



建築と社会

Architecture and Society

特集 木造建築と火災

2021 10

vol.102 No.1195

日本建築協会

U-35委員会 展示企画& トーク企画の ご案内

◆トーク企画 「設計者の しごと」 一組織で働く U-35世代と建築一

■開催詳細

日 時 2021年10月24日(日)

・パネル展示

13:00~15:00

・トーク企画

13:00~15:00

※予定

リアル 大阪駅・中央口前

会 場 うめきたシップホール2階
(〒530-0011 大阪市北区大
深町4-1 うめきた広場)

入場料 1,000円

定 員 30名(事前申込制)

申 込 ウェブサイトより申込み

[http://u35.aaf.ac/event/
2021/form24.htm](http://u35.aaf.ac/event/2021/form24.htm)



バーチャル会場については、06-6946-6981(日本建築協会)へ10月15日までお問い合わせください。

■2021年度 U-35委員会メンバー

赤木建一(日建設)、大屋泰輝(大林組)、興津俊宏(竹中工務店)、河崎菜摘(竹中工務店)、鬼頭朋宏(大成建設)、久保廣大(総合設備コンサルタント)、粉川壮一郎(安井建築設計事務所)、洲脇純平(Style-A/PARK Lab.)、高畑貴良志(日建設)、立松裕規(東畑建築事務所)、長岡祥太(山下設計)、平岡翔太(大建設)、水野裕介(大成建設)、箕浦浩樹(大林組)、宮武慎一(安井建築設計事務所)、森下大右(森下大右建築設計事務所)、山岡義大(東畑建築事務所)、山本和宏(昭和設計)、吉田悠佑(大林組)

■U-35委員会 これまでの活動

・ action: 1st:「建築と木材」 2nd:「建築と拡張」 3rd:「建築と共有」

4th: 協会創立100年記念事業「Architecture & Society/Architect in Society」

5th:「建築と未来」 6th:「建築とOSAKA」 7th:「建築と水辺」

・ talk baton: 01:「建築と家具」

02:「建築と不動産」

03:「建築と庭」

04:「建築と地元」

05:「建築と農業」

06:「建築と街区」

07:「建築とコト」

08:「建築と美容」

09:「建築と地方」

10:「建築とリズム」

11:「建築とおもてなし」

12:「建築と大工」

13:「建築と壁画」

14:「建築とプログラム」

15:「建築と花」

16:「建築と泊」

17:「建築とUD」

18:「建築と屋台」

19:「建築と仏教」

20:「建築と舟」

21:「建築とパブリック」

■開催趣旨

特定非営利活動法人アートアンドアーキテクトフェスタ(AAF)主催の『35歳以下の若手建築家による建築の展覧会(2021)』が10月15日から同月25日まで、うめきたシップホールにて開催されます。

会期中、展覧会に合わせて連日、様々な団体による関連イベント(コンペやワークショップ、レクチャーなど)が予定されておりますが、同世代の展覧会企画ということもあり、日本建築協会U-35委員会も企画に参加させて頂くこととなりました。

これまでのU-35委員会の活動(action、talk baton)をご紹介するとともに、トーク企画として、「組織で働くU-35世代と建築」をテーマにメンバーがプレゼンテーションいたします。本年度はアフターコロナを見据え、オンラインチャットを活用したバーチャルトークセッションを行います。これまで会場で行っていたトークセッションをリアル会場(うめきたシップホール)とバーチャル会場(オンラインチャット)で同時展開し、メンバーの建築に対する考え方をもとに討論します。各々の会場へ気軽にご来場頂き、トークセッションできる企画になっておりますので、ぜひご参加ください。

■U-35委員会とは

日本建築協会における「若手設計者を中心とした協会活性化のための新たな活動プログラム」として、関西を中心に活動する組織設計・ゼネコンの概ね35歳以下(U35)の若手設計者が集い、2013年4月より設立された組織です。

業種・組織を超えた同世代をつなげるプラットフォームの創出、U35世代の多角的な視野の獲得、建築における多様な価値の社会への発信を活動の目的としています。

HPやFacebookでもこれまでの活動内容をご紹介しておりますので、ぜひそちらもご覧ください。



第6回学生のための現場見学会「第二弾 平城宮跡歴史公園第一次大極殿院南門復元整備工事—素屋根の曳家」開催中止のお知らせ

9月22日(水)に予定しておりました第6回学生のための現場見学会は、新型コロナウイルス感染症の終息が見通せず、緊急事態宣言の再延長であることから、参加者のみなさまの安全を最優先に考え、やむなく一旦中止することといたしました。

お申し込みをされた方を始め、関係各方面にはご迷惑をおかけすることになりましたが、ご理解のほどよろしくお願い申し上げます。

なお第6回学生のための現場見学会は、新型コロナウイルス感染症の今後の状況を見て、できるだけ早い時期に再開したいと考えております。その折はぜひご参加いただきますようお願い申し上げます。

建築と社会

Architecture and Society

Journal of the Architectural Association of Japan

日本建築協会

2021 10

Vol.102 No.1195

■特集予告

●11月号／構造学から見る世界（仮）

●12月号／建築とインテリアを創る真のプロ
フェッショナル（仮）

特集 木造建築と火災

【総論】

木造建築物の火災を考える ●長谷見雄二 10

【各論】

1 江戸・東京の火災 ●辻本 誠 14

2 上方の大火を考える ●吉田正友 16

3 歴史的木造建築物の防火の課題—首里城火災からの教訓—
●関澤 愛 18

4 歴史都市京都の防火対策 ●田村佳英 20

5 東京を事例とした木造住宅密集地の火災対策 ●廣井 悠 22

6 木造耐火関連の建築基準法・告示の改正について ●安井 昇 24

7 燃エンウッドCLT耐力壁～調達視点で考える～ ●神谷 匡 26

8 木密地域・伝統的建造物への新たな消防技術
～高粘度液体による延焼防止方法～ ●田村雅紀 28

9 純木造中高層建築物～製材の活用とその意義～ ●安達広幸 30

【編集後記】 32

会告

U-35委員会 展示企画＆トーク企画のご案内 ◆トーク企画
「設計者のしごと」—組織で働くU-35世代と建築—、
第6回学生のための現場見学会「第二弾 平城宮跡歴史
公園第一次大極殿院南門復元整備工事—素屋根の曳家—」
開催中止のお知らせ

生きた建築ミュージアムフェスティバル大阪2021連携事業
スペシャルツアー日本建築協会Presents!近代の大阪城
址を歩く、生きた建築ミュージアムフェスティバル大阪
2021公式ガイドブック販売のお知らせ 4

第5回片岡安賞（日本建築協会論考コンクール）募集要項
「第28回会員作品 “私の空間作法”」作品募集 5
6

作品作風

西梅田サンケイビル（ホテルインターゲート大阪 梅田） 2

法令コーナー

容積率の大規模緩和
～人口減少対策と定住促進に向けて～ ●前田涼介 7

gallery

八木邸倶楽部 ●岡内章子 8

再読

関西の建築

倉敷中央病院 ●山形政昭 33

設備の頁

“人体に安全な” 消火システム「K/SMOKE GAS」
●市川 誠 37

information

木島櫻谷～究めて魅せた「おうこくさん」／喜多俊之展
TIMELESS FUTURE／柿衛文庫名品にみる 芭蕉—不
易と流行と—／メトロポリタン美術館展 西洋絵画の
500年 38

月間の動き

2021年 8月 40

今月の表紙

撮影者：大村泰正

撮影場所：奈良市 平城宮跡歴史公園

撮影時期：2020年11月

写真について

第5回学生のための現場見学会「平城宮跡歴史公園第一次大極殿院南門復元整備工事」の一幕。

建築次世代委員会主催の現場見学会は、建築を学ぶ学生のために教室内の講義では学べない施工の現実を感じられる機会を作っている。国土交通省近畿地方整備局国営飛鳥歴史公園事務所が2022年の完成を目指して整備を進める平城宮跡歴史公園第一次大極殿院「南門」復元整備工事現場にて、現場の清水建設㈱谷敏光工事長の説明を熱心に聞く参加者たち。

所在地 大阪市北区梅田2-5-2
敷地面積 1,738.29㎡
建築面積 1,045.83㎡
延床面積 16,743.96㎡
構造規模 S造・RC造・SRC造 地上18階・地下1階
工期 2019年1月～2020年11月
最寄駅 大阪メトロ四つ橋線 西梅田駅
撮影 ナカサアンドパートナーズ・
古川泰造*・山口大地**



西梅田の景観とも調和する白を基調とした彫りの深いシンプルな外観*

西梅田サンケイビル (ホテルインターゲート大阪 梅田)

建 築 主 株式会社サンケイビル、不二鉦材株式会社
設計・監理 竹中工務店
施 工 竹中工務店

Stay with Windows

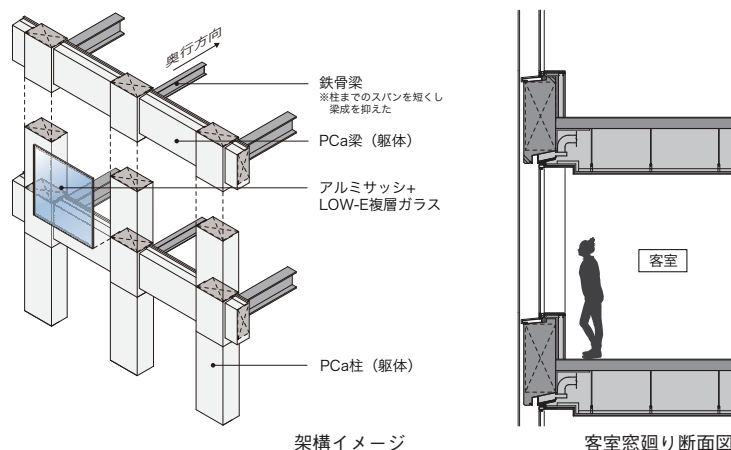
グランビスタ ホテル&リゾートが手掛ける「インターゲートホテルズ」ブランドの国内第5号となる386室の客室を擁するホテルのプロジェクト。「最高の朝をお届けするホテル」がホテルコンセプトであり、建築空間もこれに寄与することを考えた。それは大きな窓から招き入れた朝の陽光に満たされる空間であり、そこでゆっくり過ごすイメージとして「Stay with Windows」をコンセプトとした。窓の側で過ごす客室空間を極力シンプルで視覚的ノイズの少ないものとするため、外周部はPCa造による扁平な柱梁構造、内部は柱スパンを小割としたS造を採用。中廊下型プラン、階高3.2mというホテルとして通常の規格の中で柱・梁型の無い客室を実現した。

外観は架構形式がそのままファサードデザインとなり、グリッドによる端正な構成としている。低層部は基準階と呼応する格子パターンやロビーまわりの植栽、公開空地の街路樹などが歩行空間にやわらかな陰影をもたらす。

ホテルインテリアは「水都大阪」をテーマにした家具やアートが館内に散りばめられ、窓からのぞく大阪の風景と重なり、空間を彩る。

(建築：鈴木雅史・原康隆・鈴木星穂

インテリア：黒柳亮・亀井健太・山本奈月／竹中工務店)



架構イメージ

客室窓廻り断面図



宿泊客を迎えるエントランスゲート*



たくさんの陽光が室内に溢れ「最高の朝」を迎えることができる客室*



柱梁型のないスッキリとした客室



大阪にまつわる書籍などを集めたロビースペース



水都大阪をテーマとしたインテリアに彩られた2階インターゲートラウンジ

生きた建築ミュージアム フェスティバル大阪2021 連携事業

スペシャルツアー 日本建築協会Presents! 近代の大阪城址 を歩く

日 時
2021年10月30日(土)
13:30~(約120分)

大阪城天守閣は当時の最先端技術で建設に挑戦し、不燃で耐久性のある新しい「近代和風建築」を作ろうとした先達たちの遺産である。このエリアは水道施設や旧陸軍施設もあり、「大阪の近代化の一大拠点」としての大阪城址を探访する。

案内人 阿部文和
(大阪歴史博物館学芸員)
橋寺知子
(関西大学准教授)
福原和則
(大阪工業大学教授)
山形政昭
(大阪芸術大学名誉教授)

コース 大阪城とその周辺
定 員 20名
参加費 無料

申込方法 生きた建築ミュージアム大阪実行委員会の公式ホームページ (<http://ikenchiku.jp>) からお申し込みください。(日本建築協会では申込受付できません。)

※新型コロナウイルス感染症の今後の状況により、延期あるいは中止の可能性あります。



大阪城とミライザ大阪城 (旧第四師団司令部庁舎)

生きた建築ミュージアムフェスティバル大阪 2021公式ガイドブック販売のお知らせ

OPEN HOUSE OSAKA 2021生きた建築ミュージアムフェスティバル大阪(通称:イケフェス大阪)【開催2021年10/30~31】の公式ガイドブックを日本建築協会事務局で販売します! 購入希望の方は、下記まで。(郵送はしておりません。購入希望の方は下記事務局までお越しください)

■販売期間: 10月上旬~12月25日
(販売時間 9:30~17:30
土・日・祝日除く)

■販売場所: (一社)日本建築協会事務局
〒540-6591 大阪市中央区大手前1-7-31 OMM7F
TEL 06-6946-6981

■販売価格: 880円(税込)
【日本建築協会会員は800円(税込)にて販売!】

■主な内容

☆巻頭スペシャルインタビュー
「安藤忠雄」

☆豪華執筆陣によるテーマ別読み物
様々な視点で大阪の生きた建築を読み解く8つの特集

1. 芝野健太「建築のディテール」
2. 菅谷富夫「アートの中の建築」
3. 宮沢 洋「セッケイロード」
4. 澤田 充「泊まれる百貨店建築」
5. 倉方俊輔「まちとつながる建築家たち」
6. 高岡伸一「綿業会館90周年」
7. 嘉名光市「水辺・土木」
8. 橋爪紳也「ミニチュア・ワンダーランド」

☆イケフェス大阪2021

全参加建物リスト
まちの散策に役立つ、大阪の生きた建築リスト最新版150件以上をご紹介します!

☆イケフェス大阪2021 開催告知など



- A5サイズ
- オールカラー
- 128ページ
- 800円+税

一般社団法人 日本建築協会
片岡安賞
(日本建築協会論考コンクール)
第5回 募集要項

日本建築協会は2017年に創立100周年を迎え、さらなる変革への取り組みを続けております。その一環として、いわゆる学術論文とは一線を画す「論考」コンクールをスタートさせ、今回で第5回を迎えます。第4回コンクールでは、海外からや建築以外の分野の方からも応募があり、これまでにない応募者層が広がりました。第5回も、チャレンジ精神あふれる論考を広く期待しています。

■募集テーマ：「変わらないもの・変わるもの」

古今東西の歴史を顧みれば、さまざまな要因が契機となって社会が変化してきたことがわかりますが、現代の社会も大きな変化の真っただ中にあります。たとえば、デジタルやAIなどに代表される技術の急速な発展は、社会に大きな変化をもたらしました。加えて、大規模災害、パンデミック、地球環境、少子高齢化、グローバル化、ジェンダー、格差といった多くのテーマは避けて通れず、今までの思考、行動、価値観、社会制度などが大きな変革を迫られています。

建築はこれまで社会の動きに対応すべく、その姿やあり方を変化させてきました。だが、変わらないこと／変わることの意味を十分に議論しないまま事を進めても、問題解決のゴールは遠のくばかりです。今、われわれが直面する多くの課題に立ち向かうために、建築はどう変わるべきか、どうあるべきかについて鋭く迫る論考を、建築内外の幅広い分野から募ります。

■審査委員会

審査委員長：高田光雄（京都美術工芸大学教授、京都大学名誉教授）
審査委員：倉方俊輔（大阪市立大学准教授）
弘本由香里（大阪ガス エネルギー・文化研究所特任研究員）

■審査方法

- ・全審査委員により一次審査を行う。
- ・一次審査により選出された論考を対象に、オンラインによる公開プレゼンテーションを開催する。その後最終審査を行い、「片岡安賞」を決定する。（「片岡安賞」は該当なしの場合もある）

■応募条件

- ・投稿料は無料とする。
- ・応募者の国籍、年齢、所属は問わない。
- ・応募論考は単著、共著を問わない。
- ・応募論考は未発表のものに限る。ただし、会誌『建築と社会』に掲載された記事の改稿による論考は可とする。
- ・使用言語は日本語に限る。
- ・質問は受け付けない。
- ・受賞者は本会会員になることとする。

■著作権・版権

- ・著作権は応募者に帰属する。
- ・ただし本会にかかわる出版・印刷においては、一般社団法人日本建築協会が自由に使用することができるものとする。

■執筆要領

- ・文字数は6,000字程度とする。
- ・必要事項を記入した応募用紙とともに担当窓口へメール送付もしくはA4サイズに印刷したものを郵送する。
なお、応募用紙は本会ホームページからダウンロードする。
- ・電子データにて提出する場合、文書作成ソフトWord（Microsoft社）もしくはそれに類するもので原稿を作成する。添付画像は解像度300dpi以上とし、合計10MB以上になる場合は分割して送信すること。

■スケジュール

2021年6月	募集要項公開
10月31日	応募締切（消印有効、電子投稿の場合23時50分）
11月～2022年1月初旬	一次審査
3月初中旬	オンラインによる公開プレゼンテーション ・最終審査
5月	受賞論考・著者名発表（『建築と社会』2022年5月号）
6月	論考本文を会誌『建築と社会』2022年6月号に掲載
6月	表彰式（一般社団法人日本建築協会定時総会）

※なお後日受賞論考に基づく講演会・討論会を開催することがある。

■発表と表彰

- ・受賞論考の論題と著者名を会誌『建築と社会』2022年5月号にて発表し、全文を6月号に掲載する。
- ・同6月の本会総会にて表彰し、受賞論考著者には賞状及び副賞を贈る。

■提出先

一般社団法人 日本建築協会
〒540-6591 大阪市中央区大手前1-7-31 OMM7F
電話 06-6946-6981 FAX 06-6946-6984
メールアドレス<hensyu2@aaj.or.jp>

主催：一般社団法人 日本建築協会 URL <http://www.aaj.or.jp>
後援：（公社）日本建築士会連合会、（一社）日本建築士事務所協会連合会
（一社）日本建築学会、（公社）日本建築家協会



『建築と社会』 令和4年2月号
「第28回 会員作品 “私の空間作法”」
作 品 募 集

掲載無料
モノクロ

『建築と社会』2月号では、会員作品発表の場として、「第28回 会員作品特集号 “私の空間作法”」を企画しています。

対象は、建築・ランドスケープデザイン・インテリアデザイン・まちづくり・アート等、プロダクトを除く空間に関わるすべてとし、完成作品、計画案を問いません。また表現方法は、写真、CG等の別を問いません。



■掲載内容

1. 写 真：外観、内観、ディテール、模型写真等。（プリントの場合、サイズはキャビネ判程度。電子データの場合、解像度300dpi以上）CGやパース、コンセプト図等でも可。
2. 説明文：①ページタイトル（作品名称とは別に検討してください）、②作品についての考えを300字程度にまとめた文章。
3. 概 要：作品名称、所在地、設計者、施工者、建築面積、延床面積、構造規模、工期など。

※イラストレーター用の原稿作成フォーマットを用意しています。
必要な方は、右記の担当まで
ご一報ください。

■掲載について

1. 応募は、本会会員に限りです。
入会は本会のホームページから可能です。（<http://www.aaj.or.jp/>）
2. 応募点数に制限はありませんが、1作品につき1頁とし、本誌予定の掲載頁数に達すると、作品作風小委員会で選定します。竣工予定の作品を掲載希望の場合、写真等の原稿期日は配慮いたしますので、ご連絡ください。
3. 写真の撮影者名は必ず付記願います。
写真に著作権等が生じる場合は、応募者にて処理願います。
4. 建物の特徴や特殊な事柄については、簡単な補足説明をお願いする場合があります。
5. 作品の掲載順の決定および誌面レイアウトを含む特集全体の編集は、本会の作品作風小委員会で行います。
6. カラー掲載をご希望の方はご相談ください。（掲載料が必要となります）

■掲載申込締切日および原稿送付先

1. 掲載申込締切日：
2021年10月14日（木）
2. 送付先：（一社）日本建築協会
「会員作品特集号」係
〒540-6591
大阪市中央区大手前1-7-31
OMMビル7階
TEL.06-6946-6981
FAX.06-6946-6984
E-mail: hensyu@aaj.or.jp
担当：井筒

会員のみなさまの
個性あふれる作品を
お待ちしております

容積率の大規模緩和

～人口減少対策と定住促進に向けて～

前田涼介

長崎市まちづくり部都市計画課計画係

地区の概要とまちづくりの現状

長崎市は、九州の西端、長崎県の南部に位置する四方を海に囲まれた半島地形であり、長崎港を取り囲むすり鉢状の地形からなり、海、まち、山が織りなす大景観が特徴的である。

夜になると、この地形が創り出す、長崎独自の立体的な夜景が評価され、認定を受けた「世界新三大夜景」を楽しむこともできる。

一方で、起伏に富んだ長崎市では、広く斜面市街地を抱え、斜面都市ならではの暮らしの問題も数多く抱えている。

長崎市の都市づくりの考え方として、平成28年に改訂した長崎市都市計画マスタープランでは、市民にとって安全で暮らしやすい持続可能な都市構造実現に向けて、都市や地域の暮らしに必要な都市機能が確保された拠点と、各生活地区とが利便性の高い公共交通ネットワークで結ばれた“まとまり”と“つながり”の将来都市構造である「ネットワーク型のコンパクトシティ長崎」の実現に取り組むこととしている。

平成30年には、「ネットワーク型コンパクトシティ長崎」の都市づくりを具体的に進めていくため、長崎市立地適正化計画を策定した。

課題と取り組み

■課題

長崎市は、人口減少のスピードが著しく、その中でも特に若年層の転出超過が顕著であり、さらに少子化の進行にも歯止めがかかっていない状況である。

その要因として、住宅の家賃が高いことが考えられ、長崎市の民営住宅家賃の相場は九州内1位、関西大都市と同程度の高さ^(※)となっている。

また、将来都市構造の実現に向けた容積率の指定(変更)について、改訂(令和2年6月)前の基準では、一部の用途地域を除くほとんどの容積率が200%で

頭打ちになっており、平坦地の有効活用ができない状況であったため、用途地域指定(変更)基準の見直しが急務であった。

(※、出典：総務省「小売物価統計調査」)

■取り組み

そこで、将来都市構造「ネットワーク型コンパクトシティ長崎」の実現に向けて、限られた市内の平坦地に少しでも多くの住宅やオフィス、店舗などが立地できるように、令和2年6月に用途地域指定(変更)基準を抜本的に見直し、令和3年3月には、その基準を初めて活用した容積率緩和を柱とする用途地域の全体見直しを行った。

〈用途地域指定(変更)基準の主な改訂内容〉

- ・居住誘導区域では、従前基準の上限200%から1.5倍の300%の選択肢を新たに追加
- ・都市機能誘導区域では、従前基準の上限200%から2倍の400%の選択肢を新たに追加
- ・前面道路幅員による容積率指定基準の追加

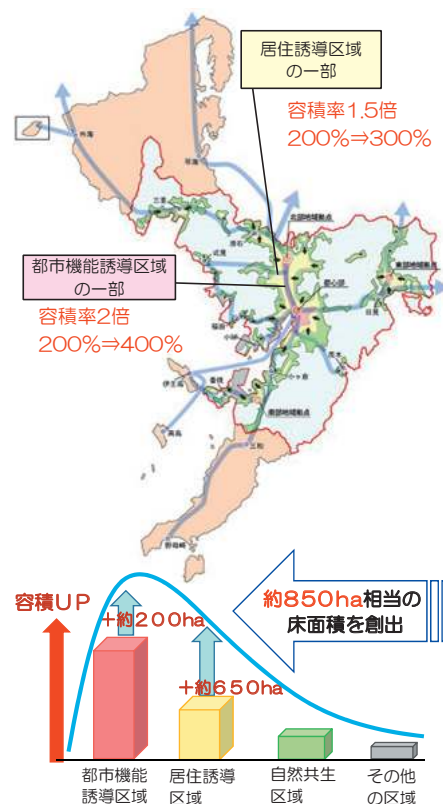
〈緩和箇所の主な抽出方法〉

- ・用途地域指定(変更)基準に即し、居住誘導区域、都市機能誘導区域を基本とする
- ・敷地が接する前面道路幅員を勘案して容積率を設定し、平坦地を有効活用できる道路幅員が一定確保された区域を抽出する

これにより、「立地適正化計画区域の容積率緩和イメージ」で示すように、立地適正化計画で定める都市機能誘導区域で約200ha、居住誘導区域で約650ha、合わせて最大で約850ha相当の新たな床面積を創出することができる。



「ネットワーク型コンパクトシティ長崎」



「立地適正化計画区域の容積率緩和イメージ」

期待する3つの効果

容積率を緩和することで、①土地の高度利用が可能となり、限られた平坦地に住宅やオフィスなどをつくる際の選択肢が増える。②これにより、ファミリー層などの若い世代が住まいを求めやすくなり「長崎市に住みたい、長崎市に住んでみたい」という方が増えれば、定住促進、人口減少対策につながることを期待される。③また、老朽化したビルなどの建替更新が進み、火事や地震に強く、安全で暮らしやすいまちづくりにもつながると考えている。

おわりに

今後人口減少対策、定住促進に向けて、立地適正化計画の運用とともに都市計画マスタープランに示す将来都市構造「ネットワーク型コンパクトシティ長崎」の実現に資する施策等を検討していく必要がある。

また、長崎市では斜面市街地も多くあることから、斜面地の良さである通風・採光・眺望を活かした住環境の維持改善も進めていく必要があるため、今後も引き続き、斜面市街地再生事業や車みち整備事業、老朽危険空き家の除却などに取り組む考えである。

(まえだ りょうすけ)

●前田涼介

2018年長崎市入庁。

八木邸倶楽部

八木邸倶楽部

岡内 章子

八木邸倶楽部

八木邸倶楽部は「八木市造邸」(1930(昭和5)年竣工、藤井厚二設計、大阪府寝屋川市香里園、以下「八木邸」)の保存公開活動を行う任意団体である。藤井が目指した日本の気候・風土に適した環境共生住宅を今に伝えるため、近所の方、建築関係者が中心となり、毎月1回スタッフによるガイド付き見学会を行うことを主に、活動を行っている。
<http://www.yagiteicclub.com/>

八木邸倶楽部の取組み

私は2013年に寝屋川市香里園に転居し、翌年初めて八木邸を訪れたが、昭和の初めに竣工した建築家設計の住宅が、ほとんど改築されず、家具や照明、備品もそのままに残っている姿に大変圧倒された。所有者と相談の上、藤井の自邸・聴竹居の保存公開活動を行う聴竹居倶楽部にならない、「八木邸倶楽部」(代表・共に松隈章氏)を立上げ、保存公開活動始めた。最初の活動は、それまで八木邸にお住まいになっていた方の膨大な備品の片付けと大掃除であったが、この大掃除で藤井から施主・八木市造への書簡や、八木邸を施工した大工棟梁・酒徳金之助による青焼き図面等が見つかった。2015年5月より一般公開を始めたが、3年目以降、雑誌に八木邸が掲載されるようになると見学者も増え、2020年までに2,700名近い方に見学にお越しいただいている。

建築物の見学では、何よりその『空間』を体験することが非常に大切と考え、ガイドの際には一番に心している。歴史的建築物は滅失すると二度と同じものは建てる事が出来ない。藤井の建築エッセンスが詰まり、昭和の初めの文化が色濃く残る八木邸を、所有者の意向も踏まえ、今後も少しでも多くの方にご覧いただけるよう、スタッフの皆さんと息の長い活動を続けていければと思う。

岡内 章子(おかうち あきこ)

1988年 京都工芸繊維大学工芸学部
住環境学科卒業

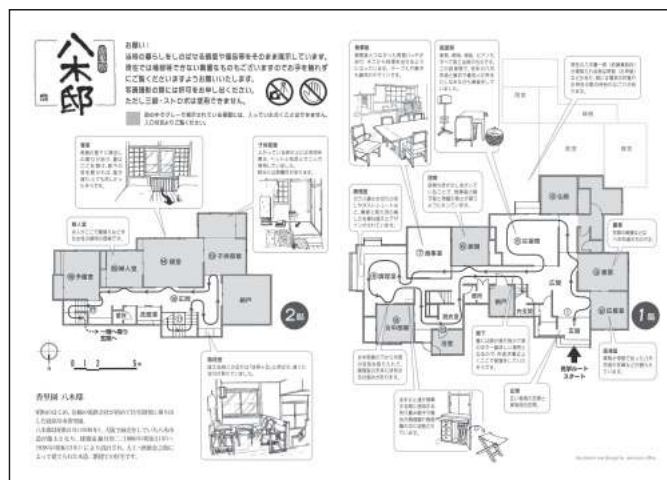
1990年 京都工芸繊維大学大学院
工芸学専攻科住環境学専攻
修了

2015年 八木邸倶楽部設立

企画編集：加嶋章博(作品作風小委員会)



夏の設え：風通しを良くし、目にも清々しい葺戸の応接間



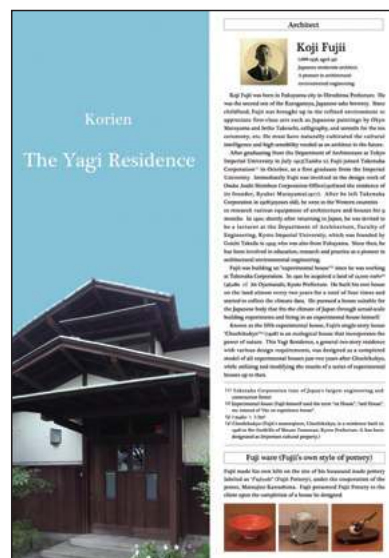
見学案内シート(デザイン：上まりこ)



上・下：八木邸団体見学・ガイド風景



八木邸倶楽部スタッフ勉強会



英語版リーフレット



特集

木造建築と火災

近年の環境意識の高まりとともに、循環利用（植える→育てる→使う→植える）が可能な森林資源を用いた木造建築物は、建設時の二酸化炭素排出量が少なく、解体時に材料の再利用が可能なため、持続可能な社会の実現に大きく貢献でき、注目されている。

行政においても2010年に「公共建築物木材利用促進法」、2016年に「CLTの関連告示」、そして今年より「脱炭素社会の実現に資する等のための建築物等における木材の利用の促進に関する法律」が施行され、木造化推進に向けての施策を進めている。

しかしながら「火事と喧嘩は江戸の華」という言葉があるように古くから頻繁に大火を繰り返してきた。近年でも糸魚川大火や首里城火災など、木造建築物の大規模火災が未だ絶えない状況にあるが、木材の耐火利用への技術開発が積極的に行われ、その成果を利用し、建築基準法・告示等の改正が行われた。

そこで特集として、木造建築と火災に焦点を当て、過去の火災事例の考察、建築基準法・告示の改正、最新の木造耐火技術について論じたい。

編集委員 山口紀宏

【総論】

木造建築物の火災を考える

長谷見雄二

【各論】

1：江戸・東京の火災

辻本 誠

2：上方の大火を考える

吉田正友

3：歴史的木造建築物の防火の課題—首里城火災からの教訓—

関澤 愛

4：歴史都市京都の防火対策

田村佳英

5：東京を事例とした木造住宅密集地の火災対策

廣井 悠

6：木造耐火関連の建築基準法・告示の改正について

安井 昇

7：燃エンウッドCLT耐力壁～調達視点で考える～

神谷 匡

8：木密地域・伝統的建造物への新たな消防技術

～高粘度液体による延焼防止方法～

田村雅紀

9：純木造中高層建築物～製材の活用とその意義～

安達広幸

【編集後記】

木造建築物の 火災を考える

早稲田大学名誉教授

長谷見雄二

1951年東京生。1975年早稲田大学大学院修士課程修了・建設省建築研究所研究員、1987年建築研究所防火研究室長、1997年早稲田大学建築学科教授、2021年名誉教授。専門は建築防災、工博。建築研究所では建築基準法防火規定の性能規定化、準耐火構造の基準整備等に携わる。2011～13年度に国交省・木造建築基準高度化推進事業（木造3階建て学校火災実験等）委員長を務めた。著書に「木造防災都市」（早稲田大学出版部）、「災害は忘れた所にやってくる」（工学図書）、「火事場のサイエンス—木造は本当に火事に弱いのか」（井上書院）等。

■ 1. はじめに

ここ数年、木造建築の活用可能性を拡大する方向での建築基準法改正が相次ぎ、木材活用が意匠的に活かされた大規模建築も目立って増えてきた。この流れの直接的な背景は、地球温暖化対策の一環としての炭素固定や戦後の日本で続いた植林による人工林の活用を目的とする木造振興政策で、2010年に導入された公共建築物木材利用促進法を契機として始まったといえる。

日本での木造建築は長い歴史を持ち、広く親しまれてもきたが、木造建築は、第二次世界大戦後、長い間、地域・用途・規模・階数等の面で厳しく規制されてきた。その背景には、第二次世界大戦末期の空襲で全国の市街地のほぼ半分を焼失したり、戦後、高度成長期に至るまで市街地大火が毎年のように起こっていたこと、更に大規模木造施設で多数の犠牲者を出す火災が繰り返された事実があり、「木造が火事に弱いのは宿命」と考えられていたふしもある。

木造の活用範囲の拡大が始まったのは、燃えしろ設計や3階建て戸建て住宅が法に導入された1980年代後半で、更に1992年には、木造でも火災で短時間では崩壊しない構造として準耐火構造が制度化され、防火地域・準防火地域での木造の活用範囲の拡大や3階建て共同住宅の木造化が実現した。また、1998年には建築基準法が性能規定化され、それまで可燃材料の使用を無条件で禁じていた耐火構造等の規定が達成すべき性能は何かという観点から再定義されるなど、木造でも必要な性能を満足すれば耐火構造を実現できる法的枠組が用意された。

この経過は、北米等と比べると随分、違っている。木材資源が豊かな北米では植民地時代から19世紀前期まで、市街地建築の殆どは木造で、市街地大火も頻発していたが、大都市では19世紀後期から不燃構造による高層化を進めながら、その一方で、大規模施設への木構造の利用も続けて大火を克服したからである。本稿では、この北米の経過を念頭に置きながら、日本での木造建築がなぜこのような経過を辿ったのかを、火災安全との関係で見直し、今後の木造の行方を考える一助としたい。

■ 2. 近世以前の日本の木造防火

日本では、歴史的に、住宅から寺社・城郭に至るまで軸組木造に依存してきた。この歴史は、ユーラシア大陸の都市建築が、古代文明の段階で外壁を組積造としていたのと大きく違っている。大陸の都市建築が組積造になったのは、頻繁な戦争への防御のためだっただろうが、日本列島でも季節風が強く、木造等、植物性材料だけで集落をつくれれば、それだけで集団火災を引き起こすので、その対策が必要だったはずだ。中世まで日本の庶民住宅の基本形は植物材料で覆われた竪穴住居だったが、古墳時代以前の集落遺跡には、竪穴住居の植物性屋根が土で覆われていた痕跡を残す例がいくつもある。それは、積雪による屋根の凍結対策と説明されることが多いが、寒冷地以外にも見られることから飛び火による延焼防止対策だった可能性も大きい。

江戸時代の大都市では防火対策の乏しい民家が多い中で、武家屋敷や大規模商家では外壁を土・漆喰壁で覆う大壁とし、屋根を瓦葺きとしたが、市街地火災の巻き添えになるのを防ぐためだっただろう。もっとも、不燃大壁構法は非常に高額で、主要な建物や資産の保存を目的とする蔵等に限られ、庶民住宅や商家等の日常生活空間は、竈等の火気の木造部材からの隔離を除いて、特に建築的な防火対策は講じられていなかった。瓦葺きが市街地での急速な延焼防止に有効なことは古くから知られ、大火の復興で瓦葺きが推奨されたこともある。しかし、屋根が重くなって地震に脆弱になり易いうえに、寒冷地に適した良質な瓦の生産・流通も限られていた。日本では火災の脅威はあっても、明治期に煉瓦造が西洋から移入されるまで組積造は殆ど建てられなかったが、それは地震被害を恐れたためであろう。

そのため、近世を通じて日本の多くの都市で大火が頻発したが、19世紀の江戸の大火の記録を見ると、地震火災であった安政江戸地震火災（1855）を除けば、犠牲者の数は少ない。つまり、近世には、大火を防止することはできなかったが、重要な資産を土蔵で火災から護る習慣が定着し、火災時の地域の避難誘導体制も高いレベルに達していたということである。このように、建築的な防火対策を、

資産保護を目的とする蔵にほぼ限定し、日常生活を送る部分は防火性能の低い木造のままとする町家が並ぶ歴史的市街地は、今日でも、岐阜県高山市、奈良県橿原市等に見られる。

■ 3. 近代化の中の都市防火政策 —東京防火令の成果とその後

近世日本の都市防火対策は、全体として、火気の利用制限による出火率の抑制と瓦葺きの推奨による飛び火延焼の抑制及び大壁木造による周辺火災からの類焼防止を重点としていた。この戦略は、支配的階層の資産と住民の避難安全の確保には一定の効果を上げたが、都市の活動全体を守るには至らない。これでは、18世紀末期には顕在化していた都市の家内制手工業の増加とは相いれず、本多利明（1743～1821）のように、当時すでに都市の不燃化が進んでいた西欧を模範とする都市改造を主張する思想家も現れた。しかし、そのような大胆な都市改造は、国家体制や産業構造の基本的な変化を前提にしなければ不可能で、当時、独立直後で産業革命が始まった時期のアメリカでも、都市防災に明確な方針を欠いたまま都市化を進めて、大火を頻発させていた。現実には、日本で都市防火対策の基本的な見直しが行われるようになるのは明治維新後である。

江戸は18世紀には人口100万人を超え、世界最大級の都市になっていたが、明治維新後、幕藩体制に代わる近代国家の首都として機能転換するために、基本的な都市計画が必要になっていた。一方、その頃、欧米では鉄道網の整備による都市の人口集中が進むのに併せて都市の再開発が進められていた。特にニューヨーク等は、19世紀前半まで大火を繰り返していたものの、まず、建物内部を木骨造としながら外壁を組積造とする欧米の在来構法で建物を中層化して再開発を進めて都市大火を根絶させ、南北戦争後は、更に、木骨を産業革命の産物である鉄骨造に転換して高層化を進めようとしていた。

明治維新後の日本の都市防災対策で、近代初期の欧米の都市政策に比較できるのは、1881年の「防火路線並二屋上制限規則」、現在、「東京防火令」として知られる政策である。当時、15区に分かれていた東京の市域のうち、

東京防火令では、維新前からの町人地の中核である神田区、日本橋区、京橋区的主要街路を防火線（延焼防止帯）とするため、道路両側は外壁不燃建築（石造、煉瓦造、土蔵）を義務づけた。更に隣接する麹町区を含めて防火線から離れた部分も含めて屋根の瓦葺き化や、外部開口部の防火対策を義務づけて、飛び火等による市街地火災の拡大の防止を図った。

東京防火令が施行されたのは1879年～81年に東京都心で大火が続いて、対象地区の相当部分を焼失した直後である。3年後の1884年には防火線沿いの建物の約8割が土蔵造となり、屋根不燃化は対象地域の約4割で実現したという。それを背景に、東京では19世紀末まで大火といわれるような火災は起こらなくなり、その影響は地方都市にも及んだ。埼玉県川越市等に「蔵の街」として現存する市街地の多くは、この時期に東京防火令の影響の元に整備されたものである。

しかし、19世紀末以降、この方向の都市防火対策は、解体の一途を辿り、明治末期には再び大火が発生し始めた。それは、基本的には、日清戦争期以後、都市の人口増加が更に加速したのに対して、欧米のように都心地区の中高層化を進められず、低層のまま過密になったり、既存市街地周囲にスプロールしたからである。中高層化を果たせなかったのは、第一に、1891年に起こった濃尾地震により、外壁組積造で3階建てを超えられる見通しが立たなくなったからである。東京防火令の推進期までは、欧米由来の外壁組積造を見習えば当時のヨーロッパの5階建て程度の中層化は実現でき、更に産業革命が軌道に乗ればニューヨークやシカゴで始まっていた高層化もできると思われていたであろう。しかし、大正中期に鉄筋コンクリート造による耐震構造が開発されるまで、大都市都心は、結局、鉄骨造による僅かな例を除いて、3階建て以下、ほぼ2階建ての外壁組積造で建設され、その間の人口集中と産業構造の変化は、既存市街地の木造密集化と周辺への無秩序なスプロールを引き起こした。1919年には、日本では初めての体系的な都市建築法令である市街地建築物法と都市計画法が制定されたが、密集市街地の克服のための技術・計画手法を十分、整備できたわけではなく、密集はその後

も続いた。関東大震災（1923）での東京・横浜の大火災は、こうして形成された密集市街地で発生し、折からの強風で被害を拡大したのである。

■ 4. 昭和戦前期の木造防火研究 と戦後の木造防火規制

関東大震災の後も、木造密集を抑制できなかった大都市において、木造家屋の防火対策が本格的に研究される契機になったのは、1933年に東大構内で行われた木造家屋火災実験である。リーダーは日本の都市防災学の父ともいえる内田祥三（1885～1972）で、空襲対策への基本情報を得ることが目的だった。実験では、木造家屋が出火すると、外部に煙が現れる程度になってから10分前後で炎上し、それでは消防隊が駆け付けても周囲への延焼を防ぎきれないことなどが明らかになった。その後、2階建て家屋や外壁に防火対策を施した家屋を使った実験も行われ、浜田稔（1902～1974）、内田祥文（1913～1946）らにより、木造家屋の外壁を不燃被覆で保護して近隣火災からの類焼を防ぐ対策や、隣棟間隔等に基づいて、類焼防止に必要な外壁仕様を求める計画法が考案された。この方法は、建物間の延焼危険を、出火建物の条件と加熱を受ける外壁の性能の二つの要素に分け、隣棟間隔を媒介にして、その両者を比較して評価するもので、部材の性能を標準試験で確認できるようにした点、当時の防火基準の国際レベルも超える先進的なものだった。防空建築規則が1939年に施行されると、大都市都心に近い低層市街地で既存木造家屋の改修等に適用された。その殆どは、空襲や戦後の再開発で姿を消したが、京都市中京区姉小路地区には、当時、防火改修が行われた京町家が多数、現存している。

この基準整備で中心的な役割を果たした内田祥文は、防空建築規則施行後、その考え方を一般市民に向けて解説した著書「建築と火災」を上梓したが、その中で、日本の都市計画と防火のあり方の関係について、防空対策を超えた考察を述べている。

内田は、東京防火令より後の日本の都市防災のあり方を総括して、長期的な都市計画不在のまま「貧しき自由」に放任してきたこ

とが、日本の都市の防災、衛生、交通等の問題を引き起こしてきたと指摘する。「貧しき自由」とは、短期的で私的な利益を、将来に禍根を残す可能性の解決に優先させたという意味である。近代都市の理想は、鉄、コンクリート等、高度な防災性能を達成し得る材料の建築とすることと述べながら、木造密集市街地を鉄筋コンクリート造に転換するには、当時の6大都市だけでも、1930年代初期の日本国内の粗鋼生産量の8年分に当たる2000万トンが必要と試算し、都市の不燃化は現実的ではない、としている。ここで、欧米でなぜ都市大火を根絶できたかを見直すと、都市人口が少ない段階で、都市防災の取り組みを着実に進めてきたからで、産業革命の進行とともに人口・経済の成長に適した建築技術を産業化できたことが重要だとして、日本ではそれができていなかったことが木造家屋の密集を招いたというのである。

1930年代の木造防火研究の思想は、一旦、木造密集化した日本の都市の状況を直視し、市街地大火の発生だけは防ごうというものであり、その考え方は、戦後の建築基準法では、準防火地域の建物の外周部の防火規制に援用された。前述のように、この理論は、当時としては高度に工学的合理性を備えており、それが、戦後も長く、基準として利用された背景である。一方で、この理論は、木造建築の火災時の周囲への延焼危険を、短時間で炎上する防火性能の乏しい仕様で固定している。その改良の余地については、戦後、長い間、見直されることはなかった。

■ 5. 火事に強い木造建築の実現への取組

1950年の建築基準法制定以後の法改正で、木造建築の活用可能性を広げるプラットフォームになったのは、1992年の準耐火構造の導入であろう。1959年に簡易耐火建築物（外壁耐火構造、現在のロ準耐火建築物一号）の導入があったが、19世紀に都市大火対策に多用された外壁組積造の現代的復活とでもいうべきものである。木造部材の防火性能の法的概念は、初期建築基準法では、外壁を外火災からの類焼を防止できるようにする防火構造だけで、外壁以外の主要構造部一般の防火性能

を規定したのは準耐火構造が初めてだった。建築物の防火規制の目標は、究極的には人命安全の確保と市街地への影響の制御で、建物の構造との関係で見ると、人命安全は避難が終わるまでの安全な避難路の確保、市街地への影響については建物の炎上崩壊等の抑制が鍵である。木造の防火上の決定的な弱点は、火災がある程度、拡大すると、構造部材が崩壊して炎上することだったが、準耐火構造の導入により建物の崩壊を遅延させ、避難や消防活動のための時間の確保、建物の炎上性状の緩和が可能となったのである。

準耐火構造と耐火構造の違いは、例えば、1時間耐火構造は、通常の火災が1時間続いて鎮火した後も構造的な自立を維持できるのに対し、1時間準耐火構造は、通常の火災が1時間続く間、荷重支持等、部材に必要な性能を維持できれば良い。欧米の耐火構造（fire resistive construction）は、日本の準耐火構造に近い概念であるが、木質耐火構造には、更に階数等の制限を設けている国もある。日本の木質耐火構造は、上記の定義から、仮に引火しても荷重支持部に燃焼が及ばないように自消する必要がある、欧米より高い性能が求められている。これは、大地震後等、消防活動を期待できない条件で火災になっても、大規模建築の倒壊炎上等により市街地に致命的な影響を発生させないためである。こうした対策を講じていなければ、大規模木造の火災を再燃しないように確実に消火するのは困難で、欧米流の耐火構造として建てられた木造建築で火災となり、消火して鎮火したと思われる後に再燃して全焼した例もある。建物が大規模・高層化すれば消防活動が困難になる中で、建物に基本的に必要な火災安全性をどこまで消火に依存できるかについては明確な答が得られているとはいえない。

さて、戦後の日本では、前述のように、「木造が火事に弱いのは宿命」という声が強かった。その中で、木造でも火事に強い建築物が実現できそうだと建築界で考えられるようになったきっかけは、1976年に行われた枠組壁工法住宅の火災実験である。枠組壁を不燃面材で被覆した住宅で実大火災実験を行ったところ、建物は点火後1時間以上、原形を保ち、周囲への延焼危険は、耐火構造と大きくは違

わない結果となった。そのため、不燃材被覆の枠組壁工法住宅は都市防災上の利点が大きいとして、1982年に省令簡易耐火建築物（現在、省令準耐火建築物）とされ、公的住宅融資や火災保険上、優遇されるようになった。1980年代後期までには、在来木造やプレハブ住宅でも同様な効果を持つ木造工法が開発されたが、一方、1980年頃からは集成材による大断面木材が生産されるようになり、木造でも部材断面が大きければ、火災加熱で炭化しても力学的に有効な断面は緩慢にしか減少せず、容易には炎上崩壊しないようにできる見通しが得られた。このように、火災が木造部材の力学的性能に及ぼす影響を制御できる見通しが得られたため、1992年に、それらを統一的に扱うために準耐火構造が法基準に導入されたのである。

ところが、準耐火構造の導入から3年後の1995年に起った阪神淡路大震災では、密集市街地で多数の市街地火災が発生し、木造の規制強化を求める世論が高まった。そこで、震災翌年に、市街地火災を想定した大火災に準耐火構造1時間の3階建て木造共同住宅仕様の建物を曝露させ、風下に建つ木造住宅への延焼の有無を検証する実験が行われた。実験では、準耐火構造の木造で市街地火災の延焼を食い止める効果を期待できることが明らかになり、これを境に「木造が火事に弱いのは宿命」という声は殆ど、聞かれなくなった。その翌年、震災で露呈した密集市街地問題の改善を目的に制定された密集市街地整備法では、密集市街地での新築を自治体の判断で準耐火構造以上に限定する制度が導入され、以後、準耐火構造は、不燃化が困難な地域の防災改善のメニューとして活用されるようになる。

最終的に木造の活用範囲拡大につながったこの流れは、1970年代に始まる日米貿易交渉と結びつけて語られることが多い。しかし、準耐火構造導入の法改正では、アメリカが最も期待していた特殊建築物への木造活用の拡大はほとんど実現しなかった。実は、1970年代初期、耐火構造と木造の活用範囲の差が大きいことも一因で、不燃化一本槍の都市防災は限界に近づき、都市開発も硬直化し始めていた。当時、耐火構造と木造の間を埋めようにも、在来木造は主要構造部の標準化が困難

で耐震・防火性能の改良も見通し難かったから、標準化が進んだ枠組壁工法等は、住宅・都市政策の将来を考える人達には魅力的だっただろう。枠組壁工法を先頭とする法改正への流れは、「木造が火事に弱いのは宿命」とされていた日本において、日米貿易摩擦という外圧を梃に、国内に内在していた耐火構造と木造の間のギャップの大きさの克服という課題への政策的解答を追求した経過と見た方が理解し易いだろう。

■ 6. 建築基準法防火規定の性能規定化と木造への影響

1990年代には非関税障壁の軽減の一環として建築基準法防火規定の性能規定化の検討が進められ、1998年に法改正が行われた。木造への影響を大別すると、④木造を排除した規定の撤廃による木造活用範囲の拡大、⑤木造の防火性能の透明化、の二通りとなる。

④の代表的なものは木質耐火構造を実現することが、少なくとも法律上、可能になったことである。法改正前は耐火構造の主要構造部は不燃材料とすることが求められていたが、性能規定での耐火構造は、所定時間の火災加熱終了後も長期耐力を維持することなどと再定義された。木造でこの条件を達成する指針として、①木材の荷重支持部を不燃面材で被覆する不燃被覆型、②燃えしろ設計の燃えしろ部分で燃焼も停止するように難燃化等を行い荷重支持部分を守る燃え止まり型、③荷重支持を鉄骨に担わせ、それを木材で被覆する鉄骨内蔵型の3通りが考えられた。①は鉄骨造の耐火構造と原理は変わらず、①、③は2005年までには耐火1時間の範囲で実用化された。いずれも、地上部分では鉄骨造等比べて高コストとなったが、①は、在来耐火構造に比べて軽量化でき軟弱地盤に対応し易いこと、建設に重機等を必要とせず狭小敷地でも建設し易いことなどから、防火地域に指定された密集市街地の建て替えや、耐火要求のかかる低層福祉施設等ではいち早く、大きな市場を形成した。

①は基本的に壁構造であり、住宅・宿泊施設等への利用が多いのに対して、②が想定するのは事務所等に使われるラーメン構造である。また、この活用上の特徴から、技術開発

や市場化の主な担い手となったのは、①では主に住宅産業、②ではゼネコンや大学等である。②は過去の研究実績が乏しいため、実用化は2013年以降となったが、2020年までに耐火2時間までの階数の建物が実現している。②の在来耐火構造に対する利点も①と同様であるが、部材断面に占める燃え止まり層の割合が大きく、それは耐火時間が長くなるにつれて目立ってくる。従って、②による高層化を更に進めるには、必要耐火性能の高度化に伴う断面の増大を制御する研究開発や設計方法の確立が必要であろう。

⑤が大きな影響を与えたのは、防火構造の性能評価・試験方法で、具体的にはそれまで外壁の被覆の遮熱性だけを評価していたのを壁断面全体の屋内への延焼防止性能を評価できるように試験方法が改正されたこと、それまで不明確だった軒裏、外部開口部等の防火性能の評価概念と試験法が明確化されたこと等である。従来の規制では断熱工法の防火性能への影響等が評価できていなかったこと、軒裏、開口部の法適合判断が一貫しないまま延焼の弱点となっていたこと等の解決につながった。全体として規制強化と受け止められることが少なくないが、それまで法適合性の判断が分かれがちだった伝統木造等、木現し部分の多い構法では、むしろ、法適合仕様の開発を促す結果となった。

■ 7. 低炭素社会に向けた流れの中の木造と性能規定化の第2世代

2010年頃から、炭素固定を目的とする木造活用が政策課題となった。しかし、それまで、木造の主な市場だった住宅は人口減少や住宅ストックの増加に伴い新築市場の減少が予想されたため、木造が利用されていなかったタイプの建築への木造活用が模索された。基本的に目指されたのは、木造を利用できる規模、階数、用途範囲の拡張である。

耐火建築物にすれば、どんな建築物も防火規定上は実現可能であるが、木質耐火構造の開発には相当な技術力が必要である。ここで、耐火構造を求めている理由を見直すと、避難に困難のある特殊建築物・大規模施設の避難時間の確保、中高層建築物の倒壊による市街地への影響の回避など様々だったが、建築基

準法の初期段階ではRC造等以外にこれらを満たす構造が無かったので、一括して耐火構造としていた。しかし、建物によっては、避難に時間がかかるので構造の崩壊を遅らせる必要は大きい、敷地に余裕があって倒壊しても周囲への影響は小さいというように、従来、耐火構造が担っていた全ての役割が求められるわけではない。そのため、耐火建築物の要求理由を避難安全、倒壊防止、都市大火的防止等の要素的な性能に分け、準耐火構造を基本としながら、用途・規模・階数等の拡張に応じて必要となる要素性能だけを向上させて、本来、要求されるべき目的が達成されるかの検討が行われた。例えば、用途は避難安全には影響するが、市街地の安全に直接影響するわけではない。そのため、準耐火構造の適用用途の範囲を拡張する場合には、避難安全の改良は必要でも、大火対策・倒壊防止に関する性能の向上の必要はない。最初に検討されたのは耐火建築物以外では2階建て以下に制限されていた学校で、2011年度から3年間にわたり、実大火災実験を含む技術的検討が精力的に行われた。その結果から、大規模木造の火災性状や防火上の課題等が種々明らかとなり、それを手掛かりとして、2015年以降、大規模木造に関する建築基準法改正が繰り返し行われている。その主な内容は、準耐火構造を基本として、一部の主要構造部の準耐火性能や防火区画性能を高めるなどして、本来、耐火建築物を要求していた根拠となる要素性能だけを耐火建築物の水準にするというもので、木造の階数・延べ床面積の活用範囲の拡張が行われてきた。

1998年法改正による性能規定化は、それまで仕様の定義されていた耐火構造、不燃材料等の法概念を達成すべき性能で再定義するものであったが、2010年代後期以降は、耐火構造等、パッケージとなっていた法概念自体を要素性能に分解して、建築物の多様性を受け入れようとするものに代わり、性能規定化の第2世代等といわれている。ただし、これまでの取組は、法本体のリフォームに集中しており、具体的な設計仕様を左右する告示仕様の整備や認定部材の開発等は、今後の取組に待つところが少なくない。

(はせみ ゆうじ)

江戸・東京の火災

名古屋大学名誉教授

辻本 誠

1951年 大阪市生
1974年 東京大学工学部建築学科卒業、同
博士課程中退で、1978年 名古屋大学工学部
建築学科助手、1981年 同 助教授、1993年
—2004年 同 教授（その間1997—99年 建
設省建築研究所第五研究部防火研究調整官）、
2004年 東京理科大学総合研究所COE教授、
2006年 同 工学部第二部建築学科教授、
2017年 定年退職

著作：火災の科学、中公新書ラクレ、2011
社会活動：日本建築学会副会長（2009—
2011）

■火事と喧嘩は江戸の華？

江戸・東京400年の火災について、西田幸夫氏の博士論文¹⁾をベースに、研究室で行った研究を紹介し、木造都市と火災の問題を考えてみたい。

まずは、江戸・東京400年の火災を概観してみよう。

この研究の始まりは、「火事と喧嘩は江戸の華」と言われ、歴史的にも「記録された大火は右の3大火^{注1}を含めて実に200件に及ぶほど多く(中略)太平の江戸と言われる反面、生命にかかわる災厄は絶えなかった」²⁾などの記述から、江戸時代が現代に比べ著しく火災危険が高いと認識されているけれども、これは本当だろうか、というところから始まった。

作業として「江戸災害年表 江戸町人の研究」³⁾を中心に「東京市史稿変災篇第4、5(火災篇)」⁴⁾からの補足を行い、火災規模が10軒もしくは10戸以上の火災654件について、発生日時、出火場所、焼損規模、死者数をまとめた。火災の記録はそれぞれ記載の内容も異なり、これを統一的に表現するため、かなり精度の悪い仮定も採用しているが、文献⁵⁾に表1としてまとめられているので、興味のある方は覗いてみて欲しい。

また、以下の図1の人口推移も、対象地をしっかりと絞っている点（江戸時代の朱引き地内とほぼ重なる東京市15区で統計値をまとめるなど）で、貴重な結果だと思うので紹介しておく。これらから分かる出火件数の月ごと、出火時刻ごとの変化も既往の研究と同じ結果を得ている。ここでは、その後の研究の展開で、各時代の記録に明確に残ると考えられる火災規模500坪（1653㎡）以上のものについて、江戸・東京400年をざっくり概観する。

区分	期間	人口(平均) 万人	500坪以上の 火災件数	内 死者 火災件数
江戸前半	1603-1735	74	108	11
江戸後半	1736-1868	103	349 (2)	18 (2)
明治以降	1869-2001	168	420 (1)	52 (1)

表1 火災件数(500坪以上)と死者件数
() は地震によるもの

江戸時代は266年間なので、これを133年ずつに分けると、明治以降もほぼ同じ長さになり、この3時代での大規模な火災の発件数とその内、死亡者の出た火災の件数は表1となる。

後述するように、火災規模も発生頻度も時代が下るに従って減少はするが、表1で見る限り、そこそこの規模の大火事が起こるのは、年に1—3回程度、火災で死者が出るのはその内、10回に一回も無いというところだろう。明治以降の方が、火災件数も多いことから、江戸時代の「火事と喧嘩」は「華」ではあったものの、決定的に危険なものとは認識されていなかったのでは、というのが我々の結論であった。加えて、研究室の卒論^{注2}で検討した江戸の水害についても触れておきたい。火災被害と同様に、資料は東京市史稿変災篇などによるが、江戸時代（1603年—1868年）に発生した水害件数は181件。10年毎にみて、多い期間では17件もの水害に襲われている。若干、大火事より頻度は低いものの町人の住む低地で考えれば、案外、水害の方が生活の上で負担が大きかったのでは、とも考えるが、この部分の研究は進んでいないようである。

■対策の効果を検定する

一方、この400年に採られた種々の火災対策（戦災による都市構造の変化などの社会的要因を含む）が、実際に都市大火の規模を変えていたことがあったのかを知ることは重要であろう。ということで、この火災データで効果を検定する作業を行った。誌面の都合で、途中の過程は省略する。

表2に選定された（というか、何回かの試行錯誤の末に選ばれた）社会的要因を示す。

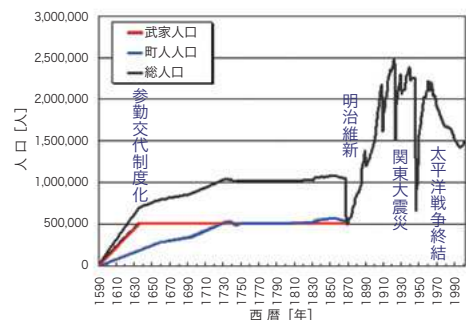


図1 江戸・東京の人口変化

明暦大火(明暦3年(1657)3月2,3日)	武家・寺社地の移転 道路の拡幅 火除地・防火堤の設置
享保の改革(享保20年(1735))	●町火消し制度の設置 防火建築の促進 公文書の管理(人口調査等)
明治維新(明治元年)	人口の減少
銀座大火(明治5年(1872)4月3日)	銀座煉瓦街建設
上水道全面設置(明治32年(1899)12月)	●消火栓の設置(15区同時通水) 4,450ヶ所
関東大震災(大正12年(1923)9月1日)	震災復興特別都市計画 ●震災復興区画整理事業
戦災(昭和20年(1945)8月15日)	戦災復興特別都市計画 ●戦災復興区画整理事業

表 2 検定した社会的要因

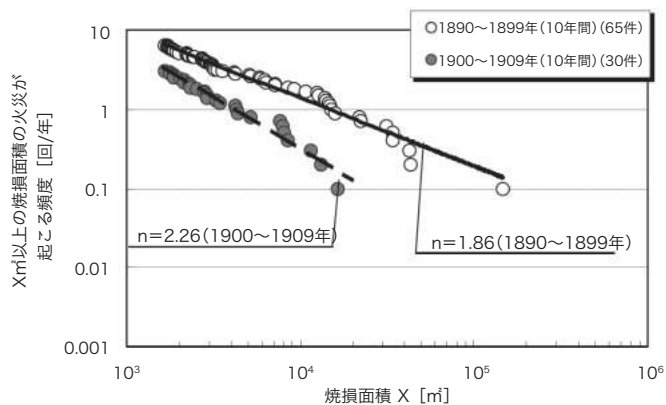


図 2 水道敷設前後の火災規模分布

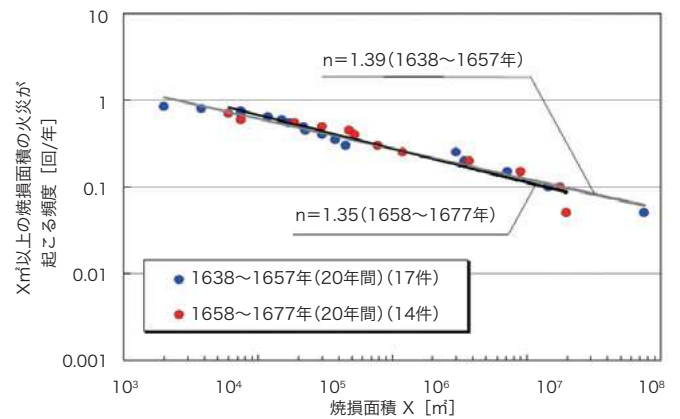


図 3 明暦の大火前後の火災規模分布

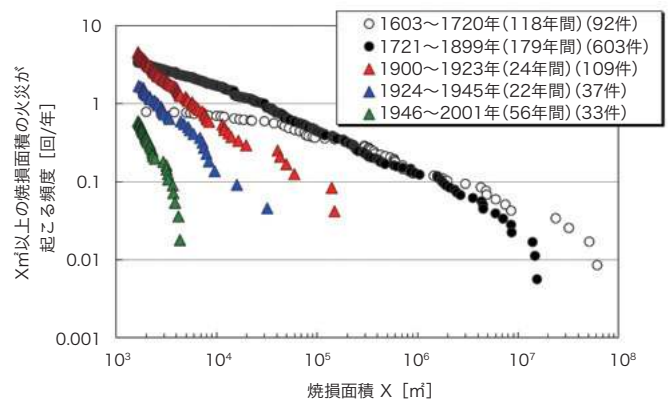


図 4 江戸・東京400年の火災規模の変化

各要因の前後で、火災規模の変化があるかどうかを、中村のべき関数を用いて検定した。中村のべき関数については、詳しくは文献⁶⁾を見て頂くとして、典型的な例でその内容を説明しよう。

図 2 に示すように、1900年をはさむ10年間ずつで、500坪以上の火災は、前半で65件(最大焼損面積: 20万㎡程度)、後半で30件(最大焼損面積: 2万㎡程度)であった。このそれぞれの火災の焼損面積: $X[m^2]$ に対して、それ以上の火災が起こる頻度(10年間で火災件数で割った分ずつ頻度が上がる)をY軸にプロットしている。

そうすると2つの線は明らかに異なっていて、1900年で火災規模度が変化していることが分かる。

この時期、東京市で何が大きく変わったかというと、上水道が一部の供給開始から1年間で全域に供給されるという変化があった。日付を追うと、水道の敷設工事は1892年12月に始まっているが、1898年12月に神田区、日本橋区に一部通水され、1899年12月に東京市

15区全域に給水されている。すなわち、1年の間に分析の対象地で、高圧の水源(消火栓)が敷設されたことになる。結果として劇的に火災の頻度も規模も小さくなったと考えられる。

これに対して、図 3 は明暦の大火(1657年)前後の20年の火災規模を比較したものになる。江戸時代、最大規模の死者を出したとされる大火の後、火除け地や道路拡幅、防火堤の設置、屋根材の防火性の向上を求める通達など、様々な施策がとられたものの、中村のべき関数で判断する限り、火災被害への効果は直接には現れていない。これは上水道敷設のように、都市の条件の変化が急ではないことと規制の効果が低かったためと考えられる。

このような分析を、表 2 のそれぞれの事象前後での火災規模で行うと、7つの事象のうち4つ(表 2 に●を付した)が火災被害を変化させる契機となった事象として抽出された。4つのうち、2つはいわゆる災害であって、防火施策としては図 2 の上水道敷設以外には「町火消し制度の設置」だけなのが残念ではあるが、この辺が政策の限界ととらえるべきだ

ろう。

江戸・東京の火災対策について少し否定的な展開をしているが、歴史的に見れば、400年で次第に火災規模が縮小しているのは明らかで、これを図 4 で示して稿了としたい。

(つじもと まこと)

(文献)

- 1) 西田幸夫、目黒行人坂大火の火災被害、火災 62 (1), 30-35, 2012-02-20
- 2) 西田幸夫、古川加奈子、元禄地震における江戸の火災被害、火災 61 (6), 23-28, 2011-12-20
- 3) 西田幸夫、江戸東京の火災被害に関する研究、火災 55 (2), 30-34, 2005-04-20
- 4) 西田幸夫、辻本 誠、徳永 英、江戸東京400年の火災被害に関する研究、日本建築学会環境系論文集 69 (575), 1-6, 2004
- 5) 西田幸夫、辻本 誠、徳永 英、江戸火災事例の研究、日本建築学会技術報告集 9 (17), 197-202, 2003
- 6) 中村林二郎、安全性の一考察 (1)、安全工学、Vol.20、No.3、1981

注 1) 明暦 (1657)、目黒行人坂 (1772)、丙寅 (1806) の大火をいう

注 2) 納富壮一郎の卒業論文 (2013) 辻本のHP <http://tsujimoto.sub.jp/index.html> で閲覧可能

上方の大火を考える

大阪工業大学 八幡工学実験場
客員教授、博士(工学)

吉田正友

1949年奈良県生まれ。1972年大阪大学工学部建築学科卒業。1975年大阪大学大学院工学研究科建築工学専攻修了。1975年日本鋼管(株)(現・JFE ホールディングス(株))に入社。同社にて建材開発に従事。1982年(財)日本建築総合試験所に入所。耐火防火試験室長、建築物理部長として、建築の耐火性能に関する試験・研究・性能評価に従事。2014年大阪工業大学特任教授、2020年より現職。日本建築学会火災診断補修小委員会主査など各種委員を歴任。日本火災学会賞、日本鋼構造協会業績賞などを受賞。「建物の火災診断および補修・補強方法 指針・同解説」(日本建築学会、共著)、「防災辞典」(共著)などを執筆。

■日本の大火

日本の大火は急速かつ大規模に拡大する例が多かった。その理由は日本の市街地に粗略な木造住宅が密集していたためである。また、季節風、台風、フェーン現象、地震など大火を生じさせやすい地理的条件などであった。ヨーロッパは厚手の木材、石・煉瓦で造られた建物が多くを占めていたため、大火は頻繁には生じていなかったと考えられる。まず、大火の定義について考えてみたい。

●大火の定義

大火は焼け止まりまでの長さ、焼失面積、焼失建物といった観点で主に、以下の3条件で定義されている。

- 1) 火元から焼け止まりまでの間に直線を引き、長さ1,635m以上に達した火災¹⁾
- 2) 焼失面積約1万㎡以上の火災²⁾
- 3) 焼失建物50戸以上の火災³⁾

また、「消防白書」(2017年)では「大火とは、建物の焼失面積が33,000㎡以上の火災をいう」と注釈されている。

■大阪の三大大火

本稿では、上方の大火について考える。大阪では、江戸期の「三度の大火」といわれる、

- 1) 1724(享保9)年の「妙知(智)焼け」、
- 2) 1837(天保8)年の「大塩焼け」、
- 3) 1863(文久3)年の「新町焼け」、

は、大坂三郷の広い範囲を焼き尽くし、甚大な被害をもたらした。上方では火災は「焼け」と呼んでいた。

大阪は江戸に比べて、大火が比較的少なかった。それは、建物や町並みに関係があった。町は、「両側町」といって道を挟んで南北に向かい合った家並みが並んでいた。家の裏側には背割り下水が走っていた。またその下水を挟んで、土蔵が立ち並んでいた。この蔵が防火壁になった。

それに、大阪の一般の家は屋根が瓦葺で、壁は土壁であったが、江戸は一般の家の屋根が板葺きであったので、いったん出火すると類焼しやすかった。従って、大阪の町は類焼が少なく、火災に強かった。

新町焼けの折、過去の2度の大火、すなわち、妙智焼け、大塩焼けの大火を合わせて、多色刷り出版し、火の用心を促した(図1)。

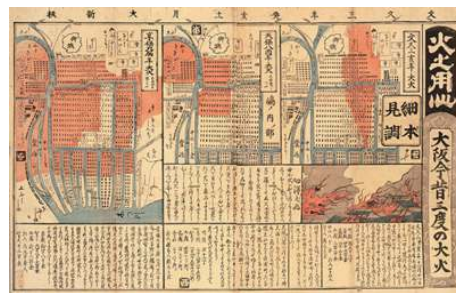


図1 火之用心 大阪今昔三度の大火

●妙知(智)焼け

妙知(智)焼けの大火のことが図2の墓に記されている。墓碑銘よりその後のキタの大火(1909(明治42年))後、再建されたものと思われる。



図2 妙智焼けの記載がある墓碑銘

1724(享保9)年3月21日午の刻(正午)、南堀江橋通三丁目(現・西区南堀江二丁目)金屋治兵衛の祖母妙知尼宅より出火した。折からの強風に煽られて燃え広がり、翌22日申の刻(午後4時)に鎮火するまで、大坂三郷の実に3分の2にあたる408町が灰燼に帰す大惨事となった。大坂三郷とは、大坂町奉行所支配の下に北組、南組、天満組と分かれ、北組・南組は中央区本町通りを境とする南北、天満組は北区の天満宮を中心とした一帯であった。

この火災の際に東西の両町奉行所も焼失したが、これを機に西町奉行所は、それまでの東町奉行所の隣から、東横堀東岸の内本町橋詰町北側(現・中央区本町橋)に移転した。

●大塩焼け

1837(天保8)年2月19日辰の刻(午前8時)、大塩平八郎の蜂起に伴い、大塩の屋敷よ

り出火した。21日夜まで燃えつづけ、焼失区域は天満・船場・上町のほぼ全域、その町数は115町にのぼった。

●新町焼け

1863（文久3）年11月21日戌の刻（午後8時）、新町橋東詰五幸町（現・中央区南船場）より出火した。強い西風によって東に燃え広がり、23日午前9時ごろようやく鎮火し、船場・上町を中心に約150町が焼失した。

■大阪の江戸期のその他の大火

●道頓堀大火

1781（天明元）年3月13日夜、道頓堀で出火した。道頓堀の芝居小屋からはしばしば火災が発生し、「摂陽見聞筆拍子」によると、その数は、1781（天明元）年から1811（文化8）年までの30年間で5回に及んだ。

●堀江・島之内大火

1791（寛政3）年10月10日寅の刻（午前4時）、南堀江・伏見屋四郎兵衛町より出火し、翌11日卯の刻（午前6時）鎮火した。南北堀江、島之内を焼き尽くし、焼失町数は87を数えた。

寛政年間には、この「堀江・島之内大火」の他にも、1789（寛政元）年「上町大火」、1792（寛政4）年「中船場大火」と立て続けに大きな火災が生じ、この3つの大火による焼失町数を合わせると大坂三郷の3分の1に達する被害を受けた。

●1834（天保5）年7月11日の大火

子の刻（午前0時）、堂島新地北町より出火し、30町・3ヶ村に延焼し、翌12日辰の刻（午前8時）鎮火した。

●おちょぼ焼け

1846（弘化3）年11月3日子の刻（午前0時）、曾根崎新地一丁目より出火し、東天満まで延焼し、48町を焼いた。遊女おちょぼの放火が出火の原因となったため、この名が付いた。

●上町焼け

1852（嘉永5）年12月5日、東横堀・材木町より出火し、東は谷町、北は檜屋町まで延焼した。この年は4月21日「道頓堀焼け」、11月19日「中船場焼け」と大きな火災が相次いだ。

■江戸期の大坂の消防制度

江戸期の大坂の主な消防制度を以下に示す。

- 1) 江戸では「いろは」47組の町火消が活躍したが、大阪では「雨」・「波」・「瀧」・「川」・「井」という水にちなむ5印で町々を分け、消火活動にあたった。
- 2) 消防の基本は鳶（とび）人足（延焼防止）と水之手人足（消火）で構成されていた。
- 3) 数々の大火を踏まえて防火に関する触が頻繁に出され、町内での用水桶の設置はその一つであった。

■大阪の明治期の大火

●キタの大火

キタの大火と呼ばれるものは、1909（明治42）年、大阪北部（北区）を襲った未曾有の大火のことである。別名、「天満焼け」とも呼ばれている。

被害状況は、東西3,300m、南北最大幅540mに渡り被災し、焼失戸数11,365戸、罹災地面積1.2kmという規模で、いわゆる「キタ」をほぼ壊滅状態にしてしまった（図3）。

後に大阪市消防規定を設置させる要因ともなった。



図3 キタの大火の焼失区域⁴⁾

始まりは7月31日午前4時20分、北区空町2丁目のメリヤス製造業者宅から出火した。出火原因はランプの油壺に火が入って破裂した。折からの東風に乘って瞬間に燃え広がり、火勢はさらに強くなっていった。8月1日午前6時に鎮火した（図4）。



図4 福島方面全焼の惨景（キタの大火の絵葉書より）

●ミナミの大火

ミナミの大火は、1912（明治45）年1月16

日未明に、大阪市南区難波新地四番町（現・中央区難波四丁目付近）の「遊楽館」という貸座敷（妓楼）から出火し、およそ10時間も燃え続けた。死者4名（消防夫2名を含む）、焼失戸数5,200戸、東西1.4km、南北400m（罹災地面積0.33km²）に渡って焼失した。この大火はキタの大火に対してミナミの大火と呼ばれた。強い西風にあおられて高津入堀川を越えて延焼し、劇場・寄席・貸座敷などの他に、生国魂神社・高津尋常小学校なども被災した（図5）。明治期大阪最後の大火である。

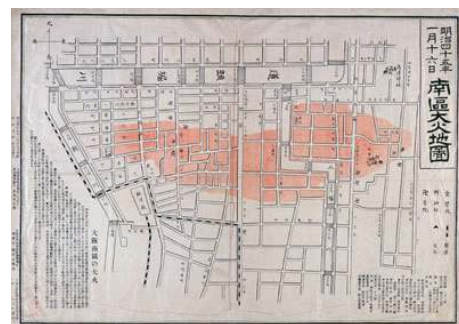


図5 南区大火地図（1912（明治45）年大阪歴史博物館蔵（柴垣コレクション））

■京都の大火

京都でも多くの大火が発生している。古くは応仁の乱の戦火による大火がある。江戸期、洛中の半分以上を焼失した大火に限っても、

- 1) 宝永大火（1708（宝永5）年3月8日出火）、
- 2) 天明大火（1788（天明8）年1月30日：京都の大半を焼きつくした、都焼けと呼ばれる）、
- 3) 鉄砲焼け（1864（元治元）年7月19日：蛤御門の変により出火、どんどん焼けと呼ぶ）、の三度を数える。

大火の度に洛中の寺院は伽藍を焼失し、移転を余儀なくされた。

【参考文献】

- 1) 山川健次郎：理科会粹・第三帙、東京帝国大学（後の東京大学）、1881.
- 2) 国家消防庁（現在の総務省消防庁）消防研究所技術課長と同庁管理局総務課長の連名：大火災の動態調査報告方について、1951.4.
- 3) 損害保険料率算定会：大火調査資料、1954
- 4) 大阪市北区役所編集・発行：北区誌、1955.6.

（よしだ まさと）

歴史的木造建築物 の防火の課題

—首里城火災からの教訓—

東京理科大学 総合研究院教授

関澤 愛

昭和23年6月20日生

大阪府立豊中高校、京都大学大学院を経て昭和51年9月自治省消防庁消防研究所入所。独立行政法人消防研究所上席研究官、東京大学大学院工学系研究科都市工学専攻特任教授（併任）を経て、平成22年4月より現職。著書「それでも「木密」に住み続けたい！」（彰国社、2009）など。

■相次いだ2つの文化財建造物火災

2019年は国内外で重要な文化財建造物の火災が相次いだ。パリのノートルダム大聖堂火災（2019年4月15日）のわずか半年後に首里城火災（2019年10月31日）が発生し、わが国の文化財建造物の防災についてあらためて警鐘を鳴らした。これらの火災には共通点があった。すなわち、ノートルダム大聖堂火災は確かにヨーロッパの石造ゴシック様式大聖堂で起きた火災ではあるが、燃えた部分に限って言えば大量の木材を使用した屋根裏小屋組みであり、それはわが国の社寺建築などの小屋組空間と大きくは変わらない。つまり、国内にある社寺や城郭においても、もし仮にそこで出火した場合、早期発見、初期消火、さらには本格的消火のいずれの局面においても、ノートルダム大聖堂火災とほぼ同様の試練を受けるに違いないということであり、不幸にもこの指摘は的中することになった。

本稿では、首里城の火災についての公表資料や情報をもとに、その概要と教訓を整理したうえで、今後の歴史的木造建築物における防火対策の課題について述べることにしたい。

■首里城火災の概要

首里城は世界遺産であるが復元建物であり、国宝や重要文化財ではない。しかしながら、設置されている防災設備は、自動火災報知設備、非常警報設備（放送設備）、消火器、屋内・屋外の消火栓、放水銃、ドレンチャー設備、誘導灯、消防用水、さらには防犯センサー（赤外線センサー）などであり、国宝や重要文化財と比較しても決して遜色のないものである。むしろ文化財建造物に典型的な消防設備や防災設備のほとんど全てが設置されていたと言ってよい。その意味では、この首里城火災を、初期の火災経過との関係で初期対応や被害について考察することは、他の文化財建造物とも共通する防火上の課題を整理することにつながると考える。

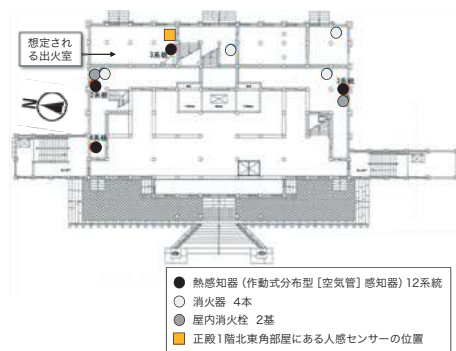
2019年11月6日に行われた、国、沖縄県、首里城を管理する沖縄美ら島（ちゅらじま）財団の合同記者会見時の配布資料¹⁾ などによれば、火災初期における時系列の対応状況は概ね表1のように要約できる。また、図1は12月17日に行われた同じく国、沖縄県、沖縄美ら島財団の三者合同会見資料²⁾ から作成し

た正殿1階の平面図および消防設備等の配置である。以下、これらの表1と図1、および資料^{1) 2)} を参照しつつ、火災初期の経過と対応状況について整理する。

時刻	火災状況と対応行動の概要
2:34	奉神門にある警備員室で、正殿1階の防犯センサー（熱感知）発報を確認
2:35～37の間	警備員が正殿の北側シャッターを開け内部確認するも、その時点で既に煙充滿。内部進入をあきらめ消火器を取りに警備員室に戻る。
2:40	警備員室で正殿1階北東部屋の火災報知機作動（非常ベル鳴動）を確認。警備会社からの入電に対して火災を伝える。
2:41	警備会社から消防へ通報（消防発知時刻）
2:41～48の間	警備員は消火器をもって正殿に向かい初期消火を図るが濃煙のため消火できず。そのとき、正殿北側から既に炎噴出を確認。
2:48	消防の第一到着隊が現場到着（放水開始は3:05）（正殿北東部から炎の噴出が確認される）

※資料1）から筆者作成

表1 火災状況と対応の経過



※資料2）から筆者作成

図1 正殿1階平面図と消防設備等の配置

①最初の兆候は防犯センサー

2時34分に作動した防犯センサーは赤外線による熱センサーであり、雰囲気温度より高い人や動物などの温度を感知するものである。したがって、この防犯センサーが作動した時点で、図1に示す正殿北東角の出火室と想定される小部屋では、その出入口付近の下方にまで、火災によって発生した周囲より温度の高い煙が対流によって降下していたのではないかとと思われる。したがって、もしこの部屋に煙感知器が設置されていたならば、この時刻よりもさらに早い段階で火災を感知できた可能性がある。

②警備員が最初に正殿内部に入った時の状況

2時35分～37分に警備員が正殿内部に足を踏み入れたときには煙が既に正殿内に漏れていたことを確認した。その位置は、出火室の外側の廊下であることから、防犯センサー作動1、2分後には出火室の煙は既に正殿内部全体に拡散しつつあったとみることができる。警備員はこの時点で異変を火災として認識したが、煙充滿のために出火室への接近も初期消火もできなかった。

③火災感知器（熱）の作動とその後の行動

2時40分になってはじめて、出火室内の作動式分布型（空気管式）熱感知器が作動して火災発報として確認された。警備員は消火器

を携え、再度正殿に向かい初期消火を行おうとするが、②の時刻より5分以上経過した時点では正殿内部はさらに濃い煙に包まれていたことから、内部に進入して火元に接近しての消火はできなかった。このことは重要な示唆を与えている。つまり、空気管式熱感知器が作動した時点で現場に向かっても、屋内に広がった濃煙のために初期消火はできない状態になっていたということである。

④消防隊到着時の状況

消防覚知（2時41分）後の消防隊の現場到着は7分後の2時48分であり、決して遅くはなくむしろ迅速な駆けつけだったといえる。しかしながら、消防隊の現場到着時には正殿北東部から炎の噴出が確認されていることから、出火室はフラッシュオーバー状態にあり、また正殿内部は高温の熱気と濃煙に包まれていたと想像できる。つまり、この状況では、公設の消防隊員であっても屋内に進入しての直接消火による火元の初期消火は困難であり、消火の目標は屋外からの火元建物（正殿）への放水と正殿から別棟への延焼防止へと切り替えるしかなかったものと推察される。

■火災の教訓を踏まえての防火の課題

（1）早期発見・初期消火（熱感知方式から煙感知方式へ）

従来、歴史的文化財建造物における自動火災報知設備としては、見た目の影響の少ない空気管式の熱感知器が選ばれる傾向にあり、実際、多く設置されてきた。しかし、屋内での空気管式の熱感知器の場合は、今回の首里城火災の例に見るように、その作動時点では既に火災成長がある程度進みつつある段階と考えられ、また屋内における煙の拡散も無視できず、初期消火のタイミングを失する恐れがある。

首里城のような文化財建造物においては、建物構造のみならず屋内の内装や装飾、備品、収納物などの貴重品を火災から守る必要があり、そのためには初期消火が必須である。この初期消火の余裕時間を確保するためには、火災のごく初期の煙で感知する煙式感知器の採用を今後は真剣に考慮すべきである。

（2）初期消火には屋内消火がカギ

首里城火災では、放水銃やドレンチャーが

消火に有効に用いられたかどうか、あるいは消火効果があったかどうかがマスコミなどで取り上げられた。しかし、これらは基本的に火元である正殿から出火した火災を消火するための設備ではない。周囲の火災から正殿への延焼を防ぐための設備である。今回の火災のように、正殿の屋内から出火した火災を小規模に留めるためには、当然のことながら屋内に進入して、屋内に設置してある消火設備を用いて、燃烧している火源に向け直接放水して初期消火する以外にはないのである。

今回の首里城では、消火器のほか屋内消火栓が出火室の近くに設置されていたにもかかわらず使用されていない（図1）。それは、火災発見遅れによって屋内に濃煙がたちこめ、警備員が屋内に進入することも出火室に接近することもできなかったためである。すなわち、屋内消火の重視ということは、煙等が屋内に充満するずっと以前の火災の早期発見が前提であり、このことこそ筆者が煙感知方式の採用を強調する所以である。

しかしながら、夜間に無人となる建物の場合や、仮に火災の早期発見に失敗する可能性、あるいは熱感知方式採用のために煙等が屋内に充満する状態も想定する必要もあろう。こうした場合に備えるには、人が屋内に進入しなくても消火できるシステム、すなわち、スプリンクラー設備などの自動消火設備の設置が必要である。要は、文化財だからといって、スプリンクラー設備を端から排除することなく、今後は適材適所の防災設備の重要な選択肢として検討対象に加えることを当然とするべきである。

（3）消防アクセスの改善と消防水利の確保

首里城火災の消防活動に関しては、首里城が小高い丘の上に立地し、何重にも石垣で囲まれていたことから、外部からの進入が困難で消防ホースの延長にも手間取るなどの様々な消防活動困難があったことが知られている³⁾。さらに、火元の正殿のほか、北殿、南殿、奉神門などへの消火は消防隊員の活動スペースや輻射熱からの待避をするスペースに乏しく、安全を確保しつつの消防活動が困難だった。このような消防活動障害は、山間地にある文化財建造物や小高い丘に立地した城郭建築や寺社仏閣でも共通する課題である。

文化財建造物の防火にあっては、こうした

消防活動障害の所在とその要因を整理し、以下に示す消防活動障害解消のための改善策の例などを含め、解決を図るための対策を提言していくことも重要である。

①連結送水管の設置（消防隊アクセスの迅速化）

敷地等の構造上、文化財建造物へのアクセスの不便さを解消するのが困難だとすれば、何本ものホース延長の手間を省くためには高層建物における連結送水管のような設備が有効である。つまり、地下埋設の史跡に影響を与えない箇所に送水管を敷設ないし埋設し、消防ポンプ車が到達可能な場所に送水口を設け、かつ、文化財建造物の敷地内の複数箇所にバランスよく放水口を設置して、ポンプ車による圧送で水利に継ぐというものである。

②大型防火水槽の増設（消防水利の強化）

短時間で消火設備が使用不能とならないためには、敷地内あるいはその周辺に大型の防火水槽を増設し、同じくその近くに可搬式ポンプとホースの格納倉庫を設けることが大変有効である。

③自動通報装置の設置（消防通報の迅速化）

一刻も早く消防機関への通報を行うには、人を介する通報ではなく、自動火災報知設備の感知器の作動と連動して自動的に消防署に通報が届く自動通報装置を設けることが有効である。この装置は自力避難が困難な人が入所する社会福祉施設等にはその規模にかかわらず設置が義務づけられているものであり、文化財建造物においても一刻も早い消火着手のために設置されていておかしくはない。

■おわりに

木造文化財建造物等の場合、建築基準法の適用除外あるいは消防法適合とするだけでは防火的には守れないことを銘記するべきである。むしろ、木造文化財建造物であるからこそ、その出火、延焼、避難の具体的なリスクに対応して、従来の文化財防災の踏襲から脱却した科学的な防災計画をつくる必要がある。

参考文献

- 1) 国、沖縄県、沖縄美ら島財団：三者合同記者会見資料（2019年11月6日）
- 2) 国、沖縄県、沖縄美ら島財団：三者合同記者会見資料（2019年12月17日）
- 3) 「沖縄タイムズ」記事：12月4日付け朝刊社会面（必死の消火 克明に記録）

（せきざわ あい）

歴史都市京都の防火対策

NPO法人 関西木造住文化研究会

田村佳英

一級建築士事務所 悠計画研究所代表
NPO法人 関西木造住文化研究会代表
同会は、各地の多様な分野の伝統技能者、研究者、設計者、施工者、学生、市民等との協働研究方式で、京町家をモデルに、地域固有の伝統文化を活かした、伝統木造住宅の防火・耐震性向上手法の研究開発に取り組み、研究成果を各地の伝統木造住宅や歴史的まちなみの保全再生に活かす普及啓蒙活動を行っている。

■近世・近代の防火対策

京都の三大火災と言えば宝永（1708）・天明（1788）・元治（1864）の「大火」が知られているが、近世京都における大火の発生は10回を超え、京都中心市街地は壊滅的な被害を被った。その中で、大火を契機に復旧・復興過程で道路幅員拡幅や火除地の設置、土蔵群による防火帯の形成、土葺きの瓦屋根・塗籠のムシコ窓などの町家の防火化、ソフト面では町式目による失火予防、愛宕神社参りによる防火意識の醸成など、飢餓などの二次災害も乗り越え、町衆は荒廃した京（みやこ）を復興してゆく。このような伝統的な防火の知恵は、京都の歴史的まちなみの中に今も活きている。

■戦前～戦後の防火への取組

●第2次世界大戦直前期の京都府・京都市による都心木造密集地の防火改修補助事業

（1）事業の目的

第2次世界大戦開戦直前の1939年4月に、内務省は京都市を含む全国主要都市を対象に防空建築規則を施行し、新築建物に適用すると共に併せて既存木造家屋を防火改修する補助事業「都市防空施設としての既存木造建物の防火改修事業」を実施した。そのため、京都市でも国の事業方針に沿って同年6月に「京都市防火改修補助規程」を施行して、木造建物の防火改修補助事業を実施した。目的は、市の中心部に存在する膨大な木造家屋は防空上最も重要な都心部の一大脅威となるため、応急対策として木造建物に耐火性を付与して焼夷弾による隣家への延焼を防止することであった。

（2）事業概要

1）事業期間、防火改修指定区域

史料で確認された範囲では、同事業は1933年6月8日から1945年3月31日まで続き、その間に防火改修区域が重要施設を含む中心市街地に4回指定された。防火改修の対象部位は、木造家屋の外周部の外壁・軒裏・ケラバ・開口部である。

（3）市の防火改修補助規程の主な特徴

戦争直前期の応急措置として、京町家の実態を踏まえた即効性の高い合理的な防火改修手法を導入している。

また、まちぐるみでの防火改修を推進するために、街区単位の防火改修に対する補助率が優遇された。

1）町家の伝統意匠を守りながら延焼を防ぐ

①隣地側からの延焼防止対策として、外壁妻壁に「防火袖壁」を設置することで、後方の既設外壁土壁・木を使用した化粧軒裏・木製外部建具の防火改修を省略し、外観の伝統意匠を保全している。

②京都の伝統文化を護るためにモルタルではなく、京都産の土壁を使用した防火改修の実験・研究が精力的に推進された。

2）合理的で即効性の高い方法

①隣接敷地の建物2棟が小規模（建築面積合計150㎡以下）の場合は1棟扱いとされた。

②既存の外壁・軒裏が土壁又は漆喰、ラスモルタル塗りの場合、防火改修の必要はなし。

③外壁妻壁が隣地建物の妻壁と密接した真壁の部分の補修は屋内側からのみとされた。

（4）現存する防火改修町家

第1回から第4回までの指定区域に現存している防火改修町家（防火袖壁付町家）は2012年時点の調査では総計392棟、そのうちウダツ付町家は31棟確認できた。

第2次世界大戦直前期に各地の大都市中心市街地の木造家屋を対象として実施された防火改修補助事業は戦後の建築基準法の防火規定につながる日本の防災技術・都市防災史上、重要な事業であり、現存する防火改修町家は他都市には見られない貴重な防災文化遺産と言える。当時の防火改修事業は、今後の木造密集市街地での延焼防止と伝統文化の保全の両立対策を検討する上で大きな示唆を与えるものと考えられる。



防火改修補助事業の指定区域



防火袖壁が連続するまちなみ（防火改修事例）

●京都市消防局による住宅の防火改修指導

京都市においては1955年に市内火災件数756件の過去最高を記録し、その8割が一般住宅火災であったため、京都市は全国で初めて「無火災都市宣言」を行い、各種対策に取り組んだ。

- (1) 一般家庭の防火診断制度、防火モデル地区の創設（1956年）

市内全域の一般家庭の住宅27万戸を対象に年一回消防職員が訪問し、火災原因となる箇所をチェックする防火診断が行われ、行政区毎に学区単位で防火モデル地区が創設された。

- (2) 防火改修、防火貯蓄運動の推進、防火改修指導の浸透強化（1958年～1975年頃）

防火改修は集団で行った方が経済的で防火上も効果があるため、「まちぐるみの防火改修運動」が取組まれた。

- 1) 上記（1）の防火診断で指摘された火災危険箇所の改修見積りを出して防火改修費用の目標金額を定め、町内全員を会員として「国民貯蓄組合」を結成する防火貯蓄運動を展開した。改修内容は、かまど・煙突廻りの改修、電気配線の適正配置、小屋裏裏壁・ウダツの新設等であった。

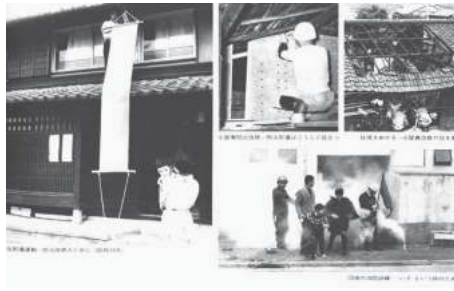


消防局による防火改修貯蓄運動

- 2) 防火改修を隣保の共同責任で推進するために、1960年に町内又は隣組を単位とした「改修促進委員会」を結成し、消防団

員・防火委員を中核として集団改修運動が展開された。

この生活に浸透した防火対策の成果は大きく、1975年の火災件数は228件まで減少した。



まちぐるみの防火改修運動

■歴史的景観の保全と防火対策

京都市の歴史的市街地には建築基準法施行前（1950年11月23日以前）に建てられた地域の歴史・文化を伝える約4万軒（2017年調査）の京町家が低層高密度に集積している。

しかし、これらの伝統構法の木造住宅は、建築基準法上は既存不適格建築物として扱われ、水廻りの改善等の小規模増築でも同法が適用されて大掛かりな改修が必要となり、地域の伝統文化を保全しながら住まいの質を高めて安心・安全かつ快適に暮らし続けることが困難な場合が多い。京町家を住宅として保全・活用していく上で多くみられる法適合（防火規定）上の主な課題を下記に示す。

- ・火気使用室内装制限
- ・無窓の居室等の主要構造部
- ・準防火地域の軒裏・外壁・外壁の開口部

●行政の取組例

京都市では細街路沿道の建物更新の円滑化、歴史的景観・京都らしさの維持・再生、避難安全性向上の視点から個々の細街路特性に応じた多様な対策を展開している。

- (1) 「京都市細街路のみに接する建築物の制限等に関する条例」（2014）

これまで建て替え等が出来なかった細街路について、一定の条件を満たす道を建築基準法上の道路に指定し、さらに沿道建築物の要件を定め、町並み景観を保全・継承しながら、木造建築物の密集市街地において老朽化した建築物の建替えの誘導を目的にしている。

- (2) 「京都市伝統的景観に係る防火上の措置に関する条例」（2002）

伝統的な建築物の意匠、構造及び構造・設備に関する防火上の措置に関して必要事項を

定めることにより、伝統的な建築物によって形成された歴史的町並み景観を保全・継承することを目的としている。

都市計画の変更により防火地域または準防火地域の指定を解除して「伝統的景観保全地区」として指定することができ、2003年に祇園町南側等（6.1ha）が指定されている。

- (3) 「京都市歴史的建築物の保存及び活用に関する条例」（2012）、包括同意基準（2017）

歴史都市京都の景観を形成し、文化を伝えている京町家等の伝統的な木造建築物等を良好な状態で次世代に継承することができるようにするための条例を定め、建築基準法適用除外の道をつくった。さらに標準的な京町家の保存活用を幅広く促進するために、技術基準の「包括同意基準」を定めて、保存活用計画作成の容易化と建築審査会同意の手続きの簡素化・迅速化を図っている。

同条例では、京町家の実態を考慮しながら、建築基準法で求められる防火安全性を担保するための代替処置が定められている。その中で、建物が隣接している妻壁の段階的改修（隣接建物が除去された時点で防火構造に改修）や、延焼の恐れのある開口部に対する木製防火雨戸設置、出火防止・初期消火・早期避難対策等の市独自の対応がみられる。2019年までの条例適用事例は少なく、木造住宅の用途変更は、5件（7棟）に留まっている。さらに、京町家を住宅として保全した例はなく、京町家の保全は進んでいない。

●法基準と歴史文化の共存

二十数年前までは「法基準は歴史的まちなみを破壊する」と言われてきた。今、住み難さや安全性に対する不安に起因する京町家の解体や空家増加を抑制し、歴史・文化を伝える住まい・生業の場としての京町家の適切な保全・活用を促進する「法基準と歴史文化の共存」が求められている。近年の耐震・防火技術のさらなる開発と共に、先人の防火への取組を検証し、実効性の高い法基準を整備することも重要ではないだろうか。

参考文献

中京消防50年のあゆみ刊行委員会、「中京消防50年のあゆみ」、2000

（たむら よしひで）

東京を事例とした 木造住宅密集地の 火災対策

東京大学大学院教授

廣井 悠

東京大学大学院工学系研究科・教授。1978年10月東京都生まれ。東京大学大学院工学系研究科・特任助教、名古屋大学減災連携研究センター・准教授、東京大学大学院工学系研究科・准教授を経て2021年8月より現職。博士（工学）、専門は都市防災、都市計画。平成28年度東京大学卓越研究員、JSTさきがけ研究員（兼任）等も兼任。主な受賞に平成24年度文部科学大臣表彰若手科学者賞、都市住宅学会賞、前田工学賞、東京大学工学部Best Teaching Awardなど。東京都「今後の帰宅困難者対策に関する検討会議」座長なども歴任。

■ 1. はじめに

わが国の大都市はこれまで頻繁に、広域火災による被害を受けてきた。それゆえ、我が国の市街地整備は常に都市大火への対処を念頭に制度化され、今日に至るまで空地の確保もしくは道路の拡幅など、曝露量のコントロールをはじめとした様々な対策が講じられてきた。そして時代を経るにつれ平常時の大火は次第に減少し、1976年に発生した酒田大火を最後に大規模な広域火災は発生していなかった。しかしながら2016年12月に発生した糸魚川市大規模火災は焼失面積30,213.45㎡を数え¹⁾、現代市街地においても木造密集市街地のもとでは、気象条件次第で大きな被害をうけることが改めて示唆された。

平常時の大火のみならず、地震時に発生する地震火災はさらに問題が深刻である。犠牲者約10万人といわれる関東大震災は言うに及ばず、1995年に発生した阪神・淡路大震災および2011年に発生した東日本大震災でも少なくない人命が失われている。このような経緯から、地震火災はわが国では普遍的な2次災害であり、気象条件にもよるが、都市部で大きな地震が発生すれば地震火災による甚大な被害が発生する可能性は否定できない。特に地震火災は地震発生時刻や季節、あるいは風速などによって被害像が大きく異なり、被害量のばらつきが大きい。事前の精緻な被害予測も困難であることが知られている。地震発生後、初期消火ができず同時多発火災状態になると、消防力の限界を超えて放任火災状態となってしまう、道路や河川、オープンスペース、耐火建築物などで延焼遮断するほかはない。

本稿ではこのような現状を踏まえ、はじめに広域火災対策の基本的な考え方を整理したうえで、首都圏の中でも東京都を対象として木造密集市街地の火災対策について紹介する。

■ 2. 広域火災対策の基本的な考え方

筆者は広域火災、特に地震火災の被害量は後述する4つの変数の多寡で決まると考えている。ひとつめの変数は「出火」である。平常時大火の出火点は多くの場合1点であることが多いが、地震時は建物倒壊や火気器具の

転倒、電気、ガス、ローソクあるいは通電など多種多様な原因で発生する火災が、同時多発的かつ断続的に発生する。糸魚川市大規模火災のように、強風下においては飛び火により各所に着火・延焼する危険性も考えられる。このため、出火対策としては、感震ブレーカーやマイコンメーターなど地震後に揺れを感知して電力などの元を断つ機能を普及させると共に、地域住民が可搬ポンプなどで初期消火を試みる、飛び火警戒を行うなど地域防災力の向上が不可欠である。

つぎの変数が「延焼」である。わが国には広域火災の延焼が懸念される木造密集市街地が数多く残されている。例えば2012年に国土交通省は住生活基本計画（全国計画）において「地震時に著しく危険な密集市街地」約6,000haを公表し、2020年度までにこれらを概ね解消するとの目標を定めていたが、いまだ少なくない数の密集市街地が残されている。市街地火災の延焼防止対策は大別して2種類の方法がある。ひとつは、このような市街地の整備や建物の耐火性向上を目指すものであり、防火地域や準防火地域による規制的手段によるものや、密集事業などによって耐震化、生活道路の拡幅なども含めて行うものなどが計画される。もうひとつの方法は、延焼遮断帯によって広域的な火災の発生を低減させるもので、火災の発生を前提としたうえで、甚大な被害の発生は避けようとするフェイルセーフ的な試みともいえる。延焼遮断帯は広幅員道路や河川、あるいは耐火性の高い建物群などによって構成されるもので、例えば東京都は、これに骨格防災軸、主要延焼遮断帯、一般延焼遮断帯のような階層構造を指定している。

3つめの変数は「消火」である。これは地域住民などが行う初期消火と、消防団を含む消防組織などが行う消防活動の2種類に大別される。前者については、消火能力の観点から、火災発生後のごく初期の段階に限定される対策といえる。このため、住民、従業員および自主防災組織が消火器・可搬ポンプ、スタンドパイプなどで素早く消火が行える訓練が重要となる。後者の消防活動については、平常時の都市大火が酒田大火以降40年間発生していない主な理由として、公設消防の充実

によるところが大きいと考えられることから、極めて効果が高いとみることができる。しかしながら、地震時など消防の能力を上回る火災が同時多発した場合は公設消防のみによる消火は原則として困難となる。特に、東日本大震災時首都圏で発生した車道の大渋滞や建物倒壊による道路閉塞は消防活動をより一層困難とする。このため、大都市では車道の流入規制や緊急輸送道路の沿道建物不燃化などが計画されることも多い。

最後の変数は「避難」である。広域火災から命を守る施設は（広域）避難場所もしくは（広域）避難地と呼ばれるが、これらの施設は輻射熱から人命を防護する距離を避難場所の周囲でそれぞれ算定し、これをもとに避難有効面積と計画人口を算定しており、おおむね広さが25ha以上（地域によっては10ha以上）で避難者1人あたり2㎡もしくは1㎡で設計されることが多い。また避難路は幅員15m以上の道路とされているが、緑道などの場合は10mでもよいとされる。これらは「最悪の事態を想定」した設計思想によるものと考えてよい。しかしながら、この場合は避難場所内からの出火などは想定しておらず、また避難場所の運営に関する計画が作られることは少ない。また風水害や津波の避難と比べて、広域火災からの避難に関する防災教育はほとんど行われていないという現状がある。

さて、上記の4変数を掛け合わせることで地域の火災リスクは一意に算出されるが、一方で任意の地域の火災リスクをある水準まで下げようとする場合は、この逆問題となる。つまり、我々は出火・延焼・消火・避難などの各変数を制御し、安全な空間を実現することになる。ただしここで注意したい点は、実際はこれらの変数をそれぞれ完全に克服することは困難であるということである。密集市街地のみならず、わが国の市街地において延焼性能を限りなく低下することは簡単なことではないし、地震火災にも十分に対応できる消防力を備えておくこともコストの関係で現実的ではない。さらに避難性能を極限まで高めるという選択もリダンダンシーが低く、日常生活に歪みが出る可能性もある。つまり、実際に地域の火災リスクを減じるためには、それぞれの変数を局所的に制御するのみなら

ず、その地域の事情に応じてこれらの変数を最適化する、という発想が重要である。

■ 3. 東京における木造密集市街地の改善施策

さて上記の整理をもとにして、東京における木造密集市街地の防火対策について考えた。東大総長もつとめた建築家の内田祥三が都市計画家の高山英華に「戦争中は簡易防火も仕方なかったが、戦後は絶対日本の都市を不燃にすること」と言い残したように、木造都市を不燃化することは、わが国における都市計画の悲願であった。紙幅の関係から詳細には述べないが、これまでに震災や戦災による被害を経て、様々な対策が行われてきた。その結果、いまなお残された市街地が木造密集市街地と呼ばれるエリアである。

そもそも木造密集市街地で懸念されるリスクは火災リスクのみではない。このような地域では、老朽化した木造建築物が多いため甚大な倒壊被害が予想され、敷地は狭小で建物密度も高いため火災被害も大きく、狭あい道路や行き止まり道路が多いため消防車などが入りにくく、道路閉塞による避難障害も懸念されるという、複数の課題を有している。一方で、現在いまなお残っている木造密集市街地は、合意形成や財政的な問題から再開発などの面的整備も簡単でないことが予想され、建替えなど個別更新に頼らざるを得ないものの、権利関係が複雑である、建物所有者の高齢化が顕著である、建蔽率や接道義務など既存不適格となっている等の理由から、建て替えが進みにくいという現状がある。

令和3年東京都が明らかにした「防災都市づくり推進計画の基本方針²⁾」では、このような木造密集市街地の改善を主な目的として、従来までの対策に加えて、2020年度まで木密集地域不燃化10年プロジェクトを行ってきた。そして2021年度からは、2030年度までの10年間で計画期間と定め、整備地域内の延焼遮断帯の形成率を2017年の65%から75%に向上させ、また全整備地域を不燃領域率70%以上にしつつ、重点整備地域においても各地域で不燃領域率を高める方針が示されている。特にこのなかで、重点整備区域については不燃化特区制度を活用し、戸別訪問を通した意識向

上のほか、老朽建築物の除却や建替え等を支援し、また無接道敷地対策コーディネーターの派遣を通じたこの解消、耐火建物等への建て替えに対する建て替え促進支援など、さまざまな不燃化に向けた取り組みが新たに推進されている。

なお、環状七号線および八号線沿いの近郊住宅地域は木賃ベルト地帯とも言われるが、これは主に、関東大震災後に基盤整備が不十分な焼失区域外が開発され、また不十分な震災復興や高度成長期の人口流入に伴う都市基盤が未整備な住宅地開発などに由来すると考えられている。このため多摩地域や23区の西部では、農地が無秩序に宅地化され防災性が低下することを防ぐべく、農地の保全や活用を最大限はかりながら、宅地化される場合に備えて地区計画や防火規制等の導入を促進するような対策も行っている。

■ 4. おわりに

以上、筆者の専門である都市防災の観点から、木造密集市街地の火災対策について全般的に述べた。ところで筆者は都内のある木造密集市街地に住んでいるが、火災リスクは高いもののひとたび住んでみるとこれほど住みやすい空間はないと考えている。幼少期より集合住宅で暮らしてきた筆者が、防災性能が必ずしも高いとはいえない場所で暮らしてみても改めて感じるのは、防災対策はあくまで手段に過ぎないという点である。そもそも本来、我々が目的関数とすべきは「都市の魅力をあげる」もしくは「社会を幸せにする」ことであるはずで、防災はそれを構成する一要素に過ぎない。近年は少子高齢化や市街地更新力の低下などにより、従来型の手法のみでは質的にも量的にも変容しつつある災害リスクを減じることが難しくなってきたと感じている。「木造密集市街地を全てなくす」の一辺倒ではなく、木造密集市街地の魅力を踏まえた新しい防火対策のあり方が望まれる。

参考文献

- 1) 総務省消防庁：平成29年消防白書
- 2) 東京都：防災都市づくり推進計画の基本方針、2020.03.

(ひろい ゆう)

木造耐火関連の 建築基準法・告示 の改正について

桜設計集団一級建築士事務所

安井 昇

1968年京都市生まれ。1993年東京理科大学大学院（修士）修了、積水ハウスを経て、1999年桜設計集団一級建築士事務所設立。2004年早稲田大学大学院（博士）修了、早稲田大学理工学術院総合研究所招聘研究員。NPO法人team Timberize理事長。専門は木造設計・木造防火。

■ 1. はじめに

近年、木造・木質化に関する防耐火法令を合理化・緩和する改正が続いている。厳しくなった法令は筆者が知る限り見当たらない。木造や木材を使って、鉄骨造やRC造の建物と同等の防耐火性能を確保する手法が実験等で確認されて、安全に設計する手法が法令に位置づけられている。



写真1 表参道を木造化・木質化した街並み

写真1は、「公共建築物等における木材の利用促進に関する法律」が施行された2010年にNPO法人team Timberizeが作成した、東京の表参道の街並みを木造化・木質化したCGである。2000年の法令改正により、木造の耐火建築物が建築可能となり、それを受けて、どのような建物や街並みが可能か、広く一般の人に認知してもらうためのものである。作成当時、「このような木造が建築可能なのか」「すぐには無理そうだけど、できるといいな」と様々な意見があったが、それから10年が経過し、すでにこのCGの建物高さ（7階建て）を超える木造建物が各地に建築されている。さらに、この10年間に、建築基準法第21条（建物規模による構造制限）、第27条（建物用途による構造制限）、第61条（防火地域による構造制限）が性能規定されて、必ずしも耐火建築物等によらず設計する手法が位置づけられるなど、木造建築の設計自由度が向上している。

そこで、本稿では、2000年以降の建築基準法改正内容と、建築可能となった建物を、年代を追って紹介してみたい。

■ 2. 木造による耐火建築物（2000年改正）

2000年の建築基準法の性能規定化により、耐火構造に求められる性能が明確にされ、木

造でも技術開発次第で耐火構造を実現する道が開かれた。現在、表1のように3手法が実用化されており、筆者の調べでは、方策1が7,500棟以上、方策2と方策3が各々10～20棟程度、建築されている。当初は、日本木造住宅産業協会、日本ツーバイフォー建築協会等の団体や企業による個別の国土交通大臣認定が主流であったが、2014年（壁）、2018年（壁以外の主要構造部）に方策1の被覆型の手法がH12建設省告示第1399号（耐火構造の構造方法を定める件）の1時間耐火構造（最上階から数えて4層以下の部分）に例示がされ、よりオープンな仕様として使われている。さらに、個別の大臣認定では、2時間耐火構造（最上階から数えて5～14層の部分）、3時間耐火構造（最上階から数えて15層以上の部分）が実用化されているため、防耐火上、何階建ての木造であっても建築可能となっている。

	方策1（被覆型）	方策2（燃え止まり型）	方策3（鉄骨内蔵型）
概要	木構造支持部材 耐火被覆材	木構造支持部材 燃え止まり層（モルタル・炭素処理木材等） 燃え止る（木材）	鉄骨 燃え止る（木材）
構造	木造	木造	鉄骨造+木造
樹種	制限なし	スギ、カラマツ等	ベイマツ・カラマツ等
部位	外壁・間仕切壁・柱・床・はり・階段・屋根	柱・はり	柱・はり

表1 木材を使った耐火構造の一例

■ 3. 1時間準耐火構造による木造3階建学校等（2015年改正）

2015年には、建築基準法第21条第二項と第27条が改正されて、延べ面積3000㎡を超える建物や3階建ての学校等を、耐火建築物によらず建築可能となった（図1）。2012年から3年間、国主導で木造3階建て校舎の実大火災実験等が実施された成果¹⁾によっている。主要構造部を1時間準耐火構造とし、外壁開

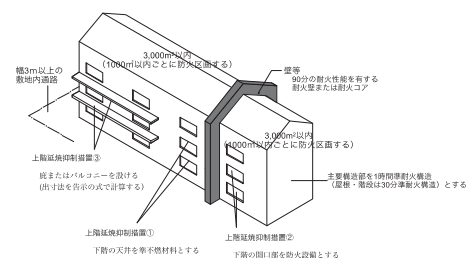


図1 延べ面積3000㎡超の3階建て学校の防火制限

口部からの上階延焼を抑制する措置等を行うことにより、耐火建築物の3階建て学校と同等の避難安全性を実現したものである。この改正により建築された学校等は、竣工したものが6棟（たとえば、写真2）、施工中が2棟、設計中が4棟程度（いずれも筆者調べ）である。1時間準耐火構造（R1国交省告示第195号）では、火災時に燃えるであろう木材部分（たとえば、大断面集成材は45mm、製材は60mmなど）を予め付加しておく燃えしろ設計が活用可能であり、木材を太く厚く使うことにより火災安全性を高めることができる。さらに、2010年以降登場してきた、CLT（直交集成板）やLVL（単板積層材）の木材厚板も、2016年に燃えしろ設計が告示化され、従来の柱、はりの線材に加えて、壁、床、屋根の面材も燃えしろ設計の対象となった。これにより、法令上は、木材のみで3階建て以下の準耐火建築物をつくることができる。



写真2 魚津市立星の杜小学校
（地上3階建て、設計：東畑建築事務所他）

■ 4. 高度な準耐火構造+αによる耐火同等建築物（2019年改正）

2019年施行の「建築基準法の一部を改正する法律（平成30年法律第67号）²⁾」では、建築基準法第21条、第27条、第61条のすべてが性能規定化され、「主要構造部を耐火構造とした建築物」と同等以上の安全性を有する「主要構造部を性能の高い準耐火構造とし、その他の安全上の措置を講じた建築物」とする設計法が追加された。これにより、燃えしろ設計を使った4階建て事務所や共同住宅、防火地域の3階建て建築物が設計可能となった。

1) 防火・準防火地域以外の4階建て事務所等（法第21条）

4階建て事務所等が、図2右側のように、主要構造部を75分準耐火構造とし消火上の対策等を追加することで設計可能となった。具

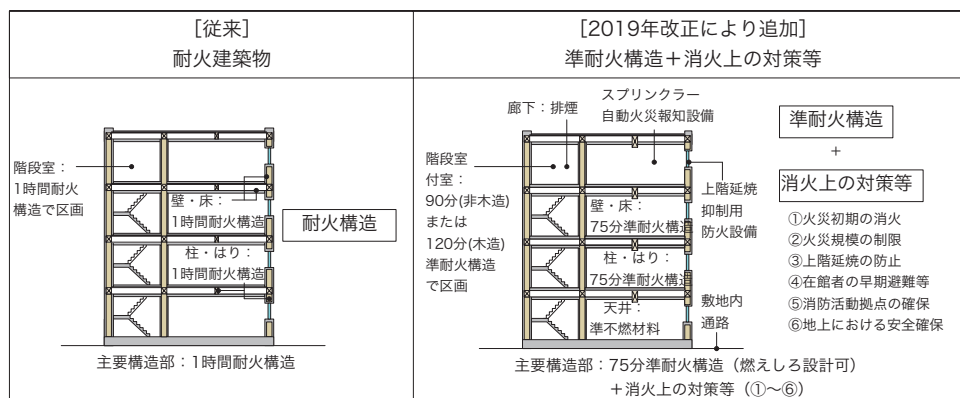


図2 防火・準防火以外の4階建て事務所の防耐火制限

体的にはR1国交告第193号により設計するが、たとえば、柱やはり75分準耐火構造の燃えしろ設計する場合、最低断面330mm角（レゾルシノール樹脂系接着剤を使った大断面集成材等の場合）となる。また、壁を耐火被覆する場合は、1時間耐火構造告示仕様と同じ、強化せっこうボード総厚42mm以上による被覆となるが、日本木造住宅産業協会では、強化せっこうボード総厚30mmで75分準耐火構造の大臣認定を取得するなど、個別の大臣認定を取得する動きが出てきている。

2) 防火・準防火地域以外の4階建て共同住宅等（法第21条+法第27条）

4階建ての共同住宅等が、R1国交告第193号、H27国交告第255号により、75分以上の準耐火構造で建築可能となっている。徳島県awaもくよんプロジェクト（県営住宅新浜町団地建替事業）において、1棟目の設計が始まっている。H27国交告第255号では、告示に例示された延べ面積に支配される計算式に沿って、建物の要求性能を設計するため、建物規模が大きくなると主要構造部の準耐火時間が長くなる。

3) 防火・準防火地域内の3階建て建築物（法第61条）

防火地域内の3階建て建築物が、R1国交告第194号により、75分・90分準耐火構造で建築可能となっている。

上記の1)～3)以外にも、多くの法令改正や告示の追加が行われており、その要点が、日本建築防災協会発行の「木造の中高層建築物を木材がそのまま見えるあらわしで建築できるようにしました³⁾」にまとめられている。

たとえば、従来、法第21条より耐火要件が

かからない範囲は軒高9m以下、高さ13m以下の場合であったが、改正により高さ16m以下（軒高の規制がなくなった）かつ3階建て以下のもの等となった。また、3階建て延べ面積200㎡未満の建築物は法第27条の改正により耐火要件が適用外となり、3階建て住宅を福祉施設や宿泊施設等へコンバージョンがしやすくなった。さらに、法第53条の改正により準防火地域内の準耐火建築物・耐火建築物は建蔽率が10%プラスされることになった。2016年に発生した新潟県・糸魚川大火の発生を受けて、密集市街地における防耐火性能が高い建物への更新を後押しする改正と理解している。

■ 5. おわりに

2010年施行の「公共建築物等における木材の利用促進に関する法律」は、2021年10月に、「脱炭素社会の実現に資する等のための建築物等における木材の利用促進に関する法律⁴⁾」としてアップデートされる。今後さらに、建築物の木造化・木質化の促進が予想される。木材、鉄、コンクリートの長所短所を知り、それらを活かした建築物を増やしていきたい。

（やすい のぼる）

参考資料

- 1) 国土交通省国土技術政策総合研究所ホームページ <http://www.nilim.go.jp/lab/bbg/kasai/h23/top.htm>
- 2) 国土交通省ホームページ https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/build/jutakukentiku_house_tk_000097.html
- 3) 日本建築防災協会ホームページ http://www.kenchiku-bosai.or.jp/disaster/pamph_arawashiw/
- 4) 林野庁ホームページ <https://www.rinya.maff.go.jp/j/riyou/koukyou/>

燃エンウッド CLT耐力壁

～調達視点で考える～

竹中工務店 調達本部

神谷 匡

1989年 愛知県生まれ
2009年 豊田工業高等専門学校 卒業
竹中工務店 入社
2010年～ 名古屋支店
技術部・作業所・見積部
2017年～ 名古屋城木造復元の計画担当
2020年～ 現職
調達本部 建築調達G
木造・木質 及び 鉄骨担当

■はじめに

●燃エンウッド

燃エンウッドは、当社独自の燃え止まり機構により、スギ、ヒノキ、カラマツなど代表的な国産木材を“現し（あらわし）”で用いることが可能な耐火集成材のことである。

2011年に実用化された燃エンウッド（1時間）から始まり、おおよそ10年ほど経過している。大臣認定の適応範囲を徐々に広げて、1時間耐火・2時間耐火までの認定は取得済みで、現在は3時間耐火に向けて関係者は奔走している。

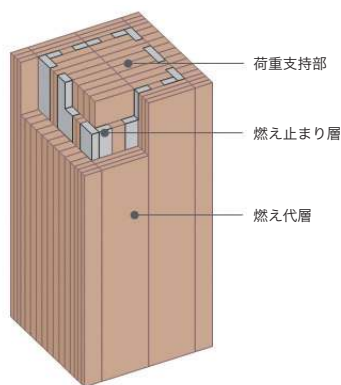


図1 燃エンウッド構成図

●燃エンCLT耐力壁

燃エンウッドに対して、燃エンウッドCLT耐力壁の歴史は浅い。2021年2月に認定を取得したばかりである。燃え止まり型の耐火構造耐力壁としては“日本初”となる、燃え止まり型の耐火構造（2時間）耐力壁の国土交通大臣認定を取得した。燃エンウッド同様“木現し”が可能である。

後にも記すが、燃エンウッドが、多くのプロジェクトで試行錯誤されて適用されており、燃エンCLT耐力壁の認定取得時には、その経験が反映された。しかし、根本は変わらない。荷重支持部（CLT）があり、燃え止まり層と燃え代層が荷重支持部を守る。実に、シンプルな構成である。

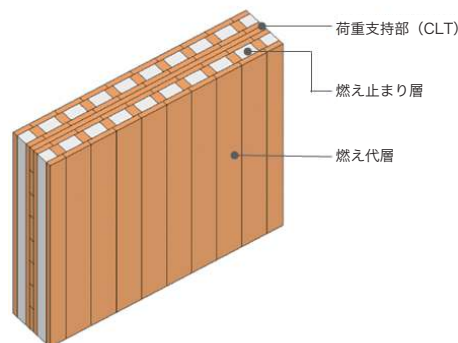


図2 燃エンウッドCLT耐力壁構成

■燃エンウッドを振り返る

2011年の実用化以降、大阪木材仲買会館から始まり、現在施工中の物件も含めれば、17件あまりで採用された。年間平均で1～3件を継続して施工しているわけである。同時に、日本国内において、木造・木質建築の機運が高まり続けていった期間ともいえる。

東京オリンピック・パラリンピックという国際的なイベントを迎えた中、その機運は最高潮に高まり、既に次のステージに移っていると感じる。実際、新たな木造・木質物件の情報は止まず、日常的に聞こえてくるのである。木造・木質担当としては、忙しい日々を過ごしており、ありがたい限りである。

当社の手掛ける建築は、全てが特注品と言え“作品”と呼んでいる。その多様さは、建築主・時代のニーズの多様さを示すとともに、当社の設計者・技術者の飽くなきクリエイティブに支えられている。木造・木質物件の“17件”も例に漏れず、である。その“多様”が当社の強みである一方で、調達する上での大きな課題でもある。

そもそも“木”は各地域に生えるものであり、その種類も実に多様である。そんな下では、市場文化・製造方法・対応樹種・木材強度等、一律なものなどないと言っても過言ではないわけである。当然の如く、前半の物件では苦戦が強いられ、技術面・コスト面で、多くの課題と反省が積み上げられた。

その経験を踏まえて2019年に、協力会社を含む、ワーキンググループが立ちあがり、当時の当社の耐火木造キーマンの大半が招集されたのである。各々の知見が集約され、闊達な議論が行われた。もちろん協力会社からも製造側の意見として、無数の課題が突き付けられたわけである。特に“標準化”の要望は大きかった。前述の“多様”とは相反する。

図1の通り、中央部は荷重支持部と呼ばれ、要するに大断面の“集成材”であり、既往の工業製品で、一定の標準化を経ている。つまり、多様を生むのはその外側であり、燃え止まり層と燃え代層である。

対策の立案を行い、2020年で更なる進化へと突き進む中、世界中でCOVID-19が流行する、いわゆる“コロナ禍”でその活動も制限を余儀なくされたのである。

■燃エンウッドシリーズも多様化

しかし、10年という時間はやはり長く、コロナ禍はわずか1～2年間である。その間、木造・木質に対する社会の機運が高まったのは、前述の通りで、多様な建物の木造化という潮流により、燃エンウッド以外の形式も求められることとなった。燃エンウッドには、柱と梁が用意されているので、単純に部材で考えれば、床・壁・プレースの用意がない。

中高層建築であれば、鉄骨造の木造化がイメージされ、柱・梁で囲まれた壁面に、耐震壁や耐震プレース等の開発が求められ、主に鉄骨部材とのハイブリッド耐震要素の開発が進んだわけである。一方で、小中規模建築では、ラーメン構造やプレース構造とは構造形式が異なる壁式構造の木造化について議論され、設計者により発案されたのが“燃エンウッドCLT耐力壁”である。いわば“木造版の壁式構造”である。

CLTパネル工法に分類され、壁に長期荷重がかかるため、規模・階数・地域により、耐火構造が必要となる場合もある。また、集合住宅の住戸境壁に使う場合も、長期荷重がかかることがある。意匠性を考えると、壁式構造においては、柱・梁がないという空間的な魅力も提供できることから、需要はあるものと考えたのである。

実現にあたっては、先行技術である燃エンウッドの燃え止まり層・燃え代層を利用すれば良いのではないかと考えて、開発に踏み切った。“多様な建築の木造化という潮流”から生まれた、設計者による“飽くなきクリエイティブ”である。

開発は2017年から開始されて、2021年に大臣認定を取得することができた。つまり2019年内のワーキングによる“総合的な対策”が、ギリギリのタイミングではあったが、反映されることとなったのである。

これにより製造面は、かなり改善された。例えば、“燃え止まり層のPCa化”“圧縮工程の簡易化”など具体的な対策が盛り込まれた。もちろん過去の開発も、その時の最善を施したのは事実であるが、過去にこれほどまでに協力会社の製造過程を意識した対策を、反映したことはないと思われる。つい先日、私はそれを実感したのである。

■自社プロジェクトでの採用

自社が建築主となる、いわゆる自社プロジェクトで初採用されることになった。その場合、開発促進の観点から採用されることは必然であるが、同時に多くの建築のプロからの厳しい目に晒されるということでもある。

そのような環境下ではあったが、対策を反映していたこともあり、プロジェクトの設計が進み、概算段階における見積徴収は、一定の期待をもって実施された。結果、想像を越す“高いコスト”が提示された。まもなく開かれた、建築主としての社内の報告会において、原因の追及を求められた。

その辺りから調達領域である我々の役割が一段と高くなったわけである。まずは特殊要因を洗い出し、それを勘案しても、まだコスト的には高い状況であった。ウッドショックもあり、木材原価が上がっているのは間違いないのであるが、それだけでは到底説明がつかないものであった。

一方で、設計仕様と言えば開発に協力会社も参画しており、当社側から協力会社に対して必要な情報は、議論の中で十分に提示されていた。現場施工面も、技術部により諸条件が精査され、基本計画が成り立っていた。となると、どれも確たる原因にはならない。そもそも、燃エンウッドCLT耐力壁は、前述の通り、“実にシンプルな構成”なのである。そこで“加工費”に理由があると踏んだ。加工費というのは広義な捉え方で、工場加工も手加工もあり、工場の稼働率や従業員の状況など、実は影響してくる要素は多岐に渡る。

そのような仮定をした段階で、プロジェクト全体に残された時間もさほどなかったので、協力会社に伺い、今一度、開発から走り続けて決めた内容を、一つずつ見直すこととした。



図3 燃エンCLT耐力壁を採用した自社プロジェクト

■技術とはコストとも言える

コストの話は、重い雰囲気から始まるのが常である。とは言え、原因を追及するためには、一つずつ見返すしかないわけである。

念のため材料費などから話し合った。市場環境なども含めて、お互いの見解を示し、そこに齟齬は見当たらなかった。

設計仕様についても話し合った。協力会社側の開発担当者も、やはり製品の構成を理解しており、ここにも大きな齟齬は見当たらなかった。

いよいよ“加工費”についても、深く話し合った。工場内管理や、人員配置、加工手順など、少しずつ確認しながら、こちらも頭を整理していった。そこにやはりヒントはあった。どうやら、圧縮と呼ばれる工程で、工場の稼働率が逼迫することが、工場運営上のボトルネックで、材料発注も急がねばならない事情があるとのことである。工場加工において、稼働率の逼迫は、受注可否や、材料発注だけの話ではない。逼迫すると、経済性の高い手段を選択できなくなるのである。例えば“来月になれば集中発注で、安く入手できる材料も、今月買わねばならず高くしか買えない”“経費の高い残業や休日出勤により、工場を稼働せねばならない”など工場からすれば、踏んだり蹴ったりとなるのである。それが“加工費”としてしっかり反映される。これがワーキングにおいて“標準化”が強く要望された要因でもある。

そして、そのボトルネックの圧縮は、実際には簡易化技術が対策として盛り込んであり、当社としては提示していた“つもり”であった。よく聞けば単純な話で、簡易化手法そのものは十分に伝わっていたが、全面採用できるものだと認識できていなかったわけである。

そこからは、重い雰囲気が吹き飛び、リズム良く話が進んだ。他のアイデアも含めて、協力会社側の工場の稼働率も解消されたことで、当初よりコストが随分下がったのである。開発技術がコストの低減に直結した。

つまり、技術はコストとも言える。

(かみや ただし)

木密地域・伝統的 建造物への新たな 消防技術

～高粘度液体による 延焼防止方法～

工学院大学建築学部・教授

田村雅紀

岐阜県生まれ

1996年 名古屋大学建築学科・卒業

1999年 東京大学大学院・博士課程中退

1999年 東京都立大学・助教

2008年 工学院大学に着任し、現職

■はじめに

地球全体における気候変動の影響は、今や気候危機（Climate risk）として認識されるようになり、地域・時期により局所的な高温環境下に曝されて火災危険度が急激に増すような状況も生じている。

そもそも我が国は、近しくは、熊本大震災、東日本大震災など、地震災害によるインフラ損失のリスクを古くから抱えており、その際に同時に襲ってくる地震火災への防備も図られてきた。その中で、1960年代より急増した木造住宅に関しては、長期使用されて老朽したものも多数あり、部分的に更新が図られつつも、密集したストック（木密）となり新たな火災安全性の問題を抱えている。一方で、木材や植物材料を多用した伝統的建造物は、観光資源としての大きな役割を有するものもあり、現在の文化財保護法にある「使いながら保存する」考えも踏まえる必要がある。この場合、所有者ならびに管理者自身は、日頃から、有機分を多く含む延焼しやすい外皮に対して、予防保全的な火災対策が必要となる。本稿は、そのような状況への対処が期待できる新たな消防技術の事例を紹介する。

■火災延焼対策の分析・再考

写真1～3に長期使用された木造建物や伝統的建造物への火災延焼対策の視点の例を示す。古い木造住宅の外壁は、天然杉の下見板仕上げで、ひび割れ等で空隙が増した状態になっている場合が多い。ドレンチャーによる外壁散水にも範囲に限界があることや、そもそも隣棟距離が短く、側道も狭小のため、避難時間の確保が難しく、結果として火災時の延焼・避難時リスクが高くなる状態にある。

茅葺き屋根に関しては、表面凹凸のある大面積の勾配面があるため、周辺火災からの飛び火着火による延焼のリスクが高い。また、一度着火すると表面上は消火できても内部燃焼（もぐり込み火災）が生じるため、連続的な水散布が必要となる。また、伝統的建造物保存地区など、複数の茅葺き建物がある場合、長時間に渡る全棟への散水が困難となる場合がある。一般的な茅葺き屋根の延焼防止設備である放水銃の場合は、一斉に放水されるため、連続散布には大量の水源と集落全体への適切な

な配管設備が必要となる。このように、木造密集地や伝統的建造物の周辺では、火災延焼への対策レベルのハードルが高い状態にある。

■高粘度液体による消防技術

本稿で紹介する火災時に放水可能な高粘度液体は、水に粘土鉱物系の無機物を混和したゲル状物質であり、無機物の含有濃度により流動性状が変化し、一定のチクソトロピー性を有する。つまり、水と同様に高圧がかかる状況では容易に消火液として放射・散水されるが、一度、被着体に留まると、その後は水のように流下することなく、被着体面は保水された状態となる。

これまでの研究^{1)～3)}により、高粘度液体の付着保持性により、少量の散布でも水を連続散布した場合と同様の燃焼抑制効果を有することが分かっている。この高粘度液体を、木造密集建物の板軒、板壁、瓦屋根さらには茅葺き屋根を持つ伝統的建造物の延焼防止対策として位置づけ、地域の自主防災組織等でも対応できるようになれば、新たな消防技術対策になるといえる。



写真1 木造密集地区の狭小な側道



写真2 ドレンチャーによる外壁散水の様子



写真3 茅葺き屋根の広範な散水範囲

研究開発では、木板や茅材に付着した高粘度液体の燃焼抑制効果に関する検証実験も積み重ねられた。実古材を使用し、日射・降雨の影響を受けない新材と比較した高粘度液体の付着性状、熱重量・示差熱分析（TG-DTA）による発熱・吸熱特性の評価、ISO 5660-1のコーンカロリメーター試験による定放射受熱時の着火遅延性、ならびに実大部材による表・裏面の温度上昇の把握など、産学連携による多角的な観点からの実験・解析を踏まえた検討が行われた。

■社会実装に向けた地域連携

社会実装を意識した技術開発も進められ、茅葺き建物地区にて使用することを想定した可搬型、積載型による高粘度液体放射装置が試作された。長野・戸隠地区では地域消防局との協働で、放射装置の操作体験を住民と実施し、以下の課題などが抽出された。

- ①茅葺き建物が点在するため、既設の消火栓を使用した場合は、場所・数の制約により消火活動に問題が生ずる可能性が高い。
- ②立地条件（坂道、狭道、悪路）にも対応可能な移動式の放射装置が強く求められる。
- ③日中の住居者は高齢者や女性のみが多いため、容易な操作性が求められる。

開発された可搬型放射装置（薬剤量30L、ホース長20m・25A）は、貯蔵容器に車輪を取付け、人が手引きで移動可能な装置で、車両が入れない狭い場所にも進入が可能であった。積載型放射装置（薬剤量500L、ホース長20m・32A）は、放射装置一式を軽トラック車両の荷台に積載でき、日常生活道路を利用して離れた場所まで移動が可能であり、かつ高粘度液体の充填量が多いため、1台で複数の飛び火への対処が可能と想定された。

これらの検討を踏まえ、放射装置を用いたモデル防災計画案が立案された。消防団による火災発生源に対する集中消火活動を維持するため、茅葺き建物の玄関先・倉庫等に可搬型放射装置を設置し、その家の住民が初期消火活動を行うことなどが挙げられている。

以上、伝統的建造物や長期使用された木造密集地区に対する高粘度液体を使用した消防技術として、新たな対策を示すことができた。現在は、「文化財建造物の防災対策ガイドライ

ン（2020年12月改訂）」等を踏まえ、全国各地の文化財建造物及び伝統的建造物群保存地区での実装を拡充する段階に進んでいる。世の中の建築ストックは、火災をはじめ様々な環境作用に対して、自ら取組めるレジリエントな防備対策が今後は必要といえる。

■謝辞

本研究は2019～2020年度「消防防災科学技術研究推進制度」により工学院大学（研究代表者：後藤治）、東京理科大学、能美防災株式会社ならびに長野市消防局、糸魚川市消防本部の支援を受けて実施した。

■参考文献

- 1) 村田ほか、延焼中の茅葺き屋根に対する高粘度液体の燃焼抑制効果、2018
- 2) 石郷岡ほか：定放射熱を受ける杉板に対する高粘度液体の着火遅延効果、2019
- 3) 田村ほか、高粘度液体を含浸させた各種木材の燃焼抑制効果と炭化形態保持性、2020 以上、日本火災学会研究発表会概要集ほか



写真4 高粘度液体が留まる様子



写真5 高粘度液体が板壁に付着した様子



写真6 高粘度液体が茅材に留まる様子



写真7 高粘度液体が瓦隙間に留まる様子

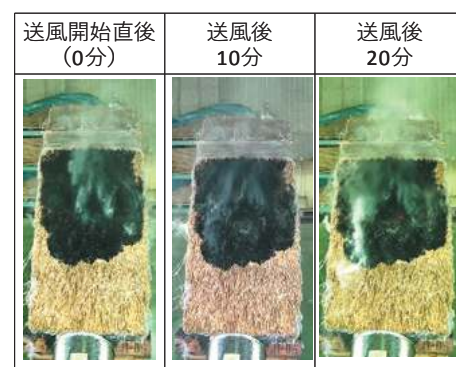
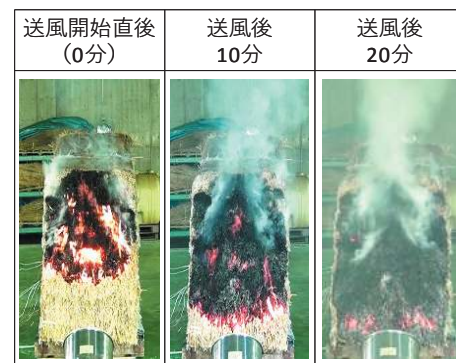


写真8 茅葺き屋根への飛び火消火の様子
（上：水散水、下：高粘度液体散水）



写真9 可搬型（上左）・積載型（上右）放射装置と住民による運搬の様子（下）

（たむら まさき）

純木造中高層建築物

～製材の活用とその意義～

株式会社シェルター

安達広幸

1989年 株式会社シェルター入社。
2016年より同社常務取締役。
2017年より日本木造耐火建築協会理事。

■はじめに

●注目を集める木造ビル

仙台市に建つ純木造ビル「高惣木工ビル」(写真1)の構造見学会、完成見学会には、建築関係者や林業関係者など、延べ2,100名の来場があり、純木造による中・高層ビル建築への関心の高さがうかがえた。

注目を集める理由は、国内最多階数の木造建築物であることその他、構造体にCLTや構造用集成材等を用いず、近隣で調達が可能で一般に流通するJAS製材を用いたことが理由の一つであろう。

製材を利用した木造ビルは、木材の利活用の範囲を広げ、地域の森林関係者のみならず、加工や施工技術は一般的に普及している標準的なもので行えることから、地域の大工・工務店のビジネスチャンスに直結する可能性を秘めている。



写真1 純木造7階建てビル外観（仙台市）

●製材でつくる大断面の柱

軸組工法の場合、大きな荷重を用いる柱には、大断面の構造用集成材等が用いられることが多いが、本件では、断面の小さい製材同士を、接着剤を使わない方法で束ねて断面を大きくする「複合圧縮材（束ね柱）」とし、採用したことが大きな特徴だ。大梁も同様に、一般に流通する製材を合わせることで大きい断面とする「合掌型合わせ梁」としている。

■木造ビルの新たな技術開発

●製材による木質耐火部材の開発

高惣木工ビルの1～3階は2時間耐火構造で、荷重支持部はスギ製材の150mm角を9本束ね、外径450mm角とした。4～7階は1時間耐火構造で、4～6階は150mm角を4本束ねた300mm角、7階は150mm角のみで構築している。

製材による木質耐火部材は、COOLWOOD（クールウッド）の新たな追加仕様で、荷重支持部にJASの人工乾燥機械等級区分による構造用製材を用い、シアープレート（写真2）を介して一体化する技術で、設計に応じ断面を大きくできる特徴を持つ。



写真2 複合圧縮材（束ね柱）の製作風景

木材部の経年による断面変化で生じる応力に対し、耐火被覆部の石こうボードに割れなどが連鎖しないよう、寸法の変化を抑える工夫をし、新たに国土交通大臣の認定を取得した木質耐火部材である。（写真3）



写真3 クールウッド（柱：2時間耐火仕様）

●複合圧縮材【束ね柱】の開発

複数の主材を束ねる複合圧縮材の座屈耐力は、圧縮を受けて横撓みが生じたとき、主材は繋ぎ部によって回転拘束を受け、その度合いは繋ぎ部のせん断に対する剛性の大小に関係する。

主材同士が接する面には直径80mmのシアープレートを用い、貫通ボルトで一体化させることでせん断剛性を向上させ、応力伝達効率を高める機能を有するよう配している。

柱の構成要素となるスギ製材の断面は150mm角の一種類だが、9本を束ね450mm角、4本を束ねて300mm角など、荷重に応じて組み合わせる必要断面を製作できることが特徴である。

なお、シアープレートやスプリットリング、ジベルを用いる設計法は、古くからある木造の接合技術であるが、採用するにあたり、接合部位の要素試験、実大の破壊試験を実施し採用している。

■木材流通が抱える課題

●製材の需要増とCO₂排出量の削減

製材を用いる木質耐火構造や複合圧縮材（束ね柱）開発の背景には、国内の木材流通が抱える課題に取り組むことで、中・大規模木造建築の市場を広げたいという思いからである。

我が国は広大で成熟した森林を有するが、構造材料の素材として製造できるJAS（日本農林規格）認証工場に限られている。地域産の原木を用いCLTや集成材を製造するために、製造工場と建設地を遠距離輸送することが多いのが実態である。

製材でビルを建築できることを実証することで、製材用途の使用部位の拡大により、製材の需要増につなげるのが狙いである。製材工場は全国各地に多数存在し、生産インフラも既に整っている。製造から納品までの時間が短いことも優位性がある。また、部材製造のための輸送距離も短くなるため、CO₂排出量の削減にもつながる。

●地域産製材の活用

木材の調達先は岩手、宮城、福島を中心に、その他、青森、栃木で調達した。すべてJAS規格の人工乾燥機械等級区分の構造用製材で、含水率20%以下のものを採用した。乾燥割れにより耐力が低下するおそれの少ない接合方法とし、過度な乾燥を抑えることにより、コストも製造可能な工場も増え、使いやすくなる狙いでもある。

土台・ブレース・柱・梁にスギ・ヒノキ製材を使用し、材積は計454立米で、約267t-CO₂を固定化する。さらに、クリーンウッドに対応するトレーサビリティ、持続可能な森林の木材を用いたことを示す「SGEC/PEFCプロジェクトCoC認証」を取得している。

CoC認証（Chain of Custody：加工流通過程の管理）は、サプライチェーン全体を通じ製品が通る経路を全て辿って、チェーンで繋ぐものである。一般流通製材を用いることは、単にチェーンで繋ぐだけでなく、近隣で調達できるためチェーンが短くて済み、結果、資材運搬によるCO₂排出量の削減にもつながる提案も同時に示した。（図1）



図1 プロジェクトCoC認証（資材調達地）

●簡便な加工手段と運搬・施工の効率化

マテリアル生産において、プレカット加工についてもメリットが大きい。昨今の大規模な木造建築は特殊な大型加工機によることが多い。大断面の加工ができるプレカット工場が近郊に存在することは少なく、遠路、横持運搬をしてプレカットしているのが現状だ。

束ね柱の技術は、小さな断面の木材を組み合わせ、大きい断面にするため、それぞれの部材が小さくて軽い。接合部も簡単な加工のため、手持ちの加工機で加工ができ、運搬や施工時においても効率化が図りやすく、木材の長所が生かされる。（写真4）



写真4 7階施工風景（一部の耐火被覆は現場施工）

構造材の長さ（スパン）も一般に流通する範囲内でプランニングをしている。柱の材長については3m、4m、梁の材長については、4m、5m、6m材を用いて設計することで、資材発注から納品までの時間も短く、公共建築物等においても工程計画に乘せやすいと思われる。（図2）

木材の長所である加工性の良さや軽さは、

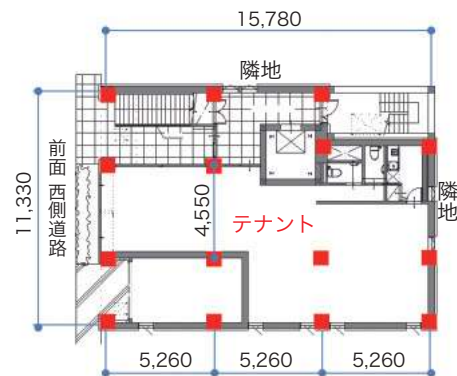


図2 1階平面図（スパン6m以内の計画）

加工や運搬、建て方工事にもコストメリットを見出しやすく、今後期待するところである。

■おわりに

製材のみで構築する7階建てビルは、木造建築に用いられる構造材の選択肢を広げただけではない。同程度のビルならば、全国各地にある既存の製材工場で一般的に生産されている断面や材長で、階高やスパン計画も無理はなく、結果、コスト面でも十分に競争力があることを示した。

得られる効果は多岐にわたり、素材生産地が森林側に近いことから、山側に戻る経済効果も高く、地産地消、地方創生を林業の面で支える可能性が十分ある。

実質7階建てのレベルは、日本国内で一年間に建てられる建築物の9割を超える新築市場に対応できるレベルであり、今後の木材の需要拡大に期待できるものである。

●建築概要

■所在地：仙台市宮城野区■主用途：貸店舗、事務所、住宅■地域・地区：準防火地域、景観地区■敷地面積：245.58㎡■建築面積：188.83㎡■延床面積：1,131.25㎡■各階面積：1階167.68㎡、2階161.07㎡、3階～7階160.50㎡■構造：木造■階数：地上7階■耐火性能：1～3階2時間耐火、4～7階1時間耐火■基礎：直接基礎■高さ：最高高さ27.38m、軒高さ27.21m、階高3.4m、天井高2.5m■主なスパン：5.26m×4.55m■施主：高惣合同会社■設計・施工：株式会社シェルター■設計期間：2019年5月～2020年2月■施工期間：2020年5月～2021年2月（9か月）■オープン：2021年4月

（あだち ひろゆき）

私が現在施工している建物は部分的にCLTや鉄と木を組み合わせた構造が採用されており、木を使用した建物が身近になってきたと感じます。本号では歴史的な考察から火災対策、法改正や最新技術の紹介と、多岐にわたるテーマで執筆頂き、興味深く拝読しました。更なる技術の進歩で鉄とコンクリートから持続可能な社会に貢献できる木造建築が増えて新たな街並みが創造されることを期待します。

(山口紀宏)

『火災』と聞くと、最近も近所で工場が火事に遭ったことを思い出します。激しい黒煙と何とも言えない臭いが辺りを包み込んでいました。ニュースでも火災の原因となった従業員が取り上げられ、悲慘さが伝わってきました。現在は防耐火の研究も進み、新しい建材が開発され続けていますが、早く火災がない安心な生活を送れる時代が到来することを願っています。

(秋竹教行)

日本では木材は最も身近な建造物のための材料であった。人々の暮らしの規模が大きくなり集落となることで、火災と向きあうことになり、集団での生活を守るために法律などの制約も出てきた。一方で木は構造体のみならず、心地よさ、快適さを演出する。今回の特集を通じて、新たな知識を得て、火災と向きあいつつ、木の魅力を発揮できる可能性を感じ楽しみになりました。

(岡田淑子)

大規模な木造建築物や木質系の材料のことを耳にする機会はありましたが、その背景に、長い時間をかけて大火の発生を克服し、木の難燃化や構造材料として強度を担保する技術開発があることをこの特集で知りました。特に、純木造建築が、地域産製材を用いて建築されたことには驚きました。地域産製材の活用が普及すれば国内産業の活性化の期待だけでなく、春先から花粉症で悩む私にとって、この憂鬱の種が解消される期待が湧いてきました。

(門野 陽)

編集後記

施工材料分科会

特集の『木造建築と火災』の各論を拝読し、様々な視点とともに多様な取組みと技術に触れることができました。内容は多岐に渡ることから枚挙に暇が無いですが、過去の火災事例の考察、防火対策、木造耐火関連の法規、木造耐火建築物の近年の新技術など、いずれも今後の木造建築を支える大切な理論と技術であると痛感いたしました。貴重な原稿を執筆いただきました皆様に感謝いたします。

(河合智寛)

祖父の実家があった能登の漁村は、大正中期に村が丸ごと焼ける大火が起こり、親類の多くが北海道や朝鮮半島などに移住しなければならなかった。今訪れると、うだつを構えた町並みから延焼防止の願いを感じられる。都市レベルで炎上した場合の対策は難しいとしても、小さな火災で止める、延焼や類焼をさせない対策をしっかり行った上での、木造化、木の町並み化を実現していきたいと思う。

(桜井和男)

近年、耐火性能を向上させた木材が多数上市され、国の方針もあり住宅以外でも木が使われるようになってきています。一方、ウッドショックで、価格が高騰し使いづらい状況であり、また日本の林業自体も、厳しい状況であることも聞いています。木は一朝一夕では育つものではありません。長期的な取り組みで国産木材を使用した火災に強い安全な建物や街が増えていくことを期待しています。

(藤丸啓一)

幼少期より身近に木造の住まいに慣れ親しみ、木造建築には癒され続け、魅力的な存在であった。だが、避けて通れない火に弱いという点に対して、先人たちはその壁を乗り越えようと弛まず努力を続けてきた。国内の7割を占める森林資源を有効に活用していくためにも今後とも、火災に対する安全性を徹頭徹尾追い求め、安心できる木造建築が増え、益々心豊かに暮らせる社会の到来を願う。

(吉田正友)

都市の大規模木造普及においては、高強度大断面材の構造材の開発と耐火を兼ね揃えた部材が求められる。本来、森林資源は循環利用が可能な地球に優しい材料であり、木材として利用した後は燃料としてのエネルギー活用もでき、持続可能な社会の実現に大きく貢献する低炭素型の材料である。これからの更なる部材の開発と純木造耐火建築物の普及に期待したい。

(吉田克寿)

倉敷中央病院

設計：浦辺建築事務所
施工：藤木工務店

第1期（1976年3月号）
第2、3期（1982年3月号）

山形政昭

大阪芸術大学名誉教授

所在地：倉敷市美和1丁目1番地1号

第1期工事 1973年9月～1975年6月

第2期工事 1979年1月～1980年4月

第3期工事 1980年8月～1981年11月

2棟新築工事 1990年10月～1992年4月

（以下の設計は有・ユウ・アール設計による）

外来棟増築工事 2001年8月～2002年5月

心臓病センター新築工事

2003年10月～2005年5月

新築工事 2008年5月～2010年9月

新3棟増築工事 2011年1月～2012年8月

1棟耐震補強・リニューアル工事

2011年3月～2013年5月

■はじめに

2019年秋、倉敷で「建築家 浦辺鎮太郎の仕事」展が開かれた。浦辺氏の生誕110年を機に開催された大回顧展であった。大原美術館分館の工芸館（1961年）やアイピースクエア（1974年）等々、代表的作品は広く知られているが、筆者は倉敷中央病院については本展覧会によって浦辺氏の建築における70年代に始まる主要作品の一つであること、当市に創立されてまもなく100年に至る歴史があり、地元はもとより県下における重要な医療施設であることを知った。

『建築と社会』誌では、1976年3月号の「倉敷中央病院第1期」、そして1982年には第2期、第3期の改築が収録されている。そしてさらに近年の整備も種々なされており、関心を持っていたところ、知人の建築家より、戦後浦辺建築事務所の時代より半世紀にわたって本病院の設計に関わってこられた建築家辻野純徳氏の仕事について聞くことがあり、改築整備のテーマとされたという「病院臭くない明朗な病院」、憩いの場として記念的な噴水を置く「温室」という言葉に惹かれ、機会を得て見学に赴いた。

中央病院は倉敷駅より南東1キロ足らずに在り、向かう先にそれと分かる高層の病院棟と赤瓦の屋根を段丘状に連ねたような特色のある建築群が、木々の緑に縁どられて立地している。新しい外来病棟の竣工した1981年より、ロータリーのある中央玄関を西側道路に開いているが、かつては敷地の南面に並ぶ2棟の木造建築が創立時以来の正面を構成していた。その赤色棧瓦屋根でモルタル・スタッコ壁（ドイツ壁ともいう）の建物は、歴史的建築であり、今も特色とする赤瓦屋根の源として留まり、用途は近年、保育園に改まりながら健在であるのも素晴らしい。

■創設と開院時の建築

1906年（明治39）に倉敷紡績第2代社長に就いた大原孫三郎は、岡山で孤児救済活動を行っていた慈善事業家の石井十次に出会うことで福祉事業に共感し、社会問題に目を向け人道主義を実践したことで知られている。やがて孫三郎は社員の健康維持は企業の責任と捉え、併せて地域のための理想的な病院建設を目指し、1918年には京大医学部の島菌教授ら専門家に意見を求めた。「その結果、病院の根本理念は近江八幡のヴォーリズ経営の近江療養院、施設は当時最新の慶応病院を参考に、……設計は倉紡建築課の岡田京太郎で、大原が自ら指揮し、1921年10月におよその平面計画が決定した。翌年3月、出向から戻った武内潔真（*1）が建設兼動力課長に就任」し、氏が設計の中心を担ったという（*2）。

広大な敷地を得て1922年春に着工され、翌年に外来玄関棟と入院玄関棟の2棟を敷地南に並置し病院の正面とし、背後に診療部と3棟の病棟を連結したパビリオン型の配置をとる施設が整い1923年6月2日に倉紡中央病院は開院した。設計における特色の一つは、慶応大学附属病院（1920年）を範として、手術室等を北面多角形に突き出し、高窓北採光をとったこと。病舎を大部屋とし、両側面に窓を開き採光通風を得るもので、ナイチンゲール病棟（*2）式ともいわれる。そしてもう一つの参考事例が、ヴォーリズの近江療養院（1918年）だった。近江療養院は、米国のサナトリウム施設にならった結核療養施設で、療養のための環境を求めたヴォーリズ初期の建築である。実際当初のまま今に残る入院玄関棟は近江療養院本館に似ており、各部のデザイン、各所ディテールに丸面をとる優しい表現を特色としていた。そうした細部にも大原の指示があったといわれている。赤瓦屋根と



①倉敷中央病院全景 近況

外壁のセメント・スタッコ仕上げ、そして床は高く大きな床下換気窓の設置もヴォーリスの建築に通じるものがある。

また、1926年の中央病院配置図②が伝えられており、開院数年後に整った全体が分かる。図のように、東西に棟を並べた病舎を、南北に通じる複数の廊下が繋ぐ構成で、処々に防火区画とする煉瓦壁を建てる配慮もあった。中央付近の中庭には特徴的な温室（外来患者娯楽室、入院患者娯楽室）がある。孫三郎自ら「温室」には関心を抱いており、「病院らしからぬ病院」づくりの方策として設けたといわれている。当初の中庭計画図も伝えられており、中庭の両側に鉄骨造で30尺×48尺規模のガラスの温室2棟が計画された。造園計画には画家の児島虎次郎が美しい水彩スケッチを描いており、中央に八角のバロック風の噴水と亜熱帯植物を植える珍しい温室と睡蓮の池がつくれ、病院の象徴的なスペースとして種々の写真に収められている。

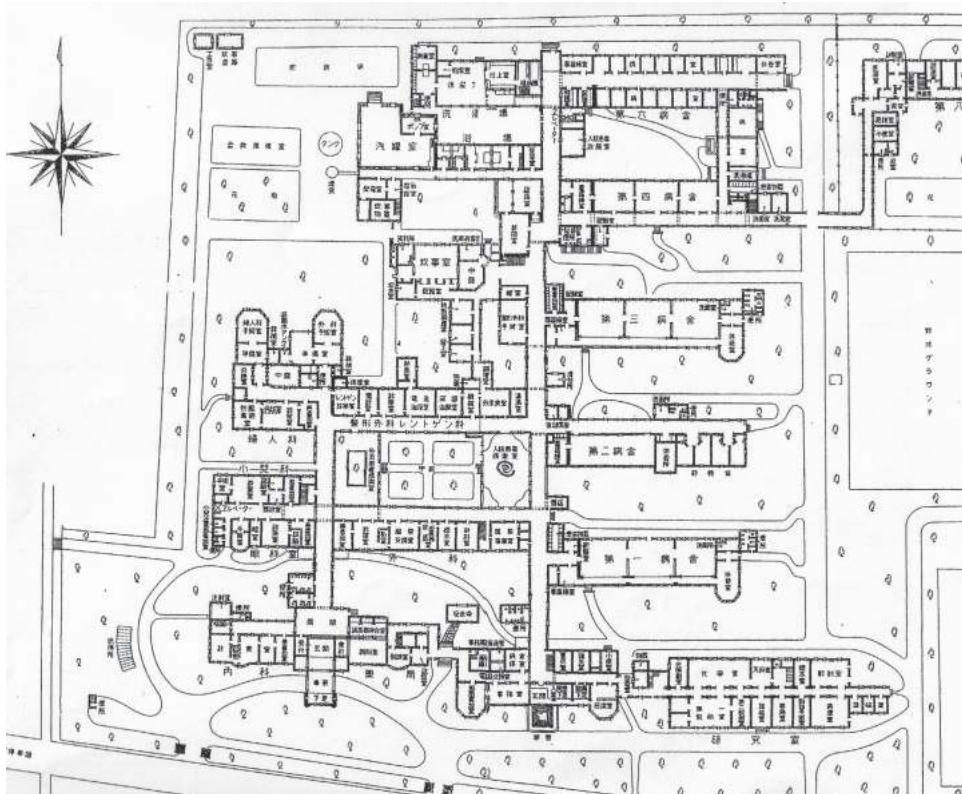
そうした中央病院に込められた理念と建築の特色を念頭に、後年、浦辺事務所の辻野氏は改築計画を継ぐこととなる。

■継承された倉敷の建築

中央病院竣工後の1925年春、薬師寺主計^{かずえ}を倉敷絹織の取締役工場長として迎えている。岡山出身の薬師寺は大原家の事業に共感するものがあり、孫三郎は薬師寺の技量を求めて建築設計の中心に置いた。

大原孫三郎の文化貢献として著名なものに、1930年に開館された大原美術館がある。氏が画才を見出し支援しつづけた画家児島虎次郎の偉業を伝えるための美術館であった。建築は薬師寺の代表作ともなり、かつて中央病院の設計に関わった武内潔真が館長につき開館した。今も倉敷の歴史地区におけるシンボルとなっている。その開館から数年後に孫三郎は突然の病に見舞われたことで引退し、事業は1934年に嫡男の總一郎に継がれている。その年、縁者の守屋正の紹介により總一郎と1909年の同年生まれであった浦辺鎮太郎が倉敷絹織（現クラレ）に入社している。その2年後に薬師寺は入れ替わるように退社している。以来浦辺は営繕技師として工場建築や住宅の建設で活躍し、戦後を迎える。1949年に大阪本社営繕部長として来阪し、仕事の幅を広げてゆく。1964年に独立し倉敷建築事務所を設立、1966年に浦辺建築事務所と改称している。

ところで、1963年に倉敷中央病院は創立40周年を迎えている。第2代理事長の總一郎は晩年に至っていたがその式典に臨んで「10年後に面目を一新する」決意と抱負を語った



②倉敷中央病院配置図（1926年）。中央付近に温室を置く中庭が設けられている。南側2つの玄関棟と医学研究棟、第1病舎が現存する。（翌年、倉敷中央病院と改まる）



③南側よりの全景、手前は開院当時の建物、北に第1病棟が建つ。

という。總一郎はほどなく他界するが、その遺志を実現する中央病院の全面的改築計画が1969年、浦辺建築事務所に依頼されている。浦辺と共にそのプロジェクトを担ったのが、1963年に倉敷レイヨン・倉敷建築研究所に入社していた辻野氏であった。氏は孫三郎の遺業であり、總一郎が理事長に就いていた石井記念愛染橋病院（大阪市、1965年）も担当しており、最適任者であったのだ。

■改築計画へ

病院設立時に大原孫三郎が掲げた理念を基に、「面目を一新する」ためのマスタープランの検討が始まる。専門家諸氏に指導を仰ぎ、事務所のもつホテル建築のノウハウを生かすなど時間をかけた。

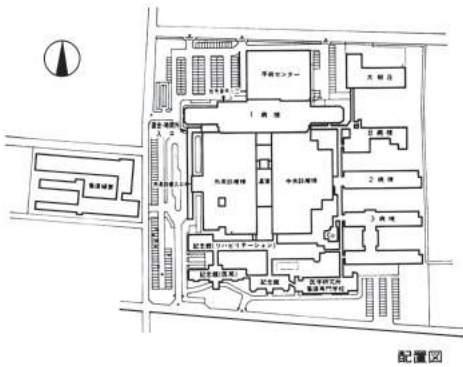
そうして「マスタープランはパビリオン型の長所を取り入れ、建設工事のクッションにとランドマークとなる中庭ゾーンを作り、そ



④南側より温室をみる。(撮影：東出清彦氏 ⑤⑦⑧も)



⑤噴水を置く温室



⑥1982年の配置図



⑦外来玄関ホール



⑧大原記念ホール



⑨南通り廊下 (当初廊下のイメージが再現されている)



⑩フラワーガーデン



⑪新第3棟の屋上より、西南側を見る。



⑫旧第1病舎（現、臨床研究センター）南面



⑬敷地南に建つ旧入院玄関棟

れに接した……幹線廊下、……支線廊下を設けて各室に入る都市計画手法を用いた。」^(※3) それを、10年3期に分ける計画が成った。

第1期工事は敷地北ゾーンに建つ長大な10階建ての第1病棟で、最新医療に対応するICU、救急センター等を置いていた。種々の医療設備はもとより、医療用エレベータの設置、共用大浴場などにも新しい試みが具体化したという。工事は1973年9月に着工され、75年6月に竣工した。翌年の本誌3月号に報じられた誌面では、南側正面の全景写真③があり、開院時代の瓦葺屋根の樹木で包まれた病舎群とその背後に建つ新棟が紹介されている。現在より、45年前の写真となっているが、既に歴史を語る写真と言える。

第2期工事は、5階建ての中央診療棟で、1980年に竣工している。

第3期工事は、3階建ての外来棟で、新しく西側に外来玄関を開き、また温室の拡張移

転工事もあり、1981年11月に竣工した。

本誌『建築と社会』（1982年3月号）では、第1期竣工より、6年を要した改築工事を紹介している。かつて東西に置かれていた温室は、南北方向に向きを変え大きな憩いの空間として再現されている。シンボリック的存在である噴水も拡張復原され、旧手術室のカー

ツアイス製投光器を再利用して噴水の照明灯具とするなど消失した建物に留まる記憶の継承もテーマであることが記されている。

各階平面図が示されており、長期にわたる大規模改築で、医療関係者、工事担当者との間断なき連携の成果であることが察せられるが、誌面では、病院と思えない高いガラス天井のパッサージュの様な「温室」④⑤と、新たに設けられた外来玄関⑦及び受付、大原記念ホール⑧の写真を主にして紹介され、加えて空間を彩るステンドグラス、フレスコ画、陶板作品の作者について記されている。余談であるが、病院では「院内散歩マップ」が用意されており、憩いの場所、ステンドグラス、絵画作品、庭園、そして歴史を伝えるギャラリーといった見所が解説されている。このように明るく「病院臭くない病院」として、面目一新されたといえる。

■100周年に向けて

6月のかかりのこと、ご教示を頂きに辻野氏を事務所^(※4)にお訪ねした折、「すべてマスタープランに示されております」と切り出された。そのように、当初の「面目一新マスタープラン」に従い、計画は完工し、その後も、マスタープランは数次に至っているとのこと、マスタープラン2000では、敷地東ゾーンの改築が進み、2010年には14階建ての新第3棟の高層棟①が建築されている。それにより、東側の幹線通路⑨（うぐいす通りと呼ばれる）が整備され、新しい南北の玄関に通じている。また、中央診療棟との間にフラワーガーデン、いずみの広場とつづく憩いの空間が生まれている。フラワーガーデンはガラス屋根の中庭で当初の娯楽室にならう蓮池を設け、石彫家泉正敏の石の噴水を配置し、先の「温室」と対をなしている。いずみの広場は和泉氏の大作のごとき石庭であり、南の保存棟群エリアにつづいている。

そうしたダイナミックな建設と同時に、旧

第1病舎（1923年）の再生が計画されていた。先述したように第1病舎は我国では珍しいナイチンゲール病棟式の現存事例で、歴史的価値など明らかにされているもので、耐震改修により、臨床研究センターとして活用保存されている。

辻野氏によると、記憶の継承とイメージの再生は、アイビースクエアの再生設計より、経験してきたことで、ここでも一つのテーマとしてきたとのこと。解体されていく創立時の建物から、屋根瓦はじめ、建具、灯具、ガラスなど取り置き、処々に再活用されている。太い木材は役員会議室テーブルに再生しているという。古瓦の再利用は、はじめの第1期第1病棟では病院に望まれなかったというが、患者さんには喜ばれたという。その後の改築では、病院の特色として病院の先生方からも支持されているという。改築設計を長年にわたり担ってきた建築家の言葉である。

建築見学者のために作成されている辻野氏手作りの冊子があるが、その副題に「創立の理念と現在解」とある。その言葉の通り、本病院の成長と共に歩む建築家の仕事に出会うことができた。

おわりに本稿執筆に際しては、辻野純徳氏はじめユー・アール設計の米山剛史氏、見学の折には病院の諸先生にお世話になりました。厚く御礼を申し上げます。

※①②⑨は有限会社ユー・アール設計提供

③は『建築と社会』1976年3月号より

④～⑧は同1982年3月号より

⑩～⑬は筆者撮影

（※1）東大電気工学科卒の技師で、1913年に倉敷紡績の電気技師として入社、1922年より中央病院の設計に就いた。

（※2）辻野純徳「ナイチンゲール病棟の面影—倉敷中央病院第一病舎」『ナイチンゲール病棟はなぜ日本で流行らなかったのか』日本看護協会出版局、2020年。

（※3）辻野純徳「建物と増改築—その理念と実際」『倉敷中央病院七十五周年記念誌』1999年。

（※4）辻野氏は浦辺鎮太郎没後の1991年末浦辺設計より独立、ユー・アール設計を設立し医療福祉施設の設計を継いでいる。

（※）参考文献には『倉敷中央病院六十五周年記念誌』1990年、薬師寺に関しては上田恭嗣『天皇に選ばれた建築家薬師寺主計』（柏書房、2016年）などがある。

“人体に安全な” 消火システム「K/SMOKE GAS」

市川 誠

ヤマトプロテック株式会社
マーケティング本部

はじめに

現在消火設備には、消防法で定められたガス系消火設備が多く使用されている。しかし、これらは人体に有害なガスを発生させるため、東京都新宿区のマンションの立体駐車場で天井板の張替え作業中に発生した、死傷事故（2021年4月）など、昨今痛ましい事故を多数引き起こしている。その一方で、「K/SMOKE GAS」はそうした有害ガスが発生しないだけでなく、地球温暖化係数・オゾン破壊係数もゼロのため、地球環境保護にも貢献できると考える。

K/SMOKE PANELについて

■背景

「K/SMOKE GAS」を開発した背景として、ハロカーボン系の消火ガスが地球温暖化やオゾン破壊の環境問題で使用制限や、消火時の熱分解により発生するフッ化水素等、猛毒成分の問題、そしてイナート系の消火ガスの代表である二酸化炭素消火ガスの誤放出による死亡事故の課題に対し、具体的に解決できるシステムとした。

■製品概要

人体に害のない「K/SMOKE GAS」は薬剤をガス状で放出し消火するため、これらの危険なガス系消火設備に代わり、火災から多くの命と財産を守ることが期待できる。さらに、設備自体も従来のガス系消火設備に比べて非常にコンパクトな設計のため、設備にかかる



写真1 K/SMOKE GAS 消火ノズル

スペースが圧倒的に少なく、施工や維持管理が容易になる。

■K/SMOKE GASの特長

特長1 人体に安全

世界初、人体に無害なカリウムが主成分の薬剤を使用しており、環境にも優しく、消火汚損も少ない。

有害物質	K/SMOKE	他社製品
シアン化水素 (HCN)	0 ppm	98.0 ppm
一酸化窒素 (NO)	0 ppm	0.97 ppm
二酸化窒素 (NO ₂)	0 ppm	1.08 ppm
アンモニア (NH ₃)	0 ppm	58.3 ppm

図1 エアロゾル消火薬剤の成分比較

特長2 環境に優しい

K/SMOKEの薬剤は、地球温暖化係数・オゾン破壊係数共にゼロ。

既存の消火薬剤と比較して、少量で同等以上の消火能力を有するため、消火剤による環境負荷や使用後の汚損が少ない。

また、設備を小型化できることで、製造・施工・廃棄の過程で使用するエネルギーや二酸化炭素排出量を削減できることから地球環境の保護に貢献。

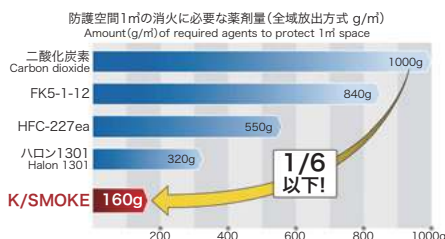


図2 既存消火装置との消火能力比較

特長3 施工・メンテナンスの負担と工期を大幅削減

ガス系消火薬剤のボンベが不要なので設備が簡略化され、施工・メンテナンスの負担が大幅に低減。K/SMOKEの薬剤は国内で生産・製造しているため、安定した供給が望めるだけでなく、消火薬剤が火薬類取締法に該当しないため、製造・販売・運搬・使用にも制約がない。（昭和25年法律第149号）

設置場所

商業施設の機械式駐車場やオフィスのサーバールームなど、消防法に基づきガス系消火設備が設置されている場所での使用を想定している。

〔設置場所例〕

駐車場、サーバールーム、機械室、書庫、美術品保管庫など

〔メンテナンス比較〕

ガス系消火剤のボンベが不要のため、ボンベ室や配管などのスペースも不要となり、メ

ンテナンスも容易である。

消火薬剤	ボンベ数	ボンベスペース
K/SMOKE GAS	0本	0m
ハロン1301	18本	9.00m
HFC-227ea (FM200)	30本	12.25m
二酸化炭素	41本	14.25m
窒素	77本	23.75m

図3 ガス系消火設備とのボンベ数とスペース比較

おわりに

～「K/SMOKE GAS」で実現できること～

従来のガス系消火薬剤と比較した場合、消火性能ではハロカーボン系の約2～5倍、二酸化炭素の約6倍の能力を有し、環境問題に対しては、地球温暖化係数ゼロ、オゾン破壊係数ゼロの優れた環境性能を有している。また、放出される消火ガスは、人に対し有害な成分を含まず安心安全で、建物の放射区画内に対しても急激な圧力上昇や温度低下を起こさない、画期的な特長を持っている。また、人体に無害で安全な煙で瞬時に消火するという特長も大切なこだわりである。

このような消火剤は国内外ともに前例がなく、消火性能・安全性・環境性能を高い次元で融合させるといった設計思想は、当社製品の「K/SMOKE PANEL」や「K/SMOKE LIQUID」に受け継がれている。環境への負担が小さく生命に害を及ぼすことのない安全な消火システムであることは、SDGsやESGの目標であるサステナブルな地球環境を実現していくために、将来的にも欠かさない大切な要素であると考ええる。

～「K/SMOKE GAS」で目指すこと～

まずは、日本国内の消防法の適合を目指しより一刻も早く危険な二酸化炭素やハロカーボン系のガス系消火設備から脱却させながら、「K/SMOKE GAS」を標準化することで安全な社会の構築に取り組み、さらに国際規格に適合させてグローバル展開していきたいと考えている。「K/SMOKE GAS」を世界ナンバーワンの消火技術に育て上げ、火災だけでなく誤作動によるリスクから人々を守り、世界並びに地球環境をより暮らしやすく変えていきたい。（いちかわ まこと）

<参考文献>

(1) 消防白書（令和2年版）

●市川 誠

2008年 ヤマトプロテック株式会社入社

2008年 東京本社統括部統括課

2012年 東京本社営業本部マーケティング室

2020年よりマーケティング本部マーケティング室

1

木島櫻谷 ～究めて魅せた「おうこくさん」



木島櫻谷「駅路之春」(左隻)
福田美術館蔵

近代の京都画壇を代表する巨匠・木島櫻谷（1877－1938）。近年、動物画を中心に日本画ファンの枠を超えて人気が高まっている画家であるが、本展では各地から発見された新出作品52点、文展・帝展出品作品を含む合計100点以上もの作品を、福田美術館と嵯峨嵐山文華館の二館共催で展示。櫻谷芸術の全貌を通覧できる展覧会となっている。

- 期 間 10月23日(土)～2022年1月10日(月・祝)
前期：10/23－11/29 後期：12/1－2022/1/10
10：00～17：00
※入館は16：30まで
- 休 館 日 火曜日（ただし11/23は開館）、11/24、12/30－1/1
- 会 場 ■福田美術館
京都市右京区嵯峨天龍寺芒ノ馬場町3-16
TEL.075-863-0606
■嵯峨嵐山文華館
京都市右京区嵯峨天龍寺芒ノ馬場町11
TEL.075-882-1111
- 観 覧 料 <二館共通券>（招待券はこちらになります）
一般・大学生2,000円、高校生1,000円、小中生550円
*障がい者とその介助者1名まで各1,000円
<福田美術館>
一般・大学生1,300円、高校生700円、小中生400円
*障がい者とその介助者1名まで各700円
<嵯峨嵐山文華館>
一般・大学生900円、高校生500円、小中生300円
*障がい者とその介助者1名まで各500円

2

喜多俊之展 TIMELESS FUTURE

日本とイタリアを拠点に活躍するプロダクト・デザイナー、喜多俊之（1942－）の展覧会が開催される。有機的なフォルムを持ち、人間の動きに寄り添うようにパーツを動かすことのできる椅子《WINK》は、イタリアで発売されるやいなや、一躍人気を博し、“Toshiyuki Kita”の名を世界に広めた。



AQUOS C-1 2001年（シャープ）

2001年に発表された《AQUOS C-1》は、テレビの新しい形を提案すると同時に、新時代のライフスタイルにも影響を与えた。自由な感性に溢れる喜多のデザインは国境を超えた価値観を有し、日本のみならず世界各国で認められており、ニューヨーク近代美術館やポンピドゥー・センター（パリ）などにも収蔵されている。

時代を予見する新しいデザインを生み出す一方で、喜多は日本の伝統工芸の持つ力に敬意を払っており、美濃和紙を使った《TAKO》は、和紙の強靱さとその特性をうまく使用した照明としてヨーロッパを中心に大ヒットし、和紙の素晴らしさを世界にアピールした。

喜多は伝統工芸の保存のため、現代の暮らしの中で違和感なく永続的に伝統工芸が使われるためのデザインを提案している。またサステナブル（持続可能）な社会への取り組みとして、地域に根ざした素材の活用も近年の喜多のデザインにおける大きなテーマである。

喜多のデザインの根底には、「素敵な暮らし」への願いがある。現在を生きる私たちだけでなく、未来に生きる人々が「素敵な暮らし」を共に楽しむため、この展覧会が「今、私たちが考えなければならないこと」のヒントになることを願っている。

- 期 間 10月9日(土)～12月5日(日)
10：00～17：00
※入館は16：30まで
- 休 館 日 水曜日（ただし11/3は開館）、11/4
- 会 場 西宮市大谷記念美術館
西宮市中浜町4-38
TEL.0798-33-0164
- 観 覧 料 一般1,200円、高大生600円、小中生400円
*西宮市内在住65歳以上の方は500円、西宮市内在住の一般の方は1,000円（いずれも要証明）
*ココロカード・のびのびパスポート呈示の小中生は無料
*障がい者手帳等をお持ちの方とその介助者1名は無料

3

柿衛文庫名品にみる
芭蕉—不易と流行と—



松尾芭蕉「旅路の画卷（三画一軸の内）」（部分）
江戸時代中期（17世紀） 柿衛文庫蔵

柿衛文庫（かきもりぶんこ、兵庫県伊丹市）は、岡田家22代当主・岡田利兵衛（1892～1982、号は柿衛）が蒐集した俳諧資料をもとに昭和57年（1982）に創設された。文庫名は、江戸時代から岡田家の庭にあった見事な柿を衛（まも）るという意味が込められており、同家の当主たちは柿に由来する雅号を持った。柿衛翁は、家業である酒造業を継ぎながら、伊丹町長・市長を歴任。さらに郷土伊丹の俳人・上島鬼貫を出発点に、松尾芭蕉をはじめとする俳文学研究に没頭し、多くの俳諧資料を蒐集しました。その充実した蒐集品は、日本三大俳諧コレクションの一つともいわれている。

本展では、柿衛文庫が所蔵する芭蕉の名品を一堂に公開し、芭蕉の俳諧風雅の精神である「不易流行」に迫る。あわせて飯尾宗祇や松永貞徳、西山宗因、鬼貫など連歌から俳諧に至る作品の数々を展覧する。

期 間 10月2日（土）～12月5日（日）

前期：10/2～10/31 後期：11/3～12/5

※前・後期で大幅な展示替えあり

10：00～16：30

※入館は16：00まで

休 館 日 月曜日、11/2（展示替えのため）

会 場 永青文庫

東京都文京区目白台1-1-1

TEL.03-3941-0850

観 覧 料 一般1,000円、70歳以上800円、高大生500円

* 中学生以下無料

* 障がい者手帳等をお持ちの方とその介助者1名は無料

4

メトロポリタン美術館展
西洋絵画の500年

1870年に創立されたアメリカ・ニューヨークのメトロポリタン美術館は、先史時代から現代まで、5000年以上にわたる世界各地の文化遺産を包括的に所蔵している。

本展では、同館を構成する17部門のうち、ヨーロッパ絵画部門に属する約2500点の所蔵品から、選りすぐられた珠玉の名画65点（うち46点は日本初公開）を展覧する。15世紀の初期ルネサンスの絵画から19世紀のボス

ト印象派まで、西洋絵画の500年の歴史を彩った巨匠たちの傑作が、一挙来日する。

フラ・アンジェリコ、ラファエロ、クラナハ、ティツィアーノ、エル・グレコから、カラヴァッジョ、ジョルジュ・ド・ラ・トゥール、レンブラント、フェルメール、ルーベンス、ペラスケス、プッサン、ヴァトー、ブーシェ、そしてゴヤ、ターナー、クールベ、マネ、モネ、ルノワール、ドガ、ゴーギャン、ゴッホ、セザンヌまで、時代順に3章構成で紹介される。メトロポリタン美術館が誇る至高の名画を堪能できるだろう。



カラヴァッジョ
（本名 ミケランジェロ・メリージ）
《音楽家たち》
1597年
油彩／カンヴァス
92.1 x 118.4 cm
Rogers Fund, 1952/52.81
ニューヨーク、
メトロポリタン美術館

期 間 11月13日（土）～2022年1月16日（日）

9：30～17：00

※入館は16：30まで

休 館 日 月曜日（ただし1/10は開館）、12/30～1/3

会 場 大阪市立美術館

大阪市天王寺区茶臼山町1-82

TEL.06-4301-7285

（大阪市総合コールセンターなにわコール）

観 覧 料 一般2,100円、高大生1,500円

* 中学生以下無料

* 障がい者手帳等をお持ちの方とその介助者1名は無料

※本展は事前予約制となります。詳細につきましては公式サイト（<https://met.exhn.jp/>）をご確認ください

本欄掲載の1～4の美術館等の招待券ご希望の方は、電話等で申し込み後、招待券送付用の切手（84円）を日本建築協会事務局までお送りください。

事情により開催内容が変更、もしくは中止となる場合もございますので、会場WEBサイト等で最新情報をご確認ください。

編集委員会

第5回広告企画・編集合同委員会

8月18日(水) 18:00~19:00

WEB会議

出席者 中原委員長ほか4名

議 事 (1) 9月号特集 地下利用の昔と今と
未来~利便性・快適性・安全安心
を求めて~

(2) 10月号特集 木造建築と火災

(3) 11月号特集 構造学から見る世界
(仮)(4) 12月号特集 建築とインテリアを
創る真のプロフェッショナル (仮)(5) 1月号特集 建築と社会の夢をカ
タチに

(6) その他

第6回構造分科会

8月19日(木) 18:00~18:40

WEB会議

出席者 宇野委員ほか6名

議 事 (1) 構造の頁の企画

(2) 2021年11月特集号の企画

第4回設備分科会

8月4日(水) 18:00~18:55

WEB会議

出席者 木谷委員ほか6名

議 事 (1) 特別編集委員会報告

(2) 2021年8月号コラボ特集報告

(3) 「設備の頁」の企画

第5回法令分科会

8月11日(水) 15:00~16:30

日本建築協会会議室

出席者 太田委員ほか3名

議 事 (1) 法令コーナーの企画

(2) 2021年9月号特集の企画

第5回作品作風小委員会

8月26日(木) 19:00~

WEB会議

出席者 太田小委員長ほか5名

議 事 (1) 作品の掲載状況、予定

(2) gallery掲載報告、予定

(3) その他

第3回特別編集委員会サロン班

8月5日(木) 18:00~19:30

WEB会議

出席者 三谷リーダーほか6名

議 事 (1) サロン班の提言内容のまとめ

(2) その他

第3回特別編集委員会アーカイブ班

8月6日(金) 19:00~20:15

WEB会議

出席者 太田リーダー、瀧野リーダーほか5名

議 事 (1) アーカイブ班の意見まとめ

(2) まとめ

教育委員会

第2回史料研究会

8月30日(月) 18:00~19:20

WEB会議

出席者 橋寺委員長ほか7名、他に事業委員会
から中尾委員長、奥村副委員長

議 事 (1) イケフェス・街歩きイベント

(2) 「再読」の担当

(3) 2022年4月号からの連載

第5回大阪府住まい・まちづくり普及協議会

8月20日(金) 10:30~12:00

WEB会議

報告・議題

(1) 出前講座

(2) クラウドファンディング

(3) その他

未来創生プロジェクト

第5回建築次世代委員会

8月19日(木) 18:30~19:40

WEB会議

出席者 菅原委員長ほか6名

議 事 (1) Web見学会(大阪国際空港)の企画

(2) 平城宮跡大極院殿南門の曳家見学会

(3) 動画コンテンツ企画

(4) 委員会ロゴ案の検討

第5回U-35委員会

8月17日(火) 19:30~

WEB会議

出席者 平岡リーダーほか9名

議 事 (1) 活動/予定

(2) 次回予定/その他

U-35委員会「talk baton 20」

8月28日(土) 17:00~

御船かもめ

参加者 粉川委員ほか8名

ゲスト 中野弘巳氏、吉崎おおり氏

編集委員会(2021年度)

■副会長

川合 智明

■編集担当理事

勝山 太郎

佐藤 栄一

◎中原 岳夫

橋寺 知子

西 博康

菅野 忠司

山田 淳

吉村 英祐

■副委員長

○恵本涼太郎

○米山 剛史

■特集小委員会

■計画分科会

★計画系

飯田 匡

鈴木 克彦

△田中 直人

林 雄太

松田奈緒子

守井 辰

吉村 英祐

★建築計画系

桑原 悠樹

下坂 浩和

東 拓郎

△樋口 展寛

瀧田 暁

渡部 剛

東 一彦

平岡 翔太

★インテリア・住宅系

赤川貴世友

東 奈生子

今井 充彦

高橋 伸明

川合 隆之

河西 孝平

△黒柳 亮

ベリー史子

■構造分科会

宇野 綾真

岡田 健

神子 河澄

岸本 光平

古島 正博

正野 和司

瀧野 敦夫

竹本 孝輔

△萩原 学

向井 洋一

■設備分科会

木谷 晃之

北野 勝也

寺井 千佳

仲村 憲一

夏井 重行

△橋本 直樹

榊井 貴廣

宮崎ひろ志

森山 正和

山口 拓也

茂木麻美子

■施工材料分科会

門野 陽

桜井 和男

秋竹 教行

藤丸 啓一

△山口 紀宏

河合 智寛

吉田 正友

岡田 淑子

吉田 克寿

■法令分科会

太田可奈子

奥山 陽二

垣内 明

△河野 学

■作品作風小委員会

居内 章夫

石井真由美

稲垣 和江

▲太田 栄治

加嶋 章博

片岡 政規

貴志 泰正

倉瀬奈千子

澤田 純一

△高木 秀晃

鞆野 淳司

西田 佳代

藤原 寛

平野 尉仁

増田 敬彦

■広告企画小委員会

小川 雄介

金築 雄

小山 昭

野山 将男

藤田 昌宏

▲前田 衛

山辻 直樹

(順不同)

◎委員長

○副委員長

▲小委員会委員長

△幹事・小委員会

副委員長

印刷 2021年9月28日

発行 2021年10月1日

発行人 一般社団法人日本建築協会

大阪府中央区大手前1-7-31

電話 06-6946-6981

印刷所 ㈱中島弘文堂印刷所

定価 1254円(税込)

©「建築と社会」誌の記事の無断転載を禁じます

**お客様の抱える問題やニーズに
より速やかに、より丁寧に対応できるように**

企画・デザイン、制作、製版、印刷

株式会社 中島弘文堂印刷所

本 社 〒537-0002 大阪市東成区深江南2丁目6番8号
TEL.06-6976-8761 / FAX.06-6976-8765

東京支社 〒101-0052 東京都千代田区神田小川町1丁目4-2 風雲堂別館ビル2階
TEL.03-3526-5580 / FAX.03-3526-5582

<http://www.n-kobundo.co.jp/>

地球環境を守り、100年建築に貢献する

NACL のアルミ表面処理

株式会社 日本電気化学工業所

<http://nacl.jp> E-mail: sc@nacl.co.jp

本部営業部 〒560-0036 大阪府豊中市蛍池西町2丁目7番26号 NACLビル2階

TEL (06)6843-1235(代) FAX (06)6853-1632

東京事務所 〒111-0051 東京都台東区蔵前2丁目6-7

TEL (03)3862-0978(代) FAX (03)3862-7098

年間広告のご案内

会誌「建築と社会」では、後付部分に
広告スペースを設けております。

1年を通じて、社名広告を掲載されませんか？

掲載期間：4月号～翌年3月号までの1年間

掲 載 料：48,000円（消費税込み）

サ イ ズ：1/12頁（タテ40mm×ヨコ90mm）

※毎月掲載誌をご送付します。

※原稿は1年間同じ原稿を使用します。

お問い合わせ先

一般社団法人 日本建築協会 内山・井筒

TEL：06-6946-6981 FAX：06-6946-6984 E-mail：koukoku@aj.or.jp

木造ビルで“^{まち}都市に森をつくる”[®]

仙台駅東口正面に、
日本初の製材による純木造7階建て
「高惣木工ビル」が完成しました。
一般に流通しているJAS製材を用いた木造ビルの建築は、
林業振興、地方創生、建設地周辺からの木材調達による
コスト削減や環境負荷の低減など多方面にメリットがあり、
中高層木造建築のモデルケースとなりました。

私たちはこれからも
人と環境に優しい木造都市を推進して参ります。

Shelter[®] 木造都市のパイオニア 株式会社 シェルター

東京支社 / 港区芝5-13-15 芝三田森ビル tel. 03-5418-8800
本 社 / 山形市松栄1-5-13 tel. 023-647-5200

<https://www.shelter.jp> @shelter.jp



撮影：ヴィブラフォト 浅田美浩

『直感で理解する！ 構造設計の基本』(2016年)
『直感で理解する！ 構造力学の基本』(2018年)
に続く「直感」シリーズ 第3弾！

**「いい建築デザイン」は
どんな構造技術に支えられているのか？
難しい数式は必要最小限！
手描きイラストと文章でやさしく解説！**

建築デザインの選択肢を増やし、幅を広げるための考え方や、
デザインの細部にこだわる時の注意点など、建築デザイナーとの
打合せの際に構造設計者が考えていることをわかりやすく紹介。

- 第1章 建築デザインの前に共有したいこと
- 第2章 建築デザインの幅を広げる構造技術と発想
- 第3章 細部のカタチにこだわるための構造的解決法
- 第4章 構造設計者の頭の中を覗く

学芸出版社

〒600-8216
京都市下京区木津屋橋通西洞院東入

直感で理解する！

基本 構造技術の
建築デザイナーのための

山浦晋弘 著
日本建築協会 企画

A5判・216頁・定価 本体 2500円+税

Tel 075-343-0811 <http://www.gakugei-pub.jp/>
Fax 075-343-0810 E-mail info@gakugei-pub.jp