

はじめに

当研究所は、寒冷地における防寒住宅の技術開発普及を目的に、「寒地建築研究所」として昭和30年(1955年)札幌市に設立されました。平成14年(2002年)旭川市移転と合わせ「北方建築総合研究所」に改組、調査研究領域の拡充や施設の高度化を行い、北方地域における建築とまちづくりに関する総合的な調査、研究、支援等を進めています。

近年の社会環境は、少子・高齢化、国際化など急速に変化しており、頻発する災害への対応や環境問題への配慮などこれまで以上に求められており、建築・まちづくりに関する課題も、複雑化、高度化し、循環型社会の形成、安全で安心して暮らせる生活環境など、良質な社会資本の整備はもとより、産学官の協働環境の整備、住宅・建築関連産業の振興が求められています。

当研究所では、このような今日的課題に対応するため平成9年に策定した中長期研究計画に基づき、研究業務の推進・展開を図ってきており、平成18年度におきましては、乾燥収縮や凍害によって生じる微細なひび割れを自ら修復する機能を付加したコンクリートの開発を目的とした「自己修復コンクリートの開発」や既存住宅を北方型住宅と同等の性能に合理的に改修する手法について検討を行った「既存住宅の改修目標の設定に応じた合理的な改修に関する研究」など20課題を取りまとめたほか、継続実施課題を含めて全体で49課題に取り組んでいます。また、この内、企業、大学と連携し進める共同研究が6割を超え、市町村からの受託研究についても環境負荷低減技術と最適運用方法に関する研究を行うなど、さまざまなニーズに即応した研究となっています。

これらの成果につきましては、新しい北方型住宅を普及推進するうえでの技術支援や開発技術の特許出願や技術移転などにより、具体的活用を進めています。

この年報は、平成18年度の調査研究と技術支援・普及など、当研究所の業務活動をまとめたものであり、研究課題については課題毎に1ページ概要等として編纂したものです。

今後とも、道民生活向上と本道の建築産業活性化のため、北総研の総力を結集し、大学、関係研究機関、産業界、NPO等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。

平成19年4月

北海道立北方建築総合研究所
所長 片桐 久司

目次

Contents

はじめに

第1部 中長期研究計画（後期）の実施について	1
-------------------------------	----------

第2部 調査研究

1. 各調査研究概要	4
重点プロジェクト研究	5
ニーズ即応型研究	32
シーズ（基礎・萌芽的）研究	44
受託研究	52
2. 特許出願	53
3. 依頼試験	53
4. 性能評価	53

第3部 普及・指導

1. 報告会・展示会・セミナー	54
2. 広報誌「北方かわらばん」	58
3. ホームページ	58
4. 住宅・技術相談	59
5. 講師派遣	59
6. 出前講座	59
7. 寄稿	59
8. 取材	59
9. 見学者	59
10. 所外発表論文	60
11. 所外委員会活動等	63

第4部 研究所の概要

1. 沿革	66
2. 事業費	67

第1部 中長期研究計画（後期）の実施について

当所では、平成9年度に、「安全と安心」、「環境との調和」、「人へのやさしさ」、「地域と生活」、「産業と技術」を基本目標とする中長期研究計画を策定し、総合的、体系的な取り組みを進めてきましたが、平成14年度にこれまでの研究の取組み状況を踏まえ、社会状況の変化に即応するべく、平成14～18年度の中長期研究計画（後期）を策定し、4つの重点方向に沿った調査研究を進めています。

中長期研究計画（平成9年度）：概ね10年の研究の基本目標などについて策定

5つの基本目標と15の研究の基本的方向

安全と安心	災害に強いまちづくりの推進と都市防災対策の充実	地域と生活	地域の住生活水準の向上、北方型住文化の形成
	身の回りの安全性の確保向上、安心できる環境の形成		魅力と活力のある個性豊かなまちづくり、美しい景観の形成
	建築物の風雪害対策や利雪技術開発等の推進		都市及び地域に即した都市計画、市街地整備の推進
環境との調和	住宅・建築における省資源・省エネルギー性能の向上推進	産業と技術	積雪寒冷地に適した新建築技術・材料の開発
	地域の環境と共生する住宅・建築の実現		住宅の生産システムの合理化、建設コストの低減
	環境保全技術の向上と資源の循環型有効利用		住宅・建築経済に関する調査、分析
人へのやさしさ	良質な住宅・住環境の形成		
	高齢者、障害者等誰もが暮らしやすい生活環境の形成		
	人間の行動・心理・生理に基づく快適な居住環境の形成		

後期計画 策定のポイント

- ・ 重点として取組むプロジェクトの明確化
- ・ 地域課題解決の重視
- ・ 研究、試験、普及業務の一体的取組み
- ・ 研究評価の充実
- ・ 産学官の連携の強化

背景

前期5年間の研究の取組み
社会経済情勢の急激な変化
研究所の移転・施設整備

後期計画（H14～H18）の構成

研究所の取組み方針

建築物の環境負荷低減技術の開発
建築物のストックマネジメントの形成
次世代北方型住宅の技術開発
美しい景観形成と都市再生のマネ-ジメントの構築

調査研究の
重点方向

開かれた
研究所

産学官が連携したプロジェクトの中核として取組みを推進
地域の住まいやまちづくり計画への参画
民間等との共同研究や技術指導により、人材育成や道内企業への技術移転
性能評価、依頼試験、インキュベート機能により、製品開発、事業化支援
情報ラウンジなどの施設やインターネットを活用し、情報発信

研究の進め方

研究課題の設定（行政課題・業界ニーズに即応した研究課題（受託研究））
産学官連携の推進（連携の仕組み（懇話会等、公募型共同研究）、共同研究の推進、企業育成支援）
地域貢献型の研究の取組み（地域課題解決研究、出前講座）
効果的効率的な研究の推進（研究のマネ-ジメント、評価、フォロー-アップ（研究計画委員会等））
国際交流・職員の資質の向上

調査研究

重点プロジェクト研究
ニーズ即応型研究
シーズ（基礎・萌芽的）研究

試験業務

性能評価業務
依頼試験等

普及・支援

技術支援
情報の収集発信
地域・社会貢献

住宅建築技術の向上 新産業の創出 北国らしい住文化の醸成 美しくにづくりの推進
本道の経済構造改革の推進 と 道民生活の向上

平成18年度調査研究課題一覧

重点プロジェクト研究

建築物に係る環境負荷低減技術の開発

【研究目標】
建築物の運用や、建築系廃棄物に係る温室効果ガスの発生量削減技術の確立

2種換気を適用した戸建住宅断熱・換気・通風手法に関する研究
熱回収型第1種換気方式の評価手法の開発とシステムの提案
光透過型壁体を用いた住宅における居住環境向上に関する基礎的研究
寒冷地における住宅用燃料電池コジェネレーションシステムの適用に関する研究
道内未利用資源を利用する建材開発と評価システムの提案
一般廃棄物溶融スラグの建設資材化技術
既存公共建築物のコスト削減効果の高い省エネ改修技術の開発
透光性材料による日射利用型省エネ壁システムの研究開発
真空断熱材を用いた超断熱壁体の開発
ナノ多孔質構造シリカを担持したシート状断熱材開発に関する先導研究
通気を用いたガラスファザードの結露防止設計用ツールの開発
基礎断熱工法の設計情報構築とグラスウールの適用に関する研究

建築物のストックマネジメントの形成

【研究目標】
既存建築物を長く使いつづけるための維持管理や改善手法の確立

建築材料の耐久性に関する調査
自己修復コンクリートの開発
既存木造住宅の生物劣化診断手法の開発
市町村の建築物保全支援システムに関する研究開発
木造住宅におけるモルタル外装構法の応力伝達機構の解明と耐震化構法の開発
北海道の木造住宅の耐震改修促進を目的とした耐震診断・補強効果評価法に関する研究

次世代北方型住宅の実現に向けた技術開発

【研究目標】
新しい北国にふさわしい住宅の仕様や目標とすべき数値基準の明確化

既存住宅の改修目標の設定に応じた合理的な改修に関する研究
次世代北方型住宅の除雪に配慮した配置計画に関する研究
地域工務店の生産性高度化に関する実践的研究
夏季の常時通風可能な開口部の基本性能評価に関する研究
住宅の運用基礎エネルギー自給システムとその利用法に関する研究
寒冷地における木質パネル住宅のゼロエネルギー化に関する研究
北海道の住宅におけるLCCO2削減に関する基礎的研究

美しい景観形成と都市再生のマネジメントの構築

【研究目標】
まちなか居住と、安全安心なまちづくりの推進方策、行政と住民の協働による景観形成手法の提示と実践

公営住宅の整備・維持計画策定支援プログラムの開発
広域での都市計画の再編に関する基礎的調査研究
まちなかにおける公的サービス供給のための既存建築の活用に関する研究
地理情報システム(GIS)を活用した安全安心まちづくりに関する研究

ニーズ即応型研究

企業や行政等のニーズに即応する

カラマツ間伐材を用いた雪害対策・緑化用構造物の開発
建築物実験用震動台における加震制御システムの開発
不燃材料を用いた多層空気層構造による防火断熱外壁の開発
裏面空隙を有する薄板外装材の耐風圧設計に関する研究
光触媒機能評価システムの構築および活用製品の開発
積雪・寒冷期を考慮した津波避難対策手法の開発に関する研究
外張断熱を主体とした充填付加断熱システムの開発
戸建住宅用低温大面積床暖房システムにおける道産型梁の活用技術開発
北海道における建築物の耐震改修による被害軽減効果に関する研究
子育て支援に向けた公営住宅の居住環境形成に関する研究
高温型ヒートポンプ室内機による温熱環境改善に関する研究
台風による森林被害(風害)を軽減するための整備技術の開発

シーズ(基礎・萌芽的)研究

将来を見据え、先駆的先導的に実施する

無機質資源を活用したエコマテリアルの基礎的研究
空間設計支援のための生体力学的解析手法に関する基礎的研究
地震リスクマネジメントによる既存建築物の耐震安全性評価手法に関する基礎的研究
有機系建材の燃焼性状と防火対策に関する基礎的研究
発泡プラスチック系断熱材を用いたRC造断熱工法の設計情報構築
防災計画作成に向けた地震被害予測情報の活用方策に関する基礎的研究
住宅換気システムの衛生に関する基礎的研究
気流制御による建物の積雪障害防止技術に関する基礎的研究

北国の最新建築技術マニュアルの作成
黒松内中学校の環境負荷低減改修技術と最適運用方法に関する研究
中標津東小学校の環境負荷低減技術と最適運用方法に関する研究
北見市の地震防災マップ作成に関する研究
都市防火性能等に関する研究 - 旭川市を事例として -

重点領域特別研究
建設部計上の研究
一般試験研究

民間等共同研究
受託研究
外部資金活用型研究

調査研究の推進に当たって

平成14年度に策定した中長期研究計画（後期）に基づき、「建築物の環境負荷低減技術の開発」、「建築物のストックマネージメントの形成」、「次世代北方型住宅の実現に向けた技術開発」、及び「美しい景観形成と都市再生のマネージメントの構築」について重点的な研究開発を進めています。

1 産学官連携による共同研究の推進

（1）重点領域特別研究

環境への負荷の軽減など全庁的な政策課題に対応した事業化、実用化に結びつく研究課題について、大学、民間企業や、他の道立試験研究機関等との共同研究により取り組んでいます。平成18年度には「自己修復コンクリートの開発」、「道内未利用資源を利用する建材開発と評価システムの提案」、「地理情報システム(GIS)を活用した安全安心まちづくりに関する研究」、「北海道の木造住宅の耐震改修促進を目的とした耐震診断・補強効果評価法に関する研究」など8課題を実施しました。

（2）民間等共同研究

民間企業等との共同研究として、のべ29の企業等と23課題を実施しました。

（3）外部資金の獲得

財団等が公募方式により実施する研究開発制度に応募し採択された「透光性材料による日射利用型省エネ壁システムの研究開発」(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構、エネルギー使用合理化技術戦略的開発)、「ナノ多孔質構造シリカを担持したシート状断熱材開発に関する先導研究」(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構、「革新的ノンフロン系断熱技術開発に関する先導研究」(カラマツ材を用いた高性能雪害対策用構造物の開発)(農林水産省、先端技術を活用した農林水産高度化事業)に取り組んでいます。

2 効果的・効率的な研究の推進

（1）研究計画委員会

全庁的な研究評価に先駆けて、平成9年度から、研究計画委員会を設置し、研究内容や進捗状況についてマネージメントを行っています。効果的・効率的な研究の推進を図るため、中長期研究計画（後期）において、重点的な研究開発を進めることとしている4つの重点事項について、重点プロジェクトチームを組織し、研究目標の設定、推進に必要な連携調整を行っています。

また普及プロジェクトチームを置き、研究成果について、速やかな民間への技術移転や行政施策

への反映を行えるようにするため、セミナーの開催など適切な普及支援業務の方策等の検討を進めています。

（2）研究評価の充実

効率的な研究の実施のため評価の充実を図っています。北海道政策評価条例に基づいて研究課題、研究開発活動等について研究評価を行っています。評価に当たっては、所内に設置した研究評価委員会及び、外部の有識者等からなる研究評価専門委員会による2段階の評価を行っています。

平成18年度には、研究課題を新たに選定する場合に、必要性等について評価する「事前評価」として9課題、研究期間が3年以上の研究課題の進捗等について評価する「中間評価」として5課題、平成17年度終了課題について、研究成果等についての「事後評価」として5課題について、平成15年度に終了した課題についてその後の活用・普及状況について評価する「追跡評価」として2課題について研究課題評価を行いました。評価調査は、次のホームページで公表しています。
<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/sk/kgs/douritsu/hyouka/index.htm>

3 新しい中長期研究計画の策定

平成9年の中長期研究計画策定から10年が経過し、より一層複雑化・高度化する技術的課題に対応するため、今後の研究所の目指す姿、目標を明らかにし、各業務の取組方針について検討し、新しい中長期研究計画を策定しました。

サステナブル北海道を基本理念とし、「環境負荷の低減」「快適な住環境の創出」「地域経済への支援」を基本目標とした調査研究の取組を進めることとしています。

平成19年度以降の調査研究の基本的方向(研究領域とテーマ)

- まちづくり～地域の居住環境の向上をめざす調査研究
- 北海道らしいライフスタイルを実現するまちづくりを進めるための技術開発
- 安全で安心なまちづくりの技術手法の開発
- 成熟社会における地域マネージメント手法の開発

- 建築～建築物の性能、機能の向上をめざす調査研究
- 快適性、経済性と調和した実践的な省エネの新技術開発
- 未利用エネルギー、創エネルギーの活用技術開発、エコマテリアル技術の開発
- 建築物のファシリティマネージメント(運用・活用)に関する技術開発
- 建築物の安全性向上に関する技術手法の開発

- 住まい～住生活の向上をめざす調査研究
- 北国の暮らしを支える良質な住宅ストック形成に向けた技術開発
- 住宅・建築関連産業の活性化に係る調査分析・技術開発

第2部 調査研究

1. 各調査研究概要

重点プロジェクト研究		ページ
建築物に係る環境負荷低減技術の開発		
2種換気を適用した戸建住宅断熱・換気・通風手法に関する研究	(H17～H18)	5
熱回収型第1種換気方式の評価手法の開発とシステムの提案	(H17～H18)	6
光透過型壁体を用いた住宅における居住環境向上に関する基礎的研究	(H17～H18)	7
寒冷地における住宅用燃料電池コジェネレーションシステムの適用に関する研究	(H17～H18)	8
道内未利用資源を利用する建材開発と評価システムの提案	(H17～H19)	9
一般廃棄物溶融スラグの建設資材化技術	(H17～H19)	10
既存公共建築物のコスト縮減効果の高い省エネ改修技術の開発	(H17～H19)	11
透光性材料による日射利用型省エネ壁システムの研究開発	(H17～H19)	12
真空断熱材を用いた超断熱壁体の開発	(H18)	
ナノ多孔質構造シリカを担持したシート状断熱材開発に関する先導研究	(H18)	
通気を用いたガラスファザードの結露防止設計用ツールの開発	(H18～H19)	13
基礎断熱工法の設計情報構築とグラスウールの適用に関する研究	(H18～H20)	14
建築物のストックマネジメントの形成		
建築材料の耐久性に関する調査	(H7～H27)	15
自己修復コンクリートの開発	(H16～H18)	16
既存木造住宅の生物劣化診断手法の開発	(H17～H19)	17
市町村の建築物保全支援システムに関する研究開発	(H18～H19)	18
木造住宅におけるモルタル外装構法の応力伝達機構の解明と耐震化構法の開発	(H18～H19)	19
北海道の木造住宅の耐震改修促進を目的とした耐震診断・補強効果評価法に関する研究	(H18～H20)	20
次世代北方型住宅の実現に向けた技術開発		
既存住宅の改修目標の設定に応じた合理的な改修に関する研究	(H17～H18)	21
次世代北方型住宅の除雪に配慮した配置計画に関する研究	(H17～H18)	22
地域工務店の生産性高度化に関する実践的研究	(H17～H18)	23
夏季の常時通風可能な開口部の基本性能評価に関する研究	(H17～H19)	24
住宅の運用基礎エネルギー自給システムとその利用法に関する研究	(H17～H19)	25
寒冷地における木質パネル住宅のゼロエネルギー化に関する研究	(H17～H19)	26
北海道の住宅におけるLCCO ₂ 削減に関する基礎的研究	(H18)	27
美しい景観形成と都市再生のマネジメントの構築		
公営住宅の整備・維持計画策定支援プログラムの開発	(H17～H18)	28
広域での都市計画の再編に関する基礎的調査研究	(H17～H18)	29
まちなかにおける公的サービス供給のための既存建築の活用に関する研究	(H17～H18)	30
地理情報システム(GIS)を活用した安全安心まちづくりに関する研究	(H18～H19)	31
ニーズ即応型研究		
カラマツ間伐材を用いた雪害対策・緑化用構造物の開発	(H16～H18)	32
建築物実験用震動台における加震制御システムの開発	(H16～H19)	33
不燃材料を用いた多層空気層構造による防火断熱外壁の開発	(H17～H18)	34
裏面空隙を有する薄板外装材の耐風圧設計に関する研究	(H17～H19)	35
光触媒機能評価システムの構築および活用製品の開発	(H17～H19)	36
積雪・寒冷期を考慮した津波避難対策手法の開発に関する研究	(H17～H19)	37
外張断熱を主体とした充填付加断熱システムの開発	(H17～H19)	38
戸建住宅用低温大面積床暖房システムにおける道産工型梁の活用技術開発	(H17～H19)	39
北海道における建築物の耐震改修による被害軽減効果に関する研究	(H18)	40
子育て支援に向けた公営住宅の居住環境形成に関する研究	(H18～H19)	41
高温型ヒートポンプ室内機による温熱環境改善に関する研究	(H18～H19)	42
台風による森林被害(風害)を軽減するための整備技術の開発	(H18～H20)	43
シーズ(基礎・萌芽的)研究		
無機質資源を活用したエコマテリアルの基礎的研究	(H16～H18)	44
空襲設計支援のための生体力学的解析手法に関する基礎的研究	(H17～H18)	45
地震リスクマネジメントによる既存建築物の耐震安全性評価手法に関する基礎的研究	(H17～H18)	46
有機系建材の燃焼性状と防火対策に関する基礎的研究	(H17～H19)	47
発泡プラスチック系断熱材を用いたRC造断熱工法の設計情報構築	(H17～H19)	48
防災計画作成に向けた地震被害予測情報の活用方策に関する基礎的研究	(H18～H19)	49
住宅換気システムの衛生に関する基礎的研究	(H18～H20)	50
気流制御による建物の積雪障害防止技術に関する基礎的研究	(H18～H20)	51
受託研究		
北国の最新建築技術マニュアルの作成	(H14～)	52
黒松内中学校の環境負荷低減改修技術と最適運用方法に関する研究	(H18)	52
中標津東小学校の環境負荷低減技術と最適運用方法に関する研究	(H18)	52
北見市の地震防災マップ作成に関する研究	(H18)	52
都市防火性能等に関する研究 - 旭川市を事例として -	(H18)	52

共同研究課題「真空断熱材を用いた超断熱壁体の開発」及び共同研究課題「ナノ多孔質構造シリカを担持したシート状断熱材開発に関する先導研究」は、知的財産権取得等の都合により、本年報には内容を記載していません。
P5～P51の研究課題年報のうち研究課題名の右側に記載されている記号・については平成18年度終了課題を表しております。

2種換気を適用した戸建住宅 断熱・換気・通風手法に関する研究



重点プロジェクト研究

共同研究機関名 パナホーム㈱
 担当部科 環境科学部居住環境科、都市防災科
 研究期間 平成17～18年度

研究目的

冬季に内外温度差が大きい場合は自然換気を、内外温度差が小さいときには機械換気を併用するハイブリッド換気は、必要な換気を確保しつつ換気動力が削減できます。本研究では、冬季自然換気の風量制御のしやすさや、外気の予熱による快適性を融合した2種ハイブリッド換気システムの提案を目的とします。

研究概要

まず、システムの換気経路の設計手法を構築しました。次に、その設計による住宅の換気量の検証を行いました。最後に、その設計における換気量制御手法と床下を活用した給気による快適性の検討、断熱外皮に求められる性能及び技術要件の検討を行いました。

本換気システムの基本概念

給気は全て床下を経由させ、排気は排気トップから集中して行います(図1)。

設計手法の構築

給気・排気口の有効開口面積と換気量の関係を示す設計資料を作成しました(図2)。

実験住宅での換気量検証

設計資料に基づき建築された実住宅で、想定した換気量が得られることを確認しました(図3)。

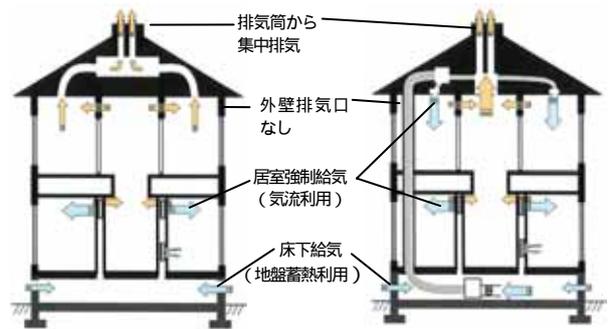
換気制御手法と温度環境の検討

換気量と室温のシミュレーションから、自然換気と機械換気を切り替える温度を感知する部屋は、ホールのような暖房室に隣接した非暖房室が適していると考えられます。

床下温度実測により、直接外気を導入するよりも床下を経由した方が夏は低く、冬は高い温度で給気できることが確認できました。

断熱外皮技術の要件に関する検討

2種換気は室内の圧力が外より高くなり、壁構成によっては室内の湿気が壁内に侵入し壁内結露を生じる可能性があります。本設計資料に基づいた自然換気口をもつ住宅では、2種換気時に壁面にかかる圧力は他の換気方式と差がないことを確認しました。



a) 1階給気・2階各室排気 b) 各室給気・ホール排気
 図1 システムの基本概念

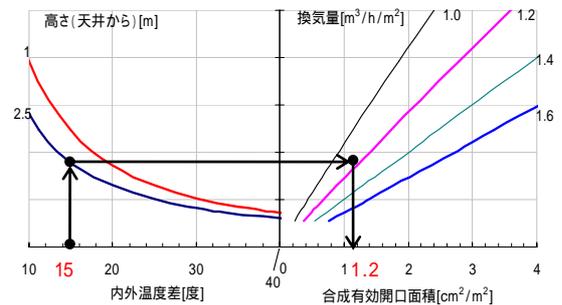


図2 換気経路の設計資料

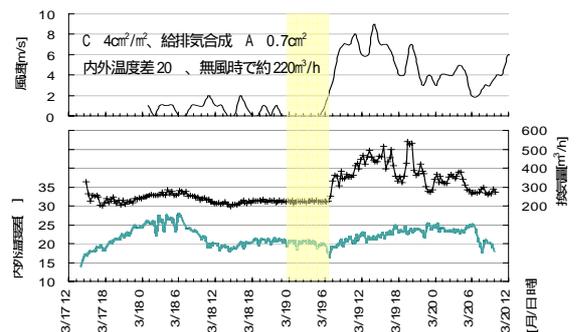


図3 実験住宅の換気量測定結果

研究成果・活用方法

内外温度差による自然換気の設計手法等を構築しました。設計資料を活用することで、換気動力が少なく、必要換気量を確保できる換気システムの設計ができます。

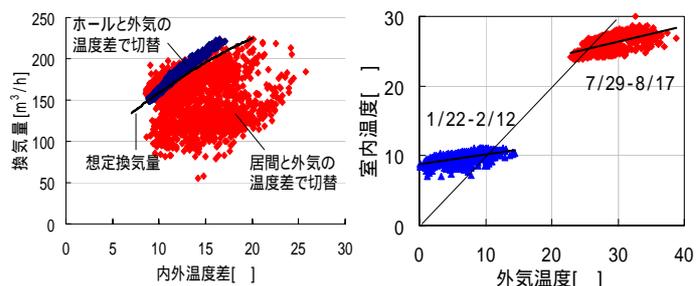


図4 換気量と内外温度差シミュレーション 図5 床下温度実測結果

熱回収型第1種換気方式の 評価手法の開発とシステムの提案



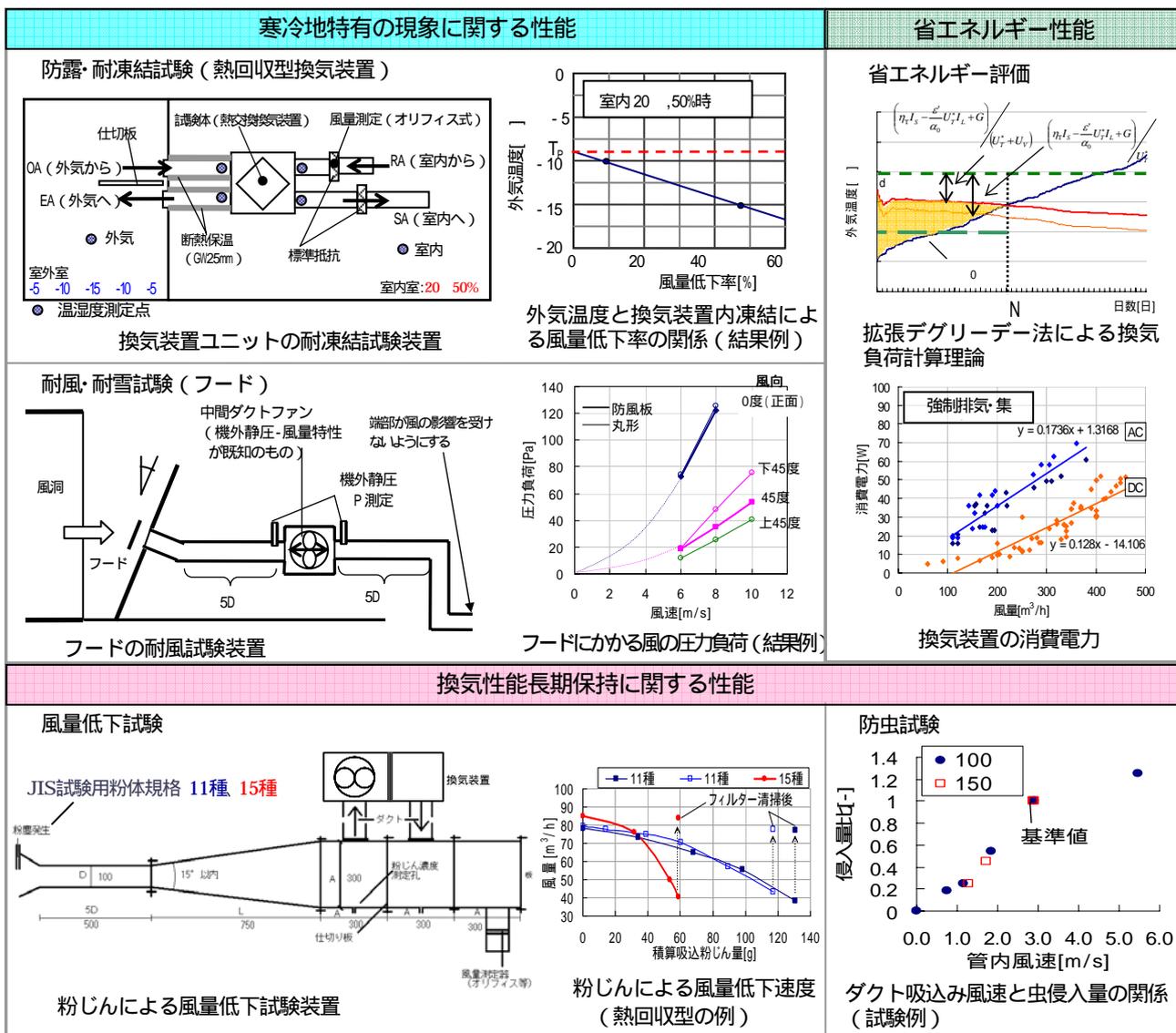
共同研究機関名 松下エコシステムズ(株)、三菱電機(株)
 担当部科 環境科学部居住環境科、都市防災科
 研究期間 平成17~18年度

研究目的

熱回収型第1種換気システムは、住宅の換気負荷削減の手段として期待されていますが、フィルター清掃等のメンテナンス不足や冬季の装置内凍結による換気機能低下など、長期的な性能保持の点で課題があります。それら性能を定量的に評価する手法を開発し、性能を向上していくこと、また、設計者等へ性能の情報を提示していくことが必要です。本研究では、性能の評価方法の提案と、その評価を反映した改良システムの提案を目的としています。

研究概要

まず、換気システムに要求される性能を整理しました。次に、それらのうち寒冷地特有の現象に関する性能、換気性能長期保持に関する性能、省エネルギー性能の試験評価方法5つを検討し、提案しました。また、この試験方法を用いて、これら性能に優れた熱回収型換気システム・部材の検討を行いました。



研究成果・活用方法

熱回収型換気システムの長期性能に関する試験評価方法を構築しました。この評価方法に基づきシステムを評価することで、長期性能保持に優れた換気システムの開発や設計者等への性能の情報提供が可能となります。

光透過型壁体を用いた住宅における 居住環境向上に関する基礎的研究



共同研究機関名 旭硝子㈱
担 当 部 科 環境科学部居住環境科
研 究 期 間 平成 17～18 年度

研究目的

光透過型壁体（以下では透光壁と称します）は、壁体を通して室内に自然光を採光することにより、住宅における良好な光環境の創出と照明などの運用エネルギーの低減を図るものです。本研究では透光壁の開発上必要となる、居住空間の視環境を評価するための指標を構築しました。

研究概要

被験者実験により透光壁のある室内の視環境を評価しました。また、視環境に関連する物理量として、室内の照度や壁体の可視光透過率などを測定しました。これらの検討により得られた知見から、評価指標を構築しました。

評価指標の概要

評価指標は次の6つの視環境上の評価項目からなります。

明るさ-昼・・・昼間における室内の明るさ。

明るさ-夜・・・夜間の照明点灯時における室内の明るさ。（透光壁は一般の壁よりも可視光反射率が低くなると考えられます。それにより室内の照度や壁の輝度が低下し、著しい場合には照明のW数を1ランク上のものとする等の対策が必要となります。）

まぶしさ-昼・・・特に直射光が入射する場合に生じる、透光壁のまぶしさ。

闇面-夜・・・夜間に屋外の暗闇が透けることなどにより、壁面の色がグレーがかること。

視線制御-昼・夜・・・屋外からの室内の様子見え具合や、室内において感じられる屋外からの見え具合に関する印象。

映り込み(鏡面-夜)・・・透光壁の内装材の表面に光沢がある場合において生じる、室内の人や照明などの壁面への映り込み。

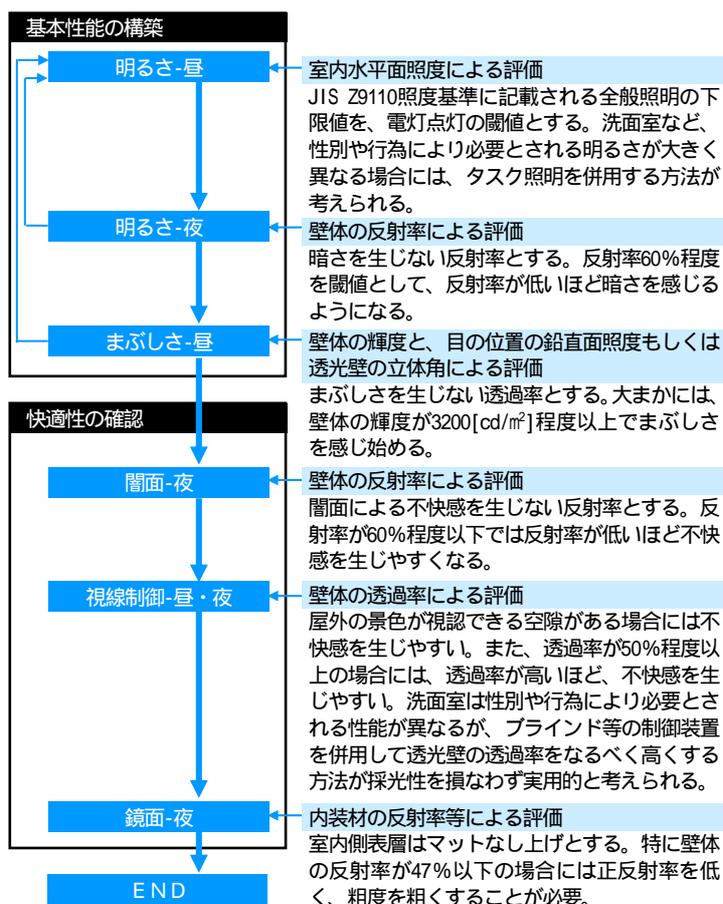


図1 視環境の設計フロー



写真1 透光壁を設置した
実験棟(LDK)の内観



写真2 闇面を生じている
透光壁

研究成果・活用方法

本研究の成果を活用して透光壁の開発を行います。その1つとして、共同研究「透光性材料による日射利用型省エネ壁システムの研究開発」(H17-19実施)において、透光壁を開発しています。

寒冷地における住宅用燃料電池 コジェネレーションシステムの適用に関する研究



共同研究機関名 新日本石油㈱
担 当 部 科 居住科学部人間科学科、環境科学部居住環境科
研 究 期 間 平成 17～18 年度

研究目的

燃料電池コジェネレーションシステムは、発電と同時に生じる熱を給湯・暖房に利用するもので、高いエネルギー効率が期待できます。しかし、住宅用システムはようやく実用化された段階であり、データの蓄積が必要です。また、寒冷地においては、従来の屋外設置では、凍結防止ヒーターなど余分な電力消費が生じるおそれがあります。この研究では、燃料電池コジェネレーションシステムを次世代省エネ基準を満足する北方型住宅レベルの断熱性能の住宅に導入するにあたり、燃料電池の省エネルギー効果が最大となる適切な設置方法、システム構成、導入に適した世帯像などを明らかにすることを目的としています。

研究概要

この研究では、実験住宅内に燃料電池システム（FC）を設置し、JIS案に基づいた発電効率・熱回収効率・負荷変動特性の測定、実際の住宅で測定された電力・熱負荷変動を模倣的に与えた条件での測定、暖房システムを組み込みこんでの測定などを行いました。こうして得られたデータを参考にエネルギー消費量を予測するシミュレーションプログラムを開発し、寒冷地住宅に適した設計条件、運転方法、システム構成の検討を行いました。図3は燃料電池で発生する熱を給湯に利用した場合の結果です。一般に、エネルギー消費量が多い住宅ほど一次エネルギー（発電所の効率を考慮したエネルギー）削減量が大きくなります。また、発生熱を暖房にも利用すると良く、ヒートポンプと組み合わせるとさらに省エネルギーになることがわかりました（図4）。

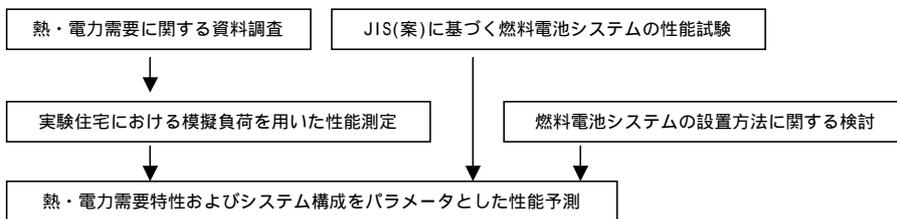


図1 研究項目



図2 設置した燃料電池システム

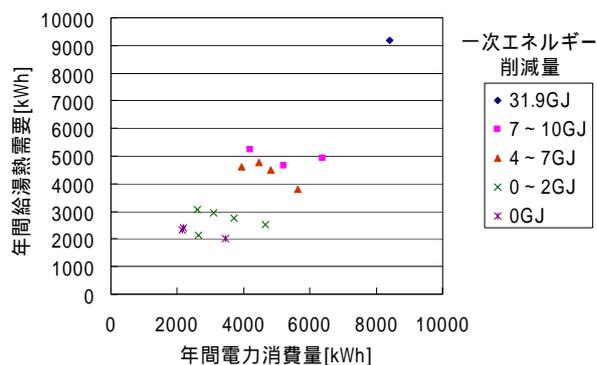
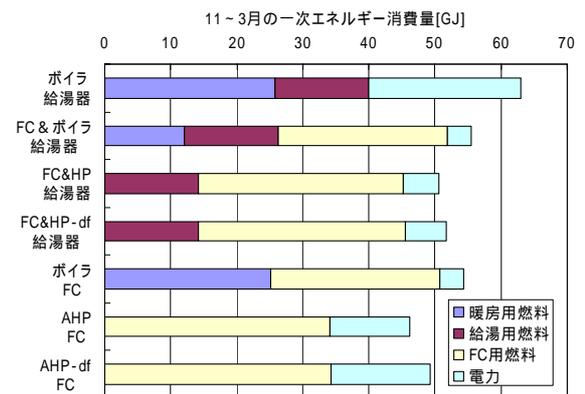


図3 年間1次エネルギー削減量（給湯）



（上段が暖房システム、下段が給湯システム、AHP：ヒートポンプ）

図4 冬季5ヶ月間の一次エネルギー消費量

研究成果・活用方法

燃料電池システムは、エネルギー消費量の多い住宅（一般には世帯人数の多い戸建て住宅）に導入することによりエネルギー削減効果が大きくなること、暖房への熱利用およびヒートポンプとの併用が省エネルギーあるいはCO₂排出量の削減に効果的であることなどが明らかとなりました。各種の省エネルギーシステムとの比較、新たなシステム開発のための資料として活用できます。

道内未利用資源を利用する建材開発と評価システムの提案 - 北海道エコマテリアル" do! Ecomat " システム構築に向けて -

共同研究機関名 衛生研究所、工業試験場、林産試験場、北海道大学、
(財)下川町ふるさと開発振興公社、(株)アイ・セック
担当部科 環境科学部居住環境科、都市防災科、安全科学科、生産技術部技術材料開発科
研究期間 平成17～19年度

研究目的

北海道で農林水産業などから排出される廃棄物、地下埋蔵物、建築解体時に生じる副産物・廃棄物などの未利用資源を建材等に製品化し、廃棄物抑制や地域ビジネスの創出に貢献することを目的としています。

道内の4試験研究機関が連携し、新製品開発のために、低廉、簡便な設備投資で地域生産を可能にする加工・成形技術を確立すると共に、総合評価手法の検討・構築を行います。

研究概要

評価手法の構築と既存建材評価

既に市販されているいくつかの建材を対象に吸放湿、不燃、化学物質吸着、消臭、遠赤外線に関する性能評価を行うとともに、評価手法そのものの妥当性や適用範囲を検討しています。

加工・成形技術の確立

北海道内における建材加工・成型の方法は、焼成技術、押出成形・プレス成形等の成形技術、ボード化技術、乾燥技術、炭化技術等があります。それらに加えて、平成18年度は、今後増加が見込まれる廃石膏ボードのリサイクル技術や、試料を高温・高圧の水中で反応させる水熱反応技術について試行しました。また、鉱物資源を用いた建材開発の製品管理上重要な問題として、組成の特定手法を検討しています。

未利用資源を利用した建材開発

調湿内装タイル（工試）

珪質頁岩を原料とした非焼成タイプの内装タイルについて、調湿機能の高度化を目指した製品開発を行いました。

内装下地用木炭ボード（北総研・林産試）

難燃性と曲げ強度の向上、化学物質の吸着性能の測定を行いました。現在は、比重の低下、コストを考慮した配合の検討、施工性や反り防止に配慮した表面紙の選定を行っています。

VOC吸着ブロック（林産試）

原料となるおが粉炭化物、市販木炭粉、もみ殻炭等の比表面積の測定を行い、ブロック状に成形したものについて、トルエン・酢酸エチル・ホルムアルデヒドの吸着測定を行いました。



経過と今後の計画

開発支援“do!Ecomat”システムの試行

未利用資源を利用する民間企業等の建材開発を4機関が連携して支援するしくみを提案し、平成19年度に試行します。具体的な事例を通して、より利便性の高いシステムとするよう、引き続き評価手法の構築と仕組みの提案を行っていきます。

一般廃棄物溶融スラグの建設資材化技術

共同研究機関名 独立行政法人 土木研究所寒地土木研究所、西いぶり廃棄物処理広域連合、
中間法人 全国コンクリート製品協会、工業試験場
担当部科 生産技術部技術材料開発科
研究期間 平成17～19年度

研究目的

家庭、オフィスなどから排出されるごみ（一般廃棄物）は従来、焼却後、残った焼却灰を埋め立てすることで処理を行ってきました。しかし、焼却に伴い発生するダイオキシンなどの対策から、燃焼溶融炉を用い、高温にて灰分を溶融固化する方式が開発され、道内10箇所にて現在稼働中または計画中となっています。得られる溶融固化物（溶融スラグ）は砂状のもので化学的にも安定していることから建設資材としての再利用が期待されています。

本研究は、溶融スラグを建設資材として再利用する技術の開発を目的としており、北方建築総合研究所では溶融スラグのコンクリート用骨材としての利用について検討を行っています。

研究概要

溶融スラグを骨材に用いたコンクリート（エコスラグコンクリート）の検討

道内の溶融固化施設から得られた溶融スラグを対象に、歩道の縁石などに用いられるプレキャストコンクリートとした場合の性状について検討を行いました。溶融スラグを用いたコンクリートは圧縮強度の低下はあるもののプレキャストコンクリートとして十分に使用できる強度のものが得られました。

また、凍結融解抵抗性についても天然骨材を用いたコンクリートと比較し、十分な性能を持つことがわかりました。

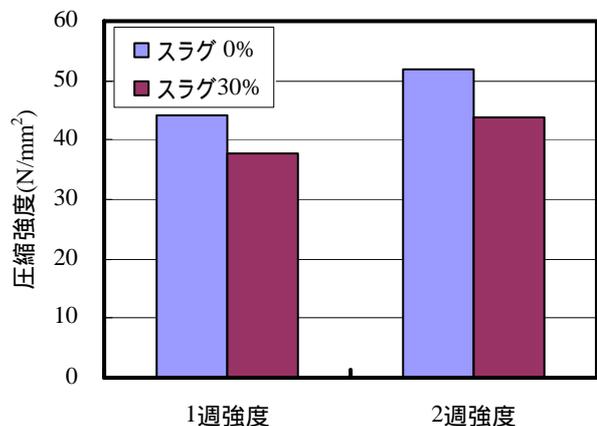


図1 圧縮強度試験結果

経過と今後の計画

今後の計画

今後、骨材と溶融スラグとの置換率を向上させるためのコンクリート調合設計の検討を進めていきます。

北海道認定リサイクル製品への認定

本研究成果を用い、北海道環境生活部が行っている北海道リサイクル製品認定への申請を行い、溶融スラグを用いたコンクリート二次製品（エコスラグコンクリート）として認定を受けました。

一般廃棄物の地域内リサイクルの促進

地域で排出されるごみ（一般廃棄物）を原料とする溶融スラグを、その地域のコンクリート工場にて、コンクリート二次製品の原材料（砂代替品）として大量に使用し、それをリサイクル製品として地域で活用することで、輸送に係る負担の少ない、地域内で完結する『クローズド』なごみ（一般廃棄物）のリサイクルが可能となります。

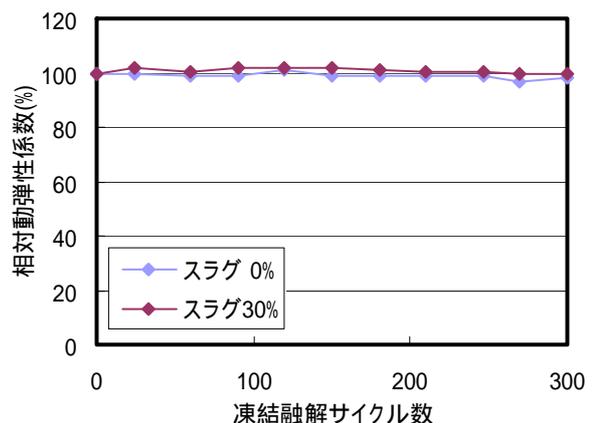


図2 凍結融解試験結果

既存公共建築物のコスト削減効果の高い 省エネ改修技術の開発

協力機関名 北海道総務部総務課ファシリティマネジメントグループ、建設部建築局建築整備課
 担当部科 環境科学部居住環境科、居住科学部人間科学科
 研究期間 平成 17～19 年度

研究目的

現在、道は約 21 万棟、総延床面積約 817 万㎡の施設を保有しています。これらの設備更新や修繕、暖冷房・空調設備等の運用方法の改善により、光熱関連の運用エネルギー削減を図ることが可能になれば、全体の維持管理コストや CO2 削減に大きな効果が期待されます。

本研究では、道有施設を対象に関連部局と連携を図りながら、暖冷房・空調設備の最適運用や更新時に合わせて高効率設備機器を導入するなど、投資効果が高い手法で運用エネルギー・コストを削減する改修プログラムを提案します。

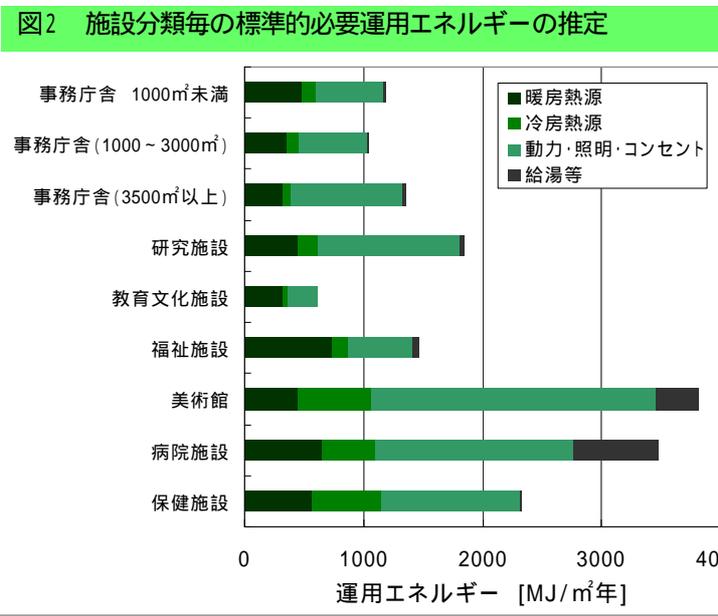
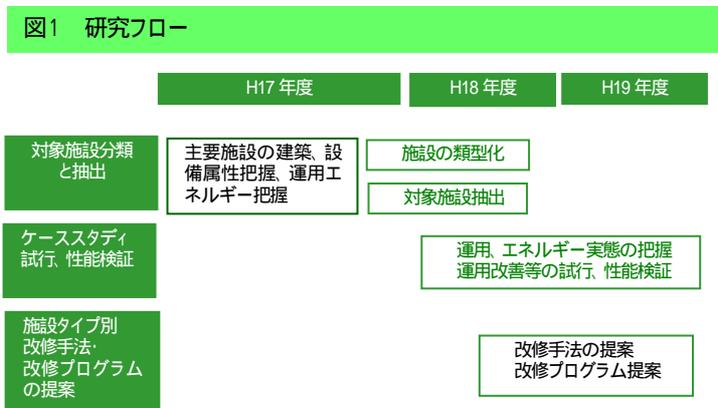
研究概要

平成 17 年度は既往の調査結果等を基に、建築・設備属性、運用エネルギーに関する検討を行い、施設を 6 分類 18 タイプに類型化しました。

平成 18 年度は、各施設毎に具体的な対応策を見出すため、198 施設を対象にエネルギー使用量に関するアンケート調査を実施し、昨年度開発^{*1}した「北海道既存建築物の省エネ改修・運用改善支援ソフト：Dear.H」を用いて各施設の用途別運用エネルギーの消費構造を明らかにするとともに、施設分類毎の標準的必要運用エネルギー量を推定しました。（図 2）

また、標準値に比べてエネルギー使用量が突出している施設をいくつか抽出し、運用方法等に関するヒアリング調査や現地調査を行い、運用改善による省エネ・省コスト効果が期待される施設に対して、平成 18 年度冬季から運用改善の試行・性能検証を開始しています。

^{*1} 重点領域研究「一般建築物の運用エネルギー低減を目的とした簡易コミッシングシステム開発に関する研究（平成 15～17 年度）」



経過と今後の計画

平成 19 年度は、これまでの調査・検討で得られた施設分類毎の必要運用エネルギー標準値の推定精度を高めるとともに、引き続き運用改善・性能検証を進め、施設分類毎の運用改善、改修プログラムを提案します。

これらの成果は、道有施設のほか、市町村所有の公共建築、民間建築に展開することで、民生エネルギーの削減に貢献することができます。

透光性材料による日射利用型省エネ壁システムの研究開発

共同研究機関名 旭硝子(株)
担当部科 環境科学部居住環境科
研究期間 平成17～19年度

研究目的

採光性を有する住宅用断熱壁体（透光壁）を開発し、住宅における自然光による良好な光環境の創出と照明エネルギーの低減、日射熱利用による暖房エネルギーの低減を図ることを目的とします。

研究概要

透光壁の対象と概要

対象は主に狭小宅地に建つ戸建の新築・既存改修住宅です。

透光壁は、住宅外皮として要求される断熱性を有し、太陽光を透過するほか、防耐火、耐震性能と夏季の日射制御性を有します。

外装ガラスのほか、透光性断熱材、耐震部材、内装材等から構成されます。

採光・視環境の視点からの性能評価

室内の明るさや透光壁のまぶしさ、照明エネルギー消費量等の視点から、壁体の可視光透過率の検討を行い、狭小宅地においては透過率20～40%程度が適当であることがわかりました。また、屋外からの視線の遮断性など、昼夜における視環境についての検討も行いました。

断熱・日射制御の視点からの性能評価

暖冷房エネルギー消費量などの視点から、熱貫流率と日射熱取得率について検討を行いました。

熱貫流率：暖房エネルギー削減を目的に0.5[W/m²・K]程度を目標としました。

日射熱取得率：冬期暖房エネルギーの削減、夏季室温の過熱防止の点から、目標値を検討・設定する必要があることがわかりました。また、南側の壁では太陽高度の違いを利用した季節制御が可能であることがわかりました。

壁体の構成部材

透光性断熱材等の構成部材についても、既存部材の調査・性能評価を行い、その結果を基に新たな部材の開発を行っています。



写真1 透光壁を設置した実験棟の外観・内観

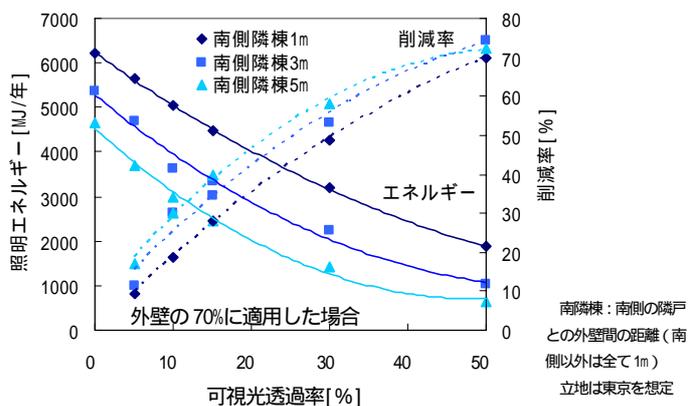


図1 透過率と照明エネルギー

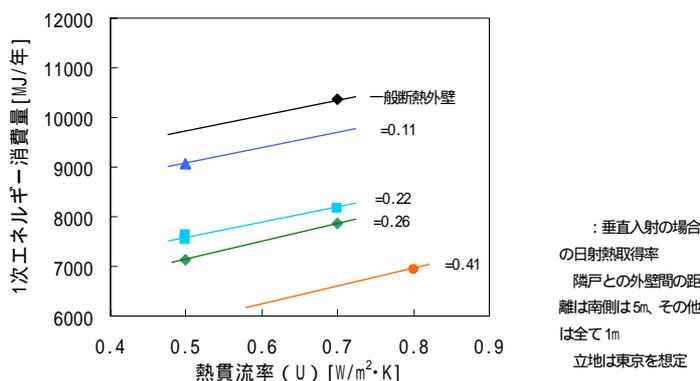


図2 熱貫流率・日射熱取得率 () と暖房エネルギーの推定

経過と今後の計画

平成19年度の予定

日射熱取得率の夏季・冬季の目標値を検討・設定し、南側以外の壁での季節制御手法を検討します。

また、使用部材の開発を継続するとともに、屋外実験棟における壁体熱性能および視環境の検証実験を行い、透光壁の構築を目指します。

研究成果・活用方法

良好な光環境の創出と運用エネルギー低減を図る透光壁を開発します。新築・既存住宅での普及を図ります。なお、本研究はNEDO先導研究「透光性素材による日射利用型・耐震・省エネ壁システムの研究開発」の一環として実施しています。

通気を用いたガラスファサードの結露防止設計用ツールの開発

共同研究機関名 トステム(株)
 担当部科 居住科学部人間科学科、環境科学部居住環境科
 研究期間 平成18~19年度

研究目的

ガラス外装を多用する建築の省エネルギー対策として、自然換気を組み合わせたダブルスキンやエアフローウィンドウが用いられるが、窓面に結露が発生することがあり、適切な設計と運用が求められています。本研究では、これらの通気窓や階間部のガラス外装部分の結露現象を設計段階で予測し、適切な通気により防止するための設計支援ツールを開発することを目的としています。

研究概要

この研究で予定している研究項目は、1)基礎データの収集、2)通気時の結露を予測する設計用ツールの検討、3)結露の模型実験、4)設計用ツールの検証と修正です。今年度は、これまでの研究で開発したダブルスキンやエアフローウィンドウの熱設計用ツールを拡張し、簡易的に吸放湿を考慮した結露の計算を同時に行えるようにするとともに、汎用流体解析コード phoenics に結露計算機能を組み込み、2つの方法で通気時の結露を検討できるようにしました。また、エアフローウィンドウについて、札幌と東京を対象にケーススタディを行ったところ、東京では外ガラスを内ガラスと同等以上の断熱性能とすることで通年運転が可能であるのに対し、札幌では内ガラスをペアガラスとし、結露防止のため冬季は運転しない(密閉)など、東京とは異なる考え方が必要であることがわかりました。

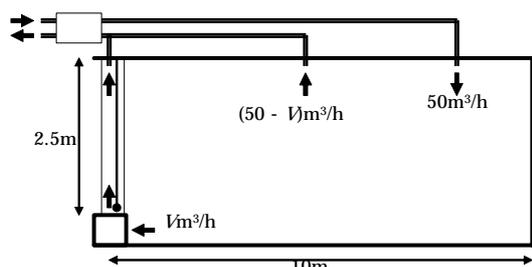


図1 エアフローウィンドウ

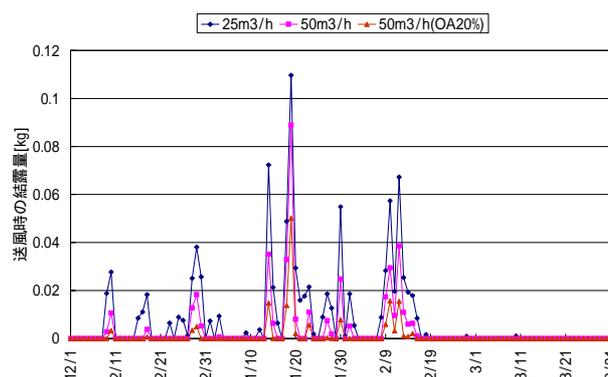


図2 外ガラスの結露(札幌)

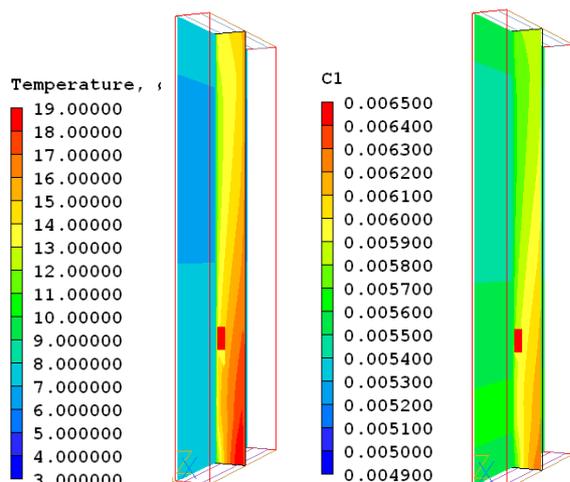


図3 温度分布と絶対湿度分布(外気0、室内22、40%)

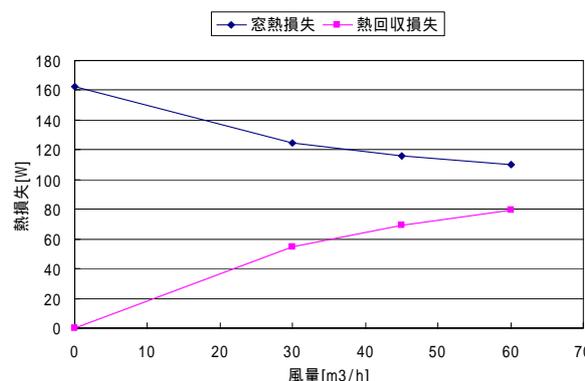


図4 窓熱損失と熱回収損失(室内22、外気0)

注: 熱回収損失は排気温度低下による熱交換量の低下を表す

経過と今後の計画

平成19年度に結露に関する模型実験を行い、その結果との比較からツールの検証と修正をおこない、精度の向上を図ります。

基礎断熱工法の設計情報の構築と グラスウールの適用に関する研究

共同研究機関名 硝子繊維協会
担 当 部 科 環境科学部居住環境科、居住科学部人間科学科
研 究 期 間 平成 18～20 年度

研究目的

基礎断熱工法は、床断熱工法に比べて施工が容易で湿害防止の面からも優位性があり、寒冷地はもとより温暖地にも普及し始めています。また、新築ばかりでなく居住したまま断熱改修できる工法としての普及展開も期待できます。

本研究は、基礎断熱工法の技術的課題である一層の高断熱化、断熱材の長期性能保持、防露、外装仕上げ材の耐久性・意匠性等に対して適切な設計情報を構築すること、基礎断熱材として使用事例が少ないが、排水性や乾燥性に優れた繊維系断熱材を用いた基礎断熱工法の設計情報を構築することを目的としています。

研究概要

技術的課題の整理

平成 18 年度は技術的課題を把握し、対応の基本方針について検討しました

(1) 床下の熱、湿気性状に起因する初期問題

地域、築年数、竣工時期、床下温度、床面隙間や基礎と土台間の隙間などが影響しています。

これらの因果関係を整理し、床下空間の温度を確保する方法など問題解決のための検討を行います。

(2) 高断熱化に関連する課題

基礎断熱工法では、断熱材を厚くすることに施工面などからの制約があります。

そこで、シミュレーションなどにより、更なる高断熱化を図るための方法について検討します。

(3) 表面仕上げ材についての課題

基礎断熱の表面仕上げは、モルタルや樹脂モルタルなどの湿式仕上げ材を用いることが一般的で、施工によっては、

- ・ヘアクラックが入る
- ・断熱材を湿潤化させる

など、断熱性能を十分発揮できないことがあります。

このため、実大モデルにより、表面仕上げ材や断熱材、基礎周囲の土の種類や砕石の入れ方などの違いによる、水圧低減効果、熱貫流量などについて実測し断熱性能が確保できる手法について検討します。

各種断熱材を用いた諸性能に関する実験的検討

当所敷地内の実験住宅にグラスウールや押出法ポリスチレンフォーム板など 8 種類の断熱材により基礎断熱を施工し、温度データの収集や物性評価を行い、断熱性能の経時変化等を把握しています。

経過と今後の計画

平成 18 年度は、基礎断熱工法の技術的課題を把握し、対応の基本方針について検討しました。平成 19 年度は、高断熱化方法の検討、表面仕上げ材の性能評価などを行う予定です。

研究のフロー

(1) 現状の基礎断熱工法が有する技術的課題の整理 (H18 年度)

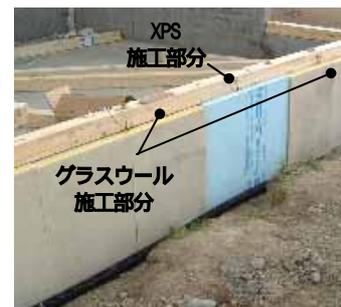
- ・床下の熱、湿気に起因する初期問題
- ・高断熱化に関する課題
- ・表面仕上げ材についての課題

(2) 各種断熱材を用いた諸性能に関する実験的検討 (H18-19 年度)

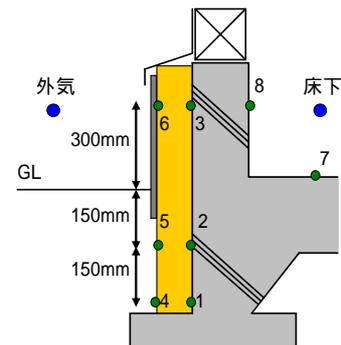
- ・断熱材の耐久性と断熱性能の検討
- ・乾式及び湿式の基礎断熱表面仕上げに対する検討

(3) 基礎断熱工法の設計情報構築 (H19 年度)

- ・数値解析による高断熱手法と湿気性状の検討
- ・耐久性能、断熱性能、意匠性を考慮した外装仕上げ手法の検討



基礎に施工されたグラスウールと押出法ポリスチレンフォーム板



温度等の測定点

建築材料の耐久性に関する調査 金属外装材の屋外暴露試験 2 年目および促進試験の結果

担当部科 生産技術部技術材料開発科
研究期間 平成 12 年度～

研究目的

建物の長寿命化や適正な材料選択・維持管理を実施していくために、実環境下での耐久性と促進試験との対応関係を明らかにすること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、耐久性に関する検証や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。金属外装材については、高い耐久性を有すると考えられるアルミ・亜鉛めっき鋼板や塗装鋼板が開発されています。これらの材料は、建築物の長寿命化に有効であり、廃棄物の発生抑制や建築物のライフサイクルコスト低減にも寄与することが期待されており、北海道においても用途の拡大が進んでいますが、雨掛りのない部位や雨水が滞留する形状など使用条件によっては耐久性に関する情報が必ずしも十分ではありません。このため、代表的な金属外装材をとりあげてこれらの使用条件下における耐久性を検証します。

研究概要

屋外暴露試験と促進試験から得られる塗装や鋼板の劣化に関する指標、暴露地域間の劣化程度を対比させることにより、実環境下での耐久性と促進試験の対応関係等を検討します。暴露試験は 10 年（平成 16 年～26 年）の予定です。今年度は、屋外暴露試験 2 年目の結果と促進試験の途中経過について報告します。

試験体と測定項目

試験体は表に示すもので、亜鉛 - アルミ合金めっきをベースにした塗装鋼板を主な試験対象とし、塗装溶融亜鉛めっき鋼板や近年開発された高耐久塗装鋼板、塗装アルミ合金板も対象に加えました。塗装の種類は、一般的なポリエステルと高耐久なフッ素のほか、高耐候アクリルです。試験体の形状は、平板と立はぜ形に加工したものです。測定項目は、外観変化、色調・光沢、質量変化です。

屋外暴露試験

暴露地は気候条件の異なる道内 5 都市（旭川、札幌、留萌、北斗、陸別）です。暴露方法は、南面 30 度の傾斜暴露と雨掛りのない下向き暴露です。平板試験体は傾斜暴露と下向き暴露に、立はぜ試験体は傾斜暴露のみに供しています。

促進試験

促進試験は、セッケン法による耐候性試験 300 時間とサイクル腐食試験 56 サイクルの組み合わせを 1 セットとして行っています。

表 試験体一覧

	試験体の名称	めっき組成 (めっき付着量記号)	塗装系
1	塗装溶融亜鉛めっき鋼板	Zn (Z25)	ポリエステル
2		5% Al-Zn (Y25)	ポリエステル
3			ポリエステル (低光沢)
4			ポリエステル+フッ素 (低光沢)
5			フッ素
6	塗装溶融亜鉛- アルミ合金めっき鋼板	55% Al-Zn (AZ150)	ポリエステル
7	ポリエステル (低光沢)		
8	ポリエステル+フッ素 (低光沢)		
9	フッ素		
10	塗装溶融亜鉛- Al・Mg・Si 合金めっき鋼板	11%Al-3%Mg- 0.2%Si-Zn (K12)	高耐候アクリル
11	アルミニウム合金板	-	ポリエステル
12			フッ素



写真 暴露試験状況（左：傾斜暴露、右：下向き暴露）

経過と今後の計画

屋外暴露試験体の外観観察ではいずれの試験体にも塗膜の膨れや錆などは見られませんが、ポリエステル塗装に色調・光沢の変化が見られます。フッ素には変化は見られません。高耐候アクリルは両者の中間でした。

耐候性試験 900 時間ではポリエステル塗装に色調・光沢の変化が見られます。フッ素や高耐候アクリルには見られません。サイクル腐食試験 112 サイクルでは、全ての試験体で塗膜に膨れなどの変化は認められません。亜鉛めっき鋼板やポリエステル塗装の 5% アルミめっき鋼板ではスクラッチ部や端面に変化が認められましたが、他の試験体では認められません。

今後、屋外暴露試験体の測定については毎年実施し、促進試験については 10 セット（耐候性試験 3000 時間、サイクル腐食試験 560 サイクル）まで行う予定です。試験結果については、屋外暴露試験 5 年および 10 年を経過した時点で報告書を作成し、報告する予定です。

共同研究機関名 北海道大学大学院、室蘭工業大学、日鐵セメント(株)、北海道電力(株)総合研究所
 担当部科 生産技術部技術材料開発科
 研究期間 平成16～18年度

研究目的

環境保護や財政面の制約等から建築ストックの有効かつ長期的な活用が求められ、現存する建築物については劣化診断、維持補修技術の開発が行われています。一方で、新たに造られる建築物を優良なストックとして維持していくには高い耐久性と信頼性の確保が求められます。本研究は、鉱物組成や粒度を調整したセメントとフライアッシュ等を適切な割合で混合使用することで長期的にその反応を制御し、乾燥収縮や凍害によって微細なひび割れを生じても、それを自ら修復する機能を付加し、さらにその信頼性を高めたコンクリートの開発を目的としています。

研究概要

セメント鉱物・フライアッシュの反応

コンクリートの長期的な反応を予測し制御するには、使用する材料の反応を明らかにする必要があります。そのため、セメントの4つの鉱物(C3S, C2S, C3A, C4AF)とフライアッシュそれぞれについて反応に及ぼす温度・湿度・時間依存性についての検討を行い、反応速度式を得ることが出来ました。また、フライアッシュの水和により生成物がペースト中の空隙を埋める割合がわかりました。これによりフライアッシュを混入したセメントのひび割れ充填効果を考慮した長期的な反応予測が可能となりました。

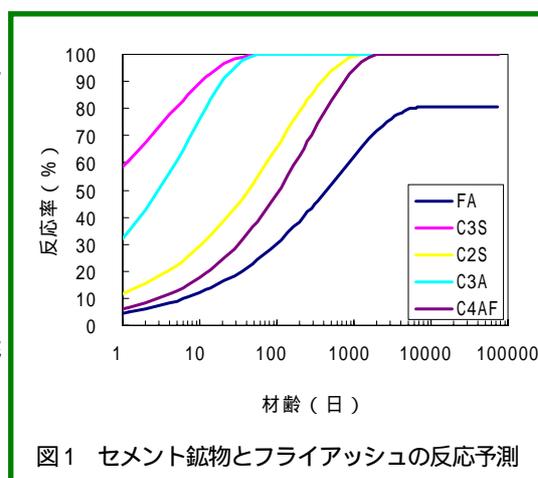


図1 セメント鉱物とフライアッシュの反応予測

屋外暴露コンクリート中の温湿度変化

内部に温湿度センサーを埋め込んだコンクリートを札幌、室蘭、旭川の3箇所ですべて2年間屋外暴露し、内部の温湿度測定を行いました。これにより、寒冷地での自然環境下での冬期の劣化を修復する養生条件として期待される温湿度条件が明らかになりました。

プロトタイプコンクリートの自己修復性状

自己修復性能の確認とその試験方法の提案を行うことを目的として、フライアッシュを用いたコンクリートやモルタルを作成し、凍結融解作用によって生じた微細なひび割れは再養生を行うことで自己修復されることを確認しました。この自己修復効果は、それぞれの段階のコンクリートの動弾性係数の測定、写真1に示すような顕微鏡でのひび割れ観察、促進中性化試験を行うことで確認することが出来ました。

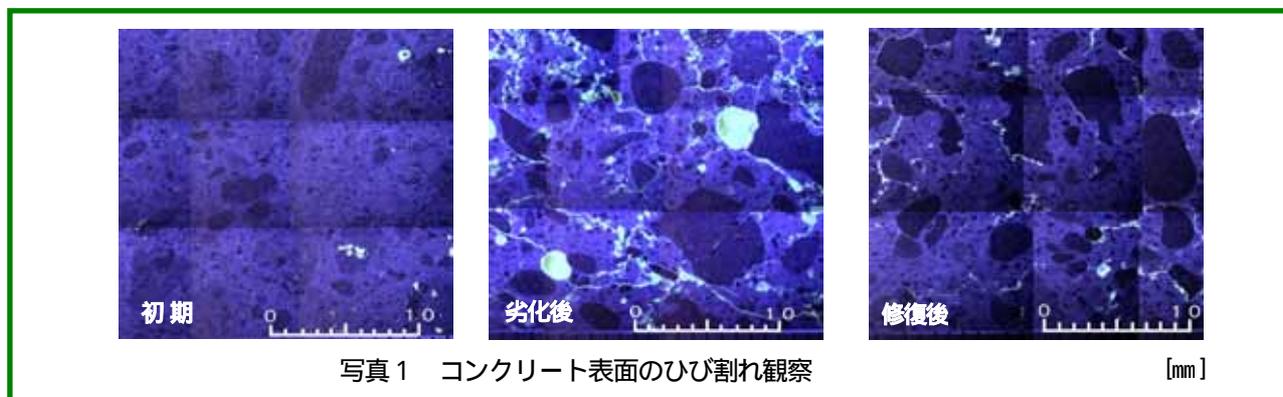


写真1 コンクリート表面のひび割れ観察

[mm]

研究成果・活用方法

本研究ではフライアッシュを利用した自己修復コンクリートの調合設計手法について示すことが出来ました。今後は実際のレディミクストコンクリートを用いて、製造管理方法や実大構造物での施工性の確認を行い、自己修復コンクリート製造の実用化をはかります。

既存木造住宅の生物劣化診断手法の開発

共同研究機関名 林産試験場、北海道大学
 担当部科 生産技術部生産システム科
 研究期間 平成17～19年度

研究目的

木造住宅の耐震性能については、平成12年の建築基準法改正により対策が強化されたほか、昨今の地震被害等により、その確保が改めて重要視されています。たとえ十分な耐力を持つ構造仕様であっても、構造部材に生物劣化が生じると、新築時に確保した耐震安全性が著しく低下します。

本研究は、客観的で信頼性の高い目視以外の生物劣化診断技術と、生物劣化を受けた既存住宅に残存する構造性能の推定手法を開発し、生物劣化の状況に応じた処置法を整理・提案することを目的としています。

研究概要

研究内容は次のとおりです。

道内の住宅ストック状況や施工方法の変遷等の整理と既存住宅の腐朽の危険性の把握

腐朽劣化の予測・対処を行なう判断基準としての木材中に存在する腐朽菌の分子生物学的手法による同定技術の確立

木材中の腐朽菌の存在範囲を特定するための試料採取方法の開発

非破壊・微破壊診断手法(打撃音、弾性波等)を活用した木質部材の残存強度の推定手法の検討

によって予測した部材等の残存強度を基に、劣化を受けた構造体の残存耐力の推定手法の検討

生物劣化の状況に応じた処置方法の整理と、生物劣化に対する維持管理システムの提案

平成17年度は、
 及び に着手しました。

ポリメラーゼ連鎖反応法による劣化調査のための資料採取方法の検討



(a)穿孔 3×31箇所
(残存強度 77%)

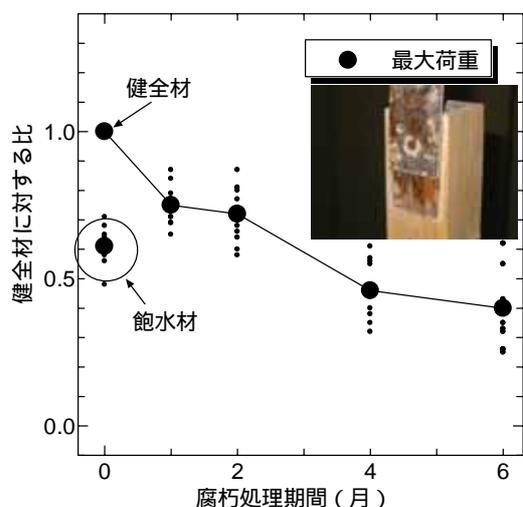


(b)穿孔 6×14箇所
(残存強度 64%)

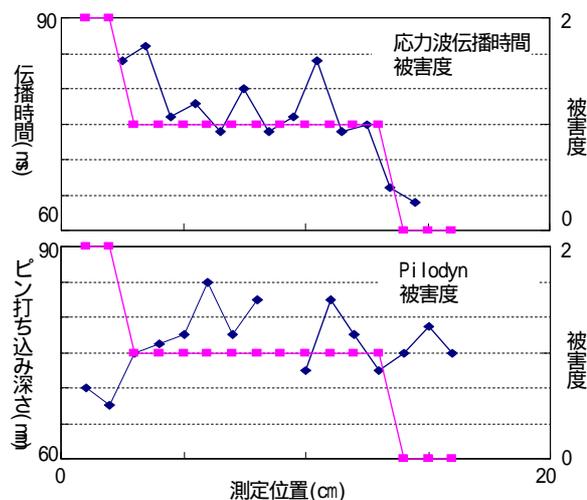


(c)穿孔 3×9箇所
(残存強度 86%)

強制腐朽処理と釘接合モデルによる強度試験



腐朽土台における応力波伝播時間、Pi lodyn の比較



経過と今後の計画

腐朽と釘せん断強度の関係を明らかにしました。平成19年度は非破壊・微破壊による調査方法について引き続き検討し、調査から処置・修繕に至る適切な維持管理システムを提案します。

市町村の建築物保全支援システムに関する研究開発

共同研究機関名 室蘭工業大学、日本データサービス(株)
 担当部科 生産技術部生産システム科
 研究期間 平成18～19年度

研究目的

平成15～17年度「既存建築物の保全及び長期活用を目的とした診断・改修技術に関する研究」において一般建築技術者が活用可能な調査診断手法と修繕改修技術選定手法を開発しましたが、この手法をコンピュータソフト化できれば、管理者の点検から技術者の調査診断・修繕手法選定までを一連のシステムとして機能させることができます。これを市町村に適用し、所有する施設一覧管理ツールを加えれば、保全計画の作成までを含む簡易な保全支援システムの構築も可能となり、さらに市町村間の連携により多くの保全情報を収集することで、診断・改修の判断に用いるデータが充実し、より適切な施設保全が可能となります。

本研究は、道内の中小規模の市町村を対象に、公共施設の調査・診断、修繕計画策定、施設群の保全情報管理を支援するツールを提案し、それらの計画的保全と長期活用の促進を目的としています。

研究概要

平成17年度までに開発した簡便な調査診断手法を用い、同時に開発した「原因推定手法」や「コスト指標修繕工法選定手法」も活用しながら、パソコン上で建物情報の管理、劣化状況入力と結果の自動集計、修繕工法の選定検討および建物状況一覧による保全計画作成検討を行えるツールを検討しました。

(1) システム構成の検討

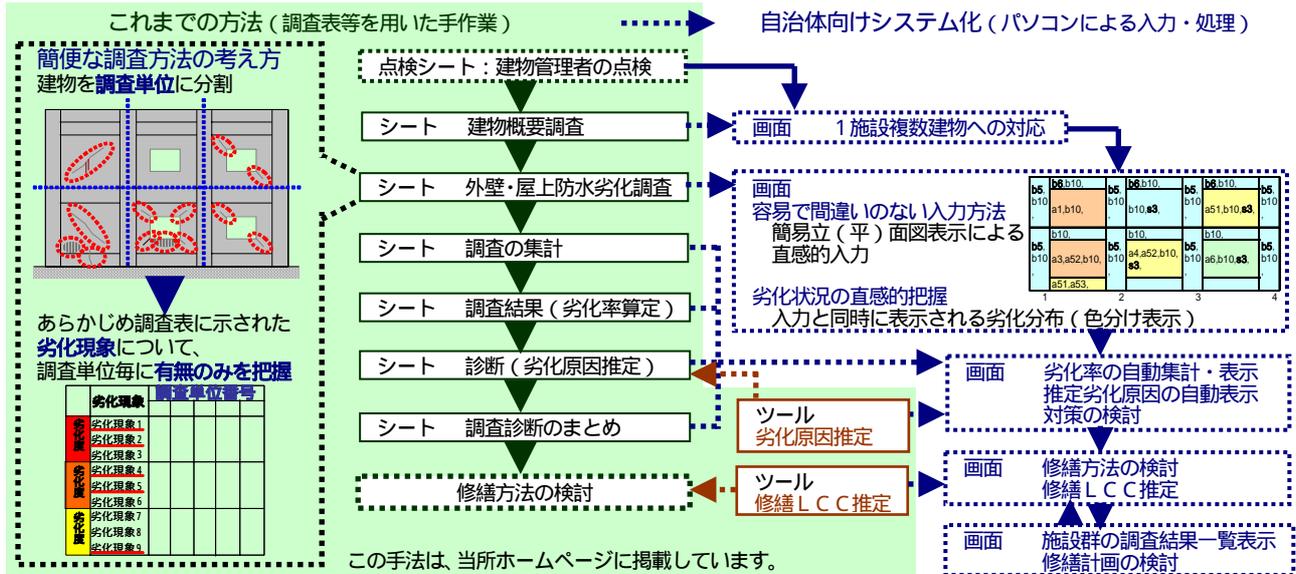
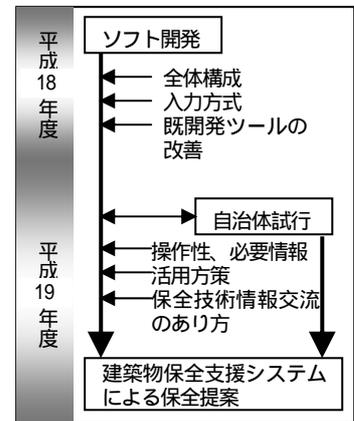
保全に関する技術情報交流を意図したファイル構成や、複数の調査建物を持つ施設群の管理をわかりやすく行うための画面構成について検討しました。

(2) 劣化状況入力方法の検討

調査診断経験の少ない自治体技術者を想定し、容易で間違いのない入力方法や直感的な劣化状況把握を可能にする表示方法を開発しました。

(3) その他支援ツールの改善

既に開発した「バイズ理論による劣化原因推定ツール」や「コスト指標修繕工法選定ツールと材料工法データベース」をシステム活用に向けて改善しました。



経過と今後の計画

プログラムの全体構成検討と使いやすい劣化状況入力方法の開発等を行いました。平成19年度は、各ツールを統合し、市町村での試行とフィードバックにより使いやすいソフト開発を行い、自治体との保全情報交流と活用のあり方を検討し、この支援システムを活用した市町村の施設保全方法を提案します。

木造住宅におけるモルタル外装構法の応力伝達機構の解明と耐震化構法の開発

共同研究機関名 (株)山中製作所・日本化成(株)
 担当部科 生産技術部生産システム科
 研究期間 平成 18～19 年度

研究目的

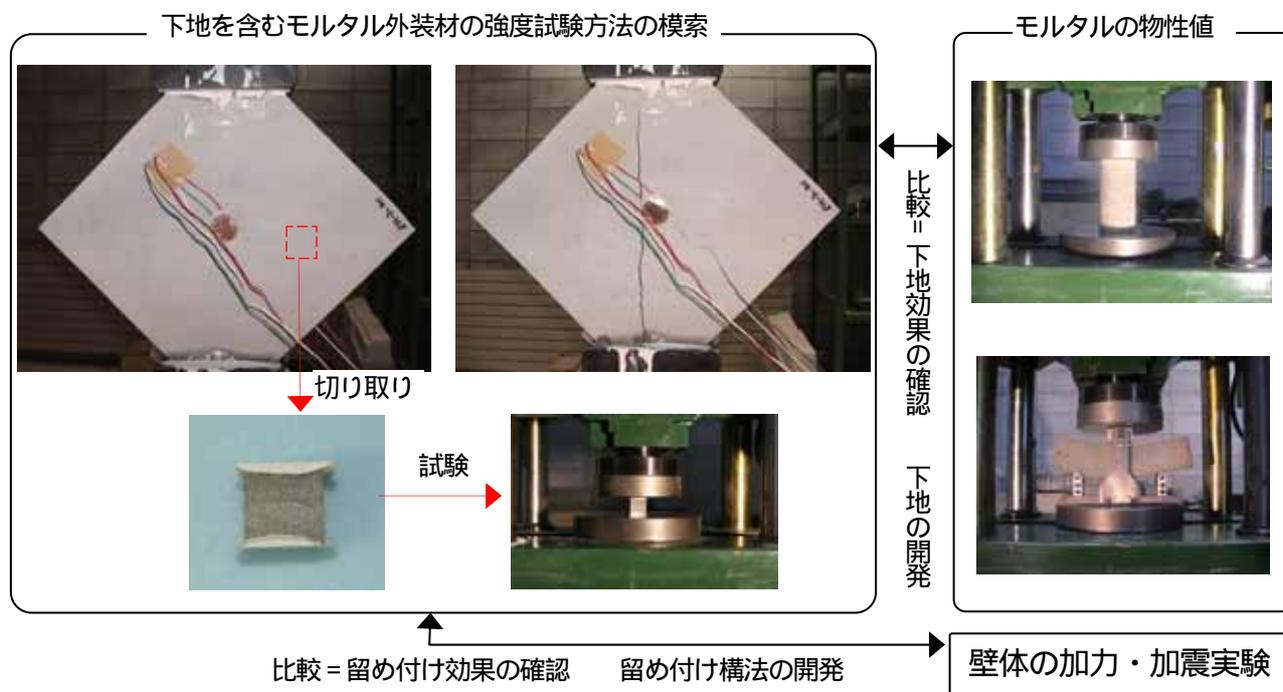
当所における既存モルタル外装材を活用した耐震改修構法の開発から、新築時のモルタル外装材を構造要素として評価できれば耐震性能を格段に向上させることが可能なことを明らかにしました。しかし地震発生のたびに、モルタル外装材のひび割れや剥離・剥落の被害が必ずといってよいほど報告されており、従来の留め付け工法や下地構成では耐震性能は期待できません。

本研究では、モルタル外装を耐震性能が期待できる構造要素として活用するため、面内剛性の高いモルタル外装材と木質構造躯体間の応力伝達メカニズムの解明と、その伝達メカニズムに基づいた合理的で安全、かつ耐久性の高い留め付け工法による耐震化構法を開発します。

研究概要

一般のラスモルタル外装部材にどの程度の面内せん断耐力を期待できるかは、壁構造体の加力実験により評価しますが、現在、モルタル厚さ 20mm 前後、かつ、ラス下地と複合体となるモルタル外装仕上げ部の面内せん断耐力を直接評価する試験方法はなく、これを構築することができれば、構造耐力に寄与する構造部材としての基本性能値を設定してのモルタル下地の開発と、その耐力の躯体への伝達率を指標とした留め付け構法が開発が可能になります。

平成 18 年度は、下地を含むモルタル外装材の構造強度（せん断強度）を評価するための試験方法についての検討を行いました。



経過と今後の計画

平成 18 年度は、モルタル外装仕上げ壁体の構造耐力に係る既往のデータを精査すると共に、下地を含むモルタル面材（構造体）の耐力特性の評価試験方法を開発するための基礎データの蓄積を行いました。

平成 19 年度は、下地を含むモルタル外装材の構造耐力に係る試験方法の提案と、壁の加力・加震実験を併用し、躯体への留め付け効果の評価を試みます。

北海道の木造住宅の耐震改修促進を目的とした 耐震診断・補強効果評価法に関する研究

共同研究機関名 北海道大学、林産試験場
担 当 部 科 生産技術部生産システム科
研 究 期 間 平成 18～20 年度

研究目的

近年、大規模な地震が多発しており、被害を軽減するためには既存建築物の耐震性能を適切に診断し、耐震化を進める必要があります。

現在、木造住宅の耐震診断法として(財)日本建築防災協会が提案する「木造住宅の耐震診断と補強方法(以下「改訂診断法)」があります。その標準仕様には外装を含む壁の構成・分類や屋根上積雪荷重の偏分布などの地域要件が示されていないため、通気層の設置や断熱付加など積雪寒冷地に適応するように改修される道内の木造住宅にとっては、実耐力・動的挙動の評価・検証・整理が必要です。

そのほか、すでに公開されている汎用性のある耐震診断法を活用して道内の既存木造住宅にも適用可能な耐震性能評価のための技術的な資料・ツールを早急に整備し、補強方法の開発や建築士等の耐震診断・改修計画策定を支援する必要があります。

本研究は、改修ニーズのある道内既存木造住宅の実仕様を明らかにし、道内特有の仕様を有する構造体への加力・加震実験による耐震性能を測定し、改訂診断法に基づく耐震性能評価のための技術資料の整備、合理的な耐震改修工法の提案により、道内既存木造住宅の耐震診断・耐震改修の促進を目的としています。

研究概要

道内の既存木造住宅の振動応答特性に係るデータ収集を行い、構造要素の構造耐力・動的特性・応力伝達・崩壊機構に係る実験的・解析的検討、補強前後の耐震性能評価方法の検討を行い、新しい耐震改修工法の開発などにより、耐震改修計画を立案する時の実務マニュアルを提案しようとするもので、平成 19 年度は、平成 15、16 年度に共同開発した「耐震性能と断熱性能とを同時に向上させる改修構法*）」を実験等により実用工法化し「住宅等防災技術評価制度((財)日本建築防災協会)」における技術評価を取得しました。

(図 1 参照)

*) 「断熱改修時における外壁の耐震化構法に関する研究」(共同研究機関：国立大学法人室蘭工業大学・NPO 法人住宅外装テクニカルセンター)

また、既存木造住宅の仕様調査と耐震診断により、積雪荷重評価と診断方法の違いによる耐震診断結果への影響を検討しました。さらに、効果的補強を明らかにするため、震動実験を行っています(写真 1 参照)。

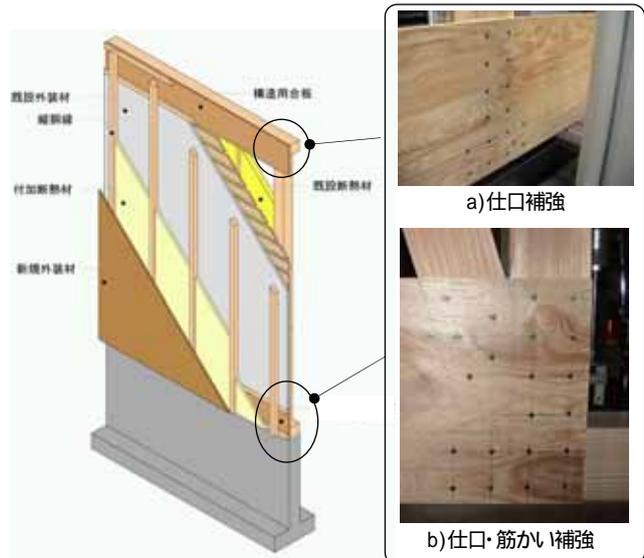


図 1 耐震断熱改修工法の概要

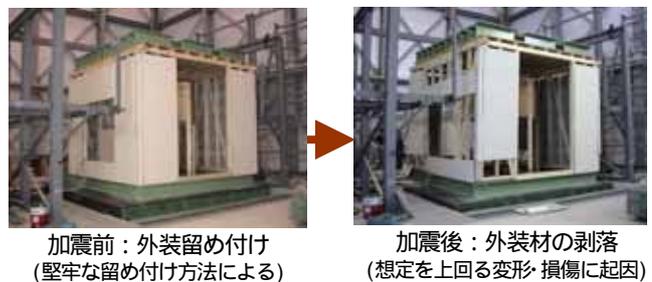


写真 1 加震実験

経過と今後の計画

北海道に適した耐震改修技術の公的評価を取得し提案しました。また、積雪荷重評価と診断方法の違いによる評価への影響を示しました。平成 19 年度以降は、加力実験や加震実験、シミュレーション解析等により耐震改修前後の実際の挙動を明らかにし、北海道特有で現行耐震診断法に示されていない内外装仕様による構造要素の適切な評価方法や効果的な補強方法を提案し、技術資料として取りまとめます。

既存住宅の改修目標の設定に応じた合理的な改修に関する研究



担 当 部 科 居住科学部住生活科、環境科学部居住環境科、生産技術部生産システム科
 研 究 期 間 平成 17～18 年度

研究目的

北方型住宅など近年の住宅性能の向上は著しいものがありますが、一方で既存住宅の多くは、耐震性能、断熱性能、高齢化対応等の面で北方型住宅の水準とは大きな隔たりがあり、その改善が必要とされるところです。本研究では既存住宅の改修の促進を図るため、建築年代による住宅性能と改修工事の実態、居住者の改修ニーズなどを踏まえ、住宅の建築年代、改修費用、性能向上などの面から合理的に改修を行う方法について明らかにすることを目的とします。

研究概要

既存住宅の耐震性能、断熱性能、高齢化対応を北方型住宅のレベルに効率的に引き上げるため、既存住宅の性能について整理し、どの様な住宅に対して、何が求められているのか分析しました。次に、効率的に改修を行い性能向上の促進を図るため、改修事業者へのアンケート調査や統計資料から改修工事の状況を把握し、改修工事の課題等の整理を行いました。これらの整理を基に、各建築年代に求められる性能向上について、合理的な改修計画を組み立て、改修前後の耐震性能、断熱性能等の確認を行うとともに積算を行い、コスト面でも改修効果を明らかにします。

既存住宅の状況

図1のように耐震性能、断熱性能等の基準が引き上げられ性能向上してきていますが、性能改善の必要性が高いと考えられる住宅ストックが多くあります。(図2)

工事実態からみた改修の課題

改修工事の内容で工事件数が多いのは、外壁・屋根の塗替等、内装、設備工事となっており、耐震、断熱、高齢化対応に関する工事は少ない状況にあります。しかし、人命や財産を守るための耐震化は緊急を要します。また、既存ストックの性能向上を効率的に進めるため、修繕工事等に併せて断熱化や高齢化対応を行っていくことが求められます。

合理的な改修方法の検討、コスト効果

例えば、耐震改修で外装を撤去して筋かいの設置をするときなど、外装を撤去した時点で容易に断熱改修を行うことができますが、この場合、断熱に関する材料費や撤去費などの追加だけで工事を行えるため、別々に実施するのに比べて 100 万円以上コストダウンできることが分かりました。(図3)

大規模な断熱改修を行うときは、断熱改修の性能目標を次世代省エネ基準とすることの有効性が確認できました。

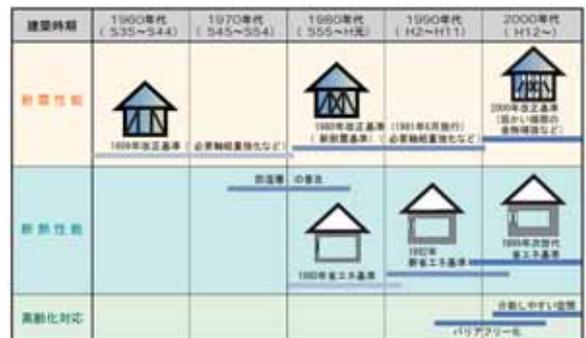


図1 住宅の性能基準等の変遷

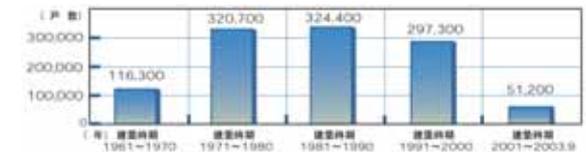


図2 木造戸建て住宅数(道内)

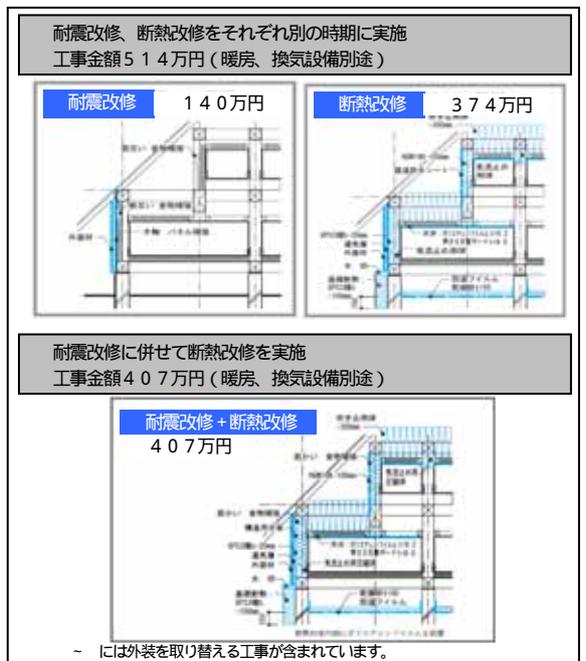


図3 コスト効果の例

研究成果・活用方法

北方型住宅の性能を目指して合理的に改修を行うための手法を明らかにしました。この成果は、「住宅の性能向上リフォームマニュアル」として取りまとめ、ユーザーや改修事業者等に普及することで、耐震性能、断熱性能、高齢化対応などの性能向上の促進を図っていきます。

次世代北方型住宅の除雪に配慮した 配置計画に関する研究



担 当 部 科 居住科学部住生活科、人間科学科
研 究 期 間 平成 17～18 年度

研究目的

積雪寒冷な北海道においては、住宅の雪処理の問題は居住者にとって大きな負担となっており、融雪機器等の使用によるエネルギー消費量増大などの環境問題や少子高齢社会に対応していくには、除雪負担の少ない住宅づくりを実現していくことが求められています。本研究では設計時に、除雪に関する検討が具体的に行えるよう、除雪空間、堆雪空間の広さや配置、地域の気候条件などから除雪量、作業負担を定量的に予測する手法について検討を行います。

研究概要

除雪負担の量を把握するため、次の項目について調査、実験を行いました。

- a. 除雪行動を把握するための除雪実態調査
- b. 除雪した雪の性状を実験、気象データから分析
- c. 除雪による堆積形状の把握のための除雪作業実験
- d. 除雪作業による運動負担を把握するための実験

各種条件への対応

除雪量は地域の降雪量、敷地条件、建物形状などによって大きく変わってきます。除雪空間と堆雪空間の広さや位置関係にも考慮した計算が可能となる手法を検討しました。

除雪負担量の定量的な把握

除雪に関する負担は除雪する雪の重量、体積などの量によって測るほかに、除雪作業の大変さについても検討しました。写真にあるように除雪作業者の酸素消費量などの測定をもとに、運動量を算出する手法を検討し、除雪負担量の指標の一つに取り入れています。また、融雪機器の使用についても消費エネルギーが分かるようになっていきます。

雪処理計画への適用

開発した計算手法を用いて、想定敷地において除雪負担の把握を行いました。堆雪空間の配置や除雪空間を少なくするなどの対応の効果が定量的に確認できました。この手法を用いることで、容易に除雪負担量を把握して適切な雪処理計画を立てられるようになります。



写真 除雪作業負担実験（スコップ使用時）
被験者の頭部に付けているものは酸素消費量測定用の器具

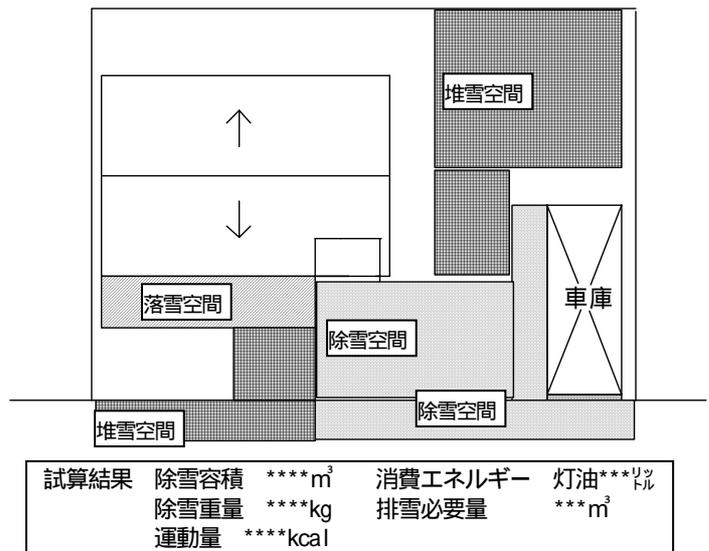


図 除雪量の把握イメージ

研究成果・活用方法

計算プログラムの作成

開発した除雪量計算手法を設計者等が使用できるように、簡単なデータ入力によって計算が出来るようになるプログラムを開発、公開していきます。

担当部科 居住科学部住生活科
研究期間 平成17～18年度

研究目的

地域密着型の産業の一つとして重要な役割を占める住宅産業は、今後も近代化された地域産業として発展し、良質な住宅供給を将来にわたって維持していくことが求められています。そこで、本研究では、地域で信頼される工務店として良質な住宅供給を維持していくため、地域工務店の活性化の必要性と活性化のための視点の把握、実践活動を通じた今後の活性化の課題を検討することを目的とします。

研究概要

北海道における地域工務店の現状

新設住宅の着工件数が特に地方中小都市では低迷している中、年間確認申請戸数が20戸未満の施工業者の戸数割合が約半数以上を占めており、小規模な工務店の役割は大きいことがわかります(図1)。

各地域での取り組み・課題

市町村へのアンケート調査により、地域工務店への期待、良質な住宅ストックの形成のための取り組みと課題などについて整理しました。これまで特に取り組みがない市町村においても、地域工務店の活性化や良質な住宅ストックの形成について重視しています(図2)。

既往の取り組みにおける活性化の視点

これまでの地域工務店の取り組みから、活性化のための視点を整理しました。

地域での実践活動

既往の取り組みにおける活性化のための視点を基にし、サロベツ住宅づくり研究会(豊富町)の取り組みに対し、実践活動支援を行い、地域工務店が協力して技術力の向上や住民への信頼獲得につなげるための活動が明らかとなりました(図3)。

このような活動は地域の工務店の技術力、信頼度を向上させ、住宅の質の向上、地域経済への貢献につながるものであり、地元行政においても誘導する施策が望まれます。

また、今後の活動展開のための視点として、地元行政と民間の役割分担を図ること、企業間の体力差、意欲差への対応のため、出来る事業の確実な実行などが重要となります。

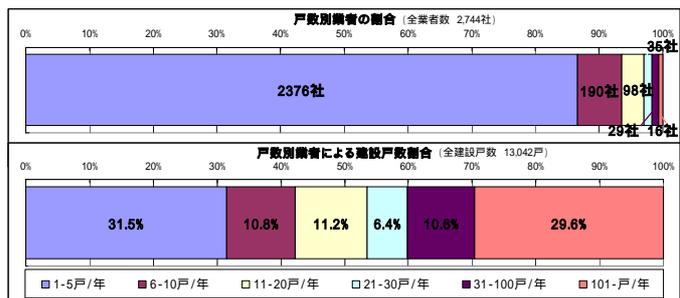


図1 建設戸数別業者数の特徴

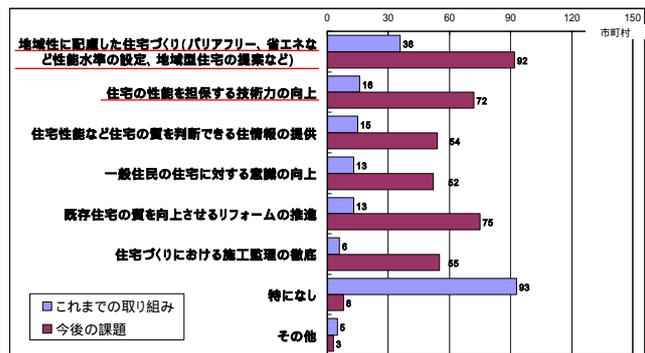


図2 住宅の質の向上のための取り組みと課題

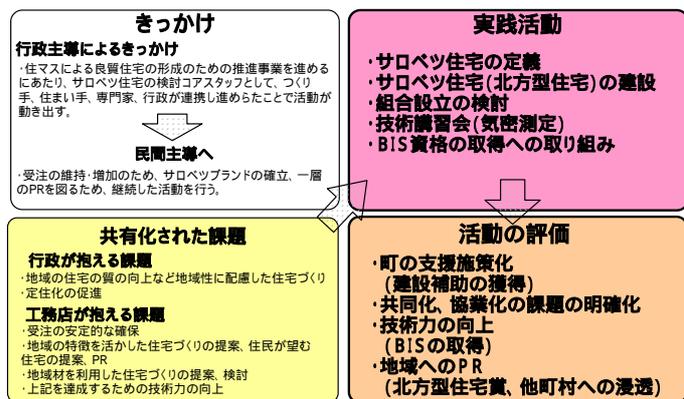


図3 実践活動における活性化の活動と評価

研究成果・活用方法

北海道住生活基本計画の推進

北海道住生活基本計画(平成19年策定)において位置づけられた地域の住宅関連事業者の連携による住まいづくりの推進のため、各自治体、地域の住宅関連事業者と連携を図り、本研究成果の普及、啓発を行い、地域の実践活動の支援を行います。

夏季の常時通風可能な開口部の 基本性能評価に関する研究

共同研究機関名 (株)カネカ、(株)シャノン、トステム(株)、YKK AP(株)
 担当部科 環境科学部居住環境科、都市防災科、居住科学部人間科学科
 研究期間 平成17～19年度

研究目的

住宅の高断熱化が進んだことで、夏季の室内環境改善（高温化対策）が新たな課題となっています。外気温の日較差がある寒冷地では、常時開放可能な開口部を設け通風・夜間換気を行うことで、冷房装置に頼ることなく快適な室内温度環境を保つことが可能です。しかし、通風のための開口部に関する研究・設計情報は少なく、常時開放可能な開口部の性能要件は明らかとなっていないのが現状です。

本研究では、夏季の常時開放可能な開口部の要求性能を明らかにすると共に、性能評価方法を確立します。また、窓の開放時の性能向上技術の開発と設計法の確立を目指すことを主な目的とします。

研究概要

要求性能として「開放時の防音性」「雨水の浸入防止性能」「室内通気量に影響を及ぼす有効開口面積 A」に着目して、実験と評価手法の構築を行いました。

さらに、シミュレーションにより室内の快適性確保、発熱量などに応じて必要となる換気量を算出しました。これらの結果から、夏季の室内環境を快適に保つための常時開放可能な開口部の設計手法を提案しました。

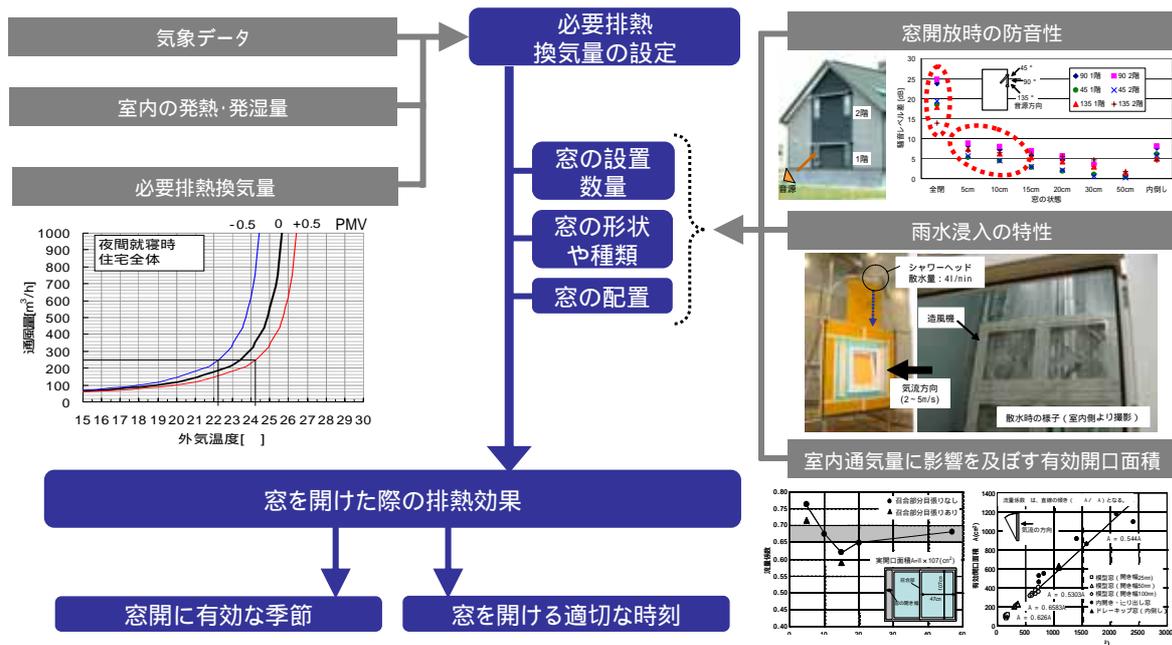


図1 常時開口窓に求められる性能と通風設計のための設計フロー

経過と今後の計画

設計ガイドラインの作成

平成18年度までの検討結果から、夏季に常時通風可能な開口部の性能評価手法を構築し、快適性・排熱に着目した通風設計のための設計用資料を作成しました。

平成19年度は、これを基に建築技術者向けの通風設計ガイドラインを作成する予定です。

	平成17年度	平成18年度	平成19年度
開口部材の既存情報の収集と分析			
・既存資料の分析	■	■	
・必要性能の整理	■	■	
開口部の性能評価手法の確立			
・開口部の有効開口面積 A		■	■
・雨水浸入防止性能の評価		■	■
・防音性能の評価		■	■
設計手法の技術開発			
・性能向上に向けた技術開発		■	■
・設計用資料の構築		■	■
・開口部のディテールの検討と補足実験		■	■
・設計ガイドラインの作成		■	■

住宅の運用基礎エネルギー自給システムとその利用法に関する研究

共同研究機関名 三井ホーム(株)
 担当部科 環境科学部居住環境科、都市防災科、居住科学部人間科学科
 研究期間 平成17～19年度

研究目的

居住者の快適・利便性を向上させる新たな技術は、住宅の運用エネルギーを増加させてしまうことも少なくありません。平時には、居住環境の快適・利便性を向上させつつエネルギー使用量を抑制し、非常時には住宅を維持する最低限のエネルギー自給と居住環境性能を確保できる技術ができれば、新たな省エネ住宅像が生まれる可能性があります。

本研究では、住宅内外の温度差、雨水等、自然に存在する物質の移動を駆動力とした運用基礎エネルギー自給システム構築の基本方向を探り、効果的な利用方法を併せて提案することを目的としています。

研究概要

太陽熱や光を室内に積極的に取り込むことは、冬季の暖房エネルギーを削減し、室内を明るくする効果がある一方で、夏季には冷房エネルギーの増加を招きます。住宅に設置される各種設備機器から発生する熱（例えば電灯から発生する副産物としての熱）も同様です。

これら熱は、居住者が意図的に発生させるものではないため、コントロールが難しい一面があるものの、特定の季節や時刻に限ってみれば、快適性の向上とエネルギー消費の削減に大きく貢献できる可能性があります。

本研究では、今まで積極的に利用されていなかった余剰エネルギー、時として居住環境の悪化につながる熱を適切に制御し、これらを住宅運用基礎エネルギーにすることで年間を通じて快適性や省エネルギー性を確保する住宅システムを提案します。

現在実験住宅において、エネルギーの有効な取込方法や制御・変換手法を検討しています。

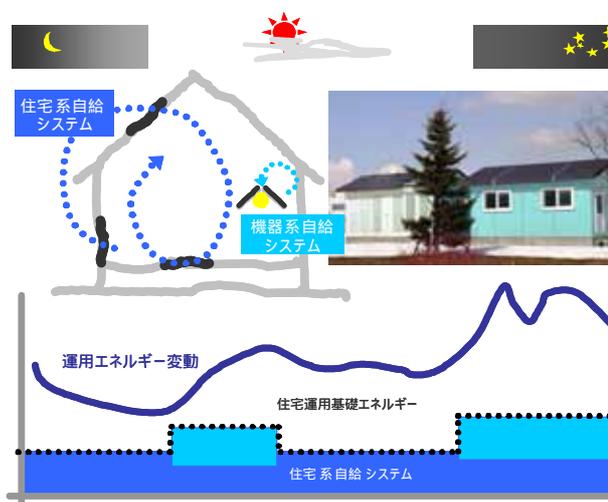


図1 提案する住宅の基本コンセプトと実験住宅

表1 研究のフロー

	2006	2007	2008
対象とする技術の基本方向に関する検討			
・基礎エネルギー量に関する検討	〇	〇	〇
・必要最低限の居住環境性能の確保に関する技術	〇	〇	〇
・快適・利便性向上に関する技術	〇	〇	〇
温度差利用等、自然エネルギーを用いたエネルギー自給システムに関する検討			
・システム構築に向けた基礎的検討	〇	〇	〇
・発電システムの検討、性能検証	〇	〇	〇
生成エネルギーの利用法に関する検討			
・居住空間の快適性向上	〇	〇	〇
・居住空間の利便性向上	〇	〇	〇
システム提案			
・実験建物での試行、性能検証	〇	〇	〇
・システム提案	〇	〇	〇

経過と今後の計画

エネルギーの利用方法とシステムの提案

平成18年度と平成19年度に継続して行う基礎的な検討結果を踏まえ、未利用エネルギーの有効的な活用が、年間を通じた快適性と省エネルギー性の向上に繋がるかを検証します。効果の高いものについては、実用化を視野に入れた提案を行う予定です。

寒冷地における木質パネル住宅の ゼロエネルギー化に関する研究

共同研究機関名 (株)ミサワホーム総合研究所
 担当部科 居住科学部人間科学科、環境科学部居住環境科
 研究期間 平成17～19年度

研究目的

民生用のエネルギー消費量は増加しており、住宅の省エネルギー化をさらに推進していく必要があります。本研究は、寒冷地においてエネルギー収支ゼロ*を達成し、また、夏季の暑さ対策にも配慮した通年快適な住宅を提案することを目的としています。

*エネルギー収支ゼロ：暖冷房・給湯などのエネルギー消費と発電によるエネルギー生産を差し引きした年間のエネルギー収支をゼロとすること。

研究概要

この研究では、次の3項目を実施します。

- 1) エネルギー収支ゼロを達成するための断熱・換気・暖房・発電仕様の検討
- 2) モデル住宅における技術の検証
- 3) シミュレーションによる最適化の検討

平成17年度は、既存住宅のエネルギー消費量と発電量のデータを用い、数値シミュレーションによって札幌の戸建住宅においてエネルギー収支ゼロの達成の可能性を示しました。

平成18年度は、モデル住宅に用いる冷暖房パネルの性能測定を行いました(図2)。パネルに結露させると除去熱量が増加すること(図3)、結露量は水蒸気圧差から推定できることなどがわかりました。また、それを含むいくつかの暖房方式の温熱快適性について、放射・対流連成解析により検討しました。作用温度*は暖房パネルの近くで高くなるが(図4)、平均的には対流式暖房で高いこと、上下温度差は床暖房、天井暖房、放熱器の窓前設置の場合に小さく、対流式暖房では放熱密度(幅1mあたりの放熱量)が大きいほど温度差も大きくなることなどがわかりました(図5)。

*作用温度：放射の影響を考慮した人の感覚に近い温度

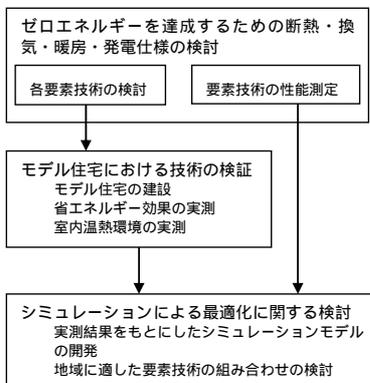


図1 研究項目



図2 冷暖房パネル

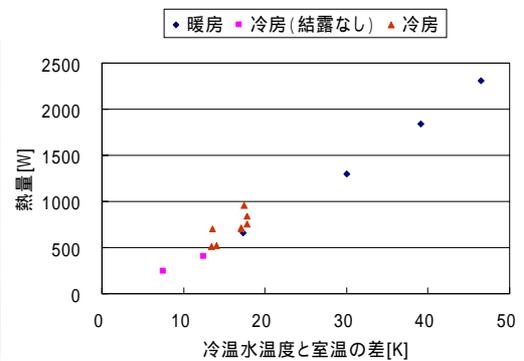


図3 冷暖房パネルの性能

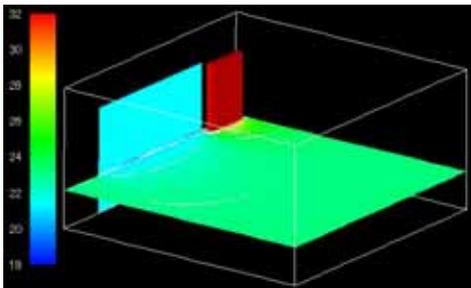


図4 作用温度分布(解析結果)

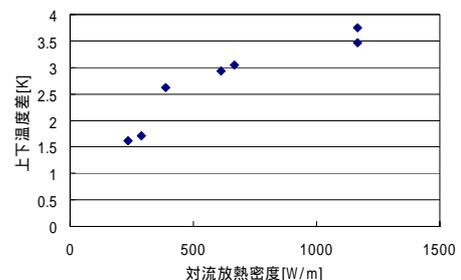


図5 対流放熱密度と上下温度差

経過と今後の計画

平成19年度にモデル住宅を建設し、実証実験を行うとともに、シミュレーション精度の向上を図り、北海道各地における必要な仕様を明らかにしていく予定です。

担当部科 居住科学部住生活科
研究期間 平成18年度

研究目的

温室効果ガスの排出量削減を義務づける京都議定書が平成17年2月16日に発効し、北海道においてもその対策が求められています。本研究では、北海道の住宅の事例調査による具体的なデータを基に、住宅の建設・運用・解体までのライフサイクルを通じた分析を行い、北海道の住宅における LCCO 発生 の建物性能、使用材料、工法等による特性を明らかにすることを目的としています。

研究概要

道内に実際に建設された6棟の住宅の資材データなどをもとに、既存のプログラム [BEAT Ver.5 (建築研究所)] を使用し、CO₂ 排出量などの分析を行いました。

ライフサイクルでの CO₂ 排出

分析を行った6棟の住宅における50年間使用時の総 CO₂ 排出は、89.5~164.2ton-C となっていました。内訳では、部材製造時のエネルギー消費が6.5~11.0%、使用時が77.5~87.8%、CO₂ 排出が76.1~80.8%などとなっており、使用時の影響が特に大きな割合を占めています。(図1,2)

使用時の CO₂ 排出

6棟の使用時の CO₂ 排出量は1.1~2.6ton-C/年となりました。このうち暖房の占める割合が最も多く、4~6割になります(図3)。次いで多いのは照明動力(照明と家電などの電気利用)で、2~4割を占めています。使用時の負荷のうち暖房は面積が大きくなると増加する傾向があります。

断熱性能と運用負荷

断熱性能を向上させた場合の CO₂ 排出の変化については、建設時に若干増加しますが、使用時の低減がそれを大きく上回るため、負荷は総体では大きく減少します(図4)。暖房負荷の低減を CO₂ 排出削減の対策の中心に据えるとすると、性能の向上に対応して大きな効果を期待できることが明らかとなりました。

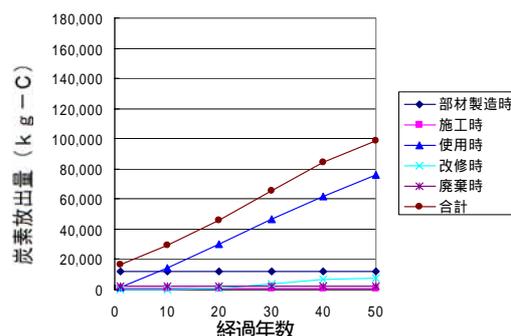


図1 炭素放出量

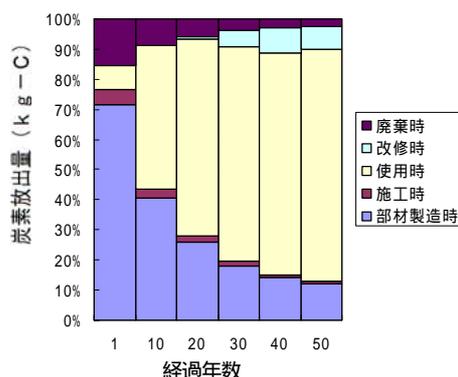


図2 炭素放出量 (割合)

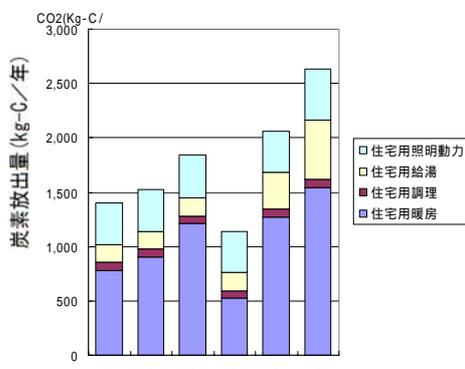


図3 使用時の炭素放出量

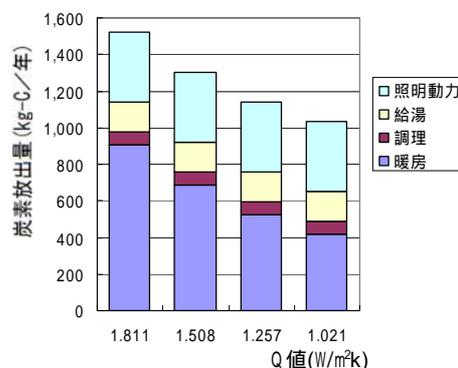


図4 断熱性能と炭素放出量

図1,2は、分析を行った6棟の住宅のうち1棟について記載しています。

研究成果・活用方法

情報の提供と研究開発目標

北海道の住宅の LCCO に関する情報を関連する行政、業界等に提供していきます。また、今後の研究開発の目標を検討する参考としていきます。

担当部科 居住科学部都市生活科、住生活科、環境科学部居住環境科
 研究期間 平成17～18年度

研究目的

道又は市町村が公営住宅整備の基本方針となる地域住宅計画等を策定する際には、限られた財源の中で公営住宅の整備を効率的に推進するため、全体の費用対効果を勘案した上で、建替・改善・維持管理等を適切に選択することが求められています。本研究では、道又は市町村が管理する公営住宅ストック全体の収支・暖房消費エネルギー等を計算するプログラムを開発し、地域住宅計画等策定・見直しの際などに活用することにより、効率的で効果的な公営住宅整備・維持保全に資することを目的とします。

研究概要

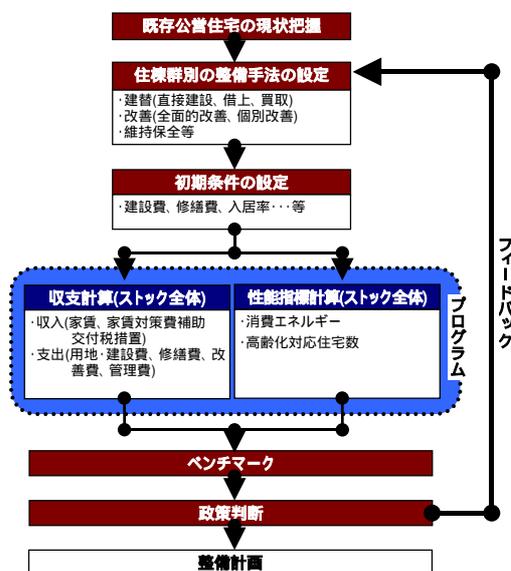
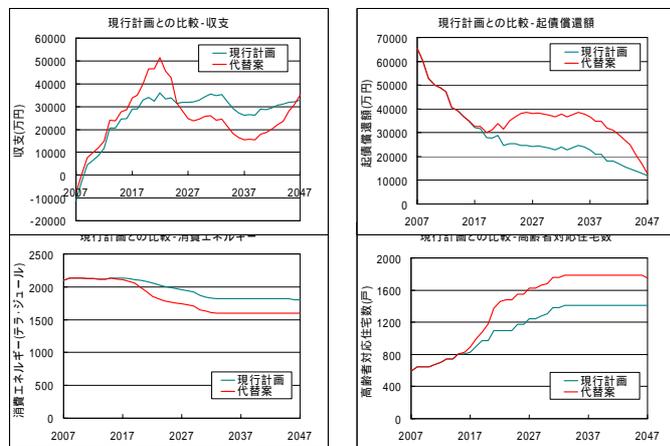
プログラムの開発

本研究では、本道の寒冷な気候への対応や地球温暖化防止などで重要な「暖房消費エネルギー」と、全国水準よりも高い高齢化率から「高齢者対応」を取り上げ、公営住宅全体の収支、消費エネルギー、高齢者対応住宅数を計算するプログラムを作成しました。また、一体的に整備可能な団地をまとめた「住棟群」毎に、全面的改善、建替といった異なる整備手法を想定したときに、それらの収支と消費エネルギーから性能指標値を計算し、起債償還額の制限や高齢者対応住宅の要件のもとで、指標値の高い組合せを抽出するプログラムを作成しました。

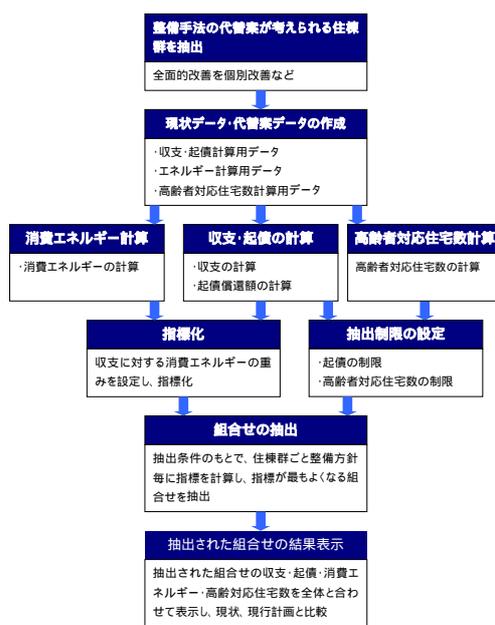
このようにして得られた住棟群ごとの整備手法とその性能指標値をベースとして、他の指標や重点施策等の政策的判断を加え、建設費などの初期条件や整備手法の代替案の見直しを繰り返すことにより、効率的な計画策定を支援します。

実際の市町村での適用

道内のA市において、上記のプログラムを用いて、A市の策定した公共賃貸住宅ストック総合活用計画における公営住宅全体の収支、消費エネルギー、高齢者対応住宅数の計算を行いました。また、今後整備手法の代替案が考えられる住棟群について、性能指標値の高い整備手法の組合せを抽出し、現行ストック計画と比較分析しました。



プログラムの活用フロー



研究成果・活用方法

市町村での活用

市町村が地域住宅計画等の策定・見直しを行う際に、本研究で開発したプログラムを活用できます。また、今後は他の視点や性能を導入することにより、プログラムの汎用性を高めてゆく予定です。

広域での都市計画の再編に関する 基礎的調査研究



重点プロジェクト研究

担 当 部 科 居住科学部都市生活科、住生活科
研 究 期 間 平成 17～18 年度

研究目的

「市町村の合併の特例等に関する法律」の施行に伴い、道内では21地域において市町村合併が行われていますが、全ての合併地域に都市計画区域が指定されていることから、広域的な土地利用の実現や効率的な都市整備の推進等の観点から都市計画の再編についての検討が必要となります。本研究は、市町村合併に伴う広域的な都市計画の再編・見直しについて、現地調査や日常生活圏の分析により、都市計画上の課題を整理することを目的としています。

研究概要

市町村合併に伴って都市計画に関する課題を把握するために、市町村の都市計画担当者(都市計画区域を指定していない市町村にあっては、まちづくり担当者)にヒアリングを行っています。

都市の一体性に関する指標について、定量的なデータから確認ができる通勤圏、通学圏、商圈、医療圏を整理し、合併を行う市町村間の他市町村への移動状況の把握を行い、生活圏からみた都市の一体性について整理を行っています。

市町村合併に伴う都市計画の見直しの課題について市町村合併によって、都市計画区域となることにより、新たに都市計画税を徴収するなど地域住民等へ制限や義務が発生することについて、理解が得られるように説明を行うことの重要性が捉えられました。

市町村都市計画マスタープランの見直しが必要な場合は、十分な体制やスケジュールなどの対応が求められています。

一自治体としてまちづくりを進める観点から、都市計画区域の検討の必要性とともに、都市計画区域内外の土地利用規制の検討の必要性について捉えられました。

都市の一体性の評価について通勤、通学、購買、通院による人の移動状況を捉えると、合併市町村の間で移動により一体の生活圏域を形成しており、また、合併市町村を含む、より大きな生活圏を形成していることが捉えられました。都市の一体性の状況を捉えるときの一指標として、日常生活圏は有効と考えられます。

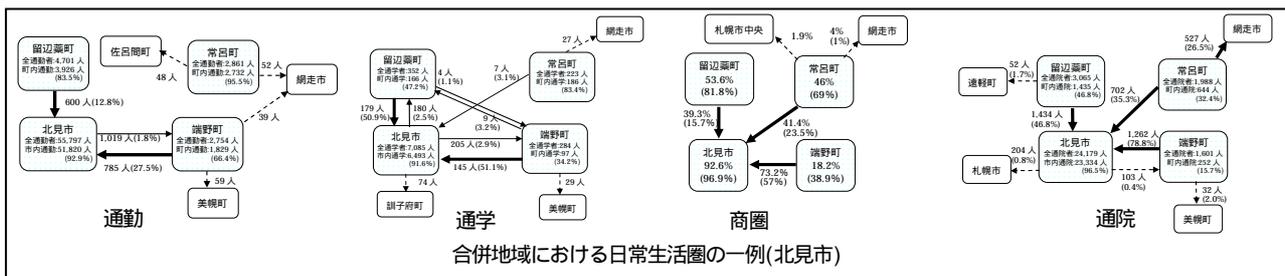
都市計画区域指定状況からみた合併タイプ
(波線部分が現地調査対象地域)

1. 「線引き都市」同士が合併する地域
市街化区域又は市街化調整区域と市街化調整区域が接する地域
・「北斗市」：上磯町、大野町(ともに線引き都市)
2. 「線引き都市」と「非線引き都市」「非都市計画都市」が合併する地域
市街化区域と未都市計画都市が接する地域

・「北見市」：北見市(線引き都市)、留辺瀨町(非線引き都市)、端野町、常呂町(ともに非都市計画都市)
3. 「線引き都市」と「非都市計画都市」が合併する地域
市街化調整区域と非都市計画都市が接する地域

・「函館市」：函館市(線引き都市)、戸井町、恵山町、松山町、南茅渚町(いずれも非都市計画都市)
・「網走市」：網走市(線引き都市)、阿寒町(非都市計画都市)、音別町(非都市計画都市)
・「安平町」：早来町(線引き都市)、追分町(非都市計画都市)
・「石狩市」：石狩市(線引き都市)、厚田村(非都市計画都市)、浜益村(非都市計画都市)
都市計画区域外において非都市計画都市と接する地域
・「幕別町」：幕別町(線引き都市)、忠類村(非都市計画都市)
飛び地で合併する地域
・「伊達市」：伊達市(線引き都市)、大滝村(非都市計画都市)
4. 「非線引き都市」同士が合併する地域
両都市計画区域が接する地域

・「名寄市」：名寄市、風連町(ともに非線引き都市)
・「岩見沢市」：岩見沢市(非線引き都市)、栗沢町(非線引き都市)、北村(非都市計画都市)
5. 「非線引き都市」と「非都市計画都市」が合併する地域
都市計画区域と非都市計画都市が接する地域
・「森町」：森町(非線引き都市)、砂原町(非都市計画都市)
都市計画区域外において非都市計画都市と接する地域
・「八雲町」：八雲町(非線引き都市)、熊石町(非都市計画都市)
・「遠軽町」：遠軽町(非線引き都市)、生田原町、丸瀬布町、白滝村(ともに非都市計画都市)
・「枝幸町」：枝幸町(非線引き都市)、歌登町(非都市計画都市)
・「せたな町」：北檜山町(非線引き都市)、大成町(非都市計画都市)、瀬棚町(非都市計画都市)
・「士別市」：士別市(非線引き都市)、朝日町(非都市計画都市)
・「むかわ町」：鱒川町(非線引き都市)、穂別町(非都市計画都市)
・「大空町」：女満別町(非線引き都市)、東藻琴村(非都市計画都市)
・「湧別町」：虹田町(非線引き都市)、湧別町(非都市計画都市)
・「新ひだか町」：静内町(非線引き都市)、三石町(非都市計画都市)
飛び地で合併する地域
・「日高町」：門別町(非線引き都市)、日高町(非都市計画都市)



研究成果・活用方法

日常生活圏の状況や合併に伴う都市計画の課題について捉えられ、その成果は道都市計画課の都市計画区域の見直し方針に活用されています。

まちなかにおける公的サービス供給のための 既存建築の活用に関する研究



担 当 部 科 居住科学部都市生活科
研 究 期 間 平成17～18年度

研究目的

近年、少子高齢化や、人口・世帯減少、地球規模の環境問題などの課題へ対応したまちづくりが求められ、建築物の整備においても、スクラップアンドビルドからストック重視への対応として既存建築の活用が重要となっています。一方、子育て支援や高齢者福祉など、社会状況に応じた新たな公的サービスニーズへの対応が必要であり、今後、これらのサービスを提供する場として多数の既存公共建築を有する自治体において、その活用が求められると考えられます。

本研究は、これらの背景をふまえ、既存建築を活用した公的サービス供給について、道内の実施事例の調査分析により道内の状況を把握するとともに、モデル自治体における具体的な活用についての調査検討等を通して計画的な既存建築の活用の検討手法を明らかにすることにより、今後の道内自治体の既存公共建築の適切な活用を推進することを目的とします。

研究概要

既存建築を活用した公的サービス供給を行うための手法等を検討するため、道内の活用事例調査により、その特徴とポイントを整理するとともに、モデル自治体において既存公共建築の状況調査や公的サービスニーズ調査などを行い、その結果を踏まえた既存公共建築の活用を検討し、それらから公的サービス供給を行うための既存公共建築活用手法を提案します。

H17 道内の既存建築活用事例の調査分析・事例集作成

H18 道内のモデル地区における調査検討、公的サービス供給のための既存公共建築の活用手法の提案

■道内の既存建築活用事例の調査分析



道内の既存公共建築の活用事例について現地調査を行い「改修手法」「公的サービスの提供状況」の観点から分析をしています。調査結果は、分析内容のほか各事例概要データを「北海道における既存建築を活用した公的サービス供給事例集」としてまとめて、当研究所のホームページに掲載しました。

事例集の概要

概要編

- 1 道内の既存建築の活用状況
- 2 道内市町村の調査事例一覧
- 3 既存建築活用による改修及び公的サービス事例の特徴
- 4 既存建築活用のポイント

事例のデータブック編

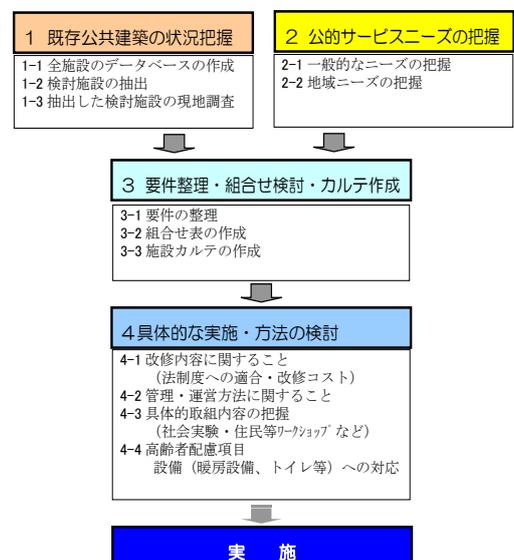
- 1 各事例の特徴
- 2 事例の概要
- 3 事例の写真・建物平面図

■公的サービス供給のための既存公共建築の活用手法の作成

道内の各自治体が有する既存公共建築の活用手法を検討するため、東神楽町をモデルとして①既存公共建築の状況調査②公的サービスニーズ調査を実施しました。

調査結果を踏まえ、各調査から得られた要件の整理・各要件の組合せの検討・活用例の提案を行いながら、成果として他自治体で活用できる③公的サービス供給のための既存公共建築の活用手法を作成しています。

公的サービス供給のための 既存公共建築の活用手法



研究成果・活用方法

■道内自治体の既存公共建築活用の支援

既存建築を活用した公的サービスの提供に関する先進的な取組内容をまとめた事例集を、当研究所ホームページからダウンロードできるようにしました。また、自治体が既存公共建築の計画的な活用を検討する際に活用できる「公的サービス供給のための既存公共建築の活用手法」を作成し、今後、地域状況の異なる自治体での適用を実践的に検討し、広く活用できる手法として改善していきます。

地理情報システム(GIS)を活用した 安全安心まちづくりに関する研究

共同研究機関名 北海道教育大学
 担当部科 居住科学部都市生活科 環境科学部都市防災科
 研究期間 平成 18～19 年度

研究目的

近年、道民の身近なところで発生する犯罪が増加し、犯罪被害に対する不安が広がっています。

これまで当所では犯罪や交通事故に対する安全安心マップを活用した取り組み手法の検討を行い、その後の実践から、簡便なマップや更新が可能な手法の開発、マップを活用した具体的な住環境整備や地域主体の取組の必要性などの課題を明らかにしました。

本研究では、危険箇所やまちづくりに必要な情報と地理情報をデータベース化する「まちづくり GIS マップシステム」を構築し、それを活用した具体的な対策や取り組み手法を明らかにすることにより、安全安心まちづくりの推進を図ることを目的とします。

研究概要

研究スキームを図 1 に示します。平成 18 年度は、具体的な小学校との実践等を通して以下の内容について実施しました。

まちづくり GIS マップシステムの検討

危険箇所や通学路、子ども 110 番の家など安全安心に関わる情報と地理情報をデータベース化するもので、さまざまなデータの中から抽出・重ね合わせを行い、危険回避や防犯対策の判断材料として活用するものです(図 2)。平成 18 年度は GIS 構築のため、国土院発行の「数値地図 2500(空間データ基盤)」独自形式・世界測地系版を利用してベースマップの作成を行いました。

危険要因の把握

これまで当所が安全安心に関する取組を支援した 9 つの小学校等の事例から、犯罪及び交通事故の面からの危険要因を、道路、公園、駐車場・空地、住宅地等の場所別に整理しました。

安全安心マップを活用した取組

学校や地域における取組

マップを活用して住宅地内の幹線道路への抜け道を明らかにして通学路を変更したり、犯罪危険箇所を基に子ども 110 番の家を設定したり、集団下校ルートや地域住民による見守り場所の設定などを行いました。

マップを活用した学習プログラムの検討

北海道教育大学札幌校により、DIG(Disaster Imagination Game: 災害図上訓練)をもとに、区役所や社会福祉協議会、消防署、保険所等と連携して、災害時の避難をテーマにして、地域住民の「自助・共助」などの意識づくりの手法を検討しました。

経過と今後の計画

平成 19 年度は、まちづくり GIS マップシステムを活用した、取組、対策の検討手法を検討し、具体的なモデル校等での実践を通じて、具体的な対策、取組、学習プログラムを検討します。

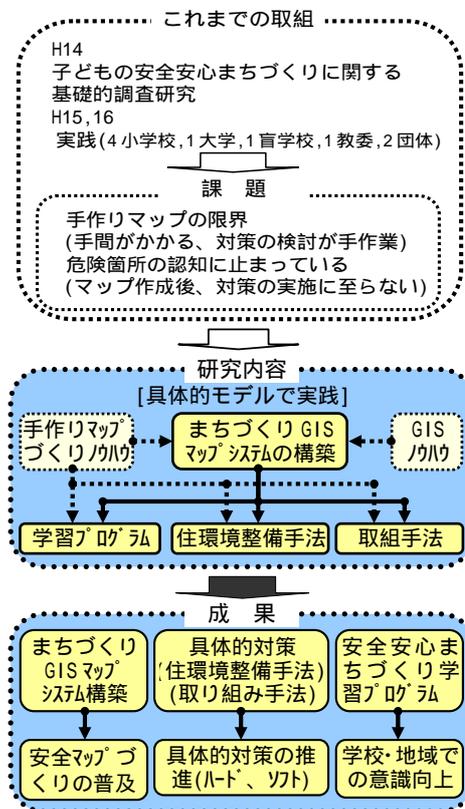


図 1 研究スキーム

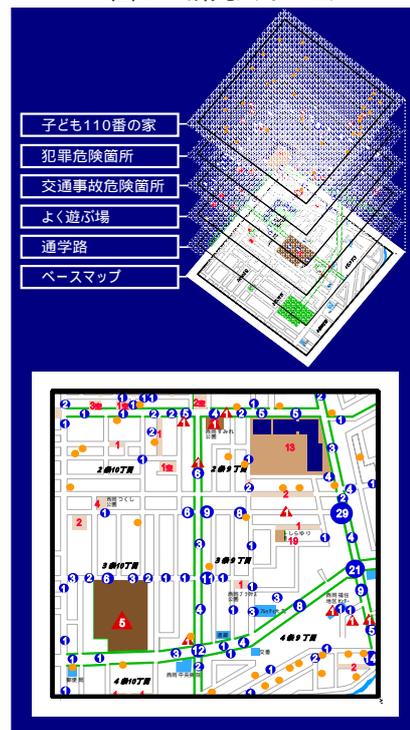


図 2 まちづくり GIS マップシステムのイメージ

共同研究機関名 林業試験場(研究代表機関)、林産試験場、(独)防災科学技術研究所、北都物産(株) 理研興業(株)
 担 当 部 科 環境科学部 安全科学科、都市防災科
 研 究 期 間 平成 16～18 年度

研究目的

北海道は 55,540k m²におよぶ広大な森林面積を有し、その森林蓄積量は 666 百万m³、その内カラマツ人工林は 93 百万m³(14%)を占めます。このようなカラマツ人工林からは、間伐施業によって大量の間伐材が産出されますが、カラマツ間伐材の用途は限られ、有効利用が進まない状況にあります。一方、積雪寒冷地である北海道では都市や都市間交通の雪害(吹雪・雪崩等)に対応した環境整備が必要とされ、森林整備・治山分野においても間伐材利用による製品の提案が求められています。このような背景から、本研究はカラマツ間伐材を用いた高性能防雪柵、雪崩防止柵などの製品開発を行い、積雪寒冷地における雪害対策および森林保全、林業の振興に資することを目的とします。

研究概要

検討項目

本研究における主な検討項目を以下に示します。

木製高性能防雪柵の開発(北総研、理研興業) 数値シミュレーション及び風洞実験により部材形状や空力特性について検討を行い、防雪性能に優れた道路用の木製高性能防雪柵を開発する。

植栽木保護用防雪柵の開発(林業試、北総研) 強風地における森林整備や道路防雪林整備において植栽木の生育を助けるための簡易な木製防雪柵を開発する。

木製雪崩防止柵の開発(林業試、林産試) 治山分野における雪崩防止や斜面緑化で活用する木製の雪崩防止柵を開発する。

強度・耐久性向上に関する検討(林産試) 強度試験、促進劣化試験、腐朽度調査を行う。

野外における試作品の性能評価(防災研) 試験施工による施工性および性能検証を行う。

製品化に関する市場調査(北都物産、理研興業) ニーズ調査および販売価格等のコスト検討を行う。

木製高性能防雪柵の開発

柵の風下側に雪が殆ど堆積せず、視程障害緩和効果に優れた木製の道路防雪柵を実現するための部材形状や柵の仕様について、風洞実験などにより検討を行いました(写真 1、2)。強度性能および防錆性能についても検討を行い、木製品の弱点とされる耐久性を向上させ、長期間に渡り使用可能な仕様を確立しました。また、使用部材の見直しや接合部の検討によりコスト低減を図りました。一連の検討により、従来の道路防雪柵を上回る吹きだまり防止効果、視程障害緩和効果を持つ木製高性能防雪柵を実現しました(写真 3)。



写真 1 吹雪風洞実験による検討



写真 2 雪粒子挙動の可視化



写真 3 木製高性能防雪柵(石狩市)

研究成果・活用方法

実施施工

研究成果を活用し、平成 18 年度までに、市町村道 1 路線、道道 3 路線で木製高性能防雪柵が実施施工されています。今後も、積極的な広報や技術情報の提供により普及拡大を図る予定です。

建築物実験用震動台における加震制御システムの開発 - 破壊実験における震動応答特性対応技術の構築

共同研究機関名 I M V(株)・東京大学生産技術研究所
 担当部科 生産技術部生産システム科
 研究期間 平成16～19年度

研究目的

当所では、平成14年度に建築物実験用震動台を導入して以来、種々の大型・小型試験体の加震実験を実施し、成果を挙げてきました。国内的には、兵庫県三木市に世界最大の実大三次元震動破壊実験施設が完成し、世界規模の耐震プロジェクトでも震動台が活用されています。動的実験による検証結果のわかり易さから、その有効性が改めて認識され、当該実験装置を利用した研究ニーズも高まってきています。

この研究は、比較的小規模な震動台で破壊実験を可能とする制御技術を開発し、震動台の使用用途を広げ、精度の高い破壊実験まで可能とすることを目的とした平成16年度から19年度までの4年間の共同研究です。

研究概要

この研究で取り組む制御技術は次のとおりです。

- 不確かさの見直し・干渉項を含むフィードバック制御系の構築
- 伝達関数データ更新のアルゴリズムの開発
- 複数の伝達特性の利用や異なる制御量を用いた制御法を導入した制御システムの開発
- 試験体の特性に応じた目標波形の再調整手法の開発
- 加震中の特性変動に対するリアルタイム追従制御手法の開発

～ までの技術開発を段階的に積み上げながら、最終的に の技術開発に取り組めます。

それぞれの効果を当所の大型震動台・共同研究機関の震動台で検証し、加震時に揺れてほしくない方向に生じていた揺れを小さくすることができるなど、開発した制御技術が有効であることを確認してゆきます。

. 逆伝達関数同定システム



経過と今後の計画

今年度をもって、～ の技術的検証を終了し、各々の有効性・課題などを明らかにすることができました。

また、～ についても、効果的な制御方法を提案することができ、特許出願の準備を行っています。平成19年度は、これら制御技術のパッケージ化を図り、より効率的に加震準備・加震制御を行えるようにします。

本研究の成果は、構造物がどのように壊れるのか、地震時に構造物のどこにどの程度の力が集中するのかなどを明らかにしてゆく研究や、その結果を設計法や補強法に反映してゆく研究などに役立てます。

不燃材料を用いた多層空気層構造による防火断熱外壁の開発



共同研究機関名 (株)福地建装、セーレン(株)
 担 当 部 科 環境科学部安全科学科、居住環境科
 研 究 期 間 平成 17～18 年度

研究目的

多層密閉空気層による断熱の原理は、動かない空気層を多数形成することであり、密閉された薄い空気層を多数重ねることにより断熱性能を確保することが可能であると考えられます。金属板等の不燃材料で多層空気層による断熱壁を構築できれば、断熱性能と防火性能を備えた北海道に適した外装システムが実現できます。

本研究では、金属板等の不燃材料を用いて多層の密閉空気層を形成することにより、グラスウール相当の断熱性能を実現し、また建築基準法に規定された防火性能を備えた防火断熱外壁を開発することを目的とします。

研究概要

本研究では、以下の点について検討を行いました。

材料構成の検討

多層空気層構造外壁の断熱性能の検討

多層空気層構造外壁の防火性能の検討

小型試験体による材料構成および性能の検討

断熱性能

防火性能



試験装置

試験体外観

試験体内部(反射面有り)

小型加熱炉

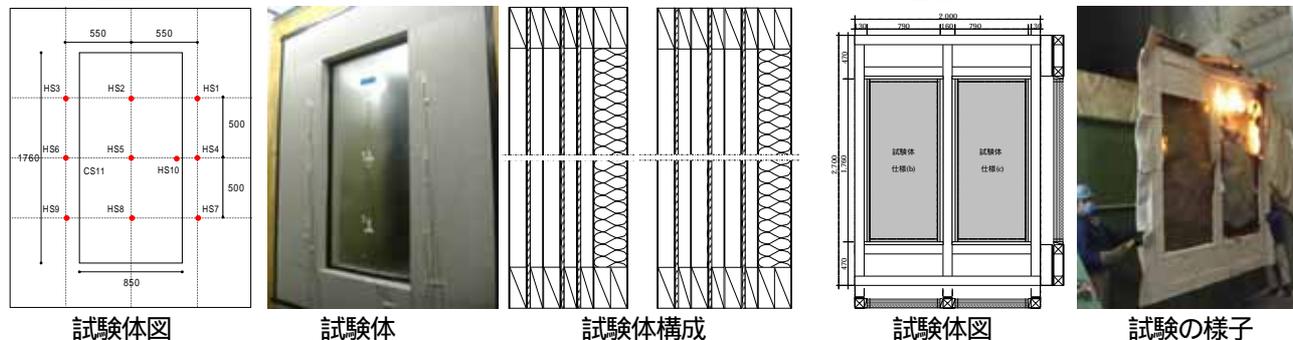
加熱後試験体

A	B	C	D	E	F	G	H
基準仕様	鋼板骨組み入り	真空断熱材入り	層厚1/2層数2倍 (5.5mm x 14層)	GW32K25mm入	鋼板骨組み + GW32K25mm入	ハニカム ダンボール製	ダンボール仕様 GW32K25mm入

中型試験体による大型化の検討

断熱性能

防火性能



試験体図

試験体

試験体構成

試験体図

試験の様子

研究成果・活用方法

密閉された薄い空気層を多数重ねることによる多層空気層構造外壁について、断熱性能と防火性能の検証を行い、材料構成と性能の関係を明らかにするとともに、グラスウール相当の断熱性能と30分の防火性能を実現する壁体構成を提案しました。また、実用化に向けて、大型化した場合や施工上の課題を明らかにしました。

裏面空隙を有する薄板外装材の耐風圧設計に関する研究

共同研究機関名 ゼオン化成(株)
 担当部科 環境科学部居住環境科、都市防災科
 研究期間 平成18～19年度

研究目的

道内の住宅などで普及している通気層工法やオープンジョイント外装は外装材裏面に空隙を有し、その空隙が外気に開放されていることにより風圧が外装表面のみに作用しないため、外装の風圧力に対する設計値を軽減できる可能性があります。

風圧力の軽減度合は、裏面空隙の形状や外気との開放性、構造躯体の気密性により異なると予想されますが、それに関連する設計情報は殆どないのが現状です。

本研究では、プラスチックや鋼板、窯業系外装材など、自重が軽い薄板の外装を対象に、外装裏面に空隙を有する状態で作用する風圧力について実験的な検討を行い、外装材の材種や形状、工法に適応した合理的な耐風圧設計情報を提案することを目的としています。

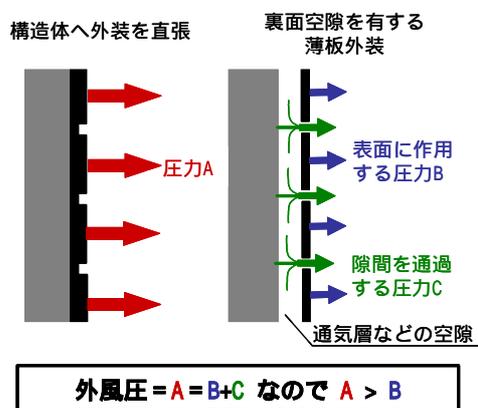


図1 裏面空隙を有する壁体に作用する風圧

研究概要

研究結果

壁体モデルを用いて、外装材に作用する風圧力の特性を調べました(図2)。「通気層の開度」や「外装材のすき間量」などを変化させ圧力の測定を実施したところ、外装材のすき間量が小さく、通気層が屋外へ大きく開放された気密度の高い壁体では、外装面に作用する風圧力は、外風圧の1.3%となりました。一方、通気層が閉塞、外装材にすき間がなく、気密度の低い壁体の場合、外風圧のほぼ100%が外装面に作用します。このように、外装面に作用する最大圧は、外装材のA、通気層のA、下地のA(壁体の気密度)などによって大きく変動することが明らかとなっています。

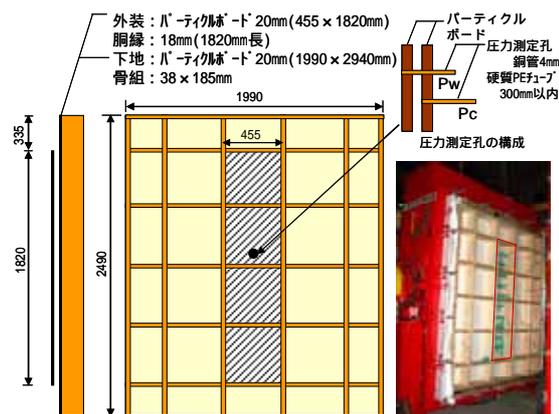


図2 試験に用いた壁体モデルと動風圧試験装置

表1 壁体モデルの外装表面における風圧力の作用割合

外装材の A	通気層の開度	0cm ² /m ²			5cm ² /m ²		
		大	中	小	大	中	小
下地の A (cm ² /m ²)	1	1.3%	1.3%	- - -	1.3%	1.3%	22.3%
	5	2.0%	2.4%	- - -	1.8%	2.3%	59.6%
	10	3.2%	4.7%	99.9%	3.0%	4.3%	81.6%

注1) 通気層の開度 大: 通気層の開口厚18mm、中: 10mm、小: 気密化

注2) 各欄の割合は、外風圧 = 外装表面に作用する風圧の場合に100%となる。

経過と今後の計画

実際の壁体層構成を考慮した検討

裏面空隙を有し、その空隙が屋外に開放されている壁体では、外風圧よりも外装面に作用する風圧力が小さくなります。この結果から、適正な設計と施工を行えば、高い耐風圧性能が要求される中層建物などにも薄板外装材を適用できる可能性があることを示しました。但し、本研究で示した壁体は、外装表面に風圧力が作用しにくい一方で、通気層や防風層に風圧がかかります。通気層内に位置する材料(透湿防水シートや断熱材)が耐風圧強度に乏しい場合、これら材料の剥離や脱落が懸念されます。平成19年度は、外装材だけではなく、通気層に接する材料も対象に含めて引き続き検討を進め、薄板外装を用いた場合に必要となる耐風圧設計情報を提案する予定です。



図3 研究の経過と今後の計画

光触媒機能評価システムの構築および活用製品の開発

共同研究機関名 工業試験場、林産試験場、食品加工研究センター、北海道大学
 担当部科 生産技術部技術材料開発科、環境科学部安全科学科
 研究期間 平成17～19年度

研究目的

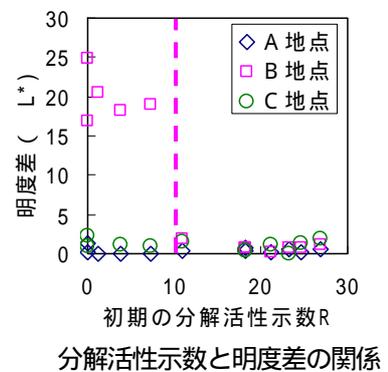
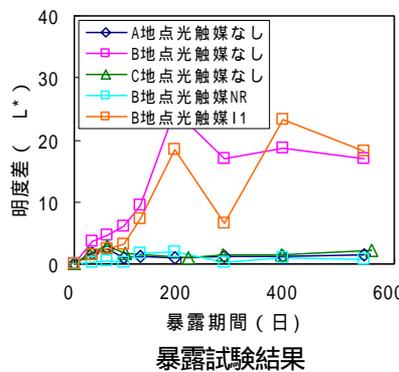
酸化チタン光触媒技術は、応用範囲が広く様々な業種・事業分野での環境ビジネス技術として注目されています。しかし、その性能の適切な評価方法が整備されておらず、市場の健全な育成のためにも評価方法の早急な確立が望まれています。

本研究では、道立試験研究機関、北海道大学と連携し、新製品開発を効果的に技術支援するネットワークを構築し、光触媒のセルフクリーニング、抗菌防カビ、水浄化、空気浄化機能分野にわたる総合的な評価システムを開発することを目的としています。当所ではセルフクリーニング、空気浄化機能分野を担当しています。

研究概要

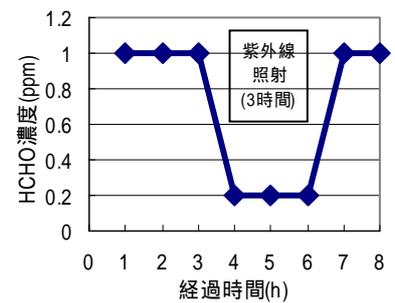
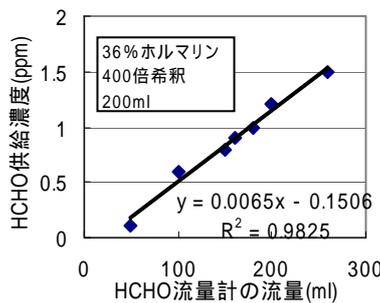
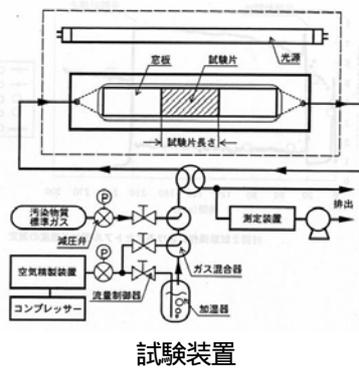
セルフクリーニング分野

光触媒皮膜の積雪寒冷地での機能持続性や耐久性の評価方法を確立することを目的に、屋外暴露試験および実験室内での加速試験とその評価を行っています。暴露試験は1年半を経過し、無処理のものでは汚れが認められ、光触媒処理では塗料の種類により大きく異なる性状となりました。光触媒塗料のJIS案にある湿式分解性能試験方法により求めた初期の分解活性示数はセルフクリーニング性能と対応が認められました。



空気浄化機能分野

JIS案(R1701-2)に示されている試験装置の構成を基に、光触媒の空気浄化性能を測る試験装置を製作し、JIS案に準じた試験が可能に検証しました。試験装置を改良して、ホルムアルデヒドを一定濃度で安定して供給し、かつ初期濃度を制御できるようになりました。またJIS案に従って光触媒の性能試験を行い、紫外線照射時の濃度低下を確認し、空気浄化性能を確認できました。



経過と今後の計画

セルフクリーニング分野

今後は促進試験後の光触媒塗料表面の活性を評価するため、破壊試験となる湿式分解性能試験や断面観察などを行いミクロな部分まで観察することで、暴露試験と実験室内での加速試験方法との対応について検討し、耐久性の試験方法を提案する予定です。

空気浄化機能分野

JIS案(JIS R 1701-2)に準じた試験が可能となりました。光源が紫外線のほか可視光線の場合にも対応することを検討し、光触媒による空気浄化機能の評価方法の確立を目指します。

積雪・寒冷期を考慮した津波避難対策手法の開発に関する研究

担当部科 環境科学部都市防災科、居住科学部都市生活科
 研究期間 平成17～19年度

研究目的

北海道では1952年十勝沖地震、1993年北海道南西沖地震などにおいて津波により大きな被害を受けています。津波発生時には、高台の避難場所への速やかな避難が安全ですが、冬季の場合、積雪等により避難が遅れが生じるおそれがあります。

本研究は、津波が発生するおそれがある地域の市町村に対して、冬季の避難対策を考えていくための技術的な手法を提案することを目的としています。



太平洋沿岸にある海岸沿いの地域

研究概要

平成18年度は道防災消防課の実施した津波浸水予測結果に基づいた津波避難シミュレーション手法を整理しました。

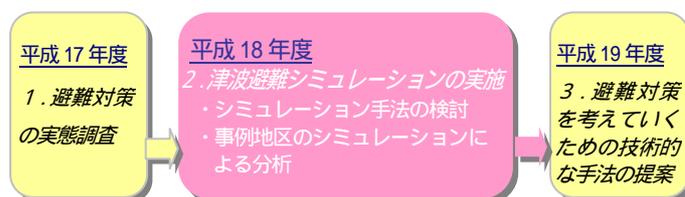
また、太平洋沿岸の津波発生危険度の高い地区を事例として避難困難地域の抽出や要援護者の避難など具体的な課題を明らかにしました。

シミュレーション手法の検討

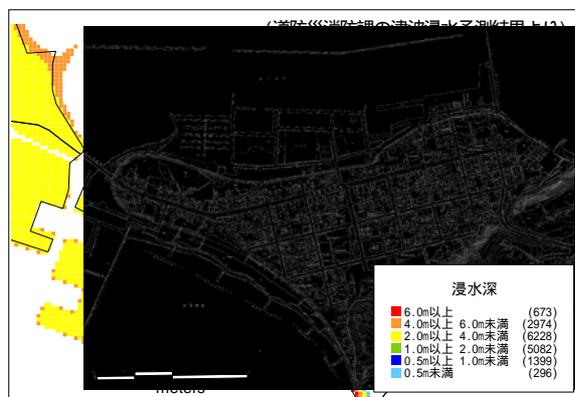
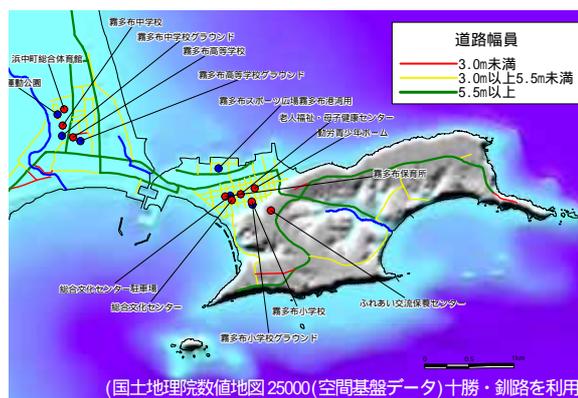
「津波避難ビル等に係るガイドライン(内閣府)」を基本として、避難対象地域や避難目標地点の設定、冬季路面状況や避難路の被災状況、道路傾斜を考慮した避難者の歩行速度低減の考え方を整理しました。

津波避難シミュレーション

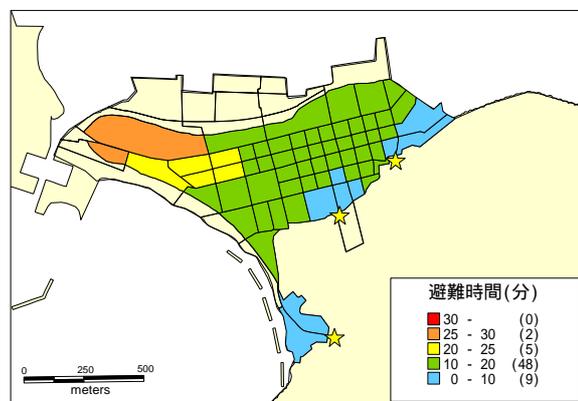
地理情報システムで道路ネットワークを構築し、最短時間経路探索を行いました。これにより津波到達時間よりも避難に要する時間が長い避難困難地域が明らかになりました。



冬季の津波避難の研究の流れ



想定地震による浸水深分布



避難に要する時間

経過と今後の計画

平成18年度は太平洋沿岸の事例地区を対象として冬季を考慮した津波避難シミュレーションを実施しました。平成19年度は他事例地区のシミュレーションを実施するとともに、事例分析に基づいた津波避難計画の考え方を検討する予定です。

外張断熱を主体とした充填付加断熱システムの開発

共同研究機関名 旭化成建材㈱
 担当部科 環境科学部居住環境科、都市防災科
 研究期間 平成 17～19 年度

研究目的

戸建住宅の断熱工法は、「充填断熱」と「外張断熱」に大別されます。特徴として、充填断熱は、壁体内に断熱材が収まる範囲内では比較的低廉に断熱性能を確保でき、外張り断熱は、施工工程で熟練を要する気密施工を簡略化できる利点があります。両者のメリットを併せ持つ工法の開発により、高い省エネルギー性能を持ち、かつ、大幅に簡略化された気密施工による戸建住宅を建設することが可能となります。

本研究では、外張断熱工法を主体として繊維系断熱材を充填付加し、防湿気密施工を省略した新たな高断熱化壁体の提案を目的としています。

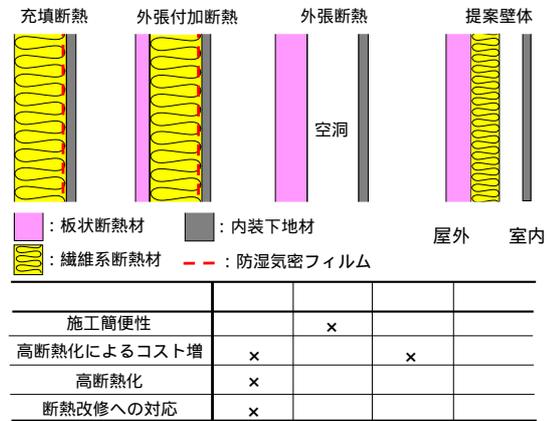


図1 一般的な断熱壁体と提案壁体の層構成

研究概要

研究結果

防湿フィルムを設けない壁体は、断熱気密施工を簡略化できるものの、壁内での結露やカビの発生が懸念されます。このため、結露とカビが生じる条件を明らかにするための実験とシミュレーションを行いました。その結果、壁内の結露とカビの発生には、外張断熱材と充填断熱材の熱抵抗比 R/R^* が関係していることを明らかにしました。

R/R^* の数値は、断熱材の種類と厚さで決まります。実験とシミュレーションの結果から、省エネ基準(H11年)よりも15%程度高い断熱性能を持ちながら、結露やカビが発生しない断熱設計手法を提案しました。



写真1 壁内結露・カビに関する実験の様子

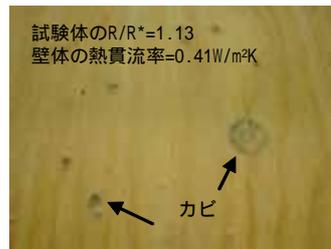


写真2 壁内でのカビ発生例

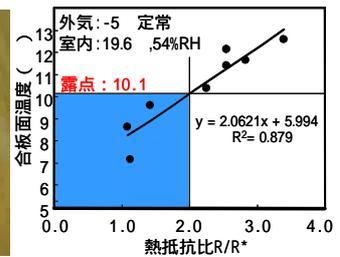


図2 R/R^* と結露の関係

経過と今後の計画

実住宅での検証

平成 18 年度までの研究により、結露やカビの発生がない外張断熱を主体とした充填断熱工法の設計要点を明示しました。

平成 19 年度は、実験やシミュレーションで得られた設計条件に基づいて、実住宅に本壁体を試験施工し、平成 18 年度までに行った結果を総括的に検証し、設計資料をまとめる予定です。

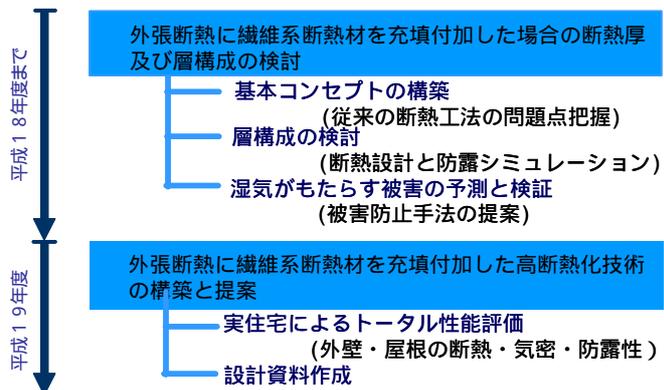


図3 研究の経過と今後の計画

戸建住宅用低温大面積床暖房システムにおける 道産 形梁の活用技術開発

共同研究機関名 林産試験場、大阪ガス株
 担当部科 生産技術部生産システム科、居住科学部人間科学科
 研究期間 平成17～19年度

研究目的

「ヒートポンプ技術を用いた換気廃熱等回収寒地住宅用冷暖房システムの開発」（平成13～15年度）において、鋼製床根太を利用した低温床暖房システムを開発しましたが、重量が大きく木造住宅への適用は未解決となっていました。一方、林産試験場と当所で利用技術開発（平成11～12年度および14～15年度）を行った道産 形梁は軽量かつ大スパンの施工が可能であり、建築資材として期待され、新たな付加価値を持った活用方策が求められていました。

本研究は、戸建住宅における低温大面積床暖房システムの床構成に道産 形梁を用いる活用技術開発を行います。

研究概要

平成17年度は、温水配管の敷設方法開発や暖房時の道産 I 形梁の性能検証を行い、本年度は暖房システムを中心に次の事項を検討しました。

(1) 暖房設計方法の検討

試験体による放熱量測定やシミュレーションにより、必要な配管敷設長を求める方法を提案しました。これには、地盤への熱損失量を求める必要があるため、この推定方法も提案しました。またこれらの設計手法は、当所の実験住宅での暖房性能実験により検証しました。

(2) 暖房システムの有効性実証実験

京都府宇治市に建設した実験住宅にこのシステムを設置し、暖房システムとしての有効性を実証しました。

(3) 暖房制御方法の検討

室温を制御するシステムについて、シミュレーションや実験住宅での実測で検討し、温水循環を停止する方式で十分可能であることを実証しました。

(4) 床仕上材適合性の検討

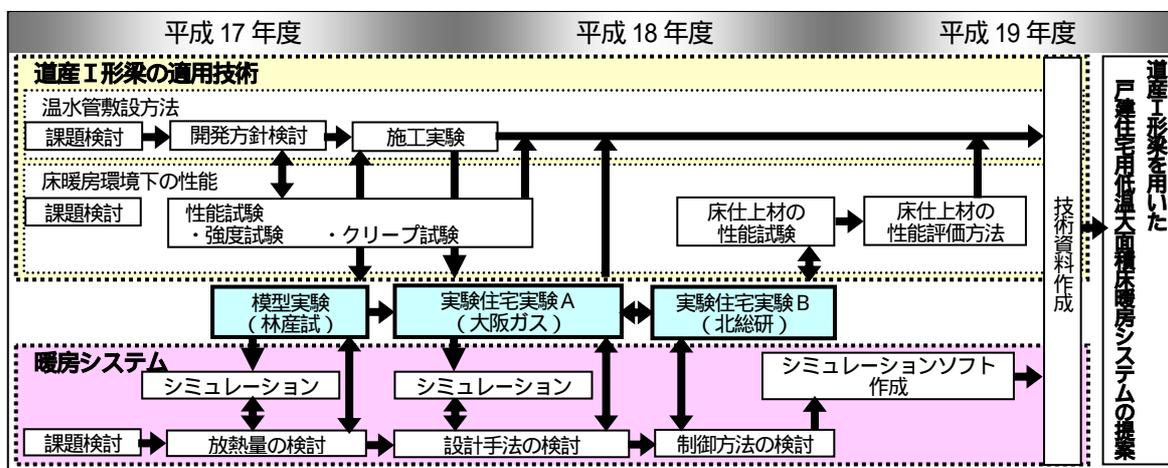
この暖房システムへの適合性を検証するため、実験棟での暖房実験の床に各種床仕上材を実際に施工し、寸法や重量の変化を追跡しています。



実験住宅（北総研）での暖房性能実験および床仕上材適合性実験



実験住宅（宇治市）での実証実験



経過と今後の計画

これまで実施した道産 I 形梁の性能試験や暖房実験等で、道産 形梁を用いた低温大面積床暖房システムは、十分機能することが実証されました。来年度は、具体的な施工方法の提案や暖房システムの設計手法、床仕上材の適合性評価方法等を設計資料として提案します。

北海道における建築物の 耐震改修による被害軽減効果に関する研究



担 当 部 科 環境科学部都市防災科、生産技術部生産システム科、居住科学部都市生活科
 研 究 期 間 平成 18 年度

研究目的

平成 18 年に耐震改修促進法が改正され、道においても目標とその方向性を検討したうえで耐震改修促進計画を策定し、道内の建築物の耐震化を推進していくこととしています。

本研究は、北海道及び市町村における耐震化率向上による建築物の被害軽減効果を明らかにし、耐震改修を効果的に進めることを目的としています。

研究概要

道内の建築物の現況把握

固定資産税台帳(平成 14 年)を基に、道内の建築物棟数を把握し、現況の耐震化率を推定したところ、北海道全体では 73% であり、道の目標値(90%)を大きく下回っています。

被害軽減効果の推計(北海道全体)

道の地域防災計画などにおいて想定されている 8 地震毎に、建築物の耐震化率が向上した場合の建築物被害の軽減効果を推計しました。また、市町村毎に 8 想定地震中の最大震度に対する全壊被害棟数を算定し、各地域の地震被害を重ね合わせたものを指標として、被害棟数を半減できる耐震化率を求めました。

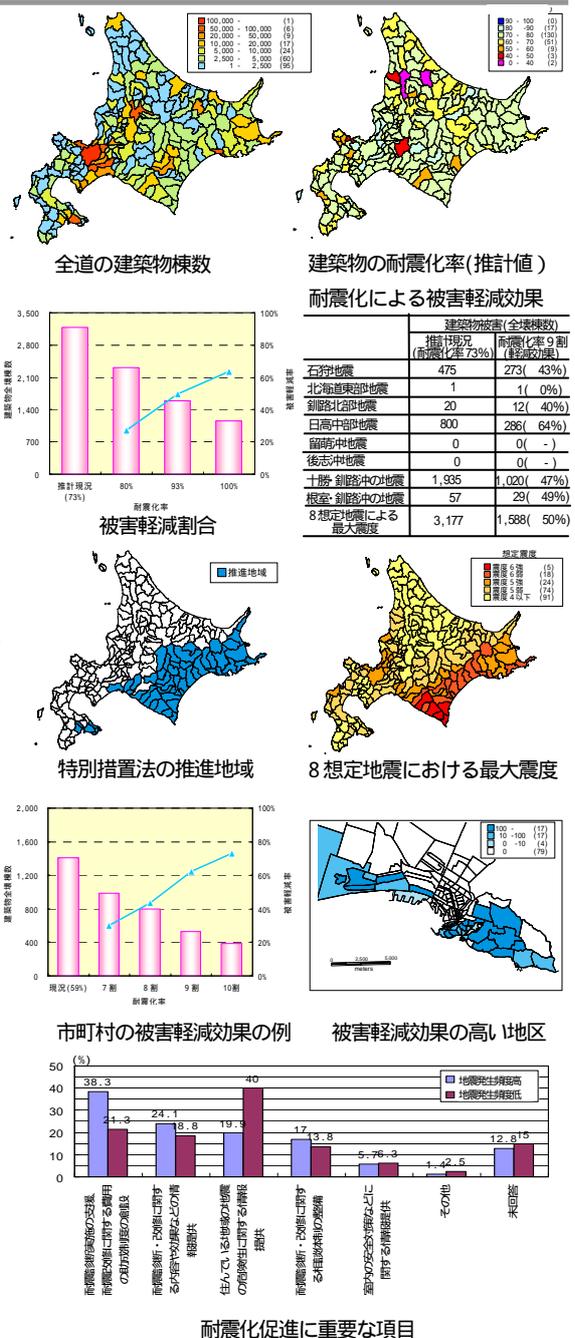
さらに、耐震化の重点地区(日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に係る地震防災対策の推進に関する特別措置法の推進地域)を設定した場合と全道一律に耐震化を進めた場合の被害軽減効果を比較しました。その結果、現況 73% から目標 9 割(93%)への中間段階(83%)で、重点地区となる推進地域から耐震化を進めた場合、全壊被害の低減割合が 13 ポイント向上しました。

被害軽減効果の推計(市町村別)

市町村において耐震化の重点地区を検討する手法として、被害軽減効果を指標とした整備効果の高い地区を算定する活用マップの考え方を示しました。その結果、想定される震度の大きい地区や耐震性の低い建築物の多い地区が軽減効果の高い地区として示されました。

建築物所有者の耐震化意向調査

耐震化に対する支援方策を検討するため、地震の発生頻度の異なる 2 地域の住宅所有者を対象に、アンケート調査を行いました。耐震化促進に重要な項目は、発生頻度の高い地域では「診断の支援、助成制度の創設」、低い地域では「危険性に関する情報提供」の比率が高くなっていました。耐震改修促進では、居住地や居住者の特性を考慮した対応策を実施する必要があることが分かりました。



研究成果・活用方法

本研究では、北海道における建築物の耐震化の実施目標を検討するための資料を得ることができました。また、研究の成果は「北海道耐震改修促進計画」(平成 18 年 12 月)に反映されています。

子育て支援に向けた公営住宅の居住環境形成に関する研究

担当部科 居住科学部住生活科、都市生活科
研究期間 平成18～19年度

研究目的

平成16年の本道の合計特殊出生率は1.19で、都道府県の中で4番目に低く、全国平均よりも少子化が進行している状況にあります。道では「北の大地 子ども未来づくり北海道計画(H17.1)」を策定し、安心して子どもを産み育てることができる生活環境整備を推進しており、子育てに配慮した良質な住宅供給などを行うこととしています。

道住宅課では「北海道公営住宅等安心居住推進方針」に基づき、ユニバーサルデザインの視点に立つとともに、道保健福祉部と連携して策定した「北海道子育て支援推進方針」の考えを取り入れて子育てに配慮した公営住宅の整備を進めているところです。

本研究では、子育て支援に向けた公営住宅やその集会所・遊び場等の共用部分の整備・活用手法について検討するとともに、その内容を具体的な計画・設計に反映させ、子育てに配慮した公営住宅の供給及び居住生活環境の向上を支援することを目的としています。

研究概要

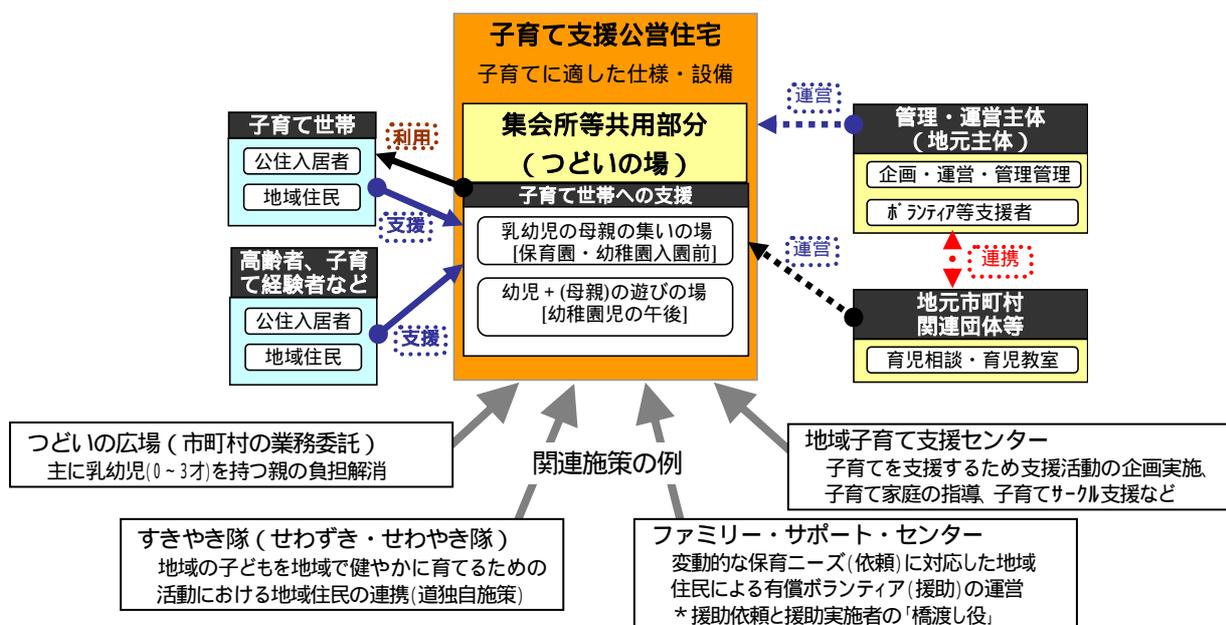
公営住宅における取組を検討するため、子育て支援として住環境整備に関わる取組状況等を踏まえながら先行して取組が進められている公営住宅の調査等を行い、住戸及び集会所等を活用した子育て支援の施策及び実施方法を整理します。

整理した内容を基に、道営住宅の子育て支援住宅の整備指針の検討を行い計画・設計等へ反映させます。

子育て支援に向けた公営住宅（集会所等の活用）

入居者及び地域住民の活動のために整備されている集会所を活用した乳幼児を持つ世帯への支援手法の検討を行います。そこで、厚生労働省が所管する「つどいの広場」、「ファミリー・サポート・センター」等の実施状況調査及び子育て世帯のニーズ把握をするため「子育てサークル」へのヒアリング調査を実施しています。

子育て支援に向けた公営住宅のイメージ



経過と今後の計画

平成19年度は、供用が開始されている根室市道営住宅「であえ～る明治団地」について調査検証を実施するとともに、専用部分の安全対策等・集会所等の活用方策を検討し、公営住宅における子育て支援住宅の整備指針へ反映させていく予定です。

高温型ヒートポンプ室内機による温熱環境改善に関する研究

共同研究機関名 (株)ダイキン環境・空調技術研究所
 担当部科 居住科学部人間科学科、環境科学部居住環境科
 研究期間 平成 18～19 年度

研究目的

ヒートポンプエアコンは消費電力よりも多くの暖房出力が得られることから省エネルギーな機器であるが、室内機の設置位置や吹出し風量が多いことに起因するドラフト感や乾燥感、足元の寒さなどの問題が発生し、一般に、温水暖房に比べ、室内温熱環境が劣ると言われています。本研究では、次世代省エネルギー基準に適合する比較的暖房負荷の小さな住宅への導入を前提に、温風方式のヒートポンプエアコンにおいて、室内機を工夫することで温水ラジエータに匹敵する室内温熱環境が実現可能であるか検討することを目的としています。

研究概要

この研究で予定している研究項目は以下のとおりです。

- 1) 吹出し温度、風向、風量可変の室内機の製作
 寒冷地の暖房時における標準的な室内負荷条件を設定し、実験で用いる室内機を設計・製作します。
- 2) 試作機の吹出し温度・風量・風向が室内温熱環境に及ぼす影響の検討
 試作機の吹出し風量、吹出し口形状を変更して室内温熱環境を測定し、その影響を把握します。
- 3) いくつかの暖房負荷条件における試作機とラジエータ暖房の比較検討

実験室温度により暖房負荷を調整し、試作機およびラジエータを用いた場合について温度分布などの物理計測を行います。また、物理計測では捉えられない不快感などが生じないか確認するため、被験者による官能試験を行います。

今年度は実験用試作機を作成し、室内シミュレータに設置した模擬室において、吹出し口形状および吹出し温度が室内環境に及ぼす影響を測定し、温水放熱器の室内環境との比較を行いました。また、放射解析(図1)、CFD解析(図2)も合わせて実施し、被験者実験も一部行いました。



写真1 測定状況（模擬室内）

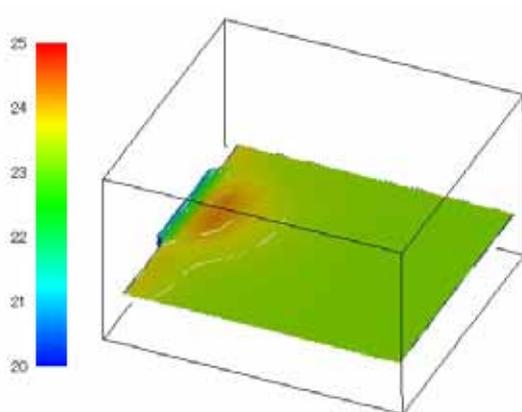


図1 放熱器の作用温度分布

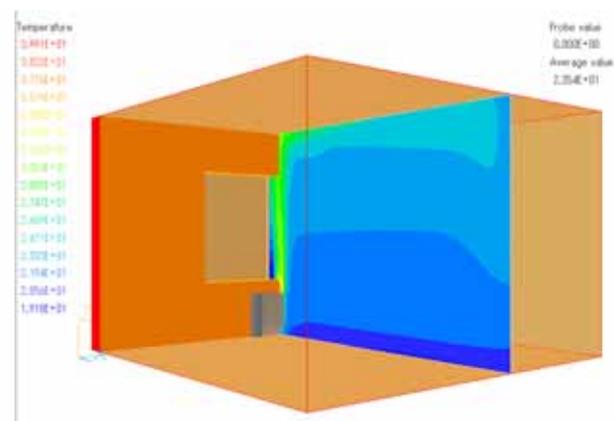


図2 室内温度分布（CFD解析）

経過と今後の計画

平成 19 年度は、温熱環境に優れたヒートポンプエアコン室内機の開発に向け、被験者による確認実験を中心に進める予定です。

台風による森林被害（風害）を軽減するための森林整備技術の開発

共同研究機関名 林業試験場、北海道大学
担当部科 環境科学部都市防災科、安全科学科
研究期間 平成18～20年度

研究目的

北海道では、過去数年の間に台風による倒木で大規模な森林被害が頻発し、山だけではなく街路樹や公園林などにも及び、各地で倒木による被害が発生しました。総被害面積は約3万ha以上、被害総額は300億円以上に達しています。将来的な予測では、気候変動に伴う台風の大型化や本道への上陸頻度の増加も報告されており、北海道における林業の安定化、都市や地域の安全・防災上の観点から、森林や樹木の強風被害を軽減するための対策が必要とされています。

本研究は、主要造林樹種（カラマツ、トドマツ）および都市内の樹木について被害分析を行い、風害リスクの低減を目指した技術指針を作成し、台風による森林や都市林の強風被害を軽減することを目的としています。

研究概要

検討項目

本研究における主な検討項目を以下に示します。

(1) 森林立地環境および被害要因の解析

- 北海道の台風再来頻度の解析～気象データの分析により風害リスクの把握を行います。
- リモートセンシングによる被害の解析～衛星データを利用し広域的な被害の解析を行います。
- 風洞実験による地形効果の解析～森林被害におよぼす地形の影響に関する検討を行います。
- GIS（地理情報システム）を用いた解析～森林被害におよぼす様々な要因を解析します。
- 都市林の強風被害の調査分析～都市における樹木被害の実態を調査します。

(2) 森林の耐風性に関する検討

森林の耐風性について、実験的な検討を行うと共に被害木および無被害木の解析を行います。

(3) 風害リスクの低減を目指した技術指針の作成

主要造林樹種や都市内の樹木について、強風被害を軽減するための技術指針を作成します。

研究内容

当研究所では、平成18年度、都市林の被害分析を行うと共に(写真1)、風洞実験による検討を行いました(写真2)。



写真1 台風による公園林の被害
(日本気象協会撮影)

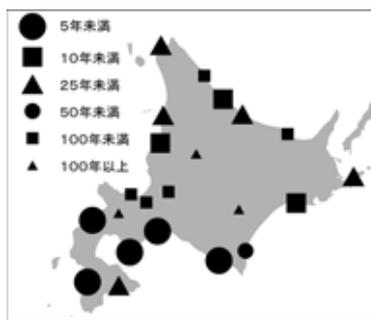


図1 台風の再来頻度
(日最大風速 20m/s 以上)



写真2 風洞実験による検討
(タフト法による風向解析)

経過と今後の計画

平成19年度の予定

引き続き、森林や都市林の強風被害について解析を進め、強風被害を軽減するための技術指針について検討を行います。

担当部科 生産技術部技術材料開発科
研究期間 平成16～18年度

研究目的

北海道は水稲及び砂糖の生産量が全国1位にあり、これらの廃棄物として発生する籾殻及びライムケーキは、大量かつ毎年継続的に排出されており、建築材料としても有効な活用方法が求められています。

本研究は北海道の農林水産業などから大量に排出されている未利用資源を活用するため、建築材料へ加工する技術開発を目的としました。

研究概要

本研究では、道内で産出される未利用資源から抽出したシリカ成分（SiO₂）と石灰質成分（Ca(OH)₂）を原料にしたケイ酸カルシウム成型品を試作して、力学性状及び吸放湿性能について検討を行いました。また、内装厚付け塗材の主材にライムケーキを使用する工法の検討を進めました。



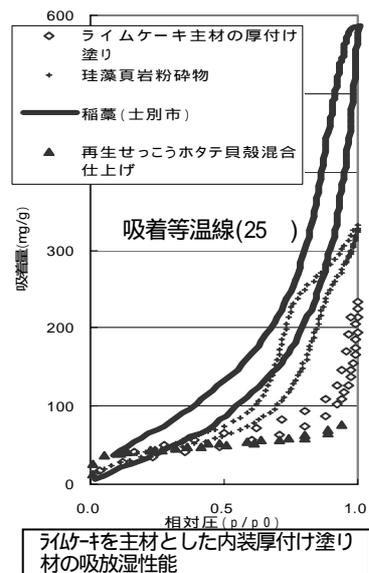
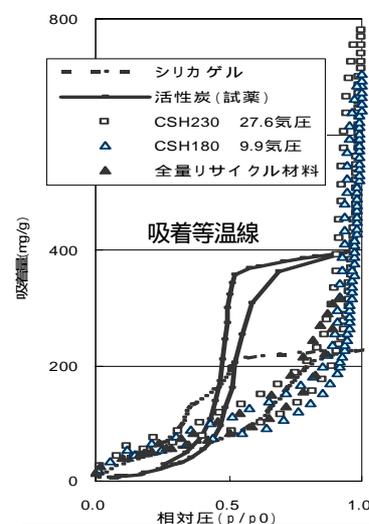
多くの植物は、生育している土壌から金属・ミネラルを自然に蓄積します。



稲藁から取り出した植物繊維質

ケイ酸カルシウム成型品の試作

- ・北海道産籾殻を原料にしてシリカ成分を得ました。
 - ・製糖工場から排出される廃棄物であるライムケーキを原料にして、加熱が不要な加工を施して、石灰質原料の成分を得ました。
 - ・得られたシリカ成分と石灰質成分を型枠成形し、水熱反応によりケイ酸カルシウム成型品を試作しました。
 - ・石灰質成分にCa(OH)₂ 試薬を用い、水熱反応の温度、圧力条件を変えることで圧縮強度と吸放湿性能が向上しました。
 - ・ケイ酸カルシウムは室内の湿度が高まると自重の8割近くまで水蒸気を吸収して、湿度が通常域に戻ると吸湿能力が回復する吸放湿機能材料であることを確認しました。
- ライムケーキを主材にした内装厚付け塗材の開発
- ・内装左官材料にひび割れ防止・糊材として道産稲藁を水熱加工した藁綿を使用しました。
 - ・この藁綿にライムケーキと水を加えて内装厚付け塗材を開発しました。
 - ・内装厚付け塗りの表面仕上げには道産ホタテ貝殻と廃せっこうボードリサイクル材料混合物を用いた結果、ふくれ、ひび割れ及びはがれは発生せずに、なめらかで乳白色に仕上がりました。
 - ・稲藁の混入割合を増やすと内装材の吸放湿性能が向上することを確認しました。
 - ・また、この稲藁を成形して、グラスウール24K相当の断熱性能をもつ繊維質を得ました。



研究成果・活用方法

北海道の農林水産業などから大量に排出されている未利用資源を活用するため、本研究から得られた建築材料へ加工する技術開発に関する知見を活用してまいります。

担当部科 居住科学部人間科学科
研究期間 平成17～18年度

研究目的

建築部品にかかわる日常動作を対象に生体力学的解析手法を適用し、その有効性を検証することによって、このような設計支援手法の可能性を明らかにすることを目的とします。力学的な解析を併用することのメリットとしては、1)主観によらない定量的なデータが得られる、2)主観量評価結果の理由を分析する一助となる、3)被験者数を減少できる、4)被験者に過度な負担となる試験を回避できる、などのことが挙げられます。これにより、開発期間の短縮や開発コストの削減が図られます。

研究概要

実験の目的と方法

手すりによる立ち上がり動作は、手すり位置と座面高さを変えることで身体への負担も変わり、立ち上がりやすさが異なります。これを評価するために、関節モーメントによる負担量の計測と主観量評価、筋電位計測を検証しました。

モーションキャプチャーを用いて被験者に貼付けたマーカー位置を計測し、床反力計から足にかかる力を測定し、人体モデルに逆運動力学から各関節にかかる力やモーメントを算出しました。筋電位計測のため、表面電極を貼付け、小型発信器に接続し無線で解析装置にデータを送信し解析しました。

座面の高さ2段階、側方縦手すりの前後位置4段階の条件で、膝角度が90度になるような位置から、立ち上がり・座り込み動作を行いました(図1)。被験者は成人男性5名で、動作後に主観量として立ちやすさと座りやすさについて5段階評価を行いました。

実験の結果と考察

膝関節や股関節モーメントは、離床時や着床時に最も大きくなりました。手すりの条件による膝関節モーメントの最大値を比較すると、座面高さ400mmは座面高さ200mmに比べモーメントが小さくなる傾向がありました(図2)。立ち上がり時の主観量の評価は、座面高さが400mmの評価が良く、手すりを用いた場合に評価が良くなる傾向がみられました(図3)。関節モーメントの最大値と主観量評価の相関性をみると、膝関節モーメントとの相関傾向がみられ関節モーメントの増加に伴い主観量が低下していました(図4)。立ち上がり時の筋活動は、手すりを用いた場合に腕部の筋活動が大きくなり、胴体部や足部の筋活動も大きくなりました(図5)。

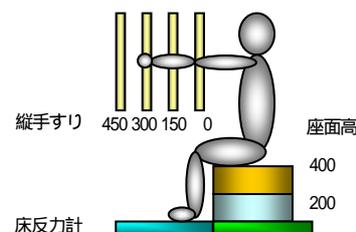


図1 実験条件

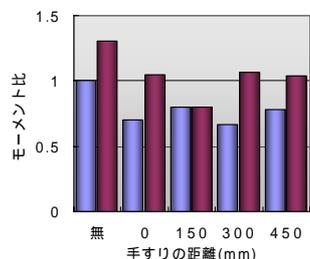


図2 立ち上がり膝モーメント比

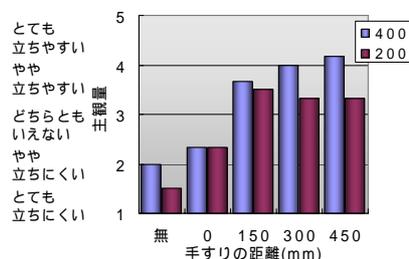


図3 立ち上がり主観量

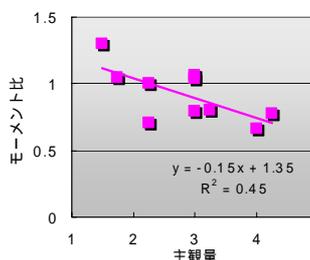


図4 膝モーメント比と主観量相関

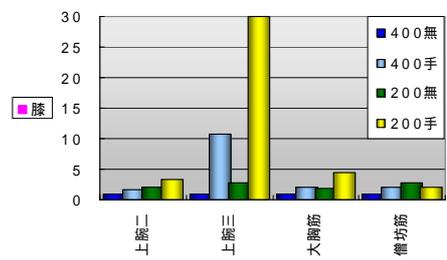


図5 立ち上がり筋電位

研究成果・活用方法

生体力学解析手法の有効性と設計への反映

剛体リンクモデルを手すりを用いた立ち上がり動作へ応用し、手すり位置や座面高さによる負担を解析しました。これらにより関節モーメントを測定することで、生活空間の設計における身体への負担を客観的に評価する手法の有効性を確認しました。今後は、介護動作についての設計支援などに活用する予定です。



地震リスクマネジメントによる既存建築物の耐震安全性評価手法に関する基礎的研究

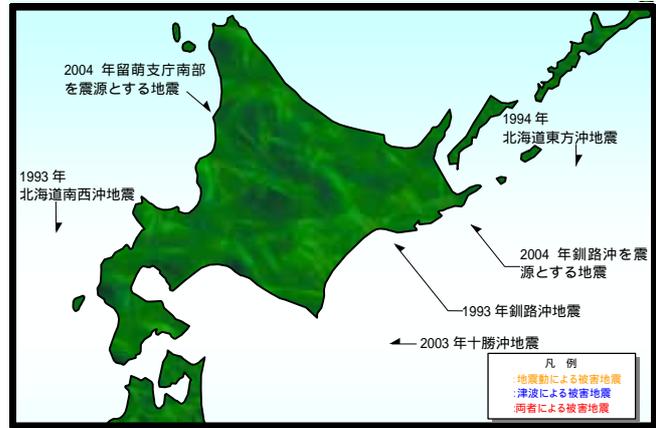


担当部科 環境科学部都市防災科、生産技術部生産システム科、居住科学部都市生活科
 研究期間 平成17～18年度

研究目的

北海道においては、1993年から94年の釧路、根室、檜山地方の被害地震や、2003年から04年の留萌、日高、十勝、釧路地方の被害地震を含め、これまで多くの地震が発生しています。また、同じ道内でも、地域に被害をもたらす地震活動は異なります。

本研究は、こうした地域の地震の危険度や建築物の現況を踏まえた安全性評価の手法として、地震リスクマネジメント技術を利用した手法について基礎的な検討を行うことを目的とします。



北海道に被害をもたらした地震の震央分布

研究概要

地震リスク評価の流れ

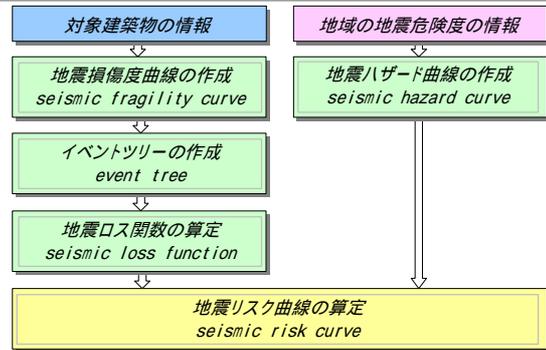
地震リスクマネジメントは、まず対象建築物の情報と地域の地震危険度の情報から現状の地震リスクを評価します。次に算定したリスクに応じてリスク低減等の対応策を立案し、それぞれの方策について再度評価して実行する方策を選定することで行われます。評価の流れを図に示します。

手法の検討

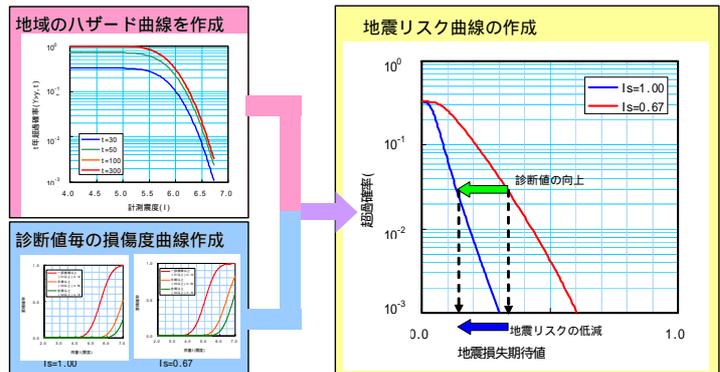
研究内容としては、地震リスクマネジメントの流れを整理し、地震ハザード曲線を作成するための地震動危険度解析の手法について既往の手法を検討しました。また、木造住宅の地震損傷度曲線作成の考え方を示しました。

地震リスクの試算

検討した手法を用い、根室市に立つ木造住宅を事例として、地震リスクの算定と耐震化によるリスク低減について示しました。事例による試算例を図に示します。



地震リスクの評価手法の流れ

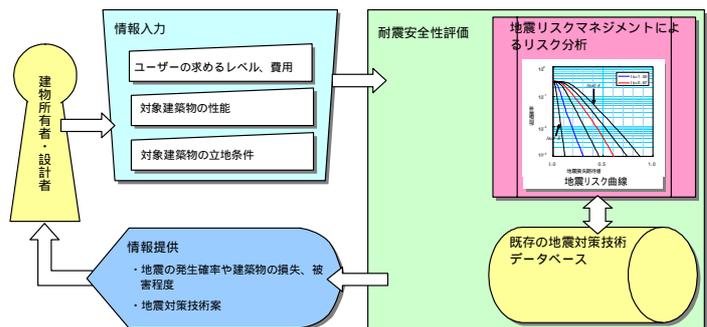


木造住宅の耐震化による地震リスク低減の試算

研究成果・活用方法

本研究の成果は、既存建築物の耐震化を促進するため、建築物所有者や設計者へ安全情報を提供して行くツールの構築などに活用していくことを考えています。

また検討した地震動危険度解析や地震リスク評価を活用し、地域の安全性を検討するための確率的地震動分布や地域単位のリスク評価など地震防災マップの手法として発展させていくことが可能となります。



成果の活用例

有機系建材の燃焼性状と防火対策に関する基礎的研究

担当部科 環境科学部安全科学科
 研究期間 平成17～19年度

研究目的

近年、道内の高断熱・高気密住宅では断熱性能や施工性、コスト面で優れている有機系建築材料を断熱材や内装材として利用される例が多く見られ、今後もこの傾向は続くと考えられます。有機系建築材料については、燃焼性状や発煙性状、火災時の煙流動性状など、住宅の防火安全性向上に必要な不可欠な設計資料となりうる基礎的なデータが不足しています。

本研究は、有機系建築材料の燃焼性状・発煙性状を解明し、高断熱・高気密住宅の防火安全性向上に関わる有機系建築材料の利用手法の検討を行います。

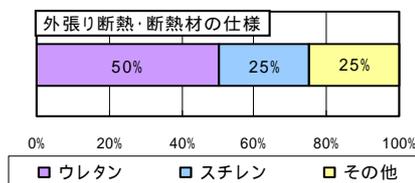
研究概要

有機系建築材料の燃焼性状・発煙性状を解明するため、道内住宅における有機系建築材料の使用状況及びその燃焼性状・発煙性状について（発熱性、ガス有害性、火炎伝播性）調査しました。

また、高気密住宅における煙流動性状を調査し、有機系建築材料を利用した高断熱・高気密住宅の防火安全性を検討しました。

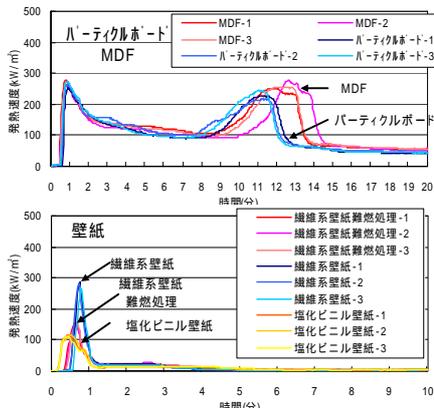
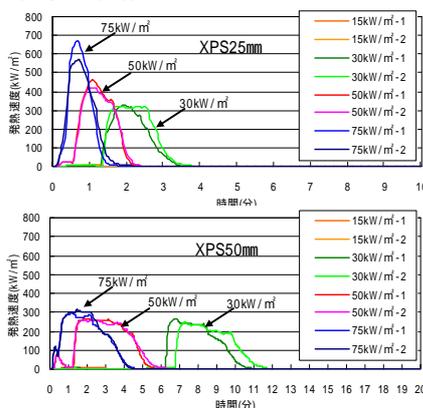
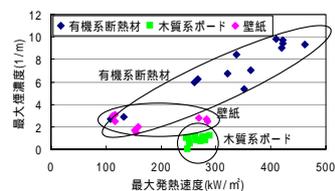
道内住宅における有機系建築材料の使用状況調査

断熱材をはじめ有機系建築材料について、道内住宅での使用状況を調査しました。



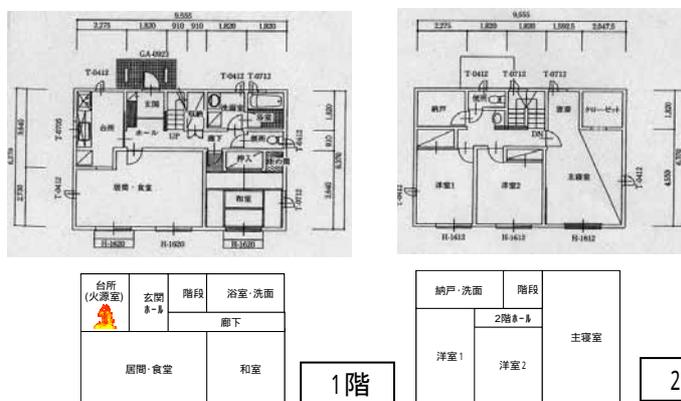
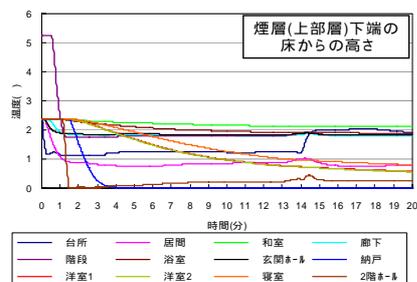
有機系建築材料の燃焼性状・発煙性状の検討

有機系建築材料として、有機系断熱材、木質系ボード、壁紙を取り上げ、その燃焼性状および発煙性状を明らかにしました。



高気密住宅における煙流動性状の検討（シミュレーションによる検討）

燃焼性状や発煙性状のデータを用いて、煙流動性状をシミュレーションによって検討するための適用条件の整理を行いました。



経過と今後の計画

平成19年度は対象建材を増やし、燃焼性状や発煙性状について基礎データ収集を行い、得られた基礎データから、有機系建築材料の燃焼性状・発煙性状を解明し、高断熱・高気密住宅の防火安全性向上に関わる有機系建築材料の利用手法の検討を行います。

発泡プラスチック系断熱材を用いたRC造断熱工法の設計情報構築

共同研究機関名 (株)JSP、アキレス(株)、旭化成建材(株)
 担当部科 環境科学部居住環境科、安全科学科、居住科学部人間科学科
 研究期間 平成17～19年度

研究目的

RC造建築の断熱工法では、工期の短縮が図られる「打込み工法」が増えてきています。また、断熱材のノンフロン化に伴い断熱材の性質も変化してきており、特にノンフロン断熱材については、コンクリートと同時に打ち込まれた場合に所定の断熱性能を発揮し、また長期間維持できているかという情報が不足しています。本研究では、打込み工法で施工された主にノンフロン断熱材について、断熱性能の経時変化や断熱材の劣化性状を把握し、発泡プラスチック断熱材を用いたRC断熱工法の設計・施工情報の整備を行います。

研究概要

発泡プラスチック断熱材の物性測定

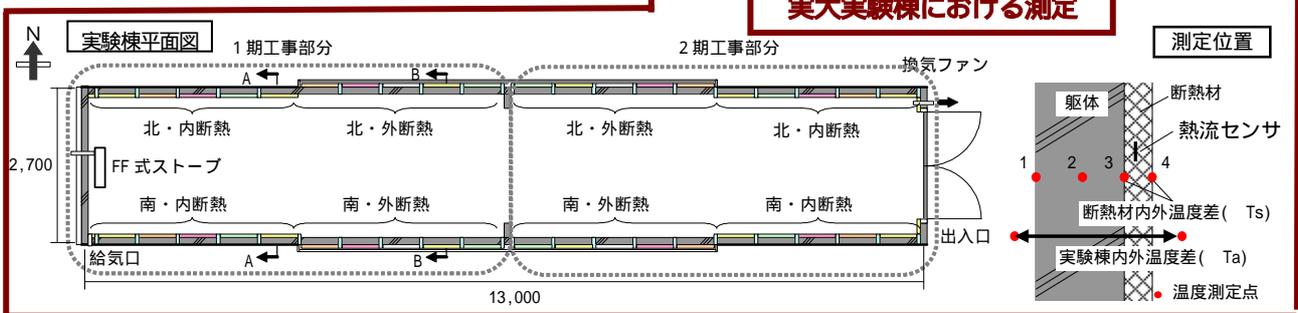
断熱材の性質を把握するため、密度、熱伝導率、透湿係数、曲げ強度、せん断強度の測定を行いました。

小型サンプルによる測定

コンクリートと同時に打ち込まれた断熱材の含水状態と熱伝導率の経時変化を精緻に把握することを目的としています。測定時期は、コンクリート打設後4週間、3ヶ月後、半年後、1年後とし、その都度断熱材をコンクリートからはがして水分を含んだ状態での熱伝導率を測定します。乾燥後にも熱伝導率を測定し、材料自体の劣化や性質の変化を確認します。

実大実験棟における測定

実験街区に南北外壁面に発泡プラスチック断熱材（全てノンフロン品）を打ち込んだRC造の実大実験棟を建設し、断熱材を通る熱流と壁体表面及び内部の温度測定を行っています。コンクリート打設時期が断熱材に及ぼす影響を把握するため、外壁部分は2005年7月と12月の二期に分けて建設されました。試験体は外断熱・内断熱それぞれ5種類ずつあり、南北・施工時期の違いをみるため同じ仕様のものが4体、合計40体で測定をしています。測定データから断熱材の熱抵抗を算出し、断熱性能の経時変化を検討します。



経過と今後の計画

RC断熱工法の設計・施工情報の整備

ISO や JIS においても、断熱材の長期性能や使用条件下での性能についての言及がなされてきています。本研究では、物性測定と打込み試験によってそれらのバックアップデータを蓄積することで、発泡プラスチック断熱材のRC断熱工法への適用の可否、使用条件・使用部位等を明らかにしていきます。

防災計画作成に向けた地震被害予測情報の活用方策に関する基礎的研究

担当部科 居住科学部都市生活科、環境科学部都市防災科
 研究期間 平成18～19年度

研究目的

活断層による被害予測をする場合、断層パラメータの設定により結果が大きく変動します。本研究では変動する被害予測結果を用いて防災計画作成に必要なとされる指標を整理するとともに、建築被害・人的被害予測結果を用いた防災計画作成のために、変動する被害予測結果から対象とする想定地震を選定し防災計画に活用する手法を開発することを目的としています。

研究概要

被害想定結果の変動量の算定

道内の市を対象に実施した被害想定の結果から、結果の変動量を算定しました。その結果断層パラメータの設定方法によって被害予測結果が大きくばらつくことがわかりました。

防災対策項目に必要な被害予測項目の整理

既往の研究¹⁾で提案された防災対策項目に必要な、被害予測項目を整理しました。これにより、被害想定の結果を防災計画に反映させることができます。

表1 被害想定結果の概要

- ・想定活断層：T断層、L断層
- ・ M_j ：6.5(T・L)
- ・傾斜角：45°・135°(L)、90°(T・L)
- ・破壊開始点：傾斜角ごとに5ヶ所
- ・アスペリティ：傾斜角ごとに5ヶ所
- ・被害想定パターン：36パターン
- ・被害想定項目：震度・PGV・液状化・建築物・人的被害・避難者・ライフライン・道路
- ・最大震度：震度5強～震度6強
- ・住家全半壊数：13棟～1,087棟

表2 被害想定結果の活用方法の整理

<ul style="list-style-type: none"> ・地域全体が平均的に被災するパターン 被害発生地域が広大 指標：震度5弱以上のメッシュ数(f_1) 根拠：地域防災計画 第1編 第2章 第3節 配備体制 第1非常配備 (1)本市域内で震度5弱の地震が発生した場合 - 以下略 	<ul style="list-style-type: none"> ・防災避難地区が際だって被災するパターン 防災関係機関の被災可能性 指標：防災関係機関存在する震度6弱以上のメッシュ数(f_2) 根拠：第1編 第1章 第5節 防災関係機関等の処理すべき事務又は業務の大綱 	<ul style="list-style-type: none"> ・政経・情報中心地区が際だって被災するパターン 中心市街地の被害 指標：中心市街地活性化基本計画における中心市街地における建物被害棟数(f_3) 根拠：中心市街地活性化基本計画
--	--	--

相対評価点の計算

防災対策項目に関係する被害予測結果を用いて、36パターンの想定地震の相対評価を行いました。これにより、それぞれの想定地震の被害予測結果が、防災対策項目にどの程度影響を与えているのかがわかりました。

表3 相対評価点

想定地震	T-1	T-2	T-3	T-4	T-5	T-6	T-7	T-8	T-9	L1-1	L1-2	L1-3	L1-4	L1-5	L1-6	L1-7	L1-8	L1-9
f_1	0.020	0.020	0.017	0.016	0.016	0.010	0.008	0.013	0.012	0.028	0.028	0.030	0.034	0.036	0.035	0.035	0.030	0.030
f_2	0.065	0.065	0.065	0.032	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.000	0.000	0.000	0.000
f_3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.010	0.000	0.000	0.000	0.021	0.010	0.010	0.000	0.000
想定地震	L2-1	L2-2	L2-3	L2-4	L2-5	L2-6	L2-7	L2-8	L2-9	L3-1	L3-2	L3-3	L3-4	L3-5	L3-6	L3-7	L3-8	L3-9
f_1	0.028	0.029	0.028	0.032	0.037	0.034	0.030	0.032	0.032	0.030	0.033	0.028	0.031	0.037	0.034	0.034	0.037	0.036
f_2	0.016	0.016	0.000	0.000	0.016	0.000	0.000	0.000	0.000	0.016	0.000	0.000	0.000	0.194	0.000	0.016	0.000	0.016
f_3	0.021	0.010	0.000	0.000	0.052	0.021	0.021	0.010	0.010	0.052	0.021	0.103	0.021	0.258	0.072	0.082	0.093	0.103

経過と今後の計画

被害予測モデル決定手法の検討

平成19年度は、市町村レベルの他に北海道レベルの対策項目の選定し、被害予測結果が変動する場合の被害予測モデル決定手法の検討を行います。

[参考文献] 研究代表者 岡田成幸：都市直下地震を想定した入力地震動の考え方と地域防災計画のあり方、平成10～11年度科学研究費補助金基盤研究(B)(2)研究成果報告書、2000。

住宅換気システムの衛生に関する基礎的研究

担 当 部 科 環境科学部居住環境科、都市防災科
 研 究 期 間 平成 18～20 年度

研究目的

住宅の換気システムを構成する各部材（ダクト、ファン、フィルターなど）の汚損等により建物や室内空気に及ぼす影響については明らかとなっていません。本研究は、長期的な運用により換気システム自体が汚染する可能性と汚染する場合のメカニズムを把握し、換気システムの汚染しにくい設計や衛生管理に関する基礎的知見を得ることを主たる目的としています。

研究概要

研究内容

本研究の内容は以下の通りです。

1) 換気システムの汚染に関する調査

粉じん等汚染の挙動に関する調査（文献調査）：H18～19 年度

換気システムの汚染度調査：H18～20 年度

2) 換気システムの気流に関する検討：H19～20 年度

3) 衛生的な換気システム設計条件：H20 年度

本年度は粉じんの粒子の構成などについての文献調査と換気装置の風量の長期測定を行いました。

換気システムの汚染度調査

外気粉じん吸込みによる影響調査

2 モーター2 ファン型の熱交換型換気装置 2 台を設置し、吸込み粉じん濃度、風量を長期的に測定しています。

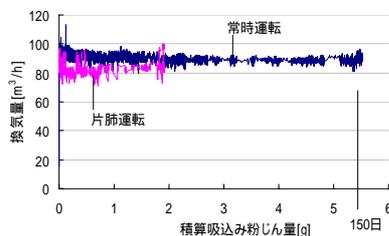
$$TM_Y = \int_0^Y C_t \cdot Qa_t \cdot dt$$

TM：換気システムの積算吸込み粉じん量[g]

C：粉じん濃度[g/ m³]

Qa：換気装置の風量[m³/h]、Y：経過時間[h]

- ・常時運転：常時給排気するもの
- ・夏季片肺運転：導入外気(OA)温度が5 以上のときに給気側のみ 1 時間のうち 55 分停止するもの



外気粉じん積算吸込み量と風量



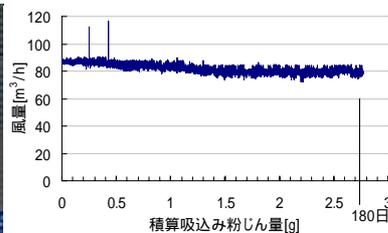
常時運転 片肺運転
外気フィルター(約 150 日経過)

室内粉じん吸込みによる影響調査

強制排気型の中間ダクトファンで 2 箇所のフィルター付きグリルからの排気とし、吸込み粉じん濃度、風量を長期的に測定しています。



室内粉じんによる風量低下測定機器



室内粉じん積算吸込み量と風量



測定開始時 約 150 日後
室内排気グリルフィルター

経過と今後の計画

今後も継続して粉じん量と風量変化の測定を行う予定です。また、平成 20 年度換気経路の気流をシミュレーションし、メンテナンスのできない部分に粉じん等が堆積しないような気流の設計要件を整理する予定です。

気流制御による建物の積雪障害防止技術に関する基礎的研究

共同研究機関名 (独)防災科学技術研究所、(北海道工業大学)

担当部科 環境科学部安全科学科、都市防災科

研究期間 平成18～20年度

研究目的

北海道の多雪地域では、屋根雪処理の軽減や落雪によるトラブルを防止するために、陸屋根等のフラットな屋根を採用する建物が多く見られます。フラットな屋根を持つ建物の風の流れは剥離流や再付着流、循環流など複雑なパターンを示すことが一般に知られています(図1)。建物屋根上の積雪はこのような風の流れに影響され、吹きだまりが発生するなど不均一に積もります。屋根上における雪の吹きだまりは偏荷重の発生や軒先に積雪が庇状に張り出す雪庇の原因になるなど、様々な雪による障害に繋がり、雪処理労力の増加をもたらします。

建物屋根上の風の流れは屋根の形状や屋上設置物により異なることから、気流を制御する部材を設置するなど、屋根上の気流を変えることにより、積雪分布も変化すると考えられます。本研究は、風洞実験や実大モデルを用いた実験的検討により、風の流れを利用した積雪障害防止技術に関する基礎的知見を得ることを目的としています。



図1 建物周囲の風の流れ

研究概要

本研究における検討内容

- (1)部材形状に関する検討～風洞実験などによる部材形状や設置位置に関する基礎的検討
- (2)実物大モデルの性能評価～実雪を用いた風洞実験による検討および実建物への設置とフィールドテスト
- (3)気流制御技術の整理～部材形状、設置位置別の制御効果の整理

今年度の検討概要

(1)部材形状に関する検討 今年度は部材形状や設置位置に関する基礎的知見を得るため、縮小モデルを用いた風洞実験を行いました。部材の形状変化の影響などについて知見を得ました(写真1)。

(2) 実物大モデルの性能評価

人工降雪装置を使った室内実験による検討

人工雪を使った雪庇の形成実験を行いました(写真2)また、気流を制御する部材を設置して雪庇の防止効果について検討しました(写真3)。

野外実験による検討

当研究所の敷地内に実物大の試験体を設置し、気流を制御する部材への冠雪について検討しました(写真4)。



写真1 粉体風洞実験



写真2 雪庇形成実験



写真3 部材形状の検討



写真4 野外実験

経過と今後の計画

今年度は、風洞実験および実大モデルを用いた各種実験により、風の流れを利用した積雪障害防止技術に関する基礎的検討を行いました。引き続き、部材形状や設置位置などについて検討を行い気流制御技術の確立に向けた検討を進めます。

受託研究

黒松内中学校の環境負荷低減改修技術と最適運用方法に関する研究

- ・研究期間：平成18年度
- ・依頼者名：株式会社アトリエ・ブंक
- ・担当科：居住環境科、都市防災科
- ・概要：本研究は運用のローエネルギー化と良好な室内環境を目指した黒松内中学校のエコ・耐震改修の基本設計と実施設計に反映するため、外断熱、学校の使用形態に合わせた暖房設備、昼光利用、人工照明制御システム、通風などの環境負荷低減技術に関する検討・提案を行い、運用エネルギー削減効果の推定を行いました。

中標津東小学校の環境負荷低減技術と最適運用方法に関する研究

- ・研究期間：平成18年度
- ・依頼者名：株式会社アトリエ・ブंक
- ・担当科：居住環境科、都市防災科
- ・概要：本研究は、環境負荷低減と良好な室内環境の創出を目指した中標津東小学校の改築にあたり、外断熱、開口部等の高断熱技術、放射暖房、日射制御・昼光利用技術、照明制御システム、通風等に関する検討・提案を行い、各種運用エネルギーの推定に関する基礎資料を構築しました。

北国の最新建築技術マニュアルの作成

- ・研究期間：平成18年度
- ・依頼者名：社団法人北海道建築士会
- ・担当科：全科
- ・概要：本研究は、第50回寒地建築技術講習会用テキストとして活用するため作成を行いました。内容は、建築技術者において実務上必要な建築材料を説明するものであり、当所ではコンクリートに関する部分について担当しました。

北見市の地震防災マップ作成に関する研究

- ・研究期間：平成18年度
- ・依頼者名：北見市
- ・担当科：環境科学部都市防災科、居住科学部都市生活科
- ・概要：平成18年3月に合併した北見市（旧：北見市、留辺蘂町、常呂町、端野町の1市3町）は、合併を機会に地域防災計画を改定する際、これまで具体的に検討されていなかった地震防災計画業務マニュアルを作成することとしました。本研究では、北見市からの受託研究として、地域防災計画の見直しにあたって、地震防災対策を立案するための地震防災マップを作成し、地域防災計画の地震防災計画業務マニュアル作成のための技術的資料の提案を行いました。

都市防火性能等に関する研究 旭川市を事例として

- ・研究期間：平成18年度
- ・依頼者名：旭川市
- ・担当科：都市生活科、都市防災科
- ・概要：昨年度実施した「都市防火性能等評価に関する研究」に引き続き、旭川市からの受託研究として旭川市における防火地域・準防火地域の指定基準や都市防火性能調査を行い、CVF（Covering Volume Fraction：延焼抵抗率）を用いて旭川市における市街化区域内の防火性能評価を実施しました。本研究では、昨年度の研究に加え、木造家屋の調査及び都市防火性能指標の現況値・想定最大値の計算を行い、延焼拡大地域を設定しました。

2. 特許出願

当研究所では、各企業や研究機関との共同研究の中で至った発明について特許などの知的財産権として出願しています。平成17年度末時点で道が保有する特許権等は次のとおりです。

特許登録4件

空気浄化式家屋（特許第3488921号）

既存建物の地盤からの免震構造化方法（特許第3806069号）

直線運動型復元機能付き免震装置（特許第3870263号）

外断熱建築構造体（特許第3898905号）

意匠登録

建築用壁板材（登録第1192384号）

当研究所では、各企業や研究機関との共同研究の中で至った発明について特許出願しています。

3. 依頼試験

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などを行うとともに、実験室、機械器具の設備使用を行っています。

依頼試験等実施状況（平成18年度）

試験項目	受付件数
強度又は耐久に関する試験	48
耐火又は防火に関する試験	23
熱又は湿気に関する試験	30
動風圧に関する試験	12
音響に関する試験	2
建築物又はまちづくりに関する試験	2
建築物又はまちづくりに関する調査又は指導	6
合計	123

項目	発行件数
成績書の謄本	17
合計	17

設備利用	延べ日数
実験室	57
機械器具	2,578
合計	2,635

4. 性能評価

当所は東北以北では唯一、国土交通大臣より「指定性能評価機関」の指定を受けており、建築基準法に基づく建築材料や構造方法等の認定に必要な評価業務を行っています。

不燃等材料（H13.12 指定）、ホルムアルデヒド発散建築材料及び壁・防火設備の防耐火構造（H15.6 指定）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18年度）

試験項目	件数
防耐火構造及び防火設備の耐火性能	5
防火構造	(4)
特定防火設備	(1)

第3部 普及・指導

1. 報告会・展示会・セミナー

1. 報告会・展示会・セミナー

(1) 「平成18年度 北方建築総合研究所セミナー」

- ・開催場所 (財)北海道建築指導センター 北の住まい情報プラザ
- ・開催概要 一般市民・建築技術者を対象に、パネル展示及び技術セミナーを開催しました。

月	パネル展示	技術セミナー
4	4月3日(月)～28日(金) 新しい北方型住宅の展開	4月14日(金) 家づくりの基本 - 北海道にふさわしい住まい「北方型住宅」 - 住生活科長 長谷川雅浩
5	5月1日(月)～31日(水) 地震などの自然災害に備えて	5月12日(金) 住まいの地震対策1 - 住まいの耐震対策の基礎知識 - 生産システム科研究職員 北川淳
6	6月1日(木)～30日(金) わが家の地震対策	6月9日(金) 住まいの地震対策2 - 室内の安全対策 - 都市防災科長 高橋章弘
7	7月3日(月)～31日(月) 住まいの断熱・気密	7月14日(金) 住まいの快適性1 - 住宅の断熱と気密 - 居住環境科研究職員 伊庭千恵美
8	8月1日(火)～31日(木) 住まいの暖房・換気	8月11日(金) 住まいの快適性2 - 快適な暖房と省エネルギー - 人間科学科研究職員 廣田誠一
9	9月1日(金)～29日(金) 住まいの換気とシックハウス対策	9月15日(金) 住まいの快適性3 - 健康的な室内環境のための換気技術 - 居住環境科研究職員 村田さやか
10	10月2日(月)～31日(火) 住まいの雪処理対策	10月13日(金) 住まいの外回り1 - 住まいの雪処理対策・屋根の雪処理計画を 中心として - 都市防災科長 高橋章弘
11	11月1日(水)～30日(木) すみよい街並づくり	11月10日(金) 住まいの外回り2 - 住宅デザインと街並み - 都市生活科研究職員 坂井宗司
12	12月1日(金)～28日(木) 安心してリフォームするために	12月8日(金) 住まいのリフォーム1 - 室内温熱環境を改善する断熱改修手 法の実例紹介 - 居住環境科長 鈴木大隆
1	1月4日(木)～31日(水) 人にやさしい住まい	1月12日(金) 住まいのリフォーム2 - 住まいのユニバーサルデザイン - 人間科学科研究職員 林昌宏
2	2月1日(木)～28日(水) 住まいの基礎と外壁	2月9日(金) 住まいのリフォーム3 - 外壁材を選ぶための知識 - 生産技術部主任研究員 吉野利幸
3	3月1日(木)～30日(金) 住まいの評価・診断と基本施工	3月9日(金) 住まいのリフォーム4 - 木造住宅の点検・修繕 - 生産システム科研究職員 北川淳

(2) 「北方建築総合研究所 平成 18 年調査研究報告会」

- ・開催日時 平成 18 年 6 月 8 日(木) 10:00～16:30
- ・開催場所 北方建築総合研究所 多目的ホール
- ・開催概要 「建築物のストックマネジメント」に係る研究成果を発表し、このテーマに関連した特別講演を行いました。
- ・来場者数 170 名
- ・内容



特別講演「建物の長期活用を目指して」 石山祐二 氏（北海道大学名誉教授）
 「建築物のストックマネジメントの形成」に係る研究について 生産技術部長 植村 徹
 研究発表（第 1 部）

「戸建て住宅を中心としたストックマネジメントに関する技術開発」

テーマ	発表者
地震被害軽減を実現する小型免震素子の開発と外壁の耐震・断熱改修構法の開発	植松武是（生産技術部生産システム科研究職員）
戸建て住宅向け鋼板外装・部材の開発	廣田誠一（居住科学部人間科学科研究職員）
窯業系外装材の評価と開発 サイディングの耐凍害性	吉野利幸（生産技術部主任研究員）
窯業系外装材の評価と開発 PCCを用いた外装システム	伊庭千恵美（環境科学部居住環境科研究職員）

研究発表（第 2 部）

「一般建築物の維持管理を中心としたストックマネジメントに関する技術開発」

テーマ	発表者
既存建築物の調査診断・修繕選定システムの開発	十河哲也（生産技術部生産システム科長）
既存建築物の運用エネルギー低減に関するケーススタディと支援ツールの開発	北谷幸恵（環境科学部居住環境科研究職員）
R C 建物の劣化診断技術 マイクロクラック診断	桂修（生産技術部技術材料開発科長）
R C 建物の劣化診断技術 小径コアによる診断	北川淳（生産技術部生産システム科研究職員）
R C 建物の劣化診断技術 弾性波による診断	植松武是（生産技術部生産システム科研究職員）
セメント系表面被覆材による R C 造の劣化防止	谷口円（生産技術部技術材料開発科研究職員）

(3) 「北方建築総合研究所 平成 18 年調査研究報告会（札幌会場）」

- ・開催日時 平成 18 年 8 月 25 日(木) 10:00～15:45
- ・開催場所 かでる 2・7（道民活動センター）
- ・開催概要 平成 17 年に終了した研究課題に係る成果発表とポスターセッションを開催しました。
- ・来場者数 112 名



・内容

研究発表

テーマ	発表者
一般建築物の運用エネルギー低減を目的とした簡易コミッションシステム開発に関する研究	北谷幸恵（環境科学部居住環境科研究職員） 武田暢高（コーナー札幌株式会社）
既存建築物の保全及び長期活用を目的とした診断・改修技術に関する研究	十河哲也（生産技術部生産システム科長）
北海道における住宅等の室内空気質の調査と改善方法の検討	糸毛治（環境科学部安全科学科研究職員）
空気汚染化学物質低減化建材の開発と性能評価に関する研究	村田さやか（環境科学部居住環境科研究職員）
建築物の雪庇形成プロセスとその抑制技術に関する研究	堤拓哉（環境科学部安全科学科研究職員）
放射併用型天井吹き出しパネルの温熱環境および省エネルギー性に関する研究	月館司（居住科学部人間科学科長）
通気を伴う窓システムの熱負荷および快適性予測に関する研究	月館司（居住科学部人間科学科長） 樋口豊（トステム株式会社）
穴あきPC板を用いた断熱複合板の断熱外装システムに関する研究	伊庭千恵美（環境科学部居住環境科研究職員） 青木涼（會澤高圧コンクリート株式会社）
広域景観づくりの初動期における地域連携に関する研究	松村博文（居住科学部都市生活科長）
セメント系表面被覆材によるRC造の劣化防止に関する研究	谷口円（生産技術部技術材料開発科研究職員）
小規模建築用免震素子の性能及び施工性の向上と用途拡大への研究開発	植松武是（生産技術部生産システム科研究職員）
戸建住宅向け鋼板外装・部材開発に関する研究	廣田誠一（居住科学部人間科学科研究職員） 今井克英（東邦シートフレーム株式会社）
窯業系PC板を用いた高耐久外装システムに関する研究	伊庭千恵美（環境科学部居住環境科研究職員） 橋本光比古（クボタ松下電工外装株式会社）
建築材料の耐久性に関する調査 窯業系サイディングの耐凍害性（中間報告）	吉野利幸（生産技術部主任研究員）

ポスターセッション

テーマ	発表者
自然災害履歴デジタル地図及びデータベース構築に関する研究	高橋章弘（環境科学部都市防災科長）
冬季の応急危険度判定技術に関する研究	高橋章弘（環境科学部都市防災科長）
音響特性に優れた木毛セメント板の開発	廣田誠一（居住科学部人間科学科研究職員）
ユニバーサルデザインに配慮した寒冷地向けバルコニーサッシの開発	林昌宏（居住科学部人間科学科研究職員）
硬質ウレタンフォーム燃焼性評価に関する基礎的研究	入江雄司（環境科学部安全科学科長）

(4)北方型住宅フェア in あさひかわ

- 1)北方型住宅フェア in あさひかわ 開催記念セミナー
- ・主 催 上川支庁、(財)北海道建築指導センター
 - ・共 催 北方建築総合研究所
 - ・開催日時 平成 18 年 11 月 21 日(火) 13:30~16:00
 - ・開催場所 北方建築総合研究所 多目的ホール
 - ・開催概要 住宅ビルダーへの提言と北方型住宅の展望をテーマにセミナーを開催しました。



2)北方型住宅フェア in あさひかわ

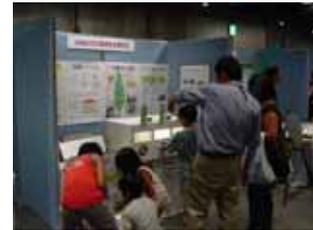
- ・主 催 北海道、(財)北海道建築指導センター
- ・共 催 北方建築総合研究所、社団法人北海道建築士会旭川支部
- ・開催日時 平成 18 年 11 月 26 日(日) 10:00~16:00
- ・開催場所 北海道マイホームセンター旭川会場、北方建築総合研究所
- ・開催概要 当所アトリウムにおいて、ワークショップ「子どもを育む住まいづくり」を開催し、見学体感コーナーにおいて当所の研究成果を紹介しました。

(5)「北方建築総合研究所展 2006」

- ・開催日時 平成 18 年 5 月 8 日(月)~10 日(水) 8:45~17:30
- ・開催場所 本庁 1 階 道民ホール
- ・展示内容 研究所の歩み、研究成果パネルほか
- ・入場者数 495 名

(6)「2006 サイエンス・パーク」

- ・主 催 独立行政法人科学技術振興機構、北海道
- ・開催日時 平成 18 年 8 月 9 日(水) 10:00~17:00
- ・開催場所 サッポロファクトリーホール・アトリウム
- ・展示内容 住宅の科学に関する学習パネル展示、体験コーナーの設置
- ・参加機関 北海道電力株式会社、北海道ガス株式会社、独立行政法人産業技術総合研究所北海道センター、北海道大学科学技術コミュニケーション・フォーラム、北海道立理科教育センター、独立行政法人科学技術振興機構、原子力環境センター、環境科学研究センター、アイヌ民族文化研究センター、開拓記念館、衛生研究所、地質研究所、工業試験場、食品加工研究センター、中央農業試験場、畜産試験場、花・野菜技術センター、中央水産試験場、水産孵化場、林業試験場、林産試験場、北方建築総合研究所



(7)冬の住まいの省エネルギー展

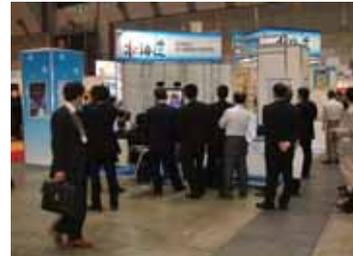
- ・主 催 北海道経済産業局、北海道地域エネルギー・温暖化対策推進会議
- ・協 賛 北方建築総合研究所、社団法人北海道エルピーガス協会、石油連盟、北海道電力株式会社、北海道ガス株式会社
- ・開催日時 平成 18 年 9 月 23 日(土)・24 日(日) 10:00~18:00
- ・開催場所 札幌コンベンションセンター大ホール A
- ・開催内容 セミナー「省エネにつながる住宅づくり」開催、住まいの省エネ相談コーナー設置、北方型住宅パネル展示

(8)「津波防災まちづくり体験学習 in はまなか」

- ・主催 (社)日本建築学会北海道支部
- ・共催 北方建築総合研究所、浜中町
- ・開催日時 平成 18 年 10 月 14 日(土) 9:00～13:00
- ・開催場所 浜中町総合文化センター
- ・開催概要 まちなか体験、津波防災マップ作り

(9)Japan Home & Building Show 2006

- ・主催 (社)日本能率協会
- ・開催日時 平成 18 年 11 月 15 日(水)～17 日(金)
10:00～18:00
- ・開催場所 東京国際展示場 東京ビックサイト
東 2 ホール
- ・出展内容 展示(研究所紹介、共同研究紹介、
依頼試験棟紹介)
セミナー開催(「断熱先進地・北海道の最新断熱・気密技術」,
「北海道立北方建築総合研究所プレゼンテーション」,
「先進地・北海道から学ぼう!気密住宅の最新換気技術」)
- ・来場者数 944 名



(10)2006 年全道異業種交流のつどい in あさひかわ

- ・主催 (財)中小企業異業種交流財団、北海道異業種交流連絡協議会、
2006 年全道異業種交流のつどい in あさひかわ実行委員会
- ・開催日時 平成 18 年 9 月 7 日(木) 13:30～17:00
- ・開催場所 旭川グランドホテル
- ・展示内容 研究成果パネル、施設案内等

2. 広報誌「北方かわらばん」

- ・第 14 号(平成 18 年 4 月発行:2500 部)
主な記事:平成 18 年度主要研究課題の概要、平成 18 年度研究課題一覧
- ・第 15 号(平成 18 年 7 月発行:2500 部)
主な記事:平成 17 年調査研究報告会開催内容
- ・第 16 号(平成 18 年 10 月発行:2500 部)
主な記事:平成 17 年調査研究報告会(札幌会場)開催内容
- ・第 17 号(平成 19 年 1 月発行:2500 部)
主な記事:研究所参加イベントの紹介

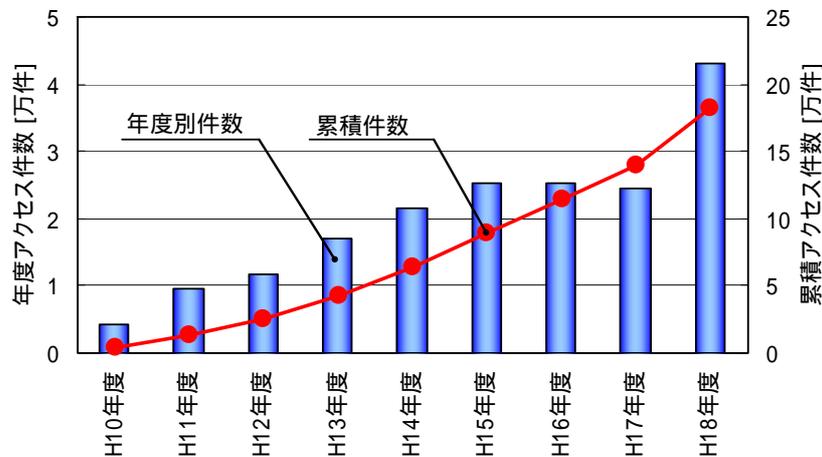
関係団体、市町村、教育機関、研究所などに送付するほか、イベント、展示会での提供や、来所者にも配布しています。

3. ホームページ

当研究所では、平成 9 年より、ホームページ(URL <http://www.hri.pref.hokkaido.jp>)を公開し、調査研究業務の紹介や、展示会・セミナー等の開催、刊行物情報、性能評価業務の案内などを行っています。

ホームページの利用状況

ホームページへのアクセス回数は、ホームページ開設以来年々増加し、特に平成 18 年度にはホームページのリニューアルを契機に顕著な伸びが見られました。



4. 住宅・技術相談

当研究所では、日常業務として住宅および建築技術に関する相談業務を行っています。平成 18 年度の相談件数は 218 件あり、相談内容の上位 3 項目は「断熱・気密」、「雪処理対策」、「換気・暖房」となっています。

5. 講師派遣

当研究所では、建築技術の向上や新規技術の普及啓発のため、講習会や研修会等に対して、講師の派遣を積極的に行っています。平成 18 年度の派遣件数は 67 件あり、派遣先は道や支庁、市町村及び建築関連団体等、多岐にわたっています。

6. 出前講座

当研究所では、平成 16 年度から「知りたい、学びたい」という意思表示をしている市町村や業界団体、まちづくり NPO などが実施する講演会・勉強会等に職員が出向き、研究所での研究成果をわかりやすくお話しするため出前講座を開設しています。平成 18 年度の派遣については、建築関連団体や市町村など 22 件行いました。

7. 寄稿

当研究所では、一般誌をはじめ建築専門誌、各種学会誌等からの寄稿要請に対して、積極的な対応を行っています。平成 18 年度の寄稿件数は 24 件あり、建築物の運用エネルギー低減技術に関する研究などについて寄稿しました。

8. 取材

当研究所では、建築技術の向上や新規技術の紹介及び普及啓発のため、新聞やテレビ等のマスメディアからの取材に対して、積極的な対応を行っています。平成 18 年度の取材件数は 19 件となっています。



9. 見学者

(1) 見学対応

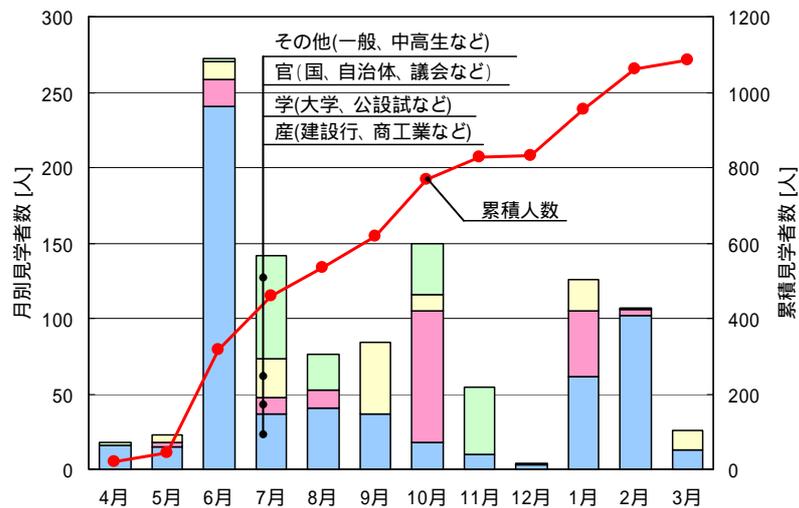
当研究所では、施設の見学要望に対して積極的な対応を行うことで、研究施設や実験装置、調査研究業務の紹介、性能評価業務の案内などを行っています。平成 18 年度の見学者は 93 件、1,082 人にのぼり、建設関連企業を中心に大学研究者や国・道・市町村、学生、一般住民など全国各地より来訪しています。

(2) 国内外別等の件数

	国 外	国 内		計
		道内	道外	
件数	3	49	41	93

(3) 視察者属性

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
人数	594	178	135	175	1,082



視察者人数・属性

10. 所外発表論文

当研究所では、研究成果を外部に対して情報発信を行うため、各種学会等へ論文発表を積極的に行っています。平成18度の発表論文数は、日本建築学会等を中心に 件となっています。

所外発表論文等（平成18年4月～平成19年3月）（印は発表者）

発表論文名	著作名	発表誌(会)名	巻号、ページ、発行年
窯業系サイディングの耐凍害性に関する屋外暴露実験	吉野利幸	日本建築学会北海道支部研究報告集	79号、P13～P16 2006.7
北海道の業務用建物の運用エネルギー削減に関する研究	北谷幸恵 鈴木大隆	日本建築学会北海道支部研究報告集	79号、P235～P238 2006.7
北海道における応急危険度判定の広域支援に関する研究	竹内慎一 南 慎一 高橋章弘	日本建築学会北海道支部研究報告集	79号、P171～P174 2006.7
外張断熱を主体とした充填付加断熱工法に関する研究	高倉政寛 伊庭千恵美 鈴木大隆 竹葉 誠 青木 学 渡邊拓文	日本建築学会北海道支部研究報告集	79号、P199～P202 2006.7
朝日町糸魚小学校（土別市）の環境デザイン	鈴木大隆 北谷幸恵 加藤 誠	日本建築学会北海道支部研究報告集	79号、P265～P266 2006.7
北海道における新築住宅等の室内空気質の調査と改善方法の検討	糸毛 治 村田さやか 入江雄司 鈴木大隆 秋津裕志 石井 誠 小林 智	日本建築学会北海道支部研究報告集	79号、P191～P194 2006.7
枠組壁工法床における床仕上げ材の軽量床衝撃音レベル低減量について	廣田誠一 鈴木大隆 田中 学	日本建築学会北海道支部研究報告集	79号、P187～P190 2006.7
寒冷地で発生する熱交換型換気装置の結氷障害の発生要因と対策	村田さやか 高倉政寛 鈴木大隆 大西茂樹 片岡 尚	日本建築学会北海道支部研究報告集	79号、P227～P230 2006.7
PCCの材料物性評価と基礎断熱外装への適用実験	伊庭千恵美 鈴木大隆 吉野利幸 廣田誠一	日本建築学会北海道支部研究報告集	79号、P215～P218 2006.7
格子フェンスを用いた建築物の雪庇防止に関する基礎的実験	堤 拓哉 高倉政寛 高橋章弘	日本建築学会北海道支部研究報告集	79号、P265～P266 2006.7
小径コアによる凍害劣化診断に関する研究	北川淳	日本建築学会大会学術講演梗概集	材料施工 P183～P184 2006.9

セメント系表面被覆材によるRC造の劣化防止に関する研究 その5.セメント系表面被覆材の乾燥条件下での細孔構造	谷口 円 佐川孝広 桂 修	日本建築学会大会学術講演梗概集	材料施工 P553 ~ P554 2006.9
発泡プラスチック系断熱材の燃焼特性に関する実験 その2 ウレタンフォームの被覆条件による検討 両面鋼板パネルの場合	入江雄司 糸毛 治 南 慎一 大久保正一 井崎淳一	日本建築学会大会学術講演梗概集	防火 P155 ~ P156 2006.9
発泡プラスチック系断熱材の燃焼特性に関する実験 その3 ウレタンフォームの材料組成による検討	糸毛 治 入江雄司 南 慎一 大久保正一 井崎淳一	日本建築学会大会学術講演梗概集	防火 P157 ~ P158 2006.9
吹雪風洞実験における模擬雪および気流性状の影響	堤 拓哉 苦米地司	日本建築学会大会学術講演梗概集	構造 P105 ~ P106 2006.9
枠組壁工法床の天井懐吸音材による軽量床衝撃音レベルの低減量について	廣田誠一 鈴木大隆 田中 学	日本建築学会大会学術講演梗概集	環境工学 P173 ~ P174 2006.9
外張断熱を主体とした充填付加断熱工法に関する研究 その2 壁内温湿度性状に関する実験的検討	高倉政寛 伊庭千恵美 鈴木大隆 竹葉 誠 青木 学 渡邊拓文	日本建築学会大会学術講演梗概集	環境工学 P95 ~ P96 2006.9
コンクリートと同時に打込まれた発泡プラスチック断熱材の熱的性状	伊庭千恵美 鈴木大隆 小浦孝次 大島健一 永井敏彦 渡邊拓文	日本建築学会大会学術講演梗概集	環境工学 P97 ~ P98 2006.9
日射利用と採光を行う断熱壁の開発 その2 熱・湿気性状に関する実験的検討	鈴木大隆 北谷幸恵 木原幹夫	日本建築学会大会学術講演梗概集	環境工学 P675 ~ P676 2006.9
日射利用と採光を行う断熱壁の開発 その3 視環境に関する検討	北谷幸恵 鈴木大隆 木原幹夫	日本建築学会大会学術講演梗概集	環境工学 P677 ~ P678 2006.9
住宅用機械換気システムの粉じんによる性能低下予測 その1 風量低下促進試験方法の提案	村田さやか 高倉政寛 鈴木大隆 大西茂樹 尾本英晴	日本建築学会大会学術講演梗概集	環境工学 P1171 ~ P1172 2006.9
除雪作業の運動負担の分析 積雪地域における住宅敷地の雪処理に関する研究-その1	林昌宏 長谷川雅浩 田村佳愛 松岡佳秀	日本建築学会大会学術講演梗概集	建築計画 P239 ~ P240 2006.9

除雪負担量の試算 積雪地域における住宅敷地内の雪処理に関する研究-その2	長谷川雅浩 林昌宏 田村佳愛 松岡佳秀	日本建築学会大会学術講演梗概集	建築計画 P241～P242 2006.9
旭川市における都市防火性能評価に関する研究	戸松誠 大柳佳紀 南 慎一	日本建築学会大会学術講演梗概集	都市計画 P527～P528 2006.9
家庭用燃料電池システムのシミュレーションモデル	月館 司 林 昌宏 秋本 淳 咲間修平	空気調和・衛生工学会大会梗概集	2006
コンクリート中の相対湿度変化	桂 修 濱 幸雄 谷口 円 関口岳彦	日本非破壊検査協会シンポジウム	2006
湿式選別法によるコンクリート廃材の全量リサイクル	桂 修 平島 剛 若杉伸一 佐川孝広 伊藤正澄	資源・素材学会秋期大会	2006
住宅敷地の除雪負担量に関する研究	長谷川雅浩 林 昌宏 松岡佳秀 田村佳愛 須田 力	日本雪工学会大会論文報告集	P71～P72 2006.10
2段屋根建物の積雪分布に関する吹雪風洞実験	堤 拓哉 高橋章弘 苫米地司 千葉隆弘	2006年度雪氷学会全国大会	P.30 2006.11
窯業系サイディングの耐凍害性に関する屋外暴露実験	吉野利幸 桂 修 松村 宇 谷口 円	日本建築学会構造系論文集	N0.613 P23～P28 2007.3
模擬雪を用いた風洞実験における乱れ強さの変化が吹きだまり性状に及ぼす影響	堤 拓哉 高橋章弘 千葉隆弘 苫米地司	日本建築学会構造系論文集	N0.613 P.29～P.34 2007.3
北海道の公営住宅における雁木空間の雪対策について	堤 拓哉 高橋章弘 千葉隆弘 苫米地司	日本建築学会計画系論文集	N0.612 P.43～P.47 2007.2
吹雪風洞実験における2段屋根建物の積雪分布に及ぼす風速の影響	堤 拓哉 苫米地司 千葉隆弘	寒地技術シンポジウム・寒地技術論文・報告集	VOL.22 P.319～P.323 2006.11
奥尻島津波被害からの復興	南 慎一	日本地理学会春季学術大会シンポジウム	2006
木造住宅の壁内構成の違いが室内音圧レベルに与える影響について	廣田誠一 鈴木大隆 田中 学	日本音響学会騒音・振動研究委員会	2006

11. 所外委員会活動等

当研究所では、公共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、積極的な対応を行っています。

(1) 所外委員会活動

委員会名・委嘱名	依頼者
財団法人旭川生活文化産業振興協会審査委員会	財団法人旭川生活文化産業振興協会
住宅・設備省エネルギー基準検討委員会委員	財団法人建築環境・省エネルギー機構
住宅品質確保法に基づく認定員及び試験員	財団法人建築環境・省エネルギー機構
「自立循環型住宅に係わる技術開発研究フェーズ2」断熱部会委員長	財団法人建築環境・省エネルギー機構
「自立循環型住宅に係わる技術開発研究フェーズ2」断熱部会委員	財団法人建築環境・省エネルギー機構
「自立循環型住宅に係わる技術開発研究フェーズ2」実証実験部会換気TG委員	財団法人建築環境・省エネルギー機構
「住宅のカビ・ダニ等のアレルギー源に係る実態把握及び情報提供検討委員会」委員	財団法人住宅リフォーム・紛争処理支援センター
情報誌「センターレポート」編集委員会編集委員	財団法人北海道建築指導センター
平成18年度「北方型住宅技術指導事業運営委員会」オブザーバー	財団法人北海道建築指導センター
「北方型住宅賞」審査委員会委員	財団法人北海道建築指導センター
IEA Annex32分科会委員	財団法人ヒートポンプ・蓄熱センター
住宅品質確保法に基づく認定員及び試験員	財団法人ベタリービング
社団法人日本建築学会災害委員会市民講座WG委員	社団法人日本建築学会
社団法人日本建築学会災害本委員会委員	社団法人日本建築学会
屋根形状係数WG委員	社団法人日本建築学会
各種補強組石造設計法小委員会委員	社団法人日本建築学会
壁式構造運営委員会委員	社団法人日本建築学会
環境振動性能評価小委員会委員	社団法人日本建築学会
コンクリート試験法小委員会維持更新時試験法WG委員	社団法人日本建築学会
防水システム性能耐久性評価試験方法小委員会委員	社団法人日本建築学会
建築災害調査方法研究委員会委員	社団法人日本建築学会北海道支部
社団法人日本建築学会北海道支部構造専門委員会委員	社団法人日本建築学会北海道支部
材料施工専門委員会委員	社団法人日本建築学会北海道支部
社団法人日本建築学会北海道支部常議員	社団法人日本建築学会北海道支部
寒中コンクリート施工調査研究委員会	社団法人日本建築学会北海道支部
社団法人北海道建築技術協会幹事会幹事	社団法人日本建築技術協会
外壁構法の性能評価研究委員会委員	社団法人北海道建築技術協会
小規模建築物の免震改修・増築構法実用化研究委員会委員	社団法人北海道建築技術協会
新北方型RM住宅研究委員会委員	社団法人北海道建築技術協会
社団法人北海道建築技術協会建築診断研究会運営委員会委員	社団法人北海道建築技術協会
社団法人北海道建築技術協会メーソソリー建築研究会運営委員	社団法人北海道建築技術協会
コンクリート構造物の長期性能シミュレーションソフト作成委員会委員	社団法人日本コンクリート工学協会
凍害と耐久性設計研究委員会委員	社団法人日本コンクリート工学協会北海道支部

社団法人日本コンクリート工学協会北海道支部常任委員	社団法人日本コンクリート工学協会北海道支部
再生コンクリート利用研究委員会委員	社団法人日本コンクリート工学協会北海道支部
凍害と耐久性設計研究委員会委員	社団法人日本コンクリート工学協会北海道支部
積雪寒冷地コンクリート複合劣化要因研究委員会委員	社団法人日本コンクリート工学協会北海道支部
再生骨材コンクリート利用研究委員会委員	社団法人日本コンクリート工学協会北海道支部
社団法人地盤工学会北海道支部評議員	社団法人地盤工学会北海道支部
社団法人北海道住宅リフォームセンター企画委員会委員	社団法人北海道住宅リフォームセンター
BIS認定制度運営委員会委員長	社団法人北海道住宅リフォームセンター
BIS認定委員会委員	社団法人北海道住宅リフォームセンター
BIS認定事業に係る試験講習委員会委員	社団法人北海道住宅リフォームセンター
社団法人北海道住宅リフォーム企画委員会委員	社団法人北海道住宅リフォームセンター
日本雪工学会理事	日本雪工学会
日本雪氷学会北海道支部幹事	日本雪氷学会北海道支部
住宅内外壁等防火性能分科会委員	防火材料等関係団体協議会
住宅内外壁等防火性能分科会WG委員	防火材料等関係団体協議会
住宅外装防水研究会委員	NPO法人住宅外装テクニカルセンター
旭川市景観審議会委員	旭川市
旭川市工芸センター運営委員会委員	旭川市
北見市都市再生整備専門会議委員	北見市
地震・津波災害対策専門委員会	北見市
「稚内駅周辺整備検討協議会」アドバイザー	稚内市
中標津町都市計画審議会及び中標津町景観審議会臨時委員	中標津町
黒松内町「学校エコ改修と環境教育事業」アドバイザー	黒松内町教育委員会
中標津東小学校増改築事業設計プロポーザル審査委員会委員	中標津町教育委員会
中標津東小学校増改築事業設計プロポーザル審査委員会 アドバイザー	中標津町教育委員会
ほっかいどうESCO推進ネットワーク会議委員	北海道経済部
北方型住宅新展開の普及推進業務プロポーザル審査委員会委員	北海道建設部建築指導課

(2)技術審査

制度名	依頼者
創造的中小企業育成事業	(財)北海道中小企業総合支援センター
札幌銀行ドリーム基金	(財)札幌銀行中小企業新技術研究助成基金
北海道新技術・新製品開発賞	北海道経済部
新商品トライアル制度	北海道経済部

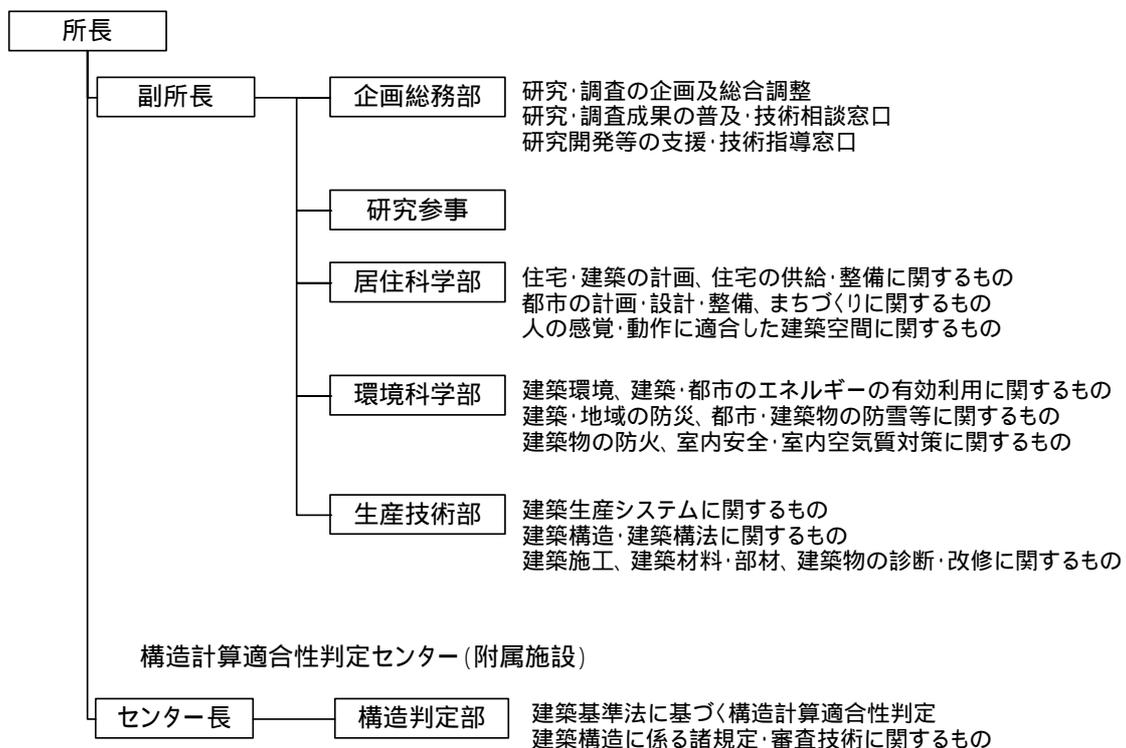
第4部 研究所の概要

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施設として設置しました。

(2) 研究体制



2. 事業費

(単位：千円)

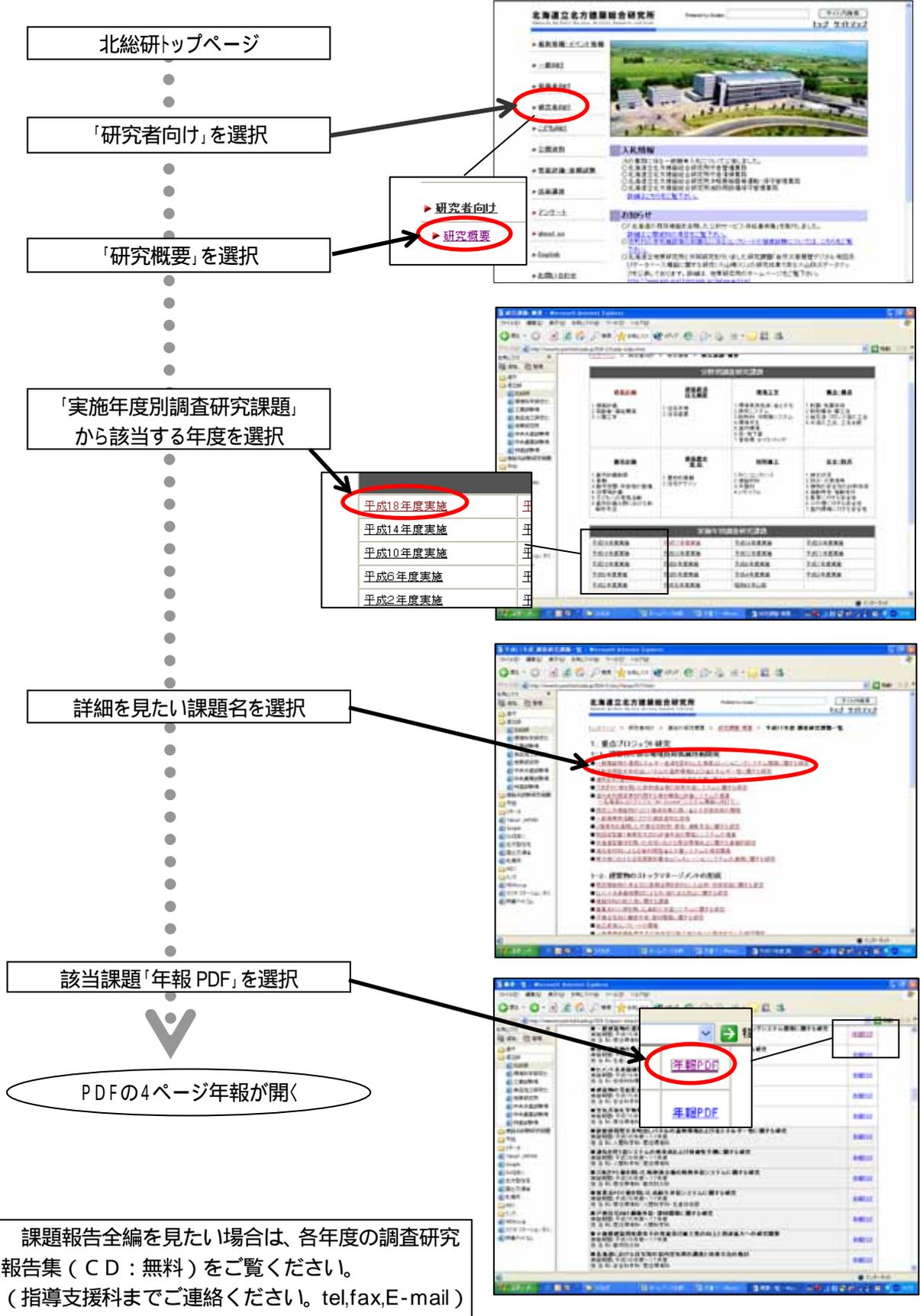
事業別	年度別		
	平成17年度 (最終予算額)	平成18年度 (最終予算額)	平成19年度 (当初予算額)
維持管理費	75,812	73,023	73,023
試験研究費	56,554	59,995	45,371
重点領域特別研究	15,410	17,670	16,296
一般試験研究	8,699	7,230	5,075
外部資金活用研究	3,926	4,849	3,300
民間等共同研究	19,540	19,400	12,200
受託試験研究	2,079	3,346	0
建設部計上の研究	6,900	7,500	8,500
依頼試験費	15,268	12,570	14,015
試験研究備品整備費	7,616	7,365	176
普及啓発関連	12,300	12,800	18,800
構造計算適合性判定費	-	-	14,892
計	167,550	165,753	166,277

*平成19年度(当初予算額)の試験研究費については、平成19年3月時点で決定している課題のみ計上しています。

年報の使い方

本年報は、北方建築総合研究所で平成18年度に実施した研究概要を各課題1ページにまとめて記載したものです。

そのため、詳細を知りたい場合は、当研究所のホームページ (<http://www.hri.pref.hokkaido.jp>) の実施年度別研究概要からご覧ください。



北方建築総合研究所年報 平成 18 年度

編集・発行

北海道立北方建築総合研究所

〒078 - 8801

北海道旭川市緑が丘東 1 条 3 丁目 1 - 20

電 話 : 0166 - 66 - 4211

F A X : 0166 - 66 - 4215

E-mail : info@hri.pref.hokkaido.jp

U R L : <http://www.hri.pref.hokkaido.jp>

ISSN 1348 - 3544