

不燃ワールド

Fireproofing Association of Urban Disaster Prevention

第 8 号

2021.5

不燃化技術で国連目標 SDGs に貢献
— 生命財産を守る —



FA+UDP support the Sustainable Development Goals



キッズデザイン賞 受賞



KIDS DESIGN
AWARD 2020

第14回キッズデザイン賞を 受賞しました

子どもたちの安全・安心に
貢献するデザイン部門



不燃木製間仕切



不燃木製間仕切



不燃木材を使用した間仕切の商品化を実現

三和の木製学校間仕切は、
調湿性や保温性、吸音性に優れているだけでなく、
木のもつ香りや、温もり、柔らかさなどが、落ち着きを与え、
心身ともに人にやさしい環境を与えます。

- VOCを含まない薬剤による不燃処理を施した木材材料を使用しています。
(F☆☆☆☆)
- 天然木の豊かな木目・優しい手触りはそのままに木製ならではの美しさです。
- 木材材料は天然の杉無垢材を使用しています。
- 不燃効果は木材材料の深部まで有効。お子様のいたずらなどで木材に破損、欠けがあっても不燃性能に影響はありません。
- 不燃処理された無垢木材は強く、集成材と同程度の曲げ強度があります。(社内試験値 60N/mm²以上)

木製可動間仕切PNK



木製サンスクール



商品詳細

三和グループ

三和シャッター工業株式会社 03-4333-8034

三和システムウォール株式会社

目 次

ごあいさつ 人と自然は平等.....	岩井 國臣	2
巻頭言 豊かな生活への木使い	菅原 進一	4

特別寄稿

・ 木造住宅・建築物の振興について	国土交通省住宅局住宅生産課長 石坂 聡	7
・ 首里城火災からの復元の取組み状況について ～技術検討委員会における防火対策の検討～	内閣府 沖縄総合事務局 国営沖縄記念公園事務所	10
・ 電気プラグのプラスチック中の赤リンの検証.....	東京消防庁 危険物質検証課 社本 尚紘 中山 隆裕 清水 崇一	17
・ 高層建築における外壁の壊滅的火災 UL LLC ビルト・エンバイロメント部門テクニカルディレクター ドウェイン・E・スローン		25
・ なんで燃えないの? ～不燃木材 Q&A	防災不燃木材連絡協議会 事務局 杉山 和正	30

特別寄稿

・ 不燃木材の防火材料としての経緯と（一社）都市防災不燃化協会の役割	一般社団法人都市防災不燃化協会理事・エコシス LOBBY かなざわ代表 真柄 幸男	32
・ 木材の利活用に向けて 川崎市木材利用促進フォーラムの取組より	一般社団法人 CSV 開発機構 事務局長 石井 玲子	40

コラム

・ 新型コロナ禍だからこそ SDGs の推進を ～不燃木材ビジネスの 2030 ビジョンでピンチをチャンスに～	一般社団法人 都市防災不燃化協会理事 兼 URM & SDGs 推進・認証事業化委員会委員長 (防災士/環境プランナー ERO) 平田 耕一	44
・ 防災不燃木材シンポジウムに参加して	防災不燃木材連絡協議会事務局 杉山 和正	57

新会員紹介

一般社団法人 木の総合文化・ウッドレガシー推進協議会 (LWCPC)	62
防災不燃木材連絡協議会	63

事務局から

・ 入会申込書	64
・ 役員名簿及び会員名簿、会員の状況	65
・ 編集後記	66

ごあいさつ

提言： 人と自然は平等

一般社団法人都市防災不燃化協会
会長

岩井 國臣



一般社団法人都市防災不燃化協会が発行する『不燃ワールド』も新型コロナウイルスに翻弄された一年の中で、第8号を発行ができる事は幸いです。日頃から協会活動の皆様のご協力にこの場を借りて感謝と御礼を申し上げます。

今回のような疫病の災いは日本人が生きている中で幾多も経験をしている脅威です。こうした脅威の前には人はみな平等であるといえるのでしょうか？

毎年恒例の宮内庁の歌会始めも今年はそのために延期になりました。

日本人は歌の前では平等です。これは万葉の時代からの日本ならではの文化です。

今もその文化が続いていると言えるのが歌会始めです。

西洋の文化では「人は法律の元で平等」また「神の前では平等」と言われております。生きている世界では法律の前におり、死後は神の前にいるという事でしょうか？

日本人は歌の前で平等であるという事は、諸外国の方々には理解しがたいかもしれません。

同様に日本人は自然の前でも平等だといえるでしょう。

昨年の令和2年の歌会始め、今上天皇の最初の歌会です。

お題は「望」

〈天皇陛下〉

学舎（まなびや）にひびかふ子らの弾む声さ
やけくあれとひたすら望む

〈皇后さま〉

災いより立ち上がらむとする人に若きらの力
希望もたらす

天皇陛下の御製は、子たちを詠み、平和な世界を願ったうたです。

皇后さまの御製は、一昨年に起こった災害を題材に、助け合う民の姿をお詠みになられております。

果たして延期された今年の歌会では両陛下は何を思われるのでしょうか？ お題は「実」です。

両陛下はつねに被災地とこれからの日本を想っておられます。

日本では災害もまた人の前に平等です。全国各地は自然災害のない地域はありません。

平等に与えられる災害と向き合う事が日本の歴史でもあります。

防災はそうした歴史の中での役割です。特に災害の多い日本は都市だけではなく地域であっても平等に防災との関係が重要になります。

地域再生はこれからの日本の最大の課題です。災害と文化の変化もあり、人々は故郷が喪失し、日本全体がニヒリズムに陥っているからです。

故郷は、実際の故郷のみならず、心の故郷も含めて、ただ単に懐かしいという思いを抱かせるものにとどまらず、哲学的意味を持ったもの

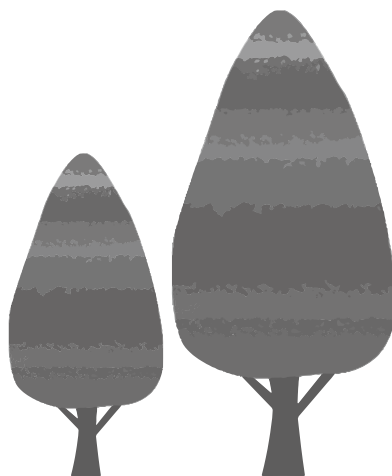
であります。その哲学とは、私たちの行動の行く先を指し示すものであって、現在の科学技術文明を修正するものでなければならないかもしれません。現在、そのような哲学がある訳ではありません。私は、哲学者ではないので、もちろんそのような哲学を構築することはできませんが、これからもこのことは注視していきたいと思っています。

自然に向きあいながら、今できる技術で都市と地域を再生していく活動が当協会の役目と考えております。

今年は当協会の不燃木材外装委員会が中心になって、日本建築学会や日本建築士会連合会と今一度木材の不燃化での活用の意義を研究していく年になっております。

木の国日本が、地域再生の木材活用や自然と都市への関係等に、文化技術としての木材活用を科学技術として根拠づけしていただけることを確信しております。

これからも当協会活動にご協力を何卒よろしくお願い申し上げます。



巻頭言

豊かな生活への木使い

東京大学／東京理科大学名誉教授
日本大学理工学研究科客員教授

菅原 進一



一般社団法人 都市防災不燃化協会（以下、当協会と称する）は、2012年（平成24年）7月に設立され、当協会の活動目的の項目は、人命第一と位置付け、人に優しい木の文化の再興、山林間伐の産業化による地域経済の活性化、森にも優しい木の文化の推進、木を主体とする構造物・内外装材の不燃化推進、各分野における森林資源の有効活用等である。

当協会は来年で設立10周年を迎え、上記の活動項目に沿って着々と前進中であると聞く。ここで、木を使うことを主要項目に設定された理由を第三者的立場で考えてみたい。

ヒトを初め諸生物は、今のところ地球を運命共同体としているが、やがて地球外の天体へ活動の場を広げる可能性も否定できない。しかし、こうした天文学的考察はさておいて、ここでは地球でヒトの生存に欠かせない水・食料・環境・リスク等に関わる気懸り（木掛かり）な事柄について考えてみたい。

農耕を発展させたヒトは集団化して社会を創り人間と呼ばれる様になった。13世紀になってユーラシア大陸を支配下に置いた大モンゴル帝国はペスト等の疫病や災害でも勢力を弱めたように、中世期頃までは気候変動や疫病が国の興亡に大きな影響を与えた。18世紀後半には産業

革命が英国で起こり、19世紀以降は英国を超えて欧米を中心に工業化が進展して、人類社会は新たな発展を遂げて行くが、富裕層と貧困層の富の格差は拡大した。英国の18世紀後半における富裕層の平均余命が約45歳、貧困層も含めた全体的平均余命は約35歳、地方域の平均余命は約40歳であり、地方から都市部への流入人口が平均余命を上げている程であり、ロンドンなどの都市における環境衛生・医療の改善に産業革命の成果が寄与したとは言い難い状況であった。今日でも新型コロナウイルス感染症（COVID-19）が全世界を席捲し、更に感染力の強い変異株も増殖過程にあり社会不安を募らせている。こうした事態を解消する医療に関わる社会システムの構築は現代においても依然として多難である。2015年に国連は全会一致で「持続可能な開発目標」（SDGs：Sustainable Development Goals）を採択した。その内容を見ると2016～2030年で達成するために掲げられた目標が17項目あり、収益と社会貢献および社会的課題の解決は両立すべきものという基本的考え方で貫かれている。最近では、SDGsを企業戦略の中核とする例も増え、ステークホルダー（Stakeholder；利害関係者）の関心も高まっている。今日におけるコロナ禍の克服は、SDGsを推進するために欠かせない課題であり、1961年に設立されたWWF（World Wide Fund for Nature：世界自然保護基金）はSDGsを推進する中心的支援母体で、4項目の活動（地球温暖化を防ぐ・持続可能な社会を創る・野生動物を守る・森や海を守る）を掲げ、森を守る活動の一環として木の合理的活用が人類社会の健全な発展に不可欠であり、都市に暮らす人々にとっ

て木（公園）の存在が重要であることを示している。この意識の発露である世界主要都市の一人当たりの公園面積（ $\text{m}^2/\text{人}$ ）を見ると、東京区部2.9、大阪5.3、仙台（杜の都）12.55、パリ11.8（但し、中心部から東約4 kmにヴァンセンヌBois de Vincennesの森9.947 km^2 、西約5 kmにブローニュBois de Boulogneの森846 haが控えている。）、ロンドン26.9、ベルリン27.4、ニューヨーク29.3、キャンベラ77.9であり、日本の狭さが注目される。日本は、国土面積に占める森林の割合が約70%（約2,500万ha）ではほぼ一定している。これまで、木造都市は大火で焼滅する危険がありコンクリートや鉄で造るべきだ等の理由で木造禁止が歓迎され、どこにでもある木（森）は生活の一部として気にもならない存在であった。その為か、木（森）と人間生活に関する本質的議論は未だ十分ではないと言える。森林資源量の目安となる森林蓄積（樹木の幹の体積）は、戦後引揚げ者の協力等で実施された拡大造林を経て昭和41～平成29年（1966～2017）の間に2.8倍増加し、平成29年には約50億 m^3 （この内、育生林は約6倍で天然林の約2倍）となり育成林の有効活用が重要となっている。平成22年（2010）5月22日に「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律」が成立し、同年10月1日から施行された。国土交通省発表の平成30（2018）年度における木造化対象小規模公共建築物は85棟（木造化実施77棟で90.6%、延べ面積9,051 m^2 ）、内装等木質化公共建築物169棟、木材使用量4,206 m^3 であった。最近は、間伐材や製材時発生した端材をペレット化して建材やバイオマス発電に有効利用する活動も盛んであるが、メインは木造建築物の採択とその用途・規模の拡大であり、官・民とも準耐火・耐火建築物の建設が進んでいる。その背景には、内外装や防火・耐火向けに工夫

された集成材、直交集成材CLT、平行単板積層材LVL、直交単板積層材Plywood、平行ストランドボードPSL、配向性ストランドボードOSB、中密度繊維板MDFなどの加工木質材が豊富に出回り、木材の有効利用が図られていることが挙げられる。こうした建築用木質材の性能の規範として、身近に産する天然材料である日本ヒノキの出自を考えておきたい。

日本書紀には、「ヒノキは宮殿、スギ・クスノキは舟、マキは棺に使い」と記され、ヒノキは最高の建築用材であることが知られていた。それも養分の少ない山の頂付近の自然林で実生から育ったものが優れていて、棟梁はこうしたヒノキを集めて、1、2世紀は悠に保つ金堂や五重塔を建立したと云う。強度保持・水湿・芳香（アロマ・ストレス緩和）・蟻等に関する性能が優れた建築向けである。昔の道具には鉾ちょうなや槍やり鉋かんがあり、鋸もなかった時代ではケヤキやカシなどの硬い木は使い難かった。

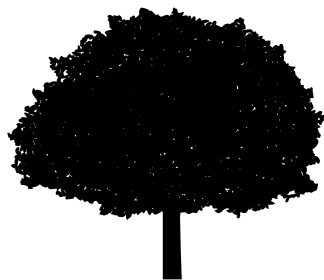
話は変わるが防火薬剤は防腐・防蟻等に用いる場合よりも注入量が多いため、白華や液垂れを防ぐ必要があり処理後に表面は溶剤系ウレタン系塗料等が塗装されるが、相対湿度の高い環境下では注意して管理する必要がある。内装不燃化では準不燃性を保持できれば使用上まず困らないが、外装仕上げでは各種劣化条件が一段と苛酷になるため庇出や上下窓間のスパンドレルを長めにする、窓の位置をずらす等の意匠的対応で対処する必要もあろう。また、立体的に燃焼性をチェックするモデルボックス試験で使用する予定の内装材をダブルチェックしておくことも一考に値しよう。

準耐火や耐火性能を付与し規模を拡大した木造建物が普及拡大しているが、単体や市街地における建て方で注意すべき課題を幾つか考えてみたい。日本の木造（住宅）は寝殿造りに見ら

れるように軸組となる柱梁を主体とし壁や間仕切りは後付け的であるため区画化の意識は後付け的で、襖や障子で仕切られた部屋（通し間）での生活習慣を異としない傾向もあるようだ。全1室を一体的にして開放感のある住まいとする例も増えている。旧市街地で離隔距離に応じた外壁・軒裏・開口部の防火措置を施していない例も少なくない。消防活動が十分に出来ない地域もある。こうした地域では所轄消防署・消防団・自主防災組織・自治会・PTA・小地域福祉会などが連携して予防・消火・防火・避難活動を支援する必要がある、内外部を防火材料や防火窓に改修する活動等を進める必要があるが簡単ではない。欧米の戸建て住宅団地（village）では、入口に情報交換装置（防災パネル）を備

えた受付詰所があり各住戸との連絡で防災を始め高齢者や子育て住戸の福祉相談等が出来る例も少なくない。木造ビルでは、柱・梁が倒壊防止の要になり避難完了時間との関連で耐火性能を無理なく決めておく必要がある。その際、LVLやCLT等の厚版の活用は重要なポイントになる。区画壁や扉の防・耐火性能や配置も用途や避難動線を考慮して設定し、後者は居住者に周知しておきたい。木造の防・耐火性能の確保では接合部の処理が重要で燃込みや割れ等が所定の時間発生しないようチェックしておく、地震・火災の同時発生に関する対応は更に検討して行く課題も多いと思われる。

最後に、木は生物材料であることを十分認識しておくことを記して筆を擱きたい。



特別寄稿

木造住宅・建築物の振興について

国土交通省住宅局住宅生産課長

石坂 聡

1. はじめに

日頃より、住宅・建築行政、とりわけ木造住宅・建築物の振興にご支援、ご協力を賜り厚く御礼申し上げます。

我が国の森林資源が本格的な利用期を迎える

中、木材需要の拡大は、林業の成長産業化や地域の活性化、地球環境問題への対応という観点からも重要な課題であり、木材需要の約4割を占める建築分野はその利用先として大いに期待されています。木造建築物の内訳を令和元年度建築着工統計により見ますと、延べ面積で比較した場合、3階以下の低層住宅では約8割が木造である一方、3階以下の非住宅では木造が約2割弱、4階以上の住宅・非住宅では木造がほとんどない状況です。木造建築の拡大を図っていく上では、まずは低層の非住宅分野、更に住宅・非住宅の中高層分野における普及を図っていくことが重要であると考えております（図1）。

このため、国土交通省としましては、建築物における木材利用の拡大に向けた環境整備に取り組んできました。先導的な木造化プロジェクトを支援する「サステナブル建築物等先導事業」については、平成22年度から実施しており、構造、防火、生産システムの面で先導的な技術を

新築建築物に占める木造建築物の割合

国土交通省

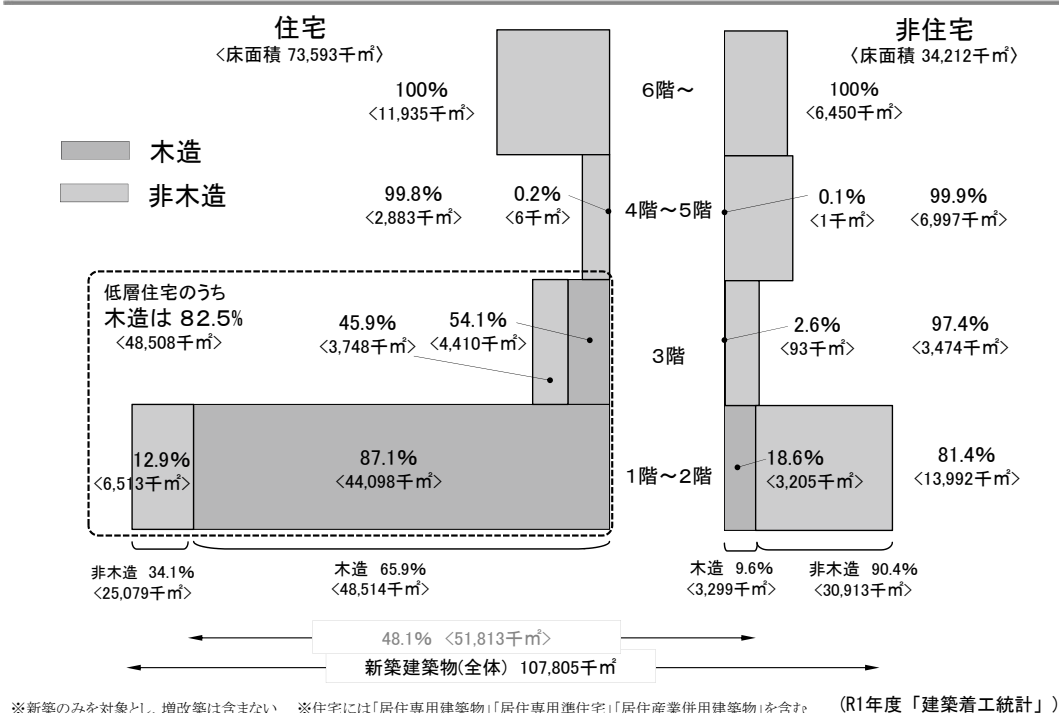


図1

導入した木造建築物などに対して助成しています（図2）。

更に、今年度からの試みとして、非住宅・中大規模の木造に新たに取り組みたいという設計者の技術力向上を図るため、非住宅や中高層の

木造建築物に関する設計講習会の開催と、木造設計の技術関連情報を一元的に提供するポータルサイトの整備の準備を進めているところです（図3）。

令和元年6月には、防火関係規制の合理化を

地域型住宅グリーン化事業

令和3年度予算額：140億円

地域における木造住宅の生産体制を強化し、環境負荷の低減を図るため、資材供給、設計、施工などの連携体制により、地域材を用いて省エネルギー性能や耐久性等に優れた木造住宅・建築物の整備、住宅の省エネ改修の促進を図るとともに、若者・子育て世帯に対して支援を行う。



図2

都市木造建築物設計支援事業

令和3年度予算額：5億円の内数

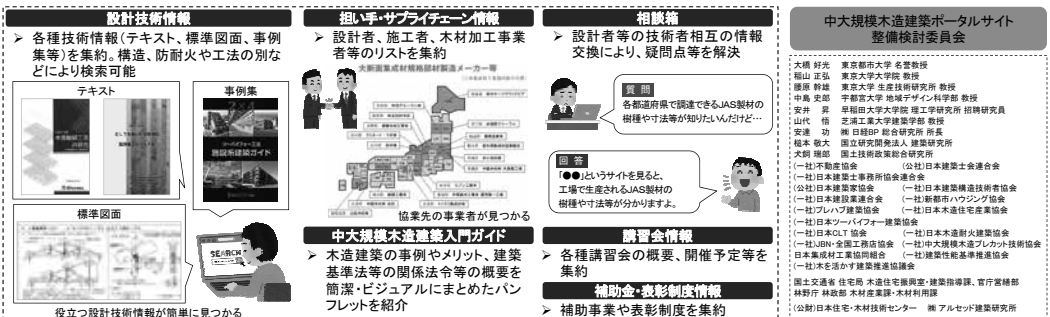
低層住宅やS造・RC造に加えて、非住宅や中高層の木造建築物（中大規模木造建築物）に取り組みたいという設計者の技術力向上を図るため、中大規模木造建築物の設計支援情報を集約一元化して提供するとともに、設計者を育成する取組を推進する。

1. 「中大規模木造建築ポータルサイト」による設計支援情報の集約・提供

中大規模木造建築ポータルサイト（令和3年2月17日開設）により、中大規模木造建築に関する知識・技術の習得に役立つ情報（設計技術情報、講習会情報等）や、木造建築の実現にあたりビジネスパートナーを見つけるために役立つ情報（担い手・サプライチェーン情報）、設計者相互の情報交流の場（相談箱）等のコンテンツを提供。



ポータルサイトへ！



2. 中大規模木造建築物の設計者向け講習会

意匠設計者及び構造設計者向けに、中大規模木造建築物の設計に関するテキストを用いた講習会をWEBにより全国規模で実施することで、知識・技術を得得する機会を幅広く提供。（令和2年度実績：意匠設計者向け647名、構造設計者向け590名）

WEB講習の画面



図3

サステナブル建築物等先導事業（木造先導型）

令和3年度予算額：
環境・ストック活用推進事業74.9億円の内数

木造化に係る住宅・建築物のリーディングプロジェクトを広く民間等から提案を募り、支援を行うことにより、総合的な観点からサステナブルな社会の形成を図る。

（１）多様な用途の先導的木造建築物への支援

先導的な設計・施工技術が導入される実用的で多様な用途の木造建築物等の整備に対し、国が費用の一部を支援。

● 補助対象事業者

民間事業者、地方公共団体等

● 補助額

【調査設計費】

先導的な木造化に関する費用の1/2以下。

【建設工事費】

木造化による増し費用の1/2以下。
(ただし算出が困難な場合は建設工事費の15%)

※ 補助額の上限は原則合計5億円

● 対象プロジェクト

下記の要件を満たす木造建築物
(公募し、有識者委員会により選定)

- ① 構造・防火面で先導的な設計・施工技術の導入されるもの
- ② 使用する材料や工法の工夫により整備コストを低減させるなどの、木材利用に関する建築生産システムについて先導性を有するもの
- ③ 主要構造部に木材を一定以上使用するもの
- ④ 建築基準法上特段の措置を要する一定規模以上のもの
- ⑤ 先導的な技術について、内容を検証し公表するもの
- ⑥ 建築物及びその情報が、竣工後に多数の者の目に触れると認められるもの

※特に普及性に優れたプロジェクトを優先採択する「普及促進枠」を設定（令和2年度～）



CLTを用いた10階建て共同住宅



木質耐火部材を用いた大規模庁舎

《実績》 合計104件（H22～26年度までの前身事業の実績を含む。取下げ分を除く）
(近年の年度別) H27:5件、H28:20件、H29:9件、H30:11件、R1:8件、R2:12件

（２）実験棟整備への支援と性能の検証

CLT等新たな木質建築材料を用いた工法等について、建築実証と居住性等の実験を担う実験棟の整備費用の一部を支援。

● 補助対象事業者

民間事業者、地方公共団体等

● 補助額

【調査設計費及び建設工事費】
定額（上限300万円）



CLT（直交集成板）パネル



CLT工法による実験棟

● 対象プロジェクト

下記の要件を満たす木造の実験棟
(公募し、有識者委員会により選定)

- ① 木材利用に関する建築生産システム等の先導性を有するもの
- ② 国の制度基準に関する実験・検証を行うもの
- ③ 公的主体と共同または協力を得た研究の実施
- ④ 実験・検証の内容の公表
- ⑤ 実験・検証の一般公開等による普及啓発等

図4

盛り込んだ改正建築基準法が施行され、構造部材の木材を「あらわし」で見せるなど木の良さを実感できる建物が建てやすくなったところ。これを積極的に活用した木造建築の事例が増えることを期待しております。

また、地域における木造住宅の生産体制を強化し、環境負荷の低減を図るため、資材供給、設計、施工などの連携体制により、地域材を用いて省エネルギー性能や耐久性等に優れた木造住宅・建築物の整備等への支援（図4）や、大工技能者の減少・高齢化に対応し、地域における木造住宅の施工技術体制を維持・整備するため、民間事業者からなるグループが各地域で行

う大工技能者の技能向上のための研修活動についても支援を実施しています。

この他、住宅・建築物の省エネ対策の強化を図る改正建築物省エネ法が、令和元年5月に公布されました。一部の規定は令和元年11月に施行され、中規模建築物の適合義務化や住宅を含む小規模建築物の説明義務化は令和3年4月に施行予定です。これを受けまして、木造住宅・建築物の省エネ性能の更なる向上に取り組んでいるところです。

以上の取組により、木造住宅・建築物の振興に取り組んでまいります。協会の皆様には、引き続きご協力をお願いします。

特別寄稿

首里城火災からの復元の取り組み状況について

～技術検討委員会における
防火対策の検討～

内閣府 沖縄総合事務局
国営沖縄記念公園事務所

1. はじめに

令和元年10月31日未明に発生した首里城での火災。首里城正殿内で発生した火災は、その後北殿や南殿等の復元建物へと延焼し、9棟（全焼：7棟、一部焼失：2棟）が被災し、平成元年から始まった復元事業により蘇った首里城を代表する建物の多くが一夜にして失われました。

その後、警察、消防による調査が実施されましたが、火災原因は電気火災である可能性が高いものの「特定に至らない」ことが発表されました。本稿では、現在進められている首里城復元の取り組み状況について、防火対策の検討状況を中心に報告致します。

2. 首里城正殿等の復元に向けた取り組み

首里城正殿等立地する首里城公園（正式には国営沖縄記念公園首里城地区）は、国が実施する国営公園事業で整備・管理されている公園であることから、今般の火災後、関係行政機関の緊密な連携のもと政府一体となって首里城正殿等の復元にむけて対応するため、「首里城復元のための関係閣僚会議」（議長：内閣官房長官）（以下「関係閣僚会議」という。）が設置されました。

令和元年12月11日には、当該会議において「首里城復元に向けた基本的な方針」が決定さ



（令和元年11月1日撮影）

火災による首里城正殿等の被害状況

れ、「首里城の今般の復元に向け、詳細な時代考証に基づく前回復元時の基本的な考え方を踏襲して首里城を復元していくこと」や復元にあたっては「今般の火災を踏まえた防火対策の強化等を行う」ことが示されました。また併せて、当該方針を受けて、沖縄総合事務局において、首里城復元に向けた技術的な検討を行うことを目的として、「首里城復元に向けた技術検討委員会」（以下「技術検討委員会」という。）が設置され、首里城正殿等の復元に向けた技術検討が開始されました。

令和2年3月16日には、技術検討委員会において、「首里城正殿等の復元の工程表策定に向けた技術的検討に関する報告」がとりまとめられ、この報告を踏まえて、令和2年3月27日に関係閣僚会議において、「首里城正殿等の復元に向けた工程表」（以下「正殿復元工程」という。）が決定されました。

3. 首里城正殿等の復元に向けた工程

令和2年3月の首里城復元工程では、前回復元時の設計・工程を踏襲することを基本としつつ、今般の火災を受けて、防火対策の強化及び材料調達の変化等の反映の観点を踏まえ工程が示され、具体的には、令和2年度（2020年度）早期に設計に入り、令和4年（2022年）中には本体工事に着工し、令和8年（2026年）までに復元することを目指すこととされました。

また併せて、復元にあたっての技術的課題に関する方針についてもとりまとめられ、防火対策については以下の通りの内容が示されました。

① 再発防止策の徹底

二度とこのような火災による焼失を生じさせないよう、今後想定される様々な出火要因に対応するため、文化庁の「国宝・重要文化財（建

造物）等の防火対策ガイドライン」を踏まえた再発防止策を講じる。

② 火災の早期発見と迅速な初期消火の徹底

今般の火災では、早期発見と初期消火を徹底することの重要性が確認されたことを踏まえ、首里城正殿に、最先端の自動火災報知設備等の火災の早期発見のための設備や、スプリンクラー設備等の迅速な初期消火のための設備を導入する。

③ 消防隊による消火活動の容易化

首里城が城郭に囲まれた特殊な地形に存在していることを踏まえ、消防隊が迅速に消火活動を行うことができるよう、消火用の水を城郭内に送るための連結送水管設備を導入する。

④ 消火のための水源の確保

「国宝・重要文化財（建造物）等の防火対策ガイドライン」等を踏まえて、貯水槽を増設するとともに、関係機関と連携して消火栓の新設を検討する。

⑤ 世界遺産の構成資産である

首里城跡の保護

連結送水管設備の導入や貯水槽の増設等に当たっては、世界遺産の構成資産である首里城跡の地下遺構の保護を前提に設計・施工を行う。なお、この場合、前回復元時の工程から大きな変更は生じない。

4. 今回の復元における首里城の防火対策の考え方

技術検討委員会では現在、正殿復元工程の内容をもとに、首里城正殿等で整備すべき防火対策の具体的な内容について検討を進めており、正殿の基本設計を行う令和2年度の技術検討のとりまとめとして、令和3年3月25日に開催された令和2年度第4回技術検討委員会において、

		(年度)								
		R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9 以降
正殿	材料調査 (大径材)		市場調査							
	設計		基本設計	実施設計						
	材料調達 (大径材)			調達 乾燥						
	工事	仮設道路 がれき撤去		木材倉庫	発注手続(WTO)		本体工事			
北殿、南殿等			撤去 正殿復元の施工ヤードとして使用 検討						工事	

首里城正殿等の復元に向けたスケジュール（正殿復元工程より引用）

首里城正殿の防火対策（詳細は下記5に記載）等が決定されました。

当該対策の検討にあたっては、まず「首里城全体の防火対策の考え方」として、「総論」（3点）と「火災段階ごとの対策」（6点）が、以下に示すとおり整理されました。

まず、総論としては、

- ・ 今般のような火災による焼失を二度と生じさせないように、消防法に基づく対策は勿論のこと、「国宝・重要文化財（建造物）等の防火対策ガイドライン」（文化庁）等も踏まえ、今後想定される様々な出火要因に対応した防火対策を講じる。
- ・ 防火対策の検討にあたっては、正殿等の復元建物の有する歴史性（歴史的空間や景観等）や復元方法（内外部の復元、外部のみの復元等）を考慮した上で、首里城としての歴史的意義に誤解が生じないように配慮することとする。
- ・ 沖縄県が検討を進める防火体制などのソフト対策等とも密に連携し、火災時に迅速・

適切な対応が可能となるよう、最先端を含む最適な防災・防火設備を計画する。とともに、火災段階ごとの対策としては、

- ・ 「未然防止」については、電気系統を原因とする出火を未然に防止するため、漏電遮断器、感震ブレーカー、絶縁監視装置等の設備を設置する。また、防犯及び非常時監視等のため、死角を作らないよう監視カメラを設置する。
- ・ 「早期覚知」については、燃え広がる前の早い段階から火災の感知が可能な設備を導入する。
- ・ 「初期消火」については、自動で消火できる設備を導入するとともに、手動での初期消火には少人数でも対応できるよう易操作性を確保する。
- ・ 「延焼防止」については、防火シャッターの設置等により、近接建物からの延焼を防止する。また、ドレンチャーなど消火用水を用いる設備は、限りある水源の有効利用の観点から、火災（延焼）に応じて適切な箇

- 所で稼働する設備を導入する。
- ・「消火活動」については、消防隊が迅速に消火活動を開始できる連結送水管設備の設置や、自動火災報知設備と連動した門の自動解錠等により、消防隊による迅速な消火活動を可能とする。
 - ・あわせて、初期消火や延焼防止、消火活動に係る設備に必要な水源を適切に確保する。また、火災発生時の迅速な避難が可能となるよう、誘導灯・誘導標識の設置、適切な避難経路の確保を行う。

また、正殿等での防火対策の実施にあたって、歴史的建造物の「復元」に対する影響が多かれ

少なかれ生じることから、正殿における防火対策の実施にあたっての配慮事項として、「正殿の防火対策における歴史的空間・景観への配慮についての考え方」をまとめ、正殿の有する歴史的空間の配置や往時の使われ方、建物内外の景観を尊重することを原則としつつ、以下の通り配慮することを整理しました。

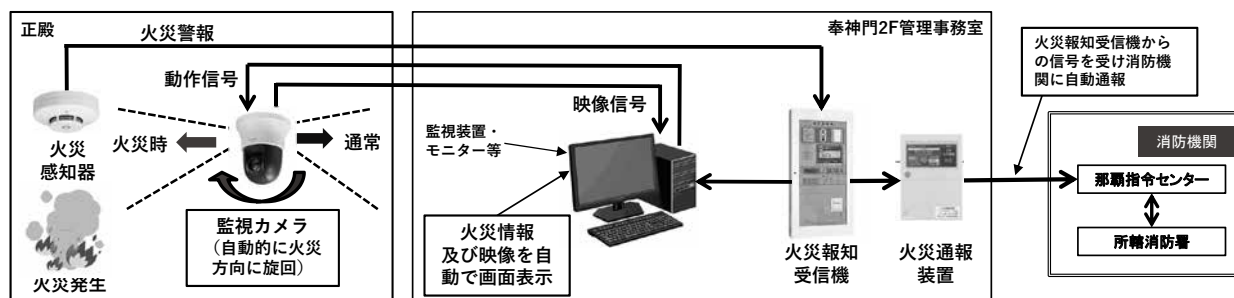
〈建築における配慮事項〉

- ①見え掛かり部における材料・寸法等は前回の復元を踏襲することを基本とする。
- ②見え隠れ部においては、往時の建物の意匠を損なわない範囲で、防災の効果が期待できる新たな工夫を検討する。
- ③利用者の安全を確保する目的でやむを得な

首里城正殿の防火対策（令和２年度 第４回首里城復元に向けた技術検討委員会）

火災の段階等	防火対策の内容 (下線：今回復元で新規、下点線：焼失前から改善)
1) 未然防止	・電気系統を原因とする出火を未然に防止するため、<u>漏電遮断器、感震ブレーカー、絶縁監視装置等の設備を設置する。</u> ・防犯及び非常時監視等のため、<u>死角を作らないよう監視カメラを設置するほか、人感センサーを設置する。</u> ・監視カメラについては、わずかな明かりでも監視が可能な「<u>低照度型監視カメラ</u>」を設置する。 - また、防災・防犯面の有効性及び省人化の観点から、<u>火災感知器との連動により、異変を監視モニター等へ自動的に表示する機能を追加するとともに、カメラの設置箇所も踏まえ、人の動き等を自動検知するモーションセンサー機能を追加する。</u> ・落雷等に起因する火災発生防止のため、<u>雷保護設備を設置する。</u>
2) 早期覚知	・火災の早期発見のため、煙濃度に合わせて段階的な火災報知が可能な<u>アナログ式煙感知器、感知器の作動箇所が特定できるR型受信機等</u>を設置する。 ・また、放火等による出火を検知可能な<u>放火監視センサー</u>を設置する。 ・自動火災報知設備と連動した消防機関等への<u>火災通報装置（自動通報方式）</u>を、管理事務室（奉神門）に設置するとともに、火災の状況等について消防機関等と適切に情報共有を図る。
3) 初期消火	・自動で消火できるスプリンクラー設備（火災発生から放水までの時間が短い「<u>閉鎖型・予作動式スプリンクラー（湿式）</u>」）を設置する。 ・1人でも使える<u>易操作性の屋内消火栓</u>（コンパクトで操作性が向上した「<u>広範囲型2号消火栓</u>」）を、建物各階の各部分が放水可能な範囲内に包含されるよう設置する。 ・建物外からの迅速な初期消火を可能とするため、屋外消火栓によって各建物が放水可能な範囲内に包含されるよう、屋外消火栓を設置するとともに、操作の容易な小口径消防ホースを併設する（※「7」共通）参照）。また、御庭周辺よりも地盤が高い場所（高台エリア）にある建物（書院・鎖之間、二階御殿及び奥書院）に対しても迅速な消火活動が可能となるよう、<u>屋外消火栓を書院・鎖之間周辺に1組、二階御殿周辺に1組を増設し、それぞれ小口径消防ホースを併設する。</u>

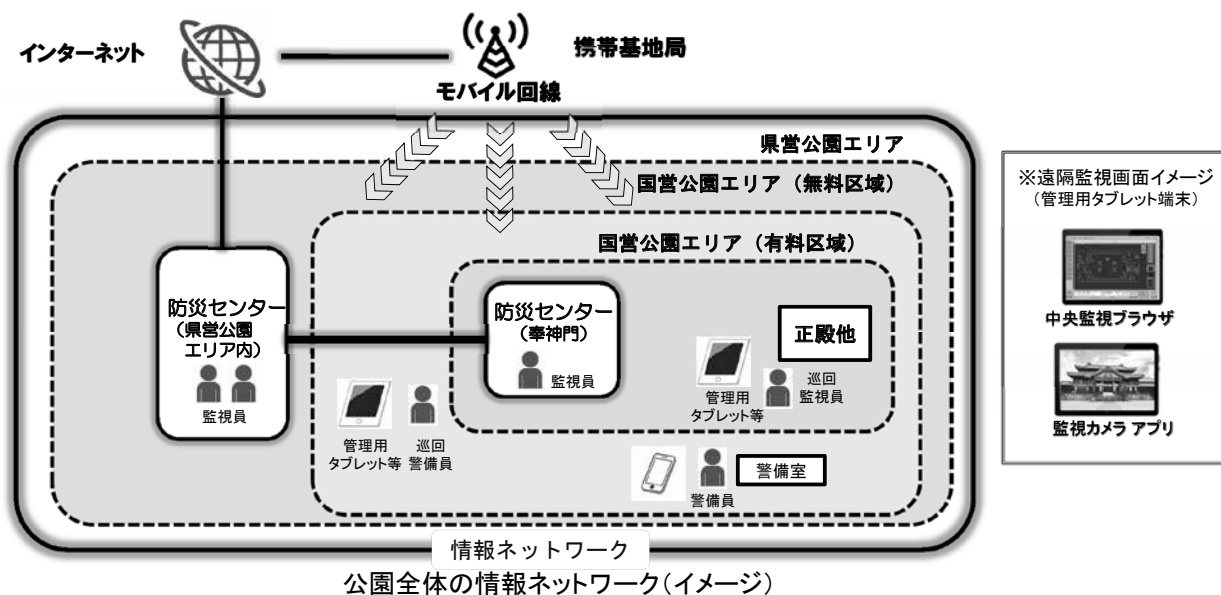
4) 延焼防止	・正殿以外の建物から正殿への延焼防止のため、正殿へのドレンチャーの設置や軒の防火補強を行うとともに、放水銃を正殿周辺に配置する。また、建物間での延焼（外部）を防ぐため、屋外消火栓によって各建物が放水可能な範囲内に包含されるよう、屋外消火栓を設置する。 ・放水銃については、操作人員の省力化や維持管理等の観点から、地上部に設置する1基について自動旋回式とするとともに、全4基に操作の容易な小口径消防ホース及びその放水口を併設する（※「7）共通」参照）。 ・ドレンチャーについては、限りある水源の有効利用の観点から、火災の状況に応じて適切な箇所^{（注）}で放水を行うことができるよう系統分けを行う。 ・加えて、正殿以外の建物について、建築における延焼防止対策の考え方[※]を整理し、各焼失建物については、当該考え方を踏まえ、それぞれの設計段階で詳細な検討・設計を行うこととする。 ※建築における延焼防止の考え方 （復元方法（外部のみの復元等）に応じ、外壁下地や小屋組の不燃化、開口部への防火設備の設置、正殿との接続部分における防火シャッターの設置等を行うこととする。 なお、黄金御殿のうち正殿との接続廊下部分（前回復元では木造）については、延焼防止の観点から鉄筋コンクリート造（RC造）による復元を検討する（黄金御殿全体をRC造とする）。
5) 消火活動	・自動火災報知設備と連動した消防機関等への火災通報装置（自動通報方式）を、管理事務室（奉神門）に設置するとともに、火災の状況等について消防機関等と適切に情報共有を図る。（※「2）早期覚知」再掲） ・消防隊が迅速に消火活動を開始できるように連結送水管設備を城郭内に設置する。 ・自動火災報知設備の作動と連動して自動的に門を解錠する措置を講ずる。 ・さらなる消防水利の確保のため、公園内に私設消火栓を新設する。
6) 避難安全	・火災発生時の迅速な避難が可能となるよう、自動火災報知設備と連動した非常放送設備、誘導灯・誘導標識の設置、適切な避難経路の確保等を行う。 ・避難経路の確保については、二方向避難を適切に確保するため、正殿外部における仮設の避難階段を設置（黄金御殿完成までの間）するとともに、正殿内部の鉄骨階段まわりに防煙のための区画^{（注）}を設ける。あわせて、1階から2階への煙の侵入・拡散をできる限り防ぐため、往時の復元階段まわりについて、防煙垂壁の設置等の措置を講じる。また、仮設の階段内に2階から自力で避難が困難であると想定される車いす利用者等のため、救助を待ったための一時待避スペース^{（注）}を設ける。 ・上記対策に加え、正殿の避難に関する特性（※1階の天井が低く内装が木造であり、内部における火災拡大や煙の降下が通常の建物よりも早い）を踏まえ、正殿内の収容人数の制限、可燃物の設置制限、迅速な避難誘導及び消火器の使用も含めた初期消火のための体制整備等のソフト対策の実施について、県及び公園運営管理者と密に連携を図る。
7) 共通	・初期消火や延焼防止、消火活動に係る設備に必要な水源の確保のため、消火水槽及び防火水槽の増設を行う。 ・火災の状況等により、自衛消防隊が初期消火を継続することができるよう、操作の容易な小口径消防ホースを屋外消火栓に併設するとともに、放水銃に小口径消防ホース及びその放水口を併設する。 ・監視カメラの映像や自動火災報知設備等の各防災・防火設備の作動状況等を表示する監視モニター等については、火災の段階に応じて適時に適切な対応を取ることができるよう、必要な情報が分かりやすく表示されるものとする。 ・火災発生時において首里城公園全体として一体的に対応できるよう、公園全体で火災の状況等の情報共有を円滑に図ることが可能となる機能を確保するとともに、各対策の実施にあたっての運用体制の整備等について、県及び公園運営管理者と密に連携を図る。 ・なお、対策な実施にあたっては、最先端を含む最適な防災・防火設備を計画する。



火災発見から火災情報表示、消防通報までの動作フロー図



私設消火栓・消火水槽及び防火水槽 配置図



い場合は、周辺建物が復元されるまでの仮設的な措置も含めて、歴史的空間や往時の建物に配慮した上で、最小限の範囲で建物部材等の改変（壁の一部を避難用に開ける等）や付加（防煙壁や仮設の避難階段等）

を検討する。その際、付加物については、往時の建物部材等と区別可能なものとしつつ、意匠上違和感のないものとする。

〈設備における配慮事項〉

①可能な限り歴史的空間の雰囲気損なわれ

ない機器のデザイン（色調等）や配置（配管ルート等を含む）とする。

- ②機器や関連する部材は往時の建物部材等と区別可能なものとしつつ、意匠上違和感のないものとする。

5. 首里城正殿の防火対策（案）

上記4のような考え方のもと、技術検討委員会において、以下の通り「首里城正殿の防火対策」がとりまとめられました。

6. 終わりに

令和4年正殿復元の着工に向けて、令和2年度に決定した「首里城正殿の防火対策」等をもとに、各防災・防火設備の仕様など各対策の具体的内容について検討を進めるとともに、首里城の防火体制について検討を行っている沖縄県とも密に連携しながら、首里城公園全体で一元的かつ迅速な対応できるような防火対策の運用体制や防災センター機能などの検討を進めています。



電気プラグのプラスチック中の赤リンの検証

「2020年度 消防防災科学技術賞」受賞論文
東京消防庁 危険物質検証課

社本 尚紘・中山 隆裕
清水 崇一

概要

電子機器等の DC プラグのプラスチック中に含まれる赤リン系難燃剤は、コーティング処理が不十分な場合、加水分解反応によりリン酸が生成することで、プラスチックの絶縁性が破壊され、火災の原因となることが知られている。

当庁では従来、こうした不良プラグが原因と疑われる火災の鑑定では、焼損したプラグに付着するリン酸の有無を分析することでコーティング処理が不十分な赤リンの有無を推定する手法をとっている。しかし、表面に付着するリン酸がない、またはごく少量であった場合、見落とす可能性がある。

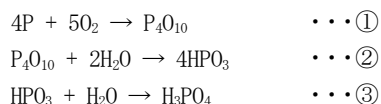
本検証では、エポキシ樹脂に赤リン等を配合した模擬サンプルを作製し、不良プラグに対する新しい分析手法を検討した。赤リンの加水分解反応で生成するリン酸を熱水で抽出する手法を検討し、プラスチックに配合される添加剤や火災現場で生じる損傷が本手法に与える影響を解明するとともに、火災鑑定における有効性を明らかにした。また、赤リン自体を分析する手法を検討し、火災鑑定における有効性を明らかにした。さらに、検証から得られた知見を基に、不良プラグに対する新しい鑑定手法を考案した。

1 はじめに

プラスチックはその大部分が炭化水素で構成されており、燃えやすい性質を有している。そのため、電気・電子機器で使用されるプラグのプラスチック中には、安全対策として、燃えにくい性質を付加するために難燃剤が添加されている。

難燃剤には、リン酸エステル類や臭素化合物、塩素化合物、リン化合物等、様々な種類がある。赤リンはこの難燃剤の一つとして、利用されている。

一方、赤リンは吸湿性があり、以下の①、②及び③式に従って空気中の酸素や水と加水分解反応し、五酸化リンとメタリン酸を経てリン酸に変質することが知られている。



リン酸は導電性であるため、プラスチック中にリン酸が生成されるとプラスチックの絶縁性を低下させ、2つの導線の間に微弱な電気が流れることで、プラスチック中で銅の溶出及び析出が起こる。この現象をイオンマイグレーションといい、樹脂の変形、発煙、発火を誘発する¹⁾。

そのため、赤リンを難燃剤として使用するときは、粒子状の赤リンの表面を樹脂や金属化合物でコーティング処理を施している。しかし、何らかの理由でコーティング処理

を施していない赤リンや処理が不十分な赤リンが含まれていると、しだいに赤リンの加水分解反応が起こり、プラスチック中にリン酸が生成され、火災に至るケースが見られる。

コーティング処理を施していないまたは処理が不十分な赤リン系難燃剤が含まれる電気・電子機器のプラグ、いわゆる不良プラグが原因と疑われる火災の鑑定は、試料に含まれるリン元素の有無及び試料に付着するリン酸の有無を分析することで確認する手法をとっている。しかし、この手法では、試料の表面に付着するリン酸がないまたはごく少量であった場合、不良プラグであったことを見落とす可能性がある。

電気・電子機器を製造するメーカーでは、不良プラグが疑われる場合、熱水に浸すことで、赤リンの加水分解反応を促進し、リン酸イオンを抽出する手法（以下「熱水抽出法」という。）をとっている。さらに、他の分析方法を組み合わせることで総合的に判断している²⁾。

一方、火災鑑定に用いられる試料は、プラスチックに配合される添加剤等の情報が乏しく、火災による焼損や消火水による水損等の損傷を受けているといった特徴があり、プラスチックに配合される添加剤やプラスチックの損傷が熱水抽出法にどのような影響を与えるのかについて明らかにされていない。

これらの状況から、不良プラグが原因と疑われる火災の鑑定にも、熱水抽出法及び様々な分析手法を取り入れるこ

とについて検証する必要がある。

2 検証目的

プラスチックに配合される添加剤や火災現場で生じる損傷が熱水抽出法によるリン酸イオン濃度の測定結果にどのような影響を与えるかについて解明するとともに、様々な分析機器を用いて、不良プラグであることを多角的に立証するための分析手法を探索する。さらに、不良プラグが火災に至る直接の原因である、イオンマイグレーションによる銅の析出現象の観測を試みる。以上のことから、不良プラグに関する火災鑑定技術の向上と出火原因判定に有用な資料を得ることを目的とする。

3 検証項目等

本検証は、熱硬化性樹脂の一つであるエポキシ樹脂に赤リン等を配合し作製した、模擬サンプルを使用した。

エポキシ樹脂は、末端に反応性のエポキシ基を持つ分子量が数百から1万程度のオリゴマーであり、硬化剤を組み合わせることで硬化樹脂を容易に得ることができる³⁾。シリコン樹脂等の型に樹脂を流し込み硬化させる注型と呼ばれる成型方法が可能で、大型の成形機材等を必要とせず、任意の配合でサンプルを作製することができる。

先に述べた目的を達成するために、以下の4つの項目にわけ、検証を行った。それらの目的、方法等とあわせて以下に示す。

(1) 添加剤が熱水抽出法に与える影響

プラスチックに配合される赤リン以外の添加剤が、熱水抽出法によるリン酸イオン濃度の測定結果にどのような影響を与えるかについて明らかにすることを目的とした検証を行った。

ア 模擬サンプルの作製

作製した模擬サンプルの一覧を表1に示す。

フタル酸ビス（2-エチルヘキシル）（化学式： $C_{26}H_{44}O_4$ ）は、DEHPとも呼ばれ、代表的な可塑剤として知られている。可塑剤は最も多くプラスチックに配合される添加剤で、可塑性を高めるとともに、硬い高分子樹脂に柔軟性を与える軟化剤でもある⁴⁾。

水酸化アルミニウム（化学式： $Al(OH)_3$ ）は、赤リンと同じく難燃剤で、赤リン等と併用することで難燃性の相乗効果があることで知られている。また、赤リンのコーティング処理剤としても用いられている^{5)、6)}。

炭酸カルシウム（化学式： $CaCO_3$ ）は、主要な充填剤の一つとして知られている。充填剤は増量剤とも呼ばれ、製品を安価に製造することを目的として使用される⁴⁾。

プラスチックの添加剤は様々な種類があるが、赤リンと併用される可能性が高いと思われる、上記3種類の添加剤について検証した。

模擬サンプルに配合する赤リン及び添加剤の配合量はそれぞれ1.0 wt%とした。赤リン及び水酸化アルミニ

ウムは、一般に難燃剤としての効果を発揮するためには、より多くの配合を必要とする⁶⁾。しかし、本検証では、エポキシ樹脂中に赤リン等を均一に配合するために、あえて少ない配合量とした。

エポキシ樹脂に赤リンのみ、または赤リン及び添加剤を入れ、木べらで均一に混ぜた後、硬化剤を入れ、さらに混ぜ合わせて混合液を作成した。硬化が始まる前に、シリコン樹脂製の型枠に混合液を入れ、24時間静置させた。混合液が十分硬化していることを確認した後、型枠から取り出し、模擬サンプルとした。

表1 作製した模擬サンプルの一覧

模擬サンプル名	赤リン以外の添加剤	外観
赤リンのみ	なし	
赤リン+可塑剤	フタル酸ビス（2-エチルヘキシル）	
赤リン+難燃剤	水酸化アルミニウム	
赤リン+充填剤	炭酸カルシウム	

イ 測定機器

本検証では、キャピラリー電気泳動装置と比較して、高感度で簡便なデジタルパックテストりん酸（低濃度）／りん酸態りん（株共立理化学研究所製、型式:DPM2-P04-D、写真1）を用いて測定することとした。

パックテストは比色法による水質分析器具で、測定項目に応じた反応薬が入ったチューブに検水を吸い込み、反応時間後に標準色と比べて濃度を測定する器具である。

デジタルパックテストは、パックテストの反応薬を用いて検水を反応させた後、比色法ではなく吸光光度法で測定する分析装置である。測定者や光源による誤差がなく、測定結果は濃度数値としてデジタル表示される⁷⁾。

反応薬は測定項目ごとに用意されており、本検証では、そのうちのパックテスト（りん酸（低濃度））を用いた。



写真1 デジタルパックテストの外観

ウ 試験手順

ガラス容器に、作製した模擬サンプル1個と純水 10 mL を入れ、模擬サンプルを完全に水没させた状態で蓋をした後、温度 80 ℃に設定した恒温器（㈱いすゞ製作所製、型番：HPAV-120-40）内で静置させ、熱水抽出を行った。その後、模擬サンプルを取り出し、抽出液を得た。得られた抽出液のリン酸イオン濃度をデジタルパックテストで測定した。なお、デジタルパックテスト（りん酸（低濃度））の測定上限 3.0 mg/L を超えた場合は、抽出液を純水で 10 倍希釈し、再度測定した。熱水抽出時間は、1、2、3、4、5、8、10 及び 24 時間とした。この方法で、各模擬サンプルについて 3 回ずつ行った。

(2) 火災現場で生じる損傷が熱水抽出法に与える影響

火災によるプラスチックの損傷が熱水抽出法によるリン酸イオン濃度の測定結果にどのような影響を与えるかを検証した。

ア 模擬サンプルの作製

作製した模擬サンプルの一覧を表 2 に示す。

なお、模擬サンプルに配合する赤リンの配合量は(1)の検証と同様の 1.0 wt%とした。

焼損は、模擬サンプルを燃焼させることを想定し、危険物の試験及び性状に関する省令（平成元年 2 月 17 日自治省令第 1 号）第 2 条第 1 項に定める小ガス炎着火試験を参考に、表 3 の条件で点火器具により加熱した。なお、加熱後、模擬サンプルに有炎現象が見られるときは、すぐに火炎を吹き消し消火した。

水損は、一定時間模擬サンプルを浸水させることを想定し、30 mL のガラス容器に模擬サンプル 1 個と純水 30 mL を入れて蓋をし、24 時間静置した。その後、模擬サンプルを取り出し、ペーパーで水分を拭き取った後、常温で 1 時間乾燥させた。

表 2 作製した模擬サンプルの一覧

模擬サンプル名	損傷状況	外観
損傷なし	なし	
焼損サンプル	焼損のみ	
水損サンプル	水損のみ	
焼損→水損サンプル	焼損後に水損	

表 3 点火器具による加熱条件

	本試験条件	小ガス炎着火試験の条件
火炎長	約 7 cm	約 7 cm
火炎接触角度	約 30 度	約 30 度
炎との接触面積※	約 0.5 cm ²	1 cm ² から 2 cm ²
火炎接触時間	10 秒	10 秒

※模擬サンプルの表面積が 1 cm²より小さいことから条件が異なった。

イ 試験手順

ガラス容器に作製した模擬サンプル 1 個と純水 2 mL を入れて蓋をした後、温度 80 ℃に設定した恒温器内で静置させ熱水抽出を行った。その後、模擬サンプルを取り出し、再度蓋をし、抽出液を得た。得られた抽出液のリン酸イオン濃度をデジタルパックテストで測定した。なお、デジタルパックテスト（りん酸（低濃度））の測定上限 3.0 mg/L を超えた場合は、抽出液を純水で 10 倍希釈し、再度測定した。熱水抽出時間は、5 時間とし、各模擬サンプルについて 3 回ずつ行った。

(3) 様々な分析機器を用いた分析手法の探索

熱水抽出法は、加水分解反応後のリン酸の溶出を目的としている。他の分析手法として、赤リン自体の検出を目的とした分析に注目し、エネルギー分散型 X 線分析装置付走査型電子顕微鏡 (SEM-EDS) 及び熱分解ガスクロマトグラフ-質量分析装置 (Py-GC-MS) の 2 点の分析機器を選定し、検証を行った。

(1)で作製した模擬サンプル（赤リンのみ）を用いて検証を行った。疑似的に劣化した模擬サンプルを作成するため、模擬サンプルを高温高湿下で一定時間静置して、加水分解反応の加速試験を行った。熱水抽出法では、加水分解反応で生じたリン酸は、熱水中に溶け出してしまうが、高温高湿下で加速試験を行うことで、加水分解反応で生じたリン酸は、サンプル内にとどまり、疑似的に劣化した模擬サンプルを作製することができる。

恒温恒湿器（㈱いすゞ製作所製、型番：BY-H）を用いて、温度 80℃湿度 95%RH で 1 週間、模擬サンプルの加速試験を行った。

加速試験前後の模擬サンプルを SEM-EDS 及び Py-GC-MS で分析した。

ア SEM-EDS（写真 2）

試料に電子線を照射すると、試料表面から二次電子・反射電子・透過電子等が発生する。それらを検出することにより、高倍率にて表面を観察することができる。さらに、付属のエネルギー分散型 X 線分析装置により、表面の元素分析も可能である。

赤リン系難燃剤は数 μm～数百 μm の粒状であることから、表面観察及び元素分析をすることで、樹脂サンプル中の赤リンを観察できると予想された。

使用した分析機器及び条件を表 4 に示す。



写真2 SEM-EDSの外観

表4 使用した分析機器及び条件 (SEM-EDS)

走査型電子顕微鏡	Miniscope® TM3030Plus (株)日立ハイテクノロジーズ)
エネルギー分散型X線分析装置	Quantax70 (フルカー・エイエックスエス(株))
加速電圧	15 kV
試料雰囲気	低真空
検出系	反射電子
倍率	1000 倍
検出範囲	$_{5}^{\text{B}}$ (ホウ素) $\sim$ $_{92}^{\text{U}}$ (ウラン)

イ Py-GC-MS (写真3)

瞬間的に加熱し、試料を熱分解させ、気化した熱分解生成物をガスクロマトグラフで分離、質量分析装置で検出することで、高分子化合物等を分析することができる。赤リンが昇華性を有することに着目し、この仕組みでプラスチック中の赤リンを定性・定量できることが知られている⁸⁾。

模擬サンプルから、赤リンのピークを検出することができると予想された。

使用した分析機器及び条件を表5に示す。



写真3 Py-GC-MSの外観

表5 使用した分析機器及び条件 (Py-GC-MS)

ガスクロマトグラフ	7890B GC System (アジレント・テクノロジーズ社)
質量分析装置	5977A MSD (アジレント・テクノロジーズ社)
熱分解装置	Curie Point Injector JCI-55 (日本分析工業(株))
カラム	HP-1 長さ 30 m 内径 0.25 mm、膜厚 0.25 μ m
オープン温度範囲	50 $^{\circ}$ C $\sim$ 320 $^{\circ}$ C
昇温速度	25 $^{\circ}$ C/分
注入口温度	250 $^{\circ}$ C
スプリット比	20 : 1
検出器温度 (イオン源)	230 $^{\circ}$ C
検出温度 (四重極)	150 $^{\circ}$ C
SIM 条件	31、62、93、124 m/z
キャリアーガス	ヘリウム
熱分解条件	590 $^{\circ}$ C 15 秒 (誘導加熱型)
サンプル量	0.1 mg

(4) イオンマイグレーションによる銅の析出現象の観測

銅線を埋め込んだ模擬サンプル (写真4) を作製した。加速試験を行い、疑似的に劣化させた模擬サンプルに電気を流すことで、イオンマイグレーションを誘発させ、銅の析出現象の観測を試みた。

通電条件を表6に示す。

なお、加速試験の条件は(3)と同様である。

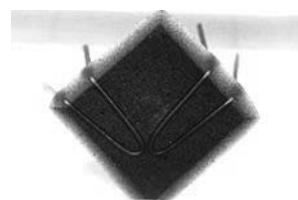


写真4 銅線を埋め込んだ模擬サンプルの外観

表6 通電条件

電圧	20 V
電流	3.5 A
通電時間	30 時間 (10 時間 $\times$ 3回)

4 検証結果及び考察

(1) 添加剤が熱水抽出法に与える影響

ア 結果

各模擬サンプルの抽出時間—リン酸イオン濃度の関係を図1に示す。

なお、リン酸イオン濃度は、各模擬サンプル、各抽出時間で行った3回の試験結果の平均を示す。

各抽出液のリン酸イオン濃度は、模擬サンプルの種類によらず、その抽出時間と正の関係、即ち、抽出時間が長くなればリン酸イオン濃度が高くなる関係にあった。

ただ、抽出時間が5時間までの短時間領域とそれ以降の長時間領域に分けてみると、短時間領域と比較して長時間領域では時間当たりのリン酸イオン濃度の増加量が鈍化した。特に赤リン+可塑剤の長時間領域では、ほぼ増加していないといえる。

また、赤リンのみと比較すると、赤リン+可塑剤は、短時間領域では、リン酸イオン濃度にあまり差がないが、長時間領域では、リン酸イオン濃度の差が徐々に広がり、抽出時間が24時間では約2/3であった。赤リン+難燃剤及び赤リン+充填剤は、短時間領域、長時間領域ともに、リン酸イオン濃度は約1/2であった。

イ 考察

プラスチック中に赤リン以外の添加剤が配合されることで、抽出されるリン酸イオン濃度は、同等または低くなることがわかった。

しかし、低くなる理由として、赤リン以外の添加剤が赤リンの加水分解反応やリン酸イオン測定を阻害した等が考えられるが、本検証では明らかになっていない。

一方で、全ての模擬サンプルにおいて、一定の濃度でリン酸イオンを検出できたことから、熱水抽出法は、火災鑑定に有効な分析手法であると考えられる。

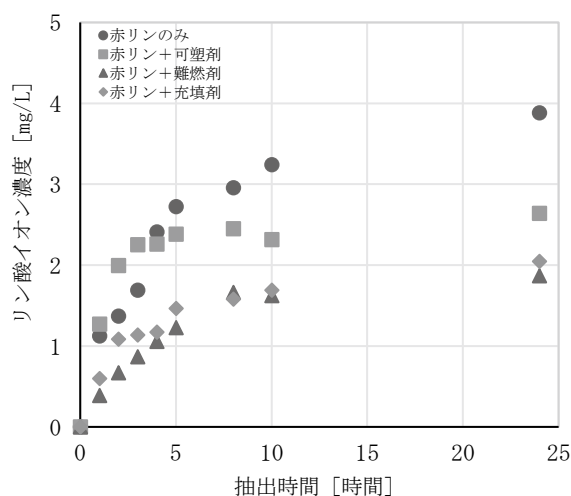


図1 抽出時間—リン酸イオン濃度の関係

(2) 火災現場で生じる損傷が熱水抽出法に与える影響

ア 結果

各模擬サンプルから得られた抽出液のリン酸イオン濃度を図2に示す。

なお、リン酸イオン濃度は、各模擬サンプルについて3回ずつ行った試験結果の平均を示す。

焼損サンプルは、損傷なしと比較して2倍以上高い値であった。水損サンプルは、損傷なしと比較して1/2程度であった。焼損後水損させたサンプルは、損傷なしと比較して2/3程度であった。

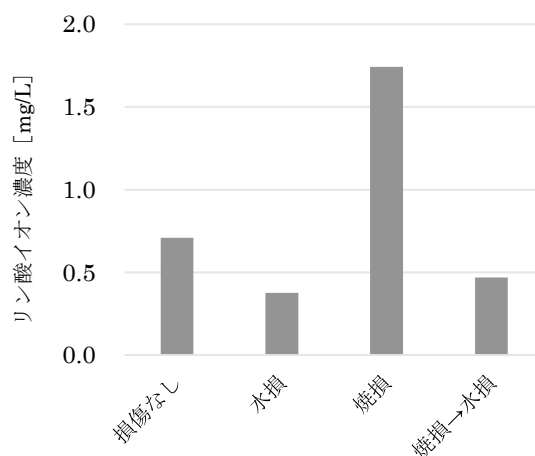


図2 各模擬サンプルから得られた抽出液のリン酸イオン濃度

イ 考察

抽出されるリン酸イオン濃度は、プラスチックが焼損することで高くなり、水損することで低くなることがわかった。

焼損は、プラスチックが燃焼することで赤リンが縮合リン酸に変化し、プラスチックの表面に露出することで、抽出が容易になり、リン酸イオン濃度が高くなったと考えられる。

水損は、プラスチックの表面に水が触れて赤リンやリン酸が洗い流されたことで、リン酸イオン濃度が低くなったと考えられる。

焼損後水損では、焼損することで抽出が容易になるものの、水損で洗い流されてしまうことで、リン酸イオン濃度は低くなったと考えられる。

火災の鑑定手法としての有効性を考えると、焼損では、縮合リン酸の生成やコーティングの破壊等が起き、加水分解反応によるリン酸の生成とは異なる要因によって、リン酸イオン濃度が高くなる可能性があることから、焼損している部位では熱水抽出法は適さないと考えられる。

一方、水損は、抽出されるリン酸イオン濃度が低くなるが、一定の濃度でリン酸イオンを検出できていることから、熱水抽出法は適していると考えられる。

(3) 様々な分析機器を用いた分析手法の探索

ア 加速試験の結果

加速試験前後の模擬サンプルの外観を図3に示す。

分析を行う前に、加速試験前後の模擬サンプルの外観を観察すると、加速試験後の模擬サンプルの表面に汗のような染みが見られた。

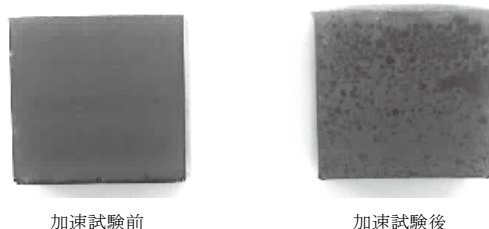
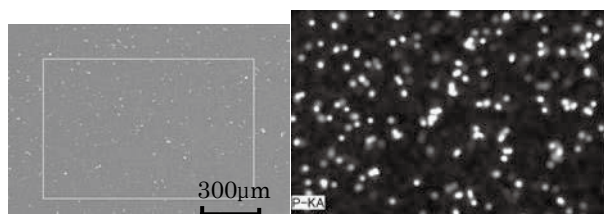


図3 加速試験前後の模擬サンプルの外観

イ SEM-EDS の結果

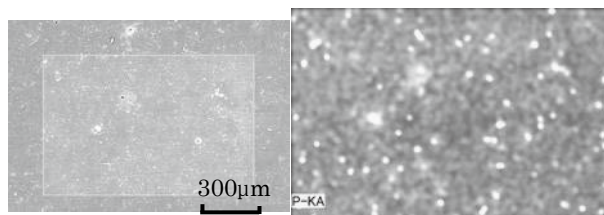
SEM-EDS の表面観察画像とリン元素分布を図4に示す。

解析画像を比較すると、加速試験後の表面はざらついている印象が見られる。リン元素分布を比較すると、加速試験前後ともにリン元素の粒が観測された。また、加速試験後のみリン元素が模擬サンプルの表面全体に分布している様子が観測された。



加速試験前の模擬サンプルの表面

リン元素分布



加速試験後の模擬サンプルの表面

リン元素分布

図4 SEM-EDS の表面観察画像とリン元素分布

ウ Py-GC-MS の結果

Py-GC-MS の分析結果（開始から16分後まで）を図5に示すとともに、図中に、保持時間4.7分に検出されたピークを矢印で示した。

分析の結果、保持時間約4.7分に対照試料（赤リン試薬）及び加速試験前後からピーク（図中の矢印）が検出された。このことから、4.7分のピークは赤リン由来のピークであることがわかる。

また、試料から検出された樹脂由来の最大のピークである保持時間約4.2分のピークの面積を100として、保

持時間約4.7分のピークの面積を計算したところ、加速試験前は16.8、加速試験後は9.1となった。

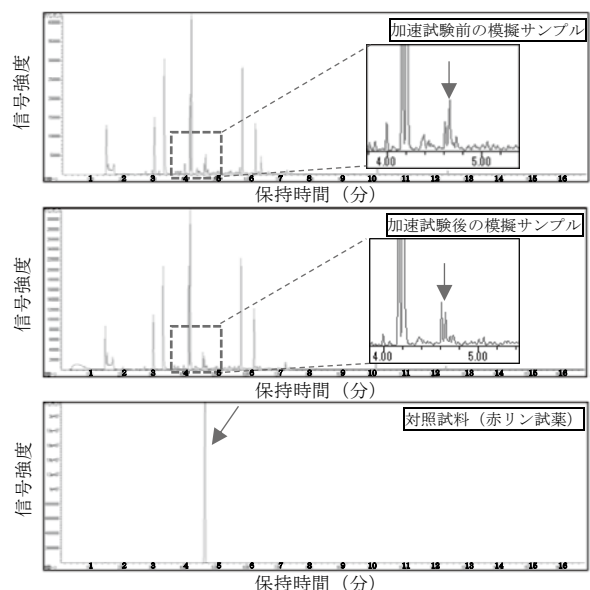


図5 Py-GC-MS の分析結果（開始から16分後まで）

エ 考察

加水分解後の模擬サンプルの表面に見られる染みは、赤リンが加水分解反応し、リン酸となって表面に溶出したものと思われる。このことから、加速試験により、疑似的に劣化していると考えられる。

SEM-EDS の結果から、赤リン系難燃剤の特徴である数μm～数百μmの粒が確認され、Py-GC-MSの結果から、赤リンの存在が確認された。

さらに、SEM-EDS の結果から加速試験後の模擬サンプルでリン元素が表面全体に分布していることから、リン酸が表面全体に生成している状況が観測され、Py-GC-MSから赤リン由来のピーク面積比が小さくなっていることから、赤リンが相対的に減少しているといえる。

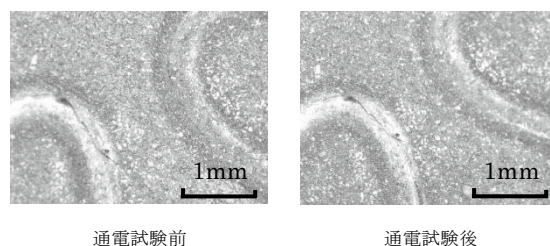
これらのことから、SEM-EDS 及び Py-GC-MS は、赤リン自体の検出を目的とした分析を行うことができ、不良プラグの火災鑑定手法として有効であると考えられる。

(4) イオンマイグレーションによる銅の析出現象の観測

ア 結果

光学顕微鏡での観察結果を図6に示す。

観察の結果、銅の析出は観察されなかった。



通電試験前

通電試験後

図6 光学顕微鏡での観察結果

イ 考察

イオンマイグレーションによる銅の析出現象は、電界強度、温度、湿度等の影響を受けることから、条件を再検討する必要があると考えられる。

5 不良プラグに対する新しい鑑定手法の提案

不良プラグが原因と疑われる火災の鑑定について、熱水抽出法によるリン酸イオン濃度の測定に加え、他の分析機器を用いた手法を採用し、実用性を評価した。

(1) 手順フローチャートの作成

検証結果から得られた知見を基に、不良プラグが原因と疑われる火災の新しい鑑定手法を考案し、その手法の手順フローチャートを作成した。

従来の鑑定手法の各分析内容の概要を表7に、新しい鑑定手法の各分析内容の概要を表8に示すとともに、作成した手順フローチャートを図7に示す。

試料の元素分析は、SEM-EDS 分析を基本とした。SEM-EDS を用いることで、リン元素の分布状況も分析することができる。ただ、SEM-EDS は特性上、試料の表面しか分析することができない。そのため、SEM-EDS 分析でリン元素が検出されなかった場合は、エネルギー分散型蛍光 X 線分析 (XRF) を用いて分析を行う。XRF は SEM-EDS と同様に元素分析ができる装置であるが、赤リンの粒径程度の大きさでの分布状況は分析できない。

表7 従来の鑑定手法の各分析内容の概要

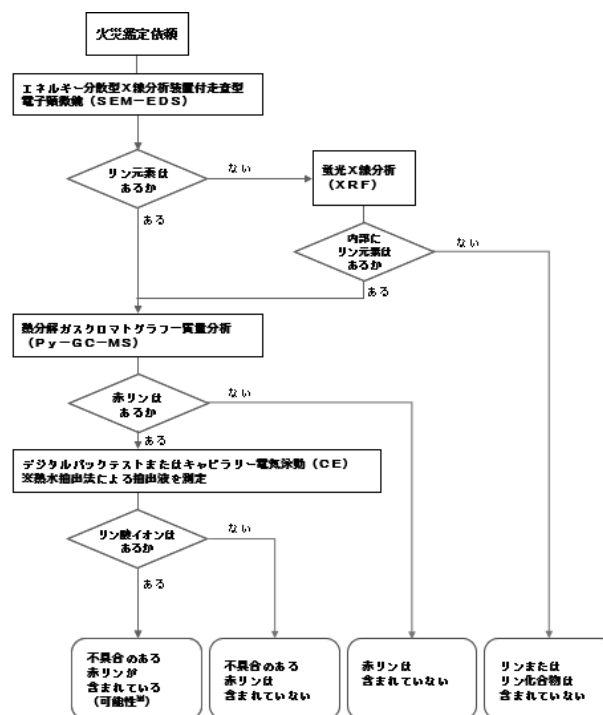
分析手法	概要
XRF (蛍光 X 線) 分析	試料の内部 (表面のごく浅い部分) にリン元素が存在するかについて分析する。
試料表面に付着するリン酸の分析	試料表面を純水で洗い、リン酸イオンが検出されるかについて分析する。

表8 新しい鑑定手法の各分析内容の概要

分析手法	概要
SEM-EDS 分析	試料の表面にリン元素が存在、またその分布をについて分析する。
XRF 分析	試料の内部 (表面のごく浅い部分) にリン元素が存在するかについて分析する。 ※SEM-EDS 分析でリン元素が検出されなかった場合にのみ分析する。
Py-GC-MS 分析	試料に赤リンが含まれているかについて分析する。
熱水抽出法によるリン酸の分析	熱水抽出法により試料からリン酸イオンが抽出されるかについて分析する。

さらに Py-GC-MS 分析で赤リンの有無を分析し、熱水抽出法によりリン酸の分析を行う。

なお、試料は未焼損部分を用い、焼損部分は使用しない。



※どの程度の結果から不具合が生じるかは、現時点では、断言できない。
他の調査と総合的に判断し原因を決める。

図7 作成した手順フローチャート

(2) 実用性の評価

令和元年度に当庁管内で発生した火災の鑑定物件を用いて、新しい鑑定手法の実用性の評価を行った。

(3) 結果及び考察

ア 結果

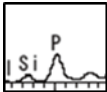
従来の鑑定手法と新しい鑑定手法での分析結果の概要を表9に示す。

従来の鑑定手法からは、リン元素が含まれていること、リン酸イオンが検出されたことがわかった。新しい鑑定手法からは、さらに、リン元素は粒状であること、赤リンが含まれていることがわかった。

イ 考察

従来の鑑定手法と比較して、多くの有用な分析結果を得ることができた。これらの結果を総合的に判断することで、不良プラグに関する出火原因判定の信ぴょう性を向上することができたと考えられる。

表 9 従来の鑑定手法と新しい鑑定手法での
分析結果の概要

	従来の鑑定手法	新しい鑑定手法
リン元素の分析	 リン元素が検出された（形状はわからない）。	 リン元素が粒状（赤リンの特徴）で分布していることがわかった。
赤リンの分析	赤リンの有無はわからない。	 赤リンが含まれていることがわかった。
リン酸イオンの分析	測定値：12.6 mg/L 表面に付着していたリン酸イオンが検出された。	測定値：29.8 mg/L リン酸イオンが高い値で抽出・検出された。

6 まとめ

- (1) 熱水抽出法により抽出されるリン酸イオンの濃度は、赤リン以外の添加剤の影響で低くなることがある。また、プラスチックが焼損することで高くなり、水損することで低くなる。
- (2) 熱水抽出法、SEM-EDS 及び Py-GC-MS は不良プラグが原因と疑われる火災の鑑定手法として有効である。ただし、熱水抽出法は、焼損部分を避けて未焼損部分で分析をする必要がある。
- (3) 不良プラグが原因と疑われる火災の鑑定について、手順フローチャートを作成し、火災の鑑定物件を用いて、作成したフローチャートの評価を行った結果、一定の有効性を明らかにした。
- (4) イオンマイグレーションによる銅の析出現象の観測を試みたが、観測することができなかった。今後の課題として、観測するための条件を再検討する必要がある。

7 おわりに

本検証により、火災鑑定における熱水抽出法の有効性を明らかにした。また、熱水抽出法に加え、赤リン自体を分析する手法を追加した火災鑑定の手順フローチャートを考案し、一定の有効性を明らかにした。本検証で得られたこれらの知見は、今後の火災原因の究明の一助になるものと考ええる。

8 謝辞

本検証の実施にあたり、横浜国立大学大学院教授の大谷英雄先生より多くの貴重な知見を賜りました。ここに感謝の意を表します。

[参考文献]

- 1) 片岡孝浩：プラスチックの難燃化手法と難燃剤によるトラブル事例について、製品評価技術基盤機構、2014
- 2) 盛本さやかほか2名：樹脂中のリン系難燃剤の簡易分析手法、東芝レビューVol. 73 No. 1、pp. 49-53、2018
- 3) (地独)大阪市立工業研究所プラスチック読本編集委員会、プラスチック技術協会：プラスチック読本、株式会社プラスチック・エース、2009
- 4) 遠藤昭定ほか1名：改訂新版・プラスチック配合剤—基礎と応用、株式会社大成社、1996
- 5) 日本化学工業株式会社：ヒシガード（赤リン系難燃剤）、日本化学工業株式会社、CREATIVE No. 2、pp. 90-93、2001
- 6) 燐化学工業株式会社：赤リン系難燃剤の特徴、燐化学工業株式会社、<http://www.rinka.co.jp/products/flame-retardant/advantage.html>、(参照 2020-3-26)
- 7) 株式会社共立理化学研究所：デジタルパックテスト、株式会社共立理化学研究所 <https://kyoritsu-lab.co.jp/seihin/list/dpm2/index.html>、(参照 2020-3-26)
- 8) 飯田益大ほか2名：熱分解ガスクロマトグラフ質量分析法による樹脂中の赤リン分析技術の開発、SEI テクニカルレビュー・第 172 号、pp. 30-33、2008

特別寄稿

高層建築における 外壁の壊滅的火災

UL LLC

ビルト・エンバイロメント部門
テクニカルディレクター

ドウェイン・E・スローン



高層建築の外壁が関係する大火災がきっかけとなり、建物外装の急速な延焼拡大をくい止める最善の方法について、議論が活発化しています。これらの火災は世界的な課題であり、解決策を見出すことが急務となっています。

FEATURE STORY

近年発生した高層建築の外壁火災をきっかけに、多種多様な建築材料で覆われた外壁の急速な延焼拡大をくい止める方法について、様々な意見が交わされ、議論が活発化してきました。本稿では、外壁の燃焼性の課題について理解を深め、解決に向けて前進するために、以下に示す取り組みについてご紹介します。

- ・この種の火災に関連した建物構造に影響を及ぼす要因の考察
- ・外壁の評価に適していると誤解されることがある特定の火災試験に関する知見の提供
- ・特定の地域・規格・規制に対応した試験を選択することの重要性の検討

本稿では、要求された試験方法に適合している外壁アセンブリを特定するために活用いただけるULの第三者認証アプローチについてもご紹介します。これらの情報は今後、同種の外壁火災の予防に役立つことが期待されます。

2019年10月に、待望の『グレンフェルタワーに関する調査：フェーズ1報告書』が発表されました。この調査は公開調査であり、2017年6月14日に発生したグレンフェルタワー火災を取り巻く状況を独立した立場から調査しています。グレンフェルタワーはロンドンのノースケンジントン地区にある24階建ての集合住宅で、調査報告書によると火災は4階で発生し、建物外壁へと広がりました。火はあっという間に建物外壁を伝って上方に燃え広がり、最終的にこの火災で72名の方が亡くなりました。グレンフェルタワーに関する調査報告書 (<https://www.grenfelltowerinquiry.org.uk/phase-1-report>) はこちらをご覧ください。

建物構造に関する考慮事項

現在の外壁構造に影響を与えている要因はいくつかあります。第一に、今日の建築はペースが速く低コストで施工しやすい設計が求められています。これに対応するため、市場には常に新しい材料が導入されています。新製品と既存製品との組み合わせにより、設計者や施工者にとって、外壁コンポーネントの選択肢はさらに

広がります。選択した組み合わせが完全なアセンブリとして使用に適しているかどうかを判断するには、材料の組み合わせ、および施工方法を適切に評価する必要があります。火災試験では、必ずしも個々の材料を試験しただけでは、複数の材料を組み合わせで外壁システムを構成した場合の防火性能を高い信頼性で判断ができないことが実証されています。防火性能の正確な評価を行うには、完全なアセンブリを対象とした火災試験を行うことが求められます。

もう一つの課題は、熱性能、気密性、透過性、透水性など、建物エンベロープの性能に対する関心が高まっていることです。地域によっては、コードや規制によってこのことを推進しています。その結果、より高い熱性能を持つ断熱製品が登場し、エアバリア材や防湿材が多用されるようになりました。つまり、これらの新しい壁構造にも試験を行い、完全なユニットとして外壁の耐火要件に適合しているかどうかを評価することが要求されます。

このほかの建築構造の要因として、見た目は美しいものの、火災安全のコードや規制に準拠していることが証明されていない外装化粧材の使用が増加していることが挙げられます。特にグレンフェルタワーの悲劇が起きて以来、非難燃性の金属複合パネル構造に関連した課題に世界中から強い関心が寄せられています。この構造は汎用性が高く美観にも優れていますが、外壁火災試験において規格や規制の要件に適合する性能を有していないケースも多々見受けられます。

火災安全への包括的アプローチ

建築専門家、防火エキスパート、設計専門家の多くは、建物内で防火に対する包括的なアプ

ローチを取ることが、最善の方法であると認識しています。これには、燃焼挙動性能（延焼を遅らせること）について評価済みの材料を選定することや、検知・警報、消火・区画化について検討することが含まれます。しかし、外壁火災において、どの火災試験または防火対策を適用すべきかについては、必ずしも明確に理解されているわけではありません。

例えば、建物内部にスプリンクラーで対策が施されている場合には、外壁の試験要件を緩和することを検討している地域もあります。ここで理解しておきたいのは、出火元が建物外でそこから発生した外壁火災の場合、建物内部のスプリンクラーシステムは建物の外面を保護するように設計されていないため、スプリンクラーがあったとしても、建物に火災や煙による深刻な被害が発生する可能性があるということです。

適切な火災試験の選択

もう一つ正しく理解しておきたいことは、UL 263 (Standard for Fire Tests of Building Construction and Materials (ASTM E 119)) に基づく大規模な火災試験は、耐火等級を定める評価において適用されますが、外壁アセンブリの火災成長の検証には不足があるという点です。この試験方法は、(壁もしくは水平アセンブリ、またはその両方を利用した) 建物の区画間における延焼拡大の抑制、あるいは梁・柱などスチール製部材の保護に用いられる建物アセンブリの評価に有用です。しかし、グレンフェルタワーや以下に挙げる近年発生した高層火災などの重要な要因となった、外壁アセンブリの外側への延焼を評価することを目的としたものではありません。

- ・ Monte Carlo Hotel, Las Vegas Nevada – 2008
- ・ Mermoz Tower, France – 2012
- ・ Lacrosse Building, Melbourne Australia – 2014
- ・ Torch Tower, Dubai UAE – 2015
- ・ Address Downtown Hotel, Dubai UAE – 2015
- ・ Grenfell Tower, London England – 2017
- ・ Torch Tower, Dubai UAE – 2017

NFPA 285 高層建築物の火災試験などの各試験は、外壁システムの性能評価に特化して制定されています。これらの試験では、外壁システムにおける、建物内部の火災が外壁システム外側を伝って飛躍することを防ぐ性能を評価します。

世界各地の外壁試験の考察

試験で外壁アセンブリおよびパネルの火災伝播特性を測定

最も代表的な試験を確立することの重要性へ

の認識から、世界には外壁試験の方法論に焦点を合わせた多様な規格グループがあります。幸いにも、外壁の難燃性の問題には真剣な取り組みがなされており、多くの管轄当局でコードおよび性能基準が更新または新設されています。ここでの課題は、国や地域によって異なる試験方法が実践されており、スコープがまったく同じではない場合や、同じ結果が得られない可能性があることです。製品やシステムが外壁構造の使用に適していることを確認するためには、製品やシステムの評価に用いられている方法を正しく理解することが重要です。

ここにあげる大規模な外壁耐火試験の主だった方法は、その多くがすでにコードおよび規制に組み込まれています。例えば、国際建築基準(IBC) およびNFPA 5000では、Type I、II、III、IVの高さ40フィート(約12メートル)以上の建物および外壁に発泡プラスチックを採用した建物について、NFPA 285を参照しています。表1は、試験方法の一部およびそれらが一般的に実施されている国を示しています。開発中の方法もあることから、この表1はすべての試験方法を網羅したものではありません。

表1 – 外壁の試験方法

Test Method	Country	Fire Source ¹¹
NFPA 285 ¹	US, UAE	Gas burner; up to 40 kW/m ² @ 1 m height above the opening
BS 8414-1 ²	UK, UAE	Wood crib; Approximately 75 kW/m ² @ 1 m height above the opening
ISO 13875-2 ³	International	Propane; 55 kW/m ² @ 0.6 m height above the opening
AS 5113 ⁴	Australia	Based on ISO 13875-2 or BS-8414-1
JSA JIS A1310 ⁵	Japan	Based on ISO 13875-2
LEPIR II ⁶	France	600 kg wood crib
SP Fire 105 ⁷	Sweden / Denmark	60 liters of heptane
CAN/ULC S134 ⁸	Canada	Gas burner; 45 kW/m ² @ 0.5 m height above the window
FM 4880 ⁹	International	340 kg wood crib; no opening

認証のアプローチ

かつては、不燃性材料を使用する壁システムの承認には、建築基準法の要件や、各コンポーネントの試験報告書、エンジニアリング解析、メーカーの取扱説明書など、かなり複雑なレビューが必要とされてきました。可燃性断熱材、可燃性防水材、外装化粧材の需要増加や利用範囲の拡大により、高層建築における壊滅的な外壁火災が複数発生していることから、防火には、壁アセンブリシステムの確固たる防火試験と認証プログラムが要求されており、設置されたシステムが最新のコード規則や規格に準拠していることが求められます。

『グレンフェルタワーに関する調査：フェーズ1報告書』には、以下の記述があります。「建物の外壁に可燃性レインスクリーン・クラッドパネルや断熱材が広く使用されていることや、外壁に新しい種類の建材が導入されたことで、同様の火災のリスクが増大した可能性があります。火災の安全性に関する規制の改善、およびフェーズ2で特に注目される材料の試験と認証の要件により、将来的にはそのリスクを軽減することができるはずです」

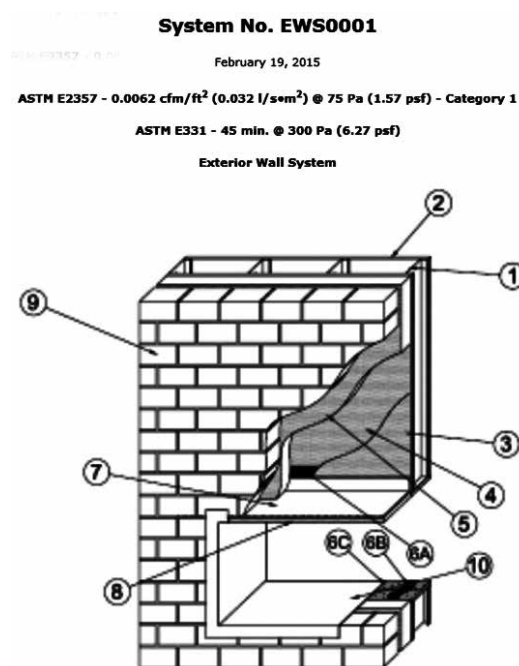
ULでは、レビュープロセスを簡素化し、NFPA 285への適合性を達成するための認証アプローチを展開し、壁システム全体の設計図やシステムの一部として各コンポーネントがどのように評価されているかを示す公開データベースを提供しています。

このアプローチは、規格への適合性を判断する最新の方法が無償で使いやすく提供されており、メーカー・建築家・設計者・規格担当者の皆様のニーズに対応しています。UL Online Product iQ Certificationに表示される設計図は

規格に準拠したアセンブリの正確な詳細が反映されており、設計者・防火のエキスパート・管轄当局の皆様にもいつでもご利用いただけるオンラインリソースです。

ULにて外壁システムのNFPA 285認証を取得するには、メーカーの取扱説明書に記載されているとおりの構造詳細を使用して試験を行う必要があります。システムが規格要件に準拠している場合、外壁システムの図面および重要構造部品の説明がUL認証情報に記載されます。試験を行ったシステムに使用された各重要部品も個別に識別され、ULマークが付与されます。認証を取得したすべての壁システムおよびコンポーネントは、現在Product iQTMのオンラインデータベースで公開されており、

Exterior Wall Systems (FWFO)、Exterior Wall System Components (FWFX) のカテゴリーに分類されています。Product iQで公開されている壁システムのコンポーネントには、様々なタイプの断熱製品（発泡プラスチックなど）、防水材、エアバリア材、ラミネート材、被覆材、複合パネルなどがあります。



FWFO - Exterior Wall Systems



NFPA 285 test determining the fire propagation characteristics of exterior wall assemblies and panels

アウトリーチ活動

ULはこの程、国際消防士協会（IAFF）と連携し、デモンストレーション・トレーニングの新作動画を制作しました。動画は本稿にあげた火災事象に関連する燃焼挙動について、消防士の教育をサポートし、NFPA 285の試験方法を分かりやすく伝えるものとなっています。動画はIAFF – UL Video Exterior Walls (<https://www.youtube.com/watch?v=vJE28Z-R9Eo&list=PLid8i4Cga6mBXiLlqE6c4YXYq193PiF8W&index=8>) よりご覧ください。

外壁での急速な延焼拡大に関する課題は、引き続き世界中で注目されています。ULでは影響を及ぼす要因の理解に努め、これらのアセンブリを評価するのに適切な試験方法および認証

アプローチの把握にも注力します。これにより、皆様の火災安全のレベル向上につながるソリューションの提案へと前進できるものと確信しています。

外壁アセンブリの火災試験についてさらに情報をご希望の方は、コード・アンド・レギュラトリー・サービスチーム(ULRegulatoryServices@ul.com) までご連絡ください。

REFERENCES

1. NFPA 285. Standard Fire Test Method for Evaluation of Fire Propagation Characteristics of Exterior Wall Assemblies. NFPA, 2019
2. BS 8414-1. Fire performance of external cladding systems-Part 1: Test methods for non-loadbearing external cladding systems applied to the face of a building. BSI 2015
3. ISO 13785-2. Reaction-to-fire tests for façades – Part 2: Large-scale test. ISO, 2002
4. AS 5113. Fire propagation testing and classification of external walls of buildings, 2016
5. JSA JIS A1310. Test method for fire propagation over building facades, 2019
6. LEPİR II Test. Large-scale Fire Performance testing of construction systems for façade CECMI (French committee for the evaluation and the classification of products and elements of construction as regards to fire hazard – under the French Ministry of Internal Affairs directives), 2013
7. SP FIRE 105. Issue 5. Large scale testing of facade systems. SP Boras Sweden, 1994
8. CAN/ULC-S134. Standard Method of Fire Test of Exterior Wall Assemblies.
9. Underwriters Laboratories of Canada, 2013
10. FM 4880, Class 1 Fire Rating of Insulated Wall or Wall and Roof/Ceiling Panels, Interior Finish Materials or Coatings, and Exterior Wall Systems FM Approvals, 2010
11. White, N. and Delichatsios, M. Fire Hazards of Exterior Wall Assemblies Containing Combustible Components. Quincy, MA. The Fire Protection Research Foundation, 2014

Original English Site: <https://www.ul.com/news/catastrophic-exterior-wall-fires-highrise-buildings>

なんで燃えないの？ ～不燃木材 Q&A

防災不燃木材連絡協議会
事務局

杉山 和正

Q 本当に燃えない木って有るのですか？

A 燃えない状態とは「炎が立たないこと」をいいます。難燃薬剤で処理した木材は、火元があっても炎が出ないため、表面が焦げて黒く炭化しても燃えない木であると言っても差し支えないと思います。炎が発生しないので延焼を防止します。

Q 燃えない木ってどうやって作られるの？

A 木板に難燃薬剤を注入した後、乾燥させます。一般的には加圧注入法で、大きな加圧タンクに木板と薬液を入れ、高圧をかけて木板の内部まで薬液を浸透させる事により作られます。

Q 不燃木材とは何ですか？

A 政令で定める防火材料のうち、不燃性能を満たし、国土交通大臣が認定した難燃薬剤処理木質材料の事です。一般的にはリン酸塩やホウ酸塩の水溶液を加圧注入して乾燥させた木板のことを言い、主に建物の内装制限により必要とされる場所に使用されます。

Q 白華はどうして起こるのですか？

A 一般的に難燃薬剤には潮解性があり、雨に当たらない屋内でも夏場などの高温高湿の環境では空気中の湿気を集めて木材表面が水で濡れた状態になります。難燃薬剤がその水に溶解し、再び表面が乾燥したときに白い固まりとなって残り、これを白華現象と呼びます。

Q どこで使われていますか？（不燃木材ってどこに行けば見る事が出来ますか？）

どんな所に使うのですか？

A 主に公共建築物や大型集合住宅、病院、介護施設、保育施設等の不特定多数の人が使用する建物のインテリア壁面や天井部に使用されています。

Q 燃えない木を使う必要性は何でしょうか？

A 一般的には、内装制限により防火材料の使用が義務づけられた建物内部の壁や天井に木材を現（あらわ）して使用したい場合に、不燃や準不燃、難燃の基準を満たした難燃薬剤処理木材を使用することになります。

内装制限が無い場合でも、燃え難い木材を使用することで、未処理の木材を使用する場合に比べて火災に強く、より安全な建物になります。

Q 燃えない木のメリットとデメリットを教えてください。

A メリット：内装制限箇所での「無垢の木材」の使用が可能、防火安全性の向上、木材使用量の増加により地球温暖化防止に寄与する、等。

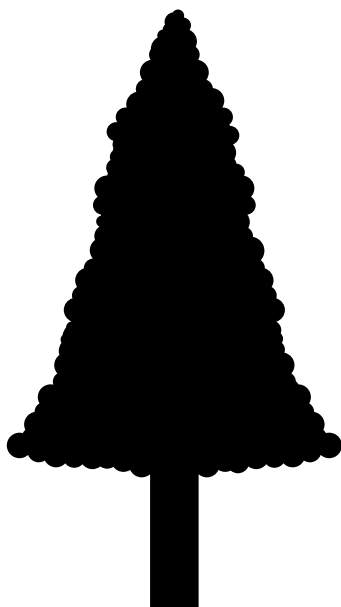
デメリット：高価、白華問題、重量増加、断熱性の低下等

Q どこで買えるの？（値段は？）

A 不燃木材業者から購入できウェブで検索出来ます。不燃木材の価格は無垢羽目板で1 m² 17,000 円～43,000 円程度となっています。塗装の有無によっても価格は変わります。

Q 燃えなくさせる事が出来るのは木の他に何が有りますか？

A 紙、段ボール、天然素材の布、等の多孔質の有機質素材は薬剤を浸透させることによって燃えなくさせることができます。



特別寄稿

不燃木材の防火材料としての経緯と（一社）都市防災不燃化協会の役割

一般社団法人都市防災不燃化協会理事

エコシスLOBBYかなざわ代表 真柄 幸男

「内装材の防火性能」不燃木材への課題

1. 内装材の防火性能への経緯

建築物の火災安全性は建築基準法に有る様に生命と財産を護る事に始めます。また健康を護る事も明記されています。昭和25年の建築基準法に都市建築の不燃化の促進が法律に盛り込まれる前年に、法隆寺金堂火災が発生し日本最古の壁画が焼損しました。

昭和26年には官庁営繕法により防耐火庁舎の構造等で義務づけられた、このころから急激に建物はコンクリートと鉄が主流になり、都市での災害の対策がなされました。内装制限も随時追加をされ、難燃化を図る方法での難燃薬剤の開発も進められました。

昭和40年代には水上温泉菊富士ホテル火災や千日前ビル火災など重大火災が頻発してビル火災における内装材からなどの発煙がクローズアップされました。このことから建築基準法上内装制限の内装不燃材として耐火性能の評価基準として昭和45年に不燃材料、昭和51年に準不燃・難燃材料が使われるようになります。また消防法の中では防火性能の基準をみたした防災物品としてカーテンなどがあります。平成2年の長崎屋尼崎店火災ではインテリア売り場のカーテンが炎上して、有毒ガスを含む濃煙が発生して多くの死者をだしました。防災物品の普及が望まれる話です。

どちらも内装材としての役割は火災時に火が広がる前に避難が出来る事が重視されている。

一方で木のくに日本としての木材の活用も再

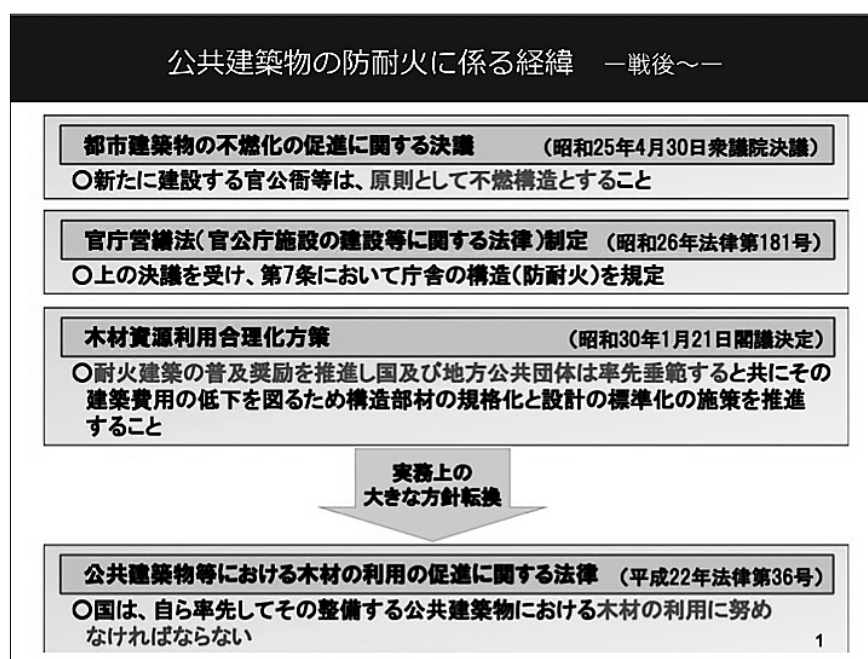


図1

度見直しがあり、平成22年に「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律」が公布されて木材活用の関心も急激に進み始めた。当然内装木質化も重要になってきています。

室内で木をより多く使用するための規程も緩和措置などが、平成12年から随時出てきています。

とはいえ木材の火災は大きな被害をもたらします。

平成28年の糸魚川の火災や平成31年の首里城火災は記憶に新しく、これだけ法整備や消防体制が出来ていてもまだまだ考えさせられる事が多いです。(図1)

2. 内装不燃化の技術

不燃化の技術は木材から鉄・コンクリートに移り、その後も内装材としては化学製品へと移行していきました。自己消化性が求められて塩ビ樹脂が多様化されてダイオキシン問題があり、一時期脱塩ビの動きもヨーロッパから入ってきていました。

難燃薬剤も研究が進んでいますが、難燃性能が劣化しない事が重要です。各種耐久性能等での経済性が重視された開発薬剤が使われておりました。公害問題とも重なって、最近は環境や健康への有害性も重要な要求項目となり、使われる難燃剤も限定されてきています。

昭和14年には「耐火木材規格」が公布されて、木材の耐火に関しても日本としては関心の高いものです。しかしいろいろの条件が重なり技術的に国としては難しいと止まってしまいました。そこに平成13年には現在基準で木材として初めて、不燃材料の性能を満たし、認定を取得する会社も出てきた。不燃木材という言葉が出てくるきっかけになりました。(図2)

平成19年に某社による耐火構造等に係る性能評価試験の不正が判明してからは、耐火性能に関しては大変厳しくなりました。社会資本整備審議会で「防耐火認定の不適切の再発防止策」がつくられ、それに関連して平成22年に国交省による不燃木材の抜き打ち検査があり、

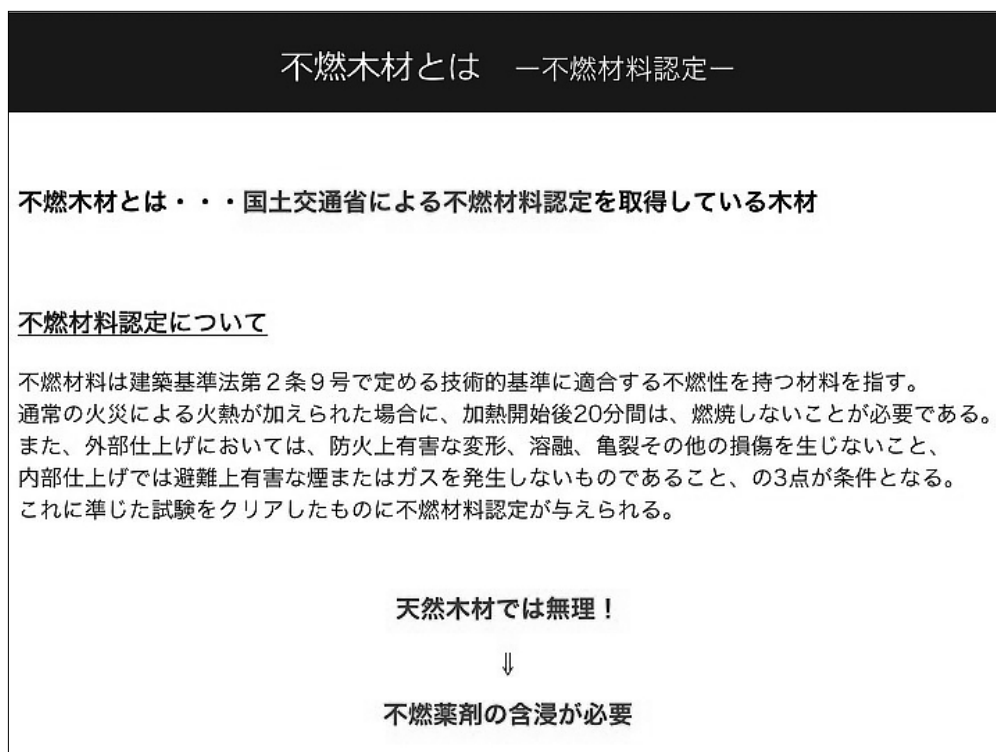


図2

10社の内9社が不適合製品であるとの事件は木材活用を進めるには衝撃的ニュースでした。

木材の不燃化技術の難しさを改めて問われる話です。平成19年から平成26年まで木材の不燃材料の認可は1件もされることがありませんでした。

ものづくりは経済性だけでは無い、社会的使命を認識して作る事が日本人の心です。

認定番号取得は仕様認定であるので品質管理は企業任せになっております。

如何に仕様内容の把握をして確認しているかを、平成27年施行の建築基準法では、仕様違いの認定建築材料に関する罰則規定が厳しく

なりました。

特に不燃木材の品質管理に関しては今まさに業界基準を作る動きを「防災不燃木材連絡協議会」でなされております。

それに先立ち一般社団法人都市防災不燃化協会では不燃木材の品質確認がなされているかの第三者機関のチェック機能として平成27年に「推奨不燃木材認証」制度をスタートしております。(図3)

安心をして内装制限の必要な個所に木材を活用できるようにする仕組みが必要になってきています。

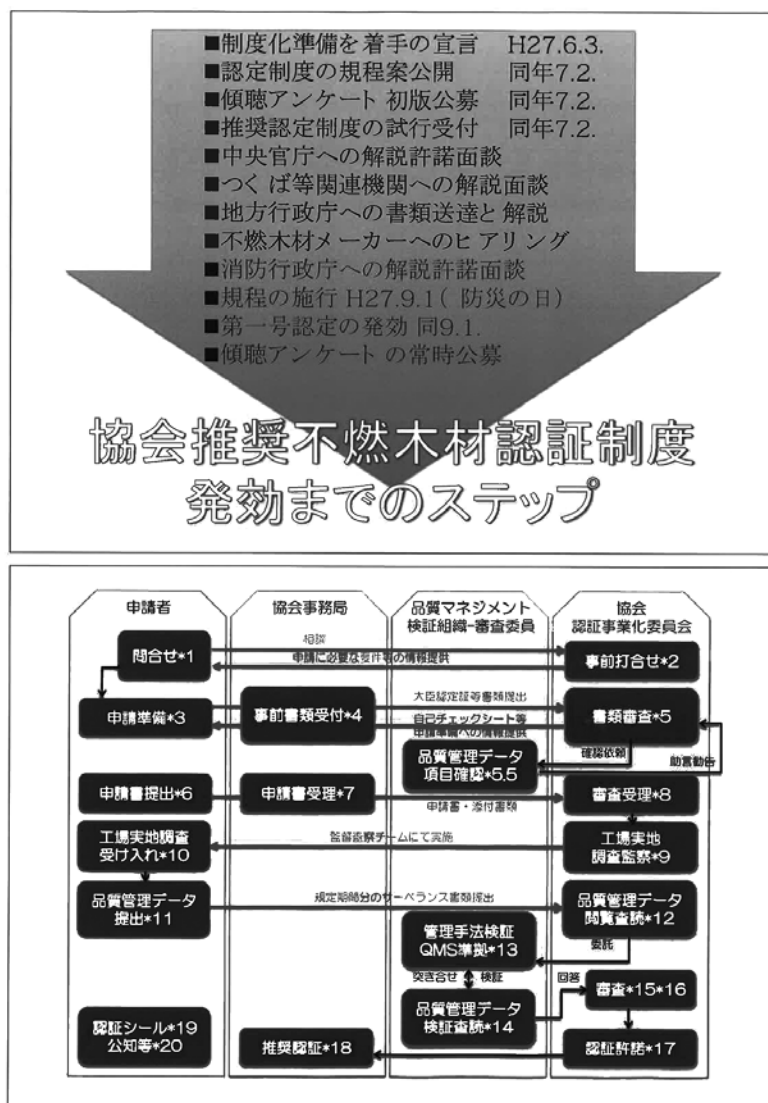


図3

3. 内装・インテリアの防火

「建築基準法」や「消防法」を読み直してみると、その建築基準法1条（目的）には「国民の生命、健康及び財産の保護を図り、もって公共の福祉の増進に資することを目的とする」とあります。消防法も同様な記述があります。

最近の火災では建物の窓から炎が噴き出ている光景をニュースでよく見ます。

建築基準法上も消防法上もクリアはしている物件と推測されます。

この事からも内装・インテリアの防火の問題は議論されるべき時期に来ていると考えられます。

建築基準法や消防法の現状の規制では、そこに居住する個人に対しては先ほどの第1条に書かれている目的まではなかなか叶わないように思われます。

これからは国の規制だけではなく、民間レベルでの基準も考えなければならない事かもしれません。

インテリアには多くの素材が使われます。その素材や商品の防火性に関して、今後はトータルで考える必要が出てくるかと思います。

火災時の避難時間を稼ぐ事は重要です。その時間を延ばすのか、むしろ避難をする必要も無いように可燃物を減らすかになります。

今後大震災が起きた時に避難がスムーズに行くのか、むしろ室内にいる方が安全なのかなどの議論も重要になってきます。

それにはインテリアの各素材の防災性能を利用者が理解できるような仕組み作りが必要です。

一般社団法人都市防災不燃化協会では内装・インテリア材の防火性能の評価と認証を進めております。

4. これからのインテリア

建築基準法と消防法の遵守は当然ですが、そ

れだけで良いかは協会としても議論をして頂きたい課題です。避難路や避難訓練などの強化は元より、安心安全な居室空間である事が、判断できるようになれば良いのでは無いでしょうか？

現状理解出来る事として、防火ドア内での安全性は法的遵守のみでは、エコホテルもスイートルームも同じであると考えられます。むしろ室内出火の場合スイートルームの方が、可燃物量を考えると危険性が高いとも想定出来ます。スプリンクラーのエラーが無ければ大丈夫なのかもしれませんが、やはり設備劣化とヒューマンエラーは常に想定に入れておく必要があるかと思います。

一般社団法人都市防災不燃化協会の菅原進一先生が委員長の「品質マネジメント統括委員会」の分科会「内装・インテリア研究会」において直井英雄先生を中心に、世界の防火基準の確認からスタートをして、いま日本の防火基準で過不足の部分が何かを調べております。特に煙・ガスの項目については建築は避難が中心である為か、車両や船舶航空機から比べると基準が曖昧です。

それらの課題から、特にこれから木材の活用が増えた時、木製間仕切りや棚などどのような基準が必要になるかなどをまとめております。

化学樹脂系は自己消化性等に優れていますが、可燃状態が止められなければ煙・ガスが多く発生します。木材は発火すれば多くの煙とCO₂を出して熱量も多く火災を拡大する要因にもなります。

インテリア材の防火の基準はまだまだ足りていないところの判断基準をまとめて行こうと考えております。

基準をベースに協会での推奨認証の枠組みが出来るとなると考えられます。消費者の判断が出

来る基準づくりです。

木材には節があります。節には難燃処理薬剤の含浸が極めて難しいです。そのため現状では節がある材料は不燃・準不燃での認定はされていません。

居室で使用され場合に1m²に節が数個あったとして、火災との関係はまだ判断できておりません。そのため節のある木材は内装制限のあるところでは使用出来ません。

このように、インテリア材の防火性能に判断基準を増やしていく事で、インテリア空間の安全性のランクやレベルを消費者に提示出来る事が望めます。

インテリア業界の安全基準を業界としても作り上げる。法律が最低基準としてそれ以上の機能・システムを業界から提供するそのような新しい時代が始まっています。

5. 不燃木材の標準化に向けての動く

平成28年頃から、不燃木材における規格化・標準化への胎動が農林水産省（林野庁）、経済産業省、農林水産省で始まり、これまでにAQ認証の新しい記号の追加。そして令和元年初夏、令和2年春に二つのJISが公示されました。（図4）

二つのJISの弟分は、「薬剤処理方法のJIS」です。平成29年度と平成30年度の2か年での

●木質材料の難燃薬剤処理方法 JIS A 9011

The fire retardant treat process of wooden products

1.適用範囲

この規格は、木質材料に用いる難燃薬剤の処理方法について規定する。

注記)難燃薬剤処理とは、難燃薬剤注入から難燃薬剤注入後の乾燥までの処理である。難燃薬剤処理の目的は、当事者が必要とする難燃薬剤量を木質材料に含有させることにある。したがって、この規格では、その難燃薬剤量の求め方及びその根拠としての難燃薬剤処理状況の記録すべき項目までを範囲とした。

なお、当事者が必要とする難燃薬剤量及びそれを達成するための難燃薬剤処理の条件は、得たい難燃性能に応じて個々に設定されるものであり、この規格では規定しない。

●外装用難燃薬剤処理木質材料の促進劣化試験方法 JIS A 1326

Test method for accelerated weathering of fire-retardant treated wood products for façades

序文

この規格は、火災安全上の懸念から、燃えにくくすることを目的に薬剤で処理された木質材料を建築物の外装に使用した場合に、風雨にさらされたとき及び経年劣化したときの火災安全性能の低下を評価する標準的な試験方法を定めた日本工業規格である。

なお、対応国際規格は現時点で制定されていない。

1.適用範囲

この規格は、難燃薬剤処理木質材料（以下、難燃処理材という。）を建築物の外装に使用する場合において、燃えひろがりを抑制する難燃薬剤の効果の持続性を確認するための促進劣化試験方法について規定する。

注記)この試験方法は、仕様の異なる難燃処理材について、燃えひろがりを抑制する効果の持続性を相互に比較するためのものであって、実際の建築物の外装に難燃処理材を用いた場合における、ファサードの燃えひろがりを評価するものでも、難燃処理剤の効果の持続期間を予測するためのものでもない。

図 4

JIS開発の委託事業が行われました。

これは、産業標準化法に基づき、高機能JIS等整備事業「安全・安心な社会形成等に資するJIS開発－木質材料の難燃薬剤処理方法に関するJIS開発－」として日本産業標準調査会の審議を経て、経済産業大臣が制定した日本産業規格です。ちょっと前までは日本工業規格という呼称でしたがJIS法改正によって、広く生活に関わる商品・サービスが範疇になった新時代の国際戦略を射程に入れた「JIS」です。業界の有識者の皆様の議論の末に、平成31年度3月に公示されました。

弟分を先に説明してしまいましたが、二つのJISの兄貴分にあたるのは「外装促進劣化試験法JIS」です。このJISは、平成30年度JIS A 1310 建築ファサードの燃えひろがり試験方法をうけて、難燃薬剤処理木質材料が外装で使われる際の燃え広がり試験をする場面で、促進劣化試験方法を定めておく必要があろうだろうということでJIS開発となりました。公益社団法人日本木材保存協会（JWPA）及び一般財団法人日本規格協会（JSA）から工業標準原案を具して日本工業規格を制定すべきとの申出があり、日本工業標準調査会の審議を経て、国土交通大臣が制定した日本工業規格（公示後は日本産業規格に変更）です。こちらは令和元年6月に公示されましたので兄貴分になります。

参考に両JISの適用範囲は転載しておきます。詳細はJIS閲覧ホームページでPDF閲覧を無料でされるかJIS規格冊子（誌面若しくはダウンロード可能なPDF）を有償購入して頂きたいと存じます。

6. 不燃木材に求められること

一般社団法人都市防災不燃化協会としては、改めて不燃木材の普及に関しての議論（つまりはJISによって埋まった外壕からどうやって内壕

を埋めていくのか？が頻繁になりました。特に東京都からは、具体的にブロック塀を木材主体の木塀に切り替える施策の中心的なマテリアルとして、不燃木材を使用するためのロジカルな性能評価や商品のメンテナンス・リペア・リプレイスメントなどの判断基準等の確認もありました。

不燃木材業界が拠り所にする“基準”は国土交通省の大臣認定番号における通過できた仕様群であり、それを満たす製品が建築基準法における内装制限に準じて使用が義務づけられている箇所に使える事みの回答しか持ち合わせていませんでした。ビッグチャンスのはずが問題点の再確認をさせられました。

市場が求める事の答えを出せる不燃木材の勾配判定基準。JISの公示はきっかけに充分たるものかと。当協会として、本来の不燃木材に求められている社会的役割に答えを出すために、内装だけではなく外装も対象としての研究及び規格検討の委員会を立ち上げることを解決への端緒にしていこうとなりました。

7. 不燃木材外装委員会の設立にむけて

2019年11月に日本大学生産工学部建築工学科永井香織准教授を座長として「品質マネジメント統括委員会（菅原進一委員長）」の下部委員会として「不燃木材外装委員会」を立ち上げました。これは国際標準化を実装するための薬剤処理木材マテリアル規格化を策定することを念頭にの始動です。「品質マネジメント統括委員会」の既存の下部委員会「内装インテリア研究委員会（直井委員長）」とも連携の上、テーマによつての深堀をしながら進めて行きます。

紙幅も残り少なくなりましたので、外装委員会設立趣意書の前書き部分を抜粋転載して筆を置きます。読者の皆様におかれましてはぜひと

も、協会や周辺の有識者の方々の弛まない議論に対して、時には厳しくそして時には温かく見守って頂ければ幸甚です。

—外装使用薬剤処理木材規格適用委員会（略称：外装委員会）の設立趣意書前書き
（前略）マテリアル（材料群）をセグメントとして明確化して、木材マーケットの拡大や関連産業の興隆を呼び起こし、難燃薬剤処理木質材料は独立したマテリアル（材料群）としては確立を目的とします。官公庁を主体にした木材の利活用を推進する政策立案と利用促進の法制化によって、マーケットサイズも、拡大傾向にはあります。ただし個別の認定製品となるため、利用者側（設計・施工を含む利用・供用する消費者セグメント）の、商材に関する期待値の盲信と不安が個別対応型になっています。また大臣認定の性格上、許認可側のスタンスは、“認定製品の使用にあたっては仕様を満たしているかどうかの確認は使用者側の責務”とするとなっており、例えば前記の問題が発生した場合には、その対応は使用者が問題解決の検討と再発防止の措置をしなければならない状況となっております。経済産業省においては、今回のJIS開発を行う事で規格化・標準化を進める算段をおこなっているが、就中、木材や木質材料は、第一義的に農林水産省管掌のJASに関連する素材であるため、経済産業省としては、製品としての規格化・標準化までを範疇

にならなかったこともあります。二つのJIS規格に並行して、林野庁も委託事業として「AQ認定」の制定による難燃薬剤処理木材の品質管理方法の確立を進めましたが、対象が個別認定品だったこともあり、結果マテリアル（材料群）としての品質管理手法の体系化までには至っていないこともあります。材料の製造・加工側（メーカー）においては、現状認定品としての顕在化した問題点をモグラ叩きに対応することに始終し、ある意味問題点の解決を先延ばししたまま、内憂外患を引きずったままでいたように思えます。せっかくの木材利活用の追い風によって拡大する市場に対して、真摯に向き合い、切磋琢磨し、マテリアル（材料群）のクオリティ議論を活性化することが委員会の目的でもあります。この委員会においては、難燃薬剤処理木質材料の市場において、製造・加工側と使用者側が連携して、マテリアル（材料群）の確立と金員対価性をも考慮した、双方が信頼して、本来の機能と効果を世の中に提供できる～使ってもらえるための～仕様、規格、基準を実証実験を行うワーキングチームによって、実大試作やデータを基に行うことをストラテジーとしていきます。

※参考文献 寄稿文引用

週刊ホテルレストラン2017.2.24

観光施設メディアラボ第22回 記載

東京建築 2020年7月号 うごき 記載

空間がまとう、上質な意匠。新・不燃インテリア壁材

GRAVIO

グラビオ

不燃性が求められる空間に 木の美しさとやさしさを。

くつろぎや落ち着き、インテリア性が求められる、
カフェやレストランなどの飲食店。
そして、それらと同時に求められるのが、不燃性能です。
これら2つの異なる要求を高いレベルで達成した
壁材と天井材をご用意いたしました。

天然木突板ならではの豊かな風合い。質感、格式ある空間にふさわしい不燃化粧材です。
地域産材の活用にも対応します。

グラビオUS



『ダイライト』をベースに、「本物の木の質感で空間を彩りたい」という声にこたえた天然木突板不燃化粧パネルです。

グラビオルーパーUS



天井、壁に木の立体的な表情を醸し出す、不燃突板仕上げの造作材です。軽量で加工性に優れているので、施工も簡単、作業時間も短縮できます。

地域産材の 対応について

あなたの地域の木を使って壁材を作りませんか？DAIKENがお手伝いいたします。

地域産材を表面材に活用することもできます。内装制限がかかる施設の壁材において、不燃性能を確保しながら、化粧シートにはない天然木突板ならではの美しい佇まいの演出が可能。地域林業の活性化にも貢献します。対応可能な樹種、数量、納期等詳しくは弊社営業窓口までお問い合わせください。

「GRAVIO」公共・商業施設用製品のお問い合わせはこちら

キノウを超える、ミライへ。

DAIKEN

大建工業株式会社

〒101-8950 東京都千代田区外神田3-12-8
住友不動産秋葉原ビル
ホームページ | <https://www.daiken.jp>

市場開発部

TEL (03) 6271-7873 FAX (03) 5296-4057

特別寄稿

木材の利活用に向けて 川崎市木材利用促進フォーラムの 取組より

一般社団法人CSV開発機構 事務局長

石井 玲子

川崎市の国産木材の利用促進に 向けた取組

川崎市では、平成22年10月に公共建築物等における木材利用の促進に関する法律が施行され、平成25年度から木材利用に向けた検討を開始しました。川崎市の木材利用に関する基本的な考えとして、①公共建築物への木材利用促進、②民間建築物への木材利用促進、③地方創生に向けた連携の3つを柱とし、木の良さを知ってもらう普及啓発活動とあわせて取組を進めています（図1）。

令和元年の森林環境譲与税に関する法律の成

立や川崎市のSDGs未来都市への選定、令和2年に脱炭素戦略を策定するなど、木材利用を取り巻く環境はますます活性化しており、川崎市の取組も少しずつ拡大してきています。

その取組の一つとして最も特徴的なものが、平成27年10月に設置された、川崎市木材利用促進フォーラムです（図2）。本フォーラムは、木材利用に関する有識者や公共団体、民間企業で構成され、民間建築物の木材利用に関する技術ノウハウの向上や情報共有、木育等の取組を通じて、国産木材の利用促進を図っています。

当機構では、川崎市の令和2年度川崎市木材利用促進業務にかかる取組の委託をうけ、本フォーラムの事務局運営を行い、会員間の連携やマッチング、情報共有の機会創出に加えて、フォーラム会員連携による様々な取組の立ち上げおよび運営支援を行っています。

フォーラム内には、有識者や公益団体から構成される運営委員会、林野庁、国交省や行政団体がアドバイザー・オブザーバーとして参加しています。近年は行政団体の参画が増えてきたため、新たに行政部会が昨年11月に設置されました。行政部会は、現在は課題や情報の共有を主たる目的として活動していますが、将来的には林産地と消費地の自治体連携による木材利用への取組なども期待されます。

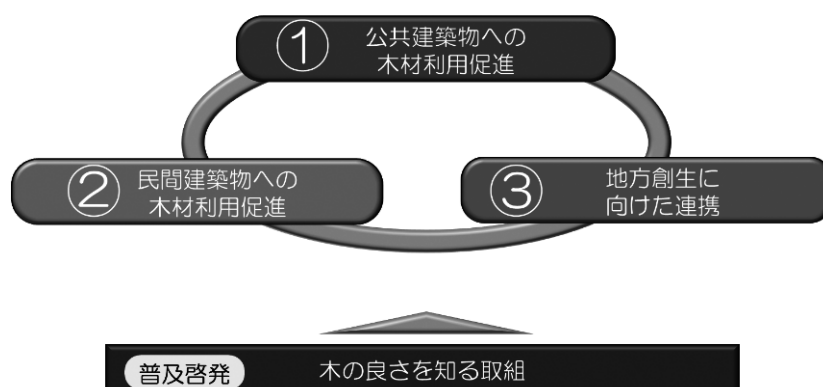


図1 本市の木材利用に関する基本的な考え方

そして、図2に点線で示す5つの部会が作業部会で、現在（令和3年3月時点）市内事業者を中心に多岐にわたる121の民間事業者・団体に会員として参画いただいています。年数回、作業部会会員が一堂に介し、緩やかに意見交換を交わしながら、各分野が有する課題の共有や会員間連携による解決策の可能性検討など図っています。このなかから会員発意の提案がプロジェクトチームとして始動するなど、木材利用促進に向けた様々なアプローチの取組が活発化しはじめています。

昨年度内に、会員発意の提案があり、今年度より本格始動する民間建築物への木材利用促進に関する取組「川崎市木材活用企画ワーキング」について簡単にご紹介いたします。

民間建築物への木造木質化に向けて

昨今では、SDGsへの対応や環境、社会、企業統治への取組を評価するESG投資など、環境や社会に対してどのような貢献をしているかで企業価値が判断される時代となりました。企業が戦略として持続可能な木材利用を行うことで企業価値の向上が期待されると考えられます。

しかしながら、前年度のフォーラムの取組の中で一部の市内事業者にアンケート調査を行っ

たところ、「所有施設やその一部を木造木質化（木製什器を導入すること）が、持続可能な取組に資する」ことを認識していない事業者が少なくないということがわかりました。

さらに、改築・改修を実施済の事業者からは、木造木質化に対する耐火性や耐震性やコストへの不安から、木材利用は検討の俎上にも上がらなかったという意見も多数見受けられました。

一方で、建物の老朽化などから今後改築・改修を行う予定がある事業者は複数いることがわかり、市内全体で考えると、今後潜在的な木造木質化が可能な非住宅は多く存在することが明らかにになりました。

そうした背景の中、会員より、フォーラムとして市内事業者に対して「木造・木質化による価値（意義やメリット）」を普及する一つの手立てとして、会員連携による木材を活用できるプロジェクトの企画・提案を行い、川崎市内に「市民のための先進的で価値のある木造・木質化事例」を多数実現できないか、といった提案をいただきました。そこで、民間建築物を対象とした木材活用企画ワーキングとして昨年度末に新たに活動を始めることとなりました。

このワーキングには、建築設計、オフィス空間や什器の設計施工、資材流通・加工、マンション設計、不動産仲介、NPOなど「木材利用」に

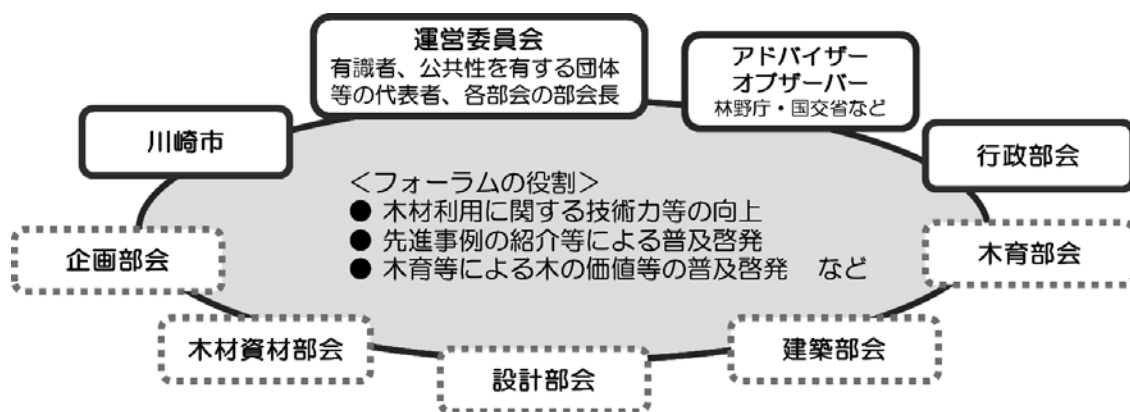


図2 川崎市木材利用促進フォーラム

関わる多岐にわたる事業を展開する14の民間企業・団体の会員に参加いただいています。まずは、各々の事業を通じた特に民間事業者・民間施設への木質化にかかる意見や提案を共有し、具体的なターゲットや、企画内容の方向性などについて検討を始めたところです。

今後はグループに分かれて市内事業者へのヒアリングを行い、事業者向けのコンセプト、イメージスケッチ、図面等の企画プレゼンテーション資料を作成、事業者に向けて発信していくことをワーキング内で検討しています。

こうした取り組みにより、将来的に市内民間事業者が所有するあらゆる施設、例えば保育園や病院、ショールーム、団地などの木造木質化が進み、それらを目にし、利用する市民の木に対する関心や意識の醸成にもつながる新たな取組への展開も期待しています。

なお、川崎市では、令和元年から川崎市木材利用促進事業補助制度を開始し、市内に木材利用施設を増やし、市民に木の良さを伝えることを目的に、多くの市民が利用する施設の木質化にかかる費用の一部を支援しています。

現在補助の対象施設は、不特定多数が利用する施設で、駅や病院、商業施設や飲食店などを想定していますが、川崎市では今後これらの対象を拡大していくことも検討されています。



市内公共建築物の木質化事例
川崎市立小杉小学校

行政・民間による連携を可能にする フォーラムの姿

川崎市では民間建築物の木材利用への取組だけではなく、公共建築物への木材利用促進も行っています。既に川崎市立小杉小学校や市立生田保育園、中原区役所など、公共建築物の木造木質化の実績は少しずつ増えています。

そんななか、フォーラム会員から、今後市内公共建築物への木造木質化をより円滑に図っていくためには、フォーラム会員が有する木造木質化の技術や知見を、行政職員、特に公共建築物の担当者などと情報の共有を図る場が必要ではないかといった新たな提案がありました。そこで、新しいワーキンググループとして、行政職員とフォーラム会員群とによる木材利用にかかる情報の共有を図る勉強会を開催することとなり、川崎市とワーキンググループで検討を進めています。

さらに、フォーラム会員から川崎市民の暮らしと木とのつながりが見えにくい中、いきなり市民に対し木材利用の意義を専門的な単語を用いて伝えても、全く興味を示さないであろうという思いから、木とは一見縁のない異分野のイベントに木の要素を加えて展開することをご提



高津区役所 1階ホール 資料コーナー
試行的に木質化

案いただきました。

香りや手触り、音色など五感を通じて緩やかに木に親しむ機会を創出し、「楽しい思い出」に彩どりを添えた木に興味を持った方に、さいごに木材利用の意義を伝える、そうした流れを意識した普及イベントを昨年試行的に実施したところ、市民の方から大きな反響がありました。

これについても提案いただいた会員を中心に、川崎市と新たにプロジェクト化する準備が進められています。

こうした『異業種、異分野の技術や経験を有するフォーラム会員が、独自の視点による木材利用への取組を提案、これに賛同した様々な分野の会員同士が連携し主体的に取り組み、それを川崎市がサポートする』という姿が、このフォーラムらしい活動の特徴といえます。

今後もフォーラムではこうした官民連携のあり方を尊重し、民間の想いを反映した「川崎市

内での木によるものづくり・ことづくり」を推進していくべきだと考えます。

これらが川崎市発の『都市圏の木材利用のロールモデル』となり、将来的には、他の地域への展開や、民間の活動との連携による取組が拡大されることを願ってやみません。

川崎市木材利用促進フォーラム

自治体、民間事業者の方々参加を募集しています。

ご興味がある方、事業連携をご希望の方はお問い合わせください。

川崎市の木材利用に関する問い合わせ先

川崎市まちづくり局総務部企画課
(島田、渡邊)

TEL：044-200-2703

e-mail：50kikaku@city.kawasaki.jp



コラム

新型コロナ禍だからこそSDGsの推進を

～不燃木材ビジネスの2030
ビジョンでピンチをチャンスに～

一般社団法人 都市防災不燃化協会理事
兼 URM*&SDGs**推進・認証事業化委員会委員長
(防災士/環境プランナーERO)

平田 耕一

1. はじめに

本機関誌、不燃ワールドにてのSDGs連載も六編目。関連コラムも三編展開したので、本編は二桁目への足掛かり連載となる。

2015年から始動した“SDGs”国連の持続可能な開発目標（Sustainable Development Goals）も2020年…十五年間のホップ・ステップ・ジャンプのホップ段階の五年を終えた。

時系列で行程を俯瞰すれば、さてこれから、第二コーナーから第三コーナーに走り込むストレート、一番スピードが増すステージの2020年。それをシンボリックな東京五輪と共に盛り立てる筈だった。私事、弊職も2020年5月ゴールデンウィークにて、全国首長会議併催のSDGs講演で首長陣営へ“SDGs推進宣言”の晴れ舞台も頂いてはいた…。

2020年の春の訪れによる気温の上昇とともに、簡単に終息若しくは（少なくとも）収束を目論んでいたCOVID-19（いわゆる武漢ウィルス）。

* URM : Urban Risk Management

** SDGs : Sustainable Development Goals

その猛威は、衰えることなく越年し、すでに第四波到来とも言われている。残念ながら世界の政治・経済・社会、それに道德すら混沌とし、SDGsの「blueprint（後述する）」、つまりは青写真は、すっかり真っ白に感光し、色褪せてしまった感がある。

国連はまんじりともせず、急遽SDGsマークの派生形として“COVID-19_RESPONSE”「新型コロナ禍への対応」のスローガンを併記。

感染拡大「pandemic」の収束（若しくは罹患そのものの終息）までは、SDGsの17パネルのナンバー3“GOOD HEALTH AND WELL-BEING”を優先課題として政策誘導と情報連携を唱えてきた。（図1）

残念ながら、国連機関WHOの初動ミステイクや規制・原因追求において常任理事国中国への付度（そんたく）疑惑で、国連は何をする人ぞ…の声も聞こえてくる。



図1 COVID-19対応SDGsロゴマーク
(出典) UN NY本部

とはいえ、次の世代へ“より良い地球（物理的：物質的な）とより良い地球社会（社会的かつ道德的な地球に住まう人々の所属する国で構成される世界）”のバトンを手渡すためには、SDGsの推進に手をこまねく一傍観している一暇（いとま）はない。

本コラムでは、いままでの連載を読了されている方は勿論、初見の方においても、SDGs概説理解とその推進、何よりやり切る勇気と意義を共有するために紙幅を割くことにする。

2. 見慣れてきたSDGsロゴマークたち

“SDGs”…。それは、国連の持続可能な開発目標（Sustainable Development Goal）を表すアルファベットの三文字と複数形のsの組み合わせ。そしてロゴマークに添えられた虹色よりはるかに多い17の中間色で構成されたサークルマーク。

THE GLOBAL GOALSとの愛称もあるこの“世界的な挑戦”のアイコンを、皆さんも“何処かで”ご覧になった記憶があるに違いない。（図2）

その何処かは、（本機関誌は別誂えとして）政府・地方自治体や各業界のリーディングカンパニーの広報誌PR（Public Relations）情報、業績報告をする株主投資家向けIR（Investor Relations）情報、学生向けのリクルート採用や就職活動情報RA（Recruit Action）の場面…だったかもしれない。はたまた、書店で“ビジネスマン必読！”のポップがついたビジネス関連本の平積みの光景、みなさんのご子息、ご息女が“有名私立学校をお受験”する際に、購入した試験問題対策参考書の、巻頭を飾るカラー頁かもしれない。



図2 国連持続可能な開発目標ロゴマーク
（出典）国連広報センター

このSDGsは、志なかばで死屍累々に成りが

ちな国連施策の中でも、とてもうまく駒が進んでいる。

いまから数えると20年前、二千年紀（ミレニアム）が始まってから、世界経済の主たるプレイヤーである西側先進国と北半球先進国は、高度経済成長をとっくに終え、熟成の域というような（日本は開発停滞国と揶揄されるほどの低調さな）景況がどんよりと続いている。それに対して東側先進国や南半球開発途上国の経済発展が著しい場面が多くなり、主役交代をうそぶく超大型の自称発展途上国の経済的台頭も西側と北半球の陣営には、かなり目障りだったに違いない。

外部不経済（つまり環境）をほとんど顧みずに高度な経済の成長とやらの、先回りした先進国。それと同じプロセスで、急速に追いつけるような発展をしたい途上国。いわゆる“南北問題”（つまりは北半球と南半球の対立）が横たわっていた。当然ながら先進国は、これまで同様に、どうやってプレゼンス（戦略的位置付け）を確保し続けるのかの思惑もある。なので、あたかも、それ（発展途上国が追いつく経済成長）を抑制せしむるべく自分たちに課せられなかった新しいルール“外部不経済の内部化”をお作法にした施策を連発で繰り出しているように見える。例えば、二酸化炭素排出抑制や有害忌避化学物質の含有規制、女性や子どもの権利確保などなど。勿論、それらは元来的には新しい地球のルールとして当然必須ではあるけれども、どうもがいても後出しジャンケンの感じが満載—結果として途上国の賛成票までもを勝ち得てなかった。

これらのE環境／S社会／Gガバナンスに類する各種取り決めは、総論賛成とはいえ各論反対で、前に行きつ戻りつでなかなか成果が顕在化しにくい。

そんな屍(しかばね)施策のなかにあつて、SDGsは立案議論の最中から採択後の、これまでの年月振り返ってみても、離脱や脱落が無い。言い換えれば、これぞ久々に、地球規模で賛同を得た取り組みに位置づけられよう。(193の国連加盟国／全世界は196か国) その合意の成果として、ロゴマークが馴染み深くなってきたといえよう。

3. SDGs認知度はみなさんの想像より高い

前出の喩えのごとく、2015年から2030年までの15年間のうち、三分の一を消化したSDGsの認知度合いは、年を追うごとに高まっている。特に企業経営者側の認知度と企業経営へのはめ込み度合いは、指数関数的に伸びている。換言すると、企業は競争激しいビジネス社会において、SDGs各パネルとの相性(相容性:Compatibility)が“わが社の命運”を分けることに気づき、なんとかしてSDGsをビジネスの広告塔や推進力に活用しようと躍起になっている。

企業は、大量生産・大量消費・大量廃棄の“二十世紀型のビジネスモデル”が終わりを告げ、2000年からこっちは“環境の世紀”に衣替えで衣装替えだけはした。ただその内情は、SRI(企業の社会的責任投資)、ESG(環境・社会・企業統治セグメント)にての投資判断)、CSR(企業の社会的責任)&CSV(共有価値の創造:商流の川上も川下も消費者もwin-winでみんなハッピーな状態)の切り口で、のべつ幕なしに色々な物差しを当てられて、経営の舵取り側としては少しばかり食傷気味かつ目線があっちこっちと落ち着かない様相だった。

その観点でいえば、SDGsはとても腑に落ちる定規を、そこそこの判断基準(criteria:目安)

で当ててくるので、「ヨシ!これでいこう!」と総論も各論も賛同!となったわけだ。

最新の情報をお話しすると、SDGs認知度は消費者市民29.1%(2020/4 電通調べ)、企業経営者88.4%(2020/10 日本能率協会調べ)がコロナ禍の調査であっても、いやはや“とても目立って浸透している感”がある。

次項では、その“流行っているSDGs”を、みなさんのビジネスを構成するセグメントの方々にて“流行りではなく持続継続する市場開拓や商品創造とその弛まない浸透に”役立つ視点をもって、該当のパネルを解説する。

なお、上述の日本能率協会調べについては、報道発表内容の全文を本コラムの巻末に転載するので、参考にされたい。

4. SDGsパネルの配置と構図

この“現在の開発目標”であるSDGsは、2015年から始動してゴールイヤーを2030年にしている。

大きな分類で行く17の目標パネルからなる。(図3)



図3 国連持続可能な開発目標 17 パネル
(出典) 国連広報センター

この17のパネルのうち、5つは2000年から2015年にしつらえられた“過去の開発目標”であるMDGs(ミレニアム開発目標)の8目標パ

ネル図4のうち地域特性を外して、拡充後継のパネルとなる。前身の開発計画MDGsは南半球の特定開発途上国群（主にアフリカ）への挺入れが最初の発想だったが、MDGsを成功裡に終えた勢いのなかで、SDGsは全地球～聖域無し～のターゲット領域にしている。



図4 国連ミレニアム開発目標8パネル
(出典) 国連広報センター

この現在進行形のMDGsの発展進化型となるSDGs目標17パネルを読み込んで、一節の文章にまとめると…「2030年の地球は、アナタが、どんな性別でも、どんな身体能力（障害があろうが）でも、いかなる宗教観・政治観でも、望めば教育を、望めばいかなる職業をも選択でき、そして心身ともに健康で、公私ともに健全で衛生的かつ文化的な生活を送り、安全安心な衣食住を容易に手に入れる事ができ、インフラが整ったシエルター（日本語の居住域とはちょっと違っていてもっと安息の地の意味が強い）に住まい、そして勤めることができる。あわせて自

分の能力を活かして、家族と地域社会に融和し正確な情報を共有し生きていく。また、自然生態系に対して攻撃性を最低限に抑えてむやみに生殺与奪の権を振るわず、足るを知り、社会に貢献できる地球市民（われら地球の構成員）になることができる社会になっていますよ」を目指している。（小職私見）

SDGs発効当時の潘基文国連事務総長は、次のスピーチをし、最後のフレーズは、その後のスローガンになったので原文とともに国連広報センター和訳を転載する。

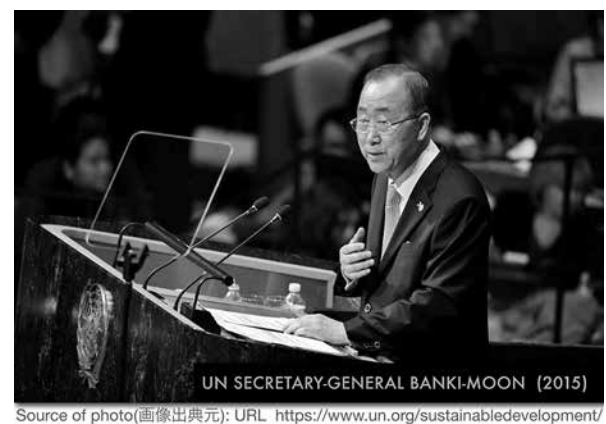


写真1 国連事務総長SDGs採択スピーチ
(出典) 国連広報センター

“These Goals are a blueprint for a better future. Now we must use the goals to transform the world. We will do that through partnership and through commitment. We must leave no-one behind.”

UN SECRETARY-GENERAL BANKI-MOON (2015)

「これらの目標は、より良い未来の“青写真 (blueprint)”です。われわれは、この目標を利用して世界を変革する必要があります。そのためにはパートナーシップとコミットメントを通じておこなうことが肝心です。わたし

私たちは“誰も置き去りにしない（We must leave no-one behind.）”ことを念じます。」
バン・キムーン国連事務総長（2015）

5. SDGs パネルの役割分担と達成困難度

いよいよ本題へのアプローチとして、全17パネルを並べた図版を眺めながらそれぞれのパネルを見ていこう。プレイヤーが発展途上国主体から地球全体に広がったものの、貧困、飢餓、健康、人権、平等は、根源的な課題として大きく優先的に位置付けられている。

追加されたパネルらは、先進国が加わったことで、新たに資源循環利用の効率化、持続可能な都市やコミュニティ構築、再生可能エネルギーの低廉化普及、海洋や陸上生物多様性の保護、具体的で積極的な気候変動に対する行動要求など…他人事ではなく、先進国こそが自国国内法にての強力な是正・規制強化や改善の取り組みを求められる目標が多く盛り込まれた。17の目標パネルで示されるすべての課題が持続可能な開発、民主的なガバナンスと平和の構築、気候変動と災害に対する社会インフラを強じん化して、安全安心なシェルター（住まい働き生活する居住域）を実現することにつながっている。

それでは各課題と目標を見てみよう。1番と2番は「貧困をなくす」と「飢餓をなくす」でMDGsから不動だが、MDGsにおける目標が世界の飢餓貧困率36%から18%への「半減」だった（達成数値はなんと12%）のに対し、SDGsにては段違いに高い目標「撲滅」つまり、12%からゼロへが到達点に掲げている。

あわせて、細目の目標もより具体的に記述され抜け道は無い。ただ、貧困率はMDGs時代と違って、改善の伸びしろというか飢餓貧困率の

削減しろがあった中国とインドにての、今後の大幅な改善が見込めないの、ここから更に削減していくことは、飢餓貧困当該国が多数になって、ホップ・ステップ・ジャンプは相当に困難であると予想される。3番に「健康と福祉」があって、MDGs時代のアフリカという限られたエリアで、問題となっている特定の病気（エイズ・マラリア・栄養失調等）への対策だけではなく、先進国で特に深刻な肥満や成人病も含めて、健康で文化的な生活の確保を目指す。4番は「質の高い教育」でMDGs時代の初等教育の一つ上を目指す。5番は継続課題の「ジェンダー平等」、6番も結果的に継続となる「きれいな水と衛生」で、いまだに世界人口の36%の人々に満足な上下水道のインフラが提供されていない状態の改善を目指す。10番に「格差の是正」、16番に「平和と正義、有効な制度」があげられているが、概念的なテーマであることは否めない。

6. 不燃木材の業界業際から フォーカスすべきSDGs パネル

MDGs、SDGsとも詳細は国連広報のホームページや外務省外郭団体の豊富なマニュアル・ガイドラインにあたってもらおうとして、この小論でもっともお伝えしたいことは、工業生産と知財ノウハウでの豊かな建国を目指すクール・ジャパンの視点で考えると、SDGsの17のグローバル・ゴールのなかに大きな可能性を秘めたビジネスシーズ（種）が見えてくるということである。

本協会や本誌読者のみなさんが、構成する企業や個人それぞれの立場でそれぞれが提供できるリソース（ヒト・モノ・カネ・ジョウホウ）を駆使してSDGsにコミットし、これからの残り9年間ご活躍いただきたい。

とりわけ大きな飛躍のチャンスとなるであろう2020→2021年の東京オリンピックがコロナ禍の惨状ではあるが、前出のごとく、並み居る国連施策なかでも、飛び抜けて躍進し、長丁場の持久戦を善戦し、消費者市民にも企業市民にも“とても目立って浸透している感”があるSDGs。その最後の仕上げ、そのゴールへむけて走り切る十年だからこそ、不燃木材をはじめとした不燃化技術を備えた商材の業界と業際ビジネスを、防災・都市機能の強靱化に貢献し、社会自体を変革させる“デザイン”に仕立てていただきたい。

その視点で残りの課題と目標を見つめ直すと、7番「誰もが使えるクリーンエネルギー」、11番「持続可能なまちづくり」、12番「持続可能な消費と生産」、13番「気候変動への具体的なアクション」はすぐにでも、建設・土木分野の構造や仕上げへのビジネスにおけるストライクゾーンが“はっきり見えている状態”でビジネスモデル展開が可能なのではなかろうか。(図5)



図5 国連持続可能な開発目標から不燃木材業界 & 業際に関連するパネル抜粋例

(出典) 国連広報センター

一般社団法人 都市防災不燃化協会の理事の立場とはいえ、素人目線で言えば、11番の「持続可能なまちづくり」はより具体的に「安全・安心で持続可能なインフラが整備された都市コミュニティづくり — つまりは鉄やコンクリートとは違った趣向と手法で、人との間合いをバランスする天然由来の建築材料と構造部材を使っ

た人にやさしい居住空間の創出」。あわよくば、手前ども都市防災不燃化協会会員企業の商材となる薬剤処理した不燃木材をご活用頂き、効能を追補して「“燃えない・煙ガスが避難の妨げにならない防災と減災”を達成した居住空間の提供」という表現へ、13番の「気候変動への具体的な行動」はなお一層具体的に読み替えて「気候変動の主要原因とされている温室効果ガス（二酸化炭素）の排出削減を補完する吸収源（つまりは森林資源）の活性化 — 林産地における主伐はもとより除伐・間伐材の循環的利用の推進による循環利用型産業構造への回帰」としてもらいたいところだ。どうやったらそう解釈して関係者、関係先との議論を展開していけるのかを具体的に話題に上げていきたいと強く思っている。

7. むすびに

みなさんは、「ソーシャル・デザイン（ソーシャルとデザインの間に中黒が入る）」若しくは「ソーシャルデザイン（ソーシャルとデザインの間に中黒が無い）」というカタカナ用語をご存知だろうか。ソーシャル“社会”をデザインする意味だ。

17の目標のいくつかは直接的に、そして残りのほとんどは間接的に、建築と建設のインフラが関わっていく。インフラとは社会基盤の構造の整備・構築である。すなわちそれは、真骨頂。それを生業とする方や企業の方々には将来世代の幸せを左右する課題の解決へ向けてできることが多くあるということを再認識していただきたい。

ともすると雲の上か他山の岩か、はたまた石コロのように関心を向けてこなかった国連の提唱が、わたしたちみんなの仕事の一つ一つにリンクするステージが来たのだから。

それと国連のワーキングのプレゼン風に言う
と「One more thing：あと一つ」追記したい。
SDGsもあと9年で泣いても笑ってもゴールとなる。
なのでそろそろポストSDGsが関係者で議論
されている。コロナ禍で一寸先は何とやらでは
あるが、2015年SDGsの始動時点では、次に追
加すべきパネルのセグメント（分野）は、「芸
術（伝統工芸）」、「文化（自然・食事・風習・生
活様式）」、「スポーツ（競技者の人並み外れた
技）」だとされていた。手前どもを含め、木質素
材とその加工品を取り扱う業界・業際は、木材
や木造、山岳信仰、木材の家具調度品など日本
古来で世界に誇れる（換言すれば其れが観光資
源になる）「芸術と文化と職人の技」が産業遺伝
子のなかに、工業DNAのなかに包摂している
といえよう。

だからこそ、あと9年で終わりとは考えずに、
次の全地球の開発目標で、木材やその工業加工
品、伝統工芸品、文化芸術品が市民権と発言権
を獲得して、「とても目立って浸透している」古
来からつづく未来産業になることを祈念すると
ともに、次のフレーズでむすびとする。

国連提唱の最終ページにあるフレーズ

「LET'S FINISH THE JOB」

「自分たちの仕事（役割）をやりとげよう」



写真2 記念行事では国連本部ビルにSDGsロゴ
マークと様々なキャッチフレーズがプロ
ジェクションマッピングで投影された
(出典) 国連広報センター

8. 参考資料

本編章立て「3.SDGs認知度はみなさんの想像
より高い」にて引用した、消費者市民・企業市
民を対象のアンケート調査のうち、注目すべき
は「企業経営者が企業の経営課題（若しくは問
題）としてSDGsをどのように捉えているか」と
考える。ついては、報道発表された調査資料を
転載する。本編にて述べたように、みなさんの
感覚より、“風雲急を告げる”状態だと言えよ
う。

報道発表月日：2020年10月1日

発表主体：一般社団法人日本能率協会

タイトル：『日本企業の経営課題 2020』調査
結果

調査内容（主体者の前説）：

一般社団法人日本能率協会（会長：中村正
己、JMA）は、企業が抱える経営課題を明ら
かにし、これからの経営指針となるテーマや
施策の方向性を探ることを目的に、1979年か
ら、企業経営者を対象に、「当面する企業経
営課題に関する調査」を実施しています。今
年度は2020年7～8月に実施し、532社から
の回答を得ました。

調査結果の概観：

SDGsの認知度と取り組み状況

1. SDGsの認知度が約9割
2. 取り組み実施企業は6割超

註) 次ページより報道発表資料を転載します。

2020年10月1日

報道関係各位

一般社団法人日本能率協会

『日本企業の経営課題 2020』調査結果

【第3弾】SDGsの認知度と取り組み状況

SDGsの認知度が約9割に。取り組み実施企業は6割超

一般社団法人日本能率協会（会長：中村正己、JMA）は、企業が抱える経営課題を明らかにし、これからの経営指針となるテーマや施策の方向性を探ることを目的に、1979年から、企業経営者を対象に、「当面する企業経営課題に関する調査」を実施しています。今年度は2020年7～8月に実施し、532社からの回答を得ました。

今回は第3弾として、「SDGsの認知度と取り組み状況」について、ご報告します。

1. SDGsの認知度さらに高まる。約9割の企業経営者が「知っている」
2. SDGsに関わる取り組み広がる。6割超の企業が取り組みを実施
3. SDGsに取り組む目的 — 「企業の社会的責任を果たすこと」が8割超
「中長期的な企業価値向上」「企業ブランドの向上」「社員のモチベーション」も
4. SDGs推進における課題
「社員の認知度の向上」「具体的な目標・KPIの設定」が8割超
「社内推進体制の構築」「商品・サービス・事業の開発への結び付け」も課題

※＜調査結果を受けてのコメント＞は、5ページに記載しています。

※詳細の調査報告書は11月上旬に公表予定です。

■「2020年度（第41回）当面する企業経営課題に関する調査」概要

調査時期	2020年7月20日～8月21日
調査対象	JMAの法人会員ならびに評議員会社、およびサンプル抽出した全国主要企業の経営者（計5,000社）
調査方法	郵送調査法（質問票を郵送配布し、郵送およびインターネットにより回答）
回答数・回収率	回答数532社・回答率10.6%（回答企業の概要は6ページに記載）

【本件に関するお問合せ先】

一般社団法人日本能率協会 KAICA 研究所（担当：近田）

〒105-8522 東京都港区芝公園3-1-22

TEL：03-3434-0380 FAX：03-3434-6330 e-mail：kadai@jma.or.jp

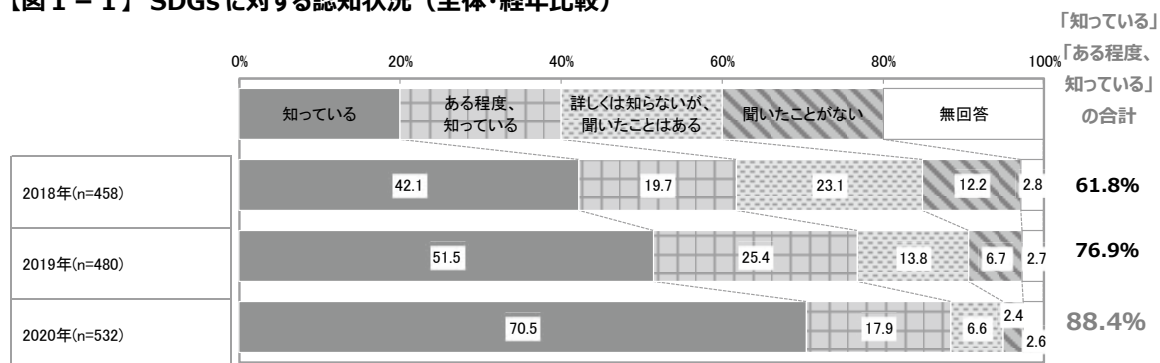
※取材のお問合せは、広報室（担当：田部、TEL：03-3434-8620 または 080-4330-9370、

e-mail：jmapr@jma.or.jp）へお願いいたします。

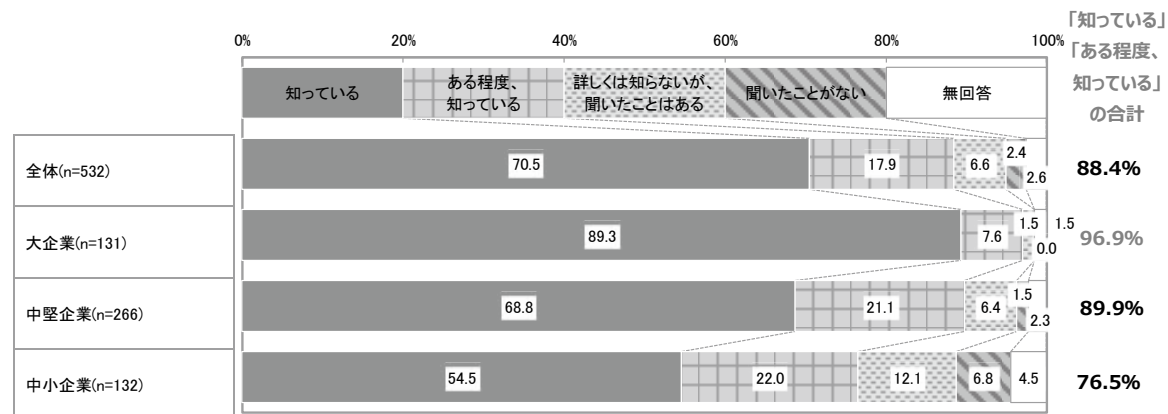
1. SDGs の認知度さらに高まる。約 9 割の企業経営者が「知っている」

- 国連が提唱している **SDGs（持続可能な開発目標）** に対する認知状況について尋ねたところ、「知っている」との回答が昨年よりも大きく増加して 70.5%（前年比 +19.0 ポイント）、「ある程度、知っている」が 17.9%となり、合わせて約 9 割（88.4%、前年比 +11.5 ポイント）の企業経営者が SDGs を「知っている」という結果が見られました。【図 1－1】
- 従業員規模別にみると、従業員数 3000 人以上の大企業では、「知っている」「ある程度、知っている」の合計が 96.9%となっているほか、従業員数 300 人以上 3000 人未満の中堅企業で 89.9%、同 300 人未満の中小企業でも 76.5%となっており、SDGs に対する経営者の認知が広がっていることがうかがえます。【図 1－2】

【図 1－1】 SDGs に対する認知状況（全体・経年比較）



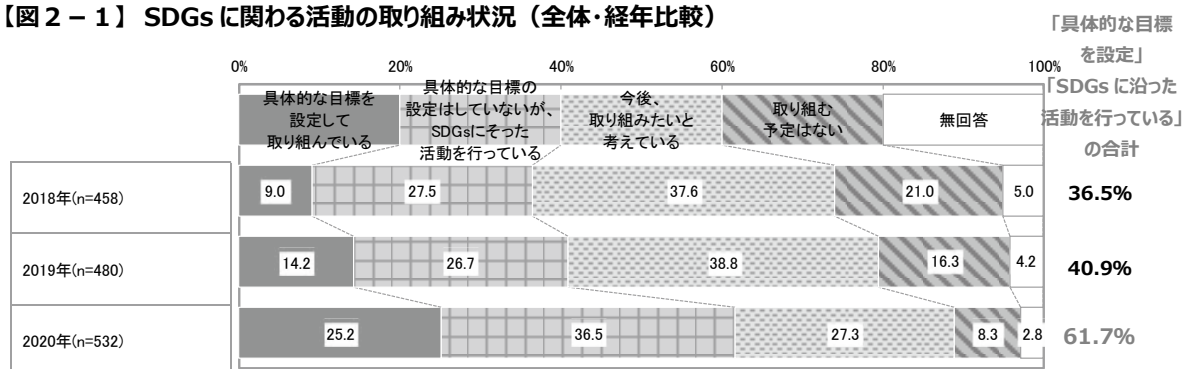
【図 1－2】 SDGs に対する認知状況（従業員規模別）



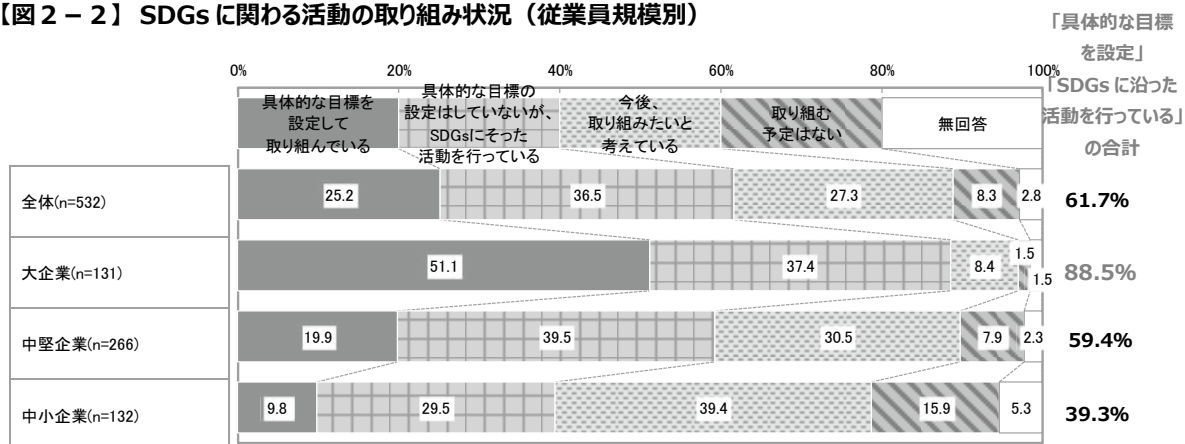
2. SDGs に関わる取り組み広がる。6 割超の企業が取り組みを実施

- **SDGs に関わる活動の取り組み状況**について尋ねたところ、「具体的な目標を設定して取り組んでいる」との回答が昨年よりも増加して 25.2%（前年比+11.0 ポイント）、「具体的な目標の設定はしていないが、SDGs にそった活動を行っている」が 36.5%（前年比+9.8 ポイント）となり、合わせると、6 割超（61.7%、前年比 +20.8 ポイント）の企業が SDGs に関わる取り組みをしているという結果が見られました。【図 2－1】
- 従業員規模別にみると、従業員数 3000 人以上の大企業では、SDGs に関わる取り組みをしている企業の合計が 88.5%と 9 割近くに達しています。従業員数 300 人～3000 人の中堅企業では取り組みをしている企業が 59.4%、同 300 人未満の中小企業では 39.3%である一方、「今後、取り組みたいと考えている」とする企業が 3～4 割となっており、今後の活動の広がりが期待されます。【図 2－2】

【図 2－1】 SDGs に関わる活動の取り組み状況（全体・経年比較）



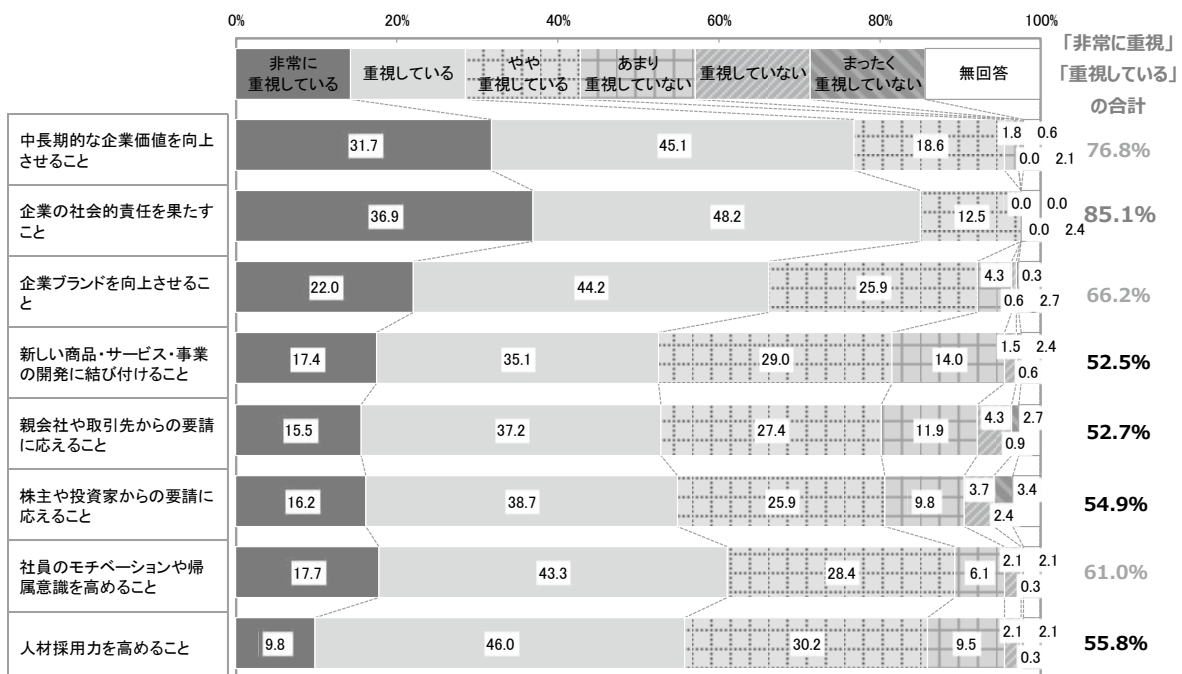
【図 2－2】 SDGs に関わる活動の取り組み状況（従業員規模別）



3. SDGs に取り組む目的 — 「企業の社会的責任を果たすこと」が8割超 「中長期的な企業価値向上」「企業ブランドの向上」「社員のモチベーション」も

- SDGs に関わる活動に取り組んでいると回答した企業（328 社・全体の 61.7%）に対して、**SDGs に関わる取り組みの目的として重視していること**を尋ねたところ、「企業の社会的責任を果たすこと」について、「非常に重視している」「重視している」の合計が8割超となり、最も重視度が高い項目として挙げられました。
- その他、「非常に重視している」「重視している」を合わせた比率が高い項目は、「中長期的な企業価値を向上させること」（76.8%）、「企業ブランドを向上させること」（66.2%）、「社員のモチベーションや帰属意識を高めること」（61.0%）となり、企業の社会的責任としてだけでなく、企業価値の向上や社内外からのイメージアップなど、多面的な目的のもとに SDGs の取り組みがなされていることがうかがえる結果となりました。

【図3】 SDGs に関わる取り組みの目的として重視していること



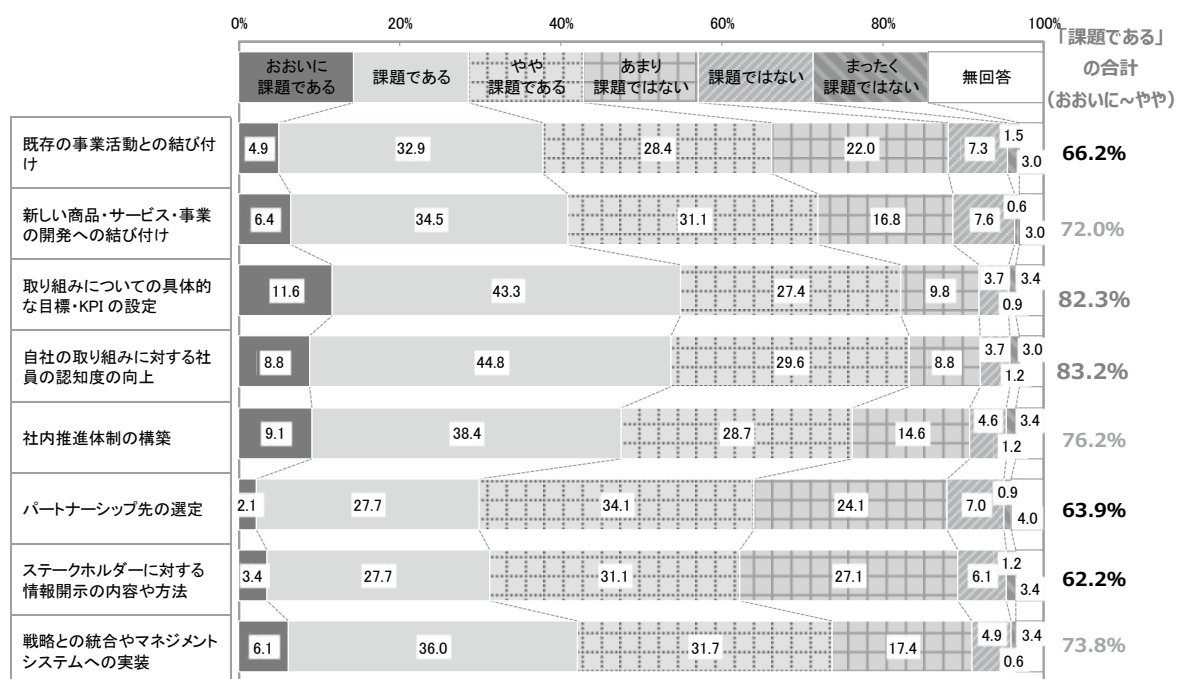
4. SDGs 推進における課題

「社員の認知度の向上」「具体的な目標・KPI の設定」が 8 割超

「社内推進体制の構築」「商品・サービス・事業の開発への結び付け」も課題

- SDGs に関わる活動に取り組んでいると回答した企業（328 社・全体の 61.7%）に対して、**SDGs に関わる取り組みを進めていくうえでの課題**を尋ねたところ、「おおいに課題である」「課題である」「やや課題である」の合計が高い項目として、第 1 位に「自社の取り組みに対する社員の認知度向上」（83.2%）、第 2 位に「取り組みについての具体的な目標・KPI の設定」（82.3%）が挙げられました。
- また、「社内推進体制の構築」「戦略との統合やマネジメントシステムへの実装」「新しい商品・サービス・事業の開発への結び付け」についても、「課題である」の合計が 7 割を超えています。SDGs にそった活動を進めるにあたって、社内における認知度向上や推進体制づくりとともに、具体的な目標の設定や、戦略や事業活動への結び付けが課題となっていることがうかがえます。

【図 4】 SDGs に関わる取り組みを進めていくうえでの課題



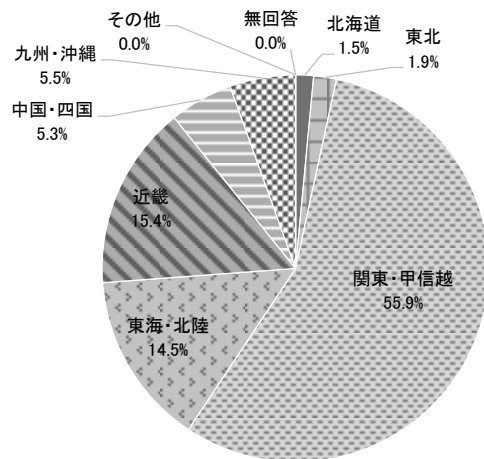
調査結果を受けてのコメント

一般社団法人日本能率協会
KAIKA研究所 所長 近田高志

- 今回の調査結果から、企業経営者のSDGsへの認知度がさらに高まるとともに、具体的な活動においても取り組みが広がっていることが確認できました。
- SDGsの目的としては、「企業の社会的責任を果たすこと」に加え、「中長期的な企業価値向上」「企業ブランドの向上」「社員のモチベーション」が重視されている一方、課題としては、「社員の認知度の向上」「具体的な目標・KPIの設定」のほか、「社内推進体制の構築」「戦略やマネジメントシステムへの実装」「商品・サービス・事業の開発への結び付け」が上位に挙げられています。
- SDGsを推進していくうえでは、トップのコミットのもと社内推進体制を構築し、社員を巻き込んで、戦略や事業活動との結び付けをしながら具体化をしていくことが重要となります。

回答企業の概要

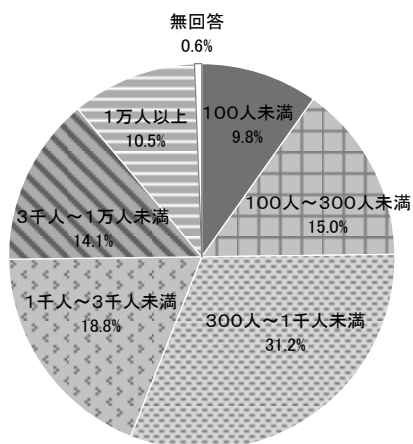
■ 本社所在地



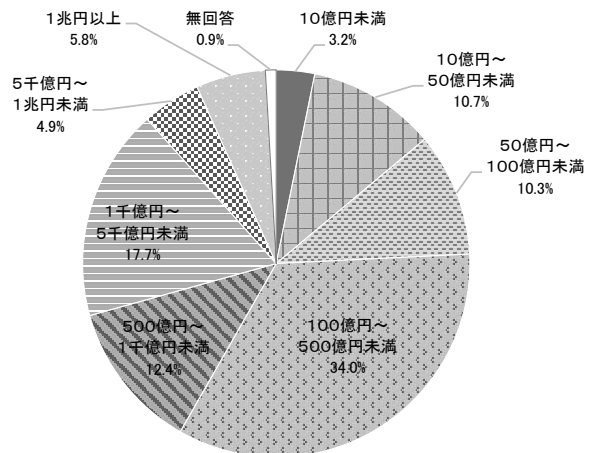
■ 業種

業種分類			業種分類		
業種	%	回答数	業種	%	回答数
製造	44.7	238	非製造業	55.1	293
製造・素材系	15.0	80	小売・卸・商社	13.2	70
3 繊維	0.9	5	15 小売	5.1	27
4 パルプ・紙・紙加工	0.8	4	16 商社・卸売	8.1	43
5 化学	7.7	41	建設・不動産	10.5	56
7 石油・石炭	0.6	3	18 不動産	2.3	12
8 ゴム・窯業・土石	1.5	8	19 土木・建設・建築	8.3	44
9 鉄鋼・非鉄・金属	3.6	19	倉庫・運輸	4.9	26
製造・組立系	16.5	88	20 輸送サービス(陸運・海運・空運)	4.5	24
10 一般機械	3.2	17	21 倉庫・埠頭	0.4	2
11 精密機器	2.1	11	情報・通信	6.8	36
12 電気・電子機器	6.6	35	22 ソフト開発・情報サービス	5.8	31
13 輸送用機器	4.7	25	23 通信サービス	0.9	5
製造・その他	13.2	70	宿泊・飲食	2.4	13
2 食料品	5.6	30	26 宿泊・飲食・給食サービス	2.4	13
6 医薬品	0.9	5	金融・保健	4.5	24
14 その他製造	6.6	35	17 金融・保険	4.5	24
			その他	12.8	68
			24 出版・放送・報道	1.5	8
			25 公共サービス(電気・ガス・水道)	0.4	2
			27 保健・医療・福祉サービス	0.6	3
			28 人材・教育関連サービス	0.6	3
			29 警備・ビル・設備等のメンテナンス	0.8	4
			30 広告・宣伝・ディスプレイ	1.7	9
			31 その他サービス	7.0	37
			1 農林・水産・鉱業	0.4	2
			無回答	0.2	1
			合計	100.0	532

■ 従業員数



■ 売上高



防災不燃木材 シンポジウムに 参加して

防災不燃木材連絡協議会
事務局

杉山 和正

1. はじめに

難燃薬剤処理木質材料（以下、難燃処理材という）に関連する団体である一般社団法人都市防災不燃化協会と防災不燃木材連絡協議会の共同主催、国土交通省の後援による「防災不燃木材シンポジウム」が、令和2年12月16日にオンラインで開催された。

当初はオンラインと会場の両方で参加できる予定だったが、COVID-19の影響により、急遽、会場が使用できなくなり、オンラインのみとなった。

2. 講演内容

2.1 木質材料の難燃薬剤処理方法

一般社団法人北海道林産技術普及協会専務理事菊地伸一氏より、令和2年に制定されたJIS A 9011：2020木質材料の難燃薬剤処理方法についての講演が行われた。概要は以下の通りであった。



平成12年の建築基準法改正により、要求性能を満たせば耐火建築物に木材が使用できるよ

うになり、初めて不燃材料の国土交通大臣認定を受けた木材が作られるようになった。準不燃の難燃処理材は模型箱試験において火炎が大きく噴き出さず、発熱は不燃「せっこうボードレベル」に抑制される。建物外装で使用する場合、上方・隣棟への延焼や材料の落下について課題がある。

難燃処理材は屋外使用時に吸湿・吸水により薬剤析出が発生する。このため、大臣認定の認定書には、「屋外に面した部分に用いる場合は、リン酸系薬剤の耐久性に留意し、……」または「適切な維持保全が行われない場合には防火上の性能が失われる可能性があり、……」といった注意書きが入る。日本住宅・木材技術センターの調査では屋外・半屋外で使用した場合、7割近くは白華が目立つ状態にあった。無塗装で認定された製品が現場塗装されている場合や、再塗装し塗膜が厚くなっている場合は、認定時の性能が担保されていない可能性がある。難燃処理材の認定はJAS・AQ・JISとは異なり、有効期限の定めがない。保存処理木材には薬剤に関するJISが存在するが、難燃処理材にはない。認定の申請時には、JASとは異なり、品質管理等の事前ヒアリングにより受付可否の判断がされる。性能評価は樹種毎にされ、節の有無を明確にし、厚さ最大で密度最大のものと厚さ最小で密度最小のものの2種類を試験する。難燃処理材中の薬剤は両端部や表層部が多く、中央部や内部には少ない傾向にあるが、インサイジング処理により差異が小さくなる。

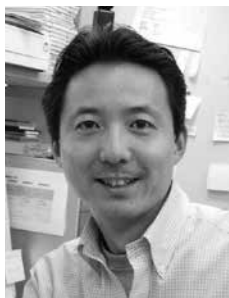
JIS開発の目的は難燃薬剤処理方法の標準化で、期間は2年間だった。1年目は防火性能基準の検討及び実証試験、薬剤の選定、処理方法の検討、耐火被覆の検討が行われた。2年目は薬剤成分の定量方法の検討、含水率の検討、難燃薬剤量の求め方の検討が行われた。アンケー

トにより14種類の化合物をリストアップしたが、その内、JISには薬剤成分として10種類の化合物がリストに入った。分析対象元素として、りん・アンモニア性窒素・グアニジン性窒素・ほう素・硫黄が入り、ナトリウムは除外された。含水率は、JISによる $103 \pm 2^{\circ}\text{C}$ の乾燥では揮発性成分が飛散する可能性があったが、この温度で質量一定となった状態を全乾状態と定義した。作業液の不揮発分測定は、ガラスシャーレを使用して乾燥させる方法と、検量線を用いた浮き秤での測定方法が記載された。難燃薬剤量の求め方には全乾質量法、注入量法、全乾換算法、水溶出法がある。全乾質量法は処理前後の全乾重量から求める基本的方法である。注入量法は注入直後の重量と薬剤濃度を用いるが、全乾質量法よりも大きく出る。全乾換算法は含水率を測定し、全乾重量を推定する。使用する薬剤や測定器によって補正係数が変わる。

難燃処理材の信頼性を高めるために、製造企業の品質管理方法の標準化、JAS・AQに準じた認証制度、維持管理技術の標準化、技術書・マニュアルの作成が必要であるとのことであった。

2.2 都市における木質構造の可能性

国立大学法人宇都宮大学
地域デザイン科学部建築都市デザイン学科教授中島史郎氏により、国内外の木造建築について講演が行われ、最近の木造建築の変遷をトピック的に説明された。



○1983年～1997年：木造ドーム建築（火源と木材を離し排煙する設計）が盛んであった

1983年 Tacoma Dome（ワシントン）

○1987年：建築基準法施行令第46条第2項が

できて、構造計算によって木造軸組構造が設計できるようになる

1987年 龍神村民体育館

1988年 横浜博 横浜館、小国ドーム

1992年 出雲ドーム

1993年 やまびこドーム

1997年 大館樹海ドーム

○2000年：木造の階数、規模の制限がなくなる

2009年 Murray Grove（ロンドン）9階建て

○2010年：木造公共建物が可能になる

○2013年以降：耐火部材 被覆型・燃え止まり型・鉄骨内蔵型が造られるようになる

2013年 South Wood（無機系材料）

燃え止まり型 1時間耐火

2013年 音の葉グリーンカフェ（難燃処理材）

燃え止まり型 1時間耐火

2014年 高知おおとよ製材(株)社員寮 CLT

時刻的応答計算により設計

2015年 南陽市文化会館（石膏ボード）

燃え止まり型 1時間耐火

長門市本庁舎（石膏ボード）

燃え止まり型 2時間耐火

2016年 実験棟（つくば市）枠組壁工法

1～2階2時間耐火、石膏ボード3枚
特別養護老人ホーム

5階建枠組壁工法 Midply Wall

耐力壁タイダウン金物 柱頭 柱脚
の浮き抑制

建築研究所 試験棟 CLT

○2017年以降：高層木材建築が建てられる

2017年 Brock Commons（バンクーバー）
18階

2018年 森林総研+東京農工大学 CLT 2
時間耐火

2019年 山佐木材 CLT 2時間耐火

森林総研 木材のみ

CLT 2時間耐火

Mjøstårnet (ノルウェー) 18階

2022年 準木造研修施設 11階

燃え止まり型 3時間耐火

日本で木造化する場合、以下の基準を満たす必要がある。

- 1時間耐火：最上階から4層（柱梁床壁）
- 2時間耐火：最上階から5～14層（柱梁床壁）

最上階から15層以上（床壁）

- 3時間耐火：最上階から15層以上（柱梁）
- 中高層の建物を木造・木質化することで、木材の需要ができる。

城や寺院など、昔から木造大規模建築は存在するが火には弱い。防耐火の新しい技術を活用し、木造建築の可能性を広げることが重要であるとの見解が示された。

2.3 建築設計における木材利用

公益社団法人日本建築士会連合会名誉会長三井所清典氏により、木造建築設計についての講演が行われた。

中大規模木造建築を普及する上で火災に関する問題は重要となる。火災や火災実験の事例として、ノートルダム寺院の火災、首里城の火災、木造3階建て建築の火災実験について説明された。

火災の早期発見が重要で、初期消火のためには自衛消防が重要となる。高温の煙によって燃え出すことがあり、輻射熱が大きくなると消火活動ができなくなる。避難する間に耐えられる建築設計をするためには、法律ギリギリではなく、小さく区画するなどのレベルの高い設計をする事が重要である。

2010年に公共建築の木造化・木質化の法律

ができ、高層化して都市部で木造を推進できるようになった。初期消火を有効にするために難燃処理材を現しで使用したい。外装にも使用できるものができるの良いとのことであった。

2.4 パネルディスカッション「不燃木材を設計に入れるために」

学校法人日本大学生産工学部建築工学科准教授永井香織氏がMC（マスター・オブ・セレモニー）を務め、前の3講演の講師と都市防災不燃化協会の平田理事を加えた5名でパネルディスカッションが行われた。



以下に、議論の内容を要約して紹介する。

[永井氏] 市場に出ている難燃処理材の性能をどう考えるか。

[平田氏] 市場の難燃処理材の性能については玉石混淆である。判断基準が明確でないため、クラス分けができていない。薬剤含有量が非常に多いものが見られる。

[永井氏] 設計者として不燃木材の性能をどう考えるか。

[三井所氏] 基調講演では実験結果にバラツキがあるということだが、性能の違いをわかるようにして欲しい。民間で良いので信頼できる基準ができると良い。

[永井氏] 構造の分野はCLTを含めて耐火実験を行っているが、その性能についてどう考えるか。

[中島氏] 難燃処理材にバラツキがあるということだが、木材の強度も同様であり、これをどう管理するかを定めている。何らかの方法でグループ分けできると性能を担保できるのではないか。

[永井氏] 今考える性能に関する課題はあるか。



[菊池氏] 薬剤が少ない部分に必要な量を入れるためには必要以上に注入することになり、過剰に入った状態になると白華の問題が起きる。防火材料の試験方法としてコーンカロリーメーター試験と模型箱試験がある。模型箱試験は、ある程度均一化された結果が出るので、室内の燃えひろがりを評価する方法としては妥当だと考える。しかし、不燃材料には適用できないのが課題である。建築基準法の内装制限では、多くは準不燃材料で対応できる。不燃材料ではなく準不燃材料を使用できると製造者の負担が小さくなり、多くの問題が軽減できる。塗装等も含めて劣化の生じにくい使い方を考えれば、性能低下を考慮してたくさん注入しなくても良いのではないかな。

[永井氏] 研究結果から、薬剤量と性能の関係をバラツキも考慮して明確にすることが大事である。良い点と悪い点を設計者にきちんと伝える必要がある。使用場所によっては内装材でも外装の性能を担保しなければならないことがある。

[中島氏] 内外装の仕切りをなくすと中に何らかの影響が出てくる。そこに不燃材料等を使える可能性がある。燃え止まり型耐火木材に難燃処理材を使用しているものがあるので、無機系を使用しない木構造が増える可能性がある。

[永井氏] どうすれば木材利用推進につながるかな。

[三井所氏] 中高層で木材が使用できると、木がストックされて炭酸ガスを固定できる。CLT空間のフレキシビリティを考えると、軸・柱・梁の木材と面材のCLTを組み合わせると魅力的な建築が生まれると思う。中大規模木造を普通の建築士が普通の設計をして普通の工事ができるようにならないと木をたくさん使えるようにはならない。

[菊池氏] 大臣認定は一度受けると、その後ずっと使用を認められる。JISやJASに規定されている材料は定期的に検証が行われる。性能が継続的に担保されていることを第三者が示すことで信頼性を回復できるのではないかな。

[聴講者質問] 難燃処理材を使用した建物の廃材処理の考えを聞きたい。

[菊池氏] まだ廃材を多く処理する段階に至っていないので、木材研究者側でもあまり議論できていない。防腐木材のCCA（クロム銅ヒ素系木材保存剤）とは異なり環境影響は少ない。しかし、薬剤量が多いので、焼却して回収する仕組みがあると良い。

[平田氏] 難燃処理材を水に浸けて薬剤を抜き、木材はサーマルリサイクルすることも考えられる。薬剤は純度を上げて、もう一度使用できると良い。

[聴講者質問] 現行法では火災安全性の確保に関して建物全体と居住空間を区別できていないので不具合が生じているのではないかな。

[三井所氏] 大火にしないでボヤで止めるために、きちんと手を打っておけば、構造材まで影響していくので、総合的に判断していく基準ができると良いと理解した。

[聴講者質問] 木材は部材でしか流通しないが、車のように部品で流通する考え方ができないかな。

[永井氏] 以前に全国にある木材が誰にでもどこでも選べるようにしようと考えたが、上手くいかなかった。

[三井所氏] 既存の業者が一気に潰れるような変化が起こると社会に問題が生じる。どういう方法を取りながら、社会が少しずつ動いていくようにするかが重要である。木材は時代が変わると消えていく商品ではないので、合理化を考えると時の大前提となる。

[聴講者質問] SDGsの「造る責任、使う責任」

を重視して産業廃棄物をなくしたい。PCBやアスベストの二の舞にならないように対策を考えなければならないのではないかな。

[永井氏] 最終的にどの形が良いのか、どうやって維持するかは色々な角度で考える必要がある。

[聴講者質問] 廃棄処理の観点からも適切な処理量であるべきだ。難燃処理材に求められる性能は、火災初期の燃えひろがりの抑制で十分で、現行法ではそれを適正に評価できないのではないかな。

[菊池氏] 難燃処理材が使用される状況は内装制限の対応だろう。あと一部は外装の燃えひろがりである。

[永井氏] メーカーへの要望はあるかな。

[菊池氏] 今回の主催者以外にも難燃処理材の関係団体がある。できるだけ協力して業界団体として性能が担保されるようにして欲しい。基準法にない白華抑制効果や薬剤の安全性についても、お墨付きを付ける等の努力をしてもらいたい。

[永井氏] 来年度から建築学会で難燃処理材のワーキングを設立することにした。木材の団体が垣根を越えて設計者や建築屋にわかりやすくして欲しい。建築学会と協会、団体と連携して日本の難燃処理材を使いやすいものにしていきたい。

[中島氏] 建物の部位にどんなスペックの部材が必要かという情報を発信できると良い。処理についても水に浸けて溶脱させて木は木で処理できるということならば廃棄物量的には大きな問題がないので、大丈夫だということを情報発信していくことが重要だ。CLTは事例集を出しているのだから、難燃処理材についても事例集を出してはどうか。

[平田氏] 12月に閣議決定された国土強靱化加

速度計画は建築に関する記述が少ない。これからまき直しをして、シェルター（避難場所）としての植樹空間をどれだけ性能良くしていくかが大事だと思う。建物を長く使用する為にはメンテナンスとリプレイスメントが大切で、難燃処理材のメンテナンスをどうしたら良いかを木材メーカーやユーザーと議論していきたい。

[三井所氏] 九州の日田の森林組合は自分たちで付加価値を付けた材を出しているのだから、そういったことをしていくと良い。どういう投資をしながら持続的に維持できるかを考えると良い。何をしているかを川上から川下まで、話をしてお互いに知ることによって、敬意を持てるようになる事が重要ではないかな。小さい社会を意識しながら見て、それを広げていくようにすると良い。

[永井氏] 協会では委員会を通じて設計者が選びやすい形で性能を開示する取り組みをする。設計者が選ぶときの参考になる資料をカテゴライズして作成する。数年後にはまとめた形で報告したい。

3. おわりに

今回はオンラインで実施することとなったが、100名以上の参加があり、関心が高いテーマであったと考えられる。特にパネルディスカッションでは、普通の会場で行われる質疑応答と比べて質問が多く寄せられ、議論が活発に行われた。普段では参加が難しい全国各地から参加できるのも良い点である。来年度以降もこのような形で行われるかはわからないが、コロナ禍が沈静化して会場で行われるようになったとしても、オンラインを併用していくことが有効ではないかと考えた次第である。

新会員紹介

一般社団法人 木の総合文化・ウッドレガシー推進協議会（LWCPC）

代表理事・会長 原口 博光

〒174-0071 東京都板橋区常盤台4-13-3 日新興産内

TEL 03-3550-6311 FAX 03-3550-6319

E-Mail: lwcpc@nisshin-koosan.co.jp

URL: <http://www.nisshin-koosan.co.jp/lwcpc/top/>

活動理念

自然環境に大きな影響を及ぼす大気中の二酸化炭素削減の役割は、森林大国・日本として、世界に先駆けて地球温暖化防止対策にシフトした政策の推進が求められます。

循環型社会の再生資源である日本産材を利活用し、「伐ったら植える」を繰り返し光合成の最適化に貢献する企業として、「ESG」投資の対象となり、「SDGs」の活動に沿うことになります。

豊かな自然環境という富を残し、地球温暖化防止と国土強靱化に貢献すると同時に、自然災害を少しでも緩和する手段であり方法と考えます。

当該協議会は「利他」、「社会貢献」、「社会的善」の基に「志」ある企業、団体が集い政治、行政に対して、地に足の付いた政策提案をいたします。

会員企業・団体

宇田川木材株式会社	日本合板商業組合
海の森づくり推進協会	(一社) 日本木工機械工業会
海青社	日本技術振興会
カリモク家具株式会社	株式会社 日本の窓
株式会社 金剛組	日高機械エンジニアリング株式会社
澤田雅之技術士事務所	飛驒産業株式会社
(特非) 地域交流センター	藤田株式会社
服部順昭 (東京農工大学名誉教授)	(一財) 神城文化の森／藤田財団
株式会社 東京組	木材産業要望活動団体
(一社) 都市防災不燃化協会	株式会社 吉本
日新興産株式会社	

最近の活動

毎年、「木の総合文化（ウッドレガシー）」を推進する議員連盟」と共に、関係省庁に対する要望活動を実施して、各省庁から丁寧な回答をいただいております。

令和2年時点での議員連盟の役員は、衛藤征士郎会長、太田昭宏会長代行、吉野正芳副会長、原田義昭幹事長、石田祝稔共同幹事長、中山泰秀事務局長、稲津久事務局次長、武部新事務局次長の皆様であり、回答を寄せて下さった省庁は農林水産省（林野庁）、経済産業省、国土交通省官庁営繕部・住宅局・航空局、防衛省、環境省、内閣府（オリパラ推進本部）、文部科学省初等中等教育局のみなさまでした。

防災不燃木材連絡協議会

〒198-0023

東京都青梅市今井3-5-18 (株) プラセラム内

Tel : 0428-31-9121

URL : <http://www.placeram.com/bousaifunen.html>

建築・内装に木材の活用に関する活動（事業）を行うことによる木材利用普及および防災不燃木材の普及を目的として2016年に発足した防災不燃木材関連業者の業界団体です。

【活動内容】

- ① 防災不燃木材業界の活性化
- ② 防災不燃木材の認知・普及活動および紹介
- ③ その他本会の目的を達成するために必要な事項
- ④ 会員相互の情報交換

【会 員】

正会員

大阪塗料工業株式会社	日本住宅パネル工業協同組合	株式会社森久
株式会社オムニツダ	株式会社日本防災化学研究所	山二建設資材株式会社
加賀木材株式会社	株式会社ビシュウ	吉田製材株式会社
大建工業株式会社	株式会社プラセラム	株式会社 LIXIL
株式会社東洋精機製作所	ボード株式会社	株式会社レスト
ナイス株式会社	細田木材工業株式会社	
日青木材株式会社	みはし株式会社	

特別会員

一般社団法人都市防災不燃化協会

以上

入会申込書

一般社団法人都市防災不燃化協会 御中

このたび、一般社団法人都市防災不燃化協会の趣旨に賛同し、入会を申込みます。

なお、「定款」及び「会員及び会費に関する細則」並びに次の入会条件を了解いたします。

- 1) 個人正会員の場合は、協会の理事1名の推薦、
- 2) 法人正会員の場合は、協会の理事2名の推薦、又は入会申込書に履歴事項全部証明書及び会社案内を添付して申請

以上のいずれかを満たし、かつ理事会の承認を得ること。

申込日； 年 月 日

フリガナ お名前			⑩
役職名			
フリガナ 法人名			
所在地	〒		
推薦理事名			
連絡先	電話		
	FAX		
	メールアドレス	@	

会員種別：チェック欄に○かチェックをお入れください。

会員の種類	年会費	チェック欄
個人会員	1 万円	
法人会員	10 万円	

注； 尚、当協会のホームページから申し込みを行うこともできますのでご参照ください。

URL： <https://www.faudp.com>

お問合せ先： office@faudp.com

役員名簿

役 職 名	役員氏名	役 職 名	役員氏名	役 職 名	役員氏名
会 長	岩井 國臣	理 事	栗山 正也	理 事	平田 耕一
副 会 長	櫛田 眞司	理 事	小林 博人	理 事	真柄 幸男
専務理事	小浪 博英	理 事	清水 一里	理 事	吉田 修一
理 事	浅野 成昭	理 事	千葉 修嗣	監 事	中辻 裕一

会員の状況

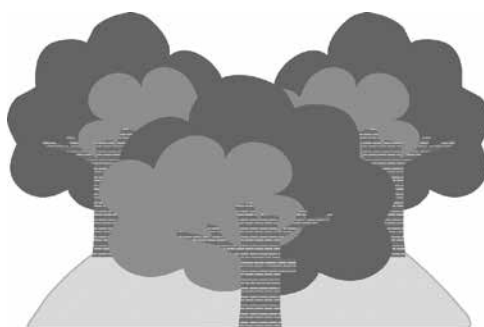
種 別	会員数
法 人 会 員	15 社
個 人 会 員	13 名
特 別 会 員	2 名

〔法人会員〕

アサノ不燃(株)	F S テクニカル(株)	サカモト(株)
三和シャッター工業(株)	(株)セルフネン	大建工業(株)
ナイス(株)	北静木材(株)	(株)フォトクラフト社
(株)プラセラム	みはし(株)	(株)レスト
一般社団法人 木の総合文化・ウッドレガシー 推進協議会	防災不燃木材連絡協議会	(株)ビッグウィル (休会中)

個人会員

個人会員名簿は、個人情報の関係により添付しておりません。



編集後記

昨年から続いている covid-19（新型コロナウイルス）の蔓延で皆様のお仕事及び生活が一変されてしまったことと思います、この状況が一刻も早く終息することを祈るばかりです。

当機関誌もこの状況下で発刊時期が遅れましたが、寄稿して下さった方々のご尽力で何とか発刊出来たことに感謝致します。

次回発刊迄に平時に戻る事を念じ、又皆様のご健勝をお祈り致します。

（記 櫛田眞司）



編集委員

櫛田 眞司	委員長
小浪 博英	委員
小林 博人	委員
杉山 和正	委員
田中 博美	委員
平田 耕一	委員
吉田 修一	委員
渡辺 清	事務局

不燃ワールド 第8号

発行日	令和3年5月25日
発行者	一般社団法人 都市防災不燃化協会 〒103-0001 東京都中央区日本橋 小伝馬町 17-17 日本橋シルバービル 5階 TEL 03-6231-0347 FAX 03-6231-1385 E-mail: office@faudp.com URL: www.faudp.com
印刷所	株式会社 外為印刷 〒111-0032 東京都台東区浅草 2-28-31 TEL 03-3844-3855 FAX 03-3844-9214

Print edition ISSN 番号: 2188-8132

空気環境をととのえる2つの決め手！

室内環境を積極的・日常的に浄化する壁面材の導入と、汚れを「見える化」し換気のタイミングを知る方法。

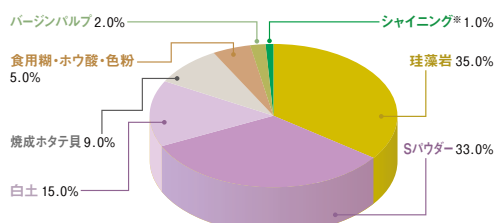
珪藻土と植物のちからで空気環境を浄化

従来の漆喰材や珪藻土の持つ優れた環境性能に、植物由来の抽出液を加えることでさらなる環境性能をプラス。鉱物主体の壁材では、吸収できても再放出を防げなかった有害物質を、植物の持つ抗酸化（還元）作用で無害化。

室内の空気環境改善効果は半永久的に持続し、健康維持とストレス軽減に役立ちます。

シャイニング 大地／コテ塗り仕上げ専用

環境性能に優れた北海道産珪藻土を35%配合した贅沢なコテ塗り専用珪藻土・漆喰材。優れた機能性と豊かなテクスチャーが魅力です。 ※汎用タイプの「シャイニング雅」もあります。



シャイニング 大地 価格表					税抜き・送料別	
仕上種類	仕上面積 ㎡/袋	塗り厚 mm	個装単位	定価/円	円/㎡	
コテ塗り専用	8~10	1.5~2.5	10kg/袋	18,500	1,850~2,640	

シャイニングの主な材料



シャイニングの珪藻土は特別製

原料の北海道産珪藻土は微細な粒を無数に持つ独特の構造によって、一般的な珪藻土の3~6倍の吸放湿機能を発揮。結露やカビ・細菌・微生物の発生、アレルギー性疾患やアトピー性皮膚疾患の発生源となる乾燥状態やダニ繁殖の抑制にもつながることが期待されます。

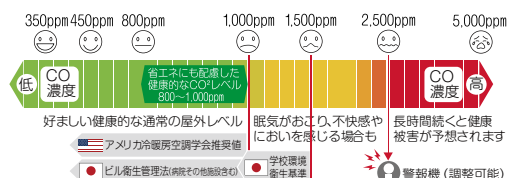
CO²濃度の「見える化」で空気環境を知る

普段はキレイな室内環境も、徐々に悪化してくると気づきにくいもの。特に会議室など一時期に多くの人が集まるような場所の場合尚更で、CO²濃度が上昇すると、知らず知らずのうちに眠気や不快感・ニオイを感じたりします。

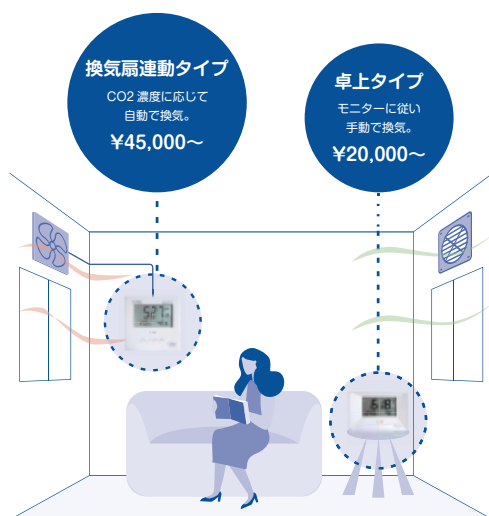
そこでCO²モニター・センサーの出番。適切な換気により快適な環境を守ることができます。

CO²濃度とカラダに及ぼす影響

空気中のCO²濃度の適正値は様々な機関による基準があります。生活空間のCO²濃度を知ることは、健康的な生活を維持するのに必須となる時代になりました。



CO²センサーコントローラー・モニターのタイプ



マーベル	MNA・SMAシリーズ	SMA-OVC-1
CO ² モニター	CO ² センサー コントローラー	CO ² デュアルセンサー ・コントローラー



- CO²濃度に従い手動で換気
- CO²濃度値で換気設備をON/OFF制御又は、強/弱・微弱制御
- ニオイ値で脱臭装置をON/OFF制御又は、強/弱・微弱制御
- CO²濃度値で換気設備をON/OFF制御又は、強/弱・微弱制御



防燃・防腐・防蟻

現実的な 燃えない、腐らない、虫が食わない 抗菌性の木質材料

木の美しさ
自然を守るために
開発された新技術



必要条件: 人体に対して(環境に対して)安全である / 耐水性である
安価である(材料の供給に問題が無い) / 木質のよさを維持する



本社青梅工場・開発センター

〒198-0023 東京都青梅市今井 3-5-18

TEL: 0428-31-9121

含浸技術のトータルサポート

<http://www.placeram.com>