

令和3年度
高付加価値木材製品輸出促進事業
(林野庁補助事業)

アジア向け高耐久木材の輸出環境 調査分析報告書

一般社団法人日本木材輸出振興協会

令和4年3月

アジア向け高耐久木材の輸出環境調査分析報告書

目次

利用上の注意	iii
報告書要旨	iv
I. 調査実施の概要	1
1. 背景と目的	1
1-1 背景	1
1-2 目的	1
2. 実施概要	2
2-1 調査の概要	2
2-2 検討委員会	2
II. 中国編	5
1. 防腐・防蟻処理木材等の規格	5
1-1 関連規格の概要	5
1-2 防腐・防蟻処理木材関連規格	7
1-3 熱処理木材関連規格	10
1-4 スクリーバー関連規格	12
1-5 WPC 関連規格	13
1-6 樹脂処理木材関連規格	13
1-7 その他類似製品の規格状況	14
1-8 関連規格の執行状況	14
2. 関連産業及び流通の状況	15
2-1 製造、輸入、流通の状況	15
2-2 主要企業	21
2-3 輸入・流通・利用上の制限	23
3. 防腐・防蟻処理木材等の利用現状と今後の動向	25
3-1 利用現状	25
3-2 今後の動向	35
参考資料 II-1 中国の耐久性木材製品関連主要規格	37
参考資料 II-2 中国「マツノザイセンチュウ病発生国からの輸入マツ材の植物検疫要求」	41
III. 台湾編	44
1. 防腐・防蟻処理木材	45
1-1 木材防腐剤の種類	45
1-2 木材の使用環境区分	46

1-3	防腐剤の吸収量と浸潤度基準	46
1-4	流通・利用上の制限及び検査要求	48
1-5	主要企業	48
1-6	利用事例	49
2.	熱処理木材	52
2-1	性能要求	52
2-2	流通・利用上の制限	53
2-3	主要企業	53
2-4	利用事例	53
3.	木材・プラスチック複合材	56
3-1	性能要求	56
3-2	流通・利用上の制限	58
3-3	主要企業	59
3-4	利用事例	59
4.	木質セメント板	61
4-1	性能要求	61
4-2	流通・利用上の制限	62
4-3	主要企業	64
4-4	利用事例	64
5.	今後の動向	66
	参考資料Ⅲ-1 訪問対象	68
	参考資料Ⅲ-2 台湾の耐久性木材製品関連の主な規格・規定	69
IV.	ベトナム編	71
1.	木材産業の概要	71
1-1	木材・木材産業の概要	71
1-2	木材・木製品の貿易の概要	72
2.	防腐・防蟻処理木材等製品の概要	74
2-1	防腐・防蟻処理木材	74
2-2	熱処理木材	75
2-3	木材・プラスチック複合材	77
3.	今後の動向	80
V.	アジア向け高耐久木材製品輸出の課題と対策	81
1-1	防腐・防蟻処理木材等製品の国内状況	81
1-2	主な輸出課題	94
1-3	課題の解消に向けた対応策	95
	主要参考文献	97

利用上の注意

本報告書の記載内容は、本事業の実施者である一般社団法人日本木材輸出振興協会による資料収集、聞き取り調査等によるものであるが、実際に木材製品の輸出を行う際には、関係機関への照会や関連法令を参照するなど、最新の情報をご確認いただきたい。

報告書要旨

1. 本調査は、中国、台湾、ベトナムを対象に防腐・防蟻処理木材並びに市場競合となり得る耐久性関連木材製品の規格・流通規制や市場動向等に関する調査・検討を実施することにより、アジア向け高耐久木材の輸出拡大に資する輸出規格環境の整備に寄与し、付加価値の高い木材製品の輸出促進を図ることを目的とした。
2. 中国は、防腐・防蟻処理木材、熱処理木材、木質・竹スクリーパー、木材・プラスチック複合材（WPC）、樹脂処理木材などに関連する規格は 106 あり、品質基準等がほぼ確定されている。台湾はほぼ日本の関連 JAS や JIS を現地化して運用している。一方、ベトナムは耐久性関連木材製品の規格がほとんど整備されていない状況にある。
3. 中国の防腐・防蟻処理木材の 2018 年製造量は、480 万 m³（2018 年）にのぼり、うち、10%程度の製品の品質は比較的高い。使用の CCA、ACQ、CuAz 防腐薬はそれぞれ 75.9%、15.4% 5.1%となっている。熱処理木材の年間製造規模は10万m³未満でまだ小さいが、室内木製ドア、フローリング、家具への利用は年間 50 万 m³以上にのぼり、現在は主に海外からの輸入品に頼っている。WPC の 2020 年製造量は世界トップで 352 万トンにのぼり、今後増加傾向である。また、主に輸出向けで受注の品質要求に応じた製造のため、WPC の品質は比較的高い。木質・竹質スクリーパーの製造能力は合わせて約 150 万 m³にのぼり、今後さらに伸びていくだろうとみられる。樹脂処理木材の年間製造量は 50 万 m³を超えており、同製品は防腐・防蟻性能、寸法安定性のほか、難燃効果（中国 B1 級難燃性検査規格）があり、木材本来の色合い、木目を生かすことができるため、今後の市場は大きいとみられる。
4. 台湾の防腐・防蟻処理木材の年間消費量は約 10 万 m³であり、ほとんどが台湾で生産されており、CCA 使用が禁止され、ACQ、CuAz、B などの水溶性木材防腐剤が使用されている。熱処理木材は現在台湾市場での使用量は多くなく、年間の製造量が 4,000 m³ 未満である。WPC の年間消費量は約 1 万トンであり、うち 70%が輸入品で、輸入品の 9 割が中国製である。木質セメント板の年間消費量は 28 万 m² 未満であり、ほとんどは台湾で製造されている。なお、ベトナムの防腐・防蟻処理木材、WPC を製造する企業は数社あるが、製造、消費のデータが今回の調査では明らかにされてなかった。
5. 防腐・防蟻処理木材等耐久性関連木材製品は、中国、台湾では関連規格に定められた基準に合格すれば、輸入、流通、利用上の制限はない。なお、台湾では、木質セメント板は防火耐燃建材に属することから、強制検査商品として、耐燃性等項目についての検査を受けることとされている。
6. 中国国内産の防腐・防蟻処理木材、WPC の生産規模が大きくて高品質のものが比較的に少ないこと、中高級品の熱処理木材及びそのエンドユーザー向けの製品がフィンランド、日本等からの輸入に依存していること、マクセラムのような樹脂処理木材の用途

と類似している竹質スクリーパー（中国国産）が比較的優位を有していること、台湾では防腐・防蟻処理木材及、木質セメント板以外の耐久性関連木材製品の製造が少なく主に輸入に依存していること、ベトナムでは耐久性関連木材製品の国内産がほとんどないことを踏まえ、中国、台湾、ベトナムの市場に対し、日本産のスギ・ヒノキ等の熱処理木材（サーモウッド、エステックウッド等）、耐久性に優れた樹脂処理木材（マクセラム等）、ACQ等の環境配慮型防腐剤・防蟻剤の技術を使った日本発の高品質防腐防蟻処理木材並びにこれらの製品は、輸出のポテンシャルが高いと考えられる。

7. 中国、台湾、ベトナムを含むアジア向け高耐久木材の輸出を拡大していくためには、以下のような課題を解消していく必要があると考えられる。
 - 輸出先の市場ニーズに適応し、競争できる輸出型製品であるか
この課題の解消には、中国、台湾、ベトナムのニーズ、市場動向に関する情報を継続的に収集・分析し、ウェブサイトへの掲載発信、メール配信、セミナーや輸出産地検討会の開催により、輸出取組の企業等を対象にタイムリーに提供すること、輸出先のニーズ等に適応する輸出製品や利用の方法・技術を開発すること、コストパフォーマンスが高い輸出製品の育成やその輸出販路の構築に取り組むことが必要であろう。
 - 輸出先の耐久性関連木材規格への対応ができるか
この課題の解消には、関連規格や認定の相互認証、又は同等性の相互承認に向けて双方行政間交渉は必要であるが、双方の関連業界団体を通じた日本国内の規格の現地化に向けた取り組み、現地規格に対する輸出取組企業の様々な対応はまず考える必要であろう。
 - 輸出先の流通状況を把握した販売戦略、経営戦略を立てられるか
この課題の解消については、輸出取組企業は輸出先の状況を把握し、販路開拓に進めながら、パートナーの確保等信頼できる現地人材の活用、流通・販売経路の構築等に取り組む、中長期にわたって販売戦略、経営戦略を確立することが必要であろう。
 - 輸出先に向け日本式の木造化、木質化をどのようにアピールしていくか
この課題の解消には、中国を始め輸出先でモデルハウスの構築、木造技術者の育成、関連展示会への出展、セミナー・見学会の開催を継続的な実施する必要であり、双方の建築士、設計士同士の交流を進めていくことも必要と考えられる。
8. 新型コロナウイルス感染症が世界的に蔓延している状態におかれた今回の調査は、現地協力者と連携したヒアリング調査や、デジタルツールを活用した情報の交換・収集に努めた。今後、現地調査を通じて更なる情報収集・確認・分析は必要である。

I. 調査実施の概要

1. 背景と目的

1-1 背景

近年、わが国より諸外国に向けた木材輸出額は増加しており、2021年には前年比33.1%増の475億円にのぼり、過去最高を記録した。一方、現状では原木輸出額が木材輸出全体の4割を占めており、今後、「農林水産物・食品の輸出拡大実行戦略」に基づき、高付加価値木材製品輸出の促進強化が必要となっている。

このような必要性を鑑みて、林野庁の令和3年度高付加価値木材製品輸出促進事業の一環として、国内外の専門家の協力の下、文献収集、聞き取り調査、訪問調査を通して、中国、台湾、ベトナムを対象に防腐・防蟻処理木材等の規格・流通規制や市場動向等を調査した。さらに、有識者からなる検討委員会において、この調査結果をもとに、対象国・地域に適した高耐久木材の輸出の可能性や課題の分析を行った。

1-2 目的

本調査は、中国、台湾、ベトナムにおける防腐・防蟻処理木材等の規格・流通規制や市場動向に関する調査・検討を実施し、取りまとめた報告書の配布・配信や成果報告会の開催を通じた情報の提供・共有により、アジア向け高付加価値木材製品の輸出拡大に資する輸出規格環境の整備を通じて、対象国・地域の気候・風土、ニーズ、防腐・防蟻関連規格等に対応できる高付加価値木材製品の輸出促進を図ることを目的としている。

2. 実施概要

2-1 調査の概要

1. 調査フロー

本調査は、図 1-1 に示す調査フローに沿って行った。

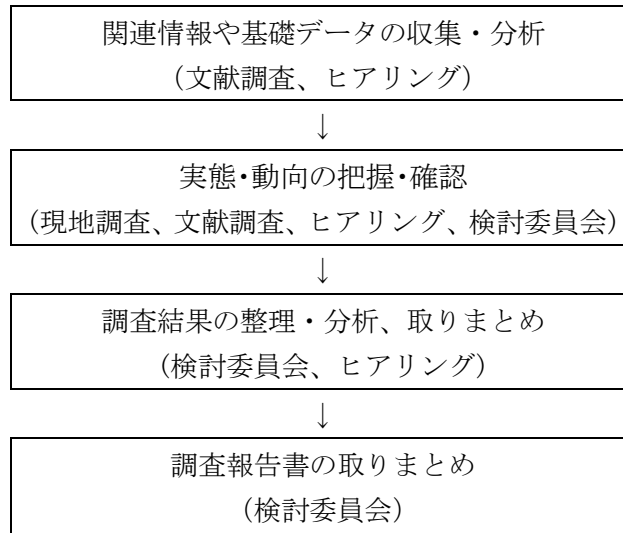


図 1-1 調査フロー

2. 調査対象製品と主な調査内容

表 1-1 に示す防腐・防蟻処理木材等対象製品について対象国・地域の需給、生産、貿易の現状、市場動向、関連規格等を調査・分析した。

表 1-1 調査対象製品及び主な調査予定内容

調査対象製品	主な調査内容
① 防腐・防蟻処理木材	⑥ 耐久木材の需給、生産、流通の現状
② 熱処理木材	⑦ 耐久木材市場の今後動向
③ 木材・プラスチック複合材	⑧ 耐久木材関連規格
④ 樹脂処理木材	⑨ 流通・利用上の規制状況 他
⑤ その他（圧縮木材、焼杉等）	

2-2 検討委員会

本調査の実施、分析、取りまとめは、表 1-2 に示す「アジア向け高耐久木材輸出環境調査検討委員会」の助言のもとに行った。また、現地調査の実施と調査レポートの作成の担当は表 1-3 のとおり。なお、前述検討委員会の 3 回開催業務（表 1-4）並びに本報告書の全体的な取りまとめは、事務局の趙 川、玉本 極美、吉村 美穂が担当した。

表 1-2 アジア向け高耐久木材輸出環境調査検討委員会

氏名		所属・職名
委員長	有馬 孝禮	東京大学 名誉教授
委員	佐藤 雅俊	東京大学 名誉教授
	木口 実	日本大学 生物資源科学部 森林資源科学科 教授
	松永 浩史	(国研) 森林研究・整備機構 森林総合研究所 木材改質研究領域 木材保存研究室長
	山口 秋生	日本木材防腐工業組合 技術委員長 防腐合板推進協議会 事務局長 越井木材工業株式会社 技術開発室 室長

表 1-3 現地調査担当者

調査対象国・地域	担当者
中国	關 澤利 (南京林業大学 教授、中国木材保護工業協会専門家委員会委員) ほか
台湾	何 宏哲 (台湾区合板製造輸出業同業公会 秘書長)
ベトナム	井田 篤雄 (一般財団法人 林業経済研究所 研究員)

表 1-4 アジア向け高耐久木材輸出環境調査検討委員会の開催概要

区分	主な議論・検討項目
第1回	<p>議題：</p> <p>(1) 本事業の目的、目標</p> <p>(2) 今後の進め方</p> <p>情報・知見の提供：</p> <p>○ 「中国の耐久用木材市場の現状と動向」 森美 (上海) 電子商務有限公司</p> <p>○ 「ベトナムの耐久用木材市場の現状と動向」 井田 篤雄 (一般財団法人 林業経済研究所 研究員)</p>
第2回	<p>議題：</p> <p>(1) 調査分析報告書の中間取りまとめ</p> <p>(2) 今後の進め方</p> <p>情報・知見の提供：</p> <p>○ 「中国市場における耐久木材製品の取組事例」 越井木材工業 (株) 中国市場開拓部</p>
第3回	<p>議題：</p> <p>(1) 報告書 (案) の取りまとめ</p>

	<ul style="list-style-type: none">○日本国内の高耐久木材等の現況○台湾における耐久木材の現状と動向○ベトナムの耐久木材の現状と動向 <p>(2) 成果報告会の開催計画</p>
--	--

Ⅱ. 中国編

1. 防腐・防蟻処理木材等の規格

本調査の対象製品は、中国の市場に様々な形態があり、主なものとして、防腐・防蟻処理木材のほか、熱処理木材、木質・竹スクリーパー、木材・プラスチック複合材、樹脂処理木材などが取り上げられる。これらの製品に関連する規格は 106 にのぼり（参考資料Ⅱ-1）、ここに主な規格について述べる。

1-1 関連規格の概要

1-1-1 作成・審査の仕組

中国の規格には、国家規格、業界規格、地方規格、企業規格がある。規格内容の主管関連行政機関並びに規格化業務の主管機関は、規格化技術委員会（Technology Committee, : TC）を通して国内で製造され流通するさまざまな製品に関する標準的な規格作成を促している。

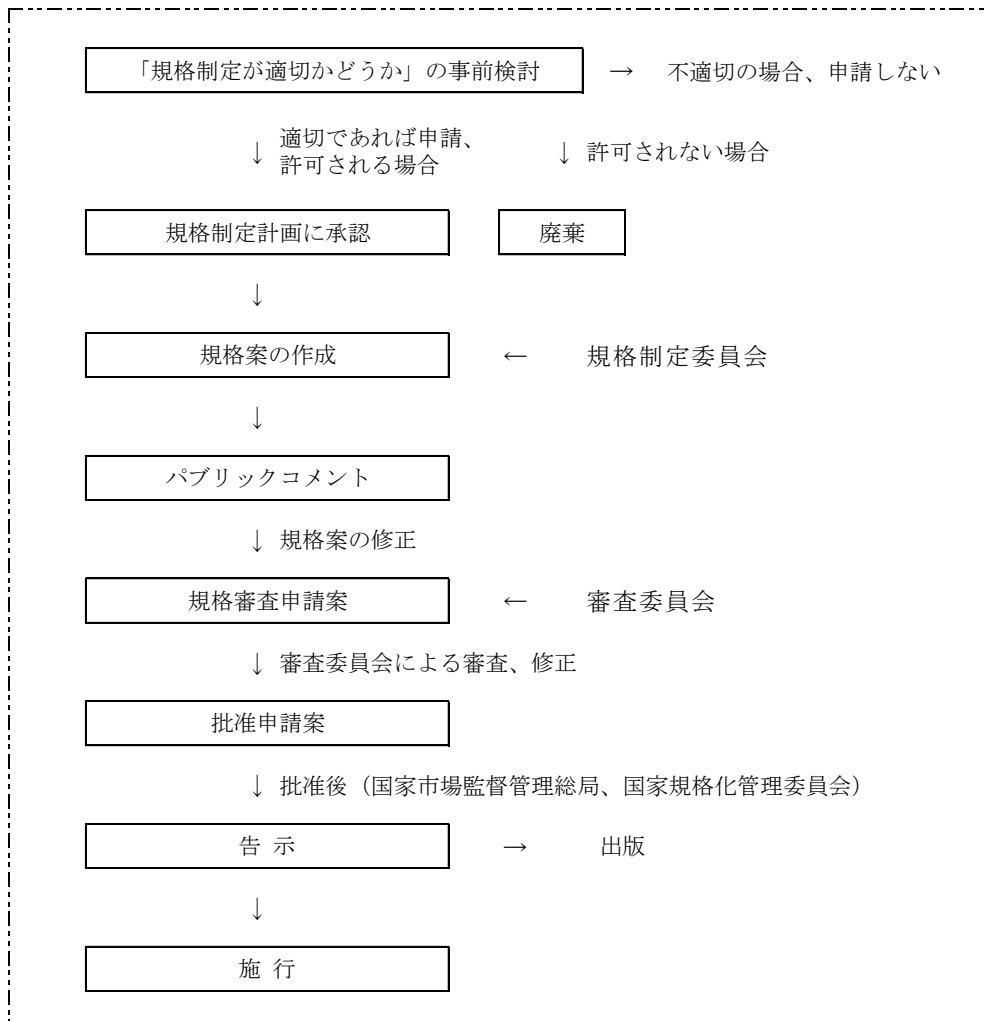


図 2-1 中国の規格の制定、審査フロー

TCは規格の制定、審査の業務を所掌しており、規格の制定の際には、図2-1に示すとおり、企業、研究機関、検査測定機関、大学、業界団体、消費者等の代表からなる制定委員会、専門家からなる審査委員会をそれぞれ設ける。前者は規格案の作成、後者はパブリックコメントを経て修正した規格審査申請案の審査をそれぞれ行う。審査委員会は、規格審査申請案に対し、申請案の受理日から5か月以内に審査作業を完了しなければならない。制定委員会は、審査委員会の審査意見を踏まえて規格審査申請案を修正後、批准申請案として規格化業務の主管機関である国家市場監督管理総局(State Administration for Market Regulation: SAMR)、国家規格化管理委員会(Standardization Administration: SA)に提出する。SAMR及びSAは、批准申請案の受理日から3か月以内に批准の可否を決めなければならない。

1-1-2 作成・審査の機関

中国における防腐・防蟻処理木材等に関連する主な規格の作成・審査機関は表2-1のとおり。

表2-1 本調査の対象製品関連の主な規格の作成、審査機関

規格名	作成機関	審査機関
防腐処理木材 (B/T 22102-2008)	木材節約発展センター (参画者：上海大不同木業科技有限公司)	商務部
防腐処理木材の使用分類及び要求 (GB/T 27651-2011)	中国林業科学研究院木材工業研究所 (参画者：広東省林業科学研究院、広州豊勝徳高建材有限公司ほか)	全国木材規格化技術委員会
木材防腐処理 (GB/T 27654-2011)	中国林業科学研究院木材工業研究所 (参画者：広東省林業科学研究院、広州豊勝徳高建材有限公司ほか)	全国木材規格化技術委員会
木材防虫(シロアリ)技術規範(GB/T 29399-2012)	木材節約発展センター (参画者：広東省昆虫研究所)	商務部
CCA 防腐処理木材の処理及び使用規範 (GB/T 31763-2015)	中国林業科学研究院木材工業研究所 (参画者：国際竹藤ネットワーク、広東省林業科学研究院ほか)	全国木材規格化技術委員会
熱処理無垢フローリング (GB/T 28992-2012)	浙江世友木業有限公司 (参画者：南京林業大学ほか)	全国木材規格化技術委員会
炭化木 (GB/T 31747-2015)	木材節約発展センター (参画者：広州緑澤裝飾材料有限公司、南京林業大学ほか)	全国木材規格化技術委員会
木質スクリーバーフローリング (LY/T 1984-2011)	浙江省林産品品質検査事務所 (参画者：浙江仕強竹業有限公司ほか)	全国木質パネル規格化技術委員会
竹質スクリーバーフロー	中国林業科学研究院木材工業研究所	全国竹藤規格化技

リング (GB/T 3034-2013)	(参画者：国際竹藤ネットワーク、浙江大荘実業集团有限公司ほか)	術委員会
WPC 複合材化粧ボード (GB/T 24137-2009)	国家建築装飾材料品質監督検査センター (参画者：仏山市南海区緑可建材有限公司ほか)	全国プラスチック規格化技術委員会
樹脂改質木材生産通用技術要求 (LY/T 3034-2018)	中国林業科学研究院木材工業研究所 (参画者：重慶譚木匠工艺品有限公司ほか)	全国木材規格化技術委員会

1-2 防腐・防蟻処理木材関連規格

防腐・防蟻処理木材関連規格は 48 あり、主な規格である「防腐処理木材」、「防腐処理木材の使用分類及び要求」を取り上げる。

1-2-1 「防腐処理木材」規格の概要

「防腐処理木材」規格 (GB/T 22102-2008) は、建築及び装飾、工農業、鉱業、船舶、港湾、交通、庭園等で使用する防腐木材に適用する国の推奨規格として、水性防腐剤及び有機溶剤系防腐剤で処理された木材の外観、材質、防腐処理等の要件、並びに検査方法と規則、輸送と保管の要件を規定している。

1. 技術条件

技術条件として、防腐処理木材の外観、材質、防腐処理について以下のように要求されている。

外観については、針葉樹製材、広葉樹製材の寸法及び公差はそれぞれ「針葉樹製材」規格 (GB/T 153)、「広葉樹製材」規格 (GB/T 4817) の規定に従い、又は需給双方の合意により執行するものとする。また、防腐処理木材の表面は清潔で、目立つ沈積物がないものとする。

材質については、防腐処理製材の材質指標及び欠陥の許容限界は GB/T 153 と GB/T 4817 の規定に合致しているものとし、又は需給双方の合意により執行するものとする。また、木質構造部の防腐処理木材は「木構造設計規範」(GB 50005-2003) 中の第 A.1 章の規定に合致しているものとする。

防腐処理については、防腐処理木材の使用環境条件は表 2-2、防腐剤の辺材の浸潤度と心材の浸透深さの条件は表 2-3 のとおりとしている。また、防腐剤 (総活性成分)、各活性成分の最低保持量の条件も詳細に決められている。

表 2-2 防腐処理木材の使用環境条件

使用分類	使用条件	使用環境	主要生物の破壊要素	主要用途
C1	室内、かつ土に触れない	室内乾燥している環境で使用、但し気候や水分の影響を受けない	虫	建築内部及び装飾、家具

C2	室内、かつ土に 触れない	室内の環境で使用、湿気や水分の 影響を受けることがあるが、気候 の影響を受けない	虫、シロア リ、木材腐 朽菌	建物内部及び装 飾、家具、地下室、 トイレ
C3	屋外、ただし土 に触れない	屋外環境で使用、様々な気候の中 で暴露され、水濡れを含み、但し 長時間浸水しない。	虫、シロア リ、木材腐 朽菌	(平台・歩道・栈橋) のデッキ、屋外用 家具、(建築)外ド ア及び窓
C4A	屋外、かつ土壌 に触れている か又は淡水に 浸されている	屋外環境で使用、様々な気候の中 で暴露され、且つ地面に接触して いるか又は長時間淡水に浸されて いる。	虫、シロア リ、木材腐 朽菌	柵の柱、ブラケッ ト、木造建築の基 礎、冷却塔、電柱、 鉾山の柱(杭)
C4B	屋外、かつ土壌 に触れている か又は淡水に 浸されている	屋外環境で使用、様々な気候の中 で暴露され、且つ地面に接触して いるか又は長時間淡水に浸されて いる。主要構造部材の交換し難い。	虫、シロア リ、木材腐 朽菌	(淡水) 栈橋ガー ド、杭、鉾山の柱 (杭)
C5	海水(塩水)に 浸されている	長時間海水(塩水)に浸されてい る。	穿孔性生物	海水(塩水) 栈橋ガ ード、杭、木造船
注：「防腐木材の使用分類と要求」規格(LY/T 1636-2005の表1)から引用				

表2-3 防腐木材における防腐剤の辺材の浸潤度と心材の浸透深さの条件

使用分類		辺材浸潤度 (%)	心材浸透深 (mm)
C1		≥85	-
C2		≥85	-
C3		≥90	-
C4	A	≥90	-
	B	≥95	-
C5		≥95	≥8 ^a
注：①「-」は要求しないこと。 ② ^a は心材が露出のこと。			

2. 検査方法

同規格は、寸法検査、材質等級評価、防腐品質検査、出荷検査、標識等についての検査方法及び規則も定められている。

1-2-2 「防腐処理木材の使用分類及び要求」規格の概要

「防腐処理木材の使用分類及び要求」規格(GB/T 27651-2011)は、水性防腐剤及び有機溶剤型防腐剤処理の木材及びその製品に適用する国の推奨規格として、防腐木材が異なる使用環境及び虫菌害危険度において使用分類、また処理後薬物負荷量及び浸透量の要件を規定

している。

1. 防腐処理木材の使用分類

木材及びその製品の最終使用環境及び暴露条件又は異なる環境条件において、生物破壊要素が木材及びその製品に対して危険レベル、使用分類は、表 2-2 のとおり C1～C5 に分け、さらに C3 を C3.1、C3.2 に、C4 を C4.1、C4.2 に分けている。

2. 技術要件

同規格は、防腐木材に対し、表 2-4 の規定要件を満たすものとする。また、防腐剤の保持量は最低保持量、かつ防腐剤活性成分の総量として計算し、なお、防腐木材中の防腐剤保持量は「水性型木材防腐剤の分析方法」規格（GB/T 23229）に定めた分析方法を用い測定、分析する。

表 2-4 条件別防腐木材及びその製品が満たす薬剤の保持量 (kg/m²)

防腐剤	ホウ化物 ^a	銅アルキルアンモニウム(第4アンモニウム塩) 化合物 (ACQ) 微粒子型銅系保存剤 (MCQ)				銅アゾール (Cunas)			
		MCQ	ACQ-2	ACQ-3	ACQ-4	CuAz-1	CuAz-2	CuAz-3	CuAz-4
		有効成分	三酸化ホウ素	酸化銅 DDACO ₃ ^b	酸化銅 DDAC ^c	酸化銅 Abc ^{de}	酸化銅 DDAC ^c	銅 ホウ酸 テブコナ ゾール	銅 テブコナ ゾール
C1 類	≧ 2.8	≧ 4.0	≧ 4.0	≧ 4.0	≧ 4.0	≧ 3.3	≧ 1.7	≧ 1.7	≧ 1.0
C2 類	≧ 4.5	≧ 4.0	≧ 4.0	≧ 4.0	≧ 4.0	≧ 3.3	≧ 1.7	≧ 1.7	≧ 1.0
C3.1 類	NR	≧ 4.0	≧ 4.0	≧ 4.0	≧ 4.0	≧ 3.3	≧ 1.7	≧ 1.7	≧ 1.0
C3.2 類	NR	≧ 4.0	≧ 4.0	≧ 4.0	≧ 4.0	≧ 3.3	≧ 1.7	≧ 1.7	≧ 1.0
C4.1 類	NR	≧ 6.4	≧ 6.4	≧ 6.4	≧ 6.4	≧ 6.5	≧ 3.3	≧ 3.3	≧ 2.4
C4.2 類	NR	≧ 9.6	≧ 9.6	≧ 9.6	≧ 9.6	≧ 9.8	≧ 5.0	≧ 5.0	≧ 4.0
C5 類	NR	NR	≧ 24.0	NR	NR	NR	NR	NR	NR

(続き)

(続き)

防腐剤	クエン酸 銅 (CC)	銅クロムヒ素 (CCA-C)	Curdog	テブコナ ゾール (TEB) ^e	オキサゾリン (PTI)	8-キノ レート 銅 (Cu8)	ナフテン酸銅 (Clun)
有効 成分	酸化銅 クエン酸	酸化銅 三酸化クロム 五酸化ヒ素	酸化銅 ホウ酸 HDO	プロピコ ナゾール	テブコナゾール プロピコナゾール イミダクロプリド	銅	銅
C1 類	≥ 4.0	NR	≥ 2.4	≥ 0.24	≥ 0.21	≥ 0.32	NR
C2 類	≥ 4.0	NR	≥ 2.4	≥ 0.24	≥ 0.21	≥ 0.32	NR
C3.1 類	≥ 4.0	≥ 4.0	≥ 2.4	≥ 0.24	≥ 0.21	≥ 0.32	≥ 0.64
C3.2 類	≥ 4.0	≥ 4.0	≥ 2.4	≥ 0.24	≥ 0.29 ^f	≥ 0.32	≥ 0.64
C4.1 類	≥ 6.4	≥ 6.4	≥ 3.6	NR	NR	NR	NR
C4.2 類	NR	≥ 9.6	≥ 4.8	NR	NR	NR	NR
C5 類	NR	≥ 24.0	NR	NR	NR	NR	NR

注：NR は使用することが望ましくない。記載する木材防腐剤は GB/T 27654-2011 の 4.1、4.3、4.4、4.5、4.6、4.7、4.8 の要件に合致しているものとする。

- ^a ホウ素化合物：ホウ酸、四ホウ酸ナトリウム、八ホウ酸ナトリウム、五ホウ酸ナトリウム等及びそれらの混合物を含む。
- ^b DDACO₃：ジデシルジメチルアンモニウムカーボネートである。
- ^c DDAC：ジデシルジメチルアンモニウムクロリドである。
- ^d BAC：ドデシルベンジルジメチルアンモニウムクロリドである。
- ^e シロアリ被害の危険なし。
- ^f 又は 0.21+防水剤。

1-3 熱処理木材関連規格

中国の市場や業界においては、「炭化木」は珪化木又は焼杉のようなものではなく、炭化木材の略称で、熱処理木材のことを指している。炭化木は用途として屋外用炭化木、室内用炭化木に、また、使用の機能として装飾用炭化木、構造用炭化木に分けられる。現在、「炭化木」規格 (GB/T 31747-2015)、「熱処理木材鑑定方法」規格 (GB/T 33040-2016)、「熱処理無垢フローリング」規格 (GB/T 28992-2012) など 6 規格は施行されている。

1-3-1 「炭化木」規格の概要

「炭化木」規格 (GB/T 31747-2015) は、建築、装飾、家具、庭園で使用する炭化木及びその製品に適用する国の推奨規格として、炭化木の種類、技術要求、検査試験方法、標識等について規定している。

1. 材質品質の基準

炭化木は、材質上の欠陥によって一等、二等に分けられ、各等級の材質品質の基準は表 2-5

のとおり決められている。なお、取引上、需給双方の合意に基づくことも可能である。

表 2-5 炭化木の材質品質の基準

材質欠陥	測定・計算方法	基準	
		一等	二等
死に節	最大長径/材幅	25%以下	40%以下
	いずれの長さ 1 m の範囲内にある個数	5 以内	6 以内
割れ	割れの幅	1 mm 以下	2 mm 以下
	最大長/材長	15%以下	25%以下
腐朽		ないこと	ないこと
ひび割れ、入り皮	長さ/材長	15%以下	40%以下
虫穴		ないこと	ないこと
丸身	最も欠け部位の寸法/材幅	20%以下	40%以下
曲がり	繊維の垂直方向の材の曲がり高さ/材の水平長	1%以下	2%以下
	繊維方向の材の曲がり高さ/材の水平長	2%以下	3%以下
斜走木理	木理の傾斜度	10%以下	20%以下

2. 使用分類及び要件

表 2-6 のとおり。

表 2-6 炭化木の使用分類及び要件

カテゴリー	材質要件			
使用分類	屋外用		室内用	
材種	針葉樹	広葉樹	針葉樹	広葉樹
推奨熱処理温度 (°C)	205~220	190~210	180~200	180~190
使用範囲	屋外、地、水に触れない、非構 造用材		室内、地、水に触れない、構造 用材	
耐腐朽性	II		III	
含水率 (%)	4~8%			
平衡含水率 (%)	≤7.0		≤8.0	
材積乾燥縮小率 (%)	<7.0		<10	

1-3-2 「熱処理木材鑑定方法」規格の概要

「熱処理木材鑑定方法」規格 (GB/T 33040-2016) は、屋内外使用の熱処理木材及びその製品の鑑定に適用する国の推奨規格として、熱処理木材の用語と定義、検査測定方法、鑑定指標、判定・鑑定報告等について規定している。

同規格は、熱処理木材の要求性能について、サンプルの吸湿過程平衡含水率、表層と裏層の色差の両指標は、表 2-7 に示す基準に同時に合格すれば熱処理木材であることを判定する

ことができる」と定めている。

表 2-7 熱処理木材の合格基準

検査測定指標	針葉樹		広葉樹	
	室内用	屋外用	室内用	屋外用
吸湿過程平衡含水率 (%)	≤9.5	≤8.5	≤8.5	≤7.5
表層と裏層の色差 (ΔE*)	≤8.0	≤8.0	≤8.0	≤8.0

1-4 スクリーバー関連規格

オーストラリアで開発されたスクリーバー (Scrimber) は、中国では間伐材、小径木又は竹材を用いて制作したラミナを改質、乾燥、調板、仕組、接着剤塗布を処理後、熱圧でできた板状、角材状の木質・竹質材料であり、前者を「重组木」(木質スクリーバー)、後者を「重组竹」(竹質スクリーバー) と呼ばれている。製品としての屋外用フローリングや外壁用板の利用が多く、構造用材としての事例もみられる。現行の関連規格は、「木質スクリーバーフローリング」規格 (LY/T 1984-2011)、「竹質スクリーバーフローリング」(GB/T 3034-2013) など7規格がある。

1-4-1 「木質スクリーバーフローリング」規格の概要

「木質スクリーバーフローリング」規格 (LY/T 1984-2011) は、木質スクリーバーで製造されたフローリングに適用する林業・木材産業業界の推奨規格として、木質スクリーバーフローリングの用語と定義、分類、要求、検査の方法と規則、標識等について規定している。

同規格は、木質スクリーバーフローリングの外観品質について優等品、一等品、合格品の3等級に分け、それぞれの品質基準は表 2-8 に示すとおりとする。また、寸法、力学的性能や検査評価方法についても詳細に定めている。

表 2-8 木質スクリーバーフローリングの外観品質基準 (抜粋)

カテゴリー		優等品	一等品	合格品
未仕上げ及び仕上げ瑕疵	表面、側面	ないこと		軽微
	裏面	あってもいい		
雄実(おざね)の欠損	欠損長さ	ないこと	≤全長の 10%	≤全長の 20%
	欠損幅	ないこと	≤2 mm	
腐朽		ないこと		
ひび割れ		ないこと	1 本、かつ幅 0.2 mm 以下、長さ板長の 10%以下	1 本、かつ幅 0.2 mm 以下、長さ板長の 2%以下
波状痕跡		ないこと	顕著でないこと	

1-5 WPC 関連規格

WPC (wood-plastic composites : WPC) は、中国で多く製造、利用されており、市場や業界内においては「木塑」と略称されている。WPC 自体についての規格はないが、関連規格として「WPC 化粧ボード」規格 (GB/T 24137-2009)、「WPC フローリング」規格 (GB/T 24508-2020) など 27 規格が施行されている。

1-5-1 「WPC 装飾板」規格の概要

同規格は、各種の屋内外用 WPC 化粧ボード及びモールドディング材に適用する国の推奨規格として、WPC 化粧ボードの用語と定義、分類と標記、要求、検査測定の方法と規則等について規定している。

WPC 化粧ボードは、屋外、屋内における非構造化粧用のものを指し、主な用途として、外壁板、内壁板、天井板が多くみられる。この製品は、化粧層の有無によって化粧のもの、素面のものに、使用環境によって屋外用のもの、室内用のものに、劣化時間によってⅠ級のもの (劣化時間 1000 h)、Ⅱ級のもの (同 500 h)、Ⅲ級のもの (同 300 h) に分けられている。

また、外観品質、寸法とその公差、力学的性能や検査評価方法について詳細に決められている。

1-5-2 「WPC フローリング」規格の概要

同規格は、WPC を用いて製造されたフローリングに適用する国の推奨規格として、WPC フローリングの用語と定義、分類と標記、要求、検査測定の方法と規則について規定している。

1-6 樹脂処理木材関連規格

樹脂処理木材は、木材の耐久性を向上させるために、フェノール樹脂、又はユリア樹脂あるいはメラミン樹脂を木材に加圧注入後、乾燥・加熱により得られる改質木材の 1 種である。同製品の関連規格は、「屋内用樹脂改質木材通用技術要求」規格 ((LY/T 3034-2018)) など 20 規格が施行されている。

「屋内用樹脂改質木材通用技術要求」規格は、屋内用樹脂処理の製材に適用する林業・林産業界の推奨規格として、関連用語と定義、分類、要求、検査の方法と規則、標識等について規定している。

同規格は、外観品質の基準を表 2-9 のとおり定めており、異味がないこと、木材表面には樹脂や添加剤の沈殿物がないこととしている。また、力学的性能の基準は表 2-10 のとおり定めている。なお、検査評価方法についても詳細に決められている。

表 2-9 樹脂処理木材 (素材) の外観品質基準

カテゴリー	測定・計算方法	許容限界
生き節、死に節	最大長径/板幅	40%
	いずれの長さ 1 m の範囲内にある個数	12
腐朽	腐朽部の面積/所在材面の面積	10%
ひび割れ、入り皮	長さ/材長	30%

虫穴	いずれの長さ 1 m の範囲内にある個数	15
丸身	最も欠け部位の寸法/材幅	30%
曲がり	繊維の垂直方向の材の曲がり高さ/材の水平長	2%
	繊維方向の材の曲がり高さ/材の水平長	3%
斜走木理	斜走木理	20%

表 2 - 10 樹脂処理木材の力学的性能基準（抜粋）

カテゴリー	性能要求	
	素材の気乾密度 <math>< 0.5 \text{ g/cm}^3</math>	素材の気乾密度 $\geq 0.5 \text{ g/cm}^3$
密度	向上率 30%以上	取引双方の合意による。ただし、製品には各性能の最低値を表示すること。
吸湿過程平衡含水率	低下値 2%以上	
曲げヤング係数	向上率 30%以上	
曲げ強度	向上率 10%以上	
板目方向乾燥縮小率	低下値 2%以上	
ホルムアルデヒド放散量	「室内装飾材料 木質パネル及びその製品のホルムアルデヒド放散量限界」規格（GB 18580）に合格	

1 - 7 その他類似製品の規格状況

木材に対し加熱軟化の前処理を加えた後、機械圧縮方法により得られる圧縮木材や木材と無水酢酸とを反応させて材中の親水基である水酸基が疎水性のアセチル基に置換されることにより得られるアセチル化木材は、中国で家具、フローリング、内装、木構造への利用増加がみられる。しかし、これらの製品に係る規定内容がいくつかの規格に散見されるものの、まとめた形の規格がまだない状況である。

1 - 8 関連規格の執行状況

中国國務院弁公庁（General Office of the State Council）は 2015 年に、「木材の節約と代替利用の推進の加速化に係る発展改革員会等部門の意見伝達に関する通知」（国弁 [2005]58 号）の中で、木材保護技術の普及・推進を通じた木材製品の使用期間の延長、木材防腐及び人工林木改質の産業化推進の加速化、効果の高い低毒型多品種の木材保護薬剤の重点的開発と生産、木材保護製品の規格化、シリーズ化の達成、木材保護製品品質検査検測体系の構築を目標に明確に掲げていた。前述の通知方針の実施後、防腐・防蟻処理木材など耐久性木材製品の関連業界の目覚ましい成果を遂げた。

また、国家発展改革員会は 2011 年に、「太宗固体廃棄物総合利用実施方案」を打ち出し、数か所の WPC 産業モデル基地の設置を推奨し、WPC 等製造設備 4~5 社、WPC 等製造企業 100~150 社の支援に乗り出した。また、関連製品規格の体系構築にも力を入れた。しかしながら、急速な成長の中で企業の自律性が高くないこと、関連規格の執行が保証されていないこと、多くの企業が製品品質の保証に取り組まれていないことなど多くの課題はみられる。

2. 関連産業及び流通の状況

中国の市場においては、防腐・防蟻処理木材、熱処理木材、WPC、スクリーパー、樹脂処理木材は耐久性関連木材製品の中で主要なものとなっている。ここに、これらの製品に関連する産業や流通状況を述べる。

2-1 製造、輸入、流通の状況

2-1-1 関連産業の状況

中国における防腐・防蟻処理木材の製造、利用は 1970 年末期から始まり、そのほかの耐久性関連木材製品の製造産業は歴史としてそれほど長くない。現在、図 2-2 に示すように 3 大産業ブロックが形成されている。



図 2-2 中国の防腐・防蟻処理木材等産業地理的分布

注：国境線を示す意図がなく、産業ブロックの地理的位置を示す目的である。

● 満洲里産業ブロック

満洲里には、ロシア産材の主要な通関埠頭があり、木材通関量は 2018 年に 1,084 万 m^3 にのぼる。このような豊富な木材資源の利点を活用し、同市は 2005 年から防腐処理木材の製造に着手し、現在 32 社の防腐処理木材企業を有する防腐処理木材産業ブロックが形成され、防腐処理木材の製造量は近年、240 万 m^3 にのぼる。

● 長江デルタ産業ブロック

長江デルタ産業ブロックの防腐処理木材企業は約 40 社あり、年間製造量は約 60 万 m^3

となっている。近年、「中国製造 2025 行動」政策の影響を受け、防腐処理関連企業の多くは上海から他の地域への移転を余儀なくされた。しかし、長江デルタは防腐処理木材の一大消費圏であるため、流通、設計、施工に携わる企業は引き続き活発に業務を展開していかだろとうと考えられる。また、近年、WPC 製造の数社が現れてきた。

- 珠江デルタ産業ブロック

珠江デルタ産業ブロックには、規模が比較的大きな防腐処理木材関連企業が数社ある。しかし、原材料の仕入は地理的に遠く、原材料の確保やコストに劣っている。しかし、防腐防蟻処理の必要とされる地帯にあり、長江デルタと同様に防腐処理木材の 1 大消費圏であるため、製造企業は流通、設計、施工に連携して製品のブランド化の強化に取り組んでいる。

2-1-2 国内製造の状況

1. 防腐・防蟻処理木材

中国の防腐・防蟻処理木材の 2018 年製造量は 480 万 m³にのぼり、前年比約 20%増加している。うち、10%程度の製品の品質は比較的高いが、数多くの企業があり品質はピンキリである。ちなみに、中国木材保護工業協会の会員企業の製造量は 410 万 m³にのぼり、全国の同年の製造量の 8 割以上を占めている。

2018 年の製造量を使用原料の樹種別にみると、図 2-3 に示すとおり、ロシア産モンゴリマツの防腐・防蟻処理木材は最も多く、全体の 74.4%を占める 358 万 m³に達している。欧州産アカマツの防腐・防蟻処理木材は第 2 位で、全体の 12.3%を占める 59 万 m³にのぼる。第 3 位は米国産サザンイエローパインの防腐・防蟻処理木材であり、全体の 8.2%を占める 39 万 m³にのぼる。その他の樹種の防腐・防蟻処理木材は 5.1%を占める約 24 万 m³である。

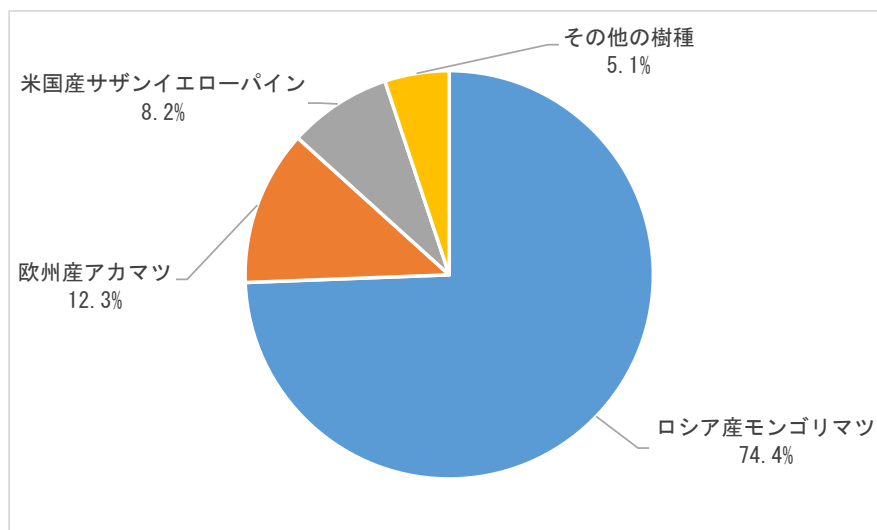


図 2-3 中国の防腐・防蟻処理木材製造量の樹種別割合 (2018 年)

注：中国木材保護工業協会の資料に基づき作図。

また、使用される防腐薬剤を種類別にみると、図 2-4 に示すとおり、CCA（クロム化ヒ酸銅）処理の割合は 75.9%と最も高い。続いて ACQ（銅・第 4 級アンモニウム化合物）、CuAz（銅・アゾール:Copper Azole）、LOSP（ライトオーガニック溶剤防腐剤、Light Organic Solvent Preservative）、CX（銅キシリゲン、Copper Xyligen）防腐処理の割合は、それぞれ 15.4%、5.1%、3.1%、0.5%となっている。

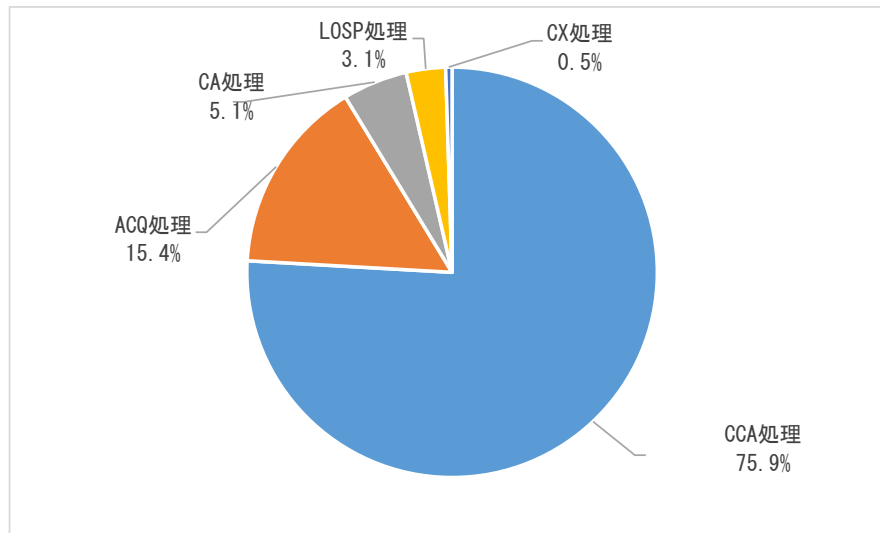


図 2-4 中国の防腐・防蟻処理木材製造量の防腐剤種類別割合（2018 年）

注：中国木材保護工業協会の資料に基づき作図。

2. 熱処理木材

中国の熱処理木材の製造歴史は浅く、年間製造規模は 10 万 m³未満でまだ小さい。一方、室内木製ドア、フローリング、家具への利用は年間 50 万 m³以上にのぼり、現在、主に海外からの輸入品に頼っている。

3. WPC

WPC の製造技術は最初、日本、米欧から導入しているが、現在の製造量は世界第 1 位であり、図 2-5 に示すとおり、2019 年 320 万トン、2020 年 352 万トンにのぼる。専門家らは、WPC への輸入受注増加が続き、今後 3 年間の WPC 製造量と販売量の年間増加率が 10%以上になると予想されている。

また、主に輸出向けで受注の品質要求に応じた製造のため、WPC 製造の全体品質は良好である。一部の企業は WPC 製品の品質保証・品質保険を採用している。

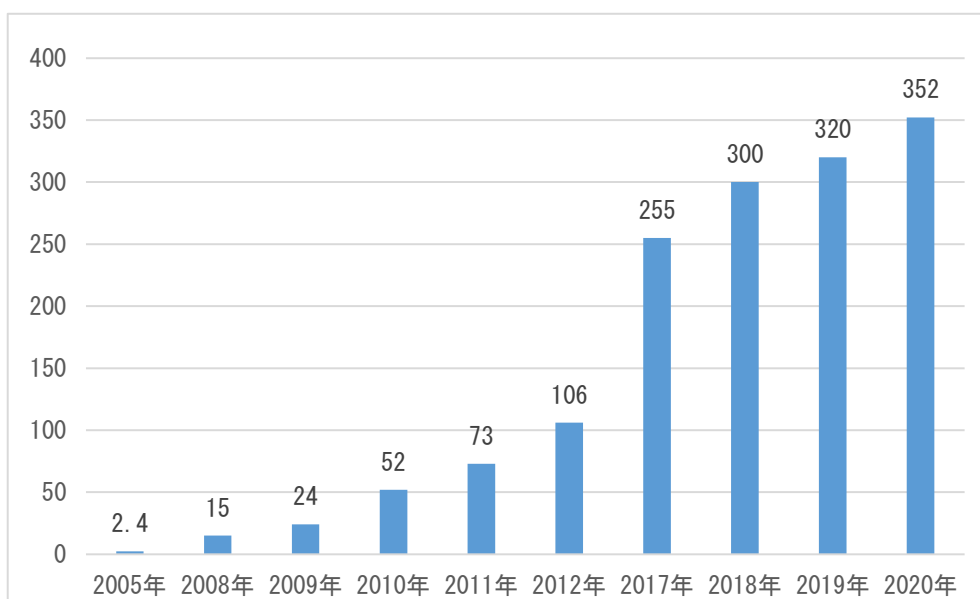


図 2-5 中国の WPC 製造量の推移 (万トン)

4. 木質・竹質スクリーパー

現在、同製品の製造ラインは合計で 130 以上あり、うち冷圧熱硬化型ライン 80 余、熱圧ライン 50 余である。木質・竹質スクリーパーの製造能力は合わせて約 150 万 m³にのぼる。同製品は、小径材、枝材又は竹束、竹束片などの有効な資源利用の利点もあり、今後さらに伸びていくだろうとみられる。

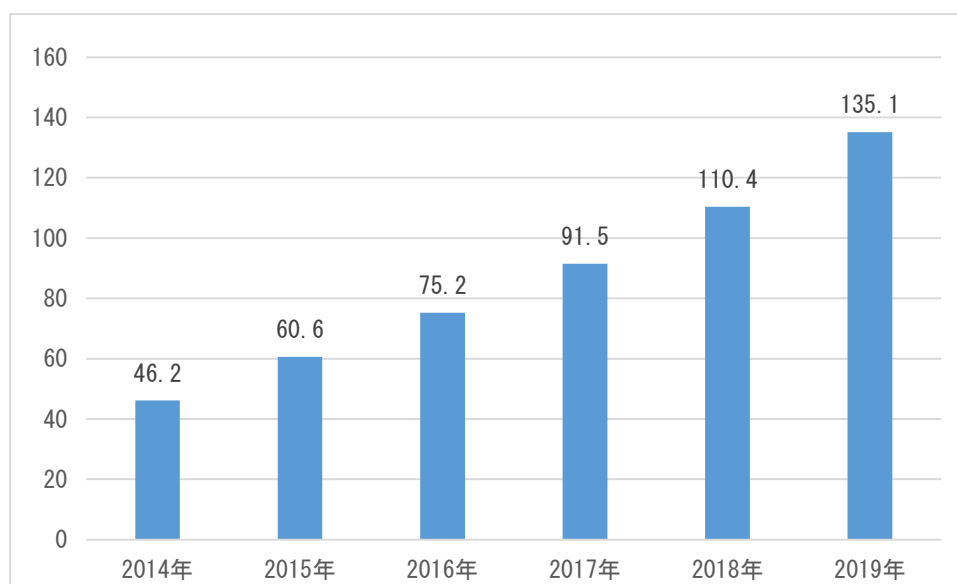


図 2-6 中国の木質・竹質スクリーパー製造量の推移 (万 m³)

5. 樹脂処理木材

年間製造量は 50 万 m³を超えており、中国を除いた世界の総製造量より大きい。同製品の製造には主にフェノール樹脂、フルフリルアルコール樹脂、酢酸を利用している。一部の企

業は製品の品質保証・品質保険を採用している。

同製品は防腐・防蟻性能、寸法安定性のほか、難燃効果（中国 B1 級難燃性検査規格）があり、木材本来の色合い、木目を生かすことができるため、今後の市場は大きいとみられる。

2-1-3 輸入と流通の状況

1. 概況

フィンランド企業は、2000 年前後に発音の当て読み漢字「芬藍木」というブランド名で防腐木材の中国市場への進出を始めた。その後、サーモウッド製品も中国に輸出し、中国で多く利用された。それにより、フィンランド発の防腐処理木材やサーモウッドは中国の屋外用木材市場並びに関連業界に大きな影響をもたらした。現在、フィンランドを始め欧州から防腐処理木材を輸入する業者には、上海紀遠商貿有限公司、深圳市欣天麗実業有限公司、仏山市索利達園林材料有限公司などがあげられる。



米国の Hoover Treated Wood Products Inc はアモイに事務所を設け、中国向けサザンイエローパイン CCA 防腐木材等の販売に積極的に取り組んでおり、最近、安徽省馬鞍山市に大きな防腐処理木材工場を建設中である。アモイ噴火龍部駅有限公司は、この会社のサザンパイン CCA 防腐木材の輸入、販売を取り扱っている。また、アモイ思越木構造工程有限公司は米国の COX 社のサザンパイン防腐木材（銅アゾール系木材防腐剤）を輸入し、木構造などへの利用を進めている。



CX 防腐処理木材の輸入を取り扱う企業は現在、仏山元嘉輸出入有限公司だけである。

日本の越井木材工業㈱は 2015 年に上海事務所を開設し、様々なプロモーション活動により「越秀木」のブランド名で越秀木-PL 屋外用フローリングなどの耐久性関連木材製品の販路開拓を進めている。



越秀木-PL 屋外用フローリング（マクセラム）

越秀木-DT 深層炭化木（サーモウッド）

図 2-7 中国における越井木材工業株式会社の販促製品例

広大な中国市場の流通については、高速道路や鉄道の整備によって、従来と比べて商品の搬送距離範囲が大きくなったものの、コストや安定供給の視点から、基本前述の産業ブロックをベースに成り立っている。マクロ的にみると、防腐処理木材需要の中でハイグレード品が輸入により賄われ主に国内産によって満たされている。しかし、防腐処理用木材は輸入材が中心で北欧のアカマツ、ロシアのモンゴリマツ、米国のサザンパインなど針葉樹となっている。ロシアのモンゴリマツは、中国の各地へ鉄道輸送で1週間前後であるが、北欧のアカマツ、米国のサザンパイン並びに耐久処理済の完成品は、中国の沿岸地域への輸送リードタイムが長く数ヶ月要する。一方、ミクロ的に単独の企業の流通形態をみると、消費圏ごとに製造や流通・販売拠点を設けてタイムリーにお客様のニーズに対応するか、フランチャイズ展開を通じた対応するか、企業の業態や商品によって異なっている。

2. 流通価格

以下の価格は、今回のヒアリングにより得られた事例であり、あくまで参考程度に考えていただきたい。なお、日本円の表示価格は現時点（2022年3月23日）の為替レート19円/元での換算額である。

① 防腐処理木材の工場出荷価格

CCAによるC3等級：約2,600元（49,400円）/m³

C4等級：2,900元（55,100円）/m³

ACQによるC3等級：2,900元（55,100円）/m³

C4等級：3,200元（60,800円）/m³

② 熱処理木材の販売価格

中国産：約3,000元～6,000元（57,000円～114,000円）/m³

輸入品：約30,000元（570,000円）/m³以上

フィンランド産 LUNA、SLP

ドイツ産 TIMURA

エストニア産 THERMORY

ノルウェー産 NOVA

スウェーデン産 SWM

日本の KOSHII 社産サーモウッドなど

③ WPCの工場出荷価格

一般的なWPCフローリング（20mm）：約150元（2,850円）/m²

混練型WPC（JJ-woodブランド品）：240元（4,560円）/m²

④ 竹質スクリーバーの工場出荷価格

低温薄色熱処理竹スクリーバーフローリング（20mm）：約170元（3,230円）/m²

高温熱処理濃色：250元（4,750円）/m²

⑤ 樹脂処理木材の販売価格

中国産：6,000 元～8,000 元（1114,000～152,000 円）/m³

一部の企業の樹脂処理＋圧縮処理の製品：30,000 元（570,000 円）/m³以上

アコヤ（Accoya）社、ケボニー（Kebony）社の製品：約 25,000 元（475,000 円）/m³

日本の KOSHII 社の樹脂処理＋圧縮接着：50,000 元（950,000 円）/m³以上

2-2 主要企業

防腐・防蟻処理木材の製造、流通等関連企業は現在 500 社を超えており、主な製造企業は表 2-11 のとおり。

表 2-11 防腐・防蟻処理木材の主要製造企業

名称	所在地	備考
豊勝（広州）建材有限公司	広東省広州市	www.ferns.com.cn
東莞市尚源木業有限公司	広東省東莞市	www.goodgarden.cn
仏山市索利達園林材料有限公司	広東省仏山市	
広州緑澤木業有限公司	広東省広州市	
深圳市欣天麗実業有限公司	広東省深圳市	
上海正山木業有限公司	上海市青浦区	サザンパイン防腐木材
上海歩増木業有限公司	上海市宝山区	サザンパイン防腐木材
上海沛迪景觀木業有限公司	上海市嘉定区	オウシュウアカマツ防腐木材
上海大不同木業科技有限公司	上海市青浦区	www.dabutong-muye.com
靖江国林木業有限公司	江蘇省靖江市	www.guolinconstruction.com
蘇州中瑞嘉珩景觀工程有限公司	江蘇省蘇州市	www.szzrjh.com
中鉄物資鷹潭木材防腐有限公司	江西省鷹潭市	
福建省漳平木村林産有限公司	福建省漳平市	オウシュウアカマツ防腐木材
アモイ木本木業有限公司	福建省アモイ市	www.mubenmuye.com
アモイ嘉材木造工程有限公司	福建省アモイ市	www.mjgfw.com
瀋陽楓藍木業有限公司	遼寧省瀋陽市	www.fenglanwood.com
天津北辰華家園景觀工程有限公司	天津市北辰区	

熱処理木材の製造、流通等関連企業は現在約 60 社あり、熱処理木材の製造を兼業している防腐処理木材の製造企業が多く、熱処理木材製造の専門企業が少ない。表 2-12 に取り上げた企業は熱処理木材製造の主要企業である。

表 2-12 熱処理木材の主要製造企業

名称	所在地	備考
上海覽現木業有限公司	上海市宝山区	年間製造 5,000 m ³ www.lanxianwood.com

上海高秀園芸建材有限公司	上海市静安区	
上海佳鑫木業有限公司	上海市宝山区	
上海帝資実業有限公司	上海市松江区	
北京鴻冠木業有限公司	北京市朝陽区	
福建秦朝木業科技有限公司	福建省三明市	
広州緑澤木業有限公司	広東省広州市	
揚州市怡人木業有限公司	江蘇省揚州市	
豊勝（広州）建材有限公司	前出	
上海大不同木業科技有限公司	前出	
福建省漳平木村林産有限公司	前出	
瀋陽楓藍木業有限公司	前出	

WPCの製造、流通等関連企業は現在130社を超えており、主な製造企業は表2-13のとおり。

表2—13 WPCの主要製造企業

名称	所在地	備考
安徽森泰木塑集团股份有限公司	安徽省宣城市	www.sentaiwpc.com
江蘇福瑞森塑木科技有限公司	江蘇省宜興市	www.wpcforest.com
宜興市華龍塑木新材料有限公司	江蘇省宜興市	www.cnhlsm.com
南京聚鋒新材料有限公司	江蘇省南京市	www.njjufeng.cn
寧波禾隆新材料有限公司	浙江省慈溪市	
浙江新遠見材料科技股份有限公司	浙江省湖州市	www.newinsight.cn
惠東美新塑木型材製品有限公司	広東省惠州市	
江西凱森新材料有限公司	江西省鷹潭市	
格林美股份有限公司	広東省深圳市	www.gemchina.com
広州赫爾普複合材料科技有限公司	広東省広州市	
広州華工百川科技股份有限公司	広東省広州市	
福建弘景木塑科技股份有限公司	福建省福州市	

スクリーパーの製造、流通等関連企業は現在60社程度であり、主な製造企業は表2-14のとおり。

表2—14 スクリーパーの主要製造企業

名称	所在地	備考
浙江大荘実業集団有限公司	浙江省杭州市	dassochina.com 竹質スクリーパー
浙江荘和禾竹業科技有限公司	浙江省杭州市	www.zhuart.net

		竹質スクリーバー
洪雅竹元科技有限公司	四川省洪雅県	www.bambooera.com 竹質スクリーバー
山東凱源木業有限公司	山東省臨沂市	www.kaiyuanveneer.com 木質スクリーバー
山東京博木基材料有限公司	山東省濱州市	www.woodenbase.cn 木質スクリーバー
浙江昇華雲峰心材股份有限公司	浙江省湖州市	www.yunfeng.com 木質スクリーバー

2-3 輸入・流通・利用上の制限

1. 耐久性関連木材製品の製造、利用の推進

中国は、利用可能な森林資源が大きな需要に満たされず、生態系の改善を重視した森林伐採を厭って避ける風潮が強いため、長期にわたって海外から木材・木材製品を大量に輸入するとともに、「木材保護」政策（プラスチックや鉄鋼による木材の代替利用による森林や木材の保護という意味、防腐処理で木材の使用寿命の延長による木材使用の節約という意味を兼ねている言葉）の実現に取り組んできた。しかし、ここ 20 数年は、木材の有効利用による温暖化の低減、森林の健全的な生長、木材産業の推進、人々の木材嗜好への対応などに対する認識の高まりを背景に、行政は様々な推進策を打ち出し、官民一体で木材利用の推進、新技術・新方法の開発による耐久性ある新材料・製品の開発・普及の方向に転換しつつある。今後、防腐・防蟻処理木材を始め耐久性関連の木材製品の製造や利用は制限せず、引き続き重要視され、成長傾向を辿っていこうと考えられる。

2. CCA 等高毒性木材防腐剤の使用削減

国の工業・情報化部（MIIT : Ministry of Industry and Information Technology）は 2016 年 9 月 28 日、「建材工業発展計画（2016～2020 年）」を打ち出した。同計画の中で、低毒性、無毒型木材防腐剤の開発、CCA 等高毒性木材防腐剤の使用削減を目標とした。

なお、この計画の前に、MIIT の原材料工業司は 2012 年 9 月 27 日、防腐処理木材業界の産業構造の調整促進並びに業界の発展促進を図るために「木材防腐業界参入条件」を公表し、木材防腐業界への新たな参入条件として、木材防腐剤関連工場の新規建設、拡充建設の最小規模を 2,000 トン/年、防腐処理木材製造工場の新規建設の最小規模を 1 万 m³/年とするとともに、CCA を使用した防腐処理木材の代替利用を促した。

3. WPC 製品の HS コードの変更

2017 年まで、WPC には HS コードがなく、WPC フローリングは木質フローリングと同様に扱うため、輸出後の税金還付ができず、燻蒸処理が要求されていた。この課題を解消するため、中国税関総署は 2017 年 9 月 30 日付けで、「一部商品の部類分けの公布、廃止に関する決定」（税関総署公告 2017 年第 46 号）を打ち出し、WPC 類商品を 39 類（プラスチック及びその製品）に決定した。この決定は、WPC 類商品の輸出企業にとって燻蒸処理を省くこと、輸出還

付を受けることなどメリットが大きいものの、WPC はプラスチックとは全く同じではないという商品属性の不明確さへの課題が依然残されている。

4. 防腐木材の品質認証

中国木材保護工業協会は、技術サポート、品質管理制、監督検査、市場拡大、防腐木材品質の向上を目的に「BESTWOOD 防腐木材製品品質認証」を 2017 年に開始した。防腐処理木材企業は BESTWOOD 防腐木材認証マークを取得するために以下の要件を満たさなければならない。



- 「防腐処理木材生産規範」規格（GB 22280-2008）の要求を満たすこと
- 製品品質が「防腐処理木材工程応用技術規範」規格（GB 50828-2012）の要求を満たすこと
- 専門家による工場の検査評価が 80 点以上、製品品質がサンプリング検査測定に合格すること
- 認証マーク取得後、中国木材保護工業協会による不定期の工場検査、製品のサンプリング検査測定に合格すること

現状では、BESTWOOD 防腐木材製品品質認証の市場認知や市場浸透が低く、認証を受けた企業にとってメリットがそれほど感じられていないため、あまり普及できていない。現在のところ、BESTWOOD 防腐木材認証マークを取得した企業は、瀋陽楓藍木業有限公司、揚州市怡人木業有限公司、豊勝（広州）建材有限公司、東莞市尚源木業有限公司、蘇州中瑞嘉珩景觀工程有限公司、アモイ木本木業有限公司、福建省漳平木村林産有限公司の 5 社に止まっている。

5. 輸入マツ材の植物検疫要求

中国の税関総署は昨年12月16日、「マツノザイセンチュウ病発生国からの輸入マツ材の植物検疫要求に関する税関総署の公告」（税関総署公告2021年110号）を発した。同公告は以下のとおり。

「マツノザイセンチュウは我が国の入国植物検疫性の有害生物並びに全国の林業検疫性の有害生物であり、引き起こされる森林病害は非常に危険性があり、我が国の林業生産並びに生態安全を大きく脅かすリスクがあるため、我が国の林業・草原主管機関はこれに対して厳格な管制措置を講じている。マツノザイセンチュウの移入防止を図るため、我が国の関連法規及び国際植物検疫措置に関する標準に基づくリスク評価により、ここに別添のとおりマツノザイセンチュウ病発生国からの輸入マツ材に対する植物検疫要求を発布する。本公告は2022年2月1日より施行する。」。なお、その別添は参考資料Ⅱ-2を参照。

この新たな検疫要求について中国の各地の税関の理解や解釈が一致しないこともあり、しばらくの間は海外からのマツ材の通関時の商品検査には混乱がみられ、防腐処理の原材料の仕入に影響を与えるだろう。

3. 防腐・防蟻処理木材等の利用現状と今後の動向

3-1 利用現状

中国の専門家や業界関係者は、消費者は防腐・防蟻処理木材、熱処理木材、スクリーパー、WPC、樹脂処理木材に対し、表 2-15 に示すような性能等を求めていると指摘している。しかし、ある製品に対しどのような性能が主に要求されているか、必ずしも明確とは言えないし、用途によって変わってしまうこともしばしばある。このようなことを念頭に置いて、消費者に対する欲求のヒアリングや商品の用途、品質、利用方法などについての丁寧な説明は重要である。

表 2—15 防腐・防蟻処理木材等耐久性関連木材製品に対する消費者の要求性能等

区分	要求性能等				
	耐久性	寸法安定性	難燃性	健康安全性 (ノンケミカル)	風合い
防腐・防蟻処理木材	○	×	×	×	×
熱処理木材	○	○	△	○	○
スクリーパー	○	○	○	×	△
WPC	○	○	△	×	△
樹脂処理木材	○	○	○	×	△

1. 防腐・防蟻処理木材

中国における防腐・防蟻処理木材の使い方は表 2-16 に示すように多く、主な用途は、屋外構造、別荘、庭園・ベランダ用である。

表 2—16 中国における防腐・防蟻処理木材の用途

商業及び産業での用途	<ul style="list-style-type: none"> ● 屋外デッキ、柵 ● ドック、埠頭及び棧橋、隔壁、係船柱、翼壁及び防舷材 ● 農業用フェンス、支柱、柵 	<ul style="list-style-type: none"> ● 天候にさらされる単一梁材、積層梁材、下見張り ● 支柱、円柱 ● 基礎杭、鉦山用杭 ● 擁壁
公園及びレクリエーション施設での用途	<ul style="list-style-type: none"> ● ペDESTリアンデッキ ● あずまや ● 展望台 ● ベンチ ● マリーナ 	<ul style="list-style-type: none"> ● 遊歩道、階段 ● 柵、擁壁 ● 景観構造物 ● 水上ハウス
住宅での用途	<ul style="list-style-type: none"> ● 屋外デッキ、デッキの枠組、柵 ● 景観構造物、庭園構造物 ● 花壇、園亭 	<ul style="list-style-type: none"> ● あずまや ● 物置小屋、プランターボックス ● フェンス



デッキ



歩道



屋外家具（椅子）



根太

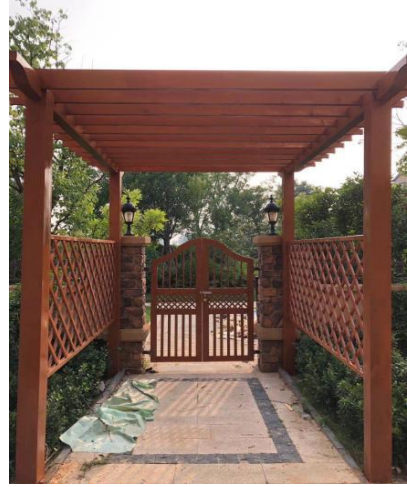


屋外木製構造物

写真2-1 中国における防腐・防蟻処理木材の利用事例（1）



中国風あずまや



花棚



木造建築



建築の外壁材（左：ヒノキ壁板の広東省事例 右：上海市事例）

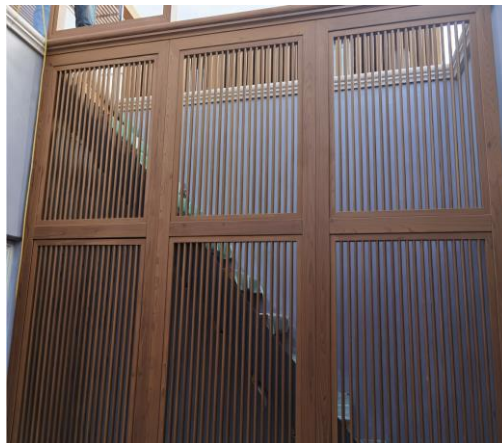
写真2-1 中国における防腐・防蟻処理木材の利用事例（2）

2. 熱処理木材

中国における熱処理木材の主な用途は日本国内と同様に屋内外装飾用、屋外木製品であるが、その寸法安定性やノンケミカル、独特な風合いを求めるニーズがあるため、図 2-8 に示すように室内のフローリング、化粧品、室内家具などの使い方もみられる。



上海市内の商業モールの外装（スギ、ヒノキのサーモウッド、難燃処理）



上海市内の高級別荘にある屋上ガーデン（スギ、ヒノキのサーモウッド）



陝西省内の高層ビルにある屋上庭園（スギのサーモウッド）

写真 2-2 中国における熱処理木材の利用事例（1）

出所：越井木材工業株式会社中国市場開拓部



上海郊外にある企業の集会場の外装（スギのサーモウッド、難燃処理）



山東省のある混合構造建築物の外装（スギのサーモウッド）



大連市にある鋼構造総合ビルの外装（スギのサーモウッド）

写真2-2 中国における熱処理木材の利用事例（2）

出所：越井木材工業株式会社中国市場開拓部



上海市内のある国際学校の内部（スギのサーモウッド）



フェンス、化粧隔壁（（スギのサーモウッド）



表面炭化処理した室内用複合フローリング（フェイス：ナラ 基材：合板）

写真2-2 中国における熱処理木材の利用事例（3）

出所：越井木材工業株式会社中国市場開拓部

3. スクリーバー

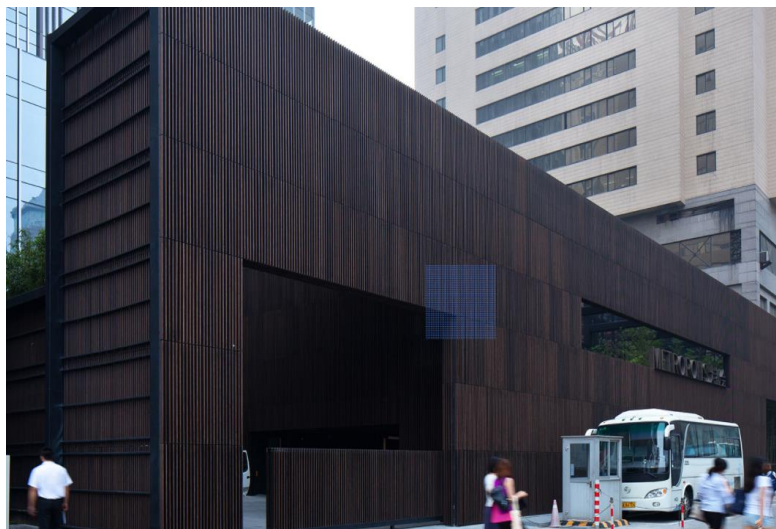
木質・竹質スクリーバーの主な用途は、あずまや、木屋、歩道、栈道、デッキ、フェンスなどの屋外用である。



竹質スクリーバーのデッキ



江蘇省無錫大劇場の竹質スクリーバーの内装、家具



北京のある建築物の竹質スクリーバーの外装

写真 2-3 中国におけるスクリーバーの利用事例

出所：www.dassochina.com

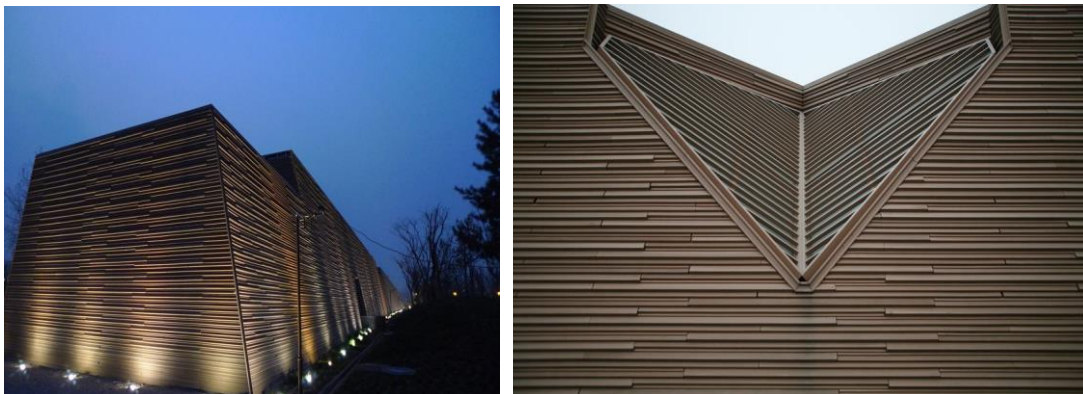
4. WPC

WPC の主な用途は建材、家具、梱包であり、現在、庭園、屋外家具向けの使用量は約半分となっており、内装利用もある。

WPC は防腐処理木材の最大競合製品であるとされる。しかし、中国国内製の WPC の品質がピンキリであり、価格には割高感がある現状においては、屋外用として防腐処理木材に競争負けとなっている。このような状況を打開するため、WPC は木材嗜好に一致しないものの、業者は内装への利用転換を図っている。



庭園内の構築物（WPC 使用）



西安大明宮遺跡公園にある建築物の外壁（WPC 使用）



WPC デッキ

WPC 歩道

写真 2-4 中国における WPC の利用事例

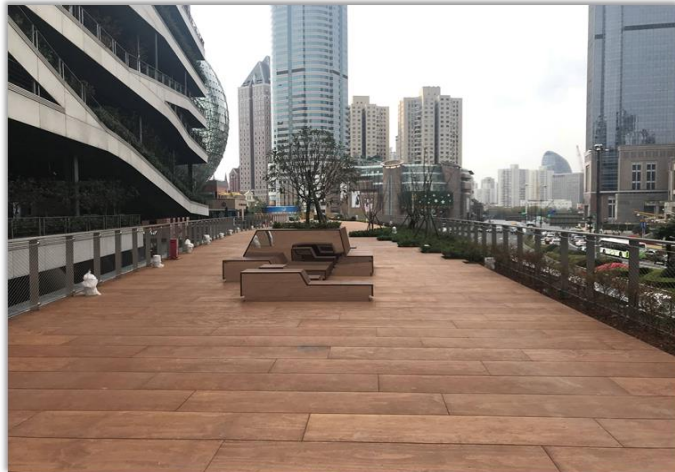
出所：www.njjufeng.cn

5. 樹脂処理木材

樹脂処理木材の主な用途は屋外用として、図 2-11 に示すようにデッキ、歩道、装飾、家具など様々な使い方がみられる。



上海の黄浦濱江デッキ（越秀木-PL 屋外ウッドデッキ使用、以下同）

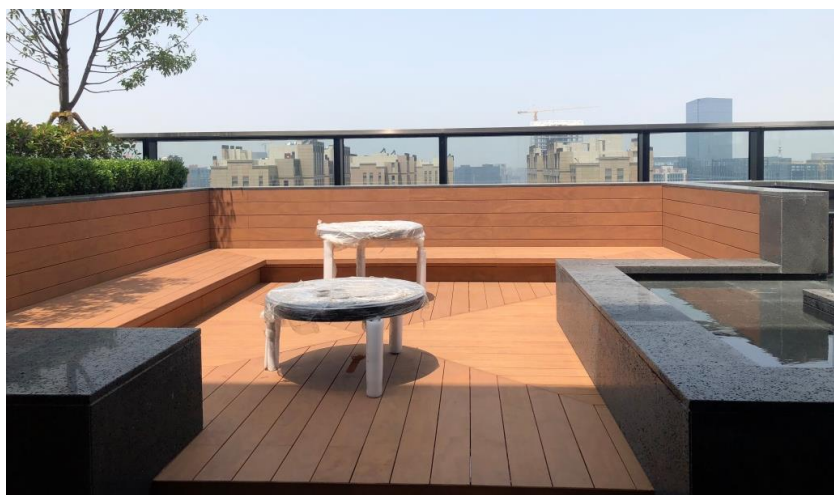


上海市内繁華街徐家匯にあるペデストリアンデッキ

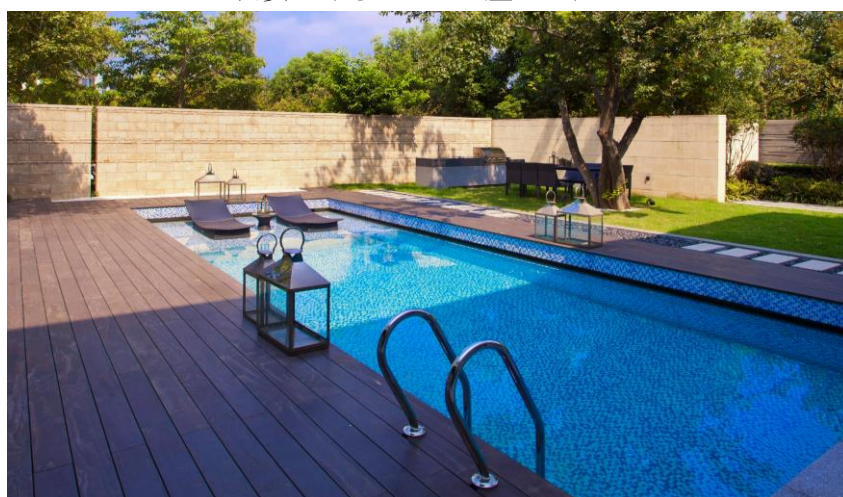


上海南京西路恒隆広場にある屋外構築物

写真 2-5 中国における樹脂処理木材の利用事例（1）
出所：越井木材工業株式会社中国市場開拓部



西安のあるホテルの屋上テラス



蘇州にある高級別荘内のプールサイド



杭州にある幼稚園の廊下

写真2-5 中国における樹脂処理木材の利用事例(2)
出所: 越井木材工業株式会社中国市場開拓部

3-2 今後の動向

今回の調査の中で、中国の耐久性木材の製造や流通に詳しい専門家や業界の有識者に対するヒアリングを通じて、中国向け高耐久木材の輸出を考える際には、以下のことに留意しつつ、現地市場の現状や動向に関する情報の収集・分析を強化する必要があると考えられる。

- ① 中国政府による国内森林の伐採調整、観光関連インフラや公共サービス施設等の整備投資、都市部の造園関連需要の拡大、木材の有効利用、国民の健康意識の向上に伴う木材製品など中高レベルの消費ニーズへの積極的な対応を背景に、今後、防腐・防蟻処理木材を始め耐久性関連の木材製品の需要は増加傾向にあり、海外からの輸入は国内製造とともに拡大基調を続けるだろう。
- ② 防腐処理木材は現在、6割以上が観光施設で利用されているが、今後引き続き屋外利用として増加していくだろう。しかし、国民の健康意識や環境保護意識の高まりを受け、WPC やスクリーバーのような耐久製品による一部の防腐処理木材の代替利用は促進されるだろう。特に、CCA を使用した防腐処理木材の製造、利用についてはいつ廃止されるか、行政側はまだ明らかに表明していないが、大幅な削減、更に廃止に踏み切っていくことは時代の流れであるし、喫緊の課題であると指摘されている。
- ③ 中国政府は、耐久性関連製品に関して新しい技術、新しい製品の研究、開発、投資並びに産業の振興、流通・利用の促進に積極的な支援姿勢を見せており、関連産業の形成、市場の育成に力を入れている。海外企業を含め、市場の主役である企業は大きな耐久性関連木材製品の市場に向けて活発に取り組んでいると感じられている。
- ④ 防蟻処理木材を含む中国の耐久性木材製品の関連産業は、総じてみれば企業規模が大きいこと、産業構造のアンバランス、企業の R&D に対する慢性的な投資不足、技術の遅れや製品品質上の競争力の欠如などの課題を抱えている。関連産業の行政は、政策上の推進措置や業界団体を通じて産業集中や市場の細分、環境型新技術や新製品、利用分野の拡大など、これらの課題の解消に取り組むこととなっている。
- ⑤ 中国は 1993 年 2 月 22 日に、製品品質の監督管理、製品品質の向上、製品品質の責任、消費者の合法的権益の保護を図るために「製品品質法」を制定し、同年 9 月 1 日に施行され、2018 年 12 月 29 日改定された。同法では、製品の生産者及び流通・販売者は、製品品質が国家の関連法規、品質規格並びに契約双方に合意した品質規定が満たされず、使用者に損失が生じた場合、民事責任を負うこととし、修理、交換、返品又は賠償という製品品質責任があるとしている。また、建設分野では、中国の建設行政当局は 2014 年 8 月 25 日に、「建設工事品質管理条例」実施の徹底、建設品質終身責任の明確を図るために「建設工事 5 者責任主体終身責任追及暫行方法」（5 者責任主体：建設機関の工事責任者、勘察機関の工事責任者、設計の工事責任者、施工機関の工事責任者、監理機関の総監理エンジニア）を打ち出し、各地各分野の関係主管機関はこれを受けてそれぞれ実行規定を公表した。特に近年、中国当局は各レベルの行政機関の責

任者を始め様々な分野の業務責任者の責任の徹底並びに問題が生じた場合の責任追及を強化しているとみられる。これを受け、公共物件の建設を始め、製品の調達の際には従来のコスト重視から品質重視に変わり、できる限り品質問題が生じず割高でも品質の高い製品を選んで調達するようになっている。

- ⑥ コロナ禍以降、減速した経済成長や不動産の取引に対する引き締め政策の影響を受け、木材需要が減少傾向に転じてきた。加えてコンテナ需給のアンバランス、輸送費用の高騰、陸上埠頭の閉鎖など複合要因によるウッドショックにより、原材料の仕入困難、価格の高騰に直面する企業の一部は、既に新型コロナウイルス感染症対策規制の厳しい状況下に企業連携型のフランチャイズ展開か、製品のブランド化か、コストの吸収に強い高付加価値製品のビジネス展開を目指して新たな取組に着手しているとみられる。

参考資料Ⅱ－１ 中国の耐久性木材製品関連主要規格

防腐・防蟻処理木材関連

No.	規格番号	規格名	備考
1	GB 22280-2008	防腐処理木材生産規範	基本共通
2	GB/T 27651-2011	防腐処理木材の使用分類及び要求	
3	GB/T 29406.1-2012	木材防腐工場安全規範 第1部：工場設計	
4	GB/T 29406.2-2012	木材防腐工場安全規範 第2部：操業	
5	GB/T 31763-2015	CCA防腐木材の処理及び使用規範	
6	GB/T 33041-2016	中国陸地における木材腐朽とシロアリ被害等級エリア分け	
7	LY/T 1925-2010	防腐処理木材製品表示	
8	GB/T 40245-2021	廃棄防腐処理木材リサイクル規範	
9	GB/T 22102-2008	防腐処理木材	製品規格
10	GB/T 27654-2011	木材防腐剤	
11	GB/T 27656-2011	農作物支持用防腐処理小径木	
12	GB/T 31757-2015	屋外用防腐処理無垢フローリング	
13	GB/T 31760-2015	CCA防腐剤加圧処理木材	
14	GB/T 31761-2015	ACQ防腐剤加圧処理木材	
15	LY/T 3228-2020	加圧防腐処理集成材	
16	SB/T 10432-2007	木材防腐剤 ACQ	
17	SB/T 10433-2007	木材防腐剤 CCA	
18	SB/T 10434-2007	木材防腐剤 CBA-A	
19	SB/T 10435-2007	木材防腐剤 CA-B	
20	SB/T 10440-2007	真空及び（又は）加圧含浸処理用木材防腐設備セット	
21	GB/T 40052-2021	防腐処理合板	
22	SB/T 10628-2011	建築用加圧処理防腐木材	
23	GB/T 13942.1-2009	木材耐久性能 第1部：木材天然腐朽耐久性能実験室試験方法	試験方法規格
24	GB/T 13942.2-2009	木材耐久性能 第2部：木材天然腐朽耐久性能野外試験方法	
25	GB/T 18260-2015	木材防腐剤のシロアリ毒性実験室試験方法	
26	GB/T 18261-2000	防カビ剤の木材のカビ、青変菌の防止効果試験方法	
27	GB/T 27653-2011	防腐処理木材中の第四級アンモニウム塩の分析方法 分相滴定法	
28	GB/T 27655-2011	木材防腐剤性能評価野外暴露試験方法	
29	GB/T 29896-2013	接触土壌防腐処理木材の防腐剤流出率測定方法	
30	GB/T 29900-2013	木材防腐剤性能評価の野外近地面試験方法	

31	GB/T 29901-2013	木材防水剤の防水効率測定方法	
32	GB/T 29902-2013	木材防腐剤性能評価のファンガスセラール試験方法	
33	GB/T 29905-2013	木材防腐剤流出率試験方法	
34	GB/T 32767-2016	木材防腐剤性能評価の野外地上L-ジョイント試験方法	
35	GB/T 33021-2016	有機型木材防腐剤分析方法 1, 2, 4-トリアゾール及びベンゾイミダゾール	
36	GB/T 34724-2017	接触防腐木材の金属腐蝕的腐蝕速度測定方法	
37	GB/T 34726-2017	木材防腐剤の金属腐蝕速度測定方法	
38	GB/T 35214-2017	無機水溶性木材防腐剤の固着時間の確定方法	
39	SB/T 10404-2006	水溶性防腐剤及び難燃剤の主要成分測定	
40	SB/T 10405-2006	防腐木材化学分析前の湿式灰化方法	
41	SB/T 10558-2009	防腐木材及び木材防腐剤サンプリング方法	
42	LY/T 1283-2011	木材防腐剤の腐朽菌毒性実験室試験方法	
43	LY/T 1284-2012	木材防腐剤の軟腐朽菌毒性実験室試験方法	
44	GB/T 27652-2011	防腐木材化学分析前の予備処理方法	
45	SB/T 10605-2011	木材防腐企業分類及び評価指標	評価規格
46	GB 50828-2012	防腐木材施工応用技術規範	応用規格
47	GB/T 29399-2012	木材防虫（シロアリ）技術規範	

注：中国ではCuAzをCAと略称することがある。

熱処理木材関連

No.	規格番号	規格名	備考
1	GB/T 31747-2015	サーモウッド	基本共通
2	GB/T 28992-2012	熱処理無垢フローリング板	
3	SB/T 10508-2008	サーモウッド	
4	GB/T 33040-2016	熱処理木材鑑定方法	方法規格
5	DB13/T 2725-2018	木材高温熱処理技術規程	
6	DB34/T 3421-2019	キリ木材熱処理及びナノ防腐複合処理技術	

木質・竹質スクリーバー関連

No.	規格番号	規格名	備考
1	GB/T 40247-2021	竹質スクリーバー	製品規格
2	GB/T 40241-2021	屋外竹質スクリーバー	
3	GB/T 30364-2013	竹質スクリーバーフローリング	
4	LY/T 1984-2011	木質竹クリーバーフローリング	
5	LY/T 3194-2020	構造用竹質スクリーバー	
6	GB/T 28998-2012	木質スクリーバー装飾材	
7	GB/T 28999-2012	スクリーバー化粧単板	

WPC 関連

No.	規格番号	規格名	備考	
1	JC/T 2222-2014	WPC 用語	基本共通	
2	LY/T 2919-2017	WPC フローリング製造総合エネルギー消費量		
3	JC/T 2555-2019	3D プリント用 WPC	製品規格	
4	GB/T 24137-2009	WPC ボード		
5	GB/T 24508-2020	WPC フローリング		
6	GB/T 29500-2013	建築型枠用 WPC		
7	LY/T 3275-2021	屋外用 WPC		
8	LY/T 1613-2017	押出成形型 WPC ボード		
9	LY/T 2714-2016	WPC モールドディング材		
10	LY/T 2715-2016	WPC サイディング		
11	JC/T 2221-2014	建築用 WPC ドア		
12	JC/T 2223-2014	室内化粧用 WPC		
13	JC/T 2224-2014	屋外化粧用 WPC 壁板		
14	JC/T 2374-2016	射出成形用 WPC 複合ペレット		
15	JC/T 2436-2018	家具用 WPC ボード		
16	GB/T 35462-2017	建築用 WPC 及び製品機械締め具の測定方法		方法規格
17	GB/T 35463-2017	WPC 及び製品の体積密度の測定方法		
18	GB/T 35466-2017	建築用 WPC の揮発性有機化合物 (VOC) 測定		
19	GB/T 35469-2017	建築用 WPC 防カビ性能測定方法		
20	JC/T 2427-2017	WPC の塩素処理水に対する染色堅ろう度試験方法		
21	LY/T 2554-2015	WPC における生物質含有量測定 フーリエ変換赤外分光法		
22	LY/T 2881-2017	WPC の酸化誘導時間及び酸化誘導温度の測定方法		
23	LY/T 3274-2021	WPC の分類及び等級分け		
24	GB/T 35612-2017	緑色製品評価 WPC 複合材	評価規格	
25	CECS 286-2015	建築用無機難燃 WPC 壁板応用技術規範	応用規格	
26	HJ 2540-2015	環境表示マーク製品技術要求 WPC 製品		
27	JGJ/T 478-2019	建築用 WPC ボード応用技術標準		

木材樹脂処理関連

No.	規格番号	規格名	備考
1	LY/T 3224-2020	樹脂浸漬改質木材乾燥規程	基本共通
2	HDB/LY009-2011	浸漬紙オーバーレイ化粧木質フローリング加工 貿易単位エネルギー消費標準	
3	LY/T 2073-2012	浸漬紙オーバーレイ化粧木質フローリング製造 総合エネルギー消費量	

4	GB/T 14732-2017	木材工業接着剤用ユリア樹脂、フェノール樹脂、メラミン樹脂	製品規格	
5	GB/T 27811-2011	室内装飾用天然樹脂木器塗料		
6	GB/T 7911-2013	硬化性樹脂浸漬紙高圧化粧積層材(HPL)		
7	GB/T15102-2006	樹脂含浸紙化粧木質パネル		
8	GB/T18102	樹脂含浸紙圧木質フローリング		
9	JC/T 1015-2006	エポキシ樹脂床塗料		
10	LY/T 1070-2013	不飽和ポリエステル樹脂化粧木質パネル		
11	LY/T 1860-2009	ノンホルムアルデヒド熱可塑性樹脂合板		
12	GB/T 23471-2018	樹脂含浸紙化粧農作物茎複合フローリング		
13	GB/T 24507-2020	樹脂含浸紙化粧農作物茎複合無垢フローリング		
14	GB/T 26390-2011	樹脂含浸紙化粧木質フローリング用表層耐摩耗紙		
15	LY/T 1858-2009	塗装樹脂含浸紙化粧木質フローリング		
16	LY/T 2880-2017	樹脂含浸紙化粧 OSB フローリング		
17	GB/T 14074-2017	木材工業用接着剤及び樹脂検査方法		方法規格
18	LY/T 3034-2018	樹脂浸漬改質木材生産通用技術要求		応用規格
19	LYJ 122-1992	木材工業用接着剤工程設計規範		
20	LY/T 3163-2019	樹脂含浸紙化粧木質フローリング製造ライン省エネ技術規範		

参考資料Ⅱ－２ 中国「マツノザイセンチュウ病発生国からの輸入マツ材の植物検疫要求」
(仮訳)

マツノザイセンチュウ病発生国からの輸入マツ材の植物検疫要求に関する税関総署の公告
(税関総署公告2021年110号)

マツノザイセンチュウは我が国の入国植物検疫性の有害生物並びに全国の林業検疫性の有害生物であり、引き起こされる森林病害は非常に危険性があり、我が国の林業生産並びに生態安全を大きく脅かすリスクがあるため、我が国の林業・草原主管機関はこれに対して厳格な管制措置を講じている。マツノザイセンチュウの移入防止を図るため、我が国の関連法規及び国際植物検疫措置に関する標準に基づくリスク評価により、ここに別添のとおりマツノザイセンチュウ病発生国からの輸入マツ材に対する植物検疫要求を發布する。

本公告は2022年2月1日より施行する。

税関総署
2021年12月16日

別添：「マツノザイセンチュウ病発生国からの輸入マツ材の植物検疫要求」

マツノザイセンチュウ病発生国からの輸入マツ材の植物検疫要求

一、 検疫根拠

1. 「中華人民共和国出入国動植物検疫法」、「中華人民共和国出入国動植物検疫法实施条例」
2. 「中華人民共和国生物安全法」
3. 国際植物検疫措置標準

二、 商品名称

本公告でいう「マツ材」の学名は*Pinus spp.*、英文表記はPine woodであり、原木と製材を含む。

三、 適用国家

カナダ、日本、韓国、メキシコ、ポルトガル、スペイン、米国。

四、 輸出前の検疫

(一) 原木

1. 輸出前、輸出国の植物防疫主管機関は、中国向けの輸出原木ごとに、毎回、実験室におけるマツノザイセンチュウ (*Bursaphelenchus xylophilus*) の検測を行う。マ

ツノザイセンチュウが検出された場合、中国向けに輸出をしてはいけない。

2. マツノザイセンチュウが検出されていない原木の輸出前に、ブロモメタン（臭化メチル）、フッ化スルフリルを用いた燻蒸処理を実施し、カミキリムシ等林木有害生物の防除を確実に行う。

（二） 製材品

1. 輸出前、毎回輸出製材品ごとに熱処理を行い、マツノザイセンチュウ、カミキリムシ等林木有害生物を防除する。
2. 熱処理実施のない場合、本要求の第四条第（一）款の規定に従い、サンプリング後、マツノザイセンチュウの実験室検測と燻蒸処理を実施する。

（三） 検疫処理の監督管理

中国向けマツ材の輸出前の燻蒸処理又は熱処理は、輸出国の植物防疫主管機関の監督管理の下で実施し、検疫処理の有効性を確保する。

（四） 植物検疫証明書の要求

1. 輸出前に検疫合格の原木又は製材に対し、輸出国の植物防疫主管機関は植物検疫証明書を付与すること。
2. 実験室検測と燻蒸処理を受けた原木又は製材に付与される植物検疫証明書に、燻蒸薬剤の種類、処理の持続時間、環境温度、薬剤使用量を明記するとともに、添付「声明」の中に「This consignment of pine wood has been sampled and tested in laboratory, and Bursaphelenchus xylophilus was not detected.」を示すこと。
3. 輸出前に熱処理を実施した製材に付与される植物検疫証明書に、材内の中心温度、処理の持続時間を明記すること。

五、 入国の検疫

中国の税関は、入港埠頭において以下の要件に基づいて検疫を実施する。

- （一） 輸入マツ材は中国のマツノザイセンチュウ指定疫区にある指定埠頭（下記付録参照）から入港する。
- （二） 植物検疫証明書が本要件の第四条第（四）款の規定に合致するかを確認検査する。
- （三） 関連法律、行政法規、規章等規定に基づき、輸入マツ材に対する検疫を実施し、サンプルに対する実験室検測を行う。検疫に合格した場合、入国を認める。
- （四） マツノザイセンチュウ又はカミキリムシ等林木有害生物が検出された場合、検査対象のマツ材に対し差し戻し又は焼却処理の処分を下す。税関総署は適時に輸出国の植物防疫主管機関に通報し、状況に応じて関係企業、産地からのマツ材の輸入を一時停止する。

六、 実施状況の評価

マツノザイセンチュウ疫病の状況の発生及び埠頭においての発見に基づき、税関総署はリスク評価を行い、評価結果により本植物検疫要求について調整を行う。

付録

マツノザイセンチュウ病発生国からの輸入マツ材の指定入港埠頭リスト

江蘇省：連雲港（贛榆港、燕尾港、新東方埠頭）、南京港（龍潭埠頭、新生圩埠頭

浙江省：寧波北侖港、舟山港、温度州港、台州港

福建省：福州港（馬尾、江陰）

山東省：黄島港、日照港、日照嵐山港、董家口港

広東省：仏山南海三山港、肇慶新港、黄埔港、东莞港、珠海湾仔港、汕头広澳港

Ⅲ. 台湾編

台湾の年間木材需要量は、原木換算材積で約 600 万 m³である。しかし、台湾の建築はこれまで主に鉄筋コンクリート造、鉄骨造であり、木造が少ないため、建築関連の構造用、内外装用の木材製品の需要はあまり多くない。一方、近年、政府関連の公共建築一部における木構造を利用するケースが多くなり、民間建築でも木造の利用意欲が高まる傾向にあることから、建築関連の木材製品の需要も、耐久性のある木材製品を生産するメーカーも増えているとみられる。

本編において、現場調査、電話訪問、法規等の文献調査などの方法により、高圧・熱力・薬剤などが施され、現在使用される耐久性木材（防腐・防蟻処理木材、熱処理木材、WPC 複合材、木質セメント板）を対象とした調査の結果を取りまとめた。

1. 防腐・防蟻処理木材

台湾の防腐・防蟻処理木材は、普通木材に化学薬剤を加圧注入し、シロアリ、腐朽菌などによる木材への被害を防ぐものである。

その中で、比較的によく使われる木材はサザンパイン、ベイマツ、コウヨウザン、ヤナギスギ (*Cryptomeria fortunei*)、スギである。初期に使われた薬剤はCCA (クロム化ヒ酸銅) が最も多かったが、その後、行政はCCAが環境汚染や人の健康に悪影響を及ぼす可能性があることを考慮し、環境保護署は2016年1月1日から木材防腐へのCCA使用を禁止すると発表した。それに対して、經濟部標準検査局は、消費者の健康・安全を維持し、国際的な環境保護の傾向に合致するため、2015年にCNS3000「加圧注入防腐処理木材」、CNS14495「木材防腐剤」、CNS14730「防腐処理木材の防腐剤吸収量測定法」の3種類の木材防腐関連規格を改訂・公表し、規格からCCAの使用を削除した。

今回のヒアリング調査により、現在、防腐・防蟻処理木材は主に室外で建築部材の支柱、造景用材、柵の支柱、木栈道、建材、床材、公園の緑地、地面と接触する材料などとして使用されることが多いことが分かった。また、年間の使用量は約9万～10万 m³であり、主に台湾で製造されているものである。

1-1 木材防腐剤の種類

現在よく使われる木材防腐剤の種類は、表3-1のとおり油性木材防腐剤、水溶性木材防腐剤、乳化性木材防腐剤、油溶性木材防腐剤がある。その中で、台湾市場ではACQ (銅・第四級アンモニウム化合物系木材防腐剤)、CuAz (銅・アゾール化合物系木材防腐剤)、B (ほう素化合物系木材防腐剤) などの水溶性木材防腐剤を一般的に使用している。

表中の各種防腐剤の防腐性能、防蟻性、鉄腐食性などは、その薬剤指定濃度でCNS6717とCNS15756に準拠した試験を行い、規定された性能基準に適合する必要がある。

表3-1 木材防腐剤の種類

区分	種類	記号	
油性木材防腐剤	クレオソート油剤	A	
水溶性木材防腐剤	第四級アンモニウム化合物系木材防腐剤	AAC	
	銅・第四級アンモニウム化合物系木材防腐剤	1番	ACQ-1
		2番	ACQ-2
		3番	ACQ-3
	銅・アゾール化合物系木材防腐剤	CuAz	
	ほう素・ジデシルジメチルアンモニウムクロリド剤	BAAC	
ほう砂・ほう酸混合物又は八ほう酸ナトリウム製剤	B		
乳化性木材防腐剤	ナフテン酸銅乳剤	1番	NCU-E
	ナフテン酸亜鉛乳剤	2番	NZN-E
油溶性木材防腐剤	ナフテン酸銅油剤	1番	NCU-O
	ナフテン酸亜鉛油剤	2番	NZN-O

1-2 木材の使用環境区分

木材の使用環境区分は、CNS3000 規格に基づき、表 3-2 のように規定されている。

表 3-2 木材使用環境区分

性能区分	使用環境
K1	木材は室内にあり、虫蟻の危害の恐れはない。
K2	木材は室内にあり、虫蟻の危害の恐れがある。
K3	1. 木材は室内にあり、室内の相対湿度は 70%以上で、虫蟻や真菌の危害の恐れがある。 2. 木材は室外にあり、直接の天候による劣化はない。
K4	1. 木材は室外にあり、直接天候によって劣化するが、継続的に水と（又は）地に接触していない。 2. 木材は室内の湿った所にあり、湿気を受けやすく、虫蟻や真菌の危害の恐れがある。
K5	木材は室外にあり、保護されておらず、湿潤環境又は土壌に長期間さらされる。

1-3 防腐剤の吸収量と浸潤度基準

木材の使用環境の違いに応じて、CNS3000 規格により、木材のよく使われる ACQ、CuAz、B の薬剤の吸収量の基準もそれぞれ異なっている。また、防腐木材の浸潤度についても、表 3-3、表 3-4 のように関連規格を定めている。

表 3-3 木材防腐剤の吸収量基準

性能区分	ACQ	CuAz	B
K1 木材は室内にあり、虫蟻の危害の恐れがないか、室内の温度と湿度をコントロールできる。			全吸収量はホウ酸換算で 1.2kg/m ³ 以上である。 有効成分であるホウ酸の最低吸収量は、1.2kg/m ³ 以上である。
K2 木材は室内にあり、室内の相対湿度は均等で、70%以下である。	全吸収量は ACQ 換算で 1.3kg/m ³ 以上である。 ACQ-1 の有効成分の最低吸収量は、CuO 0.58kg/m ³ Quat 0.46kg/m ³ 以上である。	全吸収量は CuAz 換算で 1.0kg/m ³ 以上である。 有効成分の最低吸収量は、Cu 0.77kg/m ³ Azole 0.031kg/m ³ 以上である。	全吸収量はホウ酸換算で 8kg/m ³ 以上である。 有効成分であるホウ酸の最低吸収量は、8kg/m ³ 以上である。
K3 1. 木材は室内にあり、室内の相対湿度は均等で、70%以上である。 2. 木材は室内の	全吸収量は ACQ 換算で 2.6kg/m ³ 以上である。 ACQ-1 の有効成分の最低吸収量は、CuO 1.16kg/m ³	全吸収量は CuAz 換算で 1.7kg/m ³ 以上である。 有効成分の最低吸収量は、Cu 1.31kg/m ³	

	湿った所 あり、木材は防水 処理をした。 3. 木材は室外に あり、直接の天 候劣化はない。	Quat 0.92kg/m ³ 以 上である。	Azole 0.053kg/m ³ 以 上である。	
K4	1. 木材は室外に あり、直接天候 によって劣化し て、しかし持続 的に水と地に接 触していない。 2. 木材は室内の 湿った所にあ る。	全吸収量は ACQ 換 算で 5.2kg/m ³ 以 上である。 ACQ-1 の有効成分 の最低吸収量は、 CuO 2.33kg/m ³ Quat 1.83kg/m ³ 以 上である。	全吸収量は CuAz 換 算で 3.3kg/m ³ 以上であ る。 有効成分の最低吸収 量は、Cu 2.54kg/m ³ Azole 0.103kg/m ³ 以 上である。	
K5	木材は室外にあ り、保護されて おらず、湿潤環 境又は土壌に長 期間さらされ る。	全吸収量は ACQ 換 算で 10.5kg/m ³ 以 上である。 ACQ-1 の有効成分 の最低吸収量は、 CuO 4.7kg/m ³ Quat 3.7kg/m ³ 以 上である。	全吸収量は CuAz 換 算で 5.3kg/m ³ 以上であ る。 有効成分の最低吸収 量は、 Cu 4.07kg/m ³ Azole 0.165kg/m ³ 以 上である。	

表 3—4 処理材の浸潤度基準

耐久性能区分	樹種	浸潤度
K1	全樹種	辺材部分の浸潤度は 90%以上である。
K2	心材の耐久性が D1 の樹種 (注)	辺材部分の浸潤度は 80%以上である。 また、材面から深さ 10mm までの心材 部分の浸潤度は 20%以上である。
	心材の耐久性が D2 の樹種 (注)	辺材部分の浸潤度は 80%以上である。 また、材面から深さ 10mm までの心材 部分の浸潤度は 80%以上である。
K3	全樹種	辺材部分の浸潤度は 80%以上である。 また、材面から深さ 10mm までの心材 部分の浸潤度は 80%以上である。
K4	心材の耐久性が D1 の樹種 (注)	辺材部分の浸潤度は 80%以上である。 また、材面から深さ 10mm までの心材 部分の浸潤度は 80%以上である。
	心材の耐久性が D2 の樹種 (注)	辺材部分の浸潤度は 80%以上である。 また、材面から深さ 15mm (横断面の短 辺が 90mm を超える製材は 20mm) まで の心材部分の浸潤度は 80%以上であ る。
K5	全樹種	辺材部分の浸潤度は 80%以上である。 また、材面から深さ 15mm (横断面の短 辺が 90mm を超える製材は 20mm。円柱 類のみ、そのすべての直径は 30mm) ま

		での心材部分の浸潤度は 80%以上である。
--	--	-----------------------

注：耐久性の区分

D1 材種	ヒノキ、ヒバ、カラマツ、ベイヒ、ベイスギ、イエローシーダー、ベイマツ、アメリカカラマツ、ベニヒ、タイワンヒノキ、タイワンスギ、スギ、ショウナンボク、タイワンケヤキ、ロシアカラマツ、ソウシジュ、クリ、カプール、セランガンバツ、アピトン、ケンパス、ボンゴシ、ガラユーカリ、アマパとその他の同等の耐久性樹種。
D2 材種	アカマツ、クロマツ、トドマツ、エゾマツ、モミ、ツガ、アメリカモミ、アラスカパイン、モンレーパイン、チョウセンゴヨウ、タイワンスプルス、ラブラバリュパイン、アルマンガ、スギとその他の同等の耐久性樹種。
備考	D1 耐久性>D2 耐久性

1-4 流通・利用上の制限及び検査要求

防腐・防蟻処理木材は、政府が告示した強制検査商品ではない。市場で売り手と買い手が防腐・防蟻処理木材の使用等級(K1~K5)に対して要求があれば、CNS3000、CNS14495、CNS14730、CNS6717、CNS15756などの規格に基づき第三者に検査を依頼することができる。現在、台湾で常に検査に協力する機関は、表3-5のとおりである。

表3-5 防腐・防蟻処理木材の検査機関

機関名	所在地	連絡電話番号
工業技術研究院	新竹県竹東鎮中興路四段 195 号	0800-458-899
中華木質構造建築協会	台北市大安区ルーズベルト路四段 1 号 (台湾大学内)	886-2-3366-4654
台環企業股份有限公司	台北市内湖区瑞光路 8 号 5 階の 1	886-2-8792-5066

1-5 主要企業

防腐・防蟻処理木材を製造する台湾の主な企業は、表3-6のとおりである。工場様子は写真3-1に示す。

表3-6 防腐・防蟻処理木材の主要製造企業

機関名	所在地	連絡電話番号
昆儀実業股份有限公司	宜蘭県蘇澳鎮自強路 8 号	886-3-9905088
台中木材防腐工場股份有限公司	台中市大肚区中蔗路 9 号	886-4-2691-2716
協聖木業股份有限公司	新北市三峡区二鬮路 114 号 1 楼 工場所在地：台中市梧栖区自立路 116 号	886-2-2673-2277
徳豊木業股份有限公司	南投県竹山鎮延平一路 2 号	886-49-2642094
協芳木業股份有限公司	高雄市燕巢区安招路 689	886-7-6163377



写真 3 - 1 昆儀実業股份有限公司の防腐・防蟻処理木材工場（昆儀実業股份有限公司）



写真 3 - 2 防腐・防蟻処理木材（昆儀実業股份有限公司）

1 - 6 利用事例

以下のとおり。



防腐・防蟻処理木材を使用した砂防ダム（左）、擁壁（右）（昆晋実業股份有限公司）

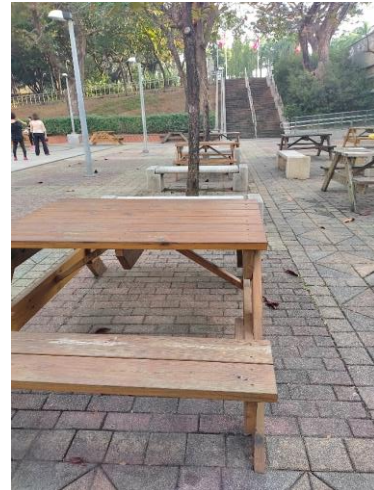
写真 3 - 3 防腐・防蟻処理木材利用事例（1）



防腐・防蟻処理木材を使用した扉（左）、門（右）



防腐・防蟻処理木材を使用した建築物外壁



公園内の防腐・防蟻処理木材利用例

写真 3-3 防腐・防蟻処理木材利用事例（2）



防腐・防蟻処理木材を使用したフェンス（左）、遊具（右）

写真 3 - 3 防腐・防蟻処理木材利用事例（3）

2. 熱処理木材

台湾の熱処理木材は、低酸素環境で木材を 160℃以上の温度で熱処理することで、細胞壁成分や物性を変化させるものである。ちなみに、台湾では、熱処理木材は熱改質木材と呼ばれている。

熱処理木材はホルムアルデヒドがなく、寸法安定性の向上、耐腐朽性の強化、色の安定などの特徴があり、現在、台湾市場ではその大部分がインテリア用であり、その特徴を利用して、芸術絵画、酒樽、ギターなどの商品を制作する企業もいる。

今回の調査の結果、台湾の熱処理木材の年間消費量は約 3,000～4,000 m³ で少ない。昆儀実業股份有限公司の製材熱処理木材は現在、年間約 300～400 m³ を生産しており、インテリアや芸術文創商品として利用されている。承泰豊木業有限公司が生産した合板、繊維板の熱処理ボードは、主にインテリアとして年間約 1,000～1,200 m³ 使用されている。集森実業股份有限公司が中国で生産した熱処理合板、LVL 角材は、主にインテリアとして年間約 2,000 m³ 使用されている。

2-1 性能要求

熱処理木材の CNS16159 規格は、2021 年 12 月 24 日に公告されたところである。

熱処理木材の耐腐朽性等級については、規格において表 3-7 のとおり定められている。

表 3-7 熱処理木材の耐腐朽性等級

耐腐朽性等級 (記号)	質量減少率 (%)
耐久性が非常に高い(V)	10 以下
耐久性がある(D)	10 以上、24 以下
わずかな耐久性がある(MD)	24 以上、44 以下
耐久性が低い(LD)	44 以上

注：質量減少率の基準は ASTM D2017 Standard method of accelerated laboratory test of natural decay resistance of woods を参照

一方、熱処理木材の品質基準は、規格草案の中で表 3-8 のように提案されている。

表 3-8 熱処理木材の品質基準

使用環境	室外状態	室内状態
絶乾密度減少率	10%以下	7%以下
平衡含水率 (20℃、RH65%)	7%以下	8%
広さの寸法変化率*	1.0%以下	1.2%以下
体積全収縮率	7%未満	10%未満
耐腐朽性等級	VD	D 以上
色	心材と辺材自体の色差を除き、熱処理木材の表面と断面の異なる位置の色は均一に一致する必要がある。	

注：試験材が 20℃、RH30%から 85%までの寸法膨張率である。

2-2 流通・利用上の制限

現在、熱処理木材は経済部標準検閲局が公告した「検査対象商品」ではなく、政府が強制検査を行わず、売り手と買い手が自ら協議し、実務上の必要に応じて国家標準を参考にして試験を行うことで、その品質が売買商品の要求に合致するかどうかを検査する。

現在、熱処理木材は針葉樹製材が主な材料であり、市場に見られる流通サイズは多様である。また、合板、LVL 単板、繊維板を使用して熱処理処理を行うメーカーもあるが、その特性が表 3-8 の品質基準の提案に合致するかどうかは分からない。

2-3 主要企業

熱処理木材を製造する台湾の主な企業は、表 3-9 のとおりである。

表 3-9 熱処理木材の主要製造企業

機関名	所在地	連絡電話番号
昆儀実業股份有限公司 (台湾産製材の熱処理木材)	宜蘭県蘇澳鎮自強路 8 号	886-3-9905088
承泰豊木業有限公司 (国産の合板、繊維板の熱処理処理)	彰化県福興街員鹿路 1 段 377 巷 136 号	886-4-7787442
集森実業股份有限公司 (輸入の合板、LVL 角材の熱処理処理)	屏東県新園郷媽祖路 413 号	886-8-8690999

2-4 利用事例

以下のとおり。



熱処理木材を使用したフローリング(左)、天井板(右)(集森実業股份有限公司)

写真 3-4 熱処理木材の利用事例 (1)



熱処理木材を使用した天井板(上:公共建築物 下:住宅)



熱処理木材を使用した家具や内装

写真3-4 熱処理木材の利用事例(2)

出所:集森実業股份有限公司



掛額



ギター



樽

写真3-4 熱処理木材利用事例(3)

出所: 昆儀実業股份有限公司

3. 木材・プラスチック複合材

木材・プラスチック複合材（WPC）は、一般的に 40%以上回収された木質材料と熱可塑性プラスチックを主原料とし、プラスチック成形の方法を利用して複合製造された製品を指し、複合式プラスチック木材(WPC)とも呼ばれ、台湾の市場では一般的に「塑木」と略称される。

このような製品はリサイクルにより、有効な省資源、廃棄物減量、二酸化炭素排出削減などの目的達成、材料の利用期間の延長、未利用資源の活用促進、二酸化炭素の貯蔵化を図るものである。

今回の調査の結果、2020 年～2021 年における台湾の WPC 年間使用量は約 1 万 1,000 トンであることが分かった。この製品の用途が多く、従来室外のプラットフォーム、柵、栈道、垣、壁、床、花棚、亭などの屋外環境に使用されている木質防腐ボードの代替としての可能性があり、今後もその使用量は増加傾向にあると予想される。

3-1 性能要求

WPC は、CNS15730 規格に基づき、リサイクル原料の含有率区分と標識記号は、表 3-10 のとおり規定されている。

なお、リサイクル原料の供給源は非常に広く、その中の木質部分は建設・工業・林業・農業・オフィス・家庭の廃棄物などから利用できるが、バーゼル条約（Basel Convention）に抵触する有害物質を含んではならない。また、プラスチック原料の供給源も非常に広く、その中の熱可塑性プラスチックの主な供給源は、ポリプロピレン PP（Polypropylene）、PE（Polyethylene）、ポリエチレン PS（Polystyrene）、ポリ塩化ビニル PVC（Polyvinyl chloride）、ポリ炭酸 PC（Polycarbonate）であり、これらの材料もバーゼル条約（Basel Convention）に抵触する有害物質を含んではならない。

表 3-10 リサイクル原料の含有率区分と標識記号

含有率区分	標識記号
40%以上	R 40
50%以上	R 50
60%以上	R 60
70%以上	R 70
80%以上	R 80
90%以上	R 90

また、WPC の性能については、CNS15730 規格に基づき、表 3-11 のとおり規定されている。

表 3 - 1 1 WPC の素材性能

性能項目			単位	用途領域記号						適用試験の標準章節	
				Ex 室外			IN 室内		CV 土木		
				I	II	III	I	II	I		II
基本物性	密度 (比重)	真比重	-	0.8~1.5						9.3(a)	
	吸水特性	吸水率	%	10 以下						9.3(b)	
		長さ変化率 ^(a)	%	3 以下						9.3(c)	
	強度	曲げ強度	MPa	20 以上	15 以上	10 以上	-	20 以上	9.3(d)		
		衝撃強度	KJ/m ²	0.5 以上				-	0.5 以上	9.3(e)	
	熱の特性	A 法	荷重撓み温度	°C	70 以上	40 以上		-	40 以上	9.3(f)	
		B 法	ビカット軟化温度		75 以上	45 以上		-	45 以上		
	耐候性	A 法	引張強度変化率	%	-30 以内		-		-30 以内	9.3(g)	
			引張長さ変化率		50 以内		-		50 以内		
		B 法	曲げ強度変化率		-30 以内		-		-30 以内		
安全性	揮発性物質放出量 ^(b)	ホルムアルデヒド	ガラス乾燥器法	mg/L	-	平均値 0.3 以下、かつ最大値 0.4 以下		-	9.4(a)		
	有害物質溶出量	カドミウム (Cd)		mg/L	0.01 以下						9.4 (b) (1)
		鉛 (Pb)			0.01 以下						
		水銀 (Hg)			0.0005 以下						
		セレン (Se)			0.01 以下						
		ヒ素 (As)			0.01 以下						9.4 (b) (2)
		六価クロム [Cr(VI)]			0.05 以下						9.4(b) (3)

	可塑剤 含量 (c) (d)	DEHP DBP BBP DINP DIDP DNOP	%	-	0.1 以下	-	9.4(c)
<p>注：</p> <p>(a)長さ変化率でいう長さとは圧出方向の長さを指す。ただし、成形品と射出成形品の長さは、射出方向の長さを指し、又は射出方向と直交する方向にして実験を行う。</p> <p>(b)再生複合材をインテリア表面材や床材として使用する場合にはのみ、ホルムアルデヒド放出量試験を行う必要がある。</p> <p>(c)フタル酸エステル系可塑剤 6 種とその混合物の含有量の合計が 0.1%を超えてはならない(質量比)</p> <p>(d)再生複合材をインテリア表面材や床材として使用する場合にはのみ、可塑剤含有量試験を行う必要がある。</p>							

3-2 流通・利用上の制限

現在、WPC は経済部標準検閲局が公告した「検査対象商品」ではなく、政府が強制検査を行うことはなく、売り手と買い手が自ら協議することになっている。また、本商品は材料の供給源が多様であるため、表 3-11 の素材性能だけでその実体上の性能を完全に推定することができない。そのため、売り手と買い手の約定の下、その使用環境と用途に基づき、実体性能試験を行うことができる。実体性能試験については、CNS15730 の規定により表 3-12 を参照することができる。

なお、本商品は、商品標識法の規定により流通させなければならない。製品の適切な位置に以下の事項を標識する。

- ① リサイクル原料の含有率（例：80%、R80 標識）
- ② 木質材料の含有率（例：50%、W50 標識）
- ③ プラスチック材料の記号（例：ポリエチレン、PS 標識）
- ④ プラスチック原料の含有率（例：50%、50 標識）
- ⑤ 使用区域と用途区分（例：室外使用、EX 標識）など

表 3-12 WPC の実体性能

用途領域記号		Ex 室外			IN 室内		CV 土木	
		I	II	III	I	II	I	II
実体性能	曲げ抵抗性能	CNS15730 付録 A. 1. 1.			CNS11342	CNS15646-2	CNS8057	CNS15730 付録 A. 3. 1
	局部耐圧性能 ^(a)	CNS 453	-	-	-	-	-	-
	滑り止め性能 ^(b)	CNS 8907	-	-	-	-	-	CNS 8907

注^(a)局部耐圧性能は、CNS453 に規定に従って試験を行い、部分的な圧縮試験の応力で示す。
注^(b)滑り止め性能は、CNS8907 の規定に従って試験を行い、その滑り止め係数 (C. S. R) で示す。

また、市場にみられる製品サイズが多様で、中空材と中実材がある。一般的には板材型で、長さが 360 cm、幅が 30 cm 以下、厚さが 20 cm 以下であることが多く、柱状体もある。

3-3 主要企業

WPC を製造する台湾の主な企業は、表 3-13 のとおりである。

表 3-13 WPC 主要製造企業

機関名	所在地	連絡電話番号
環塑科技有限公司	桃園市楊梅区楊湖路一段 925 巷 76 号	886-3-4752500
士捷企業股份有限公司	桃園市楊梅区泰圳路 186 号	886-3-4853439
来来建材有限公司	桃園市中台湾区中央西路二段 30 号 13 階	886-3-4911768
承鋒股份有限公司	台北市林森北路 627 号 B 棟 2 階の 1	886-2-2585-3884
亜竹企業股份有限公司	嘉義県民雄工業区成功一街 34 号	886-5-2203366
台湾楓葉塑木有限公司	高雄市仁武区竹門巷 101 の 5 号	886-7-3716836

3-4 利用事例

以下のとおり。

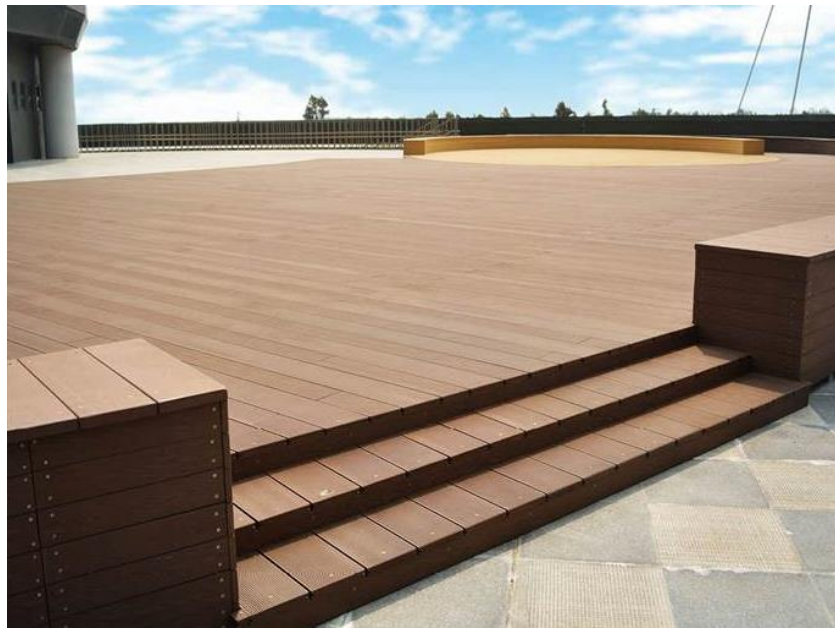


写真 3-5 WPC 利用事例 (1)

出所：環塑科技有限公司



WPCを使用した天井



WPC デッキ

写真3-5 WPC 利用事例(2)

出所：環塑科技有限会社

4. 木質セメント板

ここでいう木質セメント板は、木毛、木片等の木質原料を、セメント又はその他の接着材料で接着し、プレス成形し、耐燃性を有するものをいう。台湾市場では一般的にセメントを接着材料として使用しているため、このような製品は木毛セメント板、木片セメント板と呼ばれることが多い。

今回の調査の結果、台湾の木質セメント板は、主に建物内部の壁、床、天井、屋根などに使用される材料である。年間製造量は約 25 万～30 万 m²、輸入量は 4 万～5 万 m²、輸出量は約 6 万～8 万 m²、使用量は約 23 万～28 万 m² であること、また、商品の強制的な検査要求や加工コストの競争があるため、輸入品は少なく、主に台湾製造であることが分かった。

4-1 性能要求

CNS9456 規格によると、関連商品の種類と商品記号は表 3-14 のとおりである。

表 3-14 木質セメント板の種類と記号

区分		記号	木質原料の最大長さ (mm)	製品の密度 (kg/m ³)
木毛セメント板	硬質木毛セメント板	HW	450 以下	1,000 以上
	中密度木毛セメント板	MW		700 以上、 1,000 未満
	普通木毛セメント板	NW		400 以上、 700 未満
木片セメント板	硬質木片セメント板	HF	50 以下	900 以上
	普通木片セメント板	NF		600 以上、 900 未満

各種セメント接着木質板の性能要求は、CNS9456 規格の規定により表 3-15 のとおり定められている。

表 3-15 木質セメント板の性能

種類	厚さ mm	密度 Kg/m ³	曲げ破壊荷重 N	たわみ mm	側面釘抵抗力 N	耐燃性
硬質木毛セメント板	15	1,000 以上	800 以上	8 以下	500 以上	2 級以上の耐燃性
	20		1,300 以上	7 以下	600 以上	
	25		1,800 以上	6 以下	700 以上	
	30		2,000 以上	5 以下	800 以上	
中密度木毛セメント板	15	700 以上、 1,000 未満	500 以上	8 以下	—	
	20		700 以上	7 以下		
	25		1,000 以上	6 以下		
	30		1,300 以上	5 以下		
	40		2,000 以上	4 以下		

	50		2,400 以上	3 以下	
普通木毛セ メント板	15	400 以上、 700 未満	350 以上	10 以下	—
	20		500 以上	9 以下	
	25		650 以上	8 以下	
	30		800 以上	7 以下	
	40		1,200 以上	6 以下	
	50		1,600 以上	5 以下	
硬質木片セ メント板	12	900 以上	690 以上	12 以下	800 以上
	15		920 以上	10 以下	900 以上
	18		1,270 以上	8 以下	1,000 以上
	21		1,800 以上	7 以下	1,100 以上
	25		2,530 以上	6 以下	1,200 以上
普通木片セ メント板	25	600 以上、 900 未満	500 以上	6 以下	—
	30		600 以上	6 以下	
	50		1,300 以上	5 以下	
備考：木毛セメント板の製造方法により繊維の方向性がある場合、繊維方向と平行に荷重を加えたときの曲げ破壊荷重は、繊維方向と垂直に荷重を加えたときの実測値とほぼ同じである。					

4-2 流通・利用上の制限

現在、木質セメント板は経済部標準検査局が公告した「検査対象商品」であり、検査すべき項目は、耐燃性、曲げ破壊荷重と標識である。経済部標準検査局が本類商品に対する管理制度は、「監視検査」と「検証登録」の2種類がある。したがって、本商品は台湾で製造するか、海外から輸入するかにかかわらず、まず法規に基づいて「監視検査」(図3-1)又は「検証登録」(図3-2)の登録資格のいずれかを取得し、かつ標識(図3-3)が商品の本体になれば、台湾市場で流通売買できない。耐燃性の検査についてはCNS14705-1規格、曲げ破壊荷重の測定についてはCNS3904規格、標識についてはCNS9456規格を引用する必要がある。

また、市場にみられる製品サイズが、表3-16に示すとおりである。

表3-16 木質セメント板の長さ幅 (単位:mm)

長さ (mm)	広さ (mm)			
	455	600	910	1,000
900	—	NF	—	—
1,500	—	NF	—	—
1,800	—	NF	HW、MW、NW、HF	—
1,820	HW、MW、NW	—	HW、MW、NW	HW、MW、NW
2,400	—	—	—	—
2,730	—	—	HF、NF	—
3,030	—	—	HF、NF	—
備考：「—」は上記製品の長さを代表し、広さが規定されていない場合、当事者の協議により決まる。				

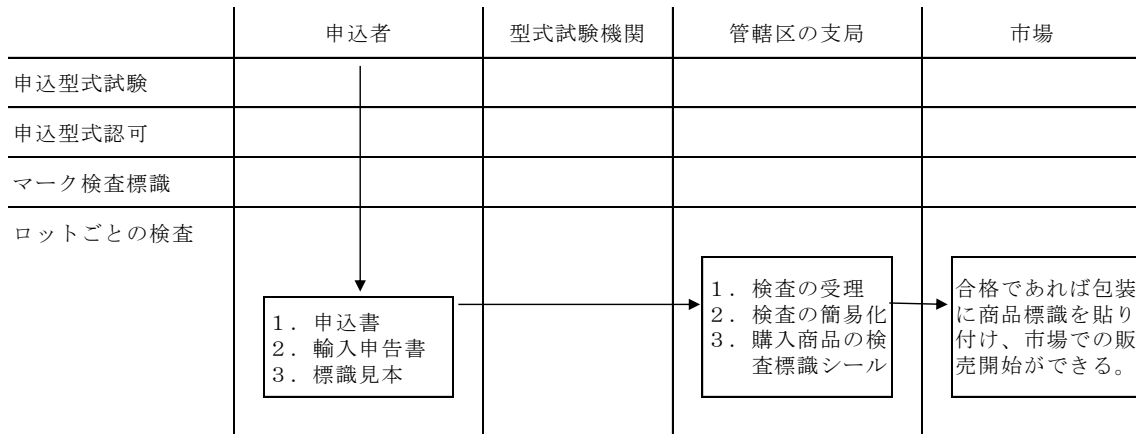


図 3-1 木質セメント板に係る監視検査のロットごとの検査の申込作業プロセス

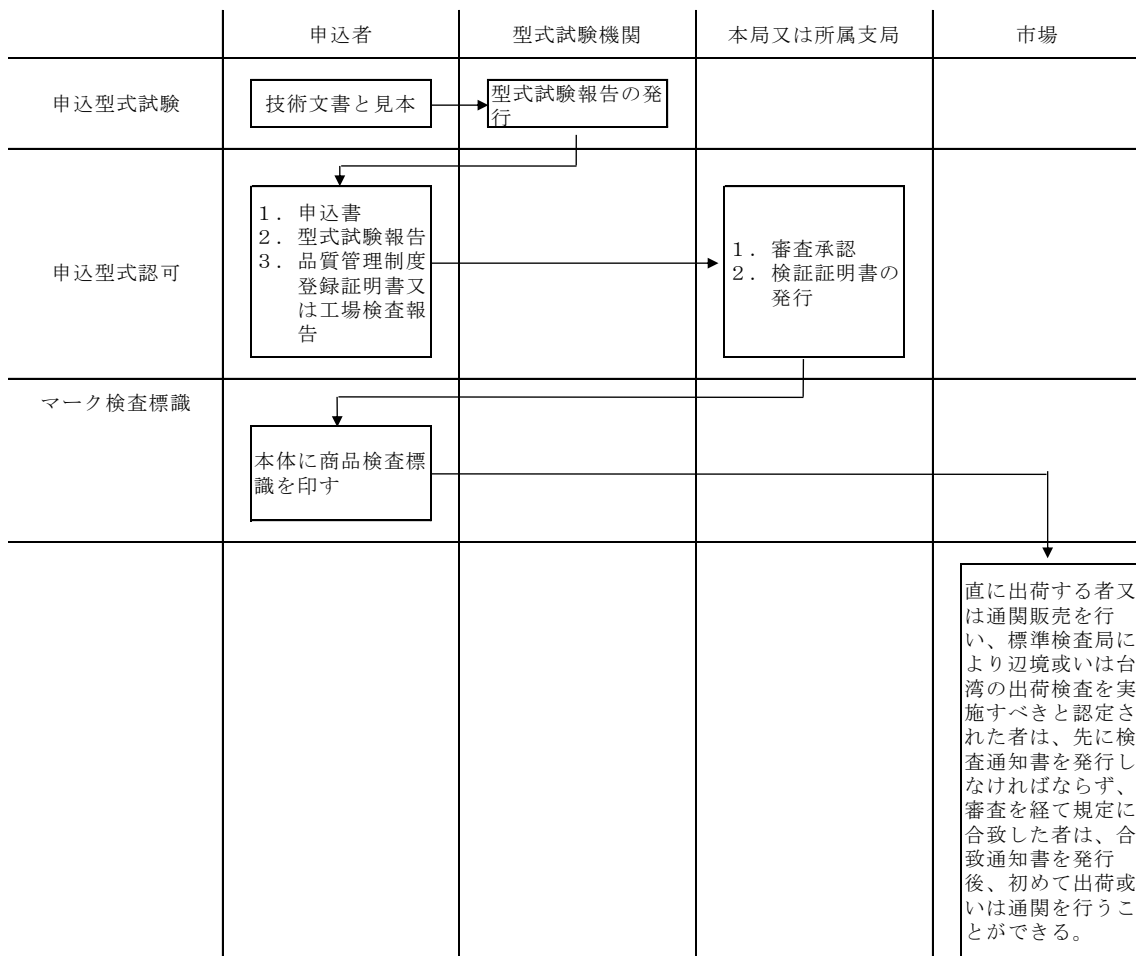


図 3-2 木質セメント板に係る検証登録の申込作業プロセス

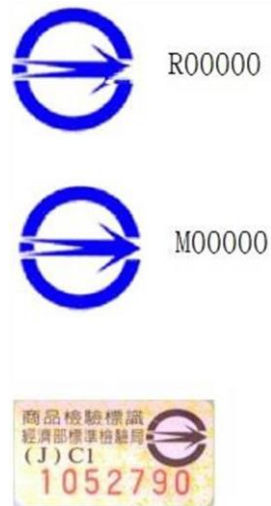


図 3-3 「監視検査」(下)、「検証登録」(上)の登録資格を示す標識

4-3 主要企業

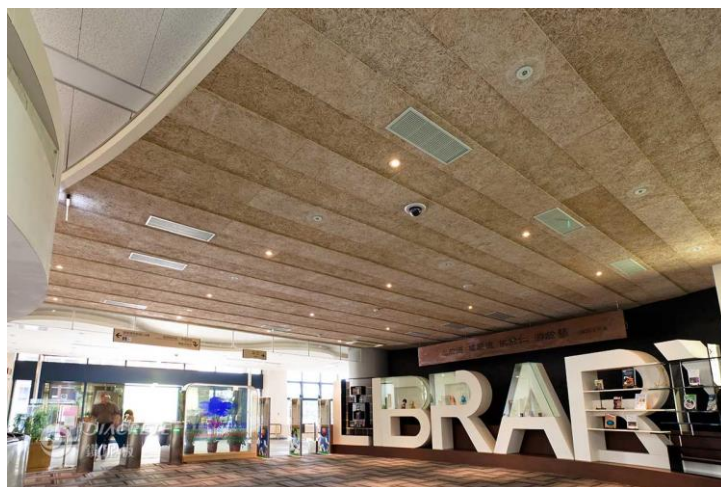
木質セメント板を製造する台湾の主な企業は、表 3-17 のとおりである。

表 3-17 木質セメント板主要生製造企業

機関名	所在地	連絡電話番号
中菱建材有限公司	台北市大安区敦化南路二段 100 号 3 階 工場所在地：屏東県塩埔郷大仁西街 31 号	886-2-2702-1516
繁荣工業股份有限公司	嘉義市西区友孝路 286 号 工場所在地：嘉義市東区保忠三街 62 巷 22 号	886-5-6982471

4-4 利用事例

以下のとおり。



木質セメント板を使用した図書館の天井（中菱建材有限公司）

写真 3-6 木質セメント板利用事例（1）



木質セメント板を使用した「花博覧会」回廊の天井



木質セメント板を使用した図書館の内壁、化粧天井



木質セメント板を使用した建築物の外壁

写真3-6 木質セメント板利用事例(2)

出所：中菱建材有限公司

5. 今後の動向

以上、台湾市場で流通している防腐・防蟻処理木材、熱処理木材、WPC 再生複合材、木質セメント板の4種類についての調査概要を述べた。そのほか、聞き取り調査では、防腐・防蟻処理木材の業者は「樹脂処理木材」の研究開発、生産に意欲を示しており、市場や生産設備への投資の可能性を評価している。

台湾耐久材市場の今後の発展について、今回の調査結果を踏まえ、次のようなことを示唆したい。

- ① 耐久材業者への聞き取り調査では、台湾の消費市場（政府部門と民間を含む）における木材の嗜好度と使用量の高まりに伴い、耐久材市場も拡大していくと考えられている。したがって、耐久材の使用拡大を加速するには、基本的に木造建築（政府公共建築と民間住宅建築を含む）の採用を促進してこそ、助け合うことができる。一方、台湾では現在も木造建築の割合が極めて低く、開発の余地がある市場と見なすことができる。
- ② 前述の4種類の耐久材は現在台湾で製造されており、そのうち、市場における防腐・防蟻処理木材は、年間9万～10万 m³の消費量がある。商品は台湾業界が生産技術や設備を有しているため、ほとんどが台湾で生産されており、現地業者が現地で優位性を持っているため、輸入量は少ない。もし海外の同類製品を台湾市場に参入して競争すれば、特殊な機能・技術・価格上の優位性がない限り難しい。
- ③ 熱処理木材は現在台湾市場の使用量が多くなく、年間の製造量が4,000 m³を超えず、主にインテリアに使用され、その一部が日本で屋外用のものと違って、文化関連商品として開発されている。本商品は木材市場での認知度が高くなく、使用量がまだ少なく、特に台湾では木造建築が少ないため、利用する機会はまだ少ない。今後、市場の使用量を大きく伸ばすことができるかどうかは、まだ予断を許さない。
- ④ WPCはこの2年間の規模が約1万1,000～1万2,000トンである。台湾業者によると、そのうち70%が輸入品で、台湾製造が約30%を占める。輸入された製品のうち、90%以上が中国製である。台湾での製造量より輸入量が多い商品である。本商品は「検査対象商品」として公告されていないため、政府は積極的にその品質に対して検査を行うことはなく、完全に売り手と買い手が決定する。そのため、市場競争の下で、不法業者の商品原料の配合比率に問題が生じる可能性があり、近年、品質が劣る、使用に耐えない事件もしばしば耳にするようになり、消費市場の当該商品に対する信頼を破壊し、合法的な経営者にも影響を及ぼすことになった。したがって、本商品が市場で成長し続けることを望むのであれば、悪貨が良貨を駆逐し、消費市場の信頼を損なうことがないよう、業界が積極的に「検査対象商品」とすることを政府主管機関に提案すべきである。

- ⑤ 木質セメント板については、台湾で年間 23 万～28 万 m²の消費量がある。製品自体は防火耐燃建材に属するので、政府の建設行政機関は強制検査商品として、耐燃性、曲げ荷重と標識を検査しなければならないことと決めている。それにより、商品の輸入に技術的な障害が増える。そのため、ほとんどの製品は台湾で製造されており、輸入量は大きくない。統計によると、2020 年と 2021 年の輸入量は約 1,700～1,800 トン（4 万～5 万 m²、消費量の約 15%を占める）になる。また、建築物の防火要求がますます厳しくなるにつれて、木質セメント板の需要量は今後増えると思われる。
- ⑥ 総じて言えば、台湾現在の耐久性関連木材市場は大きくないが、徐々に増加する傾向がある。木造建築（公共施設や住宅を含む）の数が増えれば、耐久性関連木材全体の需要を牽引することになりそうである。個別に言えば、防腐・防蟻処理木材や熱処理木材の市場では、台湾製造業者が現地で優位性を占めており、海外業者が台湾市場に参入するのは、台湾製商品より特殊な機能が優れない限り難しい。WPC の市場については、現在の輸入量は台湾製造量より多く、主に中国から輸入されている。価格競争の下で、他国の輸入業者や台湾メーカーが中国製品と価格で競争することは難しく、品質で訴求するしかない。台湾製品や日本からの輸入製品も現在この状態にある。また、商品のデザインも市場のレッドオーシャンから抜け出す方法である。木質セメント板の市場については、現在、台湾製品の数量は外国からの輸入より多く、この商品は耐燃性・曲げ荷重・標識などの 3 つの強制検査要求があるため、海外からの輸入商品はいくつかの制約を受けている。同様に、品質では台湾法規の要求を満たし、インテリアデザインに必要な要素を含んでいれば、消費市場にも好まれる。

参考資料Ⅲ－1 訪問対象

順番	訪問対象		職名
1	經濟部標準檢驗局	高雄支局第二課、第四課	
2	中華木質構造建築協會	楊 德新	国立中興大学 教授
3	中華林産事業協會	卓 志隆	国立宜蘭大学 教授
4	屏東科技大学	林 曉洪	教授
5	昆儀実業股份有限公司	郭 宗欽	中華林産事業協會理事長 取締役会長
6	昆晋木業股份有限公司	盧 緯宏	副社長
7	中菱建材有限会社	陳 育秀	副社長
8	環塑科技有限会社	廖 宇健	生産管理主任
9	德豊木業股份有限公司	李 岳峰	取締役会長
10	集森実業股份有限公司	洪 才智	社長
11	承泰豊木業有限会社	施 江山	取締役会長

参考資料Ⅲ－２ 台湾の耐久性木材製品関連の主な規格・規定

製品名	防腐・防蟻処理木材	熱処理木材	WPC 複合材	木質セメント板
適用される規格	CNS3000/2015年 加圧注入防腐処理木材 CNS14495/2015年 木材防腐剤	CNS16159/2021年 熱処理木材-定義と特性	CNS15730/2019年 WPC 複合材	CNS9456/2017年 木質セメント板
その他関連規格	CNS15697/2015年 木材耐腐朽性試験方法	CNS454/2013年 木材の曲げ試験法	CNS453/2013年 木材の圧縮試験法	CNS3904/2017年 建築用板材の曲げと衝撃試験法
	CNS15756/2014年 木材の防蟻試験方法	CNS457/2013年 木材の衝撃曲げ強度試験法	CNS4392/2013年 プラスチック曲げ性能測定法	CNS14705-1/2018年 建材燃焼熱放出率試験法-第一部：円錐熱量計法
	CNS16065/2018年 木製竹材の抗カビ性試験法	CNS459/2012年 木材尺度の収縮率試験法	CNS4393/2013年 プラスチック-熱可塑性プラスチック-ビカット軟化温度測定法	
	CNS14730/2016年 防腐処理木材の防腐剤吸収量測定法	CNS15694/2013年 材料耐燃性試験	CNS5846/2019年 硬質プラスチックのシャルピー(Charpy) 衝撃試験法	
	CNS14773/2016年 加圧注入防腐処理土台	CNS15697/2013年 木材耐腐朽性試験法	CNS11232/1985年 キセノンアークランプ式耐光性及び耐候性試験機	
		CNS15756/2014年 木材防蟻試験法	CNS15605/2013年 プラスチック-荷重たわみ温度測定法-第二部：プラスチックと硬質ゴム	

商品が経済部標準検閲局から「検査対象商品」と公告されているか否か	いいえ	いいえ	いいえ	はい
「検査対象商品」の強制検査項目	-	-	-	1. 耐燃性 2. 曲げ破壊荷重 3. 標識
「検査対象商品」の管理制度	-	-	-	1. 監視検査 2. 検証登録

IV. ベトナム編

1. 木材産業の概要

ベトナム向けの高耐久木材の輸出環境調査に当たっては、まず、ベトナムにおける木材産業の構造などを理解しておくことが必要である。このため、以下にベトナムの木材産業及び木材・木材製品の貿易の概要を記述して、その理解に資することとしたい。

1-1 木材・木材産業の概要

ベトナムの木材加工産業は過去 10 年以上にわたって同国の上位輸出産業の一つとなり、国内総生産に大きく寄与し、50 万人の雇用機会を提供している。

2020 年にベトナムには 7,320 社の木材加工・流通企業があり、3,623 社が木材及び木材製品の輸出入を実施しているとされている。これらの企業のうち、95%が民間企業で、5%が国有企業となっている。これらの企業のうち 93%が零細・小企業、5.5%が中規模の企業、1.5%が大企業となっており、約 80%の企業が南部のホーチミン市とその周辺省に立地している。比較的、良質で低賃金な労働力及び外国投資に対する好ましい環境が、ベトナム木材加工産業における主な競争的優位性となっている。

様々な統計データが整って分析されている 2019 年のベトナムの木材消費の木材加工産業全体の概況を記述すると、2019 年のベトナムの木材加工産業は、原木換算で国内消費量の 10 百万 m³を含めて、全体的には 46 百万 m³を消費しており、36 百万 m³が輸出用に消費されている。

それ故、ベトナムは木材の純輸入国で、輸入木材を輸出分野においてその多くを「加工」する国となっている。結果として、ベトナムの木材加工分野はその資源の多くを輸入資源に大きく依存している状況にある。2019 年には輸入された木材と木材加工品を合わせれば、25.5 億米ドルの輸入額となっている。ベトナムは有数の家具輸出国として知られており、家具を含む木材加工品や高次加工木材製品の最大の輸出国の一つである。2019 年の輸出額は 103 億米ドルとなっており、家具の輸出は 68 億米ドル（66%）で、家具以外の一次的な木材加工製品の輸出額は 35 億米ドルとなっている。

なお、国際熱帯木材機関（ITTO）によって、ベトナムにおける 2017 年の木材製造量、輸入量、国内消費量、輸出量に関するデータを原木、製材、単板、合板の各品目について整理して、対比したものが表 4-1 のとおりとなっている。これは換算数値でないことに留意する必要がある。

ベトナムの木材産業の原材料は、国内産の人工林材と輸入された木材・木材製品となっている。輸入された原木は製材等に加工されて、その他の木材製品と合わせて、主として家具産業によって様々な家具や家具部材に加工されて、付加価値を付与して再輸出されており、多くの木材加工品は再加工をされ、再輸出されるとともに国内の住宅産業で使用されている。

表4-1 ベトナムにおける主な木材製品の製造量、輸入量、国内消費量、輸出量

	製造量 (1,000 m ³)	輸入量 (1,000 m ³)	国内消費量 (1,000 m ³)	輸出量 (1,000 m ³)
原木	25,000	3,548	28,445	103
製材	6,000	1,838	7,200	637
単板	1,052	77	578	551
合板	1,050	493	509	1,034

出所：ITTO (2019)

1-2 木材・木製品の貿易の概要

ベトナムの木材加工産業の輸出額は、2004年の10億米ドルから2021年には148億米ドルとなって、14.8倍と大幅に増加している。

詳細な統計等が得られる2016年から2020年について、ベトナムの主要な木材・木材加工品の輸出額の推移は表4-2のとおりとなっている。この表から、多少の上下はあるものの、ベトナムの輸出は順調に拡大していることが分かり、特に付加価値の高い家具輸出が大きなシェアを持っており、大きく伸びていることが分かる。前項でも明らかなようにベトナムでは木材加工品が輸出の中心ではなく、家具であるということに留意する必要がある。

表4-2 ベトナムの主要な木材・木材加工品の輸出額の推移（百万米ドル）

	2016	2017	2018	2019	2020
木材チップ	987	1,073	1,340	1,687	1,488
木材パネル	407	506	790	848	857
家具	4,540	5,230	5,366	6,836	8,550
その他	865	595	980	959	1,477
合計	6,799	7,404	8,476	10,330	12,372
伸び率	-2%	9%	14%	22%	16%

出所：Global Agricultural Information Network、USDA (2020) ほか

また、同期間におけるベトナムの木材・木材加工品の国別輸入額の推移は、表4-3のとおりとなっている。この表から分かるように輸入国の上位3位は順位の入れ替わりは少しあるものの、中国、米国、EUで変わっていない。

なお、熱帯木材の輸入先は、東南アジア諸国から太平洋諸国やアフリカ諸国に変わってきていることも明らかになっている。

表4-3 ベトナムの木材・木材加工品の国別輸入実績の推移（百万米ドル）

	2016	2017	2018	2019	2020
中国	287	349	419	535	411
米国	215	264	312	350	684
EU28 か国	134	178	193	206	237

タイ	79	96	87	103	119
チリ	58	64	79	68	92
ニュージーランド	51	56	55	57	69
ブラジル	31	43	60	56	122
マレーシア	78	73	76	54	49
インドネシア	21	20	20	26	13
その他	954	1,142	1,301	1,455	361
合計	1,910	2,284	2,602	2,909	2,158

出所：Global Agricultural Information Network、USDA（2020）ほか

2. 防腐・防蟻処理木材等製品の概要

2-1 防腐・防蟻処理木材

2-1-1 位置付け

防腐・防蟻処理木材については、日本では圧力釜等を利用して高圧力をかけ防腐・防蟻薬剤を注入された木材のことを意味する。しかし、ベトナムでは上記のような明確な定義はなく、防腐・防蟻処理木材と言え、日本の定義による防腐・防蟻木材だけではなく、塗料に浸漬した木材や塗装した木材等も含まれていると推察される。このため、ベトナムの木材関係業界で防腐・防蟻処理木材だけを対象にした区分が行われておらず、生産状況などが把握されていない現状にあると考えられる。このようなことから、本項目では薬剤関係の規格を明らかにすることとし、ベトナムでの防腐・防蟻処理木材の現況を概括することとする。

2-1-2 関連規格

防腐・防蟻処理木材に係る防腐剤や試験方法等に関する規格・基準は以下のとおりとなっているが、防腐・防蟻処理木材を明示した規格は存在しないと考えられる。

- TCVN 12017:2017: Plant Protection Products - Sampling. -
植物保護生産物サンプリング
- TCVN 8934:2013: Wood Preservatives - XM5 100 Powder Product. -
木材防腐剤
- TCVN 8935:2014: Wood Preservatives - LN5 90 Powder Product. -
木材防腐剤
- TCVN 7764-3:2007: Reagents for chemical analysis - Part 3: Specifications -
Second series.
化学分析のための試薬—パート3 仕様—第2版
- TCVN 8167:2019: Durability of wood and wood-based products - Part 1: Usage
classifications
木材と木材製品の耐久性 パート1 使用分類

2-1-3 防腐・防蟻処理木材の現況

ベトナムで加圧注入処理の防腐木材を製造している企業は、現時点の情報では Timbalink 社だけではないかと考えられる。同社はニュージーランドから輸入したラジアータパインやベトナム産のマツ類を年間 14,000 m³ 程度処理しており、処理された木材は米国やヨーロッパ等に輸出されるとともに一部はベトナム国内でも販売されている。

ベトナム国内での販売は、馴染みのない商品であるためにかなり難航していると思われる。すなわち、ベトナムでは建築に関する防腐処理の規定は整備されておらず、防腐・防蟻処理木材の優れた点について、顧客の理解を得るのがかなり困難であるということがその大きな要因となっているようである。

2-2 熱処理木材

2-2-1 現況

熱処理木材（サーモウッド）については、Pisico がフィンランド企業から生産特許の使用許諾を取得しており、子会社の Wingfor Wood Factory が 2015 年からベトナム国内で生産を開始し、現在では年間 42 千 m³ が製造・販売されている。ベトナム国内でのサーモウッドの価格は、輸入されたものが 1 m³ 当たり 1,500 ユーロで流通しており、フィンランドで流通している 1,000 ユーロに比べ、1.5 倍の価格となっている。

TAVICO 社をはじめとして多くの会社が輸入しており、ベトナムの関税総局では他の木材と区分して輸出入を把握している。2020 年の輸入金額は以下の表 4-4 のとおりで、供給先の中心は中国となっていることが分かる。一方、ベトナム関税総局が把握している 2020 年のサーモウッドの輸出額は 10.2 百万米ドルとなっており、その輸出先の 98% (10.1 百万米ドル) が米国向けとなっている。

なお、ベトナム国内ではサーモウッドに関する規格等はまだ制定されていない。

表 4-4 ベトナムにおけるサーモウッドの 2020 年輸入額

	輸入金額（百万米ドル）	比率（%）
中国	3.8	72
ドイツ	0.8	16
日本	0.2	3
その他	0.4	7
合計	5.2	100

2-2-2 利用事例

以下にベトナム国内におけるサーモウッドの使用事例の写真を生産会社の Wingfor のホームページより引用して掲載することとする。使用されている木材はほとんどがサーモウッドである。



写真 4-1 サーモウッド利用事例（ホテルの外構ラウンジ）



個人宅の外観



個人宅の内装



アパートのモデルルームの内装

写真4-2 サーマウッド利用事例（内外装）

2-3 木材・プラスチック複合材

2-3-1 製造、輸入の現況

ベトナムでは WPC が木材複合材として知られ、70%の木質原料と 30%のポリ塩化ビニル (PVC) かポリエチレン (PE) で製造される複合材である。建築部材として美的に優れていることからベトナムの顧客に広く知られるようになり、信頼されるようになっている。

ベトナムにおける WPC の製造方法の流れは以下のとおりである。

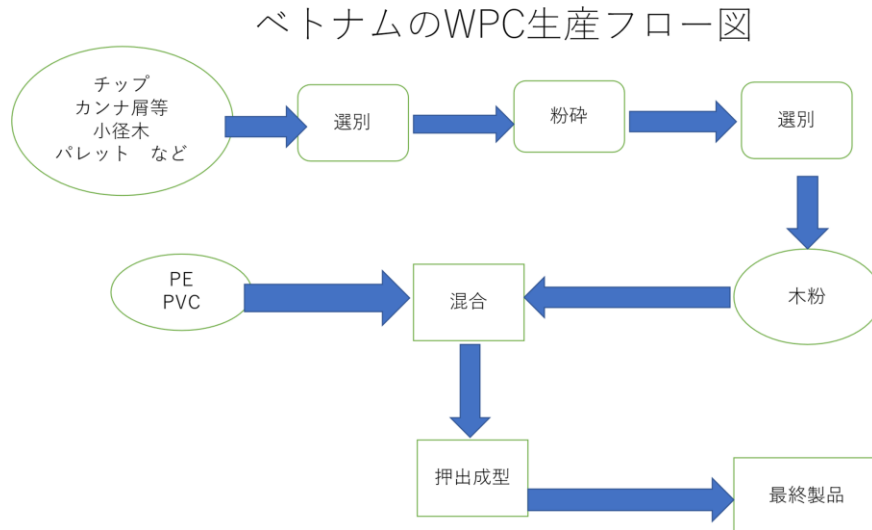


図 4-1 ベトナムの WPC 製造のフロー図

現時点で把握できているベトナムの WPC 製造企業は、14 社在り、以下のとおりとなっている。

- Koei Vietnam Co. Ltd.
- Vietnam Italy Plastic Wood
- Cao Son General Trading & Production Co. Ltd
- Ecovinia Company
- HardyWood - Tam Long Investment & Trading Joint Stock Company
- Binh Minh Plastic Wood
- Triue Phuong Co. Ltd
- Green Wood
- Queen Wood - PCC- 1 Plastic Wood One Member Co. Ltd
- Austnam Company
- Vie Home
- Green Global Vietnam Construction Joint Stock Company
- Quang Nam Industry Co. Ltd.
- KankyoWood Plastic Wood - Lac Viet Technical Service & Trading Co. Ltd

ベトナムの WPC の輸入額について、2018 年から 2020 年にかけて国別にまとめたものが表

4-5のとおりである。これを見ると中国と韓国からの輸入が飛びぬけて多いことが分かる。

表4-4 ベトナムのWPC輸入額の推移（百万米ドル）

仕入先	2018年	2019年	2020年
中国	286.1	359.0	394.2
韓国	233.0	252.9	257.0
日本	73.8	70.9	67.7
台湾	46.5	40.2	41.3
タイ	19.1	22.3	22.1
米国	14.1	12.7	15.3
その他	—	—	41.2
合計	723.9	809.6	838.8

輸入されたWPCは主にドア、フローリング、階段、化粧張り等に使用されている。中国からの平均輸入価格は1トン当たり4,676米ドルとなっている。

最恵国待遇の輸入関税は6%で、通常は9%となっているが、TPP加盟国は0%となっている。

輸出についてもある程度あると考えられるが、現時点ではデータが入手できなかった。

2-3-2 関連規格

WPC規格は、2016年11月15日にDecision No. 3480/QD-BKCHNによって科学技術省から発出されており、「プラスチック複合材のフローリング」という国家規格(TCVN 11352: 2016)として制定されている。加えて、2019年12月31日にDecision No. 4140/QD-BKHCNによって、「木材使用時の木材と木材製品の耐久性」という国家規格(TCVN 8167: 2019)も制定され、木材の耐久性に関する規定を定めている。

2-3-3 利用事例

WPCは、ホテル、レストラン、会議場、店舗等の高い品質を求められる大規模プロジェクトに使用される。内装材や家具材としても使用されており、ドア、キャビネット、天井、壁材、仕切り材等様々なところで利用されている。外構材としてフェンスや壁に使用され、床材、バルコニーの天井材等や多種多様なタイル材やアクセントを表わすもの等として幅広く使用されている。

以下に製造企業のホームページより抜粋したウッドプラスチックの利用事例の写真を掲載することとする。



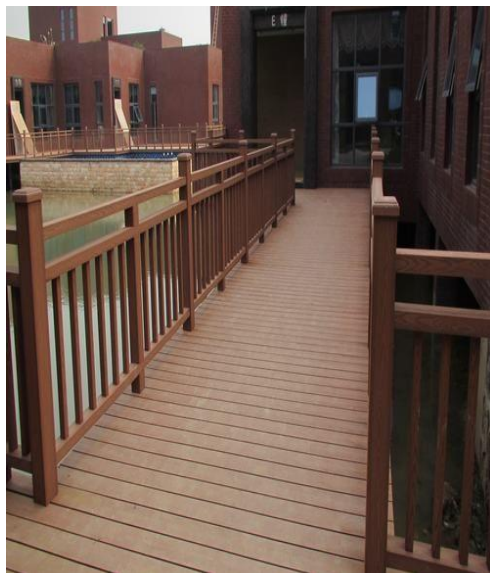
WPC 製デッキの見本



WPC 製ドアの見本



WPC デッキ (左：商業施設 右：リゾート施設)



サイドウォーク



外構フェンス

写真 4-3 WPC 利用事例

3. 今後の動向

ベトナムでは、新型コロナウイルス感染対策規制下にあり、行動が厳しく制限されているため、当協会は国内の専門家等と共同で同国の耐久性関連木材製品に関する現地調査を行うことができなかったことと併せ、現地の協力者と連携した情報収集も容易ではなかった。しかしながら、前述のような調査結果から、ベトナム向け高耐久木材の輸出を考える際には、以下のことに注意し、今後も更なる情報収集・分析する必要であると考えられる。

- ① ベトナムでは、加圧処理の防腐・防蟻処理木材に対する考えがまだ定着しておらず、塗料に浸漬した木材や塗装した木材の使用がほとんどであり、防腐・防蟻処理木材を明示した規格は存在しないとみられる。防腐・防蟻処理木材の製造メーカーである Timbalink 社は、ニュージーランド産ラジアータパインや自国産のマツ類を使用した防腐・防蟻処理木材を年間 14,000 m³ 程製造しており、米欧等に輸出しているとともに一部はベトナム国内でも販売している。一方、高温多湿の気候にあるベトナム南部では、ガーデニング関連の耐久性関連製品の市場が大きく、防腐・防蟻処理木材の需要や今後の国産化の動向に留意すべきであろう。
- ② 熱処理木材の規格はまだ整備されておらず、ほとんど輸入に依存している。TAVICO 社をはじめとして多くの会社は主に中国から輸入し、再加工した製品の大半を米国向けに輸出している。一方、Pisico 社はフィンランド企業から生産特許の使用許諾を取得し、年間製造量は約 4 万 m³ である。ベトナムは、サーモウツドの輸出先として有望な市場とみられるが、現地での中国輸入製品の流通、利用等についての調査・分析は重要である。
- ③ WPC の国家規格は制定されており、ドア、フローリング、階段、化粧用の耐久材として人気が高く市場は定着している。WPC の製造企業は 14 社あり、活気がみられるが、輸入も多く、主に中国、韓国から輸入している。現在、このように消費量の一部は輸入によって賄われているが、国内製造は今後拡大していこうと考えられる。
- ④ 総じてみれば、ベトナムにおける防腐・防蟻処理木材を含む耐久性関連製品の現状は中国、台湾と比べて遅れた段階にあると思われ、今後に期待されるところが大きい。逆に言えば、日本製の防腐・防蟻処理木材を含む耐久性関連製品は、ベトナム向け輸出のポテンシャルが高く、現地のニーズや商環境に対応したマーケティングの努力次第で需要開拓の可能性は大きいとみている。

V. アジア向け高耐久木材製品輸出の課題と対策

1-1 防腐・防蟻処理木材等製品の国内状況

今回の調査対象国・地域である中国、台湾、ベトナムを含むアジア向け高耐久木材製品の輸出課題及びその対策を検討するに当たり、防腐・防蟻処理木材に加え、耐久措置を講じた類似製品として熱処理木材（サーモウッド、エステックウッド）、木材プラスチック（WPC）、樹脂含浸処理木材（低分子フェノール樹脂処理木材、アセチル化木材）、木質セメント板、その他（焼杉、圧縮処理木材、難燃処理木材）の国内状況を把握する必要があるため、ここに前述製品の製造方法、効果や規格等の概況、取扱事業者・業界団体、市場動向等を中心に述べる。

1. 防腐・防蟻処理木材

○ 概況

木材を腐れやシロアリの被害から守るために、防腐・防蟻処理をする必要があり、木造建築の寿命を長くするためには不可欠である。しかし、建築の現場でこの処理を行ったとしても十分な効果を期待することは難しいと言える。そこで、工場において十分な品質管理のもとで、効果的に防腐・防蟻薬剤を木材中に深く浸透させる必要があり、このような処理を行った木材を防腐・防蟻処理木材と言い、日本木材防腐工業組合では薬剤を加圧注入した木材を防腐・防蟻処理木材としている。

薬剤を木材の表面から均一に浸透させるためにインサイジング加工をしてから、木材を乾燥し、密閉タンクの中に入れて約 15 kgf/cm²の圧力で薬剤を圧入するという加圧式処理法を用いている。

このように薬剤処理された木材は日本農林規格(JAS)や日本産業規格(JIS)によって規格化され、その性能基準に合格したものを JAS あるいは JIS マークが付けられて販売している。また、JAS、JIS に規定されていない新しく開発された防腐・防蟻処理木材については(公財)日本住宅・木材技術センターが優良木質建材として認証したものに AQ マークが付けられて販売している。

また、処理木材に用いられている薬剤は、日本産業規格に規定されているもので、薬剤の種類は下記の表 5-1 のとおりである。処理された木材の色は、今まで緑色のものが多かったが、最近木材の色がそのまま活かせる薬剤が多く使用されるようになってきた。

処理木材を屋外構造物や遊具、建築物の土台や柱等に使用された場合は、屋外でも 10 年以上、建築部材としても 30 年以上と言われている。処理木材から化学物質の揮散はほとんどないので、人の健康を損なう恐れがない。

処理木材を機械で加工したり、表面を塗装したり、接着する場合、無処理木材とほとんど変わりなく取り扱うことが可能である。処理木材を切断したり、孔を空けたりする場合は、薬剤が浸透していない部分があるから、該当箇所には油性の防腐・防蟻剤を十分に塗布しておく必要がある。

表5-1 日本で利用されている加圧用木材保存剤の有効成分と処理木材の特徴

分類	保存処理薬剤の種類	有効成分	特 徴
水溶性	第四級アンモニウム化合物系	DDAC	DDAC を主成分とした木材保存剤で、処理木材は木材色の仕上がり
水溶性	銅・アゾール化合物系	酸化銅 シプロコナゾール	銅を主成分とし、銅耐性菌対策としてアゾールを配合した木材保存剤。青緑色に仕上がる
水溶性	銅・第四級アンモニウム化合物系	酸化銅 BKC	銅と BKC を主成分とした木材保存剤。処理木材は 青緑色の仕上がり
水溶性	ほう素・第四級アンモニウム 化合物系	ホウ酸 DDAC	ホウ酸と DDAC を主成分とした木材保存剤。処理木 材は木材色の仕上がり
水溶性	アゾール・第四級アンモ ニウ ム・ネオニコチノ イド化合物系	シプロコナゾ ール DDAC イ ミダクロプリド	DDAC にアゾールとイミダクロプリドを 配合した木 材保存剤。処理木材は木材色 の仕上がり
水溶性	アゾール・第四級アンモ ニウ ム・非エステルピ レスロイド化合物系	シプロコナゾ ール DMPAP エトフェンブ ロックス	DMPAP にアゾールとエトフェンブロッ クスを配合 した木材保存剤。仕上がりは木 材色
水溶性	第四級アンモニウム・非 エス テルピレスロイド 化合物系	DMPAP シラフ ルオフエン	DMPAP にシラフルオフエンを配合した木 材保存剤。 仕上がりは木材色
乳化性	ナフテン酸銅系	ナフテン酸銅	処理木材はナフテン臭を有する。仕上 がりは緑色～暗緑色を呈する
乳化性	ナフテン酸亜鉛系	ナフテン酸亜 鉛	処理木材はナフテン臭を有する。仕上 がりは木材色
乳化性	バーサチック酸亜鉛・ピ レスロイド系	バーサチック 酸亜鉛 ペル メトリン	脂肪酸金属塩にピレスロイド系殺虫剤を 配合した木 材保存剤。仕上がりは木材色
油溶性	ナフテン酸亜鉛系	ナフテン酸亜 鉛	処理木材はナフテン臭を有す。仕上 がりは木材色。乾 式注入処理用
油溶性	ナフテン酸銅系	ナフテン酸銅	処理木材はナフテン臭を有する。仕上 がりは緑～暗 緑色。乾式注入処理用
油溶性	アゾール・ネオニコチノ イド化合物系	シプロコナゾ ール イミダ クロプリド	乾式注入処理用の木材保存剤で、仕上 がりは木材色

また、ラワン・メランチ等を含む南洋材を始め、国産材のミズナラやケヤキ等の木材は、その辺材部分を乾燥すると、ヒラタキクイムシという乾燥材を食害する害虫が侵入しやすくなるが、この被害を防ぐために、工場において十分な品質管理のもとで、防虫剤を辺材部分に注入する必要がある、処理した木材を防虫処理木材と言う。

製造方法は適度に乾燥した木材を密閉タンクの中に入れ、5～15 kgf/cm² の圧力で、薬液を辺材の中に完全に入るようにする加圧式処理法で行う。このように処理した木材は日本農林規格(JAS)によって規格化され、基準に合格したものは JAS マークを付けられて販売しており、製材品以外も、防虫処理合板、防虫フローリング等が日本農林規格で規定され、JAS マークを付けられて販売している。

防虫処理木材の特徴は、下記のとおり。

- 使用薬剤は低毒性のホウ砂、ホウ酸混合物で水溶性。
- 処理後木材の色変化がほとんどない。
- 雨等によって薬剤が溶出して防虫効果が落ちるが、そうでなければ薬剤の効果は変わらない。
- 無処理の木材と同じように加工、塗装、接着できる。切断あるいは切削をしても、防虫効果は低下しない。
- 切削工具を痛めることなく、木材の強度に影響を与えない。

○ 取扱事業者・業界団体及び市場動向

防腐・防蟻処理木材の日本国内での製造量は表 5-2 のとおり、薬剤処理に対する忌避感が強い、2000 年代初めから 2010 年代まで製造量が 2/3 程度まで減少した。薬害の少ない薬剤開発等もあって製造量は少しずつ回復傾向にはあると思われる。しかしながら、他の薬剤等を使用しない耐久木材の技術開発が進んできており、厳しい競合状況に置かれていると考えられる。

防腐・防蟻処理木材の製造事業者は日本木材防腐工業組合を形成しており、組合加入企業は 18 社、賛助会員数 14 社、組合加入工場数 34 工場となっている。

また、防腐・防蟻処理木材や防虫処理木材に関する様々な技術的な問題や日本農林規格(JAS)、日本産業規格(JIS)等に関する支援や研究等を実施する機関として、公益社団法人日本木材保存協会が設立されている。

表 5-2 日本の防腐・防蟻処理木材の製造量推移

	枕木	土台	その他建築材	外構材	その他	計
平成 11 年 (1999)	26,821 8.1	167,470 50.4	81,518 24.6	35,140 10.6	20,939 6.3	331,888 100
平成 16 年 (2004)	19,362 7.1	138,517 51.6	69,770 25.7	27,784 10.2	14,461 5.3	271,525 100
平成 21 年 (2009)	9,833 5.7	88,309 50.7	56,132 32.2	16,285 9.4	3,352 3.0	174,091 100

平成 26 年 (2014)	9,523 4.8	99,508 52.7	57,155 28.5	15,884 8.4	10,607 5.7	188,655 100
平成 27 年 (2015)	7,949 4.7	94,361 52.7	53,114 28.2	12,242 7.0	8,967 5.3	173,929 100
平成 28 年 (2016)	6,331 5.0	92,913 53.0	50,410 21.6	12,300 7.0	11,973 6.8	175,496 100
平成 29 年 (2017)	6,743 4.6	92,646 52.6	52,263 29.6	12,911 7.0	12,383 7.0	176,316 100
平成 30 年 (2018)	5,843 3.8	108,099 52.7	65,282 31.8	13,729 6.7	12,202 6.0	205,155 100
令和 1 年 (2019)	6,227 3.0	102,608 49.4	71,109 34.6	15,537 7.4	11,569 5.7	207,850 100
令和 2 年 (2020)	5,590 2.9	91,612 48.5	67,726 35.9	16,193 8.6	7,661 4.1	188,782 100

注：①上段は製造量 (m³)、下段は比率 (%)

②その他建築材：土台以外の建築用材

③外構材：支柱・デッキ・遊具等

④その他：土木・園芸・梱包材、電柱等

2. 熱処理木材

○ 概況

(サーモウッド)

1990 年代にフィンランドで開発されたサーモウッド処理は、水蒸気下で 180～240℃の高温で木材を熱処理する方法である。処理によって材色は暗褐色化し、平衡含水率の低下、寸法安定性の向上、処理温度によって耐朽性向上等の効果がある。

サーモウッド処理することで、耐朽性、寸法安定性の向上の他、木材の空隙率が増加し熱伝導率が低下することが明らかになった。このことから熱処理材は、高い耐朽性、寸法安定性のみならず、断熱性能も無処理材より優れ、省エネ部材として価値も見出されてきた。その結果、外断熱材や木製サッシ部材として用途が広がった。

今後の展開として寸法変化や耐朽性に関してサーモウッド処理することで対応できるが、屋外での使用による色変化等の表面劣化を抑えることはできない。現在、美観の維持という観点から、塗料、塗装方法の改良や雨掛かりを少なくする等設計上の収まりの工夫等を検討している。また、最近、需要が急増している防火処理との組み合わせにより、さらに付加価値の高い木質材料の開発にも取り組んでいる。その他、未利用国産広葉樹をサーモウッド処理して、デッキ材、家具材等に使用することを検討しており、サーモウッド処理前の製材の乾燥スケジュールの確立から技術開発を進めている。

北欧・フィンランド発祥のサーモウッド技術を、日本の気候でも使えるように国産材に合わせて改良したコシイ・スーパーサーモは、木材を高温の水蒸気で熱処理することによって、耐朽性・寸法安定性を向上させた木材製品で、ルーバー等の外装材や軒天、ウッドデッキ等、

特に屋外への木材利用に最適である。また、サーモウッド処理はスギやヒノキといった針葉樹から広葉樹まで幅広く対応し地域産材を指定して製造することが可能となっている。

コシイ・スーパーサーモの最大の特長は、木材の寸法変化を小さくすることである。木材の寸法変化は、木材への水分の出入りによって大きく左右され、木材の含水率は湿度によっても変化し、日本の気候で木材を使用していると約 15～20%になる。サーモウッド処理により、同じ条件でも含水率が 10%以下に抑えることができ、水分の出入りによる寸法変化が起りにくくなる。元来、木材の寸法安定性を向上させる目的としたサーモウッド処理だが、220℃以上の処理で、耐朽性も向上できることが明らかになっている。

木材には細胞中に空気が入っているためもともと熱を伝えにくいという性質があるが、サーモウッド処理により、細胞内の水分が減少、その分空気層が増え、さらに断熱性を向上する。

サーモウッド処理は、Stage 1：高温乾燥工程（スチーム+100℃程度）、Stage 2：熱処理工程（スチーム+180℃～240℃）、Stage 3：冷却・調湿工程（スチーム+水スプレー）の各工程が製造装置の中で順次行われており、そのプロセスを温度変化に着目して模式図化したものが図 5-1 のとおりである。サーモウッド国際協会ではその処理温度によって 180℃のもの と 220℃のもの と大きく二つに区分しており、屋外使用に供するものは基本的に 220℃以上で処理されたものが適切であり、180℃で処理されたものは屋内で使用に供するべきであるとされている。

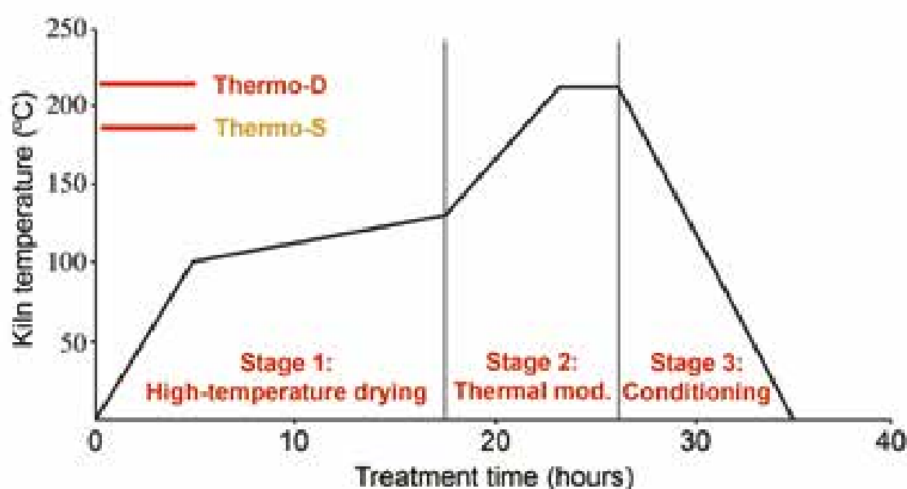


図 5 - 1 サーモウッド処理の過程

サーモウッドは、処理温度が高くなるほど寸法安定性・耐朽性・断熱性が向上し、重厚な暗褐色を呈するようになる。また、200℃以上で加熱しても、処理装置の中が高温のスチームで満たされているため、酸素がほとんど存在せず、燃えることはない。

(エステックウッド)

埋木(うもれぎ)状木材「エステックウッド」は、宮城県工業技術センター(現：宮城県産業総合技術センター)が、昭和55年度から昭和58年度まで実施した「木材から埋木(うもれぎ)状材料の製造に関する研究」の成果を踏まえて出来た製品である。

仙台市付近の第三紀層中に、亜炭層が数層あって、かつて盛んに採掘され家庭用燃料に供されていた。ところが、この亜炭層には、よく膠化(こうか)していない化石状の木材があり、仙台埋木(うもれぎ)と称され昔より重宝されてきた。それに彫刻を施して磨きをかけ、木目の美しい品々をつかって仙台名産の埋木(うもれぎ)細工として販売していた。しかしながら、亜炭の採掘が行われなくなり埋木(うもれぎ)業界の素材が不足し、江戸時代から歴史を有する“仙台埋木(うもれぎ)細工”の伝統の火の存続が危うくなってきた。

宮城県工業技術センターは、この素材不足の解消を目的に、一般木材から埋木(うもれぎ)状材料の製造に関する研究に着手した。しかしながら、この開発された埋木(うもれぎ)状木材「エステックウッド」の特徴は広汎であり、単に、仙台埋木(うもれぎ)細工用の素材としての利用にとどまらず、今までの木材にはない優れた特徴を多く備えていることから新たな用途への拡大が期待されるようになった。

エステックウッドの製造方法は、下記のとおり。

- ① 木材の含水率を10%程度に調整
- ② 耐圧耐熱容器に木材を入れ、容器内の酸素を窒素ガスで置換
- ③ 徐々に加熱し、容器内の圧力を制御しながら、所定温度(180～220℃程度)を数時間維持
- ④ 木材が冷めてから、容器から取り出す。

エステックウッドの特徴は、下記のとおり。

- 安全性：窒素置換のため揮発性有機化合物等が発生せず、非常に高い安全性が確保されている。
- 防腐・防虫機能：木材処理時に殺菌・殺虫が行われ、養分や水分の少ない状態(平衡含水率3%～7%)を維持できるため、菌類やシロアリにとっては魅力の薄い木材になっているので、耐用年数が長く、毒性の高い薬剤処理材と同等の耐朽性が確認されている。
- 耐水性と寸法安定性に優れ、乾燥も速い。

○ 取扱事業者・業界団体及び市場動向

越井木材工業株式会社では、2006年にフィンランドで開発されたサーモウッド処理技術を導入し、国産材のサーモウッド処理材の用途開発を進めることとし、スギ、ヒノキを中心に調査や試験を行い、日本の気象条件等に合わせた国産材に関する様々な検討を行い、日本に合わせた国産材に関するサーモウッド処理の手法を開発した。その結果、サーモウッド処理木材は、高い耐朽性、寸法安定性のみならず、断熱性能も無処理材より優れ、省エネ部材としての価値も見出されて、外断熱材や木製サッシ部材としての用途が広がってきた。

サーモウッドに関する良好な特質が消費者に理解されるとともに、その需要量は着実に拡大してきている。国内製のサーモウッドやフィンランドなどから輸入されたサーモウッドも

日本国内市場に流通しているが、正確な流通量などについては現時点で把握できていない。

サーモウッドに関する技術情報や品質情報などを統括する国際団体として、2000年にはThe International Thermowood Association (ITWA) (国際サーモウッド協会) が設立されている。現在、加盟会員が16社、賛助会員9社で、会員だけがITWAのロゴマークを利用できることとなっており、加盟企業の地域などでサーモウッドの需要拡大や販売推進を進める役割を果たしている。越井木材工業も正式会員となっている。

一方、エステックウッドの製造は、江間忠木材株式会社の子会社の江間忠ウッドベース株式会社が行っており、エステックウッド製品を江間忠木材株式会社が総代理店となって販売している。製品の特徴が明らかになるにしたがって、各地の公共施設や企業施設に採用され始めており、その需要は着実に拡大しているところにあると考えられる。

3. WPC

○ 概況

木材は高い強度や天然の風合いが愛され、古来より建築材料などとして幅広く市場で高い評価を受けてきたが、プラスチックのように様々な形状へ成形することは非常に困難であった。一方、プラスチック材料は優れた成形性・生産性、均質な品質などを特質として発展してきたが、原料コストの高さや強度不足が課題とされている。

木材とプラスチックの複合化技術の研究・開発が30数年前にヨーロッパで始まり、木材・プラスチック複合材 (Wood Plastic Composites : WPC) として製品化されてきた。日本では1990年初頭に内装用にWPCの内装材を開発し、使用したのが初期の導入例となった。1997年には屋外デッキ専用WPC製品も開発・製品化され、その後、技術の進歩とともに木材とプラスチックの配合比率を変えた様々なWPCを選ぶことができるようになった。

ヨーロッパで開発されたWPCの技術ではあるが、日本ではこの技術を元にして、研究・開発されたものが「木材・プラスチック再生複合材 (Wood-Plastic Recycled Composite : WPRC) である。WPRCは廃棄物として発生した木質原料と産業廃棄となったプラスチック原料を主原料として、これらを再生複合し、成形した素材である。

WPRCは「リサイクル材料を主原料とした製造された素材」として幅広い分野で認知されるとともに様々な製品が実用化されて、使用後には回収して繰り返し原料として使用できるという「多回リサイクル性」を持っている。このため、廃棄物の削減や資源保護に資する持続可能な社会の形成に不可欠な素材として認知されはじめ、1990年代後半から2000年代後半に掛けて製品供給が大幅に拡大して、製品が安定供給されることによりWPRCの普及が図られた。

WPC並びにWPRCの特徴としては、強度、かたさ、耐磨耗性、防水性、防湿性、耐汚染性、寸法安定性が向上するが、一方で比重が大きくなり、固くなるので機械加工は困難になり、釘打ちが出来なくなる。また、樹脂に染料を添加すれば色々な着色ができ、多様な製品を生産することも可能になる。

WPC並びにWPRCの用途としては、各種エクステリア製品、建築外構、建築外装、公園土木、内装材に使用されるものが殆どで、特にエクステリア関係の消費が6割以上を占めている状況にある。

日本におけるWPRCに関する規格は、2006年4月にJIS規格(JIS A5741)として公示され、

2012年3月には繰り返しリサイクルされることを考慮し、一部の規定が改正された。さらにJIS A5741に規定されるWPRCの耐久性を確認するための試験方法がJIS A1456として規定された。

このWPRCに関する規定は、ISO（国際標準化機構）においても日本の規定がほぼそのままです。2018年に採択され、この規格のISO20819では、原料にリサイクル材料等を質量割合で40%以上有するものをWPRCと定義。また材料の安全確保のため、揮発性物質（ホルムアルデヒド）放散量や有害物質溶出量も規定されている。

○ 取扱事業者・業界団体及び市場動向

WPRCを製造している事業者の多くは、一般社団法人日本建材・住宅設備事業協会の木材・プラスチック再生複合材普及部会に加盟しており、重複して（一社）日本木材加工協会木材・プラスチック複合材部会にも加盟している。

木材・プラスチック再生複合材（WPRC）製造量は表5-3のとおりである。これを見ると合計は2015年まで海外・その他の製造量があったため大きく減少していなかったが、その後は減少ないし横ばいの状況にある。その中で、エクステリア関係の需要は根強いものがあり、大きく増加していることが明らかに示されている。

表5—3 木材・プラスチック再生複合材（WPRC）製造量の推移（トン）

年	エクステリア	建築外構	建築外装	公園土木	海外・その他	合計
2011	10,498	6,283	1,692	1,316	7,061	26,850
2012	9,737	6,520	1,630	1,253	7,730	26,870
2013	13,206	6,215	1,416	1,566	7,606	30,009
2014	12,853	5,822	1,620	1,466	6,732	28,493
2015	13,717	5,181	1,343	1,204	4,855	26,300
2016	12,753	5,297	910	897	2,850	22,707
2017	13,444	3,826	882	586	982	19,720
2018	15,421	6,063	1,062	899	933	24,378
2019	15,676	6,128	920	952	861	24,537

出所：（一社）日本建材・住宅設備事業協会木材・プラスチック再生複合材普及部会加盟社報告資料

4. 樹脂含浸処理木材

○ 概況

（低分子フェノール樹脂処理木材）

低分子フェノール樹脂処理木材は、国産材であるスギやヒノキを有効活用し、日本の森林を守るという目的で九州大学大学院農学研究院、福岡県工業技術センターインテリア研究所、九州木材工業株式会社の産学官の共同研究で開発された安全性が高く、高耐久性が付与された保存処理木材である。

低分子フェノール樹脂処理木材は薬剤処理でない新たな保存処理木材としても期待され

た。開発当時に主流であった保存処理木材は、銅を主成分とする処理木材とアルキルアンモニウム化合物（AAC）処理木材であった。これらは耐久性があるものの、屋外で使用する場合に経年変化に伴って寸法が変化し、割れが大きく発生することによって劣化を誘引することが大きな課題となっていた。この大きな課題を克服するために、高分子化した樹脂自体を木材の中に固定できれば耐久性・安全性は格段に上がって、木材の利用促進につながるのではないかと考えたことが開発の背景にあった。

低分子フェノール樹脂処理木材を製造するにあたっては、薬剤を何%の濃度でどの程度注入量を満たせば高い防腐・防蟻性能及び寸法安定性が発現するかという試験が行われた。その結果、樹脂固形分として木材 1m³ に対して 25kg 以上あれば必要な性能が得られることが明らかになった。同時に、木材への均一な薬剤の注入方法及び乾燥－加熱硬化に関するプログラムが開発・確立された。

低分子フェノール樹脂処理木材の JWPA 認定及び AQ 認証製品としての注入量及び吸収量の基準は以下のとおりである。

低分子フェノール樹脂処理木材は、10 年の経年試験を行って耐久性及び耐候性についても優れていることが明らかになっており、さらに耐海虫性および耐風化性に関する調査・研究も行われて高い耐久性を示していることも確認されている。なお、耐海虫性が高いということは、国内外における最も過酷な条件下であったとしても優れた保存性能等を発揮していると言える。

表 5—4 JWPA 認定及び AQ 認証製品の基準

	用途	注入量及び吸収量基準		
JWPA 認定	主に屋外製品	濃度 10% で注入量 250 kg/m ³ 以上 (樹脂固形分として 25 kg/m ³ 以上)		
AQ 認証	樹脂処理保存処理材	みかけの酸不溶性リグニン量として (工場では濃度 10% で注入量 250 kg/m ³ 以上)	スギ	40%以上
	樹脂処理屋外製品部材		ヒノキ	40%以上
			ラジアータパイン	35%以上

注：JWPA 認定：（公社）日本木材保存協会 (Japan Wood Protection Association: JWPA) の認定基準を満たしたもの

AQ 認証：（公財）日本住宅・木材技術センターが優良木質建材として認証したもの

今後の展開としては国産材であるスギ、ヒノキの活用をより一層推進できるようにするため、低分子フェノール樹脂処理木材を用いた屋外でも使用可能な集成材の開発等が行われており、建築をはじめ土木分野での木材利用の拡大に対する取り組みが進みつつある状況にある。

（アセチル化木材）

アセチル化木材は、木材を化学処理して寸法安定性・耐朽性・耐蟻性及び音響特性を付与した新素材で、1986 年に実用化された。アセチル化木材の製造方法は木材に酢酸ナトリウムなどの触媒を含ませて乾燥した後、無水酢酸中 120～130℃、5～15 分間加熱して製造するこ

ととなっている。

アセチル化処理木材の性能は、本来吸湿性に富む木材中の活性な水酸基(-OH)が疎水性のアセチル基(-COCH₃)に置き変わることによって発揮され、狂いが少なくなる。膨張率を元の木材と比較すると、半分から数分の1より小さくなる。

腐り難くなり、シロアリの食害もなくなるが、この理由は水酸基がアセチル基に変わることによって、木材腐朽菌やシロアリの酵素代謝系などに阻害作用が起こらせるようになると考えられている。また、アセチル化処理木材は、湿度の影響を受けにくくなり、変化しても音の振動の減衰が小さく、音の変化が少なくなって音の響きが良くなる。

アセチル化により処理木材の材色の明度は落ちるが、屋外で使用した場合に退色の度合いが比較的少なく、光劣化に抵抗性を有するものであるといえる。そして、塗料の組み合わせによって塗膜を長持ちさせることが可能となる。

アセチル化処理木材の用途は、寸法安定性・耐朽性を生かしたものとしては、浴槽、浴室部材(壁材・天井板・ドア)、住宅用エクステリア製品(ぬれ縁・ベランダ・サンデッキ)、公園施設(ベンチ・案内板)、海上構築物(浮き橋・栈橋)、社寺屋根葺き用柿板(こけらいた)などがある。そして、音響特性を生かしたものとしては、ピアノピン板、ピアノ響板、ギター・バイオリンの表板、スピーカーボックス、スピーカー振動板等がある。

○ 取扱事業者・業界団体及び市場動向

(低分子フェノール樹脂処理木材)

低分子フェノール樹脂処理木材を生産している事業者は、現在のところ九州木材工業だけである。九州木材工業株式会社では低分子フェノール樹脂処理木材を「エコアコールウッド」というブランド名を付けて需要拡大に取り組んでいる。

「エコアコールウッド」の生産が開始されてから20年以上が経過して、当初その需要先は公共施設が中心であったが、その用途も様々な形で拡大してきており、知名度も徐々に上がってきて着実にその需要が拡大してきている。しかしながら、前述のように生産事業者が限られており、その価格もかなり高価であることから、需要が急拡大することは困難ではないかと考えられる。

(アセチル化木材)

アセチル化処理木材の低コスト大量生産製造方法を2007年にオランダのアクシステクノロジー(Accsys Technologies PLC)社が開発した。同社傘下のタイタンウッド(TITAN WOOD)の工場で製造して、2007年以降、アコヤ(ACCOYA)という商品名で世界中に販売している。

日本における総輸入販売元としては、池上産業株式会社(広島県福山市)が2010年頃に活動を始めている。アコヤ(アセチル化処理木材)については、当初は公共施設等が中心であったがその用途も様々な形で拡大してきている。輸入総代理店である池上産業の積極的な販売促進の取組もあって、知名度はかなり向上し、着実にその需要は拡大している。輸入木材でその価格もかなり高価であるものの並行輸入などの取扱事業者が増加しており、その需要は確実に増加しているのではないかと考えられるが、現時点では販売量等の把握が出来ていない。

5. 木質セメント板

○ 概況

木質セメント板とは、木毛セメント板、木片セメント板の総称で、木毛セメント板は大正12年の関東大震災の復興材料として、ドイツのヘラクリート社の製品を輸入したのに始まり、昭和初期に国産化され戦中・戦後を通じて主要な建材として広く使用されてきた。

木片セメント板は、普通木片セメント板の技術が昭和28年にスイスのドリゾール社から導入されたのに始まりで、次いで硬質木片セメント板は、昭和39年アメリカのエルメンドルフ社から導入されて始まった。両者の違いは、主として原料とする木質繊維の形状によるもので、木毛セメント板は、木材を細長いリボン状に削りだしたものを原料としている。普通木片セメント板の場合は、プレーナーで削りだした薄片を、硬質木片セメント板の場合は、ブレーカーを用いて製造した薄片を原料としている。木材は、主として間伐材、合板・製材工場から発生する残材、建築解体木材などを用い、セメントもポルトランドセメントのほか高炉セメント、エコセメントなども使用されている。

木質セメント板は、断熱性に優れた有機質の木材と耐火性に優れた無機質のセメントを組み合わせて製造されているので、それらの比率や比重を変化させることによって、幅広い性能が得られている。

一般的に木質セメント板は、間伐材や製材残材などを有効利用する省資源で、断熱性に優れ、防火性が高く、有害物質は含まない外部からの音を遮断(遮音)し、内部の音を吸収(吸音)する。水分の吸・放湿性に優れているので、室内の湿度を調整し、快適な住居空間を作り、アンモニアやメチルアミンなどの脱臭性に優れている。比重0.5~0.6の軽さであっても強靱で、硬質のものは、高強度かつ大きなたわみを維持する。防腐、防蟻、防鼠性に優れており、切断・塗装・貼り付けなどが容易で、運搬・鋸引き・釘打ち・金物取り付けが容易という特徴を有している。

木質セメント板の規格はJISによって規定されており、主原料として木毛・木片などの木質原料及びセメントを用いて圧縮成形し、主に建築物の壁、床、天井、屋根などに用いられる板のことである。JISの規定によれば、木毛セメント板は硬質木毛セメント板、中質木毛セメント板、普通木毛セメント板に区分され、木片セメント板は硬質木片セメント板と普通木片セメント板に区分されている。

木毛セメント板は、断熱性・吸音性・遮音性 その他様々な各種性能面より、主に屋根や外壁の下地材として使用され、また、特徴のある意匠性により内装材などにも使用されている。

硬質木片セメント板は、主な用途として、鉄骨造の屋根下地(野地板)や外壁の下地等に用いられている。

○ 取扱事業者・業界団体及び市場動向

一般社団法人全国木質セメント板工業会は、木毛セメント板、木片セメント板を製造、加工、販売する企業が参加する全国木質セメント板工業組合と、スラグ石こう板を製造、加工、販売する企業が参加するセメントファイバーボード工業組合が合併し、平成22年5月に一般社団法人として発足した工業会である。会員企業は木毛セメント板製造企業5社、硬質木片セメント板製造企業2社、スラグ石こう板製造企業4社で合わせて、11社となっている。

木質セメント板の製造量と販売額の推移は安定的に推移している。中でも木毛セメント板

などは資源の有効活用をしているもので、環境的に望ましいグリーン購入法に認定された製品と認知されている。その耐火性などの特徴から今後も大規模建築などの屋根材や外壁材としての需要は底固いものがあると考えられる。

表 5-5 日本の木質セメント板の製造量と販売金額の推移

年	製造量 (千枚)	販売金額 (億円)
2012	17,918	454
2013	18,817	519
2014	17,817	469
2015	18,384	469
2016	20,030	499
2017	19,893	467
2018	19,442	499
2019	19,252	469
2020	23,687	542

出所：経済産業省生産動態統計

6. その他

(1) 焼杉

焼杉（やきすぎ）とは、耐久性を増すために、杉板の表面を焼き焦がし炭素層を人為的に形成したもので、焼杉板（しょうすぎばん）とも言う。

滋賀県より西の地域で使用される伝統技法で、外壁の下見板や土中に埋まる土留め板などに用いられる。東日本には伝わっておらず、関東地方で同様の仕上げをする場合には墨を塗る手法が用いられる。真っ黒な仕上げは世界的にも珍しいが、その起源や西日本にしか伝わっていない理由についてはあきらかになっていない。

焼杉の製造は以下の手順で行われ、かつては現場で大工が焼いて、外壁材等として使用されていた。

杉板三枚を三角柱型に組み合わせ、燃えないよう濡らした縄で縛る。その際、縄と板の間に楔を差し込み締める。丸めた新聞紙を三角柱の端に詰めて点火する。かつては新聞紙ではなく、鉋屑が使われていた。

三角柱を立てると、煙突状になった板の内側が燃え始める。炎の出が弱い箇所には、板と板の間に鎌を差し込んで隙間をこじ開け、空気を送り込む。板の表面が十分に焼けたら、三角柱を寝かせて縄を解き、水に入れて冷やす。燃焼時間は5分程度である。

バーナーで焼いた焼杉も流通しているが、手焼きの焼杉は60年から70年の耐久性があるのに対し、バーナーの場合は焼きが浅い分だけ表面の炭化層が早く落ちてしまうので、長持ちしないと言われている。さらに、焼杉に関する公式な規格等は存在しない。

中本造林、共栄木材、ファン・マテリアル等 Web 上では20社程度が焼杉を製造していることが明らかになっているが、実際にはもっと多くの企業が小規模な製造をしていることが類推される。さらに、各企業の焼杉の製造量等を収集・整理するような団体は存在せず、製

造量、販売量の把握は非常に困難である。

なお、焼杉製造を一定程度以上の規模で実施している中本造林等いくつかの事業者は焼杉を米国や英国・ヨーロッパに向けて輸出する取り組みを行っている。

（２）圧縮処理木材

近年、軟質な針葉樹材の有効利用、物性の向上等を目的として木材の圧密化に関する研究・開発が活発に行われ、製品化に向けた様々な取り組みが進められている。この木材の圧密化とは、プレス等により木材を繊維方向と垂直方向に圧縮し、細胞間の空隙を押し縮め、緻密な材質へと加工を施すことを指すものであるが、ここでは、木材全体を圧密化した木材を「圧密化木材」と呼び、表面だけを圧密したものを「表層圧縮木材」と呼ぶこととするが、明確に統一された定義や規格は現時点では存在しない。

圧密化木材は、圧縮成形加工により、圧密化の利点である強度の向上、材質の均質化等と同時に手間のかかる切削加工に比べ断面形状の付与が容易となる。圧縮成形加工においては、圧縮後の密度を想定して適当な素材寸法の検討が必要で、圧縮した木材は、その変形を固定するためには一定の蒸気加熱処理を必要とする。このようなこともあって、コスト的にはかなり掛かり増しの加工製品ということになるので、実際に圧密化木材として加工されている事例は少ない。

表層圧縮処理による圧縮木材は、予め、熱可塑性の水性樹脂に木材を含浸し、ロールプレスで圧縮処理を行い、その後、人工乾燥後再び熱圧ロールプレスにより 180℃で表層を 10～20%を圧縮加工するものである。用途によりウレタン塗装や特殊樹脂加工を行い、表面の硬さをさらに向上させることが多い。なお、水性樹脂を使わずに素地を圧縮のみで硬化させることも出来るが、確実に性能を確保するためには水性樹脂を使った方が良いとされている。

表層圧縮処理木材の特徴としては、表面の圧縮加工のみのため、比重の変化が少なく、処理前比重 0.38 に対し、処理後の比重は 0.41～0.43 で内部の比重が軽いので断熱効果に優れており、ロールプレス処理により、表面には光沢が出てくる。表面をウレタン塗装したものは、表面の硬度があり、すり傷やハイヒールのかかるとによる押傷のヒールマークも付かずフローリング材などとしての使用が出来るようになる。

多くの製造業者があり、各企業がそれぞれのブランド名を付けて販売している。Web 上では 20 社以上が「圧密化木材」や「表層圧縮木材」を製造販売しているが、各企業の「圧密化木材」や「表層圧縮木材」の製造量等を収集・整理するような団体は存在せず、製造量、販売量の把握は非常に困難となっている。

（３）難燃処理木材

木材が燃えるということは、火災の原因となるわけで、大きな欠点でもある。この欠点の影響を少なくするためには、木材の中に薬剤を注入する方法がある。しかし、木材は温度が高くなれば、どのようにしても、分解して燃えてしまうので、火を防ぐことが出来ないが、燃え難くすることは出来る。薬剤処理によって燃え難くした木材を難燃処理木材と呼び、様々な製造業者で製材品や合板の難燃化処理が行われ、製品化されている。

製造方法としては、製材品には薬剤の加圧注入処理がされ、合板の場合には単板を浸漬処理する場合がある。薬剤によっては、効果を出すために、10%以上の濃度を必要とし、何種

類かの薬剤を配合したものが多い。日本農林規格（JAS）には難燃合板、日本産業規格（JIS）には防火合板、難燃化処理木材の規格がある。

難燃処理木材に使用される難燃処理薬剤にはリン酸塩や臭化物のアンモニウム塩とホウ素化合物等の混合薬剤が多い。アンモニウム塩は加熱されると、アンモニアガスを出して、可燃ガスを薄め、ホウ素化合物を熔融して防火皮膜を作る。このことによって、木材の燃焼速度は遅くなり、炎の広がりが押さえられ、炭化が促進され、燃焼が早く終わり、煙の発生が少なくなり、有毒ガスの発生を押さえる。薬剤によって、木材の強度が低下したり、釘のさびを促進したりすることがないように工夫がなされており、さらに、処理によって、木材の色が変わることはほとんどない。

多くの製造業者があり、各企業がそれぞれのブランド名を付けて販売しており、Web 上では 30 社以上が難燃木材や準難燃木材として製造販売しており、防火性能などに関する需要者の意識も高くなっており、その需要は拡大していると推察される。

なお、難燃処理薬剤を注入する難燃処理木材は、防腐・防蟻処理木材と同じような技術で生産可能であり、日本木材防腐工業組合の加盟企業では難燃処理についても会員資格にしている。しかし、難燃処理木材は薬剤注入だけではなく様々な方法で生産が可能であることから、その製造量等の把握は困難で、取りまとめられた統計等は存在していない現況となっている。

1-2 主な輸出課題

今回の調査結果を踏まえ、日本から中国、台湾、ベトナムを含むアジア諸国への高耐久木材製品の輸出を拡大していくためには、以下のような課題を挙げることができる。

① 課題1：輸出先の市場ニーズに適応し、競争できる輸出型製品であるか

今回の調査により、中国国内産の防腐・防蟻処理木材、WPC の生産規模が比較的に大きくて高品質のものが少ないこと、中高級の熱処理木材及びそのエンドユーザー向けの製品がフィンランド、日本等からの輸入に依存していること、マクセラのような樹脂処理木材の用途と類似している竹質スクリーバー（中国国産）が比較優位を有していること、台湾では防腐・防蟻処理木材、木質セメント板以外の耐久性関連木材製品の製造が少なく主に輸入に依存していること、ベトナムでは耐久性関連木材製品の国内産がほとんどないことが判明した。このような輸出先市場に向けては、日本産のスギ・ヒノキ等の熱処理木材（サーモウッド、エステックウッド等）、耐久性に優れた樹脂処理木材（マクセラ等）、ACQ 等の環境配慮型防腐剤・防蟻剤と技術を使った日本産の高品質防腐防蟻処理木材並びにこれらの製品は、輸出のポテンシャルが高いと考えられる。なお、WPC に関しては、技術・デザインの要素や施工の利便性を持つキット製品であれば、比較優位からみた輸出可能性もあり、マーケティング努力次第で需要開拓は可能である。

② 課題2：輸出先の耐久性関連木材規格への対応ができるか

今回の調査により、耐久性関連木材製品の規格については、ベトナム、台湾は中国と異なり、前者はまだ整備されておらず、後者はほぼ日本の JAS や JIS を現地化して運用していることが判明した。中国を始めアジア市場に輸出し、現地での流通、利用を長期的に図っていくためには、品質・性能の基準や諸規定を含む現地の規格に対応する必要性は言うまでもな

い。企業にとっては、輸出を考える際にどのような現地規格への対応が必要であるか、予め把握したうえで、更に現地規格に照らして製品の改善・開発、現地検査機関による検査認証の取得、場合によって ISO 規格や現地規格に同等性のある日本国内の品質・性能に関する関連規格情報の提供・説明等の対応についてシミュレーションや方針の決定は重要である。また、今回の調査により、現地の一部の業界団体による影響力拡大や会員企業の確保誘致に起因した一部の規格に乱立、重複等の乱れが判明した。このような状況に直面する輸出企業は、現地の規格関連情報や業界状況に詳しい識者を活用した確認、対応を考える必要がある。

③ 課題 3：輸出先の流通状況を把握した販売戦略、また価格の乱高下に耐えうる経営戦略を立てられるか

今回の調査により、防腐・防蟻処理木材を始め耐久性製品の中国の市場競争が激しく、ボリウムゾーン向け製品の販売価格の乱高下が少なくないこと、寸法安定性、ノンケミカル、風合いを求めてサーモウッドの内装用という日本国内でなかなか想定できない使い方が多くあることが判明した。輸出企業は、輸出先現地の流通状況を把握し、現地で共通する日本国内の流通ノウハウを生かすとともに、現地の市場に適応する新たな流通経路、販売価格、販売手法を含む販売戦略、中長期の経営戦略を考える必要がある。

④ 課題 4：輸出先向け日本の木造化、木質化をどのようにアピールしていくか

日本国内では、防腐・防蟻処理木材等耐久性製品の利用は住宅を含む建築の需要に大きく支えられている。中国を始めアジア市場に向けて、当面は屋内外の非構造用、化粧用等に輸出努力を傾倒することが適切であろうと考えられる。一方、中長期にわたり、現地の方々の嗜好を踏まえ、日本国内の木造化、木質化の事例やノウハウを伝達し、軸組構法木造住宅の推進による製材・合板等プレカット部材とセットした防腐・防蟻処理の基礎部材、水まわりの部材の「MADE IN JAPAN/信頼の日本品質」をアピールし、輸出促進を図っていくことが必要である。

1-3 課題の解消に向けた対応策

中国では現在、規格の要求に満たせば、防腐・防蟻処理木材を始め耐久性関連木材製品に関する輸入、流通、利用上の制限はない。一方、台湾では木質セメント板が検査対象商品として定められ検査を受ける必要があるが、そのほかの耐久性関連木材製品に対する輸入、流通、利用上の制限は中国と同様に皆無である。しかし、日本の輸取出組企業にとっては、日本国内と違った現地の流通等に起因した前述の諸課題があり、これらの課題の解消に向けた対応を避けては通れない。

課題 1 の解消には、中国、台湾、ベトナムのニーズ、市場動向に関する情報を継続的に収集・分析し、ウェブサイトへの掲載発信、メーリング配信、セミナーや輸出産地検討会の開催により、輸取出組の企業等を対象にタイムリーに提供すること、輸出先のニーズ等に適応する輸出製品や利用の方法・技術を開発すること、コストパフォーマンスが高い輸出製品の育成やその輸出販路の構築に取り組むことが必要であろう。

課題 2 の解消には、関連規格や認定の相互認証、又は同等性の相互承認に向けて双方行政間交渉は必要であるが、双方の関連業界団体を通じた日本国内の規格の現地化に向けた取り

組み、現地規格に対する輸出取組企業の様々な対応はまず考える必要であろう。

また、課題3の解消については、輸出取組企業は輸出先の状況を把握し、販路開拓に進めながら、パートナーの確保等信頼できる現地人材の活用、流通・販売経路の構築等に取り組み、中長期にわたって販売戦略、経営戦略を確立することが必要であろう。

更に課題4について、中国を始め輸出先でモデルハウスの構築、木造技術者の育成、関連展示会への出展、セミナー・見学会の開催を継続的な実施する必要であり、双方の建築士、設計士同士の交流を進めていくことも必要と考えられる。

今回、コロナ禍、ウッドショックの大きな影響を受けている今、中国、台湾、ベトナムを対象に、高耐久木材輸出を考える際に必要となる現地の規格・流通規制や市場動向の調査を行った結果、前述の課題及びその対応策を検討した。今後、世界的に林産物貿易関連の技術的規制が強い方向へ向かっているとみられ、日本の木材製品の輸出に少なからず影響を与えるだろうと考えられる。このような厳しい状況の中で、高耐久木材等高い付加価値、高い性能の木材製品の輸出への転換はより一層に求められている。

主要参考文献

(中国調査関連)

1. 木材化学機能改良技術の進展及び産業現状:謝延軍ほか、林業科学 No. 48(09)、154-163、2012
2. 中国竹質スクリーバー産業の発展現状及びチャンス:於文吉、世界竹藤通信、No. 17(03)、1-4、2019
3. 現代園林景観における WPC 複合材の応用研究:何菊、情報記録材料、No. 20(12)、16-17、2019
4. 国内外の防腐処理木材のリサイクル現状の研究:左春麗、綠色環保建材、No. 6、9-10、2020
5. 園林景観工程における木材防腐技術の応用研究:姚德權、林産工業、No. 56(12)、87-89、2019
6. 木材圧縮改質技術の研究進展:塗登雲ほか、林産工程学報、6(01)、13-20、2021
7. WPC 複合材の研究と応用の進展:賀瑞ほか、プラスチック科技、49(05)、108-110、2021
8. 室内設計における WPC 複合材の応用:黄武、新型建築材料、No. 48(04)、183-184、2021
9. 建築物における WPC 複合材の応用:周麗紅、煉瓦、No. 01、45-46+48、2021
10. 木材圧縮処理技術研究の現状:蔡家斌ほか、木材工業、No. 28(06)、28-31+34、2014

(台湾調査関連)

1. 中華民国木業規格(CNS):經濟部標準檢驗局
2. 台湾合板工業(2020年6月版、2021年6月版):台湾合板製造輸出業同業公会
3. 防腐木材の使用と発展動向:林亜立、農業委員会林業試験所、林業研究特集、Vol. 16、No. 6、36-39、2009
4. 熱処理木材の性質:林曉洪、林盈宏、農業委員会林業試験所、林業研究季刊、No. 33(1)、91-108、2011

(ベトナム調査関連)

1. Sustainable Consumption and Production in Vietnam
N. T. Thong, D. H. Nguyen, P. T. N. Bich and L. T. M. Huong
Copyright © 2017 by the European Union
Open Access chapter published by World Scientific Publishing Company and
Distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial
(CC BY-NC) 2.5 License
2. Vietnam Wood Processing Industry
Global Information Agricultural Network : United States Department of
Agriculture (USDA)
3. MANUFACTURING OF WOOD AND PRODUCTS OF WOOD AND CORK - THE HIGHLIGHT OF VIETNAM'S
ECONOMY

GENERAL STATISTICS OFFICE OF VIETNAM

4. VIETNAMESE IMPORTS OF HIGH-RISK TIMBER: CURRENT STATUS AND CONTROL MECHANISMS
FOREST POLICY TRADE AND FINANCE INITIATIVE | BRIEF | JULY 2021
5. ベトナム視察記～日本木材防腐工業組合：木材保存、Vo145-1 (2019)
6. <https://vir.com.vn/lack-of-raw-materials-threaten-wood-prices-83554.html>
7. <https://www.timbertradeportal.com/en/viet-nam/120/country-context>
8. <https://en.vietnamplus.vn/>
9. <https://vietnamnet.vn/en/business/>
10. <https://www.fordaq.com/news/>
11. <https://www.ecosystemmarketplace.com/>
12. <http://fpabinhdinh.com.vn/en/>
13. <https://www.atibt.org/en>
14. <http://vietfores.org/en/>
15. <https://www.gso.gov.vn/en/data-and-statistics/>
16. <https://www.yellowpages.com.vn/gindex/24/wood-wooden-products>

アジア向け高耐久木材の輸出環境調査分析報告書

令和4年3月
一般社団法人日本木材輸出振興協会
〒112-0004 東京都文京区後楽 1-7-12
電話 03-5844-6275
FAX 03-3816-5062
