平成２５年度

北方建築総合研究所年報

ANNUAL　REPORT　April 2013　～　March 2014

地方独立行政法人北海道立総合研究機構
建築研究本部　北方建築総合研究所

Local Independent Administrative Agency Hokkaido Research Organization

Building Research Department
Northern Regional Building Research Institute

はじめに

当研究所は、平成２２年４月の道立２２試験研究機関の統合により発足した地方独立行政法人北海道立総合研究機構（道総研）の住まい・建築・まちづくり分野を担う研究所として、道民生活の向上と道内産業振興のため研究活動を進めています。

道総研では、平成２４年８月に今後おおむね１０年間で研究開発を推進する上での目標や視点、研究開発の推進方向を「道総研における研究開発の基本構想」としてまとめております。この中で、道の重要な施策等に関して緊急かつ重要と考えられる「食料安定供給と食関連産業の振興」、「エネルギーの安定供給」、「持続可能な地域社会の構築」の３つの課題について、道総研の総合力を発揮して重点的に取り組むこととしております。また、建築研究分野としては、「環境負荷を低減する建築・まちづくり」、「良質・安全な暮らしを支える建築・まちづくり」、「地域と産業を支える建築・まちづくり」の３つの推進項目を掲げており、これらを踏まえ、道総研内外の研究機関等と連携して研究開発に取り組み、成果の普及・技術支援に努めているところです。

平成２５年度は、分野横断的に取り組む「戦略研究」として、「森林」と「住まい」の産業分野を結びつけ、北海道の豊富な森林資源の住分野での利用拡大を図る技術開発とシステム構築により森林資源循環の促進を目的とした『「新たな住まい」と森林資源循環による持続可能な地域の形成』を継続して実施しております。そのほか、実用化・事業化につながる研究である「重点研究」を４課題、基盤的・先導的研究である「経常研究」を１１課題、企業等が研究経費を負担し連携して実施する「一般共同研究」を１０課題、国や団体等の公募による研究助成金を活用した「公募型研究」を１４課題、道の行政施策と連動した「道受託研究」を６課題、道以外の行政機関や企業、団体等の依頼により実施する「受託研究」を３課題、その他２課題の計５１課題に取り組んだところです。

これらの成果については、調査研究報告会などによる研究成果の普及、技術支援、道内企業等への技術移転により活用してまいります。

今後とも、北総研は、道民生活の向上や本道の建築産業の振興に寄与するため、国、道、市町村、大学、関連研究機関、産業界など関係機関との連携を深めながら、その使命達成に努めてまいりますので、本報告書をご高覧のうえ、研究成果の活用についてご相談いただければ幸いです。

平成２６年１０月

地方独立行政法人北海道立総合研究機構
建築研究本部長 兼 北方建築総合研究所長　石塚　弘

目　次

Contents

はじめに

第１部　調査研究概要

平成２５年度研究課題一覧・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１
分野横断型・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・７
計画分野・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・８
環境分野・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１８
構法分野・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・３４
材料分野・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・３７
防災分野・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・４６

第２部　試験評価・普及支援

Ⅰ　試験評価・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・５３
１．依頼試験・試験設備の提供・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・５３
２．建築性能評価・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・５３
３．構造計算適合性判定・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・５４
Ⅱ　普及支援・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・５５
１．研究成果の利活用促進・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・５５
２．技術相談、技術指導の実施・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・６２
３．担い手・技術者の育成・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・６３
４．知的財産の有効活用・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・６４
５．施設公開と普及イベント・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・６５

第３部　研究所の概要

１．沿　革・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・７０
２．事業費・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・７１

第１部　調査研究概要

平成２５年度研究課題一覧（研究分野別）

分野横断型		実施年度		研究区分	ページ
		開始	終了		
1	「新たな住まい」と森林資源循環による持続可能な地域の形成	22	26	戦略	7

計画分野		実施年度		研究区分	ページ
		開始	終了		
1	木造公共建築の促進に向けた課題の把握と対応策の検討	２５	２５	一般共同	８
2	テナント・デモクラシーを導入した公営住宅の維持管理手法に関する基礎的研究	２４	２５	公募型	９
3	三角屋根 CB 造住宅のストック価値再考と持続可能な居住システムに関する研究	２４	２６	公募型	１０
4	積雪シミュレーションを用いた除雪エネルギーゼロの北方型スマート街区の開発	２５	２９	公募型	１１
5	岩手県気仙地区（陸前高田市、大船渡市、住田町）の地域型木造復興住宅・生産システム開発に関する調査検討	２５	２５	公募型	１２
6	北国における低炭素型公営住宅に関する研究	２３	２５	道受託	１３
7	道内自治体における住替え推進方策に関する調査研究	２４	２５	道受託	１４
8	自然光の変動性を考慮した住宅の明るさ感の評価手法に関する研究	２３	２５	経常	１５
9	集落における高齢者のための冬期の居住形態に関する実態調査	２５	２５	経常	１６
10	施設の総合管理手法構築に向けた基礎検討	２５	２５	経常	１７

環境分野		実施年度		研究区分	ページ
		開始	終了		
1	良質な木造共同住宅のためのローコスト高性能遮音工法の開発	２３	２５	重点	１８
2	低コスト地中採熱システム及び温泉排湯等の熱回収システムの開発	２５	２７	重点	１９
3	道産コンブの生産安定化に関する研究	２５	２８	重点	２０
4	自律分散制御機能を備えた省エネ・長寿命住宅に関する研究	２４	２７	一般共同	２１
5	積雪寒冷地における鋼板一体型壁面太陽電池の有効性に関する研究	２４	２５	一般共同	２２

6	主として暖房エネルギー削減と温熱環境性能向上が両立する木造戸建住宅の改修手法に関する研究	２４	２５	一般共同	２３
7	呼吸型ダイナミックインシュレーションの壁構造と省エネ評価に関する研究	２４	２５	一般共同	２４
8	節電要請下の住宅における室内環境の維持向上と省エネルギーの両立に関する研究	２４	２６	公募型	２５
9	建物の屋根積雪性状の予測・評価手法構築に向けた屋根積雪多層熱収支モデルの高度化	２５	２７	公募型	２６
10	建物外皮の熱放射特性および日射の反射指向特性の制御による融雪法の提案	２５	２７	公募型	２７
11	床下空気循環を用いたウッドストーブによる暖房システムの性能評価	２５	２７	公募型	２８
12	建設混合廃棄物のリサイクル推進に関する実態調査	２５	２６	循環	２９
13	北海道型ゼロエミッション住宅に関する研究	２３	２５	道受託	３０
14	地域気候に適合する建築物の設計およびまちづくりに向けた気象データの解析手法に関する研究	２４	２６	経常	３１
15	パイプ内蓄熱体を用いた熱交換換気装置の熱交換効率・風量評価	２５	２５	受託	３２
16	モンゴル国におけるウランバートル市内のゲル集落の高性能集合住宅化による GHG 削減プロジェクトの案件発掘調査	２５	２５	受託	３３

構法分野		実施年度		研究区分	ページ
		開始	終了		
1	積雪寒冷地域におけるアスファルトシングル葺屋根の適用性に関する研究	２３	２５	一般共同	３４
2	単板積層材を活用した屋根構面の水平耐力および床振動性状に関する研究	２４	２５	一般共同	３５
3	建築確認申請における構造審査等の円滑化のための調査	２４	２６	経常	３６

材料分野		実施年度		研究区分	ページ
		開始	終了		
1	火山灰を使用した長寿命コンクリートの開発	２３	２５	重点	３７
2	発泡プラスチック断熱材を用いた木造壁体の断熱工法と防火性能に関する研究	２２	２５	一般共同	３８
3	耐寒促進剤の利用効果と機構に関する研究	２４	２６	一般共同	３９
4	熱変性が少ない断熱材を用いた木造壁体の防火設計に関する研究	２４	２５	公募型	４０
5	建築材料の耐久性に関する調査	７	２７	経常	４１
6	防耐火性能に寄与する発泡プラスチック断熱材の材料指標の構築	２４	２６	経常	４２
7	木材腐朽の定量的な予測のための数値解析モデルに関する研究	２４	２６	経常	４３
8	材料劣化したＲＣ構造物の構造性能評価に向けた劣化コンクリートの破壊挙動に関する基礎的研究	２５	２７	経常	４４
9	既存れんが造建築物の目地置換による補強工法に関する研究	２４	２５	受託	４５

防災分野		実施年度		研究区分	ページ
		開始	終了		
1	空き家等の木造老朽建物の自然災害危険度の見える化による地域の減災対策	２５	２７	公募型	４６
2	個人世帯の地震災害時生活継続計画の提案とその作成支援に関する研究	２５	２７	公募型	４７
3	大規模自然災害における応急仮設住宅の供給・建設に関する調査研究	２４	２５	道受託	４８
4	北海道の新たな想定震源に基づく地震被害想定と地震防災戦略に関する研究	２４	２８	道受託	４９
5	大雪時における老朽建築物の安全対策に関する調査研究	２４	２５	道受託	５０
6	全国自治体による東日本大震災被災地への広域支援の実態に関する研究	２４	２５	経常	５１
7	北海道沿岸都市の津波防災都市づくりへ向けた基礎的研究	２５	２６	経常	５２

平成２５年度研究課題一覧（研究区分別）

戦略研究	法人内部の複数の研究分野及び大学、企業等との連携のもと、社会的にクローズアップされている問題等の解決につながる研究や先端的な研究など、道の重要な施策等に関わる分野横断型の研究を理事長のマネジメントにより戦略的に推進し、道民生活の向上や道内産業の振興に資するもの	実施年度		研究分野	ページ
		開始	終了		
1	「新たな住まい」と森林資源循環による持続可能な地域の形成	２２	２６	横断型	７

重点研究	道の政策課題などに対応した事業化・実用化につながる研究・技術開発や緊急性の高い研究・技術開発を、幅広い観点からの研究評価(外部評価)のもと、重点化を図り実施するもの	実施年度		研究分野	ページ
		開始	終了		
1	良質な木造共同住宅のためのローコスト高性能遮音工法の開発	２３	２５	環境	１８
2	低コスト地中採熱システム及び温泉排湯等の熱回収システムの開発	２５	２７	環境	１９
3	道産コンブの生産安定化に関する研究	２５	２８	環境	２０
4	火山灰を使用した長寿命コンクリートの開発	２３	２５	材料	３７

一般共同研究	法人と企業等が連携し、両者の技術や知見を活用した研究等を実施するもの	実施年度		研究分野	ページ
		開始	終了		
1	木造公共建築の促進に向けた課題の把握と対応策の検討	２５	２５	計画	８
2	自律分散制御機能を備えた省エネ・長寿命住宅に関する研究	２４	２７	環境	２１
3	積雪寒冷地における鋼板一体型壁面太陽電池の有効性に関する研究	２４	２５	環境	２２
4	主として暖房エネルギー削減と温熱環境性能向上が両立する木造戸建住宅の改修手法に関する研究	２４	２５	環境	２３
5	呼吸型ダイナミックインシュレーションの壁構造と省エネ評価に関する研究	２４	２５	環境	２４
6	積雪寒冷地域におけるアスファルトシングル葺屋根の適用性に関する研究	２３	２５	構法	３４
7	単板積層材を活用した屋根構面の水平耐力および床振動性状に関する研究	２４	２５	構法	３５
8	発泡プラスチック断熱材を用いた木造壁体の断熱工法と防火性能に関する研究	２２	２５	材料	３８
9	耐寒促進剤の利用効果と機構に関する研究	２４	２６	材料	３９

公募型研究	企業、大学、国等の研究機関及び行政機関との連携の下に実施する、成果主義と競争原理に基づき財団等が公募方式により実施する研究開発制度を活用したもの	実施年度		研究分野	ページ
		開始	終了		
1	テナント・デモクラシーを導入した公営住宅の維持管理手法に関する基礎的研究	２４	２５	計画	９
2	三角屋根 CB 造住宅のストック価値再考と持続可能な居住システムに関する研究	２４	２６	計画	１０

3	積雪シミュレーションを用いた除雪エネルギーゼロの北方型スマート街区の開発	25	29	計画	11
4	岩手県気仙地区（陸前高田市、大船渡市、住田町）の地域型木造復興住宅・生産システム開発に関する調査検討	25	25	計画	12
5	節電要請下の住宅における室内環境の維持向上と省エネルギーの両立に関する研究	24	26	環境	25
6	建物の屋根積雪性状の予測・評価手法構築に向けた屋根積雪多層熱収支モデルの高度化	25	27	環境	26
7	建物外皮の熱放射特性および日射の反射指向特性の制御による融雪法の提案	25	27	環境	27
8	床下空気循環を用いたウッドストーブによる暖房システムの性能評価	25	27	環境	28
9	熱変性が少ない断熱材を用いた木造壁体の防火設計に関する研究	24	25	材料	40
10	空き家等の木造老朽建物の自然災害危険度の見える化による地域の減災対策	25	27	防災	46
11	個人世帯の地震災害時生活継続計画の提案とその作成支援に関する研究	25	27	防災	47

道受託研究	道との緊密な連携のもとに、道が主体となって実施する事業に基づく研究・調査を契約により実施するもの	実施年度		研究分野	ページ
		開始	終了		
1	北国における低炭素型公営住宅に関する研究	23	25	計画	13
2	道内自治体における住替え推進方策に関する調査研究	24	25	計画	14
3	北海道型ゼロエミッション住宅に関する研究	23	25	環境	30
4	大規模自然災害における応急仮設住宅の供給・建設に関する調査研究	24	25	防災	48
5	北海道の新たな想定震源に基づく地震被害想定と地震防災戦略に関する研究	24	28	防災	49
6	大雪時における老朽建築物の安全対策に関する調査研究	24	25	防災	50

経常研究	各研究分野の特性を踏まえながら、連携を十分に図り、技術力の維持・向上等に必要な基盤的な研究や新たな研究　開発につながる先導的な研究等を実施するもの	実施年度		研究分野	ページ
		開始	終了		
1	自然光の変動性を考慮した住宅の明るさ感の評価手法に関する研究	23	25	計画	15
2	集落における高齢者のための冬期の居住形態に関する実態調査	25	25	計画	16
3	施設の総合管理手法構築に向けた基礎検討	25	25	計画	17
4	地域気候に適合する建築物の設計およびまちづくりに向けた気象データの解析手法に関する研究	24	26	環境	31
5	建築確認申請における構造審査等の円滑化のための調査	24	26	構法	36
6	建築材料の耐久性に関する調査	7	27	材料	41
7	防耐火性能に寄与する発泡プラスチック断熱材の材料指標の構築	24	26	材料	42
8	木材腐朽の定量的な予測のための数値解析モデルに関する研究	24	26	材料	43
9	材料劣化したＲＣ構造物の構造性能評価に向けた劣化コンクリートの破壊挙動に関する基礎的研究	25	27	材料	44
10	全国自治体による東日本大震災被災地への広域支援の実態に関する研究	24	25	防災	51
11	北海道沿岸都市の津波防災都市づくりへ向けた基礎的研究	25	26	防災	52

循環資源利用促進特定課題研究開発事業	循環型社会の早期実現のため道が特に指定した産業廃棄物を対象として研究の実施に必要な基金を造成し、産業廃棄物のリサイクル事業の促進に関する研究を実施するもの	実施年度		研究分野	ページ
		開始	終了		
1	建設混合廃棄物のリサイクル推進に関する実態調査	25	26	環境	29

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研究を実施するもの	実施年度		研究分野	ページ
		開始	終了		
1	パイプ内蓄熱体を用いた熱交換換気装置の熱交換効率・風量評価	25	25	環境	32
2	モンゴル国におけるウランバートル市内のゲル集落の高性能集合住宅化による GHG 削減プロジェクトの案件発掘調査	25	25	環境	33
3	既存れんが造建築物の目地置換による補強工法に関する研究	24	25	材料	45

「新たな住まい」と森林資源循環による持続可能な地域の形成

●研究担当：北方建築総合研究所　居住科学部居住科学グループ
環境科学部環境グループ
環境科学部構法材料グループ
●共同研究機関：林業試験場、林産試験場、工業試験場

研究の背景・目的

北海道では、経済成長期以降の産業構造の転換（一次産業から二次、三次産業へのシフト）、情報産業への移行、地域の人口減少、少子高齢社会の進行等により、地域産業の地盤低下が著しい状況です。このような社会経済情勢の中、林業・林産業分野では、道内人工林資源の充実を背景とした森林・林業の再生の機運が高まっています。その一方で、住宅産業では、北方型住宅を中心に国内のトップクラスの省エネ・耐久技術の開発、蓄積があり、今後、さらに高品位な住宅に発展できる基盤が整っています。

本研究は、森林資源の資源循環を促進させるとともに、北海道の各地域における「新たな住まい」像を構築し、住宅産業と森林産業が融合した基幹産業を実現するための技術開発とその展開方策を提案することを目的としています（図１）。

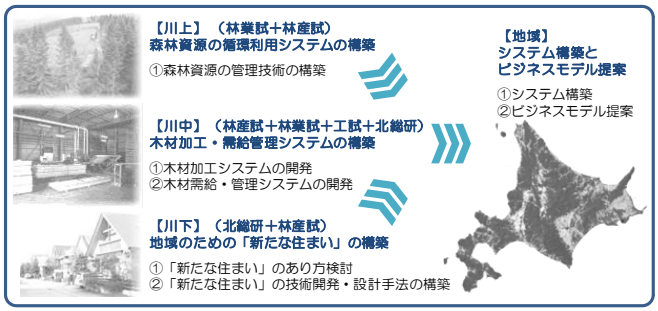


図１　研究の全体像

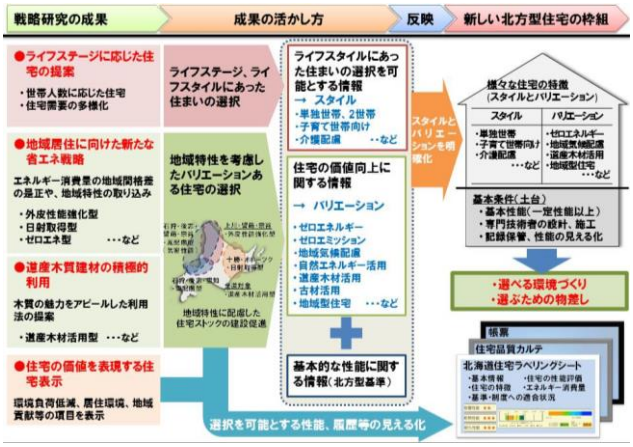


図２　「新たな住まい」の北方型住宅制度への反映

研究の概要・成果

北総研の取組みとして、これからの北海道に求められる住要求の変化や地域特性への対応等を考慮した「新たな住まい」像を明らかにするとともに、その実現に向けて「北方型住まいづくりシステム」への反映に向けた取り組みを開始しています（図２）。また、道内森林資源を活用した構法や部材性能の検証（写真１）、住宅の環境負荷低減を高める技術開発も引き続き行っています。さらに、今年度は、林産試験場で開発された新たな乾燥技術「コアドライ」を適用したカラマツ心持ち正角材等の道産材を活用した実証住宅を建設し、構造見学会・内覧会も実施しました（写真２）。また、ビジネスモデルの提案に向けて、十勝圏域における地域密着型モデルの構築に向けた検証、森林資源の持続的利用に向けた資源管理シナリオの検討、川中のビジネスモデル（センター構想等）の実現に向けた検討が各機関でなされ、一部の地域においては、具体的な事業化に向けた取組みが始まっています。

写真１　道産材を用いた構造部材の性能確認

写真２　道産材を活用した実証住宅の建設

今 後 の 展 開

「新たな住まい」の目標像を基に、その実現に向けた建築技術や仕組みを開発して、行政施策への反映を図ります。また、「森」と「住まい」の循環システムの構築やビジネスモデルについての検討を進めていきます。

copyright by Hokkaido Research Organization Northern Regional Building Research Institute

木造公共建築の促進に向けた課題の把握と対応策の検討

●研究担当：林産試験場 技術部 製品開発グループ
北方建築総合研究所 環境科学部構法材料グループ
●共同研究機関：社団法人北海道林産技術普及協会

研究の背景・目的

公共建築の積極的な木造化を促進するために、国や各自治体では設計マニュアルやガイドライン等の整備が進められ、北海道内においても各地で公共建築の木造化が推進されはじめています。各地の公共建築が木造化されはじめているなか、地域材（道産材）を活用する際に、その調達方法や建設コスト、地域貢献に関する情報の不足、木材の経年変化に起因する不具合など、現行の設計マニュアルやガイドライン等では対応することが難しい実務上の課題も徐々に顕在化してきています。

本研究では、既往文献の調査・分析、自治体職員へのヒアリング調査等によって実際に公共建築物を建てた際の課題を整理するとともに、解決に向けた対応策を提案することを目的としています（図１）。

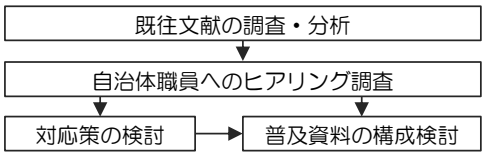


図１　研究フロー

表１　主なヒアリング調査実施施設

場所	建物名
上士幌町	ナイタイ高原牧場育成舎
足寄町	役場庁舎
豊頃町	町民プール
寿都町	こどもふれあいセンター
積丹町	野塚地区ふれあい交流館
伊達市	旭町児童館
当麻町	公営住宅ニュータウン団地
北見市	子ども総合支援センター「きらり」

研究の概要・成果

道内の木造公共建築（表１、写真１）を対象に、各自治体の「地域材」の基本的な考え方や、企画・計画、設計、製材・調達、施工、維持管理等の各段階において発生した課題等について、生産・供給面の視点からヒアリング調査を実施しました。

既存文献調査から、公共建築の木造化にともなう主たる課題は、道産材のくるいや割れ、防耐火性能や強度、建設コストやメンテナンス費用の増加等と想定していましたが、今回調査対象とした中小規模の公共建築では、現行技術等によって対応されている場合が多く、各自治体の担当者にとって大きな課題と認識されてはいませんでした。その一方で、地域材としての産地の指定方法、道産材の調達方法や納期等に関する道産材の生産・供給体制の現状（図２）等に関する情報不足や連携不十分の解消が直近の課題であることが明らかになりました。そこで、本研究では、一連のヒアリング調査結果をとりまとめるとともに、木造公共建築の担当者が円滑に実務を遂行するための参考書となるような道産材の現状等を整理した普及資料の構成案（図３）を提案しました。

写真１　足寄町町役場

写真２　「きらり」

図２　道産材の生産・供給体制の現状

図３　構成案を基にした普及資料のイメージ

今 後 の 展 開

本研究の成果を基に、共同研究者の北海道林産技術普及協会が普及資料を作成し、北海道や北海道林業・木材産業推進協議会等を通じて、道内の各自治体および建築関係者、木材業界各企業等への配布、講習会を開催することで、道産材を活用した公共木造建築の促進に努めていきます。

copyright by Hokkaido Research Organization Northern Regional Building Research Institute

テナント・デモクラシーを導入した公営住宅の維持管理手法に関する基礎的研究

●研究担当：北方建築総合研究所　居住科学部居住科学グループ

研究の背景・目的

デンマークの非営利住宅では、公的な賃貸住宅であるにも関わらず、居住者主体の建物の維持管理（テナント・デモクラシー）が実現しています。一方わが国の公営住宅では、同様の事例は極めて少なく、管理する自治体には、コストや手間などの管理負担がかかっています。

本研究では、デンマークの非営利住宅と主に道内の公営住宅の維持管理に関する居住者の関わりを比較することから、今後、テナント・デモクラシーを導入した公営住宅の維持管理の実現可能性を探ることを目的としています（図 1）。

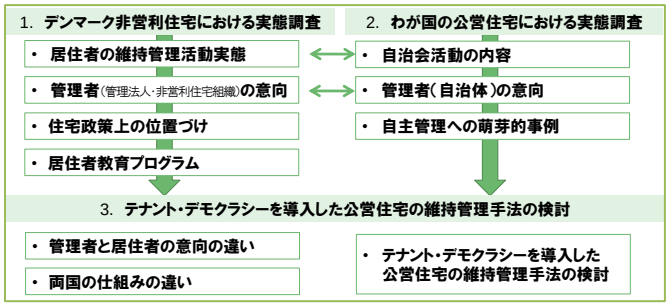


図 1．研究フロー

研究の概要・成果

デンマークの非営利住宅では、居住者組織（理事会）で予算計画、維持管理計画、日常のアクティビティに関する意思決定が行われ、例えば共用空間の整備や台所のリフォームなどを実施しています。この居住者による意思決定をスムーズに行うための、管理法人による法令順守確認などのサポートや、居住者教育について把握し、入居のしおりや入居者説明に工夫がみられることもわかりました（写真 1）。

写真１．居住者教育の様子

次に、アンケートにより北海道の公営住宅における自治会活動や自治会による住宅の維持管理活動の有無、それらに対する自治体の金銭的支援の有無など、テナント・デモクラシーの芽となる活動を把握しました（図 2）。塗料等を町が支給し住民とともに建物木部の塗装を行うことからコミュニティ向上を図っている、自治会と公住担当者の懇談の場を持ち連携を図っている等の事例がありました。

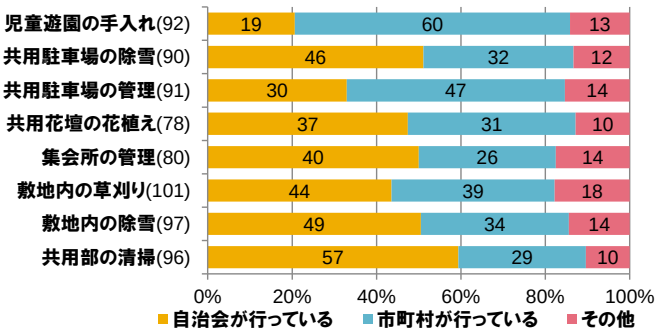


図 2．自治会活動内容
（対象：道内 179 市町村　回答数 133,回収率 63.1%）

以上より、公営住宅におけるテナント・デモクラシー実現のために「外部組織管理型」と「自治会発展型」の二つの組織体制を提案しました（図 3）。これらの提案のメリットは、①自治会が主体的に修繕の判断を行うことにより事業主体の負担が軽減されること、②居住者が建物の維持管理やその過程に関わるなかでコミュニティの向上が期待できることにあります。

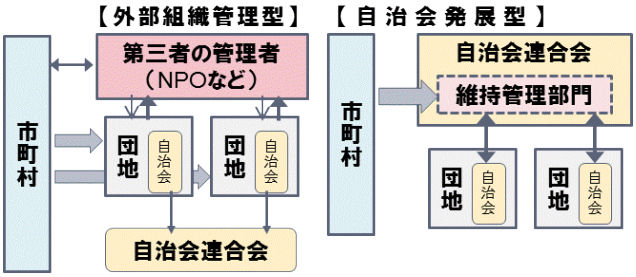


図 3．提案したテナント・デモクラシー組織体制図

今 後 の 展 開

居住者の意思決定への関わりについては、H26 年度道受託業務「住替えと住宅地の維持管理手法に関する検討」において継続して検討します。また、居住者教育等の手法は分譲マンションの運営にも活用できると考えられます。

copyright by Hokkaido Research Organization Northern Regional Building Research Institute

三角屋根 CB 造住宅のストック価値再考と持続可能な居住システムに関する研究

●研究担当：北方建築総合研究所　環境科学部環境グループ
●共同研究機関：室蘭工業大学、北海道工業大学、北海道文教大学、札幌市立大学デザイン学部、（職業能力開発大学校、照井康穂建築設計事務所、Nd studio）

研究の背景・目的

コンクリートブロック造の三角屋根住宅（以下、三角屋根 CB 造住宅）は、昭和 28 年以降、北海道住宅供給公社によって、道内主要都市へ１万２千戸の供給が行われました。昭和 60 年代には殆ど建設されなくなりましたが、北海道の代表的な住宅形式のひとつとして、広く道民に知られています。しかし、多くの住宅が築後 40～50 年を経過しているとともに、住まい手の高齢化が進んでおり、今後のストック活用の方向性が課題となっています。本研究では、三角屋根 CB 造住宅の魅力を活かした持続的な活用の可能性について検討を行うことを目的としています。

研究の概要・成果

本研究では、三角屋根 CB 造住宅の開発から供給に至った経緯、供給された住宅の現存状況や改修の実態を調査してストックとしての価値を再考し、活用の可能性を提示することとしています（図１）。

三角屋根 CB 造住宅の開発と供給の経緯を明らかにするため、過去の資料を分析するとともに、ヒアリング調査を実施しました。三角屋根 CB 造住宅は、居間中心型の空間構成や屋根形状が特徴的で、間取りは 40 タイプ以上ありますが、大量に供給されたものは４タイプほどに集約できます。供給された三角屋根 CB 造住宅の現状について調査したところ、建設年次が新しいほど、当時の姿を残す住戸が多い一方、昭和 30 年代の住戸は、６割以上が都市化に伴う建替などによって滅失しています（図２）。住まい手の改修履歴を調査したところ、昭和 40 年代の後半には、小屋裏納戸に利用していた２階部分を子供部屋などの居室にする造作工事が行われていましたが（図３上）、その後は、狭小な浴室や台所等を改修するなど、居住性の改善が多く行われています（図３下）。寒さ対策の措置としては、サッシ交換を行っている例があるものの、躯体の断熱改修までは行っていない住戸が多い現状です。

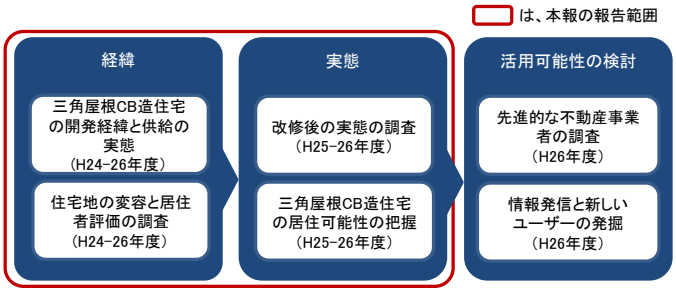


図１　研究のフロー

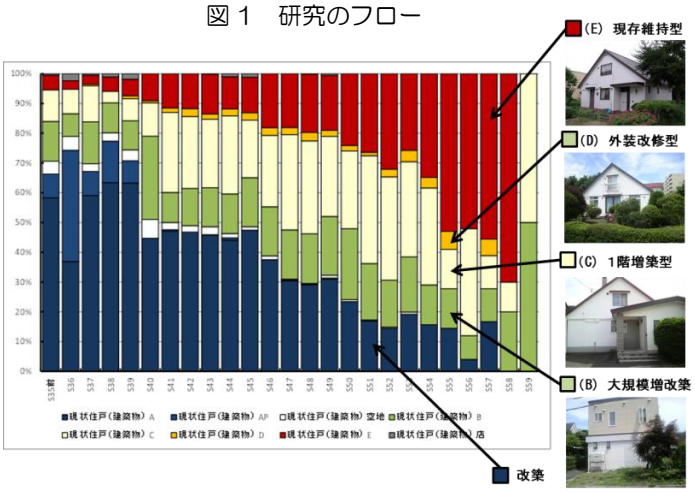


図２　三角屋根住宅の供給時期別現存状況

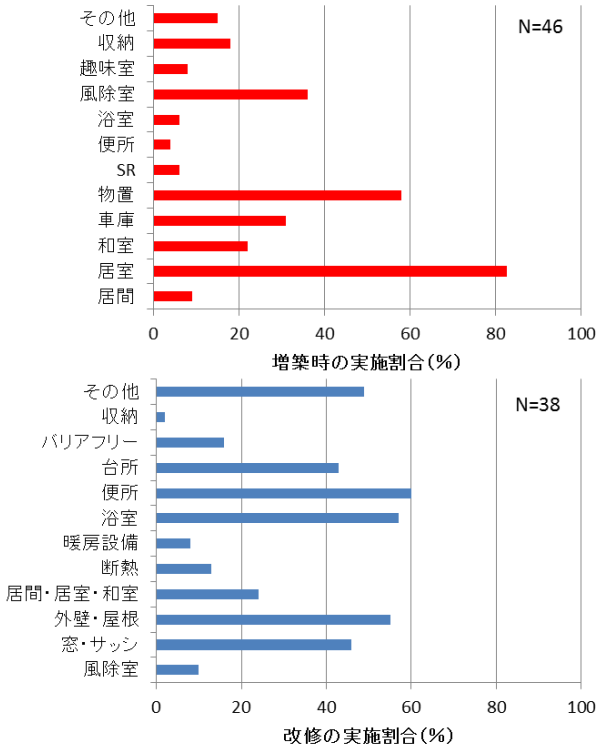


図３　各住戸における部位別の増築・改修の現状

（昭和 41～45 年に造成された住宅団地）

今 後 の 展 開

住宅改修を行う上での課題について検討を加え、現代の住まい手にとって魅力的な活用の方法を提案しながら、三角屋三角屋根 CB 造住宅を将来に残していく手立てを探っていきます。

copyright by Hokkaido Research Organization Northern Regional Building Research Institute

積雪シミュレーションを用いた除雪エネルギーゼロの北方型スマート街区の開発

●研究担当：北方建築総合研究所　環境科学部環境グループ
居住科学部居住科学グループ
●共同研究機関：北海道大学（研究代表者）、北海道工業大学

研究の背景・目的

積雪寒冷都市では、冬季の寒さや積雪が厳しいため温暖な地域とは異なる都市空間像が求められます。近年では、都市の維持コストやエネルギー消費を低く抑え、環境負荷が小さいコンパクトシティなどの都市空間像が模索されていますが、積雪寒冷都市では冬期の暖房と並び除雪に対し多大なエネルギーと費用を費やしており、その軽減策や積雪寒冷条件を踏まえたコンパクトシティ像が求められています。

本研究は、積雪寒冷地における望ましい都市空間像の評価視点と評価方法を整理し、街区形態による差異をケーススタディにより示すことを目的とします。

研究の概要・成果

この研究では、積雪寒冷地における都市空間像の評価視点と評価方法を整理し、積雪シミュレーションや数値解析により街区形態ごとの積雪や歩行環境、消費エネルギーの比較を行い、積雪寒冷地において望ましい都市空間像を検討します（図 1）。

平成 25 年度は、積雪寒冷地における都市空間像を評価する視点と評価方法を整理しました（表 1）。大きな評価視点として「A アーバンデザイン」、「B 歩行空間の快適性」、「C エネルギー」を設定し、それぞれに付随する項目と評価方法を整理しました。さらに評価視点に基づきモデル街区を対象として、風洞実験等により街区形態の違いによる歩行空間の快適性やエネルギー消費の違いを比較検討しました（図 1）。

今後は、評価結果に基づいた街区形態の比較分析、評価視点の精査および評価方法の精緻化を進め、積雪寒冷地における望ましい都市空間像について検討を進めます。

（1）都市調査・文献調査に基づく積雪寒冷都市の評価視点の検討（H25-27）
↓
（2）積雪シミュレーションによる検討（H25-29）
↓
（3）街区形態・都市空間像の検討（H28-29）

図 1　研究フロー（今年度の報告は二重線の項目）

表 1　都市空間像の評価視点と評価方法

評価視点			評価方法
A アーバンデザイン	開発手法		・個別開発：敷地毎に個別に建物を更新 ・一体開発：街区毎、または部分的に敷地を統合し建物を一体的に開発
	更新手法		・現況更新：街区のボリュームコントロールなし、用途複合なし ・協調更新：街区のボリュームコントロールあり、用途複合あり ・共同更新：街区のボリュームコントロールあり、用途複合あり
	用途複合性		地区の用途複合化率を算出 【設定】業商医宿駐の５つの用途に設定 建物用途別面積比率における宿泊の割合を複合化率として算出
	デザイン		・街並：壁面の統一、壁面後退、上層部 SB による D/H の考慮 ・オープンスペース：通り沿いにオープンスペース、アトリウム設置
B 歩行空間の快適性	b1 積雪		①吹きだまり、②積雪量、③積雪深さについて 積雪深の等高線図、積雪深グラフを作成し、 街区内の通りについて相対的に評価
	b2 寒冷感		風速から街区内のとおりにおける風の感じ方（寒冷感）を評価 【設定風速の条件】　【評価基準】 ・日最大風速を用いる　v<1.5m/s：やや寒くやや不快 ・対象日数の 1/2 以上の日数が該当　1.5m/s≦v<2.9m/s：寒く不快 ・評価軸の数値に近い値になること　2.9m/s≦v：非常に寒く不快
C エネルギー	c1 雪処理 E		①運搬排雪、②ロードヒーティングで使用するエネルギー 街区内の予想積雪総量から日射や都市の潜熱等による自然融解量を差し引き、1 日の運搬排雪・ロードヒーティングに必要なエネルギーを算出
	c2 地区 E	年間負荷	1 年間に地区で必要となる負荷（二次エネルギー）を年間電力負荷と年間熱負荷の値の和で算出 【設定】建物用途：業務、商業、宿泊、医療 用途別年間負荷＝用途別年間負荷原単位×用途別床面積 熱負荷＝給湯負荷+暖房負荷+冷房負荷
		消費量	1 年間に対象街区内で仮想消費される 1 次エネルギーを CGS 評価プログラムにより CGS 供給可能建物部分の消費量を算出し、既存建物（ガス冷温水器+給湯ボイラ）部分との和で算出
	c3 年間 E		冬季（12、1、2月の 90 日間）の雪処理 E と地区 E を加算し。 地区で消費する年間のエネルギーを算出
	c4 効率性		エネルギー効率=年間負荷/消費量として算出
	c5 E 比較		雪処理 E、地区 E ともに冬期（12、1、2 月）の値に換算し算出 地区消費するエネルギーに対して雪処理エネルギーが占める割合 ＝雪処理 E/（雪処理 E+地区 E）×100

図 1 風洞実験による街区形態の比較

今 後 の 展 開

積雪寒冷地における都市空間像の評価視点の検討および評価方法の精緻化を進め、積雪寒冷地における望ましい都市空間像の評価視点と評価方法を整理し、都市施策への貢献を目指します。なお本研究は日本学術振興会・科学研究費助成事業（基盤 A：代表者 北海道大学 瀬戸口剛教授）により実施しています。

copyright by Hokkaido Research Organization Northern Regional Building Research Institute

岩手県気仙地区（陸前高田市、大船渡市、住田町）の地域型木造復興住宅・生産システム開発に関する調査検討

●研究担当：北方建築総合研究所　環境科学部、居住科学部
●共同研究機関：気仙広域環境未来都市推進共同事業体ほか

研究の背景・目的

東日本大震災により、岩手県気仙地区（陸前高田市、大船渡市、住田町）は、多くの家屋・社会インフラが激甚的損害を受けました。今後、この地域の復興・再生を推進していくには、数多くの課題があるが、とりわけ暮らしの基盤となる住まいの再建は、安全・安心なまちづくり、地域定住化を進めて行く上で重要な課題となっています。本調査研究は、平成 24 年度に引き続き、国土交通省補助*1 を受け、この地区で数千戸にのぼる住宅再建に対して、再建者・作り手等が一体となり、地域資源を最大限活用した地域型住宅供給・生産システム構築を図ることを主な目的としています。

*1：国土交通省「住宅市場技術基盤強化推進事業：木造住宅・木造建築物の性能及び生産性向上等のための調査検討・普及事業のうち総合的な地域住宅生産体制の強化に関する方策の調査・検討等：東日本大震災の被災地における地域型復興住宅の供給体制整備方策検討」

研究の概要・成果

本調査研究で行っている検討項目とフローを図１に示します。まず、１に関しては、現在までの各地区の復興住宅着工数や住宅建設コスト動向等を把握したほか、将来的な自立再建住宅の建設戸数を予測しました（図２）。また、陸前高田市在住の全仮設住宅世帯約二千戸を対象に今後の住まい再建に関するアンケート調査（規模、価格、住様式、希望する住宅生産体制等：図３）を実施し、再建者の住要求等を把握しました。２に関しては、本事業の一環で気仙地区に完成した気仙型木造復興住宅５棟（写真：住田町３棟、陸前高田市２棟）の見学会・性能検証を通じ、今後の本格的な復興需要や被災世帯属性を踏まえた各種プロトタイプの検討・提案を行いました。また、３に関しては、長期化する復興に向け、集落のコミュニティー維持や資材・人件費高騰に対応し良質低廉住宅を安定供給するという観点から、各地区の防災集団移転協議会をコアメンバーから構成される市民グループ「住まいの再建を考える会」を設立し、再建支援者、地域住宅生産者と一体となった住宅再建推進活動を試行し、新年度以降の本格的再建のための体制基盤整備を行いました（図４）。また、気仙の森林産業基盤を活かし低廉かつ地域生産力向上を図る木造合理化（木質パネル化）システムの導入可能性検討を行いました。

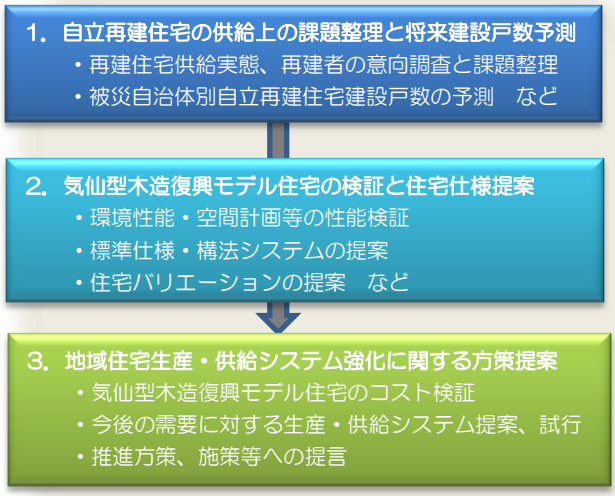
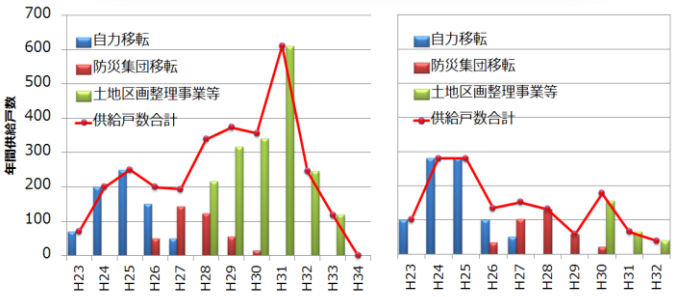


図１　本調査事業で取り組む内容とフロー



【陸前高田市】　【大船渡市】
平成 25 年度まで実績、平成 26 年度以降は予想
図２　自立再建住宅戸数

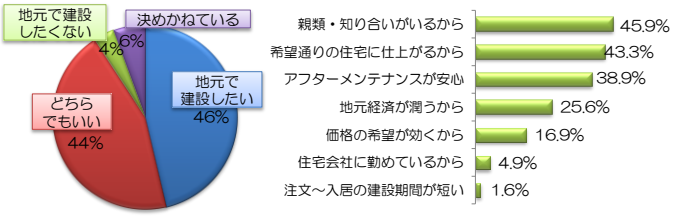


図３　陸前高田市の住宅再建者意向調査の一例

（a）住田町３棟

（b）陸前高田市２棟

写真　気仙木造復興モデル住宅

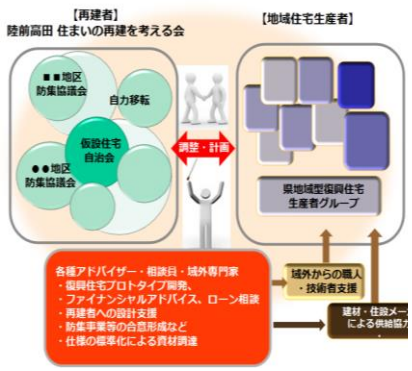


図４　陸前高田市における自立再建住宅支援体制（平成 26 年度実施構想）

今 後 の 展 開

平成 26 年度は、今年度の成果を基に、内閣府「気仙広域環境未来都市推進事業（大船渡市、陸前高田市、住田町）」と連携を図りながら、陸前高田市「（仮称）地域の力を生かした住まいの再建支援事業」、大船渡市「（仮称）木造復興住宅普及啓発事業」等の中で、この地域の木造復興住宅再建の加速化に取り組んでいく予定です。

copyright by Hokkaido Research Organization Northern Regional Building Research Institute

北国における低炭素型公営住宅に関する研究

●研究担当：北方建築総合研究所 環境科学部環境グループ
構法材料グループ
居住科学部居住科学グループ
●委託機関：北海道建設部住宅課

研究の背景・目的

地球環境問題が顕在化する中、北海道では北国にふさわしい環境負荷の少ない持続可能な低炭素な社会づくりが課題となっています。そうした中、公営住宅整備は、生活困窮者への住戸供給だけでなく、道としての低炭素な社会づくりの先導的役割を果たすことが求められています。

本研究では、平成 13 年に策定された「北海道環境共生型公共賃貸住宅整備指針」に代わる、新たな公営住宅整備の手引きの素案作成に向けて、これからの時代にふさわしい公営住宅に必要な性能や設計手法を提示することを目的とします。

研究の概要・成果

道営住宅の修繕履歴と管理状況調査（図 2）を行った結果として、屋根雪の安全対策や換気の問題が顕在化していることが明らかになりました。そこで、新たな公営住宅整備の手引きとして、これら問題を解決するための設計手法のほか、平成 25 年改正省エネ基準への適合検討、地域資源活用、今後重要性を増す改修の際の配慮事項等を柱とするこれからの公営住宅のあり方を提案しました（図 3）。整備の手引きに反映した内容を以下に概説します。

平成 25 年改正省エネ基準に適合していくために、北海道の公営住宅として求められる躯体や設備の必要性能を検討しました（図 4）。また、省エネ基準対応と基準よりさらに一次エネルギー消費量を10%削減する２つの目標水準を掲げ、それぞれを達成する建築・設備仕様の典型的な組合せ例を示しました。

屋根雪障害対策として、屋上への格子フェンス設置（写真 1）を含む、様々な建物状況に応じた設計フローを示しました。また、除排雪負荷の軽減に向けた検討ツールの開発等、吹きだまりや強風対策のための検討手法を示しました。

換気設備は、これまでメンテナンス不良による結露等の問題が散見されましたが、第一種換気及び第三種換気におけるローメンテナンス化のための設計・施工方法を示しました。

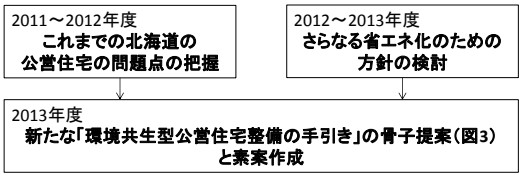


図 1. 研究フロー

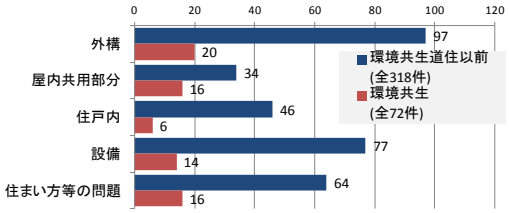


図 2. 道営住宅の管理上の問題点

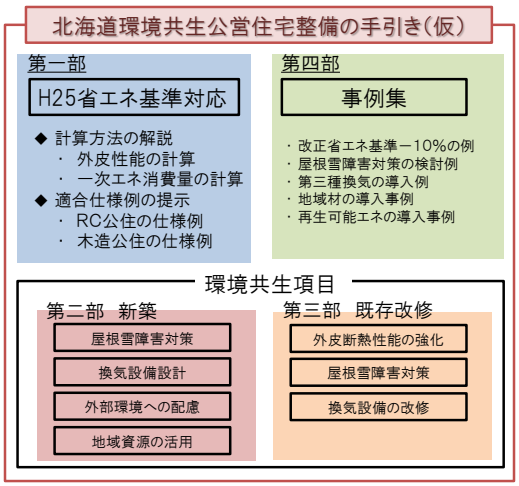
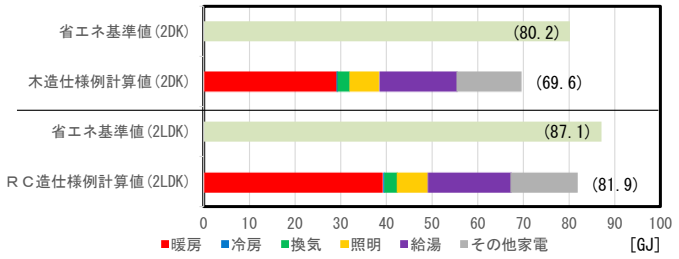


図 3. 環境共生公営住宅整備の手引の構成



2 地域，最上階端部住戸，仕様例に基づく断熱性能，設備機器による省エネ対策を特に行わない場合

図 4. 木造と RC 造公住の一次エネルギー消費量の検討

写真 1. 格子フェンスによる屋根雪対策例

今 後 の 展 開

本研究で素案を作成した「（仮称）北海道環境共生公営住宅整備の手引き」は、今後の道営住宅整備の指針として活用されます。また、整備の手引きは道内市町村に配布される予定であり、低炭素な社会づくりを先導する公営住宅整備に貢献します。

copyright by Hokkaido Research Organization Northern Regional Building Research Institute

道内自治体における住替え推進方策に関する調査研究

●研究担当：北方建築総合研究所 居住科学部居住科学グループ　●委託機関：北海道建設部住宅局建築指導課

研究の背景・目的

高齢化等の進展に伴い、自立生活ができなくなった戸建て高齢者と相応しい民間賃貸住宅が少ない若年世帯の居住意向と住宅ストックの不一致等住み続け・住替えに関する課題が顕在化しつつあります。

本研究では、滝川市、美幌町、南幌町を対象に、住宅ストック状況や居住者の住替え実態など、それぞれの自治体の住まいに関する状況を把握し、地域に住み続けられるための住替え支援方策を提案することを目的としています（図１）。

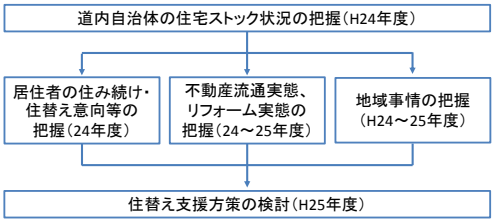


図１　研究フロー

研究の概要・成果

滝川市では、戸建高齢世帯と借家若年世帯を対象に住替え意向、住宅のミスマッチ状況を把握するとともに、サ付きの事業収支シミュレーションを行いました。これを受け市では両者を対象にサ付きや戸建てへの移転補助を実施しています。また札幌市内の住替え相談内容の分析を行い、ケアマネージャなど異業種が連携した戸建て高齢者に対する総合的な相談体制を提案しました（図２）。

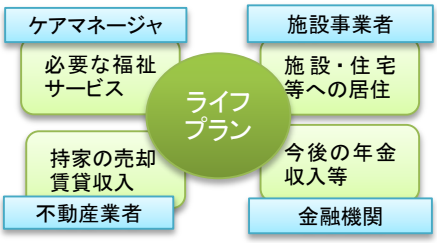


図２　住替え相談体制の提案（滝川市）

美幌町では、知的・精神障がい者を対象にアンケート調査を行い、住宅ニーズとして自立した生活を求めていること等を明らかにし、町内のグループホーム建設へとつながりました（図３）。

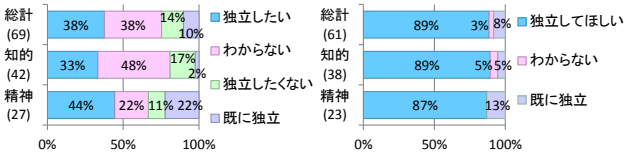


図３　障がい者の居住ニーズ（美幌町）

南幌町では、住替え履歴などに関するアンケートに加え住民基本台帳データの分析等により、町内移動が相当数あること、札幌市以外の近郊都市からの転入も多いことなど町内の移動実態を詳細に把握し、長期空家が少なく中古住宅流通が盛んであることが明らかとなりました。そこから、既存住宅を活用した住替えを促進するため、空家バンクを活用した住宅相談ワンストップ窓口を提案し、総合計画にも反映されました（図４、５）。

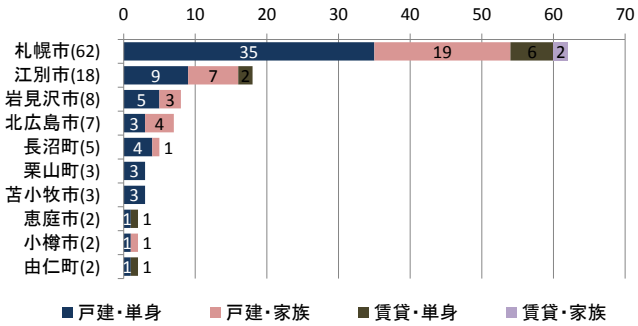


図４　高齢者の属性別町外転出先（４ヶ年；南幌町）

他の自治体での住替え施策の検討に際しては、戸建て高齢者と借家若年世帯双方の住宅ニーズ、町内の移動実態、住宅流通状況等をアンケートや住民基本台帳データの分析等により、地域の住宅事情を総合的に把握することが有効です。

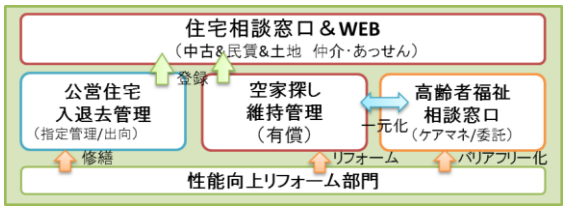


図５　住宅相談ワンストップ窓口の提案（南幌町）

今 後 の 展 開

今後は、本研究から得られた地域事情の把握手法や地域事情に応じた住替え促進施策についてパンフレット等にまとめ道内自治体に広く普及します。

copyright by Hokkaido Research Organization Northern Regional Building Research Institute

自然光の変動性を考慮した住宅の明るさ感の評価手法に関する研究

●研究担当：北方建築総合研究所 環境科学部環境グループ

研究の背景・目的

住宅における採光は、快適性、空間の魅力、照明エネルギー、不動産価値等を左右します。現状では、敷地条件や窓の配置などの設計により、昼間の光環境は大きく異なりますが、今後は窓の設計時に明るさの評価を加えることで、良好な光環境の形成・維持を図る必要があります。

一方、明るさは常に一定ではなく、昼間にはより明るく、夜には明る過ぎない等、１日の行動に合わせて緩やかに変動することが、快適性や概日リズム※1)形成のために重要と考えられます。しかし、特に自然光が主な光源となる昼間において、どの程度の採光が必要なのかは明確ではありません。

本研究では住宅の居間を主対象に、時刻による変動性等を考慮しつつ、「ちょうど良い」明るさを形成するための、光環境の評価手法を構築することを目的とします。

※1）１日周期で変動するホルモン分泌や細胞・神経活動等の生理現象。概日リズムが阻害された場合には睡眠障害やうつ病、心血管病の要因の１つになる。

研究の概要・成果

実住宅でアンケートや実測等の調査を行いました（図１-A）。その結果から（図２）、時刻による変動性の影響を受ける起床直後と日没直前を除外した、日中の大部分の時間を対象とする明るさ感の評価手法を作成する方針を定めました。

次に、季節・時刻・窓の配置などが異なる条件で、実験室実験を実施し（図１-B）、１面採光（窓を１方位の外壁面にのみ設置）よりも、２面採光（窓を異なる２方位の外壁面に設置）の方が少ない自然光の量で満足されることを、明らかにしました（図３）。

また、評価手法に関する検討を行いました（図１-C）。光の量を表す指標には、照度等の既存指標がありましたが、住宅設計現場での利用を想定し、より簡易な指標として【採光量（窓から入る自然光の総量）／床面積】を考案し、さらに、上記の１面、２面採光と言った窓の配置方法の影響を評価に反映させるため、窓がある室内の領域数を用いた評価方法（図４）などを提案しました。

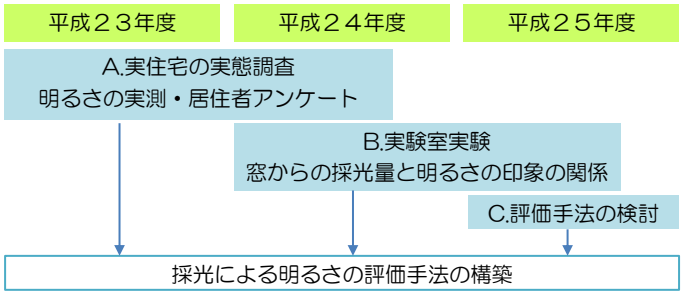


図１　研究の全体フロー

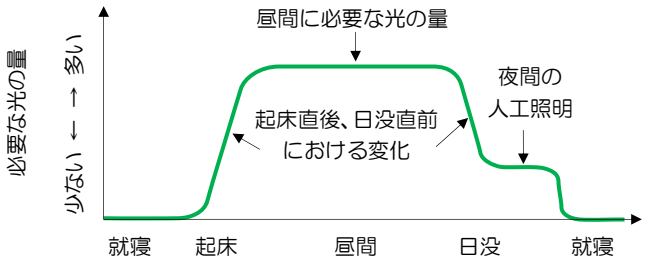


図２　ちょうど良い明るさを形成するための必要な光の量の日周期での変化のイメージ

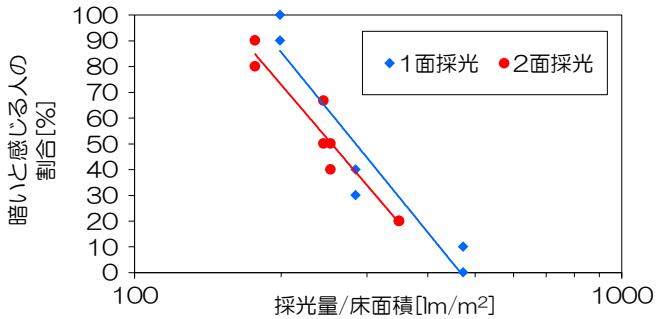
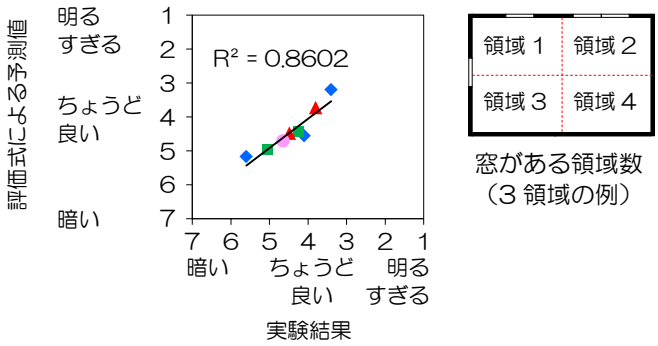


図３　官能評価実験の結果
（必要な光の量の採光面数による違い）



【評価式】　明るさの印象（７段階評価）
＝－0.0072×（採光量／床面積）
－0.3582×窓のある領域数＋7.32

図４　明るさの評価手法

今後の展開

本研究で構築した評価手法を、住宅設計現場等において簡便に利用するためには、採光量の簡易な予測手法、窓の可視光の透過率等の資料が必要であることから、平成２６年度に実施する研究※2)において、これらの資料の整備を進める予定です。※2)奨励研究「住空間の採光設計支援ツールの開発」

copyright by Hokkaido Research Organization Northern Regional Building Research Institute

集落における高齢者のための冬期の居住形態に関する実態調査

●研究担当：北方建築総合研究所 居住科学部居住科学グループ

研究の背景・目的

積雪寒冷地の集落では、除雪負担などが理由でその場所で住み続けることが困難になることがあります。自治体にとっても、今後も人口減少が進む中で、除雪や各種サービスにかかる費用負担がますます増大することが見込まれます。集落において高齢者等が住み続けていくためには、適切な生活サービスの支援や冬期において生活利便施設等が整う都市部に一時的住居を移転する冬期居住が考えられます。本研究では、道内自治体における冬期の高齢者生活支援や冬期居住対策の推進状況とその課題を把握することを目的としています。

研究の概要・成果

道内市町村に対するアンケート調査を行い、高齢者等に必要な生活サービスの現状と課題、冬期集住などの実施意向などを把握しました。

人口密度の低い市町村で一人当たり除雪負担が大きいことが分かりました。一方、除雪していない市町村道の割合も高く、う回路が取れる市町村道は除雪しないなどの対応も取られていました（図 1、2）。

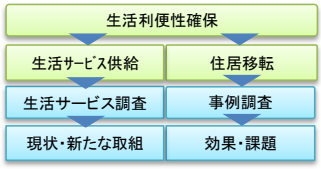
集落の整備方針としては特に定めていないまたは現状維持の市町村が多く、生活利便性を確保する交通対策を重視しています（図３、４）。一方、市街地への住替えや冬期居住が重要であると回答した市町村は３０％程度あり（図５）、４市町で冬期居住が実施されていることも把握しました。市町村が冬期居住を実施する際の課題として、「施設がない」「予算がない」などが挙げられていました（図６）。

道内３市町及び道外２市村の冬期居住事例を調査しました（表１）。

これらの事例では「冬期居住の運営資金の不足」、「住民の理解の不足」などが課題となっています。これらの課題が解決されれば、冬期居住が普及する可能性があると考えられます。

今後は NPO や民間事業者による複合的な事業運営や、行政が実施する場合は運営経費と除雪コスト削減を合わせて考える工夫も必要と思われます。

研究フロー



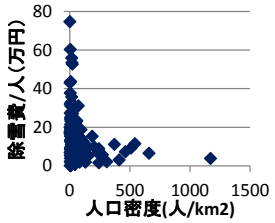


図１除雪費と人口密度

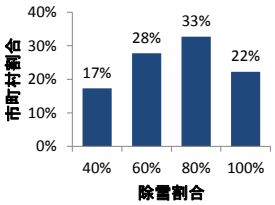


図２ 道路の除雪割合

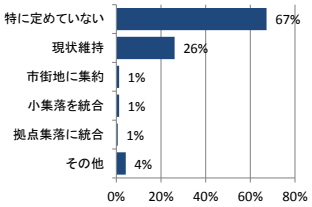


図３ 集落の整備方針

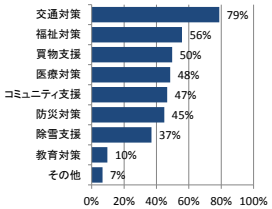


図４ 今後の集落対策

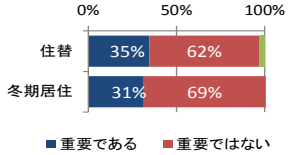


図５冬期居住等の重要性

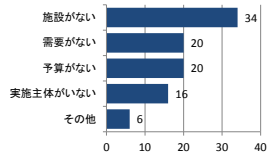


図６ 冬期居住の課題

表１　道内外の冬季居住の事例

市町村 地区名	居住形態 事業の概要	運営主体 サービス内容
旭川市 西神楽地区	集落内冬期居住 集落内の空き家を活用し、夏場には観光客に貸し宿泊費を冬期居住時の光熱費に充当	NPO 冬期居住期間は高齢者の自宅を NPO が除雪 配食あり（昼夕）
下川町 一の橋地区	公営住宅再編 公営住宅から移転集住化やコミュニティ活性化・産業創造・再生可能エネルギー導入などを行い、将来的な町全体のコンパクト化の試験的事業	役場および NPO NPO と地域おこし協力隊による生活支援,地域食堂あり
中川町 安川地区	冬期居住体験事業 元教員住宅を活用し、国土交通省の実証実験事業を活用して冬期居住を実施	役場 移住体験先のコミュニティとの交流機会、除雪、公共交通や配達サービスの利用体験
長野県栄村 五宝木地区	冬期居住 公営住宅を活用し、冬期は集落への道路の除雪をしないことによりにコスト（2700 万円/年）を削減	役場 公営住宅を提供し、冬期は集落までの道を閉鎖
岐阜県高山市 高根地区	冬期居住 元教員住宅を活用	市社会福祉協議会 管理人常駐まかないあり（夕食）

今 後 の 展 開

本調査結果をもとに H26 年度からの経常研究「集落における高齢者の住み続けのための冬期集住に関する基礎的研究」において、積雪寒冷地における冬期の居住形態やそれを支える仕組み（コストや運営主体）についてさらに研究を進めます。

copyright by Hokkaido Research Organization Northern Regional Building Research Institute

施設の総合管理手法構築に向けた基礎検討

●研究担当：北方建築総合研究所 環境科学部構法材料グループ

研究の背景・目的

現在、施設群管理者は、耐用年数に達した施設の増加と、捻出可能な補修・更新費の制約とに直面しています。これに対し、耐用年数だけではなく、劣化進行予測やエネルギー性能に基づく施設診断・評価が可能となれば、様々な保全シナリオに基づく維持管理コストの算出と平準化した予算計画の策定が可能になります。本研究は、施設の性能低下に関連する評価手法の提案に向けて、簡易な劣化診断手法の精度確保･向上のための基礎的情報を得ると共に、産業施設用の消費エネルギー分析システムの開発に向けた基盤を整備することを目的としています。

研究の概要・成果

本研究では、施設の性能低下に関連する評価手法の構築に向けて、既開発の簡易劣化診断ツールの精度の把握と新たな非破壊診断技術の可能性と課題の把握、および産業施設用の消費エネルギー分析システムの開発に向けた基盤整備を行いました。

既開発の簡易劣化診断ツールの精度・課題を検証・把握するために、同ツールを用いた外観診断結果と診断専門技術者の診断結果を比較しました。その結果､施設全体の劣化度が大きくなるに伴い､個々の劣化現象の診断結果が一致しなくなる傾向があることや、その原因が劣化現象の「量」等についての情報が不足しているためであること等を明らかにしました。

また、土木分野で開発が進められてきた、一般技術者でも簡便に使用できる非破壊診断手法の一つである打撃力応答波形の分析によるコンクリートの強度推定手法について、建築施設のコンクリートの打撃力応答波形を収集し、打撃面に仕上げの無い場合には建築分野においても活用の可能性のあることを示すことができました。

さらには、産業用施設向けのエネルギー分析システム構築に向けた基盤部分開発として、既往の事務所や学校建築用プログラム開発で得た知見を活かした用途別や時間帯別で見たエネルギー消費量を推定するプログラムの開発・検証を行いました。本研究では､エネルギーメーターの指針値を用いることで､昼夜、平日・休日別のエネルギーを捉える時刻別エネルギーの推定も可能としました。

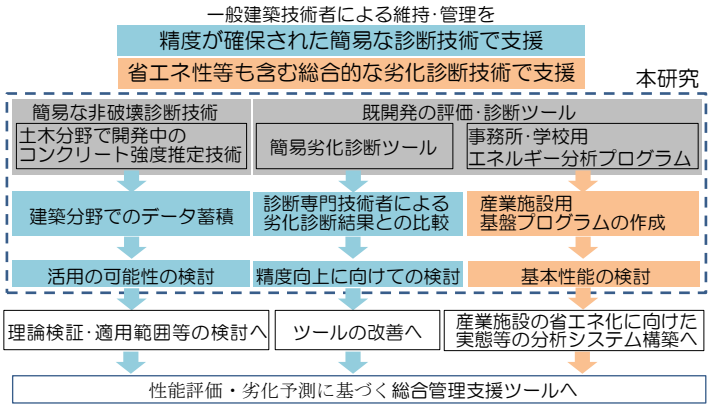


図１　研究の位置付け・フロー

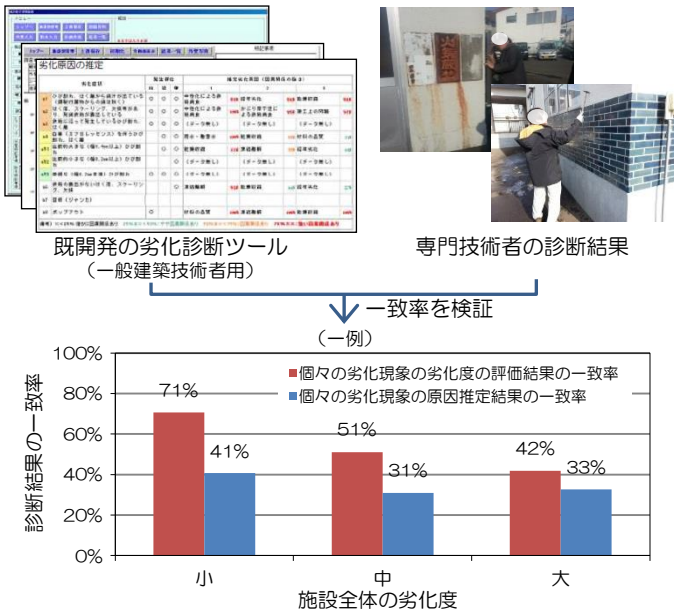


図２　一般建築技術者による簡易劣化診断技術の精度向上に向けて―既開発の簡易診断ツールの精度検証―

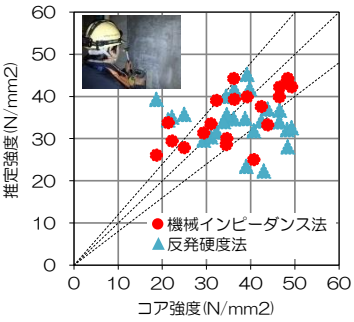


図３　打撃力波形測定による非破壊簡易強度診断
（機械インピーダンス法）

図４　産業施設用のエネルギー分析基盤プログラムの作成

今 後 の 展 開

本研究の成果は、既開発の簡易劣化診断ツールの改善、精度向上のための基礎的情報として活用すると共に、種々の産業施設における省エネ化をサポートするエネルギー分析システム構築に活用していく予定です。

copyright by Hokkaido Research Organization Northern Regional Building Research Institute

良質な木造共同住宅のためのローコスト高性能遮音工法の開発

●研究担当：北方建築総合研究所 環境科学部構法材料グループ
居住科学部居住科学グループ
●共同研究機関：（協力機関）林産試験場、工業試験場、（独）建築研究所、（独）産業技術総合研究所、（一財）日本建築総合試験所、（乾式遮音二重床工業会）

研究の背景・目的

木材利用促進のためには良質な木造共同住宅を供給することが必要です。しかし、ローコストで高性能な工法はほとんど普及していません。本研究では、これまで木造共同住宅で実現できなかったローコストで高遮音な工法を開発し普及するため、道内外の研究機関と連携・協力し、既往の研究成果において評価は高いが、木造住宅にほとんど普及していない緩衝系工法に着目して遮音性能向上効果を解明し、性能予測手法の確立及び工法開発を行います。

研究の概要・成果

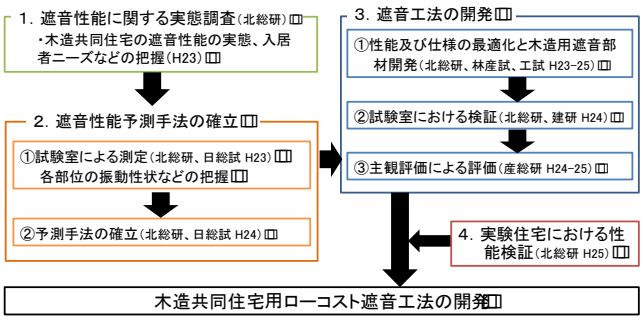
遮音性能に関する実態調査と遮音性能の実測などを行いました。民間賃貸住宅に対して入居者アンケート調査を行い、足音などの衝撃力の比較的小さな音に対して気になる方が多いことがわかりました。これらの結果を基に、本研究では目標性能としてRCスラブ150mmと同等以上の遮音性能を有する工法を目指すこととしました。

乾式遮音二重床の重量床衝撃音の改善量は、二重床部分の面密度と高い相関関係があることがわかりました。また、木造床において、床衝撃音レベル、天井内と天井面の遮音量の合算により、重量床衝撃音レベルがおおよそ判断できることがわかりました。

乾式遮音二重床、天井への振動伝達を抑えるResilient channel、地域材であるしらかばフローリングを使用した工法について試験室における性能検証を行いました。この結果、Resilient channelの剛性を若干落とし、取り付ける天井根太の剛性を高めることで改善効果が得られることがわかりました。また、本研究では木造床の遮音性能の評価として、重量床衝撃音より主観評価による検証が適するととらえており、主観評価により乾式遮音二重床＋Resilient ChannelがRCスラブ150mmと同等程度の遮音性能があるという結果を得ました（図１）。なお、本工法のコストは表２のとおりです。

実大実験棟に乾式遮音二重床を施工し性能検証を行い、目標とする遮音性能を得ることができました（図２、図３）。

表１　本研究のフロー



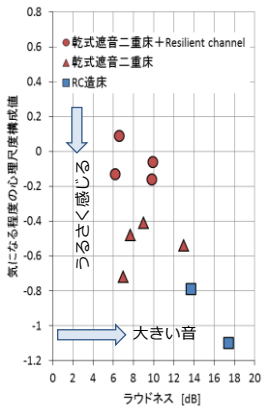


図１　主観評価による性能検証

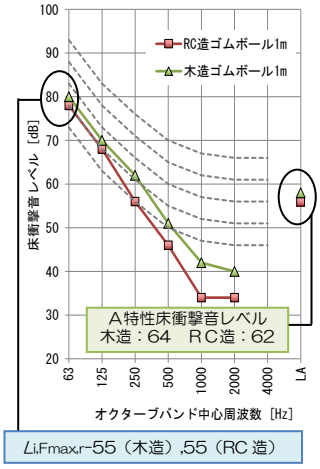


図２　木造床とRC床の床衝撃音レベル測定結果

Li,Fmax,r：重量床衝撃源を使用した場合の床衝撃音レベル等級
A特性床衝撃音レベル：床衝撃音レベルを聴感補正した値

表２　コスト分析

	民間賃貸住宅の一般的な仕様	木造公営住宅の標準仕様	乾式遮音二重床工法
材工費用差	0	+3,000 円/m²	+5,000 円/m²

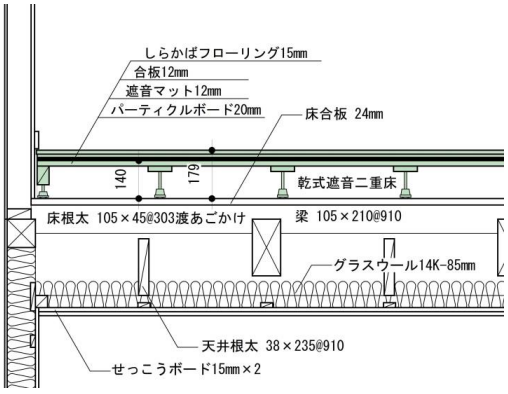


図３ 実験住宅における仕様

今 後 の 展 開

本成果は公営住宅及び民間賃貸共同住宅に使用するために自治体等に対し普及していきます。また、更にResilient channelの形状・コスト・施工性等を勘案した部材開発を進めることにより、一層の遮音性能の向上や、より安価な工法開発を進めていくことが可能であり、今後更に研究開発を継続します。

copyright by Hokkaido Research Organization Northern Regional Building Research Institute

低コスト地中採熱システム及び温泉排湯等の熱回収システムの開発

●研究担当：北方建築総合研究所 環境科学部環境グループ
●共同研究機関：工業試験場（主管）、地質研究所
㈱テスク資材販売

研究の背景・目的

昨今のエネルギー状況から、太陽・風力・地中熱・温泉熱等の再生可能エネルギーの利活用拡大が急務となっています。積雪寒冷地で熱エネルギー消費量が多い北海道では、地中熱を利用した効率の良いヒートポンプ暖房システムや、豊富な温泉資源を熱源として有効利用するシステムの導入促進が期待されています。

この研究では低コストで施工性が良いプラスチック製の地中熱交換器と温泉熱交換器を開発し、有効性を検証するとともに、これらを用いるシステムの設計指針および導入マニュアルを作成します。

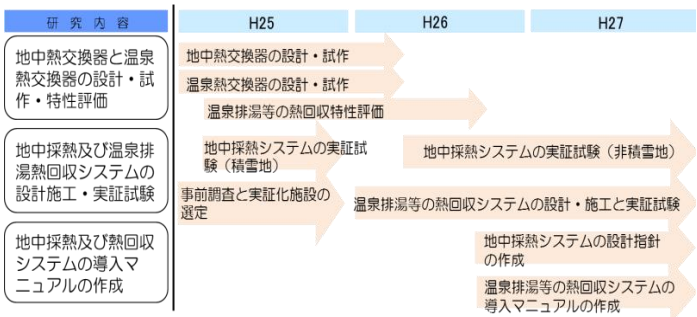


図１　研究計画

図２　地中熱交換機の設置

研究の概要・成果

今年度は３年計画の１年目であり、北総研では、主に設計にかかわる数値解析部分を担当しました。

地中熱ヒートポンプに使用する水平埋設方式の地中熱交換器（図２）については、はじめに数値計算を行い、熱交換器の配管配列、採熱温度と採熱量の関係を明らかにしました。その結果に基づいて熱交換器を設計・試作し、当別にあるモデル住宅において放熱（冷房）および採熱（暖房）試験を行っています。また、運転時のシミュレーションを実施し、地中熱交換の不凍液温度の変動傾向を予測できることを確認しました（図３）。

一方、温泉排湯熱交換器については、CFD 解析により、排湯出入口位置、熱交換器の流路、流量などが熱交換性能に及ぼす影響を検討しました（図４、５）。その結果より熱交換器を設計・試作して、熱交換器の性能試験を実施しています。また、浜益温泉および登別温泉の温泉施設において、温泉排湯の資源量ならびにエネルギー需給状況の実測調査を行い、熱回収システムの設計に必要な基礎データを収集しています。

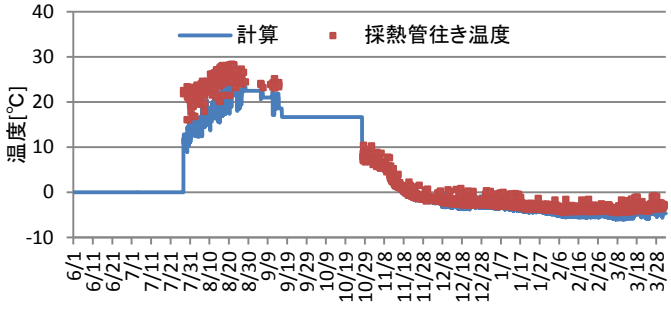


図３　冷房時の地中熱交換温度の予測計算

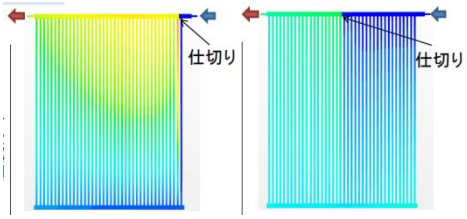


図４　温泉排湯熱交換器の温度分布計算

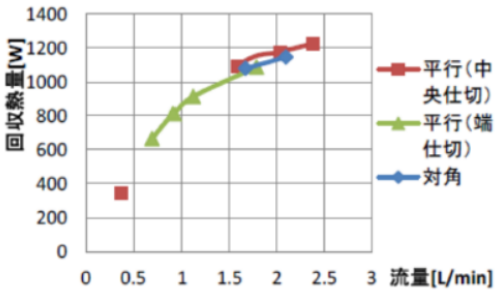


図５　温泉排湯熱交換器の熱交換性能予測

今 後 の 展 開

地中熱交換器については雪の少ない釧路でも性能試験を行い、設計指針を作成する予定です。温泉排湯熱交換器については実証試験を実施し、設計指針および導入マニュアルを作成する予定です。

copyright by Hokkaido Research Organization Northern Regional Building Research Institute

道産コンブの生産安定化に関する研究

●研究担当：北方建築総合研究所 環境科学部環境グループ
●共同研究機関：釧路水産試験場、工業試験場、中央水産試験場、昆布森漁業協同組合、独立行政法人水産総合研究センター北海道区水産研究所

研究の背景・目的

コンブ漁業は道内の漁業就業者の約５割（兼業を含む）が従事する基幹産業ですが、近年は生産量の減少傾向が続いています。その要因として雑海藻による漁場の荒廃や高齢化・後継者不足等による担い手不足の影響が指摘されています。

本研究では、コンブ漁業の振興に向けて、効率的な雑海藻駆除や重労働である乾燥工程の省力化技術の開発に取り組みます。乾燥工程については、既に多くの漁家では機械乾燥を導入していることから、高効率機器の導入や適切な乾燥条件の検討により、省エネと乾燥時間の短縮を目指します。

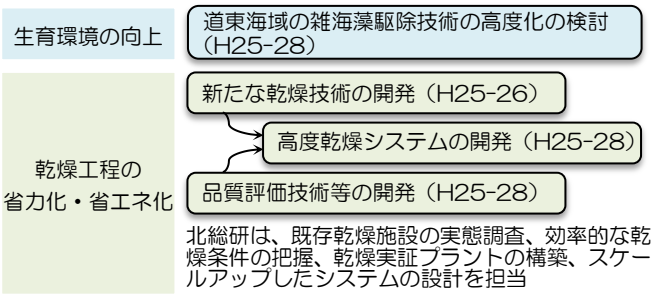


図１　研究の構成

研究の概要・成果

北方建築総合研究所では、高度乾燥システムの開発に向けた効率的な乾燥条件や、最適な温湿度・気流を実現できる乾燥施設の検討を担当しています。

平成 25 年度は、コンブ乾燥の実態把握のために、釧路町内１棟、根室市内２棟の乾燥庫を対象に、作業工程、施設現況、温度（図２）、湿度、燃料消費量、風速・風量などの実態調査を行いました。

その結果、乾燥の方法は、コンブの種類や気象条件によって異なるものの、現状の重油ボイラーを使用した機械乾燥では、乾燥の後半に排気による熱損失が非常に多くなり、改善の余地があることがわかりました（図３）。また、コンブは採取から製品化まで家族労働で行っていますが、乾燥庫における作業は深夜、早朝に行われることが多く、特に重労働となっている現状を確認しました。

次に、効率的な乾燥条件を検討するため、恒温恒湿槽を使用し、温度、相対湿度および風速をパラメータとした乾燥速度の測定を行いました（写真３）。結果はコンブの個体差によるばらつきが大きく出たため、今後試験方法を改善して検討を継続します。また、実証プラントでの繰り返し試験に使用する試験体として、コンブと類似した乾燥特性を持つ代替材料の選定を行いました。

昆布森Ａ乾燥庫
写真１　乾燥庫外観

歯舞Ｂ乾燥庫
写真２　乾燥状況

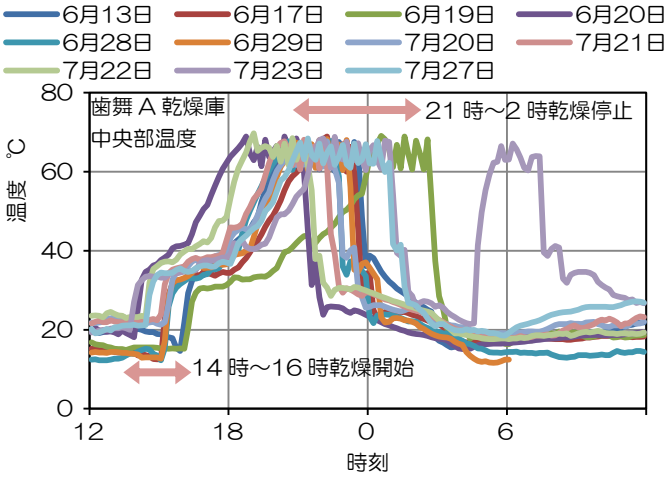


図２　乾燥時の温度推移

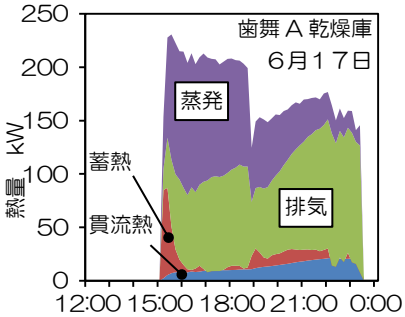


図３　損失熱量の内訳（例）

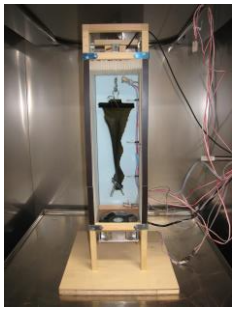


写真３　乾燥試験状況

今 後 の 展 開

「新たな乾燥システム」の開発では、ヒートポンプを利用した除湿乾燥の採用を検討しています。コンブの乾燥条件と乾燥速度や品質との関係を明確にした上で、効率の良いヒートポンプ運転条件や、目標とする乾燥条件を実現する建物形状、吹出し口の配置、システムの制御方法を検討していきます。

copyright by Hokkaido Research Organization Northern Regional Building Research Institute

自律分散制御機能を備えた省エネ・長寿命住宅に関する研究

●研究担当：北方建築総合研究所 環境科学部環境グループ
環境科学部構法材料グループ
●共同研究機関：三井ホーム（株）

研究の背景・目的

近年、地球温暖化対策や経済的問題から、住宅の省エネルギー化や室内環境形成に関わる、多種多様な個別要素技術の開発・改良が進められてきました。

しかし、断熱性能と暖冷房設備の不適切な組み合わせによるエネルギー効率の低下、暖冷房などの制御と居住者の生活行動とのミスマッチング、メンテナンス不足による性能低下などを要因に、運用の段階でのエネルギーの無駄が少なからず発生しています。こうした課題への対応として、建築と設備を総合的に捉えた住宅のエネルギー設計、異種設備間の情報共有や居住者への制御とメンテナンス等に関する適切な情報提供を図る制御システムが必要です。

本研究では、こうした点に着目し、実大実験住宅における要素技術などの検討を通じて、エネルギー・室内環境形成・長寿命に関する高い性能を備えた住宅を提案することを目的とします。

研究の概要・成果

平成 25 年度は、要素技術検証（図１-A）の一環として、高性能化により暖冷房負荷が小さくなった住宅用の暖房・冷房設備の実棟検証を行いました（図２、３）。また、災害などで無暖房状態となった場合を想定し、室温を実測により確認しました。太陽光発電・蓄電システムについては、各部位での放電などのロスを最小に抑える設備システムと制御手法構築に向けて、実験によるデータ収集を実施中です。この他にも、太陽熱給湯システムの性能検証、換気エネルギー低減手法の検討などを行っています。

また、エネルギーの最小化を実現する制御システムについて検討し（図１-B）、近年見られる複数設備の中央集中制御と比べ、住戸毎の導入設備等の多様性や耐障害性など面でメリットのある自律分散制御※1)の考え方を導入するなど、システムイメージを整理しました。そして、最適制御の実現に向けた検討として、環境情報収集用センサーの試作・検証や、実験住宅に試験的に入居者を入れた上での室内環境・エネルギー消費の実測調査などを行っています。

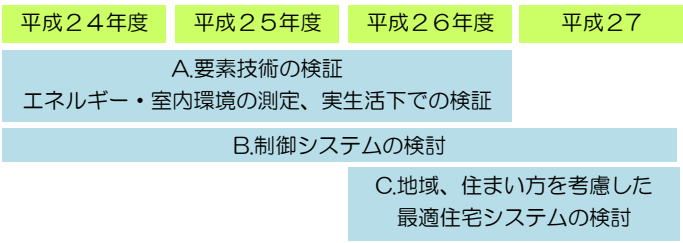


図１　研究の全体フロー

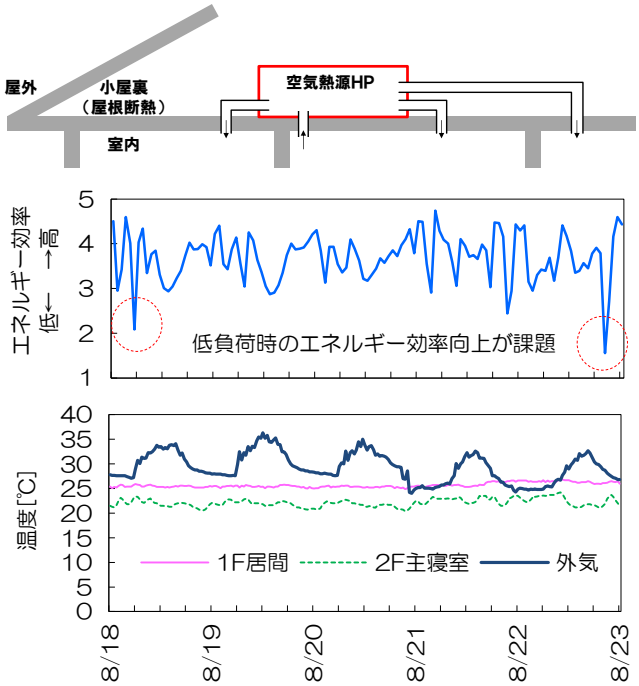


図２　冷房時の室温と冷房設備の効率

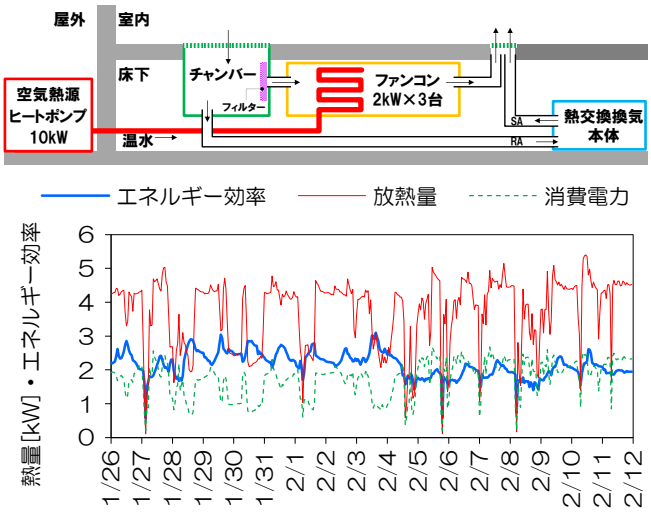


図３　暖房時の設備の効率

今 後 の 展 開

平成 26 年度は各種要素技術の検討を進めるとともに、平成 27 年度にかけて、エネルギー最小化を図る制御手法構築に向けた制御ロジック、環境センサー、HEMS※2)関連装置などの検討を行います。

※1)個々の設備等が自律した制御を行いつつ、種々の情報を共有してエネルギーの無駄を省く

※2)Home Energy Management System

copyright by Hokkaido Research Organization Northern Regional Building Research Institute

積雪寒冷地における鋼板一体型壁面太陽電池の有効性に関する研究

●研究担当：北方建築総合研究所 居住科学部居住科学グループ
環境科学部環境グループ
●共同研究機関：(株)淀川製鋼所、富士電機(株)

研究の背景・目的

積雪地域では、屋根に太陽電池を設置すると、積雪による発電期間の短縮、落雪等の問題が指摘されていますが、壁面などに垂直に設置された太陽電池では、積雪障害の回避と共に雪面反射による発電量の増加が期待されます。また、一般的な太陽光発電のエネルギー変換効率は 15%程度に留まっているため、太陽エネルギーの利用効率を上げるには、発電と集熱を同時に行う製品の開発が求められます。

本研究では、温度上昇による効率低下が殆ど無い薄膜アモルファス太陽電池と集熱性に優れた鋼板を組み合わせ、発電と集熱を行う鋼板一体型壁面太陽電池の有効性を検証し、商品化に向けた基礎データを得ることを目的とします。

研究の概要・成果

北方建築総合研究所の敷地内にモデル実験棟を２棟設置し、壁面（南面・西面・北面）と屋根面に合計 2.88kW の鋼板一体型太陽電池を取り付け、実測調査を行いました（写真 1）。年間発電量を比較すると、屋根面における発電量が最も多く、次いで南面が多い結果になりました。両者の発電量の差は 5%であり、南壁面に設置した場合でも屋根面に設置した場合とほぼ同じ年間発電量が得られることを把握しました（図 2）。南壁面で鋼板の集熱による給気の予熱効果を検証したところ、日射量の多い日では、外気を最大約 40℃加温し室内に給気できることを確認し、換気熱負荷の削減に効果があることを把握しました（図 3）。また、函館市内に建設された実建物でも実測調査を行い、発電量及び給気の予熱効果を把握しました（写真 2）。

実測調査で得られたデータをもとに、雪面反射を考慮した発電量および給気の予熱効果を予測する簡易計算プログラムを開発しました。開発したプログラムを用いて実建物を想定した解析を行い、建物の影を考慮した発電量や換気熱負荷の削減量などを把握し、今後の商品化に向けた基礎データを整備しました。

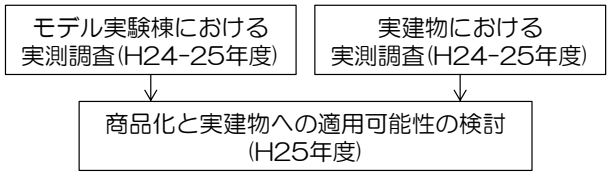


図１　研究フロー

写真１　モデル実験棟の外観（南面）

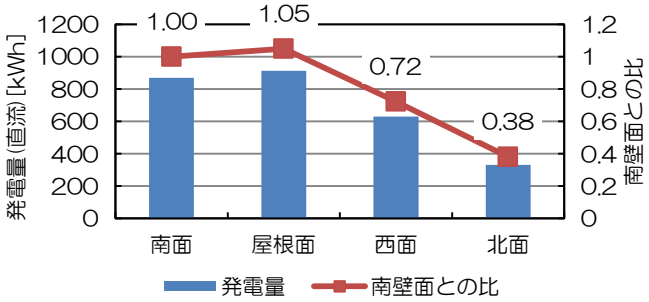


図２　モデル実験棟の年間総発電量（1kW 換算）

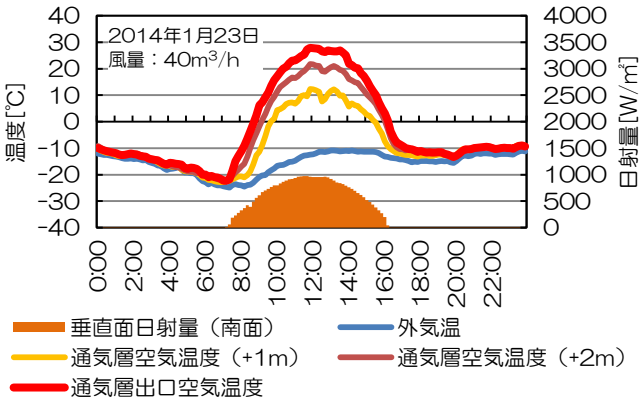


図３　モデル実験棟の給気の予熱効果

写真２　実測調査を行った実建物

今 後 の 展 開

本研究で得られた成果は、今後、共同研究機関が鋼板一体型壁面太陽電池を用いて建物の設計及び建設する際に活用されます。

copyright by Hokkaido Research Organization Northern Regional Building Research Institute

主として暖房エネルギー削減と温熱環境性能向上が両立する木造戸建住宅の改修手法に関する研究

●研究担当：北方建築総合研究所　環境科学部環境グループ
●共同研究機関：北海道電力（株）　総合研究所

研究の背景・目的

住宅運用エネルギーの削減のためには、新築住宅のみならず既存ストックにおける対応が必要で、特に北海道では、運用エネルギーの過半を占める暖房エネルギーに着目した対策を図ることが重要です。

しかし、既存住宅における断熱改修は、暖房空間や暖房時間の拡大を招くことが多く、必ずしも暖房エネルギーの削減につながるとは限りません。また、適切な改修手法に関する検討も不足しています。

本研究はこうした現状を踏まえつつ、北海道に多く存在すると考えられる等級３※1)にも満たない性能の木造戸建住宅を主対象に、暖房エネルギー削減に効果的な断熱・設備改修手法を提案することを主な目的としています。

※1)日本住宅性能表示基準・評価方法基準に規定される省エネ等級（平成４年住宅省エネルギー基準に相当）

研究の概要・成果

実住宅の実態調査（図１-A）から、建設年代別の室温や（図２）暖房空間等に関する情報を得ました。

また、改修手法に関して（図１-B）、外壁等の実大実験を行い（図３）、改修前・後の断熱性能を定量的に把握しました。エアコンと熱交換換気を組み合わせた設備システムの検討も行い、エネルギー効率と温熱環境の向上に貢献することを確認しました。

次に、これらの調査や実験のデータを用いて、暖房エネルギーシミュレーションを行いました（図１-C、図４）。その結果から、建設年代の古い住宅ほど、改修後の室温上昇や、設備更新による換気量増大の影響が大きく、これらの点への配慮が重要であると考えられます。また、気流止めによる隙間換気の低減、断熱性能の低い窓と面積の大きな外壁の断熱改修、少人数世帯では部分区画断熱※1)、新たに機械換気を導入する場合には熱交換換気の採用が、暖房エネルギー削減の効果が大きいことがわかりました。

※1)住宅の使用空間と非使用空間を区別し、使用空間の熱性能向上のため、外皮や間仕切りなどの改修を行う。

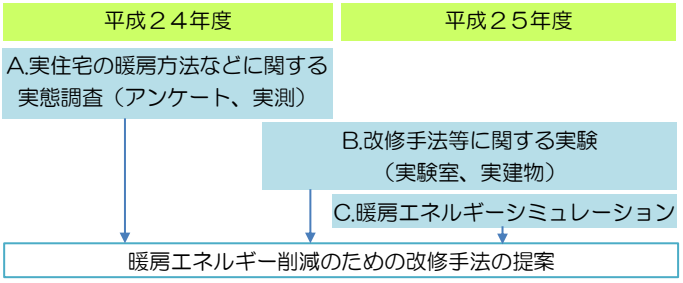


図１　研究の全体フロー

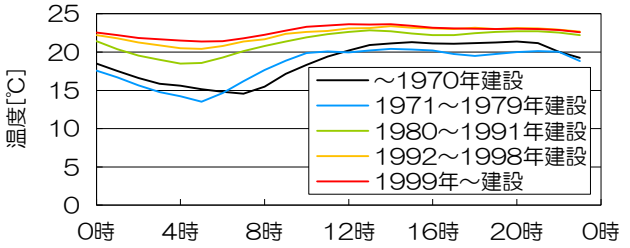


図２　居間の 12～2 月の休日の室温（道内 77 戸の平均）

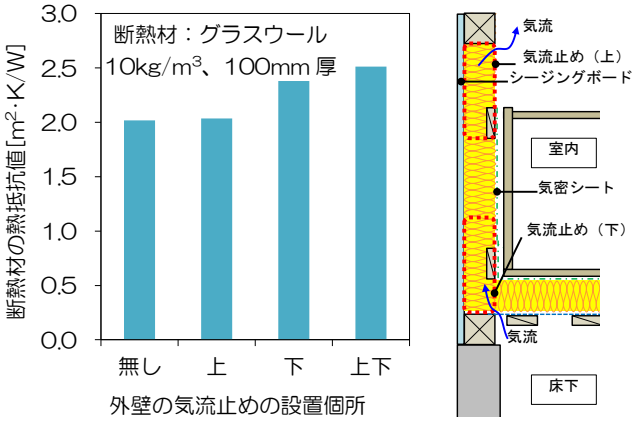


図３　外壁の断熱改修（気流止め）による性能向上に関する実験結果

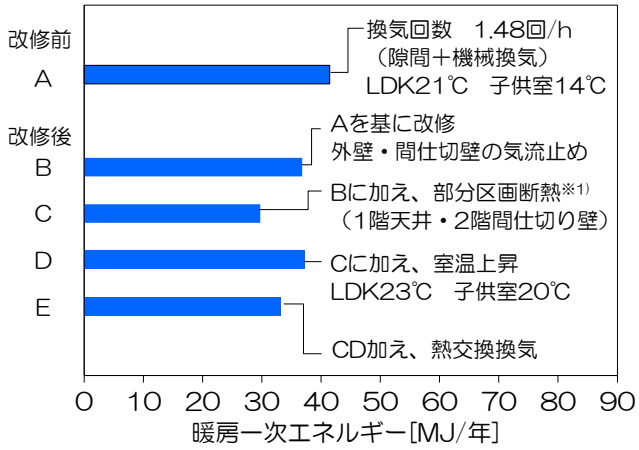


図４　暖房エネルギーシミュレーションの結果
（札幌　２人暮らし　改修前の仕様が
グラスウール 100mm 程度の断熱で気流止めが無く、
暖房は灯油熱源で効率 0.9 の場合）

今 後 の 展 開

改修手法については技術者向け講習会などで普及を図り、また、暖房エネルギーシミュレーションに関する知見は、今後必要となる等級４以上の住宅の改修技術開発に活かすなど、本研究の成果を活用してきます。

copyright by Hokkaido Research Organization Northern Regional Building Research Institute

呼吸型ダイナミックインシュレーションの壁構造と省エネ評価に関する研究

●研究担当：北方建築総合研究所　環境科学部環境グループ
●共同研究機関：旭化成建材㈱、（協力機関：近畿大学）

研究の背景・目的

既往の研究※で、通気型無機断熱コンクリート（以下、BIC）を通して給気・排気を交互に行う呼吸型ダイナミックインシュレーション（以下、DI）手法を提案しました。壁の熱貫流損失および換気熱損失の高い削減効果が期待できる一方で、実大サイズでの製造技術や、壁内の湿害の有無の把握、建物全体での省エネ評価手法など検討課題が残っています。

本研究では、呼吸型 DI の BIC 壁構造の技術構築と、呼吸型 DI を導入した建物のエネルギー評価（暖冷房・換気のエネルギー消費量を対象）を行うことを目的としています。

※H22～23 年度「ダイナミックインシュレーションの高効率化の検討」

研究の概要・成果

本研究では、まず、BIC 製造基礎技術構築、壁構造の検討を行い、BIC パネル温湿度性状等実測のためのBICパネルの製作とBIC壁構造の実験建物への試験施工を行いました。

次に、環境試験室において BIC パネルの温湿度等の測定を行いました。その結果から、BIC パネル内の温湿度の平均値は定常値と等しく（室内表面から室外表面まで温湿度の傾きが一定）、室内外の表面で結露する条件にならなければ、パネル内でも長期的に結露することはないことがわかりました（図１）。

また、BIC 壁構造を試験施工した実験建物（写真１）において、BIC 壁構造の温湿度、圧力差等を測定し、実大サイズ、実際の気象変動下での性状の把握を行いました。その結果、換気の熱交換効率 90%および熱貫流率 20%低減と同程度の熱負荷削減効果が得られました（図２）。

以上から、実装した戸建住宅の一例における暖冷房と換気の一次エネルギー消費量の算定では、20%程度の削減が予測されました（図３）。

表１　研究の内容とフロー

研究内容	フロー
1)BIC 壁構造に関する技術開発	BIC 製造基礎技術構築 壁構造の検討 ・BIC ﾊﾟﾈﾙ試験体製作 ・BIC 壁構造施工
2)BIC 壁構造の熱湿気回収に係わる性能の検討	BIC パネル温湿度性状等実測 ・試験室実験：湿気性状（壁内結露等）把握 ・屋外実験：換気･貫流熱損失の回収率把握
3)建物の省エネルギー評価	建物のエネルギー評価

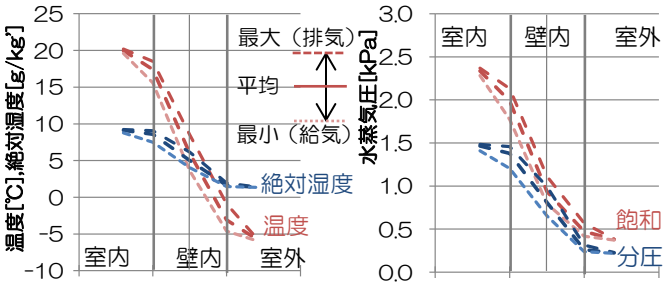


図１　BIC パネル断面の湿度変動（環境試験室実験）

写真１　実験建物の BIC 壁構造・呼吸型 DI の試験施工

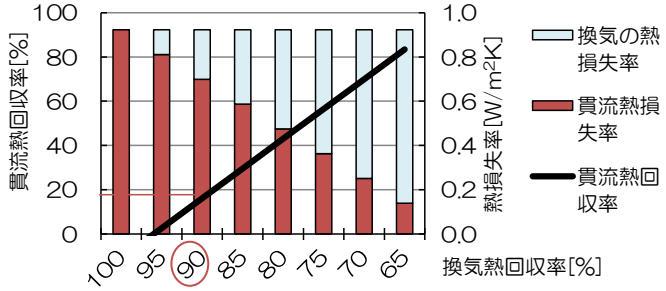
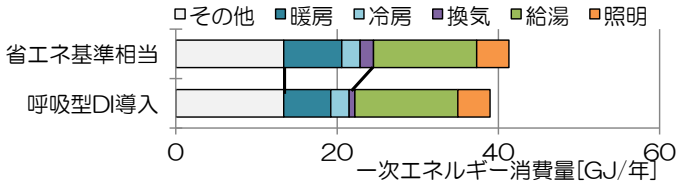


図２　BIC 壁構造の換気熱回収率と貫流熱回収率



算定上は、換気熱回収率 70%、貫流熱回収率 70%を設定（上図２参照）
図３　一次エネルギー消費量算定（地域区分６地域）

今 後 の 展 開

呼吸型 DI は、熱回収の表面積が広いことにより吸込み風速が遅くほこりが付着しにくいなど、長期的に換気性能を維持できることが期待されますが、今後、その効果や排出した空気が室内に再流入することの影響、長期耐久性等も明らかにした上で、実用化を目指します。

copyright by Hokkaido Research Organization Northern Regional Building Research Institute

節電要請下の住宅における室内環境の維持向上と省エネルギーの両立に関する研究

●研究担当：北方建築総合研究所　環境科学部環境グループ　　●共同研究機関：高知工科大学、富山大学

研究の背景・目的

エネルギー需給のひっ迫から、一般住宅でも「節電」の取組みがなされています。一般住宅では建築環境や住宅設備の専門家ではない居住者が暖冷房や換気の設定を行っており、適切な室内環境を維持することを意識しない不適切な住宅設備の使用／不使用が原因となる健康被害が懸念されます。

本研究では、室内環境や住宅設備の専門家でない一般向けに、室内環境の向上と省エネルギーの両立に資する対策方法などの情報発信を行うことを目的としています。

研究の概要・成果

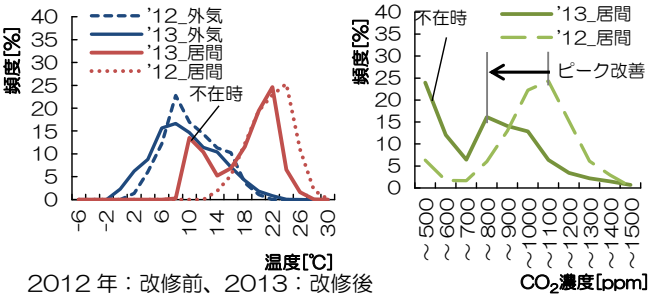
本研究は、複数の住宅における実測および寒冷地（北海道）、準寒冷地（東北・北陸）、温暖地（東京・関西）、蒸暑地域（九州・四国・沖縄）を対象としたアンケートによる室内環境（空気環境および温熱環境）や暖冷房・空調設備を中心とした現状の住宅設備の使用実態把握を行い、室内環境の向上と省エネルギーの両立に資する居住者および設計者を対象とした対策方法のとりまとめと啓発資料の作成を行うこととしています。

平成 24 年度は、室内環境実態実測とアンケート調査を行い、室温や換気の課題を把握しました。北海道ではその中から、断熱・気密性が低いにも関わらず二酸化炭素濃度が高く、室内の温熱および空気の環境が悪い事例を改善対象として抽出しました。

平成 25 年度は、給気不足を補う適切な位置に換気口を設ける改善を試行し、その経過を測定した結果、二酸化炭素濃度に改善が見られました（図２）。また、温熱環境改善方法の検討のため断熱の実態調査を行うとともに（図３）、部分断熱改修を行うことによる室内環境の向上と省エネルギー効果について数値解析を実施しました。その結果、１階の外皮のみ断熱気密改修をした場合に、階段等の２階との吹抜けを建具等で閉じることにより、暖房負荷の削減と上下温度差の改善ができるなどが推察されました（図４、５）。

(1)実測による現状及び課題の把握（H24-25）
(2)アンケート調査による現状及び課題の把握（H24-25）
(3)対策･改善方法の提案と効果の検証（H25-26）
(4)室内環境の向上と省エネルギーの両立にかかる提案（啓発資料の作成）（H26）

図１　研究の内容



2012 年：改修前、2013：改修後

図２　換気の改善の効果検証（10 月の比較）

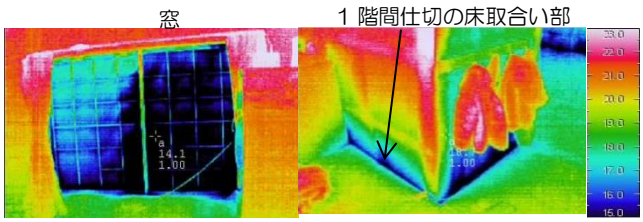


図３　部分断熱改修のための実態調査（熱画像）

熱貫流率	1F 床	2.67	→	1.26	
[W/m²K]	外壁	2.34	→	0.9	（1F のみ）
	開口部	6.51	→	4.65	（1F のみ）
換気回数[回/h]		1.5	→	0.5	（1F のみ）

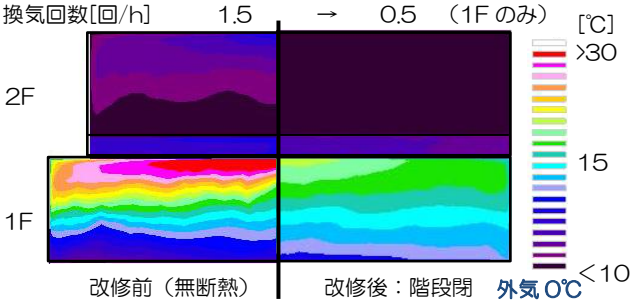


図４　１階外皮のみ断熱改修した住宅の温度断面（解析）

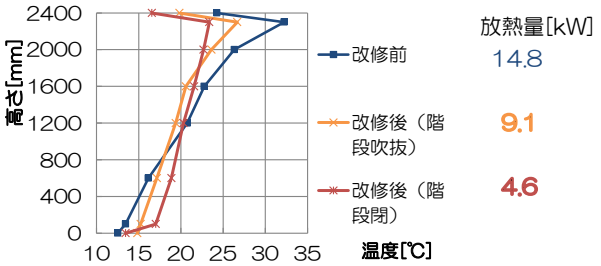


図５　１階外皮のみ断熱改修した住宅の上下温度（解析）

今 後 の 展 開

室内環境の改善方法の検討を継続し、実例でその効果を検証します。それらの結果を基に、室内環境の向上と省エネルギーを両立するための方法を技術資料等にまとめる予定です。

copyright by Hokkaido Research Organization Northern Regional Building Research Institute

建物の屋根積雪性状の予測・評価手法構築に向けた屋根積雪多層熱収支モデルの高度化

●研究担当：北方建築総合研究所 居住科学部居住科学グループ

研究の背景・目的

近年、北海道では空き家、倉庫、廃校となった学校の体育館などで屋根雪荷重による建物の倒壊被害が相次いでいます。屋根雪は、気象条件のみならず、建物側からの熱的影響を受け性状が大きく変化するため、詳しく推定することは困難です。

当研究所では、この現象を予測する数値モデルの開発に取り組んでいますが、屋根雪荷重を予測する場合、屋根雪内部における融雪水の発生と移動を把握する必要があります。しかし、これらの現象については、未だに分からないことが多くあり、特に勾配屋根では現象が複雑になることが考えられます。

本研究は、積雪内部における融雪水の発生や移動を実験により明らかにしモデル化することで、勾配屋根においても屋根積雪性状（積雪深、重量など）を予測することが可能な数値モデルの開発を目的とします。

研究の概要・成果

平成 25 年度は、実験室における屋根雪実験と実建物を対象とした屋根雪観測を行いました（図 1）。

屋根雪実験では、建物の屋根を模擬した試験体を作成し実験を行いました（写真 1）。実験では、試験体の勾配をパラメータとして、実験室温度 3℃、試験体内部温度 6℃の定常条件下における融雪水量を測定しました。融雪水の発生は１寸勾配で最も遅く、実験開始から 20 時間を経過すると１時間あたりの融雪水量はどの勾配でも同じになりました（図 2）。

屋根雪観測では、勾配屋根の実建物を対象として観測を行いました（写真２）。観測では、棟から 40cm 毎に南面および北面の屋根において屋根上積雪深、積雪重量、積雪密度、雪温を測定しました。積雪深と積雪重量は棟付近が最も小さく、軒に近づくと大きくなりました。また、南面では日射により積雪表面が融雪していたため、表面付近の積雪密度は北面よりも大きいことなどを把握しました。

屋根雪実験、屋根雪観測により得られたデータは、平成 26 年度以降に行う数値モデルの検討において妥当性を検証する際に使用します。

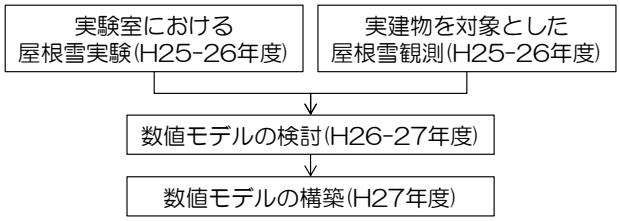


図１　研究フロー

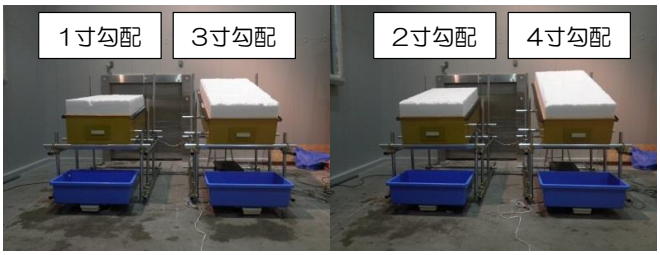


写真１　屋根雪実験の様子

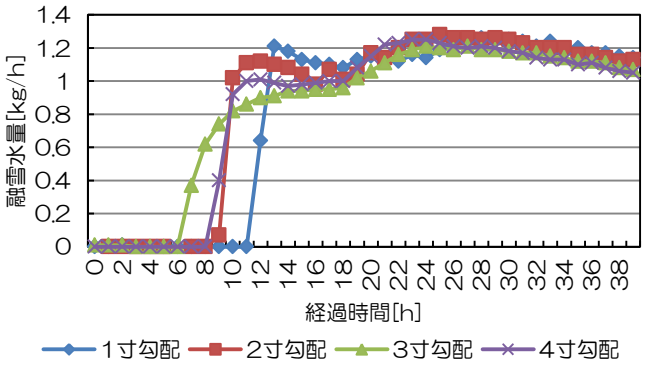


図２　１時間あたりの融雪水量（屋根雪実験）

写真２　屋根雪観測を行った実建物

今 後 の 展 開

平成 26 年度も引き続き、実験室における屋根雪実験、実建物を対象とした屋根雪観測を行い、数値モデルの開発に必要となる基礎データを入手するとともに、雪の特性を考慮した水分移動のモデル化を検討します。

なお、本研究は日本学術振興会・科学研究費助成事業（若手Ｂ：代表者 阿部佑平）により実施しています。

copyright by Hokkaido Research Organization Northern Regional Building Research Institute

建物外皮の熱放射特性および日射の反射指向特性の制御による融雪法の提案

●研究担当：北方建築総合研究所　環境科学部環境グループ
居住科学部居住科学グループ

研究の背景・目的

近年、室内環境改善や意匠性の向上を目的に庇やルーバーなど多様な外装部材が用いられるようになっていますが、これらの外装部材からの落雪事故が首都圏の高層建築物を中心に頻発しています。建物外皮の熱放射特性および日射の反射指向特性を利用し外装部材の融雪をする技術の研究は未だ行われていません。

本研究は、高層建築物の外装部材など雪処理の困難な部位に堆積した積雪を建物外皮の熱放射特性および日射の反射指向特性を利用し融雪する新たな手法の提案を目的とします。

研究の概要・成果

この研究では、①文献調査による基礎データの整理（H25）、②建物外皮の放射特性の測定（H25～26 年度）、③外装部材の融雪に関するモデル実験（H26～27 年度）、④熱放射特性を利用した融雪法の検討（H26～27 年度）を実施します（図 1）。

平成 25 年度は文献調査により、塗料などの波長別反射特性などの基礎データの収集を行いました。また、実物の庇を対象とした観測を行い、壁表面温度と融雪状況に関するデータを得ました。アルミ仕上げとした南面側の壁表面温度は氷点下の気温であっても日射により約50℃近くまで上昇し（図 2）、庇上で壁面からの放射によるものと考えられる融雪が確認されました（写真１）。

平成 26 年度は各種建物外皮の放射特性の測定とモデル実験を行うと共に、外装部材周辺を対象とした融雪法の検討を進める予定です。

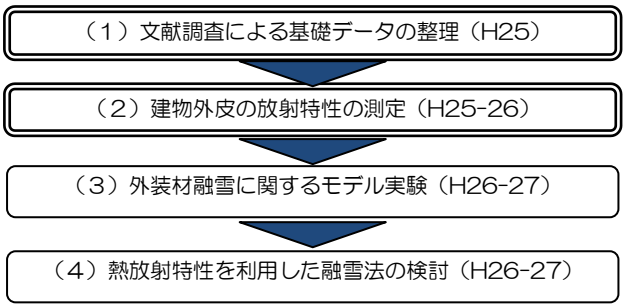


図１　研究フロー（今年度の報告は二重線の項目）

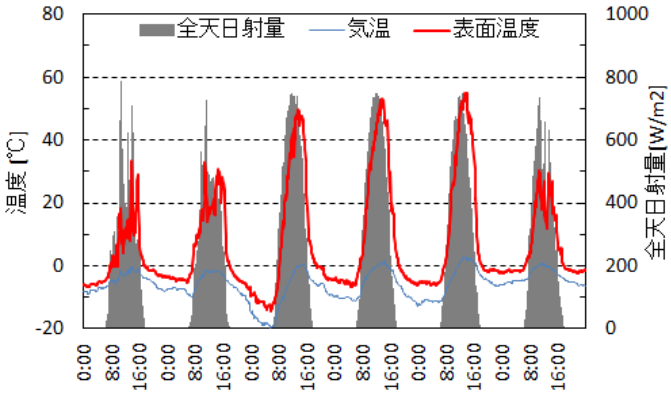


図２　壁表面温度の推移（2014/3/9-14）

写真１　外装部材（庇）の融雪状況

今 後 の 展 開

建物外皮の放射特性や外装部材の融雪に関する基礎データを蓄積し、建物外皮の熱放射特性を利用した融雪法について検討します。なお本研究は日本学術振興会・科学研究費助成事業・挑戦的萌芽研究（代表者：堤拓哉）により実施しています。

copyright by Hokkaido Research Organization Northern Regional Building Research Institute

床下空気循環を用いたウッドストーブによる暖房システムの性能評価

●研究担当：北方建築総合研究所　環境科学部環境グループ
●共同研究機関：下川町ふるさと開発振興公社

研究の背景・目的

住宅のバイオマスエネルギー利用で最もシンプルな手法は、ウッドストーブ（薪ストーブなど）による暖房です。しかし、高断熱な住宅においてウッドストーブを有効利用して、全体を暖房するためには、空気循環をデザインすることが必要です。空気循環に床下空間を利用することは、暖房のリターン空気の気流感を抑え効率的な暖房設計に有効と考えられますが、ウッドストーブでの設計手法はありません。

本研究は、高性能住宅における、床下空気循環を用いたウッドストーブによる暖房システムについて、性能評価を行うことを目的としています。

研究の概要・成果

本研究では、床下の空気循環を用いたウッドストーブによる暖房システムについて空気循環特性や温度分布などに関する性能評価を行い、暖房システムが良好に機能するために必要な開口面積などを検討します。また、当該暖房システムを適用した高断熱モデル住宅について、その省エネ性を実測とシミュレーションにより明らかにすることとしています。

平成 25 年度は、まず、薪ストーブを有効活用するための循環経路を検討し、室内の温度分布や気流特性を解析するためモデルを作成しました。次に、空気循環経路を計画しない場合（従来のウッドストーブ暖房）で解析を行い、実測よりも上下温度差が小さくなるため設定に調整が必要であることがわかりました（図１）。次に、梁柱等の構造躯体間に最大限設けられる空気循環経路（開口面積）を確保した場合の解析を行いました。その結果、ストーブ上部の熱気が 1･2 階間のふところを経由して２階に循環し、効率的な暖房ができる可能性は見出せました（図２、図３）。ただし、上下階および室間の循環量のバランス調整のために開口位置や面積に工夫が必要であることもわかりました。

表１　研究内容と実施項目

内容	H25	H26	H27
（1）ｳｯﾄﾞｽﾄｰﾌﾞ暖房ｼｽﾃﾑ評価	床下循環システム検討 熱流体解析モデル作成 課題把握	循環経路（開口面積、配置）の検討	普及資料作成
（2）省ｴﾈﾙｷﾞｰ性能の実測と評価		ﾓﾃﾞﾙ住宅のｴﾈﾙｷﾞｰ実測 ｴﾈﾙｷﾞｰｼﾐｭﾚｰｼｮﾝ	

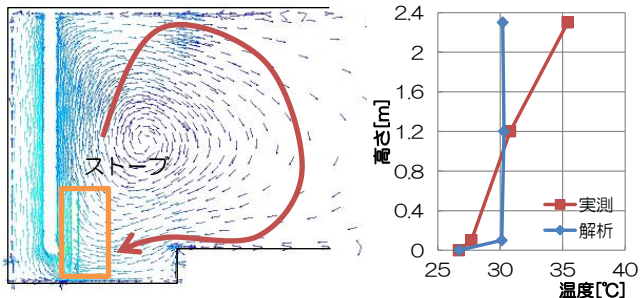


図１　床下循環なし（従来のストーブ暖房）の温度・気流

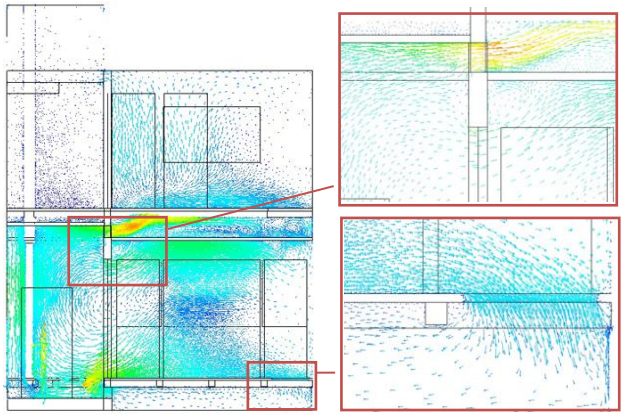


図２　床下循環あり（検討システム）の気流特性

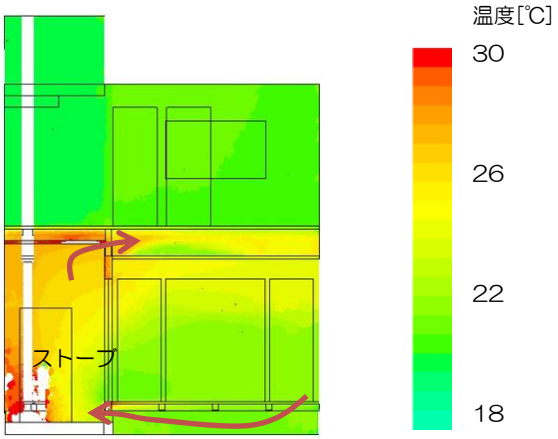


図３　床下循環ありの温度分布

今 後 の 展 開

今後は、解析を継続し、ウッドストーブによるシステムの効率的な循環経路の開口面積等を検討します。また、平成 26 年度建設予定のウッドストーブシステムを導入した住宅で、薪の使用量等を実測するとともに、負荷をシミュレーションにより算出する予定です。

copyright by Hokkaido Research Organization Northern Regional Building Research Institute

建設混合廃棄物のリサイクル推進に関する実態調査

●研究担当：北方建築総合研究所 環境科学部構法材料グループ
●共同研究機関：環境科学研究センター，工業試験場
（協力機関：(株)苫小牧清掃社、(株)本間解体工業、
日鉄住金セメント(株)、(社)北海道産業廃棄物協会）

研究の背景・目的

建設混合廃棄物は建築物の新築や解体工事に伴い、様々な廃棄物が混合した状態で排出されます（写真１）。建設混合廃棄物のリサイクルは他の廃棄物と比較しあまり進んでいません。図１の研究概要に示すとおり、本調査では建設混合廃棄物リサイクルの今後の技術開発や社会的しくみづくりの基盤情報として活用するため次の３項目を検討しています。

① 建設混合廃棄物の排出・受入状況の調査とリサイクルにおける課題の整理と明確化
② 建設混合廃棄物の内容分析とリサイクル用途としてのセメント原燃料の検討
③ 解体現場、中間処理施設での工程分析の実施と改善提案及び改善指針の策定

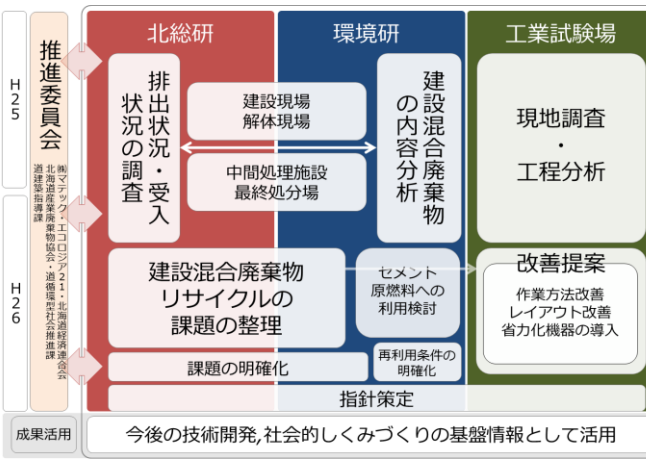


図１　研究概要

研究の概要・成果

平成 25 年度は各種データを元に、建設混合廃棄物の排出から一次処理までの流れを調査しました。結果、地域別の発生割合は札幌市で道内の半分を占めることが分かりました（図２）。

また、建設混合廃棄物のセメント原燃料化の検討では、実際の建設混合廃棄物の性状を把握すると共に、建設混合廃棄物がセメント原燃料として適するかどうかを判断するため、建設混合廃棄物中に含まれる化学組成の分析を行いました。今回は塩素などの成分が受入基準*を満たしていないことが分かりました。また、建設混合廃棄物の中間処理業者における選別などの処理実態の把握や、建設混合廃棄物のサンプリング等を実施しました。

解体現場や中間処理施設では、人手による煩雑な分別作業が行われており、分別精度の向上や省力化、生産性の向上が求められています。これまで、木造家屋や商業施設の解体現場の調査を実施し、その結果、作業効率改善などの課題が明らかになりました。

*都市ごみ焼却灰の国内広域処理システム構築に関する調査報告書、経済産業省、2004.3

写真１　建設混合廃棄物

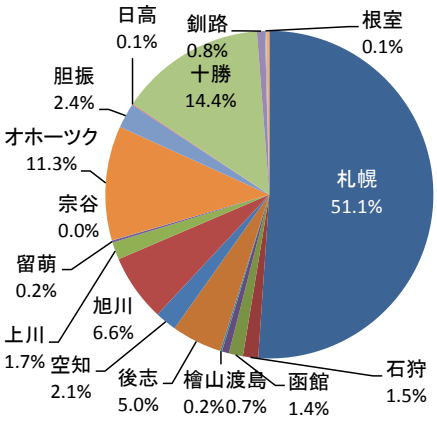


図２　建設混合廃棄物の地域別排出割合

今 後 の 展 開

今後、資料やヒアリング等により建設混合廃棄物の課題を整理し、今後必要となる技術開発や社会的しくみ等を明らかにします。また、建設混合廃棄物のリサイクル先としてセメント原燃料化の適正について評価を引き続き行います。解体現場、中間処理施設の工程分析を行い、問題点を抽出し改善指針の策定を行います。

copyright by Hokkaido Research Organization Northern Regional Building Research Institute

北海道型ゼロエミッション住宅に関する研究

●研究担当：北方建築総合研究所　環境科学部環境グループ
環境科学部構法材料グループ
●委託機関：北海道建設部建築指導課

研究の背景・目的

省エネルギーや環境負荷低減に対する要請が一層高まるなか、北海道では「北方型住宅ＥＣＯ」の普及促進を行っていますが、電気ヒータによる暖房・給湯の割合が高いことなどの要因から、１次エネルギー消費量や CO2 排出量に関しては削減が十分に進んでいないのが現状です。本研究では、積雪寒冷な本道において住宅のゼロエミッション化を実現するために必要な高断熱化、パッシブデザイン手法、高効率設備の導入と設計手法・効率的な運用方法、地域産材・地域資源の利用などに関する技術開発を行い、エネルギー収支ゼロのための目標性能水準を検討します。

研究の概要・成果

省エネルギー化に関する実態調査、文献調査、エネルギー消費量の分析とシミュレーションにより、建設・運用・解体に使用される一次エネルギー消費量を相殺するための太陽電池容量などを検討しました。運用時のエネルギー消費のみを相殺する場合、外皮の平均熱貫流率の目安は図２のようになります。このとき南向きの屋根に 7kW 程度の太陽電池が必要になります。

省エネルギー技術の一つとして地中熱ヒートポンプがあります。この研究では低コスト化が期待される水平採熱方式について実測とシミュレーションを行い、設計用資料を作成しました（図３）。

また、道産材を使用して熱貫流率 1W/㎡ K を実現する木製窓の仕様を検討し、その試作と性能評価（図４）を行ったほか、地域材の情報を調査・整理し、地域材利用率向上のための手法を示しました。

このほか、設計時に CO2 排出量を簡単に確認できるツール、運用時に設計値と比較できるツールも開発し、省 CO2 先導事業※で活用しています。

図５にエネルギー収支ゼロに向けた目標水準を示します。水準３はすぐには実現が難しく、将来の目標と考えています。

※国土交通省、住宅・建築物省 CO2 先導事業「低炭素社会の実現に向けた北方型省 CO2 マネジメントシステム構築プロジェクト」

研究項目	H23	H24	H25
(1)ゼロエミッション化住宅の基本方針の検討			
(2)省エネ化・地域生産率向上に関する実態調査			
(3)省エネルギー設計及び運用支援ツールの開発			
(4)省エネルギー化技術に関する検討	水平採熱地中熱ヒートポンプシステム		
(5)道産資源を活用した建築技術の開発	カラマツを利用した高性能窓 道産建材情報の収集・使用割合検討		
(6)設計情報の構築と将来ビジョンの提案			

図１　研究スケジュール

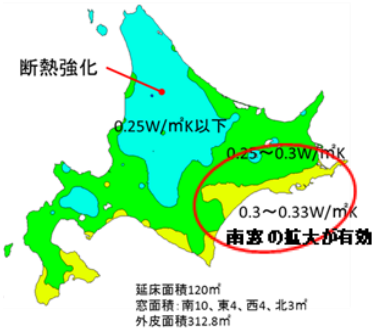


図２　断熱性能の目安

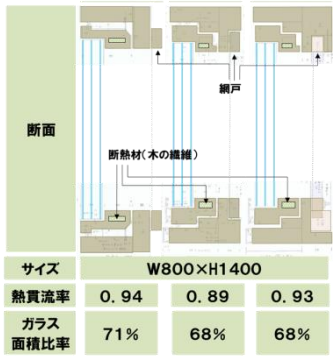
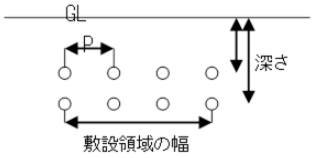


図４　道産カラマツを用いた高性能窓の開発



埋設に必要な溝長さ
＝年間採熱量÷図の縦軸の値
年間採熱量
＝年間暖房負荷×(1-1/COP)

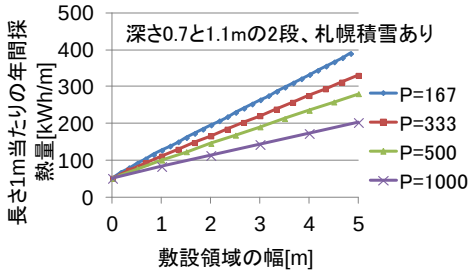
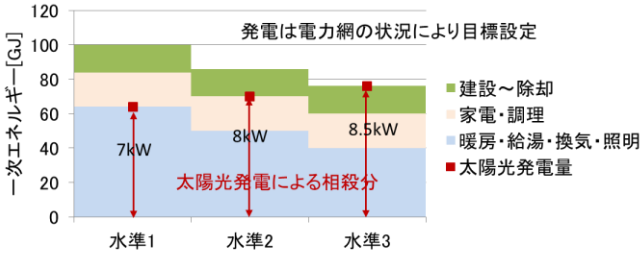


図３　水平採熱型ヒートポンプの採熱量の目安



水準1	水準2	水準3
年間暖房負荷50kWh /㎡ 地中熱ヒートポンプ暖房	年間暖房負荷45kWh/㎡ バイオマス燃料暖房	年間暖房負荷45kWh/㎡ コジェネレーション（逆潮流あり）・蓄熱
年間暖房負荷45kWh/㎡ 潜熱回収型暖房給湯器	年間暖房負荷36kWh/㎡ 地中熱ヒートポンプ暖房	年間暖房負荷36kWh/㎡ バイオマス燃料暖房、太陽熱給湯

図５　目標水準の提案

今 後 の 展 開

道受託研究「北海道に適した住宅用エネルギーマネジメントシステムの構築に関する研究（H26、27）」において省 CO2 先導事業にかかわる住宅のデータ分析と運用支援ツールの改善を実施する予定です。

copyright by Hokkaido Research Organization Northern Regional Building Research Institute

地域気候に適合する建築物の設計およびまちづくりに向けた気象データの解析手法に関する研究

●研究担当：北方建築総合研究所 居住科学部居住科学グループ
環境科学部環境グループ

研究の背景・目的

近年、国内外では省エネルギーや配置計画を考慮した建築物の設計や建設、また国外では風の道など環境に配慮したまちづくりが進められています。

また、昨今のエネルギー問題から、再生可能エネルギー等の導入や活用を検討するために、各市町村において賦存量の調査や評価が行われていますが、これらの検討では気温・日射量・風向風速等の地域内の分布を示す面的気象データが必要になります。

しかしながら、現状一般に利用できる気象データは、各市町村に概ね一つ設置された気象庁の観測点による資料のみであり、面的気象データは整備されていません。

本研究は、北海道の小規模自治体を対象として、気温・日射量・風向風速等の地域内の分布を示す面的気象データを、気象モデルにより解析する適用可能性を明らかにすることを目的とします。

研究の概要・成果

平成 25 年度は、「移動気象観測」、「気象シミュレーション」、「解析結果の分析・評価」を行いました。

移動気象観測では、平成 24 年度に定点気象観測を行った北海道の道北に位置する下川町を対象として、観測を行いました（写真 1）。観測項目は、気温と風向風速であり、町内の主要な道路（国道 239 号、道道 60 号、道道 101 号）を対象に、総走行距離約 140km に及ぶ移動観測を行うことで詳細な気象データを入手しました（図 2）。

気象シミュレーションでは、領域気象モデル WRF[1)]を用いて解析を行いました。文献調査等から解析条件の整理を行い、整理した条件をもとに、NCEP の客観解析データ FNL[2)]を気象データとして用いて、定点気象観測を実施した下川町を対象に計算を行いました。町内に 15 点設置した定点観測点および気象庁観測点の観測値と解析結果の分析・評価を行ったところ、両者は比較的よく一致することを確認しました（図 3）。

1)米国大気研究センターなどによって開発された気温、日射量、風向風速などが解析可能な数値解析モデルのこと
2)米国の国立環境予測センター(NCEP)が公開している水平格子間隔が約 100km の気象データのこと

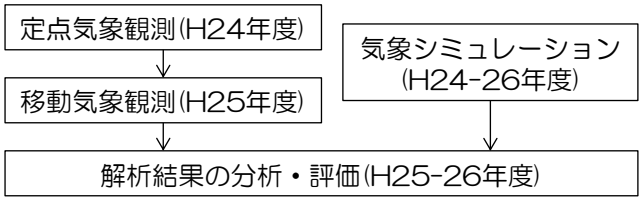


図 1　研究フロー

写真 1　移動気象観測車

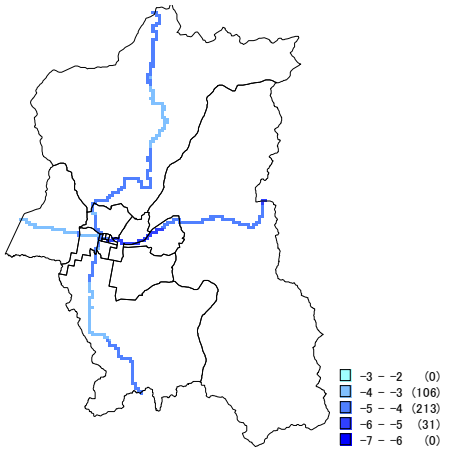


図 2　移動気象観測による気温の観測結果

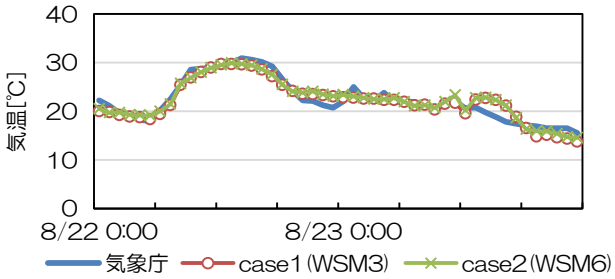


図 3　気象シミュレーションによる解析結果
（雲微物理過程のモデルをパラメータとした検討）

今 後 の 展 開

平成 26 年度は、移動気象観測の観測値と気象モデルによる解析結果を比較し解析条件を整理するとともに、他の自治体における適用可能性も検討します。本研究の成果は、省エネルギーや配置計画を考慮した建築物の設計、気象情報を活用したまちづくり、再生可能エネルギー等の賦存量評価などへの活用が期待されます。

copyright by Hokkaido Research Organization Northern Regional Building Research Institute

パイプ内蓄熱体を用いた熱交換換気装置の熱交換効率・風量評価

●研究担当：北方建築総合研究所 環境科学部環境グループ
●委託機関：森永エンジニアリング㈱

研究の背景・目的

平成 25 年改正の住宅の省エネルギー基準では、熱交換型換気設備の採用による換気負荷の削減を一次エネルギー消費量の判定に入れるためには、規定される試験方法による温度交換効率の結果が必要となっています。しかし、パイプ内全熱蓄熱体に導入外気と室内排気を周期的に切替えて通し、室内排気の熱を蓄熱し、導入外気で室内に熱を回収するような熱交換換気装置は、規定される「給気と排気の風量がほぼ同一」の条件で測定する試験方法は示されていません。

本研究は、上記のパイプ内蓄熱体を用いた熱交換換気装置の熱交換効率測定方法を構築するとともに、当該換気装置の熱交換効率、風量の評価を行うことを目的としています。

研究の概要・成果

本研究では、まず、パイプ内蓄熱体を用いた熱交換換気装置を「JIS B 8628 全熱交換器」熱交換効率測定方法に規定される、給気と排気の風量が同程度の条件で測定できる試験方法を検討します。次に、考案した試験方法を用いて熱交換換気装置の温度交換効率と風量を評価することとしています。

試験方法を検討した結果、室内側および室外側の２つの気密チャンバーの間に当該熱交換換気装置１対（2 台）を設置し、温湿度を制御した空気をチャンバーに供給する試験装置を考案しました（図３）。また、室内側チャンバーの流入と排出の質量流量が同程度のときに、換気装置の給気と排気が同程度と判断できることから、そのときの温度交換効率を算定する試験方法を構築しました（図２）。

その試験方法を用いて、パイプ内蓄熱体を用いた熱交換換気装置の温度交換効率と風量の関係を示すことができました。

表１　研究の内容

1）静圧差と風量の特性の試験（図１）	
2）試験方法の検討	試験方法の理論構築（図２） 試験装置の検討、試作、効率測定 試験装置の改良の検討
3）熱交換効率の測定	改良試験装置の試作（図３） 効率測定

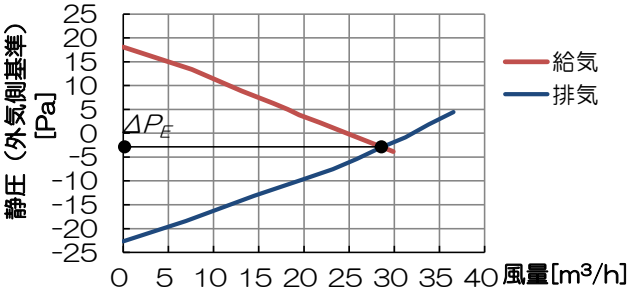


図１　換気装置の静圧差と風量の測定例

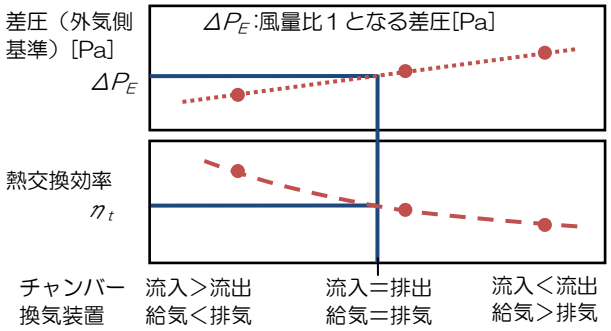


図２　熱交換効率の算定理論

図３　熱交換効率の試験装置

今 後 の 展 開

パイプ内蓄熱体を用いた熱交換換気装置の熱交換効率の試験方法を公表し、本試験方法による温度交換効率の結果が、一次エネルギー消費量の判定に利用できるように努めます。

copyright by Hokkaido Research Organization Northern Regional Building Research Institute

モンゴル国におけるウランバートル市内のゲル集落の高性能集合住宅化による GHG 削減プロジェクトの案件発掘調査

●研究担当：北方建築総合研究所 環境科学部環境グループ
環境科学部構法材料グループ
●委託機関：株式会社高組

研究の背景・目的

モンゴル・ウランバートル市では、近年顕在化してきた大気汚染等の環境問題の改善に向け、環境負荷の大きいゲル地区の戸建住宅群の集合住宅化を推進しています。モンゴルにおける断熱気密技術は現状十分なものでないため、北海道が持つ断熱気密住宅の技術を適用することで GHG（温室効果ガス、本研究では CO_2 を評価）排出削減が想定でき、日蒙で CO_2 二国間オフセット・クレジットを構築できれば、大きな波及効果が期待できます。

本研究は、NEDO「地球温暖化対策技術普及等推進事業」の一環として実施しました。北総研では、現地実測調査及び数値計算から、高断熱集合住宅をモンゴル国に展開することによる CO_2 排出削減量を推定することを目的として調査を実施しました（図 1）。

研究の概要・成果

本研究では、①ゲル地区戸建住宅の調査、②ウランバートル市既存集合住宅の調査、③高断熱高気密住宅をウランバートル市に適用した場合の CO_2 排出量を推定しました。

ゲル地区の戸建住宅 26 件の断熱仕様や暖房用エネルギー消費量に関する調査を行いました。ゲル地区では住民施工による住宅が多く、床面積が小さいものの、暖房エネルギー消費量は集合住宅と比べて少なくない傾向が見られました（図 2）。

ウランバートル市の近年の一般的断熱仕様の既存 RC 造集合住宅 3 棟の温熱環境や暖房負荷に関する調査を行いました。調査結果から、既存集合住宅の共通の問題点として、熱橋の発生、地下階・1 階住戸部間の断熱区画が不明瞭なことによる熱損失の増大（図 3）、施工不良等により住戸ごとの換気量のばらつきが大きいことが確認されました。

高断熱集合住宅を現地に適用した場合と現地の近年の一般的な既存集合住宅の断熱仕様の場合の暖房用 CO_2 排出量に関する計算結果を比較し、高断熱化によって暖房用 CO_2 排出量を大きく削減できることが確認されました（図 4）。

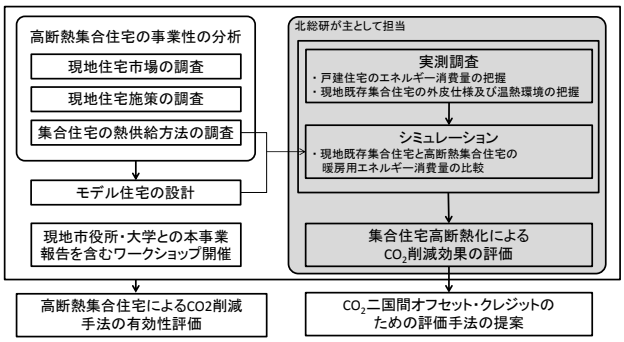
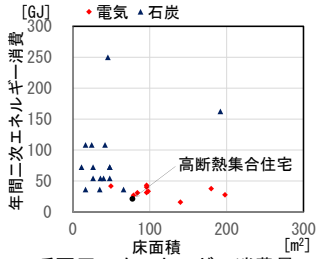


図 1. 研究フロー

ゲル地区戸建住宅外観

暖房機器の例



暖房用二次エネルギー消費量

図 2. ゲル地区戸建住宅の調査

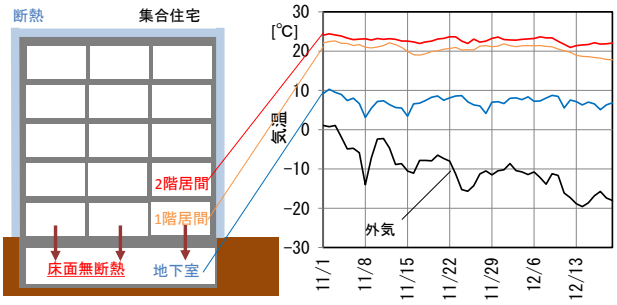
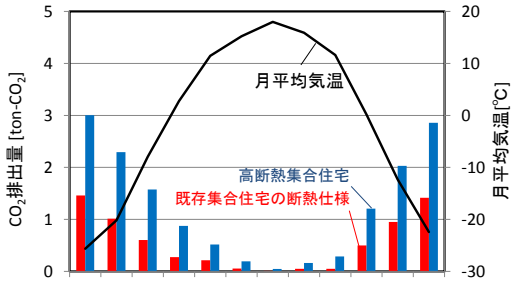


図 3. 集合住宅の室温と外気温の測定結果



※戸当たり床面積 78m²、電気パネルヒーター暖房の集合住宅モデルでの試算

図 4.CO2 排出量削減効果の検討結果

今 後 の 展 開

本事業で、高断熱集合住宅による CO_2 排出削減効果を計算上確かめることができました。今後、現地で建設した高断熱集合住宅の検証や高断熱集合住宅の普及が望まれます。

copyright by Hokkaido Research Organization Northern Regional Building Research Institute

積雪寒冷地域におけるアスファルトシングル葺屋根の適用性に関する研究

●研究担当：北方建築総合研究所　環境科学部環境グループ
環境科学部構法材料グループ
●共同研究機関：田島応用化工株式会社

研究の背景・目的

北海道の都市部の住宅は、宅地狭小化によって勾配をもつ落雪屋根にできない場合が多いのが現状です。札幌市の場合、フラット屋根やM形屋根が新築の７割を占めています。これらの屋根は、落雪の問題が少ない一方、すがもれや雨漏れのリスクが高いことが知られています。このため、落雪しにくく、雨仕舞がよい勾配屋根の葺き材料や工法の提案が望まれていますが、技術資料が不足している現状です。

本研究は、少雪地域で普及している粗面のアスファルトシングル葺屋根を対象に、非滑雪性や砂の付着強度などについて実験を行い、積雪寒冷地域で使用するために必要な技術資料の明示を目的としています。

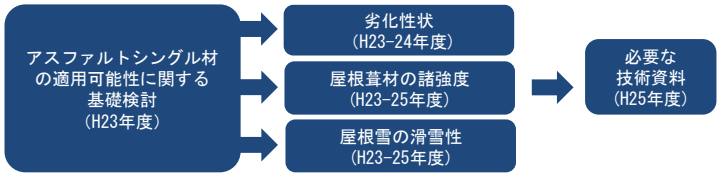


図１　研究のフロー

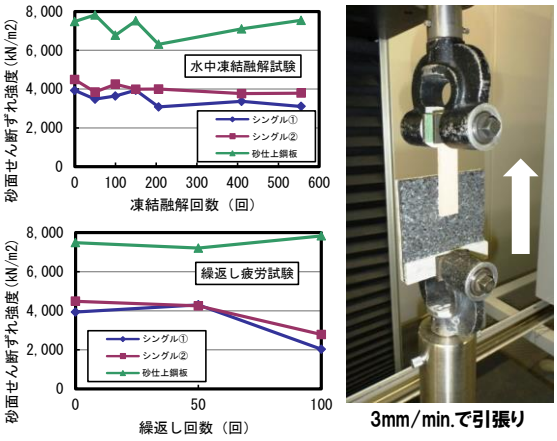


図２　劣化作用と砂面せん断ずれ強度の関係

研究の概要・成果

本研究では、アスファルトシングル材の積雪寒冷地域の屋根葺材に求められる諸性能を把握するため、①屋根葺材の劣化性状に関する検討、②劣化後の屋根葺材の諸強度の測定、③屋根雪の滑雪性に関する実験的な検討を実施しました。

実験では、劣化作用後における屋根葺材表面の強度を測定する（図２）ほか、融雪過程における屋根雪の状態も観測し、一般的な粗面の屋根葺材においては、８寸勾配で落雪が発生することを確認しています（写真１）。また、各種屋根葺材の雪質別摩擦係数を測定し、屋根雪の滑りやすさの定量化を試みています（図３）。

粗面の屋根葺材における雪の滑りやすさは、雪質によって大きく変化します。非滑雪性の評価に関しては、屋根の雪が氷板（界面湿潤）であることを想定した摩擦係数の測定に加え、模擬屋根を用いた屋根雪の観察が有用なことを示しました。

以上のように、粗面の屋根葺材を積雪寒冷地で用いる場合に把握すべき基本性状を明らかにしました。

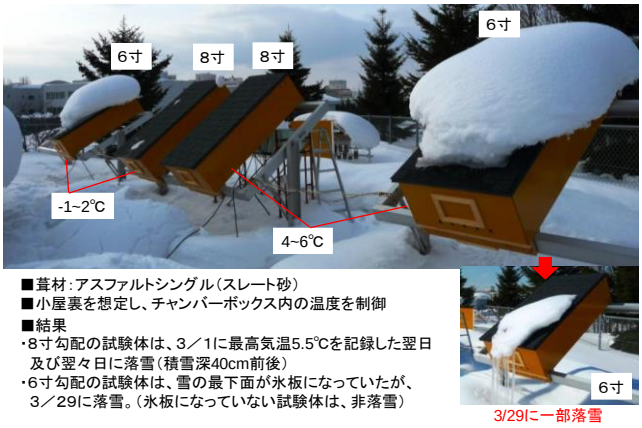


写真１　春先の融雪過程における屋根の積雪状態

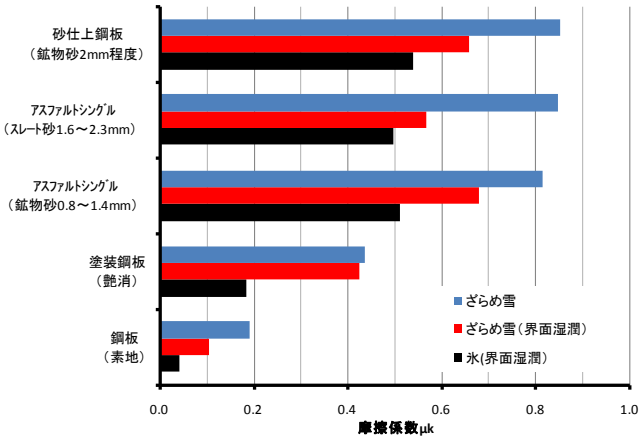


図３　各屋根葺材の非滑雪性能の測定結果例（新品）

今 後 の 展 開

粗面の屋根葺材の雪との摩擦係数に係るデータは、積雪寒冷地域における住宅の屋根設計や雪処理に資する資料として、活用する予定です。

copyright by Hokkaido Research Organization Northern Regional Building Research Institute

単板積層材を活用した屋根構面の水平耐力および床振動性状に関する研究

●研究担当：北方建築総合研究所 環境科学部構法材料グループ
●共同研究機関：一般社団法人全国ＬＶＬ協会
（協力機関：東京工業大学、東京大学、京都大学、北海道工業大学、林産試験場）

研究の背景・目的

道産材であるカラマツの強度を有効活用できる単板積層材を使用した横架材（I-Joist など）の開発が、道内外の試験研究機関や大学・企業によって進められてきましたが、これら横架材で構成される勾配屋根の水平耐力や床組の使用性能等は明らかになっていません。本研究では、木造建築物の安全性と信頼性の確保・向上を目指し、地産材を活用した構造部材の設計支援を図るため、単板積層材を活用した勾配屋根の水平耐力を実験的に明らかにすることと、床組の歩行時等の振動応答データの蓄積を目的としています。

研究の概要・成果

本研究では、I-Joist を垂木として用いた５寸勾配屋根構面の水平加力実験と、I-Joist を床梁として用いた模型などの床組を用いての振動応答実測や官能実験を実施しました。

勾配屋根の水平加力実験の結果、破壊性状などに基づいて各接合部の留め付け仕様を変えることにより、特殊な材料を使わずに、梁せいが 302mm となる縦長の I-Joist を垂木として用いても、構造耐力を確保することができることがわかりました。また、局部的な破壊の生じ難い I-Joist ５寸勾配屋根の構造仕様を提案し、その構造性能値を明らかにしました。本実験で明らかにした耐力は、構造設計時に加算できる耐力として活用されることが期待されます。

また、床組の振動応答実測や官能実験の結果、I-Joist と 15mm 構造用面材で構成される床組の歩行時の振動は比較的感じやすく、気になる傾向が大きいものの、厚物合板の使用や、遮音マットやフローリングを敷くことなどにより、認知の大きさや気になり具合を低減できることが明らかになりました。I-Joist は比較的大きなスパンを確保することが可能な部材ですので、今後、本研究で得た実測データは使用時の揺れに対する評価手法・設計手法・防止対策手法の確立に向けて貴重な資料となります。

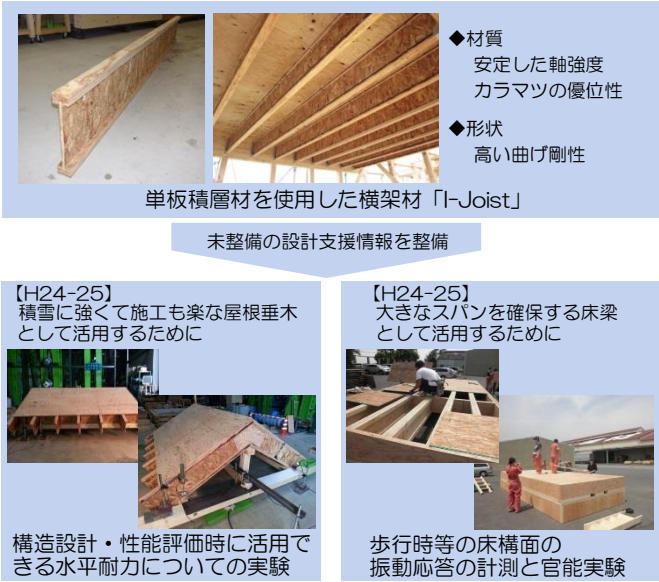


図１　研究の概要・フロー

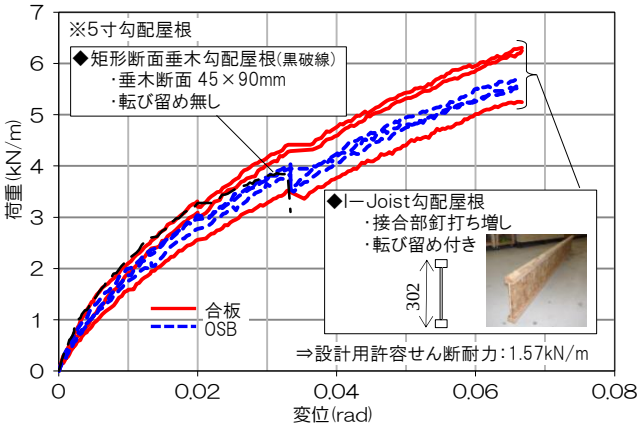


図２　I-Joist 勾配屋根の水平耐力データの一例

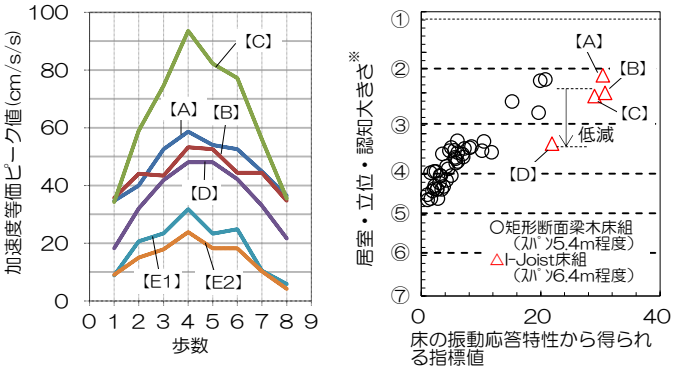


図３　官能実験結果の一例

今 後 の 展 開

本研究の成果は、共同研究機関である一般社団法人全国 LVL 協会が、木造建築物の安全性と信頼性の確保・向上を支援するための設計資料として取り纏め、オープンな情報として地域材の活用を図る事業者へ公開して行きます。

copyright by Hokkaido Research Organization Northern Regional Building Research Institute

建築確認申請における構造審査等の円滑化のための調査

●研究担当：北方建築総合研究所 構造判定部構造判定グループ

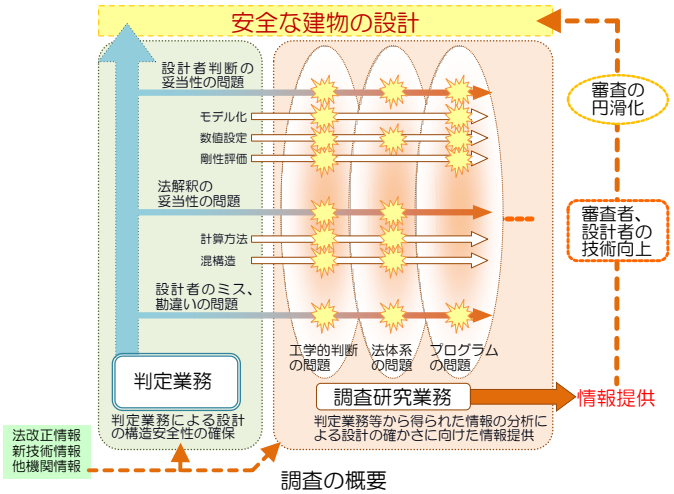
研究の背景・目的

これまで実施してきた調査・研究において、構造計算適合性判定指摘事項や、構造審査等で問題となりやすい、純ラーメン、耐震壁、雑壁、三方スリット壁、人通孔や梁段差等の電算モデル化について、参考となる情報を取りまとめ提供してきました。

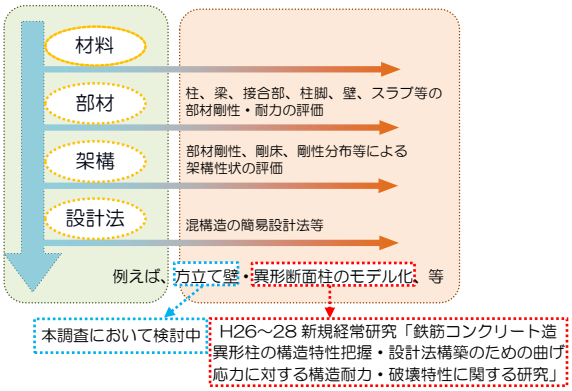
それらの成果を、構造審査者や構造設計者の方々が活用することにより、徐々に審査等の円滑化の効果が見られつつあります。

一方、構造計算書偽装事件や法令改正から６年以上が経過し、申請者の錯誤や審査に必要な書類（図面や計算書）等が不足している事例が依然としてあるという状況にもあります。

そこで本調査では、確認申請、構造審査や構造設計で問題になりやすい事例に関する調査と情報提供を継続して行い、的確で迅速な構造審査と構造計算適合性判定を目指すことを目的としています。



調査の概要

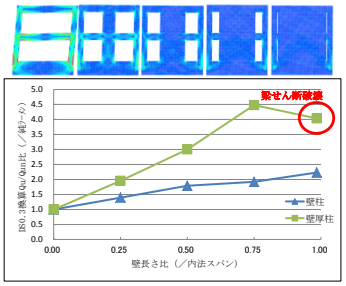


検討すべき課題(設計や審査で問題となりやすい項目)

研究の概要・成果

平成 25 年度は、例年開催している構造審査者向けの構造研修会に加えて、建築基準法や関連法令情報について整理した資料を作成して、広く建築設計者向けの法令解説講習会(設計者向け講習会第一部)を開催しました。同時に、構造設計の基本事項や、構造設計・構造審査で問題となりやすい項目の具体例、具体的な設計事例についても技術資料等により解説し、構造設計者向けの技術解説講習会（第二部）も開催しました。第二部の意見交換会は、グループ座談会形式で実施することにより、活発な意見交換や質疑討論をすることができました。

研究成果としては、方立て壁付き架構の電算モデル化について、応力計算から断面算定、保有水平耐力計算を行い、モデル化により破壊性状（せん断破壊の発生）が異なることを明らかにしました。



方立て壁を含む架構の保有水平耐力計算結果

設計者向け講習会の状況

今 後 の 展 開

平成 26 年度は、方立て壁の設計上の留意点や、近く改正が予定されている法関連基準に係る留意点等について取りまとめ、情報提供していくこととしており、今後も継続して、的確で迅速な構造審査と構造計算適合性判定により、北海道内に安全な建物が設計されていくことを目指します。

copyright by Hokkaido Research Organization Northern Regional Building Research Institute

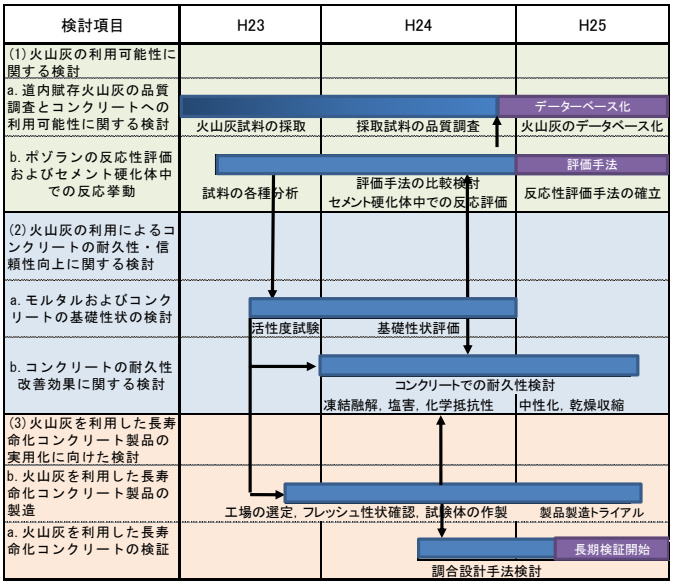
火山灰を使用した長寿命コンクリートの開発

●研究担当：北方建築総合研究所　環境科学部構法材料グループ
環境科学部環境グループ
●共同研究機関：地質研究所，工業試験場，寒地土木研究所，
社団法人全国コンクリート製品協会，
●協力機関：日鉄住金セメント（株）

研究の背景・目的

財政負担の低減や建設に伴う二酸化炭素排出の抑制等の観点から、社会基盤構造物の長寿命化が望まれています。コンクリート構造物建設の歴史は百年程度です。そんな中、百年を経過して構造物としての機能を十分果たすものとして、小樽北防波堤があり、火山灰（ポゾラン）が使用されたことが知られています。火山灰の利用は防波堤の長寿命化に寄与したとされていますが、効果の度合い、メカニズム、有効な火山灰の特性等が明らかでなく、火山灰を効果的に利用する手法が得られていないのが現状です。本研究では、火山灰を利用したコンクリートの長寿命化技術を検討し、実用化に向けた提案を行います。

表-1　研究の流れ



研究の概要・成果

本研究では、北海道内の火山灰について各種試験・評価を実施し，火山灰が反応性をもつこと等を明らかにしました。火山灰を砂の一部に置き換えたコンクリートの耐久性は比較用の通常のコンクリートと同等以上であることを確認しました。特に，火山灰の反応が進行すると，中性化や塩化物イオンの浸透が小さくなり，鉄筋腐食予防の観点から、構造物の長寿命化が図られる可能性を得ました。また，効果の高い火山灰の特徴も明らかにしました。これらの結果をふまえ、実際の製品工場において，火山灰を使用したコンクリート二次製品製作にむけた検討を行い，調合設計手法と実用化に向けた課題を明らかにしました。さらに試作した二次製品の長寿命を実証するため、モニタリングを開始しました。

以上から，実用化に向け，北海道内の火山灰の利用可能性，有効な火山灰の選択方法，調合設計手法，解決すべき問題点を提案することができました。

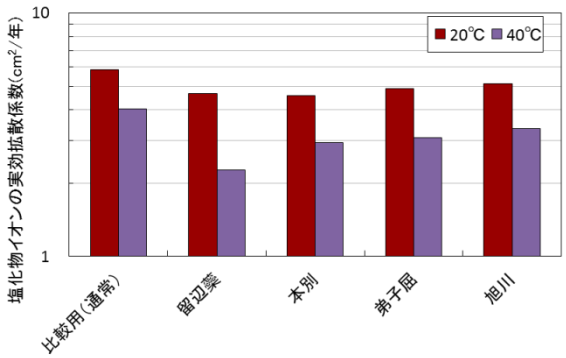


図-2　火山灰種類と
塩化物イオンの浸透しやすさ（実効拡散係数）

図-3　二次製品製造状況とモニタリング状況

今 後 の 展 開

北海道産火山灰を使用した長寿命なコンクリート製品製造技術は，製品協会を通じ，道内製品工場へ普及します。また，火山灰のコンクリート利用について，道総研機関と寒地土研の連携により情報提供が可能となり，今後の骨材資源枯渇等の対策としての活用を図ることができます。

copyright by Hokkaido Research Organization Northern Regional Building Research Institute

発泡プラスチック断熱材を用いた木造壁体の断熱工法と防火性能に関する研究

●研究担当：北方建築総合研究所 環境科学部構法材料グループ　●共同研究機関：発泡プラスチック断熱材連絡会

研究の背景・目的

高断熱仕様の木造住宅が広く普及する北海道では発泡プラスチック断熱材を用いる場合が多く見られます。法律により防火規制のかかる構造や地域に適用される建築部材（壁体や床など）は、使用される壁体構成にて、必ず防火性能を評価し、安全性を確認しなくてはなりません。

発泡プラスチック断熱材は可燃物であり、火災安全上、慎重な取り扱いが求められますが、一方で建築部材に用いた時の防耐火性能に関する基礎的知見が整備されていません。そのため、壁体開発・性能評価にあたって、明確な方針を持てないまま、数多くの試験を実施せざるを得ない場合が多く、実務的なハードルになっています。本研究では木造壁体を対象に、断熱工法ごとに発泡プラスチック断熱材が防耐火性能に及ぼす影響の解明を目的とします。

研究の概要・成果

本研究では、発泡プラスチック断熱材が壁体の防耐火性能に及ぼす影響の解明に向けて、小型試験（①～③）、実大試験（④）により次の検討を行いました。

①各種断熱材の壁体内における燃焼過程
②各種断熱材が防耐火性能（遮熱性）に与える影響
③各種断熱材・断熱工法が防耐火性能（非損傷性）に与える影響
④実大試験による小型試験で得られた知見の検証

加熱面側の不燃性面材（被覆材）が保持されていれば、壁体内にて断熱材への着火、燃焼は起こりません。熱可塑性樹脂を用いた壁体では、無断熱壁体とほぼ同じ挙動となり、熱硬化性樹脂を用いた壁体では、燃え抜けるまで断熱性能が保持されるため、壁体内の木柱と断熱材の位置関係、加熱方向により木柱の損傷度が異なることが分かりました。

実大試験により、小型試験で得られた①～③に関する知見は、実大試験でも適用できることを確認し、壁体の防耐火性能を保持させるためには、被覆材の留付を強固にして脱落を防止又は遅延させ、木柱や断熱材の燃焼を抑えることが重要と考えられます。

図１　検討フロー

①各種断熱材の壁体内における燃焼過程（平成 22 年度）
⇩
②③各種断熱材・断熱工法が防耐火性能に与える影響
- ②遮熱性に与える影響（平成 22～23 年度）
- ③非損傷性に与える影響（平成 24～25 年度）

⇩
④実大試験による小型試験で得られた知見の検証（平成２５年度）

表１　小型試験体における壁体内の断熱材挙動

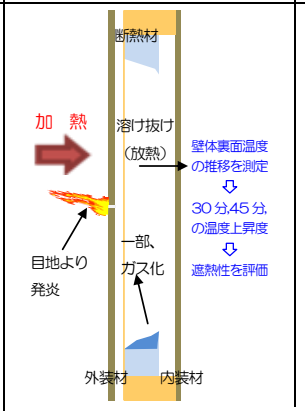
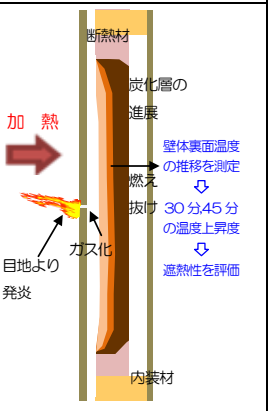
	熱可塑性樹脂	熱硬化性樹脂
性質	加熱を受けると、樹脂は溶融して、液化する。	加熱を受けると、樹脂は加熱表面より順に熱分解が進む。
断熱材種類	・押出法ポリスチレンフォーム（XPS） ・ビーズ法ポリスチレンフォーム（EPS） ・ポリエチレンフォーム（PE）	・硬質ウレタンフォーム（PUF） ・フェノールフォーム（PF）
壁体内での燃焼性状		
	※熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂ともに、加熱面側の不燃性面材（内外装材等）の脱落がなければ、断熱材の着火、燃焼は見られない。	

図２　小型試験と実大試験

小型試験（80 ㎝×80 ㎝）

実大試験（3.2m×3.2m）

今 後 の 展 開

今後、本研究で得られた知見を、整理したうえで、来年度以降、新たな共同研究にて、実大試験による検討を行って、準耐火性能を確保するための壁体要件をまとめる取り組みを開始する予定です。

copyright by Hokkaido Research Organization Northern Regional Building Research Institute

耐寒促進剤の利用効果と機構に関する研究

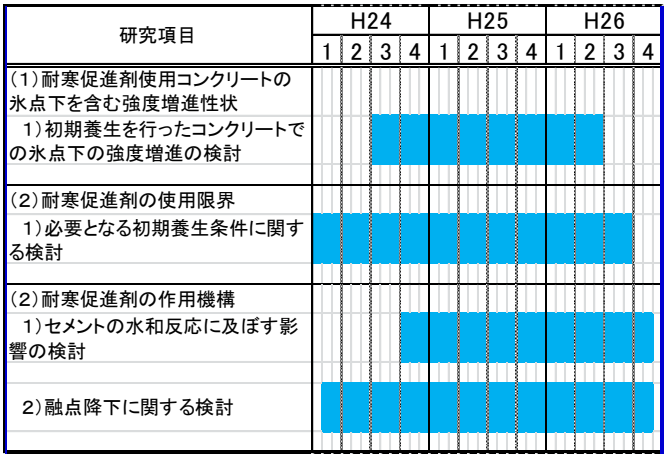
●研究担当：北方建築総合研究所　環境科学部構法材料グループ
環境科学部環境グループ
●共同研究機関：(株)フローリック

研究の背景・目的

コンクリート構造物の建設は屋外で実施されるため、品質には周辺環境が大きく影響を与えます。特に、低温による影響は著しく、北海道で通年施工を行うには、寒中コンクリート工事等の対策が必要不可欠です。

本研究では、コンクリートが一度受けると強度の回復が難しい打設初期に生じる初期凍害を対象に、初期凍害抑制対策として用いられる耐寒促進剤について、利用効果と機構について検討します。これにより、信頼性の高い建設物を施工するための適切な使用方法を提案することを目的としています。

表１　研究のフロー



研究の概要・成果

本研究では、耐寒促進剤を用いて初期凍害の抑制を図る上で最も問題となっている必要最低限の使用条件を明らかにします。また、氷点下の強度増進性状や初期凍害抑制機構の解明に寄与するセメントの水和促進効果やコンクリートの凍結温度への影響等について検討を行います。

今年度は、耐寒促進剤を使用したコンクリートが初期凍害を受けないために必要な前養生時間を明らかにするため、水セメント比、耐寒促進剤の濃度および凍結までの前養生条件を変えたコンクリートの強度増進実験を行いました。また，セメントの水和解析を行いました。

その結果，コンクリートの初期凍害は貫入抵抗で30N/mm^{2}程度まで凍らせないことで，１回凍結の凍結後再養生により十分な強度回復が認められました。耐寒促進剤の使用により，必要な貫入抵抗が得られるまでに時間が短縮されることがわかりました。また，水和解析の結果から，耐寒促進剤がセメントの水和を促進していることが明らかとなりました。

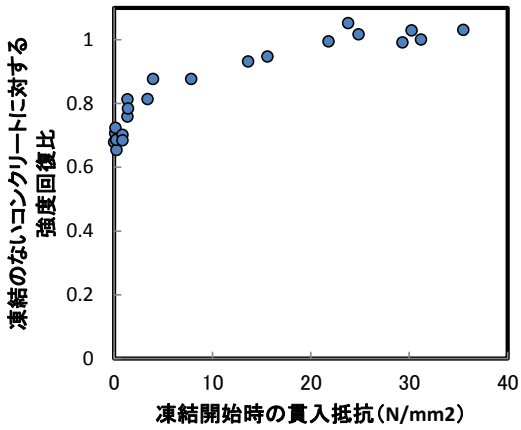


図２　凍結開始時の貫入抵抗と凍結のないコンクリートに対する強度回復程度

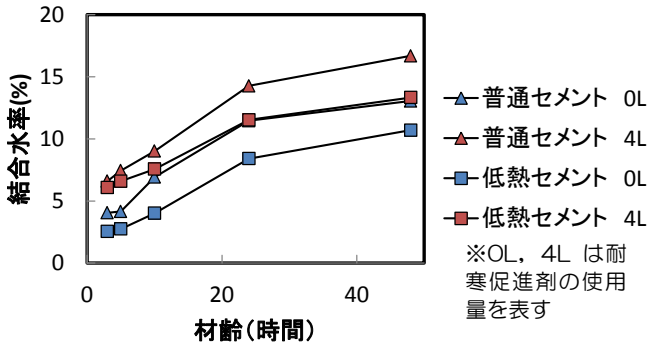


図３　水和解析の例

今 後 の 展 開

耐寒促進剤を使ったコンクリートの氷点下での強度増進に関する検討を進めるほか，凍結したコンクリートの耐久性に関する検討も行う予定です。

copyright by Hokkaido Research Organization Northern Regional Building Research Institute

熱変性が少ない断熱材を用いた木造壁体の防火設計に関する研究

●研究担当：北方建築総合研究所 環境科学部環境グループ　●共同研究機関：早稲田大学　長谷見研究室

研究の背景・目的

既往研究により、断熱材の中で不燃性を有し最も熱変性の少ないロックウールを用いた木造壁体を対象に、断熱材の厚さや位置と壁体の防火性能との一般的な関係を、壁体構成を再現した小型試験体により把握してきました。そして壁体の断熱性能がある程度以上になると、壁体の防火性能は木柱が燃え進むことによる柱の座屈の有無により決まるとの見通しが得られました。この結果を現在、運用されている防火構造、45 分準耐火構造、60 分準耐火構造の開発や評価に反映させるには、これらの典型的な仕様・構成について、断熱材の厚さ・位置が木柱の火災加熱時の断面性能（＝非損傷性）とどう関係するかを具体的に把握する必要があります。

本研究では、ロックウール断熱材を用いた木造壁体（軸組造、枠組造）を対象に目標防火性能ごと（防火構造、準耐火構造等）に断熱材の厚さ・位置と非損傷性の関係を把握します。防火上の有利不利の考え方をまとめた上で、目標性能を達成できる断熱材厚さ・位置の限界を想定し、防火性能ごとに自由度を高める防火設計の考え方を検討します。

研究の概要・成果

木造壁体（軸組造、枠組造）を対象に、断熱工法、加熱時間（防火性能）、加熱方向ごとに、小型試験を実施し、木柱が受けた損傷度を比較して、壁体内の断熱材の厚さ・木柱との位置関係が、非損傷性へ与える影響を検証しました（表 1）。

それらの結果をもとに、目標防火性能（防火構造・45 分準耐火構造・60 分準耐火構造）ごとに、木造断熱壁体における防火上の有利不利の考え方を整理し、今回検討を行った典型的な仕様・構成を前提に、防火性能ごとに自由度を高める防火設計の考え方を検討しました。

以上の検討より、木造壁体の防火性能について、構造および目標防火性能ごとに、壁体設計の考え方をまとめることができました。

図１　検討フロー

①断熱材の厚さ・位置と非損傷性の関係性の検討【軸組造】
30 分加熱時（防火構造）｜45 分加熱時（45 分準耐火構造）｜60 分加熱時（60 分準耐火構造）

⇩

②断熱材の厚さ・位置と非損傷性の関係性の検討＜枠組造＞
30 分加熱時（防火構造）｜45 分加熱時（45 分準耐火構造）｜60 分加熱時（60 分準耐火構造）

⇩

③防火上の有利不利の考え方の整理【軸組造】＜枠組造＞

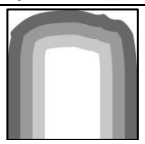
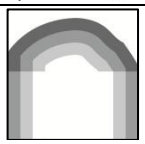
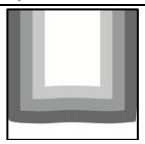
⇩

④目標性能を達成するための断熱仕様の整理【軸組造】＜枠組造＞

⇩

ロックウールを用いた木造断熱壁体の防火設計の考え方

表１　軸組造・45 分加熱時おける非損傷性の検討（例）
※軸間に断熱材が充てんされることによる影響

壁体仕様（断熱工法）	無断熱（無断熱壁体）	100 ㎜充てん（充てん断熱工法）
屋外加熱（屋外側）木柱残存断面（屋内側）		
断面積残存率 断面二次モーメント	94.7% 8.8×10⁶㎜⁴	85.2% 6.6×10⁶㎜⁴
ヤング係数補正時の木柱内部温度の設定 300℃ 200℃ 80℃ 20℃		
	残存断面の座屈荷重／想定される載荷荷重	
ヤング係数の温度補正 上段 なし・下段 あり	3.29 2.43	1.92 1.63
屋内加熱（屋外側）木柱残存断面（屋内側）		
断面積残存率 断面二次モーメント	89.0% 7.2×10⁶㎜⁴	79.3% 5.4×10⁶㎜⁴
ヤング係数補正時の木柱内部温度の設定 300℃ 200℃ 80℃ 20℃		
	残存断面の座屈荷重／想定される載荷荷重	
ヤング係数の温度補正 上段 なし・下段 あり	2.67 1.48	2.00 1.27

今 後 の 展 開

本研究での知見は小型試験により得られたものであり、本研究の成果をもとに、さらに実大試験での検証を行いながら、壁体開発に取り組む事業者、防耐火性能の評価を実施する性能評価機関へ、木造断熱壁体の防火性能に対する壁体仕様の考え方を提案していきます。

copyright by Hokkaido Research Organization Northern Regional Building Research Institute

建築材料の耐久性に関する調査

●研究担当：北方建築総合研究所　環境科学部構法材料グループ

研究の背景・目的

長期にわたり良好な状態で使用できる優良な建築物の普及促進に向けて、建材の長寿命化や耐久性評価方法の確立が求められています。本研究では、その年代における主要な建材を取り上げて屋外暴露試験ならびに促進試験を行い、耐久性に関するデータを収集するとともに暴露試験と促進試験との対応関係を確立することを目的としています。

研究の概要・成果

本研究では、これまで窯業系サイディングや外断熱用外装材、窯業系サイディング用シーリング材、屋根用・外壁用金属材料を対象に実験を行い、適宜結果をとりまとめ、報告しています。本年度は屋根用・外壁用金属材料について屋外暴露実験での鋼板の腐食状況について報告します。

実験対象は、亜鉛－55%アルミ合金めっき塗装鋼板（ガルバリウム鋼板）に加え、塗装溶融亜鉛めっき鋼板や亜鉛－5%アルミ合金めっき塗装鋼板、高耐食性めっき鋼板、塗装アルミ合金板の５種類としました。塗装の種類は、一般的なポリエステル（艶あり、艶なし）及びフッ素、高耐候アクリルです。屋外暴露試験は、旭川市、札幌市、留萌市、北斗市、陸別町の５カ所で行っています。暴露方法は、南面30 度の雨掛りのある傾斜暴露と雨掛りのない下向き暴露です（写真１）。

５種類の建材とも９年暴露後の結果では、雨掛りのある一般部では、いずれの試験体でも光沢や色調の変化が見られ、亜鉛めっき鋼板では塗膜の膨れも見られました。しかし、白錆や赤錆など腐食は生じていません。雨掛りのない試験体では、亜鉛めっき鋼板では、表・裏両面に赤錆が生じています。また、ガルバリウム鋼板や高耐食性鋼板の表面には腐食は見られませんが、裏面では白錆が認められました（写真２）。スクラッチ部では亜鉛めっき鋼板や高耐食性鋼板で赤錆が認められ、高耐食性鋼板ではスクラッチ周辺の塗膜の膨れも認められました。折り曲げ部では腐食は見られませんでした（写真３）。

年度	窯業系サイディング		外断熱複合パネル	サイディング用シーリング材	屋根･外壁用金属外装材	
17	○	(14～)	(9～)	(10～)		
18			↓			
19			○	↓		
20				○		
21						
22						
23		↓				
24		○				
25					↓	
26					○	
27	最終報告書					

○：暴露開始後10年経過報告

表１　調査全体の概要

●雨掛りあり（一般部）

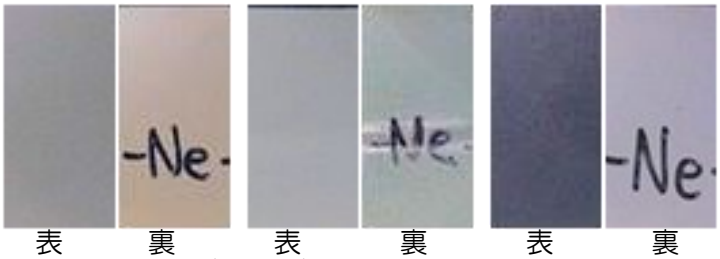


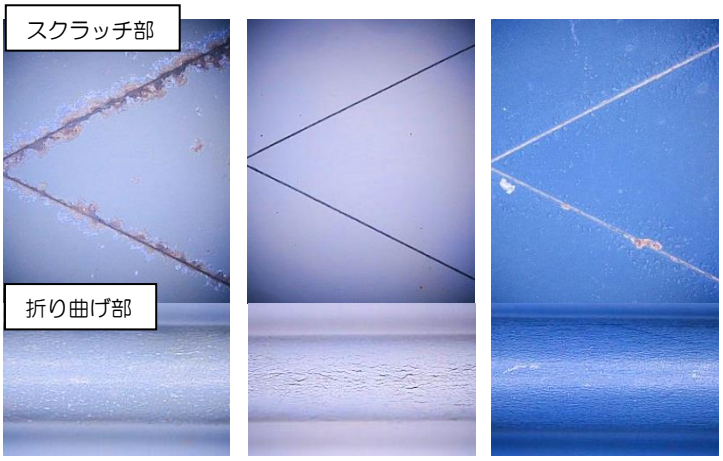
表　裏　表　裏　表　裏

●雨掛りなし（一般部）

表　裏　表　裏　表　裏

亜鉛ﾒｯｷ鋼板 ﾎﾟﾘｴｽﾃﾙ塗装　ｶﾞﾙﾊﾞﾘｳﾑ鋼板 ﾌｯ素塗装　高耐食性鋼板 高耐候ｱｸﾘﾙ塗装

写真２　各種鋼板の腐食状況（留萌市暴露９年）



亜鉛ﾒｯｷ鋼板 ﾎﾟﾘｴｽﾃﾙ塗装　ｶﾞﾙﾊﾞﾘｳﾑ鋼板 ﾌｯ素塗装　高耐食性鋼板 高耐候ｱｸﾘﾙ塗装

写真３　スクラッチ部及び折り曲げ部（r=5mm)の状況（留萌市暴露９年,雨掛りあり）

今 後 の 展 開

引き続き屋外暴露試験を継続するとともに促進試験との対応関係を検討し、10 年経過時点でのデータの取り纏めと研究の総括を行います。

copyright by Hokkaido Research Organization Northern Regional Building Research Institute

防耐火性能に寄与する発泡プラスチック断熱材の材料指標の構築

●研究担当：北方建築総合研究所 環境科学部構法材料グループ

研究の背景・目的

建築基準法では、防火規制のかかる構造や地域で、告示で指定されていない建築部材や材料を用いる場合は、必ず最も防火上不利な試験体で試験を実施し防耐火性能を評価、確認することになっています。

可燃物である発泡プラスチック断熱材は、火災時、燃焼による被害拡大の不安が根強くある一方で、その燃焼性や壁体等に用いた時の防耐火性能に関する基礎的知見が整備できていません。そのため、性能評価の際、最も防火上不利な試験体仕様を選定するにあたり、発泡プラスチック断熱材に対して、合理的な判断が難しい現状があります。

当所ではこれまで、発泡プラスチック断熱材の燃焼性状や壁体に用いた際の防耐火性能の実験データを収集してきました。本研究では、明確で簡便な評価方法の確立に向けて、これらの蓄積を生かし、防耐火性能に寄与する発泡プラスチック断熱材の材料指標を明らかにすることを目的とします。

研究の概要・成果

この研究では、①発泡プラスチック断熱材単体の燃焼性を示す材料指標と②壁体の防耐火性能に寄与する因子となる発泡プラスチック断熱材の材料指標、２つの材料指標を明らかにします。

具体的には、これまでの実験データを再解析した上で、必要に応じて新たに熱に関する物性を測定します。そして各種断熱材の燃焼性状と熱分解挙動との関係性、木造壁体内の燃焼挙動（炭化や溶融）とその性状を示す熱物性との関係性より、それぞれの相関性を検証して材料指標を特定していきます。

①断熱材単体の燃焼性を示す材料指標については、平成 24 年度の検討結果を受け、酸素指数と燃焼性の関係性の確認と、硬質ウレタンフォームを対象に熱重量分析の手法改良を行いました。

②壁体の防耐火性能に寄与する因子となる材料指標については、熱可塑性樹脂では樹脂が溶融する温度に、熱硬化性樹脂では樹脂が燃え抜ける状況と残存する炭化量に着目して検討を現在行っています。

表１　検討フロー

	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度
①発泡プラスチック断熱材単体の燃焼性を示す材料指標			
材料指標の検討			
分析手法の検討			
②壁体の防耐火性能に寄与する因子となる断熱材の材料指標			
材料指標の検討			
分析手法の検討			

以下、例として、硬質ウレタンフォームの検討を示す。

①断熱材単体の燃焼性を示す材料指標

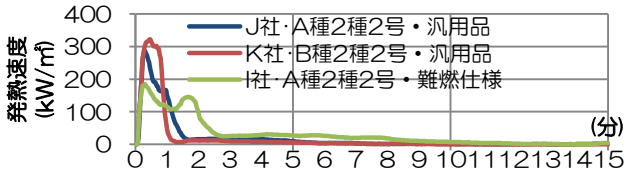


図１　製品仕様と発熱速度の推移

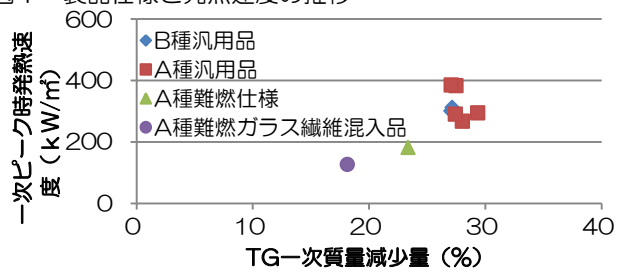


図２　TG 一次質量減少量と一次ピーク発熱速度の関係

②壁体の防耐火性能に寄与する因子となる材料指標

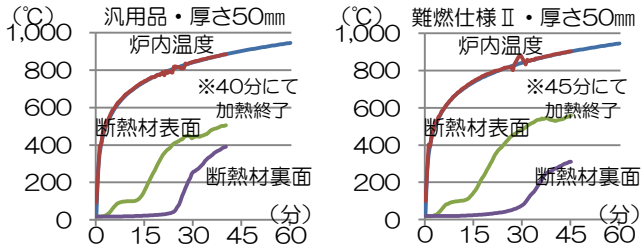


図３　小型試験による壁体内の断熱材の温度推移

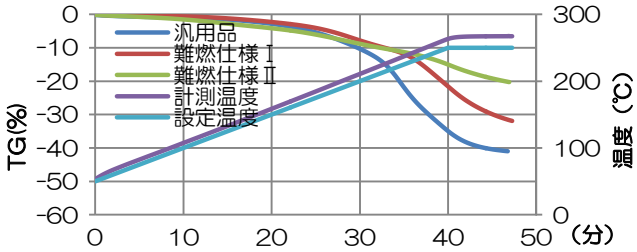


図４　熱重量（TG）分析における樹脂の熱分解の様子

今 後 の 展 開

平成２６年度は、②壁体の防耐火性能に寄与する因子となる材料指標を特定し、分析手法の整備を行います。

最終的に得られる防耐火性能に寄与する発泡プラスチック断熱材の材料指標は、全国の性能評価機関にて、より合理的な性能評価業務の運用等に活用できるよう、分析手法とあわせて提案することを予定しています。

copyright by Hokkaido Research Organization Northern Regional Building Research Institute

木材腐朽の定量的な予測のための数値解析モデルに関する研究

●研究担当：北方建築総合研究所　環境科学部環境グループ

研究の背景・目的

木材を用いる建築物における耐久性を確保するためには、主たる劣化要因である腐朽を防ぐことが重要です。腐朽対策としては薬剤処理のほか、木材を濡れや結露から守ることや通気によって乾燥を図ることなどが考えられますが、現状ではどのような環境下で腐朽が発生し、どの程度の速度で進行するかについての把握が定量的にできていないために、実際に、高含水状態が「どの程度であれば許容されるのか」について明確に把握できていません。

本研究は、木材腐朽の進行と腐朽による強度等の木材の物性の変化を定量的に予測するための数値解析モデルの構築を目的とします。

研究の概要・成果

本研究では、様々な温度及び水分条件下における腐朽実験を行い、実験で得られたデータ等を基にして木材腐朽予測のための数値解析モデルの構築を行います（図１）。

文献調査等から、木材腐朽予測モデルの基本的な考え方を組み立て、腐朽が進行するような高湿な材料を解析するためには水分化学ポテンシャルを用いた熱水分同時移動方程式を適用することが適切であり、これに木材腐朽現象を関数として組み込むことが妥当であることを整理しました（図２）。

また、様々な温度及び湿度条件下における腐朽の発生や進行状況を把握するための実験を進めています（図３）。本研究では、腐朽状況を定量的に観察するために実験室実験を行っていますが、不特定の菌種に対しての木材小試験片の腐朽状況を観察するために、恒温恒湿槽内に設置する無殺菌土壌に試験片を暴露し、形状や木目が異なる試験体の腐朽を測定しています（表１）。

腐朽の進行状況は試験体の質量減少から把握することができます。各ケースの実験結果から、温度及び湿度条件が及ぼす質量減少速度への影響のほか、腐朽現象の材料内での分布についてのパラメータを取得しています。

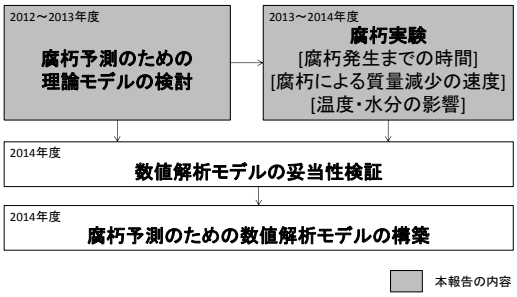


図１ 研究フロー

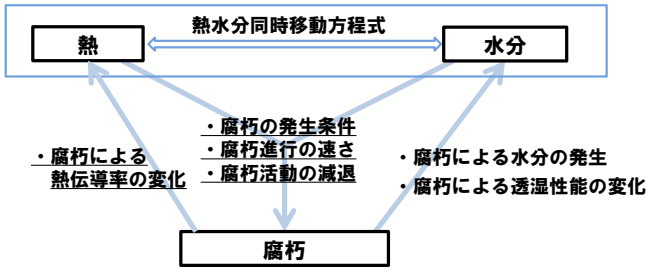
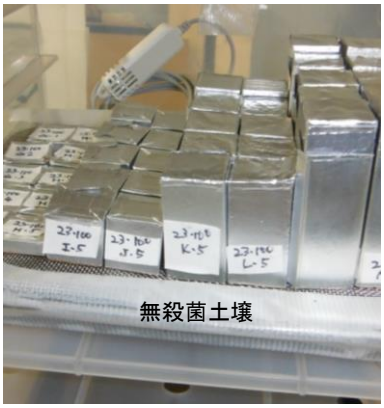
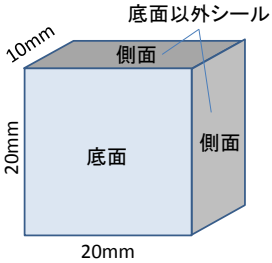


図２ 熱水分同時移動方程式と木材腐朽関数



暴露状況

試験体種類



基本試験体

図３ 木材腐朽実験※

※　JIS K 1571 のファンガスセラー試験を基とした試験方法

表１ 実験ケース

温度 / 相対湿度	10℃	23℃	27℃	30℃	40℃
70.0%	○	◎		○	
90.0%		○			
97.5%	○	◎	○		◎
99.9%		○		○	

○：単一の試験体サイズで実験
◎：複数の試験体サイズで実験

今 後 の 展 開

今後、実験結果を蓄積していき、木材腐朽予測モデルのためのパラメータを整備します。また、木材腐朽の数値計算と実験結果の比較から数値計算の妥当性を検証し、木材腐朽予測モデルを構築していきます。

copyright by Hokkaido Research Organization Northern Regional Building Research Institute

材料劣化したＲＣ構造物の構造性能評価に向けた劣化コンクリートの破壊挙動に関する基礎的研究

●研究担当：北方建築総合研究所 環境科学部構法材料グループ

研究の背景・目的

築後 30 年を超える鉄筋コンクリート構造物（ＲＣ構造物）の老朽ストックが急速に増加する時代に直面しています。新旧ストックの効率的かつ効果的な維持管理が社会的にも求められ、そのためには、経年劣化が生じたＲＣ構造物の構造性能を適切に評価できる構造設計・構造解析技術が必要とされています。しかしながら、ＲＣ構造物の主たる構成要素であるコンクリートでさえも、経年劣化が生じた際の力学特性の変化について、十分に明らかにされていないのが現状です。

本研究は、材料劣化が生じたＲＣ構造物の構造性能を評価するための構造解析技術開発に向けた基礎的研究として、材料劣化によってひび割れが生じたコンクリートのひび割れ性状と力学特性の関係を明らかにすることを目的としています。

研究の概要・成果

本研究では、材料劣化によって生じたひび割れを有するコンクリートの力学特性について、ひび割れ観察、非破壊試験の活用、破壊挙動の観察・計測等による実験的検討を行うとともに、材料劣化したＲＣ構造物の構造設計・解析に必要となる力学モデルについて検討を行っています（図１）。

H25 年度は、①数値解析モデル検討における基礎情報として、ＲＣ構造物が広く活用されている建築・土木の両分野を対象に、現行の設計法におけるコンクリートの力学特性の扱いや、既存ＲＣ構造物の構造性能の評価方法の現状について、国内外の規準・指針類を中心に情報整理を行いました。

また、②実験的検討に用いるコンクリート供試体を作製するとともに、予備実験として、材料劣化を模擬したひび割れの導入方法（応力レベル、載荷回数）の検討（図２）や、ひび割れ観察手法（写真１）等の実験手法に関する検討を行い、力学特性の変化と関連するひび割れの定量的評価手法の検討が今後の課題となることを確認しました。

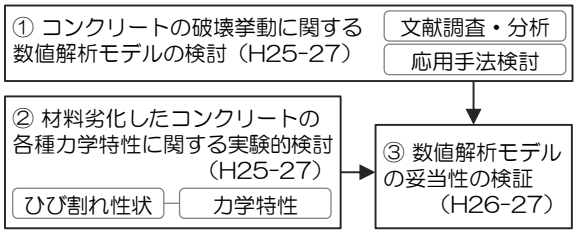
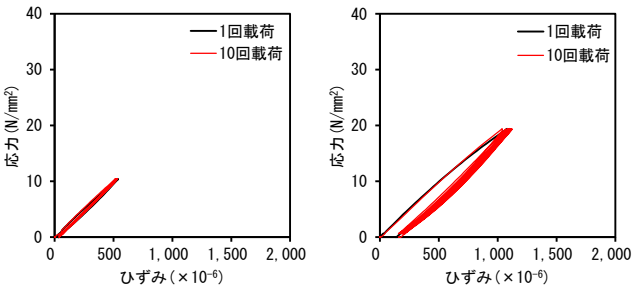


図１　研究構成

表１　調査対象文献の一例

文献名
建築工事標準仕様書・同解説 JASS5 鉄筋コンクリート工事
鉄筋コンクリート構造計算基準・同解説
鉄筋コンクリート造建物の終局強度型耐震設計指針・同解説
鉄筋コンクリート造建物の靭性保証型耐震設計指針・同解説
既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断基準同解説
BUILDING CODE REQUIREMENTS FOR STRUCTURAL CONCRETE（ACI318）
Model Code 2010 first complete draft（fib）
コンクリート標準示方書【設計編】
コンクリート標準示方書【維持管理編】
道路橋示方書・同解説
鉄道構造物等設計標準・同解説 コンクリート構造物
港湾の施設の維持管理技術マニュアル



(a) 圧縮強度の 1/3 まで　(b) 圧縮強度の 2/3 まで

図２ 載荷によるひび割れ導入手法の検討

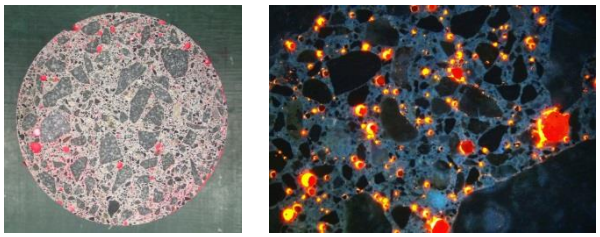


写真１ ひび割れ観察の一例

今 後 の 展 開

材料劣化を模擬したひび割れを有するコンクリートの力学特性に関する実験的検討を実施するとともに、劣化コンクリートの力学特性に関する数値解析モデルの検討を始めます。

copyright by Hokkaido Research Organization Northern Regional Building Research Institute

既存れんが造建築物の目地置換による補強工法に関する研究

●研究担当：北方建築総合研究所 環境科学部構法材料グループ　　●委託機関：(株)コンステック

研究の背景・目的

北海道内のれんが造建築物は、築後 60 年以上を経過したものが大部分を占め、これらの一部は現在も学校や店舗、倉庫等として利用されています。その一方で、これらのれんが造建築物は無補強のれんが壁を有していることが多く、十分な耐震性を有していない場合もあります。既存のれんが造建築物を将来的に有効活用していくためには、れんが壁を効率的に補強できる技術開発が求められます。

本研究では、れんが造建築物の目地部に高引張強度・高耐久性のアラミドロッドを補強材として埋め込む補強工法（図１）について、各種加力実験を行うことによって、本工法の設計に必要となる実験データを整備することを目的としています（図２）。

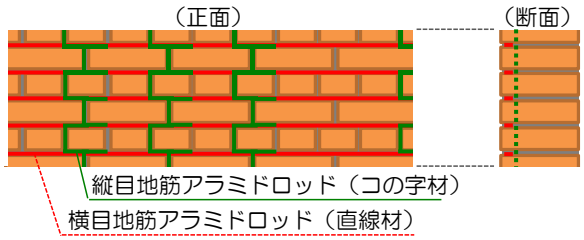


図１　本補強工法の概要

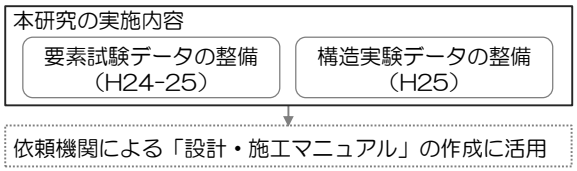


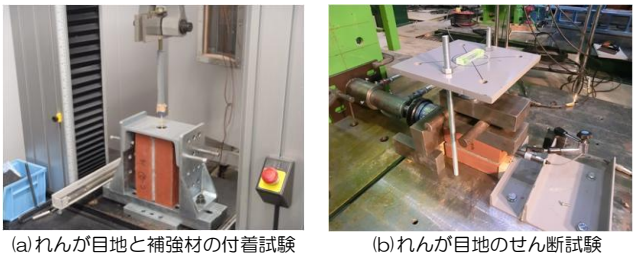
図２　本研究の実施内容と成果の活用

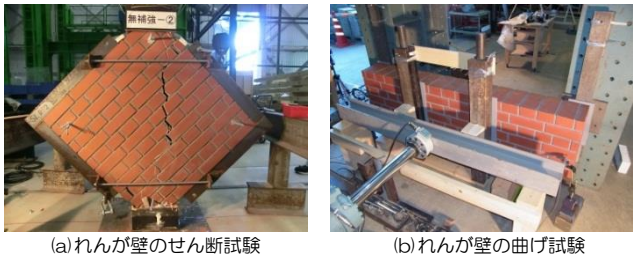
研究の概要・成果

本研究では、れんが壁を構成する材料要素に関する要素試験（写真１）と、実際のれんが壁を模擬した構造実験（写真２）について、２種類の強度のれんが、目地材、目地置換材と補強材を組み合わせた数パターンの加力実験をそれぞれ実施しました。

要素試験の結果から、目地材に対する補強材の付着特性、れんが目地に挿入した補強材の付着特性、補強したれんが目地のせん断耐力について、れんが、目地材、目地置換材、補強材のそれぞれの使用材料の組合せに対する強度等が確認されました。また、構造実験の結果から、本補強工法を用いて補強されたれんが壁の圧縮耐力、面内せん断耐力および面外曲げ耐力等がそれぞれ明らかになるとともに、本補強工法を適用したれんが壁は、無補強のれんが壁に比べて、最大荷重以降もある程度変形する粘り強い破壊形態となることが確認されました（図３）。

本研究における一連の実験によって、本補強工法の補強効果を明らかにするとともに、本補強工法の設計に必要な実験データが整備されました。


(a)れんが目地と補強材の付着試験　(b)れんが目地のせん断試験
写真１　要素試験の一例


(a)れんが壁のせん断試験　(b)れんが壁の曲げ試験
写真２　構造実験の一例

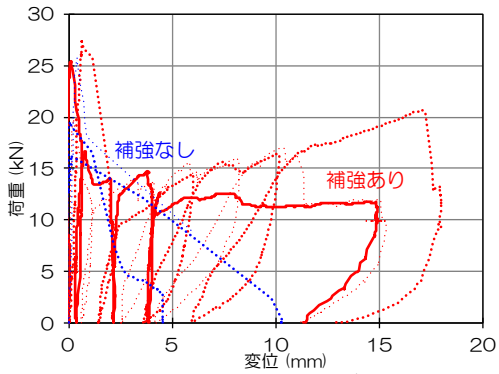


図３　補強効果の一例（面内曲げ試験結果）

今 後 の 展 開

本研究の成果を基に、共同研究機関の株式会社コンステックにおいて本補強工法の設計・施工マニュアルが作成されるとともに、既存れんが造建築物の補強工事等に活用される予定です。

copyright by Hokkaido Research Organization Northern Regional Building Research Institute

空き家等の木造老朽建物の自然災害危険度の見える化による地域の減災対策

●研究担当：北方建築総合研究所　環境科学部環境グループ　●共同研究機関：東北大学、千葉大学、北海道工業大学

研究の背景・目的

近年、全国の空き家は 2008 年（総務省住宅・土地統計調査）で 757 万戸（10 年間で 180 万戸増加）に上っており、管理不全により空き家自体の倒壊のみならず２次被害（隣地被害、飛散物など）が多数発生しています。

本研究は、空き家等の木造老朽建物の自然災害に対する危険度を見える化する手法を構築し、地域の減災対策での活用法を示すことを目的とします。

研究の概要・成果

この研究では、①文献調査・被害調査（H25～27 年度）、②空き家対策に関するアンケート調査（H25 年度）、③危険度評価手法の検討（H26～27）、④ＧＩＳ（地理情報システム）による空き家危険度の見える化（H26～27 年度）を検討し、自治体の空き家対策に貢献できる提案を目指します（図 1）。

平成 25 年度は自治体を対象とした空き家対策に関するアンケート調査を行い、空き家による被害の状況、空き家条例の有無など空き家対策の現状、空き家対策に関する将来意向を把握しました（図 2）。また自然災害による被害を受けた空き家の調査を行い、積雪荷重を受ける空き家（木造建築）の損傷・崩壊過程を個別要素法による構造解析により検討しました（図 3）。強風被害に関しては過去の住家被害の類型化を行い、被害予測モデルの検討のためのデータベース構築を進めています。

平成２６年度は実際の空き家を対象とした危険度評価などを行い、GIS を用いて危険度を見える化する手法の検討を進める予定です。

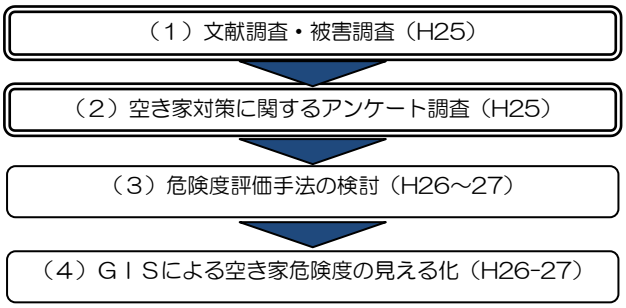


図１　研究フロー（今年度の報告は二重線の項目）

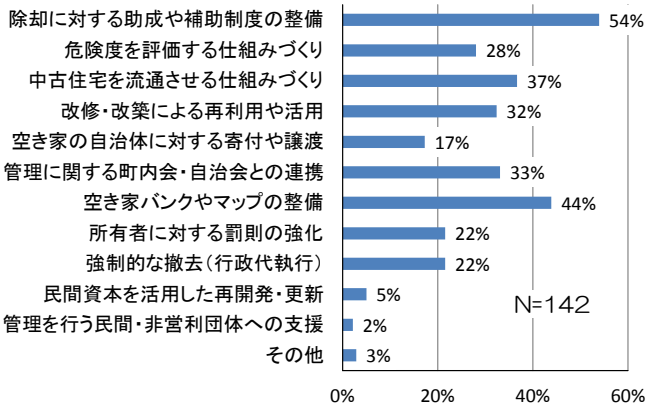


図２アンケート調査結果（空き家対策の将来意向）

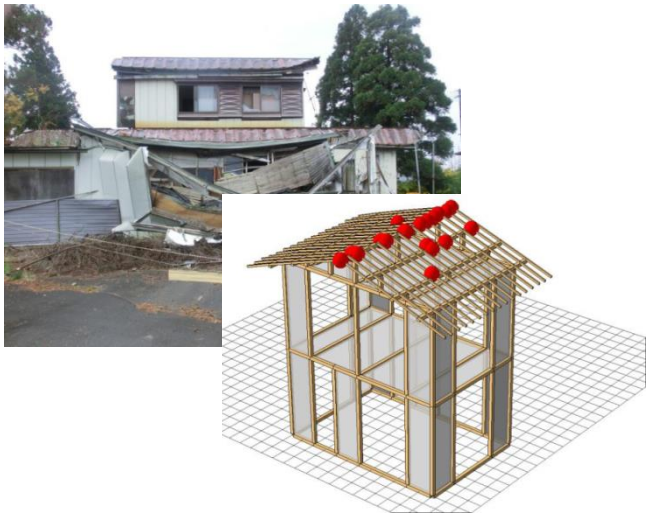


図３　空き家被害調査と積雪荷重を受ける空き家の個別要素法による構造解析

今 後 の 展 開

危険度評価手法および危険度の見える化による減災対策など、自治体の空き家対策に貢献できる提案を目指します。なお本研究は日本学術振興会・科学研究費助成事業・基盤Ｂ（代表者：堤拓哉）により実施しています。

copyright by Hokkaido Research Organization Northern Regional Building Research Institute

個人世帯の地震災害時生活継続計画の提案とその作成支援に関する研究

●研究担当：北方建築総合研究所　居住科学部居住科学グループ
建築研究本部

●共同研究機関：　北海道大学大学院工学研究院
立命館大学、秋田県立大学、東北大学

研究の背景・目的

地震災害により被災した世帯の再建には多大な困難が伴います。世帯の地震防災対策には、事前予防対策としての住宅の耐震化施策が近年重点的に進められていますが、被災世帯の復旧・復興対策は不十分です。本研究では、世帯の被害軽減事前対策と被災後の早期回復対策を備えた防災計画を生活継続計画（FCP＝*Family-life Continuity Plan*）と定義し、被災時系列モデルを明らかにし、世帯の生活継続力を診断する方法及び改善方法を提案します。

研究の概要・成果

本研究では、まず地震による個人資産への影響評価法の開発を行います。企業の賃貸貸借表の考え方に倣い、個人純資産を流動資産と固定資産と負債で定義します（式(1)）。ここで、主たる一時収入は、退職金、一時支出は、持家取得、車取得、教育費を考慮します。標準世帯のモデル化に当たっては、給与生活者を対象とし、25 歳から 80 歳までのライフプランを設計します（図 1）。なお、固定資産（土地、住宅）取得方法によりライフスタイルは大きく異なることから、賃貸モデル、購入モデル、相続モデルの３タイプを想定します。次に、実際の地震被害世帯の純資産の推移について、奥尻島の世帯調査（プレ調査平成 24 年 10 月、本調査平成 25 年 7 月実施）から事例を示します（図 2）。ここで、漁師及び旅館経営者の純資産が上昇しているのは義援金の影響によるものです。さらに、奥尻の事例を考慮した世帯の地震災害対策の減災効果についてモデル化しました（図 3）。その結果、震災前の純資産の基準まで回復するのは、耐震改修が最も早いことが分かります。以上により世帯の被災時系列モデルの検討を行いました。

純資産＝流動資産（貯蓄）＋固定資産（土地、住宅、車）
－負債（住宅ローン）　・・・・・　(1)

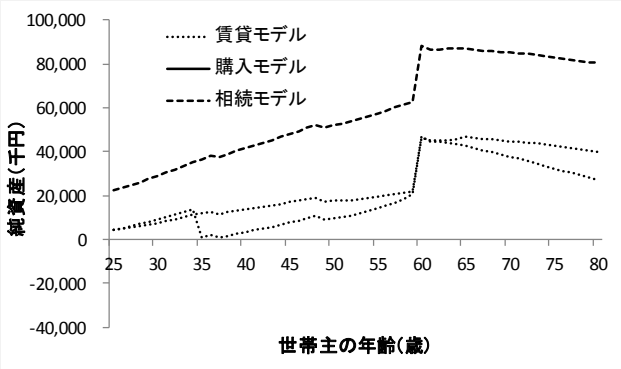


図１　地震がなかった場合の純資産の推移モデル（奥田 et al 2013）

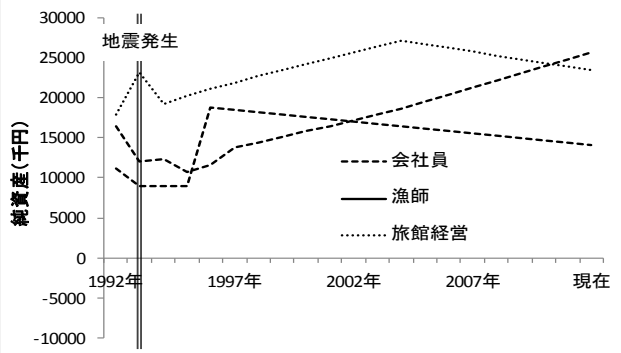


図２　奥尻島の純資産の調査事例（奥田 et al 2013）

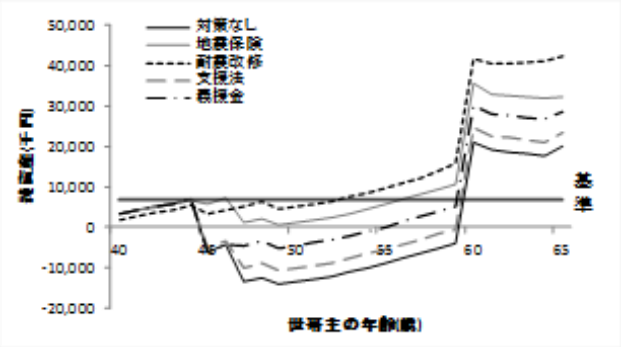


図３　減災対策による純資産への効果（奥田 et al 2013）
〔災害発生時期：45 歳。対策の仮定：耐震改修費用 150 万円、地震保険費用 15,240 円／年、生活再建支援法助成金 300 万円、義援金 730 万円〕

今 後 の 展 開

世帯の生活継続力の診断方法、FCP 作成方法と防災力向上方法の展開についての調査研究資料とします。

copyright by Hokkaido Research Organization Northern Regional Building Research Institute

大規模自然災害における応急仮設住宅の供給・建設に関する調査研究

●研究担当：北方建築総合研究所　居住科学部居住科学グループ
環境科学部環境グループ

●委託機関：北海道建設部住宅局住宅課

研究の背景・目的

東日本大震災では、津波や原発事故による大量の避難者が発生し、５万戸以上の応急仮設住宅が建設されました。応急仮設住宅は、被災者へ迅速に居住空間を提供することに加え、復興に至る安定した生活再建の場を提供する役割を担っていますが、建設される過程では、建設の遅滞、住宅性能の不足、生活利便性の低い場所への建設など、問題がみられました。

本研究は、道内で発生する災害に備え、迅速で居住者の生活に配慮した、復興に寄与する応急仮設住宅の建設・供給方策を提案することを目的としています。

研究の概要・成果

東日本大震災で供給された応急仮設住宅の実態を把握するため、各種文献調査や被災県へのヒアリング調査を実施しました。その結果から、本道での被災の際に想定される課題を整理しました（表１）。

北海道では、災害に発生に備えて、他都府県と同様、一般社団法人プレハブ建築協会と応急仮設住宅の建設に関する協定を締結しています。東日本大震災で供給された応急仮設住宅は、建設後に寒さ対策の追加工事が行われましたが、積雪寒冷な北海道では更なる配慮が必要となります。現状の応急仮設住宅の仕様を見直し、北海道向け応急仮設住宅（組立ハウス）を提案しました。

東日本大震災では、大量の応急仮設住宅が必要となったため、民間賃貸住宅活用した借上仮設住宅が供給されたほか、地域住宅生産者による木造の応急仮設住宅も建設されました。応急仮設住宅は、体育館などの避難所に暮らす被災者の要望に応えるため、施工の迅速性が要求されます。供給された木造仮設住宅の中でも施工が早かったものを参考に、北海道向け木造仮設住宅を提案しました（図１）。仮設足場やクレーンによる施工を最小化する計画としたのが特徴で、施工性の向上と迅速化に配慮しています。

道内の地域住宅生産者による木造仮設住宅の供給可能性について検討しました。その結果、構造材となる木材の供給には不安が少なかったものの、ユニットバスや断熱材などの調達に課題が残されています。建材商社の協力など、住宅生産者だけではない建築生産・供給体制づくりに取り組む必要があります。

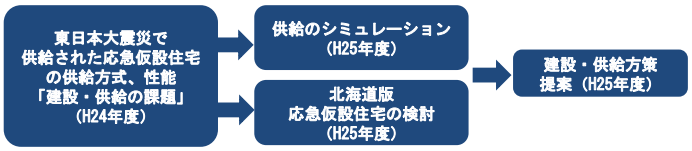
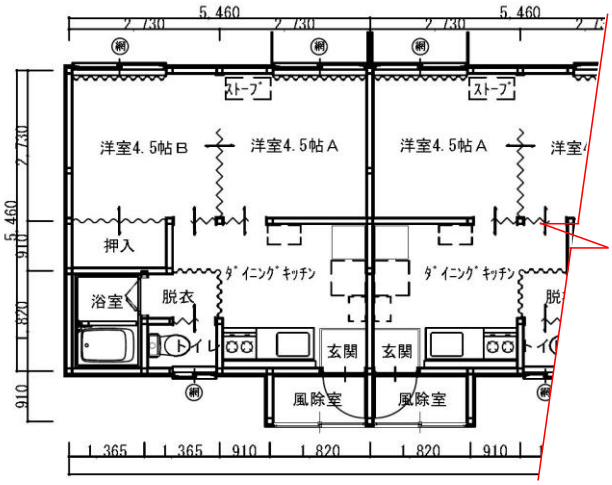


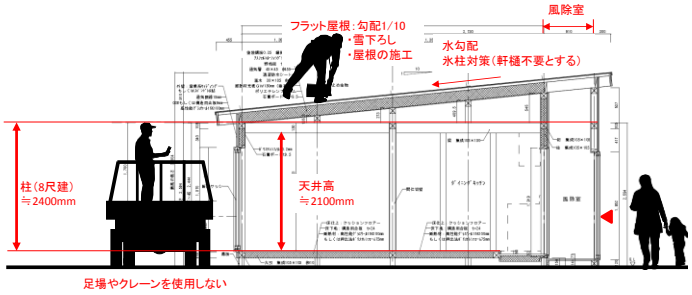
図１　研究のフロー

表１　応急仮設住宅の建設・供給における課題概要

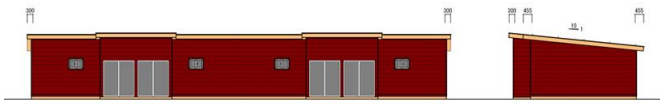
■必要戸数の把握、土地の想定
・被害想定を基に、応急仮設住宅の必要戸数を把握し、浸水区域外の建設可能な土地を確保
・地盤状況などの精査に加え、生活利便性などの立地特性を考慮
■事前の協定等の重要性
・適切な性能・仕様、平面プラン等について想定される供給主体と、事前に協定等で明確化することが重要
■借上仮設住宅の活用
・民間賃貸住宅を活用した借上仮設住宅の供給可能戸数の把握が必要
・賃貸住宅事業者との協定等による連携体制の整備が必要
■供給主体、供給体制の整備
・地域住宅生産者による木造応急仮設住宅の供給においては、可能供給戸数を考慮した上で、合理的な設計と供給体制の構築が必要
■コミュニティ形成
・被災地の自治会など地区単位での入居者選定や南側居間の掃き出し窓＋濡縁による通りの人との交流促進などの建物の工夫が必要



［平面図（2DK タイプ）］



［矩計図（コンセプト図）］



［立面図］

図１　提案した木造の応急仮設住宅

今 後 の 展 開

本研究の成果は、今後の大規模災害時の応急仮設住宅の供給に備え、北海道建設部住宅局住宅課が作成する「住宅災害時の対応マニュアル」などに反映される予定です。

copyright by Hokkaido Research Organization Northern Regional Building Research Institute

北海道の新たな想定震源に基づく地震被害想定と地震防災戦略に関する研究

●研究担当：北方建築総合研究所　居住科学部居住科学グループ
●委託機関：　地質研究所
北海道総務部危機対策局危機対策課

研究の背景・目的

平成 20 年に中央防災会議において、日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震の被害軽減など減災目標を定めた地震防災戦略が策定されました。地方公共団体は、地域目標を策定し効果的・効率的な地震対策の推進に努めることが求められます。

本研究は、北海道総務部危機対策局危機対策課からの委託により、新たな想定地震を対象とした北海道の地域性を考慮した被害想定を実施し、地域目標の設定方法を検討するものです。

研究の概要・成果

地震被害想定調査の流れを図１に示します。市町村から社会基盤（建物・人口、ライフライン、交通施設）に関わる資料を収集し、データ化します。次にデータに基づき、地震による揺れの大きさなど自然災害の想定や、建物などの物的被害や人的被害の想定、生活機能支障など社会的な影響を想定します。

北海道の地震被害想定は、地震環境などから複数の地域に分け、地域別に想定される地震を対象に実施しています。平成 25 年度は渡島・胆振・日高が対象地域です。対象地震を図２に示します。

被害想定手法は、最新の研究成果や他都府県の実績を踏まえ、北海道の地域性を考慮することのできる手法を採用しています。表１に、地震被害想定の項目を示します。

また、地震被害想定結果を基に地震防災対策の目標設定のための被害軽減量の算出手法の検討と試算を実施しました。内閣府が示した南海トラフ巨大地震の被害想定手法(平成 25 年度)を基に、北海道の太平洋沿岸の津波浸水予測図データ(平成 24 年度)から、建物・人的被害の計算方法を検討しました。

研究の成果は、道の地域目標の検討や地域防災計画の被害想定の基礎資料として提供する予定です。

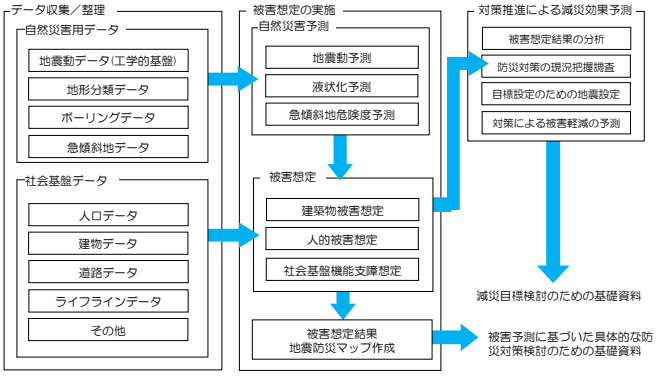


図１　地震被害想定調査の流れ

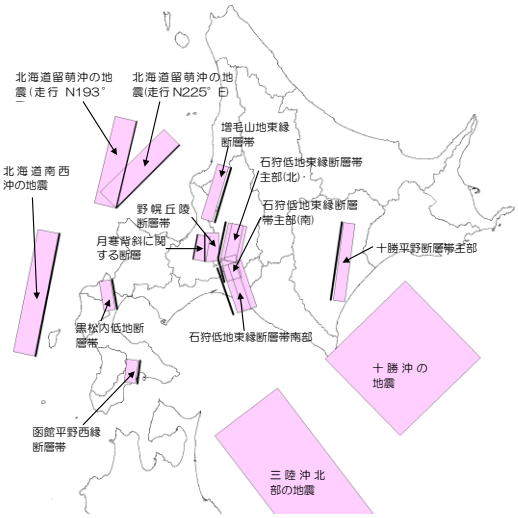


図２　平成 25 年度の被害想定の対象地震

表１　地震被害想定の項目

被害想定項目		項目の概要
(1)地震動		地表における震度
(2)液状化危険度		液状化発生確率
(3)急傾斜地崩壊危険度		崩壊危険度
(4)建物被害	揺れ、液状化、急傾斜地崩壊による建物被害	全壊棟数、半壊棟数
(5)火災被害		出火件数、焼失棟数
(6)人的被害	揺れ、急傾斜地崩壊、火災被害による人的被害	死者数、重軽傷者数
	避難者数	避難所避難者数、避難所外避難者数
(7)ライフライン被害	上水道被害	被害箇所数、断水世帯数、復旧日数
	下水道被害	被害箇所数、機能支障人口、復旧日数
(8)交通施設被害	道路被害	被害箇所数
	橋梁被害	不通箇所、通行支障箇所

今 後 の 展 開

平成２６年度は、石狩、檜山など日本海側を対象とした地震被害想定を実施する予定です。また地震被害想定の結果を基にして、太平洋沿岸を対象とした地震防災対策の目標設定のための被害軽減量の試算を実施する予定です。

copyright by Hokkaido Research Organization Northern Regional Building Research Institute

大雪時における老朽建築物の安全対策に関する調査研究

●研究担当：北方建築総合研究所　環境科学部環境グループ
環境科学部構法材料グループ
居住科学部居住科学グループ
構造判定部構造判定グループ

●委託機関：北海道建設部住宅局建築指導課
●協力機関：日本建築学会北海道支部「大雪による建物倒壊危険度判定方法の策定研究委員会」（釧路高専、北海道工業大学ほか）

研究の背景・目的

平成 24 年冬期の北海道における大雪による建物被害は住家 120 棟、非住家被害 354 棟に及びました。その多くが空き家や廃校舎など老朽建築物です。今後、過疎化や人口減少、学校の統廃合などにより空き家などの老朽建築物の増加が予想され、同様の被害が続くことが懸念されます。

本研究は、被害建物の調査分析、倒壊時を想定した解析などにより、空き家（木造）の雪に対する危険度評価手法の提案および大雪により多数倒壊した老朽鉄骨造建築物の倒壊要因を整理することを目的とします。

研究の概要・成果

この研究では、①大雪による建物被害の分析と構造解析、②各自治体における空き家対策および設計荷重値調査、③暖房が屋根雪に及ぼす影響の分析、④老朽建築物の安全対策の検討を実施しました（図1）。空き家の雪に対する危険度評価手法については、空き家の被害パターンに基づいた危険度チェックシートを作成しました（図２）。また、立地場所や屋根形状に応じた空き家の損傷・倒壊リスクを試算するプログラムを開発し（図３）、自治体の空き家対策で危険度評価を行う際の実施フローを整理しました（図 4）。管理不全な空き家は経年的に損傷が進むため継続的に危険度を評価する必要があります。

老朽鉄骨造建築物の倒壊要因について、過去の積雪荷重履歴の調査、倒壊時を想定した屋根雪重量の試算および構造解析により推定し整理しました。老朽建築物の場合、設計時の雪荷重が旧規定に基づく例が多く、未使用中の場合は暖房による屋根雪の融雪がないため、過去の大雪などによる部分的損傷など荷重履歴も考慮する必要があり、耐震診断などを通じて安全性を確認する必要があります。

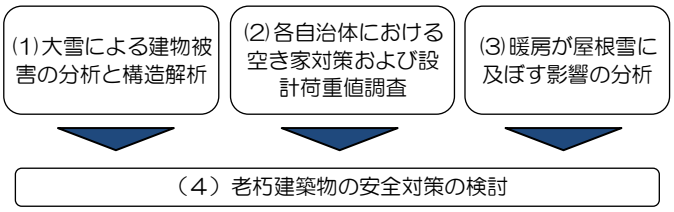


図１　研究フロー

図２　雪に対する危険度チェックシートの作成

図３　小屋組耐雪診断プログラムの開発

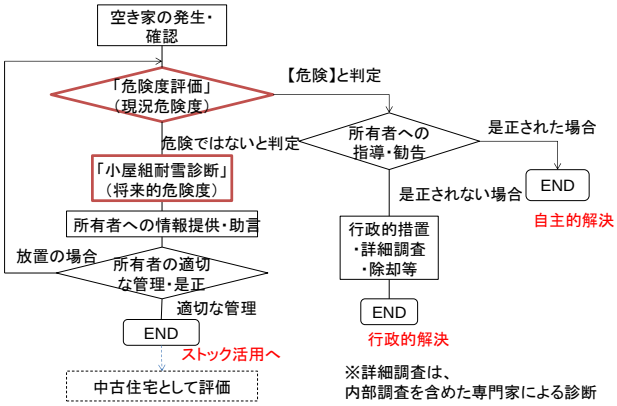


図４　空き家（木造）の危険度評価のフロー案

今 後 の 展 開

成果は道内自治体に対する情報提供や技術指導を行う際に使用します。研究成果の活用や改善などのフォローアップについては公募型研究「空き家等の木造老朽建物の自然災害危険度の見える化による地域の減災対策（科研費・基盤 B）」において検討を行う予定です。

copyright by Hokkaido Research Organization Northern Regional Building Research Institute

全国自治体による東日本大震災被災地への広域支援の実態に関する研究

●研究担当：北方建築総合研究所 居住科学部居住グループ　●共同研究機関：北海道大学大学院工学研究院（協力機関）

研究の背景・目的

北海道では、地震や津波による広域大規模災害の発生が懸念されており、発生直後の円滑な応急・復旧対策のため、職員派遣や物資の提供など全国自治体からの支援体制を構築することが求められます。

本研究は、東日本大震災における自治体間支援の実態を調査し、広域大規模災害に対する支援体制検討のための基礎データを得ることを目的とします。

研究の概要・成果

本研究では、支援自治体へのアンケートを行い、東日本大震災における支援実態を把握し、阪神・淡路大震災との支援実態を比較しました。また、支援側・被災側自治体のヒアリングにより、支援円滑化のための課題を把握しました（図 1）。

人的支援、物的支援、施設支援（避難者等の受入支援）において、「市」の実施率は町・村に比べ高く、阪神・淡路大震災と同様に支援実施率と自治体規模に法則性がみられました（図 2）。地域ブロック別支援実施率は、施設支援が阪神・淡路大震災と同様に距離で減衰する一方、人的・物的支援は距離減衰がみられませんでした（図 3）。

自治体間支援の課題として、「支援人員の確保」や「被災地情報の収集・伝達」、「要請時期と支援時期のタイムラグ」、「被災地業務に対する支援職員の職能（職務経験）のミスマッチ」、「支援の継続性」などが挙げられます（表 1）。

一方、津波被災地から 50km 圏内に位置する岩手県遠野市では、支援物資受入や野営地等の土地・建物提供、被災情報収集等の役割を果たしていました。このことから、自治体間支援体制の構築においては、全国自治体を被災地からの距離や人口規模で役割分担するとともに、遠野市が果たしていた機能を「後方支援拠点」として体制に位置づけることで、支援の効率化につながると考えられます（図 4）。

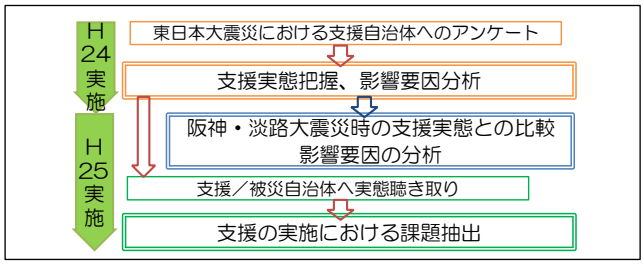


図 1　研究の流れ

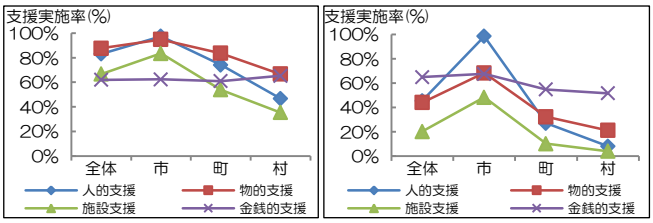


図 2　市町村区分別支援実施率の比較
（左:東日本大震災、右:阪神･淡路大震災）

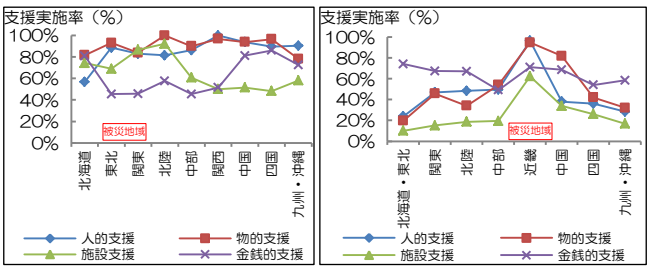


図 3　地域ブロック別支援実施率の比較
(左:東日本大震災、右:阪神･淡路大震災)

表 1　自治体間支援における課題

①支援実施に至るまでの課題	②支援の質に関する課題	③支援後フォローの課題
●支援人員の確保困難 ●被災地情報の収集能力の限界 ●情報伝達に時間を要す ●輸送(移動)制限 (ガソリン不足等) ●自らの被災への対応	●支援期間のミスマッチ ●要請時期と支援時期のタイムラグ ●職能のミスマッチ ●報道対応など派遣職員では対応困難な業務があり支援に限界	●支援の継続性 ●後方支援拠点の自治体の費用負担が過大

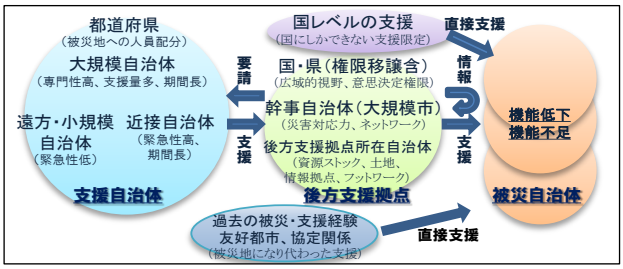


図 4 後方支援拠点を含めた自治体間支援体制イメージ図

今 後 の 展 開

今後は、自治体規模や距離に応じた支援可能量算定手法、大規模災害による自治体機能低下の予測手法（支援必要量算定手法）の構築などが求められます。これらにより、北海道や市町村における地震・津波の防災対策を検討する際に活用できます。

copyright by Hokkaido Research Organization Northern Regional Building Research Institute

北海道沿岸都市の津波防災都市づくりへ向けた基礎的研究

●研究担当：北方建築総合研究所 居住科学部居住科学グループ

研究の背景・目的

北海道では、太平洋沿岸などで巨大な津波の発生が予測されており、津波に強い都市づくりが求められています。

本研究では、「津波避難安全性」を視点とした市街地の課題および都市づくりの方向性を検討することを目的とします。平成 25 年度は、都市計画を有する都市を対象として、北海道が平成 24 年６月に発表した「太平洋沿岸に係る津波浸水予測図」に太平洋沿岸都市の都市計画図等を重ね合わせ（図 2）、各都市の津波到達時間や、浸水予測区域内の土地利用、人口、各種施設配置等の市街地特性を把握しました。

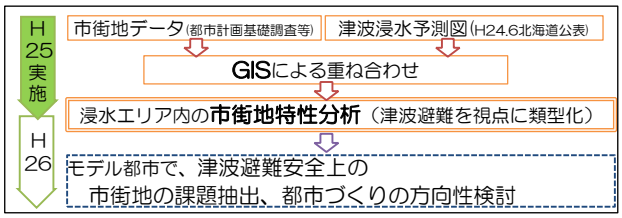


図１　研究の流れ

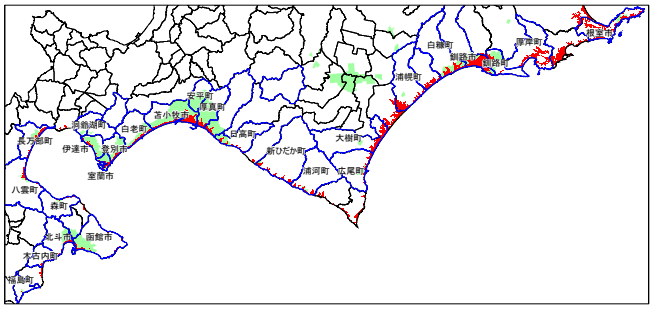


図２　太平洋岸の浸水予測図と都市計画区域

研究の概要・成果

浸水予測区域内の土地利用（用途地域）は、主に工業系用途が多く、一方で、釧路市、苫小牧市、白老町等では居住系用途も多くを占めています（図 3）。居住系用途は夜間の避難者、特に高齢者など要援護者が多い一方で、中高層の建物の立地は難しい場合があり、当該自治体では、津波避難ビル立地を誘導する土地利用や、避難路ネットワークを検討していく必要があります。

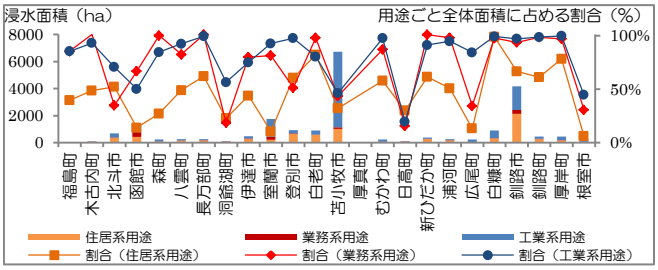


図３　用途地域の浸水予測区域の面積及び割合

防災関係施設（役場庁舎、消防署、警察署）については、全てが浸水予測区域内にある都市（５都市）や、役場庁舎が区域内にある都市（17 都市）などがみられます（図 4）。当該自治体では、災害時の行政機能等の低下への対策として、災害時バックアップ拠点などを検討していく必要があります。

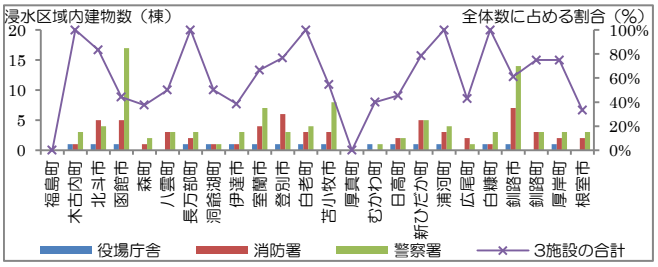


図４ 浸水予測区域内の防災関係施設の立地状況

要援護者の多い医療機関、福祉施設、小学校は、中核都市（釧路市、函館市、室蘭市、苫小牧市）で浸水予測区域内に比較的多く立地し、釧路市の医療機関においては市内全体の８割を占めます（図 5）。当該自治体では、要援護者の避難対策や、避難ビルの指定・立地を検討していく必要があります。

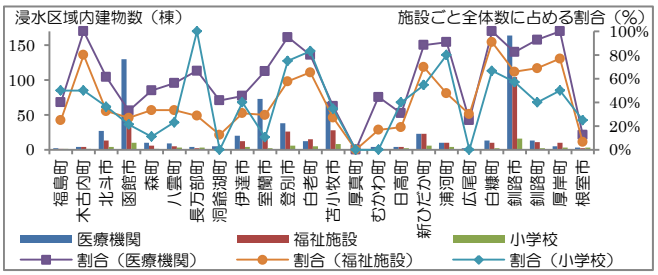


図５　浸水予測区域内の要援護施設の立地状況

今 後 の 展 開

平成 26 年度は、市街地特性の把握と類型化を進めます。また、類型からモデル的な都市を選定し、避難距離や避難ビルの立地状況など避難困難地域を分析し、津波避難安全性からみた市街地の課題を明らかにするとともに、避難路や津波避難ビル整備等の都市づくりの方向性を検討します。

copyright by Hokkaido Research Organization Northern Regional Building Research Institute

第２部　試験評価・普及支援

Ⅰ　試験評価

１．依頼試験・試験設備の提供

道内建築関連企業や市町村等からの依頼により、建築材料・構造等の強度や耐久、耐火、動風圧、熱、湿気等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等を行うとともに、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（平成２５年度）

試験項目	受付件数
強度又は耐久に関する試験	６８
耐火又は防火に関する試験	６０
熱、湿気又は空気質に関する試験	６４
動風圧に関する試験	１５
音響に関する試験	３８
建築物又はまちづくりに関する試験	３４
建築物又はまちづくりに関する調査又は指導	５
合計	２８４

項目	発行件数
成績書の謄本	４９
合計	４９

試験設備の貸出	延べ日数
実験室	２３４
機械器具	３，１３９
合計	３，３７３

２．建築性能評価

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、国土交通大臣より「指定性能評価機関」の指定（平成２２年６月３０日国土交通大臣第２９号）を受けました。

当所は東北以北では唯一の評価機関として、不燃等材料、防耐火構造及び防火設備、ホルムアルデヒド発散等級の３区分について評価業務を実施し、道内企業の新材料開発における利便性の向上に寄与しています。

性能評価試験受付状況（平成２５年度）

試験項目	件数
防耐火構造及び防火設備の耐火性能	７
防耐火構造	（３）
防火設備	（４）
防火材料（不燃材料）	２
建築材料からのホルムアルデヒドの発散量	１

（）内は内数

３．構造計算適合性判定

平成１８年６月の建築基準法改正により導入された、建築確認に伴う構造計算適合性判定業務について、北海道知事の判定機関の指定（平成２２年４月１日建指第１号指令）及び判定業務の認可（平成２２年４年１日建指第２号指令）を受けました。

建築主事や指定確認検査機関からの依頼により、道内に建築される判定対象建物の構造計算適合性を判定しています。

構造計算適合性判定依頼受付件数（平成２５年度）

項目	受付件数（件）	受付棟数（棟）
構造計算適合性判定	４５１	５５８

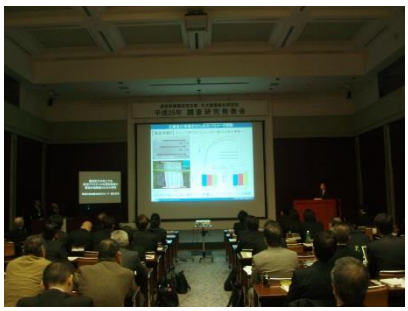
Ⅱ　普及支援

１．研究成果の利活用促進

（１）発表会・展示会等による情報発信

当所の研究内容及び成果を広く皆様にご理解いただくとともに、建築技術の向上や普及支援等の推進を図るため、毎年旭川市と札幌市において調査研究発表会を行っております。

■ 平成２５年調査研究発表会（旭川）



第１会場の様子

第２会場の様子

平成２４年度に終了した研究について、「材料性能と構造」「省エネルギー技術」「住まいづくり」「防災とまちづくり」の４つのセッションに分けて発表したほか、「北海道の住宅技術のあゆみとこれから」と題して、これまでの北海道の住宅の住宅技術のあゆみについて概説するとともに、省エネ技術を含めた、これからの住宅技術の方向について特別報告を行いました。

日　　時：平成２５年５月１６日（木）１０：００～１６：３０
場　　所：大雪クリスタルホール（旭川市神楽３条７丁目）
来場者数：１６１名

■北総研フォーラム（札幌）
「震災をきっかけとして住まいと建築を考える」

パネルディスカッションの様子

北総研が取り組んでいる地震被害等に係る研究成果や、これまでの自然災害に対する取り組みについて報告するとともに、特別講演として岐阜県立森林文化アカデミー学長の涌井史郎氏をお招きして東日本大震災からの復興の現状や向かうべき方向等について講演いただきました。

また、東北の復興に携わる設計技術者や専門家を交えて、住まいや建築が備えるべき災害対策等についてパネルディスカッションを行いました。

日　　時：平成２５年１０月２日（水）１３：００～１７：００
場　　所：札幌エルプラザ（札幌市北区北８条西３丁目）
来場者数：１３３名

■その他研究成果の発表

【平成２５年道受託研究報告会】

北海道の建築・住まい・まちづくり施策に資するものとして、北海道建設部で予算計上した研究課題について、その成果や普及方針、今後の展開について報告しました。

日　　時：平成２５年7月２９日（月）

場　　所：北方建築総合研究所

■所外発表論文

本年度の所外発表論文数は合計５０件です。

◆所外発表論文等(平成２５年４月～平成２６年３月)(○印は発表者)

発表論文名	著作名	発表誌(会)名、発行年等
外壁におけるシーリング目地の損傷と防火性能の関係に関する検討	○入江雄司 吉野利幸 南慎一	第 86 回日本建築学会北海道支部 研究発表会　４ページ P23～26、2013.06
実施工現場によるコンクリート、外気、環境温度 寒中コンクリート工事合理化研究委員会報告	○谷口円 桂修 進藤毅幸 宮川耕介 深瀬孝之 大矢実 那須豊治 峰吉孝宏 濱幸雄 小川安良 濱岡正行 長谷川拓哉 金森重行 松尾健司	第 86 回日本建築学会北海道支部 研究発表会　６ページ P35～40、2013.06
外張断熱時の発泡プラスチック断熱材と直付横胴縁が面材耐力へ及ぼす影響	○植松武是 中村拓郎 平川秀樹 千葉隆弘	第 86 回日本建築学会北海道支部 研究発表会　４ページ P85～88、2013.06
北海道の木造住宅の診断結果を考慮した建物被害予測手法の検討	○竹内慎一 戸松誠 南慎一 石井旭 岡田成幸	第 86 回日本建築学会北海道支部 研究発表会　４ページ P109～112、2013.06
床下暖房システムの床面の必要有効開口面積の検討 第２報　模型実験とＣＦＤ解析の比較検証	○村田さやか 月館司 福島明	第 86 回日本建築学会北海道支部 研究発表会　４ページ P221～224、2013.06
持続可能な地域のための住まいづくりに関する研究 その 13　北海道の新築住宅の断熱・設備仕様調査	○立松宏一 鈴木大隆 福島明 廣田誠一 遠藤卓	第 86 回日本建築学会北海道支部 研究発表会　４ページ P229～232、2013.06
北海道の既存木造戸建住宅の暖房方法に関する実態調査	○北谷幸恵 鈴木大隆 小笠原一隆	第 86 回日本建築学会北海道支部 研究発表会　４ページ P233～236、2013.06
持続可能な地域のための住まいづくりに関する研究 その 14　寒冷地の低環境負荷型戸建住宅における温熱環境と エネルギー消費の実態調査	○遠藤卓 月館司 鈴木大隆 立松宏一 廣田誠一 福島明	第 86 回日本建築学会北海道支部 研究発表会　４ページ P237～240、2013.06
木造共同住宅における床衝撃音遮断性能向上に向けた基礎実験	○廣田誠一 平光厚雄 秋津祐志 朝倉靖弘 戸羽篤也 飯田憲一 田中学	第 86 回日本建築学会北海道支部 研究発表会　４ページ P259～262、2013.06
気象モデルによる北海道の市町村を対象とした気象解析 第１報　下川町を対象とした気象観測	○阿部佑平 堤拓哉	第 86 回日本建築学会北海道支部 研究発表会　４ページ P263～266、2013.06
老人福祉施設の排泄介助の空間利用と負担に関する研究	○林昌宏	第 86 回日本建築学会北海道支部 研究発表会　４ページ P297～300、2013.06
道内分譲マンションの管理等実態調査	○馬場麻衣 松村博文	第 86 回日本建築学会北海道支部 研究発表会　６ページ P335～340、2013.06
厳冬期被災を想定した避難所運営手法に関する研究 その２　寒冷地版避難所運営手法の開発	○南慎一 竹内慎一 林昌宏 定池祐季	第 86 回日本建築学会北海道支部 研究発表会　２ページ P387～388、2013.06

	草苅敏夫 高橋章弘 森太朗	
岩手県気仙（陸前高田・住田・大船渡）とかかわってきたこの２年間 住まい再建のプロジェクトを通じて	○鈴木大隆	第 86 回日本建築学会北海道支部 研究発表会　４ページ P393～396、2013.06
道内都市における運輸・民生家庭部門ＣＯ２排出量の試算について ー函館市を例としてー	○福井淳一	第 86 回日本建築学会北海道支部 研究発表会　４ページ P503～506、2013.06
老人福祉施設の便所での二人介助についての動作解析	○林昌宏	日本人間工学会誌　第 49 巻特別号 ２ページ P410～411、2013.06
北海道に分布する火山灰の特性とポゾラン反応性	○谷口円 高橋徹 垣原康之 佐川孝広	コンクリート工学年次論文集 ６ページ P97～102、2013.07
建物の熱的影響と気象条件による雪質の変化を考慮した屋根積雪多層熱収支モデルの開発 その４　数値モデルの概要と計算結果の検証	○阿部佑平 堤拓哉 本間義規	2013 年日本建築学会大会学術講演会 ２ページ P5～6、2013.08
発泡プラスチック試験体の燃焼性状と相関性の高い因子の検討	糸毛治 桂修 鈴木大隆 ○小浦孝次 永井敏彦	2013 年日本建築学会大会学術講演会 ２ページ P9～10、2013.08
グラスウールの長期断熱性能に関する研究	○立松宏一 廣田誠一 鈴木大隆 井上幹生 松村茂 松岡修 布井洋二 斉藤貴己 鵜澤孝夫	2013 年日本建築学会大会学術講演会 ２ページ P97～98、2013.08
呼吸型ダイナミック・インシュレーションに関する研究 その３　環境試験室実験によるＢＩＣパネル内湿度性状把握	○福島明 村田さやか 月館司 安福勝 渡邉拓文	2013 年日本建築学会大会学術講演会 ２ページ P133～134、2013.08
呼吸型ダイナミック・インシュレーションに関する研究 その４　実大実験による負荷削減効果の検証	○村田さやか 月館司 福島明 安福勝 渡邉拓文	2013 年日本建築学会大会学術講演会 ２ページ P135～136、2013.08
小型試験体による木造断熱壁体の非損傷性の検討 その１　ロックウール断熱材を対象とした検討	○糸毛治 鈴木大隆 長谷見雄二	2013 年日本建築学会大会学術講演会 ２ページ P147～148、2013.08
小型試験体による木造断熱壁体の非損傷性の検討 その２　熱可塑性樹脂を対象とした検討	糸毛治 桂修 鈴木大隆 ○江口孝明 永井敏彦 宮内亨 小浦孝次 千代田健	2013 年日本建築学会大会学術講演会 ２ページ P149～150、2013.08
小型試験体による木造断熱壁体の非損傷性の検討 その３　熱硬化性樹脂を対象とした検討	糸毛治 桂修 鈴木大隆 江口孝明 ○永井敏彦 宮内亨 小浦孝次 千代田健	2013 年日本建築学会大会学術講演会 ２ページ P151～152、2013.08
気候特性を考慮した住宅窓の断熱、遮熱性能に関する研究 その３　評価手法と窓システムの要求性能	○北谷幸恵 鈴木大隆 村田さやか 坂部芳平	2013 年日本建築学会大会学術講演会 ２ページ P171～172、2013.08
気候特性を考慮した住宅窓の断熱、遮熱性能に関する研究 その４　Smart-WINDOW システムの試作検討	○鈴木大隆 北谷幸恵 村田さやか 糸毛治 高倉政寛	2013 年日本建築学会大会学術講演会 ２ページ P173～174、2013.08

壁体内通気層を有する壁体の断熱及び日射遮蔽性能の評価に関する検討	○遠藤卓 鈴木大隆 三浦尚志 齊藤宏昭	2013 年日本建築学会大会学術講演会 ２ページ P239～240、2013.08
横胴縁を併用した発砲プラスチック断熱材による外張断熱時の面材耐力壁の構造耐力	○植松武是 中村拓郎 平川秀樹 千葉隆弘	2013 年日本建築学会大会学術講演会 ２ページ P261～262、2013.08
デンマーク非営利住宅における居住者教育プログラムに関する調査研究	○馬場麻衣	2013 年日本建築学会大会学術講演会 ２ページ P331～332、2013.08
実施工現場におけるコンクリート、外気、環境温度 その１　測定概要と夏期の結果	○谷口円 桂修 深瀬孝之 濱幸雄	2013 年日本建築学会大会学術講演会 ２ページ P385～386、2013.08
実施工現場におけるコンクリート、外気、環境温度 その２　冬期の結果	○深瀬孝之 谷口円 濱幸雄 長谷川拓哉	2013 年日本建築学会大会学術講演会 ２ページ P387～388、2013.08
老人福祉施設における排泄介助に関する研究	○林昌宏	2013 年日本建築学会大会学術講演会 ２ページ P497～498、2013.08
粗面の屋根葺材における雪の摩擦係数及び滑雪状態について	○高倉政寛 吉野利幸 牧田均	2013 年日本建築学会大会学術講演会 ２ページ P1011～1012、2013.08
新築住宅を活用した高性能ソーラーシステムの普及促進技術開発 その１　新築住宅モニター１２１件の分析	○村上知徳 坂部芳平 伊藤一哉 立松宏一 鈴木大隆 相曽一浩 前真之	2013 年日本建築学会大会学術講演会 ２ページ P1335～1336、2013.08
新築住宅を活用した高性能ソーラーシステムの普及促進技術開発 その２　実住宅における実測及び設計支援ツールによるモニター住宅全体のＣＯ２排出削減量	○伊藤一哉 村上知徳 坂部芳平 立松宏一 鈴木大隆 相曽一浩 前真之	2013 年日本建築学会大会学術講演会 ２ページ P1337～1338、2013.08
水平採熱型地盤熱源ヒートポンプの採熱量簡易推定	○月館司 福島明 立松宏一	2013 年日本建築学会大会学術講演会 ２ページ P1375～1376、2013.08
築後３０年以上経過した補強セラミックブロック造建築物の材料劣化調査	○中村拓郎 植松武是 吉野利幸	2013 年日本建築学会大会学術講演会 ２ページ P1417～1418、2013.08
寒冷地における水平採熱型地中熱ヒートポンプ暖房システムの検討 （その１）地中熱交換性能の実測	○福島明 立松宏一 月館司 (技術ﾌｫﾛｰ) 白土博康 保科秀夫	平成 25 年度空気調和・衛生工学会 大会論文集第２巻　４ページ P229～232、2013.09
寒冷地における水平採熱型地中熱ヒートポンプ暖房システムの検討 （その２）地中熱交換性能の数値解析	○月館司 福島明 立松宏一 白土博康 保科秀夫	平成 25 年度空気調和・衛生工学会 大会論文集第２巻　４ページ P233～236、2013.09
プラスチック製ラジエータを用いたフリークーリング放射冷房の北海道の住宅への導入評価	○白土博康 保科秀夫 立松宏一 月館司 福島明 櫻庭高光 井浦奉昭	平成 25 年度空気調和・衛生工学会 大会論文集第３巻　４ページ P429～432、2013.09
近年の北海道における雪害の特徴 －建物被害について－	○堤拓哉 千葉隆弘 苫米地司	雪氷研究大会（2013・北見） 講演要旨集　１ページ P114、2013.09
建物の熱的影響と気象条件による雪質の変化を考慮した屋根積雪多層熱収支モデルの開発 その５　定常状態における融雪水量の測定	○阿部佑平 堤拓哉 根本征樹	雪氷研究大会（2013・北見） 講演要旨集　１ページ P259、2013.09

	佐藤威	
東日本大震災における全国自治体の広域支援の実態その１ ー人的・物的・施設支援への影響要因の考察ー	○石井旭 岡田成幸 渡辺千明 戸松誠 中嶋唯貴	第 32 回日本自然災害学会 学術講演会　２ページ P21～22、2013.09
温熱環境と省エネルギーから見た北海道の温室	○立松宏一 生方雅男	日本農業気象学会 2014 年全国大会 １ページ P54、2014.03
ニュータウンにおける住み替えと戸建住宅流通による世代交代に関する研究	○松村博文 瀬戸口剛	日本建築学会計画系論文集 vol.79　No.697　９ページ P711～719
奥尻島津波災害からの住宅再建過程	○南慎一 大柳佳紀	北海道地区自然災害科学資料 センター報告 vol,27　７ページ P17～23
南西沖地震における復興計画が奥尻町のまちづくりに及ぼした影響	○石井旭 大柳佳紀 南慎一	北海道地区自然災害科学資料 センター報告 vol,27　７ページ P25～31
奥尻島における住環境評価に関するアンケート調査	○南慎一 岡田成幸 中嶋唯貴	北海道地区自然災害科学資料 センター報告 vol,27　７ページ P33～38

発表論文名	著作名	発表誌(会)名、発行年等
Dynamic responses of nailed plywood-timber joints under a band-limited white-noise wave	T.Hirai T.Uematsu Y.Sasaki M.Toda	Journal of Wood Science Volume 59 P477～483、2013.12

■表彰関係

【２０１３年日本建築学会奨励賞】

「等価材齢によるコンクリート強度推定手法の提案」

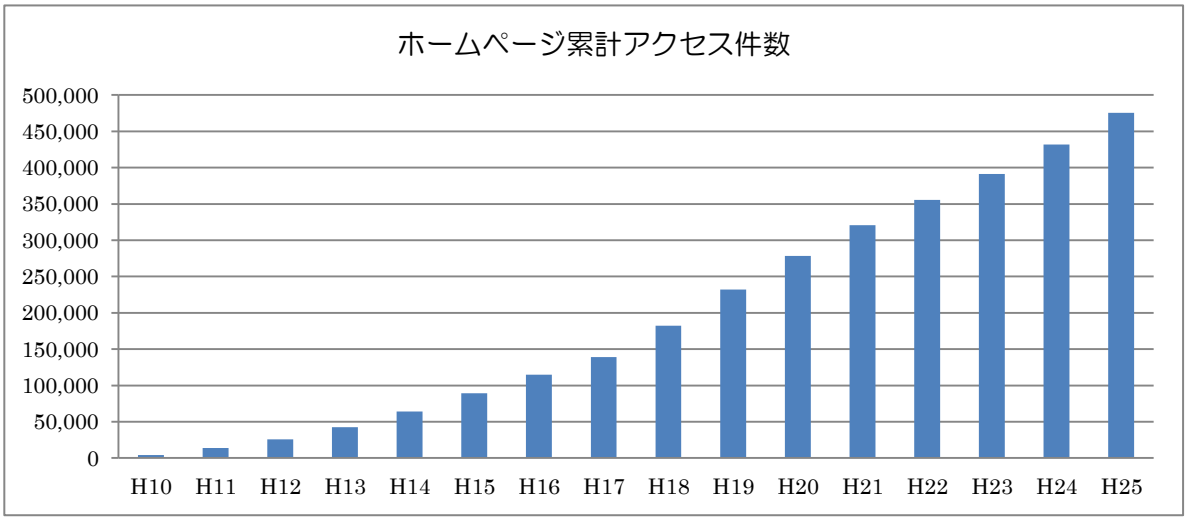
環境科学部構法材料グループ　主査　谷口　円

（2）刊行物等による情報発信

■ホームページ

当研究所のホームページ（URL http://www.nrb.hro.or.jp/）では、北総研の業務（研究、試験・評価、構造計算適合性判定、普及支援）や施設の概要、発表会やイベントなどの開催予定、研究内容や成果などの技術情報など建築関連技術者や行政機関、道民の向けに情報を提供しています。

ホームページを開設した平成１０年度以来、アクセス件数は順調に増加し、平成２５年度では４７万件を超えています。



■メールマガジン

平成 20 年度から、関係団体、市町村、教育機関、試験研究機関および希望者の方、約６００名にメールマガジンを毎月配信しています。

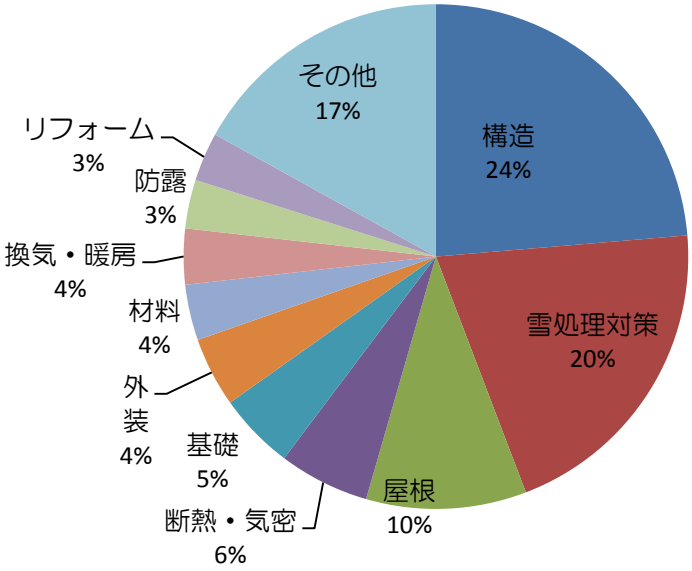
配信希望の受付は、当研究所のホームページで行っています。

２．技術相談、技術指導

（１）技術相談

当研究所では、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。平成 ２５年度の相談件数は２２４件あり、建物の構造や雪処理対策に関する相談が多くありました。

平成２５年度技術相談内容別内訳



（２）技術指導

■講師派遣

当研究所では、国や市町村、建築関連団体が主催する講習会等に対し、研究成果の普及や建築技術の向上のため、講師の派遣を行っています。平成２５年度の派遣件数は４７件でした。

講演内容は建築設備の省エネルギー技術、断熱気密工法、都市防災対策、構造設計など、様々な分野にわたっております。

■原稿執筆

当研究所では、一般紙をはじめ、建築関連団体発行の機関誌、各種学会誌、建築専門誌等からの原稿依頼に応じて、研究成果や建築技術に対する知見ついて原稿執筆をしています。

平成２５年度の執筆件数は１３件でした。

■出前講座

当研究所では、平成 16 年度から市町村や業界団体、まちづくりＮＰＯなどが実施する講演会・勉強会などに職員を派遣し、建築、住まい、まちづくりなどに関する研究成果や技術情報などをわかりやすく紹介しています。

平成２５年度は特定行政庁の建築確認担当者を対象に、構造審査に係る最近の動向や情報、構造審査のチェックポイントや実例、一貫計算プログラムを使用した計算結果出力の見方等について、構造計算適合性判定センターが１０か所で調査研究の一環として講習を実施しました。

３．担い手・技術者の育成

■研修会・講習会等の開催

【建築確認における構造審査円滑化のための講習会】

構造審査手続きを円滑かつ迅速に進めることを目的として、設計者を対象に構造計算適合性判定センターの業務から得られた知見、情報を提供したほか、意見交換を行いました。

・第１回　開催日時：平成２５年１１月２８日（木）１３：００～１８：００
　　開催場所：かでる２．７　７１０会議室（札幌市中央区北２条西７丁目）
・第２回　開催日時：平成２５年１１月２８日（木）１３：００～１８：００
　　開催場所：かでる２．７　７１０会議室（札幌市中央区北２条西７丁目）

【木製サッシフォーラム】

林産試験場及び北海道木製窓協会と共同で開催し、道民や建築関係者を対象に、サッシについての講演のほか、意見交換を行いました。

・開催日時：平成２６年2月7日（金）１３：００～１６：３０
・開催場所：大雪クリスタルホール（旭川市神楽３条７丁目）

４．知的財産の有効活用

平成２５年度末時点で当研究所が出願し、北海道立総合研究機構が保有する特許権等は次の８件です。

●平成２４年度末までに特許登録された発明

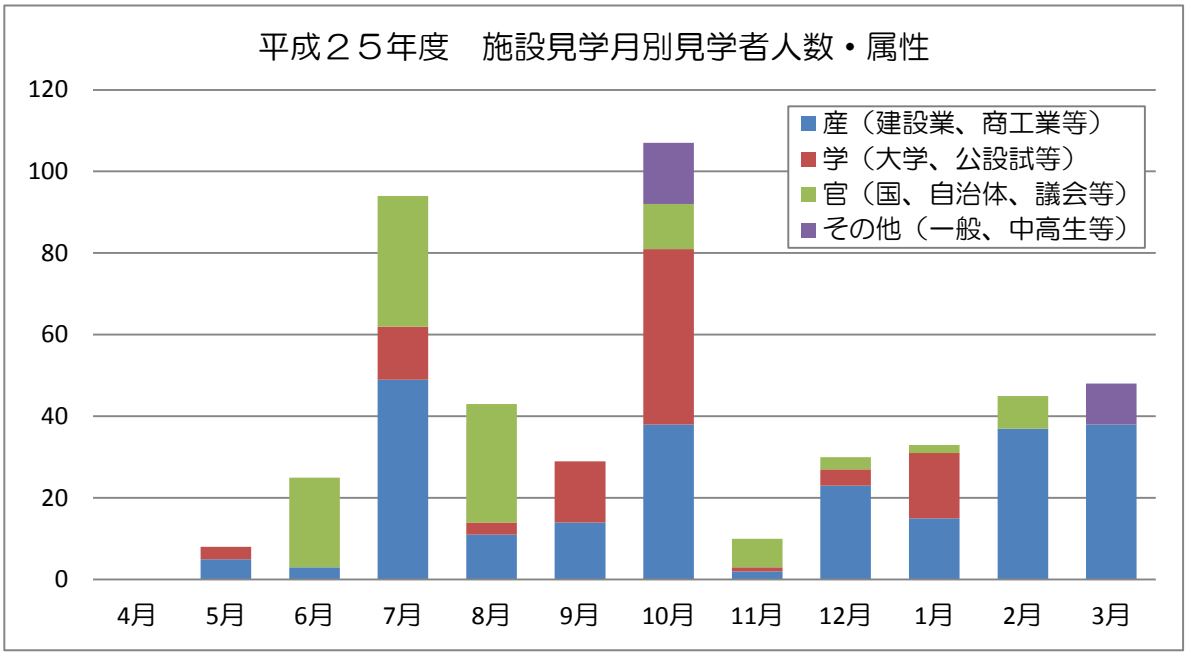
・空気浄化式家屋（平成１５年１１月7日　特許第３４８８９２１号）
・直線運動型復元機能付き免震装置（平成１８年１０月２７日　特許第３８７０２６３号）
・外断熱建築構造体（平成１９年１月５日　特許第３８９８９０５号）
・外張り断熱工法による断熱・気密・換気構造及び既設建物の外張り断熱工法による断熱・気密・換気構造の改修方法（平成２０年４月２５日　特許第４１１６０２１号）
・自然対流式床下暖房換気システム（平成２１年１０月２３日　特許第４３９２５０８号）
・複数のループ制御を行う振動試験装置（平成２３年6月３日　特許第４７５３４３９号）
・振動試験装置及び振動試験方法（平成２３年8月１２日　特許第４８０１１３４号）
・直線運動型免震装置（平成２４年３月９日　特許第４９４３９４０号）

5. 施設公開と普及イベント

（１）科学技術に対する理解の促進

■施設見学

当研究所では、施設の視察、見学を受け付けています。内容は、研究施設や実験装置、調査研究業務の紹介、性能評価業務の案内などです。建設関連企業を中心に全国各地からの来所があり、平成２５年度の見学者は６７件、４７２人でした。このほか、施設公開デー期間の来場者は４６５人でした。



見学者の地域別件数

	海外	国内		計
		道外	道内	
件数	2	24	41	67

見学者の属性

属性	建設業・企業等	大学・研究者等	国・道・市町村等	一般・小中学生等	計
見学者数	235	98	114	25	472

過去の見学者人数

年度	H14～21	H22	H23	H24	H25	計
見学者人数	16,074 17,061	879 1,380	1,033 1,659	574 1,150	472 937	19,032 22,187

※下段は施設公開デー来場者を含む場合

■「来て★見て★はっけん！　ほくそうけん公開デー」の開催

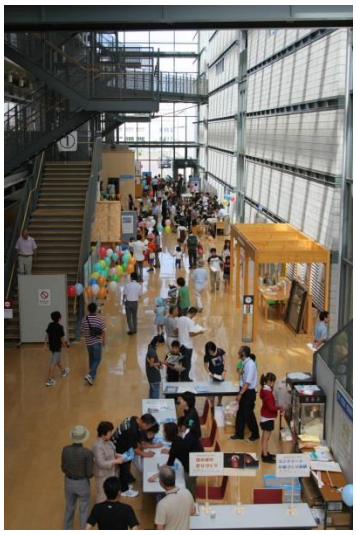
所の業務内容や研究成果を地域の皆様にも知っていただくため、施設公開イベントを開催しています。

平成２５年度も上川地域の道総研試験研究機関（林産試験場、北方建築総合研究所、上川農業試験場）が夏休みの３週に連続して実施することとし、すべての施設公開に参加すると景品がもらえるスタンプラリーも実施しました。

北総研では、空きビンを利用した非常用ランプ作り体験や避難グッズ、パンの缶詰などを紹介する「防災体験コーナー」や、声の高さ低さを測定し、聞こえにくい音・聞こえやすい音を学習する「家の中の音対策コーナー」のほか、「バリアフリー体験コーナー」など１１の体験コーナーや展示コーナーを設けました。

来場者の中には、今年が初めてではなく、これまでに何度も来ていただいた方も多く、旭川市及び近郊の方々に夏休み期間中のイベントとして定着してきたものと実感しました。

・開催日時：平成２５年８月３日（土）
　　１０：００～１６：００
・参加人数：４６５人


公開デーの様子

■サイエンスパークに出展

小中学生に科学技術について興味や関心を持ってもらうため、毎年夏休み期間中に開催されている「２０１３サイエンスパーク」（主催：北海道、（地独）北海道立総合研究機構）に出展しました。

北総研では、展示コーナー「建物の揺れ方を知ろう！揺れの少ない建物をつくって、タイムを競おう！」を出展し、カラフルに色づけした竹ひご等を使用して作成した建物模型を揺らして、上にのせたおもりが落ちるタイムを競い、地震に強い建物をつくるためにはどうすれば良いかを体験してもらいました。

平成２５年度も昨年に引き続き札幌駅前通地下歩行空間での開催となり、開始から終了まで、多くの子供たちの来場がありました。

・開催日時：平成２５年８月７日（水）
　　１０：００～１６：００
・開催場所：札幌駅前地下歩行空間
・参加人数：１０，１２７人（主催者発表）
　（うち、北総研コーナー１００人）

出来上がった建物模型を揺らす様子

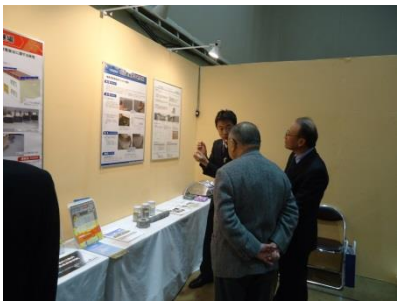
建物模型を真剣に作成する子供たち

■ビジネス EXPO に出展

道内企業をはじめ産学官による製品・技術等の情報交換により、商談や新たなビジネスにつなげることを目的として、毎年秋に開催されている「第２７回北海道技術・ビジネス交流会」に道総研ブースとして出展しました。

北総研は補修用断面修復モルタルの開発の研究成果として、商品化したエフモルを材料に作成したボルトとナットを展示し、来場者に実際に手にとってもらいながら開発の経緯などについて説明しました。

エフモルで作られたボルト

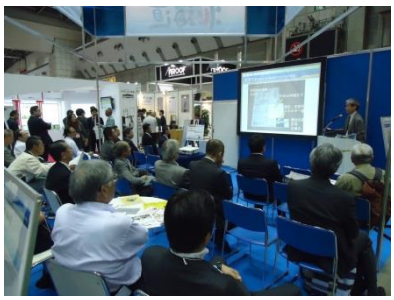


展示の様子

・開催日時：平成２５年１１月7日（木）
　　１０：００～１７：３０
　　平成２５年１１月8日（金）
　　９：３０～１７：００
・開催場所：アクセスサッポロ（札幌市白石区）
・来場者数：１９，０２０人（主催者発表）

■ジャパンホームショーに出展

住宅・建築関連専門の大規模な展示会である「ジャパンホーム＆ビルディングショー２０１３」（主催：（社）日本能率協会）に、北海道（建築指導課）、道内建築関連企業等と共同で北海道グループとして出展しました。ブースでは、当所の研究成果をポスターや展示物で紹介したほか、ミニセミナー会場を設け、高性能・多機能な窓システムの開発事例や北海道の住宅・建築技術の魅力についての解説や北総研の研究活動についてのＰＲを行いました。



セミナーの状況

今年も多くの来場者にお越しいただき、北方型住宅をはじめとする北海道の住宅技術及び建材を全国へ発信し、販路拡大をはかるとともに、北総研の研究活動を広く周知することができました。

展示の様子

・開催日時：平成２５年１０月２３日（水）～２５日（金）
　　１０：００～１７：００
・開催場所：東京ビッグサイト（有明・東京国際展示場）
・来場者数：２７，１１０名（主催者発表）

■その他イベント参加

【「公共建築の日」フェスティバル２０１３ｉｎ北彩都】

北海道開発局と共同で、北方型住宅の紹介パネルの展示や住宅ペーパークラフトを使った段ボールシティ作成支援などを行いました。

- 開催日時：平成２５年8月１０日（土）１０：００～１６：３０
- 開催場所：北海道開発局旭川合同庁舎（旭川市宮前通東４１５５番３１）

【かみかわ知っ得セミナー】

上川管内の道総研３機関（北方建築総合研究所、上川農業試験場、林産試験場）が連携して、各機関が持つ調査・研究で得られた知見を地域住民に提供するとともに、道総研の知名度向上を目的として、身近なテーマでセミナーを開催しました。

北総研は第１回目を担当し、まずなぜ結露や乾燥が発生するのか、その原因について模型による実験を交えながら説明した後、具体的な対策について、換気など簡単にできる初級編から、断熱改修工事を伴うような上級編と、規模別にわかりやすく解説しました。

『北総研開催分』

- 開催日時：平成２５年9月１０日（火）１２：０５～１２：５０
  タイトル「 初級～上級まで　すまいの結露・乾燥対策！」

【地震防災体験学習ｉｎ新ひだか】

日本建築学会北海道支部と共催で、避難食調理体験のほか、建物の室内危険度診断及び耐震診断実演を実施しました。

- 開催日時：平成２５年１０月5日（土）　９：００～１３：００
- 開催場所：新ひだか町青少年会館（新ひだか町静内山手町２丁目９－１）

【札幌市立大学・北海道立総合研究機構　公開シンポジウム】

札幌市立大学と北海道立総合研究機構は互いの研究、技術分野を強化しながら、地域社会、道民生活の向上のために貢献することを目的に平成２４年７月に連携協定を締結しました。

「身体的な健康」だけでなく、「地域で」「楽しく」「生き甲斐がもてる」暮らしをすることを「ウィルネス」と捉え、ウィルネス向上につながる研究成果を持ち寄り、高齢化や人口減少が進行する地域の課題を解決する糸口を探るため、合同でシンポジウムを開催しました。

- 開催日時：平成２５年１１月１５日（金）１４：００～１７：００
- 開催場所：北海道経済センタービル（札幌市中央区北１条西２丁目）

北総研は「北海道の地域・まちづくりの課題を考える」と題して講演したほか、講演者と研究を「地域で」「楽しく」「生き甲斐がもてる」暮らしにどのように役立てるのか、パネルディスカッションに参加しました。

【くしろ安心住まいフェア】

釧路総合振興局等との共催で、北総研では防災関係コーナーを担当したほか「結露のない暖かな住まいと題してセミナーを開催し、家の結露対策など北海道の冬を快適に暮らすための工夫を紹介しました。

このほか、夜間の大地震を想定した避難体験の実施や、建物の構造を学ぶことのできるペーパークラフト教材の提供を行いました。

・開催日時：平成２６年2月１５日（土）　１０：００～１６：００

・開催場所：釧路市こども遊学館（釧路市幸町１０丁目２番地）

【道総研セミナーｉｎ十勝（帯広市民大学連携講座）】

研究で得られた成果を十勝管内に住む方々に広く知っていただき、十勝について科学の視点から学んでいただくことを目的として、道総研本部主催でセミナーが開催され、北総研も参加しました。

・開催日時：平成２６年3月１８日（火）１８：３０～２０：３０

・開催場所：とかちプラザ（帯広市西４条南１３丁目１番地）

発表内容：『十勝のカラマツで家をもっと建てるために』

北総研は、カラマツ材を用いた住宅事例や十勝総合振興局と連携して取り組んだ地域材利用の促進に向けた活動を紹介しながら、十勝で地域木材をよりスムーズに利用できるようになるための方策を参加者とともに考えました。

【パネル・模型の貸出】

建築・住宅の研究成果や技術情報に関するパネルの貸し出しを行いました。

・7月１７日（北海道帯広工業高等学校）北方型住宅に関するもの

（２）国際協力への参画

【視察、研修の受け入れ】

・平成２５年１０月１０日（木）

旭川市が参加しているJICA草の根技術協力事業「寒冷地における都市開発技術改善事業」の研修の一環としてモンゴル国ウランバートル市技術職員の受け入れを行い、研究所の紹介及びユニバーサルデザインや寒冷地の建築技術（断熱、省エネ、寒中コンクリート等）について講義しました。

・平成２５年１０月２９日（火）

旭川市が参加しているJICA草の根技術協力事業「寒冷地における都市開発技術改善事業」の研修の一環としてモンゴル国ウランバートル市技術職員の受け入れを行い、研究所の紹介及び高気密・高断熱工事の重要性について講義しました。

（３）学会等への協力

【学会等役員・委員としての協力】４６件（昨年度からの継続１４件、新規３２件）

・公益性が高く専門的知見が求められる各種委員会からの委員委嘱について積極的な対応を行いました。

第３部　研究所の概要

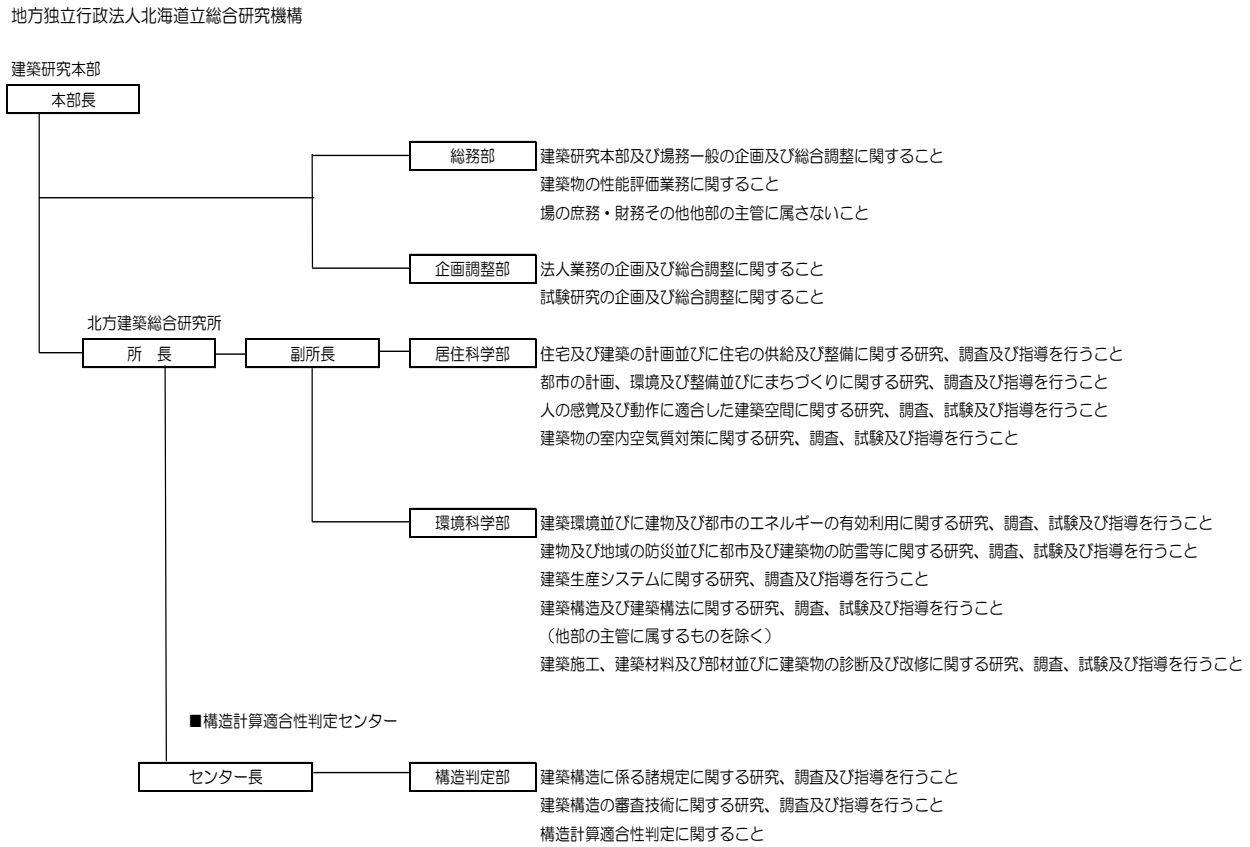
１．沿　革

(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、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、企業や道民ニーズに対応するため、「北方建築総合研究所」へと改組し、平成 19 年４月には、改正建築基準法による構造計算の適合性判定に対応するため、札幌に構造計算適合性判定センターを当所の附属機関として設置しました。

平成 22 年４月、地方独立行政法人北海道立総合研究機構の発足に伴い、「建築研究本部　北方建築総合研究所」として新たにスタートしました。

(2)研究体制（平成２５年度）



２．事業費

（単位：千円）

年度別 / 事業別	平成２４年度（最終予算額）	平成２５年度（最終予算額）	平成２６年度（当初予算額）
維持管理費	69,441	74,040	55,468
試験研究費	126,009	79,591	63,987
戦略研究	7,650	7,000	9,904
重点研究	7,200	8,992	2,632
経常研究	6,330	6,267	6,396
公募型研究※	37,396	10,015	11,128
一般共同研究	15,450	9,330	4,400
その他受託研究	3,300	3,766	387
道受託研究	48,683	34,221	27,239
職員研究奨励事業	0	0	1,901
依頼試験費	53,315	62,682	54,610
試験研究備品整備費	18,009	3,364	0
普及啓発関連	420	510	0
構造計算適合性判定費	93,490	119,110	93,490
計	360,684	339,297	267,555

＊平成２６年度（当初予算額）の試験研究費については、平成２６年３月時点で決定している課題のみ計上しています。

＊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。