

目 次

【巻頭写真】	4～5
【略語表】	6
【図・表リスト】	7～8
【要旨】	9～14
【はじめに】 調査概要	15～17

第1章 対象国に関わる情報収集

対象国における当該開発課題の現状及びニーズの確認

1-1 対象国の政治・経済の概況	18
1-1-1 概況	19
1-1-2 第7次国家社会経済開発5か年計画（第7次 NSEDP）	19
1-1-3 人口構成	20～21
1-1-4 国土面積	22
1-1-5 GDP（国内総生産）	23
1-1-6 政治体制	24～25
1-1-7 産業	26～27
1-2 対象国の対象分野における開発課題の現状	27～29
1-3 対象国の対象分野における関連計画、政策及び法制度	29
1-3-1 職業能力開発に関する計画・政策と法制度	29～35
1-3-2 国土・地域開発に関する計画・政策と法制度	35～37
1-3-3 国土計画・地域計画の制度の概要	37
1-3-4 地域開発政策に関する計画・政策	37～38
1-3-5 都市計画に関する法制度	38～40
1-3-6 建設に関する法制度	40～43
1-3-7 土地制度の現状	43
1-3-8 土地管理・開発に関する計画・政策	43～44
1-3-9 土地使用に関する法制度	44～47
1-4 森林保護に関する計画・政策および法制度	47
1-4-1 ラオスの森林の現状	47～48
1-4-2 森林保護に関する方針	48
1-4-3 農業部門政策に関する計画・政策	49
1-4-4 森林の伐採計画	49
1-4-5 森林保護に関する法制度	49～54
1-5 対象国の対象分野のODA事業の事例分析及び他ドナーの分析	54

1-5-1	人材育成・職業訓練関係	54～55
1-5-2	森林資源の保護関係	55～56
1-5-3	都市環境整備関係	56

第2章 提案企業の製品・技術の活用可能性及び

将来的な事業展開の見通し

2-1	提案企業及び活用が見込まれる提案製品・技術の強み	57
2-1-1	日本の木造住宅	57
2-1-2	プレカット工法	57～58
2-1-3	住宅用フレーム	58～59
2-1-4	業界分析、業界における位置付け	59～60
2-1-5	国内外の同業他社比較、類似製品・技術の概況	60～61
2-2	提案企業の事業展開における海外進出の位置付け	61
2-2-1	事業展開における海外進出の位置付け・提案企業の本事業展開方針	61～62
2-2-2	提案企業の海外進出による地域経済への貢献	
2-3	想定する事業の仕組み、流通・販売計画	62～72
2-3-1	販路の確保状況	72
2-3-2	販売方法	72～73
2-3-3	販売網の構築	72～73
2-3-4	売上規模、市場マーケットにおいて想定する需要の見込み等	73
2-4	想定する事業実施体制・具体的な普及に向けたスケジュール	74
2-4-1	想定する事業実施体制	74
2-4-2	普及・販売等に関する具体的なスケジュール、課題等	74～75
2-4-3	現地パートナーの確保状況及び見通し	75
2-5	リスクへの対応	76
2-5-1	技術	76～77
2-5-2	企業経営	77～78
2-5-3	社会経済	79～80

第3章 製品・技術に関する現地適合性の検証

3-1	紹介、試用、実証・パイロット調査	81
3-1-1	プレカット設備の紹介・試用	81～82
3-1-2	モデルハウスの紹介・試用	83～92
3-1-3	適合性検証（実証・パイロット調査）	92～100
3-2	製品・技術の現地適合性検証の結果	100～110
	（適合性検証／実証・パイロット調査）	
3-3	採算性の検討	111～114

第4章 ODA案件化による対象国における開発効果 及び提案企業の事業展開効果	
4-1 提案製品・技術と開発課題の整合性	115
4-1-1 プレカット設備及び工法	115～116
4-1-2 モデルハウス及び木造建築	116～118
4-1-3 森林資源の有効活用	118～119
4-2 ODA案件化による製品・技術等の当該国での 適用・活用・普及による開発効果	119～121
4-3 提案企業が事業展開した場合の開発効果	121～123
第5章 ODA案件化の具体的提案	
5-1 ODA案件概要	124～125
5-2 具体的な協力内容及び開発効果	125
5-2-1 民間提案型普及・実証事業	125～127
5-2-2 海外投融資制度	127
5-2-3 開発効果	127
5-3 他ODA案件との連携可能性	128
5-4 カウンターパート機関との協議状況	128～130
現地調査資料	
面談記録及び調査時の写真	131～144
添付資料	
プレカット設備操作マニュアル	145～162
モデルハウス建築図面	163～196
取得書類・申請書類・新聞記事・他	197～211
参考文献一覧	212～213

【巻頭写真】

【プレカット工法及び日本木造建築技術講座及び実習】



【モデルハウス 外装・内装】



【略語表】

JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
JETRO	Japan External Trade Organization	独立行政法人日本貿易振興機構
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
ASEAN	Association of Southeast Asia Nations	東南アジア諸国連合
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
NEM	New Economic Mechanism	新経済メカニズム
LSX	Lao Securities Exchange	ラオス証券取引所
LDC	Least Developed Country	後発開発途上国
NSEDP	National Socio-Economic Development Plan	国家社会経済開発計画
MDGs	Millennium Development Goals	ミレニアム開発目標
MPI	Ministry of Planning and Investment	ラオス計画投資省
ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
EU	European Union	欧州連合
MPI	Ministry of Planning and Investment	ラオス計画投資省
FOB	Free on board	本船渡し
CIF	Cost, insurance and freight	運賃、保険料込み渡し
SHI	Social Health Insurance	民間社会保障制度
CSS	Civil Servant Scheme	公務員社会保障制度
CBHI	Community Based Health Insurance	農業従事者等社会保障制度
HEF	Health Equity Fund	最貧困層社会保障制度
SSO	Social Security Organization	社会保障機構
LJC	Lao-Japan Human Resource Cooperation Center	ラオス日本人材開発センター
LJI	Lao-Japan Human Resource Development Institute	ラオス日本センター
NUOL	National University of Laos	ラオス国立大学
REDD+	Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation in Developing Countries - Plus	途上国における森林減少と森林劣化からの排出削減並びに森林保全、持続的な森林管理、森林炭素蓄積の増強
WB	The World Bank	世界銀行
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit	ドイツ国際協力公社
AFD	Agence Francaise de Developpement	フランス開発庁
SDC	Swiss Agency for Development and Cooperation	スイス開発協力庁
CIDA	Canada International Development Agency	カナダ国際開発庁
BOP	Base of the Pyramid	開発途上地域の低所得者層

【図・表リスト】

図リスト

図		ページ
図 1-1	人口分布図(2011 年)	20
図 1-2	ラオスの地図	22
図 1-3	ラオスの産業構造の推移	23
図 1-4	Forest cover in Laos 1990-2005	28
図 1-5	木材原料のロス	28
図 1-6	管理不足の木材加工場	28
図 1-7	ラオス南部地域	35
図 1-8	農村部の高床木造住宅	36
図 1-9	パクセ市街の鉄筋コンクリート煉瓦造り住宅	36
図 1-10	建築中の住宅（工事が一次中断中）	36
図 2-1	プレカットしたきざみ	58
図 2-2	プレカット	58
図 2-3	プレカット工場	58
図 2-4	住宅用フレーム	58
図 2-5	ラオス国内及び周辺調査地域	63
図 3-1	プレカット設備の搬入設置	80～81
図 3-2	試運転(加工機械刃の対応試験)	81
図 3-3	モデルハウス位置図	82
図 3-4	モデルハウス(建て方)	83～86
図 3-5	プレカット工法による日本の在来木造建築構造	86
図 3-6	モデルハウス外装イメージ	86
図 3-7	モデルハウス内装イメージ	87
図 3-8	モデルハウス(外装・内装工事)	88～90
図 3-9	白アリ防除専用処理剤	91
図 3-10	白アリ防除専用処理剤の散布	91
図 3-11	作業台寸法図	92
図 3-12	講座内容	93～94
図 3-13	完成したモデルハウス外装	95
図 3-14	完成したモデルハウス内装	96
図 3-15	完成したモデルハウス機能	97
図 3-16	見学会告知チラシ	100
図 3-17	招待状	101
図 3-18	見学会に訪れたパクセの中間市民層	103

図 3-19	バーシー儀式、招待客との昼食会	104
図 3-20	ラオスの白アリ	107
図 3-21	加圧注入設備	107
図 3-22	処理断面イメージ	107
図 3-23	パクソン郡ボロベン高原の松林	108
図 3-24	セコン県ダクチューン郡の松林	108

表リスト

表		ページ
表 1-1	ラオスの基礎データ	18
表 1-2	ラオスの県別人口、人口密度、人口増加率、15歳未満人口割合 (2011年)	21
表 1-3	ラオスのGDP	23
表 1-4	国家元首及び主要閣僚	25
表 1-5	国家機関	25
表 1-6	ラオスの主要輸出入品目(通関ベース)	27
表 1-7	主要貿易相手国(2011年)	27
表 1-8	日本との貿易額(2011年)	27
表 1-9	ラオスの給与・賃金水準	34
表 1-10	民間社会保障制度(SHI)の概要	35
表 1-11	ラオスにおける森林・土地利用	47
表 2-1	ラオスの為替レート推移	77
表 3-1	日本で主に木造住宅に使用されている木材	98
表 3-2	ラオスで主に住宅に使用されている木材	98
表 3-3	招待客リスト	101
表 3-4	ラオス国内及び近隣地域の住宅市場	109~110

【要旨】

第1章 対象国における当該開発課題の現状及びニーズの確認

ラオス人民民主共和国(以下：ラオスと記載)では、以下の社会経済上の開発課題と現状がある。

- ①森林資源の有効活用・保護・植林～ラオスでは水力発電、鉱物資源開発などで伐採された森林や松などの未利用資源が、有効利用されていない。
- ②木造住宅産業の育成～重要産業である木材・建設業においては、木材加工・住宅建築技術、白アリ対策技術が育成されておらず、木造住宅産業も発展していない。
- ③住環境の改善～本来ラオスでは木造住宅が適しているが、中間層市民は、このような理由のために、レンガやコンクリート造りの住宅に住んでいる。

第2章 提案企業の技術の活用可能性及び将来的な事業展開の見通し

1. 提案企業の技術の活用可能性

プレカット工法による木造住宅建築技術は、日本独自の技術であり、機能性のある壁で居住空間と外部を開放・遮蔽、居住性・快適度の向上を確保することができる。また、日本の耐震性能の分野における技術は世界一である。

プレカット工法とは、元来技術者(職人)が加工(きざみ)していた住宅資材を技術者(職人)に替わり、専門機械を使って加工することをいい、以下の特色がある。

- ①世界で日本だけが持つ独自の技術である。
- ②職人技術を機械がスピーディーに行い、ミリ単位の正確な加工ができる。
- ③接続部強度が安定するとともに、手作業に対し非常に「低コスト」である。
- ④プレカット工法による加工で、住宅フレームを容易にする。
- ⑤住宅用フレームの考案により、ラオスの中間層市民にも購入可能な価格帯の木造住宅建築が可能となる。

2. 将来的な事業展開の見通し

①販路の確保状況

プレカット設備等の設置及び技術供与先として、チャンパサック県労働福祉局管轄の「Southern Skill Development Center」を選定した。技術普及のためのカリキュラムを実施し、プレカット技術者の育成とともに技術の普及、プレカット建材販売のカウンターパートとなる。これにより、チャンパサック県知事、労働福祉省の支援が得られることになり、政府が建設するダム等の公共工事による立ち退き者用住宅、自然災害の被害者用住宅、退役軍人用住宅等を、プレカット工法による量産化により、受注の可能性が

出てきている。また、日本風木造住宅の建築・販売における提携を希望する民間企業が複数社ある。

※日本風木造住宅とは、本格的な日本木造住宅ではないが、日本の木造住宅のようなデザインで木材の使用量を削減しコストダウンした住宅を現地の人達が表現した言葉。

②販売方法

プレカット工法の利点を活かし、需要が大きく市場に無い木造プレハブ住宅を提供する。木造プレハブ住宅は、ラオス政府機関との連携により販売する。市民向けの一般木造住宅は、現地企業との連携により、モデルハウスによる日本の住宅普及ノウハウをラオスに供与する。また、ODAなどによる現地の学校建設等、小規模建築物入札にも積極的に応札する。

③販売網の構築

日本のフランチャイズ型住宅販売方式を参考に、現地企業との業務提携による販売網を構築する。同時にプレカット建材・建具の供給も行う。プレカット建材の供給で、日本の中小工務店、建築会社が海外進出する際の条件整備を図り、ラオスを拠点としたインドシナ半島全域での販売網を構築する。

④売上規模、市場マーケットにおいて想定する需要の見込み等

今後ラオスでの住宅需要は年間2万戸以上で市場規模は1,400億円、インドシナ半島全域での市場規模は4兆2,400億円以上と云われている。

本プロジェクトにおける売上規模は、先述の販売方法から将来的にラオスで年間50億円程度の売上規模を見込む。また、ラオスを拠点とした周辺全域及びアフリカ・ケニアでは、200億円以上の売上規模が想定される。ラオスの豊富な森林資源を背景に、高付加価値木造住宅産業及び付加価値木材加工産業が成長した場合、木造住宅市場での競争力は想定した売上規模を大きく上回り強力なものになると見込まれる。

第3章 製品・技術に関する現地適合性の検証

①プレカット設備

4月2日から4日の3日間、Southern Skill Development Centerにてプレカット設備操作マニュアルを基に「プレカット工法及び日本木造建築技術基礎講座」を実施した（20歳代のラオス人8人が受講）。受講生は、講義・実習に熱心且つ積極的に臨んでいた。

□技術指導・技術移転

プレカット設備を用い、製品を製造するに至るまでの技術移転は、プレカット工法及び日本木造建築技術に興味をもつラオス人を対象に、概ね一年程度の技術指導で基礎的な製品製造が可能であることが判明した。

□プレカット設備の切削刃

切削刃は、どのような木材を切削しても摩耗は進む。現在のラオスで一般的に使用され

ている硬い木を加工する際には、さらに摩耗が進むことが予想される。その対応策として、設備の加工速度を落とす事が考えられる。しかし、抜本的な解決策としては、現状の切削刃より耐硬性に優れた切削刃を製作する必要があるが、技術的には可能である。

以上のことから、ラオスにおけるプレカット工法とその設備は整合性があると判断された。

②モデルハウス

4月7日(日)15時から17時まで中間市民層を対象とするモデルハウス見学会(アンケート実施)、4月8日(月)10時から13時まで招待客を招いて、ラオスの伝統儀式「バーシー」を開催した。中間市民層へのアンケート結果から木造住宅への関心は高く、招待客からは、デザインの良さ、ラオスには無い断熱シート、防水・防湿シート等の技術力、ドアやサッシ窓の開閉の滑らかさ、風がよく通り快適であるなど設計技術を高く評価された。モデルハウスの見学会により、プレカット工法による日本木造建築がラオスの人々に受け入れやすいものであることが判明した。

採算性においては販売原価から導き出した想定販売価格が、現在のラオス国内及び近隣地域の住宅市場価格及びモデルハウス見学会で実施した中間市民層へのアンケート結果との整合性が確認され、十分採算性のある事業であることが判明した。

また、今回の事業で新たな展開として波及した構造建材、窓枠など建具の製造についても、世界に通用する高付加価値ラオス製建具製品になる可能性が高く、技術者の育成、ラオスにおける木材加工産業の育成にも寄与できると考える。

技術的な検証結果としては、単なる技術供与だけではなく建築物の基本的性能とは何かといった、基本的な考え方から始め、その性能確保のための技術である事を理解させる必要がある。こう云った技術供与の実施には、根気、継続性という長期的視野に立つ必要があるが、今回のラオス人のやる気、意欲から推し量ると、十分に習得はできると考えられる。

今回のモデルハウス建築管理において、日本人技術者の意思を伝えるために、図に書く、印をつける、わかりやくす工程を実感させる等、様々な工夫を繰り返したが、木造建築を普及するためには、図面を書く人材、現場で物を造る人材、総合的に管理できる人材、それぞれに専門性を持った人材の育成が必要である。そのためには、多くのラオス人を指導するラオス人指導者の育成が不可欠である。

③白アリ対策

ラオスにおける白アリ対策として、日本で普及している薬剤の加圧注入工法が最も有力であることが判明した。

④未利用木材の活用

ラオスにおいて松が相当数あることが推測され、その品質も建築用構造木材として活用できる事が判明したが、現状、松が市場に流通していないことから、伐採・製材・プレカットと需要に応じた物量を確保するためには時間が必要である。さらに、白アリ対策、プ

レカット建材等の輸出のためには燻蒸処理及び薬剤の加圧注入処理が必要となる。燻蒸設備は旧式ではあるが大きなラオスの製材所で設備されている。しかし、薬剤の加圧注入設備はその存在すら知られていない。ラオスの未利用資源である松を有効活用するためには薬剤の加圧注入処理技術と設備が必要となる。

⑤製品・技術の現地適合性検証結果

ラオス人への技術指導には時間を要する。しかし、ラオス国内外でのプレカットした構造建材、窓枠など建具の需要は高い。

本プロジェクトでは、今回の調査からラオスの大手・中堅建設会社への技術供与ではなく、ラオスの中小建築工務店に日本の木造住宅建築技術を供与し、フランチャイズ形式のような方法で日本式木造住宅を普及させることで、中小建築工務店及びその作業員である低所得者層のスキル及び所得の向上を図ることを事業化の目的の一つとした。

そこで、今回の調査における新たな展開として、低所得者用住宅を中心したモデル木造住宅の構造設計を行い、Southern Skill Development Centerにおいて、中小建築工務店及びその作業員を対象に構造建材、窓枠など建具の技術の指導を実施する。技術者育成及び木造住宅建材産業の育成を進めることで、低所得者層の雇用の拡大と所得の向上を図ることができると考える。

第4章 ODA案件化による対象国における開発効果及び提案企業の事業展開効果

1. ODA案件化による対象国における開発効果

ラオスの社会経済開発上の課題として、森林資源の有効活用・保護・植林、住環境の改善、木造住宅産業の育成があげられる。これらの開発課題解決のために以下の技術を提供することで、ラオスへの貢献ができると考える。

- ①プレカット工法による木造住宅建築技術の供与と人材育成。
- ②白アリ対策技術の供与と人材育成。
- ③ラオスにはない、見て・触れるモデルハウスの建築技術とノウハウの供与。
- ④5Sの導入による木造住宅産業の育成。
- ⑤日本の森林管理技術による木造住宅建築に適した原木の植林。

プレカット設備による木造建築技術の普及を目指して、比較的短期間にODA案件化として実現できそうなものを以下に挙げる。

- ・ODA案件への成果の活用：無償資金協力事業、草の根無償資金協力事業
JICAの無償資金協力による学校、保健施設等の建設プロジェクトへの応札。
- ・本事業を契機として、関連する自治体の海外進出・途上国との関係構築を促すもの：草の根技術協力事業(地域提案型)～福井県とチャンパサック県との広範な官民連携事業の設計。

- ・本事業を直接的に支援するもの：民間提案型普及・実証事業への応募、JICAの海外投融資制度の活用。

2. 提案企業の事業展開効果

本事業による中長期的な開発効果の中でもっとも大きなインパクトを持つと見込まれるのは、廉価な住宅が大量に供給され、その結果、貧困層の住環境に大幅な改善が実現することである。きわめて保守的に見積もっても南部ラオスだけで毎年500戸を越える購入ニーズがあると予想され、首都ビエンチャンやタイ、ベトナムの市場にも進出した場合は、需要予測を年間1500戸に引き上げても、決して非現実的な数字ではない。さらに、アジア同様貧困層の住環境問題を抱えるアフリカ(ケニア)の需要に対して進出することで、年間3000戸を超える需要となる。

これは、工業製品の極めて少ないラオスにとって主要工業製品となるばかりでなく、関連して育成される業種を含めるとラオスの主要産業とも成りうる可能性を秘めている。

これらの事から、プレカット工法及び日本の木造建築技術、白アリ対策技術の技術供与による人材育成とラオスでの木造住宅産業が育成され、森林資源の有効活用も促進される。また、将来的には原木調達のために、日本の森林管理技術を導入することを予定している。木造住宅建築に適した原木の植林を実施することで、森林保全のサイクルが構築される。

さらに、波及効果としては、プレカット工法技術が普及することにより、海外展開に活路を求めたい日本の中小工務店にプレカット建材を提供することにより、日本の中小工務店の活性化にも寄与できるものと考えられる。

第5章 ODA案件化の具体的提案

ODA案件化の具体的提案として、技術移転・普及及び具体的な事業計画の策定のための「民間提案型普及・実証事業」、事業化及び事業推進のための「海外投融資制度」の活用を提案する。

1. 民間提案型普及・実証事業

本事業(途上国政府への普及事業)において、森林資源を有効活用した中間市民層にも購入可能な木造住宅の普及と産業の育成等の調査を実施した。その結果、中間市民層を含めた幅広い木造住宅のニーズがあること、日本式木造住宅は現地においても大変好まれるということが、モデルハウス見学会を通じて判明した。さらに、低所得者層への廉価な住宅の大量供給により、貧困層の住環境が大幅に改善されるという開発効果があることも明確になった。また、新たな展開として木造建築構造用プレカット建材及び建具製造の事業化は、比較的短期間で低所得者層の雇用の創出、所得の向上、付加価値木材加工産業の育成に寄与できる可能性が高いと考える。

平成24年度補正予算による中小企業の国際展開支援(中小企業からの提案に基づく、途上国の開発課題への早期適用可能性の高い優良な製品・技術についての普及・実証事業)の普及事業の展開型として、引き続きラオスにおいて、以下の普及・実証事業を実施する

ことで本事業の事業化を提案する。

- ①Southern Skill development Centerと連携した同Centerでの教育カリキュラムの実施によるプレカット工法・在来木造住宅工法の技術者育成・雇用の創出、木造住宅産業の育成。
- ②貧困層・低所得者層向けの木造住宅構造設計の実施による低所得者層への住宅供給による住環境の改善。
- ③王子製紙グループ南ラオスプロジェクト「Oji paper Group South Lao Plantation Forest Co., Ltd.」との連携による未利用木材の使用及び森林資源の有効活用と保全。
- ④木造建築構造用プレカット建材、製材技術開発による建具製造による早期の雇用創出、所得の向上、未熟な木造業界の付加価値工業化により品質向上による木材製品の輸出拡大。

2. 海外投融資制度の活用

民間提案型普及・実証事業を経て、本事業を事業化する際は、ラオスには無い日本独自の技術であり、日本だけで製造されているプレカット量産設備及び加圧注入方式による白アリ薬剤注入設備等の設備投資において、海外投融資制度の活用を検討する。

【はじめに】調査概要

途上国政府への普及事業) ラオス人民民主共和国、プレカット工法を用いた木造住宅建築技術の普及事業

企業・サイト概要

- ・ 提案企業 株式会社西野工務店・デベックス日本支社・太陽ASG有限責任監査法人共同企業体
- ・ 提案企業所在地 福井県三方上中郡若狭町／東京都新宿区／東京都港区
- ・ サイト・C/P機関 ヲクセ郡を中心としたチャンパサック県 労働福祉局

ラオス国の開発課題

- ・ 森林資源の有効活用 保護、植林
- ・ 住環境の改善
- ・ 木造住宅産業の育成

中小企業の技術・製品

- ・ プレカット工法による木造住宅建築技術の供与と人材育成
- ・ 白蟻対策技術の供与と人材育成
- ・ 見て触れるモデルハウスの建築技術とノウハウ
- ・ 5Sの導入による木造住宅産業の育成
- ・ 日本の森林管理技術による木造住宅建築に適した原木の植林

企画書で提案されているODA事業及び期待される効果

- ・ 【想定されるODAスキーム】民間提案型普及・実証事業、海外投融資制度
- ・ 中間層市民にも購入可能な木造住宅（環境配慮型）の提供
- ・ プレカット工法による森林資源を有効活用した木造住宅産業及び人材育成
- ・ 植林と既存森林資源の有効活用による森林保全のサイクル構築

日本の中小企業のビジネス展開

- ・ 日本の中小工務店の海外進出による日本の木造住宅産業の活性化
- ・ ラオスの木造住宅産業の技術向上及び新規需要の創出



(1) 本調査の背景と目的

①本調査の背景

ラオスには、森林資源の有効活用・保護・植林、住環境の改善、木造住宅産業の育成という、社会経済開発上の課題を抱えている。しかしながら、水力発電、鉱物資源開発等で伐採される森林や松等の未利用資源が有効活用されておらず、また、木材加工・住宅建築技術等の対策技術が育成されていないため、木造住宅産業も発展していないことから、未利用の木材資源を有効の使用した産業の発展が望まれる。

一方、わが国での木造住宅需要の低下、木造建築技術の次世代への継承という背景から、海外展開により、同国の抱えるこれら課題の解決に貢献するとともに、厳しい国内市場の中であって、将来に向けた新たな経営戦略を構築する必要がある。

②本調査の目的

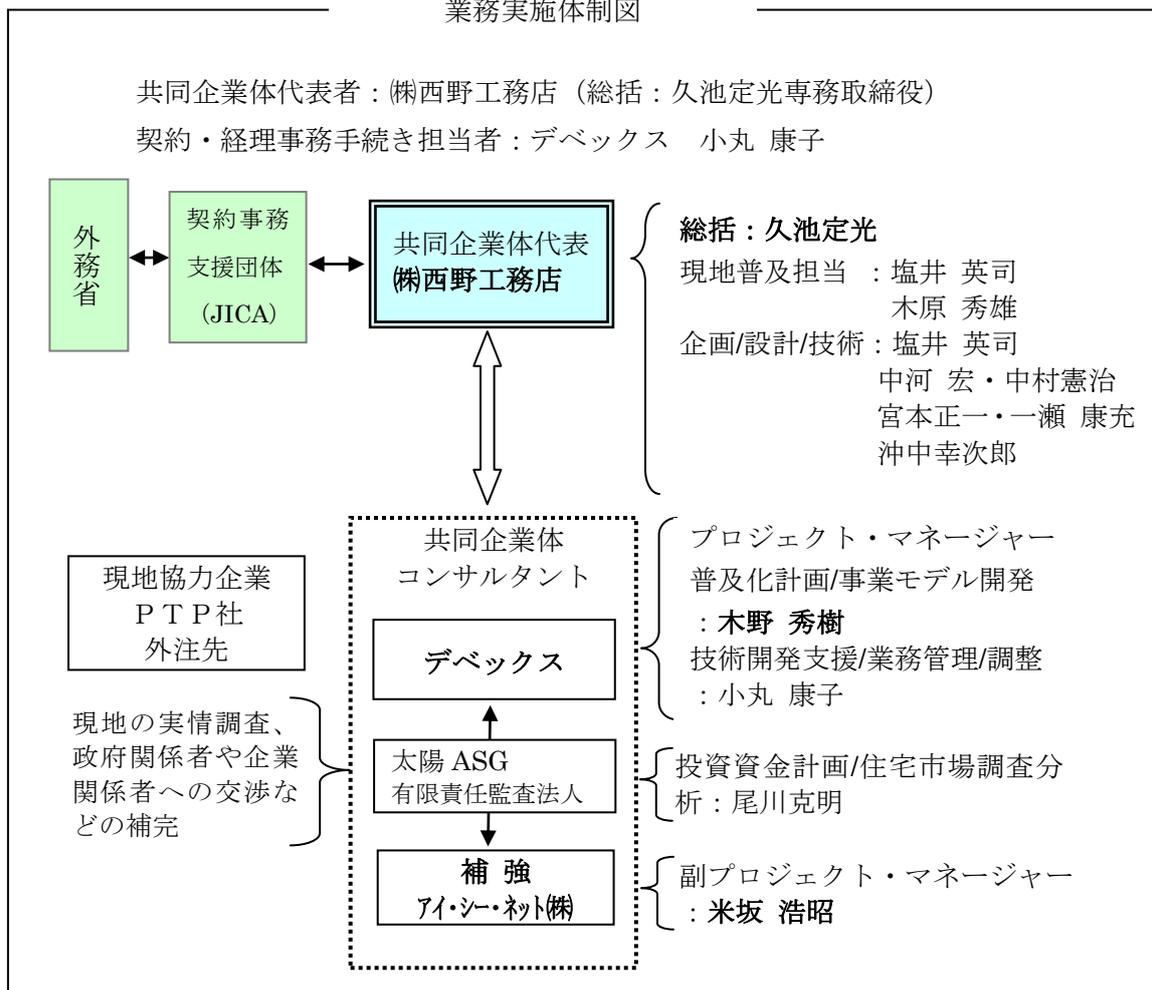
かかる背景の下、同国において、プレカット加工設備の設置による現地に適応した加工技術、白アリ対策技術、工業化した木造住宅建築技術の供与、作業の分業制による作業レベルに合わせた早期の雇用創出、プレカット工法技術の習得による森林資源の有効活用、モデルハウス建築によるインパクトのある技術の紹介と普及、中間層市民の木造住宅購入による木造住宅の普及と産業の育成等の具体性を探るため、プレカット工法を活用した木造住宅建設事業のニーズ把握、実証パイロット事業の実施を行い、その結果を基に同製品・技術の具体的活用の可能性、同国への適用に向けた条件の検証を行う。更に同結果を基にODA案件化に向けた見通しを得ることを目的としている。

(2) 調査概要

①団員リスト

	所属	部署、職位	担当分野
久池 定光	(株)西野工務店	専務取締役	総括
中河 宏	(株)西野工務店	工場長	技術指導・工場製造責任者
塩井 英司	(株)西野工務店	技術部長	技術開発・製造・現地普及
中村 憲治	(株)西野工務店	工事課長	技術開発・技術指導
宮本 正一	(株)西野工務店	専従請負職人	技術開発・技術指導
一瀬 康充	(株)西野工務店	設計課長	企画・設計
沖中幸次郎	(株)西野工務店	相談役 技術開発	技術開発
木原 秀雄	(株)西野工務店	相談役 海外事業展開	海外事業展開
木野 秀樹	デベックス日本支社	マネージング ダイレクター	プロジェクト・マネージャー ／事業モデル開発
米坂 浩昭	補強 アイ・シー・ネット(株)	経営顧問	副プロジェクト・マネージャー ／普及化計画
尾川 克明	太陽 ASG 有限責任監査法人	パートナー	住宅事情調査/投資・資金計画
小丸 康子	デベックス日本支社	アソシエイト	業務管理／調整

業務実施体制図



②スケジュール

主な作業	2012年12月	2013年1月	2月	3月	4月	5月
1.調査準備作業						
・詳細調査項目の策定	■					
・詳細活動項目の策定	■					
・現地調査実施準備						
2.基礎調査						
・現地調査の実施	■	■				
・現地再委託業務の実施	■	■				
3.実証パイロット調査						
・現地活動の実施		■	■	■		
・試験的生産の実施		■	■	■	■	
4.報告書作成						
・ドラフトファイナル提出					☆(4/15)	
・ファイナル提出						☆(5/15)

第1章 対象国に関わる情報収集

対象国における当該開発課題の現状及びニーズの確認

1-1 対象国の政治・経済の概況

表 1-1 ラオスの基礎データ

国名	ラオス人民民主共和国 (Lao People's Democratic Republic)	
国土面積	236,800 平方キロメートル (日本の本州の面積に相当)	
人口	約 638 万人 (2011 年)	
首都	ビエンチャン (Vientian) (約 78 万人)	
民族	ラオ・ルーム族(全人口の約半数)、ラオ・トゥン族、ラオ・スーン族他約 60 の民族からなる多民族国家	
言語	ラオス語	
宗教	仏教 (上座部仏教)	
略史	1953 年	フランスから独立
	1975 年	社会主義のラオス人民民主共和国が成立
	1986 年	「チンタナカーン・マイ」(新思考)による改革を導入、「新経済メカニズム」を推進
	1991 年	憲法制定。
	1997 年	東南アジア諸国連合(ASEAN)に加盟
政治外交	政治体制	人民民主共和国
	国家元首	チュンマリー・サイニャソーン大統領 (ラオス人民革命党書記長 2006 年 6 月就任、2011 年 6 月再任、任期 5 年)
	議会	国民議会 (一院制、132 議席、任期 5 年)
	外交	東南アジア諸国連合(ASEAN)に加盟
経済	軍事力	徴兵制、兵力 29,100 人
	農業	米、とうもろこし、野菜・豆、コーヒー
	工業	電力、縫製品、木材・木製品
	鉱物資源	銅、金、すず、ボーキサイト
	GDP	65,690 billion Kip (約 81 億米ドル)(2011 年)
	GDP 成長率	年率 8.0% (2011 年)
	1 人当たり GDP	1,281 米ドル (2011 年)
主要貿易相手国	輸出	タイ、中国、ベトナム
	輸入	タイ、中国、ベトナム
通貨	キープ(Kip)	

1-1-1 概況

ラオスは、1975 年以降、人民革命党による一党指導体制の下、政治的な安定を維持してきており、1986 年に「新思考（チンタナカーン・マイ）」政策を導入し、「新経済メカニズム」（NEM：New Economic Mechanism）を推進している。

ラオスは、中国、ミャンマー、タイ、カンボジア及びベトナムの 5 カ国と国境を接する内陸国であり、その地理的制約と過去の内戦等の影響から経済発展が遅れていたが、近年、「Land locked country」から「Land linked country」へと発想を転換し、インドシナ半島の中央に位置する地理上の優位性に着目し、域内の物流の拠点化等、域内の連結性の向上による経済発展に活路を見出そうとしている。

政治面では、人民革命党による一党指導体制の下、長期にわたり安定している。2011 年 4 月に 5 年に一度の国民議会選挙が行われたが、一党指導の下での選挙のため、実質的に信任投票の様相を呈しており、132 議席のうち 128 議席を人民革命党が獲得した。今後も引き続き、人民革命党による指導の下、政治情勢は安定的に推移していくものと考えられる。

経済面では、2011 年の GDP 成長率は、8.0%となり、前年の 8.1%に続き堅調な成長を維持した。好調な鉱物資源、水力発電事業及び縫製を中心とする製造業が引き続き経済を牽引している。また、2010 年末にラオス証券取引所(LSX)が開所し、2011 年 1 月から取引が開始された。現在、ラオス外商銀行、ラオス電力発電の 2 社が上場している。

財政面では、歳出入管理が重要な課題であり、依然として財政赤字ではあるものの、2011 年度（会計年度）の財政赤字は、税収の増大を主因として、前年度 GDP 比 4.4%から 2.9%へと改善が見られた。また、貿易分野では、好調な鉱業（銅・金）及び水力発電により輸出額は増加傾向にある一方、投資関連材の輸入の増加から、赤字の状況にある。

政府方針として、2015 年までに 1 人当たり国内総生産（GDP）を 1,700 米ドルまで引き上げること、2020 年までに後発開発途上国(LDC)と呼ばれる世界最貧国リストからの脱却を目標として掲げている。

1-1-2 第 7 次国家社会経済開発 5 か年計画（第 7 次 NSEDP）

2011 年 6 月、国民議会にて承認された第 7 次 NSEDP(2011 年～2015 年)は、具体的には以下の 4 点を目標に掲げている。

1. 安定的な経済成長の確保(GDP 成長率 8%、一人当たり GDP1,700 米ドル)
2. 2015 年までの MDGs(ミレニアム開発目標)達成、2020 年までの LDC(後発開発途上国)脱却
3. 文化・社会の発展、天然資源の保全、環境保全を伴う持続的な経済成長の確保
4. 政治的安定、平和及び社会秩序の維持、国際社会における役割向上

1-1-3 人口構成

ラオスの人口は 638 万人(2011 年)であり、ベトナム 8,784 万人、タイ 6,760 万人、カンボジア 1,450 万人といった隣国に比べて際立って少ない。人口規模の点ではインドシナ半島諸国の中では最小国である。ラオスの人口密度は 27 人/km²で、ベトナムの 265 人/km², タイ 132 人/km², ミャンマー 89 人/km², カンボジア 80 人/km²と比較して低く、人口が希薄であることがわかる。一方で、ラオスの人口増加率は 2.06%と 15 歳未満人口割合 37.3%は隣国に比べて高い。ラオスは人口構成が若く、今後も人口の増加が予想される。

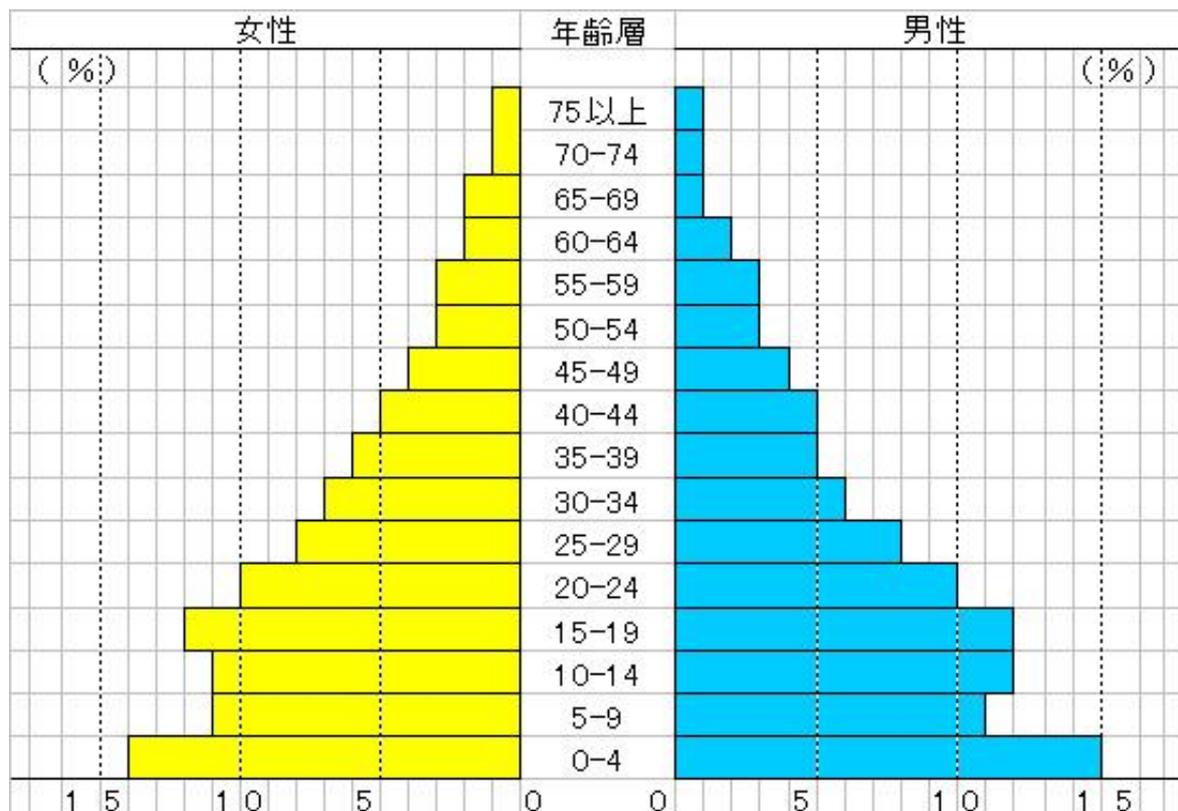


図 1-1 人口分布図 (2011 年)

出所：ラオス計画投資省(MPI)ホームページ「Population: Distribution, by Sex and Age Group in 2011」より作成

表 1-2 ラオスの県別人口、人口密度、人口増加率、15歳未満人口割合（2011年）

	面積	人口	人口密度	人口増加率	15歳未満 人口割合
県 / 単位	km ²	人	人/km ²	%	%
ビエンチャン特別市	3,920	783,032	200	+1.9	—
ポンサリー	16,270	178,006	11	+1.1	—
ルアンナムター	9,325	168,140	18	+2.3	—
ウドムサイ	15,370	307,065	20	+2.4	—
ホケオ	6,196	169,807	27	+2.5	—
ルアンパバーン	16,875	455,532	27	+1.8	—
フアパン	16,500	325,757	20	+2.5	—
サイニャブリー	16,389	381,908	23	+1.9	—
シェンクアン	16,358	276,242	17	+2.4	—
ビエンチャン	22,554	493,593	22	+2.8	—
ボリカムサイ	14,863	272,794	18	+3.2	—
カムアン	16,315	383,099	23	+2.1	—
サワナケート	21,774	922,210	42	+1.8	—
サラワン	10,691	375,517	35	+2.4	—
セコーン	7,665	100,595	13	+2.8	—
チャンパサック	15,415	661,358	43	+1.3	—
アッタプー	10,320	130,402	13	+2.4	—
ラオス合計	236,800	6,385,057	27	+2.06	37.3
(参考)					
ベトナム	329,241	87,840,000	265	+1.0	27.4
タイ	514,000	67,600,000	132	+0.4	22.3
ミャンマー	680,000	60,400,000	89	+1.0	27.1
カンボジア	181,000	14,500,000	80	+1.5	34.1

出所：ラオス：ラオス計画投資省(MPI) ホームページ

その他の国：ADB, Key indicators for Asia and the Pacific 2012

1-1-4 国土面積

ラオスは、タイ、中国、ベトナム、カンボジア、ミャンマーに囲まれており、東南アジアでは唯一海に面していない内陸国である。

総面積：236,800 km²（日本の本州の面積に相当）

国境線 総延長：5,083km（ミャンマー235km、カンボジア 541km、中国 423km タイ 1,754km、ベトナム 2,130km）

南北1,000 km に及ぶ帯状の国土は、17の行政区分に分けられている。



図 1-2 ラオスの地図

地図の出所：アジア経済研究所のホームページ

1-1-5 GDP（国内総生産）

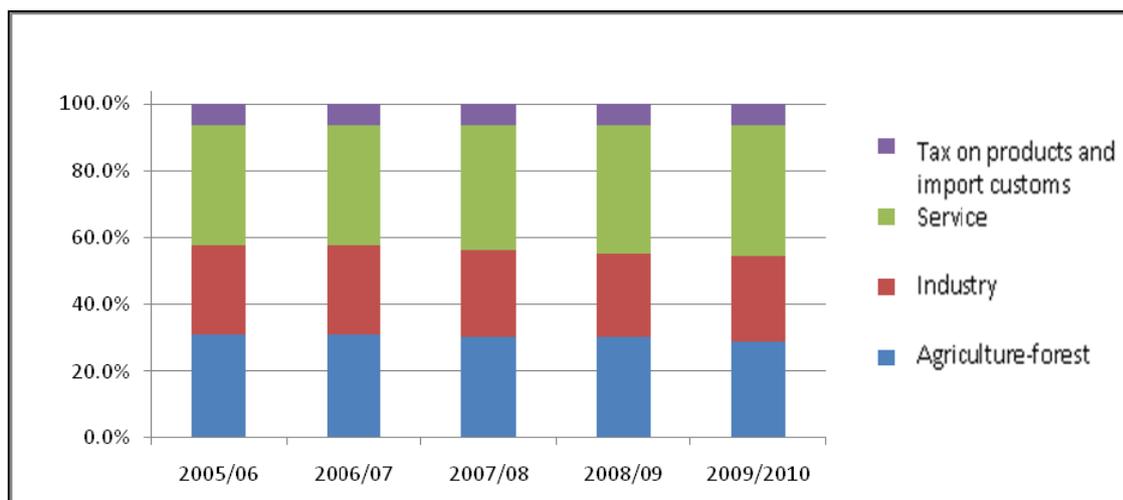
2011年のGDPは65.69兆キープ（約81億米ドル）で、2009年から2011年の間、年7.5%～8.1%の経済成長を遂げている。2011年のGDPの産業別構成比は、農業が27%、工業が27%、サービス業が39%であり、2009年から2011年の3年間で大きな変化はないが、工業の成長率が2011年は14.6%を記録するなど際立っている。一人当たりGDPは、2009年は907米ドル、2010年は1,077米ドル、2011年は1,281米ドルで順調に増加している。

表 1-3 ラオスの GDP

産業	GDP(10億キープ)			構成比(%)			成長率(%)		
	2009	2010	2011	2009	2010	2011	2009	2010	2011
農業	14,511	16,053	18,021	31	29	27	2.8	3.2	2.7
工業	11,669	15,618	17,909	25	28	27	18.5	17.5	14.6
サービス業	18,420	20,745	25,667	39	37	39	6.0	7.0	8.1
全産業(上記産業を含む)	47,562	55,694	65,690	100	100	100	7.5	8.1	8.0

出所：ラオス計画投資省(MPI) ホームページに基づき作成。

注：GDP総計には課税分が含まれるため、農業、工業、サービス業を足し上げた額は総計と一致しない。



(参考)図 1-3 ラオスの産業構造の推移(2006年～2010年)

農業：主に米、とうもろこし、さとうきび、コーヒーなど

工業：主に鉱物資源、水力発電、縫製業

サービス：ルアンパバーン等の観光業など

Sources: NSEDP (Department of Statistics, Ministry of Planning and Investment)

1-1-6 政治体制

政治体制は、人民民主共和国体制。ラオスは、1991年制定の憲法において人民革命党による一党指導体制を規定している。同党は、マルクス・レーニン主義を奉じる。首相、閣僚や知事の任命は大統領が行うため、人民革命党局員がすべてのポストを占めている。

また、5年に一度党大会を開催し、次の5年間の国家政策や人事が決定される。

国家機構は、立法部、行政部、司法部に分かれている。

(政党)

人民革命党 (一党体制)

チュンマリー・サイニャソーン書記長 (2006年6月就任)

(大統領)

現在のラオスの元首は、チュンマリー・サイニャソーン国家主席であり、同時に人民革命党書記長を兼任している。人民革命党書記長が事実上の最高権力者である。大統領の選出には、国民議会の出席議員の3分の2以上の賛成が必要であり、任期は5年である。

(行政権：内閣)

首相は、大統領の提案に基づき国民議会の承認を得て、大統領が任命する。首相は行政府の長である。閣僚は、首相の提案に基づき国民議会の承認を得た上で、大統領が任命する。2010年12月のブアソーン首相の突然辞任後、トーンシン・タムマウォン首相が就任。

(立法権：国会)

一院制の国民議会在立法機関として設置されている。国民議会の定員は132名で任期は5年です。1975年に社会主義政権が誕生して以降、7回の選挙が行われたが、ラオス人民革命党の党員がほぼすべての議席を占める結果となっている。直近に行われた2011年4月30日の国民議会選挙では、人民革命党が128議席、その他が4議席を獲得した。

(司法権)

最高人民裁判所、控訴裁判所、県(特別市)裁判所、郡裁判所、軍事裁判所がある。最高人民裁判所長および最高人民検察庁長官は、大統領の提案に基づき国民議会が選出する。

(地方行政区画)

首都ビエンチャン特別市と16の県(クウェーン)の計17の県レベルの地方行政があり、県には141の郡(ムアン)、郡には10,574の村(バーン)が存在する。県知事(ビエンチャン特別市長も同様)は、県民による選挙ではなく大統領の任命による。

表 1-4 国家元首及び主要閣僚 (2011 年 12 月現在)

役 職	氏 名
<国家元首>	
大統領	Choummaly Sayasone (チュンマリー・サイニャソーン) (ラオス人民革命党書記長)
<主要閣僚>	
首相	Thongsing Thammavong (トーンシン・タンマウオン)
商工大臣	Nam Vinhaket (ナム・ヴォニユケート)
外務大臣	Thongloun Sisoulith (トーンルン・シースリット)
農林大臣	Vilayvanh Phomkhe (ヴィラヴァン・ポムケー)
エネルギー・鉱山大臣	Soulivong Daravong (スリヴォング・ダラヴォング)
天然資源環境大臣	Noulin Sinbandhit (ヌーリン・シンバンディット)

表 1-5 国家機関

1	政府官房	Government Secretariat
2	国防省	Ministry of National Defense
3	公安省	Ministry of security
4	外務省	Ministry of Foreign Affairs
5	司法省	Ministry of Justice
6	内務省	Ministry of Interior
7	政府検査機構	Organization of Government Inspection
8	教育・スポーツ省	Ministry of Education and Sports
9	保健省	Ministry of Public Health
10	情報・文化・観光省	Ministry of Information, Culture and Tourism
11	労働・社会福祉省	Ministry of Labor and Social Welfare
12	計画・投資省	Ministry of Planning and Investment
13	財務省	Ministry of Finance
14	農林省	Ministry of Agriculture and Forestry
15	天然資源・環境省	Ministry of Natural resources and Environment
16	エネルギー・鉱業省	Ministry of Energy and Mines
17	工業・商業省	Ministry of Industry and Commerce
18	公共事業・運輸省	Ministry of Public Works and Transport
19	科学・技術省	Ministry of Science and Technology
20	郵便・テレコミュニケーション省	Ministry of Post and Telecommunications
21	ラオス国家銀行	Bank of the Lao PDR

1-1-7 産業

ラオスの主要産業は、農業、工業（鉱業、水力発電事業、縫製業）、観光・サービス業である。

①農業(林業・水産業含む)

農業は GDP の 27%(2011 年)を産出し、労働人口の約 80%が従事している重要産業であり、経済・社会の基盤になっている。主な農産物はコメ、とうもろこし、さとうきび、コーヒーなどである。国内の農作物生産高（トン）の約 45%(2011 年)を占めるコメは主に国内で消費されており、コーヒー、とうもろこしなどが輸出されている。近年は、中国、タイ、ベトナムの企業が参入し、大規模農園の経営を行うケースも増加している。

ラオス農林省がまとめた「ラオス農業開発戦略 2011-2020」では、「自給農業から市場志向農業への漸進的な転換」を図るため、農産加工を含む付加価値の高い農産品・食品で地元・近隣国市場、世界市場に出て行く必要があることを強調している。

②工業

工業分野では、鉱業、水力発電、縫製業が主要な産業である。

鉱業では、銅と金の輸出額が突出しており、鉱物資源が総輸出額の 54.6%(2011 年)を占めている。世界最大級の鉱床が発見されたボーキサイト、レアアースなど、価格高騰を続ける地下資源への投資は、今後も増加していくことが予想される。主要 2 鉱山（プーピア、セポン）の一つであるセポン鉱山（サワナケート県：中国五鉱集団が採鉱・開発）の拡張工事が完了し、同鉱山での銅生産量が前年比 23.0%増加した。

水力発電事業では、豊富な水資源を生かした水力発電所建設など電源開発を強化している。既にタイには電力を輸出している（総輸出額の 9.0%(2011 年)）が、今後は ASEAN 諸国への電力輸出を目指している。現在、大小合わせて 25 カ所の発電所が稼働している。

縫製業では、EU の一般特惠関税規則が 2011 年 1 月から緩和されたことに加え、中国や周辺国での賃金上昇に伴い、廉価な労働力と真面目な性格を見込んで労働集約的産業である縫製業への投資も増加している。縫製品は総輸出額の 7.2%(2011 年)を占めており、日本も衣料品を輸入している。

③観光業

1995 年にルアンパバーンがユネスコの世界遺産に登録されたことで知名度が向上し、2011 年には外国人観光客が年間 272 万人訪れた。政府は観光事業を有望市場と捉えており、2015 年には観光客数 280 万人にする数値目標を掲げている。また、2012 年を「ラオス観光年」と定め、環境整備やウェブサイトの充実など、海外からの観光客を誘致するような様々な取り組みを実施している。

(参考)

表 1-6 ラオスの主要輸出入品目 (通関ベース)

	2010 年度	2011 年度		
	金額(100 万米ドル)	金額(100 万米ドル)	構成比(%)	伸び率(%)
輸出総額 (FOB)	1,788.9	1,976.5	100.0	+10.5
鉱物	1,048.5	1,079.1	54.6	+2.9
電力	289.0	178.4	9.0	△38.3
縫製品	167.3	141.6	7.2	△15.4
農産物・家畜	119.2	137.0	6.9	+14.9
木材・木製品	37.1	51.3	2.6	+38.2
その他	127.8	389.0	19.7	+204.4
輸入総額 (CIF)	1,671.0	2,324.6	100.0	+39.1
車両および部品	276.8	419.0	18.0	+51.4
電気製品・事務機器	303.7	322.5	13.9	+6.2
建設資材	216.7	237.9	10.2	+9.8
燃料ガス	396.2	134.2	5.8	△66.1
一時的輸入品	—	745.4	32.1	—
その他	477.6	465.5	20.0	△2.5

注：年度は前年 10 月から当年 9 月まで

出所：JETRO ホームページ

表 1-7 主要貿易相手国(2011 年)

	輸出		輸入	
1	タイ	34.8%	タイ	65.9%
2	中国	24.6%	中国	11.3%
3	ベトナム	10.0%	ベトナム	5.3%
4	英国	3.2%	韓国	3.7%
5	日本	3.0%	フランス	3.2%

出所：国際金融情報センターホームページ

表 1-8 日本との貿易額(2011 年)

日本への輸出額	77.5 億円
日本からの輸入額	61.8 億円

出所：国際金融情報センターホームページ

1-2 対象国の対象分野における開発課題の現状

当該国が抱える社会経済開発上の課題

森林資源の有効活用・保護・植林、住環境の改善、木造住宅産業の育成。

- ①ラオスでは水力発電、鉱物資源開発などで伐採される森林や松などの未利用資源が、有効利用されていない。
- ②主要産業である木材・建設業においては、木材加工・住宅建築技術、白アリ対策技術が育成されておらず、木造住宅産業も発展していない。
- ③本来ラオスでは木造住宅が適しているが、中間層市民は、上記理由のために、レンガやコンクリート作りの住宅に住んでいる。

ラオスは、メコン川流域地域の中心部という地理的な重要拠点に位置し、豊富な天然資源（森林、水、鉱物資源）に恵まれ、経済成長の可能性を有している。森林資源においては、国土の70%を多様性に富む豊かな森林が占めているが、右図で示すように、その森林面積は、1990年/17.3万km²、2000年/16.5万km²、2005年/16.1万km²と、焼畑農業、過剰・違法伐採などにより年々減少している。

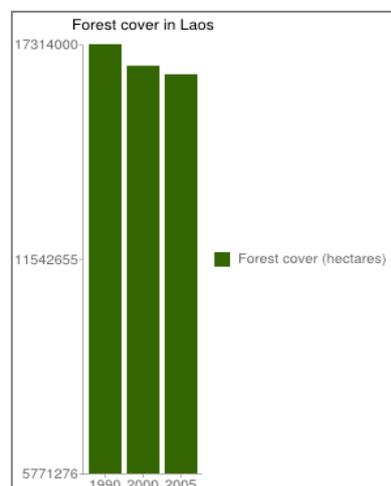


図 1-4 Forest cover in Laos,1990-2005
出所：F.A.O

森林の劣化・破壊は森林資源に生計を依存せざるを得ない山岳地域の貧困層（特に少数民族）に最も深刻な影響を及ぼしている。また、今後も山岳地域等では、水力発電開発、鉱物資源開発が急速に進展することが予想され、森林資源の更なる減少が問題となることから、植林と手入れの他、現在は

伐採されても利用されず、廃棄されている松などの木材の有効活用等持続性のある森林資源の活用が必要となる。森林資源を活用する同国の産業の一つである木材・建設業界においては、5S活動（整理/Seiri、整頓/Seiton、清掃/Seisou、清潔/Seiketsu、躰/Shitsuke）を推進する活動）への取組もなく、製材技術も未熟なことから、原木のロスが非常に多い。また、大手製紙会社がユーカリの大規模な植林を実施してきたが、需給動向によっては、建材用木材の植林に切り替える動きもある。

住環境においては、亜熱帯地域（高温多湿）のラオスは本来、日射しが遮蔽され、通気性がよく、居住空間が快適な木造住宅が適しており好まれるはずであるが、ラオスの木造住宅建築技術では、適正な対策及び処理がないため、白アリ被害が多く、本来50年以上の耐久性がある木造住宅が30年程度しか保たないため、木材本来の有効活用がなされていない。



図 1-5 木材原料のロス

図 1-6 管理不足の木材加工場

そのため、現状では木造住宅はコストがかかり、富裕層しか住むことができない。中間層市民の住宅は、レンガや簡素なコンクリート作りの、本来ラオスの気候には必ずしも適していない住宅が主流となっている。このようなことから、ラオスは豊富な森林資源を有

しているにもかかわらず、木材加工技術、木造住宅建築技術、白アリ対策技術が備わっておらず、木造住宅産業も発展していない。加えてトイレ等生活排水のインフラが整っていないことが地下浸透の影響や将来の土壌汚染も懸念される一因となっている。

1-3 対象国の対象分野における関連計画、政策及び法制度

1-3-1 職業能力開発に関する計画・政策と法制度

①職業訓練の現状

労働・社会福祉省が、ラオス国民の雇用、能力開発、職業訓練の促進を所轄している。

2010年現在、ラオスには153の労働技術開発センターと職業訓練センターがあり、7万4,128人に職業訓練を実施した（「第6次経済・社会開発5ヵ年計画(2006年から2010年)の成果」より）。

②職業能力開発を進めるための国の政策

ラオスの教育環境はあまり芳しくない。GDPに占める教育費の割合は年々増加傾向にあるが、国際水準から比べると依然として低い。国家行動計画(2003年から2015年)の「教育への提言」では、2010年までには教育費は少なくともGDPの3%、国家予算の15%まで増加させ、2015年にはGDPの4.2%、国家予算の18%までに増加させることが掲げられている。

職業訓練計画では、以下の戦略を明らかにしている。

- ・職業訓練学校は、中学校卒業生を受け入れるよう、すべての経済セクターから資金を集めることで、拡大及び改善が必要である。
- ・カリキュラム及び教育方法は、特に高レベルな労働者（特に主要な経済セクターに属する労働者）向けに改善されるべきである。
- ・労働者が働ける能力を向上できるように職業訓練を促進し、国内・海外の経済セクターが職業訓練分野に関与するように奨励する。
- ・シェンクアン、フアパン、及びウドムサイにおいて専門高校の改善を図る。
- ・カリキュラムは全国及び地方の労働市場のニーズに合致するよう、職業及び技術教育別に開発される必要がある。
- ・特に、企業経営及び管理、技術的知識、外国語を必要とする分野で、労働者の専門技能を向上させるための施策を実施すべきである。

③職業能力開発に関する計画・政策

ラオス政府が発表した「NSED Plan (The National Socio-Economic Development Plan: 国家社会経済開発) 5ヵ年計画(2011-2015年)」では、今後5年間にわたる人的資源開発政策を次のように定めている。

教育事業と人材開発を開発における重要部門とする。教育の継続的な質的・量的拡大を保障し、引き続き国民教育制度改革を積極的に実施していく。職業訓練校と職業教育を改善し、質を高めてさまざまな職種の人材を育成する。たとえば、熟練工、技術専門家、学

者、エンジニア、経営者、支配人、農林部門の専門家などを育成し、それぞれの職業部門の現実の需要とマッチさせ、彼らが定職に就き、より高い収入を得られるようにする。重要なのは、教育部門における国連ミレニアム開発目標の達成を保証しなければならないことである。

2015年までの主要目標

- ・初等教育の就学率 98%を達成、前後期中等教育の就学率 75%を達成するように努力する。
- ・多民族人民のうち 15 歳から 24 歳のターゲットグループにおいて、識字率 99%を達成するために必要な条件を全力で整備する。
- ・経済が良好で拡大状況にあるすべての都市に職業技術訓練校を最低 3 ヶ所設置する。

出所：「ラオス人民革命党第 9 回大会と今後の発展戦略」アジア経済研究所 IDE-JETRO

④労働基準に関連する法制度

ラオスでは、ラオス人民民主共和国憲法にて社会経済発展の仕組みづくりを目指して、雇用及び労働に関する法令の枠組みを提供しており、以下の法令を規定している。

- ・労働法（2007 年 12 月 27 日公布）
- ・ラオス労働組合法（2007 年 12 月 25 日公布）
- ・女性の地位向上及び保護関連法（2004 年 10 月 22 日公布）
- ・児童の権利及び利害関係保護関連法（2006 年 12 月 27 日公布）

現在の労働法は 1990 年 11 月 29 日に公布され、1994 年 3 月 14 日に一部改正され、その後、2006 年 12 月に開催された国民議会において、13 年ぶりに改正がなされ、それまでの全 62 条から 77 条と大きく加筆・変更され、細部にわたって修正が実施された。

以下に労働法（「Law on Labor」）の骨子を示す。

第 1 章 総則

- 第 1 条 目的
- 第 2 条 用語の説明
- 第 3 条 労働の原則
- 第 4 条 労働政策
- 第 5 条 労働組合の役割
- 第 6 条 この法律の適用範囲
- 第 7 条 労働に関する国際関係及び国際協力

第 2 章 技能の形成及び開発

- 第 8 条 技能形成及び開発の方法
- 第 9 条 技能開発に関し責任を有する機関
- 第 10 条 技能形成及び開発の義務
- 第 11 条 国家技能開発基金
- 第 12 条 技能基準
- 第 13 条 雇用情報

第14条	労働市場
第3章	労働規則
第15条	労働規則の内容
第16条	労働時間
第17条	労働時間の算定
第18条	時間外労働
第19条	週休日及び休日
第20条	疾病による休業
第21条	有給休暇
第22条	労働規則違反
第4章	雇用契約の成立とその終了
第23条	雇用契約
第24条	雇用契約の形式と期間
第25条	外国人労働者の雇用
第26条	障害者の雇用
第27条	試用期間
第28条	雇用契約の終了
第29条	解雇による雇用契約の終了
第30条	雇用契約の終了に関する使用者の権利の制限
第31条	解雇予告期間中における労働者の特別な権利
第32条	労働者の責に帰すべき事由に基づく解雇
第33条	雇用契約の非合法的終了
第34条	労働者の一時的異動
第35条	使用者による雇用契約終了の手続き
第36条	新しい使用者の責任
第37条	勤務証明書の発行
第5章	女性及び青少年の雇用
第38条	女性の雇用
第39条	産前産後休暇
第40条	出産給付
第41条	青少年に対する雇用
第6章	労働者保護
第42条	労働者保護の方法及び労働条件
第43条	労働者に対する医療検診及び健康管理
第7章	給与または賃金及び所得税
第44条	給与または賃金
第45条	同一価値労働同一賃金の権利

第46条	報酬水準の決定
第47条	給与または賃金の支払方法
第48条	時間外労働の算定
第49条	給与または賃金の支払い時期
第50条	一時的業務停止時における給与または賃金の支払い
第51条	給与及び賃金支払いの優先順位
第52条	損害を弁償するための給与または賃金からの控除
第53条	所得税の源泉徴収
第8章	業務上の負傷及び疾病
第54条	業務上の負傷及び疾病
第55条	業務上負傷し、または疾病にかかった者に対する支援
第56条	業務上の負傷及び疾病に対する補償
第9章	社会保障
第57条	社会保障の重要性
第58条	社会保障への強制加入
第10章	年金・補償制度
第59条	退職年金
第60条	退職一時金
第11章	労働争議調整
第61条	労働争議の態様
第62条	権利に関する労働争議の解決
第63条	権利に関する労働争議に関する機関
第64条	利害に関する労働争議の解決
第65条	就業停止の禁止
第12条	労働監督及び監察
第66条	労働監督機関
第67条	労働社会福祉省の権限及び役割
第68条	県及びビエンチャン首都の労働社会福祉局の権限及び役割
第69条	郡及び市の労働社会福祉部の権限及び役割
第70条	他の関係部門の権限及び役割
第71条	労働監察機関
第72条	労働監察機関の権限及び役割
第73条	労働監察制度
第13章	賞罰規則
第74条	表彰規則
第75条	罰則
第14条	終則

第 7 6 条 実施

第 7 7 条 発効

出所：ラオス National Assembly Web サイト上の「Law on labor」を翻訳

(労働法に対する考察・留意事項)

労働法は、「雇用関係を規定し、国家の社会的及び経済的発展を確かなものとするために労働者の能力を最大限に活用し、社会の効率性と生産性を高め、労働者の生活水準を向上させること」を目的とする(第 1 条)。

1. ラオスの労働基準

労働時間～1 日 8 時間、1 週間 48 時間 (第 16 条)

休日～週 1 日以上の日 (第 19 条)

割増賃金～時間外労働：1.5 倍、深夜労働：1.15 倍、深夜時間外労働：2 倍 (第 48 条)

年次有給休暇～1 年以上働いている労働者は、年間 15 日の有給を取得できる。

2. 福利厚生

ラオスの労働法の特徴の一つに労働者の技能習得に関する規定がある (第 10 条)。

企業は、労働者の技能習得のために、年間人件費の 1%を積み立てなければならない。

自社での技能習得が難しい場合は、国家技能開発基金へ同額を納付する必要がある。

3. 社会保障

10 名以上の労働者を雇用する事業者は、社会保障制度への加入が強制されている (第 58 条)。詳細は後述 (社会保障制度) を参照。

⑤技能形成及び開発に関連する労働法

(第 8 条 技能形成及び開発の方法)

技能の形成及び開発は、教育機関、訓練センター及び技能訓練開発センターでの学習、実施訓練、研修旅行並びに教訓学習等多くの様態で行われる。

(第 9 条 技能開発に関し責任を有する機関)

労働監督機関は技能の形成及び開発に責任を有する。さらに当該機関は、技能の形成及び開発に関し、政府部門及び民間部門を問わず社会全体の関係部門を促進し、かつ、調整する。

(第 10 条 技能形成及び開発の義務)

すべての使用者は、労働者が専門知識と経験を通じた熟練労働者となれるよう、その監督及び指導の下で労働者に訓練を実施しなければならない。

事業者は労働者の訓練に関する計画を策定し、労働者の給与費または年間人件費の 1 パーセントに相当する基金を、その責任の下にある国内外の労働者の訓練及び職業技能開発のための予算として積み立てなければならない。事業所が自らその労働者の技能の開発ができない場合は、国家技能開発基金に預託しなければならない。

(第 11 条 国家技能開発基金)

国は労働者の技能形成及び開発のための基金を設立する政策をとるものとする。当

該基金の財源は次の通りとする。

- ・ 国家予算における毎年の労働者からの所得税収入の 1.5%
- ・ 自らの労働者の技能形成及び開発を行うことができない事業所の基金。当該事業所は毎月の労働者の給与の 1%に相当する額を納付する。当該額は労働者の給与または賃金から差し引いてはならない。
- ・ 国内外からのその他の基金

本基金の使用及び管理については規則で定めるものとする。

労働法では、雇用主は自己の雇用する労働者を訓練し、技能・専門知識を習得させ、段階的に産業界の対応する技能労働者として育成しなければならないと規定している。労働者を雇用している組織は、帰属している労働者のための訓練計画を作成・実施するとともに、年間給与もしくは労務費の 1%相当額を労働者の国内外での訓練、職業能力開発のための資金として準備しなければならないと規定している。自社での技能習得が難しい場合には、国家技能開発基金へ同様の金額を納付する必要がある。

⑥ラオスの労働事情

(給与・賃金水準)

ラオスでは、正規従業員の給与・賃金支払い方法は、月給払いが一般的である。

給与・賃金水準は、概ね以下の通りである。

表 1-9 ラオスの給与・賃金水準

1. 最低賃金(月)	626,400 キープ (約 78 米ドル)
2. 工場労働者	78 ~ 100 米ドル
3. 運転手	100 ~ 150 米ドル
4. 事務職員	150 ~ 300 米ドル
5. 公務員(初任給)	150 米ドル ~
6. 英語のできるラオス人	300 米ドル ~

出所：現地にて聞き取り調査

最近の経済成長の影響で、2011 年に最低賃金が、348,000 キープから 626,400 キープに引き上げられた。概ねタイの件費の 3分の 1 程度の水準である。

日本企業が現地法人を設立し、英語のできるラオス人を採用する場合、300 米ドル/月以上が相場である。国民の大半が自給自足的な農業を営む一方、工業、サービス業従事者の人口割合が低く、労働人口が少ないため、専門的技術を持った優秀な人材の採用は難しくなる傾向にある。

(社会保障制度)

ラオスの社会保障制度は、民間社会保障制度(SHI: Social Health Insurance)、公務員社会保障制度(CSS: Civil Servant Scheme)、農業従事者等社会保険制度(CBHI: Community Based Health Insurance)、最貧困層社会保険制度(HEF: Health Equity Fund)から構成されている。民間の事業者を対象とする民間社会保障制度の概要は以下の通りである。

表 1-10 民間社会保証制度（SHI）の概要

運営主体	社会保障機構（SSO: Social Security Organization）
適用範囲	ラオス国内で 10 人以上の従業員を雇用する民間企業の従業員。 但し、10 人未満の民間企業も任意加入することができる。
保険給付の内容	医療給付、疾病等休業給付、妊娠手当、葬祭料、労災・職業疾病手当、障害手当、退職年金、遺族年金
保険料の納付方法	雇用者が、従業員拠出分もまとめて銀行振込みで納付する。
保険料率	雇用者側：労働者月収の 5% 労働者側：労働者月収の 4.5%

1-3-2 国土・地域開発に関する計画・政策と法制度

①ラオスの住宅事情

今回はラオスの南部地域（チャンパサック県パクセ市街地、コーン郡、サラワン県）を中心に、ラオスの住宅事情を調査した。

ラオスでは、以下の 4 種類の仕様の住宅がある。

1. 木造住宅
 2. レンガ造住宅
 3. 半レンガ半木造住宅
 4. 仮設的住宅（竹、合板、草造り）
- 1 から 3 番目は、永久住宅、4 番目の仕様は、一時的な住宅である。



図 1-7 ラオスの南部地域

今回の調査の中心となったラオス南部の市街地では、レンガ造住宅（鉄筋コンクリート煉瓦造り住宅）が一般的であり、水洗式トイレではあるが、地下浸透式で、今後は 合併浄化槽等の普及が課題であると考えられる。また、ラオスでは、アパートメントタイプの集合住宅は極めて少なく、一家屋タイプのものがほとんどである。

住宅ブームか住宅の建て替え時期なのか、いたるところで住宅建設が着工されている。2012年12月21日チャンパサック県公共事業運輸局でのヒアリングによるとパクセの市街地では、住宅戸数は年約5%程度増加している。但し、農村部での住宅増加戸数は把握できないので、県全体の住宅戸数の増加数は把握していないとのこと。

ラオスでは、建設業のGDP経済成長率は、2009年は28.5%、2010年は20.0%、2011年は24.8%と非常に高い成長率を実現している。

②木造住宅

サラワン県など農村部ではコンクリート支柱による高床木造住宅が多い。他方、パクセ

など市街地、市街地近郊においては高所得者層で木造住宅の需要がある。

地元建設会社によると、今後木材はあるけれども流通が減少するという一方で、木材価格の値上がりが見込まれていることから、木造住宅は高級住宅として更にその需要は高まるのではないかとのことであった。また、首都ビエンチャン、タイ北部での需要は高いであろうとのこと。日本式の木造住宅、メンテナンスサービス、モデルハウスは、現地関係者には好評であった。

③鉄筋コンクリート煉瓦造り住宅

ラオスでは、木造住宅においては「白アリ」被害が当然の事であるとの考えが一般的に浸透している。木造住宅は30年も保たないと考えられているため、耐久性、建設コスト面で優れていると考えられている鉄筋コンクリート煉瓦造り住宅が都市部では主流になっている。

ラオスでは、自分で建築材料を用意し、大工に建築を依頼するのが一般的である。また、一度に住宅建設資金のすべてを用意できるケースは少なく、資金が貯まると建設を依頼するため工期が3年以上かかるケースもある。パクセ市内においても建設が一時中止されている建設中の家が見受けられた。そのため、建設中に雨などによる腐食が少ないコンクリートが普及したとも考えられる。

中間市民層の住宅の建築コストは、標準的モデル（キッチン、リビング、寝室3部屋、トイレ・シャワー）で約250～500万円程度とのこと（2012年12月21日チャンパサック県公共事業運輸局にてヒアリング）。

		
図1-8 農村部の高床木造住宅	図1-9 パクセ市街の鉄筋コンクリート煉瓦造り住宅	図1-10 建築中の住宅（工事が一時中断）

④住宅の販売方法

ラオスでは、日本の不動産販売会社が行っている販売方法である、「建売住宅販売」（住宅販売会社が、住宅を建設して、顧客に販売する形態）は実施されていない。そのため、日本においては一般的な「モデルハウス」「住宅展示場」はまだ普及していない。

⑤住宅ローン

金融機関では事業資金需要が高く（金利15%程度）金融機関の資金不足もあり、住宅ローンは始まっているようだが、まだ普及していない。また、日本の住宅金融公庫のような住宅専門の公的金融機関はない。そのため、一般市民は複数回に分けて住宅工事を依頼（貯まった住宅資金分で建材を購入し、大工に工事を頼む）するのが一般的である。

隣国のタイでは、既に住宅ローンを利用しての住宅購入は一般的であり、将来的には、ラオスにおいても住宅ローンと建売住宅販売が普及する可能性はあると考えられる。

⑥都市計画・住宅供給計画

ラオスの各都市において、都市計画は作成しているが、新規の住宅供給計画等は作成されていない。農村地域では、住宅を新築しても届出を提出しないケースが多く、正確な新規住宅増加数等を把握できていないのが実情である。

⑦建築関係の法律

公共事業・運輸省管轄の下、建築物の高さや用途をチェックする都市計画許可制度と建築物の安全性にかかる建築基準やその適合性をチェックする建築許可制度が存在する。

建築関係の法律として、都市の土地の利用方法等を定めた都市計画法 (Law on Urban Plan) と建築の基準等を定めた建設法 (Law on Construction) がある。

1-3-3 国土計画・地域計画の制度の概要

ラオスでは NSEDP (国家社会経済開発 5 年計画) で、地域開発方針を定めて、地域開発を実施している。また、都市計画は、首都ビエンチャン都市計画のほか、全国の都市で都市計画が策定されている。都市計画の策定は、公共事業・運輸省の都市研究所が策定している。

1-3-4 地域開発政策に関する計画・政策

ラオス政府が発表した「NSEDP (The National Socio-Economic Development Plan: 国家社会経済開発) 5 年計画 (2011-2015 年)」では、今後 5 年間にわたる地域開発政策を次のように定めている。

北部

ビエンチャン県、シェンクアン県、ウドムサイ県の開発に重点をおく。
経済特区や国鏡経済区 (ボーテン (ルアンナムター県)、トンプーン・ファイサイ (ボケオ県)、ノンハート (シェンクアン県) およびケンタオ (サイニャブリー県) 等) を開発する。北部東西経済回廊 (中国国境から首都ビエンチャン、タイチャン (ベトナム) からクアア郡=サイ郡=ナムター郡を通りシェアンコック (ミャンマーとの国境))、南部東西経済回廊 (ヴィエンサイ郡=サムヌア郡 (フアパン県)=カム郡=ポーンサワン郡 (シェンクアン県) =ルアンパバーン郡 (ルアンパバーン県) =ホンサー郡=サイニャブリー郡=ケンタオ郡 (サイニャブリー県))、R3 経済回廊 (ナムター郡=ヴィエンプーカー郡 (ルアンナムター県) =ファイサイ郡 (ボケオ県) =パークベン郡=グリーン郡=ファイコーン (ラオス-タイ国境))、ラントゥイーブンヌア郡 (1A)、ナーモー=ブンタイ道路を建設し活用する。

中部

中部を先導的な経済・サービスの拠点に発展させ、地域と国際統合の接点にする。ビエンチャン、ボリカムサイ、カムアンおよびサワナケート平野を国家の食料生産と輸出基地

に発展させる。8, 9, 12, 13 号線沿いに経済区を整備することにより、東西および南北回廊の可能性を生かす。1D, 1E, 1F 道路を整備する。国際空港・経済特区、サービス・生産・ロジスティクス区、国境貿易区、観光インフラなどを改修し、活用する。

南部

地域および開発の三角地帯との接点となるよう開発する。特に、チャンパサック＝ブーンカーム（カンボジア国境）、ワントオ＝チャンパサック＝サラワン（ベトナム国境）、チャンパサック＝セコーン（ベトナム国境）に重点をおく。縦の国道 1J, 1I, 1H, 1G, 横の国道 18 号線、10B, 15 号線, 15B を開発する。ボラヴェーン高原をクリーン・無農薬・高品質農業の生産拠点として開発する。

出所：「ラオス人民革命党第 9 回大会と今後の発展戦略」アジア経済研究所 IDE-JETRO

1-3-5 都市計画に関する法制度

下記に都市計画法（「Law on Urban Plan」1999年改正）の骨子を示す。

第 1 章 総則

第 1 条 都市計画法の機能

第 2 条 都市計画に関する業務

第 3 条 都市

第 4 条 都市計画の原則

第 5 条 都市計画に関する義務

第 2 章 都市計画

第 6 条 都市計画

第 7 条 国レベルの都市計画

第 8 条 地域レベルの都市計画

第 9 条 県レベルの都市計画

第 10 条 郡レベルの都市計画

第 3 章 都市計画規則

第 1 節 都市の土地利用と建築に関する規則

第 11 条 都市の土地

第 12 条 土地の保有・移転

第 13 条 都市の土地の割当

第 14 条 都市の中心地域

第 15 条 都市の中心周辺地域

第 16 条 都市の周辺地域

第 17 条 都市が拡大している地域

第 18 条 郡に属する市又は地方自治体

第 19 条 都市計画土地の利用

第2節 地域計画の詳細

第20条 地域計画の詳細

第21条 都市内の特別な土地の配分

第22条 コミュニティー単位の再配置

第23条 土地区画の配分

第3節 都市計画前に開発された都市、都市計画・新しい都市計画のない都市

第24条 都市計画前に開発された都市

第25条 都市計画のない都市

第26条 新しい都市計画

第4節 建築後の許可と監督

第27条 建築と大規模修繕の許可

第28条 建築又は修繕の認証

第29条 建築又は修繕後の監督

第30条 規則の発行

第4章 インフラと公共施設の開発への投資

第31条 投資の目的

第32条 投資家の類型

第5章 都市計画の監督・検査

第1節 都市計画監督機関

第33条 都市計画監督機関

第34条 コミュニケーション・運輸・郵便・建設省の権利と義務

第35条 郡・準郡・特別地域のコミュニケーション・運輸・郵便・建設局の権利と義務

第36条 都市開発行政機構の権利と義務

第37条 郡のコミュニケーション・運輸・郵便・建設部の権利と義務

第38条 村監督者の権利と義務

第39条 都市計画の広がり

第2節 都市計画検査機関

第40条 都市計画履行の検査の目的

第41条 都市計画検査機関

第42条 都市計画検査の期間と類型

第3節 紛争解決

第43条 紛争の類型

第44条 紛争の監督

第45条 市民間の紛争

第6章 賞罰規則

第46条 表彰規則

第47条 罰則

第48条	教育対策
第49条	懲戒処分
第50条	罰金処分
第51条	刑罰
第52条	不可処罰
第7章	終則
第53条	実施
第54条	発効

出所：ラオス National Assembly Web サイト上の「Law on Urban plans」を翻訳

(都市計画法に対する考察・留意事項)

都市計画法は、「環境および遺産、建築物、自然景観を保護し、治安および安全、規律、衛生、文化的な生活様式の形成を目的とした国家社会経済開発計画に適する都市開発を促進すること」(第1条)を目的として1999年に制定された。

国、地域、県、地区の4つのレベルのマスタープランの作成を規定している(第6条)都市計画マスタープランの実効性を担保するために、建築行為(新築及び改築、用途変更など)及び開発行為(埋め立て、造成など)に対する許可制度が定められており、開発者は工事の開始前及び完了後に許可を得ることが義務付けられている(第27から29条)

都市計画法において建築行為に対する許認可が定められており、これを受けて許認可手続きに関わる基準が施行されている。同法では、建築行為に対して都市計画マスタープラン及び関連規定に適合しているかについての確認が定められている。

1-3-6 建設に関する法制度

下記に建設法(「Law on Construction」2009年制定)の骨子を示す。

第1章	総則
第1条	目的
第2条	建設
第3条	用語の説明
第4条	建設政策
第5条	建設の原則
第6条	建設業務に関する市民の義務
第7条	法律の適用範囲
第8条	国際協力
第2章	建設活動
第1節	建設の種類、性質及び規模
第9条	建設の種類
第10条	建設の性質

第11条	建設の規模
第12条	技術、技術基準及びユニット原価の決定
第13条	建設作業
第2節	建設プロジェクトの可能性調査
第14条	建設プロジェクトの可能性調査
第15条	建設プロジェクトの可能性調査報告書
第16条	建設プロジェクトの可能性調査報告書の目的
第17条	建設プロジェクトの可能性調査報告書の内容
第18条	建設プロジェクトの可能性調査報告書の承認
第3節	建設プロジェクトの調査・設計と建設資材の決定
第19条	建設プロジェクトの調査・設計
第20条	建設プロジェクトの調査・設計の段階
第21条	建設プロジェクトの調査・設計の目標
第22条	建設プロジェクトの調査・設計書の承認
第23条	建設資材の決定
第4節	建設許可
第24条	建設許可の請求
第25条	建設許可
第26条	建設許可の請求をする者の条件
第27条	建設プロジェクトオーナーの責任
第5節	建設プロジェクトの供給地域
第28条	建設プロジェクトの供給地域の条件
第29条	損害の補償
第30条	建設プロジェクトの利用地域
第6節	建設プロジェクトの組織
第31条	建設プロジェクトの組織の条件
第32条	建設プロジェクトの地域の変更
第33条	建設プロジェクトの中止
第34条	安全対策
第7節	建設の管理
第35条	建設の管理
第36条	建設の正確性の確認
第37条	建設プロジェクトの進捗
第38条	建設プロジェクト所有者の権利と義務
第39条	調査・設計会社の権利と義務
第40条	建設契約会社の権利と義務
第41条	コンサルタント会社の権利と義務

第8節 建設物の保存と利用

第42条 建設物の保存

第43条 建設物の利用

第3章 建設業

第44条 建設業の形式

第45条 建設業の許可の請求

第46条 建設業の規模

第47条 建設業の類型

第4章 建設契約

第48条 建設の調整・設計・管理契約

第49条 建設の調整・設計・管理契約の内容

第50条 建設の調整・設計会社の入札と入札条件

第51条 建設請負業者の契約

第52条 建設請負業者の契約の内容

第53条 建設請負業者の入札と入札条件

第5章 建築専門家の組織

第54条 建築専門家の組織

第55条 建築専門家の場所と役割

第56条 建築専門家の権利と義務

第57条 建築家

第58条 建築エンジニア

第6章 制限

第59条 一般的な制限

第60条 作業者に対する制限

第61条 建築プロジェクトオーナーに対する制限

第62条 建設会社に対する制限

第63条 コンサルタント会社、建築家、建築エンジニアに対する制限

第7章 紛争の解決

第1節 紛争の解決

第64条 紛争の解決の形式

第65条 調停と和解

第66条 行政からの勧告

第67条 経済紛争解決委員会の勧告

第68条 裁判所の決定

第69条 建設管理組織

第70条 公共事業・運輸省の権利と義務

第71条 県及びピエンチャン首都の公共事業・運輸局の権利と義務

第72条	郡及び市の公共事業・運輸部の権利と義務
第73条	村の監督機関の権利と義務
第2節	建築検査
第74条	建築検査組織
第75条	建築検査組織の権利と義務
第76条	検査の内容
第77条	検査の形式
第8章	賞罰規則
第78条	表彰規則
第79条	罰則
第80条	教育対策
第81条	懲戒処分
第82条	罰金処分
第83条	民事
第84条	処罰
第9章	終則
第85条	実施
第86条	発効

出所：「Law on Construction」を翻訳

1-3-7 土地制度の現状

社会主義国家であるラオスでは、土地は国家のものであり、個人所有は認められていない（憲法第17条）。ラオス国民は土地の私有制が禁止されているが、土地の使用権を持っている。他方、外国投資家、外国投資企業及び外国人が土地を保有することも禁止されているため、土地の利用は賃借による。土地法により外国人に対する土地のリース要件が定められている。居住用地は30年、事業用地は50年のリースと延長契約が認められている。また、経済特区内については、75年の長期リースと延長契約が認められている。

1-3-8 土地管理・開発に関する計画・政策

ラオス政府が発表した「NSED（The National Socio-Economic Development Plan: 国家社会経済開発）5カ年計画（2011-2015年）」では、今後5年間にわたる土地管理・開発部門政策を次のように定めている。

環境と社会への影響を最小限に抑えつつ、土地と天然資源の持続的活用を行う。ラオス国民が法律に沿って生活し、住居を建築し、生産活動ができるよう土地使用権を与える。土地を資本に転換し、人民と国家繁栄の源とする。土地や天然資源に関する法律違反を防ぐ。

主要目標

- ・全国で土地分配・利用計画の作成を完了する。
- ・国家分配・利用計画にもとづき、土地の管理責任を組織または個人に付与する。
- ・100万区画に対し土地権利書を交付する。

出所：「ラオス人民革命党第9回大会と今後の発展戦略」アジア経済研究所 IDE-JETRO

1-3-9 土地使用に関する法制度

下記に土地法（「Law on Land」2003年改正）の骨子を示す。

第1章：総則

第1条 目的

第2条 土地

第3条 土地の所有権

第4条 土地開発の促進

第5条 土地使用権保有者の持分の保護

第6条 土地と環境の保護

第7条 土地投機の禁止

第2章：土地の管理と登録

第1節：土地管理

第8条 土地管理の機関

第9条 土地管理

第10条 土地管理当局の権利と義務

第11条 土地地域と土地カテゴリーの分類

第12条 分類された土地のゾーニングと境界の決定

第13条 土地の賃借

第14条 土地分類の変更

第2節：農業用地の管理

第15条 農業用地

第16条 農業用地の管理

第17条 農業用地使用権の制限

第18条 農業用地使用権の譲渡

第3節：森林地の管理

第19条 森林地

第20条 森林地の管理

第21条 森林地使用権の制限

第22条 森林地使用権の譲渡

第4節：水域(水地域)の管理

第23条 水域(水地域)

第24条 水域(水地域)の管理

第25条	水域(水地域)の使用権
第26条	水域(水地域)の使用
第5節	工業用地の管理
第27条	工業用地
第28条	工業用地の管理
第29条	工業用地の使用の規制
第6節	通信用地の管理
第30条	通信用地
第31条	通信用地の管理
第32条	通信用地の使用
第7節	文化用地の管理
第33条	文化用地
第34条	文化用地の管理
第8節	国防及び安全保障用地の管理
第35条	国防及び安全保障用地
第36条	国防及び安全保障用地の管理
第37条	国防及び安全保障用地の他の分類への使用
第9節	建築用地の管理
第38条	建築用地
第39条	建築用地の管理
第40条	建築用地の分類
第41条	建築用地の使用の規制
第42条	建築用地の使用権の範囲の決定
第10節	土地の登記
第43条	土地の登記
第44条	土地の登記のファーム
第45条	土地の登記の申請
第46条	土地の登記の申請の査閲
第47条	土地の登記簿
第48条	土地の認証
第49条	土地の権利証
第50条	土地の権利証の発行
第51条	土地に関する法的取引の登録
第3章	土地使用の権利と義務
第1節	ラオス市民の土地に関する権利・義務
第52条	土地使用権の獲得
第53条	土地使用権の保有者の権利

- 第54条 土地保護の権利
- 第55条 土地使用の権利
- 第56条 使用権の権利
- 第57条 土地使用権の移転
- 第58条 土地使用権の相続
- 第59条 国家組織、政治組織、国家施設、大規模組織、国家の経済組織の権利
- 第60条 土地を使用する権利を持つ個人と土地使用権を保持している個人の義務
- 第61条 甘受すべき実情
- 第62条 土地を使用する権利と土地使用権の損失
- 第63条 土地使用権の消滅

第2節：土地の賃借又は免許権取得に関わる居住者、無国籍者、外国人の権利

- 第64条 居住者、無国籍者、外国人による土地の賃借又は免許権取得
- 第65条 土地の賃借又は免許権取得の期限の設定
- 第66条 居住者、無国籍者、外国人あるいはその団体が、土地の賃借又は免許権取得によって利益を得る権利
- 第67条 居住者、無国籍者、外国人あるいはその団体が、土地の賃借又は免許権取得によって負う義務

第3節：損失の補償

- 第68条 損失の補償の理由(正当性)
- 第69条 法律・規制違反による損失の補償
- 第70条 甘受すべき実情による損失の補償
- 第71条 土地徴用による損失の補償
- 第72条 損失の決定

第4節：管理組織の市民への土地使用権の割当てと他国への逃亡者の土地

- 第73条 管理組織の市民への土地使用権の割当て
- 第74条 土地の他の場所への移転
- 第75条 集団的権利
- 第76条 他国への逃亡者の土地

第5節：土地使用の統制

- 第77条 土地使用の統制
- 第78条 土地使用を統制する組織
- 第79条 土地使用の統制の権利と義務

第4章：土地問題の解決、違反者に対する方針

- 第80条 管理的特徴の土地問題の解決
- 第81条 市民間の土地紛争の解決
- 第82条 表彰規則
- 第83条 罰則

第84条 刑罰
第5章：終則
第85条 実施
第86条 土地に関する問題の解決の期限
第87条 発効

出所：ラオス National Assembly Web サイト上の「Law on Land」を翻訳

(土地法に対する考察・留意事項)

土地法は、「環境及び水域の保護と社会経済開発を達成するために、土地の生産的な管理及び保全、使用を図ること」を目的としている(第1条)。

土地の所有権については、土地は国家共同体の所有物であり、土地の使用及び借用、営業に関する権利がラオス市民及び組織に与えられる(第3条)。

ラオスでは、外国投資家、外国投資企業及び外国人が土地を保有することは禁止されているため、土地を賃借しなければならない。土地法により外国人は、居住用地30年、事業用地50年のリースと延長契約が認められている。また、経済特区内については、75年の長期リースと延長契約が認められている。(第65条)

1-4 森林保護に関する計画・政策および法制度

1-4-1 ラオスの森林の現状

ラオスの国土面積は236,800km²で、国土は南北に長く乾燥フタバガキ科林、常用広葉樹林、落葉広葉樹林、松、ラオスヒノキ等の針葉樹林など多様な森林タイプが分布している。しかし、1940年代には70%程度あったとされている森林率は、1990年代以降、農地への転換、過度の焼畑農業、森林火災、伐採等により、急速に減少し、2002年には41.5%となっている。今日、こうした変化がもたらす社会的、経済的、環境上の悪影響に関する懸念が高まっている。さらに、森林の破壊と劣化は、ラオスの最貧層、特に森林の状態に最も影響されやすい少数民族に最大の被害をもたらしている。

表1-11 ラオスにおける森林・土地利用 (1,000ha)

土地利用	1982年	1992年	2002年
森林(現状) (注1)	11,637 (49.1%)	11,168 (47.2%)	9,825 (41.5%)
森林(潜在) (注2)	8,554 (36.1%)	8,949 (37.8%)	11,252 (47.1%)
灌木材等	1,545 (6.5%)	1,444 (6.1%)	286 (1.2%)
農地	709 (3.0%)	850 (3.6%)	1,200 (5.1%)

その他	1,235 (5.2%)	1,270 (5.4%)	1,217 (5.1%)
合計	23,680 (100.0%)	23,680 (100.0%)	23,680 (100.0%)

出典：Report on Assessment of Forest Cover and Land use during 1992-2002,
Ministry of Agriculture and Forestry, Lao P.D.R.

(注1) 森林（現状）：林冠密度 20%以上の森林

(注2) 森林（潜在）：林冠密度 20%未満の森林

林冠とは、森林において太陽光線を直接に受ける高木の枝葉が茂る部分を指す。

1-4-2 森林保護に関する方針

ラオス政府は、この状況を改善するために、以下の4つを達成すべき目標として掲げた「森林戦略2020」(Forestry Strategy to the year 2020 of the Lao PDR)を2005年に策定し、森林開発の方向性を示した。

1. 約600万haの潜在森林の再生及び50万haの植林による森林率70%の達成
2. 世帯所得、国家収入および外貨獲得貢献に寄与する林産物の持続的生産の創出
3. 絶滅が危惧されている多くの種及び固有の生息地の保護
4. 土壌、流域及び気候を含んだ環境の保全

更に、これらの目標達成のための政策指針として次の8項目が定められている。

1. 国家土地政策の策定及びマクロ・現場レベルでの土地利用計画の策定
2. 貧困撲滅のための村落レベルでの天然資源管理強化
3. 信頼できる収穫量測定システムの策定
4. 非木材森林生産物の非持続的収穫・輸出の抑制及び住民参加型による非木材森林生産物の持続的管理・加工の促進
5. 持続的木材供給に見合った加工能力及び最終製品の輸出を含めた、木材加工業の能力向上
6. 木材供給量の拡大及び農家の所得向上の為に主体、市場、投資を明確にした植林の促進
7. 厳格な法令適用、能力向上及び住民参加による森林での不法侵入、不法行為及び生態系劣化の防止
8. 恒久的及び一時的入山禁止地域の策定

同戦略に基づき、2007年には「森林法」（1996年制定）改正、2008年には「野生生物法」の制定、農林省内に森林監査局及び各県への森林監査事務所を新設する等、各種政策・制度を打ち出してきた。さらに、2011年6月の国民議会においては、天然資源環境省の新設が決定され、森林セクターについては農林省森林局内にあった保護林及び保全林に関する部署が同年9月に天然資源環境省に移行した。

1-4-3 農業部門政策に関する計画・政策

ラオス政府が発表した「NSED (The National Socio-Economic Development Plan: 国家社会経済開発) 5カ年計画(2011-2015年)」では、今後5年間にわたる農業部門政策を次のように定めている。

主要7平野を中心に開発を行い、わが国の農業分野における潜在的可能性を発掘する。同時に、食糧の安定や製造業の原材料を十分に確保するため、北部の小規模平野の開発に一定の配慮をする。一方、複合、クリーン、無農薬農業を振興し、国内外の需要に応える。

主要目標

- ・食糧：2015年までに米の年間生産量を420万トン（1期あたりの生産性は4トン/ヘクタール）とする。
- ・商用生産：年間平均60万トンの米の輸出を達成する。
- ・林業：2015年に森林被覆率が65%、390万ヘクタールの自然林の復旧と植林20万ヘクタールを達成する。

出所：「ラオス人民革命党第9回大会と今後の発展戦略」アジア経済研究所 IDE-JETRO

1-4-4 森林の伐採計画

ラオス政府は、社会経済開発計画の一環として国土全体の森林伐採計画を立案し、議会の承認を受けなければならない。承認されると、伐採が県に割り振られ、県農林局を通してさらに郡に対する割り当てが行われる。

国土全体の森林伐採計画は、農林省（林野局）が県当局、地方政府、特別区域からの申請に基づいて作成する。作成に当たっては、開発や予算上のニーズ、製材所の要求といった要素も考慮する。

1-4-5 森林保護に関する法制度

下記に森林法（「Law on Forestry」2007年改正）の骨子を示す。

第1章 総則

第1条 目的

第2条 森林

第3条 用語の説明

第4条 森林及び森林地の所有権

第5条 森林及び森林地における政策

第6条 森林及び森林地の保護、開発、利用における原則

第7条 森林及び森林地の保護、開発における義務

第8条 国際協力

第2章 森林区分

第9条 森林区分

第10条 保護林

第11条 保全林

第12条 生産林

第13条 林地

第3章 森林活動

第1節 森林管理

第14条 森林管理

第15条 森林調査

第16条 森林分類及び森林管理計画

第17条 研究実験

第18条 伐採調査

第19条 林産物収穫調査

第20条 伐採、加工、木材運搬及び輸送に用いる車両と機械の管理

第21条 測定及び品質格付け

第2節 森林保全

第22条 森林保全

第23条 保護林の保全

第24条 保全林の保全

第25条 生産林の保全

第26条 林地における水資源の保全

第27条 樹木及びNTFP 種の保全

第28条 森林害虫及び森林病気の予防及び根絶

第29条 森林火災、移動耕作及び違法伐採の防止及び規制

第3節 森林開発

第30条 森林再生及び森林植林

第31条 森林再生の原則

第32条 森林再生及び森林植林の計画

第33条 森林再生地帯、森林植林及び樹種植林の境界策定

第34条 森林再生活動の促進

第35条 樹木及びNTFP 植林の促進

第36条 樹木及びNTFP 植林活動の管理

第37条 資金源

第38条 資金の管理及び使用

第4節 森林利用

第39条 森林及び林産物の利用区分

第40条 村落利益のための森林及び林産物利用

第41条 世帯のための森林利用

- 第42条 森林の慣習的利用
- 第43条 商業のための林産物の利用
- 第44条 天然林区分の転換
- 第45条 森林におけるビジネス事業
- 第46条 樹木及びNTFP 苗木の生産
- 第47条 樹木及びNTFP 植林
- 第48条 植林木の伐採
- 第49条 林産物の伐採及び収穫
- 第50条 木材及び林産物の加工
- 第51条 NTFP 及び木材製品の流通
- 第52条 木材及び林産物の輸出入
- 第53条 木材及び林産物の輸送
- 第54条 エコツーリズム
- 第55条 伐採組織

第4章 森林地

第1節 森林地管理

- 第56条 森林地区分
- 第57条 森林地管

第2節 森林地保全

- 第58条 森林地保全
- 第59条 保護森林地の保全
- 第60条 保全森林地の保全
- 第61条 生産森林地の保全

第3節 森林地開発

- 第62条 森林地開発
- 第63条 保護森林地の開発
- 第64条 保全森林地の開発
- 第65条 生産森林地の開発

第4節 森林地の利用

- 第66条 森林地の利用区分
- 第67条 公益のための森林地利用
- 第68条 世帯のための森林地利用
- 第69条 ビジネス事業のための森林地利用
- 第70条 森林地保全
- 第71条 転換された森林地の種類
- 第72条 組織が劣化した森林地の転換に関する決定権を持つ
- 第73条 組織が不毛森林地の転換に関する決定権を持つ

第74条	森林地の賃貸またはコンセッション
第75条	劣化した森林地の賃貸またはコンセッションにおける承認範囲
第76条	荒廃林地の賃貸またはコンセッションにおける承認範囲
第5章	森林と森林地の保全及び開発における範囲
第1節	中央レベルでの森林と森林地の保全及び開発における範囲
第77条	中央レベルで開発及び保全された森林と森林地
第78条	中央レベルで保全及び開発された森林と林地の承認
第2節	地方レベルでの森林と林地の保全及び開発における範囲
第79条	地方行政機関への森林と林地の配分
第80条	県またはビエンチャン行政当局によって保全及び開発された森林と林地
第81条	郡または市によって保全及び開発された森林と森林地
第82条	村によって保全及び開発された森林と林地
第83条	地方レベルでの保全及び開発のための森林と林地の承認
第3節	世帯による森林と森林地の保全及び開発
第84条	組織及び個人への森林と森林地の配分
第85条	森林所有
第86条	世帯による森林地保全及び開発
第87条	世帯による保全及び開発のための林地の承認
第88条	定住生活の提供
第6章	天然林、植林及び森林地利用者における権利と義務
第89条	天然林、人工林及び林地の利用権の獲得
第90条	森林及び林地の利用権の配分
第91条	森林及び林地の利用権の譲渡
第92条	森林及び林地の利用権の継承
第93条	森林及び林地利用者の権利
第94条	森林及び林地を保全する権利
第95条	森林及び林地の利用権
第96条	森林及び林地の用益権
第97条	森林及び林地利用者の義務
第98条	森林及び林地の利用権喪失
第99条	人工林及び林地の利用権解約
第7章	禁止
第100条	公務員及び森林管理役人の禁止事項
第101条	実業家の禁止事項
第102条	国民の禁止事項
第103条	組織及びその他個人の禁止事項
第8章	森林及び林地の管理及び監査

第1節 森林及び林地の管理

第104条 森林及び森林地の管理組織

第105条 農林省の権利と義務

第106条 県農林局及びビエンチャン市農林局の権利と義務

第107条 郡農林局または市農林局の権利と義務

第108条 村の林業ユニットの権利と義務

第109条 その他関連組織の権利と義務

第2節 森林及び森林地の監査

第110条 森林及び林地の監査目的

第111条 森林及び森林地監査組織

第112条 森林及び森林地監査組織の権利と義務

第113条 林業局

第114条 林業局の権利と義務

第115条 森林及び森林地の監査様式

第116条 外部監査

第9章 対立の解決

第117条 森林及び森林地問題に関係する管理上の対立を解決すること

第118条 森林及び森林地問題に関係する民間の対立を解決すること

第10章 全国植樹祭、ユニフォーム、ロゴ及び印

第119条 全国植樹祭

第120条 ユニフォーム、ロゴ及び印

第11章 賞罰規則

第121条 表彰規則

第122条 罰則

第123条 教育対策

第124条 懲戒処分

第125条 罰金処分

第126条 民事

第127条 処罰

第128条 付加処罰

第12章 終則

第129条 実施

第130条 発効

出所：Vientiane Times Web サイト上の「Law on Forestry」を翻訳

(森林法に対する考察・留意事項)

ラオス政府は、急速な森林減少に危機感を高め、1996年に森林法を始めとする森林保全政策を推進してきた。森林法では、利用と管理の側面から森林を①保護林(水源等の保全)、

②保全林（生物多様性の保全）、③生産林（木材の生産）、④再生林（森林への回復）、⑤
 荒廃林（植林、放牧、農業用地として個人に配分）の5つに分類している。公式の木材生産・
 産業用の伐採は生産林のみで行うことを定めている。

政府は、近年原木輸出を禁止し、年間の伐採量を厳しく制限するとともに、付加価値の高
 い加工品の生産・輸出を奨励している。

1-5 対象国の対象分野のODA事業の事例分析及び他ドナーの分析

ラオスにおいては、人材育成・職業訓練、森林資源の保護、都市環境整備等の ODA は実
 施されているが、プレカット技術の指導、住環境の改善、住宅産業の育成等に関する ODA
 の実績はない。

1-5-1 人材育成・職業訓練関係

N o	国・ 機関	案件名	事業内容 (スキーム)	業務実施 期間
1	JICA	ラオス日本人材 開発センタープ ロジェクト(フェ ーズ2)	ラオス日本人材開発センター(LJC)の市場 経済化に対応するビジネス人材を育成す るためのサービス提供と両国民の相互交 流機会を提供する体制の強化を図る。主な 活動は、LJC 事業実施体制の更なる強化、 実践的なビジネス分野サービス（企業・工 場診断、起業家育成、ビジネスマッチング） の提供、日本語教育の拠点化、両国民間の 相互交流システム構築と促進活動等。（技 術協力プロジェクト）	2005～ 2010
2	JICA	ラオス日本セン ター・ビジネス人 材育成プロジェ クト	ラオス日本センター(LJI)のスタッフの能 力強化を通じ、現場に即した調査能力向 上、一般ラオス人に対する実践的なビジネ ス知識の普及、ビジネス人材ネットワー クの構築を行うことにより、ビジネス人材 育成機関としてのラオス日本センターの機 能強化を図る。（技術協力プロジェクト）	2010～ 2014
3	JICA	ラオス国立大学 I Tサービス産 業人材育成プロ ジェクト	ラオス国立大学 (NUOL) 工学部 I T 学科を 拠点として、学士保有者を対象とした研 究生コース及び I T 学科内会社を創設し、① 同コースの適切な運営管理、② I T 学科内 会社の適切な運営管理、③研究生コース担 当教員の能力強化、④研究生コースの整 備・実施、⑤産学官の連携強化を実現して いくことにより、I T サービス市場に応じ た人材の育成を目指す。（技術協力プロ ジェクト）	2008～ 2013
4	アジア障 害者を支 援する会	北部ラオスにお ける障害者の社 会自立のための 就労支援プロジ	障害者に対する技能訓練を中心に障害者 支援活動を実施。障害者就労支援プログ ラム、障害者リーダー養成セミナー、障 害者スポーツ振興支援をビエンチャン、ルアン	2012～ 2015

		エクト	パバーンにて実施する。(草の根技術協力事業：パートナー型)	
5	国際協力 NGO IV-JAPAN	就業・起業促進強化のための職業訓練プロジェクト	職業訓練による人材育成、自立支援を主に、小学校の建設、奨学金の支給等の活動を実施中。 教育機会に恵まれないラオスの女性・青少年の経済的自立を支援し、起業・就業を促進するため調理、縫製、理美容、家具分野での職業訓練を実施している。(草の根技術協力事業：パートナー型)	2007～ 2010

1-5-2 森林資源の保護関係

N o	国・ 機関	案件名	事業内容 (スキーム)	業務実施 期間
1	JICA	「森林戦略実施促進プロジェクト」	「森林戦略 2020」実施計画の策定とモニタリング、重要政策に関する制度提言などによる、森林セクターの計画・管理能力を強化する。(技術協力プロジェクト)	2006～ 2010
2	JICA	「森林セクター能力強化プロジェクト」	ラオス政府の「森林戦略 2020」や REDD+に関する取組みの実施に向けた能力強化のための支援や、REDD+に係る実施体制の整備・調整活動を実施する。主な活動は、農林省5ヵ年計画策定支援、県5ヵ年計画策定支援、REDD+関連活動支援等。(技術協力プロジェクト)	2010～ 2014
3	JICA	「ラオス森林減少抑制のための参加型土地・森林管理プロジェクト」	ラオス北部の山岳焼畑地域を対象に、参加型土地・森林管理を通じた森林減少抑制システムを開発する。主な活動は、森林減少抑制システムの設計、森林減少抑制活動(森林管理や生計向上活動等)の実施、森林被覆・炭素量及び社会経済状況変化のモニタリング、ラオスREDD+の取組み協力等。(技術協力プロジェクト)	2009～ 2014
4	JICA	「森林保全計画」	ラオス森林セクターにおける森林保全計画に必要な資機材供与と技術支援を通じて、森林情報の利活用にかかる能力向上を支援する。主な活動は、機材操作・維持管理指導、森林情報ネットワークシステム開発、PAREDDの補完的技術支援(参照排出レベルの算定)、保護林管理計画ガイドライン(案)の策定等。(無償資金協力)	2009～ 2011
5	JICA	「森林資源情報センター整備計画」	森林の減少・劣化の抑制活動の実施の基礎となる、全国レベルの森林基盤データの整備及び管理にかかる技術支援を実施する。主な活動は、森林資源情報センターの建設、森林基盤図の整備/衛星画像解析に必要な資機材の供与、森林資源調査及び衛星画像解析に関する技術支援等。(無償資金)	2009～ 2012

			協力)	
6	WB Finland	「Sustainable forest For Rural Development Project」	Natural resource management and livelihoods improvement 土地・森林管理にかかるプロジェクト。ラオス中南部において実施されており、森林由来の炭素量測定も行う予定である。	2004～ 2011
7	WB	「Forest Carbon Partnership Facilities」	森林減少・劣化による二酸化炭素排出量削減に応じた支払いを試験的に行う。体制や制度を整える準備基金と炭素取引を行う炭素基金の二段階からなっている。	
8	EU GIZ AFD SDC	「Core Coherent Program」	ラオス北部地域における食糧安全保障と収入向上を目的とした、持続的土地と自然資源の活用と管理を実施する。	

1-5-3 都市環境整備関係

N o	国・ 機関	案件名	事業内容 (スキーム)	業務実施 期間
1	JICA	「首都ビエンチャン都市開発マスタープラン策定プロジェクト」	首都ビエンチャンの総合的な長期計画である都市開発マスタープランの策定支援。主な活動は、1. 2030年を目標年次とした首都ビエンチャンの都市開発マスタープランの策定。2. 都市開発マスタープランの実効性を高めるための方策の検討。3. 都市開発・都市計画に係る技術移転の実施等。(開発計画調査型技術協力)	2010～ 2011
2	CIDA	「建築行政セクター近代化計画調査」	建築行政システムの整備に関わる重点項目を検討。①建築基準法の整備、②建築基準法に関連する技術規定の整備、③情報システムの整備、④人材育成を重点事項として提案。	
3	GIZ	「都市計画作成のためのマニュアル」作成	都市計画作成業務の統一性及び効率性を図ることを目的に、①都市計画作成方法、②詳細計画作成方法、③都市計画作成能力強化等を内容とする「都市計画作成のためのマニュアル」を作成した。	

第2章 提案企業の製品・技術の活用可能性及び将来的な事業展開の見通し

2-1 提案企業及び活用が見込まれる提案製品・技術の強み

2-1-1 日本の木造住宅

日本の木造住宅は、亜熱帯地域(高温多湿)の気候を基本に育ってきた技術である。柱を建て、壁を作らず、気候に応じて建具と呼ばれる機能性のある壁で居住空間と外部を開放・遮蔽して居住性の快適度の向上、確保する工夫がなされ、木材の柱と横架材(梁)を接合する日本独特の技術として残されている。これに加え耐震性能の分野における技術は世界一といえる。

プレカット工法による木造住宅建築技術。

日本の木造住宅建築技術

- ①日本独自の技術である。
- ②機能性の壁で居住空間と外部を開放・遮蔽、居住性・快適度の向上・確保。
- ③地震頻発地域において、日本の耐震性能の分野における技術は世界一(地震頻発地域への輸出に有利)。

2-1-2 プレカット工法

プレカット工法とは元来技術者(職人)が加工(きざみ)していた住宅資材を技術者(職人)に替わり専門機械を使って加工することをいう。

作業は機械が行うため「早く」、ミリ単位の加工で「正確」である。また形状による変化の少ない「均一の仕事」を行い、何よりも手作業に対し非常に「低コスト」である。日本の木造伝統工法(接合技術)をもとにプレカット加工し、柱や横架材(梁)からなる住宅フレームを製作することで、ラオスの生活習慣に適した中間層市民にも購入可能な価格帯の木造住宅建築が可能となる。

プレカット工法とは

- ①世界で日本だけが持つ独自技術。
- ②職人技術を機械がスピーディーに行い、ミリ単位の正確な加工。
- ③接続部強度が安定するとともに、手作業に対し非常に「低コスト」。
- ④プレカット工法による加工で住宅フレームを容易にする。
- ⑤住宅用フレームの考案により、ラオスの生活習慣に適した中間層市民にも購入可能な価格帯の木造住宅建築が可能。

プレカット設備

①半自動プレカット設備

- ・技術取得の困難な継手・仕口加工だけを機械化し、基準となる印を加工部材に人間の手

によりケガク(墨付け)技術が必要であり、その技術習得と軸組木造工法、木造建築の知識と技術習得が必要な設備。

②全自動プレカット設備

・パソコンによる入力規則だけプレカット加工できる設備であり、技術の習得、軸組木造工法、木造建築の知識も技術も必要ない設備。



2-1-3 住宅用フレーム

住宅構造としては、コンクリート・鉄骨・レンガ・ブロック・土・ツーバイフォー等の合板による壁構造のような物がある。コンクリート・鉄骨の場合、資材調達、工程の複雑さ等高度な技術を必用とし、レンガ・ブロック・土などは全て壁構造のため開口部を自由に作る事が難しく、汎用性、通気性に乏しい。

このようなそれぞれの問題点を解決するため、このような構造の木材フレームを活用すべく考案した。

ラオスで調達し易い木材活用。日本の伝統的木造建築のフレーム技術の移転を容易にし、且つ求められる安全性と機能性を確保するための技術である。

また、現地調査時に世帯人数や構成の変化で間取りを変える習慣があると聞いていたが、現地では住宅の増築現場は見受けられず、現地での現状工法では増設が容易ではないものと推察された。日本の木造在来方法では増設が容易であるという特徴がある。

住宅用フレームの考案

- ①資材調達、工程の複雑さ等高度な技術を必用としない。
- ②開口部を自由に作ることができ、汎用性、通気性が良い。
- ③ラオスで調達し易い木材を活用し、安全性と機能性を確保する。
- ④世帯人数や構成の変化対応した増設・増築が容易となる。

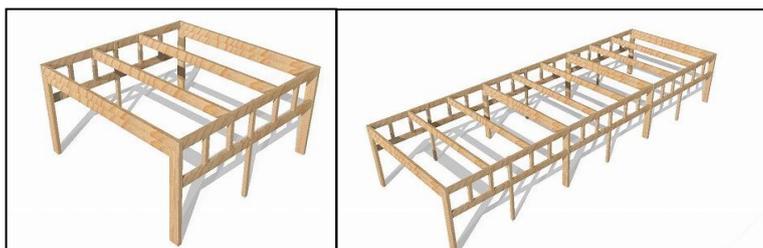
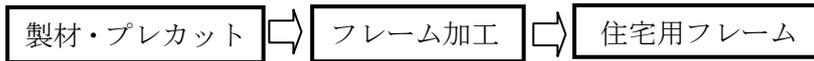


図 2-4 住宅用フレーム 左：単体フレーム 右：連続フレーム



住宅用フレームの特徴・強みは、短期間の研修、重機等を必要としない、梱包・運搬が容易、高い耐久性。(伝統木造工法)

①分かりやすい技術、短期間の研修で組み立てが可能となる。

分かりやすい組み立て：この技術(工法)では仕口と呼ばれる接合部は 3~4 パターン。しかもその形状は雄雌の関係で構成されているため難しい図面の解読は必要なく、見た目で見ることができるため短期間の研修で組み立てが可能となる。

②構造部材としては非常に軽量で、重機を必要としない。

・軽量：木材は重い物で 0.9(比重：水 1 m³)、軽い物では 0.3 程度(比重：水 1 m³)と構造部材としては非常に軽量である。またパーツに分解する事で 1 パーツの重量を重くても 100kg 程度としており、重機などを必要としない。

③梱包・運搬が容易となりコストが抑えられる。

・梱包・運搬が容易：形状が四角形で長さも定尺とすれば、梱包・運搬が容易となりコストが抑えられる。

④風圧力・荷重などで変形しても、原形に戻す事ができる。

・柔軟性：木材は繊維で構成されている、そのため外力を受けて変形した場合でも元に戻ろうとする性質を持っているので、地震や風圧力・荷重など力が加わり変形しても、破断しない限りは原形に戻す事が容易である。

住宅用フレームの利点

①ラオスの天然素材や生活習慣、生活文化を取り入れる事も可能。

・他の住宅構成部材との適応性／住居には雨露、風、暑さ、寒さをしのぐという基本的機能が必要であり、木材はあらゆる素材を接合する事が容易である。例えば土を壁につける場合でも日本の場合は竹を組み、釘や縄などで固定し土を練り込むという工法が代表的なものとして挙げられるが、同じ様にラオスにある天然素材を活用する事が可能となり、その地域の伝統文化をそのまま取り入れる事も可能となる。

②通気性に富み、外気や太陽光を取り入れ易く、居住空間の衛生面を確保。

・衛生面／柱と梁のユニットで構成されているため、開口部が容易に確保できる。この事は通気性に富み、外気や太陽光を積極的に取り入れる事により居住空間の衛生面を確保する事が容易となる。

2-1-4 業界分析、業界における位置付け

日本では木造住宅建築においては、大工技能者が減少する中で、施工期間の短縮や施工コストの低減等を図る観点から、工場であらかじめ柱や梁等の部材に継ぎ手や仕口を加工したプレカット設備の導入が昭和 50 年代から開始された。

平成 19 年に日本で建築された木造軸組工法住宅では、プレカット材を利用した割合は 84%に達し、現在は 90%近くを占めている。

木造建築の国内需要は景気の停滞の中、住宅着工戸数の激減と共に業界全体としても急激な落ち込みを見せ、プレカット業界も淘汰が進み全国大手約 4 社程度でシェアを独占している現状である。

反面、景気対策、森林資源の保全対策として木材の使用（「公共建築物における木材の利用の促進に関する法律」平成 22 年法律第 36 号）が推し進められ、公共施設（学校・保育園等）の木造化、技術革新（木材の不燃化・接合技術の高度化・集成材による大スパン構造設計・無垢材の強度証明技術）により大型店舗等の木造化も進んでいる。

なお、今回の本調査において実証しているプレカット設備は、全自動加工システムでは無い。技術者の育成と雇用の創出を実現化するには、技術取得の困難な継手・仕口加工だけを機械化し、基準となる印を加工部材に人間の手によりケガク（墨付け）事が必要な半自動システムが有効である。

途上国における技術者の育成と雇用の創出を目的とした場合において必要な事は、パソコンによる入力規則だけを機械にデータを送り込む加工設備である全自動プレカット設備では、この目的は実現出来ない。

物作りは、技術の基本習得が必須条件であり、段階を踏みながら、その教育・伝承プロセスを繰り返し次世代につなぎ高度化させるシステムを構築することが必要である。

現在、日本のプレカット設備は全自動プレカット機械しか稼働していない。木造の軸組工法自体を学習する事に加え、木造の建築技術そのものを教育し、木造住宅の普及を目指すには、この半自動システムが最適と言える。

木造軸組をプレカット設備導入に依り高度な伝統技術を簡素化し、速く市場に活かすと同時に、木材の弱点对策、白アリ対策をも学習内容に含め、木造建築の普及を図る。また、森林資源の有効活用と森林保全に関する知識も教育を行う事も重要である。

途上国においては、これらの教育システムを確立（品質が担保出来る人材）すると共に、木造建築への信頼（白アリ被害対策・経済性）を確保し、需要と供給のバランスを図った上で、全自動プレカットの導入等量産体制を推し進めるべきである。

2-1-5 国内外の同業他社比較、類似製品・技術の概況

日本国内ではプレカット業界大手として中国木材（年産 516,000 坪）、ポラテック株式会社（年産 560,000 坪）、住宅建築メーカーとして一条工務店、住友林業等があり、各社設備は全て日本国内需要向けに設備投資されたものである。

また、これらの設備は全て全自動プレカット設備であり、単に木造の軸組を製作しているにすぎない。この段階で技術者の育成はパソコン入力者のみであり、技術的なことは機械が加工するため、人間が行うのは出荷管理程度である。技術の根幹をパソコンで処理する事は早く便利ではあるが、機械頼りの技術者を育成していても、総合的リーダー育成にはつながらない。

特に、途上国にプレカット設備を導入するには、技術者の育成を行ない、基本技術が備わっていなければ、木造住宅の普及には継らない。

①加工能力と雇用数

全自動プレカットの場合1日約0.5～1棟ペースでプレカット建材が製造される。そのために必要な人員はパソコンデータ入力者1名、生産現場では加工材の段取り、製品の梱包2名が1時間程度である。それに対し半自動では、基準墨のけがき、加工機操作、材料運搬、製品の梱包で、約8名程度の人員で7日間の雇用が生まれる。

②建築に関わる多様な技術者育成の可能性

プレカット研修による木造住宅の基本を習得することにより、多様な技術者育成が可能になる。

日本では、設計から職人のマネジメントまで住宅建築に関するすべてを取り仕切っていたのが棟梁(大工の親方)であるが、住宅需要の成長と共に、住宅建築業務がスムーズに行えるように、主に職人などの手配を行うなど、専門工事業者をマネジメントする工務店という業種が生まれた。ここでは現場監督という監理者がその責務を遂行する。

プレカット設備による木造フレームの技術者養成を育成することで、下記のような様々な専門職としての雇用を創出することができる。

木造軸組

工場生産工(プレカット)、木造住宅、建て方工、

木造住宅、現場造作工

基礎工、屋根工、外壁工、建具工、家具工、内装工、電気工、水道工、監理技術(品質・工程・手配)

2-2 提案企業の事業展開における海外進出の位置付け

2-2-1 事業展開における海外進出の位置付け・提案企業の本事業展開方針

西野工務店は、建設業でありながらプレカット加工から住宅建築までを一貫して手がけることのできる全国でも数少ない総合建築企業である。また、日本の木造伝統工法(接合技術)の継承にも尽力してきた。

しかし、現在の日本においては、少子高齢化による人口の減少、林業の衰退、人件費の高騰等による影響から、木造住宅需要の低下が進むとともに、その技術を会得した技術者(職人)が技術を発揮する場が減り、さらに次世代への技術継承も危ぶまれる状況となってきた。

そこで、経済発展めざましく人口が増加している途上国に、日本の木造伝統工法及びプレカット工法技術を継承。本工法及び住宅まで一貫して行える自社技術の強みを活かし、快適で耐久性の高く、中間層市民が購入可能な価格帯の日本式木造住宅を普及したい。当該国の住環境の改善、木造住宅産業の育成(技術協力)、森林資源の有効活用と保護、さらには日本の木造住宅産業の活性化にも大きく貢献できるものと考えた。

このような考えに立って、西野工務店では、これまで公共事業に依存してきた建設・土木業界から脱却し、事前調査によってそのポテンシャルに着目した当該国の市場における発展を図るといふ、将来に向けた新たな経営戦略を構築している。その際に、単に自社の事業拡大という視点のみならず、お世話になる当該国の産業・人材育成及び環境保護への貢献という視点を重視しており、ODA を有効に活用することで、この2つを同時に実現することが出来ると考え、本普及事業への申請、及びその後の将来的な各種 ODA スキームを活用した海外展開事業の実施を決断した。

プレカット工法を用いた日本木造住宅建築技術を海外展開することで、公共事業に依存してきた建設・土木業界から脱却し、発展を図る。

2-2-2 提案企業の海外進出による地域経済への貢献

・地元経済及び地域の活性化

西野工務店は、日本の木造伝統工法(接合技術)の継承にも尽力。その伝統工法の接合部の強度検証実験において福井大学と連携して、福井県産スギ間伐材を使用した木造門型フレームを福井県と共同開発するなど、福井県の建設業界の発展にも寄与してきた。

本普及事業では、県内の新聞各紙が紙面で大きく取り上げるなど、福井県や県経済界、教育機関も注目している。一方、チャンパサック県では、この普及事業によって県労働福祉局の Southern Skill Development Center にプレカット設備が設置されたことやパクセ市内のモデルハウス建築で、県全体として西野工務店に対する信頼と期待が高まっている。

福井県は人口約 80 万人で、チャンパサック県とほぼ同じである。産業は農業のほか、軽工業に属するセクターが中心であり、発展するチャンパサック県の将来を考え合わせると、両県は「草の根技術協力事業(パートナー型)」などで、相互に利益をもたらす関係を築く可能性もある。

・建築業界への波及効果

波及効果としては日本で培った建築技術を活かし、海外展開に活路を求めたい中小建築会社も少なからずある。ラオスでプレカット工法技術が普及し、日本基準で高品質な木造建築構造用プレカット建材、建具製造を日本の中小の工務店に安定提供することができれば、中小建築会社の海外進出促進などによる活性化にも寄与できるものとする。

2-3 想定する事業の仕組み、流通・販売計画

事業の仕組み、流通・販売計画を想定する上で、ラオス国内及びパクセに近いタイ、ベトナムの地域で住宅市場の現状と課題を探り、プレカット設備導入による日本の木造住宅伝統工法による産業の発展の可能性を探ることを目的に調査を行った。

そのため、調査対象者は各地域の建設会社や工務店の責任者とした。

なお、以下のレポート中の外貨の日本円換算は調査日のレートではなく、レポート執筆時である 2013 年 2 月 15 日現在の下記に示すレートを統一して用いた。1 タイバーツ=3.13

円、1 ラオスキープ=0.0118 円、1 米ドル=93.5 円、1 ベトナムドン=0.0045 円

注：ラオスの通貨はラオスキープだがタイバーツも使用でき、高額の取引ではタイバーツで決済されることも多い。

①ウボンラチャタニ（タイ）

タイのウボンラチャタニ県は、東北タイ(イサーン)

にあつて最東端に位置し、ラオス、カンボジアに隣接する県である。東北タイで最も広い面積を持ち、2011 年の県人口は 1,816,057 人である。

これは、バンコク首都圏とナコンラチャシマ県に次ぎ、タイ全国で 3 番目である。

ウボンラチャタニ県の県庁所在地は、同名のウボンラチャタニ市(以下、ウボンラチャタニと呼ぶ場合は市を指す)であり、周辺部を含めれば、人口は約 21 万人(2005 年)で、同県の農村部や近隣県からの流入で増加しつつある。

ウボンラチャタニへの交通アクセスをみると、陸路だと、車でバンコクから約 10 時間かかるほか、鉄道の便もある。空路だと毎日数本の直行便が飛ぶ。ウボンラチャタニからラオスのパクセまでは、車で 2 時間弱



図 2-5 ラオス国内及び周辺調査地域

の行程であり、ウボンラチャタニからは工業製品や加工食品が国境を越えてパクセに運ばれ、パクセからウボンラチャタニへは農産物が出荷されている。今回のプロジェクトのサイトであるパクセにとって、ウボンラチャタニは最大の近隣都市であり、経済的なつながりはきわめて大きい。

ウボンラチャタニで店舗付き住宅などの建売を手がける中堅建築業者に、ウボンラチャタニの住宅産業や木造住宅の市場性についてインタビューした結果は以下の通りである。

□注文住宅

戸建て住宅は施主が住む近隣の大工や市内の中小の建設会社に注文して建設されるのが普通である。2 階建、1 リビング、3 寝室、2 バスルームが標準的な間取りであり、1 階の床面積が 100 m²~150 m²、2 階を含めた延床面積は 200 m²程度である。平均建築費は m²当たり約 10,000 バーツ (31,300 円) であり、従って 1 戸の平均的な建設コストは 200 万バーツ (626 万円) となる。

注文住宅のほとんどがコンクリート製である。プレカット設備を使ってコストを下げられるにせよ、タイ国内からの木材の供給が限られ、木材の値段が高い以上、木造住宅が住宅建設の主力になることは考えられない。上記の標準的な間取りであっても、もし木造建設とすれば、建設費は300万バーツ（939万円）を上回る。さらに、今では木造住宅がほとんどなくなったため、タイでは腕の良い大工がいなくなったことも木造住宅の問題点である。しかし、木造注文住宅に市場がないわけではない。富裕層の中には、本格的な木造住宅を求める者もいるので、高級感のある木造注文住宅には市場がある。富裕層にとって価格はあまり問題にならないため、価格よりも品質とイメージの良さが大切である。

□ハイエンドな建売住宅

木造建築が建売住宅の主流になることは考えられないが、ハイエンド市場用として、木材を多用し高級感を持たせたコンクリート住宅（木造系コンクリート住宅）というのは市場があるのではないか。その場合、建売住宅の団地内に普通のコンクリート住宅のモデルハウスと並べて木造系コンクリート住宅のモデルハウスも建設すれば、購入予定者にその良さをアピールできる。使用する木材は、構造材よりも内装材が中心になる。

もちろん、そういう住宅は木材を多用する分だけ価格は高くなるが、現在のウボンラチャタニでの建売住宅の上限価格帯である400万バーツ（1,252万円）以下にコストを抑えることはできる。さらに、リビングルームなど住宅購入者が特に高級感にこだわる部分に木材使用を絞り込めば、300万バーツ（939万円）以下にすることもできるだろう。このうち、地価が占める割合は10%~15%。参考までに述べると、バンコクでの建売住宅では、土地価格が高いこともあって、500万~1000万バーツ（1,565万円~3,130万円）が価格帯である。ただし、後日、バンコクで政府の住宅公社が建設・分譲している中間層向けの土地付きの「高級」戸建て住宅を調査したところ、平均価格帯は300~600万バーツ（939~1,878万円）であった。

現在、ウボンラチャタニは人口増加や住民の所得向上によって、住宅市場が活況を呈しており、造れば売れるという状態となっている。市場のパイが拡大し続けているだけに、木材を多用したコンクリート住宅というカテゴリーに人気が出る可能性は十分にある。

□ローエンド（廉価）な建売住宅

もう一つの可能性は、低所得者用の建売住宅市場を創出することである。もしプレカット設備によって「松」等のこれまであまり利用されてこなかった木材を用いてフレーム材が安価に作れるのであれば、他の安い建設材料と組み合わせ、100万バーツ（313万円）を目処にした住宅が建てられる可能性がある。それが可能となれば、社会的意義が大きいだけでなく、巨大な貧困層人口を対象としたマーケットを生み出すことになるから、メーカーにとって得がたいビジネスチャンスとなる。

「松」等の軟らかい材を使うときに問題視される白アリの被害については、あまり問題とは考えていない。防虫剤を木材の表面へ塗布することで対応可能である。

□その他の市場

タイでは住宅のなかの特殊な市場として、バーンスワンと呼ばれる非常に小さな家があ

り、特に富裕層が既製品を購入して郊外に持つ農園などにそれを置く。週末になると都会の喧騒を離れバーベキューなどをして田園生活を楽しむという趣向である。標準的な大きさのものは 10 m² くらいの寝室に木製のバルコニーがやはり 10 m² ほどついている。日本人がイメージする別荘よりは手狭で、小屋と呼ぶに近い。小売価格は、17 万～20 万バーツ (53 万円～63 万円) であった。ホームセンターのような店で販売しているほか、ロードサイドに実物を並べて売っている専門店もある。田園生活のイメージに合わせるためと運搬の手間のためと思われるが、全て木製で分解できるものであった。

もう一つの市場は、バンガロータイプのゲストハウスや独身者用賃貸住居である。ウボンラチャタニには 2 つの大きな大学があり、各地から学生が集まってくる。彼らを対象にした賃貸住宅の多くは長棟のアパートであるが、一部にはバンガロータイプがある。土地が十分にあることとプライバシーが保てるということでバンガロータイプを好む学生もいるという。学生用のバンガローは今後、ラオスでも所得が上がってくるに従って需要が出てくるのではないかと予想される。

□関連情報

タイでは年利 4.5% ほどの銀行の住宅ローンや住宅損害保険は既に一般的になっていて、住宅産業にとって資金面の支障はない。10% 程度の頭金を用意できれば、残りの 90% をローンで借りることも可能となっている。金利が高すぎて、庶民が住宅ローンを借りられないラオスとは違う点である。また建売住宅のデザインは欧米風が主流になりつつある。

②ムクダハン (タイ)

東北タイ中部のメコン川に面したムクダハン県の県庁所在地であるムクダハン市 (以下、ムクダハン) は、ラオスのサワナケートの対岸に位置し、「双子都市」の様相を呈している。

2006 年 12 月、ここにタイ・ラオス第二友好橋が完成し、ラオス経由でベトナムとタイを結ぶインドシナ東西回廊の結節点となった。2010 年の国勢調査の結果は、また発表されておらず、2000 年の国勢調査のデータをみると、ムクダハン県の人口は 31 万人、県庁所在地のムクダハンの人口は約 47,000 人となっており、ウボンラチャタニなどに比べてはるかに小さな都市である。

ムクダハンでは、土木と建設業を営む地元の企業である Danu Sirikhamphon Public works Company の Wong さんにインタビューした。

□注文住宅

ムクダハンでは、施主が知り合いの大工や建築会社に頼んで家を建てるのが普通である。300 万～400 万バーツ (936 万～1,252 万円) の価格帯も少なくない。しかし、400 m² の土地に延床面積 150 m² (1 リビング、3 寝室、2 バスルームが標準的な間取り) の家を 200 万バーツ (626 万円) の予算で建設できるならば、確実に受注が見込める。ただし、200 万バーツ (626 万円) のうち、25 万バーツ (78 万円) は土地代である。木材価格が高いのと白アリ被害の心配があり、現状では木造の注文住宅はほとんどない。

□建売住宅

ムクダハン是小都市であるため、建売住宅と呼べるようなものはほとんどない。稀にあ

っても開発規模は小さく、販売戸数は最大で20戸程度である。東北タイで建売住宅が盛んなのは、ウボンラチャタニ、コンケン、ウドンの3都市のみであろう。政府は、ラオスの9号線とリンクした東西回廊の一部としてムクダハンの開発を考えているようであるが、経済特区がいつできるのかも不明であり、海外企業の進出という話もない。停滞したタイの地方小都市であり、目覚しい住宅産業の発展は期待できない。

□関連情報

これまでムクダハンにはモデルハウスというものはなかったが、今後は新しい住宅への関心が高まるにつれ、モデルハウスも出現するかもしれない。そこを訪れるのは、ムクダハンの住民ばかりでなく、対岸のサワナケートからも住宅の購入を検討している人々はやってくるに違いない。反対にサワナケートに作ったモデルハウスにはムクダハンの人々も引き寄せられる。そういう意味では、国境を挟んでいても二つの都市を一体と考えて良いのではないか。

③サワナケート（ラオス）

サワナケート県は、ラオス中南部に位置し、ラオスでは最大の面積を持つ県である。人口は922,210人（2011年）で、全国的にはビエンチャン特別市に次ぐ。タイのバンコクとベトナムのダナンを結ぶ東西回廊が県の中央を走る。サワナケート県は、農業が盛んである一方、2002年に本格的な採掘が始まった東部のセポン郡の鉱山からは金や銅が採掘され、ラオスの貴重な外貨獲得源となっている。

県庁所在地は、正式には元のラオス大統領の名前を冠してカイソン・ポンビハン（Kaysone Phomvihane）郡という名称であるが、一般にサワナケートと呼ばれることが多いので、ここでもサワナケートと呼ぶ。対岸は、上で述べたタイのムクダハンである。サワナケートの人口は120,000人である。

サワナケート県では、Thippacham GroupとBL Constructionの地元の2社の建築会社の責任者から事情を聞いた。この2社の意見をまとめたものが以下の説明である。

□注文住宅

サワナケートはムクダハン同様、小都市であるという制約だけでなく、実質的に住宅ローンがないというタイにはない問題も抱えているため、住宅建設ビジネスはなかなか発展できない。現在、建てられている住宅は、知り合いの建設会社や大工の棟梁に頼んで建ててもらったコンクリートの注文住宅がほとんどである。

木造住宅は脆弱で火事の心配もあるので、市場はないとまでは思わないが、富裕層に限られるかもしれない。もしサワナケートで木造住宅をコンスタントに受注しようとするならば、それに相応しい資産家、事業家などに個別の営業するのが良いだろう。また、今後サワナケートの経済特区に外国企業が進出してくるようになるかと予測しているが、そうなると外国人が賃借する高級住宅の建築需要が出てくる。地元の建設会社のように地元事情に詳しい会社と協力関係を作りながら進めれば、そのような収益性の高いビジネスを取り込むことは可能だと思う。

□建売住宅

現在、サワナケートには店舗付住宅以外には建売と言えるものはないが、団地にモデルハウスができるような時代もいずれやってくるだろう。しかし、サワナケートよりは、都市の経済規模が大きいビエンチャンや富裕層の多いパクセの方が先だろう。

□関連情報

プレカット技術について聞いたことはない。一つの可能性として、JICA の援助で建設される学校などに使ってはどうか。プレカット設備を使い建設期間が短くなれば、納期が重要な援助プロジェクトに適しているのではないか。また、リゾート地に 50 m²程度でパクセのモデルハウスのような高床式が 100 万バーツ (313 万円) の予算で建てられれば、販売可能性はあると考える。タイ同様、市場規模の大きいベトナムに輸出することも検討に値するのではないか。

④パクセ (ラオス)

661, 358 人(2011 年)の人口を擁するチャンパサック県の県庁所在地がパクセ市である。市の人口は約 10 万人であるが、周辺部からの人口流入が顕著である。パクセを中心とする経済圏はチャンパサック県に留まらず、周辺のサラワン県、セコン県、アタブー県を含む南部 4 県の全体に及ぶ。パクセでは、観光セクターの成長、後背地のボロベン高原でのコーヒーや高原野菜の栽培の拡大、ベトナムやタイとの交易の増大などの要因によって、経済が急成長している。パクセ空港からは、直行便がビエンチャン、ホーチミン、バンコクを結び、南部ラオスの後背地の道路整備とあいまって、交通の要衝として今後の成長への期待が高い。

パクセでは Vongkhamxay OD Design and Construction Co. Ltd の Xayyalak Voladeth 社長にインタビューした。

□注文住宅

パクセの住宅は、基本的に施主が知り合いの大工の棟梁や建築会社に注文して建築する。従って、建売住宅はない。平均的な住宅の建設コストは、100 万～120 万バーツ (313 万～376 万円) 程度である。ビエンチャンとは違い、200 万バーツ (626 万円) になると平均的なパクセの住民には手が出ない金額になる。銀行に住宅ローンがないか、仮にあっても金利が高くて利用できないことが、ラオスでの住宅産業の発展を阻害している。

木造住宅については、脆弱というイメージ、高い価格、工事を中断できないなどのイメージから、一般的な需要は期待できないのではないか。特に軟らかい木を使うことは、施主が不安を感じるので難しい。しかし、硬木を用いた木造住宅 (3 寝室、2 バスルーム) であれば、富裕層が購入するだろうから、200 万バーツ (626 万円) どころか、300 万バーツ (939 万円) でも売れる。ラオスでは人々の所得格差が大きく、貧困層が多いのは言うまでもないが、その一方、富裕層も少なくなく、その多くが土地を持っている。本格的な注文建築市場を開拓すれば、そういう富裕層から住宅や店舗、レストランなどを受注できるはずだ。

□建売住宅

5年後か10年後には建売住宅ビジネスが出てくるであろうが、現在はまだない。現時点で有望だと思われるのは、学生や若い人向けの長屋型の賃貸アパートである。4m×5mで20㎡程度の大きさのワンルームにバスルームと小さなキッチンがついていれば十分だろう。建設コストを下げるために、キッチンは裏口の外に付けても良いだろう。新しいアパートなら、家賃はエアコンなしで月2,000バーツ(6,260円)、エアコン付だと2,500バーツ(7,825円)くらいを見込める。建築費は、1室辺り3,700万キープ(44万円)程度、すなわち1㎡当たりでは22,000円程度に抑える必要がある。

この聞き取り結果をもとに、年間家賃収入÷物件価格×100で求めた表面利回り(%)を計算してみると17%となる。土地の賃料や管理経費、公租公課を物件価格に上乗せして、実質利回りで計算しても15%は確保できそうである。日本のアパート経営の基準から判断すると、かなりの収益性があることが分かる。ラオスは人口構成がきれいなピラミッドの形になっていて、将来の人口増加は確実である上、一人当りのGDPも増加し続けている。今後、若年層の住宅需要は一気に拡大する可能性が高いので、アパート建築には注目すべきであろう。

建設会社としては、財務資料を用意して地主にアパートやバンガローの建築を勧めるのが普通であるが、自社物件として建築し運用するビジネスも考えられる。特に分解が可能なアパートであれば、ニーズの変遷に従って、社員用宿舍やゲストハウスへ転用することもできるし、補修も比較的簡単であり、面白いマーケットになるのではないだろうか。

⑤ビエンチャン(ラオス)

首都ビエンチャンは人口約78万人を擁するラオス最大の都市であり、政治、経済、文化の中心地である。ラオス経済の発展とインドシナ諸国間の物流や交流の拡大に連れて、ビエンチャンも発展し続けている。

ビエンチャンでは、Somdy Construction社の女性経営者であるChindavone SoumphonpackdyさんとM-Point Trading社の経営者であるPhongsaseuth Kanlagnaさんに木造住宅の現状と将来展望についてインタビューした。

□注文住宅

ラオス国民の平均所得が、近年目に見えて上がっているだけでなく、ビエンチャン近郊で外国企業や中国人事業者などへの土地売却が増えた結果、以前に比べると資産を持つラオス人は確実に増えている。そのような人たちが高級車の次に買うのが住宅であり、本格木造住宅のようなハイエンドな需要はある。しかし、ラオスでは伝統的に使われてきた硬木が高級であるとされているが、高価な硬木を使えば建築コストが大きく上がるため、どの程度の市場性があるのかを良く見極めなければならない。

□建売住宅

ラオスにおける平均所得の著しい増加とビエンチャンへの人口集中を考えに入れば、現在は無い建売住宅がビエンチャンに出現するのも時間の問題であろう。バンコクなどと違って、大型宅地開発とかモデル住宅展示のような考え方はまだない。しかし、どこかの

企業がいったんそれを始めれば、人気が出て次々と広がっていくことは想像に難くない。

ただし、ビエンチャンの土地はかなり高騰しており、宅地開発に要する土地取得の費用がかさむ懸念がある。外国企業を含め、ある程度資本力のある企業(または企業グループ)が取り組む必要がある。また、ラオスでは住宅ローンが普及していないことが、住宅建設を促進する上で最大の障害になっている。日本の金融機関がラオスに進出して、単独もしくはラオスの金融機関と連携する形で住宅ローンビジネスを始めることができれば、ラオスの住宅産業に与えるインパクトは計り知れない。

このような宅地開発の際に、一般的なコンクリート住宅に並べてプレカットによる木造住宅を展示するのは効果的であると考えられる。これまでそういうものがなかっただけに、ラオス人への宣伝効果は大きいと予想する。そうした努力を通じて木造住宅の良さを人々に認識してもらう必要がある。都会のラオス人がコンクリートで家を建てるようになって久しく、コンクリート住宅の方が堅牢で良いと考えるのが一般的認識となっている。そのような認識を変えていくためには、モデル住宅を使って木造住宅の美しさをアピールするだけでなく、コストや堅牢さの面でも遜色がないことを説明しなければならない。そのような努力なしでは、新しいマーケットを切り開くことは難しいのではないかと。

□その他の市場

同じ住宅建築ではあるが、ダムで立ち退きを求められる人たちのために政府の責任で建設する住宅や自然災害の被害者を収容するための住宅は、居間、2 寝室、トイレの小住宅(7 m×8mで床面積は56 m²程度)である。1戸当りの予算は1億2,000万キープ(142万円)程で組まれている。それよりは少し広いが、軍の退役軍人のために政府が建設する住宅もある。退役軍人用の住宅は1戸当りの予算が1億5,000万キープ(177万円)である。

これらは規格が一定の住宅を短期間に速やかに建設しなければならない、プレカット技術による住宅建設が有利ではないかと思われる。コンクリート建築では時間がかかり、既存の木造住宅では品質に問題がある。プレカット設備で大量に規格品を製造できれば、短期間に高品質の住宅を建てられる。こういう技術を政府にアピールすることで、官需の入札に参加して受注できる可能性がある。

ただし、官需の場合、予定価格は上に記した低水準に抑えられている。木造にこだわらず、構造材だけを木で作り、その他の建材は価格の安い既存のものを使ってコストダウンを図るべきだろう。また、白アリによる被害を心配する声は、必ずあると考えられることから、関係者が納得できる対策を公表して、それを確実に実施することも必要となるであろう。

もう一つの潜在的な市場は援助機関の支援によるプロジェクトだと思われる。特にJICAは地方の学校建設を継続しており、日本の技術ということで大使館やJICA事務所のサポートを得て、そのような事業に参入することができるのではないかと考えられる。発注仕様のなかで、木造建築技術の指定や、構造材はJICAが建設業者に現物支給する方法も考えられる。いずれにせよ、日本政府が支援するプロジェクトであるから日本の技術で日本のメーカーが参入することに誰も違和感はないものとする。

⑥ダナン（ベトナム）

ベトナムのダナン市は中部ベトナムの中心都市であり、港湾と国際空港を持ち、ベトナムを南北に縦断する国道1号線が通る交通の要衝である。行政的には、1997年にクワンナム県から分離し、ベトナムで5つある中央政府の直轄市のひとつとなった。2011年の人口は約95万人と推定され、都市としてはベトナム国内で4番目にランクされる。人口増加率も3%に近く、非常に高い。現在でもラオスへの国境まで車で3時間に過ぎないが、ラオスのサラワン県との国境が正式に開かれる予定であり、そうなるとパクセからダナンまで6時間半ほどで行けるようになり、2015年のASEAN経済統合の効果と相まって、タイのウボンから、パクセ、サラワンを経由してダナンまでが一つの大きな経済圏を形成するようになるのではないかと予想される。

ダナンでは、市内の中堅の建設会社であるViet Phi Long社のPuan Thanu Trung氏と設計事務所のPhan Duc Hai社長から現地事情などについて情報収集した。

□注文住宅

ダナンで建設される住宅はほぼ100%がコンクリート製であり、1リビング、2寝室、2もしくは3バスルームが平均的な間取りである。平均床面積は70㎡～100㎡で、建築費用は5億～10億ドン（225～450万円）である。1㎡辺りの標準建築費は400万ドン（18,000円）である。ただし、富裕層の注文住宅になると、30億ドン（1,350万円）ほどの費用も珍しくない。

ダナンでの一般の住宅建設に関する限り、木造住宅には競争力がないと考えられている。その理由と思われることとして、以下の4つを挙げることができる。

- ・ダナンは台風が多く、木造住宅は台風に対し堅牢ではない。
- ・耐用年数が短い。
- ・価格が高い。
- ・白アリの心配がある。

しかし、木造住宅にはいくつかの利点もあり、無理にダナンで売ろうとしなくても、メコンデルタ地域やラオス国境に近い中央高原地域において、それなりの需要があると思われる。まず、メコンデルタ地域では、地盤が軟弱であるため、軽い木造住宅が有利となる。また、洪水被害も度々あり、高床住宅を建築しやすい木造が適している。ただし、メコンデルタ地帯で技術的に有利であるとしても、所得が低い住民が多いことを勘案すれば、実需に結びつくかどうかは疑わしいとする意見もあった。

需要が期待できるもう一つは、中央高原地域の遠隔地にある村々である。開発の遅れた中央高原地域では政府が各種の建設事業を進めているが、セメントを運び込もうとすると輸送費が極めて高くつく問題がある。それに対し、木質の建材であれば、軽くて運びやすい。特に、病院や学校などの公共施設の建設に適していると考えられる。もし中央高原地域にプレカット設備を持ち込んで、稼働させることができれば、現地に松などの原料が豊富にあるためコストも抑えることができるのではないかと。

ダナンだけでなくホーチミンなどの住民も、木造住宅について十分な知識があるとは思

えない。パクセで組み上げたモデルハウスを一度解体してダナンで再度組み立て展示すれば、社会的な認知は大いに上がると予想する。住民が木造住宅に美しさを感じるだけでなく、ダナンの建築会社や設計事務所にもその技術的なメリットを知らせ、建築関係者の不安を解消することができれば、特に富裕層などから様々な需要が出てくるであろう。

□建売住宅

一般住宅の建売はまだ多くない上に、上述した注文住宅で木造住宅がすぐには売れないと考えられていることから、近い将来、ダナンで木造の建売住宅が普及するとは考えにくい。

□その他の市場

現在、ダナンでは砂浜海岸沿いにビラやコテージの建設があちこちで進められている。市当局も海岸沿いの土地を観光デベロッパーに積極的に売却しており、リゾート施設の建設が下火になることは当面ないだろう。プレカットによる木造建築は、地盤の緩い砂地でバンガローのように同じ規格の建物をいくつか同時に造るときに適している。

観光客用の施設は見た目の美しさが重要であり、コンクリート製よりも木造が良いから、市場はあると思われる。寝室が2つで30㎡～40㎡のサイズの高級別荘を10万～15万米ドル(935万～1,403万円)くらいの価格帯で販売できれば、外国人や富裕層の需要を掘り起こすことができると考える。

もう一つの市場は、災害時に政府やNGOが用意しなければならない被災者用の住宅である。コンクリート製では完成までに時間がかかりすぎる。あらかじめ木造住宅の仕様と規格を決めておけば、緊急時に迅速に対応できる。受注を得るためには、普段から政府に売り込んでおく必要がある。

⑦結論

プレカット設備を用いた木造住宅の市場性、可能性について、ラオス中南部とそれに隣接するタイ東北部やベトナム中部での住宅市場調査の実施を通じて浮かんできたのは、本プロジェクトがもともと想定していた中間層向けの住宅市場の開拓は、次のような制約があり、かなりの困難が予想されるということであった。科学的に正しいかどうかよりも、一般の人々の認識がそうなっているという事実である。

- ・コンクリート住宅に比べた脆弱性
- ・価格の高さ
- ・白アリ被害
- ・軟らかい木へのなじみのなさ
- ・火事に対するリスク

調査を通じて強く感じたのは、木造住宅に対する一般的なイメージの悪さであった。これには口で説明するより、実際にモデルハウスを見てもらって既存のイメージを改めてもらう以外に方法がない。各地を回ってモデルハウスを造り、キャンペーンを打つ地道な活動を繰り返す必要があると感じる。

ラオスの場合には、住宅ローン制度の未発達とタイに比べて中間層自体の社会的形成が

不十分であることの2つが、これらに加えた制約要因になっている。

しかしながら、これはプレカット設備による住宅市場が存在しないという意味ではない。本プロジェクトが想定していなかった富裕層向けの高価な注文住宅や、その正反対に位置する貧困層向けの低価格規格住宅の市場において大きな可能性を感じることができた。前者は硬木、後者は柔らかい木材を中心に使用することによって、それぞれの顧客層のニーズに応えることができる。

また、学生や若い夫婦向けのアパートやリゾート地のバンガローなどの用途でも規格を統一して生産できるだけに、市場の期待がある。興味深いところでは、ダム立ち退き者用の住宅、被災者用住宅、地盤の悪いメコンデルタでの住宅、セメント運搬が大変な辺境地での公共施設など、さまざまな用途で可能性を知ることができた。

貧困層向けの低価格規格住宅にせよ、学生や若い夫婦向けのアパートにせよ、ラオスや周辺国では、購入者や入居者の好みではなく、製造コストの削減に焦点を当てることが、まず第一に必要であり、そのためには規格化と廉価な建材、工法の採用を積極的に進め、「技術の現地化」を実現しなければならない。これらのマーケットは単位当りの収益性は低いものの、膨大なニーズが予見できる分野であり、大きなビジネスチャンスに繋がっている。

2-3-1 販路の確保状況

プレカット設備等の設置及び技術供与先として、チャンパサック県労働福祉局管轄の「Southern Skill Development Center」を選定した。

「Southern Skill Development Center」では、当該技術普及のためのカリキュラムを実施し、プレカット技術者の育成とともに技術の普及、プレカット建材販売のカウンターパートとなる。そのために、チャンパサック県労働福祉局局長宛の本事業の実施、プレカット設備の設置、本事業実施に関わる機器・資材等輸入品の免税許可申請書(195 頁添付資料参照)を提出、チャンパサック県知事から事業推進のための承諾書(198～199 頁添付資料参照)を取り付けた。このことにより、チャンパサック県知事、労働福祉省の支援が得られることに事になり、感謝の盾も授与された。(199 頁現地調査資料参照)

販路の確保状況においては、チャンパサック県知事、労働福祉省の支援が得られたことで、政府が建設するダム等の公共工事による立ち退き者用住宅、自然災害の被害者用住宅、退役軍人用住宅等をプレカット工法による量産化により受注の可能性が出てきている。

また、民間企業においては、日本風木造住宅の建築・販売における提携を希望する企業として、ラオス中部、ラオス南部に3社、タイのウボンに1社、ラオス及び周辺国で住宅販売事業を計画している日本企業1社がある。

さらに、潜在的な市場として、学校建設等の援助機関の支援によるプロジェクトが考えられる。

2-3-2 販売方法

プレカット工法の利点を活かし、本格的木造住宅、低価格の日本風住宅のみならず、需

要が大きく市場に無い、木造プレハブ住宅を提供するとともに、新たな展開としてプレカット建材・建具に大きな需要があるため、その提供もおこなう。

木造プレハブ住宅においては、ラオス政府機関との連携により販売する。また、この木造プレハブ住宅は、ラオス建設会社からビル建設や道路工事などの際に使用する建設作業員宿舎として活用したいとの打診も受けている。

市民向けの一般木造住宅においては、現地企業との連携により、モデルハウスによる日本の住宅普及ノウハウを現地に提供するとともに、ODAなどによる現地の学校建設等、小規模建築物入札にも積極的に応札する。

2-3-3 販売網の構築（設備・技術含む）

日本のフランチャイズ型住宅販売方式を参考に、現地企業との業務提携による販売網を構築。同時にプレカット建材・建具の供給もおこなう。さらに、プレカット建材・建具の供給により、日本の中小工務店、建築会社が海外進出しようとする際の条件整備を図るとともに、ラオスを拠点としたインドシナ半島、及びアフリカ・ケニアなど木造建築需要の高い各国での販売網構築を図る。

2-3-4 売上規模、市場マーケットにおいて想定する需要の見込み等

今後ラオスでの住宅需要は年間 2 万戸以上で市場規模は 1,400 億円、インドシナ半島全域での市場規模は 4 兆 2,400 億円以上と云われている。

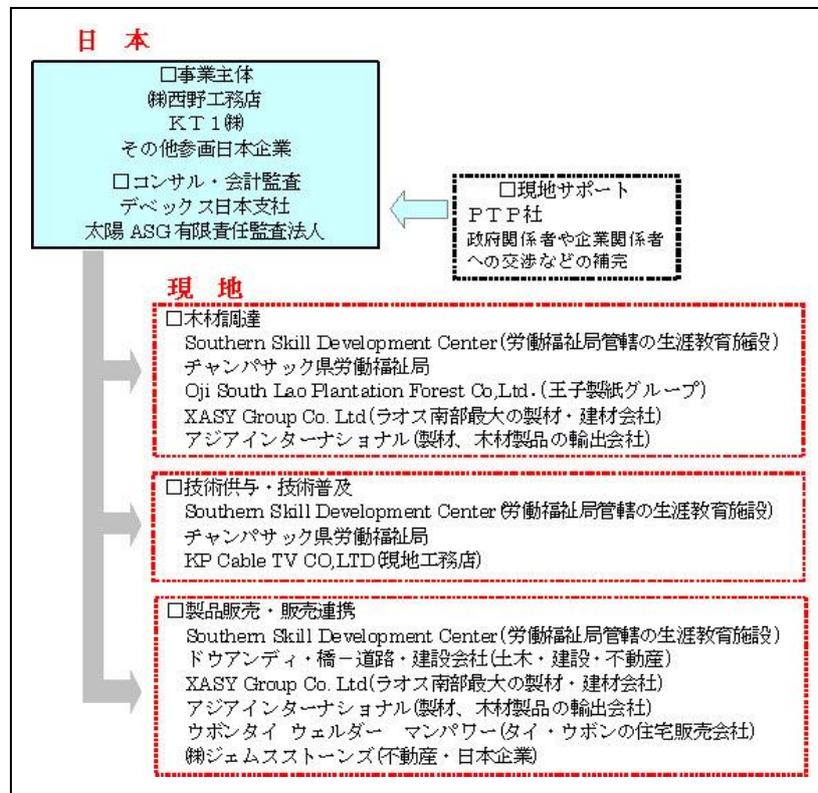
また、リゾートホテル、レストラン等商業施設における木造建築需要も高いことから、大型案件の受注も見込まれる。

本プロジェクトにおける売上規模は、先述の販売方法から将来的にラオスで年間 50 億円程度の売上規模を見込む。また、ラオスを拠点とした周辺全域及びアフリカ・ケニアでは、200 億円以上の売上規模が想定される。

ラオスの豊富な森林資源を背景に、高付加価値木造住宅産業及び付加価値木材加工産業が成長した場合、木造住宅市場での競争力は想定した売上規模を大きく上回り強力なものになると見込まれる。

2-4 想定する事業実施体制・具体的な普及に向けたスケジュール

2-4-1 想定する 事業実施体制



2-4-2 普及・販売等に関する具体的なスケジュール、課題等

普及・販売等に関する具体的なスケジュール

主な作業	2013年				2014年		
	6月	7・8月	9・10月	11・12月	1・2月	3・4月	5・6月
1.技術移転・普及							
・プレカット技術	—————						
・追加機器の設置	———						
・在来木造住宅工法		—————					
・5S活動	—————						
2.木材調達(原材料)							
・現地既存木材の供給ルートの確保	—————						
・未活用木材「針葉樹」活用方法の確立	—————						
3.製品開発・規格							
・住宅構造の規格設計		—————					
・内外装建材の規格設計		—————					
4.生産設備の設置							
・住宅構造量産設備							—————
・内外装建材生産設備	—————						
・白アリ薬剤注入設備							—————
5.事業化							
・事業計画の策定				—————			
・現地法人設立							———
・事業開始							—————

課題

①未活用木材「針葉樹」活用方法の確立

製品の製造原価に多大な影響を及ぼす未活用木材「針葉樹」活用方法の確立。

Oji paper Group Oji South Lao Plantation Forest Co.,Ltd. (王子製紙グループ)は、ラオス政府より 2,700ha のコンセッションによる山林の権利を保有しているが、その多くが未開発の山林である。その山林には相当量の「針葉樹」があることが推測され、本事業に利用することで大きなメリットあると思われるが、そのためにはその原木量を把握する必要がある。

②生産設備の設置

プレカット技術の技術移転・普及においては、「Southern Skill Development Center」に設置した半自動プレカット設備が最適であるが、製品を量産するためには全自動プレカット設備、白アリ薬剤を注入する「加圧注入設備」も必要となる。

さらに、建具の製造には自動制御鉋(プレーナー)、自動制御直角2面鉋、溝切り設備等が必要となり、これらの設備取得には多大な費用を必要とする。

この二点が現状考えられる課題である。

2-4-3 現地パートナーの確保状況及び提携内容

①Southern Skill Development Center(チャンパサック県労働福祉局管轄の生涯教育施設)

技術供与・人材産業育成・プレカット建材建具の製造販売

②ドウアンディ・橋一道路・建設会社(主に土木・建設・不動産)

木造住宅、木造プレハブ住宅販売

③XASY Group Co. Ltd(ラオス南部最大の製材・建材会社)

木材供給、プレカット建材・木造住宅販売

④アジアインターナショナル(製材、木材製品の輸出会社)

ASIA INTERNATIONAL IMP - EXP CO. PHATPONGGCHALEUN

INTERNATIONAL WOOD MANUFACTURER

木材供給、プレカット建材・木造住宅販売

⑤ウボンタイ ウェルダー マンパワー(タイ・ウボン地域の住宅販売会社)

UBON THAI WELDER MANPOWER CO.,LTD

⑥Oji paper Group Oji South Lao Plantation Forest Co.,Ltd. (王子製紙グループ)

ラオス松の供給・森林保全のサイクル構築

2-5 リスクへの対応

2-5-1 技術

①技術者確保のリスク

途上国においては、技術者と呼べる専門知識を持った技術人材の確保が問題となる。特に建築物の場合、現場作業が大半を締め、その管理も非常に難しい面がある。

今回、チャンパサック県労働福祉局管轄の「Southern Skill Development Center」に設置したプレカット設備は半自動であるがゆえに段階的な技術習得を可能にする設備である。このプレカット設備を活用した木造軸組工法の加工技術と、木造建築の管理技術、専門職の技術者養成を同校で行う事により、人材の育成、確保を図る。

②木造建築の弱点に対するリスク（情報の不足）

ラオスでは木造建築が普及しない最大の要因として白アリ被害の問題がある。現在ラオスにおける調査段階で、一般住民・建設業者に聞き取り調査を行った結果、木造建築に対する策としては硬い木を使うという原材料の選定だけでその他の前処理（建築施工時）は普及していない。まず、対策がある、且つ有効であるという事を、わかりやすく見える形で実証をする事が必要である。今回モデルハウスで吹き付け処理法による処置を行い、検証を行っているが、その経過を公開すると共に、現在は乾季であるため、被害を受けやすい状態を人為的に作り、土壌散布・塗布・吹付け等工法（薬剤を木材に直接吹き付ける方法）を非施工の硬い木・松など未利用材のサンプルで試験体試験を行い、その結果を公表していけば、その効果は目に見える形となる。

さらに、抜本的な解決策として現在日本でその普及が進んでいる薬剤の加圧注入処理方法についても、その技術供与が必要であると考えられる。

また、ラオスや近隣国においては木造建築は脆弱であるという固定観念があるが、モデルハウスを定期的に公開し、世界最高レベルの日本の構造基準に則った骨組みと、固定方法を説明することで実際に顧客に見て確認してもらうことが可能となる。

火に弱い、燃えるという固定観念もあるが、内装制限（火気付近の不燃材の使用）や、延焼を防ぐための外壁や界壁の使用材選定で対応する技術をモデルハウス公開時にアピールする等してその懸念の払拭を図る。

いずれも、木造建築物の取得者に対し、写真やビデオ、試験結果等を用いて、わかりやすく説明する手法を構築する。

③価格による競争力の低下

本調査において職人が建築する木造建築は高価で、一般市民が購入できる価格ではない事が判明した。

その価格の中で原材料価格が大半（材料 90% 手間 10%）を占めるという構成となっている。この価格を低減するには、使用数量が最大となる構造材の価格を抑える事が必要である。そのためには現在ラオスで未利用材となっている、松や檜等を市場に取り込む事で

コストダウンを実現すると共に、今回のプレカット設備導入により関係が構築された、県及び政府機関との連携を深め安定供給を図る。

また、現在ラオスでは木材、コンクリート以外の建設資材は周辺国からの輸入に頼っている。これは輸送費・関税等で価格の高いものとなっている（日本と価格差がない物もある）。この対応方法として、木造建築の場合、合板を安価に仕入れる事が出来れば、屋根・壁・床等の下地に有効活用することができ、高価な資材の下地に使用する事により、高価な木材の厚みを薄くすることも可能となる。また、強度確保に活用する事も可能である。本調査においてラオス国内には、合板の生産設備はあるが、現状稼働していないものがある。これらの設備を再稼働する事により、新たな設備投資をする事なくメンテナンス等だけで実現する事が可能となる。

そして、コスト削減のためには間接経費も主要な課題である。木造建築の管理技術、専門職の技術者養成を行う事により、工期を短縮することが、監理者の人件費削減、事業所の一般経費削減にもつながり、建築物自体の価格を低減する事ができる。

④労働災害防止（安全管理）

労働災害リスクは人命と事業存続につながる最も重要な項目である。高所作業、重機作業等常に危険と隣り合わせの作業になる。日本においてもそうであるが、特に木造住宅建築のような小規模物件においてはその管理がずさんとなる傾向がある。

「Southern Skill Development Center」に設置したプレカット設備を使用しての、工場内作業の段階から朝礼から始まり、危険予知活動・5S活動等、主に技術者・労働者としての人間教育、始業前機械点検を通じての安全確認を実施し、現場作業においては、さらに足場設置使用方法や、重機、機械を使用する際の危険予知や、点検作業を繰り返し、教育・訓練する事により作業従事者の安全を確保する。

労働災害の統計有無は不明ではあるが、その被災者数は建築戸数の伸び、若しくはそれ以上の数値が予想される。労働災害防止の重要性をハード・ソフト両面の対策をマニュアル化しその発生を防ぐ。

2-5-2 企業経営

①外国為替相場の変動リスク

ラオス通貨であるキープ（Kip）は、過去5年ほどは、好調な経済成長を反映し、対米ドルと対日本円に対してはキープ高の傾向にある。ラオスは資源を持つ開発事業主体の国であり、投資が流入する経済成長国であることを踏まえると、今後も為替レートは安定的に推移すると考えられる。

最近の6ヵ月程度を見ると、対米ドルとの為替レートは安定している（1米ドル=8,000キープ前後で推移）。それに対して、対日本円に関しては、2012年12月の自民党政権に交代して以降、急激な円安が進んでいる（約10%程度）。そのため為替相場（日本円、米ドル、ラオスキープ）の変動リスクには注意を払う必要がある。たとえば、日本ーラオス間の決済、ラオスにおける大規模契約等については米ドル建てとすることなどを検討する。

表 2-1 ラオスの為替レートの推移(2012 年後半及び 2013 年)

為替レート	2012/7/31	8/31	9/30	10/30	11/31	12/31	2013/2/15
(キープ /米ドル)	8,013	8,016	8,058	8,032	8,011	7,973	7,890
(キープ/円)	102	102	103	100	97	91	84

出所：「exchange-rates.org」より作成

②外国為替に関する規制リスク

外国為替取引に関する規制はなく、事業会社が外貨調達に支障をきたすおそれはない。国内通貨から外貨への交換及び国外に外貨を送金することも可能である。外国企業は、資本金、資産及び収益の海外送金を法律で認められている。

③資金調達リスク

ラオスでは、一定の財務要件を満たせば、ラオス中央銀行(Bank of the Lao PDR)及び民間金融機関から、無担保の短期借入を行うことができる。しかし、現在、ラオスにおいては、資金需要が高く、貸出利率は約 15%程度で、日本の貸出利率に比べて非常に高い。ラオスにおいて資金需要が生じた場合には、日本において、西野工務店の信用力により、公的機関又は民間金融機関からの借入金等によって資金調達し、資金調達リスクの解消を図る予定である。

④環境リスク

プレカット工法が住環境の改善や森林資源の有効活用を導くことから、環境面ではおしなべてプラスに作用すると予想される。

⑤自然災害リスク

ラオスにおいて地震はほとんど発生しない。そのため地震の多い日本のような厳しい耐震基準は必要とされない。

ラオスにおいて想定される自然災害リスクとしては、洪水である。具体的にはメコン河の洪水で、例年、国の中部・南部において、8月から9月にかけて発生する可能性が高い。洪水に強い家造り(高床式住宅等)、堤防等の建設による被害の防止策を検討する。

⑥法務リスク

建築関連の法律である都市計画法、建設法に違反した建築物を建設した場合は、建築差止め等の処分が課される可能性がある。建築物の建設に当たっては、ラオスの建築関連法律を遵守する必要がある。

⑦その他

社会配慮的な事項(ジェンダーや少数民族など)へのネガティブな影響はないものと判断する。

2-5-3 社会経済

これまで述べてきたように、当然のことながら、本プロジェクトの展開にもさまざまなリスクがある。その中には、たとえば松などの未利用木材資源が本当にプレカット設備によって規格木造住宅用に活用可能となるのかといった純粋に技術的なリスクや想定する売上や利益を確保する上で障害など企業経営上のリスクのほか、海外での事業として社会経済的なリスクも予想される。

特に注意する必要があるのは、ラオス政府の海外直接投資の受入政策と本プロジェクトとの間の刷り合わせであろう。その点をクリアしないとそもそも事業化できないわけであり、もしクリアできなければ、次善の策として直接投資を伴わない形での海外展開を検討せざるを得ない。このリスクについては既に議論されているので、これ以上深入りせずに、ここでは純粋に社会的リスクと経済的リスクについて検討する。

①カントリーリスク・政治リスク

純粋な社会的リスクとして挙げられることの一つは、ラオスのカントリーリスク・政治リスクである。いかに穏健な政権であるとはいえ、一党独裁の社会主義政権が国を統治している。近い将来、ラオス自体に政治的な混乱を予想しないとしても、中国かベトナムでそれが起これば、ラオスも間違いなく政治変動の嵐の中に放り込まれる。その意味では、タイやマレーシアとはもちろんのこと、曲がりなりにも民主主義を実践しつつあるカンボジアやミャンマーとは異なったカントリーリスク・政治リスクが存在することを認識する必要がある。特に、大衆の間には政府高官や役人の腐敗への反感が静かに広がっている。欧米や日本への留学、タイに出稼ぎに出て、ラオスの政治体制に疑問を感じている者も少なくないはずである。

しかし、毎日のタイのテレビのニュースで、世界の政治の動きを日常的に見聞きしている国民が多いという事実、政府がインターネットを監視したり、露骨な政治弾圧をしないという事実、ラオス人の気質が苛烈な政策や過激な政治思想と相容れないということなどから、仮にラオスに政治的混乱が生じて、それによって進出企業が事業閉鎖にまで追い込まれるというような混乱した事態は想定しづらい。むしろ、現在、社会主義を国是としている諸国の中で、ラオスは最も柔軟で現実的な対応ができる国であると思われる。

結論としては、社会主義国であるラオス固有のカントリーリスク・政治リスクを認識する必要はあるが、あまり神経質になる必要まではないということではないだろうか。

②良質な労働力の確保

経済的なリスクとして一番心配なことは、良質な労働力の確保である。もともとラオスは人口が少ないうえに、タイへの出稼ぎが普通のことになって、農村部でも余剰労働力は少なくなってきた。ならに、近年のパクセの経済発展や日本企業を含む外国企業の進出により、もともと少ない良質な従業員は取り合いに近い状況になっている。以前からラオスの企業では労働者の出勤率や定着率が低いと言われ、対策として、定員の2割り増しで労働者を雇っている事業所もある。

ただし、南部ラオスに関する限り、ラオス人の代替としてベトナム人の技術者を雇用することができる。ラオス政府は、物売りや単純労働者の仕事にまでベトナム人が非合法的に入り込んでいる現状を憂慮し、強い姿勢に転換しつつあるが、ベトナム人技術者を追放して、進出企業の操業に支障をきたすような事態は望んでいない。外国人労働者関連の法規に注意し、企業として雇用に必要な対応を普段から怠らなければ、ベトナム人技術者を雇用したからと言って、問題を招くことはない。

③マクロ経済リスク

もう一つの経済リスクは、マクロ経済リスクである。小国であるラオスでは、経済規模も小さい故に経済力のバッファーがなく、インフレや通貨安などのリスクを常に抱えている。しかし、2015年に実現を目指す「ASEAN 経済共同体」が成立すれば、ASEAN 経済圏の全体のなかで、このような小国としてのマクロ経済リスクはある程度、軽減されるであろう。「ASEAN 経済共同体」は通貨統合を伴っていないから、EUのような問題は生じないと思われる。

最近、対米ドルや対円でのラオスキープの切り上げが(切り下げではなく)目立つが、キープ高というより円安という方が正確であり、ラオス固有の問題ではないから、マクロ経済リスクとはいえない。

上記以外に存在する潜在リスクは皆無とは言えないが、リスクを事前に予知して、万全の対策を講じる必要がある。

第3章 製品・技術に関する現地適合性の検証

製品・技術の紹介、試用、実証・パイロット調査の概要

3-1 紹介、試用、実証・パイロット調査

3-1-1 プレカット設備の紹介・試用

①輸送

プレカット設備は、チャンパサック県労働福祉局管轄の職業訓練校「Southern Skill Development Center」に設置。同校は、パクセ市街地の県庁から7km南の地点にあり、2013年4月開校、寄宿舎もありラオス全土から生徒を受け入れて職業訓練を実施する学校。

輸送は、当初12月10日に日本発送、1月5日に現地設置場所に搬入する予定であったが、発送元福井県の雪害や年末年始の現地陸送トラック手配などで、現地搬入が大幅に遅れ、現地搬入が1月14日となった。

さらに、事前調査では必要無いと云われていたラオス輸入許可であるが、日本発送直前に輸送会社からラオス税関とラオス農業省が必要との連絡があった。

これは、これまでラオスに於いて「木材製品」の輸入実績が無く、木材加工に関する設備の輸入と云うことで求められたものであるが、輸入許可証はチャンパサック県知事から承諾書(195～199頁添付資料参照)を取り付け、無税にて通関した。

②プレカット設備の搬入設置



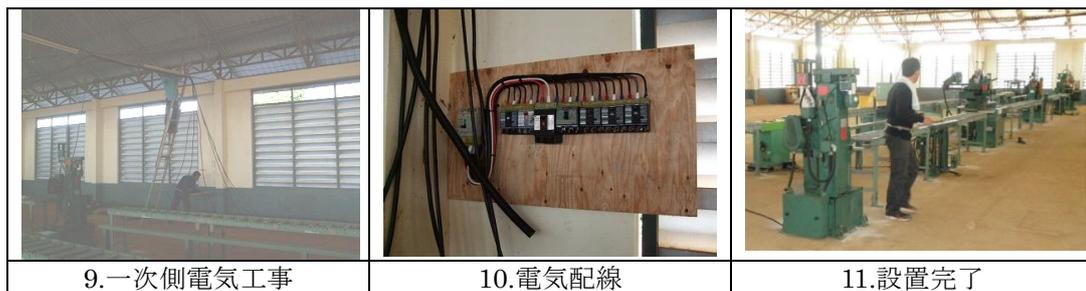


図 3-1 プレカット設備の搬入設置

尚、一次側電気工事は「Southern Skill Development Center」が公共施設であることから、Laos Electricity Enterprise(ラオス電力公社)に依頼して工事を実施した。

③プレカット設備の試用

試運転(加工機械刃の対応)

設置したプレカット設備の7台は日本国内仕様となっているため、ラオスで主に流通している堅木木材への対応能力を検証する必要があるため、加工機械刃の対応試験を実施した。

製材所での聞き取り調査によると構造材としては「マイニャング」と呼ばれる堅木が主流となっているため、「マイニャング」を使用、日本の「檜」と比較して機械への負荷、刃の状態を比較した。

結果、ラオス産の堅木「マイニャング」であっても、機械への負荷(モーター音で比較)、加工断面(焦げた状態となっていないか)、切削クズ(目詰まりの発生)は確認されず、問題ないと判断された。

但し、切削刃の耐久性については日本の「檜」と比べ、ラオス産の堅木を使った場合低劣するものと考えられるため検証を必要とする。



図 3-2 試運転(加工機械刃の対応試験)

3-1-2 モデルハウスの紹介・試用

①輸送

モデルハウスに使用する木材であるが、構造部使用する木材は柔らかい木材が必要であり、ラオスの住宅建築では活用されず有効利用されていない。

この未利用木材の活用も本プロジェクトの調査に含まれているが、今回のモデルハウス建築は時間的制約があることから構造木材は日本から輸送し、構造部以外の外壁・内装の建材はラオス産木材を使用した。

当初12月10日に日本発送、1月5日にモデルハウス建築現場に搬入する予定であったが、発送元福井県の雪害や年末年始の現地陸送トラック手配、各種輸入承諾(森林局・工業省・商業省他)、タイでの検疫などから、現地搬入が大幅に遅れ、現地搬入が1月28日となった。

輸入承諾書は、これまでラオスに於いて「木材製品」の輸入実績が無いことから、非常に難しかったが、チャンパサック県知事から輸入承諾書(195～199頁添付資料参照)を取り付け、無税にて通関した。

②モデルハウスの建築

モデルハウス建築地は、パクセ市街地中心部に位置し、県庁や各行政機関、ショッピングセンター、メコン川沿いの繁華街から徒歩圏内、建設地の右側は首都ビエンチャンへの夜行VIPバスステーションとなっており、閑静ではあるがパクセ市民が注目する立地である。

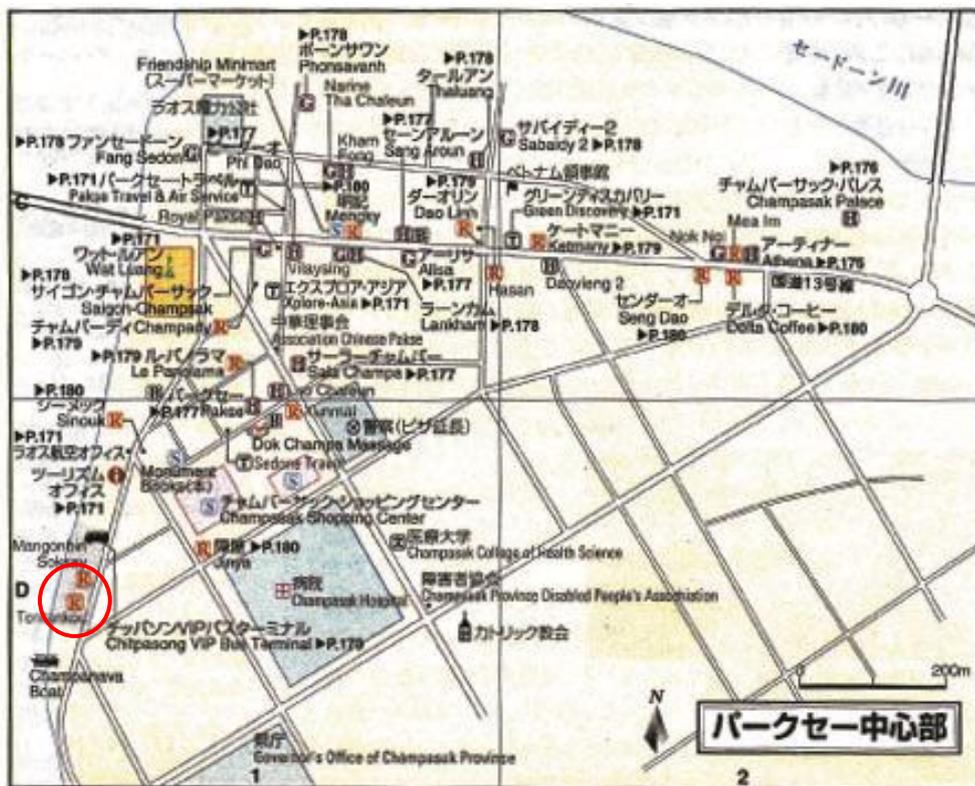


図 3-3 モデルハウス位置図 出典：地球の歩き方

ラオスでは、公共事業・運輸省管轄の下、建築物の高さや用途をチェックする都市計画許可制度と建築物の安全性にかかわる建築基準やその適合性をチェックする建築許可制度が存在し、建築関係の法律として、都市の土地の利用方法等を定めた都市計画法（Law on Urban Plan）と建築の基準等を定めた建設法（Law on Construction）がある。

しかし、民間住宅を建築する場合は一般的に建築許可を申請している市民は少数派である。そのため、ラオスの各都市において、新規の住宅供給計画等は作成されておらず、農村地域では、住宅を新築しても届出を提出しないケースが多い。

本プロジェクトのモデルハウス建築においても、公共事業・運輸省管轄の煩雑な建築許可が必要となる可能性が高く、多大な日数を要した可能性があったが、チャンパサック県情報文化環境局は、本件がラオスにとって非常に有意義なプロジェクトであると判断。

特例で情報文化環境局に建築許可申請書を提出。（202頁添付資料参照）

公共事業局より約一週間でモデルハウスの建築が認可された。（203頁添付資料参照）

モデルハウスの構造部（プレカット工法による建て方）は、モデルハウス建築図面（161～194頁モデルハウス建築図面参照）を基に、日本木造建築技術者（監督1名、技術指導員2名、技術者4名）がラオス工務店及び作業員（5名）にプレカット工法による日本木造建築を技術指導しながら建築された。

ラオスの建築現場における作業員は、ヘルメットを着用せず、サンダル履きで作業することが通例であるが、今回の作業においては全員ヘルメット、作業靴の着用を義務づけ、さらに、日本式朝礼を毎日実施、安全第一を最優先に指示系統を徹底させた。

また、連日気温30度を超えていたため、水分の補給など熱中症対策にも万全を期した。

モデルハウス基礎及びプレカット建材の搬入





モデルハウス(建て方・プレカット工法による日本の在来木造建築構造)





10.プレカット建材による構造建築



11.建て方7時間後(1日目)



12.日本・ラオス合同の日本木造建築モデルハウス建築中を告知する看板の設置



13.建て方10時間後

14.カンターパートと打合せ



15.建て方14時間後(2日目)

16. 3日目野地(屋根下地)



17.建て方17時間後



18.22時間後(3日目)建て方終了(プレカット建材構造部)

図3-4 モデルハウス(建て方)



図3-5 プレカット工法による日本の在来木造建築構造



図3-6 モデルハウス外装イメージ

□モデルハウス(外装・内装工事)

ラオス地元工務店を管理監督技及び技術指導した上で、ラオス人作業員が施工



図 3-7 モデルハウス内装イメージ

外装・内装工事進行経過

		
1.地元工務店との打合せ	2.アルミサッシ窓枠	3.窓枠現場加工
		
4.ラオス産木材	5.木材の現場加工	6.施工指示
		
7.外装下地(ラオス及び周辺国には無い防水・防湿シート・同縁施工)		
		
8.防水シートの施工終了	9.断熱防湿材施工	
		
10.内装下地(同縁)	11.現地の屋根材	12.屋根下地(防水施工)
		
13.瓦下地・屋根施工		14 外壁施工色合わせ

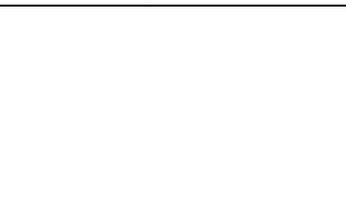
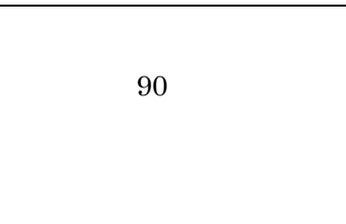
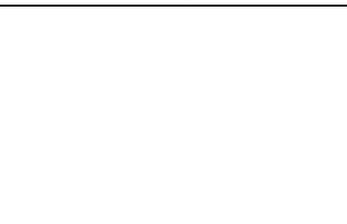
<p>15.瓦下地・屋根施工</p> 	<p>16.外壁施工色合わせ</p> 	
<p>17.内装ボード施工</p> 	<p>18.外壁施工</p> 	
<p>19.電気配線埋込み(ラオスでは配線外付けで見苦しい)</p> 	<p>20.2/16 内装ボード施工</p> 	
<p>21.2/16 屋根施工</p> 	<p>22.外壁施工</p> 	<p>23.2/24 外装施工</p> 
<p>24.2/24 内装下地</p> 	<p>25.2/25 窓枠等取付打合せ</p> 	<p>26.2/27 外装塗装色試験</p> 
<p>27.2/27 床材接着試験</p> 	<p>28.3/1 進行中内装下地工事</p> 	<p>29.3/1 害虫防除会社打合せ</p> 
<p>30.3/2 外装板工事終了(左画像から：正面・右、正面・左、左・背面) 外装仕上げへ</p> 	<p>30.3/2 外装板工事終了(左画像から：正面・右、正面・左、左・背面) 外装仕上げへ</p> 	<p>30.3/2 外装板工事終了(左画像から：正面・右、正面・左、左・背面) 外装仕上げへ</p> 



図 3-8 モデルハウス(外装・内装工事)

③白アリ対策

ラオスにおける木造住宅において白アリ対策は重要である。しかし、実際に薬品等によりその対策を講じているかと云えば講じてはいない。

それは、おおらかなラオス人特有の「あるがまま、なるがまま」気質のためであろうか。

ラオスのパクセから、車で 2 時間弱のタイ・ウボンラチャタニは、パクセの近隣都市では最大であり、物流を含め経済的なつながりはきわめて大きい。この地域における住宅調査においても、白アリの被害については、もう問題とは考えていない。防虫剤を木材の表面へ塗布することが普通になってきているからだ。

ラオスにおいても、木造住宅における白アリ対策の普及とメンテナンスを実施することによって、問題視されなくなるものと考えられる。

白アリ対策においては、欧米・日本そしてタイでも実績がある、バイエルクロップサイエンス社の白アリ防除専用処理剤「ハクチサンFL」を建築木材に使用するとともに、白アリ被害の保証期間を設定する事などを検討している。

今回の建築場所がコンクリートであったため、木材表面への塗布としたが、需要の拡大とともに薬剤を加圧注入する技術供与も必要となるものとする。



図 3-9 白アリ防除専用処理剤



図 3-10 白アリ防除専用処理剤の散布

3-1-3 適合性検証（実証・パイロット調査）

①プレカット設備

2013 年 6 月以降本格的な、SSDC でのプレカット工法及び日本木造建築技術普及カリキュラムの実施とラオス人受講生の募集を計画するにあたり、SSDC が選抜した 8 名（2 名途中参加）の指導者候補に対するプレカット工法及び日本木造建築技術基礎講座を 4 月 2 日～4 日の 3 日間、プレカット設備操作マニュアルを基に（143～160 頁プレカット設備操作マニュアル参照）実施した。

最終日には、受講生が右図の作業台の加工図を作図し、材料加工の墨出し、プレカット加工を行い、組み上げるまでのカリキュラムを組んだ。

尚、講師、受講生共にカタカナとラオ語の名札を付けて、名前呼び合うことにした。

4月2日

□木造軸組の名称(教室)

モデルハウスの構造図を使い、木造軸組の名称「基礎・土台・柱・梁・束・母屋・垂木・桁」等を日本語での名称で伝え、その後その意味をラオ語で説明。

□CADと模型による出題(教室・現場)

木造軸組名称の講義後、CADとモデルハウス1/10スケール模型を使い、各部木造軸組の名称を出題して、受講生に回答させた。

□構造接合部「仕口」(教室)

木造軸組に続き、その構造接合部である「仕口」について講義。仕口の名称は、日本木造建築で古くから用いられている独特の名称であるため、日本語の名称通り代表的な仕口である「カマ仕口・アリ仕口・ホゾ」の使い方・役割を、図解と現物で講義した。

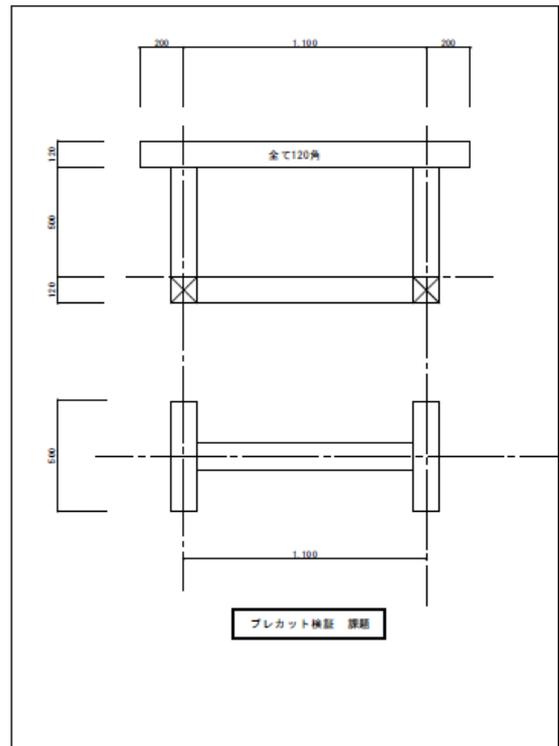


図 3-11 作業台寸法図

□プレカット実習(現場)

講師がプレカット設備を稼働させ、実際の仕口の加工と仕上がりを見て講義を復習した。プレカット加工は、加工木材の寸法合わせを行った後に、プレカット設備を用いて次の順番で各仕口加工を実施した。(ホゾ穴→ホゾ→アリ男・カマ男→アリ女→ルーター→カマ女)そして最後に仕口の結合を行った。

4月3日

□実際の日本木造建築構造(現場)

モデルハウスで、実際の日本木造建築構造を見て、昨日の講義における仕口等がどのように使われているのか。また、モデルハウス建て方のビデオを見て、仕口がどのように接合され、組上がっていくのかを講義するとともに、時折講師が受講生に仕口名称を質問するなど、昨日の講義の理解度を確認した。

□加工図・墨付け(教室)

受講生が制作する作業台加工図の作図、仕口加工サンプルを使った材料への墨付け方法の講義。その後、加工図作図及び墨付け実習を実施した。

4月4日

□墨付け実習(現場)

実際に作業台を制作する材料に墨付けを行うが、その前に材料の検品が重要であることを講義。その後ラオスには無い「墨つぼ・差し金」の使い方を説明した後に墨付け実習を行

った。

□プレカット加工・作業台の組み立て(現場)

受講生がプレカット設備を操作、材料をプレカット加工して作業台を組み立てた。

□日本木造建築の建築図面の基礎と5S運動の講義

CADによる日本木造建築図面作図技術の必要性、基本的な木造住宅図面の見方を講義。
最後に、日本における5S(整理・整頓・清掃・清潔・躰)運動の意味とその効果を解説した。





図 3-12 講座内容

②モデルハウス

ラオスの建築(建設)業界では、ラオス人経営の会社がベトナム人作業員を雇用することが多い。その理由としてラオス人作業員に対して、出稼ぎベトナム人は5倍から10倍働くとの定説があるからである。

本プロジェクトでは、ラオス(ラオス人)における技術者育成・雇用の創出が一つの開発課題としているため、モデルハウスの外装・内装工事は、ベトナム人作業員を雇用せず、また、出来る限り日本人技術者はその作業に加わらず、日本人技術者の指導のもと、現地工務店のラオス人作業員だけを雇用しておこなった。



図 3-13 完成したモデルハウス外装



図 3-14 完成したモデルハウス内装

モデルハウスの建築面積・間取り等の住宅情報

木造2階建て(高床式構造)、建築面積/109.25㎡(33.10坪)

2LDK、トイレ、クローゼット各室完備、回廊式ベランダ、キッチン後付け
住宅機能

- ・雨季の室内防湿対策(床下・外壁・天井・軒天を換気する工法)
- ・耐風耐震対策性能(日本の木構造計算基準に則り耐震金物を使用)
- ・室内通風(回廊2面にテラス窓を配置 直射日光を避けた大型開口)
- ・断熱・遮熱性能(屋根に遮熱シート・壁、天井に断熱材を設置)
- ・白アリ対策(基礎・1階部分に防蟻処理材散布)



図 3-15 完成したモデルハウス機能(断面)

③白アリ対策

ラオスにおける白アリ駆除の現状調査した結果、ビエンチャンには害虫駆除会社が5社程度あり、白アリ防除もおこなっている。

その一社である AAS Pest Control 社は20年前から営業、20～30人の作業員が在籍し、3～4人で現場作業を実施している。

ビエンチャンではここ数年木造住宅の白アリ防除が実施されるようになったとのことで、薬剤の取り扱いについては農林省への登録制で許可を得て営業している。薬剤はタイから輸入しているが製造国はわからず、薬剤散布器は日本から輸入して使用している。

ラオス南部においてはこれまで害虫駆除会社が無く、2ヶ月前(2013年1月)からパクセで

営業活動を開始、2ヶ月間で4件の白アリ防除業務を受注した実績があり、白アリ防除実施後は保証期間を1年付けている。

ラオスでも日本同様地面から白アリが進入するが、日本では白アリの種類が2種程度に対して、ラオスでは多数の種類がいるとのことで、施工方法は新築であれば、基礎前に地面にパイプを埋設して白アリ防除薬剤を定期的に注入。建築後であれば住宅外壁・内壁に薬剤を散布。必要であれば住宅外壁・内壁に穴を開けて内部に薬剤を注入する施工もおこなっている。

しかし、この方法では防腐防蟻効果は短期間しか持続せず、約5年後には、再び処理が必要となる。また、地面にパイプを埋設して白アリ防除薬剤を定期的に注入する工法も、メンテナンス費用、配管の目詰まり等の懸念が多く、日本が実施している白アリ防除方法と比べて解決策であるとは考えられない。

白アリ被害に対して長年の懸念を持ち続けてきたラオス人に対して、現状の工法は抜本的解決策としての説得力が薄く、木造住宅の普及に結びつける事は難しい。

④未利用木材の活用

第1章「1-2 対象国の対象分野における開発課題の現状」で示したように、ラオスでは天然資源である木材のなかで、全く活用されておらず未利用資源となっているものがある。日本の在来木造建築の構造部には欠かす事のできない「松」などの針葉樹である。現在、日本では建築用構造主要木材として多用され、「米松」として北米から輸入されている。松は、積雪や地震等に耐える弾力性(柔軟性)をもつ木材であるが、地震の無いラオスにおいては、白アリ被害の少ない「堅木」が主流であり、松などの針葉樹はこれまで商品価値が無かった。

表 3-1 日本で主に木造住宅に使用されている木材

名称	用途	木質	特徴	強度 (曲げ) N/mm ²	比重	概算価格 1 m ³
杉	柱 外壁	赤肌 白肌	最も柔らかく水分を吸収しやすい。乾燥後割れにくい。赤みのあるものは耐久性に優れ、歴史建造物に多く使用されている。	22	0.38	75,000 円
檜	柱	白肌	柔らかいが、光沢があり、水分は吸収しにくい。	26	0.41	100,000 円
米松	梁	赤白 肌	ヤニ(樹液)を多く含むため粘り、弾力がある。	28	0.53	70,000 円

表 3-2 ラオスで主に住宅に使用されている木材

名称	用途	木質	特徴	強度 (曲げ) N/mm ²	比重	概算価格 1 m ³
マイドゥ	柱 梁	赤肌	堅い、長物なくフロア等に使用 (日本俗名/ローズウッド紫檀)	不明	0.82 ~ 1.09	100,000 円
マイデン		黄肌	堅い、長物なくフロア等に使用	不明	0.57 ~ 0.63	119,000 円

マイケン	外壁 床	黄肌	(カリン)	不明	1.01 ~ 1.12	94,000 円
マイ ニヤング		赤肌	堅い、長物なくフロア等に使用	不明	0.56 ~ 0.84	46,000 円
マイ バーク		黄肌	堅木の中で一番柔らかい	不明	0.57 ~ 0.63	46,000 円

※木材の強度は、粘度との関係によるが、一般的には比重が軽いものは強度が弱く、比重が重くなるほど強度が増す。

しかし、プレカット工法による日本の在来木造建築が普及することによって、これまで未利用資源であった「松」に商品価値が生まれるとともに、安価な松を建築用木材として使用することで木造住宅のコストダウンも図る事ができ、木造住宅産業の育成にも貢献できることになる。

そこで、実際にラオスにおいて、どのような「松」があり、木造住宅に使用できる品質であるのかを調査した。

3-2 製品・技術の現地適合性検証の結果 適合性検証（実証・パイロット調査）

①プレカット設備

事前調査において、ラオスと長い関係を持つ日本人、そして当のラオス人自身が、ラオス人は「意欲に乏しい、根気がない、すぐ忘れるのにメモを取らない、時間にルーズ」等、その性格を評価していたので、当初プレカット設備の適合性検証で実施した「プレカット工法及び日本木造建築技術基礎講座」の受講生への期待感は大きなものではなかった。

しかし、講義当日の朝からその期待感は大きく覆された。

- ・受講生は身なりを整え、講義開始30分前には教室の準備をし、教わる姿勢で講師陣を迎えた。
- ・受講生は熱心に講義のメモを取り、積極的に質問・発言をしていた。
- ・午前中の講義が終了して昼休みを告げても、講義に対する質問が終わらず、時間が延長された。
- ・講師によるプレカット設備稼働の際には、危険だと注意するほど機械に近づき熱心に見ていたとともに、説明していない操作ボタンなどについても質問し、メモを取っていた。
- ・翌日の講義においては、前日説明した仕口等の日本語名称を完璧に覚え、講師の質問に対しては、ほぼ間違えることが無く回答した。このことは、前日の講義を長い時間復習した結果であると考えられた。
- ・墨付け・プレカット加工の実習においては、積極的に取り組むとともに、先の講師によるプレカット設備稼働の際に自分なりのメモを取っていたと思われ、日本語表記で多数

あるスイッチを間違えなく操作しプレカット加工を行った。

受講生は全員20歳代中盤の男性であった。現在の日本の同世代の人達が、これほど熱心且つ積極的に、人にもものを教わる姿勢を持っているだろうか。また、印象的であったのは講義・実習中、常に笑顔と笑い声が絶えなかったことである。

以上のことから、プレカット技術に関する技術指導・技術移転検証結果は以下の通りである。

□技術指導・技術移転

プレカットした構造建材技術は無く、窓枠など建具の製造技術も乏しい。しかし、ラオス及び近隣諸国での需要は高い。よって技術指導によりその技術を習得することにより、ラオスにおける技術者育成・雇用の創出という、ラオスの開発課題に大きく貢献するとともに、その事業性は高い。そのためのプレカット設備を用い、製品を製造するに至るまでの技術移転は、「プレカット工法及び日本木造建築技術基礎講座」等による結果から、プレカット工法及び日本木造建築技術に興味をもつラオス人を対象として、概ね一年程度の技術指導で基礎的な製品製造が可能であると判明した。

また、プレカット設備の様々な試験運転を実施した結果、以下の課題が判明したが、技術的な解決が可能である。

これらのことから、ラオスにおけるプレカット工法とその設備は適合すると判断された。

□プレカット設備の切削刃

プレカット設備メーカーと試験運転検証結果を検討。切削刃はどのような木材を切削しても摩耗は進むが、現在のラオスで一般的に使用されている硬い木を加工する際の対応策として、設備の加工速度を落とす事が考えられる。しかし、木の硬さは樹種や産地により違いが出るため、現状の切削刃では対処に過ぎない。

抜本的な解決策としては、現状の切削刃より耐硬性に優れた切削刃を製作する必要がある。

②モデルハウス

モデルハウスの見学会を開催。また、モデルハウスの建て方から外装・内装工事における適合性検証を実施した。

□モデルハウスの見学会による適合性検証

見学会

4月7日(日)15:00~17:00 中間市民層を対象とした見学会。集客のための告知方法は、制作した告知チラシ(右図) A4版250枚と縦1.5m×横2mの看板2枚とし、中間市民層が立ち寄る雑貨店などに置いてもらい、配布を依頼した。尚、見学会告知チラシには先着100名モデルハウスのアンケートに答えるとくじ引きで粗品が当たることを記載した。



図 3-16 見学会告知チラシ

4月8日(月)10:00～13:00 招待客を招いて、ラオスの伝統儀式「バーシー」を開催した。招待状及び招待客は、以下の通りである。

招待状 【日本語訳】

ターサラカム村の日本木造建築モデルハウスのオープンに伴いまして、日本外務省・JICA のプロジェクトを行っている西野工務店・デベックス日本支社・太陽A S G有限責任監査法人は、ラオスの文化であるバーシー儀式を、新しい日本式木造モデルハウスと、近くにせまりましたラオス新年を祝うために行いたいと思います。

儀式は 2013 年 4 月 8 日月曜日の 10 : 00 にモデルハウスが建築されたチャンパサック県パクセー郡ターサラカム村(チッパソンバス亭隣り)でおこないます。バーシー後は、ランチの用意をしておりますのでお楽しみください。

この招待書は重要な儀式にご出席をお願いするためです。ご出席いただければ幸いです。尚、ご出席いただくことが重要であり寄付は頂戴できませんのでご容赦下さい。



図 3-17 招待状

表 3-3 招待客リスト

組織・社名	役職・名前	備考
チャンパサック県	知事	
パクセ郡	郡長	
Southern Skill Development Center	校長・副校長及び職員	
労働福祉局	局長	
情報文化局	局長	
道路交通局	局長	
Urban Development Organjzation	局長	
ラオス日本大使館	一等書記官	
J I C A ラオス	米山次長	
ドウアンディ・橋一道路	会長・社長	土木・建設・不動産
XASY Group Co. Ltd	社長	製材・建材グループ
Tanchaleun	社長	建材販売
ASIA INTERNATIONAL	社長・工場長	製材、木材製品の輸出会社
U T W 社 (Thailand)	社長及びスタッフ	建築・住宅デベロッパー
ポンペット コンストラクション	副社長	建設会社
Vongkhamxay・OD・ Design・and Construction Co. Ltd		建設会社・設計事務所
Pasakone Compang		重機・製材
AAS Pest Control		害虫駆除会社
Oji paper Group Oji South Lao Plantation Forest Co, Ltd.	寺口ダイレクター 村松マネージャー	日系現地法人 (王子製紙グループ)
日本ロジテム	杉山マネージャー	日系現地法人 運送会社
(株)ジェムストーンズ	社長	日本企業
	ウンフアン・シンマボン	日本木造住宅購入希望者
	リン女史	日本木造住宅購入希望者
	Tot Soukalom	日本留学ラオス人
	viet-mon syphavane	日本留学ラオス人

中間市民層のアンケート結果

ラオスではモデルハウスを見て住宅建築を検討するというのではなく、建売住宅という販売方法も無い。よって、モデルハウスの見学会はラオスでは初めての試みであり、来場者数は全く予想が立たなかった。福井県で開催される住宅展示会の一日当たりの来場家族数は、一般的に8000枚程度の折り込みチラシで告知して3～5家族程度である。

今回の中間市民層を対象とした見学会では、市街地住民を対象に少人数に時間を掛けてモデルルームを説明し、その反応を確認するという観点から、告知もチラシ250枚と看板2枚にとどめた。開催時間は、連日昼間の気温が40度を超える暑さが続いていたため、夕方2時間に限定した。

結果は、150名を超える来場者となり、時間を延長して41家族にアンケート調査を実施することができた。アンケート結果は以下の通りである。

・何人家族ですか

2to3 / 4名(10%) 4to5 / 27名(66%) 6～ / 10名(24%)

・あなたの家は何部屋ありますか？（トイレと風呂除く）

2to4 / 22名(54%) 4to6 / 16名(39%) 7～ / 3名(7%)

・木造の家に住みたいと思いますか

はい / 25名(61%) はい、しかし白蟻が心配です / 5名(12%)

もし白蟻が心配なければ住みたいです / 10名(24%) いいえ / 1名(2%)

・家の購入の予算はいくらですか

200 million Kip～300 million Kip / 8名(20%) 236～354 万円

300 million Kip～500 million Kip / 7名(17%) 354～590 万円

500 million Kip 以上 / 26名(63%) 590 万円以上

・あなたはプレカット工法による日本の木造建築に興味がありますか？

はい / 41名(100%) いいえ / 0名(0%)

・自由記入欄(類似した記入内容はまとめた)

美しい、自然、クール。シンプルなデザインだが面白い。風通しが良く、美しい。モダン。最新技術が使われている。モダンな家、このような家はラオスにはない。トイレがとても小さい、部屋がもっと欲しい。装飾がもっと欲しい。長期間の耐久性がなさそう、ラオスには2つの季節があり、いくつかの材料がラオスの天気には適していない、最も重要なことは季節に合わせた家をつくることだ。よいデザイン、天候にも適しているが、日差しが窓から入り、室内を暑くするのではないか。木造建築は誰にとっても適している。しかし、トイレは1階に合ったほうが良い。良い、天候にあっている、ラオスにあったデザイン。などが自由記入に記載されていたが、一番多かった意見は「風通しが良く、美しい」に類似したものであった。

このアンケート結果は、日本人に対するお世辞やラオス人の見栄も考慮しなければならないとは考えるが、モデルルーム内で真剣に資料を見入っている姿、説明を聞いている姿

を見ていると、その関心の高さが伺えた。特に日本ゾーンの仕上がりやふすま等の建材、断熱シート、防水・防湿シート大変な注目を集めていた。

アンケート結果で特筆すべきことは、家の購入の予算で63%の人が590万円以上と回答している点である。「2-3 想定する事業の仕組み、流通・販売計画の④パクセ」での建築会社インタビューで、「平均的な住宅の建設コストは、313万～376万円程度であり、626万円になると平均的なパクセの住民には手が出ない金額になる」と答えている。政府関係者の話でも600万円を超える住宅は富裕層でなければ買えないと云っている。この結果は、過去の住宅購入予算と今後の住宅購入予算が明らかに変わってきているといえるのではないだろうか。



図 3-18 見学会に訪れたパクセの中間市民層

招待客の反応

政府関係者、業界関係者などを招待して、ラオスの伝統儀式「バーシー」でモデルハウスの繁栄を祈願した後、昼食会を開催。その席で招待客は一様にデザインの良さ、ラオスには無い断熱シート、防水・防湿シート等の技術力、ドアやサッシ窓の開閉の滑らかさに驚きと興味を示した。また、風が良く通り快適であるなど設計技術を高く評価していた。



バーシー儀式

昼食会

図 3-19 バーシー儀式、招待客との昼食会

□モデルハウスの建て方から外装・内装工事における適合性検証

建築管理

モデルハウスは、ラオス地元工務店により延べ 65 日、180 人工のラオス人作業員を要して建築された。

通常日本で日本人大工が、この規模の木造住宅を建築した場合は、80 人工で工期 30 日程度であることから、ラオス人作業員の作業性は日本人大工に比べ 45%程度であった。

技術力

ラオス地元工務店及びラオス人作業員の特徴として、綺麗に見せようとデコレーションを施そうとするが、日本で「納まり」と呼ばれる部材の接合部分の規則が基本的に存在しない。その場に有る木材など材料を無計画に使う。検品して均一でない寸法の木材は不良品として使わないという考え方がない。結果として、完成時の見た目が汚くなり、完成品としての価値が極端に低くなる。

また、雨水の侵入(風雨時)を防ぐための基本的な考え方(雨水を受ける側に部材を取り付ける。雨水がかかっても構造的に外部に逃がす。仮に侵入しても内部に侵入しないように 2 重の措置を施す)が存在しない。この事は建物の耐久性を高めるための基本的技術が存在しないという事であり致命的欠陥となる。

しかし、その考え方を伝えると素直に受け取り、要求に答えようとする謙虚な姿勢は常に見られた。

建築道具

事業者レベル、作業員個人の用いる道具は非常に少なく、日本で云えば昭和40年頃の道具である。ラオス人は手が遅いという事前情報はあったが、それは道具に関わる要素が非常に大きい。日本では5分で済む木材加工が3時間を要するのが普通である。これは、競争力という点で非常に不利である。

今回日本から持ち込んだ日本人大工職人個人が所有する道具を見せて使わせてみると、非常に関心を持ち、値段が高くてもその道具が欲しいという建築に係わるものとして素直な要求があった。話しを聞くと、現地の作業員は同じ用途の道具であっても、ラオス国内で販売されている道具の性能に対して不満を持っている事がわかった。

この事は、良い道具を支給すれば、作業効率は格段に上がることを意味している。

図面理解力

施工者が図面(日本での施工図)を作成して現場作業を進めていくという基本的な考えは存在しない。

そのため、施工者にも作図技術(経験)がなく、設計図の理解力も未熟であることから、疑問・問題点が現場での作業中に生じる事となり、ロスや間違いを起してしまう。

確認したところ、学校教育の中でも図工や美術のような授業がないために、もの作りの基礎的体験がないことがその要因であるのではないかと考えられる。

そこで、プレカット設備(工法)、日本木造住宅建築の実技的技術指導・技術移転と併せて、製図・構造・積算・デザイン等の教育も進めていくことが必要であると判明した。

施工体制

管理者と作業員、職種の分業化において、モデルハウス建築終盤までは、どちらも専門性に乏しいことから、工程の管理や品質の確保が出来ず工期の遅れや手直しが続いた。

そこで、建築終盤に内装塗装・階段等建具要員として作業員4名を追加した。

その作業員は、内装塗装・階段等建具を専門におこない、それまでの作業員とは格段に専門性を持っていた。ラオス工務店事業主に彼らは専門職人かと尋ねると「大工」だと答えた。

このことは、ラオスの建築業界内では気づいていないが、少しずつ職種の分業化・専門化が始まったのではないかと推測される。よって、今後は専門的技術教育の必要性が高まるものと考えられる。

また、報告・連絡・相談の習慣が無いと、勝手に判断して作業を進めてしまうことが多々ある。注意すると素直に反省するが、短期間でこの習慣を改善することは難しい。繰り返し、繰り返しての教育が必要である。

作業規則

時間、服装において、モデルハウス建築作業時間の定時は、朝8時～17時までとしたが、遅刻する作業員は皆無であった。

このことは、元々勤勉な要素があることと、モデルハウス建築請負ラオス工務店事業主の教育成果でもあると思われる。

ラオスでは行われない朝礼を毎朝行い、ヘルメット・靴の着用等の服装の点検も行った。当初は守れない者もいたが、繰り返し教育を行ううちに守られるようになり、現場内の清掃も当初は日本人技術者がリードしたが、後には自主的に行うようになっていった。

また、建築終盤では夜10時までの残業や休日出勤も自ら申し出るようになった。ラオス国内で活動する複数の日本法人の日本人管理者に、この話をしてみたが、そのようなラオス人は今まで見たことが無いとのことであった。

その要因としては、従事したラオス人がプレカット工法、日本木造住宅建築に大きな興味とやり甲斐を感じたこと。建築に関して工期厳守という概念がないラオスにおいて、自らの態度で工期の大切を学んだことを示し、その達成感を感じたことであると考えられる。

2ヶ月強という短いモデルハウス建築期間ではあったが、彼らの成長ぶりは大きな技術指導の成果であった。

□モデルハウス及びプレカット設備適合性検証結果

モデルハウスの見学会によってプレカット工法による日本木造建築がラオスの人々に受け入れやすいものであることが判明したとともに、実際にレストラン・カフェ・コテージ・住宅の建築依頼をしたいという市民が多数現れた。これらの人々はラオスパクセの富裕層ではあるが、低所得者層から中間市民層においても、彼らが手の届く価格帯のプレカット工法による日本木造建築を提供すればその需要は高く、その手の届く価格帯は明らかに上がっていることが、モデルハウスの見学会でのアンケート結果で明らかになった。

技術的な検証結果として痛感したのは、単なるプレカット工法による日本木造建築の技術供与だけではなく、その木造建築物の基本的性能とは何かといった、基本的な考え方から始め、その優れた性能確保のための技術である事を理解させた上での技術供与が必要であるという事である。

根気、継続性という長期的視野に立って実施しなければならないこともあるが、今回モデルハウス建築に従事したラオス人、プレカット工法及び日本木造建築技術基礎講座を受講したラオス人のやる気、意欲という面から推し量ると、十分に習得はできると考える。

現在のラオスにおいて建築道具・建築機械等整備の立ち遅れはある。しかし、ラオス人は知恵を出し工夫を重ね住宅を建築している。

目標を持ち技術を活用する場面を作ることが出来れば、森林資源の豊富なラオスにおいて、木造住宅、建具等の木材加工という誇るべき産業と多くのラオス人技術者を育成できる筈である。

また、今回のモデルハウス建築管理において、日本人技術者の意思を伝えるために、図に書く、印をつける、わかりやくす工程を実感させる等、様々な工夫を繰り返したが、木造建築を普及するためには、図面を書く人材、現場で物を造る人材、総合的に管理できる人材、それぞれに専門性を持った人材の育成が必要である。

そのためには、多くのラオス人を指導するラオス人指導者の育成が不可欠である。

③白アリ対策

□白アリ防除

ラオスにおける白アリの状況を調査した上で、日本の白アリ駆除業者(協和化学株)にその見解を求めた。その結果、白アリの外観から日本の「イエシロアリ」に類似していることが判明。

この白アリ“巣”を構築すると考えていた方が良いと思われ、巣を有すると相当のコロニー(群れ)となり、被害も甚大となる。

この白アリの防除・駆除は本巣、分巣を撤去することであるが、この白アリは密度が高く、すぐに新たに営巣をするため、木造構築物への対策は必要不可欠とのことであった。



図 3-20 ラオスの白アリ

□白アリ防除の適合性検証結果

ラオスにおける白アリ対策としては、日本で普及している防蟻材の加圧注入工法が最も有力であると考えられる。この工法は工場加工された木材を専用の釜の中に投入し、加圧することにより木材の内部まで薬剤を浸透させる工法であり、継続的な防蟻効果が得られる。

この工法では通常 70 年の保証期間を設定している。

現在ラオスで一般的とされているのは 1 年保証程度で、(日本でも塗布・散布は 5～10 年程度)その効果の継続性はこの保証期間にも現れている。

また、この工法により家具や窓・ドア枠などの建具などをパーツ加工した場合、その製品に優位性を持たせることができる。さらに、伐採、間伐を行った際の木材など細かな短い原材料まで有効に活用することが可能となる。



図 3-21 加圧注入設備

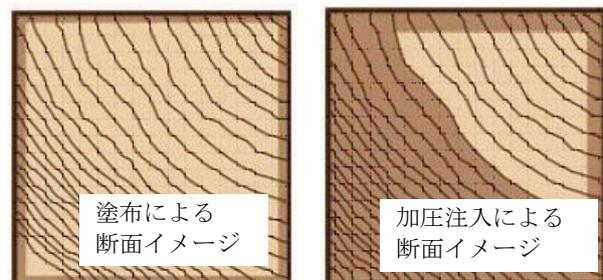


図 3-22 処理断面イメージ

④未利用木材の活用

本プロジェクトにおけるラオスの開発課題への貢献の一つとして未利用木材の活用がある。そこで、実際にラオスにおいて、どのような「松」があり、木造住宅に使用できる品質であるのかを調査した。

調査は、チャンパサック県パクソン郡ボロベン高原一帯、セコン県ダクチューン郡においては、ラオス政府よりコンセッションによって山林開発、植林事業を実施している王子製紙グループ南ラオスプロジェクト「Oji paper Group Oji South Lao Plantation Forest Co, Ltd」にその調査と「松」のサンプル製材を依頼し、本プロジェクトにおいてその品質確認と試験を実施した。

□チャンパサック県パクソン郡ボロベン高原

ボラベン高原の標高 1,000 m 付近の松林を調査、間伐がされておらず、育成状況の悪い部分が多々見受けられた。しかし、伐採された松は年輪も細かく、樹液(松脂)も皮を剥がした部分から大量に出ており、脂分が多いことから、弾力性が求められる梁材に適していることが判明した。

また、この松林の調査時に林道らしきものが作られていたが、安易な林道設置はそれが原因で土砂崩れの発生等の自然被害発生への恐れがある。

日本は植林・間伐の技術はもとより、林道の技術も優れており、その土木技術を活用し、災害が発生しない、効率の良い林道作りも必要となるであろう。



図 3-23 パクソン郡ボロベン高原の松林

□セコン県ダクチューン郡

「Oji paper Group Oji South Lao Plantation Forest Co, Ltd.」は、2,700ha のコンセッションによる山林の権利を保有しているが、その多くが未開発の山林であるため、どの程度の量の松が存在しているかを掴むためには長い時間を必要とする。しかし、今回の調査の結果、相当量の松が自生している事が推測され、そこで伐採して製材された松の品質は十分建築用構造木材として活用できる事が判明した。



図 3-24 セコン県ダクチューン郡の松林

□未利用木材である松の活用

ラオスにおいて松が相当数あることが推測され、その品質も建築用構造木材として活用できる事が判明したが、現状、松が市場に流通していないことから、伐採・製材・プレカットと需要に応じた物量を確保するためには時間が必要である。さらに、白アリ対策、プレカット建材等の輸出のためには燻蒸処理及び薬剤の加圧注入処理が必要となる。燻蒸設備に関しては旧式ではあるが大きなラオスの製材所でも設備されている。しかし、加圧薬剤注入設備は使用されていない。ラオスの未利用資源である松を有効活用するためには加圧薬剤注入処理技術と設備が必要となる。

⑤製品・技術の現地適合性検証結果

ラオス国内、周辺国の日本木造住宅の需要は高いが、ラオス人への技術指導には時間を要する。しかし、ラオス国内外でのプレカットした構造建材、窓枠など建具の需要は高い。

また、ラオスの建設(建築)業界においても所得格差は明らかに広がっている。

本プロジェクトでは、今回の調査からラオスの大手・中堅建設会社への技術供与ではなく、ラオスの中小建築工務店に日本木造住宅建築技術を供与し、フランチャイズ形式のような方法で日本式木造住宅を普及させることで、中小建築工務店及びその作業員である低所得者層のスキル及び所得の向上を図ることを事業化の目的の一つとした。

そこで、今回の調査における新たな展開として、低所得者用住宅を中心したモデル木造住宅の構造設計を行い、Southern Skill Development Centerにおいて、中小建築工務店及びその作業員を対象に構造建材、窓枠など建具の技術の指導を実施。

技術者育成及び木造住宅建材産業の育成を進めることで、低所得者層の雇用の拡大と所得の向上を図ることとした。

3-3 採算性の検討

①現在の住宅市場価格

調査を実施したラオス国内及びパクセに近いタイ、ベトナムの地域での住宅市場は以下の通りである。

表 3-4 ラオス国内及び近隣地域の住宅市場

地 域	仕 様	間取り	平均延床面積	平均建設費	その他
ウボンラチャタニ・タイ	コンクリート 2階	1リビング 3寝室 2バスルーム	200㎡程度	200万バーツ (626万円) 地価10~15%	上限 400万バーツ (1,252万円)
バンコク・タイ				500~1000万 バーツ (1,565 ~3,130万円)	地価10~15%
ムクダハン・タイ	コンクリート 2階	1リビング 3寝室 2バスルーム	150㎡	200万バーツ (626万円)	土地代 25万バーツ (78万円)
サワナケート ・ラオス	リゾート地 に木造 高床式		50㎡程度	100万バーツ (313万円)	
パクセ・ラオス 中間市民層	コンクリート			100~120万 バーツ (313 ~376万円)	
パクセ・ラオス 富裕層	硬木の 木造 住宅	1リビング 3寝室 2バスルーム		200~300万 バーツ (626 ~939万円)	
ビエンチャン・ラ オス 中間市民層	コンクリート			200万バーツ (626万円)	
ダナン・ベトナム	コンクリート	1リビング 2寝室 2バスルーム	70㎡~100㎡	5~10億ドン (225 ~450万円)	富裕層注文住宅 30億ドン (1,350万円)

(注) 外貨の日本円換算は、レポート執筆時である2013年2月15日現在の下記の換算レートを用いた。1タイバーツ=3.13円、1ラオスキープ=0.0118円、1米ドル=93.5円、1ベトナムドン=0.0045円

その他、ラオス国内及びパクセに近いタイ、ベトナムの地域での住宅市場情報は以下の通りである。

□ウボンラチャタニ・タイ

建築費100万バーツ(313万円)の住宅が建築可能になれば、社会的意義が大きいだけでなく、巨大な貧困層人口を対象としたマーケットを生み出すことができる。

□パクセ・ラオス

富裕層をターゲットに本格的な注文建築市場を開拓すれば、住宅や店舗、レストランな

どを受注できる。

□ビエンチャン・ラオス

早く・安く・品質の良い住宅は次のような需要がある。

政府の責任で建設する住宅や自然災害の被害者を収容するための住宅。居間、2寝室、トイレの小住宅（7m×8mで床面積は56㎡程度）。1戸当りの予算は1億2,000万キップ（142万円）程。軍の退役軍人のために政府が建設する住宅は1戸当りの予算が1億5,000万キップ（177万円）程。

□ダナン・ベトナム

寝室が2つで30㎡～40㎡のサイズの高級別荘を10万～15万ドル（935万～1,403万円）程度の価格帯で販売できれば、外国人や富裕層の需要を掘り起こすことができる。

②販売原価

今回建築したモデルハウスを基に販売原価を算出した。

モデルハウス建築では、できる限り現地で建設資材を調達した。販売原価の構成比率は、材料費70%、労働費30%。材料費では、構造・外装に使用した木材費が60%を占めている。今回構造材は日本から輸入した松などの針葉樹を使用した。ラオスの住宅で主に使用されているマイニャング（堅木の中でも中級の木材）とその価格を比較した場合、日本の構造材価格（松などの針葉樹）とほぼ同等である。

未利用木材であるラオスの松やヒノキなどの針葉樹を活用すれば構造材原価を50%程度削減することができ、販売原価は約20%削減できると考えられる。

労働費については40%が木材の加工費で占められている。これをプレカット設備の活用により手作業から機械加工作業に変更することで加工費は50%程度の削減が可能。また、機械加工の段階で現場作業を軽減する工夫を施せば販売原価は10%程度削減できる。

更に、未利用木材の強度試験、積雪の無い地域での構造計算を実施し、外装・内装を低所得者向け仕様に変更すれば、低所得者向け木造住宅の販売原価は40%程度削減が可能となる。

モデルハウスの販売原価(㎡単価)及び一般木造住宅の想定販売原価

日本でモデルハウス(高床式)を建築した場合の販売原価	11万円/㎡
今回ラオスで建築したモデルハウス(高床式)の販売原価	6万円/㎡
高床式でない一般木造住宅をラオスで建築した場合の想定販売原価	4.2万円/㎡
前述条件で一般木造住宅をラオスで建築した場合の想定販売原価	3万円/㎡
強度試験、構造計算により低所得者向け木造住宅をラオスで建築した場合の想定販売原価	1.8万円/㎡

③採算性

以上の調査結果を踏まえて、採算性を検討するプレカット工法による日本の在来木造建築住宅は、富裕層を対象とした本格的な注文建築住宅、別荘、宿泊施設、店舗、レストラ

ン。中間市民層から低所得者層を対象とした 630 万円以下の木造日本風住宅。プレカット工法量産方式による低所得者層を対象とした 310 万円程度の住宅。さらに低価格の木造プレハブ住宅であると考えられる。

日本における住宅販売価格に対する販売原価は、一般的に中小建築会社で 75%、大手住宅メーカーで 60% である。

ラオスで木造住宅を建築する場合の様々な付帯費用を勘案した住宅販売価格に対する利益率を 40% に設定した場合、ラオスにおける木造住宅想定販売価格は以下の通りとなる。

ラオスでの一般木造住宅想定販売価格 (円)

対 象	m ² 単価	延床面積	販売価格
富裕層	5 万円/m ²	2 0 0 m ²	10, 000, 000
中間市民層～低所得者層	4 万円/m ²	1 5 0 m ²	4, 800, 000
低所得者層	3 万円/m ²	8 0 m ²	2, 400, 000

この想定販売価格は、現在のラオス国内及び近隣地域の住宅市場価格及びモデルハウス見学会で実施した中間市民層へのアンケート結果との整合性があるとともに、十分採算性のある事業であることが判明した。

④構造建材、窓枠など建具

現在ラオスの住宅に使用されている構造建材の木材価格は 10 万/m³以上である。未利用材を活用する場合、木材自体の価値は低いが、原木の切り出し・搬出の経費が価格に反映される。その削減を図るためには原木供給地域に近い場所で製材、商品化する必要があるが、現状では製材精度そのものにも改善の必要性がある。

しかし、原木供給地域に近い製材所に対して、製材技術、品質管理ノウハウを指導し、製材の品質向上を図ることができれば、製材した木材価格が 4 万円/m³、商品価値を高めるための加圧注入による白アリ対策処理費用に 1 万円/m³を要しても、現在ラオスで流通している木材価格を大きく下回ることができ、採算性の高い事業となる。

更に、構造建材を製材する場合、多くの端切れ(切り落とし材)ができるが、それらをプレカット設備で加工することにより、端切れ(切り落とし材)の量が削減され、木材が無駄なく活用されるとともに採算性も向上する。

今回モデルハウスを建築した際に、最も困惑した建材の一つが窓枠、ドア枠、ドア本体があった。これらは最も緻密な加工、品質が求められる物の一つであるが、現在ラオスで加工・販売されているものに日本で考えられている最低限の品質さえ確保されているものは無い。その原因は木材加工機械の不足と品質管理が挙げられる。品質管理については、管理体制が無いに等しい。

木製建具・木製サッシ等の建具は世界中で需要がある。これら窓枠等の建材も加工技術、品質管理ノウハウを指導するとともに、規格設計し、最高品質の日本製取り付け金具と組み合わせることなどで、世界に通用する高付加価値ラオス製建具製品になる可能性が高い。

また、加工技術、品質管理ノウハウの指導は、Southern Skill Development Center において、ラオスの小規模木材加工事業者に対して実施することで職人の育成、ラオスにおける木材加工産業の育成にも寄与できると考える。

第4章 ODA案件化による対象国における開発効果及び提案企業の事業展開効果

4-1 提案製品・技術と開発課題の整合性

ラオスは社会経済開発上の課題として、森林資源の有効活用・保護・植林、住環境の改善、木造住宅産業の育成が挙げられる。

- ①重要産業である木材・建設業においては、木材加工・住宅建築技術、白蟻対策技術が育成されておらず、木造住宅産業も発展していない。
- ②本来ラオスでは木造住宅が適しているが、中間層市民においては、上記理由のために、レンガやコンクリート作りの住宅が主流になっている。
- ③ラオスでは水力発電、鉱物資源開発などで伐採される森林や松などの未利用資源が、有効利用されていない。

4-1-1 プレカット設備及び工法

プレカット設備による技術者育成・雇用の創出

今回、チャンパサック県労働福祉局管轄の「Southern Skill Development Center」に設置したプレカット設備は、木造建築の基礎知識が必要な半自動であるがゆえに、段階的に知識と技術の習得を可能する設備である。ボタン一つで目の前の木材が加工される事により、未経験者が作業自体に興味を示しやすい作業設備である。それを繰り返し作業する事の中から、木造建築フレームの基準となる位置を材料に「けがく(墨付け)」という、大工職の棟梁が行う作業に至るまで技術を習得させる事ができる。

このような段階まで作業者の技術習得させるためには、以下の教育プログラムと問題の解決が必要である。

このことに関して、第3章でも述べたがラオス人建築作業員、プレカット工法及び日本木造建築技術基礎講座を受講したラオス人は日本木造建築及びプレカット工法に大きな興味とやる気、意欲を有しており、技術者育成・雇用の創出の観点から、開発課題との整合性があることが確認された。

教育プログラム

□能力向上に応じてステップアップさせるシステムの構築。

ギルドのように徒弟・職人・親方の3階層によって技能教育を行った制度の構築。

これにより、高い教育を受けていない者でもそのレベルにあった技能教育を受けることができるとともに、努力次第でステップアップが可能となる。

□ラオス人指導者の育成。

徒弟・職人・親方に技能教育を実施できるレベルのラオス人指導者を育成する必要がある。

る。

□基準となるフレームの規格・基準を設定し、経験値や勘では無い、フレームの設計システムを構築する事の必要性。

建設・土木の単純作業労働者はその職種自体に社会的地位が低い面もある

□技術の評価・取得者証明制度の必要性

木造建築物の技術者として研修・実習過程を構築。研修・実習過程を終了した段階で、その取得技術を評定、合格した者については合格証・修了証を発行する。それが政府や業界の認定されたものとして制度が普及されれば、技術者の養成がより加速され、木造建築業が新たな雇用の場として確保されるものとする。

4-1-2 モデルハウス及び木造建築(木造建築・住宅の普及)

今回の調査報告にもあるように、住民の木造建築に対する不安感が根強く残っている。この木造に対する技術的課題について述べる。

まず、木造は脆弱であるという間違った認識。確かに現在のラオスにおける木造工法では震度2程度でも簡単に崩壊してしまうような木造建築が一般的で、自重だけで傾いているような木造住宅も見受けられる。この問題については、日本の木造軸組工法の基準に沿った建築をすれば、震度6強まで耐えうる賢固な木造建築施工は可能となる。しかし、地震国日本の基準では明らかに過剰設計で高価な物となり、普及には結びついていかない事は明白である。

この解決可能な技術的課題を解決すれば、ラオス人は日本木造住宅に大きな興味を示していることから、開発課題とより整合していくことが期待できる。

強度確保技術

人命を守るための強度確保技術は、気象条件・用途に応じた建築物として求められる、建築物は基礎とフレームでその強度が確定する。そのためには、木造はフレームを構成する木材が持つ断面強度を知らなければならない。日本においてはその基準は確立されているが、ラオス(途上国)においては存在していない。堅い木は強いという観念だけでその強度は未確認である。

基準の設定

□試験設備のある日本において強度の確認

□天候・災害を想定し、外力の設定をおこなうことによる断面基準の設定

□スパン・間取りに応じた断面基準の設定

この3つを実施すれば、過剰になることなく経済的なフレームが現実となり、且つ、安全性能の担保されたものとなる。ラオス政府機関との強固な連携構築の中で、木造建築技術に特化した加工・設計・施工の人材育成が最大のポイントとなる。

長寿命化技術(白アリ被害対策等の技術による木造建築物の長寿命化技術)

ラオスにおいて木造建築が普及しない最大の要因として白アリ被害の問題がある。今回

の調査で、一般住民・建設業者に聞き取り調査を行った結果、木造建築に対する白アリ対策として、硬い木を使うという原材料の選定だけで、その他の対策は一般的にはおこなわれていなかった。最近になって少しずつ白アリ防除が実施されるようにはなったが、その駆除方法、駆除技術は、これまでの日本が実施してきた白アリ駆除方法と比べて解決策であるとは考えられない。

白アリ対策は薬剤を使用するため、どのような工法であれ、環境への影響・人体への影響等の知識を有した者の施工、地域に則した施工に関する標準仕様の設定が必要となる。例を上げるとすれば下記のような項目となる。

処理の方法

処理の箇所

安全対策及び注意事項

保管・取扱い並びに運搬上の注意

記録規定

建築物の場合、白アリ被害のような構造上重要な欠陥となりうる事象に対しては、保証制度の構築も重要な要素である。施工をした者が、その工法・効果の継続期間に応じた保証をするという事が必要であり、それが木造需要の増幅を促す事につながる。

また、これらの工法は既存建築物の白アリ被害に対しても有効な手段となる。

日本においては、新築木造建築物の白アリ被害保証制度として最大の保証期間(70年)を設定している企業もある。

さらに、加圧注入という工場で加工された木材を専用の釜の中に投入し、加圧することにより、木材の内部まで薬剤を浸透させる工法が最も有効である。同時に雨漏り等雨水の侵入を防ぐ技術も必要となるが、これは前述の設計・施工技術者の教育により対策が可能となる。

この解決可能な技術的課題を解決すれば、ラオス人は日本木造住宅に大きな興味を示していることから、開発課題とより整合していくことが期待できる。

木造建築技術と価格(流通システムと国内生産体制の開発)

木造建築を普及させるためには、コンクリートなど他の建築物との価格競争力を持たせる必要がある。

そのためには、未利用木材の使用(構造材)、ラオスで製造可能な建築資材の商品開発(内外装材)、流通システム(制度)の開発課題がある。

現状ラオスでも木材を原材料とした外壁や床等の建材は存在する。しかし、今回のモデルハウス建築でも検証されたが、その精度、品質については安定した物が無い。

一例として、合板は木造建築において、屋根・壁・床等の下地に有効活用することができ、高価な建材の下地に使用する事により、建材の厚みを薄くしてコスト削減、強度確保に活用する事も可能となる市場性の高い木材製品である。

しかし、政府関係の製材施設を視察した際、ベニア(合板)の製造施設は存在するが稼働していないなど、有効に活用されていない。

既存する建材製造工場及び設備の有効活用、高品質な建築資材の商品開発は木造建築普及のための大きな手段である。

流通システムについては、現在ラオスでは建築資材は国産木材だけで、他の建築資材は輸入品である。この事は、2015年に関税が撤廃なされた時点で、ラオス国内の住宅に関する建築資材関係は品質、品目数の関係で競争力が無くなる事を意味している。

この事態に対応するためにも、先に述べた既存の製造技術の高度化、建材製造工場の有効活用と共に、市場・流通に押し出す制度の構築が必要となる。

日本における例では、地域で間伐された木材を住宅建築に使用した場合、その一部費用を公的資金で補填するような制度(森林の間伐等の実施の促進に関する特別処置法関連)が取り入れられている。

日本では、その財源は税金から補填されているが、例えばラオスの県及び政府機関が建築資材の販売を行い、そこで得た販売利益を一般市民に還元するという仕組み・制度を設ける事により需要が高まり、さらに製品の品質・デザイン・機能性の向上を図る事で他国製品との競争力を高めるという方法も考えられる。

新たな展開 木造建築構造用プレカット建材、製材技術開発による建具製造

今回の調査の結果、製材技術自体は一次加工後、更にプレーナーという加工機械を通して納品するという形態を取っている。また、ラオスの製材所は製材だけでなく、床材やドア枠等の加工品も販売して事業としている。

これは製材所ではなく製材・建材加工場と呼ぶべきものである。木造建築物に関しては、製材所から納入された製品の精度が求められるが、現状その精度は出ていない。

精度を求めるために二次加工をおこなえばコストがかかり、販売価格に影響を及ぼす。

木造住宅・建築物の普及には、専門家・経験者などによる既存の製材設備による製品の高度教育を図る必要がある。その教育によるプレカット建材や建具の技術者育成は、比較的短期間におこなうことができ、その事業化は低所得者層の雇用の創出、所得の向上を早急に実現できる可能性が高いばかりではなく、付加価値木材加工産業の育成にも寄与できるものとする。

4-1-3 森林資源の有効活用

森林資源の有効活用には木造建築に、今まで使用されることがなかった未利用木材(松や檜等の針葉樹)の活用が大きな課題となる。

これらを活用するためには白アリ対策が必要不可欠である。それについて、ここでは白アリ薬剤の加圧注入工法について検討する。

ラオスにおいて白アリ問題は木造建築の最大の懸念点であり、工法の説明も必要ではあるが、より未利用木材を普及・活用するためには保証を行い、安心感を提供して行く事が必要となってくる。日本における保証制度を可能としているのは、表面処理ではなく、木材の内部まで薬剤を注入する工法を用いる事で、長期の保証期間を実現しているばかりではなく、その工法は人体への影響も軽減される。

また、森林資源の保全には間伐が必須条件で、木造建築には大きな部材だけでなく、下地には断面の小さな木材も多々使用する。これは間伐材の有効活用にも繋がる。

このような下地材も加圧注入工法であれば、同時に大量間伐材も処理することができる。

未利用木材の場合、原木の価値は低く、輸送コスト、加圧注入等の経費を加えても、市場に流通している堅木の製材価格より安価に提供することで、市場に普及させることができる。

木造建築の普及計画を策定した上で、未利用木材の使用量計画を策定することがより現実的であり、それによって計画的な森林育成が可能となる。

しかし、森林育成は10年単位の長期的な事業となる。この計画的な森林育成については、本事業においてOji paper Group Oji South Lao Plantation Forest Co, Ltd. (王子製紙グループ)と連携して進めていく方向で協議がはじまった。これらのことにより、開発課題との整合性が高まっていくことが確認された。

4-2 ODA案件化による製品・技術等の当該国での適用・活用・普及による開発効果

以下で、プレカット設備による木造建築技術の普及を目指して、比較的短期間にODA案件として実現できそうなものを以下に挙げた。

それらは、①一般無償資金協力、②草の根無償資金協力、③草の根技術協力事業パートナー型、④民間提案型普及・実証事業、⑤海外投融资制度であるが、それぞれの内容と開発効果について検討する。

①一般無償資金協力(ODA案件への成果の活用)

サワナケートとビエンチャンで地元の建設会社からは、日本政府の無償資金協力(一般無償)においてプレカット設備の技術を活用できるのでないかという意見があった。特にJICAは地方の学校建設を一般無償によって継続しており、日本の技術として大使館やJICA事務所のサポートを得て、建設プロジェクトに地元企業とJVで参加できるのではないかという。

JICAコンサルタントによる発注仕様のなかで木造構造材を指定してもらおうとか、構造材は別途、建設業者にJICAが現物支給するという方法も取れるのではないかという。

いずれにせよ、日本政府が支援するプロジェクトであるから日本の技術で日本のメーカーが参加することに誰も違和感はないはずだという意見が語られた。

特に、一般無償による地方の学校建設事業では、建設期間が延びて当初の納期を守れないケースもままあると聞く。プレカット工法で建設期間が短くなれば、納期が重要な援助プロジェクトに適しているように思われる。

さらに現在、南部ラオスでは地方保健施設の建設が計画され、実行段階に入りつつある。各地に類似した施設を建設する計画になるなら、プレカット設備のメリットを活かすことができるので、参加の可能性があるのではないだろうか。

学校や保健施設の建設によって、プレカット工法を使った木造建築のメリットを、ラオスの建設業界関係者に広く知ってもらうことができれば、住宅以外にもさまざまに用途が

広がると思われ、我が国の無償資金協力事業によってその端緒を切り開く努力を意識的にしてゆくべきではないだろうか。

②草の根無償資金協力(ODA 案件への成果の活用)

外務省のホームページによると、草の根・人間の安全保障無償資金協力（以下、「草の根無償」）は、開発途上国の多様なニーズに応えるための制度であり、開発途上国の地方公共団体、教育・医療機関、並びに途上国において活動している NGO などが現地において実施する比較的小規模なプロジェクトに対し、当該国にあるわが国の在外公館が実施する事業である。草の根無償は、開発途上国の草の根レベルに直接裨益するきめの細かい援助であり、また、機動的な対応が可能な「足の速い援助」という特徴を有すると書かれている。ラオスでも草の根無償によって、平成 23 年 11 月以降だけでも中学校建設や保健所建設などが 14 件実施されている。プレカット工法による木造建設は、このような小規模の建設案件に向いており、建築技術面でも日本の顔の見える援助とすることができる。

草の根無償は、1000 万円を予算上限とし、在外公館が実施主体であるため、①で述べた一般無償よりもはるかに小型であり、かつ地方に分散して行われる場合が多い。一般無償への参入に先立つ段階で草の根無償を経験し、しかる後に一般無償案件の仕様に加えるという段取りとすることも考えられよう。

③草の根技術協力事業パートナー型(関連企業及び自治体に資する ODA 案件形成の契機)

本事業の提案企業の一社である西野工務店は、福井県で事業を行う地元では名を知られた企業である。福井県の多くの中小企業が本事業に関心を寄せているだけでなく、福井県や県下の教育機関も注目していると聞く。

一方、チャンパサック県では、本事業によって県労働福祉局の社会教育施設にプレカット設備が設置されたり、パクセ市内にモデル住宅が建設されたため、県全体として本プロジェクトと提案企業の一社である西野工務店とその地元、福井県に対する信頼と期待が高まっている。(207～209 頁添付資料参照)新聞記事

福井県は人口約 80 万人で、チャンパサック県とほぼ同じである。産業は農業のほか、繊維、めがね、楽器など軽工業に属するセクターが中心であり、発展するチャンパサック県の将来を考え合わせると、両県は相互に利益をもたらす関係を築くことではないだろうか。福井の技術や市場とチャンパサック県の資源や労働力が結びつくことでさまざまな開発の可能性を導き出すことができる。

そのような精神を持って、今回の事業によって礎が築かれた信頼感をいっそう発展させるために、JICA の草の根技術協力事業予算による技術協力を活用することで、福井県が先導し県内のより多くの事業体、企業、公共機関がチャンパサック県で活躍する舞台を整えることができる。

その最初の活動が、社会教育施設へ設置されたプレカット設備の使用や木造建築に関し、専門家を派遣して行う現地技術者の養成である。しかし、それ以外の分野では、どの業種で、どのような支援活動が求められているかは、チャンパサック県との突っ込んだ協議が

これから必要になる。果樹栽培の指導であるかもしれないし、木工技術や繊維の染色技術かもしれない。高専や大学の参加を必要とする内容かもしれない。いずれにせよ、そのようなニーズの特定や協力環境の整備に県全体として取り組むことが第一歩となる。JICA の草の根技術協力事業パートナー型は比較的小規模な活動を自治体を中心になって地道に続けていくことに適した事業である。福井県から専門家が来てチャンパサック県で指導することもできるし、ラオス人青年を福井県で研修することもできる。企業間の橋渡しとなる活動も可能である。まず、そのような活動を 2 年間地道に実施し、その経験を通じて、より広範な官民連携事業を設計するというシナリオが考えられる。結果として、福井県の多くの企業にアジアで活動する機会を与え、チャンパサック県に対しては信頼感の厚い開発のパートナーとなることができる。

④民間提案型普及・実証事業(直接支援)

本事業(途上国政府への普及事業)において、森林資源を有効活用した中間市民層にも購入可能な木造住宅の普及と産業の育成等の調査を実施した。その結果、中間市民層にも木造住宅のニーズがあることが判明するとともに、低所得者層への廉価な住宅の大量供給により、貧困層の住環境が大幅に改善されるという開発効果があることも判明した。

平成 24 年度補正予算による中小企業の国際展開支援(中小企業からの提案に基づく、途上国の開発課題への早期適用可能性の高い優良な製品・技術についての普及・実証事業)の普及事業の展開型として、引き続きラオスにおいて、低所得者層への住宅供給による住環境の改善等の開発効果に関する調査を実施し、新たな展開を含めた事業化を図りたいと考えている。

⑤海外投融資制度(直接支援)

JICA が行う海外経済協力業務の一つに、民間活動支援を通じた経済協力を行う海外投融資業務がある。民間企業が開発途上国でさまざまな事業を行うことは、開発途上国の経済を活性化させ雇用を創出し、結果人々の生活向上に結びつく経済効果をもたらす。同時に、外貨獲得や技術移転などの効果も期待できる。ただし、開発途上国での事業は高いリスクや低い収益見込みといった障壁のため、民間金融機関からの融資が受けにくい状況にある。海外投融資業務は、このような状況下で途上国において事業を行おうとする民間企業を「出資」と「融資」という 2 つの資金面から支えるものであり、民間活動支援とも呼ばれている。

今後、本プロジェクトがラオスにて事業化、設備投資等をする際に、JICA の海外投融資制度を利用することを検討する。

4-3 提案企業が事業展開した場合の開発効果

本事業による中長期的な開発効果の中でもっとも大きなインパクトを持つと見込まれるのは、低所得者層でも購入可能な廉価な住宅が大量に供給されることである。住宅ローン

が未整備なラオス国内では、何戸を実際に販売できるかを推定するのは容易でない。しかし、小さな居間と2寝室で60㎡程度の見栄えの良い家を仮に2億キープ(236万円)前後で建てられると仮定すると、きわめて保守的に見積もっても南部ラオスだけで毎年500戸は優に越える購入ニーズがあると予想され、そのニーズに応えるだけで、新規投資するプレカット工場は標準的な操業レベルを維持できるであろう。さらに、販売価格の半分の1億キープ分のクレジットを建設会社が購入者に与えることができたり、ビエンチャンやタイ、ベトナムの市場にも進出したりできる条件が整うならば、需要予測を年間1500戸に引き上げても、決して非現実的な数字ではないと考える。1500戸の水準では、プレカット工場はフル稼働状態を超え、工場及び設備の増設による投資が必要となる。

ウボンラチャタニ(タイ)の建築会社は、100万バーツ(313万円)の廉価な規格住宅を供給してくれれば、自社だけで年間1,000戸販売する自信があると話していた。1,000戸は過大にしても、大きな需要が潜んでいることは間違いない。タイの平均的な住宅ローン金利は4.5%であるから、月々4,000バーツを15年間返済できれば、約50万バーツが借りられる。購入者は残りの50万バーツを何とか用意するだけで、新築住宅が手に入ることになる。これは貧困層にも手の届くレベルであるだけに、大きな需要が産み出されるに違いない。

一方ラオスでは、建設資金を借りられないために低所得者層の住宅ニーズは顕在化していない。パクセなどでは、月額家賃2,000~3,000バーツ(6,300円~9,400円)のアパートに住む若い夫婦や独身者が多い。しかし、それだけ家賃に使っているなら、ローンを借りる決心をして家を買った方が得だと考える人たちが多くなるはずである。金利8%で15年のローンを組めば、毎月返済額が100万キープとして約1億キープ(118万円)が借りられる。住宅価格が2億キープ(236万円)ならば、残りの1億キープの頭金を用意するだけで、新築住宅が購入できる。これは小型車の新車価格以下であるから、親や親戚から借金してでも用意しようとする人がどんどん出てくるに違いない。

もう一つ、プレカット工法による木造住宅の利点は建設期間が短いことである。ラオスでは、コンクリート住宅の建設に1年近く要することが少なくない。その間に購入者が負担している機会費用を勘案すると、木造住宅の方が、実は2万~3万バーツ(6万4千~9万6千円)も安いという計算になる。今のラオスでは、そのような考え方をする人が少ないが、きちんとした財務資料を作って購入者に説明すれば、プレカット工法による木造住宅の利点の一つとして理解されるようになるはずである。

既述したダム建設によって代替地への立ち退きを命じられた住民のための住宅、洪水や台風などの被災者のための住宅、軟弱地盤地域に住む人々の住宅、山間辺地の住宅や公共施設など、プレカット工法による迅速かつ同一規格での建設が有利となる領域はいろいろある。このような特殊な住宅建設も、広い意味では貧困層の住宅に含めてよいと考えられ、広範な人々が裨益すると予想される。

これらの事から、プレカット工法及び日本の木造建築技術、白アリ対策技術の技術供与による人材育成とラオスでの木造住宅産業、建具等の木材加工産業が育成され、森林資源の有効活用も促進される。

将来的には原木調達のために、日本の森林管理技術を導入。木造住宅建築に適した原木の植林をカウンターパートである「Oji paper Group Oji South Lao Plantation Forest Co, Ltd.」と連携して実施することで、森林保全の循環システムが構築される。

さらに、波及効果としては、日本で培った建築技術を活かし、海外展開に活路を求めたい中小工務店も少なからずある。プレカット工法技術が普及することにより、そのような日本の中小の工務店にプレカット建材、建具等を提供することにより、日本の中小工務店の活性化にも寄与できるものと考ええる。

第5章 ODA案件化の具体的提案

5-1 ODA案件概要

今回の調査結果において、本事業が事業化に向けて第一歩を踏み出したことに間違いはない。しかし、短い調査期間のなかでラオスにおける本プロジェクトの技術研修・指導が十分に実施されたわけではなく、技術移転、普及には至っていない。

また、本調査により木造建築構造用プレカット建材及び製材技術開発による建具製造という新しい展開も派生した。

そのようなことから、事業スケジュールを含めた具体的な事業計画の策定には今後一年から一年半程度の検証・実証が必要である。

さらに、現状においても新たな展開により、相当量の需要が見込まれるため、検証・実証の上で事業化した際には、量産型全自動プレカット設備、白アリ薬剤を注入する「加圧注入設備」さらに、建具の製造には自動制御鉋(プレーナー)、自動制御直角2面鉋、溝切り設備等の導入を視野にいれた設備計画も併せて立案する必要がある。

そこで、ODA案件化の具体的提案としては、技術移転・普及及び具体的な事業計画の策定のための「民間提案型普及・実証事業」、事業化及び事業推進においては「海外投融資制度」を提案する。

①民間提案型普及・実証事業

本事業(途上国政府への普及事業)において、森林資源を有効活用した中間市民層にも購入可能な木造住宅の普及と産業の育成等の調査を実施した。その結果、中間市民層を含めた幅広い木造住宅のニーズがあること、日本式木造住宅は現地においても大変好まれるということが、モデルハウス見学会を通じて判明した。さらに、低所得者層への廉価な住宅の大量供給により、貧困層の住環境が大幅に改善されるという開発効果があることも明確になった。

また、新たな展開である、木造建築構造用プレカット建材及び建具製造の事業化は、比較的短期間で低所得者層の雇用の創出、所得の向上、付加価値木材加工産業の育成に寄与できる可能性が高い。

平成24年度補正予算による中小企業の国際展開支援(中小企業からの提案に基づく、途上国の開発課題への早期適用可能性の高い優良な製品・技術についての普及・実証事業)の普及事業の展開型として、引き続きラオスにおいて、プレカット工法及び在来木造住宅工法の技術者育成・雇用の創出、木造住宅産業の育成、低所得者層への住宅供給による住環境の改善、未利用木材の使用及び森林資源の有効活用と保全、新たな展開として木造建築構造用プレカット建材、製材技術開発による建具製造等の開発効果に関する普及・実証事業を実施することで本事業の事業化を提案する。

②海外投融資制度

JICA が行う海外経済協力業務の一つに、民間活動支援を通じた経済協力を行う海外投融資業務がある。民間企業が開発途上国でさまざまな事業を行うことは、開発途上国の経済を活性化させ雇用を創出する。結果人々の生活向上に結びつく経済効果をもたらす。と同時に、外貨獲得や技術移転などの効果も期待できる。しかし、開発途上国での事業は高いリスクや低い収益見込みといった障壁のため、民間金融機関からの融資が受けにくい状況にある。海外投融資業務は、このような状況下で途上国において事業を行おうとする民間企業を「出資」と「融資」という2つの資金面から支えるものであり、民間活動支援とも呼ばれている。

この海外投融資制度は開発途上国支援と民間企業の開発途上国進出における活性化を促す「win・win」の望ましい制度であり、民間企業が開発途上国に進出する際に有効に活用されるべき制度であるが、民間企業が有効に活用した事例が少ないとも伝え聞いている。

JICA 海外投融資制度の趣旨がラオスでの本プロジェクトに合致するだけでなく、今後の事業化及びその設備投資等の資金調達方法として、最も相応しい制度であると考えられる。さらに、本プロジェクトが民間企業の開発途上国進出支援制度活用例として、わかりやすい事例となるのではないであろうか。

5-2 具体的な協力内容及び開発効果

5-2-1 民間提案型普及・実証事業

本事業(途上国政府への普及事業)では、プレカット設備を Southern Skill Development Center に設置して「プレカット工法及び日本木造建築技術基礎講座」の実施。

建築面積 109.25 m² (33.10 坪)のモデルハウスの建築、モデルハウス見学会でのアンケート調査。白アリ防除、未利用木材活用の可能性等の適合性検証(実証・パイロット調査)をおこない、ラオスの開発課題との整合性を確認した。

そこで、その成果をより具体的にした上で、ラオスでの事業化に向けた調査・実証事業を以下の通り実施する。

①協力内容

□技術移転・普及

Southern Skill Development Center と連携した同 Center での教育カリキュラムの実施
プレカット工法、在来木造住宅工法、5 S 活動による人材育成と雇用の創出
木造住宅産業、付加価値木材加工産業の育成

技術指導・教育プログラム

- ・能力向上に応じてステップアップさせるシステムの構築。
- ・ラオス人指導者の育成。
- ・基準となるフレームの規格・基準を設定し、経験値や勘では無い、フレームの設計シ

ステムの構築。

技術の評価・取得者証明制度

木造建築物の技術者として研修・実習過程を構築。研修・実習過程を終了した段階で、その取得技術を評定、合格した者については合格証・修了証を発行する制度の制定。

強度確保技術・基準の設定

- ・試験設備のある日本において強度の確認。
- ・天候・災害を想定し、外力の設定をおこなうことによる断面基準の設定。
- ・スパン・間取りに応じた断面基準の設定。

□製品開発及び製品の規格化

新たな展開

- ・木造建築構造用プレカット建材及び建具製造による、早期の雇用創出、所得向上の検討。
- ・未熟な木材業界の付加価値工業化により、品質の向上による木材製品の輸出拡大の検討。

□木材調達による森林資源の有効活用

王子製紙グループ南ラオスプロジェクト

「Oji paper Group Oji South Lao Plantation Forest Co.,Ltd.」との連携

- ・製材技術、加工技術を提供するとともに、現地既存木材供給ルート確保、未活用木材「針葉樹」活用方法の確立による木材産業の改善と育成、森林資源保全方法の検討

□低所得者層への住宅供給

貧困層・低所得者層・中間市民層向けの木造住宅構造設計の実施

- ・3～4タイプの木造住宅の構造を設計し、早期の住宅供給を図る、住宅強度は試験設備のある日本において確認する仕組みづくり。

□本技術が持続的に活用されるための制度設計

技術者育成・雇用の創出・拡大を図る循環システムを計画。

□設備の輸送、据付

Southern Skill Development Center に設置済みの半自動プレカット設備の長期実証稼働のための集塵機、木造建築構造用プレカット建材、製材・建具の技術開発のための自動制御鉋(プレーナー)、自動制御直角2面鉋、溝切り設備。

□普及活動

本事業(途上国政府への普及事業)で建築したモデルハウスを十分活用するとともに、**Southern Skill Development Center** と連携して実施する技術指導・教育プログラムにより、ラオス政府・関係者・市民に対する普及活動を実施する。

②共同事業体及び想定する人員体制

㈱西野工務店 総括：久池定光 他4～5名

デベックス日本支社 プロジェクトマネージャー：木野秀樹 他1～2名

太陽 ASG 有限責任監査法人 尾川克明

③補強及び想定する人員体制

特定非営利活動法人 NGOクワトロ 西村豊聡

KT1(株) 工藤崇 他1名

④現地協力企業

PTP社(政府関係者や企業関係者への交渉などの補完)

5-2-2 海外投融資制度

民間提案型普及・実証事業を経て、本事業を事業化する際は、ラオスには無い日本独自の技術であり、日本だけで製造されているプレカット量産設備及び加圧注入方式による白アリ薬剤注入設備等の設備投資において、海外投融資制度を活用した設備導入を図る。

5-2-3 開発効果

本事業による中長期的な開発効果の中でもっとも大きなインパクトを持つと見込まれるのは、廉価な住宅が大量に供給され、その結果、貧困層の住環境に大幅な改善が実現することである。

きわめて保守的に見積もっても南部ラオスだけで毎年 500 戸は優に越える購入ニーズがあると予想され、首都ビエンチャンやタイ、ベトナムの市場にも進出した場合は、需要予測を年間 1500 戸に引き上げても、決して非現実的な数字ではない。さらに、アフリカ(ケニア)の需要を加えると、年間 3000 戸を優に超える需要となる。

これは、工業製品の極めて少ないラオスにとって主要工業製品となるばかりでなく、関連して育成される業種を含めるとラオスの主要産業とも成りうる可能性を秘めている。

さらに、既述したダム建設によって代替地への立ち退きを命じられた住民のための住宅、洪水や台風などの被災者のための住宅、軟弱地盤地域に住む人々の住宅、山間辺地の住宅や公共施設など、プレカット設備による迅速かつ同一規格での建設が有利となる領域は多々ある。このような特殊な住宅建設も、広い意味では貧困層の住宅に含めてよいと考えられ、広範な人々が裨益すると予想される。

これらの事から、プレカット工法及び日本の木造建築技術、白アリ対策技術の技術供与による人材育成とラオスでの木造住宅産業が育成され、森林資源の有効活用も促進される。将来的には原木調達のために、Oji paper Group Oji South Lao Plantation Forest Co, Ltd. (王子製紙グループ)と連携して、日本の森林管理技術を導入。木造住宅建築に適した原木の植林を実施することで、森林保全のサイクルを構築する。

さらに、波及効果としては、日本で培った建築技術を活かし、海外展開に活路を求めたい中小工務店も少なからずある。プレカット工法技術が普及することにより、そのような日本の中小の工務店にプレカット建材を提供することにより、日本の中小工務店の活性化にも寄与できるものと考えられる。

5-3 他ODA案件との連携可能性

①一般無償資金協力との連携

一般無償資金協力においてプレカット工法技術を活用。

特に JICA は地方の学校建設を一般無償資金協力によって継続しており、日本の技術として大使館や JICA 事務所のサポートを得て、建設プロジェクトに地元企業と JV で参加できるのではないかと考えている。

JICA コンサルタントによる発注仕様のなかで木造構造材を指定してもらうとか、構造材は別途、建設業者に JICA が現物支給するという方法も取れるのではないだろうか。

日本政府が支援するプロジェクトであるから日本独自の技術で日本のメーカーが参加することに誰も違和感はないものとする。

特に、一般無償資金協力による地方の学校建設事業では、建設期間が伸びて当初の納期を守れないケースもままあると聞く。プレカット工法による木造建築技術で建設期間が短くなれば、納期が重要な援助プロジェクトに適しているとする。

②草の根無償資金協力との連携

ラオスでも草の根無償資金協力によって、平成 23 年 11 月以降だけでも中学校建設や保健所建設などが 14 件実施されている。プレカット工法による木造建築は、このような小規模の建設案件に向いており、建築技術面でも日本の顔の見える援助とすることができる。

③草の根技術協力事業パートナー型との連携

5-2-3 開発効果で日本の中小工務店の活性化にも寄与できると述べたが、本普及事業により、福井県や県下の教育機関も注目している。(207～209 頁 添付資料参照)

一方、チャンパサック県では、本事業による県労働福祉局の生涯教育施設へのプレカット設備設置やパクセ市内のモデルハウス建築で、県全体として本プロジェクトに対する信頼と期待が高まっている。

西野工務店の所在する福井県は人口約 80 万人で、チャンパサック県にほぼ同じである。産業は農業のほか、繊維、めがね、楽器など軽工業に属するセクターが中心であり、発展するチャンパサック県の将来を考え合わせると、両県は相互に利益をもたらす関係を築くことができるのではないだろうか。福井の技術や市場とチャンパサック県の資源や労働力が結びつくことでさまざまな開発の可能性を導き出すことができる。

5-4 カウンターパート機関との協議状況

中心となるカウンターパート

- ①Southern Skill Development Center(チャンパサック県労働福祉局管轄の生涯教育施設)
Labor and Social Welfare Department チャンパサック県労働福祉局(労働福祉省)
2012/12/20 校長・副校長・総務課長 プレカット設備設置のための協議(非公式協議)
2012/12/21 校長・副校長・労働福祉局副局長

- 本プロジェクト及びプレカット設備設置のための協議(公式協議)
- 2012/12/27 校長・副校長 本プロジェクト実施における協議(非公式協議)
- 2013/1/7 校長・副校長 プレカット設備の設置・稼働の承諾及び今後の協力関係における協議(公式協議)
- 2013/1/15 校長・副校長・労働福祉局副局長：Mr. Khamphang Phiengvorlavong
本プロジェクトにおける相互連携の基本合意協議(公式協議)
プレカット設備3ヵ年運用計画覚書(案)の作成
- 2013/3/21 副校長・総務課長(非公式協議)
2013/1/15の本プロジェクトにおける相互連携の基本合意及びプレカット設備3ヵ年運用計画覚書(案)、2013/2/18の労働福祉局で会議に基づき、Southern Skill Development Center における、2013年5月以降のプレカット工法、日本在来木造建築の技術指導スケジュールについて会議が実施された。

チャンパサック県労働福祉局

- 2013/2/18 労働福祉局会議室にて、プレカット設備の運用について協議(公式協議)
出席者：労働福祉局局长・労働福祉局職員2名

Southern Skill Development Center 校長・副校長

デベックス日本支社 木野秀樹 PTP社 西村豊聡

以上、非公式協議3回、公式協議4回を行い、本プロジェクトの実施及び事業化における、Southern Skill Development Center、チャンパサック県労働福祉局と今後3年間の実施計画を策定する旨の相互基本合意が確認されている。(204～205頁添付資料参照)

この協議内容はODA案件化の具体的提案の民間提案型普及・実証事業及び海外投融資制度に関連している。

②Oji paper Group Oji South Lao Plantation Forest Co, Ltd. (王子製紙グループ)

- 2013/1/6 未活用木材の調査及び同社が管理する山林にける未活用木材の活用についての打合せ
- 2013/1/8 同社が管理する山林の「松」の製材サンプルについての打合せ
- 2013/1/18 同社が管理する山林の「松」の取り扱いについての協議
- 2013/1/26 同社が管理する山林の「松」の取り扱いについての協議
- 2013/2/9 同社が管理する山林の「松」の取り扱いについての協議
- 2013/3/24 今後の連携についての協議及び同王子製紙グループにおいてラオス中部以北で植林事業を展開する「Lao Plantation Forest co, Limited」との来期からの連携についての打合せ

以上、6回の協議の上、同社が管理する山林の「松」などの針葉樹、他の木材のプレカット建材への活用を含めたに協議議事録が作成された。(206頁添付資料参照)

この協議内容はODA案件化の具体的提案の民間提案型普及・実証事業に関連している。

その他のカウンターパート

③ドゥアンディ・橋一道路・建設会社(主に土木・建設・不動産)

責任者：Mr. Khamphet KEODOUANGDY

2012/12/19 モデルハウス建築及びプレカット工法による木造建築販売協議

2012/12/20 モデルハウス建築及びプレカット工法による木造建築販売協議

2013/1/7 モデルハウス建築及びプレカット工法による木造建築販売協議

2013/2/1 会長／ウドン・ゲーオドゥアンディ氏

チャンパサック県知事への状況報告のためモデルハウス建て方の視察
ラオス南部での販売方法について協議

以上、4回の協議の上、プレカット工法による木造建築販売において基本合意が確認されている。

④XASY Group Co. Ltd(ラオス南部最大の製材・建材会社)

責任者：Mr. Phothone XASY

2012/12/21 本プロジェクト実施における協議

2013/1/24 本プロジェクト実施における協議

以上、2回の協議の上、プレカット建材販売において基本合意が確認されており、プレカット建材の共同生産の要望も受けている。

⑤アジアインターナショナル(製材、木材製品の輸出会社)

ASIA INTERNATIONAL IMP - EXP CO. PHATPONGGCHALEUN

INTERNATIONAL WOOD MANUFACTURER 責任者：Mr. RYAN QIU

2013/1/14 モデルハウス建築外装建材及びプレカット建材販売に関する打合せ

2013/1/19 モデルハウス建築外装建材及びプレカット建材販売に関する打合せ

2013/1/31 プレカット工法による木造建築のタイでの市場性について打合せ

以上、3回の協議の上、プレカット建材輸出及びプレカット建材の共同生産の要望を受けている。

⑥ウボンタイ ウェルダール マンパワー(タイ・ウボン地域の住宅販売会社)

UBON THAI WELDER MANPOWER CO., LTD 責任者：Mr. RYAN QIU

2013/1/15 パクセにて本プロジェクト実施における協議

2013/2/21 タイ・ウボンラチャタニにて、タイにおける本プロジェクトとの連携について協議

2013/3/3 AT SME 研修会にて約30分間のプレゼンテーションを実施、タイにおける日本木造建築販売の可能性を協議。

2013/3/25 タイ・ウボンラチャタニにて、今後のタイ・ウボン地区における、木造住宅販売事業化計画の打合せ

以上、4回の協議の上、プレカット建材のタイにおける販売及び木造住宅建築販売における基本合意が確認されている。