CBL－SLC CBL－SLC
CBL－SLC CBL－SLC
CBL－SLC CBL－SLC

CENTER FOR BETTER LIVING SUSTAINABLE LIVING RESEARCH CENTER

一般財団法人 ベターリビング

サステナブル居住研究センター

研究年報 2024

～持続可能な住まいと暮らしを目指して～

CBL－SLC CBL－SLC
CBL－SLC CBL－SLC
CBL－SLC CBL－SLC

● 一般財団法人ベターリビング　サステナブル居住研究センター ●

● 2024 研究年報　目次 ●

☆はじめに：理事長　眞鍋 純 …… 2

☆サステナブル居住研究センターの調査研究について　　加藤 正宜 …… 3

「SLCセミナー 2024 ～日本と欧州の中高層木造建築の最先端事情～」の開催

◎中高層・都市木造建築の設計と実際

八木　敦司　久原　裕…… 5

◎ヨーロッパの木質構造のいま　集合住宅の木質化とその課題

深尾 精一 センター長…… 24

☆『SLC セミナー 2024』開催について　　吉田 俊 …… 40

☆活動報告

・「住宅における良好な温熱環境実現推進フォーラム」の活動について

柴田 正美　丹羽　功 …… 41

・木造中高層住宅における住宅部品の工夫や使用実態の把握によるニーズ・課題調査

吉田　俊 …… 45

★コラム：「ごぞんじでしたか?住宅部品」の発行について（令和 6 年度）について

西本 賢二 …… 49

★コラム：一般財団法人ベターリビングにおける国際関連業務　　福田 卓矢 …… 52

★コラム：省エネと LCA のバランスについて　　斎藤　卓三 …… 54

☆サステナブル居住研究センターメンバーリスト …… 58

はじめに

（一般財団法人）ベターリビング理事長　眞鍋　純

サステナブル居住研究センター（以下SLC）は、持続可能な住まいと暮らしの実現を目指す調査研究を行うため、2008年（平成20年）に設置されました。これまで、住宅履歴情報や高齢者の居住、住宅リフォームなど、時々の社会的要請に応じた自主研究を実施するとともに、地域材を活用した木造住宅や住宅における良好な温熱環境等についての受託研究を行い、成果をあげてきました。

研究報告年報は、研究成果の発信手段として、SLC 発足当初は隔年で、2016年（平成28年）からは毎年発行しており、当財団のHPにも掲載しています。

SLCは、2015年（平成27年）の「住宅における良好な温熱環境実現のための懇談会」の開設以来10年にわたって関連する活動に積極的に関わっています。昨年度は、「住宅における良好な温熱環境推進フォーラム」活動の認知向上を目指し、10道県と連携し道県内市町村への周知活動を実施しました。また、ホームページの大規模な改善を実施し、スマートフォン対応による利便性向上と新規コンテンツの追加など大幅な充実を図りました。

さらに、一昨年に引き続き「SLCセミナー」を開催し、

- 株式会社スタジオ・クハラ・ヤギ代表者久原裕氏・八木敦司氏に、「中高層・都市木造建築の設計と実際」として、「足立区江北木密移転先PJ江北小路2023」の設計や工程、最近の都市木造ビルプロジェクトの特徴・ポイント・課題のご紹介を
- SLC センター長でもある深尾精一（ふかお・せいいち）首都大学東京名誉教授から「ヨーロッパの木質構造のいま　集合住宅の木質化とその課題」として北欧の木造集合住宅の事例のご紹介をいただきました。

併せて、自主研究として、「木造中層住宅における住宅部品の使用実態・工夫の把握調査」等を実施いたしました。

また、本年報には、このようなSLCの年間の活動の報告に加え、

- 住宅部品の使い方や安全性などの役に立つ情報を一般消費者に分かりやすく伝えるために当財団が発信している「ごぞんじでしたか？住宅部品」の紹介
- 令和6年度における当財団の主な海外関連業務の紹介
- WLC（ホール・ライフ・カーボン）を見据えた住宅設計手法の今後の展望と期待、

についても掲載いたしました。

本年報を読まれる皆様方の日頃からのご支援に改めて感謝の意を表するとともに、引き続きSLC の研究活動を含む当時団の活動に対するご理解とご協力を賜りますよう願ってやみません。

サステナブル居住研究センターの調査研究について

サステナブル居住研究センター　総括役　加藤　正宜

サステナブル居住研究センター（以下SLC）研究年報は、毎年行ってきた調査研究をまとめ、当財団以外の様々な関係者に情報提供することでSLCの調査研究活動の周知、理解を求めることを目的としている。

以下に、この1年間に行ってきた調査研究の概要を報告する。

1．受託研究について

1）住宅における良好な温熱環境の実現に向けた普及推進策の実施

「住宅における良好な温熱環境実現研究委員会（2016年6月から2019年3月）」での検討結果を受け、住宅関連業界毎の取り組み促進のためのプラットホーム機能を果たすべき環境整備を進め、良好な温熱環境を備えた住宅の普及促進のための具体的な取り組み、国等への住宅施策等への反映に向けた検討・提案を参加団体と連携して進めて行く「住宅における良好な温熱環境推進フォーラム（以下、フォーラムという）」が2020年7月に設置された。

2024年度は、昨年度から引き続き、国、各種団体等で検討されている情報収集を行い、フォーラムホームページに様々な関連情報を追加する等を行い、さらなる啓発活動を行った。

2）令和６年度　高層棟における低圧洗浄工法に係る技術資料作成業務

既存住棟の浴室系雑排水管については、管内清掃時に洗面器等からのトラップ封水の跳ね出しの懸念から、定期的な高圧洗浄が実施されていないことが多く見受けられ、近年、雑排水管内堆積物等の閉塞による排水不良が多くの住棟で発生してきている。

既存中層住棟においては、横主管等の一部改修を前提とした洗浄方法が実施されているところであるが、高層住棟においては、建物構造的な課題があることから専門業者による特殊な洗浄工法を除き、一般清掃業者による低圧洗浄工法の確立には至っていない状況にある。

こうした状況から、既存高層住棟浴室系雑排水管について、住戸専有部に立ち入ることなく共用部から管内清掃を可能とする低圧洗浄工法の確立を目的として検討を行った。

3）性能検証（コミッショニング）に関する基礎検討業務

建築設備の運用時の性能を確認し、設計性能の確保や建物負荷に応じた適切な運用を実現するため、設計段階で目標とした省エネ性能を運用段階で対応する必要があることから、近年、コミッショニングを導入することの重要性がクローズアップされている。

本業務では、各事業者の取組状況やコミッショニングに関する既往文献等を整理し、ケーススタデイにおける具体的な取組方策（評価基準の策定・検証体制の構築等）の検証を通して、基礎資料を作成した。

本研究は、令和5年度からの継続研究である。

4）機械設備に関する省エネ設備導入に向けた基本検討等業務

わが国では「2050年カーボンニュートラル」の実現を目標に掲げ、住宅部門においても省エネルギー・省CO_2の推進が求められている。

UR賃貸住宅においても、潜熱回収型給湯器（エコジョーズ）や節水型シャワーヘッドの導入を進め、省エネ性能の向上を図ってきた。さらに、一部の団地では試行的に家庭用燃料電池コージェネレーションシステム（エネファーム）を導入し、その効果を検証している。しかし、住宅のさらなる省エネ化を進めるためには、より多様な技術の導入を検討し、実証実験を通じた効果の確認が必要となってきている。

本業務では、UR賃貸住宅のさらなる省エネルギー・省CO_2化を目指し、新たな設備導入に向けた技術的・施工

的な検討を行うこととし、高効率給湯器の導入拡大、換気設備の省エネ性能向上、新素材（段ボールダクト）の適用可能性を評価し、標準設計プランへの適用可否を検討する。本研究については、令和7年度までの継続研究である。

2. 自主研究について

1）住宅部品等のCO_2排出評価に関する調査

住宅・建築分野ではカーボンニュートラル対策として、使用時のエネルギー消費量削減対策が中心に進められてきている。近年、国内外で、ライフサイクル全体を通じた環境影響評価が進み、今後は我が国の住宅・建築分野でも、生産段階、使用段階、修繕段階、更新段階、廃棄段階等を通じた総合的なカーボンニュートラル対策が重要となるものと見込まれる。しかしながら実際には多段階・広範な対策の効果を把握・評価する技術的・制度的な仕組みが整備されているとは言えない状況にある中、建築・住宅業界も強い関心をもち発注時の取り組みを開始している。

これら潮流を踏まえ、当財団においても、住宅部品・設備・建材におけるライフサイクル全体を通じたCO_2排出等環境影響および配慮の評価方法・事業についての情報収集・整理・分析と、その活用に向けた検討を行った。

2）木造中層住宅における住宅部品の使用実態・工夫の把握調査

近年、中高層木造建築物の建設が増加してきている現状がある。中高層木造住宅に使用する部品・機材には、中高層建築に使用されることに起因する低層建築物に使用する部品等では充足できない性能・機能の要求や、既存の中高層向け部品等を使用しようとすると躯体構造が木造であるために不都合が生じるなどの課題がある。

これらの課題は、建物個別に設計、施工で検討・調整し、建設が行われているが、今後、木造中高層建築物へのニーズの高まりが予測される中で、個別に行われていた工夫等を収集整理し、今後の中高層建築物の建設に活かしていくこととして行く必要がある。

今年度は、文献調査及び最近中高層木造建築の建設に関与した関係者への調査により、最近の中高層木造建築物の建設に際して明らかになった住宅部品等に対する課題等を収集し、整理を行った。

3）住宅部品・設備の開発（性能・機能）年表の作成調査

住宅をはじめとする建築物の設計、施工、部品、材料に関する的確な評価、試験、登録等の業務や住生活に関する創造的な調査・研究業務等を行っている当財団として、これまでの住宅部品の発展の歴史と経緯を今一度把握し直し、情報の収集と整理を行い、対象とする住宅部品毎の年表及び性能・特色（材料、作動機構、形態等）に基づき整理した資料を作成する。

4）定点観測調査分析作業手順の記録作成調査

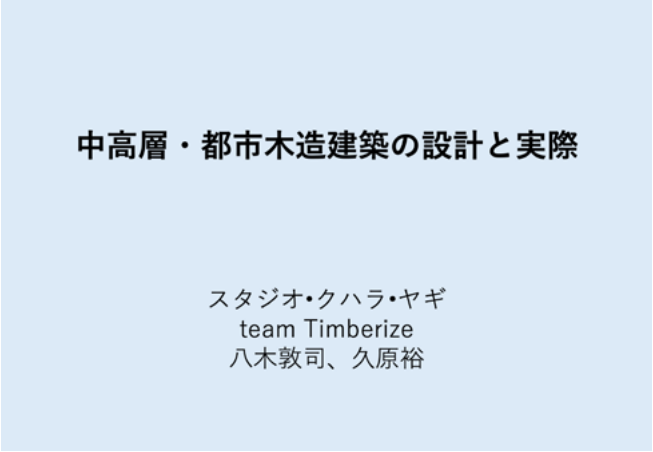
国が定期的に行う住宅土地統計調査等の報告が行われる毎に検討を行ってきた、「住宅ストックの将来推計に基づく築年数別住宅ストック構成に関する考察」及び「住生活に係るサステナビリティの進展具合を示す指標群の10年間の変化～サステナブル・リビング・インデックスの更新～」について、各種統計結果を基に検討を行うための調査手順、使用データ等の再把握を行い、検討マニュアルを作成した。

以上、この1年様々研究を進めてきて来た成果を、この年報、研究報告会、ホームページ等で情報発信することでＳＬＣの認知度を向上させていきたい。

中高層・都市木造建築の設計と実際

株式会社スタジオ・クハラ・ヤギ　代表者　八木敦司、久原裕

【八木敦司】

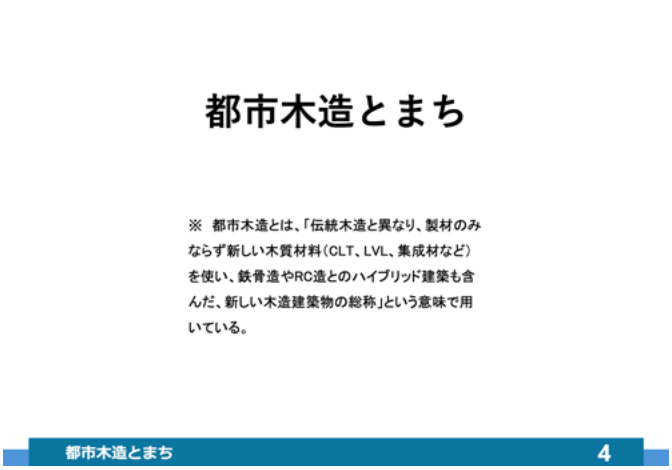


皆さんこんにちは。会場にも多くいらしていただいてありがとうございます。私は八木です。八木と久原で半分ずつやらせていただきます。前半部分の導入といたしましては、中大規模木造という言葉がありますけれども、主に中層木造の普及について私の方からやらせていただき、後半部分で昨今増えてきました都市木造ビルについて久原の方からやらせていただきます。

まず、スタジオ・クハラ・ヤギの紹介からさせていただきます。ここに作品群が出ておりますが、右の上の住宅からその下は、国分寺の木造ビル、下の段の方には災害公営住宅と復興公営住宅、左の真ん中は三菱地所ホームに依頼されて開発しましたFMT構法という構法を使ったモデルハウス、そして一番上は神奈川県にあります洋光台という場所の、団地の管理事務所棟です。いろんな木造のタイプをやってまいりました。

簡単にこれまでの経緯をお伝えしますと、2人とも個人で事務所をやっていたんですが、2010年に2つの事務所を合併しスタジオ・クハラ・ヤギを設立しました。以降2014年から株式会社化して、そこから木造の設計を加速させてきました。いろいろなプロジェクトに携わらせていただきましたが、たくさん賞もいただき足跡を残してきたかなと思っております。

一方、東京大学建築学科の同級生の何人かが中心になって作った団体としてNPO法人team TIMBERIZE（チーム ティンバライズ）というものがございます。設立は2008年ですので16年、結構長い時が経ちました。最初の理事長が腰原幹雄東大教授でした。現在は防耐火の専門家で皆さんもご存じだと思いますが、安井昇が理事長をやっております。意匠設計者から構造設計者、防耐火設計者、などの専門家が入って、開発のお手伝いをしたり、街づくりのお手伝いをしたり、大きな意味での木造の普及に向けて、自治体さんとか民間の方と協力しながら活動を進めてまいりました。



ここから本題に入っていきますが、「都市木造とまち」という表題を付けました。実は都市木造という名前は、ティンバライズが2010年に開催した展覧会で使い始めた言葉になります。都市木造とは「伝統木造と異なり、製材のみならず新しい木質材料を使い、鉄骨造やRC造とのハイブリッド建築も含んだ新しい木造建築の総称」という意味で我々は用いています。

ただし今現在はもうちょっと狭い意味で使われておりまして、都市に建つ耐火木造ビルみたいなものを都市木造と皆さん呼んでいることが多いようです。我々ティンバライズとしては、こういった意味でも使いますが、設立当初、木造ビルなんて本当になかった時代には、RC造とS造に次ぐ第三の選択肢としての木造という意味で使っていたという歴史があります。

2009年にチーム ティンバライズで制作したネクストプロジェクトです。表参道という街に木造のビルができたらどんな街になるだろうということで、7つのプロジェクトを作り、模型とパネルを作って、きちんと設計も構造設計もして展覧会で展示しました。

それから、2016年、CLTがちょうど普及を始めた頃だったんですが、CLT建築推進協議会と岡山県真庭市から依頼を受けて、展覧会をコーディネートいたしました。その際にネクストプロジェクト2016 CLT編というものも作成いたしました。

下の左側は柱を鉄にして床をCLT、右側は床が鉄骨でデッキスラブ、壁がCLTで、二つのタイプを作りました。もう一つ特徴的なのが上の段でして、これは実はKITOKIという建物で、似たコンセプトのものが今実現されておりますが、3層を1個の単位とみましてスーパーフレームで囲っているような設計になっています。このプロジェクトについては大いに防耐火設計の未来の考え方も入れております。3層分をきちんと避難検証できることによって、3層分の中に建っているものについては裸木造でもいいんじゃないか？というような提案をしました。

高知県とティンバライズは、2019年から連携協定を結んでおりまして、国産材の利用に資するためにお互い努力し合うというような緩い連携なんですけれども、その連携の活動として、我々スタジオ・クハラ・ヤギも3年集中的

に高知に通い、高知という都市に、どういった木造ができるかということを考えてきました。開発をしたり、サプライチェーンを構築したりといったことをやっております。

これはその活動の始まりにあたり、打ち上げ花火というんでしょうか、有名なはりまや橋を木造化したらどうなるかというCGを作成したものになります。準耐火の4階建てができるだろうと当時言われていたので、木造燃えしろ120分、耐火の7階建てハイブリッド木造とか、いろんなタイプのものが木造を実現する上であるんだよ、ということを示しました。

都市木造のひろがり

“まち”ということを中心に都市木造を見てまいりましたが、“まち”が変わっていく中で都市木造は、広がりを見せてきています。

我々の作品を中心に説明をいたしますが、これは足立区江北に建ちました江北小路という準耐火木造3階建ての建物になりまして、2023年の9月に竣工しました。非住宅の木造が増えていると敢えて書きましたが、現し準耐火建築物のことです。皆さんもよくご存じと思いますが、一般の方にとっては木造というとやはり「見えるもの」、「温かみを感じられるもの」という印象が強いですから、外壁に木材を活用しています。我々がよく採用しているのは跳ね出しスラブです。共用廊下のスラブやベランダのスラブにCLTや集成材を使用することによって軒裏を見せていく。そういった軒のスペースっていうのは街の憩いの場になり、街づくりにも繋がっていきます。中層普及型ですね。

テナントビルや駅前物件、商業ビル、自社ビルなど木造のビルが増えています。まだまだ東京都市部は小さな土地が都心部にもあったりします。そういったところは、、なかなか鉄骨造やRC造だとソリューションが見つからないので、木造でやってみようか、というディベロッパーさんが出てきています。建築の価値、建物の価値を上げるということを試みているんだと思いますし、今の時代、木造のソリューションによって、投資家に魅力的な物件を作ろうというような気運になってきています。

中層ではなくて8から12階建てぐらいの高層も実は増えています。一番分かりやすい例としてはペンシル型ですね。ペンシル型のビルが本当に多いですね。我々が設計しました都市木造のフレーバーライフ社本社ビル、国分寺にありますけれども、その時もサスティナブル先導事業に応募した際に都心の狭小地におけるペンシルビルを計画する際には良いソリューションになるのでではないかということをコンセプトとして謳いました。

やはり小さなビルですと魅力作りになかなかうまくいかないところがありますけれども、木造、木材の持つ特徴というのが非常にフィットするような世の中になってきたのかなと思っています。

これは我々が事業プロポーザルに一緒に参画させていただいたもので、駅直結マンションと商業ビルを木造木質化するプロジェクトです。落選してしまいましたが、おそらく10年以内ぐらいには、こういったプロジェクトはどんどん増えていくと思います。

ここは、新鎌ヶ谷駅前ですけど、郊外の駅もしくは地方都市の中心駅の近辺というのは、例えば高知では、高知駅の近くだけは結構高層ビルがあります。そうしたまちの玄関口が木造の表情を持っているということは非常にいいんじゃないかなと思っています。

「都市のあらゆる建築が木材を取り込んでいく時代」と書かせていただきました。言ってみれば当然のことかもしれないですけど、意外とこう書いてみると印象的な言葉だなと私自身は思っています。つまり、木造化・木質化というふうにしたいと思って、我々も25年ぐらい活動を続けてまいりましたが、なかなか木造化・木質化しなかった。時代の要請とそれから気候変動の影響による環境意識の高まりによって、そのソリューションを求められた時に建築の世界では木材を取り込んでいくことによって、それに解を見つけていこうという時代になってきたと思っています。ですのでコンセプトの中に木材活用を入れていく、そういったことが事業を成功に導いたり、まちづくりを広めて住民を繋げたりする力になると思っています。

1　準耐火木造・普及型
2　中高層・都市木造・普及型

準耐火木造・普及型

スタジオ・クハラ・ヤギの最新の実作を中心に準耐火木造の実際を紐解く。

準耐火木造・普及型　15

ここから「準耐火木造・普及型」ということで、「スタジオ・クハラ・ヤギの最新の実作」ということで、先ほどお見せした江北小路ですね、これを少しお見せしたいと思います。

準耐火木造・普及型　16

「足立江北木密移転先プロジェクト」という名前を最初は付けました。現在の名称は江北小路、こうほくこうじと読みます。右の写真に3層分の空間を持った中庭がございますが、ここが通り抜け可能な小道になっており、ここを小路と名付けまして、象徴的な小路というものを建物名称にも用いたということになっています。左下の写真の中程に小路が抜けてきます。恵まれた敷地でして、三面道路みたいになっていますので、西側から見ると上の写真、この裏に回ると下の写真が東側になっております。ファサードが3面あるような形になっていますね。

実はこの江北という場所は都が持っている土地がいっぱいありまして、都営住宅、大きな都営住宅ですね。14階建てぐらいのマンションが20数棟ぐらいありますね。もしかすると30棟以上あるかもしれません。マンモスタウンです。その中の一角にうまくマンション用地として活用できなかった部分が取り残されていまして、そこを活用して足立区にある木密地域から移転して来られる方のための集合住宅を作ったという建付けになっています。

東京都のプロポーザルの条件として、5戸を移転用住戸にしてくれれば他は普通に貸していいよって建付けになっておりました。

このプロジェクトは公募なんですけれども、東京都都市づくり公社という東京都の外郭団体からスタジオ・クハラ・ヤギがお誘いを受け、弊社と三菱地所ホームそれからハウスメイトの4社によってプロポーザルに応募したプロジェクトになります。

コンセプトが3つありまして、ちょっと固い言葉になるんですけども、「脱炭素社会実現のための『木造普及』」、「災害に負けないまちづくりのための『市街地の不燃化』」、『魅力ある地域拠点の整備』です。この3つを大きく掲げました。「魅力ある答えを導く手段として木あらわしの準耐火木造」とすることを選んだということです。

これが小路の写真になります。

我々は2016年に矢吹町に災害公営住宅を設計しまして、その後2019年に糸魚川市に復興市営住宅を設計しました。あえて似たタイプとして設計しました。その意味としては、建築家は新しいデザインをしたがる所がありまして、我々もそういう思いはあるんですけれども、普及型として同じ性質、性能を持つことによって、よりこういうタイプが増えていくことに貢献できるんじゃないかということで、自分たちで敢えて条件付けして進めてまいりました。

3階建て共同住宅の基本スペックとして「地域材による外装」、「軒裏あらわしの木の厚板スラブ」木の厚板スラブというのは集成材の厚板パネル、もしくはCLT、今ではDLTといったパネルも出ていますが木材の角材とか合板ではなく板状にされた木質部材の総称として厚板スラブと称しています。それから「中庭的で路地的な共用空間（小路）」、そして「交流と互いの見守りを促すリビングアクセス型プラン」と「透明ガラスの玄関扉」ということで、木造の建築というだけでなく共同住宅としての特徴というのも多分に色付けてタイプにしております。今回はその2作を都市型に変化させるということを建築的には課題にしました。

この建築は、このアクソメで分かるとおり1階部分と2階3階部分がちょっと違った構法になっております。2階3階部分は在来軸組構法です。色の付いた部分が先ほどご説明しました厚板スラブです。今回はカラマツのCLTパネルになっています。

そして1階の部分は、都市づくり公社さんのご要望もありまして、テナントスペースと致しました。都市型のマンションというのは1階がテナントになっているものが非常に多くございます。そういった意味では都市型の特徴として、1階をテナントに対応できるような構法でやる必要があると考えました。それに非常に最適だったのが、我々が2020年に三菱地所と開発したFMT構法というものです。これを採用しております。左下の写真で分かりますとおり厚板のスラブの床と壁を使っているんですけども、集成材になります。そして鉄骨の逆梁、スラブの上に梁を乗っけちゃうことですね、これを用いることで天井部に全く梁が見えないフラットな天井のあらわし面を実現しています。それとともに鉄骨の力を借りることによって、ある程度ハイブリッド工法になるんですが、スパンを飛ばせることによって、テナントスペースとか、そうした商業用途に最適な構法になっています。

リビングアクセス型プラン、透明ガラスの玄関扉の写真になります。これも3作ずっとやってきたんですけれども、都市型のマンション、もしくは高級マンションというのは、オートロックもあり、玄関扉は中の見えない鉄製のものが多いです。時代性はもちろんありますし、今もニーズはあるんでしょうけれども、我々として着目したのは少子高齢化社会がどんどん進んでいくだろうという背景、それから今回皆さんも体験されたコロナですね。コロナ以降に、いかにコミュニティの繋がりが大事かっていうことを私自身も感じましたし、若い世代においてもそういったものを非常に強く痛感したと思っています。そうした中では都市にある共同住宅の選択肢として、こうした開放的な共同住宅があるということも時代としては必要なんではないかと考えています。

実際の建設工程

ここまでで、ほぼお配りした資料は終わりなんですけども、実際の建設工程をもとに、ちょっと詳しいところをお見せしたいなと思って、映写というか投影だけはさせていただこうと思います。

FMT構法ですが、この金物の所にLSB（ラグスクリューボルト）というものが入っているんです。住宅用のモデルハウスで開発したときは片側1本ずつだったのを、非住宅用にするときに2本ずつにしました。それによってかなり強くなったので、壁の数が少なく済むようになりました。少なく済むようになりましたって言うと、深尾先生に「木材活用にとってはたくさん使った方がいいんだ」というふうに怒られちゃうんですけども、適材適所に構法を選べることはいいことなので、一応テナント用途に合う木造構法と考えております。

プロセスということで躯体建て方時の姿をちょっとご覧になっていただいています。右の写真では、1階が集成材で2階3階がCLTですね。左の写真は集成材です。同じカラマツです。ちょうどウッドショックの時だったので、調達がなかなか難しかったというのはあるんですけども、いろんな木材供給者さんに定期的に話を伺っていると、その時々でこの樹種が高いね、今これが入るね、みたいなことって実はあるので、その当時はカラマツのCLTのよりヒノキはちょっと高いねっていう事情もありました。

FMT構法の集成材は、実は住宅用はヒノキが標準仕様になっています。ヒノキにした理由はカラマツだとちょっとヤニが出る懸念がありました。

今回は外部使用としては、現しの外部軒裏がほとんどでしたのでカラマツを採用しました。合わせてCLTもカラマツにしました。実はこうやって同じ樹種で違う木質素材っていうのは、意外とありそうでなかったと思うので、近くに行く際は覗いてみると、双方の表情も楽しめるのかなと思います。

これが1階部分のFMT構法の写真になります。法的に言えば天井を準不燃にすれば壁は木造にできるじゃないかと思われがちなんですけども、消防法上の内装制限がありまして。屋内消火栓をつけると700平米までの制限が1400平米まで制限が上がり、1400平米まではそういう制限がかからないのですが、今回初期段階でそれがすごくお金がかかりそうだったので、屋内消火栓をつけない設計にしたんです。ですので、集成材厚板の壁には難燃合板が張ってあります。

その建築、建築によって、求められる解は違うと我々は思っているので、その辺は原理主義（構造の壁は絶対あらわしとして表現すべき！という原理原則）にならないように、柔軟にしていかないといけないと思っています。

ここからFMT構法のモデルハウスROBRA（ロブラ）の建て方時のご紹介になります。これがヒノキです。かなりピンク色で、非常に綺麗な肌合いですね。鉄骨の逆梁が入ってるが故に、この真ん中の写真はエレベータシャフトなんですけども、当然周りに鉄骨がこういう風に入ります。左下の写真ですと2層分の集成材の壁とかも試しています。この下段の真ん中ですけども、間仕切り壁についても、ある仕様を決めて開発して標準設計は一応決めております。鉄の角パイプで作った片持ちの間仕切りを作ることによって、天井との間に隙間を作り出せるように設計しました。

木材業界の方はよくご覧になられている風景かとも思うんですけども、厚板のものをトラックに積んで持ってきまして、吊り上げた壁をセッティングしていくんですけれども、金物が出てまして、この金物のところを避けるように床板を落とし込んでいきます。落とし込みますが、まだ固定はしませんので、当然こういった仮設の支保工を設置することによって水平や高さの関係をとっています。

この支保工の計画についてはきちんとやらなきゃいけないという共有意識がありまして、まだまだ進歩の途中ですが、皆さんもやられる際は安全管理等の面で支保工計画、これについて注意なされるといいかと思います。

それから鉄骨の建て方に似てますけども、チェーンブロックを使って鎖をどっかに巻きつけてグリグリ引っ張り、パネルを寄せることによって位置を合わせるというようなこともやりますので、こうした構法の大工さんってい

うのは、鉄骨の建て方の知識とか力量もあるような方がかなり出てきていますし、それを習熟していくことによって、彼らも住宅以上の都市木造をやりたいと非常に思っていますので、いろんな非住宅木造をやれるように努力をしている最中と思います。

スタジオ・クハラ・ヤギとしてもいろんな大工さんと交流を最近持っていまして、設計者といえどゼネコン頼みじゃなくて、きちんとそういったところのコミュニケーションを大事にして進んでいくのが肝要と感じている次第です。

こういった鉄のボルトの精度が非常に求められる設計になっています。施工だけを考えるとバカ穴にしたいっていうのがありますが、構造的な観点で言うとそれは許されないというダブルバインドな状態になっていまして、それを実現するためにはその穴の位置をちゃんと出せるような治具を開発したり、入ってきた品物の誤差をちゃんとそれぞれが管理するような体制なども大事になってきます。

それから、逆梁を採用しますと、逆梁に断熱材を巻きながらも配管貫通もしなきゃいけないということで、そういった位置の指定だとか、勾配の設定みたいなことが意外と難しくて苦労しました。

住宅用の場合は150の成があるHなんですね。150の成ですと勾配とるのはなかなか広い住宅だと大変になりまして、今回の江北では294Hになりましたので、100上がりました。それだけで随分違ったなと思っています。

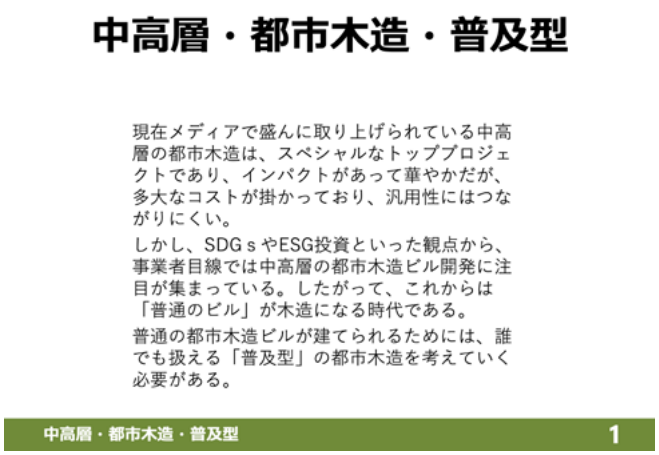
左上の写真を見ると、ちょっとやっぱり汚れが出ています。これは、この現場だけでなく、他の施工現場でも悩みどころでして、ちょうど梅雨時期なんかに入ってしまいますと、雨が降りますと、どうしても下に雨水が垂れてきちゃうんですね、どんなに養生しても。それが水染みになってしまいます。アク抜き、シミ抜きを最後にしてますね。

3階部分では、きちんと1回塗りして持ってくるようにして、シミないように工夫はしています。そういった養生のところの工夫っていうのは非常に必要なのかなと思っている次第です。

江北の特徴として、鉄骨梁の上に在来木造の柱が立っていきます。鉄自身の被覆をちゃんとしないと、鉄が熱くなり木が燃えてしまうんですね。鉄単独の認定された被覆でやると、鉄は許容温度400度までありますから、400度まで上がると木材に、火がついちゃうんです。ですので、これは強化石膏ボード2枚の被覆なんですけど、それでやると木造用の被覆なので200度ぐらいまでにしか上がりません。これを実験によって確認をして使っています。接合部の取り合いっていうのは気をつけて設計したいところになります。例えば下地についてはリブが出ているんですけど、このリブのところもきちんと覆いましょうと、現場に指示をしてやってもらっています。

前半部分終わります。ありがとうございます。

【久原裕】

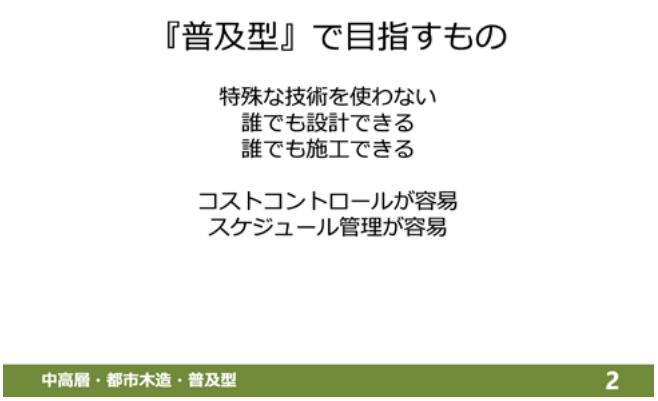


スタジオ・クハラ・ヤギの久原と申します。引き続いて「中高層・都市木造・普及型」ということで、最近我々が事務所ビルを幾つか設計していますので、少しそのお話をさせていただこうと思います。

昨今、都市木造の大規模なプロジェクトが東京駅界隈などで展開されておりまして、このスペシャルなトッププロジェクト、設計者も海外からいらしたりしていますし、インパクトがあって華やかで、大変すごい時代になってきたんですけれども、一方でスーパーゼネコンや大手設計事務所が技術の粋を集めてやっていますので、これが即、その辺の普通のビルの建設に繋がるような汎用性を持っているのかというと、そこにはまだワンクッション必要なのではないかと思っています。

最近SDGs、ESD投資といった観点から、事業者目線でディベロッパーから都市木造に取り組みたいと、しかも大きなプロジェクトではなく、小中規模のどこにでもあるようなビルで、様々な事情から、RC造やS造でできないようなものを木造でできないか、というご相談をいただくことが増えてきています。

そんな普通の都市木造ビルが建てられるためには、誰でも扱える普及型の都市木造を考えていく必要があります。我々は小さな事務所ですが、NPO法人チーム・ティンバライズで木造の研究開発にも携わっておりますので、色々お手伝いできることがあるんじゃないかということで取り組んでいます。



普及型で大切なのは「特殊な技術を使わない」ことです。そうは言っても都市木造なので新しい技術なのですが、特殊な技術ではない。目指す方向としては、誰でも設計できる、そして誰でも施工できるようなものとなっていくということですね。そして、コストの問題がありますので、コストコントロールが容易であることも重要です。更には、スケジュール管理が容易である必要もあります。

最初にご紹介するのは、ある会社さんに、これから木造ビルを色々な事業者さんに勧めていきたいので、そのためのプロトタイプ的なものを一緒に考えてほしいとご相談いただき、始まったプロジェクトです。いろいろとお話ししているうちに、案件化できるかもしれない話が来たということで、その敷地を使ってプロトタイプをまとめてみることになりました。

このプロジェクトは、7階建の都市木造事務所ビルです。7階建になると、全部を木造でやるのはなかなか難しいのではないか、特別な構法になってしまうのではないかということで、木造と鉄骨造の平面混構造が良いのではないかと考えました。そうなると現在であれば、9階建てまで90分耐火でできますので、下3層が90分耐火、上4層が60分耐火のビルということになります。延べ面積が約1000平米でしたので、この場合の構造形式のバリエーションというのを色々探ってみました。

その時に作ったシートがこれです。3つのタイプを考えてみました。

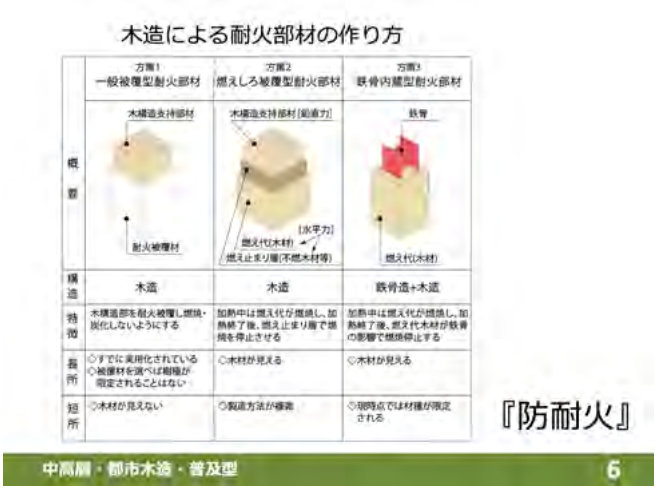
その前に、木造耐火部材の作り方についておさらいしておきます。皆さんもこの話はよくご存知かと思いますが。

方策1は一般被覆型耐火部材。木をせっこうボードなどの被覆材で完全に覆ってしまうやり方。

非常に簡潔で明快な方法ですが、木の構造部材が見えないという短所があります。

方策2は燃えしろ被覆型耐火部材。この部材は色々な企業が開発されていますが、良い部分は（原則として）全て木でできている点です。加熱していくと燃えしろ部分は燃えますけれども、燃え止まり層が何らかの形であって燃え止まるので、そうすると全体が構造材として、燃えしろ部分も水平力として使える。ただし製造方法が複雑でコストがかかります。

3つ目は鉄骨内蔵型耐火部材。構造を担う鉄骨部材を集成材で耐火被覆する方法（木質ハイブリッド集成材）で、広義の木造耐火部材と位置付けられています。我々が国分寺フレーバーライフ社本社ビルで採用した部材です。



これら3つの木造耐火部材を使って、3つのタイプを提案したわけです。

1つ目は燃えしろ被覆型耐火部材を使うタイプです。建物中央の水色の部分が鉄骨造、そして茶色の部分が木造になっています。センター部分の鉄骨部分をコアとして水平荷重を全て負担させ、木造部分は鉛直荷重のみ負担させます。木造のラーメンフレームがシンプルできれいに見える方法で、このタイプは既存のビルで実際に採用されている事例があります。

2つ目は鉄骨内蔵型耐火部材を使うタイプです。上層4階部分を木質ハイブリッド造（1時間耐火）、下3層を鉄骨造（90分耐火）とします。木質ハイブリッド造のラーメンフレームとブレース材を木の現しとしています。

上層4階は、平面的は水色の階段コア部を一般被覆とし、茶色の見える部分だけ木質ハイブリッド集成材を使うことでコストダウンを図ります。

ちなみに、鉄骨内蔵型耐火部材は90分耐火を現在開発中と聞いていますので、近い将来9階建以下のビルであれば全てが木現しでできることになるでしょう。

3つ目は一般被覆型耐火部材と使うタイプです。一般被覆型の場合は構造フレームが木現しにはならないのですが、デザインされたブレースを木で作り、木造らしさを表現するという方法です。

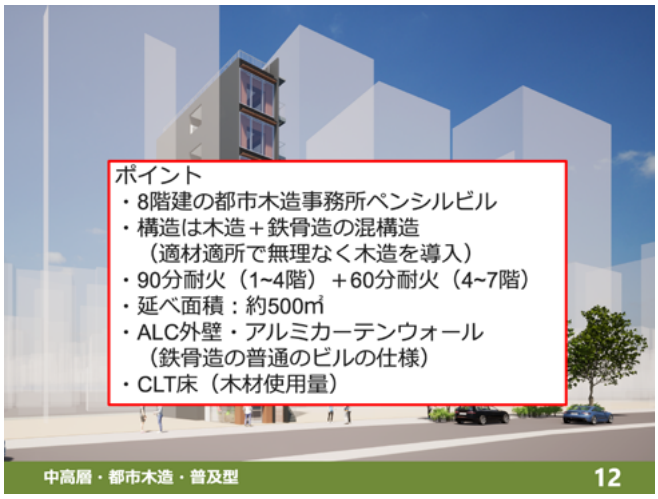
やはり水色のコア部を鉄骨造として水平力を負担させますが、このタイプは木造部分でも水平力はある程度負担できますので、その分鉄骨部は少し小さくなっています。

このようなベーシックな提案をご覧いただきながら、事業者の方にどのタイプがイメージに近いですか、どのタイプがプロジェクトに相応しいですか、といった問い掛けをしました。

ちなみにこのプロジェクトは、1つ目の燃えしろ被覆型タイプが採用された後、敷地条件に合わせてボリューム検討を行い、プランや階数などを変更しながら継続して進行中です。

なぜ木造ビルの検討が行われたのかというと、環境的な観点からの取組みという部分が大きいです。ヨーロッパでは、建築のみならず様々な社会面から環境配慮が必須になっていまして、特に不動産部門分で、その評価がとてもシビアになっていると伺っています。そうした波が日本にも押し寄せていまして、こうしたことに敏感な感性を持つ先進的なデベロッパーは、日本においてもこれから建てる建物には環境的な観点が入っていくべきだと仰っています。これまでのように、コストとスケジューリングだけで計画されたビルは、例えばその後転売する際に価値が大きく下がってしまう可能性がある。だから、何かしら環境的な観点をコンセプトに入れなければいけない。その一つの方法として、木造でビルができないかと模索されているわけです。

次にご紹介するHプロジェクトというのは、まさにそういうプロジェクトです。とてもスレンダーなペンシルビルなのですが、あまりに小規模なので、普通に鉄骨造で計画してもかなりコストが掛かってしまう。だったらもう少しコストをオンして木造でやることも可能ではないか、そして資産価値は大きく上がるのではないか。というようなところから話が始まりました。

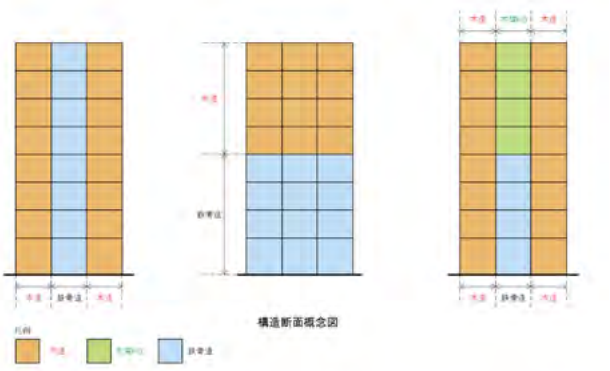


8階建ての都市木造の事務所ビルです。そしてこれも先ほど見ていただいたようなタイプ提案を最初にしたのですが、最終的には、先ほどのプロジェクトと同様に、燃えしろ被覆型耐火部材を用いた木造と鉄骨造の混構造ということになりました。ペンシルビルの場合は塔状比が高くなってしまうので、構造的に成立させるためには鉄骨造を入れないと難しいというところもあります。

1階から4階が90分耐火、5階から8階が60分耐火です。

延べ面積500平米の、街に普通にありそうな小規模のペンシルビルビルなので、このプロジェクトに取り組むに

あたって、構法的にも普通の鉄骨造のビルみたいにできるといいなと考え、ALCの外壁とアルミのカーテンウォールの採用を検討することにしました。それから床にはCLTを使ってみようという目標を掲げてプロジェクトをスタートさせました。

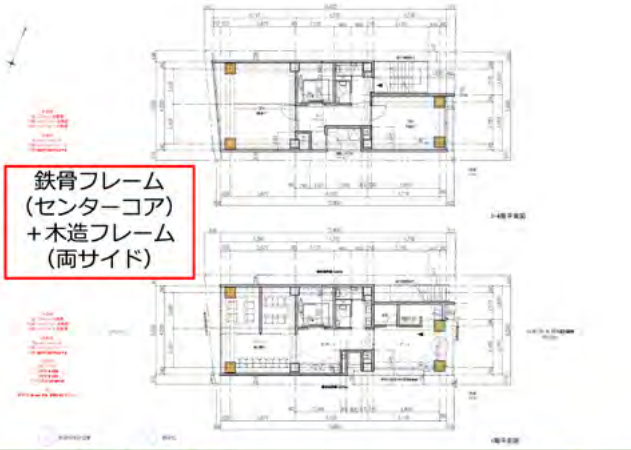


中高層・都市木造・普及型 13

これが最初に提案したいろいろなタイプの擦式です。

左の図はセンターコアに鉄骨造があって、そして鉛直荷重だけを支持する木造があるというタイプ。真ん中の図は下4層が鉄骨、上の方が木造というタイプ。それから右の図は、左と同じパターンですが、中央の鉄骨造のうち上層4階を木質ハイブリッド造とする、ちょっと複雑なタイプです。

こんな感じで、プロジェクトに合いそうなタイプをまず提案し、どういうものが良いかを探っていくのです。



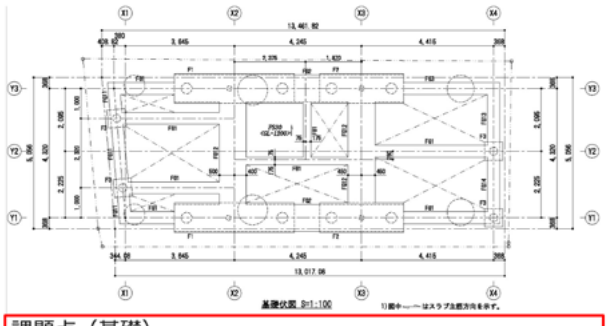
中高層・都市木造・普及型 14

最終的に、鉄骨フレームのセンターコアで水平力を全て負担し、そして両サイドに鉛直荷重のみを支える木造のラーメンフレーム、という形になりました。

この敷地、実は裏面が川になっています。平面図で見ると左側が川、右側が前面道路です。したがって、建物が前面からも背面からもよく見えるということで、両サイドに木造のフレームとしました。都会でビルが密集して建つような場合は、奥側は木造のフレームでなくても良いかもしれません。手前のファサードの1スパンのみが木造となっているパターンは、最近の木造ビルの事例でにも良く見られます。その発展形と言えるのがこのタイプだと思います。

中高層・都市木造・普及型 15

このプロジェクトは実施設計がほぼ完了している状態なのですが、実は設計を進めていく過程で、非常に多くの課題にぶち当たってものすごく大変でした。そんな話を幾つかご紹介します。



中高層・都市木造・普及型 16

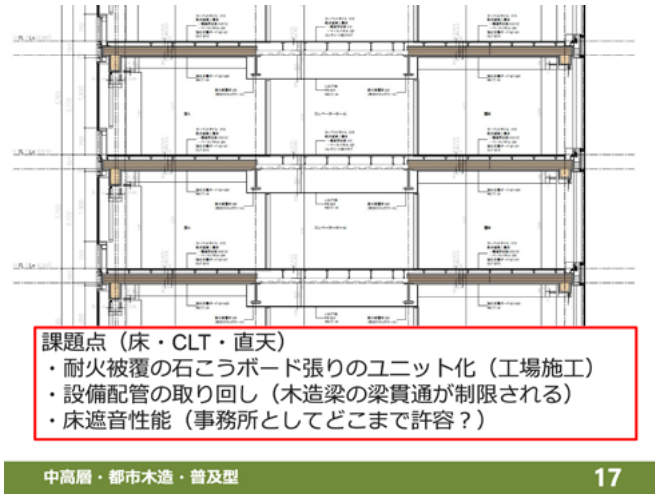
1つ目は基礎の話です。設計を始める前は、木造にすると駆体が軽くなるため、基礎が軽減できるのではないか

と考えていたのですが、そうはいきませんでした。塔状比が高くなると引き抜き力が大きくなるのですが、中央にある鉄骨のコア部のみで引き抜き力を担保しなければいけないため、中央部の基礎がかなり大きなものになってしまい、コストダウンになかなか繋がらなかった。

木造の場合、ハードルは高めですが既存杭の再利用という可能性もあります。特に狭小地では既存杭が非常に抜きづらい。しかし、既存ビルがとても古いもので、杭の詳細が不明で性能不足も予想されたため、既存杭の再利用は実は難しいということが分かりました。

既存杭を残置する場合、新規杭の配置に制限が掛かるという問題もあります。これは木造に限った話ではありませんが、これからこのような築50年超のビルの建て替えが進んでいきますので、大きな課題になっていくかと思います。

その時に木造でどのようにアプローチしていくといいのか、今後考えていく必要があるなと、プロジェクトが進む中で感じたところです。



2つ目ですね。今回床にCLTパネルを使いたいと考えていました。事務所ビルでは、床遮音性能が必要とされます。そのため、木造ビルのこれまでの事例では、床はコンクリートを打設するのが一般的です。一部にCLTパネルを使ったり、木造の床を組んでいる事例はありますけれども、中高層ビルではなかなか見られない。

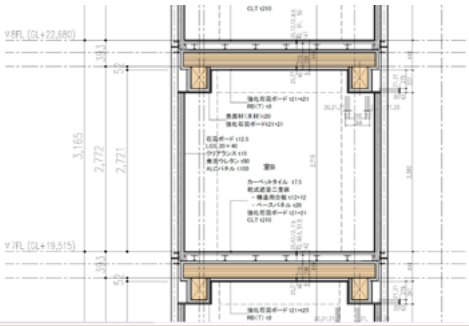
しかし、床にCLTパネルを使うことができれば、木材使用量は格段に上がります。環境への貢献というコンセプトで木造のオフィスビルに取り組む以上、CLT床の可能性は追求したい。それが床の基本バリエーションとなるようにしていかなければならないのではないか。ということで、CLTパネルの床にチャレンジしようということになってます。

床に関しては、我々が設計した福島県矢吹町の災害復興住宅で、木造用の乾式遮音二重床ユニットを淡路技研とチーム・ティンバライズで共同開発しました。以降、我々の手掛けた木造共同住宅で使っているので、これを採用しようとしています。

但し、木造床遮音のためには遮音天井が大きな役割を果たすのですが、このビルでは設備配管をそのまま現しにするいわゆる直天的な考えで、S造のビルで言えばデッキプレート現しのような感じにしたいので、遮音天井は作れません。遮音天井を使わずにどこまで遮音性能を高められるか。また同時に、木造オフィスビルの床遮音性能はどの程度であるべきか。そんなところにチャレンジしようと思います。

もう一つコストの問題があります。CLTパネルそのもののコスト。それから耐火被覆のコストです。CLTパネルを床に使う場合、耐火性能を担保するために、耐火被覆工事を床の上面と下面にしなければいけませんが、それが結構コストアップにつながるので、耐火被覆を工場で施工して床パネルとしてユニット化できないか、とかですね。

それ以外に、設備配管をどうやって取り回していくのか、特に木造梁の梁貫通は、S造梁に比べると大きく制限されます。そんなような木造ならではの課題を、色々研究しているところです。



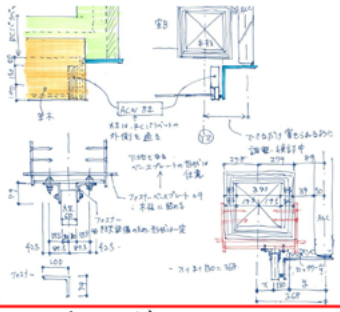
課題点（外壁・ALC縦張り）
・CLTにALCパネルを取り付けた事例無（2024年4月現在）
・RC床用の金物が援用できるか
・CLT床と金物の接合方法

中高層・都市木造・普及型 18

3つ目は、外壁にALCパネルの縦張りを使おうと考えていました。そうすると余計な下地材がなくて済むわけです。しかし、木造ビルの場合、使える外壁というのが結構限定されています。

木造で使えるALCパネルの認定構法はあるのですが、これは木下地を組んでそこにALC35mmを張っていくやり方で、それなりに手間が掛かります。それよりも簡便な構法で、鉄骨造で用いられているように100mm厚のALCを上下の床版に留められないか。

そこでメーカーに相談したら、意外なことに木床あるいは木梁にALCパネル取り付けたことはないということでしたので、それではチャレンジしてみようということになりました。ALCパネルをCLT床に留めようとしてるいるのですが、RCの床で使う金物がどこまで援用できるか。取付金物そのものはコスト面から標準品を使う必要がありますが、それをどうやってCLTの床に止めるのか、みたいなことを検討しています。



課題点（カーテンウォール）
・木造・CLT床にカーテンウォールを取り付けた事例無（2024年4月現在）
・防火設備カーテンウォールのファスナー認定上、規格が変えられないので特注金物は不可

中高層・都市木造・普及型 19

それからカーテンウォールですね。カーテンウォールも防火設備の場合、認定上取付金物は規格が変えられないので、それを木のフレームにうまく留められるようにアレンジしていかなければいけない。これもメーカーと一緒に、こんな納まりでやればできるんじゃないか、といろいろ検討しています。

ここまで挙げた三つの課題ですが、我々としては普通にビルを設計しようと考えていただけです。しかしやってみると、全てにおいて普通にできなかった。一つ一つ課題にぶち当たって、解決する必要がある。木造ビルを建てるというのは、まだまだこういう段階なんだと、思い知らされます。たぶん解決できてしまうと、何も考えずに皆さんが普通に使えるような技術になると思うんですけれども、現状はこんな感じだということが今日お伝えしたかったことです。

中高層・都市木造・普及型 21

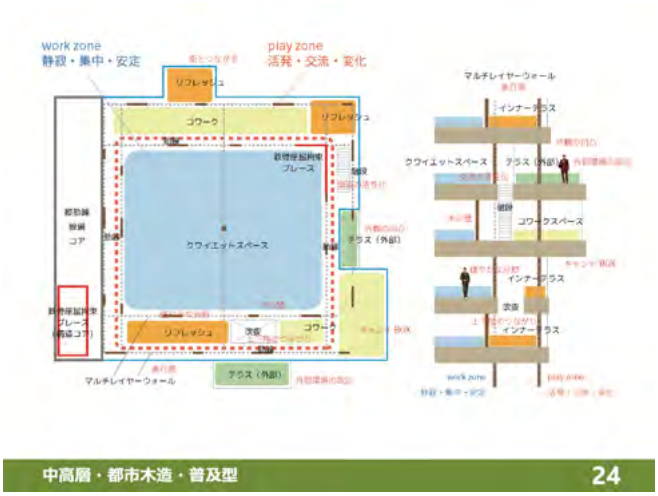
これはとても意義深いプロジェクトになる予定だったんですけれども、事業者の都合により実施設計がほぼ完了してコスト調整も終わった時点でお蔵入りしてしまいまし

て、次回に持ち越しということになってしまいました。

さまざまなことにチャレンジしていますので、そのうち皆さんにまたちゃんとご報告できるようになるといいなと思っています。

あとはもう少しだけ、これに関連することで、今取り組んでいるようなことを、さらっとご紹介させていただこうかなと思っています。一つはFMT2.0プロジェクトということで、先ほど八木の方からご紹介させていただきましたFMT構法を使ってオフィスビルを作ろう、ということに取り組んだ内容です。

詳細はここでは省略しますが。そもそもオフィスビルというのは最近多様化していまして、これまでのようなユニバーサル空間、なるべく広い空間を使ってあとは上手くレイアウトしてください、というのではなくて、オフィスの中に様々な場所を作っていくという方向にシフトしています。それは働き方改革とか、アフターコロナという状況で、仕事を効率よくこなすだけではなくて、オフィスの中で社員同士が交流し、新しい発想が生まれることが大切である。あるいはオフィスは健康な生活を送れるような環境でなければいけない。そんな観点からキーワードをいろいろ出していったんですね。

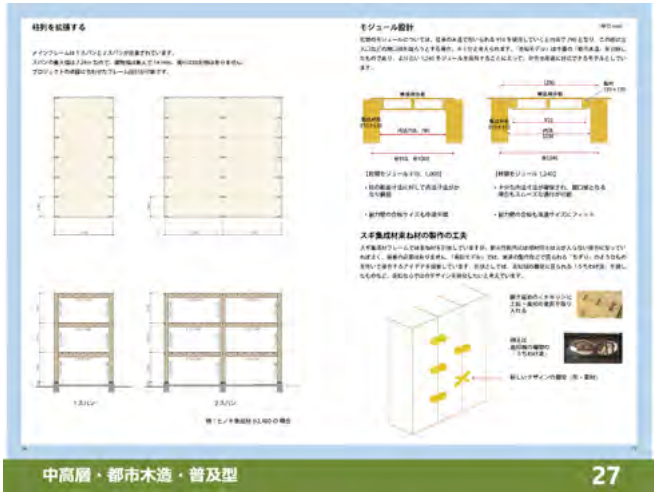


そこでこんなプロトタイプを作りました。茶色で示されているのがFMTの壁です。これが耐震壁にもなっているのですが、ビルが高層化していくと、構造的に足りないので壁を二重にしなければいけないという要請がありました。こうして生まれたダブルレイヤーのFMTの壁、木の壁で囲まれている部分を、コワークとかリフレッシュコーナーとか、あるいは外部を取り込むような交流空間にします。そして、その奥の真ん中の空間をクワイエットスペース、従来型のユニバーサルでいろいろ使える執務空間にすることで、この木質化をうまく利用しながら、新しいオフィスビル像が提示できるんじゃないか、というようなことを考えました。

単純に木を使ってオフィスビルを作るだけでも空間の力は変わる、と国分寺フレーバーライフ社本社ビルで感じていまして、それだけでもなかなか良いのですが、さらに一歩踏み出して新しいオフィスを考えるときに、木を上手く使うことがヒントになるんじゃないかなと思っています。

最後に、都市木造高知モデルというものをご紹介させていただこうと思っています。これは、先ほど八木の方からお話ししましたチーム・ティンバライズと高知県の連携協定の成果の一つです。

簡単に説明しますと、規格化された木のコの字型フレームをどんどん並べていくと、簡単に3階建あるいは4階建の小さなビルができる、という構法システムです。



但し、単純に構法システムというよりは、高知の木を活用するということなので、高知産のヒノキやスギの性能や特性を活かしたフレーム、まずこれを考えていきます。フレームは規格化されており、スパン早見表が用意されているので、ボリューム検討をする際に、このくらいの計画であれば、このフレームをこのくらいの量使うとできるね、というのが簡単にわかるようになっています。したがって、計画段階で躯体の建設コストを把握することが可能です。

もう一つ、高知の山と連携してヒノキやスギの供給体制を整えているのが特徴です。通常の木造建築では、建設工事の請負契約が締結されてから木造部材の発注があるので、材料を集めて整えて準備するのは結構時間がかかるんですけれども、このフレームは規格化されているので、計画段階でこのくらいの物量が必要だと分かればすぐに山から準備を始めることができます。あるいは、工場の閑散期にフレームをストックすることもできる。そうすると必要なニーズに応じてすぐにこのフレームを供給することができて、簡単かつスピーディに小さな木造ビルが建てられるようになる。そのようなコンセプトで構想されています。

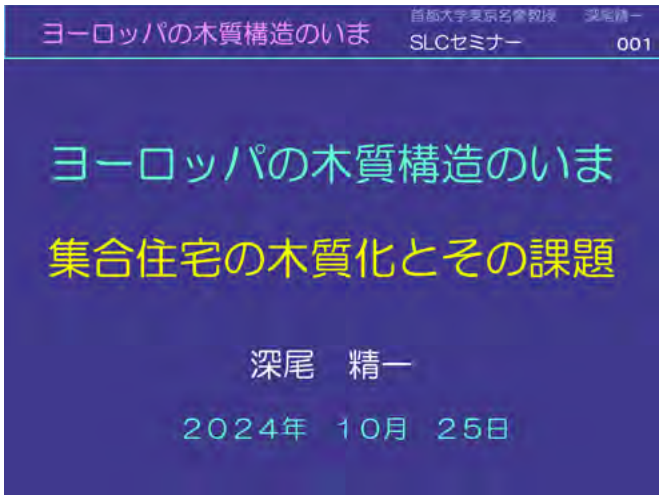
これを高知県の集成材メーカーであるウッドテクノスと、Reegle（リーグル）という艸（そう）建築工房の横畠さんと、北添建築研究室の北添さんが作った新しい会社が連携して、KOREMOKU（コレモク）という名前で販売していくとになり、その第一号が今年の6月に竣工しました。

この第一号は2階建ですが、高さ的には3階建相当になっており、このようなヒノキのフレーム、ヒノキCLTの屋根、そして在来構法の床によって構成される、シンプルな木造のビルです。これはもう実現可能な状態になっていて、供給体制も整いつつありますので、ご興味のある方は、ぜひお問合せいただけるといいかなと思います。

以上、スタジオ・クハラ・ヤギからの発表はこれにて終了させていただきます。御清聴ありがとうございました。

ヨーロッパの木質構造のいま
集合住宅の木質化とその課題

サステナブル居住研究センター　センター長　深尾　精一

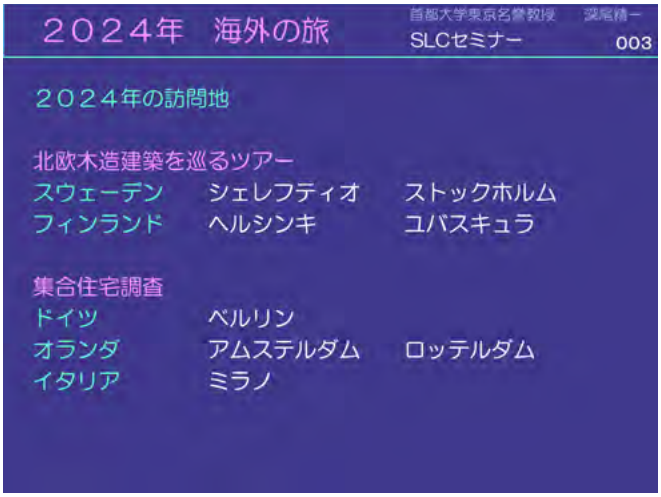


サステナブル居住研究センターのセミナーとして、今年はヨーロッパの木造の話をしたいと思います。

日本の場合、100年ほど前から集合住宅の建設が始まって、ほとんど鉄筋コンクリート造の普及と同時であったために、3階建て以上の集合住宅は鉄筋コンクリート造だという概念で来ました。ところが、今になって、ヨーロッパやアメリカを見てみると、集合住宅が木造に切り替わるという傾向があります。そうなると、鉄筋コンクリートを主体に物を考えてきた我々は、新たな考え方をしなくてはならなくなります。特にベターリビングは、住宅に入れる部品や設備を扱っている団体ですけれども、鉄筋コンクリート造から木造になった途端、ものの考え方を変えなくてはならないだろうと思うのです。集合住宅が木造になった時に、どういうことが部品に求められるようになるのか、どうやって部品を納めるのか、というようなことを勉強しなくてはいけないと言い出して、昨年から、このセミナーでも木造を取り上げているわけです。

私自身は木造の専門家ではないのですが、28年前に木をたくさん使って自分の家を建てたことから、木材活用コンクールというものの審査員を長年やっています。また、数年前から木造関係の国際会議が様々な場所で開かれる際に、先生も参加してくださいと言われて、なんとなく木造も少しばかり関わるようになりました。幸いなことにヨーロッパを中心に、様々な所に行って、木造を見る機会に恵まれました。昨年のこのセミナーでは、2019年に行った、オーストリアのウィーン、イギリスのロンドン、カナダのケベック、イタリアのミラノ・ヴェローナ、そして、2023年に行った、オーストラリアのシドニー・メルボルン、さらには、フランスのボルドー・パリの木造建築を紹介しました。

2024年には、スウェーデンのシェレフティオ・ストックホルム、フィンランドのヘルシンキ・ユバスキュラ、ドイツのベルリン、オランダのアムステルダム・ロッテルダム、イタリアのミラノなどで木造の事例を見てきましたので、今日は、それらをご紹介したいと思います。



北欧は、日本建築センター主催の「北欧木造建築をめぐるツアー」で、そして、集合住宅の最近の傾向を見ようという別の団体のツアーで、ドイツとオランダとイタリアに行きました。

まずスウェーデンに行きました。ストックホルムの北、飛行機で行くようなかなり北の方に、Skellefteå（シェレフティオ）という、人口7万ぐらいの小さな都市があります。木造の研究をしている大学もあるような町ですが、そこが町として木造振興をしようという動きがあり、サラ・カルチャーセンターという施設を建てています。2021年の建

設です。複合施設で地域のための施設ですが、その上に20階建てほどのホテルが木造でできているというのでそこに泊まりました。

けど、なかなかうまく進まない、ところが、この地方都市では、具体的に動いているということで、とても驚いた次第です。

多目的施設ですが、写真のような読書コーナーのようなところが、木造の柱、梁でできていました。複合カルチャーセンターなので、入口のエントランス部分がとても魅力的にできていて、写真のような木製の大階段があります。このような木のトラスや木の大階段は、最近流行りのようです。私は、そのような事例をいくつか見ていますけれども、ここのものは、とてもよく設計されていると感じました。

やはり、スウェーデン、フィンランドは林産国ですから、林業と建築をどう結びつけるということが一体に考えられているんですね。日本の場合その循環をちゃんとしなきゃいけないとか、最近は川上と川下をどうやってつなぐかという声が大きくなっていますが、森林の経営形態がヨーロッパと異なるというようなこともあって、掛け声は大きい

この写真は、サラ・カルチャーセンターの内部のオーディトリアムで、これだけ大きなオーディトリアムを木造で作っています。もちろん、内装も木材を表して使っています。

このセンターでは、外壁にも木材を仕上げ材として使っています。

林業の町シェレフティオについては、ネットで「サラ・カルチャーセンター」で調べると、詳細な説明があります。

昨年は様々な木造の集合住宅も紹介しましたが、ほとんど木が現しになっていなくて、つまらない。特にイギリスなどに木造集合住宅を見に行くと、なんでこれが木造かというような感じでした。しかし、さすがにスウェーデンに行くと、もう木を見せて木の魅力を伝えたいということが強く志向されていました。

この写真は泊まった部屋です。上層部5階から上がホテルですが、ユニット工法、3Dのコンポーネントで作られています。北欧では10年ぐらい前から木造振興のために効率よく作るんだと、立体ユニットを作ってそれを積み重ねるという動きがあったのですが、このウッド・ホテルの場合は、客室の単位がユニットに合うということもあって、CLTを立体的に組んだ箱となっています。立派な客室に見えて、とても印象的でした。

すごく印象的で感心したのは、そのユニット同士をつなげる金物が、美しくデザイン要素になっていたことです。

エレベーターホールのデザインが特に素晴らしいと思いました。設計者はストックホルムの大きな事務所ですが、とても巧いと思いました。

小口のCLTも見えています。

耐久性のことを考えて、ガラス張りのファサードですが、その内側の木が外からも見えるというホテルです。

その後、ストックホルムに戻り、少し離れたウプサラという都市で、マガジンXという木造のオフィスビルを見学しました。

その上は吹き抜けていて、日本でいう避難安全検証法に近いようなやり方をやっているようです。

この建物は柱梁構造で、ブレースが入っています。この事例は、架構を見ると日本的な感じもします。

柱で梁を受ける接合部は、金物がむき出しになっていました。スプリンクラーは完備で、法規も異なるようです。

1階のホールは、写真のようにゆったりとしたスペースを作り、木で作っているんだぞっていう雰囲気を醸し出しています。

これだけの吹き抜け作っていて、その木の魅力を出しているのは、さすがにスウェーデンだなと感じました。

その後ストックホルムで木造の集合住宅をいくつか見てきました。これはCederhusenチェダーフーセンと呼ばれていましたが、杉の家ということでしょう。外装が杉板のシングルです。

アメリカの西海岸では、かなり前から、このような外装仕上げのツーバイフォーによよる集合住宅が建てられていましたが、ストックホルムの都市のど真ん中に建っている集合住宅で実現しているのは驚きでした。

日本は防火の規定が受害防止の観点でできているので、難しいでしょう。1階部分は鉄筋コンクリートでできていて、そこから上はCLTでできている集合住宅です。

1階部分のRC部分さえも、こうやって薄い木で化粧している。多分これは将来的には取り替えるということを想定しているんでしょうけども、ウッドシングルなんかは本当のウッドシングルと同じような感じで経年変化が現れていて、木で作っているということを言いたいんだなという感じがしています。

次に、ストックホルムで、ウッドシティというプロジェクトを訪問しました。

次の写真のような大規模な再開発を、全て木でやろうというプロジェクトです。部分的に歴史的な建造物として残っているものは残したまま、白いところが全部、これから木で作りますよという動きなんだそうです。

続いて、フィンランドに行きました。フィンランドももちろん林産国で、国全体としても木質化を推進している国です。

ヘルシンキでは、市のど真ん中に、ストックホルムと同じ名称のウッドシティを既に造っています。2棟のオフィスビルと2棟の集合住宅を4年ほど前から作り始めていていました。上の写真は2つのフィスビルの部分です。

柱梁で作っている部分と、CLTの壁で作っている部分がありますが、全体としてはハイブリッド構造のようです。

これは柱梁部分の写真です。ハイブリッドといったのは、エレベーターコアの部分はコンクリートでできており、それをそのまま見せていてますが、内装にも木を多用して、木材の活用をしています。

下の写真は集合住宅棟です。

ヘルシンキからちょっと北に行ったところにユヴァスキュラという町があります。そこには、写真の左側のような教会が経っています。さすがにフィンランドは木造の国ですから、木を使ってデザイン的に優れた建築を作るということが、かなり前から行われています。

クォッカラという教会で、下の人を見るとかなり巨大な教会だということがわかります。デザインとして優れていますね。

その教会のすぐ近くに、プークオッカという集合住宅があります。2015年から建設が始まって、最初の段階は2018年までででした。写真の左奥に見えている集合住宅が、CLTのユニット工法で作って、積み上げている集合住宅なのです。右側はその後に作ったものです。

ヨーロッパでは、国によって違いますが幅４mとか、大きいところでは4.5 mまで運べるそうです。日本の場合は2.5 mですから輸送条件は極めて厳しいですね。ヨーロッパは道路事情が全く異なるので大きなユニット工法が使えるわけです。

10年ほど前から、木を使わなくてはいけないというようになってきて、特に地球温暖化の観点からも炭素固定という観点からも、木を使いましょうという動きが出るのと同時に、労働力不足ということもあって、やはりプレハブ化を進めなくてはという動きが、ヨーロッパでかなり見られました。日本の場合は、1970年ぐらいから戸建て住宅でユニット化を行っていましたよね。

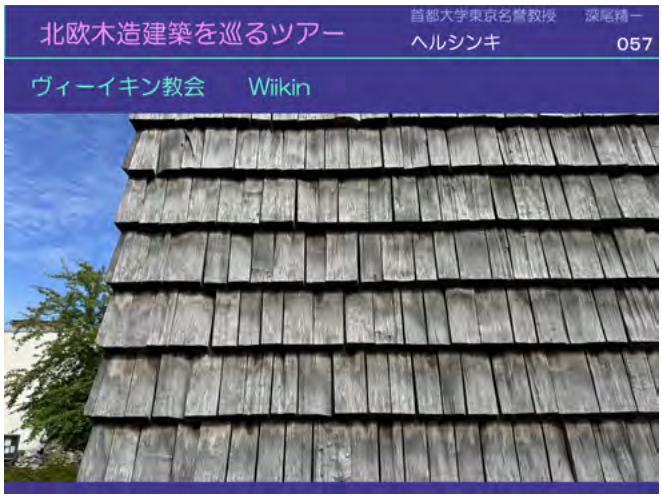
現場に行ってみますと、写真のように、部分的に補修をしていました。雨仕舞が悪かったのかもしれません。10年も経っていませんが、補修をしなくてはいけなくなったのだとすると、やはり木造は難しいのかもしれません。

今回行ってみると、一連の集合住宅建設の中で、ユニット工法ではなく、写真の奥の建物のように、枠組み壁工法のようなもので造っていました。プレハブ化や工業化とかいうものは、その時の労務費と材料費のバランスで決まるわけで、ユニット工法でプレハブ化するとメリットがあるといっても、今の段階では在来工法を選んでしまったということだと思います。その時点で何が最適解かということを考えてプロジェクトを進めることが重要なのでしょう。CLT工場もそうですけど、工場投資をしてプレハブ化をすると、ある程度生産しないと採算が取れないわけですから、どれだけ高度な工業化をするかは、木造の場合にもよく考える必要があるということでしょう。

この写真はヘルシンキに2005年に建った、ヴィーイキンという教会です。これも木造による造り方を活かした、素晴らしい教会です。

立体トラス的なものを木造で作る例は日本でも増えていますが、20年も前の事例です。

外壁は黒っぽいボックス型で、よく見ると木材で仕上げられています。



ストックホルムで見たウッドシングルとは異なり、かなり厚い木材が使われています。日本でいう、栩葺きに近い構法でしょう。日本でもこのような伝統的な構法がありますが、北欧でも伝統的な構法を現代に活かしてやってみたということでしょう。

以上に紹介したものは、木造を巡るツアーで見たものですが、それとは別に、集合住宅という観点から、ヨーロッパの最近の動向を8月に別のグループで見てきました。ドイツのベルリンと、オランダのアムステルダムとロッテルダム、そしてイタリアのミラノです。

まずベルリンの木造の集合住宅を紹介します。
写真は、2020年にできたベルリンの市内に建っている木造の集合住宅です。

以前のヨーロッパにおけるCLTを使った集合住宅は、木材が見えない事例が多かったのですが、これは、かなりはっきりと木を見せようとしています。よく見ると、ベランダの水切りの部分など、雨仕舞の問題でしょうか、木の小口を見せていますが、下のところは黒ずんで来ています。

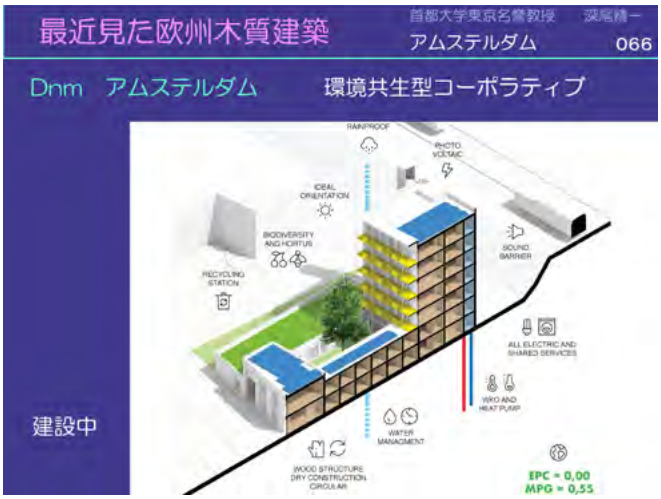
これはまた別のプロジェクトです。ヨーロッパの市街地の集合住宅は、全体としてつながって見えるという構成が多いですが、この部分だけ木を使って建て替えたという事例です。ただこの場合バルコニーは鉄で作っていて上から吊っています。これなどは、木造らしさでしょう。

これは、HOWOGEという、旧東ベルリンの住宅会社の事例です。ハイブリッド構造の例です。旧東ベルリンでは、国もしくは市が集合住宅を建てて供給していたわけですが、壁の崩壊後、公社的なものになっていて、やはり住宅を供給しています。

これはベルリンの地図ですが、この住宅供給公社は、青いドットのように多量のストックを持っています。しかし、「Holzbau in Berlin」と書いてありますように、2019年から2025年にかけては、周りの写真のように、10のプロジェクトを木造で建設しますと宣言しています。木造で建設するという動きが、ここまで来ています。

次はオランダの事例です。オランダという国は住宅組合が住宅を供給するという歴史を持っていました。それは集合住宅の供給方式として、日本の区分所有に比べて優れているのではないかと、日本の住宅建築関係の研究者は、高い評価をしていました。ところが、1980年から90年ぐらいにかけて、ほとんどマーケット主導に切り替わってしまい、住宅組合方式は弱体化していました。組合は残っていて、どんどん合併して巨大な組合となり、日本のディベロッパーのような経営をするようになっていたようです。しかし、ここに来て、住宅組合方式を見直すべきではないかという動きが出てきているのだそうです。

アムステルダムの市内の事例で、手前の茶色い部分はオフィス的な用途、青い部分はコレクティブハウスというか、シェアハウス的な形。鶯色の部分は公営住宅として供給する。こういう建築を木で建てよう、それを住宅組合方式でやろうというプロジェクトです。



環境共生型の手法なども取り入れて、地中熱も使おうとしているプロジェクトです。

ちょうど建設が始まったところで、上の写真は非住宅部分の柱梁構造です。

ソーシャルハウジングの部分は、2階建てのテラスハウスで、CLTで作ろうとしていました。 CLT接合部など、とても単純でホールダウン的に納めていますが、日本のディテールに比べると、かなり簡単に納めていました。

そのあとで対極的なものを見ました。アムステルダムで2022年に竣工した23階建てのHAUTというプロジェクトです。ホームページで紹介されていて、今日の図版も、そこから引用しました。、デザインもかなり凝っていて、単純な集合住宅ではないぞという形態です。写真の左側はが避難階段の部分で、そこにはCLTが見えていますが、他は天井にだけ木材が見えています。

集合住宅っていうのは、見学に行っても、なかなか住戸の中を見ることができないのですが、幸いなことに、好意的な住まい手の方が、設計者を通して見せてくれました。CLTが天井剥き出しになっています。

HAUTのホームページ見ると、左側がエレベーターコア部分で、それはRCで造っています。真ん中の茶色い部分がCLTの壁構造です。右側の尖った部分はさすがに鉄骨の梁で支えています。つまり、図の右側は鉄骨部分を指しています。3つの構造のハイブリッドでこれを造っているということです。

一番右は住戸タイプを示しています。複雑な超高級マンションになっています。

しかし、プランを見ると、CLTを用いた壁構造で、単純に造っているということが判ります。設計能力の高さの結果だと思いますが、外観を見ると、とても斬新で、そんなに単純に見えないというところが驚きです。

ホームページ見ると構造が出ていますが、天井部分は燃え代設計的に考えているようです。CLTの壁の上にCLTの床を載せ、その上にコンクリートを打って遮音性も満足させているのでしょう。

最近のオランダでは、床暖房もしくは場合によっては床輻射冷房までやっているようです。床で温度を制御するという形になっているのでしょう。

壁と床との取り合いの部分はコンクリートで作っているようです。壁の戸堺壁の部分の遮音についても、この図をみると、もちろんしっかりとしていますということでしょう。

構造設計などのエンジニアリングは、ファサードエンジニアリングなども含めてだと思いますが、Arupのオランダ事務所がやったのだそうです。Arupが担当しているのであれば、大丈夫だろうななどと、勝手に思いました。

この写真は居住者のお宅で、建築設計者の人が見せてくれたものです。厚い2センチぐらいの本なのです。このマンションの場合には、全体の枠組みが決まって入居者を募集しており、その後、ほとんどオーダーメイド的に内装を造ったのだそうです。その過程を全部記録にしたものを立派な本にして居住者に渡すというシステムだそうです。こういうことをやるディベロッパーさんは日本にいるだろうかと思いました。これをすれば、居住者満足度がさらに上がりますね。施工過程の写真も、この木造の梁と鉄骨の梁を組み合わせた上にCLTの床を載っけているという写真を居住者が持っているというわけです。自分の家の部分がこうやって出来ているのだということが判る、素敵な本だったので、この本はどうやったら手に入りますかと聞いたところ、これはこの居住者のためのオーダーメイドですから手に入りませんと言われて、そのことが今回の旅行で一番印象に残りました。　外観はこんな感じです。

これは事前情報がなかったんですけど、ロッテルダムで、この隣の建物を見に行ったら、このように木造で建設中だったので、これはもう一度、来年来なくてはと思った建築です。

エレベーターコアは鉄筋コンクリートで造り、その周りを、この建物の場合はCLTの壁ではなくて木の柱梁で造っている建物です。

ちょうど工事中で50メートルを超える高さだそうです。

上の方は明らかに柱梁構造で、木でできています。下の方は、それにさらにきれいに仕上げをしているのだと思われます。バルコニーも木の梁で支えられているのでしょう。

工事中の看板が出ていて、SAWAというのがプロジェクト名で、環境共生的な緑豊かな素晴らしい住宅を作りますよという記述が工事の看板として出ていました。Google Earthでここを調べたら、コアが少しだけ立ち上がっていました。

ヨーロッパの木造建築の紹介をしてきましたが、ミラノの事例を紹介したいと思います。CLTを用いた集合住宅は、住棟のデザインとしてはいま一つのものが多いのですが、2019年に見に行ってその設計の素晴らしさに感心いたしました。

その後、私は講演などで10回近く、素晴らしいと紹介していたので、今年（2024年）また行ってきたのですが、築後10年にして外壁に足場が立っていて、修繕を行っていました。

かなり衝撃を受けました。5年前に行った時には、外部階段から上がって立体街路のような廊下からアプローチして、素晴らしい設計だと思いました。写真は2019年に撮影したものです。

ところが、この階段がCLTで腐っていました。

こういう状況になっていて。しっかりと防水をしないで、外部にCLTを使うと、10年でこうなってしまうという例です。ヨーロッパでも南の方の国であるという条件もあるでしょう。

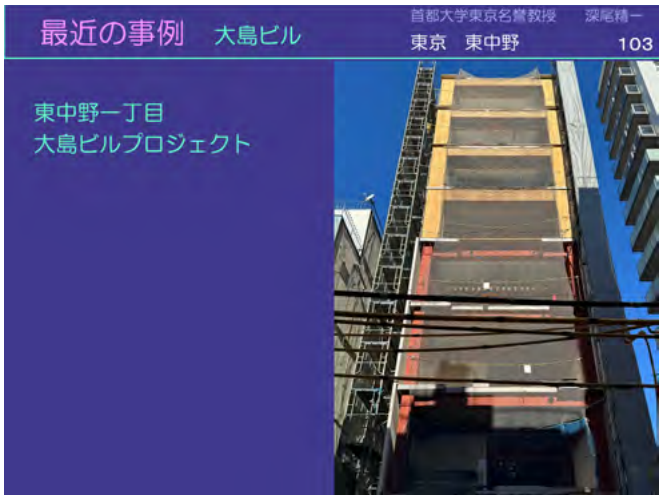
本日のお話は、これから木造の集合住宅が増えていくのに対し、様々な立場の方々に情報を提供しようという趣旨ですが、木を使って中高層の建築を建てるということは、今はいろいろな試行錯誤を積み重ねている段階でしょう。10年後には、適切な構法が確立するのでしょうが、今の段階では、このようなことも、良い勉強の材料だととらえた方がよいと思います。そして、どのようなことが起きるのだろうかということを、常に考えて設計すべきであるということだと思います。

日本についても、最近建った二つの事例を紹介します。写真は「リブウッド大阪城」といって、2024年に完成した上部4層が木造集合住宅の建築です。芝浦工業大学の山代悟先生の事務所の設計ですがこの世代の方々が日本の木造をリードされています。

自由な間取りを構成できる柱梁構造ですが、水平力に対しては、K型木材のブレースで対応しています。

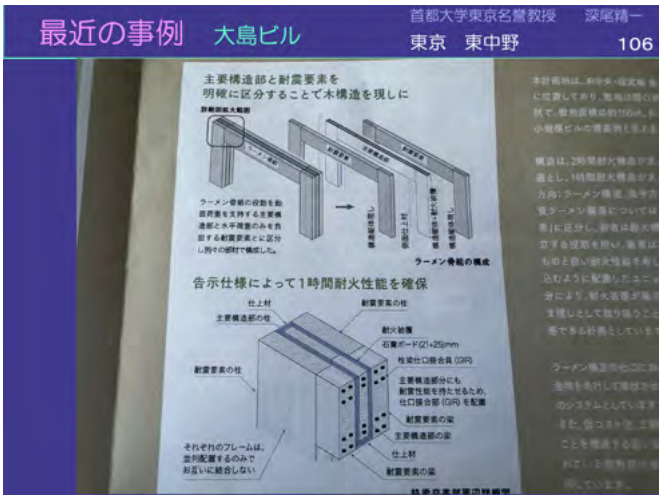
大きな開口の外には大阪城周辺の緑が広がっていて、大阪城も見ることができるという立地です。このK型ブレースと柱との取り合いには鋼板のプレートが用いられていますが、大きなものになっています。大きな地震力に対する耐震設計が求められる日本ならではです。

日本の耐震設計だとこのぐらいになってしますというところが、先ほどまでに紹介したヨーロッパと決定的に違うところです。



次の事例は、ブルースタジオの大島芳彦さんが、ご自身のビルを木を使って建て替えようというプロジェクトです。大島さんもほぼ同世代です。

かなり面白い構造設計で、この両側の柱梁に見えているところは、木をそのまま見せています。それに対し、真ん中のネズミ色の部分は石膏ボードで木材を被覆しています。その部分は、鉛直荷重を支える構造体で、その両側の木が見えているところは、地震力に対して抵抗する部分なのです。



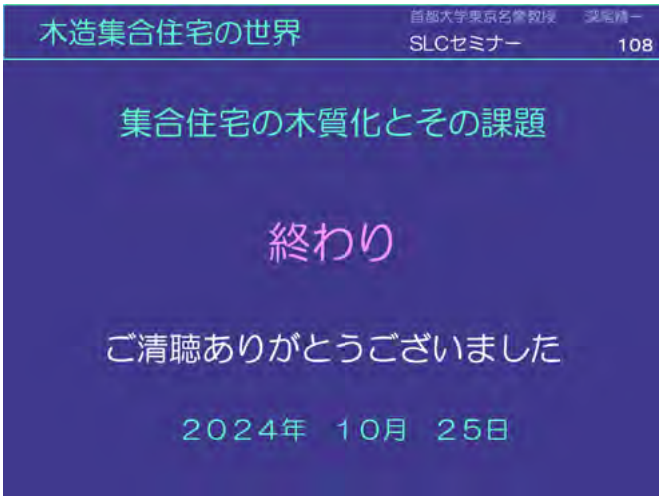
概念的にはこの図のように、鉛直荷重（長期荷重）を受ける部分は、耐火被覆で挟んでいますが、その外側の水平力に抵抗するラーメンの部分は、地震時に抵抗する部分で短期荷重に抵抗するためのものですから、被覆が要らないわけです。それも、真ん中の部分と繋がっていないのです。

つまり、ヨーロッパであれば、この真ん中の鼠色の部分だけでできることになります。

このような設計は、日本ならではの工夫ですが、別の言い方をすれば、日本で中高層の建築を木造で実現するには、大きな課題があるということです。

そのことを、これからどのように考えていくべきか、皆さんで考えていただかなくてはなりません。そのことを最後に申し上げたいと思いました。

これで、本日の私の話を閉じたいと思います。ご清聴ありがとうございました。



『SLCセミナー2024』開催について

サステナブル居住研究センター　居住研究部　居住研究課長　吉田　俊

サステナブル居住研究センターでは、2024年9月25日に「SLCセミナー2024 ～日本と欧州の中高層木造建築の最先端事情～」を開催し、多くの方にご参加いただきました。セミナー概要は、以下の通りです。

1. セミナー概要

【開催日時】2024年9月25日（水）　15:00～17:00
【開催方法】会場聴講＋オンライン（Zoom）、参加費無料
【参加者】311名（会場：44名、オンライン：267名）
【会場】（一財）ベターリビング 7ABC会議室
【プログラム】

「中高層・都市木造建築の設計と実際」 株式会社スタジオ・クハラ・ヤギ代表者 久原 裕氏、八木 敦司氏
「ヨーロッパの木質構造のいま 集合住宅の木質化とその課題」 サステナブル居住研究センター センター長 深尾 精一氏

2. 講演の概要

■「中高層・都市木造建築の設計と実際」

前半は八木氏から、非住宅を含めた中高層の都市木造ビルの普及についてご講演いただき、スタジオ・クハラ・ヤギ設計の準耐火木造「足立区江北木密移転先PJ江北小路2023」の設計や実際の建築工程についてもご紹介いただきました。　後半は久原氏から、都市木造ビルについて様々なプロジェクトについて特徴・ポイントをご紹介いただくと共に、実施や普及に向けた課題についてもご説明いただきました。

写真１　株式会社スタジオ・クハラ・ヤギ代表者
八木 敦司氏【左】、久原 裕氏【右】

■「ヨーロッパの木質構造のいま　集合住宅の木質化とその課題」

深尾氏から、北欧（スウェーデン、フィンランド）、ドイツ、オランダ、イタリアの木造集合住宅をご紹介いただき、デザインや構造の最近の傾向や日本との相違等、また経年劣化による木の腐朽事例から見えてくる課題等についてご講演いただきました。

写真２　深尾　精一
（サステナブル居住研究センター センター長）

3. セミナーの様子（主催者挨拶）

写真３　開会挨拶　呉 祐一郎（当財団常務）【左】
閉会挨拶　眞鍋 純（当財団理事長）【右】

写真４　会場の様子

「住宅における良好な温熱環境実現推進フォーラム」の活動について

サステナブル居住研究センター　調査研究部長　柴田　正美　　企画推進役　丹羽　巧

1. はじめに

「住宅における良好な温熱環境実現推進フォーラム」（以下、推進フォーラム）は、2019年7月に発足、2024年は6年目の活動となります。参加団体の活動状況・個別ニーズ調査／浴室暖房乾燥機の使用実態調査／地方公共団体の取り組み調査を実施すると共に、消費者、事業者向けの普及啓発ツールを制作し、参加団体・地方公共団体と連携した普及啓発活動を推進中です。

推進フォーラム発足後、住生活基本計画（全国計画）の目標に「良好な温熱環境を備えた住宅」が記載され、「浴室暖房乾燥機の使用率」が観測指標に採用されました。2024年9月には令和5年住宅・土地統計調査結果が公表され、浴室暖房乾燥機の設置割合は22.9%となりました。本調査は、浴室暖房乾燥機に関する初めての公的調査結果であり、築年数、建て方による差が顕著であることも確認できました。

本稿では地方公共団体ヒアリング調査結果を踏まえた道県庁を通じた市町村に対する推進フォーラム活動の周知、利便性向上に向けたホームページのスマートフォン対応やコンテンツの充実など2024年度の主な活動をご紹介させていただきます。

2. 実施体制と会議の開催

2024年度も2023年度と同様に全体会議と運営委員会の体制とし、全体会議を1回、運営委員会を2回開催しました。

(1)全体会議

第6回全体会議を2024年7月23日に都内で開催しました（写真1、写真2）。

冒頭に、阿部会長より「本フォーラムでは、住宅における良好な温熱環境の実現に係わる様々な最近の情報、先進事例を紹介してきた。来年4月から施行される改正建築物省エネ法で省エネ基準への適合が義務付けされるが、省エネや脱炭素の取り組みの加速化と住宅の良好な温熱環境の確保を共に実現することが重要になってくる。参加団体の皆様方の積極的な取り組みで着実な成果を挙げてきていることに厚く御礼申し上げるとともに、今後とも連携・協力した取り組みに期待している。」と挨拶がありました。

写真1　阿部俊則会長の挨拶

写真2　全体会議の様子

続いて事務局のベターリビングより、「推進フォーラムの概要及びこれまでの活動報告」、「2024年度実施状況と今後の取り組み」について説明しました。

委員からの情報提供として、伊香賀俊治委員（一般財団法人住宅・建築SDGs推進センター　理事長　慶應義塾大学名誉教授）から、「住宅における良好な温熱環境とカーボンニュートラルの実現にむけて～フォーラム会員企業に期待される役割～」について、山田丈主査

（長野県建設部建築住宅課）から、「信州健康ゼロエネ住宅の概要」について、池田浩和副会長（一般社団法人JBN・全国工務店協会）から、「地域工務店が取り組む温熱環境活動」についてご説明いただきました。オブザーバーとしてご出席いただいた、松野秀生課長（国土交通省 住宅局住宅生産課）からは、カーボンニュートラル2050に向けての取り組みと協力のお願いについて、伊藤昌洋室長補佐（経済産業省 製造産業局生活製品課住宅産業室）からは、グリーントランスフォーメーションの取り組みと３省で連携した支援事業等について、丸山宏司住宅政策担当部長（東京都 住宅政策本部）からは、「省エネ・再エネ住宅推進プラットフォーム」の活動やサイト紹介等について、コメントをいただきました。

さらに、苅尾七臣顧問(自治医科大学内科学講座循環器内科学部門主任教授)からは、エビデンスに基づいたプロセス（実装医学、実装科学）が重要であり、アカデミア・行政・建築業界で役割分担しながら次の世代へ引き継ぐＳＤＧｓ実現に取り組むべきである。」とコメントをいただきました。

最後に事務局を代表し（一財）ベターリビング眞鍋純理事長より、参画いただいた皆様へ御礼を申し上げ、参加団体と国・地方公共団体のお力をお借りつつ取り組んでいく旨、挨拶申し上げました。

(2)運営委員会

昨年と同様に、深尾精一委員長（首都大学東京　名誉教授）、伊香賀俊治副委員長（一般財団法人住宅・建築SDGs推進センター理事長　慶應義塾大学名誉教授）、矢部智仁副委員長（東洋大学大学院経済学研究科公民連携専攻客員教授）以下18名の委員の皆様に参加いただきました。主な議案と情報提供は、以下となります。

・第1回運営委員会：2024年11月25日

○2024年度これまでの活動報告

○委員からの情報提供

・一般財団法人住宅・建築SDGs推進センター
理事長　慶応義塾大学　名誉教授
伊香賀 俊治
「断熱性が高く暖かい住宅の高血圧・循環器疾患予防効果に関する医療経済評価」

・一般社団法人住宅リフォーム推進協議会
事務局長　城所 隆雄
「令和6年度　事業者向け・消費者向けセミナー」

○オブザーバーからの情報提供

・国土交通省　住宅局　住宅生産課
企画専門官　橋口 真依
「住宅生産行政の最新の動向」

・第2回運営委員会：2025年3月7日

○2024年度活動報告

○2025年度実施計画（案）

○委員からの情報提供

・一般財団法人住宅・建築SDGs推進センター
理事長　慶応義塾大学　名誉教授
伊香賀 俊治
「全館二重床空調を採用した分譲マンションの入居後の健康調査」

・関西大学環境都市工学部建築学科　教授
都築 和代
「周囲環境が裸体時や睡眠時の人体に及ぼす影響」

3. ホームページの更なる充実

(1)スマートフォン対応による利便性の向上

推進フォーラム発足後4年間の企画・調査研究・普及啓発活動成果を踏まえ、ホームページを一新し、2023年8月23日に公開しました。公開当初課題としていたスマートフォン版を2024年7月に公開し、利便性の向上をはかりました。

(2)コンテンツの充実

「地方公共団体サイト」に「先導的な取り組み事例コーナー」を新設、新たに入浴の効能を紹介する「健康入浴のおすすめ」を追加、「お風呂のクイズ」もリニューアルし、2024年11月26日に公開しました。11月26日は、「いいお風呂の日」(日本浴槽剤工業会制定　一般社団法人日本記念日協会登録)です。

ウェブサイト　トップページ
https://www.onnetsu-forum.jp

(3)お知らせ欄への記事掲載

ホームページのお知らせ欄に最新の情報10件を順時掲載、合わせて参加団体・地方公共団体への情報提供を実施しました。

(4)アクセス状況の分析

改訂後のアクセス状況は改訂前に比較し、ユーザー数、セッション数、ページビュー数いずれも約2倍となっています。全体会議開催のニュースリリース等により2024年8月のユーザー数は過去最高を記録、新コンテンツを掲載した2024年11月には、BLホームページ・メルマガ等の周知策の影響もあり、過去最高のページビュー数を記録しました。掲載コンテンツのダウンロード総数も4,000回を超え、多くの皆様に活用いただきている様子がうかがえます。

4. 地方公共団体に対する取組み

(1)2019年～2023年までの取り組み

2019年より地方公共団体の取り組み状況の調査を開始し、2020年より推進フォーラムからの情報提供や一部の団体との意見交換、研修会や普及ツールの配架要請等の連携を開始しました。2021年、2022年には、新規団体への情報提供とアンケート調査を実施し、窓口が把握できた団体は50団体、ツールの配架実施団体は27団体となりましたが、住宅の温熱環境と健康に関心が高く、積極的な取り組みを実施している地方公共団体に限られた普及啓発活動となっていました。

2023年は住宅の温熱環境と健康に関する顕著な取り組みを実施されている6団体(長野県、栃木県、横浜市、青森県、北栄町、飯田市)にヒアリングを実施し、取り組み事例や制度に対する一般消費者の反応、周知の効果、課題認識、今後の展開、推進フォーラムへの期待等について伺いました。

(2)2024年度の取り組み

・全国市町村への推進フォーラム活動の周知拡大

2023年度に実施した6団体のヒアリング結果を踏まえ、全国市町村の担当者様に対する推進フォーラム活動の周知拡大を重点課題として取り組みました。県域に寒いエリアを持つ(北海道・岩手県・宮城県・秋田県・福島県・栃木県・新潟県・長野県・福岡県・鹿児島県の担当者

と面談し、道県内市町村への推進フォーラムホームページの紹介とアンケートを依頼すると共に、活動事例のご紹介を依頼しました。

アンケートによる推進フォーラムホームページの認知度は13.1%、更なる周知活動の必要性を再認識しました。アンケートを実施したことで、多くの市町村担当者に推進フォーラムホームページをご紹介できました、窓口把握団体数は228団体に増加、次年度以降も周知拡大を継続してまいります。

・先導的な取り組み事例紹介チラシの作成と公開

2023年にヒアリングを実施した6団体の先導的な取り組みについて事例紹介のチラシを作成し、主要な地方公共団体に送付配信すると共に、推進フォーラムホームページに掲載し、公開しました。

・秋田県工務店向けセミナーへの対応

ヒアリングをお願いした秋田県より、後日工務店向け動画セミナーの要請があり、温熱環境の基礎知識、温熱環境と健康の関係性、普及ツール活用に関する動画を作成し提供しました。

地方公共団体の取り組み事例紹介チラシ

5. その他の取組み

推進フォーラムでは、前記以外にも参加団体・地方公共団体への情報提供、普及ツールの活用等について取り組んでいます。

(1)関連情報の提供

・参加団体・参加団体会員事業者への情報提供

HP新コンテンツ公開等　計12件

・地方公共団体への情報提供

HP新コンテンツ公開等　計5件

(2)講習会・イベント等での普及ツールの活用

・参加団体3団体　セミナー6件

・地方公共団体2団体　配架/セミナー各1件

6. おわりに

2024年度は、地域の住宅事業者、一般消費者と直接係わり、関連事業を推進されている地方公共団体の皆様への普及策として、10道県庁の担当者に面談を実施し、市町村への推進フォーラムホームページの周知とアンケート配布をお願いしました。市町村担当者の推進フォーラムホームページの認知度は低く、次年度も候補先を選定し、同様の取組みを継続していく予定です。

ホームページのアクセス数には、周知策、新規コンテンツの追加、お知らせ欄への情報提供が大きく影響しています。今後も利活用促進に向けた継続的な情報の提供と新規コンテンツの更なる充実をはかってまいります。

又、発刊以来、多くの団体や事業者様に活用いただいている普及啓発ツールも、その在り方や活用を再検討する時期であり、次年度の取り組み課題として注力していく予定です。推進フォーラムへのご支援とご協力を、今後ともよろしくお願いいたします。

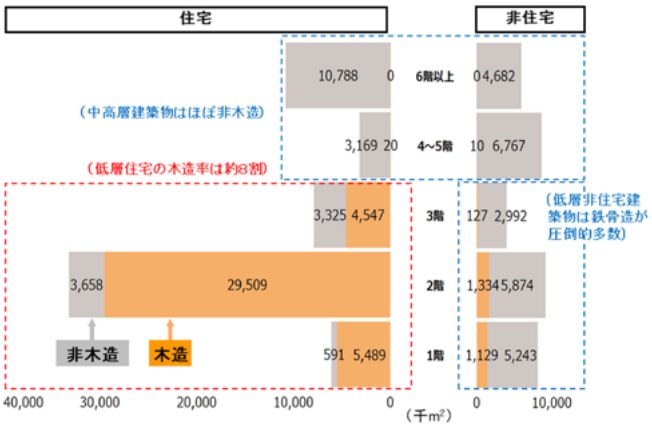
木造中高層住宅における住宅部品の工夫や使用実態の把握によるニーズ・課題調査

サステナブル居住研究センター　居住研究部　居住研究課長　吉田　俊

1. はじめに

これまでの我が国における木造建築物は、概ね2階建以下の低層建築物が大部分を占めてきた（図1）。一方、中高層建築物にはRC造（鉄筋コンクリート造）やS造（鉄骨造）が一般的に用いられ、これに対応する部品や機材も、それに適した製品や生産システムにより整備されてきた。

近年では、サステイナビリティの追求やカーボンニュートラル（脱炭素社会）の実現に向け、木造中高層建築への注目が高まっている。こうしたニーズの高まりを背景に、建築基準法でも防耐火性能の確保を前提とした規制緩和が進められ、中大規模木造建築の可能性が広がってきている。これに伴い、木造中高層住宅の建設も今後さらに拡大が期待される。



資料：国土交通省「建築着工統計調査2024年」より林野庁作成。
注：「住宅」とは居住専用住宅、居住専用準住宅、居住産業併用建築物の合計であり、「非住宅」とはこれら以外をまとめたものとした。

出典
建築物における木材の利用の促進に向けた措置の実施状況について（林野庁：令和7年3月26日）

図1　構造別・階層別・用途別の着工建築物の床面積

これまで一般財団法人ベターリビングでは、品質、性能、アフターサービス等に優れた住宅部品を優良住宅部品（BL部品）として認定し普及を図ってきた。近年、木造中高層住宅の建設が進む中で、従来の木造低層住宅向け部品では対応が困難な性能・機能へのニーズが顕在化している。また、RC造などを前提とした住宅部品を木造躯体に適用しようとすると、材質や構造の違いにより、施工上の課題が生じることもある。

現状では、こうした課題に対し、個別建築における設計・施工上の工夫によって対応しているのが実態であるが、今後の需要拡大に向けては、これらの個別対応を体系的に整理・蓄積し、標準化や普及に資する基盤整備が求められる。

そこで本調査では、文献調査に加え、最近の木造中高層建築物の建設に関与した関係者へのヒアリングを実施し、使用された部品・機材に関する課題や工夫の実態を整理した。なお、木造中高層住宅の事例はまだ限定的であることから、「住宅」に焦点を置きつつも、調査対象は木造中高層建築物全般を対象とした。

2. 木造中高層建築に関与した関係者へのヒアリング

木造中高層建築プロジェクトに携わった設計事務所、建築会社、関連団体等を対象に、建築部品に関する工夫、使用実態、ならびにニーズ・課題についてヒアリングを実施した。

対象企業・団体の工法別分類とヒアリング数は、表1に示すとおりである。

表1　木造建築の工法分類とヒアリング対象数

工法	設計事務所 建築会社	関連団体等
在来軸組工法	1	1
CLT パネル工法	−	1
ツーバイフォー工法	−	1
全般	3	3

ヒアリングは対面形式で実施し、以下の設問を中心に、回答内容に応じて柔軟に質疑を行った。

【主なヒアリング項目】

Q1.部品全般について

- 木造住宅部品において、他構造向けとは異なる製品の使用が望ましいものはあるか？
- その理由（性能・コスト等）

Q2.仕様・性能面について

- 他構造（RC造等）と比較して、仕様・性能面で異なる木造中高層用部品はあるか？
- 具体的な違い（例：耐火性、耐久性、耐荷重、耐震・耐風圧性、遮音性、気密性・断熱性 など）

Q3.施工面について

- 木造住宅部品について、RC造など他の構造と比較して、施工上の違いがある部品はあるか？
- その具体的な相違点や留意すべき点

Q4.今後の木造住宅部品開発の課題について

- 今後の木造住宅向け部品の開発において、課題や重点テーマとなる点は何か？
  （例：ZEH・脱炭素対応、省資源・リサイクル、省施工 など）

3. ヒアリングから得られた現状とニーズ

ヒアリングを通じて明らかになった木造中高層共同住宅における現状および今後のニーズについて整理する。ただし、ヒアリング先によって建築規模や工法の違いから見解に差異がある点には留意が必要である。

（1）木造中高層共同住宅の現状

- 木造中高層共同住宅の事例はまだ少なく、それに対応した住宅部品の開発も一部に限られている。一方、4階建て以下の木造共同住宅については、既存の住宅部品で一定程度の対応が可能とされている。
- 部品のディテールや納まりについては、建築プロジェクトごとに設計者・施工者が個別に検討し、特注対応を行っているケースが多い。そのため、部品や工法の標準化・仕様化は現段階では限定的である。
- 設計の担い手は、主にゼネコン設計部門や木造建築に精通した設計者が中心である。設計手法や工法の標準化が進むことで、将来的な担い手の拡大が期待されるが、現時点ではまだ発展途上にある。
- 地方では、中・大規模木造建築に対しては垂直方向の高層化よりも水平方向の大型化へのニーズが高い。木造中高層建築へのニーズは、都市部を中心に見られる傾向にある。

（2）木造中高層共同住宅に求められる性能・ニーズ

ヒアリングでは、木造中高層建築において特に重視される性能や課題として、以下の点が挙げられた。

- **耐火・防火性能**：中高層化を図るうえで不可欠な性能であり、建築基準法に基づいた適切な設計・施工が求められる（参考：図2）。

出典
中大規模木造建築物に係る防火基準の全体像と設計手法のポイントについて（国土交通省：令和6年3月）

図2　中大規模木造建築物の防火設計手法の拡がり

- **耐風圧性能**：サッシ、外壁、屋根などの外被部材において、十分な対応が求められる。
- **配管ルート**：住設機器自体はRC造等と共通であるものの、構造体との整合（スリーブ・貫通部処理を含む）や、防耐火性能との整合性を踏まえた設計が求められる。
- **重量衝撃音対策**：上下階間の遮音は共同住宅において重要である。木材はコンクリートに比べて質量が小さいため、重量床衝撃音の遮断性能が劣る傾向がある。対策として、RCスラブとの合成床や床・天井に空間を設ける構成等があるが、それぞれに課題があり、今後の技術開発や評価手法の整備が求められる。
- **防水性能**：木材の腐朽を防止するためには、確実な防水対策が不可欠である。

・**防蟻性能**：木造に特有の課題であり、防蟻剤の適切な使用や設計時の予防措置が必要である。

・**耐久性**：木造建築物の耐久性に関しては、イ）構造躯体の内部への雨水の浸入の防止、ロ）雨水の浸入があった場合の速やかな排出、ハ）雨水が浸入し滞留した場合の構造躯体への防腐・防蟻処理が重要である。
また、木造建築物は“耐用年数が短い”という印象が普及の阻害要因となることがあるが、耐用年数には複数の概念が存在するため（表２参照）、それぞれを正しく理解し、混同しないことが重要である。

表２　耐用年数の種類

①法定耐用年数	税法上、減価償却費算出の基準となる年数
②物理的耐用年数	躯体や構成材が劣化し、性能が限界を下回るまでの年数
③経済的耐用年数	維持費が建替え費を上回るまでの年数
④機能的耐用年数	社会的要請や用途変更により機能が陳腐化するまでの年数

・**環境性能**：脱炭素社会の実現に向け、ZEH・ZEB対応を含む環境性能の確保が求められている。

4. 今後の部品開発・整備に向けた視点

ヒアリングにより得られた課題を部位・部品別に整理する。

【屋根】

・中高層木造建築において、既存のスレート製品が耐風圧性能の観点から使用可能かは明確でない。
・防水性の観点からは、勾配屋根の採用が望ましい。
・陸屋根に設備を設置するケースもあるが、防水処理が難しい。そのため、最上階のみS造またはRC造とする事例も見られる。

【外壁】

・サイディングに関する課題：

- 耐風圧性能および通気性能の評価方法の未整備。
- 通気層の仕様が不明確。
- メーカー保証が現状では3階建てまでに限定されている。
- 中高層建築ではシーリング補修が困難であるため、シールレス工法や補修・交換が容易な仕様が求められる。
- ２層以上の通気層がある場合、遮炎性能の確保が課題となり、それに対応する**加熱膨張剤**の製品化が求められる。

・木材を“あらわし”で用いる外壁：

- 日本では外壁に木材を意匠的に“あらわし”で使用するニーズが高いが、防耐火性能や耐候性との両立が技術的な課題である。
- 現在、一部に耐候性木材や耐候性塗料の製品があるものの、木造中高層建築への適用を見据えた開発・商品化および仕様の標準化が求められる。

【開口部】

・サッシ：

- 木造中高層建築に対応した耐風圧・水密性能を有するサッシ製品が必要。
- 既存のビル用サッシは鉄骨への溶接取付けを前提としており、木造躯体への適用には課題がある。
- 耐火被覆がある場合の取付方法も検討が必要。
- アルミ樹脂複合サッシや樹脂サッシといった高断熱住宅用サッシの木造中高層への適用も課題。
- 木製サッシに対するニーズも顕在化している。

・防火戸、防火シャッター：

- 木造中高層対応の製品がない。

・玄関ドア：

- 水密性や中廊下型住棟への対応に課題がある。

【換気口】

・木造中高層建築に対応した耐火仕様の換気口製品が必要。

【雨樋、ドレイン】

・木造低層住宅用の雨樋・ドレインでは対応困難で、中高層ビル用の製品で対応している。
・漏水による木材の腐朽リスクが高いため、ごみが詰まりにくく、取り出しやすい構造の工夫が求められる。

【手すり】

・共用廊下、バルコニーの木造用手すりについて、**耐荷重の基準**が未整備。
・手すりに加えて、共用廊下・バルコニーそのものの製品

化や工法の標準化も期待される。

【外階段】

・耐火構造に対応した階段部品が求められている。

【床】

・木造建築における重量衝撃音対策は重要な課題。
  - RC造と比較して遮音性能の確保が困難。
  - CLT床等を対象とした評価仕様や基準の整備が必要。
  - 木造分譲共同住宅への展開を見据えると、今後さらに重要性が増すと考えられる。

【設備機器】

・多くの住宅設備機器は木造中高層に対応可能。

・主な課題例：
  - 重量機器（貯湯タンク、蓄電池など）の設置。
  - 内装制限緩和のための安価で施工性に優れたスプリンクラーの開発。
  - 配線経路に制約がある場合にも意匠性を損なわない露出型配線・スイッチ・コンセント類。
  - 配管の区画貫通への配慮、準耐火75分に対応可能なダンパー等。

【エレベーター】

・エレベーターシャフトには鉄骨構造を用いて層間変位に対応。

・木材特有のクリープ変形に対応するため、エレベーター着床レベルの調整が必要。

【安全・安心】

・奥行の小さいバルコニーでは、既製の避難ハッチが設置できない場合がある。

・水害対策に対応した部品の開発が今後の課題。

・火災後の修繕時に、においの除去が大きな問題となるケースがある。

5. 今後の調査課題とまとめ

本調査では、木造中高層住宅における住宅部品の使用実態や課題について、設計事務所、建築関連会社、関係団体等へのヒアリングを中心に整理を行った。

木造中高層住宅は今後の普及が期待される一方、低層住宅とは異なる性能・仕様が求められることから、多くの課題が依然として残されていることが明らかとなった。現状では、知見を有する設計者による個別対応が中心となっており、標準化は十分に進んでいない状況にある。

今後の調査における検討課題として、以下の事項を想定している。

（1）担い手の課題認識

設計・施工関係者へのヒアリングを引き続き実施する。特に、実際に建設された木造中高層建築物の個別事例における設計・施工上の工夫や課題について、可能な範囲で具体的な把握を進めていく。

（2）設備設計上の課題

防耐火構造への配慮を含め、設備設計・施工の難易度が高く、対応経験のある設備設計者も限られている。今後は、経験を有する設備設計者等へのヒアリングを通じて、設備設計の観点から工法や住宅部品に関する課題やニーズをさらに整理・深掘りしていく。

（3）住宅部品に関する調査

木造躯体への取り付け方法や耐風圧・水密性能に配慮した木造中高層建築向けサッシ製品へのニーズが多く挙げられていた。今後は、サッシを含めた住宅部品全般について、木造中高層建築における課題・ニーズや製品開発状況等の情報を引き続き収集・整理する。

（4）技術情報の整理・蓄積

防耐火、防水、遮音性能などの各種技術情報や関連指針の収集・整理を継続するとともに、有識者ヒアリング等も実施する。あわせて、不具合の発生状況や経年変化に関する情報についても、可能な範囲で収集し、調査対象とすることを検討する。

（5）木造中高層共同住宅等の事例整理・蓄積

これまでの木造中高層共同住宅は、企業寮や一部賃貸住宅など限られた事例が中心であり、事例数はまだ少ない。今後も、これらの建築において使用された部品に関する知見やニーズ等を継続的に収集・整理していく。

「ごぞんじでしたか？住宅部品」の発行について（令和6年度）について

住宅部品企画部　西本　賢二

1. はじめに

住宅部品企画部では、一般消費者の方に住宅部品への関心・理解を高めていただきつつ、誤使用等による事故の防止、効率的な使用を促すことなどを目的に、使い方や安全性などの役に立つ情報を「ごぞんじでしたか？住宅部品」として、発行しています。

本稿では、令和6年度に発行したVol.5～6の概要をご紹介します。

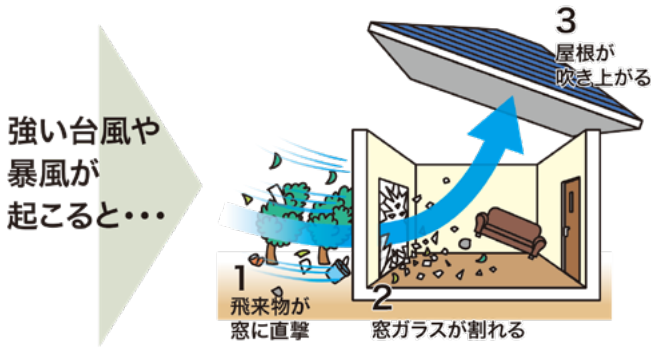


図１　暴風により建物が被害を受けるしくみ

2. Vol.5『台風シーズン到来！台風の風被害から家を守ろう！』（令和6年8月26日発行）

□近年の台風による風被害

近年では、2019年に台風15号（房総半島台風）、19号（東日本台風）が立て続けに日本に上陸し、暴風雨による被害をもたらしました。これらの台風により、合計で住家の全壊が数千件、半壊が数万件の規模に達したことは記憶に新しいところです。また、環境省が2023年7月に発表した報道資料[※1]によると、今後、地球温暖化が進行すると仮定した場合、台風がより発達した状態で上陸し、災害のリスクが高まることが予測されています。

我が国の建物は、建築基準法によって十分な耐風圧性能を有することが求められているため、一般的に強風が吹きつけても大破することはほとんどありません。しかしながら、暴風により飛来した瓦や木材などが窓ガラスに衝突し孔（あな）が開くと、そこから暴風が吹き込み、屋根が巻き上げられ大きな被害につながることがあります。

このような被害から建物を守るには、飛来物が衝突し窓や扉を貫通することを防ぐことが求められます。

昔から、飛来物対策として板ガラスにテープを貼ると良いと言われていますが、写真1のように、飛来物の貫通を防ぐことは難しいというのが実情です。

写真１　テープで補強した板ガラスに飛来物を衝突させた様子

□台風の強風被害から開口部を守るために求められる飛来物衝突性能

では、開口部を台風の強風被害から守るには、どのような対策が有効なのでしょうか？

一つはシャッターを設置する方法、もう一つは合わせガラスに交換する方法です。この場合、シャッターやガラスが十分な飛来物衝撃性能を持った製品を選ぶことが必要です。

窓や扉などが飛来物の衝突に耐える性能については、専門家による研究が進んでおり、日本の住宅（沖縄や一部地域を除く）では、瓦の破片程度（約2kgの重さのもの）が秒速12m（時速43km）程度で衝突しても耐えられる性能が必要と言われています。

□優良住宅部品としての認定状況

当財団では、これらの台風の強風被害から開口部を守る性能を持ったシャッターやガラスを、優良住宅部品（BL部品）「防災安全合わせガラス」「窓用シャッター」として認定しています。

「防災安全合わせガラス」「窓用シャッター」の飛来物衝突性能は、加衝体発射装置を用い、性能のレベルに応じた種類・質量の加撃体を決められた衝突速度で製品にぶつけ、開口部に貫通部が生じないことを確認します（写真２）。さらに「防災安全合わせガラス」では、繰返し圧力載荷試験を行い、貫通が生じないかを確認します。

2025年3月現在「防災安全ガラス」は３社、「窓用シャッター」は2社の認定を行っております。

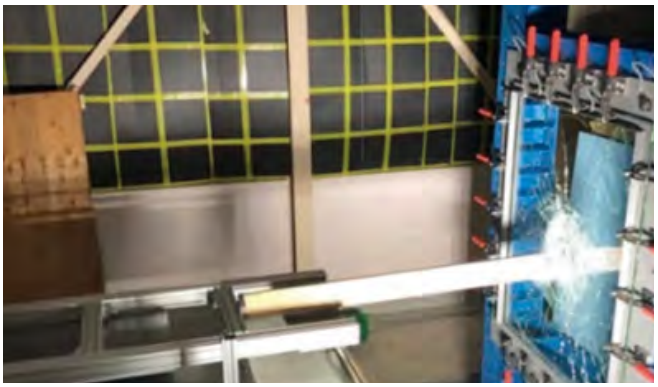


写真２　飛来物衝突性能試験の様子

３. Vol.6『おうちの内装ドアで指をはさむ事故にご注意！』（令和7年3月19日発行）

□ドアによるはさまれ事故の実態

東京消防庁が発信する日常生活における事故情報、「STOP！子どもの事故」によると、0歳から5歳の子どもの『はさまれ』の原因で一番多いものは、手動ドアとなっており、手動ドアにはさまれた事故の約9割が住宅などの居住場所で発生しています。また、東京都の「ドアの安全性に関する調査報告書※2」によると、平成23年から平成27年の5年間に、手動ドアにはさまれた事故で932人の子どもが救急搬送され、そのうち45人の子どもが指を切断しています。

いっぽうで、同じ期間に消費生活窓口に寄せられた、手動ドアにはさまれた事故に関する相談は、わずかに5件でした。

これは、ドアによるはさまれ事故は、消費者の不注意や誤使用が原因であり、事故を自身の責任と考え、相談にあがってこなかったことが推測されています。

□内装ドアのどのような箇所が危険？

おうちの内装ドアで特に注意が必要な箇所を下記に示します。小さなお子様などが遊んでいて気がつかず戸を閉めてしまったり、急いでいるときにうっかり指をはさんでしまう事故が多く発生していますので、内装ドアの開閉を行う際は十分にご注意いただくとともに、内装ドアの安全対策を行いましょう。

・ドアの先（開き戸・引き戸・折れ戸）
　勢いよく戸を開閉し、戸と枠との間に指をはさまれる／他人の手があることに気がつかず戸をしめてしまう
・丁番側（開き戸・折れ戸）
　他人の手があることに気がつかず戸をしめてしまう
・戸の下部（開き戸・引き戸・折れ戸）
　勢いよく戸を開閉し、戸と枠との間に足をはさまれる／他人の足があることに気がつかず戸をしめてしまう
・ひきこみ側（引き戸）
　他人の手があることに気がつかず戸をしめてしまう
・折戸部分（折り戸）
　勢いよく戸を開閉し、戸と戸の間に指をはまれる／他人の手があることに気がつかず戸をしめてしまう

□内装ドアのどのような箇所が危険？

内装ドアの指はさみを防ぐ対策の要件は、次のことが挙げられます。

・指を挟むおそれのある隙間（5mm以上13mm未満）を生じさせないこと
・指を挟むおそれのある個所に衝撃を吸収する緩衝材などを設けること
・閉まる速度をゆっくりにする機能を設け、急激に戸が閉まらない構造とすること
・引き戸の戸尻と枠との間の隙間が20mm以上となるようにストッパーを設けること

優良住宅部品認定基準「内装ドア」では、「開き戸」「引き戸」「折れ戸」それぞれについて、対策箇所ごとに上記

の要件を設定し、認定しています。ここでは、代表例として「開き戸」の対策のポイントを図2に示します。

□優良住宅部品としての認定状況

2025年3月現在、指はさみ防止対策がとられた「内装ドア」は1社を認定しています。この製品は図3のよう丁番側の収まりを設計し、ドア開閉動作時を含め常に13mm以上の隙間ができるようにすることで、指はさみを防止しています。

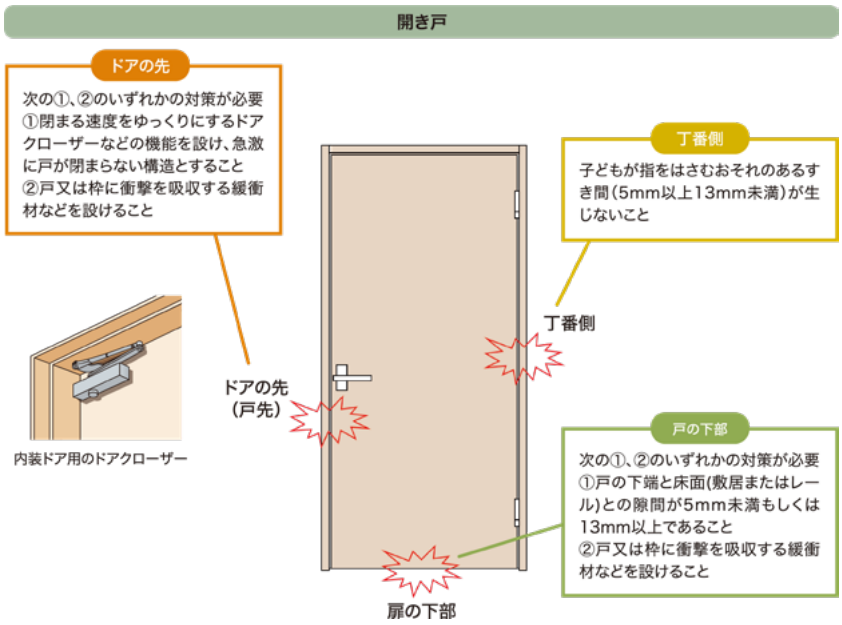


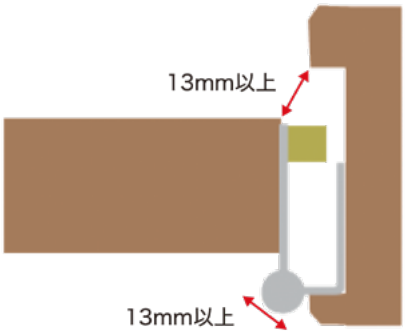
図2　開き戸の対策のポイント

5. おわりに

令和6年度に作成した「ごぞんじでしたか？住宅部品」から二つのテーマを紹介しました。

過去の発行分（Vol.1～4）や今回の内容を詳しくご覧になりたい方は下記の二次元コードから掲載ページにアクセスできますので、是非ご覧ください。

（一財）ベターリビング HP
「ご存じでしたか？住宅部品」



指はさみが起こりやすい隙間とは、ドア開閉動作時を含め5mm以上～13mm未満の隙間で起こるため13mm以上の隙間ができるようにすることで、防止することができます。

図3　指はさみ防止対策の例

参考文献

※1　環境省 報道発表資料「気候変動による災害激甚化に関する影響評価結果について」

一般財団法人ベターリビングにおける国際関連業務

総合企画部　国際課　福田　卓矢

1. 財団における国際関連業務

一般財団法人ベターリビングでは「海外情報の収集及び管理」「海外向け情報の提供」「住宅・建築に関する国際規格に係る調査・分析等」および「国際会議への出席や国際協力等」を行っています。

令和6年度は主に3業務がありました。

2. ISO/TC 205本会議及びWG2会議

(1)会議目的

全熱交換器を含む住宅換気システムの設計評価では統一された基準がなく、設計画時等に設計者及び使用者が住宅換気システムを選択・採用する際に判断が難しい等の問題が生じる恐れがあります。

そこで、日本から新規提案したISO/WD21075（住宅用換気システムの設計・評価手法）のCD（Committee Dradt(委員会原案) の略）への移行に向けて、ISO/TC205パリ会議において各国のエキスパートと協議及び合意を図ることを目的として参加しています。

(2)会議内容

1）開催日程：2024年9月30日～10月6日

2）開催場所：フランス　パリ

写真1　会場 AFNOR Headquarters 外観

3）参加者：つくば建築試験研究センター

性能試研究部　主席試験研究役　菅　哲俊

4）結果

提案したISO/WD21075（住宅用換気システムの設計・評価手法）を修正してCDとして登録することで合意しました。CDの登録は各国からの原案への意見を集め、さらなる修正や改善を行うプロセスであり、最終的には実用的で広く受け入れられる規格の完成を目指します。

3. 第１３回日中建築・住宅技術交流会議

(1)会議目的

本会議は一般財団法人日本建築センター、一般財団法人ベターリビング、中国建設科技集団股份有限公司の3者により、日中両国間の建築・住宅分野における技術等に関する交流、協力を発展させていくことを目的に開催しています。今回の開催テーマは「建設におけるデジタル技術の応用と建築設計におけるパッシブおよび低炭素技術の応用」を掲げており、日中関係機関の代表者が本会議に出席いたしました。

(2)会議内容

1）開催日程

会議：10月21日

視察：10月21日・22日

※主な視察先は天府農博園プロジェクト等

2）開催場所

中国成都（中国四川省）

3）主な参加者

一般財団法人日本建築センター：橋本理事長

一般財団法人ベターリビング：眞鍋理事長

中国建設科技集団股份有限公司：孫総裁

4)内容

中国側より「グリーン建築理念に基づく一体化設計:中国建設科技集団 中国建築設計研究院グリーン建築院　院長　劉恒 様」及び「データの標準化&標準のデジタル化からデータインテリジェンスへ:中国建設科技集団 中設デジタル技術有限公司　総工程師　于潔 様」、日本側からは「実効性の高い省エネルギー建築設計を目指して:国立研究開発法人建築研究所 理事長　澤地 孝男 様」及び「建築とAI 技術の未来:東京大学大学院　特任教授　池田 靖史 様」の4テーマにて講演をいただきました。

また、会議成果及び第14回日中建築・住宅技術交流会議の来年度の日本開催について覚書を締結しました。

写真２　覚書締結

4. IHF 2024国際会議

(1)会議目的

International Wood Constraction Conference(ドイツ語でInternationales Holzbau-Forunm)国際会議は約25年前に木を中心とした建築工学の学び舎を設立することを目的にドイツ出身の大学教授が中心となって始めた活動です。現在では欧州各国の様々な機関が加入しドイツ、オーストリア、スイス等ドイツ語圏を中心とする木造建築研究、振興の一大イベントとなっております。

第28回IHF2024国際会議ではEUの政策の紹介から木材、建築に係る技術課題まで多岐にわたるセミナー、セッションが密度高く開催されており、同時に200近い企業がブースを出展する展示会併設されています。

また、会議前にはフランス　パリにおける木質構造の建築物等の視察を実施し、最新の木質構造建築物に関する情報収集を行いました。

(2)会議内容

1)開催日程

視察:12月1日～2日

会議出席:12月4日～6日

2)開催場所

視察:フランス　パリ

会議:オーストリア　インスブルック

3)参加者

総合企画部　国際課　上席調査役　福田　卓矢

4)内容

フランス パリにおける木質構造の建築物の視察では複合商業施設、集合住宅やオフィス棟についての視察を行いました。特にオリンピック選手村については選手村から集合住宅への改修工事を行っている途中段階の視察を行いました。

また、IHF 2024国際会議では世界の木質構造における構造、構法等の最新情報について情報収集を行いました。特にオリンピック選手村やノートルダム大聖堂の火災からの再建の事例については直前に実際の建物を視察していたこともあり、より理解を深めることができました。さらに、日本の木質構造の事例としてはEXPO2025-大阪・関西万博における木製のリングについて設計者の藤本壮介様や東京大学の腰原幹雄教授から、設計や工法等に関する最新情報を得ることができました。

写真３　会議の様子

省エネとLCAのバランスについて

住宅・建築評価センター　副センター長　齋藤　卓三

1. 建築物のLCAの現状

LCA（Life Cycle Assessment）では、地球温暖化以外にも、有害化学物資やオゾン層破壊等の様々な項目を評価領域としているが、日本における建築物の評価では、先ず地球温暖化に関する計算ツールとして、GHG（温室効果ガス）排出量の算定ツールである、J-CAT（Japan Carbon Assessment Tool for Building Lifecycle）が、2024年10月に正式版の運用が始まったところである。

J-CATでは、アップフロントカーボンである建築資材の製造段階及び建設段階と、エンボディカーボンである建築物の使用段階及び廃棄（解体）段階を含んだWLC（Whole Life Carbon）の算定が可能となっている。

図１　建築物のライフサイクル概念図

ただし、現段階でアップフロントカーボン算定の核となる、製品の共通算定ルールであるPCR（Product Category Rule）や、当該ルール基づく個別の建築製品の環境情報が記載されたEPD（Environmental Product Declaration）の取得が十分では無いため、今後の充実が期待される。

2. 建築物の省エネ基準の現状

2025年4月1日より、改正建築物省エネ法が施行され、これまで一部の用途や規模の建築物について、適合義務ではなく適合努力義務となっていたものが、原則全ての建築物について、省エネ基準への適合義務が課されることとなった。

建築物省エネ法で適合義務となる省エネ基準は、運用段階の年間のエネルギー消費量（省エネ性能）が対象となっており、図1に示す建築物のライフサイクルの中の一部分のみを規制の対象としている。

そのため、運用段階で電気のみを使用するEV（電気自動車）が、現状必ずしも地球温暖化対策として最良の選択では無いと判断されるケースも存在するLCAの評価において、建築物についても同様に逆転するケースがあるのかについて、現時点の計算法に基づき確認を試みた。

3. 計算の対象について

近年、住宅用途では省エネ基準を上回る省エネ性能を有する住宅について、ZEH等の名称を用いて表示する場合があるが、ここでは最近登場した、より省エネ性能を強化した基準であるGX志向型住宅について計算を行う。また、計算対象としては近年高額化が進む6地域の共同住宅を選択したが、これは戸建て住宅と比較し、省エネ化の推進が遅れていると言われる共同住宅について、今後の設計の一助になることを期待したものである。

ここで、GX志向型住宅とは、下表に示す省エネ性能を満たす住宅として位置付けている。

性能項目	必要性能
断熱性能	断熱等性能等級「6 以上」
一次エネルギー消費量の削減率（BEI）	再エネ除きで、35％以上
	再エネ含めて、100％以上

表１　GX 志向型住宅

以下では、GX志向型住宅の基本仕様である、断熱等性能等級6及び再エネ除きで35％以上の一次エネルギー消費量の削減率を基に計算を行う。再エネ（太陽光

発電）については、どの程度のシステム容量を持つ太陽光発電を設置することが現実的に可能であるかの問題であるため、簡易化のため除外して計算を行った。

4. 断熱仕様について

基準では、断熱等性能等級6（6地域、UA値0.46以下、ηAC値2.8以下）に適合することを求めているが、共同住宅の場合、各住戸の位置により当該性能を確保する難易度が全く異なっている。具体的には、より外気に接する外壁等の面積が大きい最上階妻側住戸の性能確保が困難であるため、当該位置の住戸について検討を行った。なお、計算は下表に記載する3LDKプランの共同住宅について行い、階高は2,800㎜を想定した。

<table>
<tr><td colspan="3">面積等</td><td>平面図（最上階西向き妻住戸）</td></tr>
<tr><td rowspan="3">床面積</td><td>主居室</td><td>29.36㎡</td><td rowspan="4"> </td></tr>
<tr><td>その他居室</td><td>29.75㎡</td></tr>
<tr><td>合計</td><td>70.00㎡</td></tr>
<tr><td colspan="2">総外皮面積</td><td>238.22㎡</td></tr>
</table>

表２　計算対象とした共同住宅の概要

標準計算を用いて、断熱等性能等級6に適合するためには、外皮平均熱貫流率（UA値）0.46以下、かつ、冷房期の平均日射熱取得率（ηAC値）2.8以下とする必要があるため、表3の外皮仕様を想定して計算を行った。本断熱仕様では、構造計算に影響を及ぼす屋根の押えコンクリートが不要となる断熱材厚さ50㎜（メーカー標準）を採用し、外壁に関しても、施工期間に影響を及ぼさないよう1回の吹付け工程で完了する、施工管理値も含めた断熱材厚さ40㎜を採用するなど、不動産事業者の事業計画に大きな変更を及ぼさない仕様とすることに努めた。

ただし、最上階妻住戸で断熱等性能等級6を取得するためには、この断熱仕様では性能が足りないため、妻壁以外の窓に内窓樹脂単板ガラスを設置している。断熱材の厚さを増やす方法も考えられるが、RC造の場合は断熱材を室内側に設置する以外の方法が無いため、室内内法面積の減少による居住性の低下を避けるため、窓で足りない性能を賄うこととした。

部位	仕様	熱伝導率等
屋根	硬質ウレタンフォーム２種２号 厚 50㎜	λ 0.024
外壁	吹付硬質ウレタン A 種 1H 厚 40㎜	λ 0.026
窓	金属樹脂複合枠 Low-E ペア （2LgA10）＋内窓樹脂単板ガラス	UW2.8 η W0.51
玄関ドア	金属フラッシュ構造 （金属枠、ポスト等無し）	R2.3
断熱補強	補強仕様 1（R0.6 の断熱材 450㎜返し）	

表３　計算に用いた外皮仕様

本仕様により、表2で記載する共同住宅の計算を行うと、UA値は0.46、ηAC値は1.7（ηAH値は1.6）となり、GX志向型住宅の外皮基準である断熱等性能等級6に適合する。

5. 設備仕様について

基準では、再エネ除きで35％以上の一次エネルギー消費量（BEIベース）を削減することを求めている。具体的な一次エネルギー消費量の計算は、国立研究開発法人建築研究所のホームページ上に設けられたWebプログラム（以下「住宅Webプロ」という。）を用いることとなるが、先ずは当該プログラムの特徴について説明する。

住宅Webプロでは、暖房・冷房設備、換気設備、給湯設備、照明設備などの機器性能や仕様を入力あるいは選択することにより、設計値と基準値を自動的に計算し、省エネ基準への適否や一次エネルギー消費量の削減量などが表示されるプログラムである。ここで基準値は、地域の区分などに応じた標準設備をもとに計算が行われるが、設備種別ごとに同一の基準値が設けられる訳ではなく、もともとエネルギー消費が大きいと想定される設備機器種別については、基準値の値も大きく算出されること

となる。具体的な設備機器種別ごとの基準値の割合は、表2の共同住宅をもとに計算を行うと図2のような構成となっている。

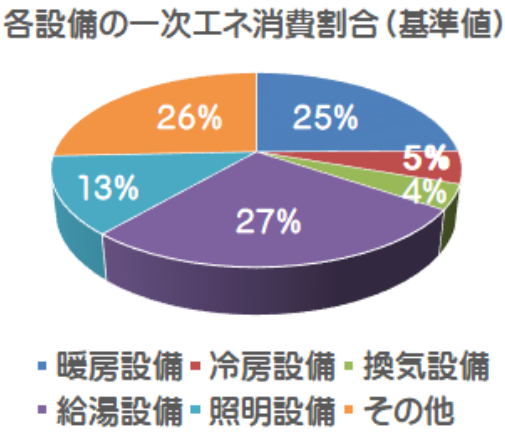


図２　共同住宅の基準値の構成（6 地域）

図2の基準値の構成を見ると分かるとおり、BEI（図2橙色の「その他エネルギー消費量（26%）」を除く、設計値の合計を基準値の合計で除した値）を減らすためには、給湯設備、暖房設備及び照明設備の設計一次エネルギー消費量を減らすことが重要となる。なお、断熱性能の向上は図2において暖房エネルギー消費量の削減に寄与する（高断熱化すると夏期夜間にオーバーヒートを起こす場合があるため、冷房エネルギー消費量の削減にはほとんど寄与しない。）が、他の設備機器の計算結果に影響を及ぼすことは無い。

これらの特徴を踏まえて、先ずは4.で記載した断熱等性能等級6仕様及び表4の一般的な設備仕様に基づき一次エネルギー消費量の計算を行うと、表5のような計算結果となった。なお、表4の仕様では、給湯設備及び照明設備について、設置する設備機器種別等における省エネ化のための選択項目は全て選択しているため、当該機器を用いる場合のこれ以上の省エネ化は、困難となっている。

設備種別	仕様等
暖房設備	主居室：温水床暖（敷設率 40%、上面放熱率 90%、住戸区画内断熱配管） その他居室：入居者設置
冷房設備	主居室、その他居室：入居者設置
換気設備	ダクト式第三種換気、ダクト 100 φ、DC モーター
給湯設備	エコジョーズ（効率：暖房 87%、給湯 93%）、ヘッダー方式（13A 以下）、全水栓節湯、高断熱浴槽設置
照明設備	全ての室に LED 設置（各室の省エネ制御も全て設置）

表４　計算した仕様設備（温水床暖等）

設備	計算結果	BEI
暖房	設計値：14,266MJ	BEI 暖：89.6%
	基準値：15,927MJ	
冷房	設計値：4,655MJ	BEI 冷：133.5%
	基準値：3,487MJ	
換気	設計値：1,440MJ	BEI 換：54.6%
	基準値：2,639MJ	
給湯	設計値：13,358MJ	BEI 給：77.1%
	基準値：17,321MJ	
照明	設計値：2,388MJ	BEI 照：28.8%
	基準値：8,292MJ	
その他	設計値・基準値：16,477MJ	
全体	設計値：52,584MJ	BEI：0.76 （その他除き）
	基準値：64,143MJ	

表５　一次エネルギー消費量計算結果

GX志向型住宅の基準を満たすためには、表5の最下欄に記載したBEIを0.65以下にする必要があるため、暖房設備と給湯設備を表6のとおり見直した上、再度計算を行うと表7のとおりGX志向型住宅の基準を満たすこととなった（網掛部分が変わった部分を示す。以下同じ。）。

設備種別	仕様等
暖房設備	全て入居者設置
給湯設備	電気ヒートポンプ・ガス瞬間式併用型給湯器（フロン系、タンク容量小）、他は表４と同じ

表６　計算した仕様設備（入居者設置等）

設備	計算結果	BEI
暖房	設計値：11,865MJ	BEI 暖：74.5%
	基準値：15,927MJ	
冷房・換気	表５と同じ	
給湯	設計値：10,577MJ	BEI 給：61.1%
	基準値：17,321MJ	
照明・その他	表５と同じ	
全体	設計値：47,379MJ	BEI：0.65（その他除き）
	基準値：64,143MJ	

表７　一次エネルギー消費量計算結果

なお、表7において、暖房設備及び冷房設備とも入居者設置としているが、全ての居室に省エネ性能の高いルームエアコンディショナ（い）を設置しても、最終的なBEIは0.64と0.01しか改善しなかったため、より現実的な仕様となる「入居者設置」を選択した。

6. 省エネとLCAのバランスについて

5. の最後において、省エネ性能の高いルームエアコンディショナの実装が計算結果に大きな影響を及ぼさなかったことを受け、4.でGX志向型住宅の外皮基準に適合させるため、通常の新築分譲マンションで設置するケースが少ない内窓樹脂サッシ単板ガラスを設けなかったケースについても、計算及び確認を行った。その場合の外皮性能は、UA値は0.5（η値は変化無し）とGX志向型住宅の基準に適合しなくなるが、表6の設備仕様をもとに一次エネルギー消費量計算を行うと、表8のような計算結果となった。

設備	計算結果	BEI
暖房	設計値：12,630MJ	BEI 暖：79.3%
	基準値：15,927MJ	
冷房	設計値：4,582MJ	BEI 冷：131.4%
	基準値：3,487MJ	
換気	表７（表５）と同じ	
給湯	表７と同じ	
照明・その他	表７（表５）と同じ	
全体	設計値：48,070MJ	BEI：0.67（その他除き）
	基準値：64,143MJ	

表８　一次エネルギー消費量計算結果

表8の計算結果からも分かるように、暖房エネルギー消費量については765MJの増加、冷房エネルギー消費量については73MJの減少となるため、年間692MJの一次エネルギー消費量が増加することとなる。仮にRC造共同住宅の減価償却資産の耐用年数である47年間建物を使用すると仮定すると、692×47＝32,524MJの一次エネルギー消費量の削減となり、これをH28国交省告示265号別表第1に記載する原単位に基づき電気量に換算すると、建物使用期間全体で32,524／9.76（MJ/kwh）＝3,332kwhの電力削減となる。この電力量は、環境省が公開する排出係数（R5年度実績、R7/3/18）に基づきCO2換算すると3,332×0.422（代替値、kg-CO2/kwh）＝1,406（kg-CO2）という数値となる。この値と初期設置した内窓樹脂サッシ4窓（2,260×2,000、1,800×1,800及び1,200×1,100が2窓）の製造時から廃棄までに排出されるCO2量を比較することで、GHG対策上はどちらが賢い選択であるか、シミュレーション上の判断を行えることとなる（一次エネ計算含め一定条件下での仮想計算ではあるが。）。

今回は、内窓樹脂サッシ単板ガラスのEPDに関する情報が得られなかったため、残念ながら最終的な比較は行えなかった。しかし、内窓設置を除く表3仕様の分譲マンションで寒いという話をほぼ聞かない、かつ、途中まで算出した数値などを踏まえると、内窓設置によるGHG対策は、かなり微妙な結果になると考えられる。

居住性、経済性そして性能など、様々な条件をバランスさせる必要がある住宅において、ある一面だけを切り出して高い水準を求めると、本来目指していたものと逆の結果となる可能性もある。まだ建築におけるLCA評価を行う体制や、データの蓄積は十分ではないが、このように総合的な判断を行うためのツールが充実し、効果的かつ効率の良い設計が行われることに期待したい。

サステナブル居住研究センター メンバーリスト

・深尾　精一（ふかお　せいいち）　センター長（首都大学東京　名誉教授）
・加藤　正宜（かとう　まさよし）　総括役
・岡崎　敦夫（おかさき　あつお）　総括役
・柴田　正美（しばた　まさみ）　居住研究部長
・丹羽　巧　（にわ　たくみ）　企画推進役
・吉田　俊　（よしだ　しゅん）　居住研究部　居住研究課長

・江口　俊一（えぐち　しゅんいち）技術研究部長
・神津　修平（こうづ　しゅうへい）技術研究部　技術研究課長
・近藤　由佳（こんどう　ゆか）　研究企画部　企画課　副参事役
・川内野 泰利（かわちの　やすとし）技術研究部　技術研究課　上席調査役
・石神　諒　（いしがみ　りょう）　技術研究部　調査役

【アドバイザー】
・村田　幸隆（むらた　ゆきたか）　アドバイザー

■令和 7 年 3 月 20 日時点

CBL-SLC CBL-SLC CBL-SLC CBL-SLC
CBL-SLC CBL-SLC CBL-SLC CBL-SLC
CBL-SLC CBL-SLC CBL-SLC CBL-SLC
CBL-SLC CBL-SLC CBL-SLC CBL-SLC
CBL-SLC CBL-SLC CBL-SLC CBL-SLC
CBL-SLC CBL-SLC CBL-SLC CBL-SLC
CBL-SLC CBL-SLC CBL-SLC CBL-SLC
CBL-SLC CBL-SLC CBL-SLC CBL-SLC
CBL-SLC CBL-SLC CBL-SLC CBL-SLC
CBL-SLC CBL-SLC CBL-SLC CBL-SLC
CBL-SLC CBL-SLC CBL-SLC CBL-SLC
CBL-SLC CBL-SLC CBL-SLC CBL-SLC

一般財団法人ベターリビング

サステナブル居住研究センター　研究年報 2024

＜2025 年 7 月発行＞

〒102-0071　東京都千代田区富士見 2-7-2　ステージビルディング 4 階

TEL　：03-5211-0585　　FAX　：03-5211-1056

E-mail：slc@cbl.or.jp　　CBL-SLC ホームページ：http//www.cbl.or.jp/slc/index.html

本掲載内容の無断転載を禁じます