一般社団法人
北海道建築技術協会

会報

2023年１月
No.19

Hokkaido Building Engineering Association

荒谷 登 先生を想う

東海大学名誉教授　石田 秀樹

環境学の大家であり知の巨人、そして『愛』のある哲学者であった。ニット帽に風呂敷包みの飾らない出で立ち。記憶の小片を手繰りながら、師の『人柄』を思い出していただければ幸いである。

■出会い

48年前、建築環境学を受講。講義枕の時事ネタが楽しみだった。残り時間は夢の中。語り口が柔らかく心地良い。卒業研究の参考課題について「環境学講座」を訪ね色々お話を伺った。

「住まいの仕上げは室温」「省エネの本質は生エネ」「雪は無償の断熱材」…。はじめて聞く言葉で“環境学”を実に楽しそうに話されていた。詳細は忘却。“楽しそう”が強く印象に残った。この誘惑にまんまと引き寄せられた同期生は７人。

■だんまりＫ君

卒業研究の課題は本人の関心を最優先。希望すれば基本何でも有り。あれこれ提案しても４年生Ｋ君の反応は無い。会話が途切れ…沈黙。意思表示が無ければ先へ進めない。何とももどかしい。

あるとき師が「今日はだんまりにとことん向き合ってみよう」と意を決してＫ君と二人で教授室に籠もった。２時間後疲れた表情で二人が出てきた。「いや～参った。彼は一言も発しなかった」。師をもってしてもお手上げ？　『愛』は届いたか。

Ｋ君の卒業研究は私が預かることになった。

■アクリル水槽

事務官と二人、大量のコーキングとアクリル板で水槽のようなものを組み立てている。TV番組の依頼で結露のメカニズムを可視化する仕掛けを作成中とのこと。「（師）下手な工作を見られると恥ずかしいな」「（私）コーキングは上手ほど少量で水漏れ無しですよ」。大人げないツッコミにちょっと反省。力作が実際に使われたかどうか記憶に定かでは無い。

■茅葺き屋根

建築学会論文発表会場の片隅で往時の大御所たちが「茅葺き屋根は何故涼しい」を議論していた。大御所の殆どは「染みた雨水の蒸発が涼しさの源」。師は一人「茅葺きの超断熱力が涼しさの源」と力説。

15年ほど経って、茅葺き屋根の雨水染みこみ実験をあるTV番組が放映。雨水は表面張力のため茅葺きの表面から茎３本ほどの深さまでしか浸透せず、殆どが表面を流れ落ちた。蒸発冷却の効果はほぼ無い。師は「茅断熱の防暑効果」を確信していた。「断熱すると暑くなる」のは防暑計画の課題。昨今の猛暑の中、屋根断熱400㎜の拙宅の最高室温は、外気温マイナス５～８℃。時に寒く感じるほど。

■落雪

既存建物の断熱改修に取り組み始めた頃、車に測定機材一式を積み込み、住宅の環境調査に出向いた。

師を降ろして、入り口から少し離れた所に車を止めた。「（師）玄関先に付けるように」「（私）屋根雪が心配」「（師）大丈夫！」。車を移動した直後に落雪。私は運転席で車が急速に雪に埋まり行く恐怖を体験。ボンネットは凹みフェンダーミラーは脱落…。

師の危険予知力は発展途上？のようであった。

■卓球

実験室は様々な調査や研究の大切な準備室である…が、不似合いな物が一つあった。狭い実験スペースの半分を占める本格的な「卓球台」である。

研究に行き詰まった時、誰ともなく片腕を振りながら「やるか？」。師を含め皆が熱中した。一汗かくと不思議と先が見える気がしてきた。師の卓球は熱く、球壊しのハイ・パワー・ピンポンであった。

■欠点対応型と良さ発見型

研究には二つの型ある。問題を見つけて解決策を探る『欠点対応型』は判りやすい。一方で身近にある“良さ”を見いだしてその価値を高める『良さ発見型』は難しいがとても大切。禅問答のような…。

たくさんの人を愛し、たくさんの人に愛された哲人であった。ご冥福を祈ります。

北海道と沖縄におけるブロック造の歴史的経緯と現状の比較

―令和３年度国土交通省補助事業「フィリピンにおける安全なブロック造技術の普及」成果報告から―

１．はじめに

現在の補強コンクリートブロック（以下CHBという）造が全国に普及したのは、実質的には戦後になる。戦前戦後よりCHBの様々な構法も提唱されたが、1959年の建築基準法施行令制定までの間に、現在の基本的な体系が整ったと言える。ブロック建築の発展から停滞および衰退に至る経緯や現況は、地域によって大きく異なる。ストック戸数が大変多い北海道と、現在もブロック建築着工戸数が非常に多い沖縄県（2020年度建築着工統計調査）を取り上げ、歴史的経緯と現状の比較分析を試みた。

２．歴史的経緯の比較

⑴北海道のブロック造の歴史的経緯

第二次世界大戦後、住宅の量的不足に加えて、積雪寒冷地に対応する防寒住宅の建設が求められた。北海道庁は、耐火建築促進法（1952）の制定を控えた時期でもあり、住宅建築資材は木材以外のもので賄うという意向が強く、道内各地で容易に入手できる火山礫を主原料とする軽量CHBが着目された。

1950年、ブロックの形状は不問、所要強度と載荷方法を定めた「建築用ブロック強度暫定規準」が制定された。これに基づき、抜き取り試験、品質に関する行政指導が行われ、1952年には、ブロック材料の生産から建築までの総合的な研究機関として、北海道立ブロック指導所が設立された（昭和30年に北海道立寒地建築研究所と改称）。この研究所は道内のブロック生産施設への精力的な技術指導と研究が行われた。昭和28年には建築用ブロックの品質保全のため、JIS規格よりも高い品質を目指した北海道独自の「北海道建築用ブロック品質保全条例」が制定された。この北海道規格に合格したブロック製造事業所を登録制とし、各製造所のCHBの定期的な抜き取り検査が行われた。

一方、国策として防寒住宅を推進する必要性から、昭和28年に北海道防寒住宅建設促進法（以下、寒住法という）が制定され、道内の公的な資金を利用する住宅は、全て簡易耐火構造以上の性能が要求されることになった。この後、平屋・２階建公営住宅や住宅金融公庫の融資住宅（公社住宅を含む）は、そのほとんどがブロック造を採用するようになった。この公営住宅・公社住宅の建設が、道内におけるブロック建築の技術の向上発展とブロック業界の振興に大きく寄与した。

特筆されるのは、土地付きの一戸建て分譲住宅のいわゆる三角屋根ブロック住宅（**写真１**）で、建設数は14千戸を超え、廉価で良質な庶民向けの寒地住宅であった。

しかし、1970年の寒住法改正以降、ブロック造住宅の建設戸数は急減した（**図１**）。

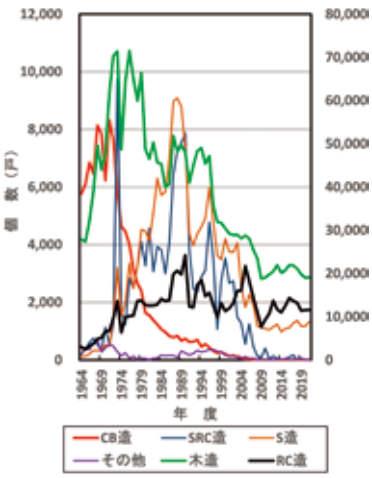


図１　道内の新設住宅着工戸数（s39～r３）

一般住宅においては、ブロック造住宅の再興を目指し、第一次オイルショック（1973年）後の省資源・省エネルギーの機運が高まる中、外断熱工法との組み合わせが提唱された。特徴は、外壁ブロックの外側に断熱材と仕上げ材を施すことで、外壁からの漏水や構造体の劣化を防ぎ熱容量（蓄熱性）を活かす室内環境の快適性、高い気密性による計画換気が結露を解消するなど、従来の欠点を一挙に解決することにある。1978年に、産学官による「北海道ブロック建築普及促進協議会」が発足し1981年に外断熱工法ブロック造による２棟のモデルハウス（**写真２**）が展示され、注目を集めた。しかし木造と比較すれば、コスト高および長い工期は避けられず施工の合理化が急務である。現在のCHB住宅の建設シェア率は、0.1％にも届いていない。

写真１　三角屋根ブロック住宅

写真２　外断熱工法ブロック造
モデルハウス（s56）

⑵沖縄県のブロック造の歴史的経緯

終戦直後は、米軍基地の設営に当たり、波板トタンを用いた蒲鉾型住宅が建設されたが、台風の甚大な被害を受けた。1950年代にはいると、壁式CHB構造で、屋根架構は木造トラスに地元産の赤瓦を葺いた住宅が建設された。その後台風や蟻害対策のため、壁式CHB構造・陸屋根住宅（米式住宅、米軍基地外の米軍用の民間賃貸独立住宅）が主流となった。この建設に伴い1950年より「普

●株式会社よねざわ工業　米澤 稔

及工事契約仕様書」が用いられ、米国式のCHB造構工法やコンクリート建設技術の基盤が形成されていった。1972年の本土復帰までの間､国内とは異なる体制の中で、CHB造の品質が規制されていた。

この間、公共建設へのRC造やCHB造の積極的な導入とともに、琉球復興金融金庫の設置後は、CHB造などへの住居建築が促進された。1961年に「ブロック品質保全法」が制定され運用された。1959年に「北海道建築用ブロック品質保全条例」を好事例として、業界と市町村会から立法院に陳情し制定に至ったものだ。これに伴い、CHB造は米軍基地関係の建設戸数も拡大し、県内の一般住宅向けとして普及拡大していった。沖縄にはセメント工場があり、本土復帰後のドル流出抑制政策により、木造、コンクリート造、CHB造の価格差が縮小し、融資条件の優遇、台風や蟻害に強いなどからRC造とCHB造が普及拡大した。

近年はプレカット工法の普及により木造が50%のシェアを握り、CHB造が減少傾向にある（図２）。それは、木造とのコスト格差と漏水・結露にあるようだ。また、近年巨大台風が上陸せず、その怖さを知らない人が増えている事情もある。他に水道が直圧で供給されるようになり、屋上の給水タンクが不要になったため、RC造やCHB造の必然性が薄れたことがあるだろう。

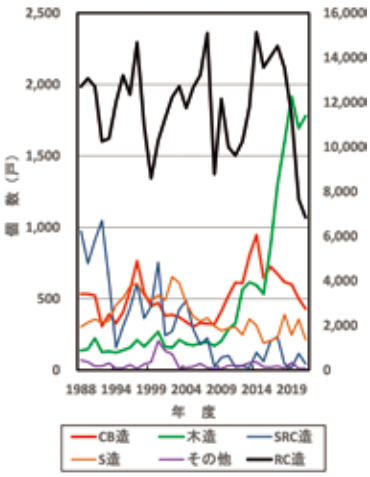


図２ 沖縄県の新設住宅着工戸数

沖縄県では「花ブロック」（写真３）と称する透かしブロックが目を引く。花ブロックは建物のカーテンウォールとして用いれば、沖縄の強い日差しが室内に直射するのを防ぎ、台風の被害から窓や壁面を守るといった実利的な利便性を有する。アメリカのCHB情報をいち早く入手し、独自に改良開発して種類が多く、デザインは地域らしさを表現している。構造は非構造壁ではあるが、AIJ設計規準の帳壁構造に因らず、独自に構造計算をして安全性を確保している。

写真３　花ブロック

３．まとめ

⑴戦後の住宅不足の解消は急務だったが、戦災や関東大震災からの教訓として、住宅の不燃化が方向づけられた。全国的にCHB造が立法措置や融資面などで優遇推奨され、公営・公社住宅などに広く採用されて急拡大した。

⑵北海道ではブロック造の寒地住宅推進のため、独自の研究所を設立して普及に尽力した。しかし、昭和45年木造防火構造に公庫融資の道が開かれると、木造住宅が急拡大した。また、CHB造には、当初より漏水や結露のクレームも多く、その解決法として外断熱工法を提唱し、高品質住宅を達成しているがコスト高の影響で、現在のシェア率は0.1%を割り込んでいる。

⑶沖縄では、戦後の米軍施設や米式住宅などにCHB造が採用された｡国や県の施策および金融公庫設置により、台風や蟻害対策に適しているCHB造が急拡大した。耐久性や諸制度の利用を考慮すると、CHB造がコスト面で優位との認識が広がった。現在ではローコストの木造住宅の着工戸数が年々シェアを拡大し、RC造を超えた。CHB造は近年減少傾向にあるが、水道事情の変化や雨水の漏水や結露が起因している。

⑷花ブロックは、南国の開放的な住まい方や風情に良く適合している｡アメリカの情報をいち早く取り入れて、独自に意匠性や機能を高め普及している。

参考文献

１）国土交通省住宅建築技術国際展開支援事業「フィリピンにおける安全なブロック造技術の普及」成果報告書 2019.3
２）住総研研究年報No.28, 2001:沖縄の米式住宅における再生の実態と居住者評価に関する研究
３）磯部直希:戦後沖縄における「花ブロック」の変成、2015
４）琉球大学学術リポジトリ「戦後沖縄の近代建築における地域性の表出（２章）2006.3

コンクリートブロックの炭素固定について(2022)

1．はじめに

ここ数年で、コンクリートによるCO_2の固定がニュースにあがることが増えてきており、それは多くの人が知るところであろう。もともとコンクリートは水和反応過程で大量の水酸化カルシウムを生成し、同時に水和物としてカルシウム・シリケート水和物、カルシウムアルミネート水和物を生成することが知られている。いずれの生成物もCO_2を固定し、炭酸塩となる。

一方で、コンクリートの主原料であるセメントを製造する際には、石灰石を焼成することで大量のCO_2を排出しているため、製造段階で排出してしまったCO_2を供用段階で回収しているだけ、とも言える。近年、製造時にかかるCO_2よりも、より多くのCO_2を固定化する可能性のある結合材も発見されつつあるが、製造にかかるエネルギー消費によって排出されるCO_2を合算すると、そのようになっている結合材候補はほぼないと言ってもよく、例えばエネルギー消費を再生エネルギーで賄うなど総合的な手段をとればCO_2の排出収支がマイナスになる、といった意味合いのものが主である。

昨年度、コンクリートブロックにもCO_2固定の可能性があることを本報でお伝えした。コンクリートブロックは、そもそもあらゆるコンクリート製品の中でも比較的透水性・透気性の高い製品である。また、単位セメント量も少ない場合が多いと考えられる。したがって潜在的にCO_2を固定できる総量そのものは決して多くはない。しかし、透気性が高いということは、炭酸化しやすい、ということである。またコンクリートブロックのうち、インターロッキングブロックについては鉄筋腐食を考慮する必要がなく、そもそも中性化の問題が存在しない。このように考えると、インターロッキングブロックは、あらゆるコンクリート製品のうち、もっともCO_2固定速度が速いコンクリート製品のうちの１つ、と考えられる。あえて拡散方程式の議論を避けて、概ね年間５～７mm程度の中性化進行速度だと仮定すると、インターロッキングブロックは10年もあれば完全に中性化することができそうである、と指摘したのである。

あのあと、インターロッキングブロックのCO_2固定量を評価するための特別研究委員会を設置する準備をすすめていたが、コロナ再流行の影響もあって、まだ十分活動が進められていない状況である。次年度に向けて、また、ひろくインターロッキングブロックのCO_2固定量を評価するために、ここに行うべきものを書き記すものとする。

2．インターロッキングブロックのCO_2固定量評価にむけた活動について

2.1　インターロッキングブロックメーカーの製法の確認

CO_2固定量を把握するためには、製造原料として炭酸カルシウムがどの程度含まれているかを事前に把握することが必要である。例えば、製造時の固化促進を目的に炭酸化養生を行っている場合もあると聞く。初期状態を把握した上で、敷設後のCO_2固定を評価する必要がある。

2.2　既設インターロッキングブロックの採取と評価

インターロッキングブロックメーカーからの協力を得て、採取できる既設インターロッキングブロックをさまざまな地域から収集し、固定量に対する、敷設環境、敷設年数との関係を議論する。

2.3　インターロッキングブロックのCO_2固定促進環境の調査実験

ここまでの調査活動を踏まえ、インターロッキングブロックのCO_2固定促進環境として、以下の可能性を検討する。

・乾湿繰り返し
・温冷繰り返し
・低温維持（低温の方がCO_2の溶解度が高い）
・高温維持（高温の方がCO_2以外のほかの成分の溶解度が高い場合が多い）

これらの環境を試験によって再現し、インターロッキングブロックのCO_2固定において最適な環境を模索する。

2.4　土木用コンクリート構造物など他のCO_2吸収源との比較

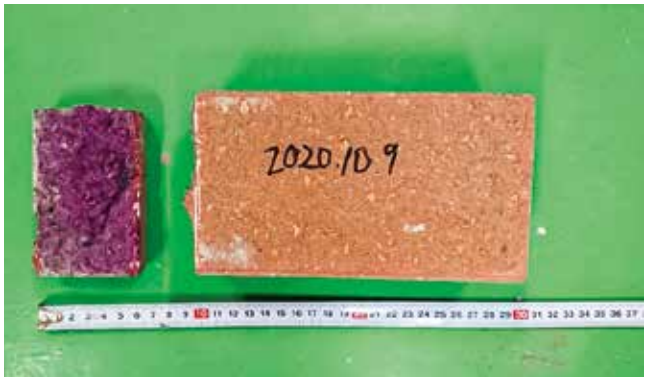
一方で、土木構造物に用いられるコンクリートは躯体の断面積が大きく、すべてが中性化するには100年以上要することは疑いようがない。また、建築物に用いられるコンクリートについても、外装材で覆われていたり、中性化にともなう鉄筋腐食を防止するため（今後は鉄筋腐食に対する中性化の優先度は低くなるが）バリア性を持たせるように工夫されている。すくなくとも既設構造物の多くに中性化対策がとられているため、これまで製造されてきたコンクリートのうち、おそらくもっとも貢献しているコンクリート製品はコンクリートブロックであることは間違いないのではないかと思われる。とくに前述したようにインターロッキングブロックについては、とくにCO_2を固定して問

●北海道大学大学院教授　**北垣 亮馬**

題になることがほとんどない。しかし、すでに敷設されたインターロッキングブロックがどの程度こうした環境問題に寄与してきたか、といった点についてはほとんど評価されたことがないため、ほかのコンクリート製品との比較が必要になってくると思われる。

具体的には土木用コンクリートがよいと思われる。コンクリート表面が露出しているからである。

また、評価はかんたんで、施工後、何年たったものがどの程度の中性化深さか、下図のように、フェノールフタレイン法で深さ評価をしたり、サンプルを採取して化学分析をするだけである。試しに、手元にあったインターロッキングブロックの断面をフェノールフタレイン法で調べてみたところ、経年が浅いためごくわずかの中性化深さにとどまっていた。化学分析は多少はお金がかかるかもしれないと思われるかもしれないが、測定機関に依頼測定に出しても１点１～２万円ほどであるし、スキルを積んだ人間を１名協会で育てれば、全国の機器利用が可能な公的な測定機関で自分たちで測定すればもっと安くなるだろう。コンクリートブロックの未来を考えるときに、新しいことを考えてみる必要ない。今まで起こっていたことをアピールするだけでよいのだから、これほどかんたんなことはない。ぜひ評価してみるべきだと思われる。



インターロッキングブロックへフェノールフタレイン法で調べた中性化深さ

３．CO_2とメーソンリー建築研究会の意味付けについて

コンクリートブロックのCO_2固定を議論し始めたのは、メーソンリー建築研究会である。そして、本研究会では、石やレンガ、コンクリートブロックやセラミックブロックなどの小さな単体を、モルタルや鉄筋などで補強しながら積み上げて造る「組積造：masonry」をメーソンリー建築としている。もちろん、その歴史は古く、5000年も前のオリエントの「日干しレンガ」、エジプトの「ピラミッド」などに始まり、中世の「教会」や「寺院」などにも多く用いられてきました。我が国でも、レンガや石、ブロックは、戸建住宅のほか公営住宅や公共・商業建築物などによく使われてきました。

しかし、現実にはメーソンリー建築物の新規着工数は減少傾向にあると考えられ、今後もその傾向は続くであろう。構造体として考えた場合のコンクリートブロックは大変貧弱な部類になるがCO_2目線で考えるととたんに主役になりうるのである。

このような特性を見極め、もっともコンクリートブロックを扱われている部会として、単なる構造体の安全性や耐久性を議論するのではなくて、CO_2を固定していく存在として共通の議論ができることが望ましいように考えています。

４．まとめ

本稿ではコンクリートブロック（とくにインターロッキングブロック）の大気からのCO_2固定について、もし委員会を立ち上げる場合には何をすればよいか、広く活動方針を書き下してみた。

まだ内容として未成熟な点は十分理解しているが、前述したように、メーソンリー建築物が減少傾向になる現在、若い人にこの問題を共有していくためにもぜひ協力者をあおぎたいと思っています。

脱炭素社会において求められる性能モデル
〈道営しらかば南団地における外断熱工法の取組について〉

道営住宅における外断熱工法の流れ

道営住宅において外断熱工法が採用されてから30年以上が経過している。断熱性能における数値目標は、新省エネ基準、次世代省エネ基準と段階的に上がり、木下地+高性能グラスウール100㎜が一般的な工法となった。その後はユニバーサルデザイン化により住戸面積が大きくなり、また24時間換気の採用など、熱的に不利な状況がある中で数値クリアが求められた。現在では様々な工法が発達し、また省エネ計算基準そのものが新しくなり、脱炭素社会実現に向けて新たな展開が始まっている。

脱炭素社会において求められる性能

脱炭素社会において、ZEH水準として令和４年度現在ではUA値0.40W/㎡・K以下、一次エネルギー消費量（BEI値）0.8以下が目標値となっている。これは、外断熱工法の検討のみではなく、電気、機械設備とリンクした総合的な設計が重要であることを意味している。また、数値には表れないが、脱炭素社会実現においては木材の有効利用や地場産材の利用等も重要な要素となってくる。

苫小牧市で現在建設中の道営住宅しらかば南団地では、道営住宅初のZEH水準クリアを達成することができた。

■合理的な脱炭素化に向けた計算手法

計算において、プログラムのデフォルト値を用いず、丁寧に詳細値を入力することにより、実態に即した数値を導き出す。

	外皮計算書	エネルギー消費性能プログラム
詳細値を入力できる項目	・窓、ドアにおける熱貫流率 ・窓の日射熱取得率 ・窓の取得日射量補正係数	・居室の通風の利用 ・暖房機のエネルギー消費効率 ・換気扇の比消費電力 ・熱交換器の温度交換効率 ・給湯器のエネルギー消費効率またはモード熱効率 ・給湯配管方式 ・給湯水栓の方式 ・浴槽の保温措置

モデル住戸において、すべてデフォルト値を利用した場合と詳細値を入力した場合の比較

評価項目＼計算手法	デフォルト値利用		詳細値入力
UA（外皮平均熱貫流率）	0.45	→	0.39
ηac（冷房期の平均日射熱取得率）	1.2	→	0.8
BEI	1.00	→	0.88

暮らしの安全・安心や健康に寄り添う視点を持った、環境デザインとしての脱炭素化

外断熱工法の利点を最大限引き出すため、ヒートブリッジ、換気による熱損失等を小さくするための丁寧な計算が求められる。そのことにより、数値目標のクリアにとどまらない、快適で経済的な環境デザインへつながる。

⑴合理的な脱炭素化に向けた計算手法

計算において、プログラムのデフォルト値を用いず、部位ごと条件ごとに丁寧に詳細値を入力することにより、無駄を抑え、より実態に即した数値を導き出す。

⑵脱炭素化に向けた設計手法

単に数値のクリアのみを目標とせず、快適性や経済性に配慮し、費用対効果の高い脱炭素化設計を行う。

しらかば南団地概要

BEI値：0.72（住棟全体）UA値：0.27～0.39W/㎡・K（各住戸）

所　　在：苫小牧市しらかば町
敷地面積：6, 225. 70㎡
用途地域：第一種住居専用地域
延床面積：4, 396. 17㎡
建築面積：1, 031. 96㎡
構造規模：鉄筋コンクリート造 5階建て
最高高さ：18. 600m
住戸戸数：１棟50戸

断熱仕様：
基礎／EPSt＝75
外壁／EPSt＝100 湿式外断熱
高性能GW24K t＝100
EPSt＝100（PS内）
屋根／硬質ウレタンボードt＝100

開口部（二重窓）：
外気側 AW 単板ガラス
室内側 PW Low-Eペアガラス

■鳥瞰パース

■脱炭素化に向けた設計手法

採用を検討する脱炭素化手法	外皮性能	空調	換気	給湯	照明	その他
住戸	・外断熱 道産材断熱材の適材適所による使い分け ・廊下片持ちスラブ ・HB防止システム	・高効率給湯（ecoｼﾞｮｰｽﾞ）を用いた温水暖房	・第三種換気（天井ﾁｬﾊﾞｰ方式） ・DCﾓｰﾀｰ	・高効率給湯（ecoｼﾞｮｰｽﾞ） ・節湯水栓 ・配管ﾍｯﾀﾞｰ方式	・LED照明	・効果的な木質化 ・ﾃﾞﾌｫﾙﾄ値を用いない詳細計算
共用部・廊下				・配管断熱強化	・LED照明 ・ﾀｲﾑｽｹｼﾞｭｰﾙ制御	

●株式会社アトリエアク　柳谷 宰
広川 悟史
吉田 美咲

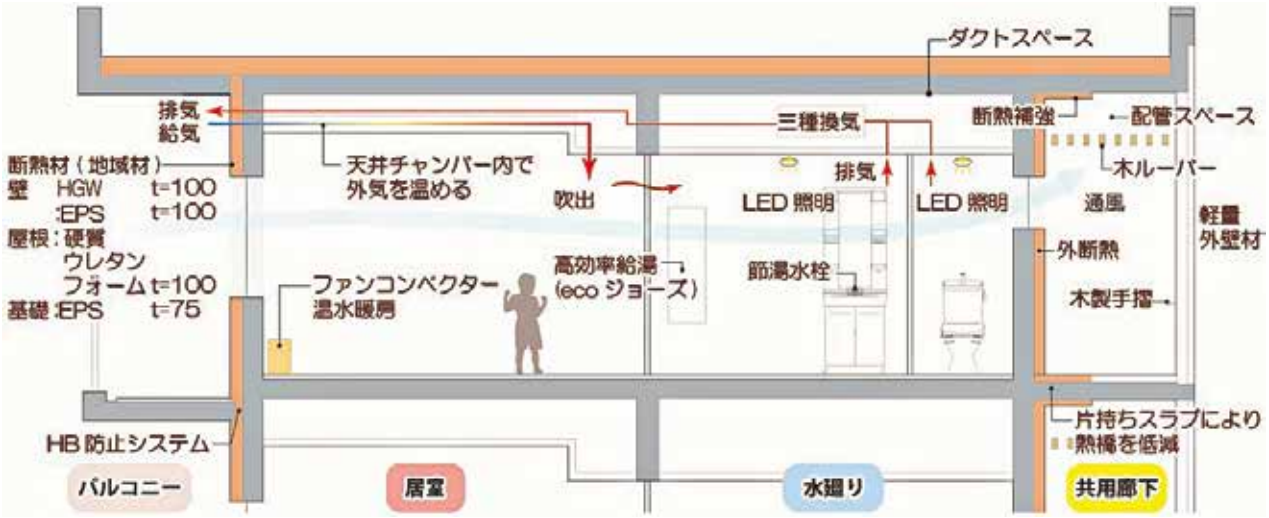
具体的な脱炭素化（外断熱）手法

数値目標のクリアと同時に、日常の暮らしの中で快適性、経済性を実感できる外断熱をいかに行うかに配慮した。

主な断熱的手法の１点目として、片持ちの廊下スラブがあげられる。廊下外壁と住戸とをつなぐ梁を不要とすることで熱橋部の縮減と同時に、補強の容易さも実現している。住環境の快適性において北面の熱橋縮減は住戸内の室温安定に有利に働く。

２点目として、地場産材であるEPS材の採用である。表面材は、本来廃棄されるホタテ貝殻より作られている。これまで同様木下地+高性能グラスウールによる壁（木材の積極的な使用）と、地場産材であり高性能グラスウールより性能が高いEPS材をバランスよく採用し、木質化、高性能化、地場産材利用の実現を果たしている。

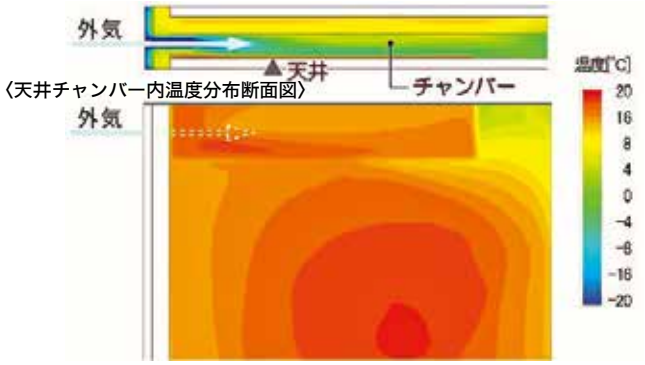
■建築・設備設計の一体計画



脱炭素における設備設計との連携

１点目は第３種換気の採用である。これまでは熱交換器による１種換気が主流であったが、フィルター交換や清掃のメンテナンスが入居者の大きい負担となっている現状があるため、天井チャンバーによる第３種換気を採用している。外気を直接室内へ取り込むのではなく、天井チャンバーを介して加温し、室内へ取り込む仕組みである。また、メンテナンス作業が大幅に縮減できる。

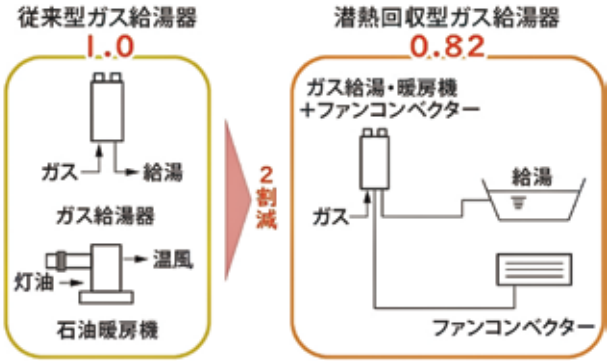
■第３種換気による温度分布



〈天井面温度分布図〉

２点目は、苫小牧という都市ガス地域であることを踏まえた、潜熱回収型ガス給湯器の採用である。高断熱により暖房能力を低く抑えることが重要であり、加えて高効率機器による給湯と温水暖房を行う。これは一般的な灯油FF暖房+ガス給湯機に比べ、およそ２割の脱炭素となる。暖房機はファンコンベクターを採用し、温水コンセントに接続することで使用可能となる。

■ガス給湯器のCO_2発生量比較



積雪寒冷地における外断熱改修を施した壁式鉄筋コンクリート造建物の耐久性調査

1．背景

外断熱が建築物の耐久性に及ぼす影響を検証するために、2016年から２つの委員会を設置し、外断熱旧工法建物において外断熱材と躯体コンクリートの破壊調査を実施した。また、その後も調査を継続し、合計６棟の外断熱建物の調査結果を得ることができた。ここでは、それらの調査結果から明らかとなった、外断熱が躯体コンクリートの中性化に及ぼす影響について報告する。

2．建築物概要および調査内容

表１に調査建物の概要を示す。いずれも1960～70年代に建設された４～５階建ての壁式鉄筋コンクリート造集合住宅であり、外断熱改修を1980年代に実施している。外断熱改修は妻面または妻面＋北面にて実施されている。階段室が北面の外壁から平面上突出している場合、階段室の外壁には外断熱が施されていない。

図１に各建物の外断熱の構成を示す。1960年代に建設されたEとFは既存外壁に20～30㎜程度のモルタル層を有していたため、躯体の中性化は全く進行していなかった。A～Dについては、外断熱パネルを接着剤とファスナーで留付けている。接着剤の塗付け方法は、A,Bが櫛引接着、C,Dがダンゴ接着であった。

外断熱が躯体コンクリートの耐久性に及ぼす影響を明らかにするために、同一面において外断熱が施された壁または基礎と施されていない壁または基礎から鉄筋を含んだコンクリートコアを採取し、中性化深さ、鉄筋かぶり厚さを測定した。

3．調査結果および考察

調査結果から得られた各種統計値と計算値を表２に示す。かぶり厚さの分布は、ダブル配筋であったE,Fを除けば概ね正規分布に近い形状であった。中性化深さの分布についても、中性化が進行しているものほど正規分布に近い形状を示した。Welchのt検定は、両側検定であり、外断熱の有無が中性化深さの平均値に影響を与えないことを帰無仮説として実行している。鉄筋腐食確率は、［１］の方法により算出している。

3．1　コンクリート劣化の影響

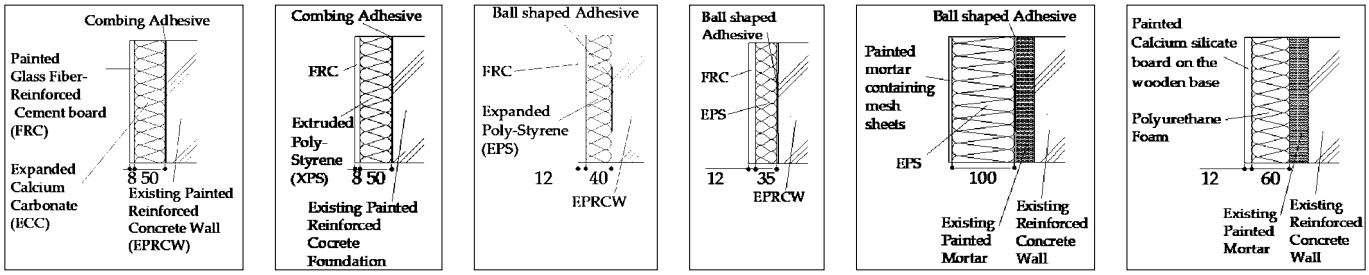
建物Aではt検定のp値が0.01より小さく、外断熱による有意差が確認できた。これをより詳細に確認すると、外断熱がない部分において、窓下の腰壁に鉄筋腐食やコンクリートの剥離が確認されており、窓横（中性化深さ平均値±標準偏差8.8±5.6㎜）よりも窓下（19.1±9.4㎜）において中性化の進行が顕著であった。これは窓から流下する水による凍害や鉄筋腐食の進行が関連していると考えられる。窓下の外断熱施工部において中性化深さは9.8±7.7㎜（49％抑制)となっており、劣化が著しい部位における外断熱の有効性が確認できた。なお、外断熱パネル工法においては、パネル間シーリングの劣化等により背面への水の浸入が懸念されることから、それら維持管理は重要である。

3．2　日射の影響

建物Bにおいては、基礎側面において調査面の方位の影響について検討した。外断熱なしでは、北東面：22.4㎜、北西面22.5㎜、南東面24.7㎜と日照時間が長くなるほど

表１　調査建物概要

建物記号	A	B	C	D	E	F
所在地	上川振興局管内	上川振興局管内	石狩振興局管内	石狩振興局管内	オホーツク振興局管内	オホーツク振興局管内
竣工年（年）	1973	1974	1971	1974	1966	1969
外断熱改修年（年）	1984	1985	1988	1985-88	1980	1980
調査年（年）	2016	2021	2017	2018	2019	2019
外断熱の供用期間（年）	32	36	29	30-33	39	39



建物A　建物B　建物C　建物D　建物E　建物F

図１　各建物の外断熱の概要。建物F以外はファスナーを併用している。

●北海学園大学教授　**足立　裕介**

大きくなる傾向を確認できた。これは既往の研究の結果［２］とも一致し、乾燥するほど中性化深さが進行しやすくなることに起因すると考えられた。一方、外断熱なしに対する外断熱ありの中性化深さの割合を見ると、乾燥しやすい南東面において最も外断熱の効果が大きく、35%中性化深さを抑制している。以上より外断熱は日射によるコンクリートの乾燥を抑制し、その結果中性化の進行を抑えているものと考えられる。

３．３　接着方法の影響

接着方法は建物ごとに異なっているため、その影響を直接的に評価することはできないが、櫛引接着の建物Aとダンゴ接着の建物CとDを見ると、いずれの方法でもt検定のp値が0. 01以下となる場合があり、中性化の抑制に有効に機能しているものと考えられる。その抑制効果はいずれの場合においても30%以上であった。

３．４　鉄筋腐食確率に及ぼす影響

鉄筋腐食確率は、t検定においてp値が0. 01以下となった場合、外断熱によって45～78%の低下が確認された。

４．結論

⑴寒冷地において、水の影響で表面劣化しやすい窓下の中性化深さを外断熱により49%抑制することを確認した。

⑵外断熱は日射を遮断することで乾燥による中性化の進行を抑制し、その抑制効果は日照時間の長さとともに増大し、最大で35%に達した。

⑶外断熱により、接着剤の塗布方法に関わらず、中性化深度が30%以上抑制された。

⑷外断熱の有無による浸炭深さの差に統計的に有意な差が確認された場合、外断熱により鉄筋腐食確率が45～78%低下した。

さらなる詳細については、［３］を確認いただきたい。

謝辞

本研究は北海道および「外断熱耐久性調査委員会」、「外断熱建物の温度性能および耐久性能調査委員会」の協力を得て実施した。ここに謝意を表する。

参考文献

［１］和泉ら：鉄筋コンクリート造建築物における鉄筋のかぶり厚さの信頼性設計手法の提案: コンクリートの中性化によって鉄筋が腐食する場合、日本建築学会構造系論文報告集、vol. 384, pp. 58-67, 1988, doi: 10. 3130/aijsx. 384. 0_58.

［２］和泉ら：経年建築物におけるコンクリートの中性化と鉄筋の腐食、日本建築学会構造系論文報告集、vol. 406, pp. 1 -12, 1989, doi: 10. 3130/aijsx. 406. 0_1.

［３］Y. Adachi, H. Hirakawa, A. Fukushima, T. Uematsu, K. Kikuta, M. Taniguchi：Investigation of the Deterioration of Medium-Rise-Wall Type Reinforced Concrete Buildings with External Insulation in Snowy Cold Districts, Buildings, vol. 12, no. 12, Art. no. 12, 2022, doi: 10. 3390/buildings12122048.

表２　調査結果の各種統計、計算値

建物記号（調査部材）		A（壁）		B（基礎）						C（壁）		D（壁）	
外断熱接着方法		櫛引		櫛引		櫛引		櫛引		ダンゴ		ダンゴ	
調査面		北東		北東		南東		北西		東		北西	
外断熱有無		あり	なし	あり	なし	あり	なし	あり	なし	あり	なし	あり	なし
かぶり厚さ（mm）	平均	35. 6		55. 8						53. 5		52. 0	
	変動	210. 3		257. 7						172. 8		273. 6	
中性化深さ（mm）	平均	9. 6	14. 5	20. 3	22. 4	16. 0	24. 7	20. 4	22. 5	5. 9	6. 2	13. 3	20. 8
	変動	63. 6	88. 4	27. 9	79. 0	42. 3	99. 0	97. 4	22. 6	30. 3	27. 3	104. 7	54. 5
外断熱なしに対する中性化深さの割合（%）		66	100	91	100	65	100	91	100	95	100	64	100
ウェルチのt検定 p（p<0. 01）		0. 00567		0. 459		0. 00448		0. 507		0. 829		0. 000693	
調査時の鉄筋腐食確率		0. 0582	0. 1110	0. 0181	0. 0347	0. 0109	0. 0499	0. 0305	0. 0235	0. 0004	0. 0004	0. 0230	0. 0422
外断熱なしに対する鉄筋腐食確率の割合（%）		52	100	52	100	22	100	130	100	102	100	55	100

一般ユーザー向け資格事業：たてものDr. Jrのコンセプトと準備状況について

1．はじめに

本稿では、一般ユーザー向け資格事業「たてものDr. Jr.（たてものドクタージュニア）」のコンセプトと準備状況について現況を報告したいと思う。この事業は、一年ほど前に、私を含めたメンバー数人で発起され、その後、理事会の承認を経て、ここ半年間の間に、試験問題やテキストの準備が開始された。これからさまざまな角度から準備を進める必要はあるが、今後の我が国の既存建築物の維持管理が直面する「ある問題」を解決する要素を盛り込んだうえで立ち上げたいと考えている。

我が国の既存建築物の維持管理には、近い将来、きわめて深刻な問題が発生することが考えられる。それは、たくさんの既存建築物があるのに、それを利用するユーザーと管理する担当者・修繕する工事業者数が減少しすぎて、維持困難になるという問題である。この事態は札幌市内よりも道内の各地でより深刻で、いまもそれに近い問題に直面していると思われる。

こうした技術者、管理者の不足により、建築物が維持困難になるという問題は、今に始まったことではなく、数十年前からいわれてきたことであった。しかし、各地に技術者はいなくても、例えば少し離れた都市部、例えば、札幌市には技術者がいたため、彼らが出張することでなんとか維持することが可能であった。しかし、これから先10年ほどで、急速にこの事態は悪化すると考えられる。札幌にも技術者がいなくなり、東京周辺にいる技術者に頼らざるをえなくなったり、国外にしか技術者がいない、といった事態もどんどん発生することになると考えられる。これまではこうした技術者不足に対して、技術教育制度、技術資格事業、退職された技術者をアドバイザーとして起用する体制など、とにかく「働ける技術者をなんとか増やす」制度を構築しようとしてきた。しかし、現実はどうかというと、技術者は減る一方であるし、技術者以外の現場で対応できる人材も減る一方である。

この理由を端的に言ってしまうと、こうした作業の多くが、悲しいかな、人件費にみあわない作業内容だからであり、喜んで参入する人が依然として少ないからである。このような旧態然とした技術者教育の考え方は、おそらく今後ますます成立しなくなると思われる。

修繕はこうあるべきで、建築業界の技術者はこういったことを理解しなければならない、という「上からの教育普及」は、これからますます困難になる。おそらく現時点でもその傾向はみられると思うが、経験豊かなシニアの技術者や工事作業者が、後進に十分に技術を伝えて退職することはますます少なくなるであろうし、そういう教育環境も不足していくだろう。それは、お金、時間、情熱のすべてがそろってはじめて成立することであろうが、いまの建築業界が、ほかの業界よりも多く提供できるのは、おそらく情熱だけである。もし情熱だけでなんとかなるのであれば、第二次世界大戦もボロ勝ちしてただろう。到底無理なことなのである。

このような時代へ突入するに際して、建築業界が何かを準備しているかと、あいかわらず同じような資格事業が増えるばかりで、資格取得者が少ないのに事務経費がかさばるばかり。どこの建築系の技術協会でも同じような問題を抱えているであろう。

2．これまでの資格事業の在り方からの進歩について

ここで「技術や経験を伝える」という点について、歴史を紐解いて考え直してみる。例えば戦国時代から江戸時代の木工技術が良い例になるのではないだろうか。この時代には、木工技術が著しく進展したことがよく知られているが、それは仕事があったからであり、技術が成熟した江戸時代には大幅に人口が増えたからであり、建築市場が拡大し続けたからである。仕事が多いことが業界を大きくし、技術者を経験豊富にし、後進がどんどん参入してくる。このような環境であれば技術は問題なく継承される。

しかし、江戸時代と同等の技術者が、戦後・昭和期に多く存在していたかというと決してそうは言いきれないだろう。昭和期ですら、高度な技術をもつ木工技術者が少なくなりつつあることを問題として認識し、代わりに多くを機械することによって補填してきたのはご存じの通りある。

このようなことを考えると、私は、現役世代の研究者として、今ある経験や技術は可能な限り後進に伝える努力をしつつ、あきらめるところはあきらめるしかない、と考えている。十分や技術者がおらず、かといって修繕費用もままならないので、朽ちていく建築物をそのままにせざるをえない状況が今後ますます増えていくことは避けがたいものだと考えている。そうなると、近い将来、自分が住んでいる建築物、利用している施設は、専門工事業者がいなくなるわけだから、自分で修繕していく時代が到来するだろう。逆に、そうやって自分で自分の使いたい建物を維持管理する技術を独学で習得したい人が、20～30年後、もう一度、修繕工事業界の技術者グループを再構築するのかもしれない。そのような時代の到来に備えて、できることは何かというと、現役世代の人間が、使いたい、住みたいと思っているものを自分で維持するための努力をするときに、

●北海道大学大学院教授　**北垣　亮馬**

手助けになる教育制度をこれから用意していくことである。

いまの現役世代の人にとって、知識や技術の在り方はこれまでとは全く違う。とにかく一つのことを専念して覚えたり、師匠や教授から習得したりすることはできない。家事は分担、副業しなければ生活できない。介護もある。１日30分～１時間を割くのが精いっぱいであろう。でも自分の利用する建築物は自分でなんとかしなければならない。兎に角已むに已まれぬ理由で維持管理をしなければならないのである。だから、教育者やシニア技術者が、大上段から「要求性能を満足するために必要な技術や経験を教える」では後進がついていけなくなるため、「学ぶ人の制約条件を意識した教育システム」がますます重要視されると思う。具体的には、

- 自習で完結すること。他人や専門家が介在しないこと。
- 自分のペースで学習できる。学習レベルも自分で決められる。専門家からカリキュラムを与えられるものではない。
- 「お金を稼ぐ陽気な動機」ではなく、自分の利用する施設が機能しなくなるという「資産を失う恐怖心からの動機」であっても学べる仕組みであること。

が教育システムとして必要であると考えられる。

私は、以上のようなシステムの視点を踏まえ、たてものDr. Jr. の資格事業を構想した。現在、多くの委員メンバーのご意見をお聞きしながら、以下のような全体像を、実現するためのWEB問題集を作成中である。特に、以下のような考え方をもとに準備をしている。

- ターゲットは、修繕に関心があるマンション／一戸建て住人、オーナー、あるいは、不動産鑑定士や宅建資格者のうち、建築物のメンテナンスを学びたいと考えている人である。
- 対象建築物のどこに修繕が必要そうか、というのが目視で判断できる。気づきを与える知識を提供する。
- 修繕に際して、工事に必要な人と機材を粗く試算できるようになる知識を提供する。

また資格事業の管理体制としてもこれまでと異なる考え方を取ることが望ましいと考えている。例えば、本資格事業では、本協会主催の「住宅検査人」と同様、国交省のインスペクションガイドラインに従うカリキュラムを考えている。しかし、本事業は、住宅検査人のように、資格保有者が業務の品質を保証するために提示するものではない。あくまでユーザーが自分の目線で、建築物の劣化状況を判断する知識を涵養し、自己責任で行う作業を増やす、ということを意識した内容とする。よって、事務局は、資格免許の更新や管理などは行わず、テキストを用意し、ＷＥＢテストの合否だけをユーザーに伝えるようなことをイメージしている。例えるなら、WEB検定の合否のみで定まるWEBデザイン技能検定（国家資格）などのような形態を想定している。このような構想をもとに、委員会で議論をしていると、これまでの資格事業と全く仕組みが違うので、委員からとく質問が出る。特に、「昔ながらの資格事業との違いがよくわからない」「何も保証してない資格事業が成立するのか。若手の技術者をしっかり教える資格事業がよいのではないか。」という意見が多いように感じる。この質問は明確な業界や業者がターゲットにあって、それを想定して試験問題を作る、「幸せな資格事業」であると思う。少なくとも私はそのようなことを考えていない。私がイメージしている資格事業は、自分の利用する建物の維持管理に困ってネットを検索している非業界人が、「このサイト勉強になるぞ。」と見つけてくれて、「このサイト、勉強したら、そのあとテスト問題もあるし、自宅や利用したい施設を維持管理するのに勉強になりそうだ。テキストの大半はタダだけど、テスト対策問題集とテストだけは受講料クレジットカード払いで2,000円だから、いけそうだったら受験してみよう」というようなスキームを構築することである。まさにそのようなWEBサイトと問題集の準備を進めており、また途中経過を皆様に報告する所存である。

「公共施設の管理に従事する町村職員のための建物診断セミナー」報告

インフラメンテナンス国民会議 北海道フォーラム 公共施設・住宅グループの活動より

1．はじめに

「インフラメンテナンス国民会議」は、社会全体でインフラメンテナンスに取り組む機運を高め、未来世代によりよいインフラを引き継ぐべく、産学官民が有する技術や知恵を総動員するためのプラットフォームです。2016年に国土交通省が中心となって設立されました。全国10ブロックのフォーラムに分かれて、インフラ施設の維持保全・長寿命化を推進するための取り組みを行っています。

北海道フォーラムは５つの分野別のグループに分かれていますが、その中の「公共施設・住宅グループ」で「公共施設の管理に従事する町村職員のための建物診断セミナー」を行いましたので、報告させていただきます。なお、このセミナーには北海道建築技術協会が後援しています。

2．背景と目的

インフラの維持・更新に従事する技術者は全国的に不足していますが、規模の小さな自治体ほど深刻です。

下枠内に示す国交省によるインフラ長寿命化計画（行動計画）でも、「技術力を有する職員の不足」が課題として挙げられています。中でも北海道は約７割が人口１万人以下ですが（図１）、小規模自治体では公共建築物の維持管理に建築技術者が携われていない状況が、北海道フォーラムで過去に行った自治体向けアンケートでも読み取れました。

インフラ長寿命化計画（行動計画）で挙げられている課題

- ○総点検対象施設以外の対応
- ○人口減少等の社会構造の変化への対応
- ○技術力を有する職員の不足
- ○取組みの着実な実施に必要な予算の確保
- ○点検・診断等の担い手の確保

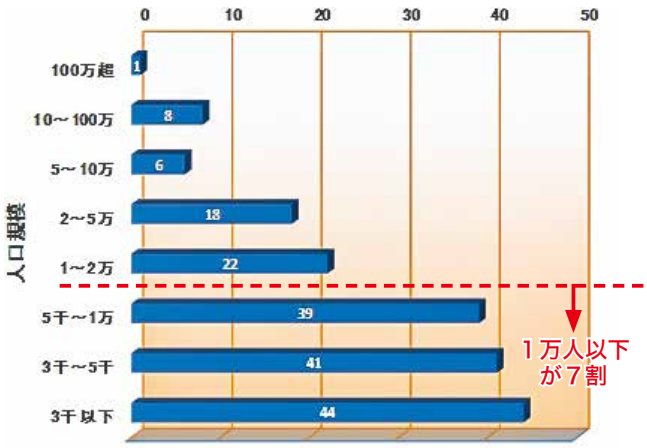


図１　北海道内の自治体の人口規模分布

とは言え、建築技術者の増員は一朝一夕にはできないので、この状況を改善するには、公共施設の管理に従事する職員に一程度の建物診断の知識を身に付けてもらうことが有効と考えます。

3．建物管理者向けの建物診断セミナーの試行

⑴セミナーの概要

このセミナーは、公共建築物の維持管理に携わる技術者ではない職員に建物診断の基本的な知識を習得してもらうための試行的な取り組みとして企画しました。浦臼町に協力いただき、空知管内の10町に案内しました。

日時：2022年10月24日㈪ 13:30～16:30
場所：浦臼町役場集会室
内容：（前半）日常点検の重要性と劣化診断のポイント
　　（後半）町有施設を使った診断の実習
講師：横山 隆（㈱開発工営社 技術顧問）
　　西川 忠（札幌市立大学 デザイン学部教授）

⑵セミナー前半：建物点検の重要性と目の付け所

セミナーの前半は、建物点検・診断の意味合いと、劣化についての基礎知識のための座学を行いました。

ａ．事後保全から予防保全へ

事後保全とは建物に不具合や故障が発生してから修繕や更新を行う方法です。公共建築では結果的に事後保全になりがちでしたが、劣化の重度化や他の劣化を招く原因にな

写真１　建物点検に関する座学の様子

●札幌市立大学教授　西川 忠

るので、長寿命化につながりません。劣化が進行して機能が低下しないうちに修繕・更新を行うことで長寿命化を図ることができますが、そのためには現状の見極めが必要で、一程度の診断に関する知識が求められます。

b．日常点検における施設管理者の役割

施設管理者には、建築物の状態を日常的に把握し、劣化の兆候が見られた場合には、建築技術者の診断を仰ぐことで、重度の劣化に至ることを未然に防ぐ役割が求められます。人の医療では自己診断にあたり、長寿命化のために重要です。

c．建築物に生じやすい劣化とその見方

劣化には取り返しのつく劣化と、取返しがつかない（と考えた方がよい）劣化があります。前者は比較的容易に補修交換でき、それによって機能が回復するものです。防水層やシーリングの劣化がそれにあたります。一方、取返しのつかない劣化は、補修交換が容易ではなく、劣化すると機能回復が困難なものです。躯体コンクリートの劣化や鉄骨の腐食があたります。取り返しがつく劣化でも、放置すると取り返しのつかない劣化を招くので油断できません。

代表的な劣化として、以下の事例について、放っておくとどうなるのか、兆候を捕まえるにはどこを見れば良いか紹介しました（詳細はここでは省略させていただきます）。

・RC造躯体のひび割れ
・塗装の劣化（ふくれ、はがれ、表層劣化）、タイル浮き
・屋上防水、屋根板金、シーリングの劣化
・サッシの劣化と複層ガラスの内部結露
・バルコニーの凍害劣化
・木部、ALCの劣化、外断熱の外装の劣化
・鉄骨の腐食

⑶セミナー後半：実際の公共施設による講習

後半は、浦臼町役場に隣接する次の２棟の建物を使って、実地講習を行いました。

・保健センター：RC造 ２階建て
・ふるさと活性化センター：鉄骨造＋ALC ２階建て

外壁や屋上を見ながら、劣化を生じやすい部位と材料、簡易的な劣化の診断方法、劣化の原因と躯体への影響度などについて解説しました。例えば、次の事項です。

・屋上アスファルト防水の劣化しやすい箇所とその見方

写真２　実際の建物の状況を見ながら実地講習

・目地とサッシ周りのシーリングの劣化しやすい部位と簡易診断方法
・外壁塗装の種類と簡易診断方法
・打診によるタイル浮きの確認方法
・コンクリートのひび割れの原因とひび割れ幅の意味合いおよび測定方法
・ひび割れに沿ってエフロレッセンスと錆汁がある箇所では内部で何が起きているか
・ボンデ鋼板裏側の腐食の兆候

⑷参加者アンケートより

今後の展開のために、参加者からアンケートにより感想・ご意見をいただきました。以下のように肯定的な回答が多く、今後の活動の励みになりました。

・本日学んだことは即活用できる。ホームセンターで道具をそろえて診断を行いたい。
・建物が老朽化している中で技術者不足のため、役に立つ講演会だと思った。
・今後の建物管理に生かせる。来年も開催してほしい。

４．公共建築の維持管理の今後の状況と建築技術者の役割

今回の取り組みは公共建築物を対象にしたものですが、民間建築物も含めて維持管理が不十分な建築物や空き家の増加は大きな社会問題になっています。この課題に対応できる建築技術者集団として、北海道建築技術協会は重要な役割を担っていると考えます。建築診断研究会としても、今後もインフラメンテナンス国民会議と協力して活動を進めて行きたいと考えています。

「浦河フレンド森の幼稚園」
—Diversity、Creativity～森の中で—

浦河町の町はずれ、森のすそ野にできた素敵な民間こども園。移転・新築にあたり、街中にあったものをわざわざ移転したのも、「子供の五感を育む」という教育方針によります。一見あえて段差、障害物など短絡的には「不都合」、「危険」と思われるところがありますが、実は子供たち（先生も）はこの豊かな環境に呼応して楽しく駆け回っています。当社はこの建物の構造部材の製造・加工・施工を担当しましたので概要を報告します。

遊戯室からの内観：トップライトからの自然光

■設計コンセプト

規模は木造平屋998㎡、平面プランはシンプルですが、基本構造は１辺が3.3mの正四角錘の基本ユニットで構成される立体トラスです。使用部材を柱120㎜角＋梁120×180㎜の２種類の部材に整理し、集成材製造の負荷を低減しています。このユニットを組み合わせることで中央の遊戯ホールのW9.9m×H6.9mの空間を軽快に実現しています。

■木材調達

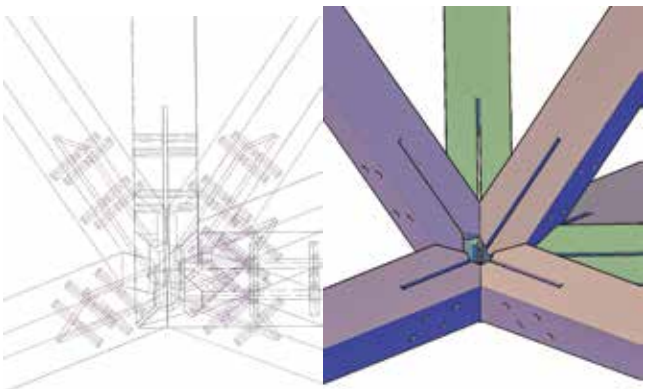
当時ウッドショックの影響が出始めており、安価だった北米のいわゆるツーバイ材の価格が３倍くらいまで上昇するなど木材価格が軒並み高騰し調達に苦労しました。部材をスリムにするために、強度の高い北海道産カラマツ集成材E105－F300（オホーツクウッドピア製造）を使用しましたが、原料ラミナは何とか調達できました。特に調達苦労したのが構造用合板で、特に15㎜厚は通常生産品ではないため、当社ネットワークを駆使してようやく調達しました。

■軸組木材加工（プレカット）

軸組材の接合部は最大12本の部材が集中するところもあることから、ボールジョイントが合理的と考えられますが、木材の割裂防止を考慮して、接合部に力がかかると仕口が抑え込まれるような形状で金物接合することとなりました。

12本差しのモックアップ：加工精度が要求された

そのため、仕口加工の形状が52種類、接合金物が45種類と非常に多くなり且つ複雑になりました。そこで、３D-CADにて仕口を作り、仕口おさまり、形状、金物干渉を設計・元請交え３次元で確認し、そのままCAD／CAMでオホーツクウッドピアの３次元プレカット加工機にて仕口加工しました。さらに金物製作ともデータ連携するとことで接合部の不整合をなくすことができました。



ＣＡＤ図と３Ｄ：回転させ全方向から仕口を確認した

●物林株式会社　近藤　健彦

■パネル加工

屋根パネルは当初現場で組む予定でしたが、工期短縮のため工場でパネル化しました。製造期間は短縮できましたが、一方で3.3mのパネル運搬に特殊車両が必要となり運搬費が増加しました。また、トップライト部の壁パネルは軸を立ち上げてから形状を実寸から起こして工場組み立てとしました。

パネルの製造には、H235㎜の210材を組むため、構造用の長ビス（若井産業　Rothobraas VGZ7-220）を使用しました。また、パネルと梁材の接合にもRothobraas VGZ9-360を使用しています。木質構造用ビスは海外では一般的に木構造の接合に使用されていますが、日本ではまだ部分的な使用にとどまります。現在JIS規格の整備が進められており、合理的な接合手段として今後期待されます。

屋根パネル：210材垂木＋転び止め＋合板

■建て方

接合部にクリアランスがなくさらに立体トラスのため、一か所ずれると全体に影響します。そのため柱脚金物の設置は慎重に行いました。結果、軸組は順調でしたが、屋根パネルを施工する時期に雨が続き、思うように進みませんでした。当初は安価なツーバイ材を使用したパネルを採用することでコストダウンを目論んでいましたが、材料価格高騰に加え、パネル化の手間、運搬費、さらに施工での問題を考慮すると、結果的には屋根はCLTを敷き詰めるなど単純な構造のほうがよかったかもしれません。

■内装床材

床材には北海道産広葉樹無垢材を使った当社の「里山フローリング」を使用しました。この商品は、いわゆる「欠点」といわれる節などを、性能に影響しない範囲でできる限り除去せずに、本来の木材そのままの姿を残した製品です。部屋ごとにクルミ、ナラ、ザツカバを張り分けしました。

里山フローリング：クルミ　床暖対応

■まとめ

ウッドショック下、材料調達・価格の不安はあったものの八方手を尽くし乗り越えられました。加工も、３次元CAD＋CAD／CAMで複雑・多種加工もクリアしました。軸組は、精度よく正確なプレカットにより順調に施工できました。

一方、軸組全てが斜めに対して、壁下地などは変形部材が必要となり、それらの加工･施工に労力しました。

■おわりに

この建物は2022年度北海道赤レンガ建築賞を受賞しました。構造や意匠ディティールはもちろんですが、園の教育に対する思いも受賞の背景にあると思われます。子供たちの可能性を引き出し､それを育む「環境」としての園舎は、危険や不都合を極力排除し、安全と利便性のみを追求する近年の指向に対するアンチテーゼにも思えます。

【建築概要】

意匠設計：㈱照井康穂建築設計事務所
構造設計：㈱ジェーエスディー
規　　模：木造平屋　延床998㎡

外張断熱外皮を支持する木ねじの変形・耐力特性の検証実験

1．はじめに

北海道において先駆的に開発・普及が進んできた外張断熱工法（付加断熱工法を含む）は、道外の木造住宅においても省エネ基準を満たすための標準的な工法となってきているが、外張断熱外皮を支持する木ねじの変形及び耐力特性の確認については、地域のビルダーや一般ユーザー等からの問い合わせが多いにもかかわらず、実験の実施可能なメーカーの個別対応にとどまっている。このような状況に鑑みて、外張断熱工法の信頼性の確保と普及支援を目的として、加力実験や加振実験の結果を報告してきた[1)]。ここでは、より一層の基礎データの蓄積と、慣習的に採用されている構造仕様の要求性能への対応状況を検証することを目的として、HoBEA法人会員（若井ホールディング株式会社）の協力を得て実施した実験結果を紹介する。

2．実験計画

表１に試験体の概要を一括して掲げる。断熱材は押出法ポリスチレンフォーム、外張断熱厚さは30～100㎜とし、各断熱厚さに応じて慣習的に用いられている長さの木ねじによって、縦胴縁材を介して断熱材を柱材へ留め付けた。柱材と断熱材間の構造用合板の有無もパラメータとした。全試験体数は70体である。使用した木ねじを**図１**に、各試験体の外観を**写真１**に示す。試験方法の概要は**図２**に示すとおりである。柱材の両側に設置した縦胴縁材で試験体を自立させ、柱材を鉛直方向に加力した時の荷重と、柱材と縦胴縁材の相対変位とを計測した。

表１　試験体の概要

外張断熱厚さ（断熱材厚さ）㎜	木ねじ			
	全長 ㎜	ねじ山部長さ ㎜	埋め込み長さ	
			合板無し ㎜	合板有り ㎜
30	100	30	52	42.5
40	110	30	52	42.5
45	120	40	57	47.5
50	130	45	62	52.5
60	150	50	72	62.5
75	180	60	87	77.5
100	200	60	82	72.5

〔共通仕様〕
柱　　材：スギ、断面105*105㎜、長さ300㎜
縦胴縁材：スギ、断面18*45㎜、長さ350㎜
断　熱　材：押出法ポリスチレンフォーム断熱材（JAS A 9521）XPS 1bc、熱伝導率0.036W/mK
木　ね　じ：左右千鳥打ち、片側に100㎜間隔２本、若井HD社製「Xポイントビス」、φ６
構造用合板：9.5㎜
試験体数：各５体

図１　外張断熱用木ねじ

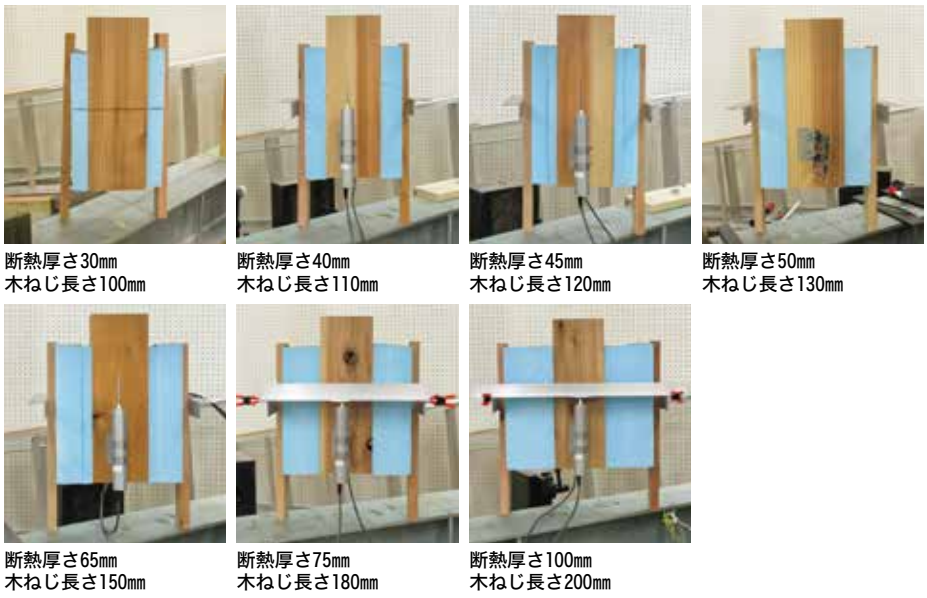


写真１　各試験体の外観の一例（構造用合板無し）

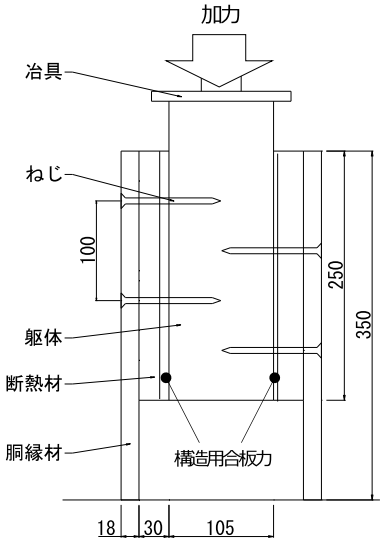


図２　試験体及び試験方法の概要

●北海学園大学教授　**植松　武是**

3．結果

図３に各試験体の荷重－変形曲線の一例を示す。同曲線において変形が40㎜となる時の荷重（平均値）を図４に一括して示す。新築戸建て住宅の約８割が窯業系サイディング[2]であることに鑑みて、（一社）日本窯業外装材協会が目安としている垂れ下がり変形量１㎜時の荷重（平均値）を図４に併記する。同図には外皮重量が196、245、490N／㎡となる場合の荷重も追記した。ここで、196N／㎡は厚さ18㎜程度の窯業系サイディング、245N／㎡は厚さ21㎜程度の窯業系サイディングを使用した時の外皮設計荷重に相当する重量であり、これらが窯業系サイディングの市場の９割を占めている。外皮重量が490N／㎡時でも安全率が３程度確保できていることが確認できる。

4．まとめ

外張断熱厚さ、木ねじ長さ、構造用合板の有無をパラメータとした外張断熱外皮の支持耐力特性の加力実験結果を紹介した。結果を以下に総括する。

⑴外皮設計重量が490N／㎡でも木ねじの変形量は１㎜以内に納まる。

※外装材の一般的な重量は196N／㎡。

※(一社)日本窯業外装材協会の要求性能(許容変形量)は１㎜。

⑵外皮設計重量490N／㎡でも安全率３程度を見込める。

⑶変形量１㎜程度では合板の影響はない。

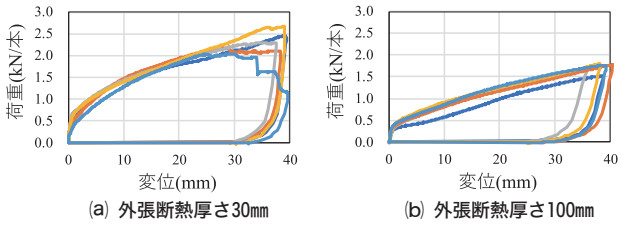
⑷道内で普及している構造用合板仕様の躯体では、変形量１㎜程度では合板の影響は無く、変形量が大きくなると変形量を抑制する効果が現れてくることを確認できた。この効果は外張断熱厚さが薄い場合の方が大きいようである。

上記の⑴～⑶の結果は外張断熱工法の普及・促進へ貢献するものであり、今後もデータの蓄積を重ねると共に、情報開示して行く。⑷の結果は、解析モデルの構築と効果的な接合具の改良・開発に寄与する成果である。

なお、本実験の実施に際しては、若井ホールディングス株式会社、及び北海学園大学工学部建築学科（当時）の有野謙太氏（現在：丸彦渡辺建設株式会社）に多大なるご協力を頂いた。ここに記して心より感謝申し上げる。

1）例えば平川秀樹・植松武是・千葉隆弘：外張断熱工法における外装材支持耐力特性に関する研究、日本建築学会北海道支部研究報告集No.18、pp.57-60、2008年６月

2）（一社）日本サッシ協会・（一社）カーテンウォール・防火開口部協会：住宅用建材使用状況調査、2017年５月



(a) 外張断熱厚さ30㎜　(b) 外張断熱厚さ100㎜

図３　荷重－変形曲線の一例（構造用合板有り）

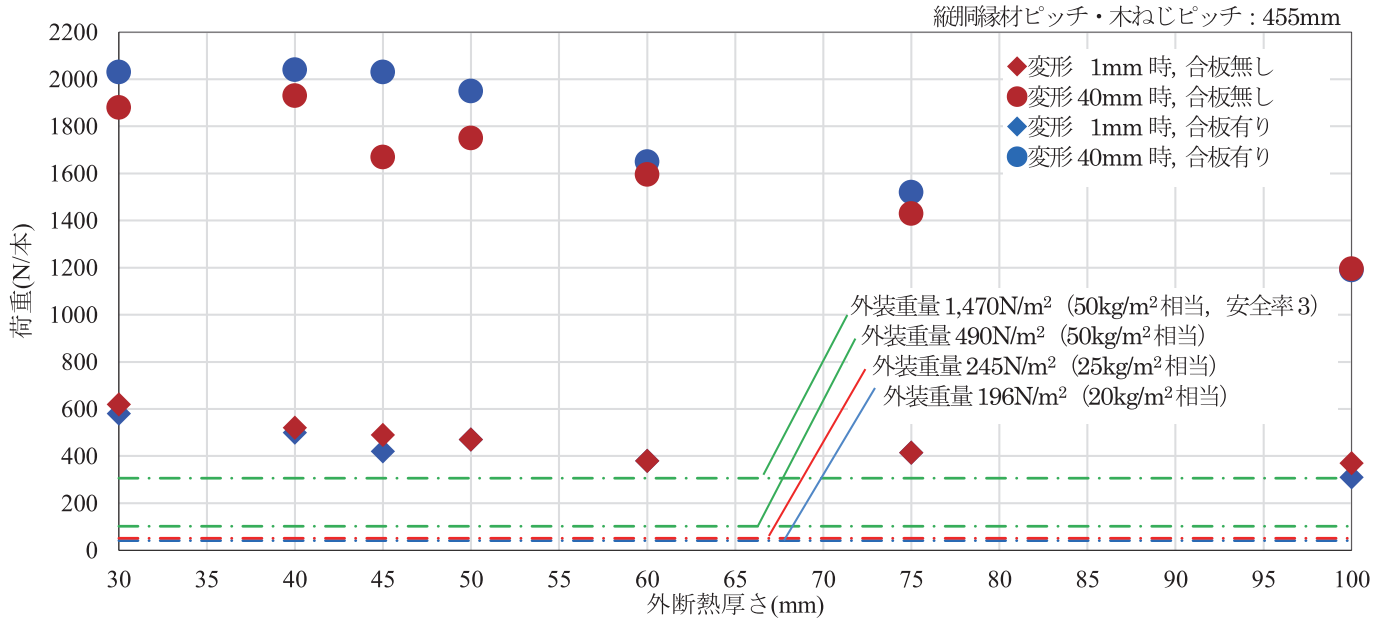


図４　40㎜時及び変形1㎜時の荷重（平均値）

マンションにおける換気システムのレトロフィット

■はじめに

2003年７月１日施工の改正建築基準法に基づくシックハウス対策として住宅の換気システム導入義務化から 20 年以上経過し、最近は換気システムの更新や交換が多く行われるようになりました。

100年住宅という言葉も一般的になり、10～20年程度で更新や交換をすることに違和感を持つ施主様が多く存在するのも事実です。

換気システムメーカーとしては、住宅に於いて 24時間365日休まずモーターが回転している唯一の設備ですと、少しでも理解をして頂ける様に説明をしております。

経験上少数ですが、換気システムの重要性を認識されている施主様もおり改修時に悩んでいる方がいるのも事実です、今回はそのような施主様の依頼で、マンションの換気システムを交換した際の実例を報告いたします。

■工事に至った経緯

施主様はマンション以外に木造住宅を所有し、最近木造住宅の換気システムの改修交換工事を弊社で行いました。

その後所有のマンションで大規模修繕が行われ、間取りの変更などリフォームを一緒に行った際に、管理会社から「現在設置されている、熱交換換気システムは古くなったので使用せず止めて下さい」との説明があり、レンジフードを常時運転する事で対応していたようです。

木造の住宅は換気システムを交換出来たのに、マンションは使用せずに止めて下さい、との説明とレンジフードの常時運転した際、部屋の空気に違和感があったので、木造住宅と同様に換気の交換工事を当社で行って欲しいとの依頼があり、工事を行なう事になりました。

■工事開始までの流れ

●現地調査にて実際の配管や機械本体設置状況の確認
●交換方法、機種の選定を協議
●配管経路を図面にて確認（管理組合保管）、持ち出し禁止で写真撮影（面特定が大変）
●施工業者の選定（設備業者、内装業者・電気業者等）
●設備店と施工可能か現地打合せ
●見積の提出
●事日程の打合せ
●施工業者の駐車場の確保

■工事開始までに問題になった点

現地調査を行い更新や交換が可能か判断する事になりますが、分譲のマンションの場合、施工当時の図面を施主様が持っていない事が多いようで、改修計画立案には図面の確保は必須となります。

今回はその図面は管理組合で保管されていたが、持ち出し禁止扱いの為、閲覧し写真撮影を行いました。マンションの規模が大きかったため、間取りも複数パターンあり、改修物件図面を見つけだす作業だけでも困難でした。

既存の熱交換換気装置を取り外し、第３種換気への交換が施主様の要望でしたが、現地調査で既存の換気システム本体のサイに対して天井点検口のサイズが小さく、本体を取り外すためには天井の開口が必要でした（**写真１**）。

写真１

通常の換気システムの本体を交換する場合は設備工事店か電気工事店単独で施工可能な場合が多いですが、天井の開口の補修を行なうには、内装業者も必要となります。今回施主様がリフォームを行った際の内装工事店へ連絡を取り、補修も含め内装工事を行う事となり助かりました。

見積を提出して工事日程の決定にも施主様、設備工事店、内装工事店の都合を合わせる必要があり、調整に時間がかかりました。

●ジェイベック株式会社札幌支店　**大槻　昌克**

■実際の工事内容

既存の配管はＲＡ１ヶ所、ＳＡ３ヶ所、ＥＡとＯＡ各１ヶ所で（図１）、既存ＳＡ配管、給気口をＲＡとして利用することでＲＡ４ヶ所の換気システムとして変更を行なうことに決定しました（図２）。

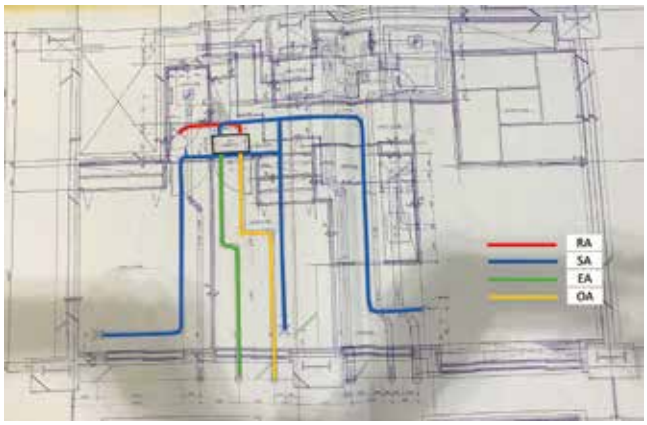


図１

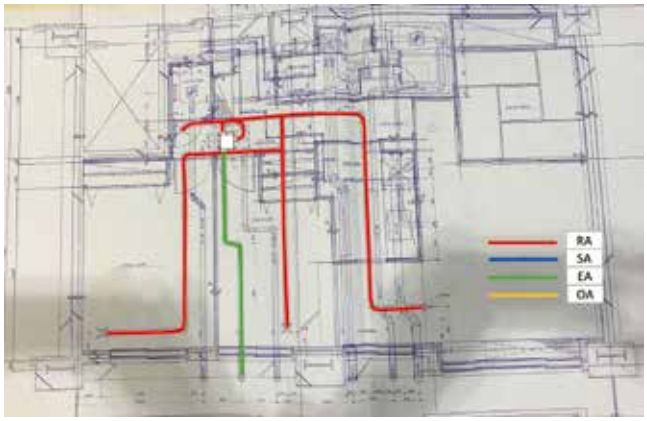


図２

既存ＯＡは外部から封鎖措置を行い、ＥＡは既存のものを利用しました。

給気口は既設の自然給気口が１ヶ所あり、そのまま利用し、給気不足が後に問題になった場合は既存のＯＡ配管を再び利用し、給気口の新設を行なうバックアップ可能な計画を構築しました。

工程は天井の開口、既存配管の取り外しと既存換気装置の取り外し、新規換気装置の取り付け、配管の接続、電気配線、天井の復帰、クロス工事の順に行いました。

本体を取り出せるように（写真２）天井を開口しましたが、下地など切断する必要があり時間のかかる作業でした。

既存配管の取り外し、スパイラル管の切断など本体の取り出しは狭い場所での作業で想定以上に時間を要しました。

写真２

新設の換気システム装置（ＤＣエンジェル）は、本体交換工事の場合、既存のコントローラー位置までの電気配線が困難な場合が多く、工事の難度を上げておりましたが、弊社では、コントローラーを無線化するオプションを開発し問題を改善しました。先に行った施主様の木造住宅も無線化で対応（施主様の要望も有り）。

その他、換気本体が躯体に直付けするため、騒音の低い装置の選択も必要な条件でした（写真３）。

写真３

■換気システムのレトロフィット於いての注意点

●施主様、工事店との日程調整や駐車場の確保
●換気経路図面の確保や、現地調査での配管経路の確認
●既存配管を利用する場合の配管の汚れや再利用に関する判断
●交換用の換気装置の選定（サイズ、風量、騒音など）
●有線コントローラーの新設が可能かの判断

近年求められる高気密・高断熱建築に追従した木製サッシの開発と防火設備仕様に基づいた都市部でも採用される窓を目指して

■近年、北海道の建物に更なる断熱性能の向上、且つ都市部の建築物にも木材の利用促進を多く求められています。弊社も『木材』と『窓』の専門家として、より技術的向上・近年の法改正に基づく技術的分野の明確化・2050年カーボンニュートラルの実現に貢献するため、木材の利用促進に取り組んでいる内容をご紹介したいと思います。

■2021年JIS A 4706の改正（図１）

図１　2021年JIS A 4706の改正（シネジック オンラインセミナー資料より）

・2021年JIS A 4706の改正により断熱性の等級拡充と日射取得性の等級が新規追加されました。改正に合わせ、弊社開発製品の性能（熱貫流率）について一般社団法人リビングアメニティ協会から出版されているツール（TB２D/BEM）を用いて調査・算出を行いました。

その結果、新しい基準にも充分な性能のサッシであることが証明されています（次項、IWSのサッシ基本性能にて）。

下の図は、左側が屋外０度、右側が屋内20度の時の弊社のサッシの表面温度及び熱伝達の温度帯を表したものです。

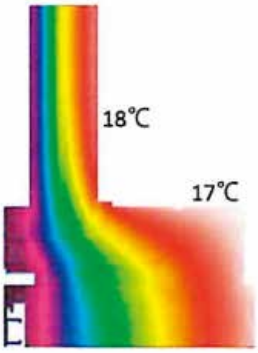


図２ サッシの表面温度及び熱伝達の温度帯（木・アルミ複合サッシ表面温度）

■IWSのサッシ基本性能について

・耐風圧　Ｓ－６　2800Pa
・気密性　Ａ－４　Ａ－４等級線
・水密性　Ｗ－５　500Pa
・遮音性　Ｔ－２　Ｔ－２等級 ※１　　※１ 硝子性能による
・断熱性　Ｈ－８　1.1W/㎡K ※１
　　Uf=0.779W/㎡K　（本来は小数点第一位）

よってIWSの木製サッシのフレーム性能値はＨ－８等級となります。

■防火設備の構造方法を定める件の一部改正

図３　窓の防火設備への位置付けについて（国土交通省告示改正概要）

・平成31年３月、国土交通省は防火設備の構造方法を定める件（平成12年建設省工事第1360号）を改正しました。

従来、告示で定められる防火設備窓は「鉄＋網入りガラス」に限られていました。今般、防火設備としての窓の告示仕様化のニーズが高まっていることを踏まえ、必要な性能が確認された木製・樹脂製・アルミ製及びアルミ樹脂製の窓の仕様について、告示仕様として位置付けることとされました。

図４　窓も木製で防火

〈基本的な改正として追加仕様〉
・使用できる枠の種類
・使用できるガラスの種類
・ガラスの取付部材および取付方法の基準
・防火設備の周辺部分に係る規制の対象

●ＩＷＳ株式会社　**岡村　卓也**

■IWS防火製品について

図５　IWS防火製品について

弊社では個別認定を受けた窓があり、それぞれの開閉形式・サイズには制限があります（IWS-WA）。また、告示工事1360号新第五（イ）に準ずる鉄材に不燃処理木材を組み合せ、高断熱化の防火設備の窓（IWS-WSA）もあり、こちらに関しては開閉形式・開口の大きさの制限はありません。

※１　硝子が網入りなので金属皮膜処理ができないのでペアガラス・トリプルガラスとも片側Low-Eになります。

■IWS施工事例

とあるホテル内に設置した窓です。左側の客室に設置したアルミサッシはエッジ部分・硝子面にも結露していますが、右側のレストランに設置した木製サッシは外部の障子部分に雪が乗っていても、硝子面の結露は皆無です。

ちなみに、この木製サッシは防火設備になります（**写真１**）。

写真１　IWS施工事例

こちら（**写真２**）は、結露した水滴が凍っています。じつはこの結露…、内部ではなく外部の結露水が早朝の放射冷却により結氷した状態です。それだけ断熱性能が高いことを証明しています。

写真２　窓ガラス外部側での結露

■歴史的建造物の保存・利活用に貢献

北海道の歴史的建造物は比較的近代建築が多く、現在その多くを次の世代へつなぐべく保存利活用のために復原工事を計画しています。

その中で飲食店などの一部用途を変更する際に窓の高断熱化の要望があり、寒冷地の北海道ならではの温熱環境改善を求められていると実感することになり、弊社でできることはないかと立ち上がりました。

写真３　歴史的建造物窓改修例　ナガヤマレスト（右）

改修のコンセプトとして①時間の経過を丁寧に活かす、②「過去の継承」と「現在との対比」を意識、③内外の環境をつなぐ、④夜間の魅力を演出するデザインが提案されました。弊社では、これまでの歴史的建造物用の窓の開発の中での知識・技術を用い、現在の水準に合った性能を満たす窓を制作いたしました。弊社の製作した木製窓は、この改修の中で歴史的建造物の魅力を高めるために設置されたカフェ・レストランスペース「ナガヤマレスト」で間近でご覧いただけます。

写真４　ナガヤマレスト窓

協会認定事業・住宅リフォーム部会の活動

1. BIS認定事業

地球温暖化や気候変動などの環境対策として、全世界的な動きでゼロ・カーボンへの取り組みがなされている昨今、ＢＩＳ認定制度が、道内はもとより道外においても注目されはじめています。制度の創設は、北国の住まいづくりではありましたが、快適な室内環境の建築物を創出することは、寒冷地のみならず、どの地域でも重要と言えます。

養成講習会は、例年、道内を中心に年２～３回行っておりますが、今年度は、九州圏をはじめ、関西圏、中部圏、さらに関東圏と、各方面から地元でＢＩＳ養成講習会や認定試験を開催して欲しい旨の強い要望があり、少ないスタッフの中でＢＩＳ関係者のお力もお借りしながら、講習会、試験ともに道内のほか、道外４か所（福岡市、大阪市、名古屋市及びさいたま市）でも実施しました。

認定試験の結果では、過去３か年の合格者数は、令和元年度72名、２年度43名、３年度40名と下降傾向を示していましたが、４年度の合格者は138名となり、前年比3.5倍、過去３年間の平均と比較しても2.6倍を超える数となりました。

ゼロ・カーボンへの動きが今後ますます活発になる中、ＢＩＳの認定事業は今後追い風になるものと大いに期待しているところです。そうした点で今年度は、これまでのＢＩＳの認定事業の中でも大きな転換点と言えるかもしれません。

今後は、道内におけるＢＩＳ資格者を増やして技術者の育成に努めるとともに、道外においても講習会等の需要動向等を注視しながら、継続的に養成講習会・認定試験を行い、北海道で創設されたＢＩＳの意義を全国に広めて行ければと考えております。

2. 北海道住宅リフォーム事業者登録制度

この制度は、平成16年～18年ころ、悪質リフォーム詐欺事件が全国に蔓延し、社会問題となったことを契機に、消費者の皆さんに登録された一定の資格要件を満たす住宅リフォーム事業者の情報を公開するもので、平成20年に北海道住宅リフォーム推進協議会において創設されました。なお、現在は、当協会が実施主体として運用しています。

登録事業者数は、運用開始時は174社でスタートしたものの、単年度でみると新規登録者より登録辞退者の方が上回り、結果として年々減少傾向が続き、令和４年12月１日現在88社となっています。

登録事業者の周知は、北海道住宅リフォーム推進協議会のホームページで登録事業者の情報を公開しているほか、当該情報を印刷物にして、全道の市町村や消費者協会などに配布しています。

筆者は、当時道庁の建築部局に所属し、この制度創設に携わったところですが、来年度、制度創設後15年目を迎えるにあたり、消費者にどの程度有効に活用されているのか、また、登録事業者にとって魅力ある制度となっているのかなどの検証が必要ではないかと考えています。

3. 北海道住宅検査人制度

この制度は、北海道において良質な住宅ストックの形成と流通の促進を図り、住生活水準の向上と住宅産業の振興に資するため、住宅に求められる性能及び改修に必要な専門的知識を有する技術者を認定し登録するもので、平成21年に創設され、当協会が実施機関となっています。

特に、積雪寒冷である北海道の木造住宅の構工法や劣化現象を踏まえた独自のテキストや資料を用いた講習、また、屋内・外や設備などの状態を漏れなく把握し判定評価する現況調査判定シートなどの使用により、客観性、信頼性の高い現況調査が可能となることを目指しています。

当該検査人の役割としては、住宅所有者・不動産事業者・施工業者によらない第三者の立場として、現状における既存住宅の傷み・劣化・不具合の状況等の調査を実施し、結果の評価とともに改修にあたってのアドバイスを行い、リフォームする際の的確な情報を提供することとしています。

令和４年12月１日現在、登録者は101人です。

4. 北海道住宅リフォーム推進協議会の活動

当協会が事務局を担っている北海道住宅リフォーム推進協議会では、国土交通省の補助事業や一般社団法人住宅リフォーム推進協議会の受託事業として、次のような消費者や事業者に向けた情報提供等を実施しています。

⑴住宅フォームに関する消費者への情報提供等

ア　住宅リフォーム相談会
- ・日　時　　令和４年11月10日㈭10:00～16:00
- ・場　所　　札幌地下歩行空間　北大通交差点広場
- ・テーマ　　住宅リフォーム全般、屋根のメンテナンスほか
- ・相談員　　一級建築士、北海道住宅検査人、屋根専門家（当協会会員）
- ・その他　　国費補助事業

イ　大雪と屋根のガイドセミナー
- ・日　時　　令和４年12月16日㈮13:30～15:30
- ・場　所　　アリオ札幌　ロフト前イベントスペース
- ・テーマ　　大雪から命と家をまもる
- ・講　師　　北海道立総合研究機構建築研究本部職員　屋根専門家（当協会会員）

・その他　　国費補助事業
　　北海道立総合研究機構建築研究本部共催

ウ　消費者向け住宅リフォームセミナー

・日　時　　令和４年12月21日㈬13:30～15:30
・場　所　　アリオ札幌　ロフト前イベントスペース
・テーマ　　省エネリフォーム　節約時代の成功術
　　あなたに合ったお店の見つけ方　ほか
・相談員　　一級建築士
　　住宅金融支援機構北海道支店職員
・その他　　（一社）住宅リフォーム推進協議会受託事業

⑵事業者向け住宅リフォームセミナー（予定）

・日　時　　令和５年１月18日㈬13:30～16:00
・場　所　　ホテル札幌ガーデンパレス　２階「孔雀」
・テーマ　　長寿命化リフォーム
　　リフォームに関する支援制度　ほか
・講　師　　住宅リフォーム推進協議会指定講師（道外）、住宅金融支援機構北海道支店職員
・その他　　（一社）住宅リフォーム推進協議会受託事業

（事務局次長　秋田正義）

国土交通省補助事業の概要

1．令和４年度住宅市場整備推進事業のうち住宅建築技術国際展開支援事業（うち事業環境整備に関する事業）

この事業は、我が国の優れた住宅建築制度･基準、産業、技術を新興国等において展開・普及し、対象国の住宅建築水準の向上を図るとともに、我が国の住宅建築産業の継続的成長に繋げるため、我が国事業者の海外展開に広く資する事業環境を整備し推進することを目的とするものです。

当協会では、これまで蓄積してきた知見や経験をもとに「フィリピンにおける安全なブロック造技術の普及」事業を提案し、平成30年度に採択されて以降継続して採択され、今年度で５年目になります。

フィリピンでは戸建て住宅や非構造壁の材料として、コンクリートブロックが全土で最も広く使われていますが、その大部分は簡便な小型手動式成形機により家内工業的に製造が行われているため、品質管理が不十分で、極めて低品質な製品です。日本は第２次世界大戦後、廉価な耐火性構造として補強コンクリートブロック造を推進し、公共住宅への積極的な採用を推進した経緯があります。こうした日本のブロック造に蓄積された高い技術をフィリピンの防災対策に活用することが期待されます。

本事業ではこれまで、フィリピンの現地調査、意見交換、日本の経験と技術の広報のための大規模国際会議、セミナーの開催、フィリピン側の指導的人材の日本への招聘、フィリピン向け補強コンクリートブロック造ガイドライン案の作成、フィリピンとのオンラインワークショップの開催などの取り組みを行ってきました。

2022年度はこれらの成果をベースとして、

①重点的な活動である技術ガイドラインのオーソライズ及び社会実装化
②フィリピン製品規格の施行への助言及びJIS製品の取り扱いについての協議
③技術ガイドラインの広報の活動計画の作成
④現地（フィリピン）調査
⑤フィリピン構造基準関係者との意見交換（日本への招聘）
⑥補強コンクリートブロック造技術ガイドラインに関するワークショップの開催
⑦関連して実施する活動

などを行っています。

特に、フィリピンに提案する補強コンクリートブロック造技術ガイドラインは、

⑴提案Ⅰ（日本の在来CB造の改善工法）
　1）床スラブの強化と臥梁の省略（簡略）
　2）CBによる布基礎
　3）縦筋の壁中央部分以外での接手を可能
⑵提案Ⅱ（新しいCB40（図１）を用いた工法）
　提案Ⅰに加えて、
　1）空積み
　2）階高充填
　3）全充填（耐力壁の耐力が上昇し、必要な耐力壁が減り、設計上の自由度が高まる可能性がある）
　4）種々の目地パターン（芋目地から破れ目地まで）
　5）２種のCB（基本と端部用）のみ
　6）鉄筋先組工法も可能
⑶提案Ⅱ'（新しいCB45（図２）を用いた工法）
　提案Ⅰ、Ⅱに加えて、
　1）長さ455㎜のCB（日本のモジュールと一致）

2) 高さ151㎜のCB（視覚的に安定感のある形状）
3) 軽量なCBユニット（作業性の向上）
4) 階段ステップとCBの高さ合わせることができ、意匠上のメリットがある。

など、他の途上国に普及し、また日本国内にも反映され、CB造の普及に寄与できることを考慮した内容となっています。

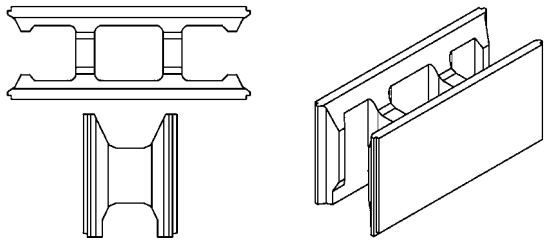


図１　CB40

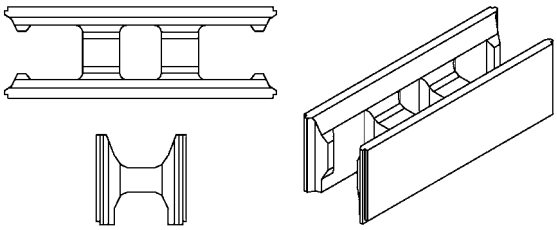


図２　CB45

（専務理事・事務局長　吉野　利幸）

２．令和４年度住宅ストック維持・向上促進事業（うち良質ストック形成のための市場環境整備促進事業）

この補助事業は、国土交通省が進める長期優良住宅や安心Ｒ住宅制度などを活用し、住宅ストックの維持向上・評価・流通・金融等の一体的な仕組みの開発・普及を対象としているものです。

当協会が令和３年度に提案した「寒冷地基準による性能向上『Ｒマンション』改修事業」が採択され、分譲マンションの外断熱改修が進まない課題の洗い出しとその検討を主な項目として実施しました。今年度は、前年の取組みで明らかとなった課題の解決に向けた仕組みの開発について提案し、引き続き採択を受けたところです。

この事業の目指すところは、外断熱改修による良質なマンションストックの形成と資産価値の適正な評価を促進し、持続性のある長期修繕計画が既存住宅流通・リフォーム市場にインセンティブを与え、結果として良質ストック形成のための市場環境が整備されることにあります。その実現に向け、情報や技術を総合化し、マンションの性能向上改修を促進するため外断熱改修に向けた仕組みの開発に取り組んでいます。

具体的には、

①必要な維持保全・点検項目の設定など住宅の維持保全・性能向上に向けた取り組み
②外断熱工法物件の価格の推移の調査など住宅の資産価値の適正評価に向けた取組み
③性能向上の内容によるインセンティブのある金利返済期間など、金融・流通商品開発に向けた取組み
④修繕計画に伴う建築設備の修繕計画検討などなどの取組み
⑤マンション改修「きた住まいる」ラベリングの提案などブランド化の取組み

などです。

とりわけマンションの場合、戸建住宅と異なり一個人で意思決定ができず、管理組合の理事会や総会の手続きが必要であり、そこに提案するためには、①改修の必要性、②改修費用、③改修効果、④改修後のランニングコスト、⑤インスペクション、事前設計などによる性能コストの明確化などが求められるものの、現時点ではそれらを提供できる仕組みが構築されていないのが実態です。

これらの課題を解決していくためには、性能向上改修を意思決定するまでに必要な改修の相談や依頼の受け皿が必要であり、当面は、この補助事業の実施主体である当協会寒地建築研究所がその任を担い、改修を検討しようとするマンション管理組合等に対し「性能向上改修提案」を行う仕組みを構築することも考えられています。

いずれにいたしましても、課題解決に向け時間を要するものも数多くありますが、先導モデルとして出来るところから仕組みの構築に着手し、持続的なものとなるよう不断に仕組みの見直しを重ね、将来的には北海道において構築したこの仕組みが市場に浸透し、全国の市場へ展開していくことを期待したいと思います。

（事務局次長　秋田　正義）

岩倉化学工業はSDGsに取り組んでいます。

私たちは、長期断熱性・環境性能・長期耐久性に優れたEPS断熱材を用いた外断熱工法を通じて、
CO^2排出削減・居住空間の環境向上・ライフサイクルコスト低減を図り、
持続可能な地球環境、社会の実現に貢献してまいります。

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

岩倉化学工業株式会社

https://iwakura-chem.co.jp/

本　　社	〒059-1364	北海道苫小牧市沼ノ端134-450	TEL.0144-55-3344	FAX.0144-55-9800
札幌営業所	〒060-0008	北海道札幌市中央区北8条西23丁目2-12	TEL.011-640-1111	FAX.011-640-1114
仙台営業所	〒983-0043	宮城県仙台市宮城野区萩野町1丁目11-1 萩野町Mビル	TEL.022-355-4480	FAX.022-355-4481

外断熱賃貸 No.1
※賃貸マンション採用実績（2022年4月30日現在）

1997年の発売以来、日本全国※で賃貸マンションをはじめ、様々な建物用途で採用いただいております。

※自社施工及び地元建設会社での工法採用実績を含む

テスクの「外断熱」は地球にやさしい省エネ工法。

夏涼しくて、冬暖かいこと、アレルギーの原因を抑え人にやさしいこと、火災や地震などの災害に強いこと。180年を誇る耐久性の実現を。多種多様な建物に対応する「ハイパール工法」はヒト・建物・地球にやさしい三位一体の豊かさを提案します。

外断熱密着型通気工法 Hi/R® ハイパール工法

ヒトにやさしい
〈 健康対策 〉
健やかな室内環境。

建物にやさしい
〈 産業廃棄物対策 〉
長寿命住宅の提案。

地球にやさしい
〈 地球温暖化対策 〉
CO^2削減に明快な回答。

TSC 株式会社テスク

北海道知事許可（特3）石第24218号　一級建築士事務所知事登録（石）第3904号
宅地建物取引業者北海道知事石狩（5）第6439号　賃貸住宅管理業者国土交通大臣（2）第000075号

https://www.tsc-jp.com

〒060－0007　北海道札幌市中央区北7条西20丁目2－1 TSCビル　TEL 011－611－6600

ハイパール工法

「スタイロフォーム™」外断熱システム

そとだんかベメイト™

特許第3831715号、特許第4149895号

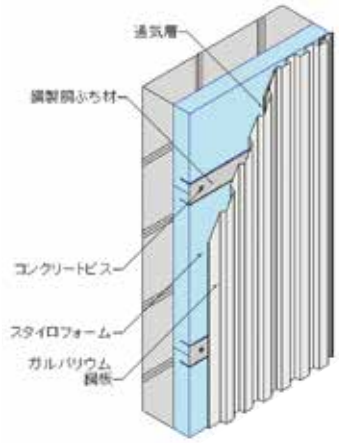
外断熱は寒冷地に適した建築工法です。

「そとだんかベメイト」は、日本で50年以上の歴史を持つ断熱材「スタイロフォーム」による外断熱システムです。

「そとだんかベメイト」の特長

高い断熱性能→省エネルギーと快適な室内環境

断熱材を構造躯体の外側に施工することにより、厳しい温度変化から躯体を保護し、膨張収縮による劣化を緩和します。また、各部の温度差も小さくなるので、室内の上下温度差を小さくすることができ、温度環境の快適化にも寄与します。



コスト低減→外断熱建物の一般化

外断熱工法での経験や各材料の特長を活かして、部材種類を少なく、かつ、特殊な材料や技能を必要としない構成をとっています。また、部材の形状などにも工夫をして、現場での作業を減らすよう努めています。

＜新築の施工例＞

西側外観

南側外観

＜改修の施工例＞

改修前の外観

改修後の外観

DUPONT　デュポン・スタイロ株式会社

北海道営業所/〒060-0807 北海道札幌市北区北7条西1丁目1-5 丸増ビルNo.18 8F　TEL.011-299-3852
東 北 営 業 所/〒980-0811 仙台市青葉区一番町1-9-1 仙台トラストタワー10階 クロスコープ内　TEL.022-267-8891

デュポンオーバルマーク、デュポン™、及び ™ならびに®表示のあるすべての製品は、米国デュポン社または関連会社の商標あるいは登録商標です。

パラマウント硝子工業には約40年の外断熱の実績があります。北海道の建築をしっかりと守るパラマウントの断熱技術をぜひご利用ください。多数の経験が少しでもお役に立てばと思っています。

外断熱工法用　高性能はっ水グラスウールボード

太陽SUNボード 外断

北海道、道内各市町村、開発局、民間マンション、等々多数採用いただきました。実績と安心の外断熱工法用グラスウールボードです。

『省エネ』

外断熱工法においてH28省エネ基準では1、2地域の壁において熱抵抗1.8[㎡・K/W]が必要ですが、高性能品である太陽SUNボード外断75mmで、熱抵抗2.1[㎡・K/W]となります。

『リサイクル性』

グラスウールは原料の８０％以上がリサイクル品で構成されています。又、道産のグラスウールですので、北海道内で再製品化が可能です。

『施工性』

適度な柔軟性があるので寸法の可変性や追従性が良く施工性に優れています。これは他の素材にはないグラスウールならではの特性です。又、高性能品ですのでチクチク感が抑えられています。

『はっ水性』

太陽SUNボード外断は、はっ水加工していますので、施工中の多少の雨でも心配はありません。表面に付着した水分は1日ほどで充分乾きます。

『不燃性』

平成１２年５月３１日の建設省告示１４００号で、グラスウール板は法定不燃材となりました。

F★★★★

商品記号	密度 [kg/㎥]	受注生産	寸法[mm] 厚さ	幅	長さ	入数/施工面積 [枚]	[㎡分]	熱伝導率 [W/m・K]	熱抵抗の記号	設計価格 (円/㎡)	部位別使用箇所	備考	JISの製品記号
SOY25J18Q	32	●	25	910	1,820	10	16.5	0.035	R0.7	960	壁　外断熱		GWHG32-35
SOY50J18Q		●	50	910	1,820	5	8.52	0.035	R1.4	1,910		不燃材料 NM-5172	
SOY75J18Q		●	75	910	1,820	4	6.6	0.035	R2.1	2,870			
SOY100J18Q		●	100	910	1,820	3	4.95	0.035	R2.9	3,820			

通気層外断熱工法 金物　　総発売元 ㈱ 栗林商会 tel (011)221-8522

イージーバント工法 ezWAND

- ●無溶接･簡易施工･胴縁施工後でのレベル調整などの高い施工性
- ●多種外装に対応
- ●高耐食性メッキ鋼板を採用
- ●特殊構造で応力集中を回避
- ●既存躯体や既存外断熱工法のカバー工法にも対応
- ●豊富な実績

Type1

Type3

paramount glass mfg.
パラマウント硝子工業株式会社 北海道支店
〒067-0051 江別市工栄町11-1
TEL 011(590)8800 FAX 011(590)8807
URL http://www.pgm.jp/

プレストレストコンクリート工法を採用した鉄筋コンクリート組積造

鉄筋コンクリート組積造の構造壁をポストテンション方式でPC緊張する工法にチャレンジ致しました。
これにより、２階・３階部分が跳ね出し構造になっていても十分な強度が保たれ、増改築の幅も格段に広がります。私たちは、これからもコンクリートブロック造の新たな可能性を追求し、末永く快適に暮らせる住宅づくりを目指していきます。

設計：株式会社アーブ建築研究所

株式会社よねざわ工業

本社・戸磯工場　〒061-1405 北海道恵庭市戸磯５９６番地６　TEL. 0123-32-2221 / FAX. 0123-33-1191
札幌支店　〒003-0013 札幌市白石区中央３条１丁目１-19　TEL. 011-812-1245 / FAX. 011-812-9194

邸宅に風雅な装いと優れた耐久性を。
木目デザインの外装材「GRAYNE®」誕生。

ゼオンサイディング® 新シリーズ

GRAYNE®
7.5" RED CEDAR SHINGLE
グレイン

「GRAYNE®」の特長

1. デザイン性
72種類の異なる木目模様、8通りのパネル形状

2. ハイブリッド構造
耐久性の高いPVCに耐候性・耐紫外線を考慮した4層構造

3. 耐衝撃性能
時速120kmでゴルフボールをぶつけても割れない耐衝撃性※
※米国における実験値（室温約22℃）です。日本における保証値ではありません。

●GRAYNE®はTapco International Corporationの登録商標です。
●ゼオンサイディング®は日本ゼオン（株）の登録商標です。
●「ZEON」は日本ゼオン（株）のハウスマークです。

ZEON ゼオン化成株式会社
本社／☎03（5208）5134
〒100-0005 東京都千代田区丸の内1-6-2（新丸の内センタービルディング13F）
北海道連絡窓口／☎011（222）1150
〒060-0032 札幌市中央区北2条東1-2-10（日宝北2条ビル）
http://www.zeonkasei.co.jp/

総合建設コンサルタント

NDS 日本データーサービス株式会社

ー調査フィールドからインテリジェンスを社会にー

■代 表 者：代表取締役 石原 知樹
■本　　社：〒065-0016 北海道札幌市東区北16条東19丁目1番14号
■職 員 数：161名
■業務内容：・建設事業に係る調査、企画、計画、設計及び付帯サービスの提供
・情報システム企画、設計及び総合サポート
・情報機器、付属品及び事務用品の販売、賃貸、保守
■お問合せ：TEL 011-780-1111（代表） FAX 011-780-1123（代表）
■ホームページ：https://www.ndsinc.co.jp/

◆江差町新陣屋団地（弊社計画・設計・監理）
令和元年竣工（JR江差駅跡地に建設）

「時代の要請の変化に沿い、社会基盤を支える多様なサービス」を開拓・ご提供します。

水工第Ⅰ・Ⅱ部…環境関連シミュレーション（海・川・陸他）
調査・計画・設計（港湾・漁港・河川・砂防・海岸・海洋）
波浪・流況・海域生態調査、深浅汀線測量
災害復旧測量調査設計、土砂災害警戒区域設定
道路技術部…橋梁等（点検・調査・設計）、道路設計・測量、斜面防災設計
設計診断部…土木構造物（点検・調査・診断・計画・補修設計）
補償（事業損失、移転補償）、騒音、振動調査
建築技術部…建築（調査・計画・設計・耐震診断・工事監理）
省エネ（診断・計画・設計）
企　画　部…都市計画（分析・調査・計画）、まちづくり計画
住宅・公共施設計画、環境・再生可能エネルギー計画
地理情報システム（企画・開発・整備）
計画調査部…道路交通（計画・調査・分析）、交通解析、公共交通
防災・環境技術部…防災計画、危機管理、地域支援、環境調査（動植物）
公園・緑地、緑化
環境保全室…環境計量証明、土壌汚染調査、石綿調査、シックハウス測定
作業環境測定
IT事 業 部…システム開発、データベース、情報機器販売
東 京 支 店…建築設計（改修・耐震）、外壁調査、特殊建築物等定期検査
土木設計（道路、橋梁、上下水道等）、長寿命化計画策定
構造物調査・点検

協会会報
広告掲載募集

◉広告内容／

工法･商品PR・会社案内等

◉広 告 料／

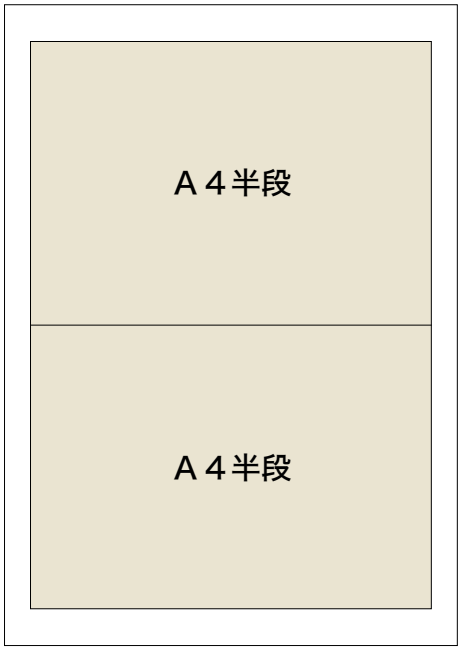
Ａ４全段（１頁）　　：６万円

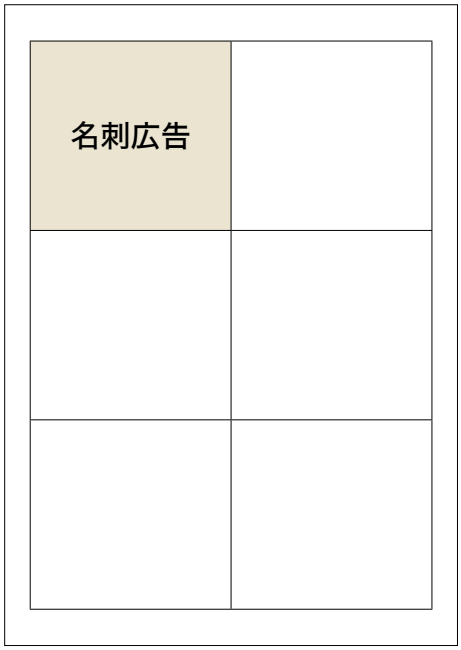
Ａ４半段（１／２頁）：４万円

名刺広告（１／６頁）：１万円

◉掲 載 順／

前段広告、半段広告、名刺広告の順に掲載します。(社名は五十音順)





「HoBEAフォーラム2022」

HoBEAフォーラム2022は令和４年２月１日ホテル札幌ガーデンパレスにおいて開催予定でしたが、１月初旬からの新型コロナウイルス感染症第６波の急速な拡大により中止となりました。80名以上の参加申込を受け付けていたことから、オンラインでの開催も検討されましたが、対面での開催が適切なテーマであり、次年度に同じテーマで開催してもよいのではないかとのことなどから、中止の判断に至ったものです。

来年の会報には是非、開催報告をさせていただきたいと思っています。

研修会・見学会・セミナー等の開催

フォーラム以外に今年実施された見学会・セミナー等

①小樽市北海製罐第３倉庫見学会

（７／12　参加者申込者：26名）

1924年に建設され、道内のRC造建物の最古参のひとつである北海製罐第３倉庫（小樽市に譲渡）の見学会を開催しました。見学後、小樽市の担当者様と産業遺産の保存活用について意見交換を行い、参加者から活発な意見が出されました。

②建築診断研究会セミナー

（９／13オンライン　参加者申込者：30名）

新しい計測・調査技術、耐震化、コンクリートを話題とした会員向けセミナーを実施しました。

⑴建築物の計測・調査における情報技術の活用について

講師：道総研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　齊藤隆典氏

⑵胆振東部地震の被害と木造住宅の耐震改修について

講師：道総研建築研究本部 建築性能試験センター構造判定課　課長　森松信雄氏

⑶「コンクリートにまつわるちょっと面白い話×３話」

講師：札幌市立大学デザイン学部　西川忠

③会員研修会

（12／20対面＋オンライン　札幌エルプラザ：参加者申込者42名）

恒例の会員研修会を昨年に引き続き対面＋オンラインで行いました。平井会長の挨拶に引き続き、「外断熱がRC造建物の耐久性に及ぼす効果(建物破壊調査を通して得られたもの)」と題して、北海学園大学工学部の足立裕介先生からご講演いただきました。その後、今年新規入会された法人会員の紹介があり、札幌インスペクション㈱の名畑氏と田島ルーフィング㈱札幌営業所の杉本氏から会社概要や製品・技術の説明がありました。たくさんの質問・意見がありましたが時間切れで終了したのが少し残念でした。

受託調査研究

今年これまでに実施した受託調査研究

①令和３年度とっとり健康省エネ住宅改修技術研修テキスト作成業務（とっとり健康・省エネ住宅推進協議会）

②令和４年度とっとり健康省エネ住宅改修技術研修テキスト作成業務（とっとり健康・省エネ住宅推進協議会）

入会者・退会者

今年１月から12月末までの入・退会者

［入会法人会員］札幌インスペクション㈱、田島ルーフィング株式会社札幌営業所、株式会社住まいのユウケン、有限会社トミタ

［入会個人会員］池永征司

［退会法人会員］カネカケンテック㈱、ショックジャパン㈱、㈱ケミカル技研、㈱丸三ホクシン建設

［退会個人会員］近田恭一、名畑　拓、澤田祥征、岡野　剛

編集後記

令和４年も新型コロナに始まり新型コロナに終わった１年でした。そのような中、３月には平成23年４月から11年間の長きにわたり事務局次長として協会の発展にご尽力いただいた近藤収朝（かずのり）さんが退職されました。ほとんど何も分からずに入局した私は、大いに助けていただきました。あらためて感謝申し上げます。４月からは、前北海道庁職員の秋田正義さんが事務局次長として仲間に加わりました。秋田さんは建築指導課勤務時代に、当時建築指導課主幹だった福島副会長と一緒に仕事をされた経験の持ち主です。道庁時代の豊富な経験を生かされ、新たな視点も加えて協会の運営・発展に力を発揮していただけるものと思っております。

今年は、昨年に引き続き３件の国交省補助事業の採択があり、また、BIS養成講習会の大阪、福岡を含めた道外４都市での開催対応などから、例年になく多忙な毎日で、山下さんにもフル回転してもらいました。会員の皆様のご協力で道外へのアピールも少しは出来たのではないかと思っています。令和５年も会員の皆様と協力して北海道建築技術協会の、道内はもとより全国へのさらなるアピール・情報発信に向けた活動を続けていきたいと考えております。

（専務理事・事務局長　吉野　利幸）

Hokkaido Building Engineering Association

一般社団法人 北海道建築技術協会

〒060-0042 札幌市中央区大通西5丁目11 大五ビル 2階

TEL 011−251−2794　　FAX 011−251−2800

E-mail info_hobea@hobea.or.jp　　URL https://www.hobea.or.jp