

不燃ワールド

Fireproofing Association of Urban Disaster Prevention

第5号
2018.3



火災から生命・財産・思い出を守る
—不燃化技術で—

一般社団法人 都市防災不燃化協会

緑の地球
環境を回復させる新技術
プラセラウッド®



プラセラ
ウッド®

防腐・防虫・防燃
抗菌・防臭

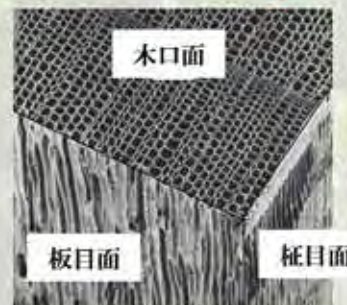


45年以上の豊富な経験と実績をもって提供する

素材にプラスアルファの機能を付与する**含浸技術**

「含浸」とは、表面に通じている微細な孔から
材料の内部に液状の機能性物質を浸透させ、
固定して目的の機能を与える処理を言います。

樹木にはたくさんの空孔があります。そこへわが社の無機質
木材保存剤を含浸させ定着させることにより、乾燥によるひび
割れや変形、腐る、燃えるという本来の性質を防ぐ事ができます。



杉:拡大写真

これまで一般工業分野での含浸を行っておりました。

環境問題から木材に着目し、防腐、防虫、防燃、防臭、抗菌、着色、調湿、断熱、
耐候、防音、放射線遮蔽、着香、寸法安定性、割れ防止等の機能を付与した

機能化木質材料『**プラセラウッド®**』を開発しました。木材の使用寿命を伸ばし、
最終的に炭化して土に戻せば、空気中の炭酸ガスを固定化して減らすことができます。



株式会社**プラセラム**

本社工場・開発センター

〒198-0023 東京都青梅市今井3-5-18

TEL:0428-31-9121 FAX:0428-31-9124

<http://www.placeram.com>

目 次

ごあいさつ 提言：木の文化を支えるもの.....	岩 井 國 臣	2
巻頭言 不燃化技術のねらい.....	菅 原 進 一	5

特集記事：不燃と防災

・ 公共建築物等の木材利用促進に向けた最近の取組.....	国土交通省 吉 原 洋	8
-------------------------------	-------------	---

特別寄稿

・ 木材利用のメリットと木材利用推進の方向性.....	林野庁 一 重 喬一郎	12
・ 地震火災予防対策に関する検証.....	東京消防庁消防技術安全所	16
・ 東京都における防災街区整備事業の概況.....	東京都都市整備局市街地整備部 防災都市づくり課	26
・ 木材の基礎知識.....	岡 庭 喜代蔵	30

特集記事

・ 統計資料に見る木材市場（供給編）.....	福 山 博 信	34
-------------------------	---------	----

コラム

・ 共通認識とイメージを共有すべく “標準化”にむけた端緒としての論点整理.....	平 田 耕 一	49
・ 木を見て森を見ず、木片を見て木材を見ず.....	桑 宗 彦	58

特集記事

・ 不燃木の今後の活用.....	霜 野 隆	60
・ UL の住宅火災研究と難燃性試験・規格に関する取り組み.....	岩 沢 こころ	64
・ UL 検証（Verification）プログラム ― 新規難燃材料への応用可能性 ―.....	藤 村 直 也	69
・ 避難安全検証.....	嶋 田 拓	74

報告

・ 平成 29 年度 防災不燃木材連絡協議会 活動報告.....	78
・ 2017 年協会活動から.....	79

新会員紹介

三和シャッター工業、株式会社 ARS.....	83
-------------------------	----

事務局から

・ 入会申込書.....	84
・ 役員名簿及び会員名簿、会員の状況.....	85
・ 編集後記.....	86

ごあいさつ

提言： 木の文化を支えるもの

一般社団法人都市防災不燃化協会
会長

岩井 國臣



平成29年のノーベル文学賞は作家カズオ・イシグロ（63）が受賞されました。「記憶と忘却」が重要なテーマであるイシグロ作品についてスウェーデンアカデミーのサラ・ダニウス事務局は「物語を、まるで（水中深く潜ることを可能にする）潜水鐘（しょう）を使って水中を旅するように、記憶喪失という巨大な海の中で何かを拾い上げて来た」と表現。「私たちが過去とどう向き合っているのか、そして、個人でも共同体や社会としても『生き残るための忘却』とどう付き合っているのか、子細に探索を続けている」と評価した。

皆様をご存知の様に作品の深層には過去の大戦への反省が込められています。

その大战のために日本は山の木を惜しみなく伐採をしてしまいました。戦後、山に木を植林して今度は使う事を惜しみながら育てきました。そして間伐伐採を主とした使い方の仕組みのみに固執していた事は、今まさに大径木として木は大きく育っていても使い切れないと言うパラドックスが生まれています。

居住範囲が広がり、里山が減り、鹿や猪、そして熊の行き場も不明瞭になりバランスが崩れている事は昨今のニュースでも皆様が感じている事でしょう。街中に熊が出没する。スギの皮

が食べられるなど造林の妨げが相次ぎ鹿の追出しに苦慮している。田畑が猪であらされるなど、記憶に新しい京都の東山中高校に突進してきた猪の映像には自然の変化を感じるしかありません。

人が『生きる為の忘却』を自然はどの様に捉えてくれるかも考えてみたいものです。

もしかして、生きる為に高度成長の名のもとに、自然の事を忘却せざる負えないと言う事だったのでしょうか？

日本人は、いかなる時も自然と向き合っています。生きるためとはいえ忘れる事は無かったと信じたい。「弥栄（いやさか）」の神髄には自然を忘れるわけには行かないとの思いもあります。

産業革命から大战後以降と鉱工業が大いなる発展を遂げています。そして次の新たな産業革命は、自然の力の活用と考えられます。日本は特に木の新たな活用が新産業につながります。平成22年の「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律」が施行されて早くも8年が経とうとしています。東京オリンピックも目の前です。さりとて木造のビルに覆われている街並みになってきているかと言うと、残念ながら、掛け声と現実のギャップはまだまだありそうです。

都市での建築は防耐火の観点を切っても切り離せることが出来ないことです。よって木材の防耐火は国策として進められてきました。

当協会の(株)アサノ不燃が木材の不燃化を実現した事で、木材の防耐火がいっきに進みましたが、平成23年に国土交通省による木材不燃材料の抜き打ち検査が行われ10社のうち9社

が不適合と言う指摘を受けた事は、都市での木材活用促進にはゆゆしき問題でした。

この事案は協会の設立のきっかけにもなりました。木材の不燃等の認定製品の品質管理は利用者にとっての信頼性と安全にかかわる事です。その為に協会は「推奨不燃木材認証」事業を平成28年にスタートしました。

また経済産業省として、木材の国際的活用が進む観点も重要視される中、不燃化技術を標準化するべく「平成29年度経済産業省 高機能JIS等整備事業の安全・安心な社会形成等に資するJIS開発」の中で『木質材料の難燃薬剤処理方法に関するJIS開発』を進める事になりました。当協会員が関わる不燃化技術研究組合が事業の委託を受けており、協会としても委員会にメンバーとして参加をしております。

また農林水産省も「平成29年度林野庁 都市の木質化等に向けた新たな製品・技術の開発・普及委託事業のうち木質耐火部材開発」の中に『難燃薬剤処理木材の品質管理基準等の検討』を公益財団法人日本住宅・木材技術センターが委託を受けて進めることになりました。協会からも委員会にメンバーとして参加をしております。

これらの委員会では「推奨不燃木材認証」の考え方が大いに反映されると思われます。

この様に国をあげて木材の防耐火の技術と信頼性の重要性を具体的に進めて行くきっかけに協会活動がひと役かっているのではと自負をしております。

国土交通省の認定製品に関しても平成23年度の抜き打ち検査で露呈してしまう事になった業界の品質管理の問題に対して、性能評価機関でも申請者の申請を信用する事だけでは無く、国土交通省の指導の上、性能評価機関としての共通の「薬剤処理木材の性能評価における運用指針」を平成27年・28年と作成しており、近々公表もされることになっております。

こうした性能評価機関をまとめている一般社団法人建築性能基準推進協会の菅原会長（代表理事）は当協会の特別会員であり、協会の品質マネジメント統括委員会の委員長と「推奨不燃木材認証」規程の審査委員会の委員長に就いて頂いております。

まさしく国が一丸となって都市でも木材が安心してまた安全に使われる事を進める事に、当協会の役割の重大さを常に意識せざるわけにいかないのです。

当協会ではインテリアの家具や装飾材料の火災での安全性もテーマとしております。火災が起きると家具やインテリアに火が移る事で煙やガスが発生して大切な人の命を失う事になります。平成29年12月に起きた大宮市での商業ビルの火災での悲劇は、煙・ガスが原因と言われております。

これからはインテリアにも木材を多く活用して行く事になりますが、これらの法的規制はありません。

そこで品質マネジメント統括委員会の分科会の『内装・インテリア研究会』ではこの2年間日本を含め、世界の法規制等を調べておりました。

そうした流れから平成29年11月に協会が開催をした第二回「木材利用と都市防災フォーラム」では1894年にアメリカで設立をした安全評価機関のUL（Underwriters Laboratories Inc）の日本法人株式会社UL Japanの方にULの火災安全に関する取組の講演もしてもらいました。ULは

Our mission: Working for a Safer World

とあり「公共安全への貢献を北米から全世界へ」のテーマを持っています。当協会の取組みとULの理念とが共通する事をULのアメリカ本社の幹部との会談でも共感してもらい、木材の活用と防耐火に関してこれから交流を進めて行く事

となりました。

協会は日本や世界にも今まで無かった都市の防災での新しい評価の基準をそれも木材の利用の新しい利用の方法も考えていく立場が求められると思います。

カズオ・イシグロの言う忘却には、東京を始め日本の地方都市も戦火に見舞われ、街並みを焼き尽くされた事もあるのかもしれませんが。それは焼いた側も焼かれた側も。

新元号になってから開催の東京オリンピックに向けて、各競技場を含めオリンピック関連施設では木材の活用が多くなされると思います。防耐火の性能を持たせた木材をふくめ、日本の

神社仏閣とは違う新しい木材の使われ方を世界の人々が見る事になるでしょう。安全性はもとより、新しい木のデザインとしても世界が感動する事になることを望みます。

SDGsの世界の動きを3号に提言をさせてもらった事が日本でも具体化されてきたことは喜ばしいです。また4号で提言をさせてもらったストック住宅の事も、今までは新築を中心としていた建築基準法の中に法案として正式に明記される事がこの5号が発刊される頃には明らかになると思われます。

改めて一般社団法人都市防災不燃化協会の使命と発展の重要性を心に刻みたいと思います。



巻頭言

不燃化技術のねらい

日本大学大学院教授
東京理科大学名誉教授
東京大学名誉教授
菅原 進一



木造耐火建築の設計

日本の木造建築は、2000年の建築基準法改正以降、所定の耐火性能を満たせば耐火建築物として何処にでも建てられるようになった。

仕様規定では、主要構造部である柱・梁・壁・床・屋根・階段が耐火性能を有することが要求される。それらを評価するための標準耐火加熱試験方法等のチェックを経て、30分・1時間・90分・2時間・3時間など時間別耐火性能が多数大臣認定されている。仕様が長期に亘り認められているものは、より一般性の高い告示として明示されている。新たに開発される部材も指定性能評価機関で試験評価を受けた後、大臣認定されれば耐火建築物の構成部材として開発者の許可を得て使用できる。仕様規定のメリットは、設計の自由度が制限されるものの国中の何処にでも適用可能なことであり、既認定部材の性能検証を前提とした告示化の要求も増えている。

性能規定では、標準加熱ではなく、想定される火災加熱で木部材が引火しない空間構成であることを確認する必要がある、火災域と木部材

の離隔距離が確保され引火の恐れのない設計であることを法規定された計算や的確な実験で確認する場合（ルートB）と、引火しても木部材が燃え止まり火災終了後に安全に耐力が保持されていることを確認する場合（ルートC）とに分けられる。前者は検証方法が一般化されていて設計者はそれを利用するため、主事による可否確認が可能である。性能規定で検証された部材は、当該申請建物に限り適用されることが原則である。最近開発が盛んである木部材は耐火性能確保を目指したものの多くは、構成材料の不燃化をベースとして耐火性能の明確化や安定化を図っている。無処理木部の燃え止まりを確定する方法が難しいことや部材厚が大となることが主な理由であろう。ここで述べた不燃化の意味について次に考えてみたい。

不燃化技術と材料工法

不燃化という表現は、土石系や金属系材料を利用する本来的な方法或は難燃薬剤を含浸させた有機材を利用する方法で法定不燃材料を作るための手法を意味する場合が多い。しかし、まちづくりでは、街区単位で火災の拡大を抑えることが可能と確認できれば不燃化が達成されたという見方もあり、街区内における木造・防火木造・準耐火建築物・耐火建築物の構成比から不燃化率を求め、さらに街区内建物相互の延焼の恐れのある部分以外の部分や消防力のレベルなどを加味して都市防火上のランク付けを行い最上位であれば不燃都市と呼称される場合もある。なお、耐火都市という表現は火災に最も強く人も財産も護られると考えられていたが、震

災や戦災で残ったRCビルは開口部が破損して内部が全焼し押し寄せた多くの避難者が犠牲になった。酒田大火では、火元となった木造映画館の火災で隣接するRC造百貨店の小窓が破損して内部に火が入り、売り場側に連なる大きな窓から風下へ大量の火の粉が飛散し火災拡大を助長した。したがって、通常の場合はRC造の外周開口部の防火措置としては、1時間耐火の外壁であれば窓も1時間耐火として外壁並みの耐火性能を確保するようにしたい。ただし、終戦直後は焼け爛れたRC造は焼けビルと称され応急診療、行政関連業務、学校などに使われ、その後は使用可能なスケルトンだけを残したビルは耐火建築であるとも言われた。現在の法規では、想定された火災が終了するまでに在館者全員が安全に避難でき、倒壊しないことが耐火建築物の定義であり、木造でも造れるようになったが、木造は火災の終了を確認することが困難であり、火災後の使用性については法規では言及していないので、焼けビルとして利用することは考えられていない。鉄骨造やプレハブRCなども現場打ちRCと同等な一体性を確保することは可成り大変なので焼けビルの利用法は考え難い。不燃化技術の観点でこうした状況を見ると、開発の対象は主要構造部・内外装仕上げ材・その他（接合部など）に分けて考える必要がある。

不燃化技術による耐火木造の イノベーション

伝統木造は、東寺の五重塔や東大寺の大仏殿など大規模なものから数多くの小規模な民家まで存在している。これらは大工の自然材の性質や木組みに関する長い技術的蓄積により生み出されたもので、今日でも参考になる作事が多い。

火災の様子を伝える例としては、伴大納言絵巻（866年応天門の変を題材とした12世紀後半の作品）や実火災の画像である法隆寺金堂（昭和24年）・金閣寺（昭和25年）・谷中五重塔（昭和32年）火災写真などがある。これらから被災した建物の様子が伺え、太い材は燃え代効果を発揮し、細い材は炭化して辛うじて残り接合部の燃え込みなども各所に観察され、現在の焼け跡と類似の光景である。欧米では、織物工場に設置され重い織機を支えていたHeavy Timber Construction（重量木構造）に対して、燃え代効果の研究もなされ標準加熱時の一般部分の炭化速度が0.5mm程度との報告もあり、ジョイントの燃え込み問題についてはドリフトピン構法など金具を使用した接合部の仕様検討など、今に繋がる技術開発の事例も多い。

今日的課題と突き合わせると木造住宅の場合は、構造的に階段室を防火区画し、壁天井の全面を不燃材料で覆うなど、避難安全性確保に資する必要があるが小規模なことから、建築的仕様を義務付けるまでには至っていない。その背景には風通しを旨とする続き間、それを可能とする襖、障子、欄間などの仕切り建具などで住まいを造り生活する日本の伝統的住文化がある。洋風化が進む現状でも和室の取り込み、簡易ドアを設置するなどの家造りが多い。したがって、初期火災では消防的対応が主力となっており、新築・既存を問わず法で義務化された住宅用火災警報器の設置で、早期に火災に気づき逃げ遅れ防止に役立てることがまず重要であるとされている。この場合、火災室以外でも出火を覚知できる複数個の連動型タイプの警報器の設置が推奨されている。また誰もがスプレー式などの小型消火器を身近に置き天井面に接するくらいまでの火災は消せるように初期消火能力を高めておくことが望ましい。更に、欧米の様に乳幼

児や高齢者の衣服や寝具は防災製品とすることを義務付けることも必要であろう。現在は、65歳以上の高齢者が26.5%（80歳以上が1千万人）で、2035年には総人口の33.4%を高齢者が占め世界的に類例がなく各種施策の実施は待ったなしの状況になっている。ただし、不燃化技術の導入で薄手でも防火力のある壁や天井を造り仕上げ材の火炎伝播性やフラッシュオーバーを抑えるための各種工法を開発して行く必要がある。被災した住宅の延焼経路を調べると階段部分だけではなく、床の間や押し入れの床板の燃え抜けも多い。固く締めた藁床の畳は防火力が優れているが発泡スチロールをパーティクルボードなどで挟み中身とした樹脂製畳表のものは防火力が乏しいだけでなく濃煙や有害ガスを大量に発生し危険である。

木造耐火建築物に関しては、小住宅よりは更

に厚手の材を使用して主要構造部系・内外装仕上げ系・接合部系の不燃化を図って行くことが基本であろう。燃え代を利用する積層木材や製材では難燃薬剤を有効に使えば燃焼が抑えられるので炭化深さを薄くすることが出来よう。不燃化技術を発展させれば木造の主要構造部を木質材延いては製材のみで構成したよりスレンダーな主要構造部で耐火建築物を造ることも可能であろう。ただし、接合部系では木材特有の変形や乾燥収縮による隙間の生成が耐火性を低下させることのないよう不燃化技術等で工法を開発することも重要である。内外装仕上げ系では発熱性・発煙性・有害ガス発生性を抑えた、延いてはそれらを皆無とし、尚且つ木の表情は備えた木材が使えるようになるかも知れない。これらは木造建築ために、新年の夢では済まされない重要課題であろう。



特集記事

公共建築物等の 木材利用促進に向けた 最近の取組

国土交通省大臣官房官庁営繕部
整備課 木材利用推進室 課長補佐

吉原 洋

1. はじめに

国土交通省大臣官房官庁営繕部では、「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律」（以下「木材法」という。）及び木材法に基づく基本方針に基づき木材利用促進のための取り組みを行っているところです。

平成26年不燃ワールド第3号から毎年、取り組み等を紹介させてもらっていますが、今回も最近の官庁営繕部の木材利用推進に係る取り組みや国の木材利用推進に関する動向についてご紹介させていただきます。

2. 官庁営繕部の取組

官庁営繕部は、「官公庁施設の建設等に関する法律」に基づき、官庁施設の整備のほか、官庁施設の整備に係る基準の設定、保全等に関する業務を実施しています。最近の木材に係る取り組みは例えば以下のようなものがあります。

・官庁営繕事業における木材利用

官庁営繕部では、木材法及び基本方針に基づいて、自身が整備する官庁施設について木造化

及び内装等の木質化を行うことにより、木材の利用を進めています。平成27年度には、木造施設として、隠岐自然保護官事務所が完成いたしました。また、非木造施設においても、仙台合同庁舎B棟の壁、カウンターや飛騨森林管理署庁舎の外装材等において木材を使用し、木質化いたしました。



（写真 隠岐自然保護官事務所）



（写真 仙台合同庁舎）



（写真 飛騨森林管理署）

・木造計画・設計基準及び同資料の改定（平成29年3月）

木造計画・設計基準は木造の官庁施設の設計の効率化に資するとともに必要な性能の確保を図ることを目的に、木造の官庁施設に求められる性能の水準並びに木造の官庁施設の計画及び設計に関する標準的な手法及びその他の技術的事項を定めたものです。

木造事務庁舎は、木造住宅と比較して、スパンが長く、また、積載荷重が厳しい書庫や機械室などがあるため、建物の設計要件が大きく変わります。このため、これらに対応した技術基準として、「木造計画・設計基準」を平成23年に策定し、主に事務所用途の木造建築物の標準的な手法を定めるなどにより、計画・設計業務の効率化とともに、公共建築物における木材の利用の促進に取り組んできました。

策定から6年が経過し、この間、木造に関する建築基準法の防耐火の関係規定が改正され、また、新技術・新工法の開発が進められるなど、木造建築物を取り巻く環境は、大きく変化しました。そのため、これらに的確に対応することで、木材利用の一層の促進に貢献することを目的として、今般、平成29年3月に改定を行いました。

今回の改定では、主に関係法令、各種基準及び規格類との整合、技術革新への対応と施工実態の反映、木造関係技術資料の反映について改定を行っております。

・官庁施設における木造耐火建築物の整備指針のフォローアップ（平成29年6月）

木材利用の一層の促進を目指して、官庁施設の有すべき性能水準を満足し、コスト低減にも配慮しつつ、木造耐火建築物を適切に整備するための手法を、「官庁施設における木造耐火建築物の整備指針」（以下、「本指針」という。）として平成25年3月にとりまとめました。

本指針では、「適用に当たっては、個別の条件、本指針策定後の技術開発の状況等を考慮する必要がある」としており、本指針の策定後も毎年技術開発の状況をフォローアップしています。

平成28年のフォローアップでは、平成28年

1月から12月に新たに国土交通大臣認定を取得した耐火構造部材（木質部材）の情報のうち、認定取得者の了解が得られたものを収集し、「メンブレン型」「燃え止まり型」及び「鋼材内蔵型」の工法別にとりまとめました。今回の調査では、新たにメンブレン型で2時間耐火の柱、床等が追加されたほか、燃え止まり型では2時間耐火のはり等が追加されました。毎年度、着実に情報が増えており、技術開発が進んでいることがフォローアップ結果にも現れています。



図 耐火構造として認定を取得した工法の種類

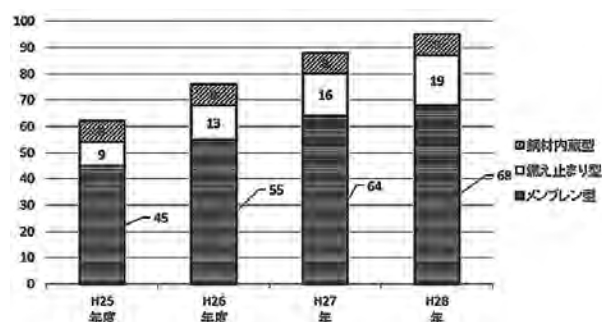


図 調査結果の推移

・木材を利用した官庁施設の適正な保全に資する整備のための留意事項（平成29年7月）

木造建築物を適正に保全するためには、設計・施工・維持管理の各段階において、鉄筋コンクリート造や鉄骨造の建築物とは異なる木造特有の対応が求められます。そこで、木造の官庁施設について、長期にわたり必要な性能を確保するための設計・施工段階の留意事項や維持管理手法について、平成27年度から2年間にわたって検討を行い、木造建築物の保全に関する技術基準等として、「木材を利用した官庁施設の適正

な保全に資する整備のための留意事項」をとりまとめました。

留意事項では、施設の耐久性及び保全性を確保するために、設計時において留意することが望ましい事項や、工事の実施に当たって留意すべき事項をまとめています。

留意事項は、本編に木造施設において、注意すべき現象ごとにその対策及び費用の例等を記載し、資料編にはその現象及び要因について詳細に記載しています。



(写真 資料編から柱脚の腐朽の例)



(写真 本編から柱脚の腐朽対策の例)

5. 公共建築物における木材利用促進に向けた措置の実施状況の公表

基本方針に定める国が整備する公共建築物における木材の利用の目標の達成に向けた取組の内容、当該目標の達成状況その他の基本方針に基づく公共建築物における木材の利用の促進に向けた措置の実施状況について、木材法第7条第7項に基づき農林水産大臣と国土交通大臣は毎年1回取りまとめるとともに、当該実施状況を踏まえて講ずべき措置と併せて公表しています。

平成27年度の実施状況については、平成29年3月7日に公表しており、国が整備する公共建築物における目標の達成状況としては、積極的に木造化を促進する低層の公共建築物110棟のうち60棟を木造で整備（前年比187.5%）したほか、内装等の木質化を行った公共建築物は186棟（前年比108.1%）となりました。

整備及び使用実績	単位	平成25年度	平成26年度	平成27年度	備考 (対前年比)
積極的に木造化を促進するとされている低層（3階建て以下）の公共建築物	棟数	118	100	110	110.0%
	延べ面積 (㎡)	21,157	11,769	10,402	88.4%
うち、木造で整備を行った公共建築物	棟数	24	32	60	187.5%
	延べ面積 (㎡)	5,689	4,047	3,708	91.6%
内装等の木質化を行った公共建築物 ^{注1}	棟数	161	172	186	108.1%
木材の使用量 ^{注2}	㎡	6,695	2,705	2,327	86.0%

注1：木造で整備を行った公共建築物の棟数は除いたもので集計。

注2：当該年度に完成した公共建築物において、木造化及び木質化による木材使用延。木造で整備を行った公共建築物の内、使用量が不明なものは、0.22㎡/㎡で換算した換算値としている。また、内装等に木材を使用した公共建築物で、使用量が不明なものについては、計上していない。

(図 国の公共建築物の木材利用推進状況)

6. 「公共建築物における木材の利用の促進に関する基本方針」の変更

国土交通省及び林野庁は、木材法に基づく基本方針について、法施行後の取組状況等を踏まえ、平成29年6月に変更しました。主な変更のポイントは以下の通りです。

(1) 法施行後の取組状況等を踏まえた変更

- ・ 国は、木材利用の促進に資する有益な情報や優良事例等を取りまとめ、地方公共団体に對し共有する旨を規定
 - ・ 地方公共団体は、都道府県方針又は市町村方針に基づく措置の実施状況を定期的に把握し、課題を分析し、必要に応じ当該方針を変更するよう努める旨を規定
 - ・ 地方公共団体は、木材利用の促進のために関係部局横断的な会議の設置に努める旨を規定
 - ・ 公共建築物の整備を検討するに当たり、木造の耐用年数は非木造に比べ短い、劣化対策等を適切に行ったものは長期にわたり利用が可能であることを考慮する必要がある旨を規定
- (2) CLT等の新たな木質部材の積極的利用の観点からの変更

- ・ 公共建築物の整備に当たっては、CLTや木質耐火部材等の新たな木質部材について活用を促進する旨を規定

(3) その他法律の制定及び改正を踏まえた変更

- ・ 平成26年6月の建築基準法（昭和25年法律第201号）改正により、3階建ての木造の学校等について、一定の防火措置を行うことで準耐火構造等で建築が可能となったため、国、地方公共団体は、当該学校等の建築を促進する旨を規定
- ・ 公共建築物に利用される木材を供給する林業従事者、木材製造業者等は、合法伐採木材等の流通及び利用の促進に関する法律（平成28年法律第48号）に基づき、合法伐採木材等の円滑な供給の確保を図る旨を規定

7. CLTや木質耐火部材等の新たな木質部材に関する調査検討

前述のとおり、基本方針が変更され、公共建

築物の整備に当たっては、CLTや木質耐火部材等の新たな木質部材について活用を促進する旨が規定されたことなどを踏まえ、官庁営繕部でも、官庁施設において、どのような活用ができるか検討を始めたところです。平成29～30年度にかけて、有識者のご意見も伺いながら、新たな木質部材等に関する調査検討を実施し、官庁営繕基準に反映等するための基礎資料をとりまとめることなどを予定しています。



（写真 CLT（内閣官房HPより））

8. 最後に

官庁営繕部では、木材法及び基本方針に基づき、官庁施設の整備にあたり、木造化及び内装等の木質化に努めると共に、林野庁と連携しながら、木造計画基準や木造標仕等の技術基準等の整備・普及・促進など木材利用の促進に積極的に取り組んできました。

今後も、公共建築物で木材利用がより一層促進されるよう、木材利用の先導的かつ模範となる施設整備を行い、関係機関と連携を図りながら情報提供等による技術的な支援を行う等、様々な取組を行っていきたいと考えています。

※官庁営繕における木材の利用の推進に関する情報は国土交通省のウェブサイトに掲載しています。http://www.mlit.go.jp/gobuild/mokuzai_index.html

木材利用のメリットと 木材利用推進の 方向性

林野庁林政部木材産業課木材製品技術室
住宅資材企画係長

一重 喬一郎

1. はじめに

我が国の森林は、人工林を中心に資源が充実しつつあり、蓄積量は立木ベースで約49億 m^3 、年間蓄積増加量は約1億 m^3 と見積もられている¹⁾。その一方、近年の丸太生産量は2,500万 m^3 程度であり²⁾、丸太への歩留りを考慮しても、木材生産の拡大には大きな余地がある。このような状況を踏まえて政府では、「地方創生が喫緊の課題となる中、豊富な森林を有する山村等の地方においては、地域資源、とりわけ森林資源を最大限活かした産業の育成により、就業機会を創出し、定住の促進を図ることが重要である」³⁾としている。

本稿では、上記の経済的な側面以外に、木材利用による地球温暖化防止効果と建築物における木材利用による人への影響の観点から、具体のデータを示しながら木材利用のメリットを紹介した上で、これらのメリットを活かして新たな木材需要を創出するためには、不燃化技術の開発・普及が極めて重要であることについて述べたい。

2. 木材利用による地球温暖化防止

地球温暖化対策の国際的な枠組であるパリ協

定が2016年11月に発効した。そこでは、「世界的な平均気温上昇を産業革命以前に比べて2℃より十分低く保つとともに、1.5℃に抑える努力を追及すること」を目的の一つに掲げ、「長期目標を達成するよう、今世紀後半に人為的な温室効果ガスの排出と吸収源による除去の均衡を達成するために、最新の科学に従って早期の削減を行うことを目的とする。」とされている⁴⁾。これに向けて我が国では、温室効果ガス排出量を2030年度に26%削減（2013年度比）、2050年までに80%削減を目指すこととしている⁵⁾。

木材利用による地球温暖化防止の効果は、平成28年度森林・林業白書において、(1)炭素の貯蔵、(2)エネルギー集約的資材の代替、(3)化石燃料の代替の3点に整理されている⁶⁾。前述のパリ協定の条文に照らすと、(1)炭素の貯蔵は「吸収源による除去」を増やすことにつながり、(2)エネルギー集約的資材の代替と(3)化石燃料の代替は「排出」を減らすことにつながると整理できる。本稿では、木材のマテリアル利用に関わる(1)炭素の貯蔵と(2)エネルギー集約的資材の代替の2点に絞って説明する。

(1) 炭素の貯蔵

木材が建築物や家具等として利用されている間は、森林の樹木と同様に炭素を固定しているわけだが、2008年から2012年までの京都議定書第一約束期間においては、森林から伐採・搬出された時点で、その木材がその後どのように利用されるかに拘らず、木材に蓄積されている炭素は CO_2 となって排出されたとみなすルールが適用されていた。しかし、2013年から2020年までの京都議定書第二約束期間では、伐採木材製品（HWP: Harvested Wood Products）として利用されている期間はその炭素貯蔵効果を評価できるルールに変更された。そのルールの概要



図1 HWPによる炭素蓄積変化量のカウンtrルールの概要

について、図1に示した。

本ルールの下では、1年間に国内の森林から搬出されHWPとして利用されるようになった木材の炭素貯蔵量から、同期間内に廃棄されたHWPの炭素貯蔵量を差し引いた量を炭素蓄積変化量として算定・報告することになっており、輸入された外材はHWPとしての算定対象外である。したがって、注意を要するのは、例えば、既存の木造住宅を取り壊して（その解体材は全て焼却や埋立等の廃棄に回ると仮定）、全く同じ仕様（木材利用量、国産材率が同一）の木造住宅を新たに建設した場合には、差し引きゼロとなり、吸収とはカウントされないことである。炭素蓄積変化量をプラスとする、すなわち、CO₂の吸収としてカウントするには、鉄骨造やRC造の建築物に替えて、新たに木造建築物を建設すること、鉄骨造やRC造であっても内装木質化等により単位面積当たりの木材利用量を増やすこと、同じ木造建築であっても国産材の利用率を向上させること等により、国産材のHWPとしての利用量を増加させることが有効である。

我が国においては、上記のルールに則りHWPの炭素蓄積変化量を算定し京都議定書事務局に報告しており、直近の平成27年においては、274万t-CO₂の吸収として報告している⁷⁾。

(2) エネルギー集約的資材の代替

木材は製造・加工段階におけるエネルギー消

費量が比較的少ないことから、鉄鋼やコンクリート、アルミニウム等の材料と比べて、環境に優しい材料であるとされている。この点について、建築物を対象として検証した調査事例⁸⁾を紹介する。本調査では、1時間耐火構造の3階建て事務所（延べ面積約1,500 m²）を対象としており、

断熱性能（外皮平均熱還流率等）は平成25年改定省エネ基準における6地域の基準値とし、使用期間は60年を想定している。以上の条件を満たす建築物を、木造、鉄骨造、RC造で建設した場合に、設計監理から解体・廃棄までのライフサイクルにわたるCO₂（LCCO₂）排出量を調べており、その結果を図2に示した。最も大きな割合を占めるのは使用段階であり、建築物の断熱性能の向上といった使用段階の省エネに資する取組が重要と言える。なお、使用段階の排出量については、断熱性能が同等の仕様を想定して算出しているため、構造による差異は生じていない。

木材利用の効果、すなわち鉄骨造やRC造を木造に置き換えることで、どの程度の効果があるかについては、資材製造段階に着目する必要がある。木造とした場合の資材製造段階のCO₂排出量は11.54 kg-CO₂/年・m²であり、これは鉄骨造の80%、RC造の56%に相当する。これを使用段階のCO₂排出量との関係で考えると、鉄骨造に替えて木造とした場合には、使用段階2.0年分のCO₂排出量に、RC造に替えて木造とした場合には、使用段階6.1年分のCO₂排出量に相当する削減につながる。すなわち、建築物のCO₂排出削減策として、木造建築とすることで2～6年間は使用段階のCO₂排出をフリーとみなすことが出来ると言える。以上より、建築物の木造化には地球温暖化防止の観点から一定の

効果が認められ、建築分野における環境対応の一環として重要であると考えられる。さらに、前述のとおり、2030年度に26%の温室効果ガス排出の削減を目標に掲げているわけだが、本稿の刊行時点からは残り12年となる。使用段階の省エネ化は重要ではあるものの、短期間に大幅な削減が求められる現状においては、建築物の木造化は即効性が高く、重要度の高い対策であると考ええる。

3. 建築物における木材利用による人への影響

木材には、空気中の湿度が高いときは水分を吸収し、湿度が低いときには水分を放出する調湿作用があり、木材の揮発成分にはリラックス効果のある物質が含まれている⁶⁾。また、木材はパイプ上の組織の集合体であるため衝撃吸収力がある⁶⁾。この様な木材に特有な性質が、木材を利用した建築物において人に対してどのような影響を及ぼすか、林野庁委託事業により過去の文献を収集・整理した。ここでは、その事業の成果物⁹⁾ から一部を抜粋して紹介する。

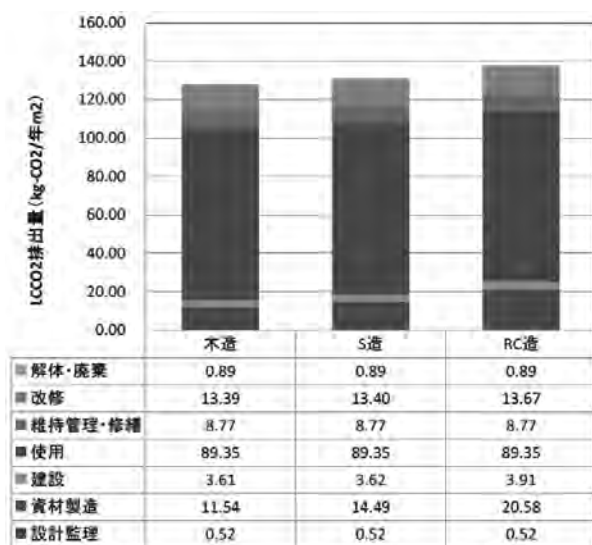


図2 構造別にみた3階建て事務所のLCCO₂排出量

(1) 内装の木質化による影響

内装の木質化が睡眠の質と日中の知的生産性に及ぼす影響を調べるために、内装木質化の度合いが異なる3つの部屋(図3)で過ごした被験者の深睡眠時間とタイピング作業成績を比較した。その結果、内装の木質化率によって深睡眠時間が変わる傾向が確認された(図4)。木質化率0%の部屋と比較して45%の部屋と100%の部屋は、深睡眠時間が有意に長くなる傾向が認められた。また、木質化率の異なる部屋での睡眠後の日中の知的生産性については、木質化率0%のケースと比較して45%のケースと100%のケースではタイピングの作業成績が有意に高い傾向が認められた(図4)。

(2) 木材の衝撃緩和効果

木材は衝撃力が加わると組織がつぶれたり、たわんだりしてもまた元に戻る性質を有している。この性質により、衝撃エネルギーが消費され、木材に加えられた衝撃力よりも、跳ね返ってくる力は弱くなる。つまり、木材は衝撃力を緩和する効果があるといえる。建物の木造床では、衝撃緩和効果は床板の樹種や厚さ、下地の材料、床組の工法によって異なる。これを検証するため、特別養護老人ホームを対象としてアンケート調査が行われた。それによると、床板

	木質化率0%	木質化率45%	木質化率100%
部屋内観			
天井	ビニルクロス	ビニルクロス	ヒノキ
壁	ビニルクロス	ビニルクロス ヒノキ(一部)	ヒノキ
床	複合フローリング	ヒノキ	ヒノキ

図3 実験を実施したモデル住宅の部屋と仕様

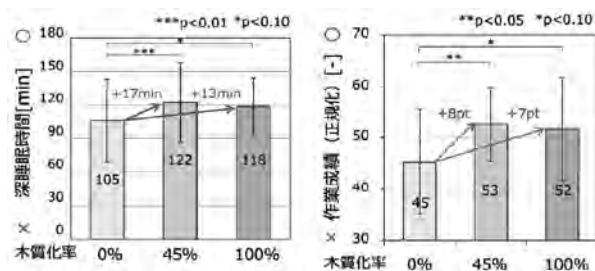


図4 深睡眠時間の比較(左)とタイピング作業成績の比較(右)

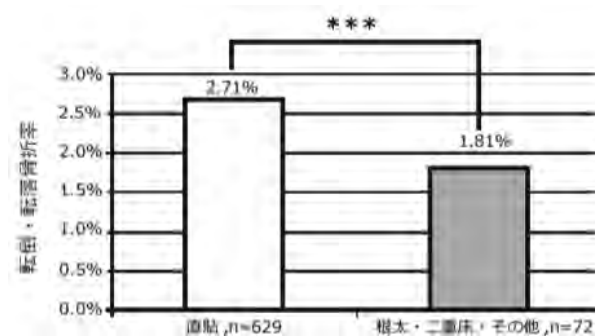


図5 施設の主な床下地と転倒・転落骨折率

の下に根太・二重床・その他を施工した「直貼り以外」の床では、転倒や転落による骨折事故が、床板をコンクリートの上に「直貼り」した場合の約2/3に減っている。これは、根太組の床にすると、衝撃力が加わって床がたわむという弾性によって、衝撃が緩和されるためと考えられる。

4. 木材利用推進の方向性

いくつかの調査事例⁸⁻⁹⁾を基にして、木材利用のメリットを紹介した。ここで、我が国における建築物の木造率を用途別・階数別に概観すると、3階以下の住宅の木造率は8割に上るが、4階以上の中高層建築と非住宅建築における木造率は1割に満たない。したがって、これらの分野の木造化・木質化を進めていくことが重要であるが、その際にクリアすべきハードルの一つが防耐火規制である。建築基準法では、頻繁な出火の防止や、在館者の非難安全の確保、建築物の周囲への危険防止、市街地火災対策といっ

た観点から、主要構造部の制限や内装材料の制限等を規定している。建築物としての安全性を確保するためのこれらの基準を満たした上で、中高層建築物や非住宅建築物の木造化や内装での木材利用を拡げていくにあたって、中核をなす技術が木材の不燃化技術であると考えられる。

以上の状況を踏まえ林野庁では、これまで木質耐火部材の開発を支援してきた。その結果、耐火建築物の主要構造部に使用可能な1時間耐火または2時間耐火の国土交通大臣認定を取得した部材が充実しつつあり、今後は、鉄骨造やRC造と比べた木造耐火建築物の価格競争力の向上が主な課題と考えられる。また、内装材については、不燃材料、準不燃材料、難燃材料の認定製品が複数の事業者により生産され、実用化に至っている。今後も、木材の不燃化技術の更なる開発と普及による建築物における木材利用の拡大への貢献に期待したい。

5. 文 献

- 1) 林野庁：森林資源の現況（平成24年3月31日現在）
- 2) 林野庁：木材需給表（平成28年）
- 3) 森林・林業基本計画（平成28年5月24日閣議決定），pp.7
- 4) 環境省：パリ協定の概要（仮訳），pp.1
- 5) 地球温暖化対策計画（平成28年5月13日閣議決定），pp.6
- 6) 林野庁：平成28年度森林・林業白書，2017年，pp.158-159
- 7) 林野庁：平成28年度森林・林業白書，2017年，pp.79-81
- 8) 林野庁木材利用課：平成27年度木材利用推進・省エネ省CO₂実証業務報告書，pp.78-89，2016年
<http://www.rinya.maff.go.jp/j/riyou/mieruka/attach/pdf/kankyokouken-5.pdf>
- 9) 林野庁：科学的データによる木材・木造建築物のQ & A，pp.16-17，20，2017年
<http://www.mokushin.com/28houkoku/2016001qa.pdf>
- 10) 国土交通省：建築着工統計（平成28年）

地震火災予防対策に関する検証

東京消防庁 消防技術安全所

松崎 崇史 小野 哲也
大平 匠 福島 和明

概要

長周期地震動等に伴う室内安全に関する検証の3カ年目である平成28年度は、長周期地震動等に起因した火気使用器具等による出火危険を検証した。過去の地震時の出火事例や被害想定に基づく火災事例を振動台で再現したほか、出火危険要素を検証し、家具類の転倒・落下・移動防止対策の実施や平常時の住宅防火対策が地震火災予防対策に有効であることが確認された。

1 はじめに

中央防災会議での首都直下地震による首都圏での最大被害想定では、地震火災による焼失約430,000棟、死者約16,000人としており¹⁾、地震調査研究推進部の予測によると、これは今後30年以内に70%の確率で起きるとされている。一方、大地震時には市街地大火（1件あたりの焼損面積33,000㎡以上の火災）が発生しやすく、阪神淡路大震災で6件、東日本大震災で2件と、大地震時には消防力が不足して延焼拡大してしまう。これらのことから、地震時の出火防止対策は喫緊の課題であり、その中でも火気使用器具からの出火は地震発生直後に同時多発火災となりやすい。このことから、火気使用器具を使った振動実験を行い、地震時の出火予防対策を検証する。

2 火気使用器具による地震火災事例及び被害想定

地震火災件数の多かった阪神淡路大震災及び東日本大震災での火気使用器具関連の火災事例（表1、表2、表3）及び予測される火災事例を以下に列挙する。

(1) 過去の地震火災事例

ア 阪神淡路大震災

表1 火気使用器具からの出火（阪神淡路大震災²⁾）

大分類	中分類	小分類	件数
ガス・油類を燃料とする器具装置 24件	油燃料用 移動可能な道具	石油・ガソリンストーブ	6
	明かり	ろうそく	5
	都市ガス用 移動可能な道具	ガスこんろ	3
	その他	—	10
合計			24

原因不明を除く139件の出火原因のうち、ガス・油類を燃料とする器具からの出火は24件で約17%を占めている。このうち、約6割が石油・ガソリンストーブ、ろうそく、ガスこんろからの出火である。

イ 東日本大震災

表2 火気使用器具からの出火（東日本大震災³⁾）

地震動に関連した火災		間接的な原因	
発火源	件数	発火源	件数
ガス器具	6	ろうそく	37
石油暖房器具	6	簡易こんろ	4
簡易こんろ	1	暖房器具	1
ろうそく	1	ボイラー(石油)	1
合計	14	合計	43

津波による火災を除く239件の出火原因は、地震動に関連した火災175件及び地震動の影響よりも人為的要素が強く関係する火災（以下「間接的な原因」という。）64件に分類できる。地震動に関連した火災175件のうち、ガス・石油関係が原因のものは14件で約8%である。このうち、8割以上がガス器具と石油暖房器具からの出火である。間接的な原因64件のうち、ろうそくと簡易こんろが原因のものは41件で64%である。また、発生の経過を見ると、発火源がガス器具の6件のうち、地震でスイッチが入るものは4件であり、ろうそく37件のうち、停電中の使用は28件であった。

ウ 地震火災事例

ア、イによる主な地震火災事例は表3のとおりである。

表3 火気器具による主な地震火災事例

阪神淡路 大震災	ガスコンロを使用中、地震により可燃物が落下して出火
東日本大 震災	転倒したスチール棚がガステーブルのスイッチを押して出火
	地震による停電のため使用していたろうそくが余震により倒れ、カーペット等に着火

(2) 被害想定

東京都における首都直下地震での火災被害は、主に内閣府中央防災会議、東京都防災会議、東京消防庁火災予防審議会にて予測されているが、その中で具体的な出火予想事例は以下のとおりである。

ア 内閣府中央防災会議¹⁾

倒壊した家屋、工場や店舗等の火気、燃料等から約500～2,000箇所ですべて同時出火する。主な原因は火気使用器具（石油ストーブ、石油ファンヒーター、ガスコンロ、ガステーブル）や電熱器具（電気ストーブ、電気コンロ、電気トースター、白熱スタンド、熱帯魚用ヒーター）の転倒等（対震自動消火装置が不良・故障等の場合）による。

イ 東京消防庁火災予防審議会⁴⁾

ガス・油を燃料とする器具には、日本工業規格（JIS）に適合している対震自動消火装置の設置が義務付けられていることから、揺れを感知すれば自動的に消火する。しかし、対震自動消火装置が作動しない小さな揺れでも、周囲の可燃物が落下、接触した場合に出火する可能性がある。

3 実験項目

前2より、過去の出火事例でガス器具のスイッチが入るものや可燃物の落下によるものが多いこと、被害想定では石油ストーブの対震自動消火装置が作動しない小さな揺れでの出火危険や対震自動消火装置が不良・故障等の場合が危惧されていること、また、地震による影響で簡易コンロやろうそくの使用が増えること（ガスの供給停止や停電により灯りとして使用するため）などから、以下の5つの振動実験を行う。

- (1) 実験1：家具類の転倒によるガステーブルの出火危険－東日本大震災の事例－
- (2) 実験2：地震時の石油ストーブの出火危険1－対震自動消火装置が作動しない小さな揺れ－
- (3) 実験3：地震時の石油ストーブの出火危険2－対震自動消火装置が故障・不良の場合－
- (4) 実験4：実験1～3における出火防止対策

(5) 実験5：地震による間接的な原因の出火危険－東日本大震災の事例－

4 実験方法

地震火災の再現には振動台、室内模型、吸排煙装置等から構成される消防技術安全所の振動実験装置（写真1、表4）を使用した。室内模型内に火気使用器具や家具類等を配置し、正弦波を加えて出火危険要素の検証及び出火事例の再現を行った。また、各実験で出火した加振条件ごとに家具類の転倒・落下・移動防止対策（以下「家具転対策」という。）等の出火防止対策を行い、正弦波（出火に至った加振条件）及び3次元波形の加振にて出火防止対策の効果を対策未実施の場合と比較した。なお、出火後の排煙にあつては排煙処理装置により、煙を無害化して屋外へ排出した。

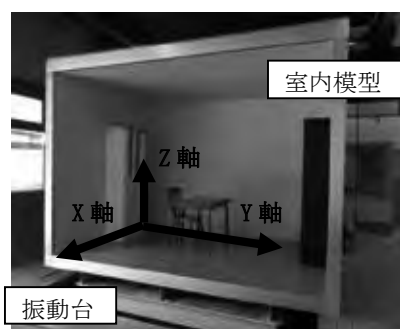


写真1 振動台及び室内模型

表4 振動実験装置の機能

項目	諸元・性能
振動機構	水平2方向（XY軸） 垂直1方向（Z軸）
振動台寸法	2.5 m×2.5 m ※拡張時 3.5 m×3.5 m
室内模型寸法	幅 3.2m×奥行 2.2m×高さ 2.3m
振動数範囲	0.1～200 Hz
最大搭載質量	10,000 kg
最大変位	X軸：600 mm ^{P-P} Y軸：400 mm ^{P-P} Z軸：150 mm ^{P-P}
駆動方式	永久磁石駆動方式

※mm^{P-P}:peak-to-peak で両振幅の範囲を示す。

(1) 実験1

ア 出火過程

転倒したスチール棚によりガステーブルのプッシュ式スイッチが押されて点火し、スチール棚上のタオルがコンロに落ちて出火



写真2 実験1 設定状況

イ 実験手順

ガステーブルの正面にスチール棚を配置し、スチール棚が倒れる加速度を調べた（写真2）。

次に、ガス器具はマイコンメーター等の感震遮断により出火を防いでいることから、マイコンメーターを室内模型外部に設置し、揺れにより感震部が作動する加速度を周波数別に計測してガスの供給停止が起きると思われる値を調べた。

また、スチール棚（4段組）におもりとして電子レンジを載せて加振し、重心が変化した時の倒れやすさを計測した。これらの結果から、マイコンメーターが作動しない程度の揺れでスチール棚が転倒して出火する場合を検証した。

表5 実験1 資器材

名称	備考
スチール棚	幅66×奥行36×高さ178.5cm、18kg
ガステーブル	3口、プッシュ式スイッチ
電子レンジ	17kg
マイコンメーター	家庭用NB4型(感震即時遮断型)
タオル	綿

(2) 実験2

ア 出火想定

石油ストーブの対震自動消火装置が作動しないとされる震度5弱以下の揺れにおいて、以下の3つの事例を想定した。

(想定1)

不安定な本棚の転倒により、可燃物がストーブ上にかぶさり出火

(想定2)

揺れにより洗濯物がストーブ上に落下し出火

(想定3)

スタンド式ピンチハンガーがストーブ上に転倒し、洗濯物がかぶさり出火

イ 実験手順

対震自動消火装置の作動加速度を周波数別に調べ、想定1～3において装置が作動しない加速度値を設定した（写真3～5）。



写真3 想定1 設定状況



写真4 想定2 設定状況



写真5 想定3 設定状況

(想定1)

本棚が壁付の状態及び壁から離れた状態での転倒加速度を周波数別に計測した。また、本棚（4段組）におもりとしてA4サイズの本を一段分敷き詰めて加振し、重心が変化した時の倒れやすさを計測した。これらの結果から、対震自動消火装置が作動しない揺れで本棚が倒れて出火する場合を検証した。

(想定2)

突っ張り棒に洗濯物をかけ、周波数別に吊り下げた洗濯物の挙動を調べ、出火する場合を検証した。

(想定3)

スタンド式ピンチハンガーにタオル、ズボン等をかけ、周波数別に挙動を調べ、出火する場合を検証した。

表6 実験2 資器材

名称	備考
石油ストーブ	幅31×奥行29×高さ42cm
本棚	幅60×奥行29×高さ180cm
本（A4サイズ）	1段分(幅60cm)の重量26.6kg
マイコンメーター	家庭用NB4型(感震即時遮断型)
突っ張り棒	1.8～2.8m用
洗濯物	セーター、バスタオル、ズボン、Tシャツ、タオル等
スタンド式ピンチハンガー	182cm、2kg

(3) 実験3

ア 出火想定

対震自動消火装置が故障・不良時の出火危険として次の2つを想定した。

(想定1)

ストーブが転倒し、可燃物と接触

(想定2)

家具類の転倒や物品がストーブ上へ落下

イ 実験手順

(想定1)

カーペット及びフローリングにおいて、震度6強相当の正弦波及び3次元波形の加振にて、石油ストーブが転倒するか検証した。

(想定2)

物品の落下に焦点を当て、本棚をL字金具で壁に固定して転倒が起きないように設定し、本が揺れにより落下し、出火する場合を検証した(写真6)。



写真6 実験3設定状況

表7 実験3資器材

名称	備考
石油ストーブ	実験2に同じ
本棚	幅60×奥行29×高さ180cm
本(A4サイズ)	1段分(幅60cm)の重量26.6kg

(4) 実験4

実験1～3の条件において表8のとおり家具転倒対策を行い、対策未実施の場合と出火危険を比較した。対策器具は「家具類の転倒・落下・移動防止対策ハンドブック」⁵⁾から効果の高い器具を選んだ(図1)。ただし、実験2の想定2、3に関しては家具転倒対策よりも平常時の住宅防火対策が適切であるため、東京消防庁HP安全安心情報⁶⁾を参考に出火防止対策を実施した。

表8 実験1～3における出火防止対策一覧

	対象家具類等	転倒落下防止対策器具
実験1	スチール棚	・ポール式+マット式 ・ワイヤー式+マット式
	電子レンジ	・ストラップ式
実験2 (想定1)	本棚	・L字金具 ・ポール式+ストッパー式
(想定2)	ストーブ	・周りに可燃物を置かない
(想定3)	ストーブ	・周りに可燃物を置かない
実験3	本棚	・ベルトタイプ ・シートタイプ

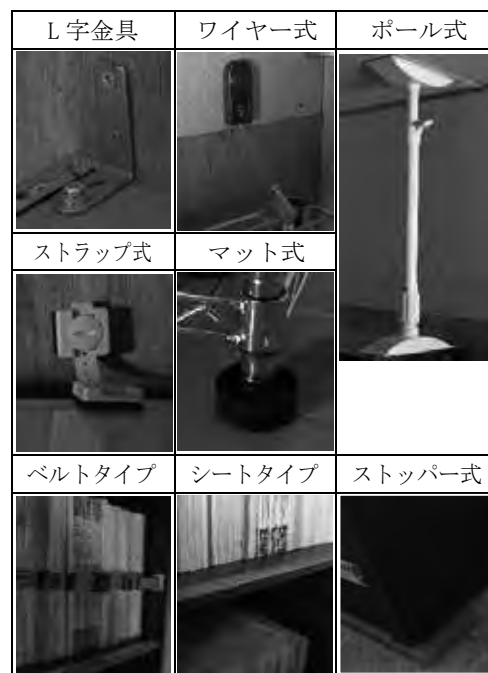


図1 家具転倒対策器具

(5) 実験5

ア 出火過程

(7) 地震によるガス供給停止のために簡易こんろを使用
中、余震等により可燃物がこんろ上に落ちて出火

(4) 停電により灯りとして使用していたろうそくが揺れ
によって転倒・落下し、敷物に着火



写真7 簡易こんろ
設定状況



写真8 ろうそく
設定状況

イ 実験手順

(7) 簡易こんろ

ダイニングテーブルの上に簡易こんろを設置し、テーブル正面にタオルが載ったスチール棚を配置。実験1より調べたスチール棚の転倒条件を元に、スチール棚が倒れる加速度にて簡易こんろに可燃物が飛散する条件及び簡易こんろが落下し出火する場合を検証した(写真7)。

(4) ろうそく

皿に載せたろうそくをダイニングテーブル上に置き、揺れにより敷物に落下して着火するか検証した(写真8)。

表9 実験2 資器材

名称	備考
ダイニングテーブル	幅 90×奥行 60×高さ 70cm
簡易こんろ	幅 33×奥行 27×高さ 8cm
スチール棚	実験1に同じ
タオル	綿
ろうそく、ろうそく台	ろうそく高さ 173mm 台径 33mm
敷物	1.8m×1.8m、綿

5 実験結果

(1) 実験1

正弦波 0.5～2Hz (周期 2～0.5 秒) まで 0.1Hz 刻みに加速度を上昇させて加振し、スチール棚がロッキング及び転倒する加速度及びマイコンメーターが作動する加速度を計測した(図2、表10)。

スチール棚は長周期側では約 230gal の加速度で転倒し、1.5Hz(0.67 秒)付近を境に短周期側では転倒加速度が上昇した。マイコンメーターは 0.5Hz(周期 2 秒)の長周期から 2Hz(周期 0.5 秒)の短周期まで、約 170gal (震度 5 強相当の揺れ) で確実に作動し、周期の違いによる特性は見受けられなかった。マイコンメーターが作動する加速度ではスチール棚は倒れなかった。

※周期：秒(s) 周波数：Hz(1/s) 加速度：gal (cm/s²)

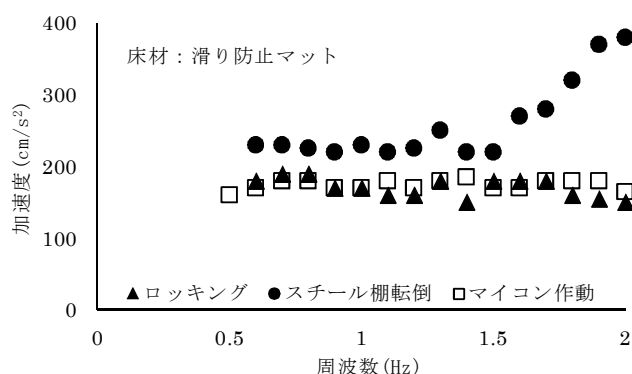


図2 スチール棚の挙動とマイコンメーターの作動

表10 図2の平均値 (0.5～2Hz) 単位：gal

ロッキング開始	スチール棚転倒	マイコン作動
170.33	259.33	174.38

このことから、スチール棚が倒れて出火に至るには、次のア～ウのような条件が考えられた。
 ア 棚の上部に重量物を載せたために棚の重心が高くなり、倒れやすい
 イ スチール棚が倒れ、マイコンメーターも作動したが、ガスホース内の残留ガスが無くなる前に着火
 ウ マイコンメーターが何らかの理由により不動作

ここではアを想定して電子レンジを棚に載せて重心を変えて加振した。周波数は 1Hz で固定し、転倒するまで加速度を上昇させる実験を図3、4のように1～4段目まで行ったところ、4段目に電子レンジを置いた状態(概ね大人の肩の高さ)では 135gal で棚が転倒した。これはマイコンメーターが作動しない程度の加速度であった。

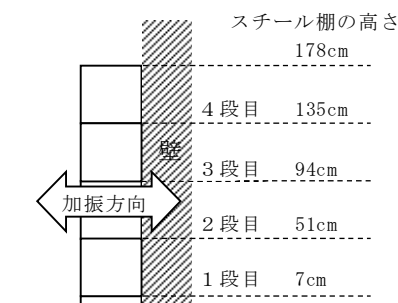


図3 1～4段目に電子レンジを置いて加振

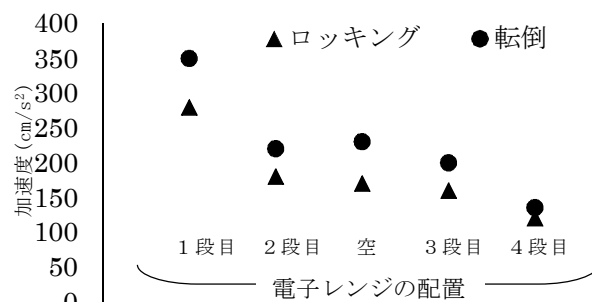


図4 スチール棚の重心別の挙動

そこで、4段目に電子レンジを置き、1Hz、150gal の加振を行ったところ、マイコンメーターは作動せずに転倒し、プッシュ式スイッチに棚内の収容物があたって点火し、棚上に置いてあったタオルがこんろに落ちて出火に至った(写真9、写真10)。



写真9 棚上のタオルがこんろ部分に落下し、着火



写真10 収容物がスイッチ部分にあたりこんろを点火

以上の結果から実験1の出火危険要素は次のとおり。

- ・家具転対策未実施や家具の重心が高く倒れやすい状態
- ・マイコンメーターが作動しない加速度で棚が転倒
- ・棚がガステーブルの正面にあり、転倒時にプッシュ式のスイッチにあたりやすい状態

(2) 実験2

対震自動消火装置は0.4Hz(周期2.5秒)の長周期から2Hz(周期0.5秒)の短周期まで、約130gal(震度5強相当)で確実に作動し、周期により特性が異なることはなかった(図5)。この結果から、3つの想定の設定加速度は対震自動消火装置が作動しない100galで実施した。

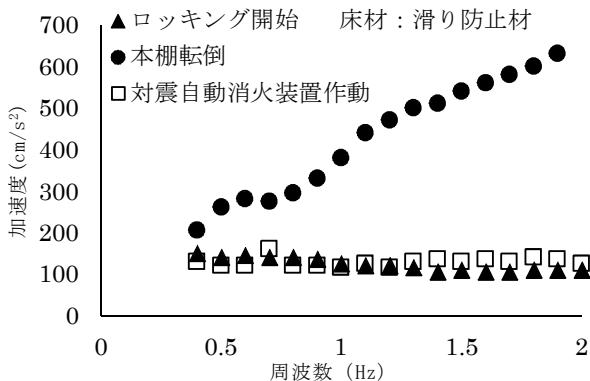


図5 本棚の挙動と対震自動消火装置の作動

ア 想定1

震度5弱で本棚が倒れるか調べるため、空の本棚が転倒する加速度を調べ、図5のように対震自動消火装置の作動と比較したところ、対震自動消火装置が作動する加速度では本棚は倒れなかった。また、100galでは、長周期側及び短周期側の周波数(0.5~2.0Hz)で本の落下も起きなかった。

よって、100galで本の落下が起きるのは本棚が転倒する場合であり、次の2つのような条件が考えられた。

- ・重いものを本棚の上段にのせる(重心が高くなる)
- ・電源コード等を後ろに這わせるなどの理由から本棚を壁から離して設置(大きく揺れやすくなる)

そこで、壁に密着した本棚に本を乗せ、重心を変えて加振した。周波数は1Hzで固定し、転倒するまで加速度を上昇させる実験を1~4段目まで行った。また、同様

の実験を壁から本棚を5cm離した場合で行った(図6、7)。

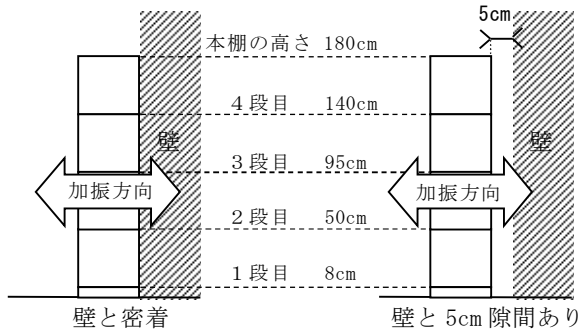


図6 本棚の重心別・壁との距離による挙動

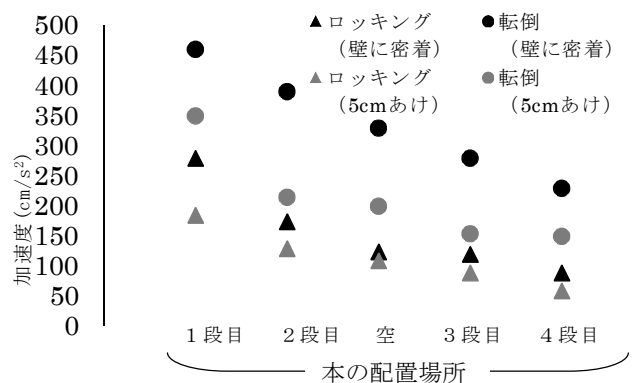


図7 本棚の重心別・壁との距離による挙動

以上の結果を踏まえて、周波数は最も小さい加速度で本棚が倒れた0.5Hz(周期2秒)に設定し、写真11のように棚上におもりと上部に本を配置して重心を高くし、壁との隙間を5cm空けて加振した。その結果、本棚が転倒して内容物がストーブ上にかぶさり、出火に至った(写真12)。

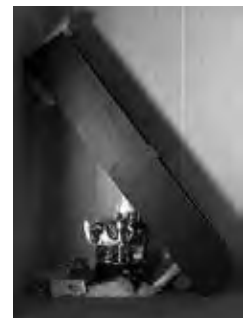


写真11 本棚内可燃物 写真12 可燃物が接触し出火

イ 想定2

正弦波0.4~0.7Hzでの挙動は表11のとおりであり、0.5~0.7Hz(周期2.0~1.43秒)近傍にて吊り下げ式ピンチハンガーが大きく揺れ、ズボン、バスタオル、セーター等の重みのある洗濯物が落下し、ストーブ上に落下

したセーターが無炎燃焼した（写真 13、写真 14）。なお、100gal では、洗濯物は遠くには落ちず、真下に落ちるのみであった。一方、しっかりと洗濯ばさみで挟んだものなどは落下しなかった。

表 11 周波数別洗濯物の挙動

周波数 (Hz)	0.4	0.5	0.6	0.7
洗濯物の挙動	小	中	大	大
揺れ-大・中・小、落下-○	小	○	○	○



写真 13 洗濯物落下

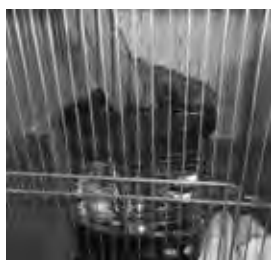


写真 14 無炎燃焼状況

ウ 想定 3

スタンド式ピンチハンガーにズボンなどの重みのある洗濯物を設定し、0.4～1.5Hz まで加振した場合の結果は表 12 のとおり。0.4Hz（周期 2.5 秒）にて転倒し、ズボンがストーブに接触して出火に至った（写真 15）。

表 12 周波数別スタンド式ピンチハンガーの挙動

周波数 (Hz)	0.4	0.5	0.6	0.7～ 1.5
ハンガーの 挙動	○	⊖	⊖	×

床材：フローリング ○転倒 ⊖ロッキング ×転倒せず



写真 15 ピンチハンガーがストーブ上に転倒し、着火

以上の結果から実験 2 の出火危険要素は表 13 のとおり。

表 13 実験 2 出火危険要素

想定	出火危険要素
1	・家具転倒策未実施や棚の重心が高く倒れやすい状態 ・本棚と壁に隙間があり、大きく揺れやすい ・近くにストーブ ・ゆっくりした揺れ（本棚が倒れやすい長周期）
2	・セーター、ズボンなど重みのあるもの ・近くにストーブ ・ゆっくりした揺れ（洗濯物が共振）
3	・近くにストーブ ・ゆっくりした揺れ（ハンガーが転倒）

(3) 実験 3

ア ストーブの転倒危険

震度 6 強及び 7 の 3 次元波、震度 6 強相当の正弦波のいずれにおいても石油ストーブは転倒しなかった（表 14）。

表 14 石油ストーブの転倒実験

波形	震度	フローリング	じゅうたん
兵庫県南部地震（神戸市）	6 ※	×	×
東北地方太平洋沖地震（大崎市）	6 強	×	×
熊本地震本震（益城町）	7	×	×
正弦波 1 Hz・600gal	6 強	×	×

×転倒せず ※平成 8 年 4 月 1 日の震度階級変更前の表

イ 物の落下による出火危険

正弦波 0.5～4.0Hz まで 0.5Hz 刻みで加振したところ、本の落下が生じた加速度は表 15 のとおりで概ね 240～300gal（震度 6 弱）であった。

表 15 本の落下が生じた加速度及び周波数

gal Hz	240	250	260	270	280	290	300
0.5	—	—	—	—	—	—	—
1.0							○
1.5				○			
2.0			○				
2.5			○				
3.0			○				
4.0	○						

○本の落下 —限界加速度まで落下せず

震度 6 強相当の正弦波（1 Hz、500gal）をかけたところ、石油ストーブ上に本が落下し、着火した（写真 16、写真 17）。



写真16 本の散乱状態



写真17 着火

以上の結果から実験3の出火危険要素は次のとおり。

- ・物品の落下防止未実施
- ・近くにストーブ
- ・対震自動消火装置が何らかの原因で作動しない状態

(4) 実験4

実験1～3に表16のとおり出火防止対策を行い正弦波（実験1～3の出火時の条件）及び3次元波形（東北地方太平洋沖地震波（宮城県大崎市））による加振をしたところ、いずれも出火には至らなかった。正弦波ではいずれも家具類の転倒及び物品落下は起きなかったが、3次元波形では実験1において、ワイヤー式+マット式+ストラップ式の対策を行った際に、器具の離脱や損傷、物品落下等が起きた（図8）。

表16 出火防止対策後の被害一覧（3次元波形）

		出火防止対策	被害
実験1		ポール式+マット式+ストラップ式 ワイヤー式+マット式+ストラップ式	○ △
実験2	想定1	ポール式+ストッパー式 L字金具	○ ○
	想定2	周りに可燃物を置かない	△
	想定3	周りに可燃物を置かない	△
実験3		ベルトタイプ シートタイプ	○ ○

○家具類の転倒なし・物品落下等なし

△家具類の転倒なし・物品落下等あり

生じた被害	写真
ワイヤーの摩耗	
マット式からスチール棚の脚が外れる	
物品の散乱	
電子レンジを固定していたストラップ式が壁から剥離	

図8 対策器具に生じた被害

(5) 実験5

ア 簡易こんろ

図2より、スチール棚が転倒する加速度を280galに設定し、周波数を変えて震度6弱相当の加振をした。簡易こんろは同じ加速度でも周波数によって挙動が異なり、0.6Hz（周期1.67秒）ではスチール棚が転倒してもこんろは移動せず、スチール棚内のタオルがテーブル上のこんろにかぶさり出火に至った（写真18）。一方、1Hzまで周波数をあげると、テーブル上のこんろがカタカタと揺れはじめ、テーブル上から転落した。



写真18 着火

イ ろうそく

東北地方太平洋沖地震波（宮城県大崎市）の加振により、第1波の小刻みな揺れでろうそくが倒れ、第2波の大きな揺れでテーブルから敷物に落下し着火した（写真19）。



写真19 着火

以上の結果から実験5の出火危険要素は次のとおり。

- ・家具転倒対策未実施により可燃物が散乱しやすい状態
- ・安全装置がないため、強い揺れでも自動消火しない
- ・床面に非防災の敷物など燃えやすいもの

6 考察

(1) 実験1

家具の転倒は概ね震度5強以上で生じ、マイコンメーター自体は震度5強で確実に作動する。また、東日本大震災において、家具類の転倒によりガス器具のスイッチが入った4件の火災事例でのマイコンメーターの作動については不明であり、実験と同じ条件であったとは言えない。しかし、感震即時遮断型でない型（ガス使用時に揺れを感知しなければ作動しないタイプ）であり、スイッチ点火時にたまたま作動しなかった場合や、感震遮断機構が働いてもガスホース部分に残った残留ガスによって着火する危険などもあり得る。いずれにせよ出火事例

があることから、マイコンメーターの感震遮断機能のみに頼らず、家具転対策の実施や家具類の配置を考慮することが重要である。

(2) 実験 2

対震自動消火装置が作動しない程度の揺れでも、家具転対策未実施で重心が高い家具の転倒や周囲の可燃物が落下、接触した場合は出火に至ることが確認された。また、いずれの想定も周期 1.67～2.5 秒の長周期側で出火しているため、高層階では地表と同じ加速度や震度でも家具の配置や火気の使用状態が悪いと出火危険が高まる。

物品落下に関して、本の落下は起きなかったが、スプレー缶等はより落下しやすい。地震によりストーブ前面に落下した後、温められて爆発して火災になる事例もあったため⁷⁾、弱い揺れでも物品落下防止や可燃物を火気の近くに置かないなどの対策が必要である。

(3) 実験 3

転倒防止を実施していても、物品の落下によって出火してしまうことが確認された。また、石油ストーブ自体の転倒可能性は低いが、家具類が転倒し、ストーブを巻き込むことによって出火する可能性はある。しかし、これらのことは、対震自動消火装置が正常に働けば出火する可能性は低いいため、周囲に燃えやすいものを置かない措置と同時に定期的に点検することが必要である。

(4) 実験 4

適切な家具転対策をしたことでどの実験も出火防止に非常に有効であった。実験 1 の 2 つの対策で効果に違いが出たのは、ポール式とマット式では天井と床の垂直 2 か所で固定しているのに対し、ワイヤー式+マット式ではワイヤーが水平方向の移動は防止しても、縦方向の揺れには対応できないため、縦軸の揺れも加わった 3 次元波に完全には対応できなかったものと考えられる。

また、家具転対策以外にも東京消防庁 HP 安全安心情報⁶⁾で言われているような石油機器の点検整備、ストーブの近くにスプレー缶を置かない、洗濯物を乾かさない、火気の周囲に燃えやすいものを置かないなどは平常時の住宅防火対策だけでなく、震災時にも非常に有効である。

(5) 実験 5

ガスや電気の供給停止などにより、震災後は普段と生活様態が変化する。簡易こんろやろうそくの使用は余震の恐れからも特に注意を要し、家具転対策とともに、周囲に燃えやすいものを置かない、その場を離れない、万が一に備えて消火器や水バケツの用意をするなどといった対策が必要である。

7 おわりに

本検証では、家具類の転倒・落下・移動防止対策や平常時の住宅防火対策が震災時の出火防止に有効であることが確認された。また、火を扱える振動台という特徴から、揺れにより出火に至る過程と対策後の出火防止効果という貴重な映像を収めることができた。

火災予防審議会⁴⁾によると、家具類の転倒・落下・移動防止対策を完全に実施すれば東京消防庁管内全体では、死者数は4,402人から991人（23%）減少して3,411人となり、火災 1 件の減少により助かる人数が約 6 人となる試算がなされている。本検証で記録した映像の有効活用により、地震火災時の被害軽減に役立てば幸いである。来年度は震災時の出火原因で多数を占める電気器具等からの出火の検証を行い、さらなる地震火災予防対策を検証していく予定である。

[参考文献]

- 1) 首都直下地震対策検討ワーキンググループ：首都直下地震の被害想定と対策について（最終報告）、2013
- 2) 地震時における出火防止対策の在り方に関する検討委員会：地震時における出火防止対策のあり方に関する調査検討報告書、総務省消防庁、1998
- 3) 2011 年東日本大震災 火災等調査報告書【完全版】、公益社団法人 日本火災学会、2016
- 4) 東京消防庁：火災予防審議会 地震火災による人的被害の軽減方策、東京消防庁防災部震災対策課、2015
- 5) 東京消防庁：家具類の転倒・落下・移動防止対策ハンドブック 室内の地震対策 平成 27 年度版
- 6) <http://www.tfd.metro.tokyo.jp/lfe/topics/index.html>
- 7) 東京消防庁：平成 24 年版 火災の実態、東京消防庁予防部調査課、P280、2013

Study on the Indoor Safety in Connection with Long-Duration Seismic Waves (Part3)

—Study on the measures against earthquake fires—

Takafumi MATHUZAKI*, Tetsuya ONO**, Takumi OHIRA**

Kazuaki FUKUSHIMA**

Abstract

This is our third year of the study on indoor safety in connection with long-duration seismic waves. This time we ran tests pertaining to the risk of the fires started by open flame appliances (such as gas stoves and tables). We used vibrating tables to replicate the effects of past earthquake fires and produce expected future quake fires based on the estimated severity of fire damage. We also verified possible fire occurrence elements, and clarified effective earthquake fire safety measures—such as precautions to prevent furniture from moving or tipping over and everyday residential fire prevention steps.

東京都における 防災街区整備事業の 概況

東京都都市整備局市街地整備部
防災都市づくり課

■ はじめに

木造住宅密集地域（木密地域）は、道路や公園等の都市基盤が不十分なことに加え、老朽化した木造建築物が多いことなどから、地震火災など大きな被害が想定されています。

東京都では、木密地域の改善や地震火災による延焼を阻止して避難者の安全を確保するため、「防災都市づくり推進計画」を平成7年度に策定（平成15年度、21年度、27年度改定）し、市街地の防災性向上に取り組んでいます。

■ 不燃化の取組

1. 都では、木密地域の中でも震災時に甚大な被害が想定される密集市街地において、防災街区整備地区計画などの規制・誘導策を講じながら、道路・公園等の基盤整備、老朽木造建築物の共同化や不燃化・耐震化の促進を図っています。

本稿では、密集市街地における不燃化・共同化の整備手法である防災街区整備事業について紹介します。

2. 防災街区整備事業

（1）概 要

本事業は、従来の密集市街地整備の諸制度に加え、密集市街地の整備をより一層推進していくための強力かつ柔軟な手法による法定事業として、平成15年6月「密集市街地における防災街区の整備の促進に関する法律」の改正により創設されたものです。

本事業により、施行地区内の建築物及び敷地を原則として共同化し、当該土地・建築物に関する従前の権利は、権利変換計画の定めるところにより、施行地区内に建築する防災施設建築物及びその敷地に関する権利に変換されます。また、従前の敷地規模が大きい等一定の要件に該当する土地については、当該地権者からの申出に基づき、個別利用区の土地への権利変換が認められています。

本事業は、これまで全国において12地区で施行（平成29年4月時点）されており、そのうち、都内では7地区（下表参照）施行されています。

【都内の施行地区一覧】

	地区名	地区面積 (ha)	都市計画 決定	施行者	進 捗
1	板橋三丁目 (板橋区)	0.4	18年1月	組合	完了
2	関原一丁目中央 (足立区)	0.4	19年9月	個人	完了
3	京島三丁目 (墨田区)	0.2	21年11月	UR	完了
4	荏原町駅前 (品川区)	0.1	24年10月	組合	完了
5	目黒本町五丁目24番 (目黒区)	0.06	25年12月	組合	完了
6	中延二丁目旧同潤会 (品川区)	0.7	27年4月	組合	事業中
7	西新宿五丁目北 (新宿区)	2.4	27年8月	組合	事業中

＊）UR … 独立行政法人都市再生機構

以下、都内における最近の施行事例について紹介します。

(2) 施行事例

①荏原町駅前地区

○地区の状況

品川区の西部、東急大井町線「荏原町駅」に隣接する約0.1haの地区で、国道1号線、環状7号線、中原街道から、それぞれ約500mに位置します。

従前は、狭い道路に面した狭小敷地上に、昭和20～30年代に建てられた小規模な老朽木造建ての店舗併用住宅等が多く立地していました。高密度に建て込んでいることから、防災上極めて危険な地区となっており、地域全体の防災機能の向上や環境整備を図るうえで更新が望まれていました。

【従前状況】



[提供：一般社団法人首都圏不燃建築公社]

事業により、優れた防災性能を有する良質な商業施設、都市型住宅を整備することで、合理的かつ健全な土地利用による土地の細分化及び狭い道路の解消と商業、居住機能の更新が図られました。さらに、地区外周部では、良質な歩行者空間や緑化空間等を整備し、都市環境の向上が図られました。

○事業経緯

準備組合設立	平成24年3月
都市計画決定	平成24年10月
組合設立・事業計画認可	平成25年4月
権利変換計画認可	平成25年9月
施設建築物着工	平成26年3月

施設建築物完了	平成28年3月
組合解散認可	平成28年12月

○事業概要

所在地	品川区中延五丁目地内
地区面積	約0.1ha
施設建築物	延面積 約5,520 m ² 住宅（55戸）、店舗（14区画） RC造・S造、B1/18F、約68m

【完成写真】



[提供：一般社団法人首都圏不燃建築公社]

②目黒本町五丁目24番地区

○地区状況

目黒区の東南部にあり、東急目黒線「西小山駅」より北側約250m、都市計画道路補助第46号線と同第30号線の交差点に位置する約0.06haの地区です。

本地区は、老朽化した木造住宅や狭い道路等が多く存在し、防災性ならびに住環境の向上が急務とされていました。

【従前状況】



[提供：株式会社GMK]

本地区は、都市計画道路補助第46号線の沿道に位置することから、地権者の生活再建を考え

たまちづくりが必要であり、土地を一体的かつ合理的に利用した共同建替えを行い、防災上有効な延焼遮断帯形成と地区内での生活再建の実現を目指した取組みが実施されました。

○事業経緯

準備組合設立	平成23年6月
都市計画決定	平成25年12月
組合設立・事業計画認可	平成27年1月
権利変換計画認可	平成27年7月
施設建築物着工	平成27年12月
施設建築物完了	平成28年10月
組合解散認可	平成29年3月

○事業概要

所在地	目黒区目黒本町五丁目地内
地区面積	約0.06 ha
公共施設	区画街路A、B号
施設建築物	延面積 約1,490 m ² 住宅(20戸)、店舗(1区画) RC造、5F、約15 m

【完成写真】



【提供：株式会社GMK】

③中延二丁目旧同潤会地区

○地区状況

品川区の西部、東急池上線「荏原中延駅」の北西約250～300mに位置する約0.7haの地区です。

本地区は、従前、関東大震災の復興住宅として、旧同潤会により木造長屋住宅が整備されて

した。地区内は、狭い道路に面した狭小敷地上に建つ建物が多く、接道条件等の事情から更新が進まないため、老朽化した建物が高密度に建て込み、防災上極めて危険な状況で、防災機能の向上や住環境整備を図る上で更新が望まれていました。

【従前状況】



【提供：中延二丁目旧同潤会地区防災街区整備事業組合】

事業により、優れた防災性能を有する良質な都市型住宅の整備と、土地の合理的かつ健全な利用による土地の細分化及び狭い道路の解消と居住機能の更新が図られます。さらに、地区外周部では、良質な歩行者空間や緑化空間等を整備し、都市環境の向上が図られます。

○事業経緯

準備組合設立	平成26年3月
都市計画決定	平成27年4月
組合設立・事業計画認可	平成28年2月
権利変換計画認可	平成28年12月
施設建築物着工	平成29年6月
施設建築物完了(予定)	平成31年3月
事業完了(予定)	平成31年度

○事業概要

所在地	品川区中延二丁目地内
地区面積	約0.7 ha
公共施設	公園、特別区道、区有通路
施設建築物	延面積 約16,440 m ² 住宅(195戸) RC造、B1/13F、約40 m

【完成イメージ】



〔提供：中延二丁目旧同潤会地区防災街区整備事業組合〕

④西新宿五丁目北地区

○地区状況

新宿区の西部、西新宿五丁目内の約2.4haの地区で、新宿駅から北西約1.2km、青梅街道、十二社通り、神田川に囲まれた区域に位置します。

本地区は、新宿副都心エリア内にありながら、幹線道路沿いには老朽化した中高層建築物が多く、地区内部は木造住宅が建て込んでおり、密集市街地の防災性の向上が求められています。

【従前状況】



〔提供：西新宿五丁目北地区防災街区整備事業組合〕

事業により、防災都市計画施設に位置付けられた公園や土地の高度利用による住商業の複合施設を整備します。また、防災街区整備事業の特徴である個別利用区の活用により、個別計画意向の権利者に合わせた宅地整備も行われます。

○事業経緯

準備組合設立	平成19年5月
都市計画決定	平成27年8月
組合設立・事業計画認可	平成28年12月
権利変換計画認可（予定）	平成30年度
施設建築物着工（予定）	平成30年度
施設建築物完了（予定）	平成32年度

事業完了（予定）

平成33年度

○事業概要

所在地 新宿区西新宿五丁目地内

地区面積 約2.4ha 個別利用区あり

公共施設 公園1、2号、区画道路1～3号

施設建築物（A、B地区）延面積約144,640 m²

住宅（1,000戸）、業務、商業

保育所等 RC・SRC造

A：B1/43F 約160m

B：B1/39F 約147m

【完成イメージ】



〔提供：西新宿五丁目北地区防災街区整備事業組合〕

■ 今後の展望

密集市街地を抱える都内各地域では、不燃化・耐震化の促進策のひとつとして、防災街区整備事業への関心が高まっています。幾つかの地域では、準備組織による活動が開始され、一層の推進が期待されます。

都は、地元自治体との協力により、様々な支援制度等を活用しながら、地域の共同化への機運醸成と、事業実施に向けた取組みを支援し、防災都市づくりを推進していきます。

木材の基礎知識 (第二話)

ナナミ通商株式会社
代表取締役

岡庭 喜代蔵

13. 持続的再生産可能な資源としての木材

- (1) 木材生産の原理：炭酸同化作用＝光合成、木材の生産には原料として、「二酸化炭素が6分子」、「水が6分子」、「太陽等光エネルギー」及び反応触媒としての「葉緑素」＝ $C_6H_{12}O_6 + 6O_2$ 即ち1分子の多糖類と6分子の

酸素が生産されます。

これは化石燃料のエネルギーを必要としない環境に優しいCleanな素材で、更に大気中の二酸化炭素を大量に固定しています。

- (2) 木材の燃焼 光合成とは逆の反応です。

$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 = 6CO_2 + 6H_2O +$ 「燃焼エネルギー」

即ち各分子は全て保存されています。

- (3) 余談ですが、上記燃焼作用の応用編が最近話題の自動車燃料としての水素ガス燃料です。この化学反応式は

$2H_2 + O_2 = 2H_2O +$ 「燃焼エネルギー」

- (4) 建築資材としての、生産工程ではセメント、鉄、ガラスは生産過程で大量のエネルギーを消費し大量の二酸化炭素を放出します。一方木材の場合、大量の二酸化炭素を木材中に蓄積し、酸素を放出するので他の建築資材に比し遥かに環境に優しい資材です。

資料-1

木造住宅は製造するときの 二酸化炭素の放出量が少ない

住宅を建設するときに、炭素はどのくらい放出されるのでしょうか。放出される炭素量は、木造住宅が建設されるもののものを標準にすると、鉄骨プレハブ住宅は約3倍、鉄筋コンクリート住宅では約4倍にもなります。

炭素の放出量という面から見ても、木造住宅は鉄骨プレハブ住宅や鉄筋コンクリート住宅よりも圧倒的に優れています。もちろん、住宅だけでなく木製品も同様です。

二酸化炭素の発生を抑えるためには、私たちの一人ひとりが地球環境を考え、エネルギー消費の少ない資源を有効に利用していくことが必要になります。

住宅を建設するときに放出される炭素の量

住宅1棟（床面積136㎡）を建設するときに使用される材料の量を買値、それぞれの炭素放出量が試算されています。それによると、木造住宅に比べて鉄骨プレハブ住宅は約2.9倍、鉄筋コンクリート住宅は約4.2倍もの炭素放出量になることが認められます。



出典：日本炭素資源研究所「炭素資源利用調査」(2013年) (注：炭素資源利用センター(1000))

資料-2

木製品、木造住宅は炭素を蓄える

木製品や木造住宅は、炭素を蓄えています。

成長した樹木が伐られて、製品や住宅の材料となっても、炭素は蓄えられたままです。

たとえば、10.5cm×10.5cmの正角で材長が3mのスギの柱は、約7.5kgの炭素を貯蔵しているといわれます。さらに木造住宅が蓄積している量は、日本の森林の18%程度に相当します。まさに都市は、第2の森林です。

住宅や木製品として利用されている間は、炭素は貯蔵されたままです。資源を大事に使い、できるだけ長い期間、維持していくことで二酸化炭素の発生を抑えることになります。

炭素を蓄える木製品

木製品の製造時の炭素放出量、炭素貯蔵量がどの程度なのか、木製サッシとアルミサッシを比較しながら見てみましょう。

まず製造時の炭素放出量を見ると、アルミサッシは木製サッシの18倍にもなります。一方炭素貯蔵量を見ると、アルミサッシはゼロですが、木製サッシは5.6kgも炭素を貯蔵しています。蓄えられた炭素は、燃焼したり燃やすと大気中に排出されますが、それでも木製サッシの排出量はアルミサッシよりはるかに少ないのです。

木製サッシとアルミサッシの 製造時の炭素放出量と炭素貯蔵量		
	木製サッシ	アルミサッシ
製造エネルギー	98MJ	2,580MJ
製造時の 炭素放出量	2.2kg	21.2kg
炭素貯蔵量	5.6kg	0

※炭素貯蔵量の数値は、アルミサッシの重量サッシと仮定し1㎡あたり1.5kg、
 ※17年～18年、19年20年10年、40年50年60年70年80年90年100年

※木製サッシとアルミサッシの製造時の炭素貯蔵量を比較。

※サッシの断熱性は、アルミサッシの断熱サッシと同等(1m²あたり1.2W、41ジュール/秒) (0.009 W/m²・K) MJ: 1000ジュール
※木製サッシは人工乾燥処理を要する。

出典：日本炭素資源研究所「炭素資源利用調査」(2013年) (注：炭素資源利用センター(1000))

14. 日本の森林資源量 と 政府の国産材消費 推奨の論拠

森林面積から見れば日本の森林面積は25百万ヘクタールで、ロシア、ブラジル、カナダ、アメリカ等につき世界第22位です。

但し、日本の森林の40%は成長の速い針葉樹人工林で、木材として利用可能森林蓄積量は10億M3に達し世界第10位の森林資源蓄積量です。更に国土の68%が森林ですが、68%以上の国はフィンランドだけでロシア、ブラジル、インドネシアよりも高い比率です。

伐採樹齢を平均40年とすると、10億M3 ÷ 40年 = 25百万M3が年間成長量と計算され、現状の年間伐採量ですと日本の森林蓄積量は毎年増加していることになります。

更に、日本の伐採方式は皆伐方式ではなく択伐方式ですので、伐採が進むほど林地に太陽光が降り注ぎ更に成長量が増える構造です。

日本の林地の場合、ヘクタール当たりの森林蓄積量は約400M3、一方アジア、アフリカでは約100M3です。

以上が 近年政府の唱える国産材木材の消費拡大の論拠です

15. 森林の社会的貢献の事例

- ・ 国土の水源涵養：飲料水、工業用水、農業用水の確保
- ・ 災害防止：防火林としての機能⇒肉厚の葉を持つマテバシイ等の樹種を利用
防風林としての機能⇒風に強いシ

イ等根の張る広葉樹を利用

防砂林としての機能⇒乾燥、塩分に強い赤松等の樹種を利用

- ・ 野生動物への生活空間の提供
- 二酸化炭素の固定化としての蓄積から地球温暖化の防止大気中への酸素供給と大気浄化

16. 資材としての木材製品の進化

- ・ 燃料として利用
- ・ 丸太のまま住宅や船の柱として利用
- ・ 製材して建築用材、船の構造用材として利用
- ・ 二次加工して合板、チップボード、集成材、MDF,HB, OSBとして利用
- ・ 三次加工して製紙、化繊原料として利用
- ・ 更に ナノ・ファイバー、医薬品として利用
(ナノ・ファイバーの引っ張り強度は 鉄以上のデーターも有ります)

17. 木材の欠点を軽減した 改良木材の種類

- ・ 防腐処理木材、防虫処理木材：枕木、電柱、住宅土台等
- ・ シックハウス対応木材製品：遊離ホルムアルデヒド規制 JAS4 ☆等
- ・ WPC：木材プラスチック複合体
- ・ アセチル化木材：アセチル樹脂を含浸させ狂い、反りを軽減
- ・ セラミック木材：塩化バリウム、リン酸アンモニウムを含浸させ木材の不燃化

18. 現在のJAS規格について

- ・ ホルムアルデヒド基準（資料-3）

JASの規格基準値と表示区分			
表示区分		ホルムアルデヒド 放散基準	摘 要
旧規格	改定規格		
該当なし	F☆☆☆☆	平均値0.3mg/L以下	JISも同じ基準を採用
Fc0	F☆☆☆	平均値0.5mg/L以下	
Fc1	F☆☆	平均値1.5mg/L以下	
Fc2	F☆	平均値5.0mg/L以下	

ホルムアルデヒド発散速度による材料区分とJAS規格			
ホルムアルデヒドの 発散速度(注1)	告示で定める建築材料		内装仕上げの制限
	名 称	対応規格	
0.005mg/m ² h 以下		F☆☆☆☆	制限なし
0.005mg/m ² h 超 0.02mg/m ² h 以下	第3種ホルムアルデヒド発散建築材料	F☆☆☆	使用面積を制限
0.02mg/m ² h 超 0.12mg/m ² h 以下	第2種ホルムアルデヒド発散建築材料	F☆☆	使用面積を制限
0.12mg/m ² h 超	第1種ホルムアルデヒド発散建築材料	F☆	使用禁止
注1) 測定条件: 温度28度、相対湿度50%、ホルムアルデヒド濃度0.1mg/m ³			
注2) 連物の部分に使用して5年を経過したものについては制限なし			

資料—3 出典: 木材活用辞典

19. 丸太材積の検量方法

- ・基本的には「断面積X長さ」ですが、丸太の部位により断面積が変わりますので、各国で下記のように同じ丸太でも材積は変化します。

(例) 末口直径 (D1) = 60cm, 元口直径 (D2) = 70cm, 中央円周 = 204cm, 長さ = 4.0メートルの場合

- * 日本農林規格: 60cm × 60cm × 4Meter = 1.440M3
- * ブレトン方式 (フランス等欧州で採用): (60cm+70cm) × 1/2 の2乗 × 4Meter × 0.7854 = 1.327M3
- * ホッパス方式 (旧英国領で採用): (2.04 ÷ 4) の2乗 × 4Meter = 1.040M3
- * 他にアメリカで採用されているドイルスケール, スクリューブナ方式も有りますが、ここでは割愛します。

21. 立木高さの検量

- ・観測地点から梢までの仰角と根本までの水平距離を測れば三角関数sin計算で樹高が計量出来ます。
- これに胸高直径を乗じた数値が立木材積です。

22. 板材の検量方式

- ・これは万国共通で「厚みX幅X長さ」です。

閑話-1

日本の三大美林

いずれも温帯産針葉樹の天然林で下記が有ります

- ・木曽ヒノキ: 木曽川流域のヒノキ林, 伊勢神宮に使用される神様の木, 床板などに使用して足で踏むと罰が当たるとされています。能舞台に使用されるヒノキは, 裏反して使用されます。

「燃えやすい=火の木」が語源との説があります。尚, 木曽五木は「ヒノキ」, 「サワラ」, 「コウゾ」, 「ネズコ」, 「アスナロ」, 「コウヤマキ」です。

- ・秋田杉: 木曽ヒノキと同様江戸時代の保護政策から存続しています。
- ・青森ヒバ: 秋田スギと同様, 温帯産針葉樹の北限, 「火葉」燃えやすい葉が語源との説があります。

閑話-2

銘木とは: 平安時代唐の国を経由して日本に渡来したので, 唐木の別名が有り下記が有名です。

- ・白檀: インド原産のマメ科の樹木で, 主に御香, 仏像に使用される。
- ・紫檀: インドシナ半島原産のマメ科の樹木で, 主に指物細工に使用される。
- ・黒檀: インドネシア原産のカキ科の樹木で, 主に指物細工に使用される。
- ・タガヤ産: 同様にインドシナ半島原産で, 主に指物細工に使用される。
- ・チーク: 木目/色調がケヤキに類似する。ビルマ (現ミャンマー) 原産で耐水性が良いことから主に造船用材内装材に使用される。

23. 世界の森林面積

海外の森林

世界各国の森林面積

国名	土地面積 (千ha)	森林 (千ha)	人工林面積 (千ha)	森林率 (%)	人工林率 (%)
オーストリア	8,244	3,869	1,692	46.9	43.7
ベルギー・ルクセンブルグ	3,287	770	422	23.4	54.8
チェコ	7,722	2,667	2,643	34.5	99.1
デンマーク	4,243	612	464	14.4	75.8
エストニア	4,239	2,232	174	52.7	7.8
フィンランド	30,390	22,218	6,775	73.1	30.5
フランス	54,766	16,989	1,967	31.0	11.6
ドイツ	34,861	11,419	5,295	32.8	46.4
ギリシャ	12,890	4,054	140	31.5	3.5
ハンガリー	9,127	2,069	1,652	22.7	79.8
アイスランド	10,025	49	38	0.5	77.6
アイルランド	6,889	754	683	10.9	90.6
イタリア	29,414	9,297	639	31.6	6.9
オランダ	3,375	376	376	11.1	100.0
ノルウェー	30,427	12,112	1,529	39.8	12.6
ポーランド	30,622	9,435	8,957	30.8	94.9
ポルトガル	9,026	3,182	891	35.3	28.0
ロシア	1,637,687	814,931	19,841	50.0	2.4
スロバキア	4,809	1,940	960	40.3	49.5
スロベニア	2,014	1,248	34	62.0	2.7
スペイン	49,880	18,418	2,909	36.9	15.8
スウェーデン	41,034	28,073	13,737	68.4	48.9
スイス	4,000	1,254	172	31.4	13.7
英国	24,193	3,144		13.0	
その他ヨーロッパ	160,683	74,370		46.3	
ヨーロッパ 計	2,213,847	1,045,482		45.9	
アルゼンチン	273,669	27,112	1,202	10.0	4.4
ボリビア	108,330	54,764	26	51.0	0.0
ブラジル	835,814	493,538	7,736	59.0	1.6
チリ	74,353	17,735	3,044	23.9	17.2
コロンビア	110,950	58,502	71	53.0	0.1
エクアドル	24,836	12,548	55	51.0	0.4
ペルー	128,000	73,973	1,157	58.0	1.6
ベネズエラ	88,205	46,683	557	53.0	1.2
その他南アメリカ	102,442	57,156	1,174	55.8	2.1
南アメリカ 計	1,746,599	842,011	15,022	48.2	1.8
アンゴラ	124,670	57,856	125	46.0	0.2
カメルーン	47,271	18,816	26	40.0	0.1
コートジボワール	31,800	10,401	427	33.0	4.1
スーダン	186,665	19,210	6,121	10.0	31.9
コンゴ民主共和国	226,705	152,578	60	67.0	0.0
エチオピア	109,631	12,499	972	11.0	7.8
マダガスカル	58,154	12,473	312	21.0	2.5
モザンビーク	78,638	37,940	75	48.0	0.2
タンザニア	88,580	46,060	290	52.0	0.6
ザンビア	74,339	48,635	64	65.0	0.1
ジンバブエ	38,685	14,062	87	36.0	0.6
その他アフリカ	1,921,406	193,573	7,766	10.1	4.0
アフリカ 計	2,986,544	624,103	16,325	20.9	2.6
中国	942,530	208,321	78,982	22.0	37.9
インド	297,319	70,682	12,031	24.0	17.0
インドネシア	171,857	91,010	4,946	53.0	5.4
イラン	184,806	10,692	941	6.0	8.8
イスラエル	2,164	165	89	7.6	53.9
日本	36,450	24,958	10,270	68.5	41.1
マレーシア	32,855	22,195	1,966	68.0	8.9
ミャンマー	65,755	29,041	944	44.0	3.3
韓国	9,710	6,184	1,866	63.7	30.2
タイ	51,089	16,399	3,986	32.0	24.3
トルコ	76,963	11,715	3,386	15.2	28.9
ベトナム	31,007	14,773	3,663	48.0	24.8
その他アジア	1,902,505	87,227	5,476	4.6%	6.3
アジア 計	3,117,641	593,362	128,546	19.0	21.7
カナダ	909,351	347,069	15,784	38.2	4.5
メキシコ	194,395	66,040	87	34.0	0.1
米国	916,192	310,095	26,364	33.8	8.5
その他北中央アメリカ	2,019,938	27,449	1,085	13.0	4.0
北中央アメリカ 計	2,134,366	750,653	43,320	35.2	5.8
オーストラリア	768,230	124,751	2,017	16.0	1.6
ニュージーランド	26,331	10,152	2,087	38.6	20.6
その他オセアニア	55,119	38,621	277	13.0	0.7
オセアニア 計	849,680	173,524	4,381	20.4	2.5
世界 合計	13,048,777	3,999,134	289,599	30.6	7.2

注1：OECD加盟国及び国土面積が1,000万ha以上でかつ人口が1,000万人以上の国を対象とし、以外はその他で纏めております。
注2：「.....」はデータ無し。
注3：土地面積は内水面面積を除く。
資料出典：森林・林業白書（その他ヨーロッパ/南アメリカ/アフリカ/アジア/北中央アメリカ/オセアニアは各計の差から算及び人工林率は左記資料を基に算出追加致しました。）

閑話—3

有用樹種の訓読み

有用樹種の訓読み

イチヨウ	マキ	ナギ	アララギ	スギ	ヒノキ	サワラ	マツ	ヒバ	モミ
銀杏	榎	榊	櫟	杉	桧	榧	松	桧葉	樅
ツガ	ネズコ	ヤナギ	クルミ	ブナ	クリ	カバ	アズサ	ハンノキ	カシ
桐	杜松	柳	胡桃	樺 / 山毛櫨	栗	樺	梓	榛の木	樗
カシワ	ナラ	シイ	ニレ	ケヤキ	ムク	エノキ	クワ	コウゾ	カツラ
柏	檜	椎	榆	櫟	棕	榎	桑	楮	桂
ホオ	クス	サクラ	ウメ	アンズ	スモモ	モモ	カリン	ナシ	ビワ
朴	楠	桜	梅	杏	李	桃	花梨	梨	枇杷
ハギ	キハダ	タチバナ	ユズ	ミカン	ツゲ	マユミ	トチ	マサキ	ツバキ
萩	木肌	橘	柚/柚子	蜜柑	柘植	檀	栃	桤	椿
サカキ	セン	カキ	カラマツ	ムクゲ	サルスベリ				
榊	栓	柿	落葉松	槿	百日紅				

資料出典：有用樹木図説

特集記事

統計資料に見る 木材市場（供給編）

ナイス株式会社

福山 博信

林野庁より毎年9月に、日本の木材の需要及び供給量を丸太換算し、用材（製材、パルプ・チップ、合板、その他に区分）・しいたけ原木・燃料材に区分し取りまとめた、木材需給表が公表されている。

平成28年の木材の総供給量（総需要量も同じ）は、78,077千 m^3 で前年より2,917千 m^3 増加した（3.9%増）。

木材の供給の動向

区分			平成28 年度数量 (千 m^3)	対前年 供給量 (千 m^3)	対前年 増減率 (%)
総供給量	用材	丸太	27,194	790	3.0
		林地残材	180	Δ 37	Δ 17.1
		輸入木材製品	44,567	305	0.7
		小計	71,942	1,059	1.5
	しいたけ原木		328	13	4.1
	燃料材		5,807	1,845	46.6
	計		78,077	2,917	3.9
国内生産	用材	丸太	22,175	595	2.8
		林地残材	180	Δ 37	Δ 17.1
		小計	22,355	558	2.6
	しいたけ原木		328	13	4.1
	燃料材		4,458	1,652	58.9
	計		27,141	2,223	8.9
	輸入		50,936	694	1.4
輸入	用材	丸太	5,019	195	4.0
		製材品	9,968	496	5.2
		木材パルプ	5,393	Δ 162	Δ 2.9
		木材チップ	20,955	Δ 68	Δ 0.3
		合板等	5,377	Δ 86	Δ 1.6
		その他	2,874	125	4.5
		内構造用集成材	1,286	111	9.4
		細計	44,567	305	0.7
	小計		49,586	500	1.0
	燃料材		1,350	194	16.8
	計		50,936	694	1.4

林野庁 資料より作成

平成28年の国内生産量は、27,141千 m^3 と前年に比べ2,223千 m^3 増加した（8.9%増）。内訳は、用材2.6%〔丸太22,175千 m^3 （対前年増減率2.8%）・林地残材180千 m^3 （対前年増減率 Δ 17.1%）〕・しいたけ原木4.1%・燃料材58.9%と増加している。また、輸入に関しても微増ではあるが、1.4%増加している。近年の木材需要拡大施策の効果が現れ、概ね木材の供給量は増加している。

特に燃料材については、木質バイオマス発電施設の稼働が増加し、総供給量5,807千 m^3 、前年46.6%増。その内、国内生産は、4,458千 m^3 、増加量1,652千 m^3 前年58.9%増と需要の増加とともに、供給量が大きく伸びている。

また、木材自給率も34.8%と前年より1.6ポイントの増加。

木材自給率の動向

区分			平成28 年度数量 (千 m^3)	対前年 供給量 (千 m^3)	対前年 増減率 (%)
用材	製材 用材	国内生産	12,182	178	1.5
		輸入	13,968	614	4.6
		総需要量	26,150	792	3.1
		自給率	46.6%	Δ 0.7ポイント	
	パルプ チップ 用材	国内生産	5,266	64	1.2
		輸入	26,353	Δ 228	Δ 0.9
		総需要量	31,619	Δ 164	Δ 0.5
		自給率	16.7%	0.3ポイント	
	合板 用材	国内生産	3,876	346	9.8
		輸入	6,372	Δ 12	Δ 0.2
		総需要量	10,248	224	3.4
		自給率	37.8%	2.2ポイント	
	その他 用材	国内生産	1,031	Δ 30	Δ 2.8
		輸入	2,894	127	4.6
		総需要量	3,925	96	2.5
		自給率	26.3%	Δ 1.4ポイント	
計	国内生産		22,355	558	2.6
	輸入		49,586	500	1.0
	総需要量		71,942	1,059	1.5
	自給率		31.1%	0.3ポイント	
しいたけ 原木	国内生産		328	13	4.1
	輸入		-	-	-
	総需要量		328	13	4.1
	自給率		100.0%	0.0ポイント	
燃料材	国内生産		4,458	1,652	58.9
	輸入		1,350	194	16.8
	総需要量		5,807	1,845	46.6
	自給率		76.8%	6.0ポイント	
数量	国内生産		27,141	2,223	8.9
	輸入		50,936	694	1.4
	総需要量		78,077	2,917	3.9
	自給率		34.8%	1.6ポイント	

林野庁 資料より作成

自給率を区分別に見ると、製材用材 46.6%：パルプ・チップ用材 16.7%：合板用材 37.8%：しいたけ原木 100%：燃料材 76.8%となっている。製材用材の自給率は 0.7 ポイント落としているが、数量は、178 千 m³ 増加。合板の国内生産は、9.8 ポイント増と伸ばしている。

平成 28 年の木材供給に関しては、前述の通りであるが、時系列ではどう変化しているのか、平成になってからの木材供給量の総供給量と国内生産の推移を、木材需給表・木材自給率の推移より、グラフを作成し比較してみたいと思う。

総供給量の推移は、平成元年から平成 9 年までは 1 億 1 千万 m³ 前後で推移し、平成 9 年の消費増税の影響を受け、平成 10 年にはいったん落ち込んだが、平成 12 年には 1 億 m³ 台に回復した。しかしながら、その後減少の一途をたどり、平成 20 年のリーマンショックの影響を受けた翌平成 21 年には、64,799 千 m³ にまで落ち込んだ。その後は需要回復の措置がとられ、徐々に回復傾向になり、平成 28 年には 78,077 千 m³ まで総供給量が増加している。

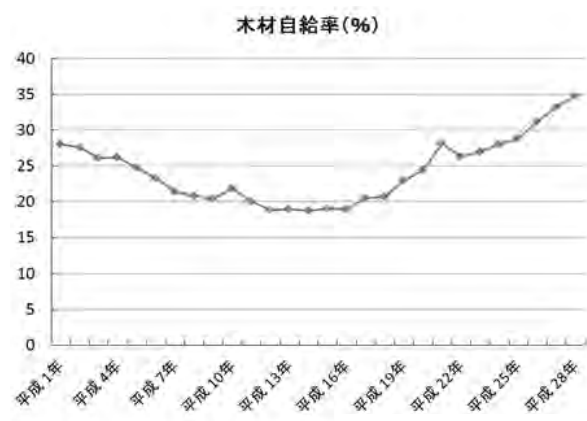
一方、国内生産の推移は、総供給量の推移と異にしている。昭和の後半から同様の傾向であ

るのだが、平成元年 32,577 千 m³ より徐々に減少し、平成 14 年 16,920 千 m³ で底。そこから徐々に回復し、平成 28 年には、27,141 千 m³ となっている。

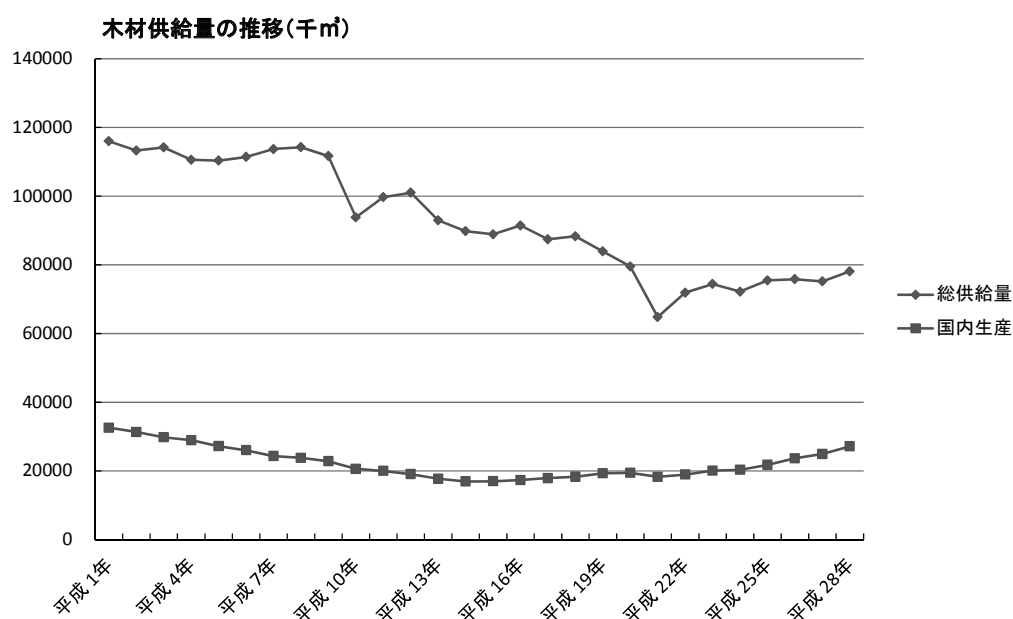
当然ではあるが、国内生産の増加傾向に伴い、木材自給率も上昇傾向で、平成 14 年の 18.8% を底に、平成 17 年には 20% 台に回復、平成 22 年にいったん下降するものの、そのシェアは回復傾向で 6 年連続で上昇している。

総供給量の推移と国内生産の推移が、なぜ、異なっているのか。

私見ではあるが、価格の要素を含めた、需要と供給に関係していると考える。



林野庁 資料より作成

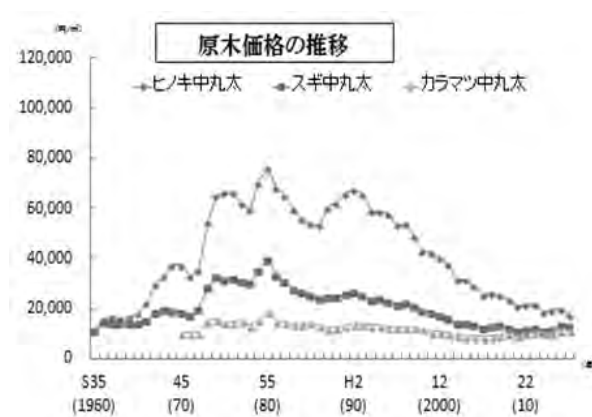


林野庁 資料より作成

例えば、住宅用土台に関して、平成の初期に通常使用されていた土台を価格の高い順に並べると、桧→アピトン注入→米ヒバ→米母注入・唐松注入で、グリーン材が多かった（アピトン注入土台は、関西・中四国地区で使用されていたが、全国的ではない。その他、青森ひば・栗の土台も使用されていた）。その中で、やはり価格の安い、米母注入土台の使用頻度が圧倒的に高かった。

しかし、現在ではアピトンの注入土台は素材の供給も細り、価格が高騰し桧土台よりも高くなり、市場より姿を消している。また、米母の注入も価格面で桧と遜色なくなり、桧の乾燥土台の使用頻度が高くなっている。その他の部位に関して、杉の羽柄材製品の増加、集成材の原板としての国産材使用も増加している。

品質が良い乾燥材を安価に供給できるようになった背景は、製材所の大型化・機械化、品質向上の技術、乾燥技術等の向上が当然背景にあるが、素材（原料）の丸太価格が安くなっていることが製品価格に反映され、輸入製品に比べ安価で良質な製品を製造しやすくなったことが大きいと考える。



木材供給量増加の為の課題として、下記の点を考える必要がある。

- ①木材供給の安定化の為の担い手の育成と林業労働の改善

- ②高性能林業機械導入による作業の効率化と出材時のコスト低減による山林家、林業従事者の収入の安定。

- ③森林・林道の整備。

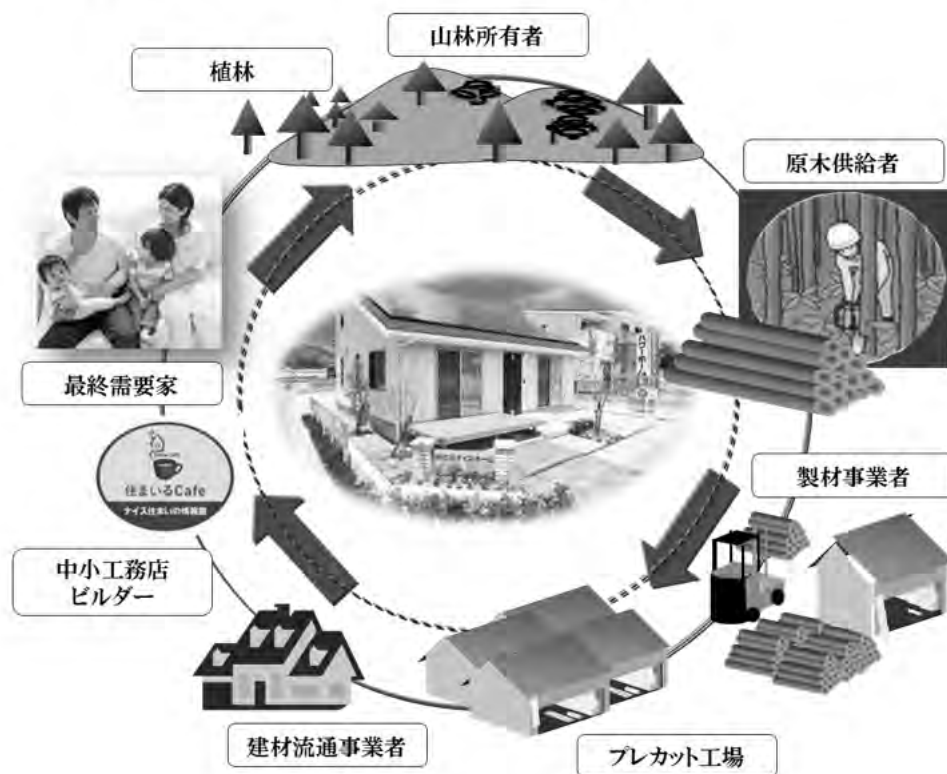
現状として、平成元年10万人以上であった林業従事者が、平成27年には、5万人を下回ったといわれている。そして、労働災害発生率は、全産業の約14倍で、死傷者数（休業4日以上）は3%を超えているとの統計もある。また、日給制が多く、平均所得は全産業に比べ100万以上安いというのが実態である。

そういった状況に対して、林野庁は、ハーベスタ（立木の倒木・玉切り作業）、プロセッサ（玉切り連続作業）、フォワーダ（集材専用）等の自走式機械の導入を進めるとともに、緑の雇用事業により林業従事者の増加に努めている。事実、緑の雇用事業が始まった平成15年からは、年により違いがあるが、毎年800人～2,000人程度増加し、新規就業者数は3,000人を超え、実績がでている。このように供給増加のための対策は打たれているが、労働災害対策や所得向上の為の対策を更に進める必要があると考える。その実現のためには、需要の拡大が表裏一体となる。善し悪しは別として、今回大きく増加した国内生産の燃料材は、バイオマス発電の推進の成果であり、平成22年に成立した「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律」は、中大規模物件への木材活用を事実増加させている。

日本の国土の3分の2は森林であり、戦後植林された人工林は伐採期を迎えている。

「植える→育てる→伐採→使用→植える」の循環サイクルを行うことが、CO₂削減効果、地球環境に良いことは広く認知されてきている。しかし、森林組合の中には、コスト削減できる皆伐をしたいが、その後の植林する人員がいない

川上から川下までの循環型サプライチェーン



所もある。また、時代の流れとともに木材のニーズは大きく変化し、その素材である原木のA・B・C・Dグレードの価格差が小さくなり、仕分け作業をする費用がでない為、無選別で出荷している等、課題を抱えている所も多い。

また、一般家庭から和室が減少し、長押、鴨居等の役物の使用頻度が減少し、特に良材の原木価格に影響している。

こういった課題を解決するには、地域の原木の特性を活かした、ニーズの創造が必要である。販売する側は高く売りたい。買う側は安く買いたい。それは当然で両者は相容れないと考えるのではなく、資源としての木材の活用を、山林

所有者・森林組合等の原木供給者、製材所、プレカット工場、流通事業者等の木材産業の各事業者が、それぞれの強みを結びつけるサプライチェーンとなり川上から川下まで繋いでいくことが、新たな木材事業の構築に於いても、地球環境への貢献に関しても、これからの木材産業には、必要不可欠である。

〈用語解説〉

A・B・C・D材 木材の品質・用途の分類。一般的には、A材は製材：B材は集成材・合板：C材はチップ・木質ボード：D材は搬出されない林地残材のことを言う。D材はバイオマス燃料に期待。



木材などの植物資源を活かした新素材や従来素材の代替商品などを
延焼せず煙や有害ガスを抑え火災にならないセルフネン性能を補完し

命と財産を護れる安全安心な商品を通じて

地域の資源産業による活性化と持続性社会実現へ

自立、共生への新しい文化の創造をめざしております。



商品毎の最適化性能に対する セルフネン剤

セルフネン事業パートナーを募集しております。

セルフネン事業本部

株式会社 アサノ不燃

本社 〒135-0016 東京都江東区東陽5-28-6 TSビル5F

TEL 03-6666-0315 (募集担当 田中、佐藤)

FAX 03-6666-0310

工場 〒910-0204 福井県坂井市丸岡町山竹田

URL : <http://www.funen.jp/>

※ 本資料の記載内容は予告なく変更することがございますので、ご了承ください。2017.1.30

木造密集地域内の＜燃えない＞＜壊れない＞
安心・安全な木質空間

蔵 ガラセーフ

「命」「財産」「思い出」を護る木造防災シェルター



木造家屋内に
蔵を！

参考価格

250万円～

- ※ セミオーダー
- ※ 運搬、組立、内装
設置工事費 別途

家屋の倒壊や地震、火災にも強い、世界で初めての
「木造耐震耐火シェルター」（1時間耐火の構造）が独自のセルフネン技術で誕生。
万一の震災時には人間だけでなく「大切な思い出の品」もしっかりガード。
ご自宅に住みながらの設置工事が可能で白蟻やカビもシャットアウト。

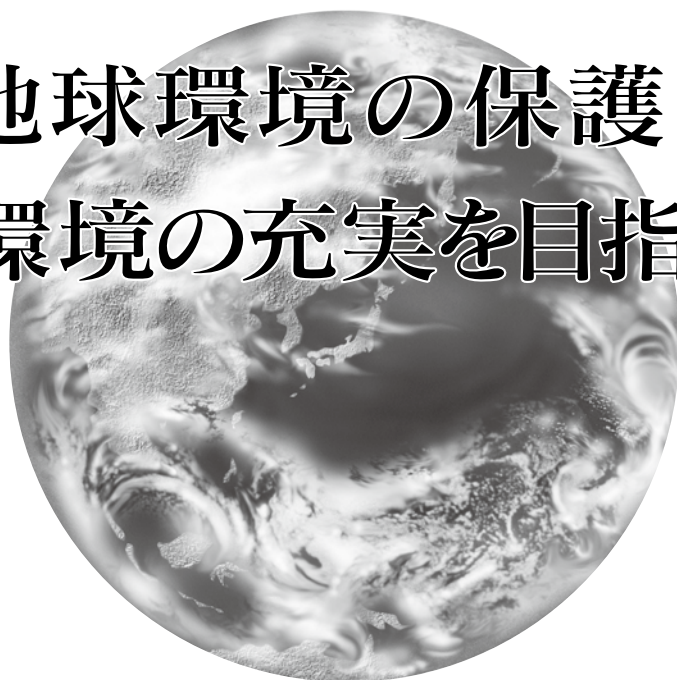
株式会社アサノ不燃

〒135-0016 東京都江東区東陽 5-28-6 TS ビル 5F

Tel: 03-6666-0315 Fax: 03-6666-0310

E-mail: asano-info@funen.jp URL <http://www.funen.jp>

地球環境の保護と 住環境の充実を目指して



資源循環の社会を次の世代へ伝えます。

セイホクグループは、
国産材の活用を積極的に推進し
日本の森林整備と林業の振興に貢献
したいと考えています。

セイホク株式会社	宮城県石巻市重吉町1-7	TEL:0225(22)6511	FAX:0225(95)5867
西北プライウッド株式会社	宮城県石巻市重吉町1-7	TEL:0225(22)6511	FAX:0225(95)5867
秋田プライウッド株式会社	秋田県秋田市川尻町字大川反232	TEL:018(823)8511	FAX:018(862)1513
新秋木工業株式会社	秋田県秋田市向浜1-8-2	TEL:018(823)7265	FAX:018(864)8397
ホクヨープライウッド株式会社	岩手県宮古市磯鶏2-3-1	TEL:0193(62)3333	FAX:0193(63)3664
株式会社カリヤ	岩手県宮古市刈屋13-11-2	TEL:0193(72)2255	FAX:0193(72)3107
宮古ボード工業株式会社	岩手県宮古市磯鶏1-6-36	TEL:0193(62)0511	FAX:0193(62)0417
北上プライウッド株式会社	岩手県北上市和賀町後藤2地割112-1	TEL:0197(73)5500	FAX:0197(73)5505
森の合板協同組合	岐阜県中津川市加子母5371-17	TEL:0573(79)5120	FAX:0573(79)5121
松江エヌエル工業株式会社	島根県松江市八束町江島1376-2	TEL:0852(76)3730	FAX:0852(76)3900
新栄合板工業株式会社	熊本県水俣市袋赤岸海50	TEL:0966(63)2141	FAX:0966(63)2145
ファミリーボード株式会社	東京都文京区本郷1-25-5	TEL:03(3816)3366	FAX:03(3816)3699
アイプライ株式会社	秋田県秋田市川尻町字大川反232	TEL:018(823)0511	FAX:018(863)8452

URL <http://www.seihoku.gr.jp/>
<http://www.aplywood.co.jp/>

国産材で叶える豊かな社会



構造用合板・構造用LVLの事務所



東京大学 弥生講堂アネックス「セイホクチャラリー」



構造用合板・構造用LVLの途



「セルコホーム・シティフォレスト宮城野ビル」C1F階段

AKG50

作戦

展開中!

A (あらゆるところに)
K (国産材)
G (合板を利用して)
50 (木材自給率50%達成!)

セイホクは国産材の活用を
積極的に推進し
「木材自給率50%の実現」に
貢献したいと考えています



セイホク株式会社 西北プライウッド株式会社

Corporate Message

キノウを超える、ミライへ。

創業以来、限りある資源を活かした、たくさんの「機能」は、
皆さまの声に耳を傾け、共に創りあげてきたものです。

私たちは、素材・建材・空間づくりで、
そんな「昨日」をひとつずつ積み重ねてまいりました。
これからもずっとつづく、心豊かで、ここちよい未来のために。

これまでにない機能を見だし、昨日を超えていく。

人々がもっと輝くミライへ。

私たちは、新たな可能性に挑戦しつづけてまいります。



「住宅用建材のメーカー」から
「建築資材の総合企業」へ



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

空間のグレードを引き上げる美しさとメンテナンス性の高さが魅力



都会的でスタイリッシュなイメージから
ナチュラルでやさしい雰囲気まで。
空間づくりに個性や彩りを添える
豊富な不燃壁材ラインナップ。

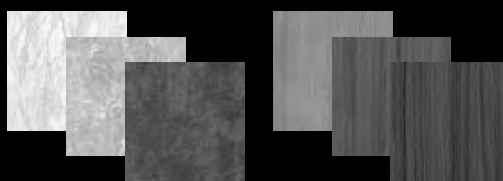
空間をグレードアップする内装化粧板のスタンダード
防火性能に優れた「ダイライト」を採用し、
66種類の多彩な柄のラインナップが、
あらゆる施設の空間を彩ります。
軽量性・加工性に優れ、施工の省力化も実現。

エントランスロビーから通路、客室、キッチンなどにも
幅広く対応しこれからのオフィス、住居、施設の価値を
さらに高めます。

上質な内装空間の仕上げに、「GRAVIO」があります。

意匠性

木目柄、石目・抽象柄など66種類



不燃素材「ダイライト」

防火性に優れた鉱物繊維と火山性ガラス質堆積物を
原材料にしたDAIKEN独自の高性能基材です。



優れた軽量性



優れた加工性

「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



NICE ナイス
すてきナイス Zカーブ

「ナイスの森」を育てています

森は、地球温暖化の原因と言われる炭素ガスを吸収し、
私たちに必要不可欠な水や酸素を供給してくれます。

「木」をルーツとするナイス株式会社は、利益の一部を
山林に還元するという考えにもとづき、
福島県郡山市、神奈川県厚木市、神奈川県相模原市、
静岡県島田市、岐阜県下呂市、京都府京都市、
和歌山県新宮市、徳島県那賀町の
8つの「ナイスの森」を保全・育成しております。
これからも人に優しく、緑美しい「ナイスの森」を
心を込めて大切に育ててまいります。

ナイス京都北山の森

私たちは、お客様の素適な住まいづくりを心を込めて応援する企業を目指します。

◆ 建築資材事業 ◆

建築資材のご提案

住設機器・建材や
耐震工法など最新の商品と技術で
多様化するニーズにお応えします。

◆ 市場事業 ◆

木材流通の最大手

国内及び海外に保有する
約30カ所の木材プラットフォームを通じて
建築用木材を供給しています。

◆ 住宅事業 ◆

地震に強い家づくり

最高レベルの住宅性能を備えた
一戸建住宅「パワーホーム」と
免震マンション「ノブレス」を供給。

木と住まいの素適住生活応援企業

NICE ナイス株式会社

本社／〒230-8571 横浜市鶴見区鶴見中央4-33-1 TEL 045-521-6161（代表）

URL <http://www.nice.co.jp>



木を知り尽くした ナイスの木構造建築事業。

ナイスは
木の限らない可能性を活かした
木構造建築を推進します。

●PHOTO / 当社木構造建築施工例

木を知り尽くした多彩なスタッフが、木構造事業をトータルにサポートいたします。

ナイスでは、建築用国産材取り扱い量全国ナンバー1の木材事業と、建設事業・不動産事業を併せ持つ企業としての強みを活かし、
木構造建築の企画・設計・積算・木材調達・構造設計・施工に至るまで一貫したトータルサポートシステムを実現。
あらゆるニーズに応じた、最適な建築コンサルティングをご提供いたします。

ナイスの木構造体制

ナイスの木構造体制は、構造設計一級建築士、一級建築士、一級建築施工管理技士などのエンジニアを中心とした、中・大規模木造建築を専門に取り組むスタッフが構成されています。さらにナイスグループの総合力を活かし、国産材・外国産材の調達、木材商品の取り扱い、加工までを一貫して行っています。

ナイス株式会社 木構造事業部

総合力を生かしたトータルサポートシステム

- プラン提案
- 設計
- 構造設計
- 建築工事全体の積算
- 木材調達
- 加工
- 物流
- 施工
- アフターメンテナンス

意匠設計

- ・プラン提案
- ・実施設計
- ・許認可対応

構造設計

- ・構造提案
- ・構造設計
- ・ディテール提案

積算

- ・建築工事一式の積算
- ・概算コスト提案

調達

- ・木材調達
- ・木材商品提案

加工

- ・躯体加工の提案
- ・加工対応

施工

- ・工事計画
- ・施工

最適な木構造建築コンサルティングをご提供いたします。

ナイスの木材ネットワーク

大規模な国産材ストックヤードをはじめ、全国に約30カ所以上の木材物流拠点を展開。そのネットワークを利用した独自のシステムにより、日本中の建築現場へタイムリーに納材する体制を構築しています。また、海外にも8箇所の事業拠点と総合物流センター、プレカット工場を構え、ナイスグループの木構造建築事業はグローバルに広がっています。



建築技術者募集 ●意匠設計 ●積算 ●構造設計 ●施工監理

応募/下記までお電話連絡の上、履歴書(写真貼付)をご持参ください。(担当:山岸)

NiCE ナイス
すてきナイス グループ

お問合せは

TEL.045-505-5402
FAX:045-505-4001 www.nice.co.jp

横浜市鶴見区鶴見中央四丁目33番1号
ナイス株式会社 建設事業本部
木構造事業部



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

- 必要条件
- ① 人体に対して(環境に対して)安全である
 - ② 安価である(材料の供給に問題がない)
 - ③ 耐水性である
 - ④ 木質のよさを維持する

不燃断熱材、不燃建材の開発が可能になった

PCW-00 ホウ酸塩系含浸剤

モニターとして少量の Na_2MoO_4 を添加
プラセラウツの炭化:400~500℃加熱で不燃炭となる。

PCW-0 珪酸ソーダーホウ酸ソーダ系含浸剤

プラセラウツの炭化:400~500℃加熱で不燃炭となる。

PCW-1 銅、亜鉛、マグネシウム塩+尿素系含浸剤

PCW-3 リン酸ホウ酸-窒素化合物系含浸剤

モニターとして少量の Na_2MoO_4 を添加
国土交通大臣認定 準不燃材料 認定番号QM-0696



成分分析計
蛍光X線による分析



蛍光X線とは木材に含まれている金属【元素】の種類、量を測定する装置です。この装置により処理された木材に目的とされた金属【元素】が含浸されたか測定できます。

特許第5528995号

山林をお持ちの方
協力・参加をお願いします！



常に研究開発し、地球環境回復にも力を入れております。
新たな時代を支えていく技術の為にもお問い合わせ下さい。

<http://www.placeram.com/>

インテリアは不燃化時代

人命を守り 安心・安全・健康を! 不燃素材のご提案。

セルフネン ■ 真の不燃木材

煙や有毒ガスを発生させない木材「セルフネン」。火災時の延焼を防ぎ、人命を守ります。
不燃性能は勿論、豊かな表情を持つ2つのシリーズがラインナップ。豊かなインテリアを演出します。



ANA クラウンホテル大阪 2016



立体不燃木 マムウッドシリーズ

MAM WOOD

製品に施したバーコードにより1本1本管理し確か度で安全な「不燃性能」を提供する「セルフネン」。マムウッドシリーズは表面に立体的な加工を施すことにより、素材を引き立てるダイナミックなデザインを可能にしました。

■色見本 紅花油・亜麻仁油・カルナバロウワックス・キャンデリラワックスをベースにした自然派塗料を使用しています。



701 クリアー

704 パールグレー

710 チョコレート



711 ベッパパー



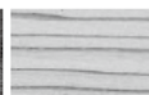
712 ココナッツ



750 マリン



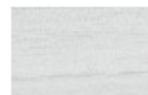
751 クローバー



754 ミルク



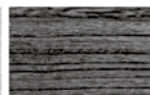
755 イカスミ



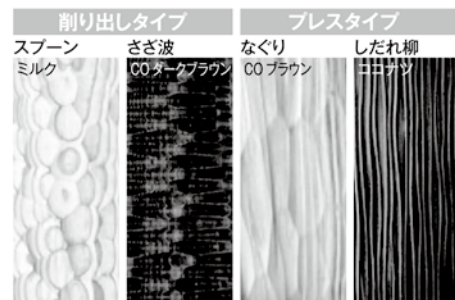
C0 ナチュラル



C0 ブラウン



C0 ダークブラウン



不燃化トイレブース ■ トイレ環境改善

34年間の製造・施工実績に加えて、新たなトイレ環境の改善を提案いたします。



1980年4月の設立以来35年、数多くの事例・ニーズに応え続け評価を頂いてきました。お見積りから製作・一括施工まで、快適な空間づくりを幅広くお手伝いする中で育んだ、不燃化対応トイレブースならびに不燃壁面をご提案。快適で安全なトイレ環境を提供いたします。

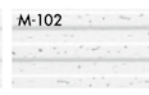
MOMO ■ 空気浄化型 珪藻・漆喰材

100%天然素材で作られた珪藻・漆喰材。

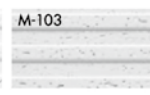
漆喰に珪藻土の調湿機能を追加。吹付け・ローラー・コテ塗りと全ての施工が可能な万能の漆喰・珪藻材です。



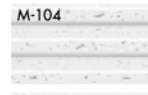
M-101



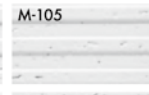
M-102



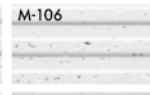
M-103



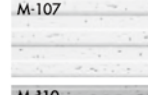
M-104



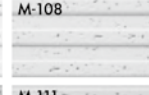
M-105



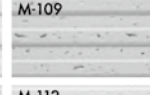
M-106



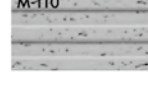
M-107



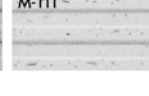
M-108



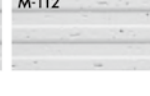
M-109



M-110



M-111



M-112

20170203

Rest
Corporation

<http://www.resttime.co.jp>

トイレ環境事業部

トイレブース・洗面カウンターの
製造販売・設計施工

MAM HOUSE 事業部

珪藻漆喰材 MOMO の製造・販売
不燃木材の開発・販売
インテリア・建築の企画設計

株式会社 REST 本社・工場

〒424-0057 静岡県静岡市清水区堀込345-2
TEL.054-348-1201(代) FAX.054-348-1214

株式会社 REST 東京支店

〒167-0043 東京都杉並区上荻1-5-8 直長ビル4F
TEL.03-5335-6263(代) FAX.03-5335-6265

三和シャッター工業 株式会社

木製サンスクール 施工例

施工例①



施工例②



コラム

共通認識とイメージを共有すべく“標準化”にむけた端緒——論点整理

～消費者市民への
情報発信のあるべき姿～

一般社団法人 都市防災不燃化協会 理事
認証事業化委員会 委員長
エコシス・コンサルティング株式会社
代表取締役 環境プランナー ERO
環境コラムニスト
CSR ドキュメント・アセッサー

平田 耕一

はじめに

平成元号最後のオオシゴトの 自負と覚悟を

報道によると2017年（平成29年）12月1日の皇室会議において、現在の天皇陛下の退位は2019年4月の方向で決まったと報じられた。その後12月8日の閣議にて、政府は天皇陛下の退位日を2019年4月30日と定める政令を決定。安倍晋三首相が閣議後の閣僚懇談会で、皇太子さまが翌5月1日に新天皇に即位、同時に「平成」は新元号に改元と言及とのことだ。

どうやら平成31年度はたった1ヶ月の日数となるわけだ。となると、この春からの平成30年度は、まさに平成元号最後の1仕事をするべき年度になる。

平成という元号の三十年間を、不燃木材という商材で振り返ってみると、その開発着手は浅野成昭氏らが魁（さきがけ）となつての二十二年前、そして平成の“ど真ん中”にあたる十六年前に、木材にて不燃内装材の大臣認定を初取

得とのことなので（当協会調べ）、まさに関係者は感無量の思いで平成の暦年を振り返っていることと思う。

とはいえ、平成元号の意味をしらべてみると『書経』大禹謨（偽書）の「地平天成（地平かに天成る）」からで「内外、天地とも平和が達成される」という願意（がんい）なので、その点においては、不燃木材業界は、残念ながら波瀾曲折な状態があった。幸い過去形ではあるが——不燃ワールド（本誌）の読者の皆様はもう合点がいつていると思う——波乱は、国土交通省による平成23年6月29日報道発表…いわゆる“不燃木材に関する不燃材料の大臣認定仕様との不適合について”まさに事件だった。フロンティアスピリット溢れる先発メーカーと追従する二番手、三番手が創意満載な薬剤ブレンドと処理方法で、市場が要求するワイドレンジな価格要求に応え、“不燃木材”の呼称が市民権を得た…言ってみればマーケットの急成長に疑いがないと誰もが考えたそのタイミングで…出鼻をくじかれた状態となった。当時の報道発表には次のように記述がなされている。

（転載ここから→）不燃材料※の大臣認定を受けている不燃木材（薬剤で処理して不燃性能を持たせた木材）について、調査対象として抽出した製品の構成材料の品質管理状況を調査しました。不燃木材に関する建築基準法に基づく不燃材料の大臣認定についてのサンプル調査の結果、大臣認定仕様とは異なる仕様の製品が販売されていたことが判明しました。（←ここまで転載）
※印注釈：※不燃材料：建築物内部の火災拡大や煙の発生を抑制する性能（20分）を有する材料のことであり、内装材等に使用される。…と。波瀾がそれとすれば、曲折はその後において、合格メーカーの品質管理の向上は勿論、不合格

メーカーであっても信頼回復にむけての相当な努力がなされたことが、消費者とメーカーを繋ぐ BtoB セグメントの方々にきちんと伝わらず（伝えられず）、よって挽回評価もされずに「不燃木材なんて…所詮その程度の※マヤカシ。同じまやかしならば価格帯の廉価側が、コストリダクション（コストの再構築）上、一番の選択！」となってしまうこと。※印注釈：※まやかし：人目をごまかそうと、見掛けをにせて作り構えること。ごまかすこと。いんちき。にせもの。（スーパー大辞林 3.0 三省堂）か…と。

そんな脛（すね）に傷をもつ業界にも、起死回生一発逆転、名誉回復のチャンスが巡ってきた。それは当協会の推奨不燃木材認証制度もひとつの端緒となって、不燃木材の商材性能の取れんと市場の正常進化を考える業界練達の方々が任意にて協議会や研究会を組織し、同じテーブルで議論を交わす土壤ができたことだ。

また昨年、平成 29 年は不燃木材にとっては、自然天然素材の加工品から工業製品としての標準化へむかう様々な取り組みが、一気にスタートしたカレンダーイヤー（暦年）であった。

いま一度、巻頭にある岩井國臣会長の『提言：木の文化を支えるもの』を読み返してみたい。

（転載ここから→）平成 23 年に国土交通省によって木材不燃材料の抜き打ち検査が行われ 10 社のうち 9 社が不適合と言う指摘を受けた事は、都市での木材活用促進にはゆゆしき問題でした。

この事案は協会の設立のきっかけにもなりました。木材の不燃等の認定製品の品質管理は利用者にとっての信頼性と安全にかかわる事です。その為に協会は「推奨不燃木材認証」事業を平成 28 年にスタートしました。

また経済産業省として、木材の国際的活用が進む観点も重要視される中、不燃化技術を標準

化するべく「平成 29 年度経済産業省 高機能 JIS 等整備事業の安全・安心な社会形成等に資する JIS 開発」の中で『木質材料の難燃薬剤処理方法に関する JIS 開発』を進める事になりました。当協会員が関わる不燃化技術研究組合が事業の委託を受けており、協会としても委員会にメンバーとして参加をしております。

また農林水産省も「平成 29 年度林野庁 都市の木質化等に向けた新たな製品・技術の開発・普及委託事業のうち木質耐火部材開発」の中に『難燃薬剤処理木材の品質管理基準等の検討』を公益財団法人日本住宅・木材技術センターが委託を受けて、協会からも委員会にメンバーとして参加をしております。（←ここまで転載）下線は小職記入

転載した会長提言…段落の前半は、前出の波瀾曲折の喩えで述べたので、解説は割愛。標準化に関わる部分は下線付きの二省庁に係る規格化への始動の部分となる。小職は、協会認証事業化委員会の委員長として、また標準化に関して一定の知見をもつコンサルタントとして、これらの継起を、固唾を呑んで見守った。

サブタイトル、平成 29 年度経済産業省 高機能 JIS 等整備事業の安全・安心な社会形成等に資する JIS 開発、メインタイトル～木質材料の難燃薬剤処理方法に関する JIS 開発～については、公益法人 不燃化技術研究組合（NOCTER）より陪席参与として招聘を賜り、いくばくかのご助言ができた。なによりも事務局の大車輪の活躍で、実施計画の行程表の項目を順調にこなし、二年間のスパンの折り返し地点となる初年度の報告書まで漕ぎ着けた。公益財団法人日本住宅・木材技術センターが率いるメインタイトル～難燃薬剤処理木材の品質管理基準等の検討～については、一般社団法人 都市防災不燃化協

会の代表委員として参画。初回会合にてはAQ認証（優良木質建材等認証）の制度建て付けと、不燃木材業界のしつらえを整理する方向性を見いだせた。どちらの標準化（厳密に言えば標準化と規格化）も、誰のためのJIS規格なのか…誰の選択判断を平易にするためのクラシフィケーション&ラベリング（分類基準及びラベル表示）なのか…を常に意識しながら論弁し、よりよい成果物をと考えている。

また、2015年からスタートした国連の新しいTHE GLOBAL GOALS（SDGs：2030年をゴールイヤーとする世界標準の持続可能な開発目標とその指標）については本誌（不燃ワールド）第3号、第4号と続けて紙幅を頂戴し、背景と進捗を解説してきた。2018年新春にむけて、日本企業もそこそこのスタートダッシュを終えて一安心の様相だ。THE GLOBAL GOALSの17枚のパネルのうち、どのパネルから攻略していくのか、企業のスタンス、その企業が所属している業界や業際（業界と業界の中間点）がどんなトレンド（潮流：ビジネスを成功裡に収める潮の流れ）を惹き起こして、どんなベクトル（社会が向かう若しくは向かおうとしている方向性：時としてビジネスのトレンドとは合致しないこともある）へと収れんしていくのか…ここでも固唾を呑んでいる状態だ。

本号ではこの二つの場面——固唾を呑んでいる状態——のスタート段階で大切なこと”情報提供のお作法（プロトコル）”について解説をしていく。

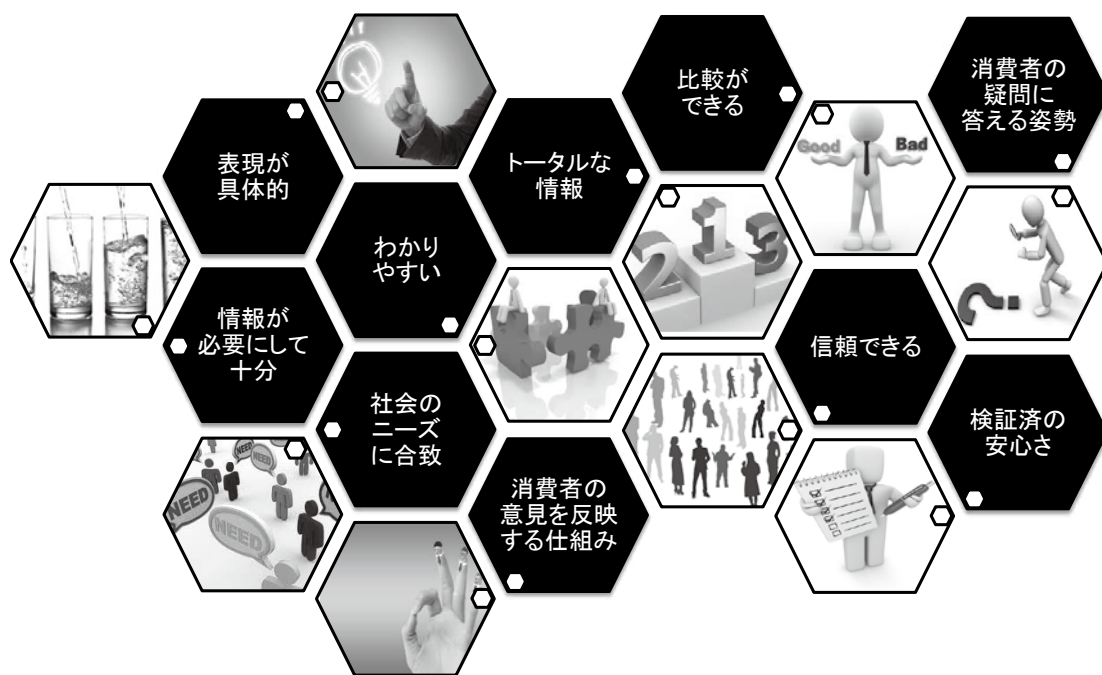
それは、企業それぞれが企業文化として、また資産として保持する独自性や特異性、トンがった特徴を如何に丸く収めながら——ともすると横並びが行き過ぎて骨抜きになる——コモディティ・ヘル（汎用化地獄）に陥らないで高い次元を目指す標準化・規格化を進めていくのかに

おいても重要なファクターである。また、THE GLOBAL GOALS（SDGs）を旗印に、社会が望む方向性と自社の利益追求をしつつCSRを標榜し、社会への適度な利益還元を持続的にしていく企業のビジネストrendのありようを最適化するうえでも、重要なコミュニケーションスキルとなるであろう。

消費者市民が求める商品情報の公開原則

20世紀型の「大量生産・大量消費・大量廃棄」ビジネスモデルが終わりを迎え、今世紀は「環境の世紀」、「持続可能な循環利用型社会」、「安全・安心なサービスサイジング社会（新しい効能を提供する社会：製造事業者が提供するものは、マテリアルとしてのモノ単体や機能ではなく、そのモノが提供するコト、体験や効果を商品選択の主体としていく社会）」が次なる、そして将来にも渡って破綻をしない——つまりはビジネスそのものが持続可能で、企業も社会を構成する市民（シチズン）として潤沢で適正な利益を獲得しつつ、社会に便益を還元する好循環な操業（そうぎょう：ヒト・モノ・カネと情報というリソースから構成される資本の良好な循環）を！——が、ビジネスモデル成功者の到達点だ。

企業は短期の利益追求や、場当たり的なコンプライアンス（法令遵守：じゅんしゅ）管理と不透明なガバナンス（企業統治）を引きずったままでは、単なるモノの提供しかできず、同種や異種競合との差別化の中で、廉価を第一の売り文句にしたペネトレーション・プライシング（圧倒的廉価による市場浸透をはかる価格戦略）においては、その作用限界をこえ、“所詮は安かろう悪かろう”のレッテルを貼られ、社会から排除（企業市民としてのライセンスの剥奪）さ



消費者市民が求める商品情報の公開原則-十戒-

© EcoSys&e-Labo_Headquarters 2002

図1

れることを肝に命じるべきだ。

そこには消費者側も、社会を構成する消費者市民（シチズン）として、賢い商品選択をおこなえる見識を併せ持ち、企業市民側との双方向な情報のやりとりをおこなえるような舞台準備と気構えが必須となる。きちんとした情報の提供と消費者市民が支払う金額にみあう効果が、企業市民側から効能・サービスとしてきちんと提供されていることを、一定の物差し（メジャー）で推し量る金銭対価性（きんいんたいかせい：消費者が一定の効能を得ることを目的に支払った金額にみあう効能が、齟齬なく欺瞞や毀損なく提供されていること）が確保されていることが重要になる。市民社会を実現するための情報提供の手法は様々あるが、次項では「消費者市民が求める商品情報の公開原則」（図1）について解説する。（出典：EcoSys&e-Labo_Headquarters 環境ラベルのレベル十戒）

消費者市民が求める商品情報の公開原則 （十戒）

・原則Ⅰ 十分な量の情報があること

製品サービスに関する環境情報の量が不足しているので買い物の際、環境配慮型の製品サービスを選ぶという行動につながらない。情報提供の媒体や手段に関わらず十分な製品サービスの環境情報が提供されるべきである。

・原則Ⅱ わかりやすいこと

環境情報については文字が小さかったり表示やマークがどこにあるのかわからないものがある。一目で環境配慮型であることが識別できるようにマークや表示を目立たせる。また文章などの説明の場合は専門的な表現ではなくわかりやすい表現が望ましい。

・原則Ⅲ 具体的な表現であること

「地球にやさしい」「環境に配慮しています」「リサイクル可能」のようなあいまいな表現ではなく、具体的にどう環境配慮しているのか理解できるような表現にする。データで示すことができるものはデータを表示する。

・原則Ⅳ トータルな情報であること

省エネルギー・リサイクルなどそれぞれ単独の環境負荷項目ではなく、複数の環境負荷項目を表示する。また製品・サービスのライフサイクル全般（原材料の調達から製造、運搬、使用供用、廃棄・リサイクルまで）を考慮した表現とする。

・原則Ⅴ 比較できること

各社独自の基準ではなく、類似の品質・機能・価格においての製品・サービスの場合は他社比較できるような情報が提供されていること。業界同一基準、国際規格など統一された基準での表現であることも望ましい。

・原則Ⅵ 信頼できること

企業にとって都合のよい情報だけではなく、デメリット情報も合わせて提供する。第三者機関など他団体が運営する環境ラベルの場合は、その認定基準・認定プロセスなどの情報やデータも公開すること。

・原則Ⅶ 社会のニーズを反映していること

製品サービスの主要な環境負荷について情報提供をすること。さらに主要な環境負荷項目ではなくても、社会にとって関心の高い項目については情報提供をする。また、科学的な因果関係が明らかでない場合であっても、企業の見解

などの情報提供をすることが望ましい。

・原則Ⅷ 検証されていること

提供する環境情報については、第三者機関や企業の中で独立性が担保された機関などの公平で中立な機関が検証をし、その認定基準・認定プロセスなどの情報やデータを公開する。

・原則Ⅸ「消費者の知る権利」に対応していること

製品・サービスの環境情報についての問い合わせ先が明らかになっていること。問い合わせには、客観的で検証された背景情報の提供をする。

・原則Ⅹ「消費者の意見をいう権利」が確保されていること

情報開示されている内容や企業姿勢などについて、消費者の意見を反映するしくみや体制が整えられていることが望ましい。

ここまで読み進めて頭を抱えてしまった方もおられるかもしれないが—— なにもすべてを同時進行でこなす必要は無い。まずはできることから優先順位をつけて、現状を評価して足りないのか…適切なのか…を判断して—— “あるべき姿をイメージして、それを到達目標化し、その目標に行き着くには、時間軸のどこ時点で何が必要かをバック・キャスト思考で分析してから行動をはじめることが肝要だ。

この十戒のなかには二律背反（コチラを立てればアチラが立たずの相反関係）の項目もあるし、そもそも、十ある原則の九番め「消費者の知る権利」とか…最後の「消費者の意見をいう権利」と言っただけ、消費者はわが社の製品・サービスについて、専門知識を有していない

のだから ― トンチンカンな質問や商品クレームを連発されても困る ― そもそも同じベースで双方向な情報交換なんて異次元の話だ！ と逃げ腰になりがちだ。

大事なことは、九番めや十番めに至る前段階で、一番めから八番めまでを総括しておくことにある。

原則を尚更平易な文章に換言すれば「(わが社が提供する製品・サービスを説明する際は…)社会の要求するどんな要求を満たすものなのかをわかり易く…。その際には利点や長所のみならず全体を通して、性能数値を定量的な表記で公開する…。消費者が望むならば、同種や異種の競合商品との効能比較を一定のメジャー(定規:物差し)をあてて、支払われる対価の適正さもあわせて、公明正大に可能とする…。(そんな業界規格の標準化や第三者による評価制度を目論んでいこう)」という表現となる。

これは環境ラベルという、とすると定性的なイメージで語られることが多く、消費者に漠然とした雰囲気で「なんかあの企業や、あの企業が提供する商品・サービスは環境によい」となってしまうがちなセグメントについてのプロトコル(お作法)ではあるが、二十一世紀を歩みゆく企業の説明責任を果たすメルクマール(目じるし:指標)としては“使える”十戒だと考える。

コンサルタントが提示する十戒では、それぞれ公明正大の観点から牽強附会な論述とのご批判も想像しうるので、まさに公正な立場の機関となる公正取引委員会が、同ラベルに関連して提示している「消費者むけ情報提供に関する5つの留意事項」を例示させて戴くので、弊職の提言した“十戒”以上に留意されたい。

(転載ここから→)

公正取引委員会

消費者むけ情報提供に関する5つの留意事項

I. 表示の示す対象範囲が明確であること。

環境保全効果に関する広告表示の内容が、包装等の商品の一部に係るものなのか又は商品全体に係るものなのかについて、一般消費者に誤認されることなく、明確に分かるように表示することが必要である。

II. 強調する原材料等の使用割合を明確に表示すること。

環境保全に配慮した原材料・素材を使用していることを強制的に表示する場合には、「再生紙60%使用」等、その使用割合について明示することが必要である。

III. 実証データ等による表示の裏付けの必要性

商品の成分が環境保全のための何らかの効果を持っていることを強調して広告表示を行なう場合には、通常に当該商品を使用することによって、そのような効果があることを示す実証データ等の根拠を用意する必要がある。

IV. あいまい又は抽象的な表示は単独で行わないこと。

V. 環境マーク表示における留意点

環境保全に配慮した商品であることを示すマーク表示に関して、第三者機関がマーク表示を認定する場合には、認定理由が明確にわかるような表示にすることが求められる。

また、事業者においても、マークの位置に隣接して、認定理由が明確に分かるように説明を併記する必要がある。

(←ここまで転載)

とされている。

消費者市民目線での不燃木材業界における情報提供 “あるべき姿”

前段落は“環境ラベル”という～環境に優しいとはいっても、実際には消費者にピンとこない宣伝文句や、同じような謳い文句の商品が数多あって、実質的に選択者となる消費者側が、優劣や実証を比較してランキングが不可能なセグメント～の情報提供や表記ラベルについて戒めている“十戒と5つの留意事項”であったが、これを不燃木材という商材に当てはめて書き換えてみよう。

不燃木材の消費者市民むけ性能表示と情報提供について十戒

・原則Ⅰ 十分な量の情報があること

不燃木材という商材を建築基準法に従い、当該の部位に使用する場合においては、当然ながら国土交通省大臣認定というお墨付きは必須となる。しかしながら不燃木材という商材は、被処理材（ひしよりざい：不燃化处理がなされる素材の意味）となる木材が天然素材であるがゆえに、工業製品と同様な紋切り型の判断ではその性能（商品の釣書）の一部分を垣間みているに過ぎない。例えば「当社の製品は、〇〇年〇月に大臣認定番号No.△△を取得しているので、すべてご安心を！」では消費者心理としては百点満点にはならない。波瀾曲折で脛に傷持つ業界となればなおさらだ。不燃性能という製品効能に関する情報の量が不足していると、商品選択の際に「大臣認定番号のみが拠り所」では心許ない。結果として適材適所に不燃木材を積極的に選ぶという行動につながらない。これは木

材活用と森林の萌芽更新にむけた国策という追い風をうまく活用できていないことを意味する。したがって情報提供の媒体や手段に関わらず、不燃木材の製造・流通に関わる企業市民は、その効能に関する情報について、単に大臣認定番号を喧伝するのみではなく、刻々と変化する消費者の知る権利に対して、十分な製品サービスの効能情報を提供すべきである。

・原則Ⅱ わかりやすいこと

不燃木材について、被処理材となる木材が天然素材であるゆえ、含水率や薬剤浸透の度合いを示す数値情報について、表示が無かったり、数値表示がなされていてもその算出根拠を明記していないものがある。文章などの説明の場合は専門的な表現ではなく、わかりやすい表現が望ましい。また一目で大臣認定番号を取得した不燃木材であることが識別できるようにマークや表示を目立たせることも大切である。

・原則Ⅲ 具体的な表現であること

「当社の製品は、〇〇年〇月に大臣認定番号No.△△」という表現にとどまらず、具体的にどういうメカニズムで不燃化されているのか、大臣認定番号の取得後にどんな品質管理をしてその釣書性能を維持しているのか、はたまた“波瀾曲折”となった国土交通省の抜き打ち検査不適合（平成23年6月29日報道発表）についての自社見解と、この事件で万が一の課題が露呈したのであれば、その後の対応策と品質向上への具体的なステップなどの説明責任を果たすべきと考える。その際にデータで示すことができるものについては、積極的にデータを表示する。

・原則Ⅳ トータルな情報であること

不燃木材という商材を建築基準法に従い、当

該の部位に使用する場合には、当然ながらその実際の使用供用がなされる状態において、国土交通省大臣認定性能が担保されていることが肝要となる。つまりは、例えば表面のカナ加工等平滑処理、表面意匠の切削加工処理、着色処理、なんらかの機能を付加するための塗膜処理などが想定される場合には、その最終使用供用状態にての不燃化等効能を反映した表示をすることが望ましい。また製品の使用供用を終えた以降の再資源化や最終処分についての表記する場合には、製品・サービスのライフサイクル全般（原材料の調達から製造、運搬、使用、廃棄・リサイクルまで）を考慮した表現とする。

・原則Ⅴ 比較できること

不燃木材という商材を建築基準法に従い、当該の部位に使用する場合においては、当然ながら国土交通省大臣認定というお墨付きは必須となる。そのため認定番号と付帯する情報の表示は通常もなされている。しかしながら大臣認定制度はその性格上、社会通念への対応から、性能評価の要点が逐年変化している項目も見受けられる。そのため同じ大臣認定という枠組みの中でも、管理項目が異なるという実態がある。比較対象可能性の確保の観点からすれば、各社は単に「当社の製品は、〇〇年〇月に大臣認定番号No.△△」という表現にとどまらず、時系列による管理項目の変化（ほとんどの場合、管理項目の強化・厳格化）を消費者側が勘案できるような補足情報の提供をすることが必要と考える。また、比較対象可能な評価の一助にすべく、類似の品質・機能・価格においての製品・サービスの提供がなされている場合には、業界同一基準、標準化を含めた国際規格など統一された基準での表現であることも望ましい。

・原則Ⅵ 信頼できること

消費者への情報提供の真髄は、企業にとって都合のよい情報だけではなく、デメリット情報（ネガティブ情報）も合わせて提供することである。任意団体を含む第三者機関など他団体が運営する評価ラベル、若しくは自社判定による自己宣言などタイプⅡ若しくはタイプⅢのラベルの場合は、その認定基準・認定プロセスなどの情報やデータも公開すること。

・原則Ⅶ 社会のニーズを反映していること

製品・サービスの主要な項目、つまりは不燃木材については、その不燃性能の評価に関連する情報を遅滞なくスムーズに提供することが望ましい。防災の観点から不燃化や不燃性能に関する評価方法・判定手段は、国外においても議論が活発におこなわれている。それが、わが国の大臣認定評価と直接関わらない情報項目であっても、社会にとって関心の高い項目については情報提供をする。また、それらの議論が進行中、若しくは科学的な因果関係が明らかでない場合であっても、企業の見解などのスタイルにて情報提供をすることが望ましい。

・原則Ⅷ 検証されていること

企業側が消費者側に提供する情報について、特に不燃性能に直接関係する項目については、第三者機関や企業の中で独立性が担保された組織などにおいて、公平で中立なポジションで検証をし、その認定基準・認定プロセスなどの情報やデータを公開することが望ましい。

・原則Ⅸ「消費者の知る権利」に対応していること

製品・サービスなどの情報について、その問い合わせ先が明らかになっていること。問い

合わせには、客観的で検証された背景情報の提供をすることが望ましい。

・原則Ⅹ「消費者の意見をいう権利」が確保されていること

情報開示されている内容や企業姿勢などについて、消費者の意見を反映するしくみや体制が整えられていることが望ましい。

—— いかがであろう。

むすびに

企業という情報の発信元と消費者という情報の受信先の関係性というのは、市場（マーケット）という同一な大海を、相互に関与しながら旅をしていることには違いないが、利益相反関係の、つまりは仲が悪い“呉の国”と“越の国”が同じ舟（ふね）に乗って仕方がないので協力して荒波を勇ましくも乗り越えていく…そんな“呉越同舟”ほどハッピーエンドへの展開は期待できない。消費者はその舟が気に食わなければ別の舟に乗り換えてしまう。だから企業側は、伝えたい情報を伝わり易い表現、甘言（かんげん：相手の心をひきつけたりする手段として使う、うまい——聞き手に気持ちのよい——言葉）発信し、消費者側は、自分の興味のあることしか（時には価格一本槍で）聞く耳をもたないでいる。

双方が手前勝手に見て見ぬ振りをしていれば丸く収まった——消費も売り上げも右肩上がり…資源は枯渇しないし、資本主義の成功体験がつぎの成功体験を産む——そんな前世紀型の社会構造ならまだしも、THE GLOBAL GOALSの17パネルのゴールを紐解くまでもなく、人類

は“成長の限界”をやっと実感できた二十一世紀。企業というセグメントを“企業市民（シチズン）”と改名し、消費者というセグメントは“消費者市民（シチズン）”と読み替えて、それぞれが社会を構成する“良き市民”としてシチズンシップを行動規範とするステージとなった。そんなステージで、自分勝手や自己満足の情報発信で良いわけがない。企業市民、消費者市民ともシチズンシップに則り、社会の構成要員として情報を同じベースメントと同じベクトルで共有して良いスパイラルの原動力としよう。

振り返って、わが業際に目を凝らせば、その情報の正確さは元より、齟齬や欺瞞の入り込まない周到なしつらえが、市場の拡大と適正な利益の確保、雇用創出、なによりも国民の生命と財産を守る大きな社会正義への礎（いしずえ）になるのだから。

著者紹介：平田耕一（ひらた こういち）

専門分野は廃棄物3Rのビジネススキーム構築と関連法規の解説。持続可能な社会構造への企業行動スキームの立案も手がける。環境省中央環境審議会廃棄物専門委員、国交省社会資本整備審議会建設リサイクル専門委員を歴任。政府および外郭団体への報告書執筆、各種業団体、製造業・流通業への意見書提出は累計で200を越える。行政庁、民間セミナー会社、メディア、大学院、大学、高校、消費者団体、NPO団体、経営者団体を対象とした講演登壇は年間150回をこなす。各種媒体へのコラム掲載やインタビュー記事は多数。

業界でもっとも発言力のあるコンサルタントとして知られている。2014年12月より一般社団法人 都市防災不燃化協会にワーキング・リーダーとして関与、2015年定例理事会にて理事職（認証事業化委員会委員長兼務）に就任、現在に至る

コラム

木を見て森を見ず、 木片を見て木材を見ず

(株)ブラセラム 代表取締役

桑 宗彦

「木を見て森を見ず」とは、物事の一部分や細部に気を取られて、全体を見失うことをいいます。1923年9月1日正午近く、関東地域は大震災に見舞われ、21万余の木造家屋が全壊半壊し、昼食準備中の火で多数発火延焼して、逃げ場を失った10万余の焼死者を出しました。このとき新築の家屋は倒壊しておらず、水濡れ腐食と、白アリ被害が先行しており、木材保存の重要性がはっきりしました。翌年「木材保存研究会」が発足し、これは現在公益社団法人「日本木材保存協会」に発展し、「木材保存」という月刊誌を発行し、活動しています。木材の防腐防虫に対して迅速適切な行動でありました。

木材の断面を見ると、表皮から数cmが辺材、その内側が芯材です。長手方向にはとびとびに節があります。枝を出して伸ばし、多くの葉をつけ炭酸ガスを主食として木を育てますから、節の無い木は有りません。大木ほど無節の辺材の量はわずかで、製材した木材の1%もないでしょう。それに強度も劣り、腐りやすいので、建築材料としてはむしろ敬遠されます。ところが杉、ヒノキ、松類等の針葉樹では、細胞壁にある壁孔のトールスというバルブが辺材では開いており、芯材では閉じていますから、辺材だ

けは含浸性がよい。

防腐は腐朽菌という微生物、防虫は腎臓のない生物体の生命ないし活動を抑制すればよいので、有効成分は高々1%あれば十分です。実際にはもっと低い濃度で機能しています。

低濃度であれば、辺材、芯材、節あり材という区別をあえてしないでも、それなりに有効成分を浸透させ固定させることができます。

ところがこの延長で防燃処理しようとするとうまく行きません。10%、20%、30%というような大量の有効成分を、浸透固定しない限り、ISO-5660-1の「難燃」、「準不燃」、「不燃」というテストには合格できません。不燃に合格できるのは無節の辺材だけか、「不燃ワールド4号p40」で記したような前処理をしっかりとしない限り、芯材では困難です。樹脂分の多い節は、着火したら燃え尽きるまで炎が消えません。

ISO-5660-1のコーンカロリメーターテストは、サンプル面積が10cm×10cmですので、均一質等方性の一般耐火工業材料のテストには便利です。鉄板に塗装しただけでも不燃認定を取る必要があるため、認定のためのテストは念のため一応やってみた結果というような程度のものでしょう。日本以外木材を対象にして、このテスト方法を採用して実施している国があるのでしょうか。

木材は不均一質異方性の天然材料で、厳密に同じものはありません。木片で木材を代表することはできません。かなりアバウトなテスト方法で評価しない限り、實際上木材を建築材料として使用することは不可能です。人間の身長からして、最低2mの長さがないと建築材料として使えません。実際製材した木材は4m前後の長さで販売されています。

火災防止のために木材の防燃処理をするわけですから、火災の状況に近い状態でのテスト方

法に説得力があります。UL (Underwriters Laboratories Inc.) のエンジニア、Albert J Steiner氏がこの観点から、現実的なテスト方法を考案しました。長さ約8 m、巾約46 cm、深さ約31 cmのトンネルの天井に一面サンプル木材を敷き詰めて配置し、廃棄速度1.2 m/秒で、入口から1.3 mまで炎が来るように88 kwでメタンガスを燃焼させ、そこから6 mを延焼するのに掛かる時間(分)を側面の窓から観測して、延焼指数を測定しました。防燃木材の評価をすでに90年前実施しています。加熱強度は大きくても、燃焼ガス中の酸素濃度は8%程度かそれ以下となるため、燃焼速度は遅くなり、電熱ヒーターのコーンカロリーメーターテストのように、無処理木材に即刻着火して高速で燃焼し、測定不能ということは有りません。防燃未処理木材でも測定データが取れて、樹種による比較ができます。節に着火して燃えていても、節は連続しては存在しないので、その先へ延焼して行かなければよいという判断をします。此処あたりが最も優れているところでしょう。

結果は、クラスA、B、Cに分類され、ISO-5660-1の「難燃」、「準不燃」、「不燃」はいずれもクラスAに分類されるものと予想されます。

世界大戦の影響もあり規格化されたのは、1950年にUL 723、1955年にNFPA 255、1961年にASTM E84としてまず北米で採用されました。ヨーロッパへは、EN 13501-1として英国で採用され、これに各国の記号がつけられて、広く採用されています。

21世紀の現在でも、火災による焼死者はならず、特に人が多くいる施設や会場で、数十人、数百人規模で死亡するケースが時たま発生しています。これは延焼速度が速すぎて、逃げ

切れないためです。ほとんどが窒息死です。屋内火災では、燃焼によって消費する酸素ガスと、発生する炭酸ガスと水蒸気の量が同量であり、温度が上昇した分気体の体積が膨張するため、屋内はプラスの圧力になり、外部から酸素は供給されません。

人間は平地では21%酸素濃度の空気を呼吸して、16%で吐き出しています。急激な酸素濃度の変化には追従できず、16%付近の酸素濃度になっただけで窒息死します。富士登山時のように、ゆっくりと酸素濃度が下がっていけば呼吸能力が追従上昇し、頂上で13.5%の酸素濃度でも、頭の回転は落ちますが、窒息死するようなことはありません。

1990年代後半に、規格を統合しようとICC ; International Code Councilが設置され、その一つにIBC ; International Building Codeがあります。その中にFRTW (Fire Retardant Treated Wood) 難燃処理木材があります。これをNoncombustible (不燃) として認めて適用範囲を広くしようと規定されています。この評価はスタイナートンネルテストで行います。

スタイナートンネルテスト機は、日本には木材用として現在稼働できるものがないということなので、弊社に設置すべく制作中です。

従来の不燃木材を「耐火型不燃木材」として留保しておき、これに対して、FRTWを新しく「防災型不燃木材」として採用し、国際規格に仲間入りするのが妥当という結論に達しました。その旨ここに提案いたします。

70~80%の木材を輸入に頼っている現状では、FRTWの採用が遅れれば、木材輸出国から、貿易障壁としてクレームをつけられる可能性が高いと思います。

不燃木の今後の活用

(一社) 日本インテリアプランナー協会 会長
(株) レスト MAM HOUSE 事業部 部長

霜野 隆

2020年の東京オリンピックに向けて、それらの施設やそれに関連施設も含め、建築業界は、1980年後期のバブル期を思わせる活気を見せています。そして、木材活用法、2020年からの全ての建物に対する省エネ法などに合わせて、不燃木の業界もいよいよその真価が発揮されようとしています。

又、建築に対する法規制は、増々厳しくなりつつあります。用途や面積、規模そして、火気使用室等に不燃、準不燃の規制はされていますが、そこに、装備される、家具、椅子、カーテン等や家電に至る生活・活動に必要な装備には、ほとんどが規制対象から外れています。しかし、今後の少子高齢化、ストック物件の増大による、安全・安心・健康の対応や空き家対策や防犯対策等のいろいろな問題も問われています。

不燃木は、湿気に弱く、塗装も難しく、外部には使えないのが現状です。しかし、インテリアでは、塗装技術の進歩で可能になり、不燃塗料の認定品も増えてきました。

現在は、インテリアでの壁材、天井材等の建材として使用されていますが、今後、家具や生活用品等の装備品の不燃化も課題と考えます。

そこで今回は、杉材の表面加工と不燃塗料(2017年10月に認定)を活かした、プロダクト

を紹介します。

不燃木材が世に知れはじめた頃、あるデザイナー事務所から、ゴミ箱を不燃材で提案してほしいという依頼がありました。用途は、高級ホテルに設置したいというものでした。

当時、杉材の不燃木材でのゴミ箱は、デザイン、仕様等からとても、高級ホテルに置く様なものにはならず、又、接着や塗装の難しさや、製作コストがかかり過ぎて試作途中で頓挫してしまいました。

しかし、削り出し加工、プレス加工そして、不燃塗料等が技術的に可能となり、改めてゴミ箱のデザインをしてみました。

今回は、「インテリアの片隅から、インテリアの主役に」「高級感と質感」をコンセプトとしました。

名称は、F BOX (Fireproof BOX) としました。

杉材の表面を削り出し仕上に不燃塗料を漆風に仕上げました。又、ゴミ箱の高さを、200 × 200 × 400 mm、550 mm、700 mmと3種類高さの違うタイプと上部からと、サイドから捨てられるふたつのタイプをデザインしました。

これは、生活空間や活動空間の中で、座位、立位、ソファ、ワーキングデスク、ベット、サニタリー等のそれぞれのシーンに合わせた使い勝手として、インテリアデザインのいろいろなシーンにマッチング出来るとともに、サイドタイプは、上蓋が小テーブルとして使える様になっています。

こうする事で、ひっそりと部屋の片隅だったゴミ箱は、インテリアのアクセントとなり又、主役になりえます。燃焼実験を行い(下記写真参照)煙もわずかで、臭いもほとんど無くそして、燃えないだけではなく、自己消火状態の結果となりました。

今後、インテリア内の家具等の不燃化が可能性をおおいに期待出来るものとなり、少子高齢化が急激に進む中、避難が難しい高齢者や子

供達に安全・安心・健康を提供できると思っています。



■ ラインナップ



高さ：400mm



高さ：550mm



高さ：700mm

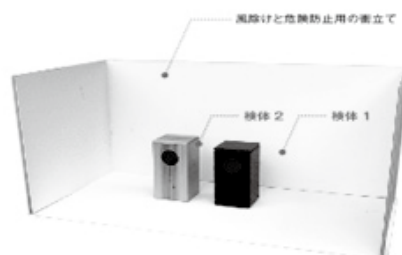
燃えないゴミ箱 作りました。

室内の片隅に置かれていたゴミ箱が、インテリアの主役になりました。不燃木材を不燃塗装で仕上げた、燃えないゴミ箱「F-BOX」シリーズの誕生です。優れた耐火性と豊かな表情で、生活空間のさまざまなシーンを彩ります。

F-BOX
FIREPROOF BOX



燃焼実験の 概略



ゴミ箱の中身は、よく燃えるものばかり。もし中のゴミが発火したら・・・そこで実際に、同量のゴミを入れたゴミ箱で燃焼実験をしました。右のエンジ色が不燃木+不燃塗料で作られたもの。左の生成り材が通常材。結果、通常材は3分で炎が立ち15分で炭化崩壊。それに対し、F-BOXは15分経ってもほんの少し煙が立つだけ、さらにその5分後には驚くべき結果が・・・。

「燃える」・「燃えない」を 比較してみました。

実験方法

不燃木材と不燃塗料使用の「箱体1」と通常の材料とウレタン塗料使用の「箱体2」を同条件で着火し燃焼状況を観察。

箱体 1

不燃木材と不燃塗料で作られたゴミ箱「F-BOX」

箱体 2

通常の材料と通常のウレタン塗料でF-BOXと同じデザインで作られたゴミ箱。

ゴミ箱の中身と着火

「燃えくさ」として
●ティッシュペーパー
●紙くず
●ゴミ袋
●火のついたタバコ
を同量入れて同時に着火する。

結論

通常材は完全に消失、F-BOX はゴミの一部が燃えただけ。
プロダクト製品で知る「不燃木材」の有用性。

通常の材料とウレタン塗料で作られたゴミ箱は、着火直後から本体が燃焼を始める。完全に崩壊するまで炎は消えませんでした。一方、不燃木材と不燃塗料で作られたF-BOXは着火直後の「燃えくさ」の炎が一瞬上がった後、本体に燃え移ることも無く、その後も「燃えくさ」のくすぶった煙しか確認できませんでした。燃えやすい「燃えくさ」にバーナーで直に着火したにもかかわらず、「燃えくさ」が「ほとんど燃え残った」ことに、我々初め実験に立ち会った人々も驚きの表情を隠せませんでした。木材使用の促進が推奨される現在、こうした身近なプロダクトから不燃化の重要性に思いを馳せることには、大きな意義があるのではないのでしょうか？

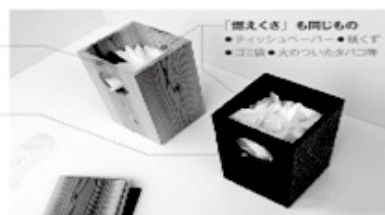


燃焼実験の 詳細

機体の同一条件化をはかりました。

通常のゴミ箱
市販のゴミ箱を用いたゴミ箱。
表面加工は一般的なフレンラン塗
装仕上げです。

F-BOX
不燃素材を用いたゴミ箱。表面
はフレンラン塗装仕上げ。



「燃えくさ」も同じもの
●ポリッシュペーパー●紙くす
●ゴミ箱●火のついたタバコ等

バーナーで同時に着火。

火のついたタバコによる自然発
火は時間がかかるので、この実
験ではバーナーによる強制着火
を使用しています。
もちろんバーナーの火力も着火
のタイミングも同じ条件です。



燃焼過程

3min
3分経過：中の「燃
えくさ」が燃え始め、
粉材の方は炭がアタ
カの穴に回り始める。
F-BOXの方は「燃
えくさ」に接した面
は燃え広がらず焼っ
ている。



5min
5分経過：粉材の炭
が燃え広がって
広がりはじめ。
F-BOXの方は「燃
えくさ」が燃え広が
らず焼けている。



10min
10分経過：粉材は
大炎上。カーテン等
に燃え移るレベルの
炎が出現。
F-BOXの方は「燃
えくさ」が燃え広が
らず焼けている。



15min
15分経過：粉材は
上半分が炭化し燃焼
し始める。
F-BOXの方は「燃
えくさ」が燃え広が
らず焼けている。



20min
20分経過：粉材は
上半分が完全に燃
焼。炭は炭を燃や
すまで下層に。
F-BOXの方は焼っ
ている煙が薄くな
ってきている。



30min
30分経過：粉材は
完全に燃焼。
F-BOXの方は焼っ
ている煙が消え、
鎮火状態に。



最終結果

F-BOX には不燃だけでなく 鎮火促進の効果も期待できるかも。

通常のゴミ箱
市販のゴミ箱を用いたゴミ箱。完全
に燃え尽くまで表面は炭化しなかつ
た。着火も2分頃から始まり、極
めて危険であることを再認識した。

F-BOX
本体の着火しないだけでなく、「燃
えくさ」の状況を見ると、着火もし
ない。鎮火化の効果も期待できる
可能性があることを確認。



F-BOX は内部も変化なし。

「燃えくさ」はほとんど燃え尽いて
おり、F-BOX 内部も焼けや燃焼
痕は見当たらない。
これらから、火事な書庫等の収納
箱など、紙類の保管用にも応用が
可能で、ますます用途が広がる可
能性を感ずる。



特集記事

UL の住宅火災研究と 難燃性試験・規格に 関する取り組み

(株) UL Japan

岩沢 ころも 藤村 直也
有森 奏 西根 崇明
服部 真弥 神田 晃典
小室 善伸

はじめに

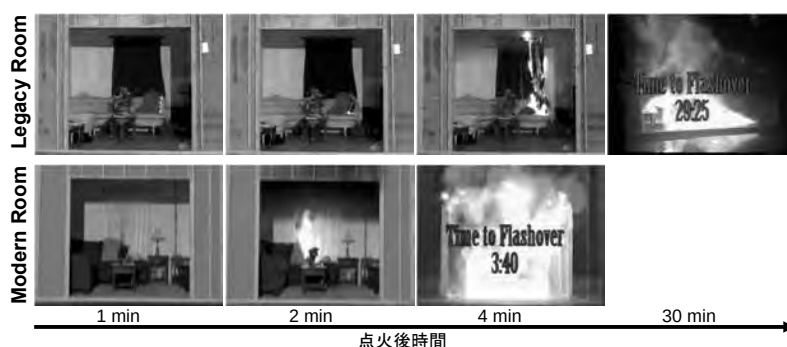
世界的第三者安全科学機関ULの歴史の始まりは、電気実用化時代の幕開けである1894年にさかのぼる。当時一世を風靡したシカゴの万国博覧会で多発した火災の原因調査を依頼されたのが、ULの安全認証の礎を築きあげた創始者ウィリアム・ヘンリー・メリル（William Henry Merrill, 1868-1923）である。生涯を通じて彼が貫いた「生命や財産を脅かす危険から人々を守りたい、人々の安全な生活と職場環境を作りたい」という思いは、今、“Working for a safer world（より安全な世界を目指して）”というULの唯一のミッションとして私たちに受け継がれている。すなわち、ULの120年以上もの歴史は、常に電気とそれをめぐる火災安全への思いと共

にあったのである。現在もULは米国内外の公的機関と連携しながら、火災調査・研究とそれに基づく安全性規格の策定・改訂活動を行っている。本稿では、日本国内では広く知られることのなかったULの火災研究と、それに関わる難燃性試験・認証等の取り組みについて紹介する。

1. 現在の典型的住宅に潜むリスク

1.1 現在の住宅では火災時のフラッシュオーバーまでの時間が数十年前のわずか1/8

ここ日本において、戦前から都市の不燃化に重点をおき、建築基準法・消防法・都市計画法といった防火規定の制定と改正を重ねる中で、不燃・準不燃・難燃といった防火材料の格付けを根づかせてきた。また、私たちの住宅は時代と共に、木造からレンガ造、鉄筋コンクリートから鉄骨鉄筋コンクリート造と、より防火効果の高い住居へと変遷してきた¹⁾。今、私たちの住環境をめぐる火災リスクは本当に小さくなっているのだろうか。第1図に示す、ULの火災試験施設で行われた「数十年前の住宅と現在の典型的住宅における火災挙動の比較実験」をご紹介します。上段は、数十年前の本造住宅の一室を再現したLegacy Roomであり、木製家具や綿、麻、絹といった天然素材をインテリア用品として用いている。下段は、私たちの多くが住む



第1図 数十年前の住宅（Legacy Room）と現代の典型的住宅（Modern Room）における火災挙動の比較実験

現在の典型的な住宅を再現した Modern Room で、新しい構造部材、壁紙、樹脂コーティングされた家具、化学繊維など、合成化学製品が多く用いられている。これらの条件は、日本における今昔の住宅の違いと同一の傾向である。そして、上記2室の室内に同条件で点火し、火災の発生・拡大挙動を観察した²⁾。

火災時に見られる典型的な現象の一つにフラッシュオーバーがある。室内に煙やガスが充満し、これらに引火したり、内装材等の可燃性物質が輻射熱等で温度上昇するなどして、一気に発火するという現象で、住民の避難を困難にするだけでなく住宅を全焼・崩壊に近づける。そのフラッシュオーバーまでの時間が、Legacy Room では29.4分であるのに対し、Modern Room ではその1/8である3.7分であった³⁾⁻⁵⁾。日本の消防車が到着するまでの平均所要時間は8.3分⁶⁾であることを考えると、現在私たちは消防隊に頼ることなく、火災発生からわずか3.7分という短い時間に、身の安全を確保しなければならないと言える。現在の典型的住宅には、数十年前には無かった新たなリスクが生じているのである。

1.2 難燃性評価規格 UL94 は火災初期の状況を考慮した規格である

『米国にはUL94 という難燃性規格がありながら、なぜ火災の発生を抑えることができないのか』これは、前述の「数十年前の住宅と現在の典型的住宅における火災挙動の比較実験」の紹介時によく出る質問である。

UL94 とはUL の「機器の部品用プラスチック材料の燃焼性試験」規格 (Standard for Tests for Flammability of Plastic Materials for Parts in Devices and Appliances)⁷⁾ である。UL 94 の燃焼定格 (等級) には、高さ 20 mm のガスバー

ナーの炎を使用する V-0/V-1/V-2 定格 (垂直試験)、または HB 定格 (水平試験)、さらにより大きい 125 mm の炎を用いた垂直燃焼試験結果に基づく 5VA/5VB 定格などがある。家電製品等の電気製品のプラスチックには UL94 の V-0/V-1/V-2 定格の認証が取得されているケースが多くみられる^{7),8)}。UL94 は、1,600 以上に及ぶ全 UL 規格の中でも、世界的に広く認知され、プラスチック材料の難燃性を評価する燃焼性試験規格として高く信頼されている。

しかし、UL94 を取得していれば、いかなる場合でも難燃性が担保されているわけではないことに注意したい。火災は一般に出火から火災初期・火災成長期・火盛期 (フラッシュオーバー) という過程を辿る。UL94 では、出火時の状況に限定し、小さな炎に対するプラスチック試験片の自己消火性・遅燃性などを合わせて難燃性として評価しているが、耐火時間・火炎伝播・発煙特性・放熱率などの他の燃焼に伴う要素には触れられていないため、火災成長期・火盛期の状況における燃焼性の評価は難しい⁹⁾。たとえその材料が UL94 の各定格の要求を満たしていたとしても、周りに可燃性物質による強い火炎源が生じた場合は、限界温度を超え、材料が溶融・気化することで新たな火災の燃料源となる可能性があるからである¹⁰⁾。つまり、UL94 は電子機器等に使用されるプラスチック材料の試験片を対象とした、火災初期における難燃性試験規格であり、火災成長期および火盛期の火災環境に評価の対象を拡大することは難しい。実際 UL94 の規格書には第5版より、「適用範囲」の項に「厚さ 13.0 mm 以上のもの、または表面積が 1 m² 以上であるものに使用する場合、また、建材・仕上げ剤・床材・家具・装飾品などに用いられる場合は適用範囲外とする」と明記されている。

第1表 大規模材料を対象とした難燃性規格（一部）

UL適用規格		対象
UL 9	Fire Tests of Window Assemblies	防火窓
UL 10B/10C/10D / NFPA 252	Fire Tests of Door Assemblies / Positive Pressure Fire Tests of Door Assemblies / Fire Tests of Door Assemblies	防火扉
UL 555/S/C	Fire Dampers/Ceiling Dampers/Smoke Dampers	防火ダンパ
CAL TB 129	Flammability Test Procedure for Mattresses for Use in Public Building	マットレス
NFPA701	Fire Tests for Flame Propagation of Textiles and Films	繊維製品、フィルム
UL723 / ASTM E84	Surface Burning Characteristics of Building Materials	内装仕上材等
UL 1479 / ASTM E814	Fire Tests of Penetration Firestops / Standard Test Method for Fire Tests of Penetration Firestop Systems	貫通部防火充填材
UL 2079 / ASTM E1966	Tests for Fire Resistance of Building Joint Systems / Standard Test Method for Fire Resistive Joint Systems	接合部防火充填材
UL790 / ASTM E108	Fire Tests for Roof Covering Materials	屋根材・太陽光パネル
UL 263 / ASTM E119	Fire Tests of Building Construction and Materials / Standard Test Methods for Fire Tests of Building Construction and Materials	耐火塗料、石膏ボード等
UL 1709	Rapid Rise Fire Tests of Protection Materials for Structural Steel	耐火塗料、コンクリート等
NFPA 268	Ignitability of Exterior Wall Assemblies Using Radiant Heat	外壁
NFPA 285	Flammability of Exterior Walls Using Intermediate-Scale Multistory Test Apparatus	外壁

それでは、それら適用範囲外の材料に関しては、どのように難燃性を評価すればよいのか。UL94などの材料の難燃性試験規格や、UL94を引用している電子機器類の試験規格の他に、ULには実に様々な分野・製品に対する規格が存在している。その中でも、UL94適用範囲外にある大規模プラスチック材料や複合材料の難燃性は、第1表にリストしたような製品の規格を用いて評価される。ここに示すのは数あるうちの一部で、全UL規格の適用範囲（Scope）はウェブサイト¹¹⁾で確認することができるのでご参照いただきたい。

2. ULの取り組み—実空間を模して行う火災試験

2.1 世界最大級・UL大型火災研究施設

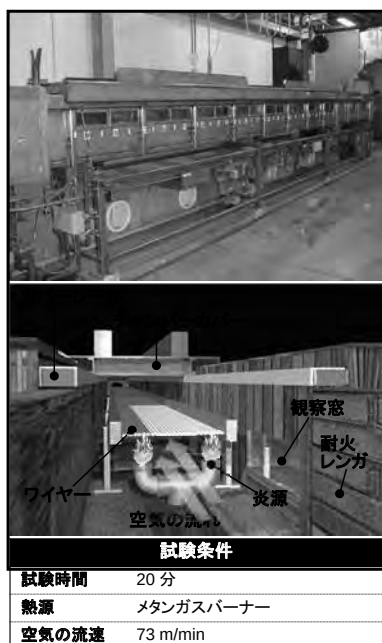
ULの数ある火災研究・試験施設の中でも、本社のある米国イリノイ州ノースブルックにある大型火災研究施設は特筆に値する。外観はごく一般的な工場建造物であるが、31×37mのフロア全体が昇降式になっており、天井の高さは15mまで調整が可能である。このフロアに、住宅や部屋等を建設し、火災が生じた際の燃焼・火炎伝播挙動の観察や発生する煙やガスの分析、消火法の検証などを行う。1.1の項で紹介した

火災実験も、本大型火災研究施設で行われたものである。ULはこういった火災研究施設を複数擁し、米国標準技術研究所（NIST）、米国防火協会（NFPA）、米国国土安全保障省（DHS）などと連携しながら様々な取り組みを進めている。また、近年ULは消防士の消防活動方法等に関する調査・研究を行うUL消防士安全研究所（ULFirefighterSafetyResearchInstitute:FSRI）を設立し、従来から行ってきた消防関係団体等との連携による取り組みを強化させている。これらの取り組みの中で得られた知見は白書として広く一般に公開している¹²⁾。

2.2 ULが開発した試験法と規格

—スタイナートンネル試験規格とワイヤー・ケーブルの難燃性試験規格

民間の認証機関でありながら、規格策定機能を有していることはULの大きな特徴の一つである。UL規格は、規格策定パネル（Standard Technical Panel: STP）と呼ばれる、政府・規制機関・学術組織・産業界・消費者などの代表者から構成される委員会における議論と合意を経て発行される。STP運用規則に準じた有資格者であると議長に判定されれば、国籍問わず誰でもSTPメンバーになることができるが、同じ利害関係にあるメンバーが投票権を持つ人の



第2図 スタイナートンネル試験の装置外観、試験炉内構造および試験条件

33.3%を超えることが無いように考慮されている¹³⁾。このような過程を経てULが開発・策定した規格の中には、他の規格と整合化された上で幅広く利用されているものも数多く存在する。本項ではその一つである、ビル内の天井裏・床下などの空間（プレナム）に敷設されるケーブルやワイヤーを対象とした試験規格NFPA262について紹介する。

ビルのプレナムは、空調のリターンダクトとして使用されることも多く、常に空気が循環している。この空間に存在する難燃性の低いケーブル等に着火した場合、この空気循環が延焼を促進し、大規模火災となる可能性が非常に高い。また、ケーブルを構成する絶縁層やシース層のプラスチック材料の燃焼時に発生した有害ガスが、その空気循環により建物内・室内に拡散する事態も想定される。ULは、この状況を反映した燃焼性試験を開発し、1981年にUL910として発行した。本試験は、第2図に示すようなスタイナートンネル試験装置の、温度・湿度・室内圧の制御された全長8mほどもある試験炉内に、

長さ約7mのケーブルトレイを設置し、そのトレイ全長・全幅にわたってケーブル試料を敷き詰め、空気を循環させながらメタンガスバーナーを用いて試料に点火し、延焼性および発煙性を評価する。大規模な試験ではあるが、再現性の良い結果が得られている¹⁴⁾。1986年になってから、NFPAはUL910を引用してNFPA262という規格を作ったが、整合化の取り組みが進められ、2001年にNFPA262に一本化されるのに伴い、UL910は取り下げられた¹⁴⁾。

第2表に示すのはワイヤーやケーブルに関わる燃焼性試験規格の一部である。VW-1は前述のUL94でも使用されているような小規模な炎（125mm）を用いるが、プレナム試験・ライザー試験・垂直トレイ燃焼試験は大規模な炎を用いて、壁面の内側や天井・床下に配線されたケーブルに火災が発生した状況を模して行う試験であり、一般的にVW-1より高い難燃性能を要求される試験評価法である¹⁵⁾。現代の建物におけるさらなる火災安全を達成するため、このような試験規格による認証を取得した製品が世界的に普及することを願ってやまない。

実はこのプレナム試験で用いられるスタイナートンネル試験自体も、1944年にULのエンジニアであったアル・スタイナー（AlSteiner）により開発されたものである。第1表のUL723でも建材等の燃焼性の試験に本試験法を用いている。ULは、その時代の変化に対応し、試験法・試験規格を開発してきた。こういったULの規格開発活動を強く支えているのが、ULの火災研究であり、“Working for a safer world”というミッションなのである。

おわりに

現在の典型的な住宅には、数十年前には無

第2表 電線、ケーブルの燃焼性に関する規格（一部）

	燃焼試験	UL適用規格	製品表示	対象
耐火能力・難燃グレード ↑ 高 ↓ 低	スタイナートンネル (プレナム) 燃焼試験	旧 UL 910 Test for Flame-Propagation and Smoke-Density Values for Electrical and Optical Fiber Cables Used in Spaces Transporting Environmental Air NFPA 262 and Smoke of Wires and Cables for Use in Air-Handling Spaces	CMP CL2P/CL3P OFNP/OFCP	プレナム(陽圧化された) あるいは空気循環スペースに 敷設されるケーブル
	ライザー燃焼試験	UL 1666 Test for Flame Propagation Height of Electrical and Optical-Fiber Cables Installed Vertically in Shafts	CMR CL2R/CL3R OFNR/OFCR	建物の階をまたぐ垂直トレイ・ シャフトに敷設されるケーブル
	垂直トレイ燃焼試験/ FT4 (IEEE1202)	UL 1685 Vertical-Tray Fire-Propagation and Smoke-Release Test for Electrical and Optical-Fiber Cables	CM CL2/CL3 OFNG/OFCG/ OFN/OFC	垂直トレイに敷設される ケーブル
	VW-1垂直燃焼試験 (小規模燃焼試験)	UL 2556 Wire and Cable Test Methods	CMX CL2X/CL3X	機器に垂直に敷設される ケーブル

かった火災安全をめぐる新たなリスクがある。これら新たなリスク、明らかになっていない潜在リスクに対応するため、ULは建築・消防関係も含めた各種公的機関等との連携により火災研究と規格開発活動を推進し、火災安全に関して多側面から包括的に関わってきた。日本と米国では火災・消防に関わる背景等も異なり、そのまま適用し合うことは難しいが、欧州が高電圧を用いているのに対し、米国と日本は低電圧を用いるという共通点から、同様な課題を抱えていると考えられること、また家具・建材をめぐるグローバル化が進んでいることから、その共通点の抽出を行い、ULの持つ知見を生かした日本の火災安全への貢献を目指して活動を促進していきたい。

参考文献

- 1) 飯島道夫. “日本と海外における火災危険の比較考察”. Risk, 1999, 12 月, p.34-47.
- 2) “Smoke Alarms And The Modern Residence Fire”. <http://www.ul.com/global/documents/offerings/perspectives/regulators/SmokeAlarmsInModernResidences.pdf>, (参照 2016-09-29)
- 3) Kerber, Stephan. “Impact of ventilation on fire behavior in legacy and contemporary residential construction”, Underwriters Laboratories Inc., Northbrook, http://tracefireandsafety.com/FI-Safety-Resources-IAFI/FF_ExposureSmokeParticulates2010.pdf, (参照 2016-09-29)
- 4) UL. “Residential Furnishings Side by Side”. <https://www.youtube.com/watch?v=LsReYgKpHbE&list=UUd36aiebKHk0EKmP7MTuuqw>,

(参照 2016-09-29)

- 5) Kerber, Stephen. “Analysis of Changing Residential Fire Dynamics and Its Implications on Firefighter Operational Timeframes”, Fire Technology, 2011, 48(4), 865-91.
- 6) 消防庁総務課. “平成 27 年版 消防白書の概要”. http://www.fdma.go.jp/ugoki/h2801/2801_04.pdf, (参照 2016-09-12)
- 7) UL94: 2013. Standard for Safety of Flammability of Plastic Materials for Parts in Devices and Appliances.
- 8) 藤村直也ら. “プラスチック材料の UL 燃焼試験について”. JETI (特集 難燃技術の最新展開)、2015, 63(11)、p. 111-14.
- 9) 細貝亜樹ら. “火災(1) 火災安全評価を目的とした材料燃焼性試験”. 日本燃焼学会誌 (Journal of the Combustion Society of Japan)、2014, 56, p. 47-58.
- 10) 若月薫ら. “区画火災における可燃物への熱フィードバックが及ぼす発熱速度への影響”. 消防研究所報告、2007 年 9 月、103, p. 9-18.
- 11) “UL Standards catalog”, <https://standardscatalog.ul.com/>, (参照 2016-09-29)
- 12) “UL Library”, <http://library.ul.com/>, (参照 2016-09-29)
- 13) “2.2 UL 規格の開発・改訂”、新版 UL 規格の基礎知識. 日本規格協会、2012, p. 28-35.
- 14) Chapin, J. Thomas, et al. “International NFPA 262 Fire Test Harmonization Project – A Horizontal Integrated Fire Test Technical Report”, The Fire Protection Research Foundation, http://www.nfpa.org/~media/files/news-and-research/resources/research-foundation/research-foundation-reports/262_fire_test_harmonization_project.pdf?la=en, (参照 2016-09-29)
- 15) “塑料選用對電線電纜防火之影響”、UL Asia On The Mark, 2009, issue 33, p. 6-7, (参照 2016-10-03)

© 2017 Nippon Syuppan Seisaku Center inc.

特集記事

UL 検証 (Verification) プログラム

—— 新規難燃材料への応用可能性 ——

(株)UL Japan

藤村 直也 岩沢 ころこ

はじめに

ULは“Working for a safer world (より安全な世界を目指して)”という唯一のミッションのもと、電気安全を中心に、火災安全、医療、環境など幅広い分野での安全規格の開発や、試験・認証に関する活動などを行ってきた。現存する1600ものUL規格の中には、UL 94(「機器の部品用プラスチック材料の燃焼性試験」規格)¹⁾に代表されるように、世界的に広く認知され、長年利用されている規格もあるが、既存の全ての試験規格を以てしても、技術の進歩により生み出される新規特性等は評価し得ないというのも実状である。

ULは、2016年3月に初のUL検証(Verified)マークを発行して以来、製品・ブランドの信頼性と透明性を求める消費者や製品のエンドユーザーと、信頼性の高い情報発信により自社の製品を必要とするところに確実に届けたいというメーカー側の要望に応えようとしている。このUL検証(Verification)プログラムとは、科学的で客観的な評価プロトコルを開発して、製品のマーケティングメッセージ(広告表示)を第三者の立場で試験・評価し、第1図のようなUL



UL検証プログラム

公式ウェブサイト: <http://verify.ul.com/>

第1図 UL 検証プログラムの検証マーク (サンプル)

検証マークを発行するというプログラムで、分野を問わず、試験規格・認証の限界を補填することが期待されるツールとして、世界的に取得数が増え始めている。

そこで、本稿では、この検証プログラムを応用することで、“より安全な世界”の実現に貢献する新規難燃性材料を市場に送り出せる日が来ることを願いつつ、難燃性試験規格・認証の現状と課題、UL検証プログラムの詳細について紹介する。

1. 難燃性プラスチック材料の燃焼性試験規格

1.1 各燃焼性試験規格が評価している火災因子

プラスチック材料のデータベースであるiQDatabase(<http://iq.ul.com>)及びProspector(<http://www.ulprospector.com>)を使用した難燃性プラスチック材料の選定はごく一般的となっている。製品メーカーの材料担当者は、製品の規格要求に沿った材料を自分のコンピューターから容易に検索できるようになったのだ。しかし、その検索結果から得られた候補材料を使用したとしても、出火から火災初期・成長期・火盛期に至る火災の全過程における難燃性が担

第1表 各燃焼性試験の試験概要及び該当する主要火災因子（評価項目）⁵⁾

	① コーンカロリ メーター試験	② 酸素指数法	③ UL 94		
			20mm炎 水平燃焼試験 (HB)	20mm炎 垂直燃焼試験 (V-0/V-1/V-2)	125mm炎 垂直燃焼試験 (5VA/5VB)
試験概要	輻射熱による燃焼試験。燃焼時の発熱速度や着火時間、COやCO ₂ などの発生量の測定が可能。	炎を上部に点火する燃焼試験であり、試験サンプルが燃焼を維持する最小酸素濃度を測定する方法。	30秒間の接炎を行い、所定の燃焼スピード以内かどうかで、HB定格の適合判断を行う。 自己消火性は要求されない。	10秒間の接炎を2回行い、それぞれ接炎後の残炎時間及び溶融落下物による試験サンプル直下におかれたコットンへの着火の有無を確認。 自己消火性が要求される。	5秒間の接炎を5回行い、残炎時間及び溶融落下物による試験サンプル直下におかれたコットンへの着火の有無を確認。 自己消火性が要求される。また、プレート試験では接炎後の開口の有無の確認を行う。
主要火災因子(評価項目)	a) 着火性	○	○	○	○
	b) 自身の燃焼拡大性	○	○	○	○
	c) 他物質への燃焼拡大性 (輻射・対流)	○	-	-	-
	d) 他物質への燃焼拡大性 (燃焼生成物の直接移動)	-	-	○	○
	e) 燃焼生成ガスの毒性	○	-	-	-
	f) 発煙性	-	-	-	-

保されたわけではないことには注意したい。

現在、様々な材料レベルでの難燃性評価方法が存在しているが²⁾、中でも①コーンカロリメーター試験³⁾、②酸素指数法⁴⁾、③UL 94における燃焼性試験¹⁾の3つの試験方法が代表的であり、これらについてその概要を第1表にまとめた。UL 94の燃焼性試験については、他にフィルム材料垂直燃焼試験、発泡材料水平燃焼試験及び火炎伝播試験という3つの試験方法があるが、材料・使用用途に限られるため、本稿では水平燃焼試験（HB）などの代表的な3つの試験方法を選択して表に示した。具体的な試験方法については各試験規格を参照頂きたい。

これらを含む多くの難燃性評価試験は、本来火災安全性の評価に望ましい実規模の火災試験の代わりに、スケールダウンした材料試験片を用いた燃焼性試験にて難燃性を評価する手法で、燃焼により材料に熱的变化が生じた際の一定時間内の変化量を定量化したものである。一般的には、燃焼に関する以下の6種類の主要火災因子を測定し、燃焼挙動を便宜的に判断し評価している⁵⁾。

a) 着火性

b) 自身の燃焼拡大性

c) 多物質の燃焼拡大性（輻射・対流）

d) 多物質への燃焼拡大性（燃焼生成物の直接移動）

e) 燃焼生成ガスの毒性

f) 発煙性

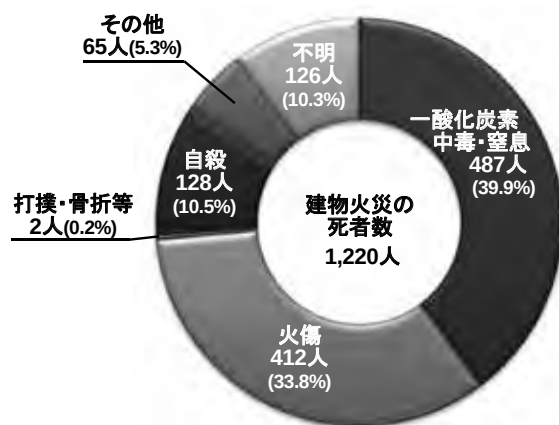
第1表に、各試験が上記のどの火災因子を測定対象としているかを○で記載した。酸素指数においてはa)、b)のみ、UL 94ではa)、b) か a)、b)、d)のみ、一番多いコーンカロリメーターでもa)、b)、c)、e)のみである。JIS、ISO、消防法、NFPA（全米防火協会）などの規格にも様々なプラスチック・繊維製品や電線・ケーブルを対象とした燃焼性試験方法が規定されているが、上記6つの主要火災因子すべてを対象とする試験法は存在しない⁵⁾。すなわち、火災初期から減衰期に至るまでの全過程にわたる材料の燃焼性を一つの試験法で評価することはできないのである。

1.2 現在の火災の傾向と難燃性材料の試験規格の課題

最新の消防白書によると、平成27年中に建物

火災で亡くなった方の死亡原因は「一酸化炭素中毒・窒息」が「火傷」よりも多く、全体の約40%を占めている（第2図）⁶⁾。一般的に不完全燃焼時に発生した煤や一酸化炭素、有毒ガスをまとめて煙と呼ぶが、その煙が実際の火災で人々の生死を分ける重大な要素の一つとなっている。また、筆者らは昨今の住宅火災におけるフラッシュオーバー（火災時に室内に発生した煙・ガスが充満してこれらに引火をする現象）までの時間が数十年前の1/8のわずか3.7分と短くなっているということを以前報告した⁷⁾。これは、現在の住宅では新しい構造部材、壁紙等に合成化学製品が多く用いられているためである。フラッシュオーバーまでの時間を遅らせ、その発生前に避難者が身の安全を確保できる場所に避難できるようにするためには、煙やガスが発生しにくい材料や部材を使用することが以前と比べて、より重要になっていることがわかる。しかし、一般的に材料レベルの試験規格には煙に対する要件は含まれていない。

UL 94で燃焼性の試験・評価を受けた難燃性プラスチック材料は、同時にUL 746A（高分子材料－短期的特性評価）の着火特性試験、耐トラッキング性試験及び機械的特性試験などの評価も受け、認証を取得して頂いている。製品側の規格要求を満たすという観点で言えば、以上の二つの規格を含む材料評価規格内の評価項目に対して認証を受ければ十分である。しかし前項で述べたように、一つの試験法で火災の全過程での燃焼性を網羅できない現状や、煙の抑制が重要であるという現状を踏まえ、火災安全を広く担保した材料という観点で言うと、以上の試験・評価を行った上で、追加の燃焼性試験（たとえばコーンカロリメーターなど）により、a) 着火性 及びb) 燃焼に加え、c)、d) 他物質への燃焼拡大性及びe) 燃焼生成ガスの毒性及



「平成28年版 消防白書」より

第2図 建物火災の死因別死者発生状況
(平成27年中)⁶⁾

びf) 発煙性等の評価を受けることが好ましい。実際に規格要求を越えて“安全”を追及した材料・製品が生み出されながらも、それらを世界中の必要としている人々に確実に届けたいというメーカー側の要求を満たすプログラムがこれまで十分に整備されていなかった。次章で述べる新しいULのプログラム、UL検証プログラムを活用して頂くことで、それらの実現に向けて可能性が広がると期待される。

2. ULの検証 (Verification) プログラム

2.1 高まる製品情報の信頼性・正確性に関する要求

インターネットの普及により、流通する情報の量は劇的に増え、消費者、そして製品のエンドユーザーは容易に情報を収集して比較検討することができるようになった。一方で、規制回避目的のデータ改ざん、食品の偽装、情報サイトの誤情報発信など、情報の信頼性・正確性に関する問題発生事例は枚挙にいとまがない。こういった状況と共に、独自の製品の強みを情報として正確にエンドユーザー・消費者に伝え、他の製品との差別化を図り、市場優位性を持たせたいというメーカー側の要望も高まっている。



ULは、その要望に応える形で UL 検証プログラムの提供を行っている⁸⁾。UL 検証プログラムとは、科学的で客観的な評価プロトコルを策定して、製品のマーケティングメッセージ（広告表示）を第三者の立場で評価し、検証マークを発行するというプログラムである。これにより、製品表示の正確性が明確になるため、仕入れ担当者や消費者は安心して購入を決定することができ、メーカー側は自社のデータの信頼性を向上することができるとともに、単なる自己宣言との差別化を図ることができる。また、UL 認証の取得に加え、UL 認証では評価できない要素を UL 検証マークにより補完する形で製品マーケティングの向上を図ることも可能である。

2.2 ULの調査研究機能に支えられた UL 検証プログラムのプロセス

民間の認証機関でありながら、規格策定機能を有していることは UL の大きな特徴の一つである。そして UL のように、UL 規格と世界の様々な規格に基づき試験・認証を行う安全科学機関では、物理的・化学的・生物学的挙動の科学的原理の探求を行う「研究」と、それから得られる科学的知見を翻訳して試験・認証のプロセスに技術的に応用する「開発」との間にはつなぎ目の無いシームレスな関係を構築することが重要である。UL には世界の各所にそれぞれの土地の強みを生かした研

究拠点があり、それぞれが連携を取りながら、安全調査・研究の取り組みを行っている。UL が米国国家運輸安全委員会（NTSB）より委託されて行ったボーイングのリチウムイオンバッテリー事故の原因調査もその一つである^{9),10)}。そういった取り組みの中で研究者たちは規格開発業務に携わるエンジニア達と手を取り合って、UL の規格開発活動¹¹⁾ や安全性に関する教育・啓蒙活動などの取り組みを支えている。そして、このグローバルなネットワークに基づくチーム形成が、本検証プログラムにおいても重要な役割を担っている。

第3図に示すような、打合せから始まり、試験プロトコルの策定、実際の試験・評価を経て検証マークが発行されるまでの一連のプロセスの中で一番重要なのは、試験プロトコルおよび表示案の作成のステップである。ここで、申請者側の担当者は前述のチームと話し合いながら、科学的に正確で再現性ある方法による評価プロセスを構築するのである。そして、表示項目一



第4図 UL 検証のアプリのホーム画面（左）、検索画面（中）と検証マークのスキャン画面（右）

マーケティングメッセージに関しても、既存の規制や基準値について調査し、既存の認証と類似した内容ではないか、表現があいまいではないか、誇張が無い、ULのミッションに沿っているかなどがUL内に構成される運営委員会の中で厳重に議論される。検証の対象は、製品だけでなく、プロセス、システムや設備などにも及ぶ。

以上のようなプロセスで検証されると、冒頭でも紹介した第1図のような検証マークを使用できるようになる。UL検証マークは①VERIFIEDのロゴ、②ULが検証した表示事項—マーケティングメッセージ、③V123456といった識別ナンバーの3つの部分で構成されている⁸⁾。検証された製品は、公式サイト (<http://verify.ul.com/>) にデータベース化されている。第4図のようなアプリ (Apple社 iPhone用) もあり、マークをスキャンすることによりそのマークの対象製品情報、検証事項と検証プロセス、有効期限などの詳細情報を容易に確認することができる。是非、近未来の安全性確認の形を体験してみたい。

おわりに

ある学会で、リスクコミュニケーション学を専門とする安全科学者が、伝統的な安全性の基準値の設定に加え、ステークホルダー間の合意形成による基準値、すなわち、「生きたい世界の実現のための基準値の設定」の重要性について言及し¹²⁾、学会期間中各所で引用されるなど非常に注目されていた。『必要最低限』ではなく、個人・組織・社会の目指す世界を作り上げるためのルール作り、という意味で、ULのミッションやUL検証プログラムと目指すところが同じである。火災、電気、環境、医療、食品など様々な分野において、「より安全な世界」を目指す

人々と協力し合い、信頼性の高い製品・プロセスに新たな機会を提供するUL検証プログラムを通じて、「より安全な世界を目指して」というULのミッションを実現していきたい。

参考文献

- 1) UL94: 2013. Standard for Safety Tests for Flammability of Plastic Materials for Parts in Devices and Appliances.
- 2) 西澤仁. “9.1 難燃性評価方法の種類”. これまでわかる 難燃化技術. 工業調査会, 2003, p 191-193.
- 3) ISO 5660-1: 2015. Reaction-to-fire tests -Heat release, smoke production and mass loss rate - Part 1: Heat release rate (cone calorimeter method) and smoke production rate (dynamic measurement).
- 4) ISO 4589-2: 1996. Plastics Determination of burning behaviour by oxygen index Part 2: Ambient-temperature test.
- 5) 細貝亜樹ら. “火災 (1) 火災安全評価を目的とした材料燃焼性試験”. 日本燃焼学会誌 (Journal of the Combustion Society of Japan), 2014, 56, p. 47-58.
- 6) 総務省消防庁. “平成 28年版 消防白書”. http://www.fdma.go.jp/html/hakusho/h28/h28/pdf/h28_all.pdf, (参照 2017-03-03)
- 7) 岩沢こころ ら. “ULの住宅火災研究と難燃性試験・規格に関する取組”. JETI (難燃技術の最前線). 2016, 64(11), p. 65-69.
- 8) UL. “Introducing UL Verified Mark”. <http://industries.ul.com/news/introducing-a-third-party-product-claims-verification-program-exclusively-from-ul-and-backed-by-science>, (参照 2017-03-06)
- 9) UL. “Boeing 787 Battery Failures: UL Experts Assist NTSB Investigation”. <http://industries.ul.com/blog/boeing-787-battery-failures-ul-experts-assist-ntsb-investigation>, (参照 2017-03-06)
- 10) National Transportation Safety Board (NTSB). “Investigations Boeing 787 Battery Fire”. https://www.nts.gov/investigations/pages/boeing_787.aspx, (参照 2017-03-06)
- 11) “2.2 UL規格の開発・改訂”. 新版 UL規格の基礎 知識. 日本規格協会, 2012, p. 28-35.
- 12) 村上道夫. “基準値設定の体系化と今後の展望: 非定常時の基準設定に向けて”. 日本衛生学雑誌, 2017, 72, p. 32-37.

© 2017 Nippon Syuppan Seisaku Center inc.

避難安全検証

博士（工学）
JAFPE 防火技術者
東洋大学非常勤講師
株式会社明野設備研究所
防火設計シニアエンジニア

嶋田 拓

1. 避難検証の成り立ち

改正建築基準法により、2000年6月に避難安全検証は制定されました。

建築基準法施行令第107条から同第129条の2の3までには防耐火・避難関連の規定があります。これらの条文には細かな数値が決められており、いわゆる仕様書的な規定になっています。大型化、多様化する建物に建築基準法の規定を当てはめるのは困難な場合があります。

規定を超えた設計が多く行われたのは1970年代からです。その頃は、建築基準法第38条により「建築基準法と同等の安全性を有する」ことを大臣認定で認めてもらうことで、大空間の出現、特殊な材料の開発・使用、特殊な防排煙設備や新技術の開発などが実現していました。いわゆる「38時代」です。

そして2000年に、国際基準との調和、規制緩和、自己責任原則の導入、技術開発の誘発などの観点から建築基準法が大改正、性能規定化が図られ、建築基準法第38条は削除されました。このことで「仕様設計」と「性能設計」という表現が一般化しました。この改正では避難関連規定の性能規定化として「階避難安全検証法」、

「全館避難安全検証法」が施行され、旧法では曖昧だった安全性評価の基準や評価方法が明確になりました。

2. 避難安全検証の種類

避難安全検証法には階避難安全検証法（建築基準法施行令第129条）と全館避難安全検証法（建築基準法施行令第129条の2）の2つがあります。階避難安全検証法の検証方法は建設省告示第1441号に、全館避難安全検証法の検証方法は建設省告示第1442号に示されています。

避難安全検証法では、防火・避難関連規定を除外した設計が可能になります。階避難安全検証法と全館避難安全検証法では除外できる項目が異なります。全館避難安全検証の方が、除外できる項目は多くなっています。

除外できる項目は表1を参照してください。

表1 避難安全性能を確かめることにより除外できる避難関係規定の一覧

項目	条	項	号	内容	階 避難	全館 避難
防火 区画	112		5	高層区画（11階以上の面積区画）	×	○
			9	堅穴区画	×	○
			12	異種用途区画	×	○
			13	異種用途区画	×	○
避難 施設		119		廊下の幅員	○	○
		120		歩行距離	○	○
	123	1	1	避難階段の壁の構造	×	○
			6	避難階段の出入口の構造	×	○
	123	2	2	屋外避難階段の出入口の構造	×	○
	123	3	1	付室の設置	○	○
			2	付室の排煙の構造	○	○
			3	特別避難階段の壁の構造	×	○
			10	特別避難階段の出入口の構造	○	○
			12	階段室及び付室の面積	○	○
	124	1	1	物販店舗の階段幅員	×	○
			2	物販店舗の階段への出口幅	○	○
	125	1		階段室から屋外までの歩行距離	×	○
			3	物販店舗の屋外への出口幅	×	○

排煙設備	126	2	排煙設備の設置	○	○
		3	排煙設備の構造	○	○
内装制限	128	5	特殊建築物の内装	○	○

(注記：○印は除外できる項目、×印は除外できない項目)

3. 設計ルート

性能規定化により、設計方法にいくつかの選択肢が生まれました。ルートA～Cと呼ばれています。

ルートAとは、建築基準法の規定に沿った設計で、「仕様規定の設計」と呼ばれています。ルートBとルートCが「性能規定の設計」になります。

ルートBは、建設省告示第1441号及び第1442号に示された算出方法に基づき計算を行います。定められた算出式は、関数電卓等でも計算を行うことが可能な構成になっています。工場や倉庫などで、排煙免除や歩行距離緩和を目的に採用されている例が多いです。

ルートCは、高度な算出方法により計算を行います。オフィスビルやショッピングセンターなどで採用されている例が多いです。オフィスビルでは、排煙の緩和、高層区画の免除、あるいは、歩行距離の緩和を目的としている例が多

く、ショッピングセンターでは、階段幅員の緩和を目的としている例が多いです。これまでに認定を受けたルートCの件数は、1000件を超えています。

設計ルートの種類を図1に示します。

4. ルートBの計算方法

ルートBによる性能設計の計算方法は、告示に示されています。この告示に示される計算方法を使った設計の場合、通常の建築確認申請で審査されます。

計算方法は、大きくとらえれば、「避難する時間」と「煙が降下する時間」の比較になります。

階避難安全性能では、「居室から安全に避難できること」を確かめ、次に「階段まで安全に避難できること」を確かめます。これらを満たせば、その階の階避難安全性能があるということになります。

全館避難安全性能では、全ての階の階避難安全性能を確かめた後に、全館の避難安全性能を確かめます。これらを全て満たせば、全館避難安全性能があるということになります。

計算は、在館者の人数や扉の数などから避難にかかる時間を算出し、可燃物量や空間気積か

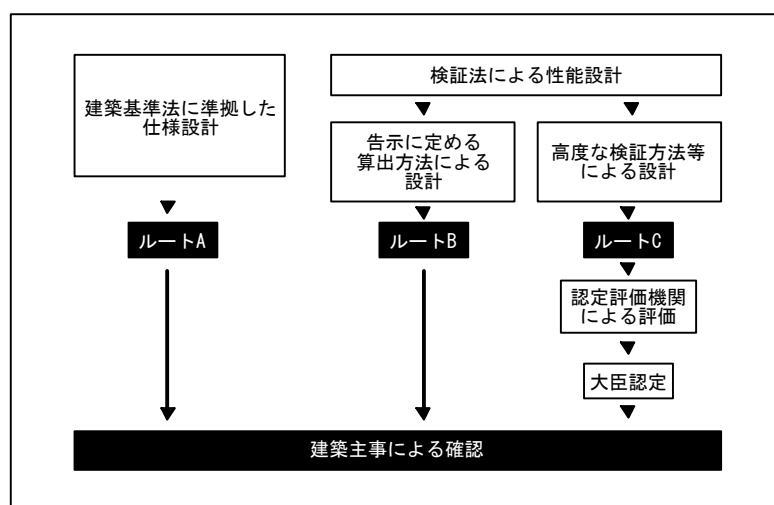


図1 設計ルートの種類

ら煙が降下する時間を算出します。頭の高さ程度となる床面から1.8mの高さまで、煙が降下するまでに避難が終われば避難安全性能ありということになります。

計算に必要な、主なパラメーターを記した概念図を図2～4に示します。

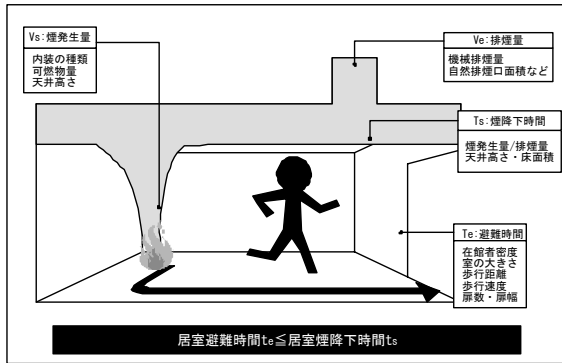


図2 居室からの避難概念図

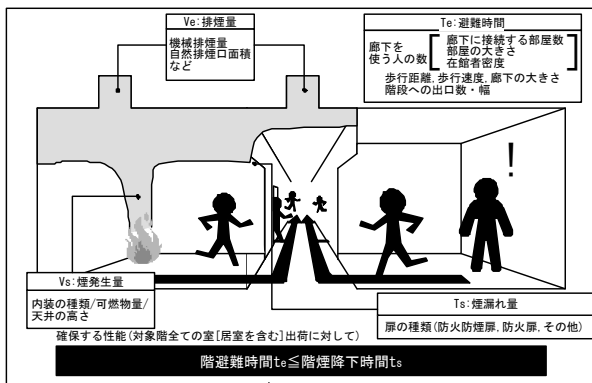


図3 階避難概念図

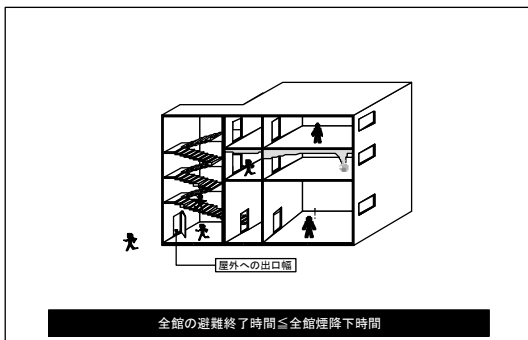


図4 全館避難の概念図

計算式には、安全率が多く含まれているため、複雑な計画には向いていません。そのため、空間構成が比較的シンプルな工場などでの採用が多い理由となっています。

5. ルートCの計算方法

ルートCによる性能設計の計算方法は示されていません。「国土交通大臣の認定を受けたもの」と記されているだけです。この認定を受けるためには、国土交通省が指定した審査機関にて、避難安全性能について評価を受け、その評価された書類を国土交通省へ申請すると認定を受けることができます。

審査機関では、評価方法の審査基準が明確に示されています。その審査基準に基づき審査が行われますが、計算方法は、詳細な、あるいは高度な計算方法を用いることができ、工学的に正しいかどうかも含めて審査されます。また、実験などにより工学的に性能を確かめるなどの方法も可能です。

例えば、ある部屋に木製の壁材を用いたい場合に、実際に壁を燃やした実験を行い煙等の発生量を調べます。その発生量を基に、どの程度の時間でその部屋が煙に汚染されるかを工学的に予測し、汚染される前に避難が可能なが証明するなどの手法を使うことができます。

ルートBに比べて、計算手法を用いることができるため、より詳細に検討を行うことができ、複雑な計画にも対応することができるため、超高層ビルなどでの採用されることが多い理由となっています。

6. 実施例

ルートCの全館避難安全検証を採用し、施工された例を挙げます。

小堀哲夫建築設計事務所の小堀氏による設計で、静岡に建設された株式会社ROKIの研究棟ROGICという建物です。

4層の吹抜けを有し、高い天井には木の構造補剛材が配された空間が特徴で、公益社団法人日本建築家協会（JIA）による2016年度日本建築大賞、日本建築学会による2017年日本建築学会賞（作品）を受賞した建物です。

小堀氏による建物のコンセプトは、「研究員に創造性の高い発想をしてもらうための空間とはどのような空間か。俯瞰する視線は、さまざまな発想や創造力を刺激する。自然環境に恵まれた土地に、新たに建築をつくることで、より自然の変化や気持ちよさを体感し、そこで働く人たちの新しい発想や、アイデアが生まれる場所になることを目指した。建物は一つ屋根のワンルームで構成され、さまざまなレベルの人工大地を作っている。研究員は、その視線下に広がる大地を眺めながら、仕事場を自由に選択する。」です。

全館避難検証により、堅穴区画の免除及び内装仕上げの免除等を受けています。

検討は、詳細な計算を行い、出火しても火炎が木の補剛材まで達せず、軸上温度が木の着火温度まで達しないことで、木の補剛材は着火しないことを確かめました。また、非定常2層ゾーンプログラムを用いて煙層の流動予測を行い、避難安全性についての評価を受けました。

この計画は、基本設計時から、木の使用方法について小堀氏と議論を交わしました。小堀氏

による意匠と構造と防火の調整と設計によって、計画された高い天井を最大限に活かし、在館者の安全性を確保しつつ、木を効果的に利用した建物が実現しました。

表2 建物概要

建築面積	約 4,000 m ²
延べ面積	約 8,300 m ²
最高高さ	約 15 m
階数	4 階

木を利用したいと希望する設計者は、年々増えています。ROGICの様な建築は、どのようにすれば実現できるのか問い合わせもいくつかありましたが、なかなか実現できない現実があります。それは、木は火災時に可燃物となってしまうためです。不燃化处理された木材が販売されていますが、コストがかかること、耐候性の問題等から採用をあきらめる例が多くあります。これらの問題が将来的に改善されれば、一層木を利用した建築が増えると思います。



撮影 新良太

図5 ROGIC外観写真



撮影 新井隆弘

図6 ROGIC内観写真

平成29年度 防災不燃木材連絡協議会 活動報告

第2回総会 平成29年4月26日（水）

設立1周年を迎え、総会を開催しました。昨年度の事業報告、本年度の事業計画等について議論しました。

建築再生展2017 平成29年5月31日（水）

東京ビッグサイトで開催された建築再生展2017に（一社）都市防災不燃化協会のブースの一部を借りてパネル展示や会員企業の紹介展示を実施しました。



第5回幹部会 平成29年8月23日（水）

展示会の報告、フォーラムの計画のほか、不燃化技術研究組合が進めている「難燃処理木材のJIS化検討委員会」や、（公財）日本住宅・木材技術センターが進めている「難燃薬剤処理木材の品質管理基準等検討委員会」への対応について議論しました。

第2回「木材利用と都市防災フォーラム」 平成29年11月2日（木）

（一社）都市防災不燃化協会の共催で「木材利用と都市防災フォーラム」を開催しました。講義内容「木材を巡る都市防災について」国土交通省大臣官房庁営繕部整備課 村上幸司木材利用推進室長、燃焼性評価試験装置「コーンカロリメーター」について（株）東洋精機製作所 山内 健司様、ULの火災安全研究活動とスタイナートンネル試験の紹介（株）UL Japan 神田 晃典様。質疑応答も活発に行われ、盛況裏に終了しました。

（株）プラセラム 杉山和正



2017 年協会活動から

真柄 幸男

一般社団法人として設立から5年が過ぎようとしています。

ここ一年に行われた主たる活動からです。

○定款の改定

3年間の活動を踏まえて、より社会的に活動範囲を広げる為のものです。

目的、事業、会員種別、副会長の員数、監事職務・権限、総会・理事会の議長、理事会議事録署名人、理事会における利害関係理事、定款の変更・解散、業務執行会議及び委員会の設置等

① 目的内容が

『木材の燃焼に対する技術の進歩により可能となった不燃・準不燃・難燃材を活用して、都市における木造建築の普及及び防災化を促進し並びにその他の構造物の内装材及びインテリア部材についても、それ等の対火災性能の向上を図り、併せて木材及び間伐材等の活用による我が国の森林の健全な育成を図ることを目的とする。』

とインテリアに注視することも明確に書き込まれました。

② 副会長が3名体制になり、総括・総務・渉外の役割を持ち会長を補佐する事になりました。

③ 業執行会議と委員会に関しても明記されました。

これにより一般社団法人の法律上の業務執行理事とは別に執行理事が協会事業を推進する事が決められて、執行理事が業務執行会議を開催出来る事で、協会の事業運営を活性化する事になりました。

また、各委員会に責任理事として3名執行理事が役割担当する事で委員会の決定事項などが執行理事と委員長の連携により事業として業務としてすばやく動かす事を重視することになりました。

○各種団体との活動

協会としていろいろな外部との関係が増えてきました。

① 木の総合文化（ウッドレガシー）議員連盟の協会として参加

議員連盟との要望団体として（一社）木の総合文化・ウッドレガシー推進協議会が設立され、協会も会員となる。

② 平成29年度経済産業省【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』の「JIS素案作成委員会」と「四各分科会」に委員として参加

一般財団法人日本規格協会・不燃化技術研究組合からの要請です。

③ 平成29年度林野庁【都市の木質化等にむいた新たな製品・技術の開発・普及委託事業のうち木質耐火部材開発】

『難燃薬剤処理木材の品質管理基準等の検討』の「品質管理基準等検討委員会」などの委員会に委員として参加。

公益財団法人日本住宅・木材技術センターからの要請です。

④ 内装インテリア研究会の委員会に公益財団法人日本規格協会の方に参加をお願いします。

今後情報交換を密にしていく事を確認しま

した。

- ⑤ UL Japanとの情報交換を始める。来日中のUSA副社長J.Thomas (Tom) Chapinh博士にアメリカ・カナダの木材防耐火の状況を説明の時間を作って頂く。

それを受けて(一社)都市防災不燃化協会と防災不燃木材連絡協議会の共同開催勉強会、第二回「木材利用と都市防災フォーラム」では講師として『ULの火災安全研究活動とスタイナートンネル試験の紹介』をお願いする。

○協会ロゴの登録

- ① 協会のロゴと認証事業のロゴを作成。認証事業ロゴを商標登録する。

認証事業化委員会で進めている認証企業第1号の株式会社アサノ不燃の推奨不燃木材認証の為の提出データを審査した上、認証事業ロゴのシールを現場で使用する許可を出した。

認証事業ロゴの入ったシールが市場に使われ始めました。



○展示会・セミナー(勉強会)開催

① 展示会

◆第22回「建築再生展2017」

2017年5月31～6月2日



② セミナー(勉強会)

◆協会設立4周年記念シンポジウム『火災から命を守る木造の建築 —パートⅡ—』2017年4月26日

基調講演：「火災の特徴と防災最新技術」

菅原進一（東京理科大学，総合研究機構，嘱託教授，東京大学名誉教授，工学博士）

対 談：「木造高層建築の可能性」

小林博人（都市防災不燃化協会，理事／慶應義塾大学大学院，教授）

中島浩一郎（銘建工業(株)，代表取締役）

パネルディスカッション：

テーマ「木造でもここまで出来る」

MC：平田耕一（都市防災不燃化協会，理事／エコシス・コンサルティング(株)代表取締役）

- 講師：①菅原進一（東京理科大学，総合研究機構，嘱託教授，東京大学名誉教授，工学博士）
「火災を化学する」
- ②小林博人（都市防災不燃化協会，理事／慶應義塾大学大学院，教授）
「セルフビルドによるベニアハウス建築」
- ③中島浩一郎（銘建工業株，代表取締役）
「CLTの歩みと将来性」
- ④霜野 隆（日本インテリアプランナー協会 会長／株レスト 部長）
「インテリアの不燃化の留意点」
- ⑤谷川信江（セイホク株，スーパーバイザー／農学博士）
「不燃合板／LVLの現状と展望」

後援 国土交通省 防災不燃木材連絡協議会



- ◆第二回「木材利用と都市防災フォーラム」2017
年11月2日
基調講演 「木材を巡る都市防災について」
国土交通省大臣官房官庁営繕部整備
課木材利用推進室長 村上幸司
情報提供 「火災の特徴と防災最新技術」

- ・燃焼性評価試験装置「コーンカロリーメータ」に付いて (株)東洋精機製作
- ・ULの火災安全研究活動とスタインートンネル試験の紹介 (株)ULジャパン

共催 防災不燃木材連絡協議会

展示会では協会員各社の活動や協会活動の啓蒙が出来ました。

セミナー（勉強会）は素晴らしい登壇者のおかげで来場者の好評価を頂く事が出来ました。



2018年は「東京国際消防防災展2018」（東京ビッグサイトにて開催）に出展予定をしております。本年に引き続き「シンポジウム」やセミナー（勉強会）の開催も予定しており，来場者のご期待に応えることは勿論，これからの日本につながる提案が出来るものにして行きたいと考えております。

○講師・寄稿

① 寄稿協力

◆『週刊ホテルレストランHOTERES』

観光施設メディアラボ 公益社団法人国際観光施設協会編

—第22回「内装材の防火性能」の経緯と今後—

発行 2017年2月24日 (株)オータパブリック
ションズ

② 寄稿

◆建築東京 07』

05 うごき

—「内装材の防火性能」の経緯から木材活用への推移—

発行 2017年7月10日

一般社団法人東京建築士会

③ 講師

◆22世紀学会第20回ベンチャー研究会

2017年8月28日

『木材不燃化の意義と役割』～木材不燃化の
きっかけから国際基準へ～

株式会社アサノ不燃 専務取締役

真柄幸男

主催 二十二世紀学会

◆2017年度合板技術講習会「合板誕生110周
年・新たな時代に向けて」2017年11月21日

『合板等木質材料の不燃化に関する開発
事業について』

エコシス・コンサルティング株式会社 代
表取締役 平田耕一

主催 公益社団法人日本木材加工技術協会
合板部会・日本合板工業組合連合会

こうした寄稿や勉強会の講師をする活動は協
会活動の意義を啓蒙出しました。

特に認証事業化委員会の第三者の認証事業は、
昨今問題になってきている大手企業のデータ改
ざんによる不正製品の流通などを鑑みても、ま
た依頼者側からは防火としての観点から重要な
事業である事を趣旨内容に入れてくれるよう要
望が強い事が分かりました。

不燃木材研究委員会 委員長 真柄幸男 記



新 会 員 紹 介

* 三和シャッター工業株式会社

〒175-0081 東京都板橋区新河岸2-3-5 本社ビル4F
Tel: 03-3346-3011 Fax: 03-3939-8516
URL: <http://www.sanwa-ss.co.jp>

* 株式会社ARS

〒123-0865 東京都足立区新田1-17-16
TEL: 03-5959-3966 FAX: 03-5959-3967
URL: www.ars-funen.co.jp

子どもたちの
豊かな未来
のために

木といっしょに学ぶ
元気な毎日があります。

不燃木製間仕切

木製可動間仕切PWK



三和の学校間仕切「木製サンスクール」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。

- 木の良さを活かしながら、必要な部分は、アルミやスチールで補強。
- 出入口と中間パネルの様々なユニットパターンが可能。
- 反りやひび割れなどのない厳選された素材を使用。
- 角部分に丸みを持たせるなど安全性に配慮。
- 組み立てたユニットの搬入により現場作業が少なく、工期も短縮。



木製サンスクール

三和グループ 三和シャッター工業株式会社 03-3346-3011
三和スピンドル建材株式会社

NF・WOOD

不燃 12mm～ 準不燃 10mm～ の大臣認定

コーンカロリメータ機2台所有により徹底した品質管理

(株)ARSは、常にお客様の側に立ち、ご満足の頂ける製品の開発に
努めて参ります。

株式会社ARS
www.ars-funen.co.jp

本社・工場
東京都足立区新田1-17-16
TEL: 03-5959-3966
FAX: 03-5959-3967

さいたま川口工場
埼玉県川口市八幡木3-15-6
TEL: 048-291-9232
FAX: 048-291-9233

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;平成 年 月 日

お名前			⑩
役職名			
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	加入金	年会費	チェック欄
個人正会員	1 万円	1 万円	
法人正会員	10 万円	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。

www.faudp.com

お問合せ先： office@faudp.com

平成 30 年 1 月 31 日現在

役員名簿

役 職 名	役員氏名
会 長	岩 井 國 臣
副 会 長	相 澤 秀 郎
副 会 長	櫛 田 眞 司
副 会 長	浅 野 成 昭
専務理事	小 浪 博 英

役 職 名	役員氏名
理 事	栗 山 正 也
理 事	小 林 博 人
理 事	近 藤 清 美
理 事	千 葉 修 嗣
理 事	平 田 耕 一

役 職 名	役員氏名
理 事	真 柄 幸 男
理 事	吉 田 修 一
理 事	清 水 一 里
監 事	中 辻 裕 一

会員の状況

種 別	会員数
法人正会員	14 社
個人正会員	12 名
特 別 会 員	2 名

法人正会員（14 社）

(株)アサノ不燃	(株)ARS	(株)栄伸建設	(株)サカモト
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)
(株)ビッグウィル	(株)富士建設	(株)プラセラム	北静木材(株)
みはし(株)	(株)レスト		

個人正会員

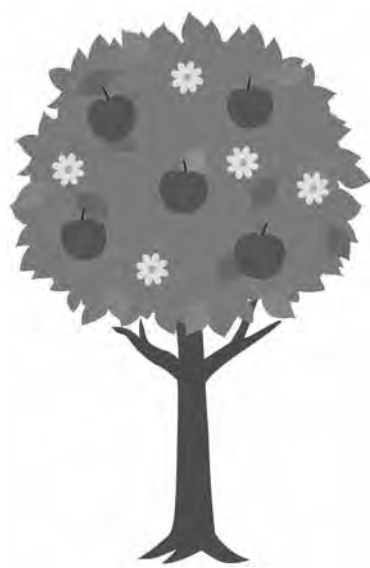
個人会員名簿は、個人情報に関係により添付しておりません。



編集後記

皆様から多くのご協力を頂き、第5号の「不燃ワールド」を無事に発行する事が出来ました。ご協力・支援を頂いた皆様に深く感謝致します。当たり前の様に送っていた日常生活が一変した「東日本大震災」から早くも7年が過ぎようとしています。「のど元過ぎれば……」とならない様に不燃化技術を通じて防災・減災に寄与してまいりますので、今後とも当協会及び「不燃ワールド」を宜しくお願い致します。

(広報委員長 田中博美)



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5号

発行日	平成30年3月1日
発行者	一般社団法人 都市防災不燃化協会 〒103-0001 東京都中央区小伝馬町17-17 日本橋シルバービル 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2-29-6 TEL 03-3844-3855 FAX 03-3844-9214

支えます。

元気な笑顔を

子どもたちの



学校間仕切の三和スピンドル建材。

園舎・校舎に子供たちの学習空間を創り出す学校間仕切。

三和スピンドル建材株式会社は、学校間仕切の施工実績No. 1を誇ります。

ぬくもりのある木製タイプ、耐久性に優れたスチールタイプに加え、万一の火災時にも

安全性の高い不燃木材を使ったものや、自由な空間レイアウトができる可動式など、

さまざまな間仕切製品をラインナップしています。私たちは学校間仕切のスペシャリストとして、

快適で安心な学校環境づくりのために、あらゆるニーズにお応えします。



F-400
(W × D × H)
200 × 200 × 400mm
ゴミ収納量：約 8ℓ
DESIGN : T.SHIMONO

F-BOX FIREPROOF BOX

室内の片隅に置かれていたゴミ箱が、インテリアの主役になりました。不燃木材を不燃塗装で仕上げた、燃えないゴミ箱「F-BOX」シリーズの誕生です。優れた耐火性と豊かな表情で、生活空間のさまざまなシーンを彩ります。

例えば、ホテルでの Sofa space・Bed space・Working space・Sanitary space 等で。高さは用途に合わせて 3 種類、ゴミ入れ口は上面・側面の 2 タイプ。



燃えないゴミ箱 (F-BOX)

ゴミ箱の中身は、よく燃えるものばかり。もしも中のゴミが発火したら・・・そこで実際に、同量のゴミを入れたゴミ箱で、燃焼実験をしました。左の生成り材が通常材、右のエンジ色が不燃木+不燃塗料で作られたもの。結果、通常材は3分で炎が立ち15分で炭化崩壊。それに対し、F-BOXは15分経ってもほんの少し煙が立つだけ、さらにその5分後には自己消火しました。



(W × D × H)
200 × 200 × 700mm
ゴミ収納量：約 8ℓ



(W × D × H)
200 × 200 × 550mm
ゴミ収納量：約 8ℓ