

令和5年度住宅建築技術国際展開支援事業（うち事業環境整備に関する事業）
事業名：ベトナム社会主義共和国における日本型木造省エネルギー住宅技術の検証・課題抽出、日本型木造省エネルギー住宅の普及に向けたセミナーの開催

成果報告書の概要

有限会社和建築設計事務所

1. 事業実施内容

1) ベトナム社会主義共和国への日本型木造省エネルギー住宅技術 事業展開に関する
フィージビリティスタディ

- ① 建築制度、法規制、許認可、資格制度、ガイドライン、条例等の運用状況調査
- ② 我が国企業がベトナムで事業を展開するに当たっての課題抽出

2) ベトナム社会主義共和国政府職員等を対象とする日本国内での技術見学会、ベトナム国内
におけるセミナーの企画・開催

2. 事業実施内容

1) ベトナム社会主義共和国への日本型木造省エネルギー住宅技術 事業展開に関する
フィージビリティスタディ

- ① 建築制度、法規制、許認可、資格制度、ガイドライン、条例等の運用状況調査

i) ベトナム農業農村開発省ベトナム森林科学アカデミー(VAFS)森林産業研究所(RIFI)の
調査

- ・調査日：2023年10月19日（木） 13:00 から 14:30
- ・調査内容：森林産業研究所(RIFI)の木材に関わる木質建材の開発、試験、検証の取り組み、省エネルギー建材調査実績等
最新のベトナム国内の建築物基準、省エネルギー基準、建築用木材品質基準の法令等の資料提要を受けた。



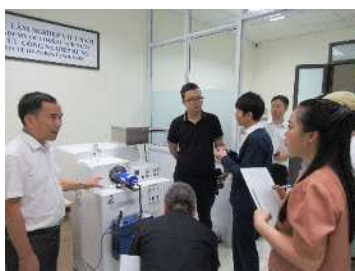
木材の生物性能試験室



木材の物理性能試験室
促進劣化試験機



木材の物理性能試験室
強度試験機



木材の化学性能試験室
成分試験機



木材の加工製品



開発した木材保存剤



RIFI による木質建材開発



ハンガリーにおける
省エネルギー部材調査報告
開口部

写真 2-1-1-1

ii) ベトナム国内の住宅の法規制の聞き取り調査

- ・調査日：2023年10月20日（金） 13：30 から 15：00
- ・調査先：Ministry of Construction Vietnam Institute for Building Science and technology (IBST)

81 Tran Cung Street, Nghia Tan Ward, Cau Giay District, Hanoi

- ・調査内容：Ministry of Construction Vietnam Institute for Building Science and technology (IBST)にて、ベトナムの木造、省エネルギー関係の規格等の聞き取り調査を行った。

NHÀ Ở RIÊNG LẺ - YÊU CẦU CHUNG VỀ THIẾT KẾ (個別住宅 - 一般的な設計要件 TCVN 策定中) において、省エネルギー性能 (断熱性能)、防火性能を検討中の説明があった。

本事業における省エネルギー技術提案について参考提出依頼を受けた。

- ・出席者：
 - ・Deputy general director DINH QUOC DAN
 - Vice director DO TIEN THINH 等出席



IBST 訪問



IBST 敷地内
木造建物調査



IBST 聞き取り調査

写真 2-1-1-2

iii) ベトナム国内における建築物の省エネルギー基準等の確認

建築物の省エネルギー基準等、住宅供給等が下記に記載されていることを確認した。

ア) QCXDVN 05 : 2008/BXD

QUYẾT ĐỊNH về việc ban hành Quy chuẩn xây dựng Việt Nam

“Nhà ở và công trình công cộng- An toàn sinh mạng và sức khỏe”

ベトナム建築基準 一般住宅及び公共事業 生命と健康の安全

イ) QCVN 10:2014/BXD

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA

VỀ XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH ĐẢM BẢO NGƯỜI KHUYẾT TẬT TIẾP CẬN SỬ DỤNG

障害のある人の使用を確保するために国家 技術規制

ウ) 682/BXD - CSXD

Decision of the Minister of Construction dated December 14, 1996 on the promulgation of the Vietnamese Building Code Volume 1 Decree 682/BXD-CSXD

ベトナム建築基準第1 巻の公布に関する1996 年12 月14 日付建設大臣の決定文書

建築用木材の品質についての記載

「3.11.1.」には、「植物由来の建築資材を使用する構造物、またはセルロースを含む製品を生産、保管する構造物は、シロアリ、カミキリムシ、真菌などの害虫から保護されなければならない。」

「3.11.4 」には、「害虫を媒介する建設資材を輸入または使用しないこと。」

エ) QCVN 16:2014/BXD

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ SẢN PHẨM, HÀNG HÓA VẬT LIỆU XÂY

DỰNG QCVN 16:2014/BXD

国家技術規制製品・資材・建材について

オ) 682/BXD - CSXD

QUYẾT ĐỊNH CỦA BỘ TRƯỞNG BỘ XÂY DỰNG VỀ VIỆC BAN HÀNH QUY CHUẨN

XÂY DỰNG VIỆT NAM BỘ TRƯỞNG XÂY DỰNG

ベトナム建築基準第1 巻の公布に関する1996 年12 月14 日付建設大臣の決

定文書 682/BXD - CSXD

カ) 2/BXD-KHCN

VỀ VIỆC ÁP DỤNG CÁC TIÊU CHUẨN VÀ QUY TRÌNH QUY PHẠM KỸ THUẬT XÂY

DỰNG

建設技術基準と手順の適用について

キ) QCVN 02:2021/BXD

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA SỐ LIỆU ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN DÙNG TRONG

XÂY DỰNG QCVN 02:2021/BXD

国家技術規制建設に使用される自然条件のデータ

ク) 貿易のための規格

規格の説明、国家規格の特定、認定機関、国家試験機関及び適合性評価機

関のリスト

iv) ベトナム国内における建築物の省エネルギー技術者の資格制度

2023年10月20日(金)にMinistry of Construction Vietnam Institute for Building Science and technology(IFS)を訪問し、ベトナム国内における建築物の省エネルギー技術者の資格制度は、未整備を確認した。

v) ベトナム国内における木材試験実施と結果

ベトナムにおける木造省エネルギー住宅に必要な木材の防蟻性能・防虫性能・防腐性能、耐候性能の確認方法と、ベトナムで需要が見込まれる日本産木材(ヒノキ、スギ)の性能確認を、ベトナム農業農村開発省ベトナム森林科学アカデミー(VAFS)森林産業研究所(RIFI)にて、ベトナムの試験規格(TCVN)にある試験を実施し、日本産木材のシロアリ及び腐朽菌、変色菌の耐久性がないことを確認し、「木材保存剤」の浸漬法または表面塗布の必要を確認した。また耐候性はあることを確認した。日本産木材の「木材保存剤」の浸漬法または表面塗布の必要を確認した。

ア) ベトナムの木材試験規格(TCVN) 生物性性能試験

a) TCVN 11355: 2016

木材、木製品、非木材林産物のシロアリに対する耐久性の評価-実験室法

b) TCVN 13705: 2023

木材防腐剤 - 木材表面のカビの増殖に対する木材防腐剤の保護効果の決定-実験室法

c) TCVN 10753 :2015

木材、木製品、非木材林産物の腐朽菌に対する耐久性の評価-実験室法

d) TCVN 11356:2016

木材、木製品および非木材林産物の変色菌に対する耐久性の評価 -実験室法

d) TCVN 11355: 2016

木材、木製品、非木材林産物のシロアリに対する耐久性の評価-実験室法
(開発した断熱材)

イ) ベトナムの木材試験規格(TCVN) 物理性能試験

a) TCVN 11935-6:2016

紫外線蛍光ランプ式促進耐候試験機での耐候性試験(UVランニング+水スプレー)

b) TCVN 12005-4 クラックの程度を評価 TCVN 11935-6 の試験後の評価

c) TCVN 2102 色と色の変化を評価 TCVN 11935-6 の試験後の評価



ヒノキ材試験体
試験前/ RIFI



ヒノキ材試験体
試験後/ RIFI



ヒノキ材試験体
試験開始/ RIFI



ヒノキ材試験体
6週間後/ RIFI

写真 2-1-1-3 TCVN 11355: 2016 試験状況

写真 2-1-1-4 13705: 2023 試験状況



ヒノキ材試験体
試験開始/ RIFI



ヒノキ材試験体
6週間後/ RIFI



ヒノキ材試験体
試験開始/ RIFI



ヒノキ材試験体
6週間後/ RIFI

写真 2-1-1-5 TCNV 10753 試験状況

写真 2-1-1-6 TCNV 11356:2016 試験状況



0 時間



168 時間



336 時間



504 時間

写真 2-1-1-7 TCNV 11935-6 試験状況 / RIFI

② 我が国企業がベトナムで事業を展開するに当たっての課題抽出

i) ベトナム国内の一般戸建て住宅調査

・調査日：2023年10月19日（木） 10：00 から 12：00

・調査住宅概要

ハノイ市内

規模：4階建て 鉄筋コンクリート造 延床面積 150 m²

しゅん功年：2019年

家族構成：5人

設備：ヒートポンプ式個別空調機、ソーラー温水機、IHヒーター、LED照明

・成果：調査した住宅を基に、日本型木造省エネルギー住宅に置き替えた場合の、年間省エネルギー量を計算（シュミレーションソフト：TRNSYS18）し、セミナーにて発表した。

日本での7地域における高断熱住宅の断熱性能で、室温18℃設定の場合、年間エネルギー消費量は65%削減、室温24℃設定の場合、年間エネルギー消費量は82%削減する結果となった。



調査建物外観



調査建物内部



近隣住宅

写真 2-1-2-1

ii) ベトナム国内における木造建物技術の調査

- ・調査日：2023年10月20日 午前8:00から12:00
- ・調査先：Gỗ Giang /ベトナム伝統木造工法の建築会社
KCV Chang Son, Thach That, Ha Noi
- ・調査内容：ベトナムの木造技術及び施工体制調査
- ・成果：日本の木造軸組み工法と同じ構造システムを施工しており、日本型木造省エネルギー住宅の構造システムの導入可能を確認した。また木造の仕口施工は正確かつ意匠性に優れていた。

ベトナム国内で、日本産ヒノキ材による大型の丸太組壁工法（ログハウス）による保養施設建設の実績があり、日本産木材を高く評価した。



木造構造材加工場



木造構造材加工状況



柱梁仕口加工・組立

写真 2-1-2-2

iii) ベトナム国内で使用されている建築用木材調査

- ・調査日：2023年10月20日 午前8:00から12:00
- ・調査先：Hùng Tâm Gỗ /ベトナムの木材会社
88 KCV Chang Son, Thach That, Ha Noi
- ・調査内容：ベトナム国内における木造建物の木材仕様と木材流通調査
輸入木材は、マホガニー材、オクメ材 輸入先はガボン共和国/アフリカ
- ・成果：海外（アフリカ）の合法木材入手が難しくなっており、日本産木材（製材）の輸入に期待があった。



木材会社



横架材



柱材

写真 2-1-2-3

iv) ベトナム国内の建設会社の調査

- ・調査日：2023年12月21日 午後13:00から14:30
- ・調査先：TMN architecture company

427 Tây Sơn, Street, Thành phố Quy Nhơn, Bình Định

- ・調査内容：木材仕上材を建築物の内外に使用した軽量鉄骨造の建築物を主体に設計・施工する会社、先進的な建設技術の導入に取り組んでいる。
木造以外の建築物における木材の使用方法の調査
- ・成果：省エネルギー計算方法、自然素材による断熱材の情報提供の要望を受けた。



軽量鉄骨造の構造体



軽量鉄骨造の住宅



軽量鉄骨造外壁の
無垢木材サイディング

写真 2-1-2-4

v) ベトナム国内の木材製品会社の調査

- ・開催日：2023年12月21日 午後15:00から17:00
- ・調査先：Pisico Binh Dinh Corporation - Joint Stock company
No. 99 Tay Son, Ghenh Rang Ward, Quy Nhon City, Binh Dinh Province
- ・調査内容：木材流通、木材製材・加工、木材製品製を一貫して行う会社
建築建材生産調査、省エネルギードア・窓の生産可能調査
使用している木材調査
- ・成果：ドアの製造実績があり、窓の製造可能を確認
断熱性能の高い窓の製造可能を確認



輸入木材の製材・乾燥・
工場状況



木材製品加工工場状況



製造している木材製品

写真 2-1-2-5

vi) ベトナムで生産可能な断熱材調査

日本・ベトナム合同検討委員会にて、ベトナム側から木造省エネルギー住宅技術に必要なベトナム国内で生産できる自然素材による断熱材開発課題が提示され、穀物残渣の利用の検討を行い燻炭処理した籾殻等と CNF (セルローズナノファイバー) を組み合わせたベトナムで生産できる断熱材を試作した。

試作した断熱材をベトナム国内における木材試験のうち、TCVN 11355: 2016 (木材、木製品、非木材林産物のシロアリに対する耐久性の評価-実験室法) を実施した。



断熱材試験前



断熱材試験後

写真 2-1-2-6 TCVN 11355: 2016 試験(断熱材) 状況

2) ベトナム社会主義共和国政府職員等を対象とする日本国内での技術見学会、ベトナム国内におけるセミナーの企画・開催

ベトナム国内で対面型セミナーを3回実施、Web型セミナーを1回実施した。

① 日本国内での技術見学会

・開催日：2023年8月1日(火)・2日(水)・3日(木)

・参加者：ベトナム農業農村開発省ベトナム森林科学アカデミー(VAFS)森林産業研究所(RIFI)からは、3名の参加があった。

Director Bui Duy Ngoc

Head of Vlas laboratory division Nguyen Bao Ngoc

Deputy Head of Wood Science Division Vu Thi Hong Tham

・開催内容：見学会の説明(有限会社和建築設計事務所)

木造技術展示施設見学(長野県林業総合センター森林学習展示館)

日本型木造省エネルギー住宅見学会(木祖村 会社施設)

木材加工・プレカット工場見学(征矢野建材株式会社)



見学会の説明
2023年8月1日



木造技術展示施設見学
2023年8月1日



日本型木造省エネルギー住宅見学
2023年8月2日



木材加工工場見学
2023年8月3日



木材加工工場見学
2023年8月3日



プレカット工場見学
2023年8月3日

写真 2-2-1-1

② ベトナム国内におけるセミナーの企画・開催

ベトナム国内で「Japanese wooden energy-saving housing technology for Vietnam」セミナーを3回の対面型の開催・実施と、1回のWeb型に参加実施した。

i) 対面型の開催・実施

ア) VIETBUILD HOME 2023 INTERNATIONALEXHIBITION 公開セミナー

- ・開催日：2023年12月20日（水）
- ・開催場所：VIETBUILD HOME 2023 INTERNATIONALEXHIBITION セミナールーム
At Vietnam Sky Expo Exhibition & Convention Center Road No.1, Quang Trung Software City, District 12, Ho Chi Minh City
- ・対象者：VIETBUILD HOME 2023 INTERNATIONALEXHIBITION 参加者
ベトナム政府関係者
- ・参加者数：45名
招待者
Tống Văn Nga: (トン・ヴァン・ニャ) /ベトナム建築材料協会会長、前建設省次官
Nguyễn Quang Cung: (グエン・クワン・クン) /ベトナム建築材料協会副会長
Nguyễn Đình Hùng: (グエン・ディン・フン) /ベトナム展覧会協会副会長
Phạm Văn Bắc: (ファム・ヴァン・バク) /ベトナム建築材料協会常任副会長
- ・成果：セミナー参加者にアンケートを実施した。日本型木造省エネルギーの最も興味がある項目は、建設コスト（28%）、エネルギーコスト削減（23%）、室内温度・湿度管理（18%）、健康管理（18%）の順番であった。
省エネルギー技術の最も興味がある項目は、断熱材（26%）、建物構造体（20%）冷房機械（14%）、窓・ドア（11%）の順番であった。
ベトナム建築業界代表の参加があり、COTECCONS CONSTRUCTION JOINT STOCK COMPANYの紹介とCOTECCONS社からの木造省エネルギー住宅技術の相談を受けた。



VIETBUILD HOME 2023
INTERNATIONALEXHIBITION会場



セミナー会場受付



セミナー開催状況



セミナー招待者



セミナー終了後
セミナー参加者との意見交換

写真 2-2-2-1

イ) ビンディン森林産物協会 (FPA) 会員セミナー

- ・開催日：2023年12月21日(木)
- ・開催場所：Binh Dinh Forest Products Association (FPA Binh Dinh)
3rd floor, Phu Tai building, 278 Nguyen Thi Dinh, Quy Nhon city,
Binh Dinh province
- ・対象者：Binh Dinh Forest Products Association (FPA Binh Dinh)
(建設会社、設計事務所、木材製品メーカー、木材関係業者等)
- ・参加者数：15名
- ・成果：セミナー参加した TMN architecture company から、省エネルギー技術に必要な「自然素材による断熱材」の事業化の相談を受けた。



セミナー開催状況



セミナー招待者

写真 2-2-2-2

ウ) ホーチミン市手工芸木工協会 HCM (HAWA) 会員セミナー

- ・開催日：2023年12月22日(金)
- ・開催場所：Handicraft and Woodworking Association of Ho Chi Minh City HCM (HAWA)
41 - 45, Street 7, Van Phuc Urban Area, Hiep Binh Phuoc Ward, City.
Thu Duc, Ho Chi Minh Cit
- ・対象者：Handicraft and Woodworking Association of Ho Chi Minh City HCM
(建設会社、設計事務所、木材製品メーカー、木材関係業者等)
- ・参加者数：14名
- ・成果：2024年に日本型木造省エネルギー住宅技術について、HAWAの日本視察の相談と受け入れの要請があった。



セミナー開催状況



セミナー招待者

写真 2-2-2-3

ii) Web 型のセミナー発表

- ・開催日：2024年1月16日（火）
- ・開催場所：ダナン
- ・主催：ダナン市青年会議所（YBA）
- ・対象者：ダナン市計画投資局、ダナン市天然資源環境局、ダナン市商工局、
ダナン市投資促進支援委員会（IPA）、ダナン市内企業
参加者数：現地35名、Web90名
- ・成果：ダナン企業 ONEDANA JSC 社から今後技術提供等の協議の申し入れがあった。

3) 日本・ベトナム合同検討委員会の開催

日本国内で1回、ベトナム国内で2回開催した。

① 第1回 日本・ベトナム合同検討委員会

開催日：2023年8月2日（水）、3日（木）

開催場所：長野県松本市中央公民館

委員会人数：委員9名 事務局3名



2023年8月2日午後
日本・ベトナム合同検討委員会



2023年8月3日午後
日本・ベトナム合同検討委員会



2023年8月2日午後
日本・ベトナム合同検討委員会
委員・事務局

写真 2-3-1-1

② 第2回 日本・ベトナム合同検討委員会

開催日：2023年10月19日（木）、20日（金）

開催場所：ベトナム ハノイ

ベトナム農業農村開発省ベトナム森林科学アカデミー（VAFS）森林産業研究所（RIFI）

委員会人数：委員8名 事務局3名



2023年10月19日
日本・ベトナム合同検討委員会



2023年10月19日
日本・ベトナム合同検討委員会



2023年10月20日
日本・ベトナム合同検討委員会

写真 2-3-1-2

③ 第3回 日本・ベトナム合同検討委員会

i) 開催日：2023年12月21日（木）、22日（金）

開催場所：ベトナム クイニョン、

TMN architecture company

Pisico Binh Dinh Corporation - Joint Stock company

Binh Dinh Forest Products Association (FPA Binh Dinh)

委員会人数：委員9名 事務局2名

ii) 開催日：2023年12月22日（金）

開催場所：ベトナム ホーチミン

Handicraft and Woodworking

Association of Ho Chi Minh City HCM (HAWA)

委員会人数：委員6名 事務局2名



2023年12月21日

日本・ベトナム合同検討委員会



2023年12月22日

日本・ベトナム合同検討委員会

写真 2-3-1-3

④ 日本・ベトナム合同検討委員会委員への緒言・意見の聞き取り

i) 実施日：2023年7月5日（水）

実施場所：国立大学法人静岡大学農学部

委員名：農学部生物資源科学科教授 小島陽一 農学部生物資源科学科准教授 小堀光

事務局：青木和壽 横林千佳

ii) 実施日：2023年8月25日（金）

実施場所：国立大学法人信州大学工学部

委員名：工学部建築学科名誉教授 高木直樹

事務局：青木和壽 横林千佳

iii) 実施日：2023年9月1日（金）

実施場所：国立大学法人静岡大学農学部

委員名：農学部生物資源科学科教授 小島陽一 農学部生物資源科学科准教授 小堀光

事務局：青木和壽 横林千佳

iv) 実施日：2023年12月6日（水）

実施場所：Web

委員名：国立大学法人信州大学工学部

工学部建築学科教授 高村秀紀

事務局：青木和壽 横林千佳

v) 実施日：2024年1月19日（金）

実施場所：国立大学法人静岡大学農学部

委員名：農学部生物資源科学科教授 小島陽一 農学部生物資源科学科准教授 小堀光

事務局：青木和壽 横林千佳

vi) 実施日：2024年1月23日（火）

実施場所：国立大学法人信州大学工学部

委員名：工学部建築学科名誉教授 高木直樹

事務局：青木和壽



検討委員会委員との事前打合せ

小島教授 小堀准教授

2023年7月5日

国立大学法人静岡大学農学部



検討委員会委員との事前打合せ

小島教授 小堀准教授

2023年9月1日

国立大学法人静岡大学農学部

写真 2-3-1-4