

平成 30 年度  
北海道立総合研究機構  
建築研究本部  
年報

ANNUAL REPORT April 2018 - March 2019

地方独立行政法人北海道立総合研究機構  
建築研究本部

Local Independent Administrative Agency Hokkaido Research Organization

Building Research Department

# 目次

## Contents

### 第1部 調査研究概要

I	平成30年度研究課題一覧（研究区分別）	1
	戦略研究	1
	重点研究	1
	経常研究	1
	一般共同研究	2
	公募型研究	2
	道受託研究	3
	受託研究	3
	職員研究奨励事業	3
	研究開発推進費	3
II	平成30年度終了課題概要資料	4

### 第2部 試験評価・普及支援

I	試験評価	25
	1. 建築性能試験センターの設置	25
	2. 依頼試験・設備使用	26
	3. 建築性能評価	27
	4. 構造計算適合性判定	27
II	普及支援	28
	1. 研究成果の利活用促進	28
	2. 技術支援	38
	3. 知的財産の有効活用	39
	4. 施設公開と普及イベント	40

### 第3部 研究所の概要

1.	沿革	47
2.	事業費	48

# 1部 調査研究概要

## I 平成30年度研究課題一覧（研究区分別）

平成30年度終了課題については、5ページから概要資料を掲載しています（一部課題を除く）。

戦略研究	道の重要な施策等に関わる分野横断型の研究で、法人の各研究分野間および大学や企業等との連携により実施します。理事長によるマネジメントのもとで、法人本部と各研究本部が連携し、プロジェクトチームを設置して行います。	実施年度		研究主管 グループ	概要 掲載頁
		開始	終了		
1	地域・産業特性に応じたエネルギーの分散型利用モデルの構築	26	30	環境防災G	p 5
2	農村集落における生活環境の創出と産業振興に向けた対策手法の構築	27	31	地域システムG	-

重点研究	実用化、事業化につながる研究や、緊急性の高い研究を行います。法人内外との連携を効果的に活用して実施します。	実施年度		研究主管 グループ	概要 掲載頁
		開始	終了		
1	津波による最大リスク評価手法の開発と防災対策の実証的展開	29	31	環境防災G	-
2	道産資材を用いた木造高断熱外壁の防耐火構造の開発	29	31	建築システムG	-
3	保温装置と耐雪性を強化した北海道型ハウスの無加温周年利用技術の確率	29	31	環境防災G	-
4	木質バイオマスエネルギーの高性能な供給・利用システムの開発	30	32	建築システムG	-

経常研究	技術力の維持・向上等に必要な基盤的な研究、新たな研究開発につながる先導的な研究、環境や資源等の継続的な調査、地域固有のニーズに対応した研究、道の施策を策定・遂行する上での基礎となる研究・調査など、多岐にわたる研究を行います。各研究本部の特性に応じて実施します。	実施年度		研究主管 グループ	
		開始	終了		
1	建築確認構造審査の技術的支援と道内建築物の安全性向上のための特性分析	27	31	構造判定G	-
2	非住宅建築物及び住宅の省エネ適合義務化対応と将来目標水準に関する研究	28	30	建築システムG	p 6
3	建築材料の耐久性モニタリングと評価に関する基礎的研究	28	31	建築システムG	-
4	積雪寒冷期の大規模地震に対応した建物リスク評価手法の基礎的研究	29	30	環境防災G	p 7
5	富良野圏市町村における自律・持続型地域の実現プロセスに関する研究	29	30	建築システムG	p 8
6	住宅地における除雪の実態に関する調査	29	30	地域システムG	p 9
7	積雪寒冷条件を踏まえたデータセンターの設計に関する基礎的検討	29	30	環境防災G	p 10
8	建物群の熱・電力融通を考慮した建築・設備システムに関する研究	29	30	建築システムG	p 11
9	鉄筋コンクリート造異形柱の構造特性把握・設計法構築のためのせん断応力に対する構造耐力	29	31	構造判定G	-

10	最終処分ゼロに向けた建築資源循環システムの検討	29	31	建築システムG	-
11	建築分野における技術開発等に利用する基礎的な気象データの構築	30	32	建築システムG	-
12	道内リン循環利用に向けた地域需要供給の実態解明	30	31	地域システムG	-
13	農作物等とヒトの輸送を組み合わせた統合型輸送システムの可能性	30	32	地域システムG	-
14	常呂川流域圏における人間活動と水・物質循環のつながりの解明	29	31	地域システムG	-

一般共同研究	大学、企業等の外部機関や行政機関と連携して実施する研究のうち、法人の研究経費を共同研究の申請者が負担するものです。研究内容が中期計画の範囲内であることが実施の条件です。	実施年度		研究主管 グループ	概要 掲載頁
		開始	終了		
1	ZEH 対応も踏まえた枠組み壁工法住宅の高性能外皮・空調システムに関する開発	28	30	建築システムG	p 12
2	ポリカーボネート板の建築的特性の把握と建築物への適用に関する技術開発	26	30	建築システムG	-
3	吹込み用繊維質断熱材の長期断熱性能の研究	29	31	建築システムG	-
4	湿式外断熱工法の非破壊診断の可能性に関する検討	30	31	建築システムG	-
5	湿式外張断熱工法の劣化対策性能の評価手法開発	30	31	評価試験課	-

公募型研究	国や団体等が実施する公募型研究開発事業に応募し、採択されることによって実施が可能となる研究です。研究内容が中期計画の範囲内であることが実施の条件です。	実施年度		研究主管 グループ	概要 掲載頁
		開始	終了		
1	都市における再生可能エネルギー最適導入プロセス解明の動的評価手法の構築	28	30	建築システムG	p 13
2	積雪期の降雨によって生じる建築物の雪害リスクとその評価	28	30	環境防災G	p 14
3	プリベンタブルデス（防ぎ得た死）の評価と対策	28	30	環境防災G	-
4	低炭素型寒中コンクリート技術の実証的研究	28	30	建築システムG	-
5	極寒冷地における混合セメントコンクリートの性能改善方法の開発	28	30	建築システムG	-
6	地域自立型の次世代型・水インフラマネジメントシステムへの転換	28	30	地域システムG	p 15
7	サニーテーション価値連鎖の提案 ー地域のヒトによりそうサニーテーションのデザイン	28	33	地域システムG	-
8	ベイズ理論を用いた小規模町村の住宅ストック予測モデルの構築	29	31	建築システムG	-
9	破壊力学（エネルギー値）に基づく凍害機構の新たな解釈の提案	29	31	建築システムG	-
10	光学的計測技術に基づく建築構造の汎用的損傷評価法に関する基礎研究	29	30	建築システムG	p 16
11	多孔質建材の内部損傷評価に基づく促進試験条件の検討	30	31	建築システムG	-
12	平成 30 年北海道胆振東部地震とその災害に関する総合調査	30	30	環境防災G	-

道受託研究		道が主体となり実施する事業に基づく研究・調査や、突発的な災害等に関連する研究・調査を行います。道との契約等に基づき実施します。	実施年度		研究主管 グループ	概要 掲載頁
			開始	終了		
1	道営住宅の効率的な改善サイクルに関する技術情報構築		28	30	建築システムG	-
2	公営住宅の集約・再編によるコンパクトシティ等に関する研究		29	30	地域システムG	-
3	既存大規模住宅団地（室蘭白鳥台団地）における公営住宅の再編に関する研究		29	30	地域システムG	p 17
4	北海道の想定地震に対応した応急危険度震前判定計画の策定に関する研究		29	31	環境防災G	-
5	共同住宅の省エネルギー化推進に関する研究		30	31	建築システムG	-
6	道内小規模市町村における移住・定住のための住宅施策の効果に関する研究		30	31	地域システムG	-
7	北海道における応急仮設住宅に関する研究		30	32	建築システムG	-
8	道内の既存木造住宅における耐震性能の推計に関する研究		30	30	構造判定G	p 18
9	道産 CLT 建築物の環境性能向上に関する研究		30	31	建築システムG	-

受託研究		道以外の行政機関や企業、団体等の外部機関からの依頼により、契約または寄付により実施する研究です。研究内容が中期計画の範囲内であることが実施の条件です。	実施年度		研究主管 グループ	概要 掲載頁
			開始	終了		
1	陸前高田市における住まいの再建推進方策に関する研究		26	30	建築システムG	p 19
2	函館市の地震被害想定に関する研究		30	30	環境防災G	p 20
3	ニセコ町役場新庁舎の雪対策および環境設計に係る基礎情報の整備		30	30	環境防災G	p 21
4	告示化に向けた可燃性断熱材を用いた防耐火外壁の仕様基準の検討		30	31	評価試験課	-
5	非住宅建築物におけるダブルスキン等の熱性能評価法の開発		30	30	建築システムG	-

職員研究 奨励事業		職員自らの提案による研究シーズの発掘と研究開発能力の向上を図るもの	実施年度		研究主管 グループ	概要 掲載頁
			開始	終了		
1	なぜ東川に移住起業家が根付くのか？ —道内小規模市町村における移住起業家の転入要因の解明—		30	30	地域システムG	p 22

研究開発推進費		基本構想を推進する上で重点的な取り組みが必要な課題や研究関連の経費	実施年度		研究主管 グループ	概要 掲載頁
			開始	終了		
1	「音と光による避難誘導の提案」に資する基礎情報整備		30	30	環境防災G	p 23
2	平成 30 年胆振東部地震における建物被害調査・復旧支援と電源喪失時の社会混乱状況のアーカイブ化		30	30	環境防災G	p 24

## II 平成 30 年度終了課題概要資料

研究課題名	実施年度		研究主管 グループ	掲載頁
	開始	終了		
地域・産業特性に応じたエネルギーの分散型利用モデルの構築	26	30	環境防災 G	p 5
非住宅建築物及び住宅の省エネ適合義務化対応と将来目標水準に関する研究	28	30	建築システム G	p 6
積雪寒冷期の大規模地震に対応した建物リスク評価手法の基礎的研究	29	30	環境防災 G	p 7
富良野圏市町村における自律・持続型地域の実現プロセスに関する研究	29	30	建築システム G	p 8
住宅地における除雪の実態に関する調査	29	30	地域システム G	p 9
積雪寒冷条件を踏まえたデータセンターの設計に関する基礎的検討	29	30	環境防災 G	p 10
建物群の熱・電力融通を考慮した建築・設備システムに関する研究	29	30	建築システム G	p 11
ZEH 対応も踏まえた枠組み壁工法住宅の高性能外皮・空調システムに関する開発	28	30	建築システム G	p 12
都市における再生可能エネルギー最適導入プロセス解明の動的評価手法の構築	28	30	建築システム G	p 13
積雪期の降雨によって生じる建築物の雪害リスクとその評価	28	30	環境防災 G	p 14
地域自立型の次世代型・水インフラマネジメントシステムへの転換	28	30	地域システム G	p 15
光学的計測技術に基づく建築構造の汎用的損傷評価法に関する基礎研究	29	30	建築システム G	p 16
既存大規模住宅団地（室蘭白鳥台団地）における公営住宅の再編に関する研究	29	30	地域システム G	p 17
道内の既存木造住宅における耐震性能の推計に関する研究	30	30	構造判定 G	p 18
陸前高田市における住まいの再建推進方策に関する研究	26	30	建築システム G	p 19
函館市の地震被害想定に関する研究	30	30	環境防災 G	p 20
ニセコ町役場新庁舎の雪対策および環境設計に係る基礎情報の整備	30	30	環境防災 G	p 21
なぜ東川に移住起業家が根付くのか？ ―道内小規模市町村における移住起業家の転入要因の解明―	30	30	地域システム G	p 22
「音と光による避難誘導の提案」に資する基礎情報整備	30	30	環境防災 G	p 23
平成 30 年胆振東部地震における建物被害調査・復旧支援と電源喪失時の社会混乱 状況のアーカイブ化	30	30	環境防災 G	p 24



# 非住宅建築物及び住宅の省エネ適合義務化対応と将来目標水準に関する研究

## 背景と目的

- 今後、建築物省エネ法による規制措置強化が見込まれています。北海道は戸建住宅の外皮性能で全国を先導してきましたが、非住宅建築物及び住宅の一次エネルギー消費量基準への対応状況等は十分に明らかになっていませんでした。また、現状、省エネ基準の一般的な計算法※の対象にならない省エネ技術が数多くあります。
- 本研究は、建築物省エネ法の規制措置強化に対応していくための課題を整理した上で、一般的な計算法として整備すべき寒冷地の省エネ技術を抽出し、本道の今後の省エネ目標を提案することを目的としています（図1）。

※一般的な計算法：省エネ基準における計算法に関する技術情報として公開され、WEB計算プログラムで対応している計算方法

## 成果

### A. 規制措置強化へ対応するための課題の整理

- 共同住宅の省エネ基準適合率が低いこと（図2）、特にRC造賃貸住宅では断熱仕様等の改善が求められること等を明らかにしました。
- 設計した建物の省エネ性能を把握していない設計事務所や住宅事業者が2～3割程度ある実態を明らかにしました（図3）。

### B. 一般的な計算法として整備すべき寒冷地の省エネ技術の抽出

- 実務者の関心が高い省エネ技術（図4）のうち、省エネ基準における一般的な計算法に含まれていない寒冷地の省エネ技術を抽出したところ、戸建住宅、共同住宅では地中熱ヒートポンプ、非住宅建築物では自然換気、アースチューブ、氷冷熱利用がありました。

### C. 将来目標水準の検討

- 将来的なZEH、ZEB化を見据え、現状性能を踏まえて導入可能な省エネ技術を検討し、省エネ目標として、再生可能エネルギー導入によらず現基準からの削減率で非住宅建築物50%、住宅40%を提案しました（表1）。

## 成果の活用

一般的な計算法として整備すべき寒冷地の省エネ技術は、今後の研究で計算法を検討する予定です。実態把握の結果や提案した将来目標水準は、道や市町村における省エネ目標策定の基礎資料として活用されます。

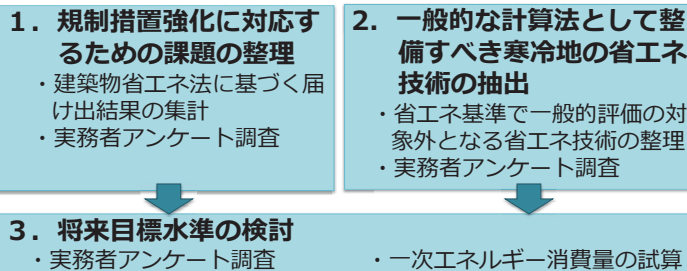


図1 研究フロー



図2 建築物省エネ法の届け出結果に基づく省エネ基準適合率

建物種別	基準	把握している		把握していない	
		割合	割合	割合	割合
戸建住宅	外皮基準 (N=240)	75%	25%		
	一次エネ基準 (N=221)	67%	33%		
共同住宅	外皮基準 (N=42)	83%	17%		
	一次エネ基準 (N=42)	81%	19%		
非住宅	外皮基準 (N=51)	80%	20%		
	一次エネ基準 (N=56)	82%	18%		

図3 実務者アンケート調査に基づく設計した建物の省エネ性能の把握状況

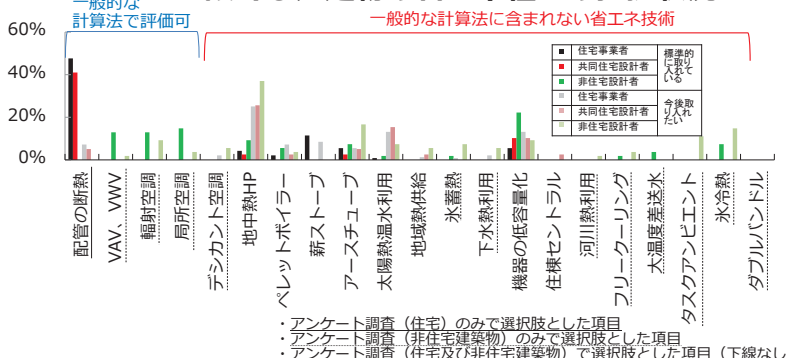


図4 各種省エネ技術に対する実務者の関心（暖冷房に関する技術の例）

表1 現状及びZEH、ZEB水準と提案した将来目標水準

属性	現状	本研究で提案する将来目標水準			ZEH, ZEB		
		数値目標	導入技術	到達への課題	数値目標	導入技術	到達への課題
戸建住宅	-25% (断熱・設備仕様調査からの推計中央値)	-40%	・断熱性能の強化 ・潜熱回収型、ヒートポンプ等の高効率熱源機 ・LED、節湯器具、DCモーター換気等の導入	・各種省エネ技術の普及 ・省エネ計算に関する情報周知	-100%	・屋根面への太陽光発電導入 ・蓄電技術、エネルギーの面的利用技術の普及 ・省エネ基準に基づく計算に関する情報周知 ・現在一般的な計算法ではない省エネ技術の計算法整備	・各種再生可能エネルギー技術、省エネ技術の普及 ・蓄電技術、エネルギーの面的利用技術の普及 ・省エネ基準に基づく計算に関する情報周知 ・現在一般的な計算法ではない省エネ技術の計算法整備
共同住宅	+3% (届け出調査結果の中央値)	-40%	・上記戸建住宅の省エネ技術の導入 ・RC造住宅における断熱強化	・各種省エネ技術の普及 ・省エネ計算に関する情報周知	-100%	・屋根面への太陽光発電導入 ・地域の再生可能エネルギー導入等	・各種再生可能エネルギー技術、省エネ技術の普及 ・蓄電技術、エネルギーの面的利用技術の普及 ・省エネ基準に基づく計算に関する情報周知 ・現在一般的な計算法ではない省エネ技術の計算法整備
非住宅建築物	-27% (届け出調査結果の中央値)	-50%	・LED照明、地中熱、高効率熱源機、放射冷暖房、タスクアンビエント空調、デシカント空調、自動調光、高断熱窓、照明の在室感知、CO2濃度による換気制御、庇・ルーバーによる日射制御等	・現在一般的な計算法ではない省エネ技術の計算法整備	-100%	・屋根面への太陽光発電導入 ・地域の再生可能エネルギー導入等	・各種再生可能エネルギー技術、省エネ技術の普及 ・蓄電技術、エネルギーの面的利用技術の普及 ・省エネ基準に基づく計算に関する情報周知 ・現在一般的な計算法ではない省エネ技術の計算法整備

# 積雪寒冷期の大規模地震に対応した建物リスク評価手法の基礎的研究

## 背景と目的

- 自治体が積雪寒冷期の大規模地震における被害の軽減策を検討するために、どの地域でどの程度の被害が発生するかを予測するリスク評価が重要です。
- 一方、全国対象の予測式では、積雪による影響や寒冷地の仕様による耐震性などの積雪寒冷条件が十分に反映されていません。
- 本研究では、死者発生に影響の大きい木造住宅の倒壊数の予測手法について、積雪寒冷による影響を検討し、高精度化を目的とします(図1)。

## 成果

### A. 積雪寒冷期の地震ハザードの評価

- 冬期間の地震危険度を分析するため、既往の統計資料をもとに、地震発生確率の高い地域や積雪深の大きい地域に存在する木造戸数を推定しました。
- 冬期間の危険度の高い地域として、積雪深が大きく、地震発生確率の高い石狩中部・北部~空知の地域が抽出されました(図2)。

### B. 積雪寒冷条件を考慮した評価手法の検討

- 被害予測式は、一般に被害調査資料や建物応答解析を元に構築されます。これらの方法で住宅の積雪寒冷条件を考慮するためには、多くの被害資料や解析条件の設定が必要となります。
- 本研究での予測式の構築で耐震性能と震度、被害レベルの関係を表す建物損傷度関数を利用し、地域の木造住宅群の耐震性能分布(=耐震評点分布)を用意し、簡便に積雪寒冷条件を考慮できる方法を採用しました。
- まず北海道の耐震診断結果や過去の大規模地震の被害率をもとに、寒冷地仕様の木造住宅の耐震評点分布を推定しました(図3)。つぎに建物損傷度関数を適用し、北海道における震度と木造住宅の倒壊率の関係の予測式を構築しました(図4)。
- 胆振東部地震の観測震度を用いて住家被害を予測した場合、全国対象の予測式では実被害比が約7倍と大きいですが、本研究の予測式では1.6~1.7倍となり高精度な予測が可能となりました(図5)。
- また同じ構築方法を利用し、積雪による荷重の影響として、被害率の増加割合を検証しています。

## 成果の活用

本研究の成果は、自治体の地震被害想定や住宅の耐震化による減災効果の検証、応急危険度判定の判定計画の研究へ活用されます。

### 1. 積雪寒冷期の地震ハザードの評価

- 大規模地震の発生確率
- 気象条件を考慮した高リスク地域の抽出

### 2. 積雪寒冷条件を考慮した建物リスク評価手法の検討

- 既往の建物被害率関数の整理、検討
- 積雪荷重および寒冷地仕様の耐震性を考慮した被害率関数の検討

図1 研究フロー

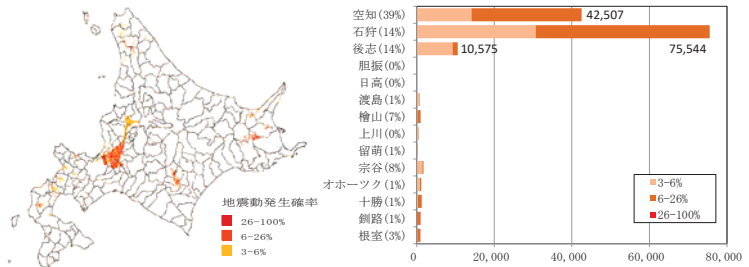


図2 地震発生確率3%以上・積雪深100-150cmの地域と木造戸数

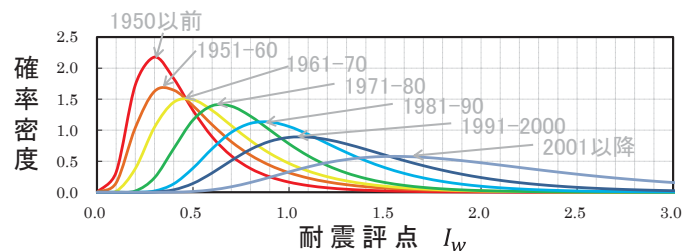
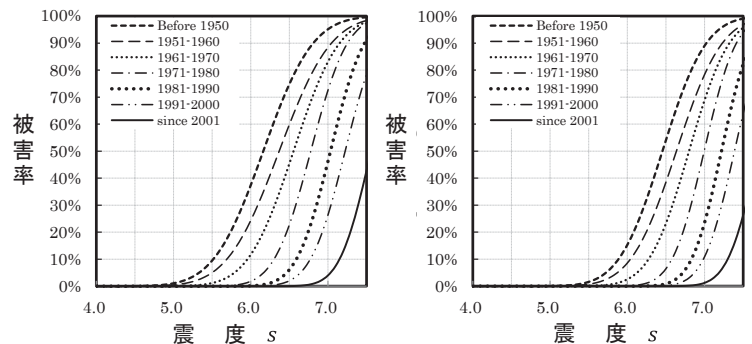


図3 北海道の木造住宅群の耐震評点分布



(a) 全半壊被害

(b) 全壊被害

図4 震度と木造住宅の倒壊率との関係の予測式

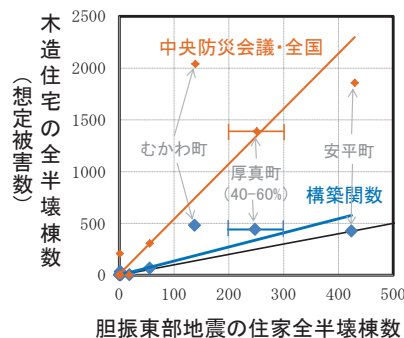


図5 胆振東部地震における実被害と予測値の比較

	木造住宅全半壊棟数	実被害比=予測値/実被害数
胆振東部地震(11月9日時点)	845~945	—
本研究の予測式	1,469	1.6~1.7
全国対象の予測式(中央防災会議)	5,714	6.1~6.8



# 富良野圏市町村における自律・持続型地域の 実現プロセスに関する研究

## 背景と目的

- 人口減少社会の進行、地球温暖化防止、エネルギー価格の大幅な変動など、近年の社会情勢に対応し、北海道内の地域を自律的・持続的にする取り組みが求められています。
- 本研究では、地域再編と分散型エネルギー利用の視点を融合し、総合的観点から市町村単位での将来像を提案するとともに、その将来像を施策により実現するため、自治体等の設備投資や再編に要する費用等を考慮した実現プロセスの提案を目的とします(図1)。

## 成果

### A. 将来像の設定

- 地域の将来像のモデルとして、円状集約、線状集約、自立散居、市街地の4つを設定しました。富良野圏域の集落を対象に各モデルを適用し、各集落の将来像を分類しました(図2)。
- 集約対象の集落における運営効率性を評価するため、集約による移転費と将来のインフラ維持管理費を比較して30年間でどのくらいの余剰金が発生するかを試算しました。集落によっては、相当額の余剰金を生み出すことができると分かりました(図3)。

### B. 実現プロセスの提案

- エネルギーの自立化に向けた実現プロセスを提案するため、集約により得られたインフラ維持費の余剰金を再生可能エネルギー設備(地中熱、木質バイオマス、RDF)の導入に使用するシナリオを作成しました。
- シナリオに基づき、線形計画法により毎年の化石燃料消費量が最小となる再生可能エネルギーの導入プロセスを解析したところ、上富良野町江花、富良野市富丘、南富良野町北落合では、30年後の化石燃料消費量を約60%削減できる可能性が示唆されました(図4)。これより、将来的には化石燃料によるエネルギー供給の依存度を下げることができ、地域の自律・持続性を高めることができると考えられます。

## 成果の活用

本研究の成果は、富良野圏域5市町村をはじめとする道内市町村が長期的なまちづくりビジョン等を検討する際の基礎資料として活用されます。

### 1. 将来像の設定

- 地域の将来像モデルの検討
- エネルギー評価、生活利便性評価、運営効率性評価

### 2. 実現プロセスの提案

- 自治体の施策実施時期・費用の設定
- エネルギー節減等の検討

図1 研究フロー

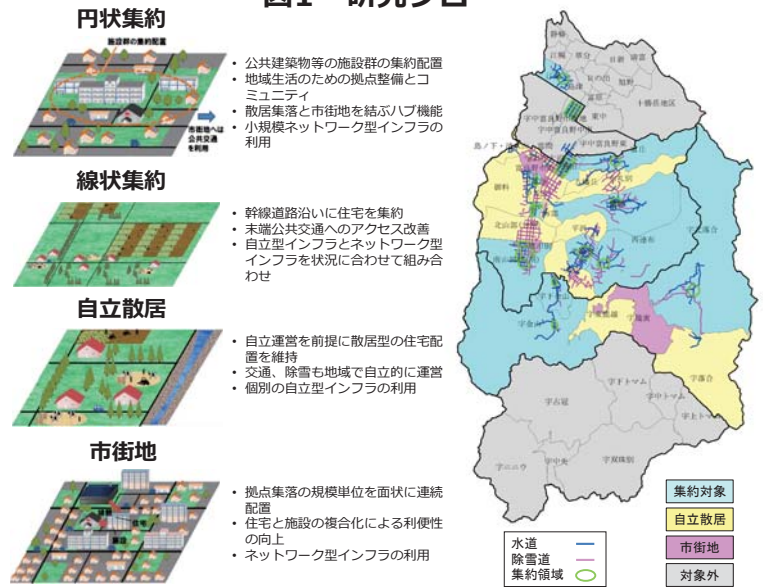


図2 将来像のモデルと集落ごとの集約化分類

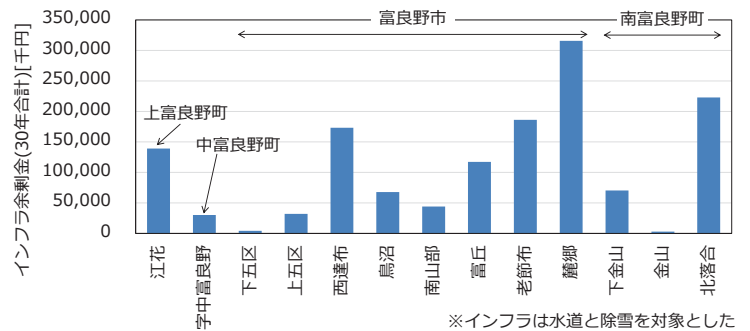


図3 集約ごとのインフラ維持費の余剰金(30年間)

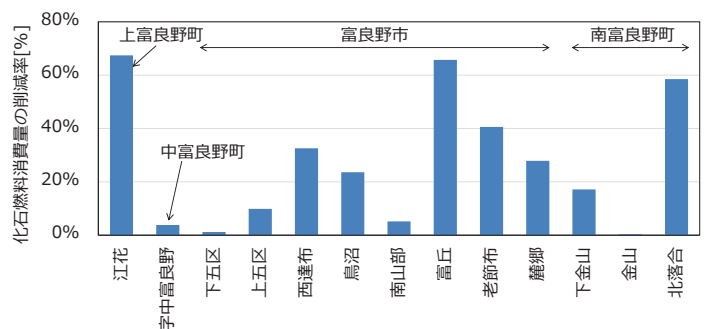


図4 再生可能エネルギー設備の導入による化石燃料消費量の削減効果

【試算条件】・評価期間: 30年 ・設備導入費: インフラ維持費の余剰金 ・時間単位の収支を満足させるための蓄熱・蓄電技術、電力の逆流が導入済 ・蓄熱および熱融通による熱損失: 全体の熱需要の10% ・蓄電池の損失: 全体の電力需要の10% ・導入設備: 地中熱・木質バイオマス(GSPH, 100千円/kW)、木質バイオマス(BioCGS, 1,000千円/kW)、木質バイオマス(BioB, 100千円/kW)、RDF(RDF, 100千円/kW)、太陽光発電(PV, 400千円/kW) ・熱源機(全負荷相当運転時間: 1,500時間) ・利用可能量 上富良野町: 木質バイオマス6.8TJ、中富良野町: 木質バイオマス3.3TJ、富良野市: 木質バイオマス16TJ、RDF5.8TJ、南富良野町: 木質バイオマス18TJ ・エネルギー需要: 集約化により戸建住宅の暖房需要の30%、給湯需要の10%、電力需要の10%が減ると仮定

# 住宅地における除雪の実態に関する調査

## 背景と目的

- ・高齢化が進む北海道では、除雪の負担から住み続けることが困難なケースが増えているといわれています。しかし、各家庭の除雪作業の実態は、調査例が極めて少ない現状です。
- ・本研究では、自治体の除雪サービスの現状を把握するとともに、道内の戸建て住宅地を対象にして、除雪や堆雪場所の実態、作業に使用する道具や手順を調査し、住宅の設計や自治体の雪対策支援に資する基盤データを構築することを目的としています(図1)。

## 成果

### A. 自治体による除雪サービスの現状

- ・雪対策に対する住民への支援は、融雪槽やカーポート等に対する機器導入助成が10%未満に対し、高齢者・障がい者を主な対象とした福祉除雪の実施は70%を超えています。(図2)。
- ・自治体による除雪支援は、除雪が困難な世帯への対症療法的なものが中心で、除雪作業そのものを少なくする予防的な観点にはなっていないのが多い現状です。

### B. 住宅の除雪及び堆雪場所、作業の実態

- ・雪を除ける作業は、主にプラスチック雪かきやスノープッシャーを使用し、積雪深の増加に伴ってスノーダンプが併用されます。30cm以上の大雪になると、ロータリー式の除雪機が使用される割合が高くなります。除雪深別に大勢を占める作業道具のパターンを把握できました(図3)。
- ・家庭における除雪の苦勞としては、「一冬季あたりの降雪回数が多い点」、「除雪をしなければならない面積が広い点」に集中しています。不満軽減のためには、融雪機器やカバードウオークを設置するなど、除雪作業そのものを少なくする措置が必要であることが判りました(図4)。

## 成果の活用

本研究で得た除雪作業の実態調査結果は、標準的な除雪作業費などを算出する基盤資料として、活用されます。

### 1. 除雪サービスの現状調査

・道内自治体へのアンケート調査

### 2. 住宅の除雪場所及び堆雪場所、除雪作業の実態調査

・雪の降り方別3地域の居住者を対象としたアンケート調査  
 ・雪の降り方別3地域を対象とした現地調査  
 ・除雪の作業パターン分析

住宅の設計・雪対策支援に資する基盤データの構築

図1 研究フロー

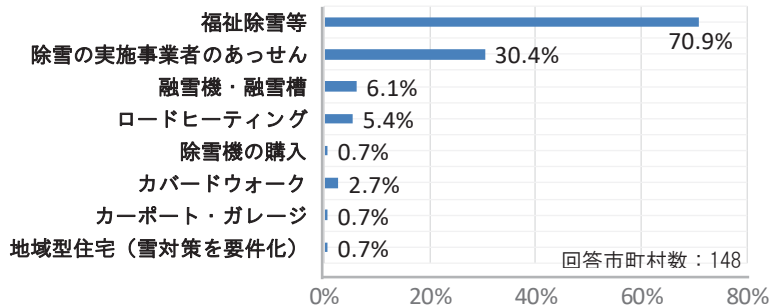


図2 自治体による雪対策支援の実施状況

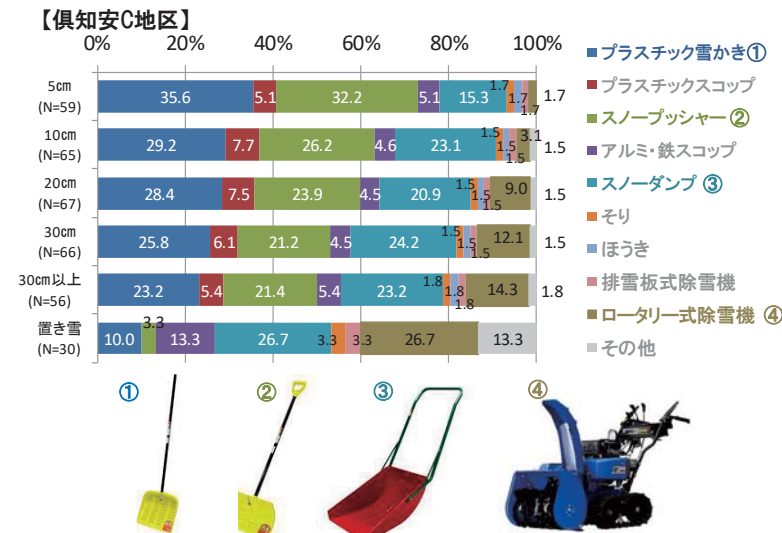


図3 積雪深毎にみた使用される除雪道具

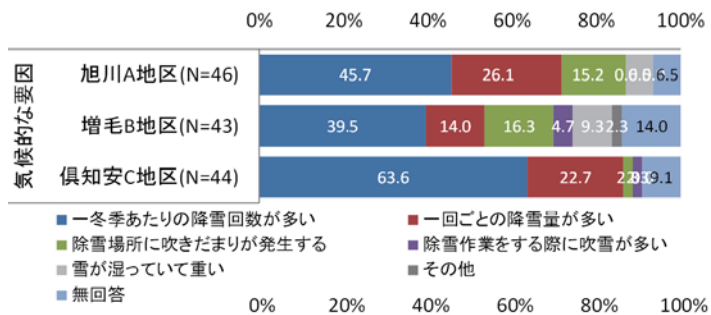


図4 除雪作業の苦勞の要因



# 積雪寒冷条件を踏まえたデータセンターの設計に関する基礎的検討

## 背景と目的

- 国内IT産業では、データセンターの建設需要が増加していますが、施設の電力消費の3割程度を占める冷房用空調の電力コスト削減が施設運用における課題となっています。冷涼な気候で雪のある北海道では、外気等を用いて冷房に係るコストを削減することが可能です。
- 本研究では、外気等の利用による冷房や排熱による融雪など積雪寒冷条件を踏まえたデータセンターの設計に関する基礎的知見を整備することを目的としています(図1)。

## 成果

### A. 積雪寒冷地のデータセンターに必要な外皮性能

- サーバーによる内部発熱を考慮した数値解析を行ったところ、冷房負荷軽減には屋根の断熱性能を上げることが有効であること、熱貫流率 $2.5W/(m^2 \cdot K)$ 程度の断熱性能で結露の防止が可能であることが分かりました。

### B. 外気冷房の導入効果

- 外気冷房を導入した際の冷暖房負荷、消費電力を試算したところ、年間の冷暖房負荷および消費電力の削減には外気冷房の導入が極めて有効であり、建物の断熱性能を調整するよりも削減効果が大きいことが分かりました(図2)。
- 北海道と本州で外気冷房の導入効果を比較すると、年間冷暖房電力は、本州の1/3程度で済むことが分かりました(図3)。

### C. 排熱の融雪への活用可能性

- データセンターの排熱利用による融雪能力の試算を行ったところ、冷房負荷の50%程度を処理する条件では、冷房負荷 $1kW$ 当たり $3\sim 4m^2$ 程度の融雪が可能であることが分かりました。この結果を踏まえ、北海道美唄市を対象に排熱利用による融雪シミュレーションを行ったところ、積雪深が $1m$ を超える気象条件でも融雪処理が可能であることが分かりました(図4)。

## 成果の活用

本研究の成果は、道内自治体等のデータセンター整備構想に対する技術支援において活用されます。

### 1. 構造形式の検討

- 建物屋根形状別の屋根形状係数の試算と雪荷重の影響検討

### 2. データセンターの内外装仕様、空調設備、排熱による融雪の検討

- 積雪寒冷地のデータセンターに必要な外皮性能の検討
- 外気冷房の導入効果の検討
- 排熱を利用した融雪の検討

図1 研究フロー

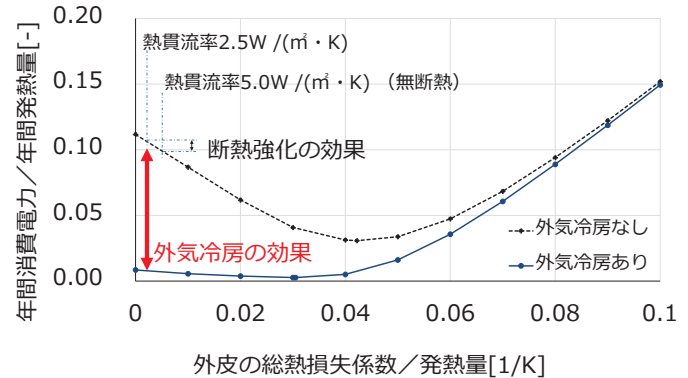


図2 外気冷房と断熱強化による効果の比較 (外表面積 $192m^2$ 、サーバー内部発熱 $8kW \times 24$ ラックの場合)

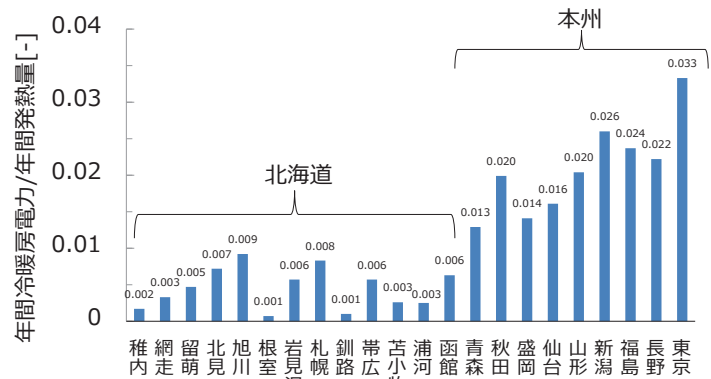


図3 外気冷房を導入した際の年間冷暖房電力の比較 (発熱量 $1W$ 当たりの熱損失係数 $0.01W/K$ 、日射吸収率 $0.2$ の場合)



図4 排熱を利用した融雪のシミュレーション結果 (美唄市、融雪面積 $3m^2$ 、アスファルト路面の場合)



# 建物群の熱・電力融通を考慮した建築・設備システムに関する研究

## 背景と目的

- 個々の建物に配置された分散電源・熱源・蓄エネルギー設備をネットワーク化し、建物群で熱・電力を融通させることにより、エネルギー利用の最適化等の効果が期待されています。しかし、熱融通ではポンプの搬送動力等に課題があり、電力融通では需給バランスを取るための制御方法等に課題があります。
- 本研究では、建物群の熱・電力融通を可能とするシステムを検討し、それに対応する自由度の高い建築・設備システムを明らかにし、省エネルギー性・経済性の評価を目的とします(図1)。

## 成果

### A. 熱融通システムの検討

- 建物群に対して、熱融通が解析可能な計算プログラムを開発しました。
- 図2に示す解析モデルを対象に、熱供給プラント内のポンプの制御方法が水動力に及ぼす影響を検討しました。
- 建物内の室温低下がなく、水動力を最も低減できる制御方法は「弁開度・開口率制御」であることを明らかにしました(図3)。

### B. 電力融通システムの検討

- 建物群に対して、電力融通が解析可能な計算プログラムを開発しました。
- 系統電源への逆潮流ができない状況において、図4に示す解析モデルを対象に、太陽光発電やコジェネレーションシステム(以下、CGS)を有効活用するための導入設備とその制御の効果について検討しました。
- CGSの電力を逆潮流した方が系統からの購入電力は減少し、余剰電力もエリア全体で見ると増加しないことが分かりました。また、ヒートポンプの運転時間制御の導入により、エリア全体としては系統からの購入電力、余剰電力が減少することを明らかにしました。CGSは電力融通が行われる場合、適切な運転制御と組み合わせることで逆潮流することが電力量の削減に効果的です(図5)。

## 成果の活用

本研究の成果は、熱・電力融通を考慮した建物群の設計における基礎資料として活用されます。

### 1. 熱・電力融通を可能とするシステムの検討

- 文献調査、ヒアリング調査

### 2. 建物群の熱・電力融通を考慮した解析モデルの開発

- 文献調査、解析モデルの開発、プログラミング

### 3. 建築・設備システムの検討

- 数値解析、省エネルギー性・経済性の評価、等

図1 研究フロー

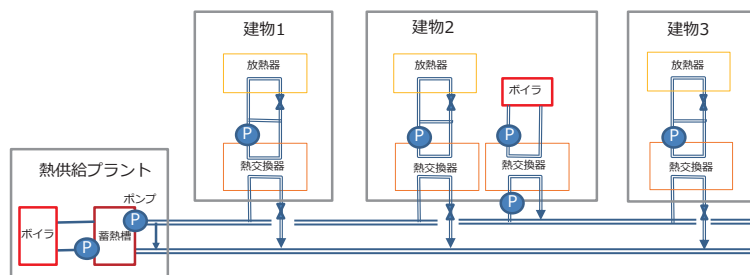


図2 熱融通の解析対象モデル

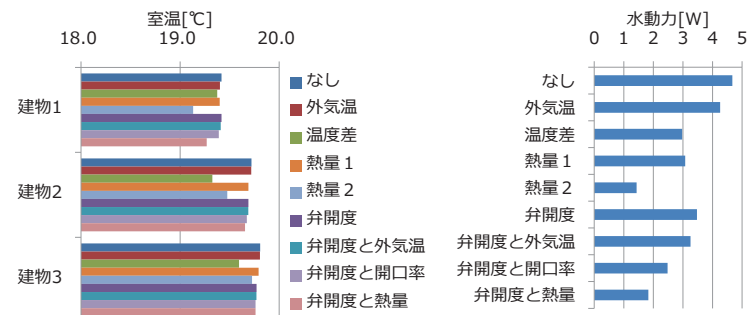


図3 制御方法の違いによる室温・水動力の解析結果

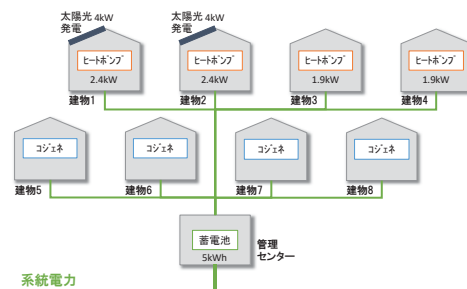


図4 電力融通の解析対象モデル

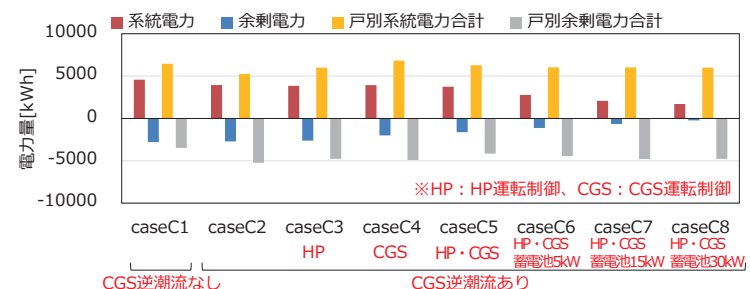


図5 電力量の解析結果

## 背景と目的

- ・ ZEH<sup>1)</sup>等の省エネルギー住宅の普及・定着のため、暖冷房負荷の低減と温熱環境の良質化を図る高性能外皮および低負荷な住宅で高いエネルギー効率を発揮する空調が一体化したシステムが必要です。
- ・ 本研究では、枠組み壁工法の戸建て住宅を対象に、高性能外皮と低負荷型の空調を組み合わせたシステムの開発を目的としました。(図1)

## 成果

### A. 高性能外皮・空調システムの前提条件の検討

- ・ 高性能外皮の前提条件として、ZEHに対応可能な外皮平均熱貫流率を設定し、外皮の仕様を決定しました。(図2)
- ・ 低負荷型空調システムの前提条件は、熱源や換気等を個別のパーツに分け、更新時における高効率機器への交換を容易にすることとしました。

### B. 低負荷型空調システムの開発目標の提示

- ・ 低負荷型空調システムは、エアコンと送風ファンを内蔵するエアハンドリングユニット（以下では「エアハン」と記す。）、エアハンから各室に熱を送るためのダクト、外気をエアハン内に送る換気装置等から構成されます。
- ・ 開発目標は、エアコンを全居室に設置して間歇運転する場合と比べてエネルギー効率が同等以上、トータルコストが同等以下であることとしました。

### C. 高性能外皮・空調システムの技術検討・提案

- ・ エアコンのCOPを低下させず、各室への送風の温度差を小さくするエアハン内部の機器配置等を明らかにしました。(図3、図4)
- ・ ダクト長さの短縮が可能な室内への吹き出し方法を明らかにしました。これにより、イニシャルコストを削減できます。
- ・ 高性能外皮と低負荷型空調システムを組み合わせ提案しました。(図5)
- ・ ZEH対応の際に必要な太陽光発電の容量等を示しました。(図6)

## 成果の活用

本研究の成果は、共同研究機関が実住宅での検証を経て本格的な販売を行う予定です。

1)ZEH : Zero Energy House

### 1. 高性能外皮・空調システムの前提条件の検討

- ・ 高性能外皮の前提条件の設定
- ・ 低負荷型空調システムの前提条件の設定

### 2. 低負荷型空調システムの開発目標の提示

- ・ 低負荷型空調システムのイメージの作成
- ・ 開発目標の提示

### 3. 高性能外皮・空調システムの技術検討・提案

- ・ 開発目標達成のための技術検討
- ・ 高性能外皮・空調システムの提案
- ・ 太陽光発電容量の試算

図1 研究フロー



図2 高性能外皮の仕様例 (外皮)

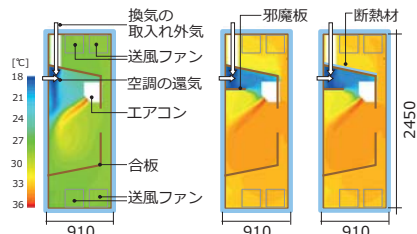


図4 エアハン内部の温度分布

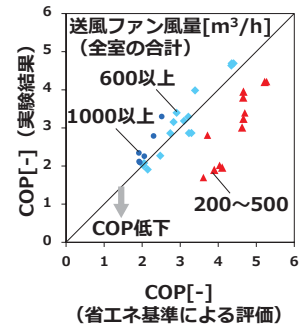


図3 送風ファン風量とエアコンCOP

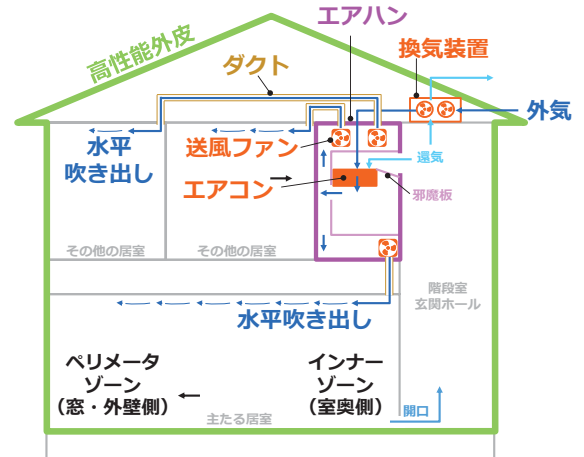


図5 高性能外皮・空調システムの概要

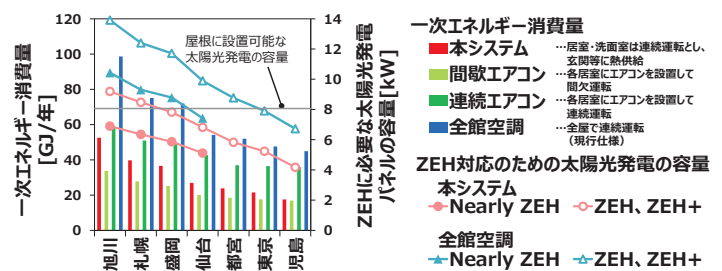


図6 ZEH対応の際に必要な太陽光発電の容量等 (延べ床面積140[m²]の総2階建て住宅に太陽光発電を南向き20°傾斜で設置する場合)



# 地域自律型の次世代型・水インフラマネジメントシステムへの転換

## 背景と目的

- 人口減少の進む地方自治体では、財政・人員の効率化も限界に達し、水インフラを「行政サービス」として継続することが困難になる地域が出てきています。
- こうした地域での将来的な水インフラ維持管理のあり方として、本研究では地域住民が自らインフラ維持管理に携わる「地域自律型」に着目し、その管理体制への転換を支えるマネジメント技術の開発を目的とします。

## 成果

### A. 既存の地域自律型水道の実態

- 既存の地域自律型水道の多くは、良質な水源の存在に支えられ、あまりコストをかけずに良質な水を供給できていることがわかりました。
- 管理上の課題は、管路図などの基礎的なアセット情報の整備と、突発的な汚染に対処できるリスク管理であることがわかりました。

### B. 地域自律型水インフラマネジメント

- 既存の地域自律型水道の長所を生かしながら課題を解決する維持管理体制として、水道利用組合、行政、地元高校、農業者、水道工業者、電気店等の市町村内関係者がそれぞれ役割を果たし、お金や価値が循環されるような地域水インフラマネジメントの基本モデル（図2）を構築し、アセット情報整備とリスク管理体制向上策について富良野市で現地実証を行いました。

### C. 現地実証を通じてわかったこと

- 高校生でも、水道管路地図など、地元にとって価値のあるデータを作り出せること、そのデータは水道利用組合だけでなく、市役所や外部専門家にとっても利用価値のあるデータになることが確認されました（図3）。
- 突発的な汚染に対処できるリスク管理の新技术として、連続水質モニタリング技術の実証を行い、細菌による汚染が検出できること、モニタリング結果をネットワーク経由でリアルタイムに見られることが確認されました。

## 成果の活用

- 道内外に多数ある地域自律型水道を支える仕組みづくりの基本モデルとして活用されます。
- 地方自治体が運営しきれなくなった簡易水道や飲料水供給施設について、管理体制の切り替えを考える際に基本モデルとして活用されます。

### 1. マネジメント体制の開発

- 「地域主体」と「専門家集団」によるあたらしい水管理システムをデザインし、それぞれに求められる体制や機能を整理する。

### 2. “なりわい”に組み込まれた事業デザイン

- 1. の成果などをもとに、モデルケースにおいて“なりわい”に組み込まれた「地域自律型」インフラマネジメントの方法を提案する。

### 2. 社会実装のプロセス

- 継続的なワークショップを通じて地域のステイクホルダーと一緒に、地域自律型水インフラマネジメントの体制を考え、一部、試験的に実証を行う。

図1 研究フロー

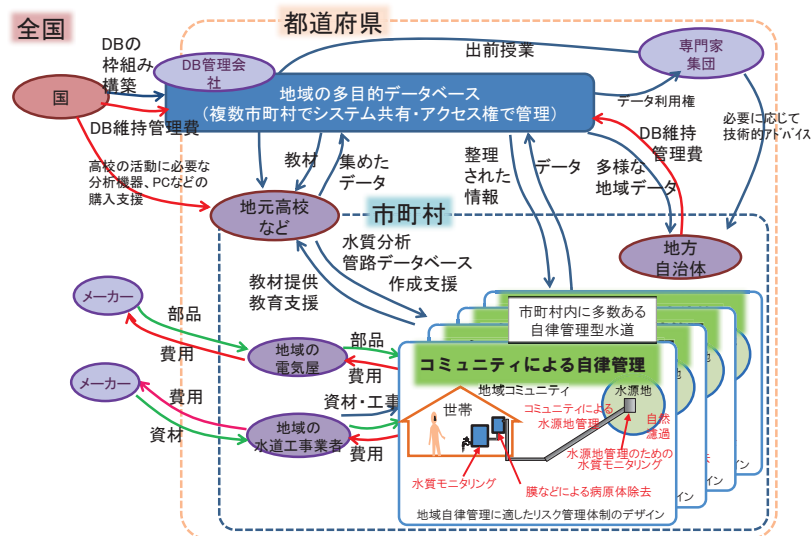


図2 地域自律型水インフラマネジメントの基本モデル

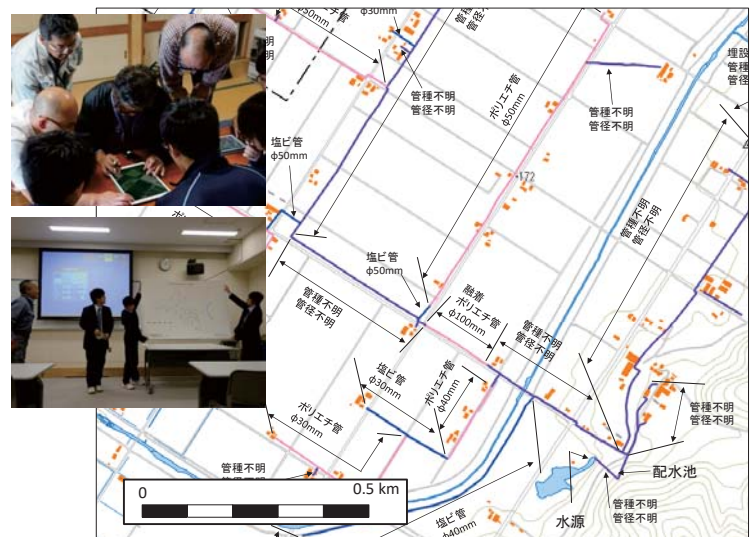


図3 高校生と連携した現地実証の結果（写真上：調査の様子、写真下：地元向け報告会の様子、地図：高校生が作成した地域自律型水道の管路地図の例）

# 道内の既存木造住宅における耐震性能の推計に関する研究

## 背景と目的

- これまでの研究から、積雪寒冷な北海道における木造住宅は耐震性に有利に働く特徴がありますが、屋根形状など耐震診断の一般診断法においては反映されていない要素もあります。
- 本研究では、一般診断法で反映されていない要素を採り入れて耐震性能の評価を行い、北海道における既存木造住宅の潜在的な耐震性能を推計することを目的とします。

## 成果

### A. 評価要素の影響度と存在割合

- 木造住宅の耐震診断データを用いて、耐震性能に影響する3つの要素について、一般診断法の構造評点で比較しました。
- 屋根荷重評価に関係する「建物短辺長さ」「無落雪屋根」、および壁耐力評価に関係する「直交壁」について、耐震性能の向上効果があることを確認しました(図2, 表1)。
- 耐震性能に影響する要素を持つ住宅の割合を、複数の耐震診断結果などを用いて整理しました(図3, 表1)。

### B. 複数要素を考慮した耐震性能の評価

- 複数の評価要素がある場合の耐震性能の推定方法を提案しました(表1)。
- 建物形状の3つの要素に加え、積雪を考慮した「接合部低減係数」の影響も含めて、耐震性能を推定しました。
- 個々の住宅毎に耐震診断データを用いて耐震性能を評価した結果と比較して、複数要素を考慮した耐震性能の評価方法が妥当であることを確認しました。

### C. 耐震性能分布の推計

- 評価要素の影響度・存在割合を考慮した「耐震性能の向上率」の平均値を用いて、耐震性能の分布状況を推計しました(図4)。

## 成果の活用

本研究の成果は、北海道耐震改修促進計画の改訂における耐震化率推計の基礎データなどに活用されます。

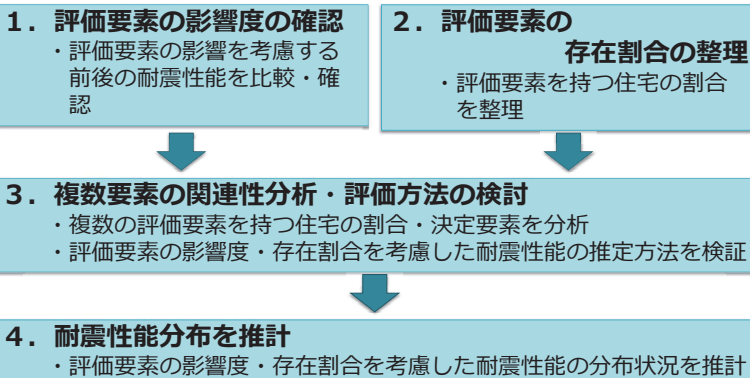


図1 研究フロー

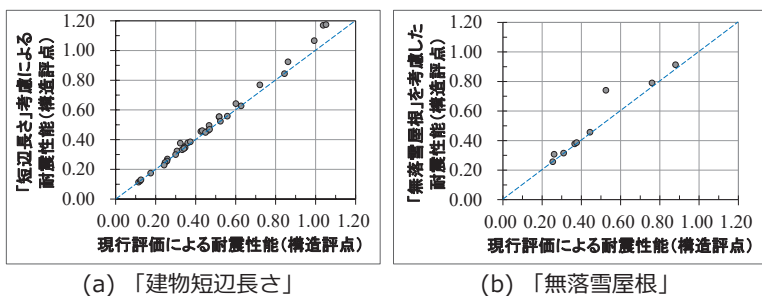


図2 評価要素の考慮有無による耐震性能の比較

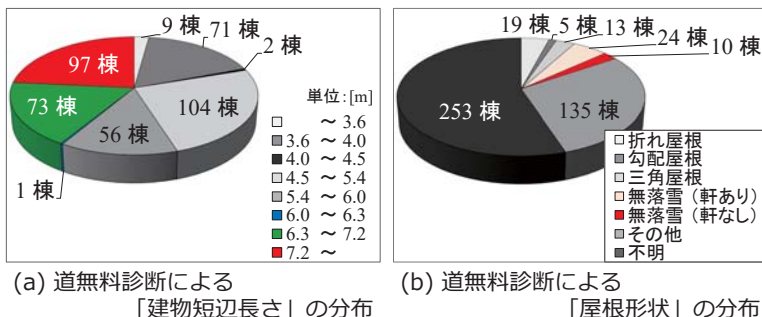


図3 評価要素を持つ住宅の割合

表1 影響度・割合による耐震性能の向上率

要素	影響度	存在割合	うち 非重複割合	
建物形状	建物短辺長さ	4.6%	41.4%	95.2%
	無落雪屋根	8.8%	4.9%	55.6%
	直交壁	2.3%	(直交壁を有する住宅およびその住宅内での箇所数は“影響度”に含む)	
接合部低減係数	18.0%	一般区域: 0.0% 多雪区域: 100.0%	—	
推定値	“各要素の(影響度×存在割合)の積”により推定 22.5% (一般区域: 5.4%, 多雪区域: 23.7%)			

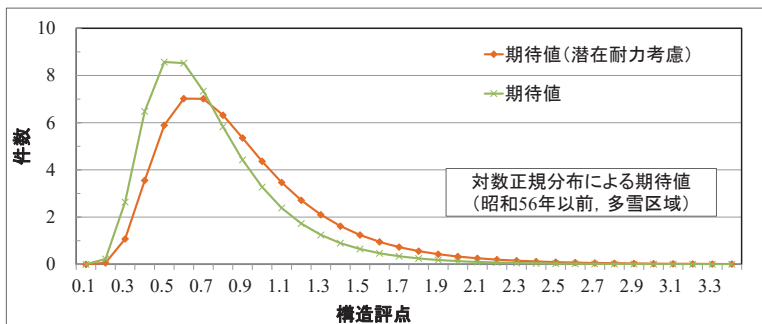


図4 潜在耐力を考慮した構造性能分布の推計



# 陸前高田市における住まいの再建推進方策に関する調査研究

[協力機関] 陸前高田住まいの再建を考える会、富士設計室など

## 背景と目的

- ・岩手県陸前高田市では、東日本大震災で被災した地域住民の住宅再建が急務となっています。
- ・防災集団移転や土地区画整理事業などの宅地造成が進む一方で、復興需要に伴う住宅生産者の業務量増大、人材不足、資材費高騰など、住宅再建を取り巻く状況は依然として厳しい状況が続いています。
- ・本研究では、住宅再建に係る量的需要に対応するため、地域の生産者、再建希望者、専門家が主体となった住宅再建推進策の検討を行うことを目的とします。

## 成果

### A. 被災世帯の居住動向の把握

- ・被災者の住宅再建に係る意向を、アンケート調査により把握しました。
- ・被災前、避難生活時及び住宅再建を希望する地域の関係を明らかにし、今後の住宅需要や災害公営住宅整備のニーズを把握しました(図2)。

### B. 住宅再建の実態把握と将来推計

- ・復興行程表や建築計画概要書の閲覧等から、震災後の住宅再建の実態を把握しました(図3)。
- ・各地区の建築位置重心は、震災前に比べ、海岸から離れ、高い標高に移動しており、これまでの復興とは異なり、「津波防災力を高める復興」が進んでいると考えられます(図4)。
- ・新築需要が大きく減少すると推計されるなかで(図5)、地域の建築事業者が、社会インフラとしての建築物の維持管理の担い手として存続していくことが重要であり、「つくる復興」から「つかう復興」への転換が求められます。

### C. 住宅再建推進体制の構築

- ・住宅再建者団体、専門家、地元住宅生産者からなる「住宅再建推進協議会」を通じ、住宅再建の技術支援、情報発信等を行いました(図6)。
- ・延べ900件を越す住宅再建相談を受けるなど、住宅再建の推進に貢献しています。

## 成果の活用

本研究の成果は、「住宅再建推進協議会」を通じ、陸前高田市における住宅再建推進の体制構築及び被災者に対する住宅再建支援に活用されています。

### 1. 住宅再建希望者への住宅再建にかかる意向調査

- ・住宅再建需要及び住宅性能等に対する意向を把握



### 2. 地元住宅生産者における年間生産可能量の把握

- ・住宅生産量や今後の年間生産可能量を把握



### 3. 住宅の量産・多様化に資する技術及び体制の検討

- ・住宅再建推進体制の構築

図1 研究フロー

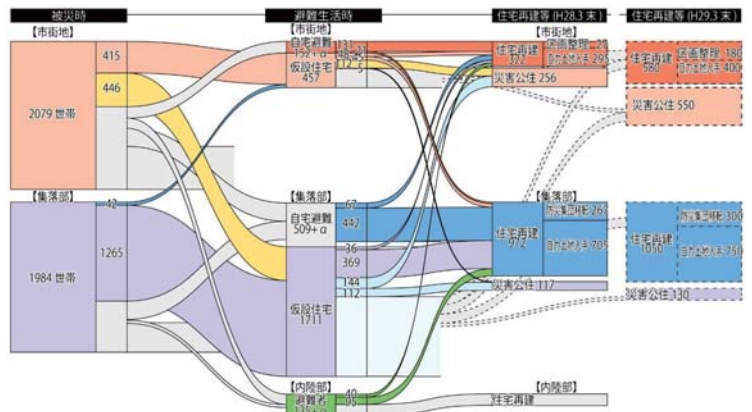


図2 住宅再建の各段階における被災世帯数の推定

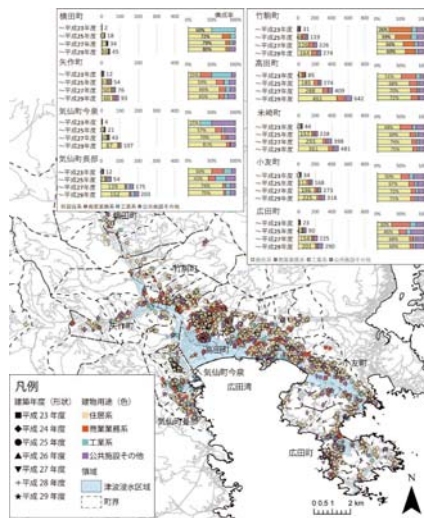


図3 陸前高田市内の地区別・年度別着工状況

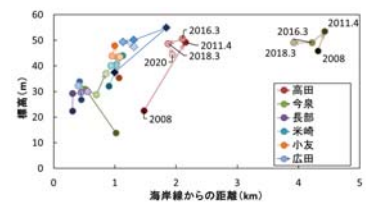


図4 標高と海岸線からの距離の推移

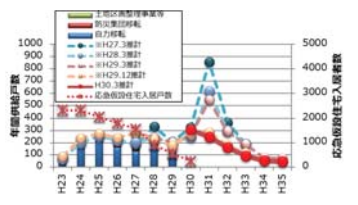


図5 陸前高田内の住宅再建数の推計

- ・地域住宅の情報発信
- ・再建者ニーズをふまえた住宅再建支援
- ・復興住宅の生産体制構築

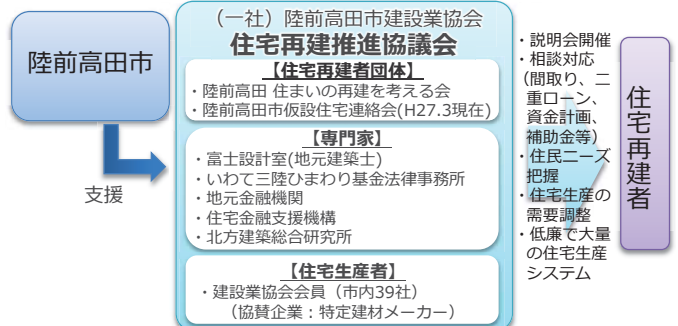


図6 住宅再建推進協議会の体制

# ニセコ町役場新庁舎の雪対策および環境設計に係る基礎情報の整備

## 背景と目的

- ・国際的リゾート地と知られるニセコ町は環境モデル都市に選定されるなど、低炭素なまちづくりを進めています。役場庁舎の改築にあたり、豪雪を克服する雪対策やニセコ町の気象特性を踏まえた環境設計が求められています。
- ・本研究では、ニセコ町の気象特性を踏まえた役場新庁舎の設計のため、雪対策および環境設計に係る基礎情報を整備することを目的としています(図1)。

## 成果

### A. 風洞実験に基づく屋根雪対策等の検討

- ・模擬雪を用いた風洞実験により、建物周囲および屋根における吹きだまり状況、雪庇の発生が予測される位置を把握し、改善案や対策の効果を明らかにしました(図2)。

### B. CFD解析に基づく通風利用の検討

- ・ニセコ町の夏期間の気象データを分析したところ、昼間は西南西、夜間は北北東が主風向であり、昼夜で風向が逆となることが分かりました。
- ・CFD解析を行い、壁面の平均風圧係数を算出したところ、主風向側に通風口を設け、中性帯位置を考慮して3階の開口を大きくするのが望ましいことが分かりました(図3)。
- ・通風口面積が冷房一次エネルギー消費量に及ぼす影響を熱換気回路網計算により試算したところ、通風口1個あたりの実開口面積を0.36~0.48m<sup>2</sup>とすると、一次エネルギー消費量が少なくなることが分かりました(図4)。

### C. 執務空間の環境条件設定に係る基礎検討

- ・現庁舎を対象として温湿度、照度等の実測を行ったところ、温度は1年間を通して24~26℃程度の範囲を推移しているものの、照度は日中の大半の時間帯で、照明設計基準(750lx)に達していないことが分かりました。

## 成果の活用

本研究の成果は、ニセコ町役場新庁舎の設計に反映されました。また、類似施設に係る技術相談、受託研究等の基礎資料として活用されます。

### 1. 風洞実験に基づく屋根雪対策等の検討

- ・模擬雪を用いた風洞実験の実施
- ・吹きだまりや雪庇の発生位置の予測および対策の検討

### 2. CFD解析に基づく通風利用の検討

- ・気象データの分析
- ・風圧分布の予測
- ・最適な通風開口面積の検討

### 3. 執務空間の環境条件設定に係る基礎検討

- ・温湿度、照度等の実測

図1 研究フロー

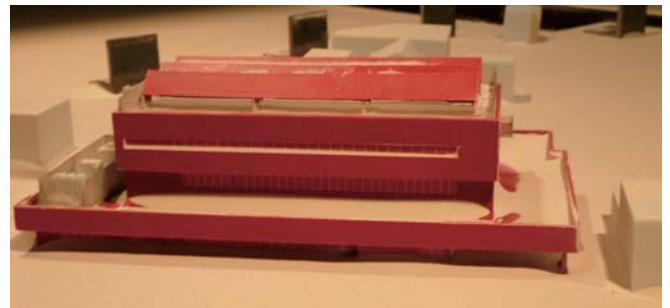


図2 模擬雪を用いた風洞実験後の状況(建物西面、白色は模擬雪が堆積した箇所)

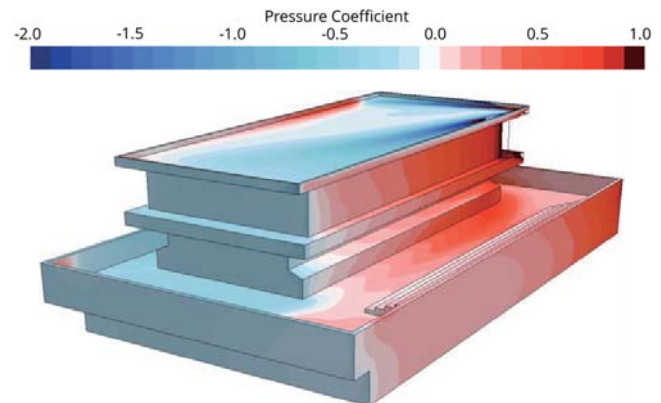


図3 CFDによる建物壁面の風圧係数に関する解析結果(建物南東面、赤:正圧、青:負圧)

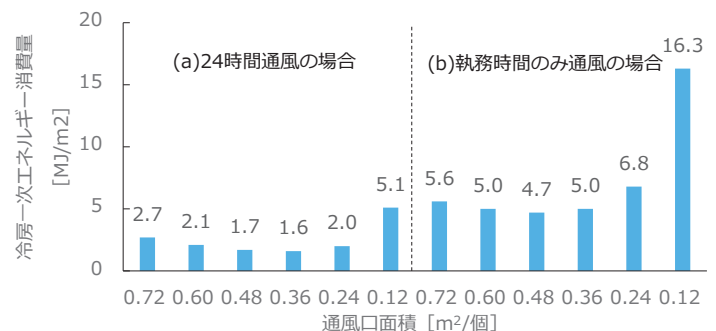


図4 通風口面積と冷房一次エネルギー消費量の関係(顕熱比0.67の場合)



# 地域・産業特性に応じたエネルギーの分散型利用モデルの構築

## 背景と目的

- 北海道は、再生可能エネルギー・廃棄物等の利用可能性が高い地域であり、省エネルギー化を図るとともに、地域に存在するそれらのエネルギーを最大限活用するための総合的かつ実用的な技術システムを構築する必要があります。
- 本研究では、地域に分散する再生可能エネルギー等を有効に利活用できるエネルギー需給システムの構築・提案を主な目的としています。

## 成果 (北総研担当分)

### A. 地域のエネルギー消費量

- 富良野圏域の公共施設のエネルギー消費量調査と既存資料から建物用途別エネルギー消費量原単位を作成し、それらをもとに富良野圏域のエネルギー消費量を推定しました(図2)。

### B. 木チップの乾燥性能解析

- 南富良野町の木チップ乾燥施設の調査データをもとに数値解析モデルを開発し、木チップ乾燥における積み上げ高さ、送風量、水分の関係を明らかにしました(図3)。

### C. 地中熱ヒートポンプの長期性能予測

- システム毎の地中熱利用に偏りがみられた公共施設Nを対象に、実測値より数値解析モデルを構築し、採熱バランスを改善した場合の温度予測を行った結果、長期的に比較的高い温度で採熱できる可能性が示されました(図4)。

### D. バイオマスボイラの導入手法

- 最小限のコスト増でCO<sub>2</sub>排出量の削減を図るため、熱負荷出現時間を考慮した理論解析により、バイオマスボイラと重油ボイラなどを併用し、重油ボイラの温水設定温度をバイオマスボイラより5K程度低くすることを提案しました(図5)。

### E. 複数建物のエネルギーベストミックス手法

- 複数の建物を対象に、更新時期やCO<sub>2</sub>排出量、コストを考慮して、導入設備を決定するための線形計画法による最適化ツールを試作しました。

## 成果の活用

本研究の成果は、道内自治体や企業等における施設整備構想に対する技術支援として活用されます。

- 再生可能エネルギー賦存量・利用可能量の推定手法の開発
- エネルギー需要量の推定手法の開発
- エネルギー分散型利用を支援する統合型GISの開発
- 分散型エネルギーの供給・利活用技術の開発
- 分散型エネルギーの需給モデルの構築

図1 研究フロー

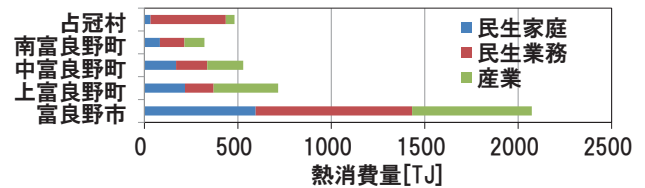


図2 富良野圏域のエネルギー消費量

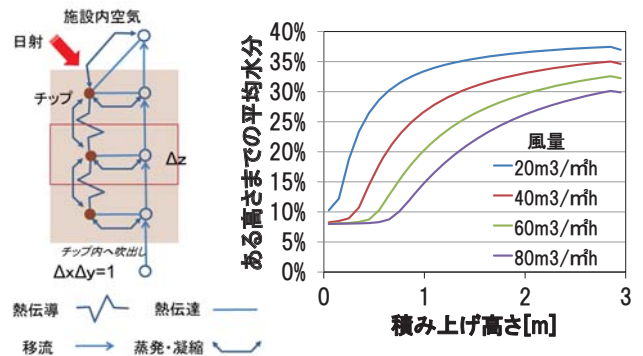


図3 木チップの乾燥性能 (3週間後の水分)

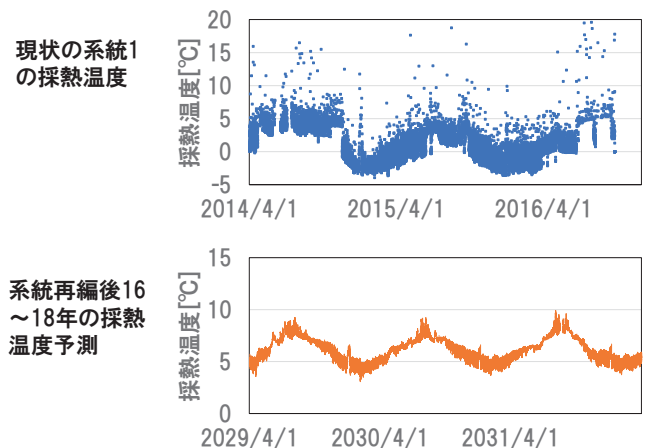


図4 地中熱ヒートポンプの採熱温度

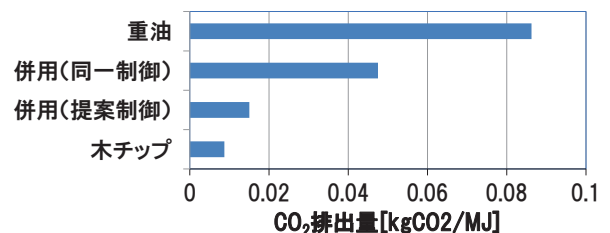


図5 木チップおよび重油ボイラ使用時のCO<sub>2</sub>排出量



# 都市における再生可能エネルギー最適導入プロセス解明の動的評価手法の構築

## 背景と目的

- ・都市の省エネルギー化には、建物の環境性能の向上とともに、街区・地域への再生可能エネルギー設備等の導入が必要です。
- ・しかし、再生可能エネルギーは賦存量・利用可能量が地域毎に大きく異なり、設備導入コストも掛かるため、今後の更なる導入に向けては、導入プロセスの検討が必要です。
- ・本研究では、都市における将来的な再生可能エネルギーの最適導入プロセスを明らかにすることが可能な動的評価手法の構築を目的とします(図1)。

## 成果

### A. 再生可能エネルギーの賦存量・利用可能量

- ・既往調査等を参考に、太陽光、太陽熱、バイオマス、雪氷冷熱の賦存量・利用可能量の推定方法を整理し、賦存量や利用可能量を推定しました(図2)。

### B. 都市におけるエネルギー需要量

- ・既往調査のデータを用いて、建物用途別のエネルギー消費量原単位を整備し、富良野圏域5市町村を対象にエネルギー需要分布を推定しました。富良野市については、熱負荷密度を算出し、エネルギーの面的利用が有効なエリアを明らかにしました(図3)。

### C. 動的評価手法の構築

- ・線形計画法を用いて、将来的な都市の化石燃料消費量、CO<sub>2</sub>排出量、ランニングコストを最小化し、再生可能エネルギーの最適導入プロセスを解明できる動的評価手法を構築しました。
- ・富良野市を対象に、毎年の化石燃料消費量が最小となる再生可能エネルギーの導入プロセスを解析しました。設備導入費を5,000万円/年とした場合、再生可能エネルギーにより30年後の化石燃料消費量を32%削減でき、熱需要の21%をRDFや木質バイオマスで代替できると試算されました。一方、電力については代替できず、系統電力で供給する結果になりました(図4)。

## 成果の活用

本研究の成果は、道内市町村におけるエネルギービジョンの策定の際の基礎資料として活用されます。

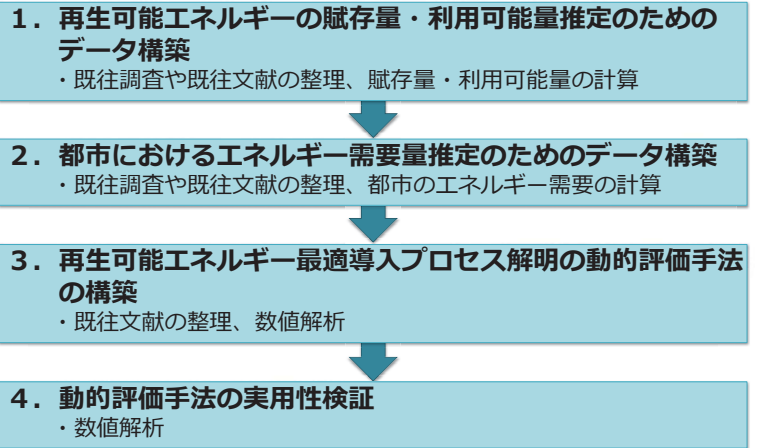


図1 研究フロー

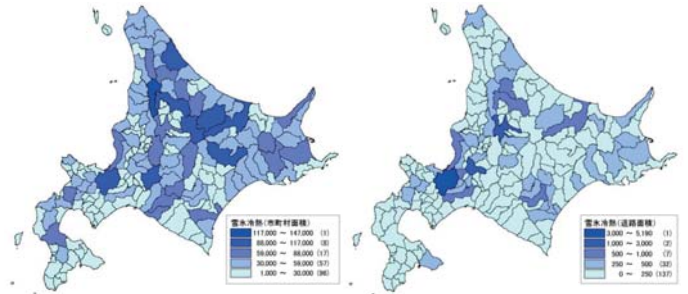


図2 賦存量・利用可能の推定結果 (雪氷冷熱)

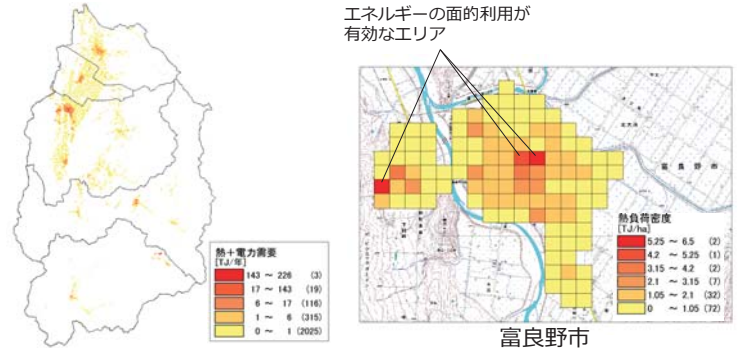


図3 エネルギー需要の推定結果 (富良野圏域)

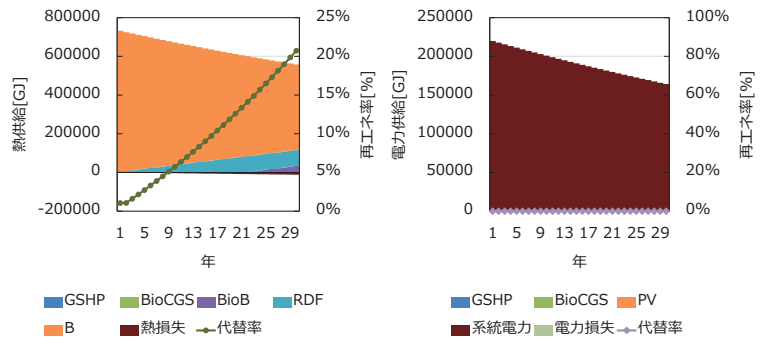


図4 再生可能エネルギーの最適導入プロセスの解析結果 (富良野市)

【試算条件】・評価期間：30年 ・設備導入費：5,000万円/年 ・時間単位の収支を満足させるための蓄熱・蓄電技術、電力の逆潮流が導入済 ・エネルギー需要(熱・電力)は人口減少等を考慮し、毎年1%減少 ・蓄熱および熱融通による熱損失：全体の熱需要の10% ・蓄電池の損失：全体の電力需要の10% ・導入設備：地中熱ヒートポンプ(GSHP、100千円/kW)、木質バイオマス(BioCGS、1,000千円/kW)、木質バイオマス(BioB、100千円/kW)、RDF(BioB、100千円/kW)、太陽光発電(PV、400千円/kW) ・熱源機の全負荷相当運転時間：1,500時間 ・利用可能量：木質バイオマス 160TJ、RDF 57.5TJ

## 背景と目的

- 2014年2月、関東甲信地方において、降雪後の降雨により雪荷重が増加した建物の倒壊が相次ぎました。一方、北海道の多雪区域においても温暖化等の影響により、積雪期の降雨が頻発する恐れがあり、降雨による雪荷重の増加のみならず、降雨による落雪の発生など、これまで経験したことの無い雪害への備えが必要です。
- 本研究では、積雪期の降雨による雪荷重の増加および落雪による雪害リスクの評価に係る知見を整備することを目的としています(図1)。

## 成果

### A. 冬季降水量および積雪重量の評価に関する知見整備

- 積雪重量と降水量の比較観測を行い、降水量の累積値は積雪重量の変化によく対応することが示されました(図2)。道内のアメダス10ヶ所を対象に降水量と積雪重量の比較を行ったところ、風速による捕捉率の補正を行うことにより、両者の対応が良くなることが分かりました。

### B. 降雨の影響を加味した積雪重量の推定

- 積雪重量を推定するモデルにより、道内アメダスの気象データを用いて積雪重量の試算を行ったところ、融雪や降雨による重量変化を含めた評価が可能であることが分かりました。

### C. 降雨後の落雪を想定した落雪実験

- 積雪後の降雨により落雪した場合、落雪の衝撃力は雨が降らない条件と比べ、平均値で24%増加し、降雨後に氷化して落雪すると衝撃力の平均値は2倍程度になることが分かりました(図3)。

### D. 降雨によって生じる建築物の雪害リスクの評価

- 北海道の多雪区域を対象に、過去30年間の積雪時の降雨日数(積雪深20cm以上かつ降雨量10mm以上)を調べたところ、石狩・空知・後志地方において、積雪時に降雨となる日数が多いことが分かりました(図4)。

## 成果の活用

本研究の成果は、建築物の雪対策に関する資料や日本建築学会の建築物荷重指針および雪荷重に係る国際規格(ISO4355)等の諸基準の基礎資料として活用されます。

### 1. 冬季降水量および積雪重量の評価に関する知見整備

- 冬季降水量と積雪重量の観測
- 気象庁アメダス観測地点を対象とした積雪重量の実測

### 2. 降雨の影響を加味した積雪重量の推定

- 降水量に基づく積雪重量の試算
- 積雪モデルを用いた積雪重量の推定

### 3. 降雨後の落雪を想定した落雪実験

- 降雨後の落雪衝撃力の測定

### 4. 降雨によって生じる建築物の雪害リスクの評価

- 積雪時における降雨特性の分析

図1 研究フロー

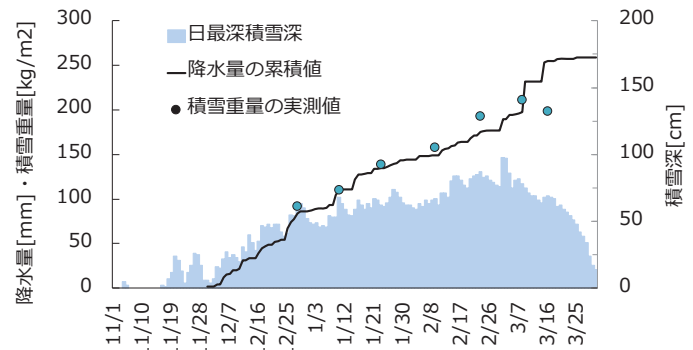


図2 降水量の累積値と積雪重量の実測値との比較(2017-2018、北方建築総合研究所敷地内)

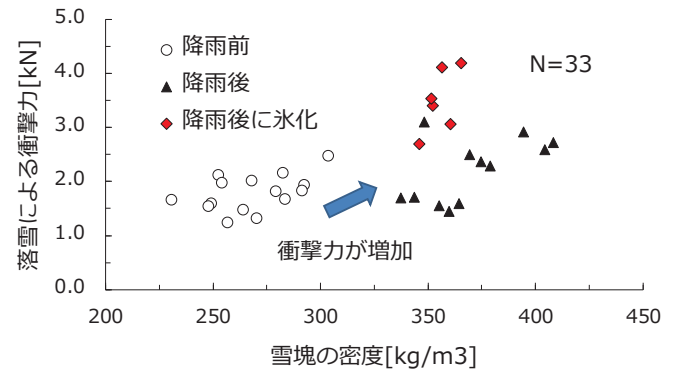


図3 降雨が落雪の衝撃力に及ぼす影響(積雪深: 34cm、降雨: 約13mm/hr×2hr)

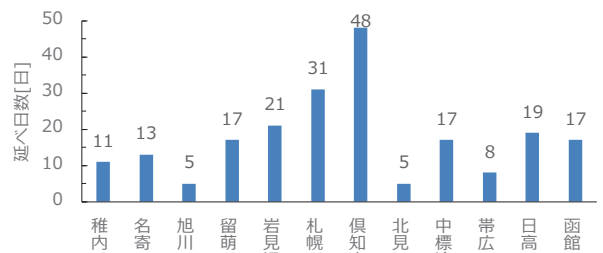


図4 北海道の多雪区域における積雪時の降雨日数(積雪深20cm以上、降雨量10mm以上)



## 背景と目的

- デジタル画像解析を用いた光学的計測法は、接触型の変位計やひずみゲージの計測では困難な対象の変形分布を非接触で把握でき、その有用性が近年認められつつあります。
- 既往の光学的計測法では、対象表面に直接付与する計測用ターゲットの形状変化が、計測精度の低下につながる可能性や計測可能な変形範囲に限界がありました。
- 本研究では、画像解析法の改良や計測実験の検討から、汎用的に変形計測が可能な光学的計測法を開発することを目的とします（図1）。

## 成果

### A. 光学的変形計測法の精度検証と問題点

- コンクリートや鋼、木材等の主要な建築材料の計測実験から、本手法がひずみゲージ等と同程度の精度を持つことを確認しました（図2）。
- 鋼材曲げ実験の計測から、計測対象の回転変位が増加する場合、画像解析による計測が不可能となることを確認しました（図3）。

### B. 画像解析法の改良

- 画像解析法に回転不変変位相限定相関（RIPOC）法を導入することで、回転変位が増加する場合でも計測が可能となりました（図3）。
- ひずみ計算に4節点アイソパラメトリック要素を導入し、より高精度なひずみ分布を表示することが可能となりました。

### C. 汎用的損傷評価法の開発

- CFRP補強RC梁やCLT梁を対象に、部材レベルの計測実験を実施しました（図4）。
- 弾性時から終局時までの部材変形を高精度に計測可能であることを明らかにしました（図5）。
- 計測用ターゲット不要で、ひずみ分布を簡便に可視化表示できることを示しました（図6）。

## 成果の活用

本研究の成果は、各種材料試験・構造試験の計測法や構造部材の損傷・破壊メカニズムの新たな検討手法として活用されます。

### 1. 光学的変形計測法の精度検証と問題点

- 建築材料を対象とした計測精度の検証、計測限界の確認

### 2. 画像解析法の改良

- 画像解析プログラムの開発、ひずみ計算の高精度化

### 3. 汎用的損傷評価法の開発

- 構造部材を対象とした計測精度の検証

図1 研究フロー

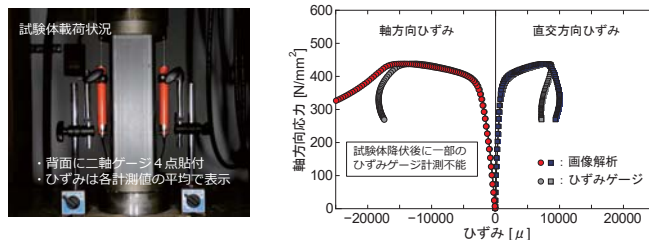


図2 鋼管一軸圧縮実験の計測例

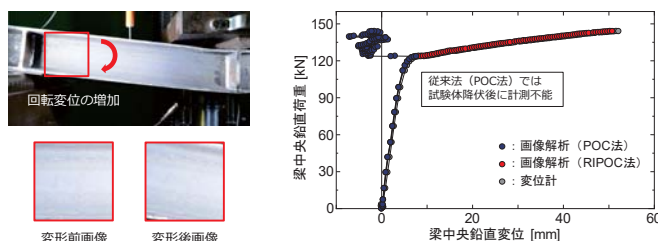


図3 RIPOC法の導入効果

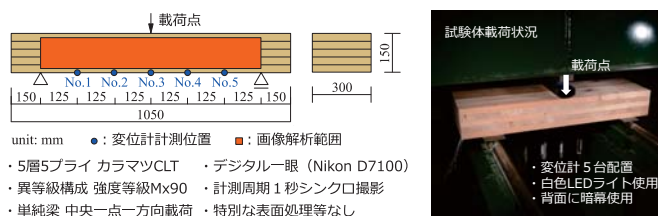


図4 CLT梁試験体の概要

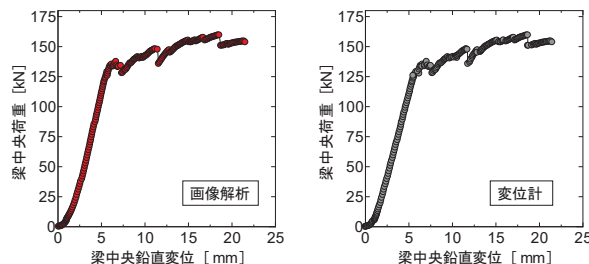


図5 CLT梁の中央荷重 - 鉛直変位関係の計測結果

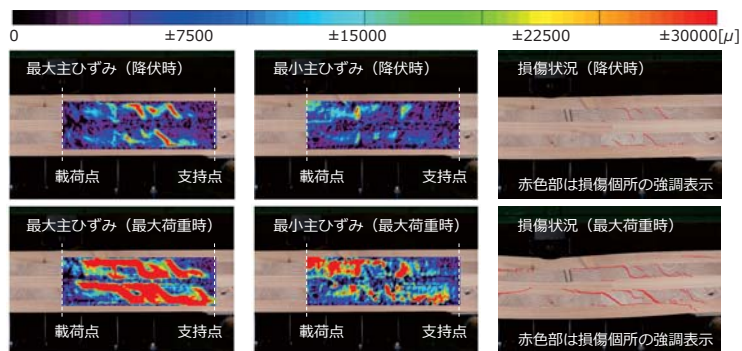


図6 CLT梁 (右側) の主ひずみ分布と損傷状況

# 既存大規模住宅団地(室蘭白鳥台団地)における 公営住宅の再編に関する研究

## 背景と目的

- 昭和40年代に開発された大規模住宅団地(コ-タウン)は、急激な人口減少、超高齢化が著しく、多くの問題が顕在化しつつあります。
- 本研究では、室蘭市の白鳥台団地を対象に大規模住宅団地における老朽化した公営住宅の再編に向け、居住者・建物の現状や課題を把握し、将来の地区動向の想定を行い、再編の方向性を検討することを目的とします(図1)。

## 成果

### A. 住宅状況と住み替え状況の特徴

- 住宅建築の老朽化が著しく(図2)、戸建高齢者の団地外への転出が人口減少に拍車をかけています。
- 水道停止が5年以上の長期空家は、室蘭市全体に比べ少なく、その要因として、戸建賃貸事業者が中古戸建て住宅を安価で購入後リフォームし、4~5万円/月で賃貸するなど、低価格な中古住宅が流通していることなどが考えられます(図3,4)。
- 公営住宅には団地外から若い世帯を引き込み、団地内中古戸建へ公住の子育て世帯等が住替えるポンプ機能を有しています(図5)。

### B. 将来像の想定

- 基本的に良質なインフラ、住環境を有し、住替えによる世代の新陳代謝が行われ、津波安全性が高いなどから、良質な住宅地として維持すべきと考えます。
- しかし、今後の人口減少下でも人口密度をできるだけ低下させずに、インフラ経営や各種生活サービスを維持するため、居住域の集約によるコンパクト化を図る必要があります(図6)。
- そこで、人口密度を一定程度維持するための居住地集約の程度に応じて3つの将来像を想定しました。

### C. 道営住宅の再整備の方向性

- 想定した将来像に応じて、室蘭市中心部への集約・再編と団地内の中心部への集約を検討すべきです。団地内の立地場所や戸数規模、住戸タイプの検討や市中心部への再編の検討が必要となります。
- 公営住宅整備は定住促進や住環境向上が可能なためコンパクト化のエンジンとして活用できます。
- 集約再編で生じる余剰地は、周辺部では災害時の応急仮設住宅用地等として、団地中心部では新たな拠点整備用地等で活用の可能性があります。

### 1. 現状と課題の把握

- 居住者の属性、転入転出状況や建物の老朽度、中古住宅流通等の状況と住民のみ替え意向を把握し、白鳥台団地の課題を明確化する。

### 2. 将来像の想定

- 1の課題と室蘭市の各種計画などから、白鳥台団地の複数の将来像を想定する。

### 3. 道営住宅の再整備の方向性の提示

- 2の複数の将来像毎に、規模や集約など道営住宅の再整備の方向性を提示する。

図1 研究フロー

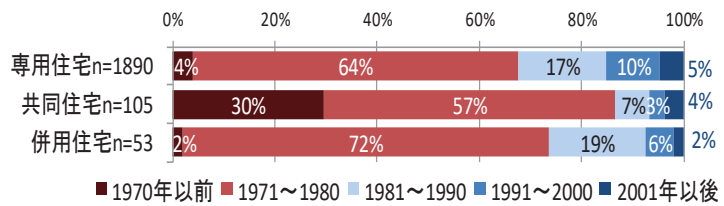


図2 建築物の建築年(都市計画基礎調査H27)

戸建住宅	空き家			
	賃貸用住宅	売却用住宅	その他住宅	計
総数	戸数 割合	戸数 割合	戸数 割合	戸数 割合
2,241	130 1%	140 1%	2,580 11%	2,850 12%

図3 水道停止状況による空き家状況(室蘭市水道停止データ)

専用・併用住宅	長期空家		短期空家		空家履歴有		計	
	戸数	割合	戸数	割合	戸数	割合	戸数	割合
総数	2,241	16 1%	71 3%	257 12%	344 15%			

図4 水道停止状況による空き家状況(室蘭市水道停止データ)

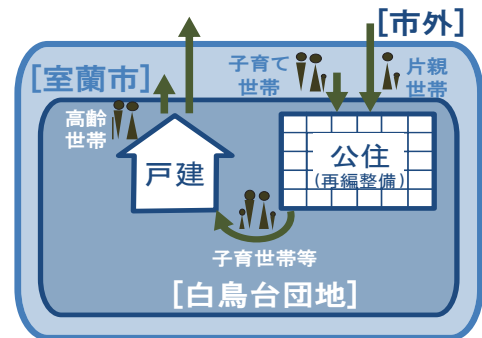


図5 公営住宅の若者ポンプ機能(住民基本台帳データ)

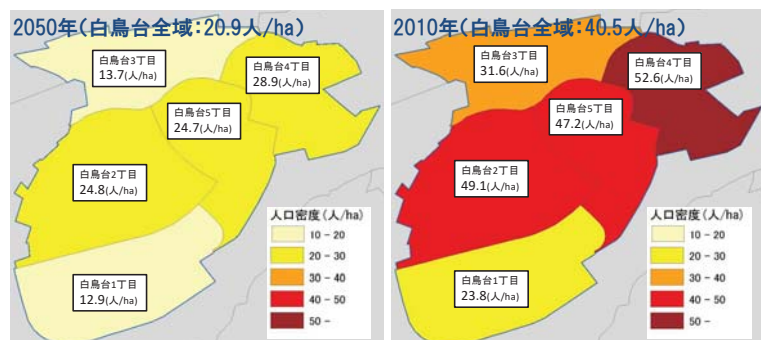


図6 白鳥台の人口密度推計(人/ha)  
(国土数値情報ダウンロードサービス)

## 成果の活用

白鳥台団地の道営住宅の再整備計画に活用されるとともに、他の既存大規模住宅地の再生で活用されます。



# 函館市の地震被害想定に関する研究

## 背景と目的

- 市町村が効果的、効率的な地震防災対策を検討するためには、地区別の被害分布や量を予測する地震被害想定が重要です。
- 北海道は新たな想定地震を設定し、平成29年度に被害想定を公表しました。函館市は道の新たな想定地震を元に被害想定を見直すこととしました。
- 本研究では、函館市に影響の大きな地震に対し防災対策を検討するため、地震被害想定を実施することを目的とします(図1)。

## 成果

### A. 被害想定の対象地震の選定

- 対象地震は、北海道の被害想定で対象とされた地震のうち、日本海側については北海道南西沖の地震を、太平洋側については三陸沖北部の地震を、内陸直下型については人的被害が最大となる函館平野西縁断層帯を採用しました(図2)。

### B. 被害想定手法の検討

- 被害想定項目は、震度や液状化等のハザード、建物・火災・人的被害などのリスク、断水や道路被害等の生活への支障度としました(表1)。
- 北海道の被害想定手法、想定結果をベースに、函館市の地域別の防災対策を検討するため、字・町丁目を評価単位として被害計算を実施しました。
- 火災被害は、過去に実施した建物の実態調査結果を活用することで、既往の手法より高精度化しました。

### C. 被害想定結果と区域別の防災対策の検討

- 表2に函館市の被害想定結果を示します。地域別にみると西部、中央部、北東部、北部の最大震度は、震源が近い内陸直下型の地震で震度6強が想定されます。東部は太平洋側の地震で最大となり、恵山が6強、戸井・楡法華・南茅部で6弱が想定されます。
- 区域別の被害想定結果から、建物・人的被害対策、建物火災被害対策、ライフライン対策、避難対策を検討しました。

## 成果の活用

本研究の成果は、函館市の地域防災計画における地震被害想定の見直しに活用され、函館市のホームページで公表されました。

### 1. 対象地震の選定

- 道モデルを元に、函館市に影響の大きな地震の選定

### 2. 被害想定手法の検討

- 道の想定を元に、評価対象想定項目、想定手法を検討

### 3. 想定地震の被害想定

- 震度や液状化危険度・急傾斜地崩壊危険度、建物被害、火災被害、人的被害、避難者数、上下水道や道路・橋梁被害等を想定

### 4. 区域別の防災対策の検討

- 区域別の被害想定傾向から、必要な防災対策について検討

図1 研究フロー

対象地震	選定理由
内陸直下型の地震	函館平野西縁断層帯 道モデルのうち函館市で死者数が最大の内陸地震
日本海側の地震	北海道南西沖の地震 前回の想定と同じ南西沖を対象
太平洋側の地震	三陸沖北部の地震 前回の十勝沖と比較して被害が大きい三陸沖北部に変更

図2 函館市の対象地震と選定理由

表1 被害想定項目

被害想定項目	項目の概要
①地震動	地表における震度
②液状化危険度	液状化発生確率
③急傾斜地崩壊危険度	急傾斜地における崩壊危険度
④建物被害	揺れ、液状化、急傾斜地崩壊による全半壊棟数
⑤火災被害	全出火件数、炎上出火件数、焼失棟数
⑥人的被害	人的被害
	避難者数
⑦ライフライン被害	上水道
	下水道
	電気
⑧交通施設被害	道路
	橋梁

表2 冬の場合の被害想定結果例※

対象地震	日本海側の地震	太平洋側の地震	内陸直下型の地震
震度	最大震度6弱	最大震度6強	最大震度6強
液状化			
建物被害	全半壊117棟	全半壊360棟	全半壊887棟
火災被害	焼失1棟	焼失1棟	焼失50棟
人的被害	死傷者数31人	死傷者数110人	死傷者数186人
避難者数	2,650人	7,079人	14,323人
上水道被害	断水4,126世帯	断水13,489世帯	断水 30,728世帯
道路被害	109箇所	134箇所	129箇所

※ 人的被害は早朝、火災被害・避難者数は夕方の場合の想定結果。その他は早朝と夕方と同じ。



## 背景と目的

- ・H29年度に実施した研究において、神恵内村には防災スピーカによる避難情報が伝達できない空白域があることが明らかになりました。
- ・本研究では、神恵内村において津波災害死者ゼロの実現を目指すため、現在計画中の防災庁舎に実装する「避難を音（聴く）と光（見る）で伝え誘導する防災設備機器」の設計情報などを明らかにすることを目的とします。
- ・「防災スピーカによる情報伝達」の空白域を無くすことに合わせて、音を聴き取りにくい大雨などの環境下でも瞬時に避難方向を確認できる「照明を用いた避難誘導」を同時に行うことは、今までに例がない取り組みです。

## 成 果

### A. 音（聴く）システムの設計情報の提案

- ・神恵内村の防災庁舎計画地において、仕様の異なるスピーカを対象に聴こえ方（明瞭性）や音量を評価しました。（写真1、2）
- ・これらの結果から、市街地の全域で十分な明瞭性と音量を有していたスピーカを計画中の防災庁舎に設置することを決定しました。（図2）
- ・スピーカの変更によって空白域がなくなり、聴き取りやすさも改善されます。

### B. 光（見る）システムの設計情報の提案

- ・「照明を用いた避難誘導」に必要な光の強さを検討するために、吹雪などの悪天候化で照明の視認性を確認する実験を行いました。（写真3）
- ・その結果、見通しが悪い（視程距離が短い）条件では視認性の低下が見られました。（図3）この結果を基に悪天候時に視認が可能な光の強さを提案します。
- ・最終的には、交差点から防災庁舎に設置された照明を見ることで、時々刻々と変化する適切な避難方向を確認できるシステムの構築を目指します。（図4）

## 成果の活用

- ・本研究の成果は神恵内村の防災庁舎設計に反映されます。また、得られた知見は他の自治体の避難情報伝達に関する技術支援などにも活用されます。

### 1. 音（聴く）システムの設計情報の提案

- ・神恵内村市街地の実測や数値解析を行い、設備仕様等の設計情報を提案する。

### 2. 光（見る）システムの設計情報の提案

- ・悪天候時、夜間、停電時においても避難方向を示す照明システムの設計情報を提案する。

### 3. 上記システムの最適運用指針提案

- ・本システム実装後の最適運用のための制御、調整等に関する管理者向け指針をまとめる。

図1 研究フロー



写真1 試験風景

写真2 検討したスピーカ



図2 選定したスピーカと聞こえ方の関係



写真3 実験風景

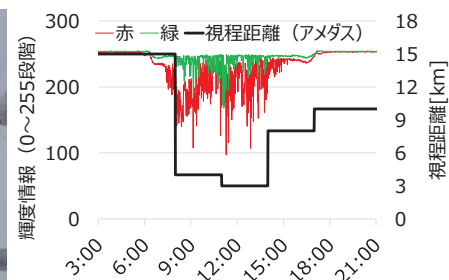


図3 吹雪の日の結果



図4 交差点から見上げる光システムのイメージ

# 平成30年胆振東部地震における建物被害調査・復旧支援と電源喪失時の社会混乱状況のアーカイブ化

## 背景と目的

- 平成30年9月6日、震度7を記録した北海道胆振東部地震では、多くの建物損害と死傷者が発生しました。さらに、苫東厚真発電所が運転を停止し、全道規模で電源喪失が発生し、発災初期段階において多くの社会的混乱が生じました。
- 本研究では、今回の地震で発生した建物被害の調査と被災地の復旧に向けた応急仮設住宅の建設支援を行うとともに、電源喪失により生じた社会混乱の時系列的アーカイブ化を行うことを主な目的とします。(図1)。

## 成果

### A. 建物被害調査

- 建物の倒壊は、震度6強を記録したむかわ町役場付近の比較的古い店舗併用住宅に集中していました(写真1)。
- 安平町の市街地では、外壁を組積造とし、床組、小屋組を木造とした比較的古い建築物が層崩壊を含む大きな被害を受けていました(写真2)。

### B. 被災地の建物復旧支援

- 胆振管内の被災3町の住民を対象に「住宅の復旧・再建に向けた無料相談会」が開催され、関係団体と共同で相談員として対応しました。
- 応急仮設住宅に関しては、既往研究の成果を踏まえた「北海道型応急仮設住宅」の建設支援を行いました(表1)。
- 応急仮設住宅の中で快適な生活ができるよう解説資料を発行し配布しました。

### C. 電源喪失に伴う社会影響の時系列アーカイブ化

- 断水や教育機関の再開については自治体により情報発信状況に差があり、被災3町ではSNSによる情報発信は3日目からでした。
- 停電により情報収集の手段が限られる中、デマを信じたり不安感を覚えたりした人が多くいました。
- 公的機関によるデマの打消し情報はデマの収束に有効だったと考えられます(図2)。

## 成果の活用

本研究の成果は、胆振東部地震の復旧・復興の支援に活用されています。また、今年度より実施される住宅等の耐震性向上に向けた新規研究に活用されます。

### 1. 建物被害調査

- 国の研究機関と連携した建築物の被害実態の把握

### 2. 被災地の建物復旧支援

- 住宅の復旧・再建に向けた無料相談会の支援
- 応急仮設住宅建設支援、入居者への住まい方支援

### 3. 電源喪失に伴う社会影響の時系列アーカイブ化

- 各機関が発信した情報の時系列アーカイブ化
- SNSによるデマの拡散・収束状況の把握

図1 研究フロー



写真1 店舗併用住宅被害



写真2 混構造被害

表1 応急仮設住宅現場における技術指導内容

指導項目	内容	効果
断熱・気密の施工方法	・外壁周り及び界壁気流止め ・界壁や開口部周りの先張り防湿フィルム施工 ・防湿フィルムの貼り方向	隙間風防止、結露防止、断熱性能確保、快適性向上
給水管の凍結防止ヒーターの仕様	・給水管の凍結防止ヒーターの容量計算	凍結防止ヒーターの容量の過大化防止
暖房機の仕様	・暖房機の必要容量計算	暖房機の容量過大化の防止
簡易基礎断熱工法(写真3)	・基礎周りへの断熱材施工	床下の温度上昇による水道凍結防止、ヒーターの電気代節約
小屋裏換気の換気量適正化、	・第2種機械換気導入 ・換気装置選定、換気量の設定	つららの発生・すが漏れ防止、小屋裏結露の防止
室内換気の換気量適正化	・仕様の検討 ・設置後の風量測定と換気量調整	室内及び風除室の結露防止

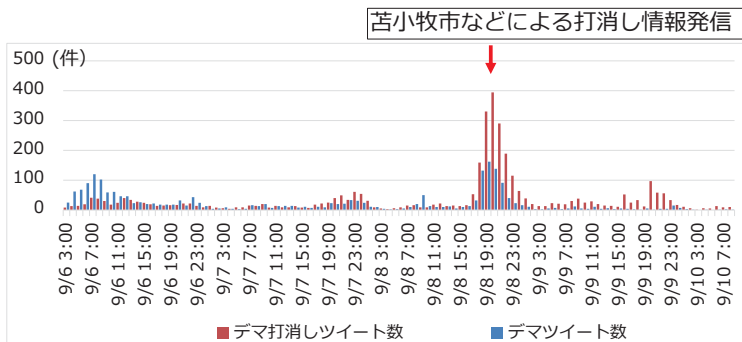


図2 大地震に関するデマの拡散・収束状況



# なぜ東川町に移住起業家が根付くのか？

## -道内小規模市町村における移住起業家の転入要因の解明-

### 背景と目的

- 多くの道内小規模市町村では急激な人口減少が問題となっています。
- 一方で、北海道東川町では平成7年以降人口が増加し続けており、また平成15年以降、移住者によるカフェやレストラン、雑貨屋等の起業が多く見られます。
- そこで、本研究では起業した移住者を「移住起業家」と定義し、移住起業家の東川町への転入要因と、住民の評価から移住起業家が地域にもたらす効果を解明することを目的とします。

### 成果

#### A. 移住起業家の基本情報の整理

- 東川町役場、東川町商工会への聞き取り調査や文献調査等により、2018年度時点での東川町内の移住起業家数（61人）を把握しました。

#### B. 移住起業家の転入要因の解明

- 移住起業家へのアンケート調査から、転入要因として、旭川市に隣接している立地的優位性や、東川町民からの移住起業時の店舗や家屋の紹介などの支援が挙げられていました。
- 東川町民へのアンケート調査から、東川町が実施している施策は、居住歴の違いによらず良い評価を得ていました（表1）。特に、写真の町や、家具・クラフト製作の奨励といった「文化施策」が移住者により評価されており、移住者の呼び込みに寄与していることが示唆されました。
- 移住起業家と東川町民のアンケート調査で、自身が相談に乗り、実際に移住してきた人数を一人あたりの「呼び込み力」として把握しました。
- 呼び込み力の効果を明らかにするために、感染症伝搬モデルを活用し、単位年当たりの移住者の呼び込み人数を推計し、東川の人口増加の要因の一つになっていることを明らかにしました（図2）。

#### C. 研究のまとめ

- 移住起業家の転入要因は、東川町の「文化施策」や東川町民の移住支援であり、さらに移住起業家の呼び込み力が相乗的に作用し、東川町の近年の人口増につながっていると考えられます（図3）。

### 成果の活用

今後の小規模市町村における移住・起業促進策を検討する際の資料として活用できます。

### 1. 移住起業家の基本情報の整理

- 2018年度時点での東川町内の移住起業家数の把握
- 他の市町村との移住施策の比較

### 2. 移住起業家への聞き取り調査とアンケート調査

#### 東川町民と移住起業家の店舗利用者へのアンケート調査

- 移住起業家の①移住起業の理由・経緯、②経営状況、③移住後の暮らし
- 東川町民と移住起業家の店舗利用者からの評価

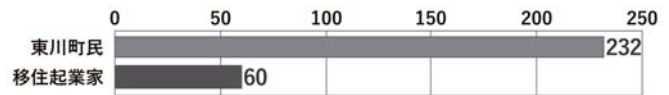
### 3. 移住起業家の転入要因・根付く要因の解明

#### 図1 研究フロー

表1 東川町民の居住歴別の施策評価

変数名	平均値	カテゴリ (サンプル数)	カテゴリ別 平均値	良くない	どちらでもない	良い	判定 (p値)
写真の町・写真甲子園等の写真に関する取組	4.02	移住者 (160) 東川町民 (373)	4.19 3.94	4.4% 9.4%	13.1% 21.4%	82.5% 69.2%	0.006
クラフト街道や君の椅子等の家具に関する取組	3.95	移住者 (159) 東川町民 (370)	4.10 3.89	3.1% 7.6%	13.8% 23.0%	83.0% 69.5%	0.004
旭岳・キトウ森林公園等におけるアウトドア振興	3.82	移住者 (159) 東川町民 (369)	4.14 3.69	3.1% 10.0%	20.1% 28.7%	76.7% 61.2%	0.001
日本語学校の取組	3.71	移住者 (159) 東川町民 (372)	3.93 3.61	10.1% 13.2%	17.6% 32.5%	72.3% 54.3%	0.000
文化芸術センター・コーディネーター等の芸術振興	3.63	移住者 (159) 東川町民 (367)	3.80 3.56	7.5% 10.4%	22.7% 37.9%	64.8% 51.8%	0.022
東川小学校やせんとびゅあII等の公共施設整備	3.88	移住者 (160) 東川町民 (374)	4.13 3.78	6.3% 13.9%	18.8% 21.1%	75.0% 65.0%	0.022
移住者・移住起業家への支援	3.91	移住者 (159) 東川町民 (370)	4.01 3.85	5.7% 3.8%	20.1% 13.9%	74.2% 82.1%	0.340
景観に配慮した住宅地の形成	3.82	移住者 (159) 東川町民 (374)	3.97 3.75	5.0% 7.0%	22.6% 27.8%	72.3% 65.2%	0.271
東川米等の地場産品の振興	4.17	移住者 (160) 東川町民 (378)	4.30 4.11	1.9% 4.8%	11.9% 16.1%	86.3% 79.1%	0.106

※クロス集計の残差分析  
 ボールド(下線付): 1%有意 ボールドのみ: 5%有意 赤字: 各項目のカテゴリ内で割合低い 赤字: 各項目のカテゴリ内で割合高い  
 なお、「良い」と「やや良い」を統合して「良い」、「やや良くない」と「良くない」を統合して「良くない」として3段階で分析を行った。



$$\frac{dS(t)}{dt} = -\beta c S(t) I(t) \quad \frac{dI(t)}{dt} = \beta c S(t) I(t) - \gamma I(t) \quad \frac{dR(t)}{dt} = \gamma I(t)$$

S: 移住可能性人口 I: 移住検討人口 R: 移住人口 β: 呼び込み力 c: 出会う可能性 γ: 移住確率  
 βは、アンケート調査結果から、移住起業家を2.2、東川町民を1.0とした。  
 γは、過去5年間の市区町村間移動者数の総人口に対する割合(4.2%)から移住起業家、東川町民ともに0.042とした。  
 Sは、上記のγと東川の入込客数(過去5年間平均116.9万人)を基に算出し、4.9万人とした。  
 cは、参考となる統計資料等がないため、東川町の過去10年間における平均転入者数(399人)を超えないことを条件とし、移住起業家を0.183、東川町民を0.035とした。

図2 感染症伝搬モデルによる移住起業家と東川町民の単位年当たりの呼び込み力の推計

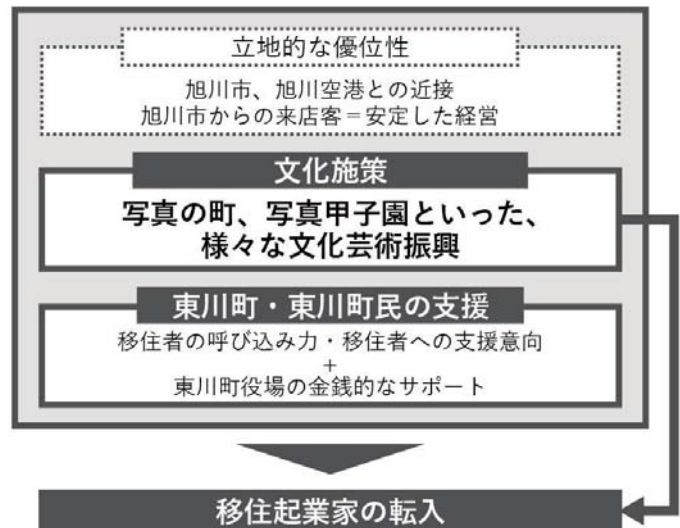


図3 移住起業家の転入要因

## 第2部 試験評価・普及支援

### I 試験評価

#### 1. 建築性能試験センターの設置

従来から実施している建築に関する各種試験・性能評価・構造計算適合性判定と、評価・測定・解析技術の向上等を目指した基盤的な調査研究の推進のため、2018年4月「建築研究本部建築性能試験センター」がスタートしました。

札幌でも依頼試験相談など、旭川でも構造計算適合性判定業務が可能になりました。



札幌オフィス



旭川オフィス



## 2. 依頼試験・設備使用

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

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

### 依頼試験等実施状況(平成 30 年度)

試験項目	受付件数
強度又は耐久に関する試験	31
耐火又は防火に関する試験	18
熱、湿気又は空気質に関する試験	26
動風圧に関する試験	14
音響に関する試験	3
建築物又はまちづくりに関する試験	16
建築物又はまちづくりに関する調査又は指導	2
合計	110

項目	発行件数
成績書の謄本	33
合計	33

試験設備の貸出	延べ日数
実験室	498
機械器具	1,491
合計	1,989

- JNLA（工業標準化法試験事業者登録制度）登録試験事業者です。

建築研究本部は、平成 28 年 9 月 7 日付けで(独)製品評価技術基盤機構(NITE)認定センター(IA Japan)よりJNLA登録試験所として認定されており、登録区分は次に示す区分です。試験結果には、JNLA標章がついた試験成績書を発行することができます。

### 【登録区分】

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



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

### 3. 建築性能評価

建築基準法に基づく建築材料や構造方法の認定に必要な評価業務について、国土交通大臣より「指定性能評価機関」の指定(平成 27 年 6 月 30 日国土交通大臣第 32 号)を受け実施しております。

当研究本部は東北以北では唯一の評価機関として、①防耐火構造及び防火設備、②防火材料、③ホルムアルデヒド発散等級の 3 区分について評価業務を実施し、道内企業の新材料開発における利便性の向上に寄与しています。

#### 性能評価試験受付状況(平成 30 年度)

試験項目	件数
防耐火構造及び防火設備の耐火性能	2
防耐火構造	2
防火設備	0
防火材料の不燃性能	4

### 4. 構造計算適合性判定

平成 19 年 6 月の建築基準法改正により導入された建築確認に伴う構造計算適合性判定業務について、北海道知事の判定機関の指定(平成 22 年 4 月 1 日建指第 1 号指令)及び判定業務の認可(平成 22 年 4 年 1 日建指第 2 号指令)を受け、実施しております。

建築主からの申請により、道内に建築される判定対象建物の構造計算適合性を判定しています。

#### 構造計算適合性判定依頼受付件数(平成 30 年度)

項目	受付件数(件)	受付棟数(棟)
構造計算適合性判定	119	137

## II 普及支援

### 1. 研究成果の利活用促進

#### (1) 研究成果報告会などによる情報発信

##### ■ 平成30年（地独）北海道立総合研究機構 建築研究本部 研究成果報告会の開催

建築研究本部の研究成果の普及や共同研究などのニーズの掘り起こしなどを目的として、研究成果報告会を毎年開催しています。

平成30年度は旭川市大雪クリスタルホールにおいて開催し、167名の方に参加をいただきました。報告会は3部構成とし、第1部は建築性能試験センターから「構造安全性」のセッションで2名の研究者が研究成果を報告し、第2部では、北方建築総合研究所から「防災・雪対策」「地域計画」「建築技術」「エネルギー」の4つのセッションで、12名の研究者が研究成果を報告しました。第3部の全体討論会では、スマートフォンを活用した質問システムからご質問をいただき、発表者からお答えさせていただきました。

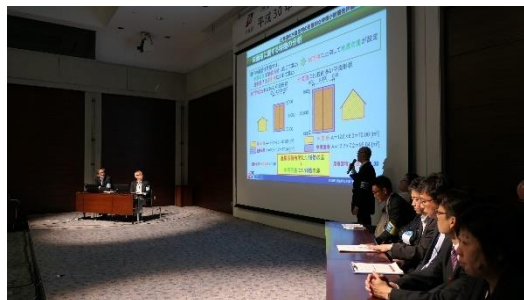
また、今回は口頭発表に加えポスター発表も実施し、お昼休み時間にも関わらず、多くの方々が発表者と意見交換していただく姿が見られました。

来場者アンケートによると、興味を持ったセッションとしては「建築技術」が最も多く、「エネルギー」「地域計画」が続きました。発表が早口で消化不良だったとのご意見もいただきましたので、来年以降につなげていきたいと考えております。

- ・日時：平成30年6月6日（水）10:00～16:40
- ・場所：旭川市大雪クリスタルホール（旭川市）
- ・来場者数：167名



会場風景



第3部全体討論



## ■ きた住まいる技術講習会

北国にふさわしい住宅の建設促進や住宅建設に携わる技術者の技術力の向上を図るため、平成 30 年度は全道 7 箇所できた住まいる技術講習会を開催しました。良質な住宅を安心して取得・維持・保全できる住宅づくりの仕組みとして道が進めている「きた住まいる」制度に関連し省エネルギーや耐久性向上に関する建築研究本部の研究成果を紹介するとともに、実務に役立つ省エネ計算方法やリフォーム等の関連情報を提供いたしました。

開催時期:平成 31 年 1 月 17 日～2 月 25 日

開催地:網走市、函館市、留萌市、中標津町、北見市、旭川市、札幌市

参加者数:計 493 名

## ■ 道総研建築研究本部地域意見交換会

平成 29 年度からの新たな取組\*として、総合振興局の地域創生部地域政策課を訪問し、地域系・防災系を主体とした研究成果を紹介し管内におけるまちづくりの課題・事情や市町村からのニーズなどを把握するとともに、当研究本部のまちづくりや防災に関する研究成果の技術移転の可能性について情報、意見交換を行いました。

開催時期、開催地:平成 31 年 1 月 17 日 江差町

平成 31 年 1 月 28 日 羽幌町

\*H28 年度までは主としてハウスメーカーや業界団体などを主な参加対象として実施していました。



きた住まいる技術講習会



地域意見交換会

## (2) 市町村との連携

### ■ 道総研まちづくり塾

市町村と建築研究本部が共に考え成長していくことを目的に、急激な人口減少、超高齢化、自治体財政のひっ迫などの社会情勢に対応するため、研究成果の普及に加え、「50年後のふるさとづくり」を考える「道総研まちづくり塾」を昨年度に続き開催しました。

- ・開催日 平成30年11月6日(火)～11月8日(木)
- ・開催内容
  - 1日目 基調講義・特別講義・全体討議
  - 2日目 道総研レクチャー・まちづくり戦略を考える
  - 3日目 まちづくり戦略の提案と討議
- ・参加者 富良野市、東神楽町、夕張市、留萌市、鷹栖町 計5市町(10名) ほか道総研職員



まちづくり塾チラシ表面



まちづくり塾チラシ裏面



まちづくり戦略の検討



まちづくり戦略の発表と講評

## ■ 災害支援、防災対策

### 平成 30 年北海道胆振東部地震への対応

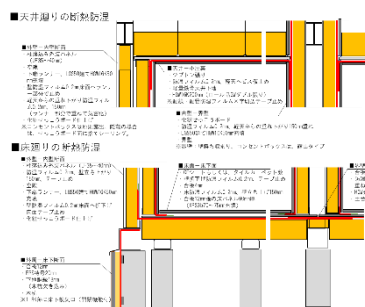
平成 30 年 9 月の北海道胆振東部地震の発生に際し、建築研究本部では研究の基礎的資料を得るとともに、災害拡大の防止のため国の研究機関との合同調査、北海道型応急仮設住宅建設に係る技術指導、被災者の住宅復旧・再建に向けた相談会などを実施、道と協力しながら引き続き被災した 3 町への支援を行ってまいります。

発災後の対応状況は、次のURLからご覧になれます。

<http://www.hro.or.jp/list/building/koho/press1/180906.html>



被災建築物応急危険度判定の様子



応急仮設住宅技術指導の様子



### (3) 所外発表論文など

平成 30 年 4 月～平成 31 年 3 月掲載分

#### ■ 学術誌への投稿

題名	著者	掲載誌
温熱・香り複合環境における生体応答に関する研究 第1報—ペパーミントの香りが記憶課題パフォーマンスおよび課題遂行時の脳酸素動態に及ぼす影響	○若林 斉, 飯泉 元気, 菊本 悠, 小峯 裕己	空気調和・衛生工学会論文集 No.253, pp.23-30, 2018.4
解説 実大ストームシミュレータの実現に向けて 風洞装置を用いた雪氷の実大実験について	○堤 拓哉	日本風工学会誌 No.155, pp.57-60, 2018.4
住宅復興シナリオ構築に向けた津波被災地の宅地供給手法 ～岩手県陸前高田市における東日本大震災後の建築 GIS データベースに基づく宅地供給の時系列分析～	○石井 旭, 鈴木 大隆, 瀬戸口 剛	日本建築学会計画系論文集 第 83 巻 第 749 号, pp.1273-1283, 2018.7
せき板の取り外しに係わる強度推定方法の検討	○深瀬 孝之, 谷口 円, 開 洋介, 濱 幸雄	日本建築学会技術報告集 vol.24 No.57, pp.497-500, 2018.7
Effect of Slanted Soil Design and Filter Media Distribution on the Removal of Fecal Bacteria and Organic Matter from Greywater	○Ynoussa Maiga, Ndiaye A, Sangare D, Bitié E, Ushijima K	International Journal of Current Microbiology and Applied Science 7(7), pp.2317-2329, 2018.7
地域性及び時代性を考慮した木造建築物の地域地震被害率関数構築法の提案 —北海道を例とした耐震評点分布を利用する方法—	○竹内 慎一, 岡田 成幸, 中嶋 唯貴	日本建築学会構造系論文集 第 83 巻 第 753 号, pp.15491559, 2018.11
実態調査に基づいた人口減少地域における地域自律型水インフラマネジメントの可能性	○牛島 健, 石井 旭, 福井 淳一, 松村 博文	土木学会論文集 G(環境), pp.III-143-III-152, 2018.12
自然換気利用建物の実態と温度差換気の基本解析 オフィスビルを対象とした自然換気制御の性能評価に関する研究(第1報)	○下ノ蘭 慧, 郡 公子	日本建築学会環境系論文集 第 84 巻 第 755 号, pp.55-63, 2019.1
過冷却現象の確率分布に基づく熱力学的非平衡凍結確率予測モデルの構築	○岸本 嘉彦, 高橋 光一	日本建築学会環境系論文集 第 84 巻 第 756 号, pp.135-142, 2019.2

#### ■ 学会やシンポジウムなどでの発表

題名	著者	掲載誌
木造建物の床衝撃音遮断性能に関する動向	○廣田 誠一, 田中 学, 平光 厚雄	日本騒音制御工学会研究発表会講演論文集, pp.13-16, 2018.4
北海道における屋外拡声器を用いた防災行政無線の冬季実測	○飯泉 元気, 廣田 誠一	日本騒音制御工学会研究発表会講演論文集, pp.35-38, 2018.10
7 年経過した陸前高田の住宅再建・居住域形成の現状の課題	○鈴木 大隆, 石井 旭, 齋藤 茂樹	第 91 回 日本建築学会 北海道支部 研究発表会, pp.319-322, 2018.6
防災スピーカーによる避難情報伝達に及ぼす気象などの影響 第 1 報 沿岸集落における定時放送を対象とした冬季測定	○飯泉 元気, 堤 拓哉, 廣田 誠一, 戸松 誠	第 91 回 日本建築学会 北海道支部 研究発表会, pp.281-284, 2018.6
グラスウール断熱材にポリスチレンフォームを付加した木造断熱壁体の準耐火性能に関する考察	○糸毛 治, 小浦 孝次, 布井 洋二, 鈴木 大隆, 木村 吉晴	第 91 回 日本建築学会 北海道支部 研究発表会, pp.39-42, 2018.6
住宅向けコンパクト電気暖房システムの開発 第 1 報 コンパクト電気暖房システムの概要と隣室への熱供給手法に関する実測・実験	○北谷 幸恵, 坂 俊祐, 下ノ蘭 慧, 月館 司, 赤坂 淳一, 稲葉 盛	第 91 回 日本建築学会 北海道支部 研究発表会, pp.195-198, 2018.6
住宅向けコンパクト電気暖房の開発 第 2 報 温熱環境、一次エネルギー、コストの評価に関する数値解析	○下ノ蘭 慧, 坂 俊祐, 北谷 幸恵, 月館 司, 赤坂 淳一, 稲葉 盛	第 91 回 日本建築学会 北海道支部 研究発表会, pp.199-202, 2018.6

北海道における新築戸建住宅の工法・仕様に関する実態調査 経時変化と地域特性に関する分析	○齋藤 茂樹, 遠藤 卓, 高倉 政寛, 鈴木 大隆	第 91 回 日本建築学会 北海道支部 研究発表会, pp.233-240, 2018.6
木質バイオマスによる住宅群を対象とした熱供給システムの評価 その 1 竣工初年度における搬送熱量と供給熱量	○阿部 佑平, 月館 司	第 91 回 日本建築学会 北海道支部 研究発表会, pp.253-256, 2018.6
孤立型ニュータウンの持続に向けた住宅施策に関する研究 一室蘭市白鳥台団地をケーススタディとして一	○松村 博文, 石井 旭, 岡村 篤, 佐々木優二	第 91 回 日本建築学会 北海道支部 研究発表会, pp.331-334, 2018.6
戸建て住宅における除雪作業の定量化に関する研究 その 1: 単位面積あたりの除雪時間と除雪深さの関係	○高倉 政寛, 佐々木 優二	第 91 回 日本建築学会 北海道支部 研究発表会, pp.305-306, 2018.6
人口減少時代の農村集落の維持・再編に関する研究 その 9 地域運営組織の持続的運営に向けた基礎調査	○石井 旭, 牛島 健, 馬場 麻衣, 福井 淳一, 松村 博文, 岡村 篤	第 91 回 日本建築学会 北海道支部 研究発表会, pp.375-378, 2018.6
ヒトの想像温度・人体エクセルギー消費加速度による熱環境適応の研究	○佐々木 優二, 齊藤 雅也, 宿谷 昌則	第 91 回 日本建築学会 北海道支部 研究発表会, pp.223-226, 2018.6
鉄筋コンクリート造異形柱の構造特性把握、設計法構築のための曲げ応力に対する構造耐力・破壊特性に関する研究	○本間 裕二, 植松 武是, 千葉 隆史, 森松 信雄, 宮内 淳一	第 91 回 日本建築学会 北海道支部 研究発表会, pp.75-78, 2018.6
微小要素の過冷却解消に関する確率分布に基づく微小要素連続体の熱力学的非平衡凍結水量予測モデルの構築	○高橋 光一, 岸本嘉彦	第 91 回 日本建築学会 北海道支部 研究発表会, pp.277-280, 2018.6
寒中コンクリートに関するアンケート調査結果(その1 生コン工場技術者を対象とした調査) 寒中コンクリート新技術調査委員会 中間報告	○濱 幸雄, 深瀬 孝之, 谷口 円, 杉山 雅, 足立 裕介, 大和田 英生, 齊藤 智洋, 嶋田 樹, 神本 邦男, 神坂 和博, 池田 耕平, 山本 美明, 立松 宏一, 崔 亨吉, 竹田 雅仁, 外崎 諭	第 91 回 日本建築学会 北海道支部 研究発表会, pp.5-8, 2018.6
寒中コンクリートに関するアンケート調査結果(その2 建設会社管理部門技術者を対象とした調査) 寒中コンクリート新技術調査委員会 中間報告	○深瀬 孝之, 濱 幸雄, 谷口 円, 杉山 雅, 足立 裕介, 大和田 英生, 齊藤 智洋, 嶋田 樹, 神本 邦男, 神坂 和博, 池田 耕平, 山本 美明, 立松 宏一, 崔 亨吉, 竹田 雅仁, 外崎 諭	第 91 回 日本建築学会 北海道支部 研究発表会, pp.9-12, 2018.6
寒中コンクリートに関するアンケート調査結果(その3 建設会社作業所技術者を対象とした調査) 寒中コンクリート新技術調査委員会 中間報告	○谷口 円, 濱 幸雄, 深瀬 孝之, 杉山 雅, 足立 裕介, 大和田 英生, 齊藤 智洋, 嶋田 樹, 神本 邦男, 神坂 和博, 池田 耕平, 山本 美明, 立松 宏一, 崔 亨吉, 竹田 雅仁, 外崎 諭	第 91 回 日本建築学会 北海道支部 研究発表会, pp.13-16, 2018.6
外断熱改修後 28 年が経過した鉄筋コンクリート造建築物の調査	○足立 祐介, 谷口 円, 平川 秀樹, 福山 智子, 松田 未紘, 佐藤 潤平, 小浦 孝次, 吉野 利幸, 植松 武是	第 91 回 日本建築学会 北海道支部 研究発表会, pp.35-38, 2018.6
北海道立総合研究機構建築研究本部庁舎の運用開始後 15 年目における実態調査(第 1 報)年間一次エネルギー消費量と室内温度の調査	○下ノ蘭 慧, 遠藤 卓, 北谷 幸恵, 月館 司, 阿部 佑平, 鈴木 大隆	2018 年度 空気調和・衛生工学会 大会 学術講演論文集, pp.37-40, 2018.9
北海道立総合研究機構建築研究本部庁舎の運用開始後 15 年目における実態調査(第 2 報)段冷房一次エネルギー消費量	○遠藤 卓, 下ノ蘭 慧, 北谷 幸恵, 月館 司, 阿部 佑平, 鈴木 大隆	2018 年度 空気調和・衛生工学会 大会 学術講演論文集, pp.41-44, 2018.9
2次元超音波風速計の雪対策に関する諸検討	○堤 拓哉, 三瓶 達生, 志村 正幸, 郷司 尚之	第 25 回風工学シンポジウム論文集(25), pp. 163-168, 2018.12
北海道の戸建住宅における敷地内の除雪作業の実態について	○高倉 政寛, 佐々木 優二	雪氷研究大会講演要旨集, pp.132, 2018.9
吹雪・吹きだまりを考慮した積雪再配分モデルの開発 (I)	○小松 麻美, 西村 浩一, 堤 拓哉	雪氷研究大会講演要旨集, pp.138, 2018.9
冬期降水量と積雪重量の比較観測(2017-2018)	○堤 拓哉	雪氷研究大会講演要旨集, pp.242, 2018.9
超音波風速計の雪対策に関する諸検討	○堤 拓哉, 三瓶 達生, 志村 正幸, 郷司 尚之	雪氷研究大会講演要旨集, pp.83, 2018.9

Value flow analysis approach for local water management system	○Ushijima K, Ishii A, Fukui J, Matsumura H	3rd International Symposium on Green Technology for Value Chains2018
地域が自ら支える水インフラ維持管理:地方自治体と地域の新たな役割分担のかたちとそのための技術	○牛島 健	SIP インフラ新技術地域実装活動報告書 ~地域のインフラ維持管理の今後に向けて~, pp.91-95, 2019.1
北海道における想定地震の決定方法と地震被害想定の実施	○戸松 誠, 竹内 慎一	第 62 回北海道開発技術研究発表会, 2019.2
木造建築物の被害について	○千葉 隆史	日本建築学会北海道支部・日本建築学会防災委員会主催「2018年北海道胆振東部地震初期の被害調査に基づく報告会」, 2018.11
積雪寒冷条件下における津波避難速度の実態調査	○戸松 誠, 渡邊 和之, 竹内 慎一	2018 年度日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.1013-1014, 2018.9
風雪シミュレーションを用いた融雪負荷と建物熱負荷を低減する街区形態の開発 積雪寒冷都市における都市デザイン その 19	○横山 翔太, 瀬戸口 剛, 渡部 典大, 堤拓哉, 日下 みのり	2018 年度日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.1087-1088, 2018.9
オフィスビルを対象とした自然換気量・中性帯位置の予測に関する研究	○下ノ蘭 慧, 郡 公子	2018 年度日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.95-96, 2018.9
シミュレーションツール BEST によるオフィスの熱負荷・熱環境解析 第 39 報 風量収支計算による外部風の自然換気性状への影響解析	○佐東 拓海, 郡 公子, 石野 久彌, 下ノ蘭 慧	2018 年度日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.1053-1054, 2018.9
中性化深さの簡易計測手法の検討	○谷口 円, 足立 裕介	2018 年度日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.623-624, 2018.9
熱力学的アプローチによる多孔質材料の凍害機構の検討 その 1 試料の特性と DSC 測定条件の検討	○伊庭 千恵美, 福井 一真, 谷口 円	2018 年度日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.125-126, 2018.9
木造在来構法住宅の断熱改修における気流止め材施工部分の有効開口面積に関する実験的検討	○飯泉 元気, 戸松 誠, 堤 拓哉, 廣田 誠一, 石井 旭	2018 年度日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.107-108, 2018.9
沿岸集落における屋外拡声器を用いた防災行政無線の冬季実測	○遠藤 卓, 布井 洋二, 廣田 誠一, 鶴澤 孝夫, 月館 司, 鈴木 大隆, 北谷 幸恵	2018 年度日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.831-832, 2018.9
公営住宅を対象とした木質バイオマスによる熱供給システムに関する研究 その 1 竣工初年度における運用評価	○阿部 佑平, 月館 司	2018 年度日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.1335-1336, 2018.9
無機繊維断熱材に発泡プラスチック断熱材を付加した木造断熱壁体の準耐火実験 その 1 屋外加熱に対する考察	○糸毛 治, 長谷見 雄二, 鈴木 大隆	2018 年度日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.219-220, 2018.9
無機繊維断熱材に発泡プラスチック断熱材を付加した木造断熱壁体の準耐火実験 その 2 屋内加熱に対する考察	○下條 芳範, 糸毛 治, 長谷見 雄二, 鈴木 大隆	2018 年度日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.221-222, 2018.9
戸建住宅の高断熱化に向けた透光性外皮とそれ以外の外皮の誘導水準に関する研究	○北谷 幸恵, 砂川 雅彦, 鈴木 大隆	2018 年度日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.575-576, 2018.9
人口減少時代の小規模自治体における住宅施策に関する考察—北海道津別町でのケーススタディー	○松村 博文, 岡村 篤	2018 年度日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.295-296, 2018.9
公営住宅比率の高い地方小都市における民間賃貸住宅施策の役割 北海道夕張市における都市再編研究 その 18	○松田 かりん, 瀬戸口 剛, 櫻村 圭亮, 佐藤 愛美, 松村 博文	2018 年度日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.143-146, 2018.9
コンパクトシティ形成に向けた公共施設集約による都市拠点複合施設の計画論 北海道夕張市における都市再編研究 その 17	○櫻村 圭亮, 瀬戸口 剛, 松田 かりん, 佐藤 愛美, 松村 博文	2018 年度日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.139-142, 2018.9
新住宅市街地開発事業による住宅団地の持続可能性に関する研究 その 4 白鳥台ニュータウンにおける若年層の定着について	○木村 早希, 真境名 達哉, 松村 博文, 石井 旭	2018 年度日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.1197-1198, 2018.9



新住宅市街地開発事業による住宅団地の持続可能性に関する研究 その 3 白鳥台ニュータウンにおける公営住宅から戸建住宅への転居需要	○真境名 達哉, 木村 早希, 松村 博文, 石井 旭	2018 年度日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.1195-1196, 2018.9
ヒトの想像温度・人体エクセルギー評価による熱環境適応の研究	○佐々木 優二, 齊藤 雅也, 宿谷 昌則	2018 年度日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.277-280, 2018.9
陸前高田における地域居住に向けた取り組み その 7 住まいの復興計画の推移と住宅再建動向	○鈴木 大隆, 石井 旭	2018 年度日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.901-902, 2018.9
陸前高田における地域居住に向けた取り組み その 8 建築物の再建による市街地空間の変容	○石井 旭, 鈴木 大隆	2018 年度日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.903-904, 2018.9
室内側排水層を持つ EPS 湿式外張り断熱工法の防水性能	○小松 幸雄, 高倉 政寛, 福島 明	2018 年度日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.139-140, 2018.9
CFRP 補強 RC 梁部材の光学的全視野変形計測に関する基礎検討	○齊藤 隆典, 佐藤 宏貴, ZHAO Yan-Gang	2018 年度日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.1507-1508, 2018.9
柱脚浮き上がりを許容した制振建物縮小模型の地震応答性状(その 2 実験結果とシミュレーション)	○益 将太, 井上 圭一, 齊藤 隆典	2018 年度日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.321-322, 2018.9
柱脚浮き上がりを許容した制振建物縮小模型の地震応答性状(その 1 実験概要と実験結果)	○井上 圭一, 益 将太, 齊藤 隆典	2018 年度日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.319-320, 2018.9
Water and Sanitation System For A Shrinking Society	○Funamizu N, Yamauchi T, Ushijima K	World Social Science Forum 2018, 2018.9
Comprehensive approach for improvement of living environment in urban slum of Indonesia –Analysis on urban metabolism and its harmonization with people's value system-	○Ushijima K, Widyanani, Nilawati D, Wulan D R, TriAstuti J, Sintawardani N, Ikemi M, Funamizu N	Dry Toilet Conference 2018, 2018.8
Radiant Exergy Analysis on the Process of Human Adaptive Thermal Comfort in Summer	○YUI TSUNO, YUJI SASAKI, MASAYA SAITO	PLEA 2018 HONG KONG, 2018.12
Periodic alternation between intake and exhaust of air in dynamic insulation	○Masaru Abuku, Akira Fukushima, Tsukasa Tsukidate, Sayaka Murata, Akinori Hosoi, Hideo Ichiboji, Daisuke Kitagawa, Kanako Makita	Proceedings of the 7th International Building Physics Conference (7thIBPC), 2018.9
建物の保有水平耐力と靱性についての分析	○森松 信雄	日本建築学会シンポジウム「種々の制度の概観と構造基準の比較」, 2018.11
地域課題に対応した公営住宅等事例	○馬場 麻衣	日本建築学会大会社会システム部門 PD, 2018.9
地元高校生による地域井率管理型水道のアセット情報整備に関する実証的研究	○牛島 健, 長谷川 祥樹, 遠藤 千利, 石井 旭	第 53 回日本水環境学会年会講演集, p.421, 2019.3
地元自律管理型水道における地元の力を活用した健康リスク管理体制の実証的研究	○長谷川 祥樹, 牛島 健, 遠藤 千利, 石井 旭	第 53 回日本水環境学会年会講演集, p.420, 2019.3

#### (4) 学会、各種委員会などへの協力

【学会等役員・委員としての協力】122件(平成29年度以前からの継続を含む)

公益性が高く、専門的知見が求められる国、道、市町村や建築・住宅関係団体が設置する各種委員会からの委員などの委嘱について、各研究分野で積極的な活動を行いました。

##### ■ 委員会活動の一例

- ・総合資源エネルギー調査会専門委員(経済産業省)
- ・社会資本整備審議会専門委員(国土交通省)
- ・日本建築学会各種専門委員会(一般社団法人日本建築学会)
- ・日本コンクリート工学会各種委員会(公益社団法人日本コンクリート工学会)
- ・NEDO技術委員会(国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構)
- ・住宅再建推進協議会相談役(一般社団法人陸前高田市建設業協会)
- ・BIS認定制度運営・試験委員会(一般社団法人北海道建築技術協会)
- ・民間住宅施策推進会議(北海道)
- ・北海道防災会議地震専門委員(北海道)
- ・木造建築の新技術に関する協議会委員(北海道)
- ・旭川市景観審議会委員(旭川市)
- ・まちづくり協議会(浜頓別町商工会)

## (5) 業界紙、ウェブサイト、メールマガジンによる情報発信

### ■ 北海道建設新聞で研究・活動報告の連載をスタート

昨年度から、建築研究本部がこれまで取り組んできた技術開発、政策研究、第三者評価などの研究・活動報告を紹介するため、北海道建設新聞の紙面で定期的に連載を開始しています。平成30年度は、6月1日から平成30年12月14日まで、全15回掲載しました。

掲載回	掲載テーマ	執筆担当者
1回目	6日に旭川で成果報告会	建築研究本部 企画調整部 企画課
2回目	木質バイオエネ技術の開発	建築研究本部 北方建築総合研究所 建築研究部 研究職員 阿部 佑平
3回目	センター立ち上げ判定や試験	建築研究本部 建築性能試験センター センター長 倉増 英樹
4回目	市町村の防災計画策定	建築研究本部 北方建築総合研究所 地域研究部 主査 竹内 慎一
5回目	小規模市町村の生活交通	建築研究本部 北方建築総合研究所 地域研究部 研究職員 岡村 篤
6回目	地域自律型の水インフラ	建築研究本部 北方建築総合研究所 地域研究部 主査 牛島 健
7回目	ロシアの戸建て・共住実態	建築研究本部 企画調整部 企画課長 廣田 誠一
8回目	良質な賃貸住宅ストックを	建築研究本部 北方建築総合研究所 地域研究部 主査 高倉 政寛
9回目	ことしも「まちづくり塾」	建築研究本部 企画調整部 企画課
10回目	胆振東部地震の初動調査	建築研究本部 建築性能試験センター 安全性能部長 渡邊 和之
11回目	異形柱の構造耐力・破壊特性	建築研究本部 建築性能試験センター 安全性能部 評価試験課長 本間 裕二
12回目	断熱材と木造外壁防火性能	建築研究本部 北方建築総合研究所 建築研究部 主査 糸毛 治
13回目	雪下ろし事故の状況を分析	建築研究本部 北方建築総合研究所 地域研究部 主査 堤 拓哉
14回目	集落持続へ適切な集約化	建築研究本部 北方建築総合研究所 地域研究部 研究主幹 福井 淳一
15回目	人口減社会に備え課題対応	建築研究本部長 兼 北方建築総合研究所長 鈴木 大隆

### ■ ホームページ

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

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

### ■ メールマガジン「建築研究本部かわらばん」

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

次の申込フォームからもお申し込みできます。

[https://www.hro.or.jp/cgi-bin/mail/index.php?id=hokusoken\\_n](https://www.hro.or.jp/cgi-bin/mail/index.php?id=hokusoken_n)

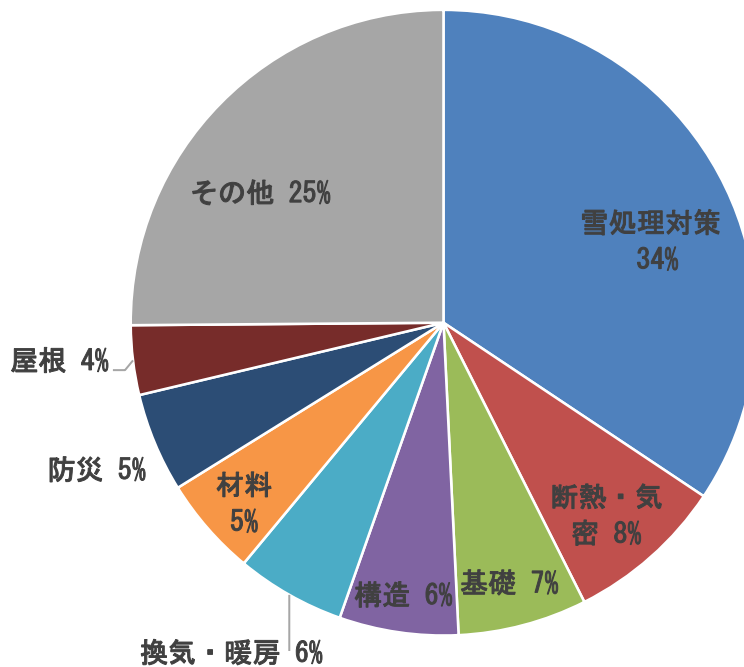


## 2. 技術支援

### (1) 技術相談

当研究本部では、建築・住まい・まちづくりに関する相談業務を行っています。平成 30 年度の相談件数は 195 件あり、雪処理対策や断熱・気密の技術、基礎などに関する相談が多くありました。

平成30年度 技術相談内容別内訳



### (2) 講師派遣

研究成果の普及や建築技術の向上のため、国や道、市町村、建築住宅関連団体、民間企業などが主催するセミナー、フォーラムなどに講師を派遣しています。平成 30 年度の派遣件数は 66 件でした。

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

### (3) 原稿執筆

建築関連団体発行の機関誌、各種学会誌、建築専門誌などからの依頼に応じて、住まい、まちづくり、防災、環境、エネルギー、建築技術など各研究成果に関する知見について依頼を受け、原稿を執筆しています。平成 30 年度の執筆件数は 26 件でした。

#### (4) 技術指導

これまでの研究成果や知見、公知の情報等を用い、技術的な問題の解決に向けた指導を行っています。平成 30 年度は建築・住宅関連企業や地方公共団体に対し、省エネ性能の計測方法や住宅の換気、耐火等に関する設計・施工上のアドバイスなどを技術指導により実施しています。

#### (5) 委員会活動<sup>(再掲)</sup>

国、道、市町村や建築・住宅関係団体が設置する住まい、まちづくり、防災、雪対策、環境、エネルギー、建築技術などに関する専門的な知見を求められる各種委員会に参画しています。平成 30 年度の就任件数は 122 件(平成 29 年度以前からの継続を含む)でした。

#### (6) 建築設計者のための構造関係講習会<sup>※</sup>

構造計算適合性判定は平成 27 年 6 月の大幅な制度改正後、3 年が経過しましたが制度や手続き及び構造計算上の取り扱いなどについてよりご理解いただくために、設計事務所や市町村の技術者を対象として道内 4 か所(旭川、釧路、函館、札幌)で実施しました。

また、9 月に発生した平成 30 年北海道胆振東部地震における木造建築を対象とした初動調査報告の概要についてもあわせて説明を行いました。

- ・開催日 旭川会場 平成 31 年 1 月 10 日(木) 道総研建築研究本部 受講者 21 名
- 釧路会場 平成 31 年 2 月 1 日(金) 釧路市生涯学習センター・まなぼっと幣舞 受講者 23 名
- 函館会場 平成 31 年 2 月 13 日(水) 北斗市総合文化センター・かなで〜る 受講者 17 名
- 札幌会場 平成 31 年 3 月 20 日(水) 北海道立道民活動センター かでる2・7 受講者 22 名

※前年度までの開催名称: 構造計算適合性判定に係る建築確認手続き円滑化のための講習会

#### (7) 道内大学との連携など

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

### 3. 知的財産の有効活用

平成 30 年度末時点で北方建築総合研究所が出願し、北海道立総合研究機構が保有する特許権などは次の 5 件です。

#### ■ 平成 30 年度末までに特許登録された発明

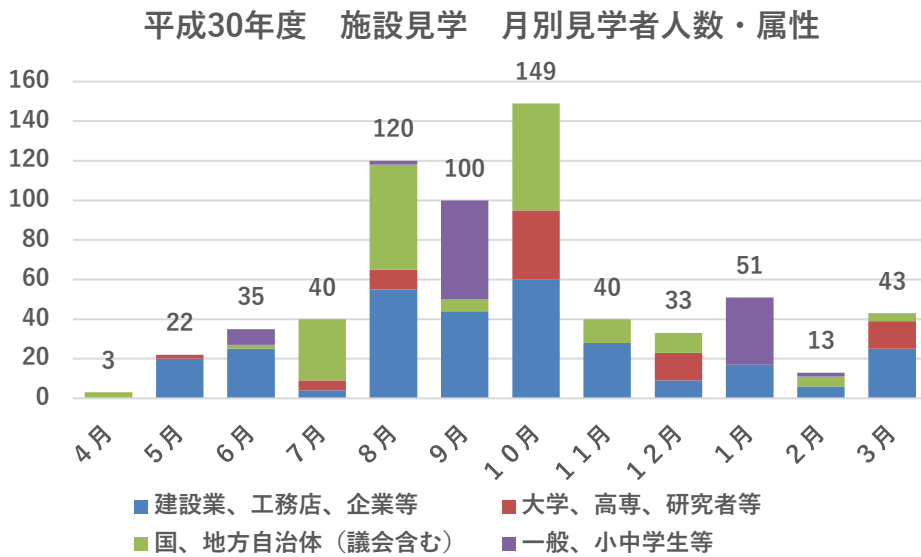
- ・ 空気浄化式家屋(平成 15 年 11 月 7 日 特許第 3488921 号)
- ・ 振動試験装置及び振動試験方法(平成 23 年 8 月 12 日 特許第 4801134 号)
- ・ 空気浄化式建屋及び建屋の空気浄化方法(平成 28 年 1 月 15 日 特許第 5866532 号)
- ・ 換気システム(平成 28 年 9 月 9 日 特許第 5998311 号)
- ・ 熱交換器及び熱換気システム(平成 29 年 10 月 20 日 特許第 6226832 号)

## 4. 施設公開と普及イベント

### (1) 科学技術に対する理解促進、調査研究成果の普及

#### ■ 施設見学

当研究本部では、研究所施設の視察、見学を随時受け付けており、施設や実験装置、調査研究業務の紹介、依頼試験・性能評価業務のご案内などを行っています。建築関連事業者を中心に全国各地からの来訪があり、平成30年度の見学者は66件、649人でした。



見学者の地域別件数(平成30年度)[団体]

	海外	国内		計
		道外	道内	
件数	3	28	35	66

見学者の属性(平成30年度)[人]

属性	建設業・企業など	大学・研究者など	国・道・市町村など	一般・小中学生など	計
見学者数	294	80	179	96	649

見学者人数の推移[人]

年度	H14~26	H27	H28	H29	H30	計
見学者人数	19,474	440	529	549	649	21,641
	23,005	440	876	1056	1128	26,505

※下段は施設公開デー来場者を含む。(H27は公開デー開催なし)



■「きて★みて★はっけん！！ほくそうけん☆公開デー2018」の開催

今年は毎年恒例のコーナーに加え、新たに「お家のデザイン体験コーナー」「地震でこわれた建物を判定しよう！」「防災放送の聞こえ方クイズ」を実施、また初公開となる大型振動台を使用した構造強さ実験を行ったほか、旭川市との共催企画「消防体験で君も消防士？」、建築士会旭川支部との共催企画「楽しく学んで防災博士になろう」、十勝岳ジオパーク推進協議会ほかとの共催企画「十勝岳コーナー」など、14 の体験・工作・展示ブースで賑わいました。おおむね天候にも恵まれ、460 名の方にご参加いただきました。

- ・開催日時 :平成 30 年 9 月 1 日(土)10:00~16:00
- ・参加人数 :460 人



ものしり博士の研究所探検隊



お家のデザイン体験コーナー



地震でこわれた建物を判定しよう！



消防体験で君も消防士？  
旭川市との共催企画



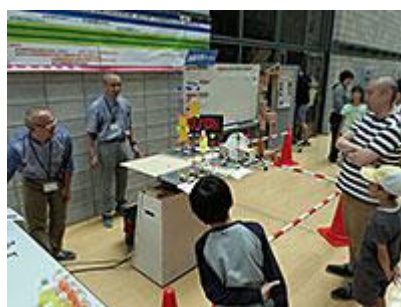
楽しく学んで防災博士になろう！  
北海道建築士会旭川支部との共催企画



十勝岳コーナー  
美瑛町、上富良野町、十勝岳ジオパーク推進協議会との共催企画



防災放送の聞こえ方クイズ



振動実験コーナー



つなげよう！夢のまちマップ



バリアフリー体験コーナー



火の用心！



ものの強さ体験コーナー



～燃えやすい家と燃えにくい家～



大型振動台で構造強さ実験



あったか住まいの作り方



ミニ博物館



きた住まいるブース



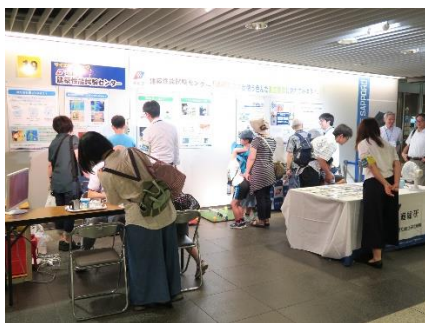
道総研ブース

## ■ 2018 サイエンスパークに出展

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

「建築性能試験センター★建築のプロが使う色々な測定機器に触れてみよう!」と題したブースに大勢の親子連れが訪れ、サーモカメラ・傾斜計・荷重計・騒音計・風速計など様々な機器に触れ、その仕組みや使い方を学んでいただきました。

- ・開催日時:平成30年7月27日(金)10:00~15:30
- ・開催場所:札幌駅前通地下歩行空間(チ・カ・ホ)
- ・参加人数:2,600人(会場全体)



会場の様子

## ■ 上川農試公開デーで三場連携出展

上川総合振興局管内には「農業研究本部上川農業試験場」「森林研究本部林産試験場」「建築研究本部」の道総研の 3 つの機関があり、連携して様々な取組を行っています。その一環として、平成 28 年度から『上川農試公開デー』に、林産試験場と建築研究本部が出展をしています。

平成 30 年度の当本部の出展内容は「アーチ橋チャレンジ」で、泡ポリスチレン製のブロックを用いて古くから使用されている構造形式の一つであるアーチの仕組みを楽しみながら学んでもらうことができました。

- ・開催日時 : 平成 30 年 8 月 9 日(木)10:00~14:00
- ・場 所 : 上川農業試験場 庁舎 1 階玄関ロビー(上川郡比布町南 1 線 5 号)



制作状況



実験状況

## ■ 「明日の上川地域を担う道総研三場会」の開催

- ・開催日時: 平成 30 年 12 月 19 日(水)
- ・開催場所: 道総研建築研究本部 多目的ホール

道総研上川三場(上川農試、林産試、建築研究本部)の人材育成、情報共有、地域貢献のための実践的課題発見のため、主に若手研究者を対象に、今年度、新たな企画として「明日の上川地域を担う道総研三場会」を開催することとしました。参集範囲は主査級以下とし、これまでの連携事例紹介、各機関 3 人程度から話題提供の後、全体討論を行いました。



## ■ ジャパンホーム&ビルディングショーへの参加

東京ビッグサイトにて開催された「Japan Home & Building Show2018」に、道内民間企業・団体・道・道総研などが一丸となり、本道の住宅建築技術や道産建材の全国への販路拡大、情報発信を行いました。北海道ブースでの寒冷地の住宅技術に関するパネルディスカッションでは、当本部の研究者からも換気、技術の研究成果を紹介するなど、新しい技術に関心のある来場者や出展者どうしの貴重な交流の場となり、今後、出展された企業の販路拡大や新たな技術開発が進むことが期待されます。

「きた住まいる」CMソングやDVDによる企業紹介、また、北海道パビリオン内の各ブースを巡るスタンプラリーなどもあり、多くの方が来場されました。

- ・開催日時：平成 30 年 11 月 20 日(火)～22 日(木)
- ・開催場所：東京ビッグサイト(有明・東京国際展示場)
- ・来場者数：32,130 名(主催者発表)



北海道パビリオン



道内出展企業のデモンストレーション

## ■ サンクトペテルブルグ国際経済フォーラムへの参加

平成 30 年 5 月 24 日～25 日にロシア・サンクトペテルブルグで開催された「サンクトペテルブルグ国際経済フォーラム」に参加し、道と共同で北海道の寒冷地住宅技術に関するプレゼンテーションを行いました。会場では、建築研究本部が作成したロシア語のビデオを上映し、北海道の住宅の歴史や寒冷地の高い技術力を紹介しました。また、サンクトペテルブルグ市建設委員会委員長らと双方の住宅事情、海外との交流、インフラ整備、建設技術、今後の交流などについて意見交換を行いました。

- ・開催日時：平成 30 年 5 月 24 日(木)～25 日(金)
- ・開催場所：ロシアサンクトペテルブルク市



国際経済フォーラムでのビデオ上映



国際経済フォーラムでのプレゼンテーション

## ■ その他普及イベント

### 【道総研セミナー 失敗しない安心で良質な家づくり】

建築研究本部が道からの受託業務で制度設計している「きた住まいる」について紹介し、「きた住まいる」を活用した失敗しない安心で良質な家づくりについて講演しました。

- ・講師: 北方建築総合研究所 建築研究部 建築システムグループ 主査 齋藤 茂樹
- ・開催日時: 平成 30 年 6 月 16 日(土) 15:30～16:30
- ・開催場所: 紀伊国屋書店札幌本店 1 階インナーガーデン

### 【出前講座 地震から命を守るための建物耐震】

建物の耐震化の必要性や効果について考えていただくために、北海道胆振東部地震の建物被害状況や耐震改修工法等についての講座を開催しました。

- ・講師: 北方建築総合研究所 地域研究部 環境防災グループ 研究主幹 戸松 誠  
建築性能試験センター 評価試験課 主査 森松 信雄
- ・開催日時: 平成 30 年 11 月 20 日(火) 19:00～20:00
- ・開催場所: 広尾郡広尾町商工会館

### 【道総研地域セミナー「地域の防災を考える」】

道総研を地域に広く浸透させ、積極的に活用してもらうために、道総研の活動や研究成果の紹介・発表、技術相談、ニーズ把握等を行う地域セミナーを開催しました。

今回は、開催地域においても関心が高く、道総研の新たな研究成果が示されている「防災」をテーマにし、講演しました。

- ・講師: 北方建築総合研究所 地域研究部 地域システムグループ 研究主幹 福井 淳一  
北方建築総合研究所 地域研究部 環境防災グループ 研究主幹 戸松 誠

#### ○渡島地域

- ・開催日時: 平成 30 年 1 月 16 日(水) 13:30～15:30
- ・開催場所: 渡島総合振興局 3 階講堂

#### ○檜山地域

- ・開催日時: 平成 30 年 1 月 17 日(木) 13:30～15:30
- ・開催場所: 檜山振興局 4 階講堂

### 【どうする？ 地方の水道～富良野高校×道総研×北大の取り組み】

人口減少が続く中、地方の水道をどうやって存続していくかを考えるため、建築研究本部と富良野高校と北海道大学がチームを組み、富良野市の協力のもと、市内に多数ある地元管理型の小さな水道を支える取り組みに挑戦した内容について発表するとともに、取組の展示イベントを行いました。

- ・開催日時: 平成 31 年 3 月 24 日(日)
- ・開催場所: フラノマルシェ 2 TAMARIBA(富良野市幸町 8 番 5 号)

## (2) 海外の企業、大学・研究機関などとの交流

### ■ ロシアで寒冷地住宅技術をPR

・平成30年5月23日(水)～29日(火)

ロシアサンクトペテルブルク市で開催されたロシア国際経済フォーラムへ道と共同で出展し、北海道の寒冷地住宅技術などをPR、建築物調査等を行いました。(再掲)

・平成30年11月13日(火)～19日(月)

ロシアサンクトペテルブルク市で開催されたジャパンスmartシティフォーラムへ参加し、サンクトペテルブルク市関係者に対し北海道内の寒冷地住宅・建築技術をPRするとともに、道内の住宅建築事業者も同行し、ロシアの住宅建設に関わる情報収集を行いました。

### ■ 見学の受入れ

・平成30年10月18日(木)

外務省から依頼を受けた一般社団法人北海道総合研究調査会が実施する「対ロシア技術支援OJT研修」により来日したロシア極東地域の都市インフラ整備に携わる地方行政府担当者、企業経営者及び技術者等(計ノボシビルスク、ユジノサハリンスクの企業代表者ら20名が来所し、庁舎・実験施設の見学や寒冷地の住宅・建築技術などに関する情報交換を行いました。



# 第3部 研究所の概要

## 1. 沿革

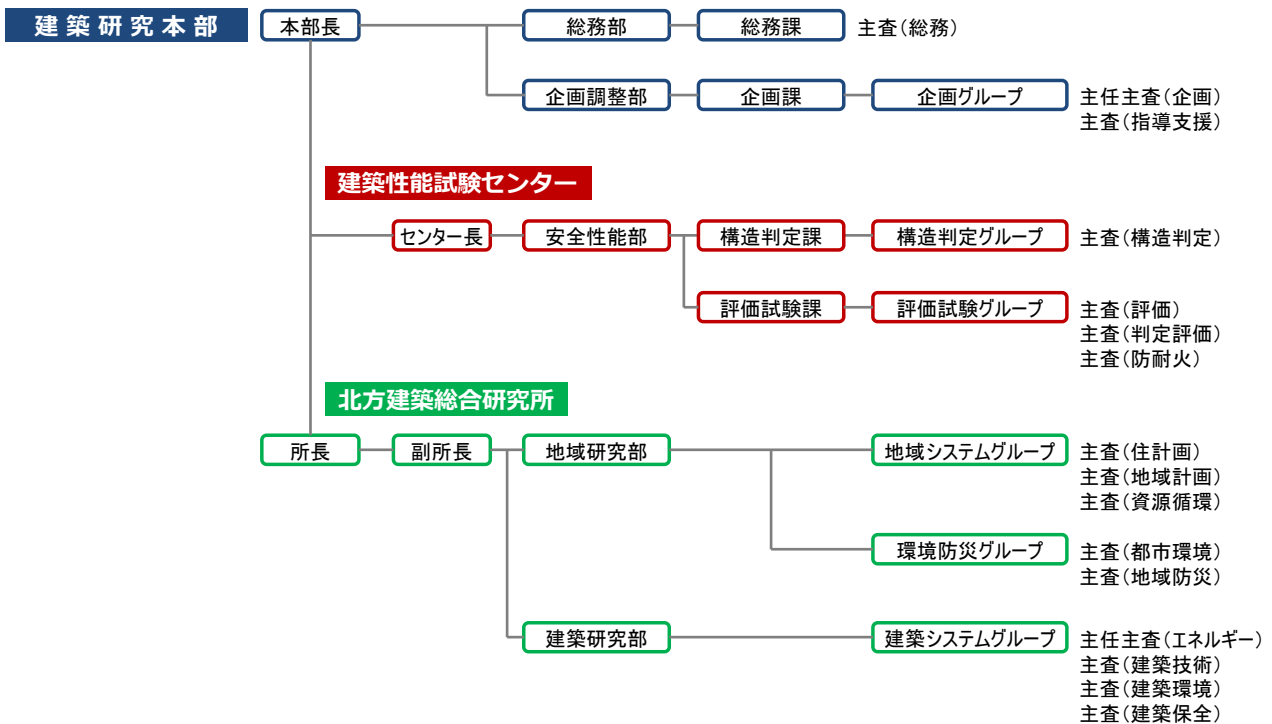
### (1) 設立目的と経緯

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

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

### (2) 組織機構 (平成31年度)

地方独立行政法人北海道立総合研究機構



平成31年4月組織図

## 2. 事業費

(単位:千円)

事業別	年度別	平成 29 年度 (最終予算額)	平成 30 年度 (最終予算額)	平成 31 年度 (当初予算額)
維持管理費		54,166	54,406	55,175
試験研究費		90,359	84,449	75,577
	戦略研究	8,731	8,903	12,961
	重点研究	13,440	14,070	22,698
	経常研究	6,296	6,185	7,185
	公募型研究※	23,195	12,334	2,340
	一般共同研究	8,100	4,300	3,700
	その他受託研究	6,200	5,467	0
	道受託研究	23,751	32,326	25,700
	職員研究奨励事業	646	864	993
依頼試験費		32,783	37,458	60,530
試験研究備品整備費		7,733	12,193	3,319
普及啓発関連		946	319	0
構造計算適合性判定費		34,400	29,950	41,756
計		220,387	218,775	236,357

\* 平成 31 年度(当初予算額)の試験研究費については、平成 31 年 3 月末時点で決定している課題のみ計上しています。

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