者です。(160378JPは当研究本部の登録番号です。)

■ 課題対応型支援を実施しています。

課題対応型支援は、道内の企業等が抱えている技術的課題に対応するための新たな技術支援制度です。この制度では、従来の技術指導に加えて、追加・補助的な試験、分析、測定、調査、評価等を実施することで、より実効性の高い指導を可能にします。また、必要に応じて、依頼試験を同時に申し込むこともできます。

令和3年度は5件の課題対応型支援を実施しました。

1) 富良野市 富良野市の幸福度指標調査分析支援

令和元年度に市民意見調査、令和2年度に人口推計について支援した第6次富良野市総合計画策定において、今年度は計画内の重点施策の1つとして掲げられている「市民ひとりひとりが幸福を実現できるまち」に関して、市民の幸福度を定期的に測定するにあたり、幸福度調査のしくみ構築、調査の実施と結果の分析について支援しました。

2) 鷹栖町 鷹栖町市街地活性化支援業務

エリアマネジメントによる市街地活性化に向けた住民主体のフィールドワーク、社会実験、住民意見聴取等の企画運営、市街地の基本構想・基本計画の策定を支援しました。

3) 恵庭市 恵庭市耐震改修促進計画資料作成支援

計画の見直しを行い、地震に対する建築物の安全性の向上を計画的に促進し、安全なまちづくりを目指すとともに住民意識の向上を図ることを目的に、想定される地震と被害状況の整理、揺れやすさマップおよび危険度マップの作成、住民意識向上のための資料内容の検討を支援しました。

4) 有限会社ナスカ (仮称) LUPICIA ニセコヴィレッジ新本社棟の設計支援

積雪寒冷地での本社棟設計にあたり、雪対策の検討や環境性能にかかる設計支援を行いました。

5) 幌延町 幌延町住民懇談会運営のための住民ヒアリングデータ分析および公表資料作成業務

集落支援センターの設置にあたり、令和2年度に実施した住民ヒアリング(約40件)の結果を分析し、集落支援センターに求められるニーズや住民参加の可能性を明らかにし、住民への公表資料の作成を支援しました。

2. 建築性能評価業務

- 建築基準法に基づく建築材料や構造方法の認定に必要な評価業務について、国土交通大臣から「指定性能評価機関」の指定を受け実施しています。

当研究本部は東北以北では唯一の評価機関として、平成13年12月21日付けで国土交通大臣に指定を受けており、①防耐火構造及び防火設備、②防火材料の2区分について評価業務を実施し、道内企業の製品開発における利便性の向上に寄与しています。（ホルムアルデヒドの評価業務については、令和2年度をもって業務を廃止しました。）

性能評価試験受付状況（令和3年度）

試験項目	件数
防耐火構造及び防火設備の耐火性能	9
防耐火構造	7
防火設備	2
防火材料の不燃性能	5
合 計	14

3. 構造計算適合性判定業務

- 建築基準法に基づく構造計算適合性判定業務について、北海道知事から「構造計算適合性判定機関」の指定および委任を受け、実施しています。

建築基準法改正により導入された、建築確認申請に伴い都道府県知事が行う構造計算適合性判定業務について、平成19年6月の法施行以降、業務を実施しています。（なお平成22年度の地方独立行政法人化に伴い、北海道知事から構造計算適合性判定機関の指定及び委任を受け実施しています。）

令和3年度の受付状況は、下記のとおりです。

構造計算適合性判定依頼受付件数（令和3年度）

項目	受付件数（件）	受付棟数（棟）
構造計算適合性判定	73	78

4. 普及支援・連携推進

- 研究成果の普及や関係機関との連携推進のため、イベントの実施・出展やSNS等による広報、施設見学の受入れ等を行っています。

(1) 普及支援

研究成果の紹介など普及支援のため、道総研主催のセミナーのほか、道など他機関が主催するイベント、会議、セミナー等にも積極的に参加しています。

1) 主催イベント

a) 研究成果報告会

当研究本部の研究成果の普及や新たな研究ニーズの掘り起こしなどを目的として、研究成果報告会を毎年開催しています。

令和3年度は新型コロナウイルス感染症対策として、Zoomウェビナーを活用したWeb開催とし、道内のみならず道外からもご参加いただき約178名の参加（最大同時接続件数）でした。今年度は、道や市町村、住宅関係団体などが開催する「ほっかいどう住宅フェア2021」の関連イベントとして開催しました。「北海道の暮らしと住まい」をテーマに「防災」、「地域」、「ゼロ・カーボン」の3部構成の研究報告とし、北方建築総合研究所と建築性能試験センターの15名の研究者が研究成果を報告しました。

日 時 | 令和3年10月1日（金）10:00～16:45

開催方法 | Web 開催

参加者数 | 約 178 名（最大同時接続件数より）



発表スタジオ風景



研究発表の様子

b) 道総研まちづくり塾 2021

道総研まちづくり塾は、市町村職員を対象に「50年後のふるさとづくり」をテーマにバックキャストिंगの考え方で道内自治体が抱える急激な人口減少、超高齢化、自治体財政のひっ迫などの課題を考える機会として毎年開催しています。

「道総研レクチャー」として職員から研究成果やバックキャストिंगの検討要素をお伝えするほか、外部講師による特別講義等を行います。その後、約1日間かけて参加者と道総研職員が共にそのまちの将来像とそこに向かうための方策を考え、プレゼンテーションし他の参加者と意見交換を行います。

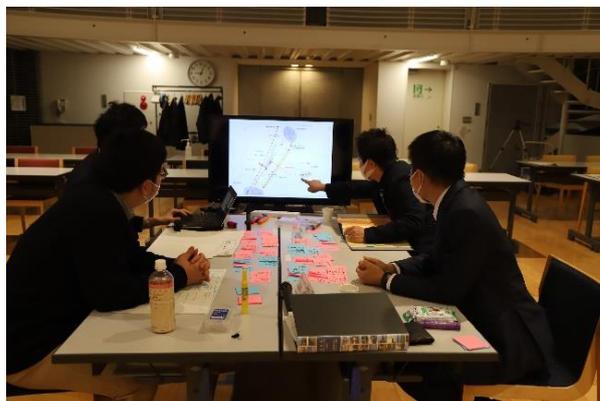
日 時 | 令和3年11月24日(水)～11月26日(金)

開催方法 | 会場開催および Web 開催

参加者数 | 会場：3市町6名、Web：17市町26名



道総研レクチャー



まちづくり戦略を考えるワーク

c) 技術者向けセミナー

主に研究成果の普及を目的に、民間技術者や行政職員等を対象としたセミナーを実施しています。双方向のコミュニケーションをとることにより、実務者からのシーズ把握、技術支援業務等のPRの機会にもなっています。

【構造計算適合性判定業務に関するセミナー】

日 時 | 令和3年12月16日(木)

開催方法 | Web 開催

【あらためて学ぶ「住宅設計とカーボンニュートラル」～お客様に問われたときどう答える？】

北海道建築士事務所協会旭川支部と北総研の相互の技術交流として住宅設計における「カーボンニュートラル」をテーマとした勉強会を開催しました。

日 時 | 令和3年12月21日(火) 13:30~14:20

開催方法 | Web 開催

参加者数 | 18名(同時視聴をカウントしない)

【木造建築物の遮音性能向上技術セミナー】

これまで20年以上にわたり取り組んできた木造建築物の遮音性能向上に関する研究の成果をより多くの技術者に普及することを目的に開催しました。職員より「音の基本と測定方法」「遮音性能向上技術」の二つの講義を行いました。

日 時 | 令和4年3月15日(火) 15:00~17:00

開催方法 | Web 開催

2) 北海道との共催イベント

【北方型住宅技術講習会】

住宅建設に携わる技術者の専門知識の習得や技術力の向上による良質な住宅ストックの形成を図るため、道庁建築指導課により毎年開催されています。

道総研は講師として参画しており、今年度は、住宅の脱炭素化に向けた国の動きなどを受け、北海道の住宅のZEH化などについて解説したほか、重点研究で開発した木造住宅の安価で簡易な耐震改修工法についても紹介しました。

講義内容は、YouTube「道総研建築研究本部チャンネル」でも視聴できます。

日 時 | 令和4年2月1日(水)

開催方法 | Web 開催

主 催 | 北海道建設部住宅局建築指導課

【サービス付き高齢者向け住宅の地方展開に関するWEB説明会&マッチング説明会】

サービス付き高齢者向け住宅の地方展開を促進するため、地方自治体と地方展開を考える事業者のマッチングを行いました。

道総研は講師として参画し、道内事業者の経営実態等について解説しました。

日 時 | 令和4年3月22日(月)

開催方法 | Web 開催

主 催 | 北海道建設部住宅局建築指導課

3) 展示会等への出展

a) サイエンスパーク 2021

小中学生に科学技術について興味や関心を持っていただくことを目的に、毎年開催されている「サイエンスパーク」（主催：北海道、道総研）に出展しました。

今年度は Web 開催のため、「自宅が十分に換気できているか調べる方法」、「その防災グッズ、運べますか？～たしかめよう、いのちのかばん～」の動画コンテンツを作成し、自宅のできる簡単な実験や防災対策を学んでいただきました。

動画コンテンツは、YouTube「道総研建築研究本部チャンネル」でも視聴できます。

日 時 | 令和3年7月19日(火)～8月31日(水)

開催方法 | Web 開催 (YouTube に動画投稿)



b) カルチャーナイト 2021

北海道などが主催する夏の一夜だけ特別に開催される「まちの文化祭」であるカルチャーナイトに出展しました。

今年は、オンライン開催となったため「“木”であたたかく～森からもらう地球にやさしいエネルギー～」と題し、木質バイオマスエネルギーとして無駄なく使うための研究を紹介しました。

日 時 | 令和3年7月16日(金)～7月20日(火)

開催方法 | Web 開催 (YouTube に動画投稿)

c) ほっかいどう住宅フェア 2021

「ほっかいどう住宅フェア 2021」に出展し、研究成果等の情報発信を行いました。出展ブースでは、国土交通大臣認定を受けた「北総研防火木外壁」を紹介するパネルと模型を展示し、北方型住宅 PR 大使へ解説しました。PR 大使の体験チャレンジブースでは、建築に触れたことがない方にも住宅設計への興味を持っていただくため「間取りシミュレーション」を体験していただきました。

YouTube で、アーカイブが公開されているため、随時視聴可能となっています。

日 時 | 令和 3 年 11 月 13 日 (土) ~ 現在

開催方法 | Web 開催



(2) 広報業務

1) ホームページ・SNS 等

平成 10 年度にホームページを開設以来、依頼試験・性能評価や構造計算適合性判定業務、普及支援業務や研究所施設の概要、セミナー・イベントなどを紹介するとともに、調査研究報告書・ソフトウェア・刊行物などの技術情報、プレスリリース資料を掲載するなど、建築関連技術者や行政機関、道民の皆様向けに様々な情報を提供しています。

令和 2 年度は、新たに YouTube チャンネルを開設し、研究課題の紹介やウェブ講習会等を配信しました。また、庁舎の見学を制限したことを受け、ホームページ上に「北総研バーチャルツアー」を開設しました。さらに、Facebook ページによる情報発信も行っています。

▼建築研究本部のホームページはこちらの URL からご覧いただけます。

<https://www.hro.or.jp/list/building/>

▼建築研究本部 YouTube チャンネルはこちらの URL からご覧いただけます。

<https://www.youtube.com/channel/UCa8Z42X6SvtsKzC5uGrrR1w>

▼北総研バーチャルツアーはこちらの URL からご覧いただけます。

<https://r87730023.theta360.biz/t/5446bbb0-0a06-11ec-93ed-0a45e0bc344d-1>

▼道総研建築研究本部 Facebook ページはこちらの URL からご覧いただけます。

<https://www.facebook.com/nrb.bdrd/>

2) メールマガジン「建築研究本部かわらばん」

民間企業、建築関係団体、道・市町村、大学、試験研究機関の方々など約 500 名にメールマガジン「建築研究本部かわらばん」を毎月配信しています。日頃の調査研究、普及業務などにかかるニュースを中心にお送りしています。

▼「建築研究本部かわらばん」のバックナンバーはこちらの URL からご覧いただけます。

<http://www.hro.or.jp/list/building/koho/newsletter/index.html>

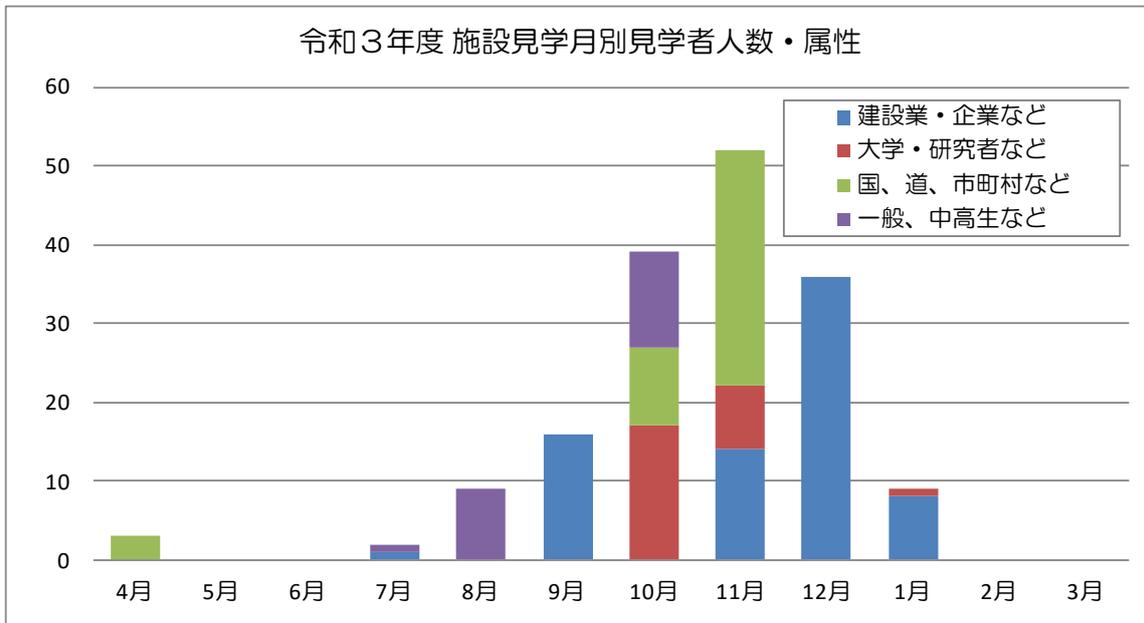
▼次の申込フォームから購読申し込みいただけます。

<http://www1.hokkaido-jin.jp/mail/magazine/>

3) 視察者・見学者の受け入れ

a) 施設見学

当研究本部では、施設の見学を随時受け付けており、省エネに配慮した庁舎や実験装置、調査研究業務の紹介などを行っています。建築関連事業者や行政関係者を中心に全国各地からの来訪があり、令和3年度の見学者は17件、166人でした。



見学者の地域別件数 (令和3年度) [団体]

	海外	国内		計
		道外	道内	
件数	—	3	14	17

見学者の属性 (令和3年度) [人]

属性	建設業・企業など	大学・研究者など	国・道・市町村など	一般・小中学生など	計
見学者数	75	26	43	22	166

見学者人数の推移[人]

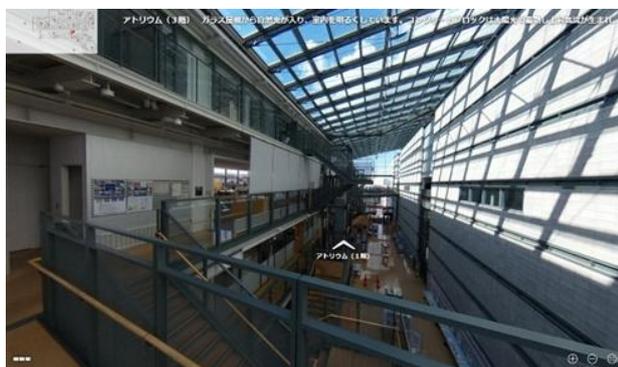
年度	H14~29	H30	R1	R2	R3	計
見学者	20,992	649	544	110	166	22,461

b) 北総研バーチャルツアー

360度カメラを使用した施設見学「バーチャルツアー」をホームページ上に公開しています。

公開日 | 令和3年4月1日(木)～現在

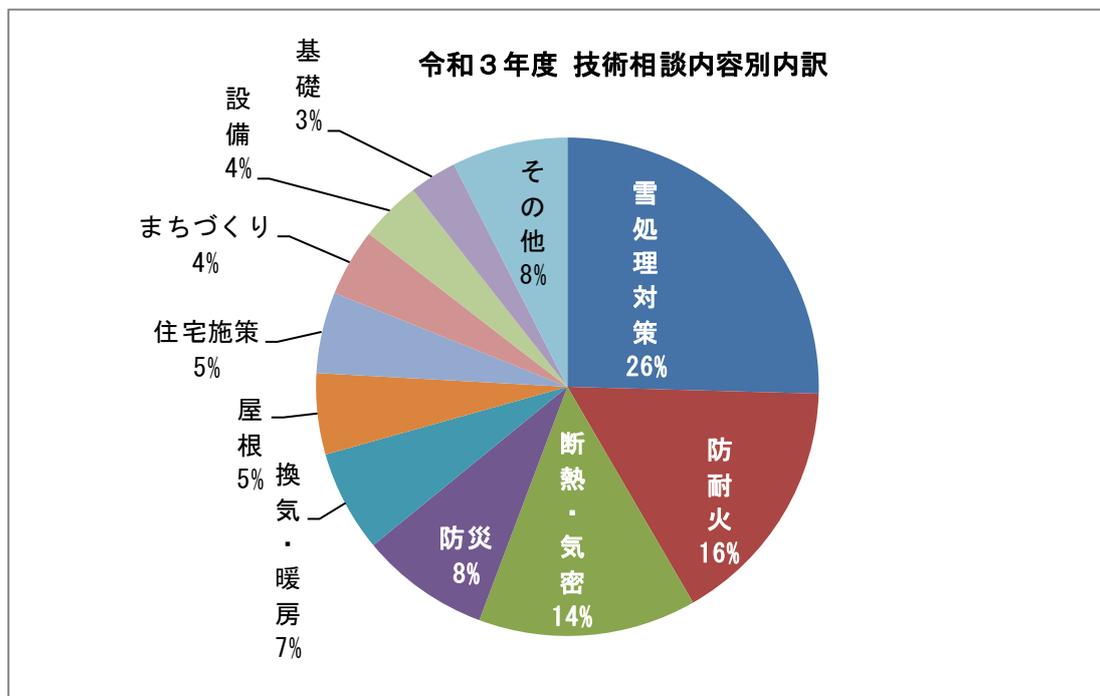
アクセス数 | 26,149 ページビュー



(3) 技術支援

1) 技術相談

当研究本部では、建築・住まい・まちづくりに関する相談業務を行っています。令和3年度の相談件数は200件あり、雪処理対策や防耐火、断熱・気密の技術などに関する相談が多くありました。



2) 講師派遣

研究成果の普及や建築技術の向上のため、国や道、市町村、建築住宅関連団体、民間企業などが主催するセミナー、フォーラムなどに講師を派遣しています。令和3年度の派遣件数は28件でした。

講演内容は住まい、まちづくりや防災、雪処理対策、省エネ・建築技術など広範囲な分野にわたっています。

3) 原稿執筆

建築関連団体発行の機関誌、各種学会誌、建築専門誌などからの依頼に応じて、住まい、まちづくり、防災、環境、エネルギー、建築技術など各研究成果に関する知見について依頼を受け、原稿を執筆しています。令和3年度の執筆件数は19件でした。

4) 技術指導

これまでの研究成果や知見、公知の情報等を用い、技術的な問題の解決に向けた指導を行っています。令和3年度は建築・住宅関連企業や地方公共団体に対し、設計・施工上のアドバイスなどを技術指導により実施しています。

5) 学会・委員会活動

各分野の学会活動や、国、道、市町村や建築・住宅関係団体が設置する住まい、まちづくり、防災、雪対策、環境、エネルギー、建築技術などに関する専門的な知見を求められる各種委員会に参画しています。令和3年度の就任件数は101件（令和2年度以前からの継続を含む）でした。

■ 委員会活動の一例

- ・日本建築学会各種専門委員会（一般社団法人日本建築学会）
- ・建築物省エネ基準検討委員会住宅各種TG委員（一般社団法人日本サステナブル建築協会）
- ・防火設備の告示仕様等に係る検討WG（一般社団法人建築性能基準推進協会）
- ・BIS認定制度運営・試験委員会（一般社団法人北海道建築技術協会）
- ・北海道防災会議地震火山対策部会地震専門委員（北海道）
- ・木造建築の新技術に関する協議会委員（北海道）
- ・富良野市地域公共交通協議会委員（富良野市）
- ・旭川市空家等対策協議会委員（旭川市）

6) 道内大学との連携など

道内各大学と道総研の連携協定を活用し、当研究本部においても、共同研究の実施、研究課題検討会の外部有識者の委嘱、視察・研修者の受け入れ、研究交流会への参加などを行っています。

5. 知的財産の有効活用

- **令和3年度末時点で建築研究本部が出願し、道総研が保有する特許権などは次の5件です。**
 - ・ 空気浄化式家屋（平成15年11月7日 特許第3488921号）
 - ・ 振動試験装置及び振動試験方法（平成23年8月12日 特許第4801134号）
 - ・ 熱交換器及び熱換気システム（平成29年10月20日 特許第6226832号）
 - ・ 換気システム及び家屋（令和元年5月10日 特許第6519750号、特許第6524506号、特許第6525157号）
 - ・ 窓枠（令和元年12月6日 特許第6624547号）

6. 学術誌等への論文発表など

令和3年4月～令和4年3月掲載分

1) 学術誌への投稿

題名	著者	掲載誌
ヒトの想像温度尺度による熱的快・不快感の評価に関する研究 冬季の放射・対流暖房でのヒトの想像温度の考察	○佐々木優二、斉藤雅也	日本建築学会環境系論文集、第86巻 第783号、pp.517-525,2021.5
大規模津波災害に対応した地域住宅再建推進体制づくりに関する考察 一岩手県陸前高田市の住宅再建推進活動を通じて一	○鈴木大隆、石井旭	日本建築学会技術報告集、第66巻、pp859-864、2021.6
空撮画像を用いたSfMに基づく写真測量による屋根上積雪深の測定精度	○千葉隆弘、堤拓哉、高橋徹	日本建築学会技術報告集、第66巻、pp626-631、2021.6
自然換気口の開放率特性を利用した温度差換気設計法の検討 オフィスビルを対象とした自然換気制御の性能評価に関する研究(第3報)	○下ノ菌 慧、郡 公子、石野 久彌	日本建築学会環境系論文集、第86巻、第784号、pp.608-618、2021.6
中山間地域における生活交通による自立的外出可能性の醸成と外出頻度及び住み続け意識との関係	○岡村篤、橋本成仁	第41回交通工学研究発表会論文集
中山間地域における生活交通の導入がその非利用者の住み続け意識や幸福感に及ぼす影響	○岡村篤、橋本成仁	都市計画論文集
積雪寒冷地の集落における夏期冬期の違いが外出及び住み続けに与える影響に関する研究 一高齢者の通院・買物に着目して一	○岡村篤、橋本成仁	土木学会論文集 D3 (土木計画学) Vol77
中山間地域における生活交通利用者による自立的外出可能感の醸成と外出頻度及び住み続け意識との関係	○岡村篤、橋本成仁	交通工学論文集(特集号)

2) 学会やシンポジウムなどでの発表

題名	著者	掲載誌
北海道における住宅相談の現状とその考察	○佐々木優二、本荘和敏	日本建築学会北海道支部研究報告集、第94巻、pp270-271、2021.6
北海道胆振東部地震の被害を考慮した木造被害率関数の検討ー その1 地震被害情報による被害率関数のベイズ更新ー	○竹内 慎一、岡田 成幸、中嶋 唯貴、森松 信雄、宮内 淳一、長瀬 拓也、齊藤 隆典、戸松 誠	日本建築学会北海道支部研究報告集、第94巻、pp450-453、2021.6
「道の駅」の建物設計・運営手法に関する調査分析 一北海道の「道の駅」を対象としたアンケートによる建物設計の課題抽出ー	○下ノ菌計、佐々木優二、川村壮、岡村篤、牛島健、奈良香織	日本建築学会北海道支部研究報告集、第94巻、pp220-223、2021.6
胆振東部地震における応急仮設住宅の室内環境に関するアンケート調査	○村田さやか、石井旭、戸松誠、廣田誠一、高倉政寛、齊藤茂樹	日本建築学会北海道支部研究報告集、第94巻、pp156-159、2021.6
北海道胆振東部地震からの住まいの再建と地域定住 第1報 被災自治体における住まいの再建動向	○石井旭	日本建築学会北海道支部研究報告集、第94巻、pp276-279、2021.6

各種統計資料を活用した市町村の部門別エネルギー消費量推計のケーススタディ	○立松宏一、遠藤卓	日本建築学会北海道支部研究報告集、第94巻、pp212-215、2021.6
新たな転入要因としての「呼び込み力」の提案に向けた研究 その1 「呼び込み力」の定義とモデル化	○佐々木優二	日本建築学会大会（東海）学術講演梗概集 2021、pp117～118、2021.7
火災加熱を受ける木造断熱外壁の温度・炭化性状予測モデル	○糸毛治、月館司	日本建築学会大会（東海）学術講演梗概集 2021、pp255～256、2021.7
積雪寒冷地における応急仮設住宅 その4 胆振東部地震における応急仮設住宅の退去後の結露等に関する調査	○高倉 政寛、村田さやか、廣田誠一	日本建築学会大会（東海）学術講演梗概集 2021、pp2257～2258
火山噴火後の積灰荷重に対する降雨の影響	○堤 拓哉、千葉隆弘、山本剛、河島克久	日本建築学会大会（東海）学術講演梗概集 2021、pp31-32、2021.7
オフィスビルにおける自然換気制御の性能評価に関する研究 ー下限室温制御解析に基づく自然換気口有効開口面積の設定法と自然換気許可条件の設定値の検討ー	○下ノ 蘭慧、郡公子、石野久彌	日本建築学会大会（東海）学術講演梗概集 2021、pp.1821-1824、2021.7
サービス付き高齢者向け住宅の地方展開に関する調査研究 ～その1 アンケート調査およびデータベースからみる事業者の経営実態～	○馬場麻衣、福井淳一	日本建築学会大会（東海）学術講演梗概集 2021、pp.269-270、2021.7
積雪寒冷地における応急仮設住宅 その4 胆振東部地震における応急仮設住宅の退去後の結露等に関する調査	○高倉 政寛、村田さやか、廣田誠一	日本建築学会大会（東海）学術講演梗概集 2021、pp.2257-2258、2021.7
中央熱源方式を採用した集合住宅の熱源機器容量の最適化その4 住戸別 MEMS データを用いたピーク負荷の把握	○阿部佑平、菊田弘輝、玉村壮汰	日本建築学会大会（東海）学術講演梗概集 2021、pp.2009-2010、2021.7
北海道の学校における冬季の寒さに配慮した換気の運用方法 その1 隙間面積と換気装置風量の調査に基づく換気量・温度の計算	○村田さやか、廣田誠一、下ノ 蘭慧	日本建築学会大会（東海）学術講演梗概集 2021、pp.1381-1382、2021.7
北海道の学校における冬季の寒さに配慮した換気の運用方法 その2 トレーサーガス濃度・温度の実測	○廣田誠一、村田さやか、下ノ 蘭慧	日本建築学会大会（東海）学術講演梗概集 2021、pp.1383-1384、2021.7
火災加熱を受ける木造断熱外壁の温度・炭化性状予測モデル	○糸毛治、月館司	日本建築学会大会（東海）学術講演梗概集 2021、pp.255-256、2021.7
津波被害による北海道太平洋沿岸の港湾の経済的リスク	○川村壮、竹内慎一、戸松誠	—
Concept of co-creation for future sanitation	Ken Ushijima	The 5th International Symposium on Green Technology for Value Chains 2021
北海道に見られる地域自律管理型水道の持続可能性	牛島健	第24回日本水環境学会シンポジウム講演集、pp130-131
想像温度による熱中症危険度の判定に関する検討	○佐々木優二、下ノ 蘭慧、鬼塚美玲、斉藤雅也、須永修通	第50回熱シンポジウム予稿集、pp63-66
北海道太平洋沿岸の港湾において想定される津波による経済的被害	○川村壮、竹内慎一、戸松誠	公益社団法人日本都市計画学会北海道支部 2021 年度研究発表会
2020～2021年冬の雪による人的被害の状況	堤拓哉	雪氷研究大会（2021・千葉）講演予稿集

無加温農業用パイプハウスの雪荷重に関する研究	○堤拓哉、下ノ菌慧	第37回寒地技術シンポジウム
中山間地域における生活交通による自立的外出可能性の醸成と外出頻度及び住み続け意識との関係	○岡村篤、橋本成仁	第41回交通工学研究発表会
中山間地域における生活交通の導入がその非利用者の住み続け意識や幸福感に及ぼす影響	○岡村篤、橋本成仁	2021年度全国大会（第56回学術研究発表会）
空飛ぶクルマの導入が地方小都市の外出行動に及ぼす効果に関する基礎的考察	○岡村篤、橋本成仁	第64回土木計画学研究発表会 秋大会
中山間地域における住環境及び生活交通に対する意識が住み続けに及ぼす影響 —高齢非利用者の意識構造に着目して—	○岡村篤、橋本成仁	第65回土木計画学研究発表会 春大会
地域差を考慮した夏季の熱中症危険度に関する研究 その1 北海道における住まい手の想像温度・体熱感による評価	○佐々木優二、下ノ菌慧、鬼塚美玲、 斉藤雅也、須永修通	空気調和・衛生工学会大会学 術講演論文集、pp169～172

付録

令和3年度終了課題 研究概要資料

研究課題名	実施年度	
	開始	終了
No.1 北海道想定地震に対応した住宅等の復旧・耐震改修技術の開発	1	3
No.2 農作物等とヒトの輸送を組み合わせた統合型輸送システムの可能性	30	3
No.3 建築空間の熱負荷・温熱環境評価 －北海道の気候・地域特性を考慮した建築物のエネルギー・環境評価法の開発－	1	3
No.4 防災教育と情報伝達の改善を通じた災害対応力の強化に関するアクションリサーチ	1	3
No.5 「道の駅」の地域への波及効果向上に向けた調査・分析	2	3
No.6 同時使用率の確率論的算出手法の構築による中央熱源方式の熱源機器容量の最適化	1	3
No.7 多様な地震動に備える次世代高機能免震構造の開発	1	3
No.8 耐震計画見直しのための住宅・建築物の耐震化による被害軽減効果に関する研究	2	3

▼研究概要資料はこちらからご覧いただけます。

<http://www.hro.or.jp/list/building/develop/nenpou.html#R3>

多様な地震動に備える次世代高機能免震構造の開発

【共同研究機関】北海道大学大学院，清水建設技術研究所，大崎総合研究所

背景と目的

- ・免震構造が長周期地震動や大振幅パルス性地震動を受けると，免震装置の劣化や想定以上の変形が生じる場合があります。そのため，多様な地震動に対応できる高機能免震構造の開発が急務です。
- ・高機能免震構造の開発には，免震積層ゴムに生じる不均一な変形の分布を把握する必要がありますが，現状で計測機器で直接測ることは困難です。
- ・本研究では，免震積層ゴムの変形やひずみの分布を把握できる三次元画像計測手法の開発を目的とします（図1）。

成果

A. 積層ゴムの多視点同時撮影手法の開発

- ・加力試験時の積層ゴムの変形を安定して撮影するため，複数台のデジタルカメラと制御PCを使用して，積層ゴムの時刻歴変形を同期して撮影できる多視点同時撮影手法を構築しました（図2）。

B. 積層ゴムの三次元画像解析手法の開発

- ・複数台カメラで得られた撮影動画から，三次元変形を統合処理し，免震積層ゴムの変形・ひずみ分布を可視化する一連のプロセスを計算処理できる画像解析プログラムを開発しました（図3）。

C. 積層ゴム加力試験の計測結果の検討

- ・本研究で開発した撮影手法・画像解析手法を用いて，実大積層ゴム加力試験の計測を実施し，載荷初期段階から大変形時に至るまで，良好な計測結果が得られることを確認しました（図4）。
- ・これまで計測が難しかった積層ゴムのひずみ分布を，画像解析を用いた本手法により計測でき，結果を可視化できることを確認しました（図5）。

1. 積層ゴムの多視点同時撮影手法の開発

- ・撮影用治具の設計・製作
- ・複数台カメラによる同時撮影手法の構築

2. 積層ゴムの三次元画像解析手法の開発

- ・三次元変形の計算・統合処理プログラムの作成
- ・積層ゴムひずみ分布の計算・可視化プログラムの作成

3. 積層ゴム加力試験の計測結果の検討

- ・実大積層ゴム試験体を用いた加振試験の実施
- ・多視点同時撮影手法による変形の撮影
- ・画像解析による積層ゴムの変形・ひずみの計算

図1 研究フロー



図2 積層ゴムの多視点同時撮影手法

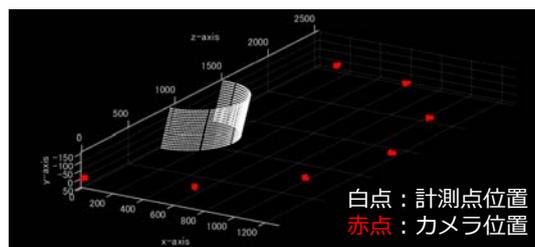


図3 画像解析による積層ゴムの三次元復元

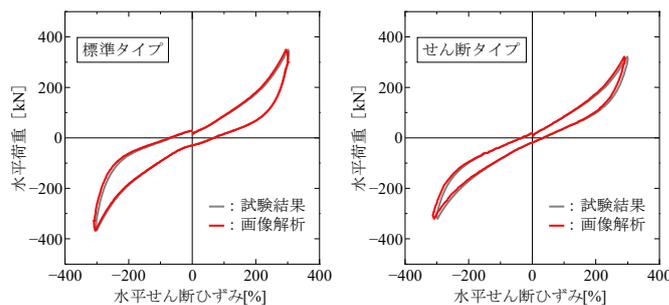


図4 積層ゴム試験体の計測結果の比較

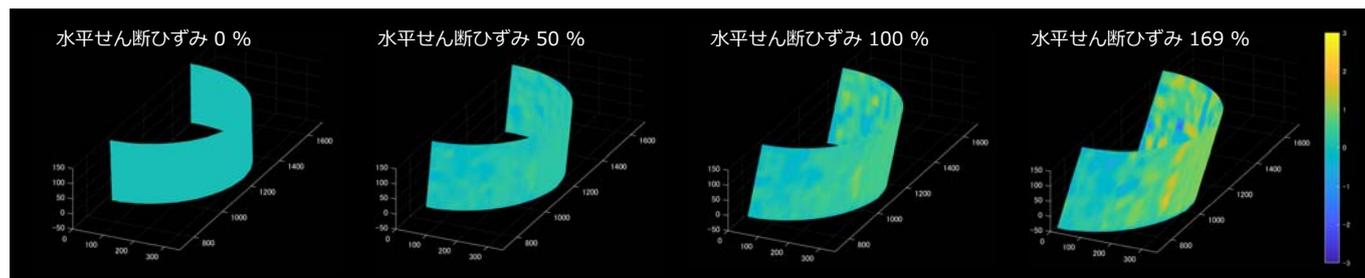


図5 画像解析による積層ゴムひずみ分布の可視化

成果の活用

本研究の成果は，積層ゴムの局所変形等を計測可能な手法として活用される他，振動試験等での計測への応用が見込まれます。本研究は，JSPS科研費（No.19H00788，研究代表者：菊地優）により実施されました。

同時使用率の確率論的算出手法の構築による中央熱源方式の熱源機器容量の最適化

[共同研究機関] 北海道大学大学院 工学研究院

背景と目的

- 熱源機器容量は、設計時の熱負荷に各種安全率を乗じて選定するため、実際の運用時の最大熱負荷よりも機器容量が過大になる傾向があります。これにより、熱源機器は低効率な運転時間が長くなるため、機器容量の適正化を図る必要があります。
- 本研究では、中央熱源方式の暖房システムが採用された集合住宅を対象に、確率論的な手法に基づく同時使用率の算出手法を構築し、同時使用率を考慮した熱源機器容量の最適化について検討しました(図1)。

成果

A. 集合住宅を対象とした同時使用率の実態調査

- 札幌市内に建設された集合住宅を対象に調査を行い、熱源機器の運用実態や各住戸の時刻別エネルギー消費量を調査分析しました。
- 分析結果より、暖房を対象に同時使用率を算出すると、50.6%であることが分かりました(図2)。

B. 生活スケジュールの把握

- 同時使用率は、住まい方(暖房や給湯の使用時間)の影響を受けるため、実測調査を行った集合住宅の入居者を対象に、生活スケジュールに関するアンケート調査を行いました。
- 調査結果より、世帯構成別の暖房等の使用時間の傾向を把握しました(図3)。

C. 同時使用率の確率論的算出手法の構築

- 集合住宅の住戸数や世帯構成が同時使用率に与える影響を評価するため、組合せ論に基づく同時使用率の確率論的算出手法を構築しました。
- 本手法により算出した結果、住戸数が増加すると同時使用率は減少し、30～40戸以上の住戸数になると50%台で横ばいになりました(図4)。

D. 同時使用率を考慮した熱源機器容量のシミュレーションによる最適化検討

- 実測調査を行った集合住宅を対象に、同時使用率を考慮した熱源機器容量を検討し、A重油消費量を試算しました。その結果、熱源機器の負荷率が向上し、エネルギー消費量の削減に効果があることを示しました(表1)。

成果の活用

本研究で得られた同時使用率に関する知見は、暖房・給湯の設備設計における熱源機器容量選定の基礎資料として活用されます。本研究は、JSPS科研費(No.19K04745、研究代表者：阿部佑平)により実施されました。

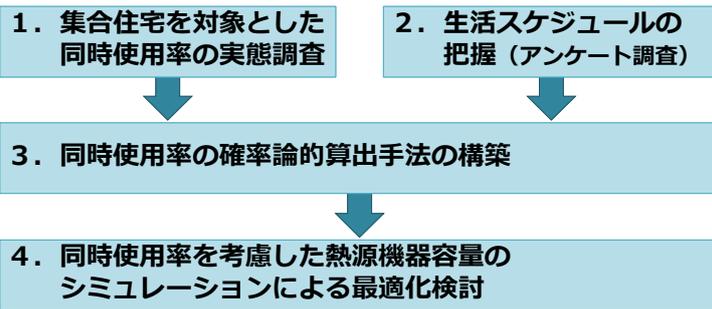


図1 研究フロー

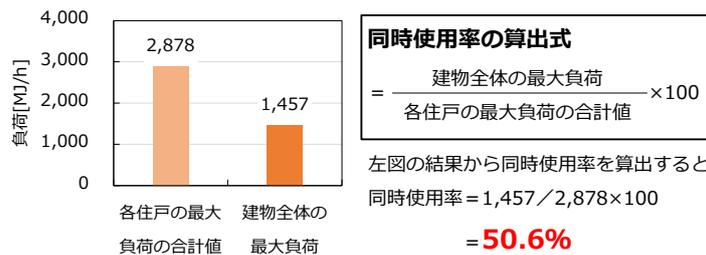


図2 暖房負荷の分析結果と同時使用率

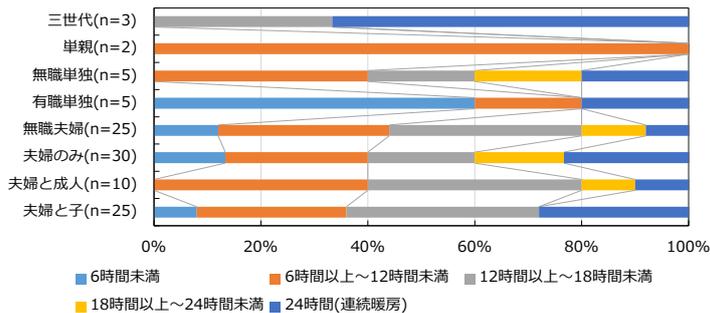


図3 世帯構成別の暖房使用時間 (平日)

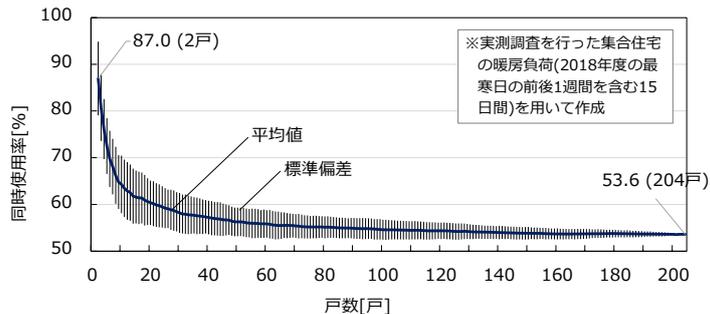


図4 同時使用率曲線

表1 同時使用率を考慮した熱源機器容量とその効果

	試算条件				試算結果			
	各住戸の最大熱負荷の集計値	建物全体の最大熱負荷	安全率	同時使用率	熱源機器容量	平均負荷率	A重油消費量	CASE1に対する削減率
	①		②	③	①×②×③			
CASE1 一般的な設計	800kW	-	1.3	-	1,040kW	8.9%	112.4kL	-
CASE2 時刻別熱負荷による設計	-	405kW	1.3	-	527kW	17.6%	81.1kL	▲28%
CASE3 同時使用率を考慮した設計	800kW	-	1.3	0.54	562kW	16.5%	83.1kL	▲26%

※試算では、実測調査を行った集合住宅の各住戸の暖房負荷を用いた
※熱源機器のA重油消費量は、部分負荷効率を考慮して計算

「道の駅」の地域への波及効果向上に向けた調査・分析

[協力機関] 北海道経済部観光局

背景と目的

- ・道内の「道の駅」は、2021年末現在で128か所あり、今後も増え続けることが想定されます。また近年、「道の駅」に求められる機能は多様化していますが、建物の計画や運営方法に関する知見は不足しています。
- ・本研究では、「道の駅」の地域への波及効果を高める要因を明らかにし、市町村が「道の駅」を新築・改修・運用改善時に活用できる資料集を作成することを目的とします（図1）。

成果

A. 「道の駅」に関する基礎調査・分類

- ・「道の駅」管理者を対象とした建物に対するアンケート調査から、建物規模や室内温湿度に対する不満が多いことが確認されました（図2）。具体的には、「使いづらい形」や「室内温湿度が制御しづらい」といった課題が抽出されました。
- ・オープンした年度より来場者数が増加した「道の駅」を調査し、地元特産品や他の「道の駅」にはない商品の販売といった、来場者数増の可能性のある特性・特徴を整理しました（図3）。

B. 「道の駅」の地域への波及効果に関する調査・分析

- ・地域への波及効果が高いと想定される「道の駅」をアンケート調査から抽出し、インタビューを実施しました。
- ・「道の駅」での販売を目的に新たな商品開発を地元企業が実施している事例や、地元特産品を他自治体と交互に販売するといった市町村間連携の事例など、地域内外へと波及効果をもたらしている事例がありました（図4）。

C. 「道の駅」整備を対象としたケーススタディ

- ・実際の「道の駅」の基本構想・基本計画の策定に参画し、立地や機能などの議論や、計画策定にかかる流れを把握しました。
- ・本研究で得られた結果を基に、道内「道の駅」の特徴等をまとめた資料集を作成しました。

成果の活用

本研究の成果の一部は、自治体の「道の駅」基本構想に参考資料として活用されました。また、作成した資料集は、自治体が「道の駅」を新築・改修および運用改善を行う際に活用されます。

1. 「道の駅」に関する基礎調査・分類

・自治体・「道の駅」の管理者へのアンケート調査

2. 「道の駅」の地域への波及効果に関する調査・分析

・事例を抽出し、自治体・管理者へのインタビュー調査

3. 「道の駅」整備を対象としたケーススタディ

・「道の駅」の基本構想・基本計画への参画
・自治体が「道の駅」を新築・改修および運用改善を行う際に活用できるノウハウをまとめた資料集の作成

図1 研究フロー

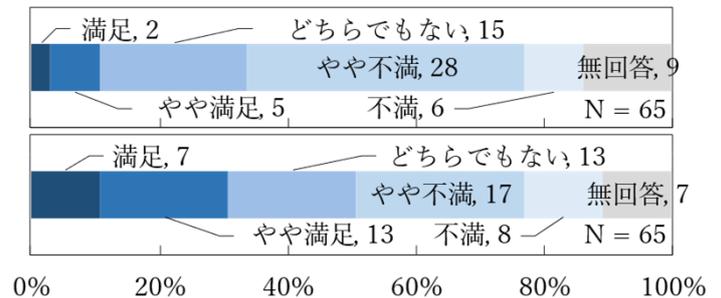


図2 建物に対する満足度 (上：建物規模、下：室内温湿度)

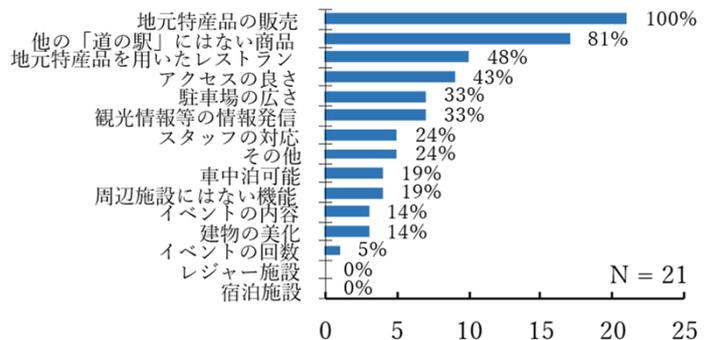


図3 来場者数が増加した「道の駅」の特性・特徴

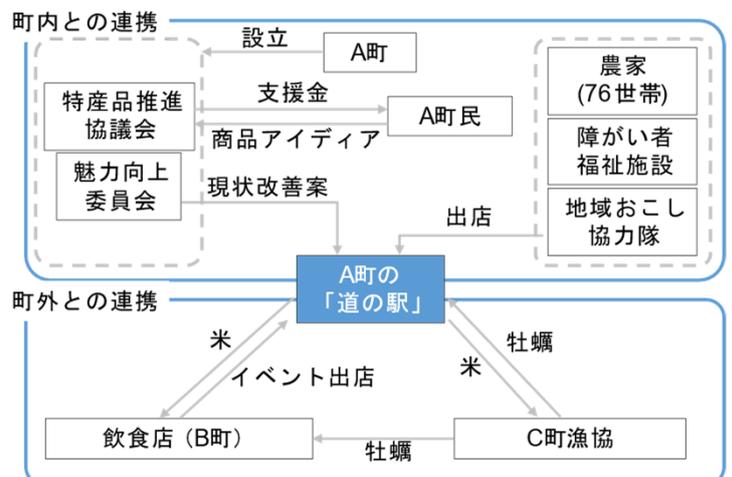


図4 「道の駅」の地域内外への波及効果の例

防災教育と情報伝達の改善を通じた災害対応力の強化に関するアクションリサーチ

[協力機関] 北海道総務部危機対策局危機対策課、北海学園大学、(財)小林理学研究所、道内自治体

背景と目的

- 津波から「命を守る」ためには、素早い避難行動が重要であり、災害情報の適切な伝達手段の整備や、伝達した情報を適切に判断し行動に移すための地域住民の災害対応力が必要です。
- 本研究では災害情報の伝達手段である屋外スピーカの聞き取りやすさの改善方法を提案すると共に、市町村や学校と協同で防災教育を実践し、避難時間の短縮化や避難行動を改善するための訓練方法・防災教育コンテンツを提案しました(図1)。

成果

A. 屋外スピーカの改善方法の提案

- 屋外スピーカによる情報伝達を改善する(聞こえやすくする)方法を検討するために、情報伝達が可能な距離の予測や放送の実測などを行いました。音量や設置位置など課題解決のためのプロセスとしてまとめました(図2)。
- 神恵内村を対象に課題解決の試行を行いました。設置するスピーカの種類や台数および方向の選定のため、音声の伝搬範囲の計算に加えて、比較試験を行いました(図3)。その結果から、情報伝達を改善するために庁舎の屋上にスピーカを増設することを提案しました。

B. 防災教育の実践と学習方法の提案

- 地域住民を対象とした、むかわ町と浜中町役場の防災訓練に協力しました。情報伝達、避難準備、避難移動、要配慮者の介助避難など時系列の行動に応じた訓練方法を提案しました(図4)。
- 訓練のみで終了するのではなく、屋外スピーカの情報伝達の確認、避難時間や経路のGPS測定、アンケート調査によって訓練結果を検証し、訓練後の研修会・動画配信等によって住民へフィードバックを行うことで、学習効果を高めました。
- また鶴川中学校の生徒を対象に、北海道大学と共同で防災教育を実施しました。津波ハザードマップを使ったフィールドワークや逃げ地図づくりを使った津波防災学習の方法を提案し、津波危険度と避難時間を学ぶ防災教育を実施しました(図5)。

成果の活用

本研究の成果は、情報伝達手段(屋外スピーカ)の改善方法と、津波避難訓練方法・防災教育コンテンツです。市町村の屋外スピーカの改善や防災教育に活用されます。

1. 防災情報伝達並びに防災教育に関する実態調査

- 市町村の防災情報伝達手段と防災教育の実態を調査し、伝達手段の整備課題や防災教育の現状・要望を整理

2. モデル市町村の情報伝達手段改善のケーススタディ

- 屋外スピーカの伝達状況の解析に基づいて改善方法を提案(神恵内村)

3. モデル市町村の防災教育のアクションリサーチ

- 市町村と協同して防災訓練や教育を実践し、学習方法を提案(むかわ町・浜中町)

図1 研究フロー

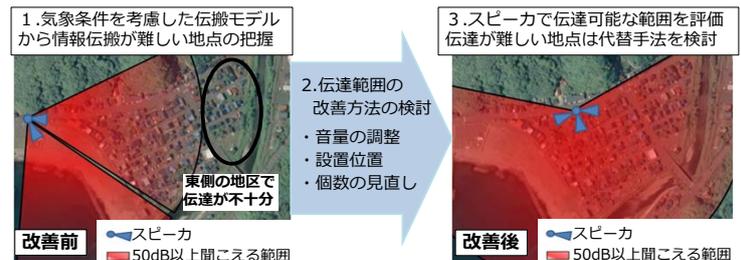


図2 課題解決のためのプロセス(神恵内村)



図3 屋外スピーカの比較試験(神恵内村)



訓練のみで終わらせない結果検証



住民へのフィードバック・計画へ反映



図4 津波避難訓練方法の提案(むかわ町・浜中町)



図5 防災教育コンテンツの提案(鶴川中学校)

建築空間の熱負荷・温熱環境評価

—北海道の気候・地域特性を考慮した建築物のエネルギー・環境評価法の開発—

背景と目的

- 一般業務施設（庁舎、学校等）の設計において、施設の実態に応じた設備容量の適正化や、良好な室内環境形成のための事前の評価は、シミュレーションの条件入力が煩雑となるため、必ずしも行われていません。
- その結果、過大な設備による効率低下や、夏の室内環境の悪化を招いている事例が見受けられます。
- 本研究では、熱負荷と温熱環境の予測計算を効率的に実施することを目的に、計算プログラムの構築とその入力部分の作成を行いました。

成果

A. 計算プログラムの構築

- 複数の室を有する建物を対象に、壁体を通じての熱移動や空間の換気、熱取得（日射等）を考慮し、時刻別の熱負荷及び温湿度を算出する計算プログラムを構築しました。
- 日射の蓄熱と面間の放射の計算法については、床面にすべて吸収させた場合と面間放射を考慮した場合の比較を行い、その差が小さかったことから、床面にすべて吸収させる計算としました（図2）。
- 計算結果については、ANSI/ASHRAE 140（建築物性能シミュレーションの診断の手法）による他のプログラムとの比較検証や実建物の測定値との比較検証を行い、他のプログラムと同等の結果が得られることを確認しています。

B. 入力部分の作成（図3）

- 計算条件入力作業の効率化を図るための、入力部分を作成しました。室間の壁・床、天井面積は、各階平面図から自動的に算出され、入力誤りを防ぐことができます。
- 入力部分を計算プログラム本体と分離してMicrosoft Officeツールで作成することで、入力作業を分担して行うことができます。
- 計算に必要な物性値（熱伝導率、熱容量等）及びスケジュール（暖房設定、内部発熱等）のデータベースを整備しました。

成果の活用

本評価法により、一般業務施設の時刻別の暖冷房負荷と温熱環境の予測を効率的に行うことが可能となり、暖房システムの最適化及び良好な温熱環境形成に関する研究業務や設計・実務への技術支援に活用されます。

1. 評価指標の検討

- 温熱環境指標に関する既往文献調査
- 本評価法においては室内空間の温湿度及び放射温度を算出

2. 計算プログラムの構築

- 時刻別の熱負荷及び温湿度を算出する計算プログラムを構築
- 日射取得熱の計算上の取り扱いの検討
- 他の計算プログラムや実測値との比較検証

3. 入力部分の作成

- 簡明な計算条件入力シートの作成
- スケジュール及び物性値等のデータベース整備

図1 研究フロー

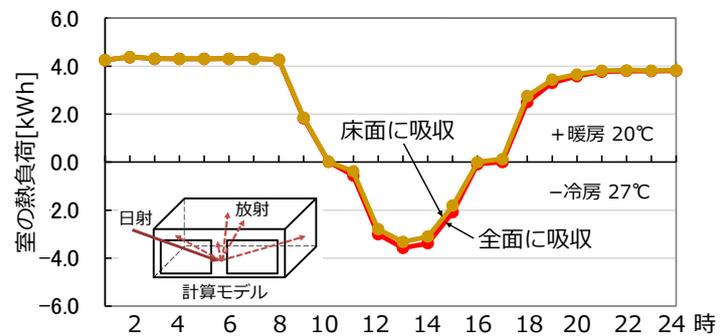
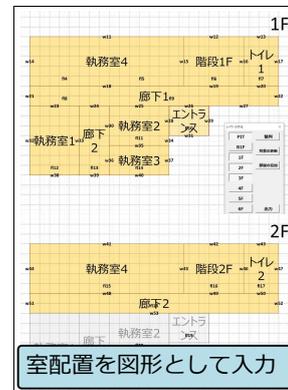


図2 室内に侵入する日射の取扱いの検証

入力部分



室No	面積 [m2]	一方の部屋A	他の部屋B	壁の方位
w1	25.50	外気	倉庫	北
w2	18.00	外気	階段PIT	北
w3	25.50	外気	倉庫	西
w4	15.00	倉庫	階段PIT	間仕切
w5	18.00	外気	階段PIT	東
w6	25.50	倉庫	機械室	間仕切
w7	18.00	階段PIT	機械室	間仕切
w8	43.50	外気	機械室	西
w9	43.50	外気	機械室	東
w10	43.50	外気	機械室	南
w11	46.50	外気	執務室4	北
w12	18.00	外気	階段1F	北
w13	10.50	外気	トイレ1	北
w14	46.50	外気	執務室4	西
w15				
w16				
w17				
w18				

計算条件入力シート → 入力情報データベースを参考に入力

- 室条件（設定室温・熱容量・放熱器容量……）
- 面条件（層構成、表面熱伝達率・方位……）
- 開口部（仕様・日射熱取得率……）
- 換気条件（有効開口面積……）

↓ CSV形式に変換

↓ 計算プログラム (Fortranで記述)

↓ 温熱環境・熱負荷を算出

- ・日射取得熱量
- ・空気移動量
- ・壁・窓の伝熱
- ・空間の熱収支
- ・各質点の温湿度
- ・表面温度

図3 評価法の全体構成

農作物等とヒトの輸送を組み合わせた統合型輸送システムの可能性

背景と目的

- 道内小規模市町村では、生活交通と物の輸送の維持が困難になりつつあります。
- 農家からの農作物の輸送が多く行われており、農作物と人の輸送を組み合わせることで、費用対効果の高い交通体系を形成できる可能性があります。
- 本研究では、毎日少量の収穫があり輸送が行われている農作物(以下「少量多頻度農作物」)に着目し、農作物とヒトを合わせて運ぶ統合型輸送システムの導入可能性を検討しました(図1)。

成果

A. 少量多頻度農作物の輸送実態の把握

- 少量多頻度農作物の輸送量を時間帯別に把握しました。出荷の最盛期では、収穫量が比較的多い農作物(下川町のフルーツトマト、愛別町のミニトマト)は、午前・午後の2回/日で選果場まで輸送されており、その他の農作物は午前1回/日で輸送されているなどを把握し、ヒトと合わせて運ぶ際の条件を整理しました(図2)。

B. 統合型輸送システムの可能性検証

- 農作物とヒトを合わせて運ぶ統合型輸送システムのシミュレーション分析を行い、輸送の支出額を算出しました(表1)。
- 表1より、下川町の例で、輸送の支出額の大きいフルーツトマトと支出額の低いさやえんどうにおけるシミュレーションでは、フルーツトマトは一農家当たりの輸送量が多く、選果場と一農家の間を複数回往復する場面が多く発生し、走行経路が長くなっていました。それに対し、さやえんどうは一農家当たりの輸送量が少なく、複数の農家を一経路で回りながら集荷場へ向かうことで輸送コストが抑えられていました。
- 以上のことから、少量多頻度農作物の中でも、一農家当たりの輸送量が比較的小さい農作物の方が、統合型輸送システムに適していることが推察されます。また、市町村による現在の生活交通の公的資金相当額(平均25,226円/日)を投入することで、輸送の採算性を改善できることも考えられます。

成果の活用

本研究の成果は、農作物とヒトの輸送を組み合わせた交通システムを形成する際に、基礎資料として活用されます。

1. 少量多頻度農作物の特定とモデル地域選定

- 農協へのヒアリング調査及び統計データの整理による少量多頻度農作物の具体的な種類の抽出
- 少量多頻度農作物の生産地の整理とモデル市町村の選定

2. 少量多頻度農作物の輸送実態の把握

- 対象農作物の特定とその輸送量・輸送時間帯の把握
- 農作物の輸送二ズスの把握

3. 農統合型輸送システムの可能性検証

- 先進的事例の調査
- 統合型輸送システムの導入に関するシミュレーション分析

図1 研究フロー

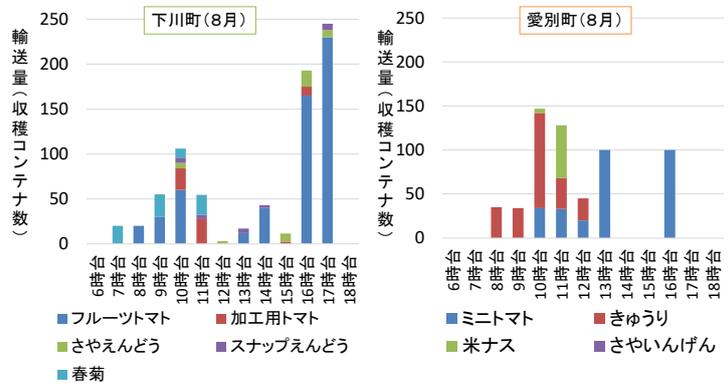


図2 農家から集荷場までの時間別貨物出荷量の合計(8月に収穫される農作物限定)

表1 農作物とヒトの輸送を組み合わせた統合型輸送システムに関する輸送の支出額(円/日)

下川町			愛別町		
品名	平常期	最盛期	品名	平常期	最盛期
フルーツトマト	31,338	54,615	ミニトマト	13,859	22,203
加工用トマト	11,118	12,886	きゅうり	13,835	20,107
グリーンアスパラ	32,351	37,771	グリーンアスパラ	8,596	16,296
ホワイトアスパラ	12,811	16,753	米ナス	11,597	11,946
さやえんどう	10,847	12,134	さやいんげん	3,587	5,132
スナップエンドウ	8,231	9,485	小ねぎ	7,414	9,075
春菊	12,708	12,881			

背景と目的

- 胆振東部地震では、古い木造住宅や店舗併用住宅が多く被災し、復旧技術や事前の耐震性能向上が改めて求められています。今後も道内各地で被害が大きな地震が想定されており、住宅等の耐震改修を推進するため、効果的かつ低廉な耐震改修技術の開発や防災意識の向上等が求められています。
- 本研究では、当本部が有する知見・データに基づき、胆振東部地震の建物被害調査活動等で得た知見を加えながら、住宅等の耐震性向上に向けた復旧・耐震改修技術を開発するとともに、被害低減効果を明らかにし、その普及展開のための方策を提案することを主な目的としています(図1)。

成果

A. 胆振東部地震における被害解析に基づく復旧・耐震改修技術の開発

- 被災3町が行った“り災証明”の被害認定を分析した結果、旧耐震基準の住宅(1981年以前建設)の全半壊率は新耐震基準の住宅(1982年以降建設)の約4倍であり(図2)、また、店舗併用住宅の全半壊率は戸建住宅の約2.6倍であることを確認しました。
- 旧耐震基準の住宅の世帯主は高齢者が多く、費用負担や工事による生活への負担を軽減するため、低廉で工期が短かつ住みながら工事が可能な工法を開発を行いました(図3)。

B. 想定地震を対象とした被害低減効果の分析

- 札幌市の直下に想定される月寒背斜断層の地震では、住宅被害が全半壊16,825棟、被害額が2,564億円と試算されました(図4)。
- A.で開発した工法等を用いて耐震化することで、被害額等が約83%低減すると試算されました。

C. 技術の普及展開方策の提案

- セミナーの開催、技術者向けのマニュアルの作成を行いました。
- また、道内外の耐震補助制度に関する情報を道内市町村に情報提供しました。

成果の活用

本研究の成果は、低廉で工期が短かつ住みながら工事が可能な復旧・耐震改修技術を開発したことです。また、開発した工法のほか、既存住宅の診断方法・耐震改修時の一連のポイントをまとめたマニュアルを作成しました。これらは、建築関係団体や企業と連携協力をして認定取得などのニーズに応じて技術支援に活用されます。

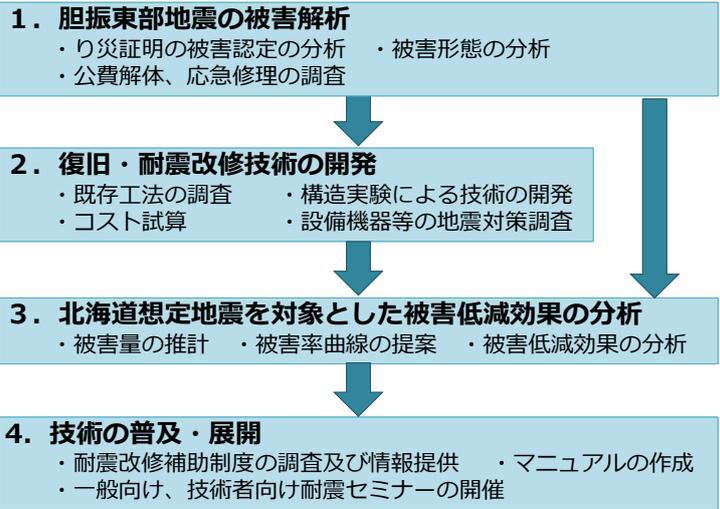


図1 研究フロー

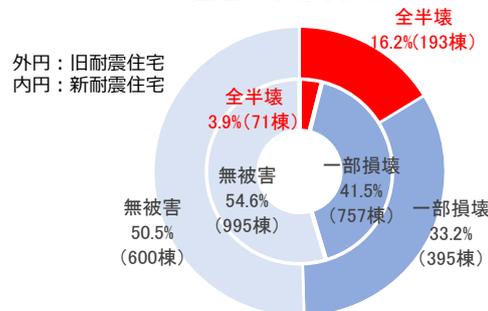


図2 住宅の被害率

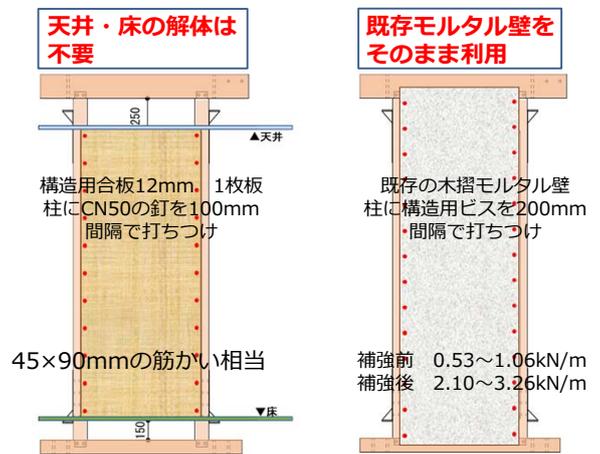


図3 低廉な工法の開発



図4 想定地震を対象とした被害低減効果の分析

耐震計画見直しのための住宅・建築物の耐震化による被害軽減効果に関する研究

[協力機関] 北海道建設部住宅局建築指導課、北海道総務部危機対策局危機対策課

背景と目的

- 日本各地で大規模地震が多発しており、住宅倒壊や多数の避難者が発生しています。北海道においても平成30年に北海道胆振東部地震が発生し、日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震について近い将来の発生の切迫性が指摘されています。
- 本研究では、北海道や市町村の耐震改修促進計画の見直しを支援することを目的として、住宅・建築物の耐震化の実態分析や、耐震化による被害軽減効果の分析を行いました(図1)。

成果

A. 住宅・建築物の耐震化の実態分析結果

- 住宅・建築物の耐震性能の実態について、市町村から収集した資料や住宅・土地統計調査に基づいて分析しました。戸建木造住宅のうち、耐震化が必要となる昭和56年以前建設の住宅(旧耐震基準)の占める割合をみると、50%未満の市町村が4割と多いですが、留萌や空知などに60%以上の市町村が残っています(図2)。
- また住宅・土地統計調査から、昭和56年以前に建設の住宅のうち耐震性を有する住宅の割合は、木造戸建住宅は41.4%と推計されます(表1)。

B. 目標耐震化率を達成した場合の減災効果

- 自治体の減災計画では被害半減以上を目標とする場合が多いため、道の住宅の耐震化率が計画の目標である95%を達成した場合、被害がどの程度軽減するか試算しました。
- 各振興局で人的被害が最大となる地震を対象に計算した結果、被害軽減効果は45～78%減となり、概ね被害半減以上の効果が確認されました(表2)。

C. 耐震化重点地区の設定に向けた提案

- 他県の市町村の耐震計画では、重点的に耐震化すべき地区を設定し、対策を優先的に実施する例が多くみられます。
- 地区別の被害想定結果を利用して、耐震化による減災効果の高い地区を順位付けし、重点地区を設定する方法を提案しました。

成果の活用

本研究の成果の一部は、令和3年度に改訂された北海道の耐震改修促進計画に活用されました。また市町村の耐震化促進の基礎資料として活用されます。

1. 道内の住宅・建築物の実態調査

- 住宅・建築物のデータ収集調査、耐震化の実態分析

2. 想定地震を対象とした被害軽減効果の検証

- 北海道の想定地震を対象に耐震化目標の設定に応じた建物の被害軽減効果を検証

3. 市町村の被害軽減効果の試算

- 市町村の被害軽減効果の試算、耐震化重点地区の分析

図1 研究フロー

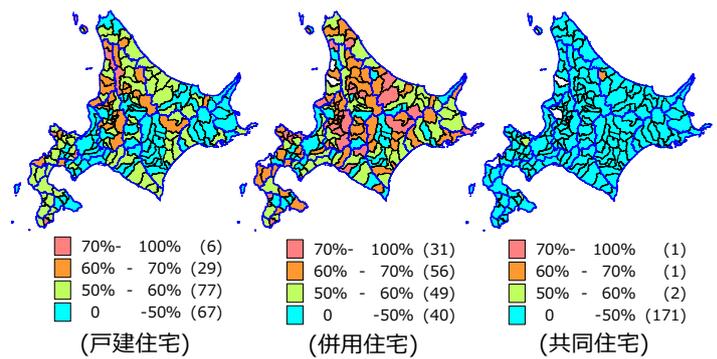


図2 旧耐震基準の木造住宅の占める割合

表1 旧耐震基準のうち耐震性を有する住宅の割合

住宅分類	昭和56年以前建設の住宅		耐震性割合 b/a
	耐震診断をした a	耐震性が確保された b	
戸建住宅(木造)	12,423戸	5,144戸	41.4%
戸建住宅(非木造)	310戸	110戸	35.5%
共同住宅等(木造)	568戸	100戸	17.6%
共同住宅等(非木造)	8,219戸	7,509戸	91.4%

(平成20～30年住宅・土地統計調査を元に作成)

表2 耐震化率95%を達成した場合の軽減効果

振興局名	各振興局で死者数が最大となる想定地震	(現況) 全半壊棟数 a	(目標達成) 全半壊棟数 b	被害軽減割合 (b-a)/a
空知	沼田-砂川付近の断層帯	11,485	5,836	▲49%
石狩	月寒背斜に関連する断層	54,319	30,109	▲45%
後志	北海道留萌沖	2,947	661	▲78%
胆振	石狩低地東縁断層帯南部	4,357	2,084	▲52%
日高	石狩低地東縁断層帯南部	1,502	611	▲59%
渡島	函館平野西縁断層帯	4,713	2,170	▲54%
檜山	北海道南西沖	1,852	595	▲68%
上川	富良野断層帯西部	3,703	1,611	▲57%
留萌	増毛山地東縁断層帯	3,013	788	▲74%
宗谷	北海道北西沖	4,845	2,217	▲54%
オホーツク	標津断層帯	3,969	1,652	▲58%
十勝	十勝平野断層帯主部	11,017	4,667	▲58%
釧路	十勝沖	2,548	925	▲64%
根室	標津断層帯	1,126	374	▲67%

