

コロンビア国

コロンビア国
オイルパームバイオマスの持続的な地域利用
システムの構築事業準備調査
(BOPビジネス連携促進)
調査報告書

平成26年12月
(2014年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

マイウッド・ツー株式会社

民連
JR
14-044

コロンビア国
オイルパームバイオマスの持続的な
地域利用システムの構築事業準備調査
(BOP ビジネス連携促進)

ファイナル・レポート

目 次

図表リスト

略語表

要約

第1章	はじめに	10
1-1	調査の背景.....	10
1-2	調査目的.....	13
1-3	調査概要.....	13
1-4	調査実施体制.....	14
第2章	投資環境・ビジネス環境	16
2-1	政治・経済状況.....	16
2-2	外国投資全般に関する各種政策や法制度.....	20
2-3	当該事業に関する各種政策や法制度.....	29
2-4	市場の現状.....	33
2-5	対象購買層の概況.....	39
2-6	既存のインフラや関連設備等整備状況.....	40
2-7	社会・文化的側面.....	40
第3章	事業計画	42
3-1	事業サイトの調査.....	42
3-2	ニーズ調査.....	43
3-3	製品開発計画.....	47
3-4	原材料・資機材の調達計画.....	52
3-5	生産、流通、販売計画.....	54
3-6	要員計画、人材育成計画.....	59
3-7	現地事業パートナー候補企業・NGO等の情報収集・分析.....	60
3-8	事業費概算.....	63
3-9	財務分析.....	64
3-10	資金調達計画.....	81
3-11	許認可関係.....	81
3-12	事業実施スケジュール.....	81
3-13	環境・社会配慮.....	82
3-14	事業化の可否と残課題.....	83

第4章	事業と連携して行うべき JICA 事業に係る計画	84
4-1	連携事業の必要性	84
4-2	事業スキーム	84
4-3	具体的連携事業の内容	84
4-4	連携事業の実施スケジュール	86
4-5	連携による効果の予測	87
第5章	開発効果	88
5-1	対象となる BOP 層の状況	88
5-2	BOP ビジネスを通じて解決したい開発課題に関する指標の設定	110
5-3	設定した開発指標に関するベースラインデータ収集・分析	112
5-4	BOP ビジネス実施後の開発効果発現のシナリオ	114
5-5	開発課題に関する指標の目標値設定	115
第6章	現地調査資料	118
6-1	面会者リスト	118
6-2	参考資料	122

図表リスト

図表 1-1-1	マイウッド・ツリーの圧密化技術	11
図表 1-1-2	立ち枯れするオイルパーム	12
図表 1-1-3	国内避難民一家と農村の労働者	13
図表 1-4-1	調査実施体制	14
図表 1-4-2	海外調査日程	15
図表 2-1-1	ジニ指数の推移	17
図表 2-1-2	実質 GDP の推移	18
図表 2-1-3	消費者物価指数の推移(基準年 2005 年)	19
図表 2-2-1	PTP 重点分野	20
図表 2-2-2	ZEP の所在	22
図表 2-2-3	ZFP の適用条件	22
図表 2-2-4	ZEEE の所在	24
図表 2-2-5	月収ごとの個人所得税	27
図表 2-2-6	品目ごとの付加価値税	27
図表 2-3-1	主な農産物生産量の増加率(2002-2012 年)	30
図表 2-3-2	パーム林の分布と地域ごとのパームオイル生産量	31
図表 2-3-3	パーム林面積と成長率	31
図表 2-3-4	オイルパーム樹幹の廃棄量(本)	32
図表 2-3-5	油の抽出期間を終えたオイルパーム(28 年目)	32
図表 2-4-1	木材加工までのプロセスと本事業関連市場	34
図表 2-4-2	単板、合板、製材	34
図表 2-4-3	合板市場の推移	35
図表 2-4-4	製材市場の推移	36
図表 2-4-5	パーティクルボード市場の推移	37
図表 2-4-6	ファイバーボード市場の推移	38
図表 2-4-7	MDF 市場の推移	38
図表 2-4-8	米国製材市場の推移	39
図表 3-1-1	事業サイト地図	43
図表 3-1-2	事業サイトの様子	43
図表 3-2-1	米国住宅建築件数の推移	45
図表 3-2-2	立ち枯れするオイルパーム(再掲)	47
図表 3-3-1	製品計画	49
図表 3-3-2	製品写真	49
図表 3-3-3	オイルパームの様々な利用方法	52
図表 3-4-1	原材料の調達量と調達先	53
図表 3-4-2	機材リスト	54
図表 3-5-1	原料調達量と生産・販売量	55
図表 3-5-2	製造フロー	56

図表 3-5-3 製造工程写真（原料入荷～接着剤散布）	57
図表 3-5-4 製造工程写真（冷圧～研磨仕上げ）	58
図表 3-5-5 ビジネスモデル	59
図表 3-6-1 要員計画	60
図表 3-7-1 連携体制（現時点案）	61
図表 3-7-2 現地パートナー候補企業との会議の様子	63
図表 3-8-1 製造コスト比較	64
図表 3-9-1 収益性分析（事業全体）	66
図表 3-9-2 売上高、コスト、累積フリーCF（事業全体）	66
図表 3-9-3 損益計画（事業全体）	67
図表 3-9-4 収益性分析（オイルパーム合板）	68
図表 3-9-5 売上高、コスト、累積フリーCF（オイルパーム合板）	69
図表 3-9-6 損益計画（オイルパーム合板）	70
図表 3-9-7 収益性分析（オイルパーム圧密合板）	71
図表 3-9-8 売上高、コスト、累積フリーCF（オイルパーム圧密合板）	72
図表 3-9-9 損益計画（オイルパーム圧密合板）	73
図表 3-9-10 修正収益性分析（事業全体）	75
図表 3-9-11 売上高、コスト、累積フリーCFの修正（事業全体）	75
図表 3-9-12 修正損益計画（事業全体）	76
図表 3-9-13 修正収益性分析（オイルパーム合板）	77
図表 3-9-14 売上高、コスト、累積フリーCFの修正（オイルパーム合板）	77
図表 3-9-15 修正損益計画（オイルパーム合板）	78
図表 3-9-16 修正収益性分析（オイルパーム圧密合板）	79
図表 3-9-17 売上高、コスト、累積フリーCFの修正（オイルパーム圧密合板）	79
図表 3-9-18 修正損益計画（オイルパーム圧密合板）	80
図表 3-12-1 事業実施スケジュール	82
図表 4-3-1 普及実証事業の実施方法	85
図表 4-4-1 連携事業の実施スケジュール	87
図表 5-1-1 絶対貧困率の推移（所得1日当たりUSD1.25以下）	88
図表 5-1-2 貧困率・極貧率の推移（コロンビア政府定義）	89
図表 5-1-3 平均収入の推移（全国）	90
図表 5-1-4 貧困世帯率（都市部・地方部）	92
図表 5-1-5 インフラ整備率（都市部・地方部、2012年）	92
図表 5-1-6 貧困世帯の推移（Barranquilla）	93
図表 5-1-7 平均収入の推移（Barranquilla）	94
図表 5-1-8 最終学歴の分布（都市部）	95
図表 5-1-9 職業分布（都市部）	96
図表 5-1-10 cogestor ヒアリング結果：極貧に至る原因	97
図表 5-1-11 cogestor ヒアリング結果：国内避難民の雇用問題	97
図表 5-1-12 サンプラノ家の生活状況（極貧層）	99

図表 5-1-13	バスケス家の生活状況（極貧層）	100
図表 5-1-14	パチェコ家の生活状況（極貧層）	101
図表 5-1-15	ベネシア家の生活状況（極貧層）	102
図表 5-1-16	オルディス家の生活状況（極貧層・国内避難民）	103
図表 5-1-17	ムリージョ家の生活状況（極貧層・国内避難民）	104
図表 5-1-18	国内避難民世帯へのヒアリング写真	105
図表 5-1-19	貧困率・極貧世帯率（地方部）	106
図表 5-1-20	平均収入（地方部）	107
図表 5-1-21	最終学歴の分布（地方部）	108
図表 5-1-22	職業分布（地方部）	109
図表 5-1-23	カリブ海沿岸地方部における極貧の要因	109
図表 5-1-24	カリブ海沿岸地方部の様子	110
図表 5-2-1	BOP 層の課題と開発指標	111
図表 5-2-2	環境保全に係る課題と開発指標	112
図表 5-3-1	開発指標に対するベースラインデータ（BOP 層の生活向上）	113
図表 5-3-2	開発指標に対するベースラインデータ（環境保全）	114
図表 5-4-1	BOP 層の生活向上に係る開発効果発現のシナリオ（BOP 層の生活向上）	114
図表 5-4-2	開発効果発現のシナリオ（環境保全）	115
図表 5-5-1	開発指標に対する目標値（BOP 層の生活向上）	116
図表 5-5-2	開発指標に対する目標値（環境保全）	117
図表 6-1-1	コロンビア現地調査面談者（1/3）	118
図表 6-1-2	コロンビア現地調査面談者（2/3）	119
図表 6-1-3	コロンビア現地調査面談者（3/3）	120
図表 6-1-4	インドネシア先行事例調査面談者	121
図表 6-1-5	マレーシア先行事例調査面談者	122
図表 6-1-6	米国市場調査面談者	122
図表 6-2-1	チャック径	123
図表 6-2-2	単板作成の様子	124
図表 6-2-3	引き取り機の問題	124
図表 6-2-4	ドライヤーと乾燥後の単板	125
図表 6-2-5	試作品評価の様子	126
図表 6-2-6	オイルパーム合板品質評価	128
図表 6-2-7	屋内用浸漬剥離試験	129
図表 6-2-8	屋外用浸漬剥離試験	130
図表 6-2-9	圧密合板試作品試験結果	130

略 語 表

#	略語	正式名称	和称
1	ANDI	Asociación Nacional de Empresarios de Colombia	コロンビア産業連盟
2	ANLA	Autoridad Nacional de Licencias Ambientales	環境ライセンス国家当局
3	ANSPE	Agencia Nacional para la Superación de la Pobreza Extrema	国家極貧克服庁
4	APC	Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia	国際協力庁
5	AUC	Autodefensas Unidas de Colombia	コロンビア自衛軍連合
6	BIT	Bilateral Investment Treaty	二国間投資協定
7	C. I.	Comercialización Internacional	国際販売会社
8	CCJC	Camara Colombo Japonesa de Comercio e Industria	日本コロンビア商工会議所
9	DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadística	国家統計局
10	DIAN	Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales	国税庁
11	ELN	Ejército de Liberación Nacional	国民解放軍
12	EFTA	European Free Trade Association	欧州自由貿易連合
13	EPA	United States Environmental Protection Agency	米国環境保護庁
14	EU	European Union	欧州連合
15	FAO	Food and Agriculture Organization	国際連合食糧農業機関
16	FARC	Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia	コロンビア革命軍
17	Fedepalma	Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite	パーム生産者連盟
18	FEDEMADERAS	Federación Nacional de Industriales de la Madera	木材業界連盟
19	FOB	Free on Board	本船甲板渡し条件
20	FSC	Forest Stewardship Council	森林管理協議会
21	FTA	Free Trade Agreement	自由貿易協定
22	GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
23	ITTO	International Tropical Timber Organization	国際熱帯木材機関
24	IWPA	International Wood Products Association	米国木材業界団体
25	JETRO	Japan External Trade Organization	日本貿易振興機構
26	JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
27	MDF	Medium Density Fiberboard	中質繊維板
28	METI	Ministry of Economy, Trade and Industry	日本国経済産業省
29	MOFA	Ministry of Foreign Affairs of Japan	日本国外務省
30	NTC	Normas Técnicas Colombianas	コロンビア技術基準
31	PND	Plan Nacional de Desarrollo	国家開発計画
32	PTP	Programa de Transformación Productiva	生産性転換プログラム
33	RSPO	Roundtable on Sustainable Palm Oil	持続可能なパーム油のための円卓会議
34	SENA	Servicio Nacional de Aprendizaje	国立職業訓練センター
35	UN	United Nations	国際連合
36	UNCTAD	United Nations Conference on Trade and Development	国際連合貿易開発会議
37	UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change	気候変動枠組条約
38	USD	United States Dollar	米国ドル
39	UVT	Unidad de Valor Tributario	課税基準単位
40	WB	World Bank	世界銀行
41	WFP	World Food Programme	国際連合世界食糧計画
42	ZEEE	Zonas Especiales Economicas de Exportacion	輸出経済特区
43	ZEP	Zona Franca Permanente	常設フリートレードゾーン
44	ZF	Zona Franca	フリートレードゾーン
45	ZFU	Zona Franca Unipersonal	単一人フリートレードゾーン

要 約

- ・ マイウッド・ツー株式会社（以下、マイウッド・ツー）は2013年2月22日～2014年12月31日の期間、株式会社木づな（以下、木づな）およびアクセンチュア株式会社（以下、アクセンチュア）と共同で「コロンビアにおけるオイルパームバイオマスの持続的な地域利用システムの構築事業準備調査（BOP ビジネス連携促進）」を実施した。

<第1章 はじめに>

- ・ コロンビアでは近年、パームオイル産業が成長している。パーム林が年々拡大しているが、オイルパームの樹幹は軽軟な材質であるため木材等として利用されておらず、約30年間の採油を終えたオイルパーム樹木が大量に廃棄されている。
- ・ 一方で、コロンビアでは木材が不足しており、天然林の違法伐採が問題となっている。
- ・ マイウッド・ツーが開発した圧密化技術は、軽軟で用途が限定される樹幹に対し、強度特性を向上させる生産加工技術である。圧密化技術によって、これまでは廃棄されていたオイルパームの樹幹を木材として利用し、供給不足の木材市場に展開できる可能性がある。また、木材の代替品となることから、天然林の違法伐採が抑制され、環境保全にも寄与すると期待される。
- ・ また、コロンビアでは50年にわたる国内紛争により、都市部を中心に国内避難民が多数発生しており、その多くが貧困下での生活を送っている。地方部では、産業の未発達による雇用不足が深刻である。圧密化技術により新たな産業が創出されれば、国内避難民や農民を中心としたBOP層に新たな収入機会を提供することができる。

<第2章 投資環境・ビジネス環境>

- ・ コロンビアでは長年にわたる非合法武装勢力の活動により治安が脅かされてきたが、政府による治安対策が成果を上げ、治安状況は大きく改善してきている。ただし、非合法武装勢力の活動の背景となってきた経済格差は依然解消されておらず、対策が求められている。
- ・ 経済状況については、対コロンビア直接投資の促進や重点分野の産業の優遇などにより、直近10年は順調な経済成長を遂げている。ただし、整備が遅れている道路インフラをはじめ、脆弱な物流システムの改善が問題になっており、今後の発展にはこうした課題の克服が必要である。
- ・ 本事業に関連する政策として、コロンビア政府によるオイルパーム産業の促進が挙げられる。政府は、オイルパーム産業を重点分野の1つとしており、2012年から2032年までの20年間でパーム林の作付面積を約3倍にする計画を立てている。また、環境保全に関しては天然林の違法伐採が問題となっており、森林保護のための複数の政策が立てられている。
- ・ 本事業では、主に国内の合板市場および国内・米国の製材市場での事業展開を想定している。国内の合板の市場については、直近10年間で需要が4倍になり、国内生産だけでは需要が満たせないことから、輸入の割合が伸びている。国内の製材需要に関しては、国内生産量の約4割が違法伐採によるものと推定されており、違法伐採につながらない木材製品にニーズがある。また、米国の製材市場は、2008年まで需要が減少したものの、近年は回復傾向にある。特に、ホルムアルデヒド規制の強化により、今後製材のみを使った床材等

の需要が高まると予想されている。

- ・ 木材の業界団体である FEDEMADERAS は、違法伐採の改善、および輸出も含めた新産業の振興の 2 点につながるものとして、本事業を後押しする考えを表明している。また、オイルパームの業界団体である Fedepalma では、樹幹をはじめとするオイルパームの未利用部分についての利用方法を模索していることから、本事業に期待を寄せている。

<第 3 章 事業計画>

- ・ 生産を想定している製品はオイルパーム合板とオイルパーム圧密合板の 2 種類である。いずれも家具・建築用材として利用可能だが、後者は強度が高いため、床材等の高価な木材製品として販売できる。ただし、圧密用の機材の初期導入費用が高額であるため、まずはコロンビアで既に使われている合板製造設備を利用して始めることができるオイルパーム合板の生産・流通を進める。比較的事業開始コストの低い事業でオイルパーム樹幹利用の流れを作った上で、圧密合板事業を開始する計画である。
- ・ 事業サイトは原材料であるオイルパーム樹幹が入手しやすく、国内の大都市と米国市場へのアクセスが良いカリブ海沿岸とする。カリブ海沿岸に製造拠点をもち合板製造企業 1 社と、オイルパーム農園経営企業 2 社のコロンビア企業 3 社で合弁会社を立ち上げての事業実施を想定している。マイウッド・ツーは技術提供および事業のサポートを行う。
- ・ 事業本格化後の生産量として、オイルパーム合板は年間 6,000m³、オイルパーム圧密合板は年間 4,000m³ を想定している。合板は国内のみで販売する予定だが、圧密合板は国内だけでなくより高額での販売が見込める米国市場でも展開する。
- ・ 財務分析の結果、事業の 10 年間の累積純利益は約 USD13.5million となった。累積フリー CF は事業開始から 8 年目にプラスとなった。
- ・ 事業リスクの 1 つに、原料のオイルパーム樹幹価格の上昇がある。価格上昇を想定した財務分析では、事業の収益性は大きく下がる。ただし、オイルパーム圧密合板は利益率が高いため、仮に従来の木材と同価格まで上昇した場合でも採算が取れることが見込める。

<第 4 章 事業と連携して行うべき JICA 事業に係る計画>

- ・ 本事業と連携して、中小企業海外展開支援事業の普及・実証事業と、複数の技術協力事業を行うことを提案する。
- ・ オイルパーム圧密合板事業の開始に先立ち、中小企業海外展開支援事業の普及・実証事業を行うことを提案する。同事業では、圧密合板を加工して製作した家具・建築用材の試作品をコロンビアの官庁等の施設に提供し、利用者の評価を受ける。それにより、圧密合板の市場価値を明らかにし、本事業のスムーズな展開に繋げる。
- ・ 技術協力では、第一に BOP 層の雇用を確実にするための極貧層へのトレーニングを提案する。また、将来的には小規模工場に展開した際の品質改善管理事業、オイルパームの全幹利用のための研究者養成事業の実施も提案する。

<第 5 章 開発効果>

- ・ 事業地のうち合板製造工場のあるカリブ海沿岸都市部の Barranquilla では、極貧層、とりわけ国内避難民の雇用問題が深刻である。一方、カリブ海沿岸地方部では雇用不足と、小

規模農家における収益改善が課題である。また、環境問題について、膨大な量のオイルパーム廃棄物や、天然林の違法伐採による森林減少が課題となっている。

- Barranquilla の極貧層の雇用問題については、①工場における極貧層からの新規雇用数(特に国内避難民)、②トレーニング機会を与える労働者の人数(特に国内避難民)の2つを開発指標とする。2020年までに50名の極貧層を雇用し、そのうち15名に対してトレーニングを実施することを目指す。
- カリブ海沿岸地方部の極貧層の雇用問題については、パーム農園における極貧層からの新規雇用数を開発指標に設定し、20名の雇用を目標とする。また、小規模農家の収益改善については、買い取り対象の小規模農家の数を開発指標とし、事業地周辺の小規模農家のうち5割の農家からの買い取りを目指す。
- オイルパーム廃棄物の問題については、パーム農園で削減できたオイルパームの量を開発指標とし、事業本格化以降は年間約69,000m³の廃棄物削減を目標とする。また、違法伐採による森林減少の課題については、オイルパーム圧密合板の国内供給量相当分の天然林を事業で保護する森林面積とみなし、事業本格化以降毎年約113ha分の森林減少防止を目指す。
- なお、将来的にはコロンビア国内の他地域にも事業を拡大することで、大規模な貧困削減および環境保護につなげることを目指す。全国展開により国内のオイルパーム廃棄物の半数を利用した場合、国内の都市部では約460人、地方部農園では約180人の直接雇用の創出が可能である。この数字には事業に関連する流通・販売等の各過程で発生する雇用数は含まれていないため、間接雇用を含めるとさらに多くの雇用が創出される。また、全国の小規模農家の収益構造も改善される。環境保全については、同様の事業内容でオイルパーム廃材の5割を利用した場合、毎年約64万m³のオイルパーム廃棄物を削減し、1,048haの天然林を保護することができる。これは1年間に製材用に違法伐採される天然林の約1割に相当する。

第1章 はじめに

1-1 調査の背景

本報告書は、JICA による「協力準備調査 (BOP ビジネス連携促進)」において、マイウッド・ツーが、2013 年 2 月 22 日～2014 年 12 月 31 日の期間、木づなおよびアクセンチュアと共同で実施した「コロンビアにおけるオイルパームバイオマスの持続的な地域利用システムの構築事業・準備調査 (BOP ビジネス連携促進)」に関するファイナル・レポートである。

マイウッド・ツーは、軽軟な木材を高温で強く圧縮して強度の高い木材にすることができる独自の技術を保有している。一方で、コロンビアには軽軟であるがゆえに木材として利用されていないオイルパーム樹幹が多くあること、木材の不足から違法伐採が起こっていることから、こうした技術のニーズがあると想定される。また、同国では国民の約 3 分の 1 が貧困層、国民の 10 人に 1 人が極貧層であり、新規雇用を増やす新たな産業の振興が求められている。

下記に本調査の背景を詳述する。

□ マイウッド・ツーの圧密化技術

圧密化技術とは、軽軟で用途が限定されているスギやヒノキなどの樹幹に対し、強度を向上することができる技術である。マイウッド・ツーは、国内のスギやヒノキ、マツなど植林木の圧密木材の量産化に成功し、国内において公共建築物の床材を中心に 500 件以上の納入実績を持っている。現在、圧密化技術について特許出願中である¹。

圧密化の工程では、加熱した圧縮プレス装置で長時間圧縮して圧密木材を製造する。その工程により全体が均一に圧縮され、板の硬度が向上する。圧密化技術は軽軟な樹種を含むあらゆる樹種に応用できるため、これまでに利用できなかった木質資源を高機能・高付加価値な木材製品へと変えることが期待されている。

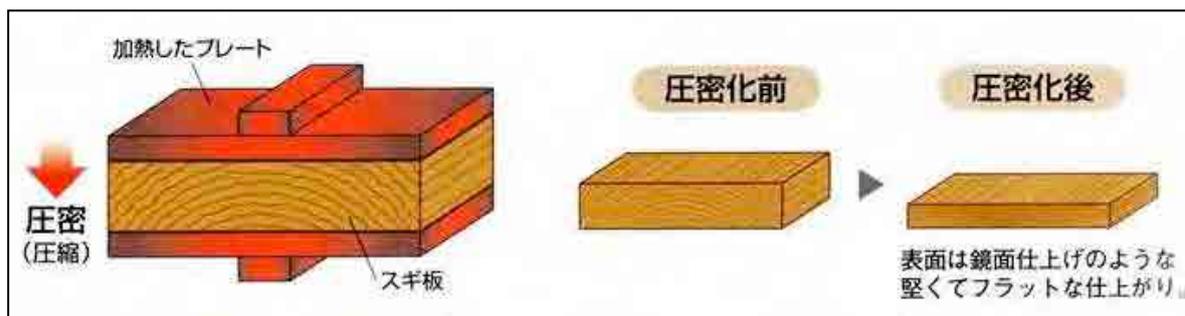
圧密化技術の主な特徴は以下の通りである。

- ✓ 曲げ特性、表面の硬さ、耐摩耗性、耐水性などの強度特性を向上させる
- ✓ 化学薬品等を一切使用しないため、環境や健康にやさしい

図表 1-1-1 にマイウッド・ツーの圧密化技術の概要を示す。

¹ 国内では圧密化技術に関連する特許を 2012/7 に 8 件、2012/12 に 4 件、2013/6 に 1 件、2014/1 に 1 件、2014/2 に 1 件、合計 15 件出願中。また、海外進出に向けては PCT 出願を 2012/12 に 3 件行い、マレーシアにも出願している。いずれも現在審査中である。なお、特許に関しては、生産国と消費国へ出願すべきであるが、オイルパームの植林地が限られているので、費用対効果を見ながらその他海外諸国への出願を検討中。特許で権利を固めていくのか、ノウハウとして知的財産を守るのかは、機密保持の管理体制を含めて両面から検討している。

図表 1-1-1 マイウッド・ツールの圧密化技術



圧密化技術をオイルパームに適用すると、圧密材だけでなく接着剤を使わない合板という新たな製品ができる。オイルパームは、圧密化の過程で熱を加えることによりその含有成分が変化して接着剤の役割を果たす。そのため、接着剤を使わずとも重ねた単板が接着し、合板を製造することができる。

□ オイルパームの廃棄

コロンビアでは、パームオイル産業を重要分野の一つと位置づけ、オイルパームの作付面積を大幅に増加させてきた。しかし、それによりオイルパームの廃棄物が大量に発生するようになった。オイルパームは30年程度で油の抽出期間を終える。抽出期間が終わった古木は現状では利用されておらず、廃棄物として埋立てあるいは焼却処分されている。処分に先立ち、有機ヒ素化合物等の薬物注入により枯らす例も見られ、土壌汚染が懸念されている。2020年までの推計では、平均で年間130万本のオイルパームが廃棄物となる。

図表 1-1-2 に有機ヒ素化合物の注入により立ち枯れするオイルパームの様子を示す。

図表 1-1-2 立ち枯れするオイルパーム



□ コロンビアの違法伐採

コロンビアでは人口の増加によって木材の需要が高まっているが、木質資源の供給が追い付かず、天然林の違法伐採が問題となっている。国産製材の約 4 割が違法伐採によるものと推定されており¹、打開策が求められている。

□ 国内避難民および地方部農村の貧困問題

コロンビアは直近 10 年で大きな経済成長を遂げた。しかし、依然として国民の約 3 分の 1 が貧困層、10 人に 1 人が極貧層である²。

貧困を生む深刻な問題の一つは国内避難民の問題である。同国では 50 年に亘る国内紛争の結果、多数の国内避難民が発生してきた。その大半は地方部の農村から都市に逃れてきた農民である。都市では、農業や工芸など、農村での生活で培ったスキルを生かすことが難しい。また、避難民は就職活動中に差別されることも多く、職業を見つけることが困難である。その結果として国内避難民は貧困に陥るケースが多い。

一方で、地方部における貧困問題も深刻である。地方部の貧困率は都市部の 2 倍以上である。地方部の多くは産業が未発達であり、雇用が少ない。付加価値の高い産業の振興が求められてい

¹ FEDEMADERAS ヒアリング (2014/5)

² DANE 問い合わせ (2014/9)

る。

図表 1-1-3 に国内避難民一家と農村の労働者の写真を示す。

図表 1-1-3 国内避難民一家と農村の労働者



▲国内避難民の一家。左端は一家で唯一専門学校に通った4男（20）。国内避難民であることによる就職差別により、なかなか仕事が見つからない



▲事業でパームの調達を行う予定のカリブ海沿岸パーム農園の労働者たち。地方には雇用が少なく、こうした職に就けるのはごく一部である

1-2 調査目的

こうした背景に鑑みると、マイウッド・ツールの技術によりオイルパーム木材を生産する事業を行い、BOP 層を雇用することができれば、コロンビアの環境保全および貧困削減の両方につながると考えられる。本調査の目的は、その実現可能性と効果を検証することである。コロンビアにおけるオイルパーム木材の生産・販売事業の実現可能性、またそれによる環境保全および貧困削減の効果を検証する。

1-3 調査概要

本調査では国内外の市場調査により、オイルパーム木材製品の需要を予測する。次いで、製品を生産・販売するための諸条件を調査する。特に、原木の調達・加工・問屋への販売というバリューチェーンの確立において不可欠な、現地パートナーとの協業を具体化する。

また、現地の貧困状況や環境問題を精査のうえ、貧困削減および環境保全につながるビジネスモデルを検討し、事業計画を策定する。

1-4 調査実施体制

調査主体であるマイウッド・ツーに加え、木づなどアクセンチュアが調査に加わった。また、木質科学の専門家である東京大学の佐藤教授、独立行政法人森林総合研究所の田中氏よりアドバイスを受けた。

図表 1-4-1 に調査実施体制を示す。

図表 1-4-1 調査実施体制

#	所属組織	氏名	担当
1	マイウッド・ツー	福山 昌男	総括
2		福山 猛生	副総括/市場調査
3		末竹 亘	ビジネスモデルの策定
4		伊藤 隆行	パイロット事業準備
5		青野 高志	パイロット事業準備
6		小林 祐花	基礎情報収集・分析・整理
7		川合 美由紀	基礎情報収集・分析・整理
8		西村 和幸	事業計画の策定
9	木づな	渡邊 郁夫	コミュニティー開発
10		出口 勇一	ビジネスモデルの策定
11	アクセンチュア	平林 潤	投資環境・ビジネス環境調査
12		小田 麻奈美	開発効果検証・JICA事業に係る計画
13	東京大学	佐藤 雅俊	専門知識の提供
14	森林総合研究所	田中 良平	専門知識の提供

□ スケジュール

- ・ 調査期間 2013年2月22日～2014年12月31日
- ・ 現地調査

3回の現地調査に加え、インドネシア、マレーシアではそれぞれ2回の先行事例調査を行った。また、米国での市場調査も実施した。

図表 1-4-2 に海外調査の日程を記載する。

図表 1-4-2 海外調査日程

調査名称	期間	参加者
第1回インドネシア先行事例調査	2013年2月24日～27日	・末竹 亘 (マイウッド・ツー) ・渡邊 郁夫 (木づな)
第2回インドネシア先行事例調査	2013年3月19日～23日	・末竹 亘 (マイウッド・ツー) ・渡邊 郁夫 (木づな)
第1回コロンビア現地調査	2013年11月17日～26日	・渡邊 郁夫 (木づな) ・出口 勇一 (木づな) ・平林 潤 (アクセンチュア) ・田中 良平 (森林総合研究所)
第1回マレーシア現地調査	2014年2月4日～8日	・渡邊 郁夫 (木づな) ・出口 勇一 (木づな) ・平林 潤 (アクセンチュア)
第2回マレーシア現地調査	2014年5月21日～24日	・渡邊 郁夫 (木づな) ・出口 勇一 (木づな)
第2回コロンビア現地調査	2014年5月11日～24日	・小田 麻奈美 (アクセンチュア)
米国市場調査	2014年5月24日～29日	・小田 麻奈美 (アクセンチュア)
第3回コロンビア現地調査	2014年8月3日～23日	・末竹 亘 (マイウッド・ツー) ・伊藤 隆行 (マイウッド・ツー) ・渡邊 郁夫 (木づな) ・出口 勇一 (木づな) ・小田 麻奈美 (アクセンチュア)

第2章 投資環境・ビジネス環境

2-1 政治・経済状況

□ 政治状況¹

コロンビアでは1958年に軍事政権が倒れ、以後、基本的に保守党と自由党の二大政党による政治体制が継続してきた。しかし、非合法武装勢力と政府軍・警察との国内武力紛争が50年以上にわたって続いており²、これらの組織の解体と平和的な社会復帰が歴代政権の主要懸案事項である。現在の主な武装勢力は、左翼ゲリラのFARC（約8,000人）およびELN（約1,500人）と、右翼準軍事組織のAUC（約6,000～8,000人）である³。

1990年代には、非合法武装勢力の活動により治安が極度に悪化していたが、2002年からのウリベ政権は、米国の軍事支援も受けつつこれら組織の掃討作戦を遂行し、治安は大幅に改善した。また、開放経済政策により、安定した経済成長を実現した⁴。

2010年に就任したサントス大統領も治安対策、開放経済政策を継続している。2012年にはFARCと本格的な和平交渉を開始する旨を発表し、以降FARCとの協議が続けられている⁵。

2014年5月から6月にかけて大統領選挙が行われ、サントス大統領が再選を果たした。サントス大統領は選挙に先立ち、今後非合法武装勢力との和平交渉に一層力をいれることを強調しており、FARCに加えてELNとも和平に向けた予備協議を始めた。新たな任期は2014年8月からの4年間である⁶。

非合法武装勢力の活動の背景として、所得格差の問題がある。コロンビアでは経済発展が進む一方で、2012年のジニ指数は54と南米諸国の中で最も高く、また直近10年でほとんど変化が見られない⁷。

図表 2-1-1 にジニ指数の推移を示す。

¹ 特に注がなければ、MOFA「コロンビア基礎データ」<http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/colombia/data.html> (2014/5/18 確認)

² MOFA「対コロンビア共和国 国別援助方針(2003)」
<http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/seisaku/houshin/pdfs/colombia-1.pdf> (2014/6/20 確認)

³ UN「The guerrilla groups in Colombia」
<http://www.unric.org/en/colombia/27013-the-guerrilla-groups-in-colombia>

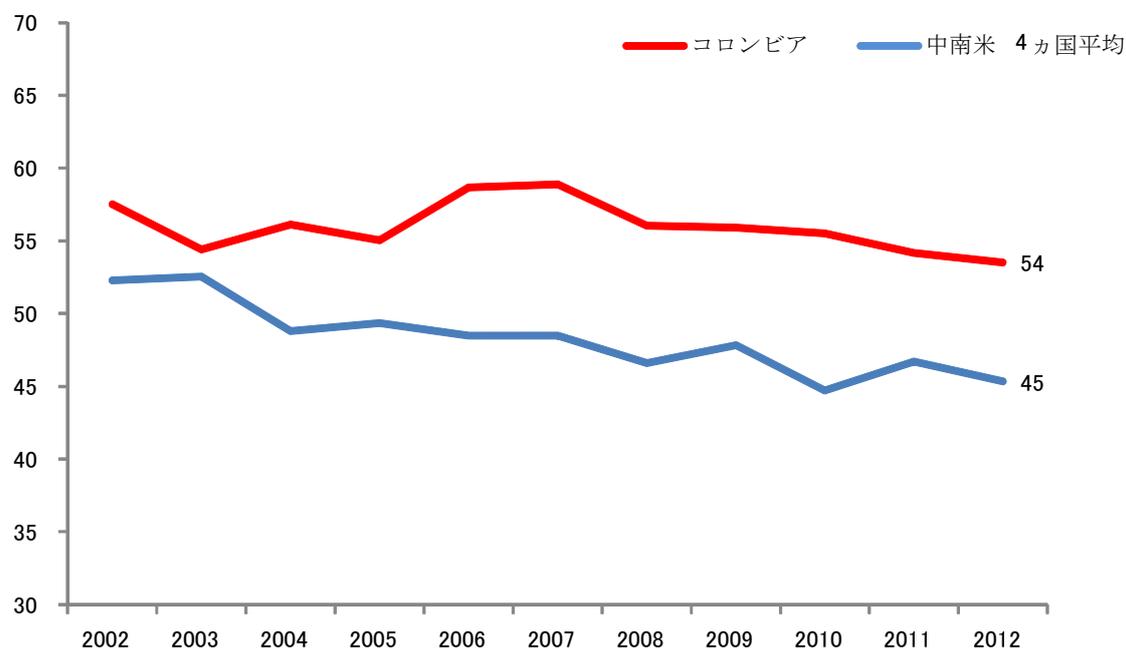
⁴ 三菱UFJリサーチ&コンサルティング「調査レポート コロンビア経済の現状と今後の展望～南米の有望新興経済国として浮上するコロンビア～(2012/2)」
http://www.murc.jp/thinktank/economy/analysis/research/er_120223.pdf (2014/5/18 確認)

⁵ WB「Colombia Overview」<http://www.worldbank.org/en/country/colombia/overview#1> (2014/5/18 確認)

⁶ 日本経済新聞「コロンビア大統領選、現職再選 サントス氏が勝利宣言(2014/6/16速報)」
http://www.nikkei.com/article/DGXNASGM1600H_W4A610C1EAF000/ (2014/6/16 確認)

⁷ WB「World data bank」<http://data.worldbank.org/> (2014/5/21 確認)

図表 2-1-1 ジニ指数の推移¹



こうした経済格差が非合法武装勢力を生む温床になっていることは否めない²。武装勢力との和平交渉と並行し、所得格差の是正を行っていくことは、コロンビア政府にとって大きな課題であるといえる。

□ 経済状況

・ 概況³

コロンビアでは2002年以降、治安回復に加えて、好調な資源輸出、経済開放政策の推進による対内直接投資の増加などにより、長期的に好景気が続いている。ただし、道路インフラ等脆弱な物流システムの改善が問題となっており、今後の発展にはこうした課題の克服が必要である。

・ 経済基礎データ⁴

下記にコロンビアの経済に係る基礎データを記す。

－ 人口

コロンビアの人口は約47,907,236人（2014年12月¹）であり、2010～2015年の年平均人口増加

¹ WB「World data bank」<http://data.worldbank.org/>（2014/12/15確認）比較対象として、中南米諸国のなかでも名目GDPがコロンビアに近い、アルゼンチン、ベネズエラ、チリ、ペルーと比較した。データがない国のある年はデータがある国のみで平均を出している。4か国それぞれ、コロンビアを上回った年はない。

² Fernando Ruiz Orozco氏（森林エンジニア、農民・先住民問題専門家）ヒアリング（2014/5）

³ JETRO（海外調査部中南米課長中尾雄介）「AREA REPORTS 【コロンビア】消費市場を狙うには（2014/2）」
<http://www.jetro.go.jp/jfile/report/07001576/07001576.pdf>（2014/5/20確認）

⁴ 特に注がなければ、WB「World data bank」<http://data.worldbank.org/>（2014/6/15確認）

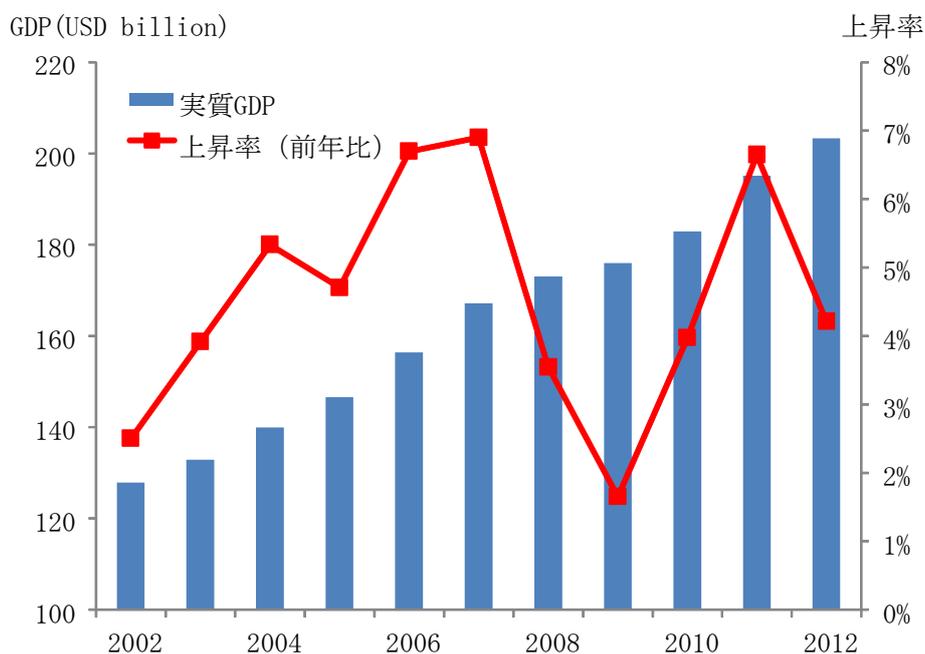
率は1.3%と予測されている²。

- GDP

コロンビアの名目GDPは約USD340billion(2012年)であり、一人当たり名目GDPは約USD7,748(2012年)である。GDPは直近10年間、順調に成長している。2008年～2009年にはリーマンショック等の影響で上昇率(前年比)が低い、その際もマイナスにはなっていない。

図表 2-1-2 に実質GDPの推移を示す。

図表 2-1-2 実質GDPの推移



- 消費者物価の推移

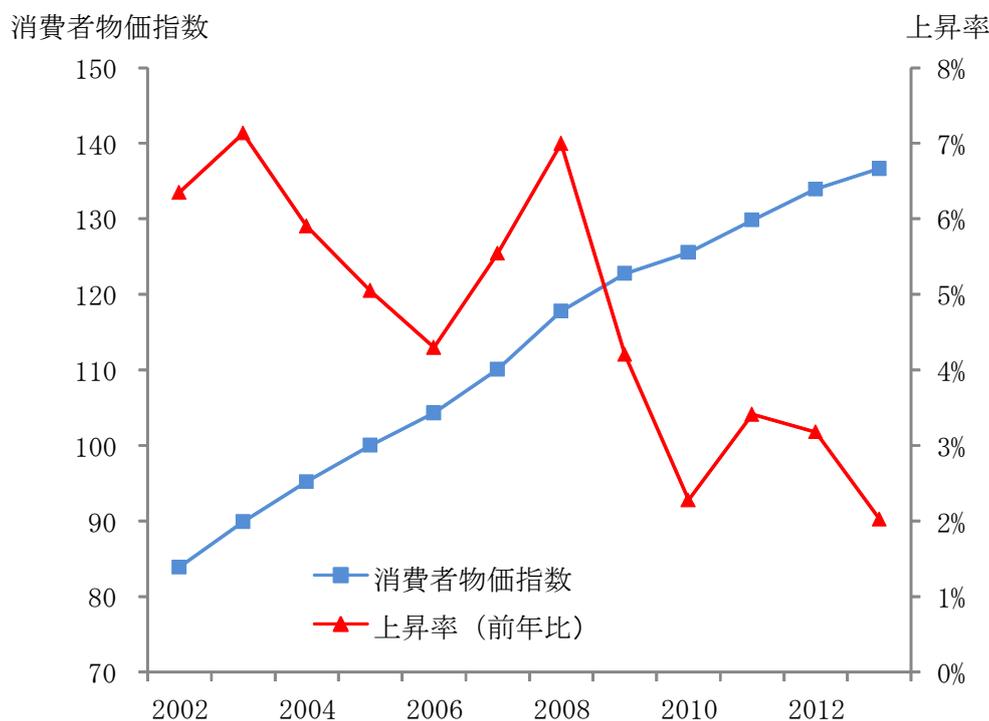
コロンビアでは近年物価の上昇率が下がりつつあり、2010年以降の消費者物価指数の上昇率(前年比)は2～3%に留まっている。

図表 2-1-3 に2005年を基準年とした消費者物価指数の推移を示す。

¹ DANE 「POBLACION COLOMBIA AHOLA」 http://www.dane.gov.co/reloj/reloj_animado.php (2014/12/11 確認)

² UN data 「country profile - Colombia」 <http://data.un.org/CountryProfile.aspx?crName=COLOMBIA#Social> (2014/6/17 確認)

図表 2-1-3 消費者物価指数の推移(基準年 2005 年)



□ 産業¹

・ 産業の概要

コロンビアは欧米諸国、南米諸国などを中心に多数の国と FTA を締結し、経済自由化を進めている。しかし、輸出では鉱物と農業産品が全体の約 7 割を占めるなど、産業の多様化・高付加価値化が重要な課題となっている²。

・ 産業基礎データ

下記に、同国の産業に係る基本的なデータを示す。

－ 主な産業

コロンビアの主な産業は農業、鉱業である。農業の主な作物は、コーヒー、さとうきび、じゃがいも、米、熱帯果実である。鉱業では、石油、石炭、金、エメラルド等の採掘が行われている。

－ 貿易額

2013 年の輸出額は約 USD58.8billion、輸入額は約 USD59.3billion である。GDP に占める輸出の割合は約 18% である。

¹ 特に注がなければ、MOFA「コロンビア共和国基礎データ」

<http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/colombia/data.html> (2014/5/20 確認)

² MOFA「対コロンビア共和国 国別援助方針 別紙対コロンビア共和国事業展開計画(2013/4)」

<http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/seisaku/houshin/pdfs/colombia-2.pdf> (2014/5/18 確認)

- 主要貿易品目

主な輸出品は石油、コーヒー、石炭、フェロニッケル、バナナ、エメラルド、切り花である。主な輸入品は化学品、自動車・同部品、機械、通信機器、食品である。

- 主要貿易相手国

主な輸出相手国は米国、EU、ベネズエラ、エクアドル、ペルー、メキシコである。主な輸入相手国は米国、中国、メキシコ、ブラジル、ドイツ、日本である。

- 輸出入に係る協定

米国、カナダ、メキシコ、EFTA¹、チリ、グアテマラ、エルサルバドル、ホンジュラスとの間でFTAを発効しており、EUとは暫定発効している。

2-2 外国投資全般に関する各種政策や法制度

□ 外国投資に係る政策と成果

コロンビアでは、1990年代から対コロンビア直接投資の誘致に力を入れてきた²。近年ではサントス政権が、PTP（生産性転換プログラム）という取り組みのなかで、製造業、サービス業、農業それぞれにおいて国際的にコロンビアの競争力を高めるべき重点分野を設定し、競争力の強化を図っている。これらの分野における対コロンビア直接投資の誘致を促進するため、世界24カ国に貿易投資促進機関（PROEXPORT）の窓口を設置したり、税制優遇や補助金付与などのインセンティブを設けたりしている。

図表 2-2-1 に、PTPの重点分野を示す³。

図表 2-2-1 PTP 重点分野

業種	分野
製造業	■ 化粧品、グラフィックデザイン、自動車・自動車部品、 ■ 金属機械、製鉄・造船
サービス業	■ BPO、ソフトウェア開発、IT、医療ツーリズム、 エコツーリズム、電子エネルギー
農業	■ チョコレート、菓子類、牛肉、パームオイル・ 植物油・バイオ燃料、エビ・海産物、乳製品、 フルーツ・野菜

¹ リヒテンシュタイン、スイス間で発効。アイスランド、ノルウェーは批准待ち

² JETRO「平成19年度コロンビア投資環境調査(2008/3)」

³ METI「平成24年度内外一体の経済成長戦略構築にかかる国際経済調査事業 太平洋同盟国等の市場開拓にかかる調査・分析 最終報告書(2013/3)」

こうした政策をとるなか、近年の対コロンビア直接投資額の伸びは目覚ましく、2002年に約USD2.1billion¹だった投資が、2012年時点では約USD15.6billion²と、10年間で7倍の伸びを示している。

□ 海外投資に係る奨励³

また、外資に限った制度ではないが、コロンビアではフリートレードゾーンや輸出経済特区の設置等、多数のインセンティブを設けることで、対コロンビア直接投資を促進している。下記に主な奨励制度を記載する。

- ・ ZF（フリートレードゾーン）

- ① ZFP（常設フリートレードゾーン）

ZFP 指定地域では、一定条件を満たした企業に対して、税制優遇が与えられる。

□ 所在地

主な ZFP を図表 2-2-2 に示す。

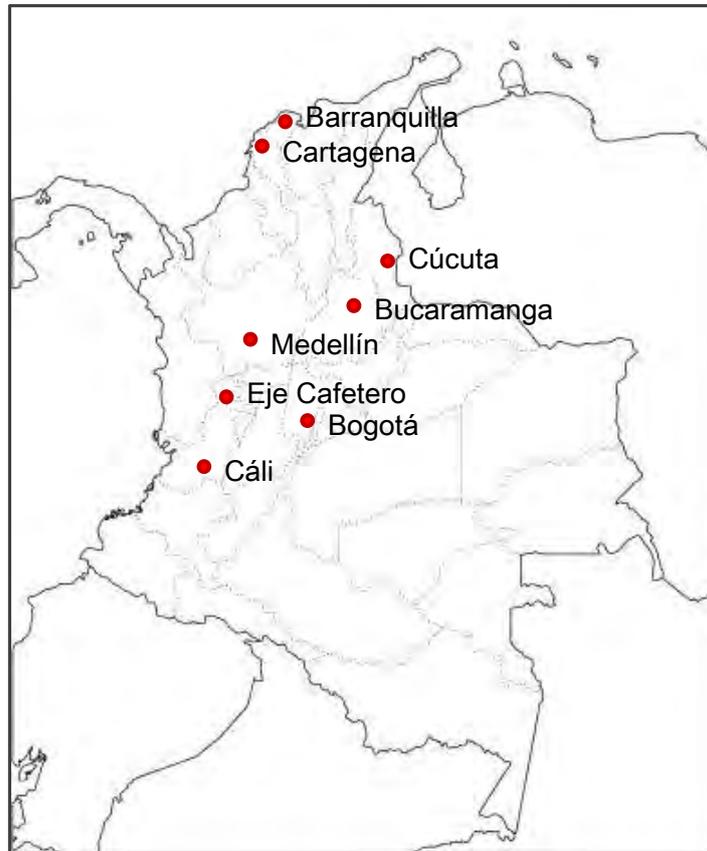
¹ JETRO「平成19年度コロンビア投資環境調査(2008/3)」

² JETRO「コロンビア基礎データ」 http://www.jetro.go.jp/world/cs_america/co/basic_01/ (2014/5/30 確認)

³ 特に注がなければ、JETRO「コロンビア進出に関する基本的なコロンビアの制度 外資に関する奨励」

http://www.jetro.go.jp/world/cs_america/co/invest_03/ (2014/5/20 確認)

図表 2-2-2 ZEP の所在¹



■ 適用条件

- ✓ 新規に工場及び企業を設立すること
 - ✓ 投資額及び雇用人数について、総資産額ごとの基準を満たしていること
- 図表 2-2-3 に企業の総資産額毎の ZFP の適用条件を記載する。

図表 2-2-3 ZFP の適用条件²

総資産額(thousand USD)	投資額(million USD)	直接雇用(人)
～162	0	0
162-1,600	0	20
1,600-9,700	1.6	30
9,700～	3.7	50

■ 優遇措置

¹ PROEXPORT 「Permanent Free Trade Zone」

<http://www.investincolombia.com.co/investment-incentives/permanent-free-trade-zone.html> (2014/6/19 確認)

² PROEXPORT 「Permanent Free Trade Zone」

<http://www.investincolombia.com.co/investment-incentives/permanent-free-trade-zone.htmh> (2014/6/17 確認)

30年間下記の優遇が適用される。さらに30年の延長も可能である。

- ✓ 法人所得税を15%に減税（通常は25%）
- ✓ 地域内に持ち込む財・サービスに対する関税および付加価値税の免除
- ✓ 利益配当にかかる税金の免除
- ✓ 生産した製品の国内製品化¹の権利の付与
- ✓ 外国為替保有、国内外銀行への外貨預金口座の保有権の付与
- ✓ 対外利益送金権の付与

② ZFU(単一法人フリートレードゾーン)²

ZFUは地理的な限定はなく、一定の条件を満たせば国内のどこに会社を設立しても、上記の常設フリートレードゾーンと同様の優遇が得られる制度である。

■ ZFUの適用条件

下記の全ての条件を満たすことが必要である。

- ✓ 新たな事業を始めること
- ✓ 従来のある事業をやめること。ただし、下記の条件にあてはまる場合は、継続してもよく、従来のある事業においてもZFUの優遇を受けることができる。
 - ・ 申請時点でUSD46.2million以上の総資産を所有すること
 - ・ 申請前年の12月末日時点と比較し、認定翌年の12月末日時点に課税所得を2倍にすること
 - ・ 認定後5年以内に約USD210million以上の新規投資を実施すること

③ 一時的ZF(一時的フリートレードゾーン)

経済・貿易のために重要なフェア、展示会、会合、セミナーなどが開催される場所は一時的ZFとなる。

■ 適用条件

- ✓ 経済・貿易のために重要なフェア、展示会、会合、セミナーなどに外国または他のZFから参加する展示利用者であること

■ 優遇措置

下記の物品を無関税で持ち込むことができる。

- ✓ サンプル
- ✓ カタログ等の広告類
- ✓ パビリオンの装飾やメンテナンスに必要な備品類
- ✓ 展示会場でデモンストレーション用に利用される物品
- ✓ 食品および飲料

¹ ZFで生産した製品に対する関税、付加価値税を払うか、原材料輸入時に原材料に対する関税を払うことで製品を国内製品化することができる。国内製品化することで、国内での販売が可能となる。

² PROEXPORT 問い合わせ（2014/5, 2014/9）

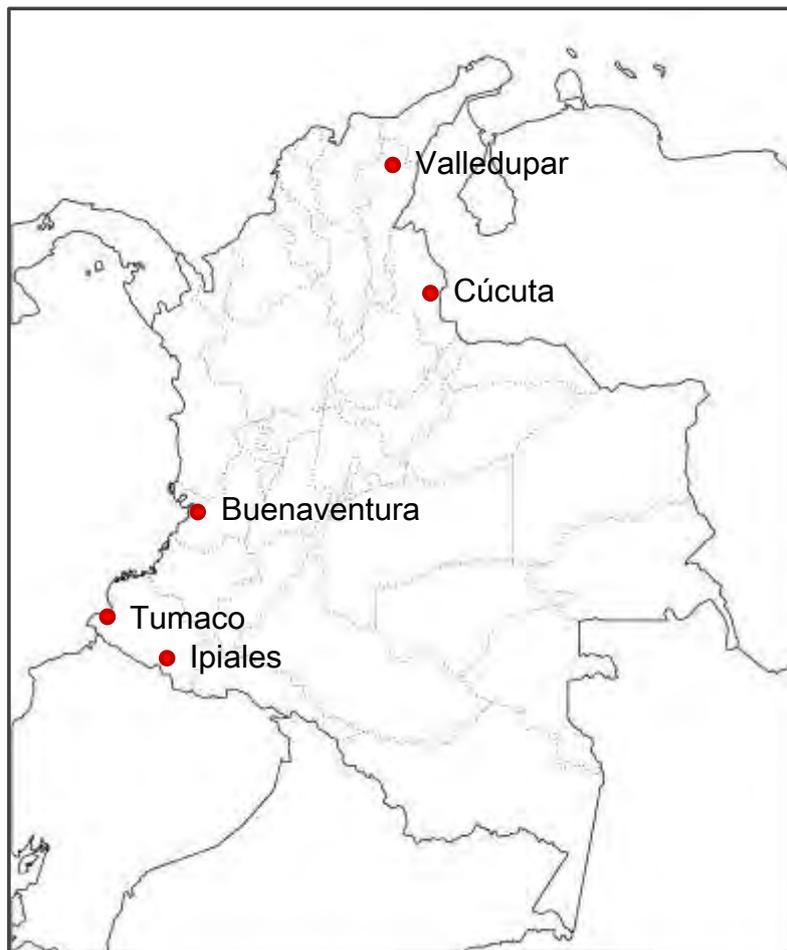
・ ZEEE（輸出経済特区）

輸出を目的とした新規投資を促進するため、国内の数か所に税制上の優遇が受けられる ZFFF がある。

■ 所在

ZEEE 指定地域を図表 2-2-4 に示す。

図表 2-2-4 ZEEE の所在



■ 適用条件

- ✓ 新規に投資し、製品・サービスの 80%以上を輸出すること

■ 優遇措置

免税等の優遇を受けることができる。適用にあたっては、商工観光省との事前契約が必要で、期間は 5 年から 20 年である。

- ✓ 輸入関税免除
- ✓ 付加価値税免除
- ✓ 輸出利益に対する所得税の免除

✓ 労働契約の弾力的適用

・ 大規模輸出者に対する優遇

一定以上の規模の輸出を行う事業者に対しては、免税等の優遇が与えられる。

■ 適用条件

下記のいずれかの条件を満たすことが求められる。認定されるためには、DIANの国際貿易局登記管理部に申請を行うことが必要である。

- ✓ 申請前年度の輸出額が FOB 価格で USD2million 以上であり、かつ直接あるいは取引貿易会社を通じて同期の国内販売総額の 30%相当以上を輸出した企業
- ✓ 申請前の直接又は間接輸出額が FOB 価格で USD21million 以上の企業

■ 優遇措置

- ✓ 国内で生産されていない機材の輸入に係る付加価値税の免除
- ✓ 工業生産のための原料等の輸入に係る関税あるいは付加価値税の免除
- ✓ DIAN に対する手続きの簡略化
- ✓ 輸出入商品に対する税関での現物検査の免除

・ プラン・バジェホ¹

プラン・バジェホは、輸出向けの生産に必要な機材・原材料の輸入を補助するための制度である。機材については、現在アグリビジネスに限定して免税が行われている。

■ 適用条件

下記のいずれかを満たすこと

- ✓ 中間品を輸入あるいは輸出用に生産すること
- ✓ 原材料を輸入し、加工品を輸出すること

■ 優遇措置

- ✓ 輸出向け生産に使用される原材料や機械設備の輸入に対する関税の免除および付加価値税の支払い猶予
- ✓ 事前申請や輸入許可の免除等、より効率的な税関手続きの適用

・ 投資事業にかかる法的安定性の保証

コロンビアでは、「コロンビアにおける投資家のための法的安定性に関する法律」という法律により、投資リスクの軽減が図れるようになっている。国内外の企業は政府と契約して 3~20 年の間、法制度の変更の影響を回避することが可能である。ただし、保証の代価として年間投資額の 1%相当額（非生産期間は 0.5%）をコロンビア政府に支払うことが必要である。

■ 適用条件

¹ PROEXPORT 問い合わせ (2014/9)、JETRO「コロンビア進出に関する基本的なコロンビアの制度 外資に関する奨励」
http://www.jetro.go.jp/world/cs_america/co/invest_03/ (2014/5/20 確認)

- ✓ 150,000UVT¹相当以上の投資額であること

- 優遇措置

- ✓ 投資にかかる規則や契約に定められた事項の解釈が投資家にとって不利に変更された場合、これらの変更の適用が免除される

□ 海外投資に係る規制²

コロンビアでは、国防や有害物質処理等の一部の分野を除いて、どの経済分野への投資も認められており、少数の分野を除いて事前承認も必要ない。ただし、進出に当たっては中央銀行への届出が必要である。届出の期限や条件は、投資の種類や形態によって異なる。

□ 税制³

コロンビアにおける主な租税を下記に記載する。

- ・ 国税

- 法人税

- ✓ 一般率…25%
- ✓ コロンビア内に支社または恒久的施設を持っていない外国企業…33%

- 公平税

公平税とは法人所得税とは別に企業に課せられる税金で、保健医療制度の財源にするために設けられた税である。

- ✓ 2013～15年…9%
- ✓ 2016年以降…8%

- 個人所得税

個人所得税は、UVT換算の平均月収の額に応じて課される。図表 2-2-5 に月収ごとの個人所得税を記載する。

¹ JETRO「コロンビア進出に関する基本的なコロンビアの制度 外資に関する奨励」
http://www.jetro.go.jp/world/cs_america/co/invest_03/ (2014. 5. 20 確認)によると、コロンビアにある課税のための特別な単位。国家統計局の出す年ごとの消費者物価指数の変動に基づき調整され、毎年始以前に発表される。2014年は1UVTが約USD13。

² JETRO「コロンビア進出に関する基本的なコロンビアの制度 外資に関する規制」
https://www.jetro.go.jp/world/cs_america/co/invest_02/ (2014. 5. 20 確認)

³ 特に注がなければ、JETRO「コロンビア進出に関する基本的なコロンビアの制度 税制」
http://www.jetro.go.jp/world/cs_america/co/invest_04/ (2014. 6. 20 確認)

図表 2-2-5 月収ごとの個人所得税

月収 (UVT換算)	税率
1,090UVT以下	非課税
1,090以上 1,700UVT未満	UVT換算された課税所得又は臨時利益 と1,090UVTとの差額の19%
1,700以上 4,100UVT未満	UVT換算された課税所得又は臨時利益 と1,700UVTとの差額の28%に116UVT を加算した額
4,100UVT以上	UVT換算された課税所得又は臨時利益 と4,100UVTとの差額の33%に788UVT を加算した額

- 金融取引税
 - ✓ 0.4%
- キャピタルゲイン課税
 - ✓ 10%
- 付加価値税

付加価値税は品目によって異なる。図表 2-2-6 に品目ごとの付加価値税を記載する。

図表 2-2-6 品目ごとの付加価値税

税率	対象
非課税	生活最低必需食料（トマト、ジャガイモ、人参、タマネギ、パン等）。牛、豚、羊等の生きている動物類・魚類、乳製品、種子植物、販売価格が82UVT以下のコンピューター、エステラト（社会経済階層）3以下の世帯におけるインターネット接続サービス等
5%	焙煎済コーヒー、カフェイン抜きコーヒー、コーヒー豆の果皮、工業用の小麦・トウモロコシ、小麦粉その他粉類、砂糖、チョコレート、パスタ類、パン類、ケーキ類、クラッカー類、綿繊維、プリペイド医療サービス、手術・入院保険証券、農具・農業機械等
8%	FOB又はFOB相当30,000USD未満のファミリーカー・ジープ、ピックアップトラック。排気量250cc超のオートバイ、娯楽・スポーツ用船舶
16% (標準税率)	上記以外

- 消費税

消費税は特定のサービスの利用にのみ課税される。

 - ✓ 携帯電話… 利用料の4%
 - ✓ 飲食店…8%（利権営業の店舗は適用外）
- ・ 地方税
- 工業・商業税

工業・商業税はすべての工業、商業活動、サービス業に対して課税される。

- ✓ 輸出を除く前年の所得の0.2～1.4%¹

■ 固定資産税

- ✓ 不動産査定額の0.1～3.3%程度²

■ 登記税

手続きの内容により税率が下記の2つに分かれている。税率は県議会が決定する。

- ✓ 代表者や経営者の変更等の貨幣価値を伴わない手続き…法定最低賃金日額の2～4日分
- ✓ 会社設立に伴う商業登記等の貨幣価値を伴う手続き…0.1%～1%

■ 自動車税

場所によって異なる。Bogotá市の場合は1.5～3.5%（2013年）。税率は、車種や製造年、排気量等による評価額に基づき毎年見直される。

■ 広告・掲示補完税

公共のスペースにおける広告板や掲示板等の設置に対して課税される。

- ✓ 工業商業税の支払額の15%

■ 関税

関税は基本的に従価税である。税率は品目に応じて異なる。

- ✓ 0%～20%³

□ その他の投資関連コスト⁴

その他にかかる投資関連コストを下記に示す。

■ 人件費

場所によって異なるが、参考値としてBogotá市のデータを記載する。

- ✓ ワーカー…約USD600～920/月
- ✓ エンジニア…約USD1,700～3,000/月
- ✓ 中間管理職…約USD4,200～6,200/月
- ✓ 非製造業スタッフ…約USD1,200～1,900/月
- ✓ 法定最低賃金…約USD320/月

¹ 自治体によって異なる。

² 不動産の所在地によって異なる。

³ 一部例外もある。

⁴ JETRO「投資コスト比較」 <http://www.jetro.go.jp/world/search/cost/>（2014/9/16 確認）

■ 電気代

- ✓ 月額基本料なし
- ✓ 1kWh 当たり料金：USD0.17（昼間）、USD0.18（夜間）

■ ガス代

- ✓ 月額基本料：USD1.56
- ✓ 1 m³ 当たり料金：USD0.53～0.57

■ 輸送関連費

- ✓ レギュラーガソリン：USD1.16/ℓ
- ✓ 軽油：USD1.14/ℓ

2-3 当該事業に関する各種政策や法制度

□ パームオイル産業に関する政策・法制度

・ パームオイル産業に関する政策

コロンビア政府は、パームオイルに世界的需要があること¹、また、バイオ燃料としての利用がエネルギーの自給力を高めること²からオイルパームの植林を促進している。2012年時点で約45haの植林面積を2032年には160万haにする計画を立てている³。その場合、コロンビアの耕地面積⁴のうちオイルパームの植林面積が13%から32%に拡大することになる⁵。

・ パームオイル産業に関する制度-オイルパーム栽培に係る優遇⁶

コロンビアには、オイルパームを含む、成長に長い期間が必要な作物の栽培に対する優遇制度がある。申請には、農業省に対する栽培の登録と生産開始時期に関する証明、土地の所有に関する証明の3点が必要である。

■ 適用条件

- ✓ 2014年12月31日までに指定作物⁷を新たに植えること

¹ METI「平成24年度内外一体の経済成長戦略構築にかかる国際経済調査事業 太平洋同盟国等の市場開拓にかかる調査・分析 最終報告書(2013/3)」

² JETRO「コロンビア進出に関する基本的なコロンビアの制度」
https://www.jetro.go.jp/world/cs_america/co/invest_11/ (2014/5/29 確認)

³ PTP ヒアリング(2013/11)

⁴ コロンビアの国土面積は11,418万haで、その36.5%にあたる4,172万haが耕地面積である。FAO「Country Fact Sheet Colombia」http://www.fao.org/nr/water/aquastat/data/cf/readPdf.html?f=COL-CF_eng.pdf (2014/9/28 確認)

⁵ 開墾して増やした場合。既存農地の作物をオイルパームに変更した場合を考慮すると割合が上がる。

⁶ PROEXPORT 問い合わせ(2014/5)

⁷ オイルパーム、カカオ、ゴム、柑橘類等のフルーツの木が該当

■ 優遇措置

- ✓ 新たに植えた作物から得られる利益に対する法人税の免除

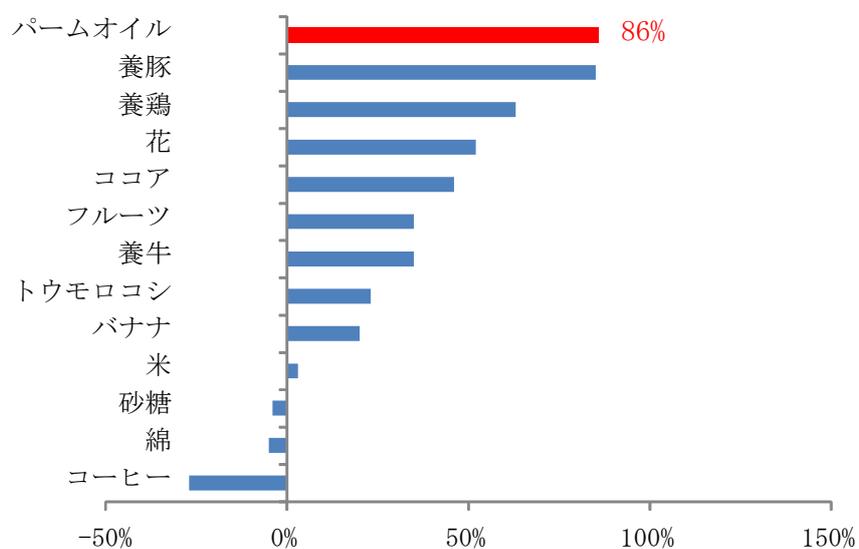
□ パームオイル産業の現状

- ・ パームオイル生産の増加率

オイルパーム産業は他の農作物と比較した際、直近 10 年で大きく成長している。

図表 2-3-1 に主な農産物生産量の増加率を記載する。

図表 2-3-1 主な農産物生産量の増加率 (2002-2012 年) ¹



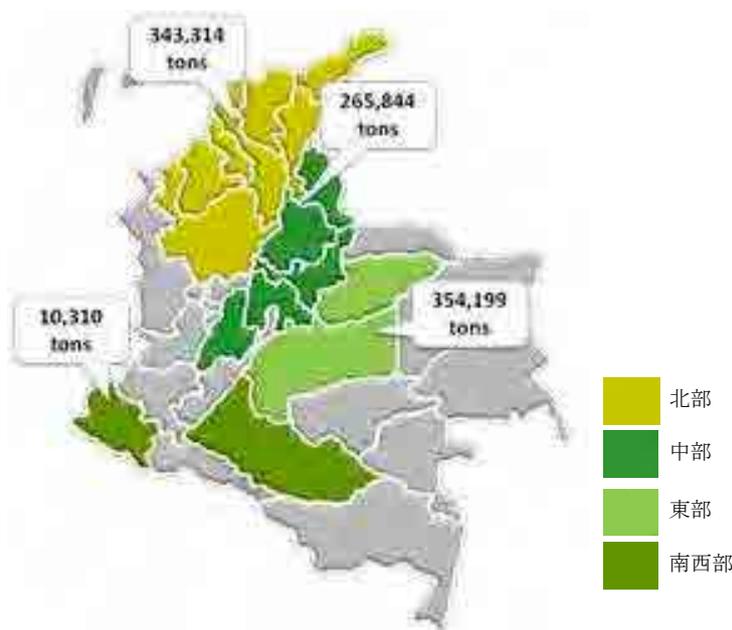
- ・ オイルパームの分布と地域ごとのパームオイル生産量

パーム林は、北部、中部、東部、南西部を中心に栽培されている。

図表 2-3-2 にパーム林の分布と地域ごとのパームオイル生産量を記載する。

¹ Fedepalma 「Clombian Oil Palm sector development 2012」

図表 2-3-2 パーム林の分布と地域ごとのパームオイル生産量¹



・ 地域ごとのパーム林面積と増加率

南西部以外²では、2002～2012年の10年の間にパーム林面積が2～3倍になっている、地域ごとのパーム林面積と成長率を図表 2-3-3 に記載する。

図表 2-3-3 パーム林面積と成長率³

年	パーム林面積 (ha)				合計
	北部	中部	東部	南西部	
2002	53,610	47,583	55,300	25,195	181,688
2011	124,340	121,221	163,447	18,359	427,367
2012	132,530	129,112	170,662	20,131	452,435
成長率(2002/2012)	147%	171%	209%	-20%	149%

・ オイルパームの廃棄量

オイルパームは約30年で採油期間を終え、伐採される。2020年までの期間では、平均で年間約130万本が伐採の対象となる。伐採されたオイルパームの樹幹には現在のところ用途がなく、廃棄の対象となる。図表 2-3-4 に今後のオイルパーム樹幹の推定廃棄量を、図表 2-3-5 に油の抽出期間を終えたオイルパームの写真を示す。

¹ PROEXPORT 問い合わせ(2013/11)

² 病害の影響で南西部では近年パーム林の減少が見られた。FEDEMADERAS ヒアリング(2014/5)より

³ Fedepalma 「Colombian Oil Palm sector development 2012」

図表 2-3-4 オイルパーム樹幹の廃棄量（本）¹

年	北部	中部	東部	南西部	合計
2014	362,646	120,761	574,447	38,942	1,096,796
2015	392,260	141,776	482,806	59,003	1,075,845
2016	448,673	402,985	630,756	139,879	1,622,293
2017	543,896	445,779	1,173,532	98,255	2,261,462
2018	257,444	188,025	631,082	152,895	1,229,446
2019	244,160	119,607	486,057	222,049	1,071,873
2020	181,864	27,891	205,500	188,869	604,124
合計	2,430,943	1,446,824	4,184,180	899,892	8,961,839
年平均	347,278	206,689	597,740	128,556	1,280,263

図表 2-3-5 油の抽出期間を終えたオイルパーム（28年目）



□ 森林保護に関する政策²

コロンビアでは天然林の減少が問題となっている。その主な原因は農地拡大、コカ等の違法作

¹ PROEXPORT 問い合わせ(2014/5)

² 特に注がなければ、FEDEMADERAS ヒアリング(2014/5)

物の栽培、違法伐採、鉱物資源の違法採掘である。森林減少に係る直近の推計では、2011～2012年の2年間で約30万haの森林が失われたと報告されている。こうした状況の中、政府は持続可能な森林マネジメントのために複数の政策を立てている。下記に森林保護に係る主な政策を記載する。

- ・ 森林開発プラン¹

2000年に国家プランとして「森林開発プラン」が作られた。プランは、①天然林のマネジメント、②無駄のない森林利用、③関連機関の強化、④国際的地位の向上の4つで構成されており、違法伐採の防止も取り組むべき課題として挙げられている。

森林開発プランの一環として、「森林減少防止戦略」がある。「森林減少防止戦略」は生態系を理解することによって持続可能な森林マネジメントを行おうとするものであり、気候変動枠組条約（UNFCCC）の知見に基づいて計画が立てられる。但し、現在は具体的な数値目標等がない状況であり、今後策定の方針である。

- ・ 持続可能な生産と消費

2010年に、「持続可能な生産と消費」という政策が策定され、①資源利用の最適化、②廃棄物の再利用、③グッドプラクティスの共有、④クリーンテクノロジーの普及、⑤持続可能な製品のマーケティングの5点を推進していくことが定められた²。

□ 環境保護に関する制度³

コロンビアには「持続可能な生産と消費」の政策に基づき、環境保護に係る機材の輸入に対する優遇制度を設けている。

- ・ 環境保護に係る機材輸入の付加価値税控除⁴

申請にはANLAによる機械・機器の認証と、環境省の承認が必要である。

- 適用条件

- ✓ 国内で生産されていない、リサイクルや廃棄物処理のための機械・機器を輸入すること

- 優遇措置

- ✓ 付加価値税免除

2-4 市場の現状

□ 本事業で生産する木材の市場

¹ Ministry of Environment ヒアリング (2014/5)

² PROEXPORT 問い合わせ (2014/5)

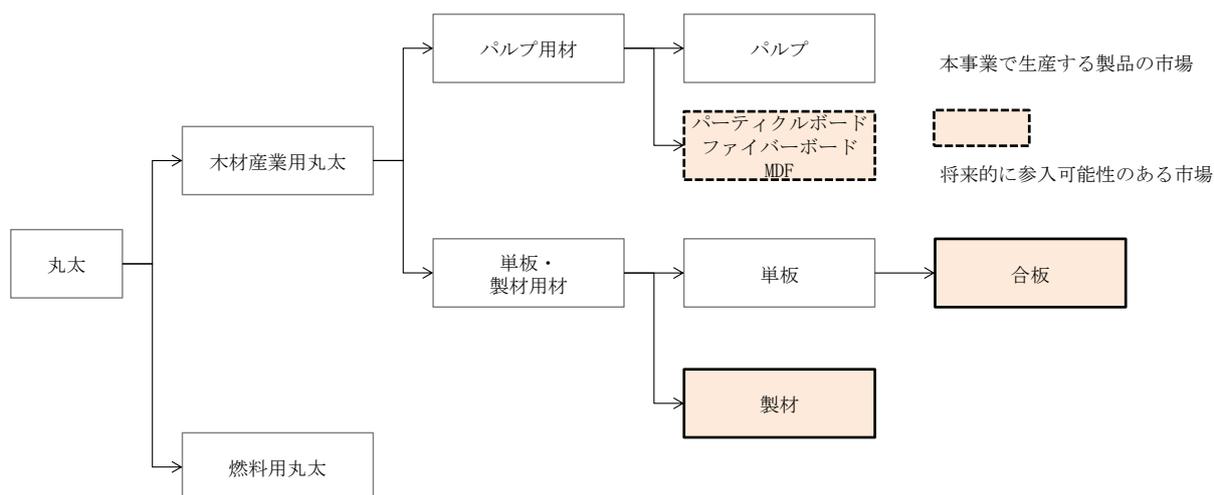
³ 特に注がなければ、FEDEMADERAS ヒアリング (2014/5)

⁴ PROEXPORT への問い合わせ (2014/5)

木材製品のうち、事業での参入を想定しているのは、合板と製材の市場である。また、パーティクルボード、ファイバーボード、MDF の市場への参入も将来的に検討する。

木材加工までのプロセスと本事業関連市場を図表 2-4-1 に記載する。合板とその材料である単板、製材の写真を図表 2-4-2 に示す。

図表 2-4-1 木材加工までのプロセスと本事業関連市場¹



図表 2-4-2 単板、合板、製材



▲単板



▲合板



▲製材

□ 国内市場²

・ 合板

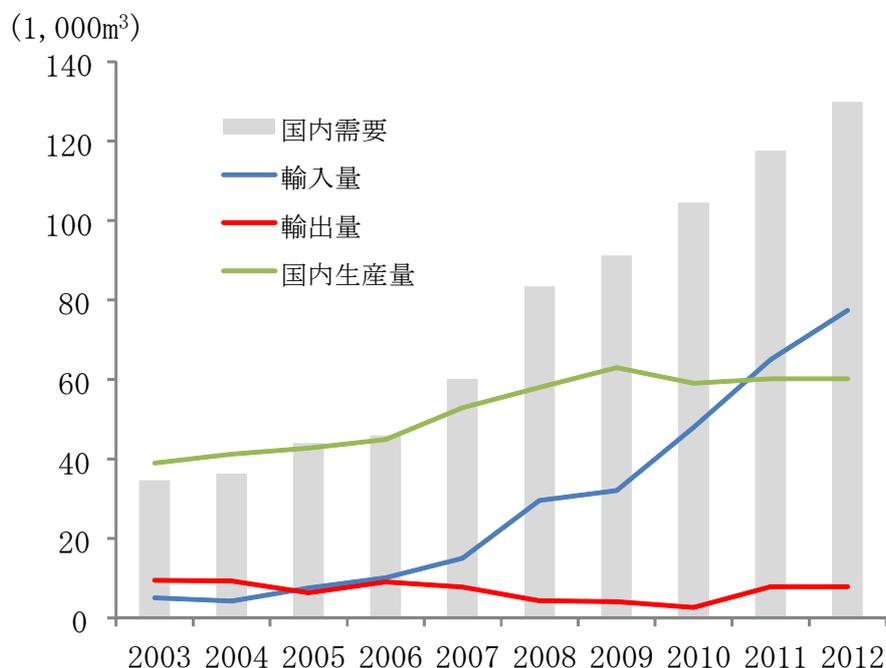
合板の市場は直近 10 年で 4 倍近く成長しており、2012 年では 13 万 m³/年となっている。国内需要の 6 割を輸入に頼っており、主な輸入先は中国、スペイン、米国である。輸出量は輸入量に比べてわずかであるが、ベネズエラ、ホンジュラス、コスタリカ、グアテマラ、カリブ海諸国への輸出が見られる。

¹ UNCTAD 「Major end-use categories」 <http://r0.unctad.org/infocomm/anglais/timbertrop/uses.html> (2014/6/1 確認)

² 特に注がなければ、FEDEMADERAS ヒアリング(2013/11, 2014/5)

図表 2-4-3 に合板市場の推移を示す。

図表 2-4-3 合板市場の推移¹



合板製造・販売の最大手の Pizano によると、卸売価格はコンクリートパネルで USD500/m³、家具用で USD1,000-1,200/m³ である²。近年中国から USD200-300/m³ の合板が輸入されるようになり、国内市場が脅かされていたが、2013 年に卸売価格が USD594 以上になるような関税が導入された。少なくとも 2016 年までは同額の関税がかけられることが決まっており、関税により現在は合板の価格が安定している。今後も国内産業保護のための何らかの政策がとられると考えられる³。

材料の木材としては、メリナ、カチヴォー、松、檜、バナック、ノガル等が使われている。また、接着剤は尿素系のものが使われている。

Pizano のシェアは 30% を超える。そのほかの有力なプレイヤーは Tablemax、Triplex Omega、Acemar である。それ以外の企業は零細企業である。

・ 製材⁴

製材の市場は 2005 年から 2009 年にかけて落ち込みが見られたが、平均すると 50 万~60 万 m³ の需要がある。製材のうち、本事業で生産を想定している床材等、密度の高い木材から作られる製品の卸売価格は USD1,500~3,500/m³ である。輸出入はともにごくわずかな量に留まるが、輸入

¹ ITTO 「Annual Review Statistics Database」 http://www.itto.int/ja/annual_review_output (2014/9/5 確認)

² Pizano ヒアリング (2014/8)

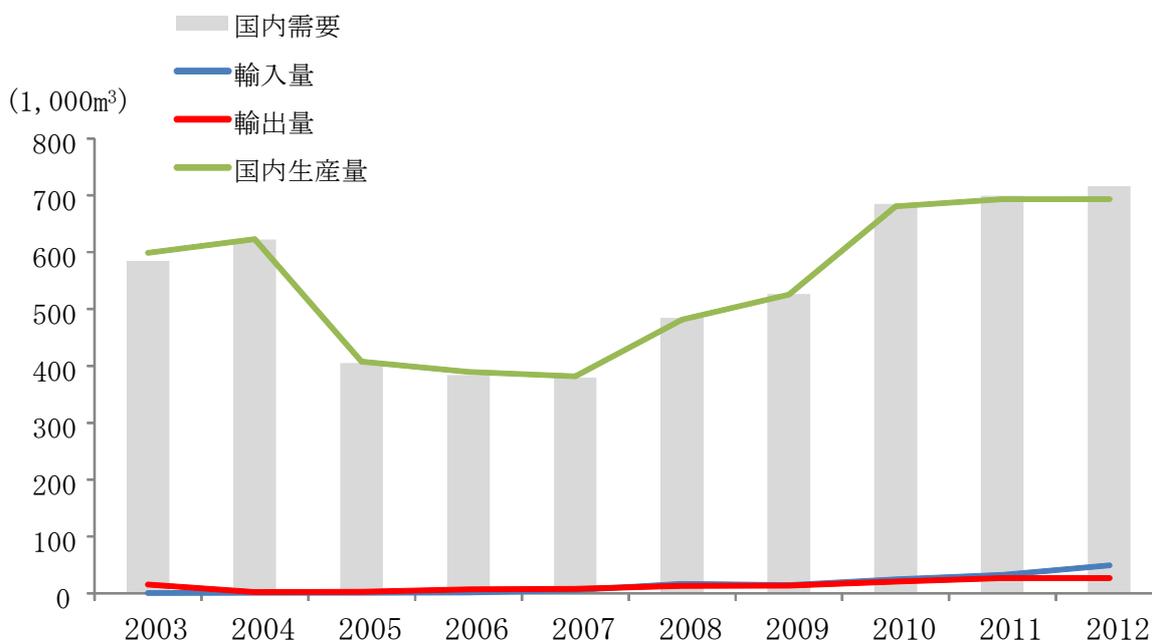
³ PROEXPORT 問い合わせ (2014/12)

⁴ 特に注がなければ、FEDEMADERAS ヒアリング (2013/11, 2014/5)

先としては、米国、中国、日本、英国等がある。輸出先としては、カナダ、ロシア、スウェーデン、ドイツ、フィンランド等が挙げられる¹。

図表 2-4-4 に製材市場の推移を示す。

図表 2-4-4 製材市場の推移²



材料として、天然林由来の木材が 80～85%を占めている。天然林で栽培したものとして、サザンアメリカンローズウッド、サパンウッド、ナザレノなどが挙げられる。人工林ではチーク、ユーカリ、松などが挙げられる。

国内生産量のうち、違法伐採によるものが約 4 割あると推定されており、違法の懸念がない人工林からの木材はより高く取引される。

製材を取り扱う企業は、従業員数 20 名程度の多数の零細企業から構成されており、大規模なプレイヤーは存在しない。その背景として、大企業は製材の販売に当たり FSC 認証を取得することが義務づけられているが、コロンビアでは森林管理に課題があり、原木の全てを適切に管理された森林から調達することが困難であるため、大企業が参入できないことが挙げられる。

・ パーティクルボード³

パーティクルボードの市場は直近 10 年で 1.5 倍以上になり、国内需要は約 29 万 m³まで成長

¹ FAO 「FAOSTAT -Forestry」 <http://faostat3.fao.org/> (2014/9/4 確認)

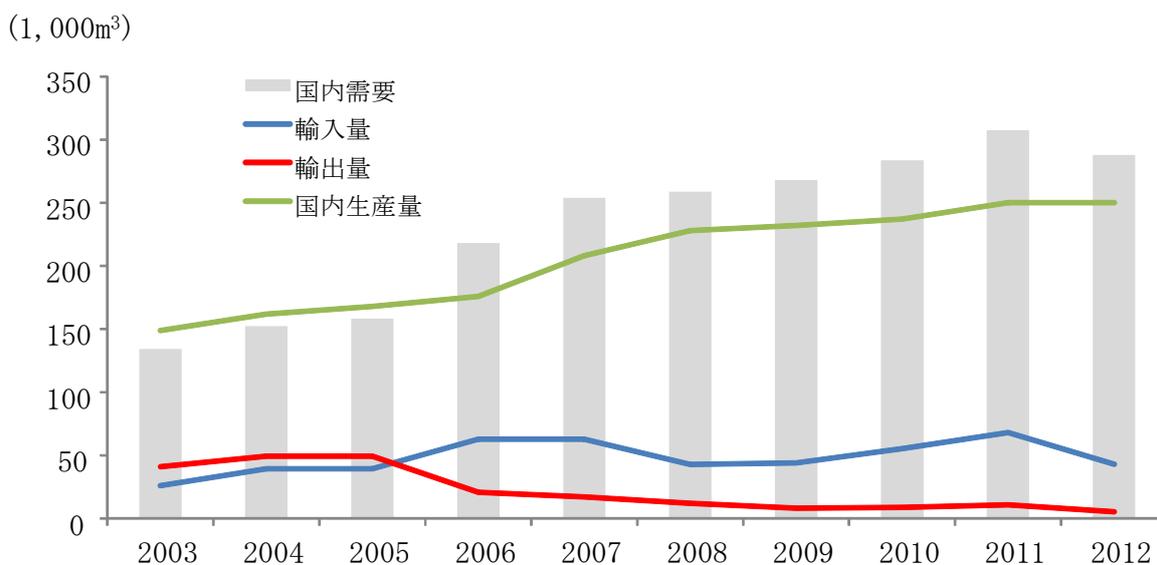
² ITTO 「Annual Review Statistics Database」 http://www.itto.int/ja/annual_review_output (2014/9/5 確認)

³ FAO 「FAOSTAT -Forestry」 <http://faostat3.fao.org/> (2014/9/4 確認)

している。卸売価格は約 USD700/m³である¹。輸出入の量は多くないが、輸入先としては、米国、ドイツ、ポーランド、英国、中国等がある。輸出先としては、カナダ、ドイツ、オーストラリア、フランス、タイ等が挙げられる。

図表 2-4-5 にパーティクルボード市場の推移を示す。

図表 2-4-5 パーティクルボード市場の推移



・ ファイバーボード²

ファイバーボードの需要は年によって変動するが、直近数年間は15万m³程度で推移している。卸売価格はUSD650/m³である³。輸入先としては、米国、イラン、ドイツ、フランス、イタリア等がある。量はわずかだが、輸出先としては、中国、ドイツ、タイ、ポーランドなどが挙げられる。

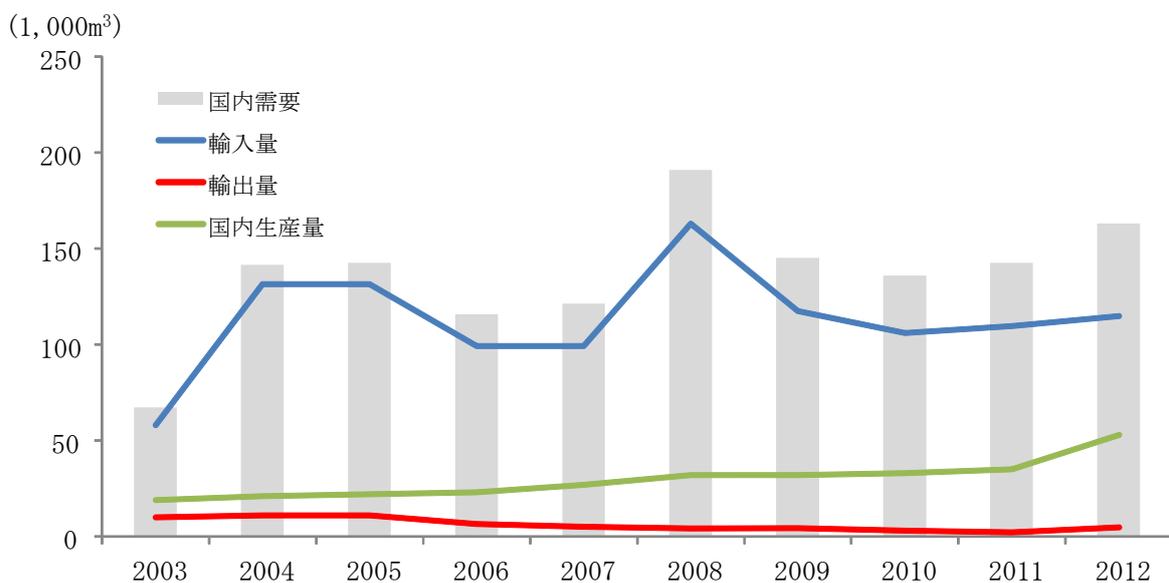
図表 2-4-6 にファイバーボード市場の推移を示す。

¹ 2012年の輸入価格の平均より算出

² FAO「FAOSTAT -Forestry」 <http://faostat3.fao.org/> (2014/9/4 確認)

³ 2012年の輸入価格の平均より算出

図表 2-4-6 ファイバーボード市場の推移

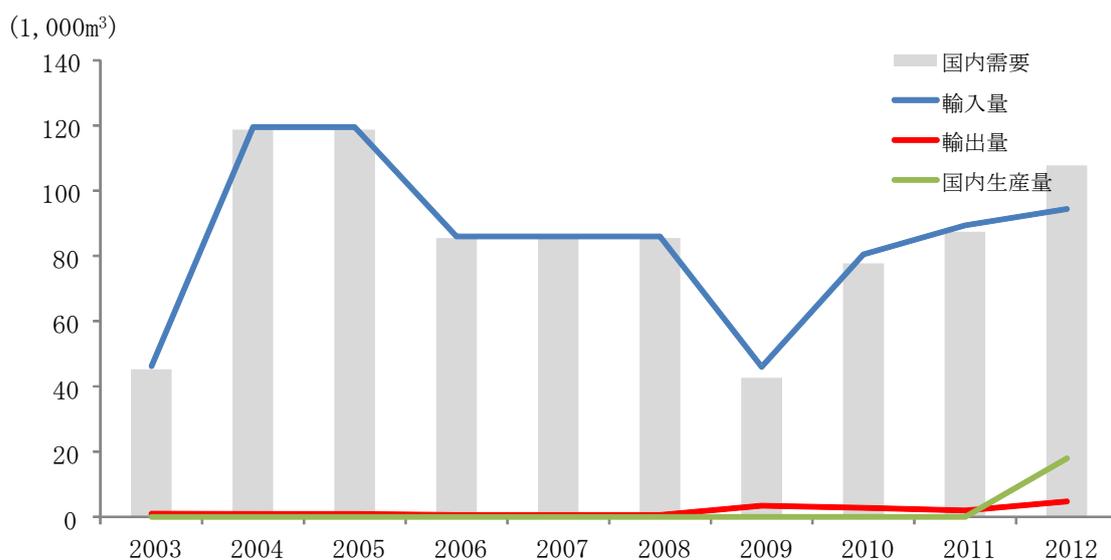


・ MDF¹

MDF の市場は年により推移するが、平均は8万 m³~9万 m³である。卸売価格は約 USD500/m³である。輸入先としては、米国、イラン、サウジアラビア、イタリア、フランス等がある。量はわずかなが、輸出先としては、中国、ドイツ、タイ、スペイン等が挙げられる。

図表 2-4-7 に MDF の市場の推移を示す。

図表 2-4-7 MDF 市場の推移



¹ FAO 「FAOSTAT -Forestry」 <http://faostat3.fao.org/> (2014/9/4 確認)

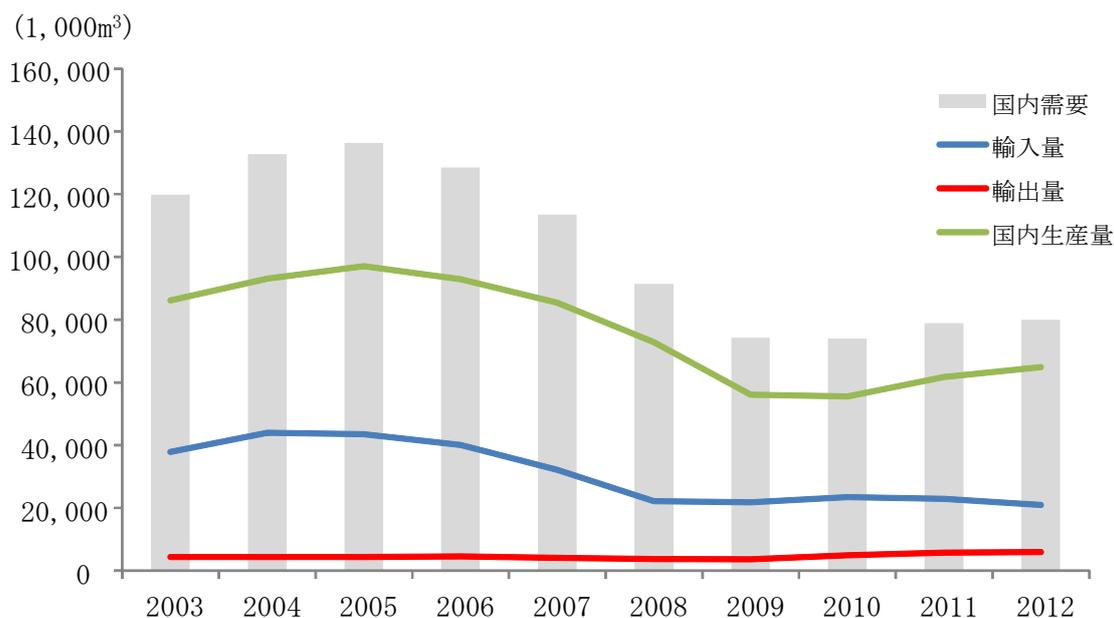
□ 米国市場¹

・ 製材

米国の製材市場は 2009 年にかけて減少傾向にあったが、近年回復している。国内需要はコロンビアの 100 倍を超える。

図表 2-4-8 に米国における製材の市場の推移を示す。

図表 2-4-8 米国製材市場の推移



卸売価格は製材から作られた一般的な床材製品では、USD3,500~4,500/m³ である。しかし、リサイクル木材、FSC 認証のある木材、成長の早い竹素材等の環境配慮型製品などでは、より高額で取引される。また、IWPA によると、近年のホルムアルデヒド規制により、製材のみから作られた床材等、接着剤を使わない製品への需要が高まるという²。

2-5 対象購買層の概況

□ 国内における合板の購買層の概況³

合板の消費者は主に家具製造業者と建築関連業者である。家具製造業社が約 7 割の合板を消費し、建築関連業者が約 3 割を消費する。家具製造業社はとりわけ都市の近郊多く存在している。建築関連業者はとりわけ都市において、木材を使用している。用途はコンクリートパネルが多い。

¹ FAO 「FAOSTAT -Forestry」 <http://faostat3.fao.org/> (2014/9/4 確認)

² IWPA ヒアリング(2014/5) なお、米国で流通する床材のうち、合板等で作られたものについては、フェノール系の接着剤が使われることが多い。

³ FEDEMADERAS ヒアリング(2014/5)

□ 国内における製材購買層の概況¹

製材のうち、本事業で生産を想定している堅い木材の消費者は、主に床材やドア、屋外デッキなどに木材を使う建築関連業者と、テーブルの天板などに木材をつかう家具製造業社である。

建築関連業者はとりわけ都市富裕層の住宅や観光地のホテル用に木材を使用している。

□ 米国における製材購買層の概況²

製材のうち、本事業で生産を想定している堅い木材の消費者は、コロンビア同様、床材やドア、屋外デッキなどに木材を使う施工業者と、テーブルの天板などに木材をつかう家具製造業社等がある。

2-6 既存のインフラや関連設備等整備状況³

本事業に必要なインフラは、電気と道路である。

PROEXPORT によると、電気インフラは問題なく整備されている⁴。

道路については、国内の道路の整備状況が悪いこと、物流・輸送システムの効率化が進んでいないこと、燃料費が高いこと等により長距離の輸送に極めてコストがかかることが課題である⁵。そのため事業実施にあたっては輸送経路について留意する必要がある。ただし数年以内に Bogotá とカリブ海沿岸を結ぶ道路や中部とカリブ海沿岸をつなぐ水路が完成予定である等、現在インフラ整備に力を入れているところであるため、今後状況は改善すると見込まれる。

2-7 社会・文化的側面

□ 進出に係る業界の反応

関連する業界団体は本事業を歓迎する反応を示している。木材関連業界団体である FEDEMADERAS は、コロンビアの木材には違法伐採が多いこと、輸出も可能である高付加価値な木材製品を生み出したいことの 2 点から本事業を後押ししたいと述べている⁶。

また、パームオイルの業界団体である Fedepalma は、作物として使えなくなったオイルパームの樹幹には用途がなく、それ以外の用途を探しているという⁷。なお、オイルパームは木材としての利用だけでなく、様々な製品への展開可能性がある。本事業をきっかけとして、将来的にはオイルパームの全幹利用が促進できる可能性がある。

¹ FEDEMADERAS ヒアリング(2014/5)

² IWPA ヒアリング(2013/5)

³ AGROINCE ヒアリング(2014/5)

⁴ PROEXPORT ヒアリング(2014/5)

⁵ JETRO (海外調査部中南米課長中尾雄介)「AREA REPORTS 【コロンビア】消費市場を狙うには(2014/2)」
<http://www.jetro.go.jp/jfile/report/07001576/07001576.pdf> (2014/12/12 確認)

⁶ FEDEMADERAS ヒアリング(2014/5)

⁷ PROEXPORT ヒアリング(2014/5)

□ 住民への配慮の必要性

工場周辺には住宅がなく、住民への配慮の必要は特にない。

第3章 事業計画

3-1 事業サイトの調査¹

事業サイトの選定において、原材料の調達、市場へのアクセス、輸送インフラの3点を勘案した。

1. 原材料の調達

本事業で生産する製品は、いずれもパーム林から主な原材料であるパーム原木を得る。パーム林は図表 2-3-2 に示した通り、コロンビアの北部、中部、東部、南西部を中心に存在する。

2. 市場へのアクセス

本事業では、家具用材・建築用材を生産する。コロンビア内で特に当該木材の需要があるのはカリブ海沿岸の大都市（Barranquilla、Cartagena、Santa Marta）、および中部の大都市（Bogotá、Medellín、Cali、Bucaramanga、Pereira、Armenia、Manizales）である²。また、近隣諸国については図表 2-4-8 に示した通り米国に大きな木材市場がある。コロンビアから米国への輸出ルートは、カリブ海沿岸の港にある。

3. 輸送インフラ

コロンビア内では国内の道路の整備状況が悪いこと、物流・輸送システムの効率化が不足していること、燃料費が高いこと等により、輸送コストが高い。

以上の状況に鑑みると、輸送コストを抑えられる原材料の調達先、および市場に近接した場所に事業サイトを設置することが望ましい。この観点から、①カリブ海沿岸で生産を行い、カリブ海沿岸の国内市場および北米市場で販売する、②中部で生産を行い、中部都市の市場で販売する、の2つの選択肢を検討した。このうち①であれば、規模が大きい米国市場にも海路を通じて比較的容易にアクセスできるため、①を第一候補とした。

現地調査では、カリブ海沿岸の Atlántico 県に木材加工工場を持つ Pizano と、同工場から東の方角に車で2時間の距離に位置する Magdalena 県 Tucurínca でオイルパーム園を運営する El Roble の2社と事業連携に向けた協議を進めることができた。その結果、事業サイトはカリブ海沿岸とした。本部機能は首都 Bogotá に置くことを想定している。なお、将来的には中部など他地域への展開も検討する。

事業サイトの地図を図表 3-1-1 に、写真を図表 3-1-2 示す。パーム林の所在については、図表 2-3-2 を参照。

¹ FEDEMADERAS、EL ROBLE、AGROINCE ヒアリング (2013/11、2014/5)

² FEDEMADERAS、AGROINCE ヒアリング (2014/5)

図表 3-1-1 事業サイト地図



図表 3-1-2 事業サイトの様子



▲Pizanoの合板製造工場 (Barranquilla)



▲El Robleのオイルパーム農園 (Tucurínca)

3-2 ニーズ調査

□ 市場のニーズ

・ 国内における合板へのニーズ

合板は年間約 13 万 m³の国内需要があるが、その 6 割を輸入に頼っている。国内の木材需要は図表 2-4-3 に示した通り、直近 10 年で 4 倍近く伸びており、木材の業界団体の FEDEMADERAS によると今後も中長期的なニーズが見込まれる¹。輸入が多い主な理由は、木材不足および中国等からの安価な木材の供給量拡大の 2 点によるが、近年輸入木材に対して関税がかけられたため、価格競争は安定している²。合板の原材料となる木材については今後の安定的な供給量に懸念があり³、国内供給量がさらに減少する可能性がある。地域として、カリブ海沿岸および中部の大都市は人口が多く、家具・建築用材としての合板の需要が大きい⁴。

・ 国内における製材へのニーズ⁵

製材はその大半が国産である。需要が大きい地域は合板同様、人口の多いカリブ海沿岸および中部の大都市である。家具・建築用材に特に需要があるため、床材等強度の高い木材へのニーズが大きい。このうちカリブ海沿岸は観光地であり、現在はリゾートホテルの建設ラッシュである。リゾートホテルでは床材等の内装に大量の木材が使われるため、建築用材の需要が大きい。また、都市における富裕層住宅向けの建築用材の需要も豊富にある。これは、富裕層が床材、屋外デッキなどに木材を使った家に住むことを好むためである。

人工林由来の木材は違法伐採の懸念がないことから特に需要が大きく、同じ質の木材であればより高く取引されている。

・ 米国における製材ニーズ⁶

米国では住宅の建設件数が 2006 年から 2009 年にかけて減少したが、近年は回復傾向にある。景気回復に伴い、今後数年は需要が継続的に増加することが見込まれる。

図表 3-2-1 に米国における住宅建設件数の推移を示す。

¹ FEDEMADERAS ヒアリング(2014/8)

² FEDEMADERAS ヒアリング(2014/5)

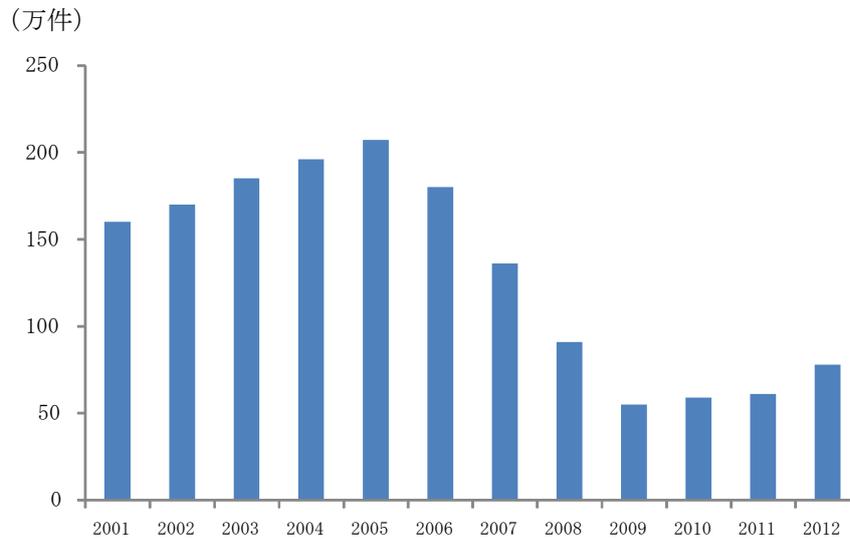
³ Pizano ヒアリング(2014/8)

⁴ AGROINCE 社ヒアリング(2014/5)

⁵ FEDEMADERAS ヒアリング(2014/5)

⁶ 特に注がなければ、IWPA ヒアリング(2014/5)

図表 3-2-1 米国住宅建築件数の推移¹



2010年7月「複合木材製品のホルムアルデヒド基準法²」が米国議会で採択され、2013年5月にEPAから実施規則案が発表された。

ホルムアルデヒドの放散基準値は2段階で強化される予定である。なお、現行の基準値は以下のとおり。

- 2013年時点のホルムアルデヒドの放散基準値³
 - ✓ ベニアコア硬質合板…0.05ppm
 - ✓ 複合コア合板…0.05ppm
 - ✓ パーティクルボード…0.09ppm
 - ✓ 中密度ファイバーボード…0.11ppm
 - ✓ 薄型の中密度ファイバーボード…0.13ppm

EPAは今後、連邦法に基づき第三者機関による認定制度や加工・流通過程の管理方法、製品ラベル等に関して最終規定を策定する予定である。

本事業ではこれら国内外のニーズを満たす合板・圧密合板の製造を行うことができる。材料である老朽化したオイルパームの樹幹は今後も数十年以上に渡り継続的に一定以上の供給が見込めるため、安定的な生産が可能である。なお、想定しているオイルパーム合板は一般的なラワン合

¹ IWPA 提供

² Formaldehyde Standards for Composite Wood Products Acts

³ JETRO「木製家具の現地輸入規制および留意点：米国向け輸出」

http://www.jetro.go.jp/world/n_america/us/qa/01/04Y-120201 (2014/6/16 確認)、EPA「Formaldehyde Emissions from Composite Wood Products」<http://www.epa.gov/oppt/chemtest/formaldehyde/index.html> (2014/6/16 確認)

板と比較してやや強度が低い、主な用途である家具・建築用材の大半の製品には利用可能であることを合板製造会社である Pizano との間で確認している¹。

□ BOP 層のニーズ

本事業で満たすことが可能な BOP 層のニーズとして、都市および農村における雇用創出のニーズが挙げられる。

・ 都市における雇用のニーズ

第 5 章 で詳述する通り、コロンビアでは都市 BOP 層に十分な雇用機会がなく、都市 BOP 層の中には自営業でわずかな収入を得て暮らしている者が多い。事業地として想定しているカリブ海沿岸の Barranquilla では、極貧層の平均月収は約 USD35 である²。

本事業では、都市 BOP 層の雇用において月収 USD500 以上を想定しており、BOP 層のニーズに合致する質の良い雇用を供給することが可能である。

・ 農村における雇用のニーズ

一方、地方部の農村にも雇用のニーズがある。第 5 章で詳述するとおり、地方の貧困状況は都市よりもさらに深刻である。事業地として想定しているカリブ海沿岸地方部では、極貧層の平均月収は約 USD 25 である³。地方の極貧層も都市と同様、7 割以上が自営業でわずかな収入を得ている者が多い。また、小規模農家においては効率的な経営が難しく、貧困に陥るケースが多いため、新たな収入源を確保することが必要である。

本事業では地方の極貧層にパーム園での新たな雇用機会を与えること、またパーム農園を運営する小規模農家からのパームの買い取りを行うことの二点により、雇用機会、収入機会を提供することができる。

□ 環境保全に係るニーズ

本事業で満たすことが可能な環境保全に係るニーズとして、廃棄物削減のニーズ、および違法伐採の防止のニーズがある。

・ 廃棄物削減のニーズ

オイルパームは植林後、約 30 年で伐採されるが、伐採した樹幹には現在のところ用途がなく廃棄物となっている。2020 年までの期間の平均で年間約 130 万本のオイルパームが伐採の対象となる⁴。

コロンビア政府はオイルパームを増産する方針を立てているため、廃棄されるパームの量は

¹ Pizano ヒアリング (2014/8)

² DANE 問い合わせ (2014/9)。データは図表 5-1-7 参照

³ DANE 問い合わせ (2014/9)。データは図表 5-1-20 参照

⁴ 2020 年までの期間、概算。PROEXPORT 問い合わせ (2014/5)

今後さらに増えることが予想される。事業によりオイルパームを木材として利用できれば、木材資源の保護につながるるとともに、オイルパームを循環型産業にすることができる。

図表 3-2-2 に有機ヒ素化合物注入により立ち枯れしているオイルパームの様子を示す。

図表 3-2-2 立ち枯れするオイルパーム（再掲）



・ 環境保護のニーズ

コロンビアでは、需要の伸びに供給が追いつかず、違法伐採が起こっている。国産製材の約 4 割が違法伐採によって供給されていると推計されている¹。事業によりオイルパームを木材として利用できれば、木材の供給量が増え、違法伐採による森林減少の抑制につながる²。

3-3 製品開発計画

□ 製品の概要

オイルパーム合板とオイルパーム圧密合板の 2 種類の製品を生産する計画である。

¹ FEDEMADERAS ヒアリング(2014/5)

² 事業が天然林のオイルパーム農園への転換を誘発した場合は、むしろ自然環境に悪影響をおよぼす懸念がある。しかし、政令 1996-1791 号により、天然林の農地転換が禁じられていること (PTP 問い合わせ(2014/12))、「森林開発プラン」等、天然林をマネジメントするための政策が立てられていることなどから天然林のパーム林転換には歯止めがかけられている。また、本事業のより老朽化したオイルパームの樹幹の利用が広がったとしても、それを目的としたプランテーションの開発に繋がるほどのビジネスインパクトはないため、違法開発を誘発することはないと認識している。「森林開発プラン」については P. 33 参照

- ・ オイルパーム合板

オイルパーム合板は一般的な合板製造設備で生産する木材である。コロンビアで既に使われている合板工場の設備を利用することで初期投資を抑えることができる。用途は家具・建築用材である。においは無臭で、質感も一般的な合板と同等だが、オイルパームが軽軟であることから一般的なラワン合板よりも軽く、強度がやや劣る。従って、販売価格は一般的な合板の市場価格である USD1,000~1,200/m³を下回る USD700/m³とする¹。

国内では中国産の安価で比較的質の低い合板が関税により USD594/m³程度で出回っているが、Pizano によれば試作品の品質は安価な中国産の合板の質とは差がある良質なものであり、USD700/m³で販売しても価格競争力はあるという²。また、国内では合板の需要は伸びており、この先 10 年以上に渡って長期的にニーズがあると予測されているため、販売価格を変えずに長期的に販売していくことが可能だと想定される³。

- ・ オイルパーム圧密合板

オイルパーム圧密合板は単板を強く圧縮して生産する硬い合板である。強度特性に優れており、質感は現地ヒアリングにて高い評価を得ている。国内のオイルパーム圧密合板の価格は、価格競争力を出すため、床材市場の競合製品よりも安価な USD1,300/m³と設定する。米国向けの単価は、製材の市場価格がコロンビア内よりも高いことに鑑みて、USD1,700/m³とする。

国内、米国向け双方において製品を類似商品の市場価格よりも安価で販売することで、事業の拡大スピードが上がり、迅速な雇用創出が可能となる。ただし、製品が市場に十分認知された段階で価格の再検討を行い、より高価格での販売が可能とみなされる場合は価格の変更を行うことを想定している。なお、オイルパーム圧密合板は接着剤を使わずに生産することが可能であり、ホルムアルデヒドの放散がなく、健康と環境にやさしい。ただし、設備は圧密用の特殊なプレス機を要するため、既存の設備に加えて初期投資が必要となる。

図表 3-3-1 に製品の概要、図表 3-3-2 に製品の写真を示す。

¹ コンクリートパネルでは市場価格が USD500/m³だが、コンクリートパネル用の販売は想定していない。市場価格は Pizano ヒアリング (2014/8)

² Pizano ヒアリング (2014/8)

³ FEDEMADERAS ヒアリング (2014/8)

図表 3-3-1 製品計画

	オイルパーム合板	オイルパーム圧密合板
想定価格	<ul style="list-style-type: none"> USD700 	<ul style="list-style-type: none"> (国内) USD1,300 (米国) USD1,700
用途	<ul style="list-style-type: none"> 家具用材 建築用材 ※強度の高い木材が必要ないもの	<ul style="list-style-type: none"> 家具用材 建築用材 ※強度の高い木材が必要なもの
比重	<ul style="list-style-type: none"> 0.5 	<ul style="list-style-type: none"> 0.9
原材料	<ul style="list-style-type: none"> オイルパーム (コア) メリナ、オクメ (表面) 接着剤 	<ul style="list-style-type: none"> オイルパーム
必要設備	<ul style="list-style-type: none"> 既存の合板製造設備 	<ul style="list-style-type: none"> 既存の合板製造設備 ただし、プレスを圧密加工プレスに変更
特徴	<ul style="list-style-type: none"> 一般的なラワン合板と比べて軽く、強度がやや劣る 	<ul style="list-style-type: none"> 硬さ、曲げ強度、耐水性、耐摩耗性などの強度特性が優れている 接着剤等の化学薬品を一切使わないためホルムアルデヒドの放散がない

図表 3-3-2 製品写真



▲オイルパーム合板



▲オイルパーム圧密合板

□ オイルパーム合板試作結果

オイルパーム合板の試作は2014年8月11日～14日にかけて、PizanoのBarranquilla工場にて行った。

試作の結果、Pizano所有の機材でオイルパームの合板の生産が可能であることが明らかとなった。ただし、現行のロータリーレースについてはキャパシティが限界量に近いいため、ロータリーレースを新たに導入しなければ、事業化段階でのオイルパーム合板の生産を行うことができない。なお、それ以外の工程についてはキャパシティに十分余裕がある。

試作品に対し、せん断試験、剥離試験、厚み測定、含水率評価を行った。その結果、すべての評価指標が基準値を満たすことが明らかとなった。Pizanoは、「製品として十分に売れる仕上がりである。製造コストに問題がない場合、日本およびマレーシア先進企業の協力を受けながら是非事業に取り組みたい」とコメントしている。

試作についての詳細はP.122～を参照。

□ オイルパーム圧密合板試作結果

・ 試作品への評価

圧密合板はマイウッド・ツーにて試作を行い¹、2013年4月2日～5月24日²および2013年11月14日～12月25日³の2回にわたり、品質評価を行った。比重0.7、0.9、1.1の3種類の試作品に対して、浸漬剥離試験（屋内用⁴・屋外用⁵）、合板曲げ試験を実施した。

浸漬剥離試験について、屋外用の試験の合格にはいたらなかったが、日本農林規格JASの基準である屋内用浸漬剥離試験をクリアすることができた。

合板曲げ試験では比重0.9以上では、既存のデッキ材などと比較して3～4倍の強度を示すことが明らかとなった。

以上の結果より、内装用の高品質な木材として十分に使用することができることがわかった。なお、今後の開発状況に応じて屋外用の浸漬剥離試験をクリアすることができれば、屋外での使用も可能となる。

品質評価の詳細については、P.129～を参照。

・ 試作品への木材関連業界の反応

圧密合板の試作品については、各方面にサンプルを見せる機会を設けることができた。下記に木材関係者の合板試作品に対する感想を記載する。

¹ マレーシアの先行企業であるCentral Kedah等より単板を入手して製作

² 前者は浸漬剥離試験、後者は合板曲げ試験の実施期間。この他に試作品作成や、量産化に最良な条件を見出すための試作開発等を実施

³ 合板曲げ試験の実施期間

⁴ 合板の日本農林規格 2類浸せき剥離試験

⁵ 合板の日本農林規格 1類浸せき剥離試験

- Pizano (コロンビア合板・パーティクルボード製造会社)¹
 - ✓ 従来の合板製造工程ではこうした高品質な製品は作れない。国内富裕層向けに大きな市場があると考ええる。
- FEDEMADERAS (コロンビア木材業界団体)²
 - ✓ 天然林からとれる高級木材のサパンウッドに似ており、品質が高いと感じる。
- Refocosta (コロンビア床材製造会社)³
 - ✓ 床材として売り出されているチークに似ており、国内市場向けに同等の価格で売れると感じる。違法伐採の懸念がない材料なので、付加価値がある。
- IWPA⁴ (米国木材業界団体)
 - ✓ 屋外用のウッドデッキにすると人気が出そうな風合いである。環境に優しいというコンセプトから、竹材などと同様に人気が出るのではないか。また、ホルムアルデヒドに対する規制が強化されるため、こうした製品へのニーズはこれからさらに高まると考えられる。

なお、試作についての詳細はオイルパーム圧密合板の試作結果 P. 129～を参照。

□ オイルパームを材料としたパーティクルボード、ファイバーボード、MDF、およびその他オイルパーム派生製品の可能性

事業で使用するオイルパームには、丸太の皮の部分や茎葉など、未利用部分が発生する。これらの廃棄物は、パーティクルボード、ファイバーボード、MDF の材料として利用することが可能であることから、将来的にこれらの製品の製造を検討する。

また、オイルパームの未利用分には、木材以外にも様々な製品への展開可能性がある。将来的には様々な派生製品事業への展開も検討する。

図表 3-3-3 にオイルパームの利用可能性を示した表を記載する。

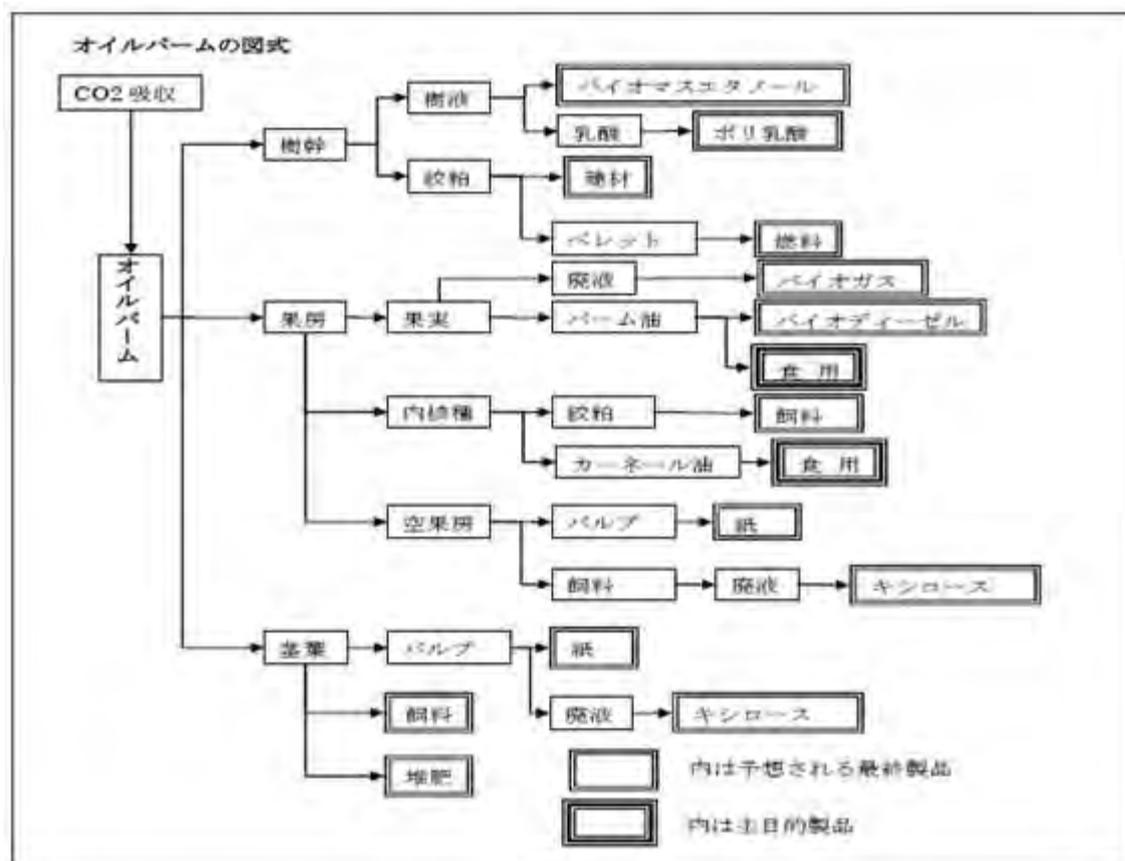
¹ Pizano ヒアリング (2014/5)

² FEDEMADERAS ヒアリング (2013/11)

³ REFOCOSTA ヒアリング (2014/5)

⁴ IWPA ヒアリング (2014/5)

図表 3-3-3 オイルパームの様々な利用方法¹



3-4 原材料・資機材の調達計画

□ 原材料の調達

合板の製造には、材料となるオイルパームの樹幹、表面材、接着剤が必要である。一方、圧密合板には、接着剤が必要なくオイルパームの樹幹のみが材料として必要である。

- ・ オイルパーム樹幹

■ El Roble からの調達

El Roble 農園は Pizano のある Atlántico 県の隣県、Magdalena 県 Tucurínca にあり、トラックで 2 時間程度での輸送が可能である。El Roble では年間 14,000m³ の樹幹を調達することが可能である。El Roble は現在廃棄物となっているこれらの樹幹を安価で提供することに合意している。

■ BioCosta 傘下農園からの調達

El Roble の所属するオイルパーム農園経営企業グループである BioCosta 傘下の農園のうち、

¹ NPO 法人非木材グリーン協会「JELBA(2013 年 vol. 21 No. 1, 2)」を元にマイウッド・ツーにて作成

Pizano から 2 時間圏内にある農園にて、毎年 3,500m³ のオイルパームが廃棄されている。El Roble から紹介を受けて調達することが既に見込めている。

■ 小規模農家を含むその他の農園からの調達¹

事業サイト周辺には El Roble を含めて 6 万 ha 以上のオイルパーム農園があり、平均で年間約 14 万 m³ 以上のオイルパームが廃棄されている。従って、El Roble およびその関連会社の農園から得られる約 2 万 m³ を除いた約 12 万 m³ 分のオイルパーム樹幹が、事業サイト周辺のその他の農園で入手できる最大量である。なお、これらの農園には貧困下にある小規模農家が多数含まれる。

上記の約 14 万 m³ の潜在的材料のうち、年による供給量の変化、販売交渉が成立しない農園の存在を勘案し、最大量の 5 割である年間約 69,000m³ を本事業の調達量として想定する。

・ 表面材

表面材は Pizano の通常の調達ルートにより、従来の合板生産時と同価格で調達することを想定している。フェイス（表面用材）はアフリカ産のオクメ、フェイスバック（裏面用材）は国産のメリナを使うことをしている。

・ 接着剤

接着剤は Pizano 内で生産しているユリアを使用することを想定している。

図表 3-4-1 に原材料の調達量を示す。

図表 3-4-1 原材料の調達量と調達先

原材料	年間調達量 (事業期間平均)	調達先	対応商品	
			オイルパーム 合板	オイルパーム 圧密合板
コア用木材（オイルパーム）	62,579 m ³ /年	①El Roble ②BioCosta傘下企業 ③他の周辺農園		
オイルパーム合板用	29,150 m ³ /年		○	
オイルパーム圧密合板用	33,429 m ³ /年			○
フェイス用木材	221 m ³ /年	Pizanoの取引先	○	
フェイスバック用木材	442 m ³ /年	Pizanoの取引先	○	
接着剤※1m ³ 当り65kg使用	448 t/年	Pizano	○	

□ 機材の調達

■ オイルパーム合板

ロータリーレース以外の機材は事業の連携パートナーである Pizano が既に所有しているものを使用する想定である。ロータリーレースについては現在のキャパシティでは生産量を増やすことができないため、既にオイルパーム合板事業を行うマレーシアの事業パートナーである Central

¹ El Roble ヒアリング(2014/9)

Kedah 社より、オイルパーム合板製造に適した中古のロータリーレースを安価で購入することを想定している。

■ オイルパーム圧密合板

プレス機以外はオイルパーム合板事業で利用した機材を利用することができる。プレス機は、合板製造用プレス機の代わりに、圧密加工機を導入する必要がある。圧密加工機はマイウッド・ツーで開発したものを合弁会社にて2台購入することを想定している。

図表 3-4-2 に機材リストを示す。

図表 3-4-2 機材リスト

機材名	生産能力	(台数)	調達方法
丸太裁断機	(生産量に応じて調整可)	(1台)	Pizanoの所有物を利用
ロータリーレース	(詳細検討中)	(2台)	Central Kedahより購入
ドライヤー	12.0 m ³ /hr/台	(4台)	Pizanoの所有物を利用
グルースプレッダー	19.0 m ³ /hr/台	(1台)	Pizanoの所有物を利用
プレス ※オイルパーム合板の生産でのみ使用	19.0 m ³ /hr/台	(1台)	Pizanoの所有物を利用
圧密加工機 ※オイルパーム圧密合板の生産でのみ使用	0.5 m ³ /hr/台	(2台)	マイウッド・ツーより購入
仕上げ用裁断機	(生産量に応じて調整可)	(2台)	Pizanoの所有物を利用
ワイドベルトサンダー	19.0 m ³ /hr/台	(1台)	Pizanoの所有物を利用

3-5 生産、流通、販売計画

□ オイルパーム原料の調達量と目標生産・販売量

原料の原木の量と合板の生産量との関係について、オイルパーム合板については、原木のうち廃棄する部分、およびプレスによる圧縮分を勘案すると、生産量の体積の約6倍の原木が必要である。オイルパーム圧密合板では、生産量の体積の約9倍の原木が必要である¹。

前項で述べたとおり、地域の約14万m³の潜在的材料の最大量の5割である年間約69,000m³を調達量として想定する。この量で生産可能な木材の量を生産量として設定し、オイルパーム合板の目標生産・販売量を6,000m³、オイルパーム圧密合板の目標生産・販売量を4,000m³とする。

オイルパーム合板事業は、オイルパーム圧密合板事業に先立ち、2016年に開始する。初年度および2年目は試行期間として、オイルパーム合板の生産量をそれぞれ2,000m³、3,000m³とする²。

¹ オイルパームで合板を作る場合、原木の体積の1/3程度が利用可能。さらにプレスの圧縮で体積が1/2になるため、生産量の体積の6倍の原木が必要。圧密合板の場合はプレスの圧縮で体積が1/3になるため、生産量の体積の9倍の原木が必要

² 初年度の生産量はEl Robleから入手可能なオイルパームの量の約8割にとどめる。2年目は最終的な目標生産量の半分とする。

販売量は、初年度は生産量の70%である1,400m³、翌年は生産量の90%である2,700m³を目標とする。3年目以降は、オイルパームが木材として広く認知されること、また原料の入手が軌道に乗ることを想定し、年間6,000m³の生産・販売を目指す。

一方、オイルパーム圧密合板は2018年までに製造テストを完了し、2019年に事業を開始する。初年度は最終的な目標生産量の半分である2,000m³、翌年からは年間4,000m³を生産する。販売量は、初年度は生産量の70%である1,400m³、翌年は生産量の90%である3,600m³を目標とする。3年目以降は、オイルパーム圧密合板の国内外での認知の高まりを想定し、年間4,000m³の生産・販売を目指す。

原料調達量と、生産量・販売量の想定を図表3-5-1に記載する。

図表 3-5-1 原料調達量と生産・販売量

		(単位)	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年以降	合計
調達計画	コア用木材 (オイルパーム)	(m ³)	11,000	16,500	33,000	51,000	69,000	69,000	594,500
	オイルパーム合板用	(m ³)	11,000	16,500	33,000	33,000	33,000	33,000	291,500
	オイルパーム圧密合板用	(m ³)	0	0	0	18,000	36,000	36,000	234,000
	フェイス用木材	(m ³)	83	125	250	250	250	250	2,208
	フェイスバック用木材	(m ³)	167	250	500	500	500	500	4,417
	接着剤※1m ³ 当り65kg使用	(t)	169	254	507	507	507	507	4,479
生産計画	オイルパーム合板	(m ³)	2,000	3,000	6,000	6,000	6,000	6,000	53,000
	オイルパーム圧密合板	(m ³)	0	0	0	2,000	4,000	4,000	26,000
	(小計)	(m ³)	2,000	3,000	6,000	8,000	10,000	10,000	79,000
販売計画	オイルパーム合板 (コロンビア)	(m ³)	1,400	2,700	6,000	6,000	6,000	6,000	52,100
	オイルパーム圧密合板 (コロンビア)	(m ³)	0	0	0	700	1,800	2,000	12,500
	オイルパーム圧密合板 (米国)	(m ³)	0	0	0	700	1,800	2,000	12,500
	(小計)	(m ³)	1,400	2,700	6,000	7,400	9,600	10,000	77,100

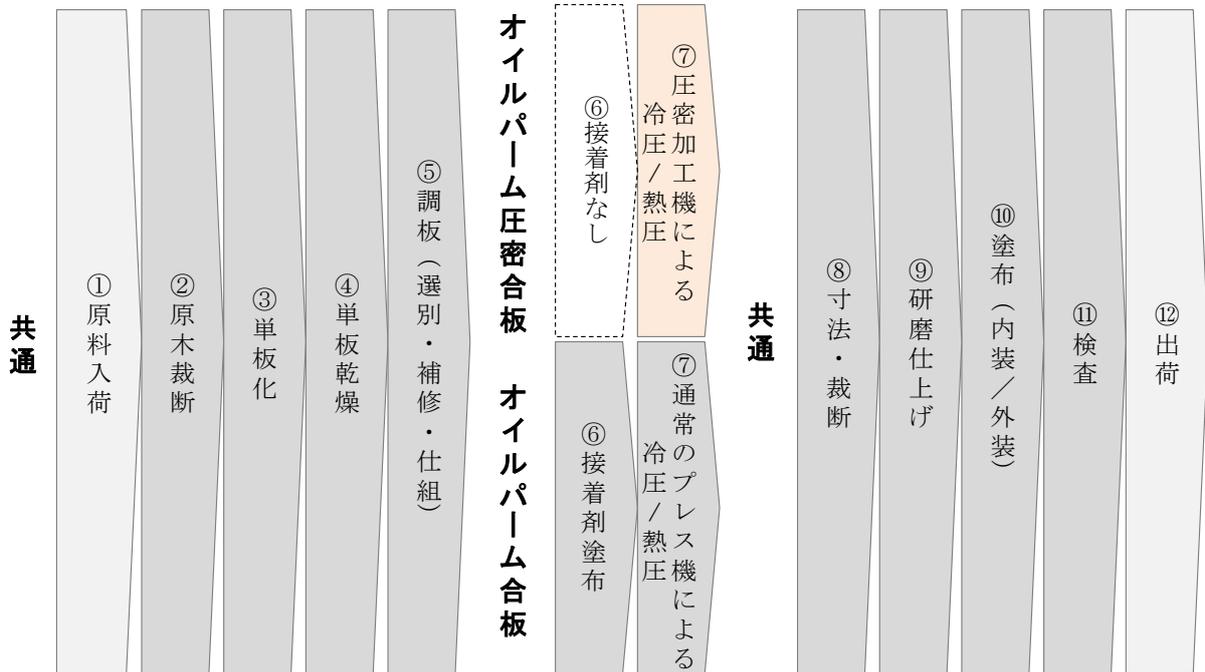
□ 生産計画

生産はEl Robleをはじめとしたカリブ海沿岸のオイルパーム農園から原材料のパームを仕入れ、BarranquillaにあるPizanoの工場で製造することを想定している。操業条件として、現在のPizanoと同様3交代制、日曜・祝日の休業を想定している。

製造フローはオイルパーム合板、オイルパーム圧密合板では、接着剤の散布、冷圧/温圧工程について異なる。

製造フローを図表3-5-2に記載する。また製造工程写真を図表3-5-3、図表3-5-4に示す。

図表 3-5-2 製造フロー¹



¹ ⑩の塗布工程は製品によっては省かれる

図表 3-5-3 製造工程写真（原料入荷～接着剤散布）¹



①原料入荷



②原木裁断



③単板化



④単板乾燥



⑤調板



⑥接着材の散布

¹ Pizanoにて撮影

図表 3-5-4 製造工程写真（冷圧～研磨仕上げ）¹



⑦冷圧



⑦熱圧



⑧寸法・裁断



⑨研磨仕上げ

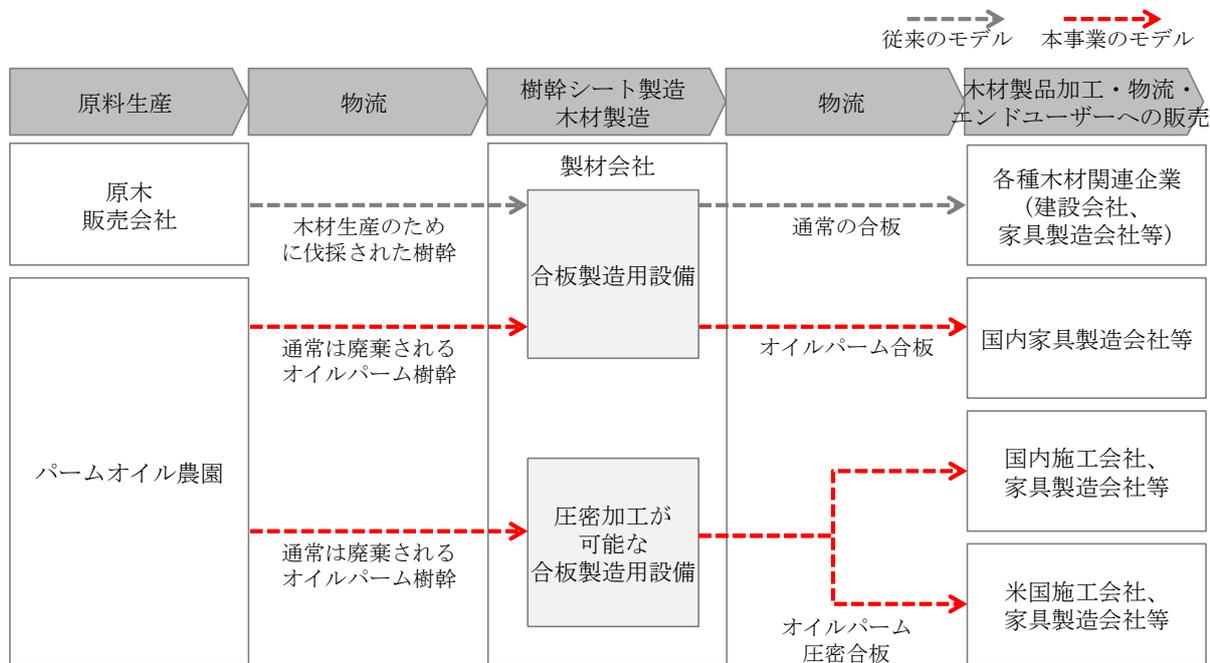
□ 流通・販売計画

原材料、圧密化のための設備、圧密合板の卸売ルートを除くと、従来の合板製造の流通・販売モデルを使って事業を行うことが可能である。図表 3-5-5 に従来のモデルと比較したビジネスモ

¹ Pizanoにて撮影。冷圧・温圧は圧密化においては機材が写真とは異なる

デルを示す。

図表 3-5-5 ビジネスモデル



オイルパーム合板については Pizano の従来の販売ルートを使うことが可能である。Pizano は試作品について既存の卸売問屋で十分に販売することができる品質であり、事業が実現した場合に販売ルートの確保ができると言及している¹。オイルパーム圧密合板については、Barranquilla 内の国内用・輸出用の製材用問屋をパイロット事業と並行して探すことを想定している。

なお、コロンビア国内ではオイルパームの廃材を使った木材の流通は初めてとなるが、既にマレーシアではオイルパーム合板事業の成功例がみられる。従って製品の品質に問題がなければコロンビアでも問題なく展開ができると考えられる。

3-6 要員計画、人材育成計画

それぞれの製品の製造に、技術者と単純作業員の 2 種類の人材が必要である。必要人数の割合は技術者：単純作業員で 3：7 である。給与は、技術者については 1 人当たり約 USD650/月、単純作業員については 1 人当たり約 USD500/月とする²。勤務内容は Pizano の従来の合板製造業務と大きな違いがないことから、Pizano の現在の給与に準じて設定している。

雇用人数は生産量に応じて調整する。オイルパーム合板事業を開始する 2016 年、生産量を増やす 2017 年、2018 年、オイルパーム圧密事業を開始する 2019 年、オイルパーム圧密合板事業を拡

¹ Pizano ヒアリング(2014/8)

² Pizano ヒアリング(2014/8)

大する 2020 年にそれぞれ雇用を増やし、2020 年時点で 50 名を本事業で雇用する。

図表 3-6-1 に要員計画を示す。

図表 3-6-1 要員計画

製品		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
オイルパーム 合板	生産量 (m ³)	2,000	3,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
	雇用人数 (人)	10	15	30	30	30	30	30	30	30	30
	労務費 (USD)	102,000	153,000	306,000	306,000	306,000	306,000	306,000	306,000	306,000	306,000
オイルパーム 圧密合板	生産量 (m ³)	0	0	0	2,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
	雇用人数 (人)	0	0	0	10	20	20	20	20	20	20
	労務費 (USD)	0	0	0	102,000	204,000	204,000	204,000	204,000	204,000	204,000
合計	生産量 (m ³)	2,000	3,000	6,000	8,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
	雇用人数 (人)	10	15	30	40	50	50	50	50	50	50
	新規雇用 (人)	10	5	15	10	10	0	0	0	0	0
	労務費 (USD/年)	102,000	153,000	306,000	408,000	510,000	510,000	510,000	510,000	510,000	510,000

作業員は 8 時間勤務×3 シフト体制を想定している。日曜・祝日を休業日として年間の操業日数は約 300 日とする。夜間勤務と、昼間勤務には適正な賃金差を設ける。

単純作業員については特殊な技能は必要ないが、技術者については機材の取扱い等に係る専門的なトレーニングが必要である。そのため、SENA および JICA と連携し、技術トレーニングを行う想定である。

これらの人材は、周辺地域に住む極貧層、とりわけ国内避難民からの採用を想定している。採用にあたり ANSPE は、ANSPE が各地域に派遣している貧困削減のためのファシリテーターである Cogestor¹に協力を要請し、事業に適切な人材を紹介することに合意している²。Cogestor は極貧世帯の成員の学歴、職業経験等を詳細に把握しており、各業務に適切な人材を見つけられると考えられる。

なお、Pizano では、既に工場の作業員として周囲の極貧層からの採用を行っており、採用・育成に当たる問題は特に考えられない³。

3-7 現地事業パートナー候補企業・NGO 等の情報収集・分析

現時点では、木材製造・加工を行う Pizano と、オイルパーム農園の経営を行う El Roble および Agroince による出資で合弁会社を作ることを想定している。出資比率は 2015 年に協議を行って決定する。現時点では 3 社が 3 等分ずつの出資を行うパターン、あるいは、事業に特に意欲的であり、コロンビア国内でのリーダー的役割を期待できる Agroince が 49%を出資し、残りの 51%を Pizano、El Roble の 2 社で等分するパターンの 2 つを検討する想定である。

生産は Pizano の合板製造工場で行う。El Roble は原材料となるオイルパームの提供を行う。また、El Roble と Agroince が連携してオイルパームの収集を行う。

マイウッド・ツーは現物出資を含め、資本参画は行わない。コロンビアの連携企業候補の規模

¹ Cogestor については P. 90 で詳述

² ANSPE ヒアリング(2014/8)

³ Pizano ヒアリング(2014/8)

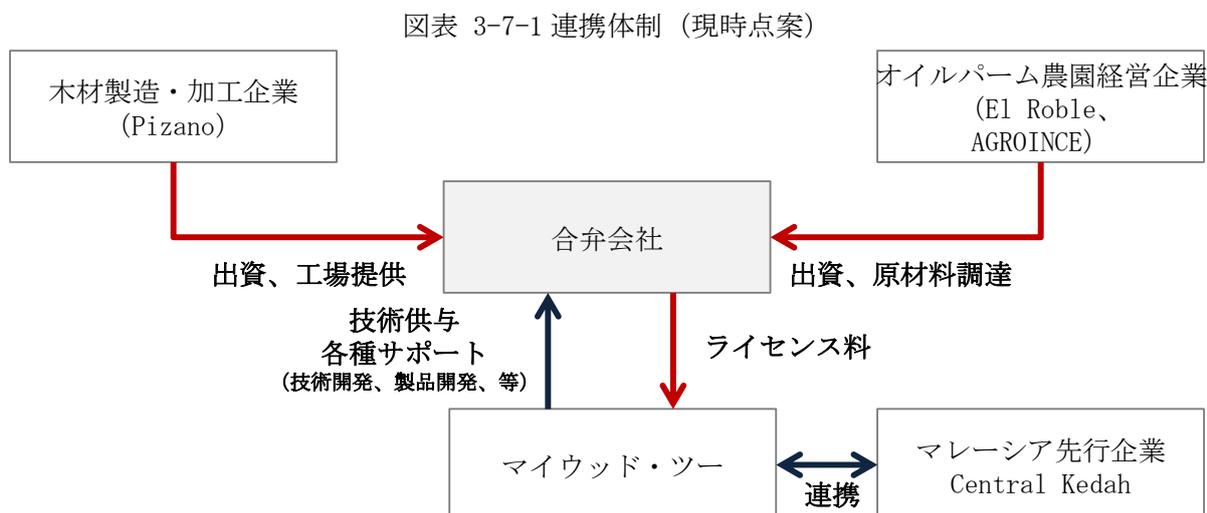
が大きく出資に意欲的なことと、マイウッド・ツールの経営資源を勘案した判断である。技術供与を行い、ライセンス料を受領することで事業に参画する。BOP 層に裨益する事業の仕組みづくりを行うため、一定のライセンス料を元に、技術指導、技術開発、新商品開発等のサポートを継続的に行う。

合板事業については、マレーシアでオイルパーム合板を製造している Central Kedah と連携の上での技術指導を想定している。

コロンビア国内の 3 企業は、出資額や詳細な役割分担、合弁会社における新たな機材調達資金繰りについて、2015 年に検討する意思がある。また、Central Kedah も同年に中古機材や技術の提供方法について検討したいという意思表示をしている¹。

なお、連携について、各社の利害関係等の課題は特に見られない。El Roble と Agroince は双方がオイルパーム農園経営と役割の重複がみられるが、経営陣が親類同士であることからスムーズな連携が可能である。

図表 3-7-1 に事業の連携体制（案）を記載する。



下記に、連携パートナー候補企業の概要²を記載する。

■ Pizano

- ✓ 事業概要 合板・パーティクルボード・家具の製造・販売
- ✓ 年商 USD80million (2013 年)
- ✓ 創業 1935 年
- ✓ 従業員数 約 735 名
- ✓ 事業地 本社 : Bogotá 工場 : Atlántico 県 Barranquilla (合板、パーティクルボード製造)、Bogotá (家具製造)

¹ 各社へのヒアリングより (2014/2~2014/10)

² 各社へのヒアリングより (2014/5~2014/9)

Pizano は国内最大手の合板製造会社であり、年間 40,000m³の合板を製造している。国内最大の合板製造工場を持つことから、連携により大規模な事業とすることが可能となる。同社は合板の材料供給に不安を感じていることから、事業への参画を希望している。

また同社は既に周辺の BOP 層を雇用している経験を持つことから、BOP 層の雇用もスムーズに行うことが可能である。

■ El Roble

- ✓ 事業概要 パーム農園経営、パームオイルの精製、販売
- ✓ 年商 USD30million (2013 年)
- ✓ 創業 1974 年
- ✓ 従業員数 約 452 名
- ✓ 事業地 本社：Magdalena 県 Santa Marta 農園：Magdalena 県 Tucirınca

El Roble は大手パームオイル製造企業の一社であり、カリブ海沿岸に 9,000ha のパーム農園を持つ。また、パーム農園経営企業グループである BioCosta に属しており、所属企業からオイルパームを入手することも可能である。Pizano より 2 時間以内に事業地があることから、El Roble の農園を第一の供給元とする方針である。同社は自社の廃棄物を有効活用できる画期的な事業であるとして、事業への参画を表明している。

■ Agroince

- ✓ 事業概要 パーム園経営、パームオイルの精製、販売（主にバイオディーゼル用）
- ✓ 年商 USD22.3million (2013 年)
- ✓ 創業 1987 年
- ✓ 従業員数 約 100 名
- ✓ 事業地 本社：Santander 県 Bucaramanga 農園：Cesar 県他

Agroince 創業一家は国内で最も古くからパームオイル事業を行っている¹。社長の Carlos Andres de Hart 氏は、元商務・産業・観光省副大臣であり、政界、財界の各方面にネットワークを持っている。そのため、新たな産業を興すための推進力になると考えられる。会長の César de Hart 氏はパームの業界団体である Fedepalma の元代表であり、国内のパーム園と強力なネットワークを持つ。従って、同社がパートナーに加わることで、国内他地域での展開の際も、事業が進めやすくなると考えられ、コロンビア側企業の中でのリーダー的役割を期待できる。同社は、将来的に国全体に新たなオイルパームの産業を広めることに対しても積極的な姿勢を示している。

■ Central Kedah

- ✓ 事業概要 オイルパーム合板製造
- ✓ 年商 USD4million
- ✓ 創業 1967 年

¹ 事業開始は 50 年代だが、一度事業売却を行っている。一家がオイルパーム産業に携わる歴史は国内で最も長い。

- ✓ 従業員数 約 50 名
- ✓ 事業地 Malaysia Kedah 州

Central Kedah はマレーシアでオイルパーム合板を製造する会社である。2006 年より合板の材料を全面的にオイルパームに変更し、年間 12,000m³の合板を製造している。オイルパームは一般的な合板用の木材よりも軽軟で活用には技術が必要であるため、同社の知見を合弁会社に提供してもらうことで事業実施がスムーズになると考える。同社は本事業への技術提供を行うことに合意している¹。

図表 3-7-2 に現地パートナー候補企業 (Pizano、El Roble、Agroince) との会議の様子を示す。

図表 3-7-2 現地パートナー候補企業との会議の様子



3-8 事業費概算

□ 初期投資

オイルパーム合板およびオイルパーム圧密合板の生産においては、大部分の工程で Pizano が保有する既存の設備を利用できる。既存の設備で不足する下記 2 つの機材の購入を初期投資として予定している。

- ✓ ローターレース 2 台 (4ft、8ft 単板製造用。輸送費込 USD3million を想定)²
オイルパーム合板の生産を開始する 2016 年に購入予定。オイルパーム圧密合板の生産でも利用する。
- ✓ 圧密加工機 2 台 (USD 7million、輸送費、設置費、イニシャルロイヤリティを含む)

¹ Central Kedah ヒアリング (2014/2~2014/10)

² マレーシアから中古のものを購入。価格の見積もりは未了だが、新品市場価格の半額程度の USD3million と仮定

2018年にオイルパーム圧密合板の生産開始のタイミングに合わせて購入予定。

□ 製造コスト

オイルパーム合板の製造コストはUSD427/m³、オイルパーム圧密合板の製造コストはUSD625/m³である。Pizanoの従来の合板の製造コストの平均はUSD506/m³であり¹、コアをオイルパーム合板に変更すると約USD78/m³のコスト削減が可能となる。また、オイルパーム圧密合板は約USD120/m³の追加コストにより生産することができる。

図表 3-8-1 に従来の合板、オイルパーム合板、オイルパーム圧密合板の製造コストを記載する。

図表 3-8-1 製造コスト比較²

単位：USD/m³

費用項目		①従来の合板 (コアを丸太か らつくる場合)	②従来の合板 (コアを単版か ら作る場合)	③オイルパーム 合板	④オイルパーム 圧密合板
材料費	コア	165	275	55	90
	フェイス	25	25	25	0
	フェイスバック	8	8	8	0
	接着剤	20	20	25	0
	(小計)	217	327	113	90
光熱費	電気	18	18	27	41
	ガス	54	54	81	108
	(小計)	72	72	108	149
輸送費	工場まで	24	1	70	113
	問屋まで	23	23	23	23
	(小計)	46	24	92	135
販管費		83	83	38	113
修繕費		10	10	10	10
減価償却費		5	5	16	78
労務費		51	51	51	51
合計		484	571	427	625

3-9 財務分析

□ 財務諸条件

- ・ 生産量

P52で述べたとおり、事業サイト周辺では平均約14万m³のオイルパームが廃棄されている。年による供給量の変化、販売交渉が成立しない農園の存在を勘案し、最大量の5割である年間約

¹ Pizanoでは丸太を自社で単版にして合板を作る場合と、購入した単版から作る場合の2種類の製法で合板を作っている。両者の加重平均がUSD506/m³となる。

² ①②Pizanoヒアリング(2014/8)。②について、工場までの輸送費が少ない理由は、コアの材料費が輸送費込であるためである。③、④はPizano合板工場での製造を想定してアクセチュア試算。オイルパームはマレーシアの例を参考に、USD10/m³で購入することを想定している。

69,000m³を調達量として想定する。この量で生産可能な木材の量を生産量として設定し、オイルパーム合板の目標生産量を6,000m³、オイルパーム圧密合板の目標生産量を4,000m³と設定する。

P.54で詳述した通り、オイルパーム合板事業は、2016年に開始する。初年度および2年目は試行期間として、オイルパーム合板の生産目標をそれぞれ2,000m³、3,000m³とする。2018年以降は年間6,000m³の生産を目指す。

一方、オイルパーム圧密合板は2018年までに製造テストを完了し、2019年に事業を開始する。初年度は最終的な目標生産量の半分である2,000m³の生産を行い、翌年からは年間4,000m³を生産目標とする。

- ・ 資本金

各パートナー企業からの共同出資とする。出資条件や出資比率、借入金などの具体的な条件については、今後協議を行う予定である。借入金は財務分析では0と仮定する。

- ・ 物価上昇率と販売価格

物価上昇率は図表 2-1-3 に示した通り、2010年以降は2~3%台で推移している。近年減少傾向にあるため、試算では物価上昇によるコストの増加を考慮しない。物価上昇によってコストが増加した場合に販売価格を適宜見直すこととする。

- ・ ロイヤリティ

オイルパーム合板事業ではマイウッド・ツーと、マレーシアのCentral Kedahが連携して技術提供を行うため、今後2社と合弁会社の協議により、ランニングロイヤリティの設定を行う。財務分析では、合弁会社が前年利益の3.5%を支払うことと仮定する。

オイルパーム圧密合板事業では、マイウッド・ツーの技術を使って事業を行う。そのため、今後同社と合弁会社で協議のうえ、イニシャルロイヤリティおよびランニングロイヤリティの設定を行う。財務分析では、マイウッド・ツーの事業計画に基づき、合弁会社がイニシャルロイヤリティとして事業開始時にUSD2millionを支払うこと、ランニングロイヤリティとして前年利益の7%を支払うことと仮定する。なお、イニシャルロイヤリティは減価償却費に含める。

□ 事業費、財務及び収益性分析、損益計画

- ・ 事業全体

- 事業費

総投資額はUSD10millionである。借入は行わず、資本金からの拠出とする。初期投資の内訳は全て機材である。

- 財務及び収益性分析

純利益率（事業期間10年間の累計）は18.3%、IRRは13.2%である。なお、事業10年目の純利益率は23.2%と、11年目以降の事業の継続も可能な値である。

図表 3-9-1 に事業全体の収益性分析を示す。

図表 3-9-1 収益性分析（事業全体）

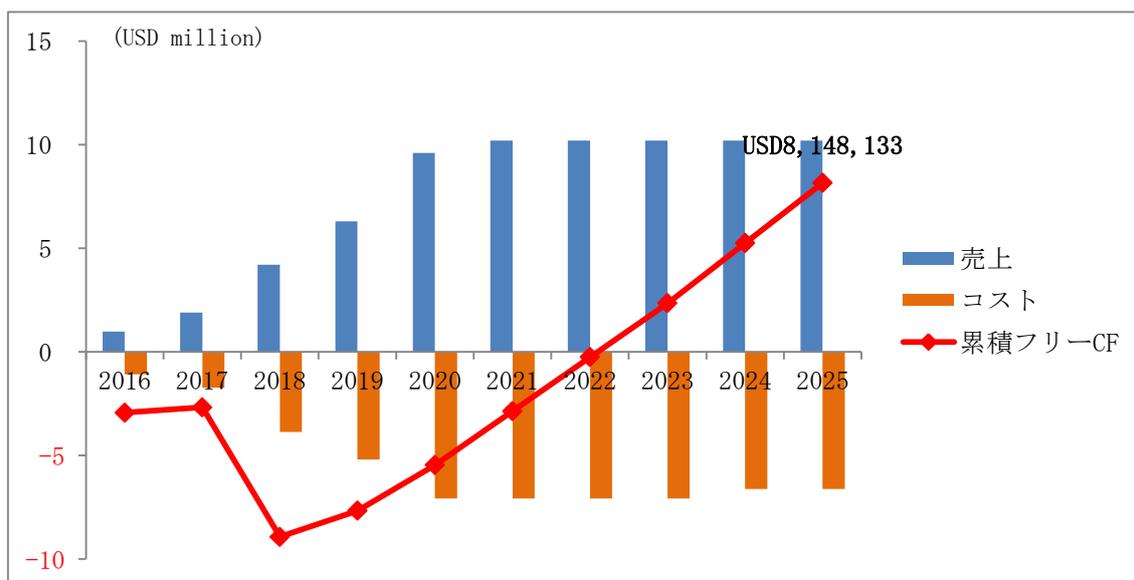
項目	値
純利益率（累計）	18.3%
NPV	USD 6,988,974
売上高営業利益率	27.8%
IRR	13.2%

・ 損益計画

事業期間 10 年間の累計で、売上高は約 USD74.0million、累積純利益は約 USD13.5million である。売上高に占める製品の割合はオイルパーム合板が 49%、オイルパーム圧密合板が 51% である。同、費用は約 USD53.4million である。

図表 3-9-2 に事業期間の売上高、コスト、累積フリーCF の推移を、また、図表 3-9-3 に損益計画を示す。

図表 3-9-2 売上高、コスト、累積フリーCF（事業全体）



図表 3-9-3 損益計画 (事業全体)

	(単位)	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	2016-2025年 合計	売上高に 対する割合
売上高	(USD)	980,000	1,890,000	4,200,000	6,300,000	9,600,000	10,200,000	10,200,000	10,200,000	10,200,000	10,200,000	73,970,000	100%
オイルバーム合板	(USD)	980,000	1,890,000	4,200,000	4,200,000	4,200,000	4,200,000	4,200,000	4,200,000	4,200,000	4,200,000	36,470,000	49%
コロンビア国内売上	(USD)	980,000	1,890,000	4,200,000	4,200,000	4,200,000	4,200,000	4,200,000	4,200,000	4,200,000	4,200,000	36,470,000	49%
(販売量)	(m3)	1,400	2,700	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	52,100	-
(販売価格平均)	(USD/m3)	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	-	-
オイルバーム圧密合板	(USD)	0	0	0	2,100,000	5,400,000	6,000,000	6,000,000	6,000,000	6,000,000	6,000,000	37,500,000	51%
コロンビア国内売上	(USD)	0	0	0	910,000	2,340,000	2,600,000	2,600,000	2,600,000	2,600,000	2,600,000	16,250,000	22%
(販売量)	(m3)	0	0	0	700	1,800	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	12,500	-
(販売価格平均)	(USD/m3)	0	0	0	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	-	-
米国向け売上	(USD)	0	0	0	1,190,000	3,060,000	3,400,000	3,400,000	3,400,000	3,400,000	3,400,000	21,250,000	29%
(販売量)	(m3)	0	0	0	700	1,800	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	12,500	-
(販売価格平均)	(USD/m3)	0	0	0	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700	-	-
費用	(USD)	1,082,957	1,735,253	3,862,937	5,204,433	7,079,350	7,071,850	7,071,850	7,071,850	6,621,850	6,621,850	53,424,181	72%
変動費	(USD)	801,433	1,388,300	2,970,850	4,183,100	5,929,350	5,921,850	5,921,850	5,921,850	5,471,850	5,471,850	43,982,283	59%
材料費	(USD)	225,700	338,550	677,100	857,100	1,037,100	1,037,100	1,037,100	1,037,100	1,037,100	1,037,100	8,321,050	11%
光熱費	(USD)	216,000	324,000	648,000	946,000	1,244,000	1,244,000	1,244,000	1,244,000	1,244,000	1,244,000	9,598,000	13%
輸送費	(USD)	171,083	276,875	553,750	810,250	1,084,750	1,093,750	1,093,750	1,093,750	1,093,750	1,093,750	8,365,458	11%
販管費	(USD)	154,350	382,725	945,000	1,275,750	2,038,500	1,980,000	1,980,000	1,980,000	1,530,000	1,530,000	13,796,325	19%
ライセンスロイヤリティ	(USD)	34,300	66,150	147,000	294,000	525,000	567,000	567,000	567,000	567,000	567,000	3,901,450	5%
固定費	(USD)	281,524	346,953	892,087	1,021,333	1,150,000	1,150,000	1,150,000	1,150,000	1,150,000	1,150,000	9,441,898	13%
労務費	(USD)	102,000	153,000	306,000	408,000	510,000	510,000	510,000	510,000	510,000	510,000	4,029,000	5%
減価償却費	(USD)	159,524	163,953	526,087	533,333	540,000	540,000	540,000	540,000	540,000	540,000	4,622,898	6%
修繕費	(USD)	20,000	30,000	60,000	80,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	790,000	1%
営業利益	(USD)	(102,957)	154,747	337,063	1,095,567	2,520,650	3,128,150	3,128,150	3,128,150	3,578,150	3,578,150	20,545,819	28%
税引前当期利益	(USD)	(102,957)	154,747	337,063	1,095,567	2,520,650	3,128,150	3,128,150	3,128,150	3,578,150	3,578,150	20,545,819	28%
法人税等	(USD)	0	52,614	114,601	372,493	857,021	1,063,571	1,063,571	1,063,571	1,216,571	1,216,571	7,020,584	9%
当期純利益	(USD)	(102,957)	102,133	222,462	723,074	1,663,629	2,064,579	2,064,579	2,064,579	2,361,579	2,361,579	13,525,235	18%
設備投資	(USD)	3,000,000	0	7,000,000	0	0	0	0	0	0	0	10,000,000	14%
単年フリーCF	(USD)	(2,943,433)	266,086	(6,251,451)	1,256,407	2,203,629	2,604,579	2,604,579	2,604,579	2,901,579	2,901,579	8,148,133	11%
累積フリーCF	(USD)	(2,943,433)	(2,677,347)	(8,928,799)	(7,672,391)	(5,468,762)	(2,864,183)	(259,604)	2,344,975	5,246,554	8,148,133	-	-

・ オイルパーム合板事業

オイルパーム合板事業についての概要を記載する。

■ 事業費

総投資額はUSD3millionであり、全て機材への投資である。

■ 財務及び収益性分析

純利益率（事業期間 10 年間の累計）は 13.5%、IRR は 12.7%である。なお、事業 10 年目の純利益率は 16.7%と、11 年目以降の事業の継続も可能な値である。

図表 3-9-4 にオイルパーム合板の収益性分析の概要を示す。

図表 3-9-4 収益性分析（オイルパーム合板）

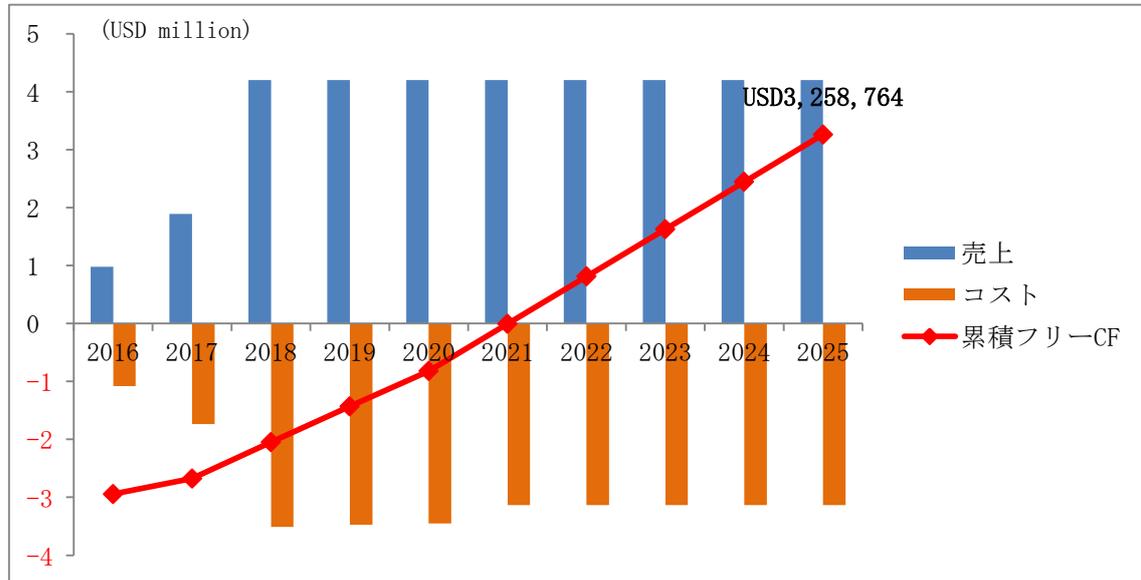
項目	値
純利益率（累計）	13.5%
NPV	USD 2,818,283
売上高営業利益率	20.7%
IRR	12.7%

・ 損益計画

事業期間 10 年間の累計で、売上高は約 USD36.5million、累積純利益は約 USD4.9million である。同、費用は約 USD29.0million である。

図表 3-9-5 に事業期間の売上高、コスト、累積フリーCF のグラフを、また図表 3-9-6 に損益計画を示す。

図表 3-9-5 売上高、コスト、累積フリーCF (オイルパーム合板)



図表 3-9-6 損益計画（オイルパーム合板）

	(単位)	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	2016-2025年 合計	売上高に 対する割合
売上高	(USD)	980,000	1,890,000	4,200,000	4,200,000	4,200,000	4,200,000	4,200,000	4,200,000	4,200,000	4,200,000	36,470,000	100%
コロンビア国内売上	(USD)	980,000	1,890,000	4,200,000	4,200,000	4,200,000	4,200,000	4,200,000	4,200,000	4,200,000	4,200,000	36,470,000	100%
(販売量)	(m3)	1,400	2,700	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	52,100	-
(販売価格平均)	(USD/m3)	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	-	-
費用	(USD)	1,082,957	1,735,253	3,512,937	3,474,350	3,450,850	3,135,850	3,135,850	3,135,850	3,135,850	3,135,850	28,935,598	79%
変動費	(USD)	801,433	1,388,300	2,970,850	2,970,850	2,970,850	2,655,850	2,655,850	2,655,850	2,655,850	2,655,850	24,381,533	67%
材料費	(USD)	225,700	338,550	677,100	677,100	677,100	677,100	677,100	677,100	677,100	677,100	5,981,050	16%
光熱費	(USD)	216,000	324,000	648,000	648,000	648,000	648,000	648,000	648,000	648,000	648,000	5,724,000	16%
輸送費	(USD)	171,083	276,875	553,750	553,750	553,750	553,750	553,750	553,750	553,750	553,750	4,877,958	13%
販管費	(USD)	154,350	382,725	945,000	945,000	945,000	630,000	630,000	630,000	630,000	630,000	6,522,075	18%
ライセンス*ロイヤリティ	(USD)	34,300	66,150	147,000	147,000	147,000	147,000	147,000	147,000	147,000	147,000	1,276,450	4%
固定費	(USD)	281,524	346,953	542,087	503,500	480,000	480,000	480,000	480,000	480,000	480,000	4,554,064	12%
労務費	(USD)	102,000	153,000	306,000	306,000	306,000	306,000	306,000	306,000	306,000	306,000	2,703,000	7%
減価償却費	(USD)	159,524	163,953	176,087	137,500	114,000	114,000	114,000	114,000	114,000	114,000	1,321,064	4%
修繕費	(USD)	20,000	30,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	530,000	1%
営業利益	(USD)	(102,957)	154,747	687,063	725,650	749,150	1,064,150	1,064,150	1,064,150	1,064,150	1,064,150	7,534,402	21%
税引前当期利益	(USD)	(102,957)	154,747	687,063	725,650	749,150	1,064,150	1,064,150	1,064,150	1,064,150	1,064,150	7,534,402	21%
法人税等	(USD)	0	52,614	233,601	246,721	254,711	361,811	361,811	361,811	361,811	361,811	2,596,702	7%
当期純利益	(USD)	(102,957)	102,133	453,462	478,929	494,439	702,339	702,339	702,339	702,339	702,339	4,937,700	14%
設備投資	(USD)	3,000,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,000,000	4%
単年フリーCF	(USD)	(2,943,433)	266,086	629,549	616,429	608,439	816,339	816,339	816,339	816,339	816,339	3,258,764	4%
累積フリーCF	(USD)	(2,943,433)	(2,677,347)	(2,047,799)	(1,431,370)	(822,931)	(6,592)	809,747	1,626,086	2,442,425	3,258,764	-	-

・ オイルパーム圧密合板事業

■ 事業費

総投資額はUSD7millionであり、全て機材への投資である。

■ 財務及び収益性分析

純利益率（事業期間7年間¹の累計）は22.6%、IRRは13.0%である。なお、事業7年目の純利益率は27.7%であり、合板事業よりも10.9%高い。8年目以降の事業の継続が十分可能な値である。

図表 3-9-7 に圧密合板事業の収益性分析の概要を示す。

図表 3-9-7 収益性分析（オイルパーム圧密合板）

項目	値
純利益率（累計）	22.6%
NPV	USD 4,195,477
売上高営業利益率	34.7%
IRR	13.0%

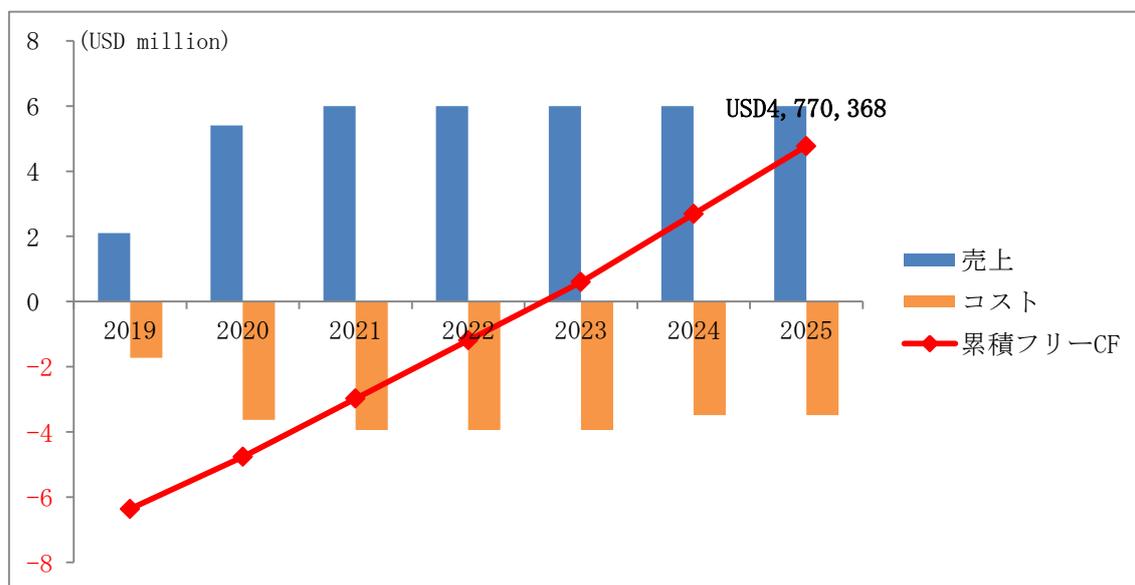
・ 損益計画

事業期間7年間の累計で、売上高は約USD37.5million、累積純利益は約USD8.5millionである。同、費用は約USD24.5millionである。

図表 3-9-8 に事業期間の売上高、コスト、累積フリーCFのグラフを、また、図表 3-9-9 に損益計画を示す。

¹ オイルパーム圧密合板は、全体の事業開始の3年後より開始する

図表 3-9-8 売上高、コスト、累積フリーCF（オイルパーム圧密合板）



図表 3-9-9 損益計画 (オイルパーム圧密合板)

(単位)	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	2016-2025年 合計	売上高に 対する割合
売上高 (USD)	0	0	0	2,100,000	5,400,000	6,000,000	6,000,000	6,000,000	6,000,000	6,000,000	37,500,000	100%
コロンビア国内売上 (USD)	0	0	0	910,000	2,340,000	2,600,000	2,600,000	2,600,000	2,600,000	2,600,000	16,250,000	43%
(販売量) (m3)	0	0	0	700	1,800	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	12,500	-
(販売価格平均) (USD/m3)	0	0	0	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	-	-
米国向け売上 (USD)	0	0	0	1,190,000	3,060,000	3,400,000	3,400,000	3,400,000	3,400,000	3,400,000	21,250,000	57%
(販売量) (m3)	0	0	0	700	1,800	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	12,500	-
(販売価格平均) (USD/m3)	0	0	0	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700	-	-
費用 (USD)	0	0	350,000	1,730,083	3,628,500	3,936,000	3,936,000	3,936,000	3,486,000	3,486,000	24,488,583	65%
変動費 (USD)	0	0	0	1,212,250	2,958,500	3,266,000	3,266,000	3,266,000	2,816,000	2,816,000	19,600,750	52%
材料費 (USD)	0	0	0	180,000	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000	2,340,000	6%
光熱費 (USD)	0	0	0	298,000	596,000	596,000	596,000	596,000	596,000	596,000	3,874,000	10%
輸送費 (USD)	0	0	0	256,500	531,000	540,000	540,000	540,000	540,000	540,000	3,487,500	9%
販売管費 (USD)	0	0	0	330,750	1,093,500	1,350,000	1,350,000	1,350,000	900,000	900,000	7,274,250	19%
ライセンスロイヤリティ (USD)	0	0	0	147,000	378,000	420,000	420,000	420,000	420,000	420,000	2,625,000	7%
固定費 (USD)	0	0	350,000	517,833	670,000	670,000	670,000	670,000	670,000	670,000	4,887,833	13%
労務費 (USD)	0	0	0	102,000	204,000	204,000	204,000	204,000	204,000	204,000	1,326,000	4%
減価償却費 (USD)	0	0	350,000	395,833	426,000	426,000	426,000	426,000	426,000	426,000	3,301,833	9%
修繕費 (USD)	0	0	0	20,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	260,000	1%
営業利益 (USD)	0	0	(350,000)	369,917	1,771,500	2,064,000	2,064,000	2,064,000	2,514,000	2,514,000	13,011,417	35%
税引前当期利益 (USD)	0	0	(350,000)	369,917	1,771,500	2,064,000	2,064,000	2,064,000	2,514,000	2,514,000	13,011,417	35%
法人税等 (USD)	0	0	0	125,772	602,310	701,760	701,760	701,760	854,760	854,760	4,542,882	12%
当期純利益 (USD)	0	0	(350,000)	244,145	1,169,190	1,362,240	1,362,240	1,362,240	1,659,240	1,659,240	8,468,535	23%
設備投資 (USD)	0	0	7,000,000	0	0	0	0	0	0	0	7,000,000	9%
単年フリーCF (USD)	0	0	(7,000,000)	639,978	1,595,190	1,788,240	1,788,240	1,788,240	2,085,240	2,085,240	4,770,368	6%
累積フリーCF (USD)	0	0	(7,000,000)	(6,360,022)	(4,764,832)	(2,976,592)	(1,188,352)	599,888	2,685,128	4,770,368	-	-

□ 事業のリスク分析

事業リスクとして、国内でオイルパーム木材の前例がないことに伴うリスク、オイルパーム原木の調達コストが上昇するリスクの2点が想定される。

- ・ 国内でオイルパーム木材の前例がないことに伴うリスク

コロンビアにおいては従来、オイルパームは伐採後には廃棄され、木材として利用されてこなかった。本事業で新たにオイルパーム合板および圧密合板を家具用・建築用材として販売するにあたり、以下のリスクが予想される。

- ✓ 卸業者や小売業者による取扱いの回避
- ✓ 品質の想定外の変化

1 点目はオイルパーム木材に対する認知のリスクである。だが、先行事例のあるマレーシアでは既にオイルパーム木材が事業化されており、連携企業である Central Kedah は高い収益を上げている。従って、当該リスクは生産するオイルパーム木材の品質と価格に問題がなければ、時間の経過と共に解消されると考えられる。

2 点目の品質に関わるリスクがより本質的である。オイルパーム合板は既にマレーシアやインドネシアで使用例があるものの、コロンビアでは流通していない。また、圧密合板については未だ世界で使用例がない。このため、流通した後の品質の変化を完全に予想することができず、販売量の減少や製造工程改良の必要が生じるリスクがある。

本リスクに対応するため、合板については生産量を事業開始後の2年間は生産量を抑える方針をとる。また、圧密合板の品質の変化については、事業開始前に十分に試験期間を設けることで対応する。中小企業海外展開支援事業の普及・実証事業により、日本で生産したオイルパーム圧密合板を数年間コロンビアで利用してもらう期間を設けることができれば、十分な検証の実施が可能であると考えている。中小企業海外展開支援事業の普及・実証事業の利用についての詳細は P. 84～87 参照。

- ・ オイルパーム原木の調達コストが上昇するリスク

本事業によって、これまで廃棄されていたオイルパーム原木に原材料としての需要が生まれるが、木材加工の競合他社が同様にオイルパームを調達するようになった場合等に、想定よりも調達価格が上昇するリスクがある。

2018年にオイルパーム合板の本格的な生産を開始した段階で、オイルパームの価格上昇が始まることを想定してリスク分析を行った。当初の事業計画ではオイルパームの購入価格を USD10/m³に設定しているが、2018年以降に価格上昇が始まり、年15%ずつ価格上昇が起これり、最終的に通常の合板の製造コストとオイルパーム合板の製造コストが同じになる USD20/m³まで上昇し続けると仮定した。収益性分析および損益計画は以下の通りとなる。

■ 事業全体

事業全体を見ると、売上高に占める材料費の割合は11%から26%に上昇し、事業期間の累計純利益は約 USD13.5million から約 USD6.2million に減少する。

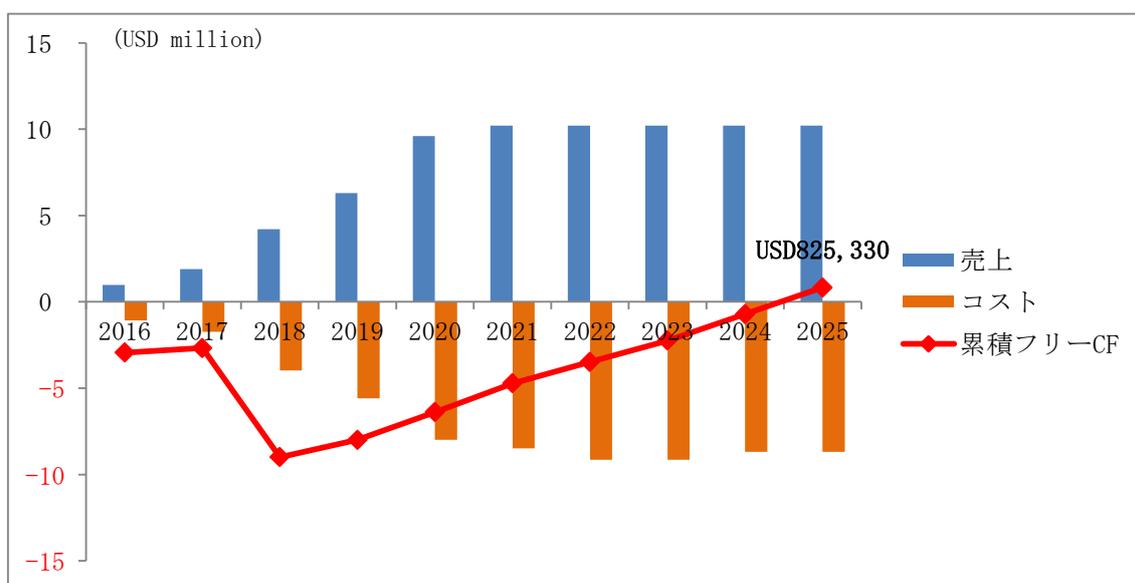
図表 3-9-10 に収益性分析、図表 3-9-11 に売上高、コスト、累積フリーCF、図表 3-9-12 に損

益計画を記載する。

図表 3-9-10 修正収益性分析（事業全体）

項目	値
純利益率（累計）	8.4%
NPV	USD 273,949
売上高営業利益率	12.8%
IRR	1.8%

図表 3-9-11 売上高、コスト、累積フリーCFの修正（事業全体）



図表 3-9-12 修正損益計画 (事業全体)

(単位)	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	2016-2025年 合計	売上高に 対する割合
売上高 (USD)	980,000	1,890,000	4,200,000	6,300,000	9,600,000	10,200,000	10,200,000	10,200,000	10,200,000	10,200,000	73,970,000	100%
オイルパーム合板 (USD)	980,000	1,890,000	4,200,000	4,200,000	4,200,000	4,200,000	4,200,000	4,200,000	4,200,000	4,200,000	36,470,000	49%
コロンビア国内売上 (USD)	980,000	1,890,000	4,200,000	4,200,000	4,200,000	4,200,000	4,200,000	4,200,000	4,200,000	4,200,000	36,470,000	49%
(販売量) (m3)	1,400	2,700	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	52,100	-
(販売価格平均) (USD/m3)	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	-	-
オイルパーム圧密合板 (USD)	0	0	0	2,100,000	5,400,000	6,000,000	6,000,000	6,000,000	6,000,000	6,000,000	37,500,000	51%
コロンビア国内売上 (USD)	0	0	0	910,000	2,340,000	2,600,000	2,600,000	2,600,000	2,600,000	2,600,000	16,250,000	22%
(販売量) (m3)	0	0	0	700	1,800	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	12,500	-
(販売価格平均) (USD/m3)	0	0	0	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	-	-
米国向け売上 (USD)	0	0	0	1,190,000	3,060,000	3,400,000	3,400,000	3,400,000	3,400,000	3,400,000	21,250,000	29%
(販売量) (m3)	0	0	0	700	1,800	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	12,500	-
(販売価格平均) (USD/m3)	0	0	0	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700	-	-
費用 (USD)	1,082,957	1,735,253	3,969,362	5,586,427	7,985,362	8,492,576	9,141,850	9,141,850	8,691,850	8,691,850	64,519,337	87%
変動費 (USD)	801,433	1,388,300	3,077,275	4,565,093	6,835,362	7,342,576	7,991,850	7,991,850	7,541,850	7,541,850	55,077,439	74%
材料費 (USD)	225,700	338,550	783,525	1,239,093	1,943,112	2,457,826	3,107,100	3,107,100	3,107,100	3,107,100	19,416,206	26%
光熱費 (USD)	216,000	324,000	648,000	946,000	1,244,000	1,244,000	1,244,000	1,244,000	1,244,000	1,244,000	9,598,000	13%
輸送費 (USD)	171,083	276,875	553,750	810,250	1,084,750	1,093,750	1,093,750	1,093,750	1,093,750	1,093,750	8,365,458	11%
販管費 (USD)	154,350	382,725	945,000	1,275,750	2,038,500	1,980,000	1,980,000	1,980,000	1,530,000	1,530,000	13,796,325	19%
ランニングロイヤリティ (USD)	34,300	66,150	147,000	294,000	525,000	567,000	567,000	567,000	567,000	567,000	3,901,450	5%
固定費 (USD)	281,524	346,953	892,087	1,021,333	1,150,000	1,150,000	1,150,000	1,150,000	1,150,000	1,150,000	9,441,898	13%
労務費 (USD)	102,000	153,000	306,000	408,000	510,000	510,000	510,000	510,000	510,000	510,000	4,029,000	5%
減価償却費 (USD)	159,524	163,953	526,087	533,333	540,000	540,000	540,000	540,000	540,000	540,000	4,622,898	6%
修繕費 (USD)	20,000	30,000	60,000	80,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	790,000	1%
営業利益 (USD)	(102,957)	154,747	230,638	713,573	1,614,638	1,707,424	1,058,150	1,058,150	1,508,150	1,508,150	9,450,663	13%
税引前当期利益 (USD)	(102,957)	154,747	230,638	713,573	1,614,638	1,707,424	1,058,150	1,058,150	1,508,150	1,508,150	9,450,663	13%
法人税等 (USD)	0	52,614	78,417	242,615	548,977	580,524	359,771	359,771	512,771	512,771	3,248,231	4%
当期純利益 (USD)	(102,957)	102,133	152,221	470,958	1,065,661	1,126,900	698,379	698,379	995,379	995,379	6,202,432	8%
設備投資 (USD)	3,000,000	0	7,000,000	0	0	0	0	0	0	0	10,000,000	14%
単年フリーCF (USD)	(2,943,433)	266,086	(6,321,692)	1,004,292	1,605,661	1,666,900	1,238,379	1,238,379	1,535,379	1,535,379	825,330	1%
累積フリーCF (USD)	(2,943,433)	(2,677,347)	(8,999,039)	(7,994,747)	(6,389,086)	(4,722,186)	(3,483,807)	(2,245,428)	(710,049)	825,330	-	-

■ オイルパーム合板

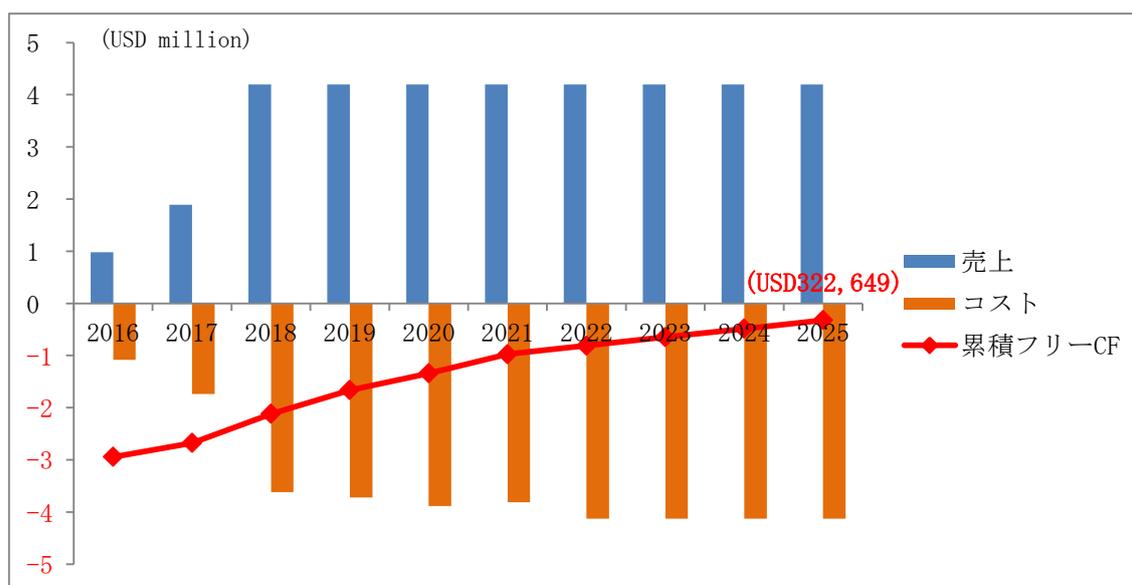
オイルパーム合板事業については、売上高に占める材料費の割合は16%から31%に上昇し、事業期間の累計純利益は約USD4.9millionから約USD1.4millionに減少する。なお、累積フリーCFは投資分を回収できずマイナスとなる。

図表 3-9-13 に収益性分析、図表 3-9-14 に売上高、コスト、累積フリーCF、図表 3-9-15 に損益計画を記載する。

図表 3-9-13 修正収益性分析（オイルパーム合板）

項目	値
純利益率（累計）	3.7%
NPV	USD -469,353
売上高営業利益率	5.8%
IRR	-2.2%

図表 3-9-14 売上高、コスト、累積フリーCFの修正（オイルパーム合板）



図表 3-9-15 修正損益計画（オイルパーム合板）

(単位)	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	2016-2025年 合計	売上高に 対する割合
売上高	(USD) 980,000	1,890,000	4,200,000	4,200,000	4,200,000	4,200,000	4,200,000	4,200,000	4,200,000	4,200,000	36,470,000	100%
コロンビア国内売上	(USD) 980,000	1,890,000	4,200,000	4,200,000	4,200,000	4,200,000	4,200,000	4,200,000	4,200,000	4,200,000	36,470,000	100%
(販売量)	(m3) 1,400	2,700	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	52,100	-
(販売価格平均)	(USD/m3) 700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	-	-
費用	(USD) 1,082,957	1,735,253	3,619,362	3,721,522	3,884,160	3,815,328	4,125,850	4,125,850	4,125,850	4,125,850	34,361,982	94%
変動費	(USD) 801,433	1,388,300	3,077,275	3,218,022	3,404,160	3,335,328	3,645,850	3,645,850	3,645,850	3,645,850	29,807,918	82%
材料費	(USD) 225,700	338,550	783,525	924,272	1,110,410	1,356,578	1,667,100	1,667,100	1,667,100	1,667,100	11,407,435	31%
光熱費	(USD) 216,000	324,000	648,000	648,000	648,000	648,000	648,000	648,000	648,000	648,000	5,724,000	16%
輸送費	(USD) 171,083	276,875	553,750	553,750	553,750	553,750	553,750	553,750	553,750	553,750	4,877,958	13%
販管費	(USD) 154,350	382,725	945,000	945,000	945,000	630,000	630,000	630,000	630,000	630,000	6,522,075	18%
ライセンスロイヤリティ	(USD) 34,300	66,150	147,000	147,000	147,000	147,000	147,000	147,000	147,000	147,000	1,276,450	4%
固定費	(USD) 281,524	346,953	542,087	503,500	480,000	480,000	480,000	480,000	480,000	480,000	4,554,064	12%
労務費	(USD) 102,000	153,000	306,000	306,000	306,000	306,000	306,000	306,000	306,000	306,000	2,703,000	7%
減価償却費	(USD) 159,524	163,953	176,087	137,500	114,000	114,000	114,000	114,000	114,000	114,000	1,321,064	4%
修繕費	(USD) 20,000	30,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	530,000	1%
営業利益	(USD) (102,957)	154,747	580,638	478,478	315,840	384,672	74,150	74,150	74,150	74,150	2,108,018	6%
税引前当期利益	(USD) (102,957)	154,747	580,638	478,478	315,840	384,672	74,150	74,150	74,150	74,150	2,108,018	6%
法人税等	(USD) 0	52,614	197,417	162,682	107,386	130,789	25,211	25,211	25,211	25,211	751,731	2%
当期純利益	(USD) (102,957)	102,133	383,221	315,795	208,454	253,884	48,939	48,939	48,939	48,939	1,356,286	4%
設備投資	(USD) 3,000,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,000,000	4%
単年フリーCF	(USD) (2,943,433)	266,086	559,308	453,295	322,454	367,884	162,939	162,939	162,939	162,939	(322,649)	0%
累積フリーCF	(USD) (2,943,433)	(2,677,347)	(2,118,039)	(1,664,744)	(1,342,289)	(974,405)	(811,466)	(648,527)	(485,588)	(322,649)	-	-

■ オイルパーム圧密合板

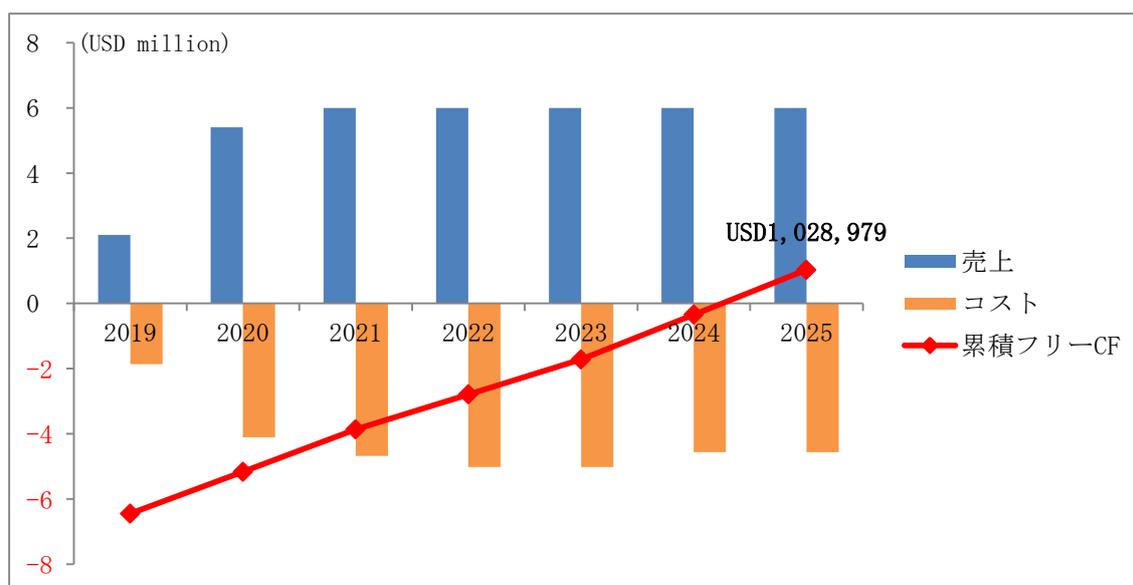
オイルパーム圧密合板事業については、売上高に占める材料費の割合は6%から21%に上昇し、純利益の累計は約USD 8.5millionから約USD4.7millionに減少する。

図表 3-9-16 に収益性分析、図表 3-9-16 に売上高、コスト、累積フリーCF、図表 3-9-17 に損益計画を記載する。

図表 3-9-16 修正収益性分析 (オイルパーム圧密合板)

項目	値
純利益率 (累計)	12.6%
NPV	USD 649,927
売上高営業利益率	19.6%
IRR	3.3%

図表 3-9-17 売上高、コスト、累積フリーCF の修正 (オイルパーム圧密合板)



図表 3-9-18 修正損益計画（オイルパーム圧密合板）

(単位)	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	2016-2025年 合計	売上高に 対する割合
売上高 (USD)	0	0	0	2,100,000	5,400,000	6,000,000	6,000,000	6,000,000	6,000,000	6,000,000	37,500,000	100%
コロンビア国内売上 (USD)	0	0	0	910,000	2,340,000	2,600,000	2,600,000	2,600,000	2,600,000	2,600,000	16,250,000	43%
(販売量) (m3)	0	0	0	700	1,800	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	12,500	-
(販売価格平均) (USD/m3)	0	0	0	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	-	-
米国向け売上 (USD)	0	0	0	1,190,000	3,060,000	3,400,000	3,400,000	3,400,000	3,400,000	3,400,000	21,250,000	57%
(販売量) (m3)	0	0	0	700	1,800	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	12,500	-
(販売価格平均) (USD/m3)	0	0	0	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700	-	-
費用 (USD)	0	0	350,000	1,864,904	4,101,202	4,677,248	5,016,000	5,016,000	4,566,000	4,566,000	30,157,355	80%
変動費 (USD)	0	0	0	1,347,071	3,431,202	4,007,248	4,346,000	4,346,000	3,896,000	3,896,000	25,269,521	67%
材料費 (USD)	0	0	0	314,821	832,702	1,101,248	1,440,000	1,440,000	1,440,000	1,440,000	8,008,771	21%
光熱費 (USD)	0	0	0	298,000	596,000	596,000	596,000	596,000	596,000	596,000	3,874,000	10%
輸送費 (USD)	0	0	0	256,500	531,000	540,000	540,000	540,000	540,000	540,000	3,487,500	9%
販管費 (USD)	0	0	0	330,750	1,093,500	1,350,000	1,350,000	1,350,000	900,000	900,000	7,274,250	19%
ライセンス*ロイヤリティ (USD)	0	0	0	147,000	378,000	420,000	420,000	420,000	420,000	420,000	2,625,000	7%
固定費 (USD)	0	0	350,000	517,833	670,000	670,000	670,000	670,000	670,000	670,000	4,887,833	13%
労務費 (USD)	0	0	0	102,000	204,000	204,000	204,000	204,000	204,000	204,000	1,326,000	4%
減価償却費 (USD)	0	0	350,000	395,833	426,000	426,000	426,000	426,000	426,000	426,000	3,301,833	9%
修繕費 (USD)	0	0	0	20,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	260,000	1%
営業利益 (USD)	0	0	(350,000)	235,096	1,298,798	1,322,752	984,000	984,000	1,434,000	1,434,000	7,342,645	20%
税引前当期利益 (USD)	0	0	(350,000)	235,096	1,298,798	1,322,752	984,000	984,000	1,434,000	1,434,000	7,342,645	20%
法人税等 (USD)	0	0	0	79,932	441,591	449,736	334,560	334,560	487,560	487,560	2,615,499	7%
当期純利益 (USD)	0	0	(350,000)	155,163	857,207	873,016	649,440	649,440	946,440	946,440	4,727,146	13%
設備投資 (USD)	0	0	7,000,000	0	0	0	0	0	0	0	7,000,000	9%
単年フリーCF (USD)	0	0	(7,000,000)	550,996	1,283,207	1,299,016	1,075,440	1,075,440	1,372,440	1,372,440	1,028,979	1%
累積フリーCF (USD)	0	0	(7,000,000)	(6,449,004)	(5,165,797)	(3,866,781)	(2,791,341)	(1,715,901)	(343,461)	1,028,979	-	-

以上より、オイルパーム原木の調達コストが上昇し、製造コストが通常の合板と同等程度になった場合は、収益性が大きく下がることが確認された。特に、オイルパーム合板のみの事業を行った場合は 10 年間の累積フリーCF 利益がマイナスとなる。そのため、より収益性の高いオイルパーム圧密合板の製品を行うことは、当該リスクの低減につながると言える。

3-10 資金調達計画

初期投資額は USD10million で、それぞれの投資時期に応じ、Pizano、Agroince、El Robre のパートナー候補企業による合弁会社への出資金から拠出する想定である。

3-11 許認可関係¹

本事業は一般的には廃棄物扱いとされている伐採後のオイルパームの樹幹を合板の原材料に使用するという、コロンビアにおいては新しい形態の事業であるが、新たな原材料を木材製品の原料とすることについて特に規制はないことを確認している²。ただし、事業実施に当たり、下記 2 点についての許認可が必要となる。2016 年の開始に先立ち、2015 年にそれぞれ申請することを想定している。

□ 事業による土地利用、天然資源の利用に係る許可

全ての事業は土地利用および環境の規制に準じる必要があり、Barranquilla 市から下記の許可又は文書を取得する必要がある。

- ✓ 土地利用の証明書
- ✓ 天然資源の利用に関する許可

□ 合板の輸出の届け出

合板の輸出について、Barranquilla 市や Barranquilla 商工会議所に届出を行い、コミュニケーションチャンネルを確立する必要がある。

3-12 事業実施スケジュール

事業の最終的な目標はオイルパーム圧密合板を展開することにある。しかし、圧密合板は機材の導入コストが高い。そのため、オイルパーム利用が行われていない状況での事業開始にはリスクが伴う。

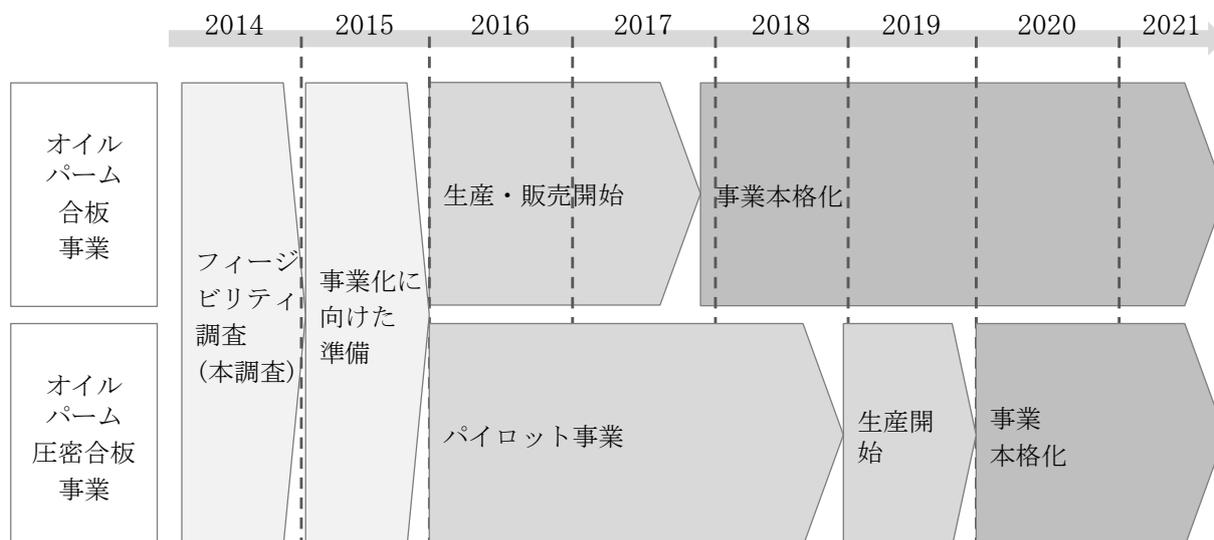
そこで、低コストで実施でき、既に他国で先行事例のあるオイルパーム合板事業を展開し、オイルパーム利用の流れを形成する。この間にオイルパーム圧密合板の試作品の流通や、製造テストを行い 2019 年に生産・販売を開始することを想定している。

¹ FEDEMADERAS 問い合わせ (2014/5)

² PROEXPORT、FEDEMADERAS ヒアリング (2014/5)

図表 3-12-1 に事業実施スケジュールを示す。

図表 3-12-1 事業実施スケジュール



3-13 環境・社会配慮

本事業は廃棄物を利用した事業であること、また連携する Pisano の工場周辺に民家がないことから、環境・社会への配慮が必要な点は特に想定されない。

3-14 事業化の可否と残課題

調査の結果、コロンビアのニーズへの合致や想定される事業の採算性等に鑑みて、本事業を実施すべきとの結論に至った。ただし、事業化に先立ち事業パートナー候補と協議を進め、各社の出資比率、役割等を精緻化することが必要である。そのため、2015年に各社との連携を進め、2016年からの開始を目指す。また、圧密合板については事業本格開始の2019年までに市場価値を証明するための品質確認を行う必要がある。その他に、派生製品の製造可能性検討について事業開始後に行うことを想定している。

- ・ 事業パートナー候補との連携方法の決定

事業パートナー候補は本事業に対して強い意欲を見せているが、連携方法の詳細化は未了である。今後の進め方として、2015年前半にマレーシアにおいて、マイウッド・ツーがコロンビア側のリーダー的役割である Agroince、および Central Kedah と協議を行う予定である。その上で、コロンビアの Pizano、El Roble と出資比率を含む事業計画の詳細を決定することを想定している。

- ・ オイルパーム圧密合板の品質確認

オイルパーム圧密合板はこれまで市場に出回ったことがないため、市場価値の証明が必要となる。そのため、2019年の事業開始に先立ち、2016年からパイロット事業を行い、家具や床材等様々な形で試作品を供給する。試作品のモニターに製品の品質を確認してもらい、課題を解決し、スムーズな事業開始につなげることを想定している。

- ・ オイルパーム派生製品の製造可能性検討

P.51で述べたように、本事業では最終的にオイルパームの全幹利用を行うことを目指しているが、現状の事業計画ではオイルパームの全幹利用を行うための各種派生製品までは検討していない。事業が軌道に乗った段階で、パーティクルボード、ファイバーボード、MDFといった新たなオイルパーム木材、エタノールや家畜の飼料等のその他派生製品の製造可能性検討を行い、研究・開発を開始する。検討開始の時期としては、オイルパーム圧密合板事業が本格化した2020年頃を想定している。

第4章 事業と連携して行うべき JICA 事業に係る計画

4-1 連携事業の必要性

事業をスムーズに始め、確実に開発効果を出していくためには、下記の課題がある。課題克服のためには JICA 事業と連携して進めることが望ましい。

■ 事業の課題

- ✓ 事業の内容に新規性のあり、リスクが読みにくいことが、事業開始のハードルとなること
- ✓ 極貧層に技術者として雇用するにふさわしいスキルを備えた者が少ないこと
- ✓ コロンビア企業は概して生産管理に課題があり、将来的に小規模な工場を含む他企業への展開を行うにあたり、生産効率に懸念があること
- ✓ コロンビアにはオイルパームの多様な利用方法に係る研究を行っている研究機関がなく、オイルパームの全幹利用に係る研究を行うことが困難なこと

次項より、これらの課題を解決するための JICA 事業との連携方法について記載する。

4-2 事業スキーム

事業スキームとしては、中小企業海外展開支援事業の普及・実証事業、技術協力の 2 点を検討対象とする。

中小企業海外展開支援事業の普及・実証事業は、途上国での日本企業の展開のために実証を支援するスキームであり、利用することで事業開始の円滑化につながると考えられる。

技術協力について、極貧層のスキル不足の解消により雇用を促進するために、労働者トレーニングが有効であると考えられる。また、将来的に小規模工場の労働者トレーニングによる品質管理改や研究者養成トレーニングによるオイルパーム全幹利用の研究の促進についても検討する必要がある。

4-3 具体的連携事業の内容

□ 中小企業海外展開支援事業の普及・実証事業

・ 目的

オイルパーム圧密合板はまだ商業ベースで製造されているものではない。導入のための費用が比較的高額であることから、事業開始に先立って市場価値が証明されることが望ましい。そこで、普及・実証事業においてオイルパーム圧密合板を使った製品をコロンビア内で実際に利用してもらい、市場価値を証明する。それにより事業展開を円滑化させることが普及・実証事業の目的である。

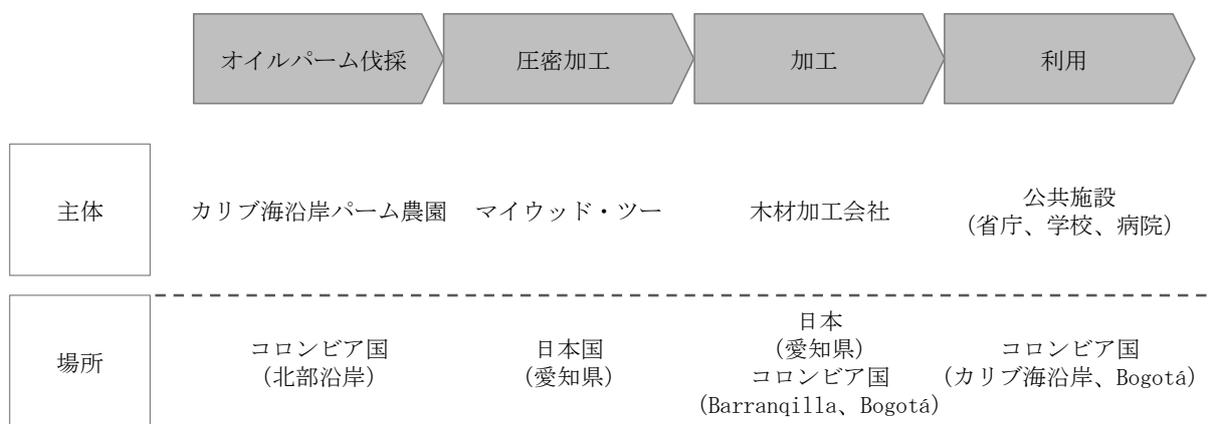
・ 方法

圧密合板の材料となるオイルパームはカリブ海沿岸の農園（El Roble の農園を想定）にて伐採

し、日本に運ぶ。それをマイウッド・ツーにて圧密加工する。圧密合板は、日本の家具製造会社およびコロンビア内の家具製造会社・建築関連会社にて、木材製品に加工することを想定している。具体的には、机や椅子等の家具、床や壁、天井、建具等の建築関連製品を想定している。完成品は省庁、学校、病院等の公共施設に配布する。各公共施設においては、到着時、1年後、2年後の3回に渡って製品への評価を行う。評価時に問題の見られた点については、使用条件などを検証し、製品開発につなげることを想定している。

図表 4-3-1 に事業の進め方を記載する。

図表 4-3-1 普及実証事業の実施方法



□ 技術協力

- ・ 工場で新規に雇用する極貧層のトレーニング

本事業は雇用による極貧層、とりわけ国内避難民への裨益を想定している。しかし、教育レベルが低いことの多い極貧層は、雇用に当たって十分なスキルを持っていないケースが多い。工場では、70名の新規雇用を全て極貧層から賄うことを想定している。そのうちの3割の21名は機械の調整等の高度な技術を持つ必要がある。21名に対して、技術者養成のためのトレーニングが必要である。そのうちの若干名については、今後様々なオイルパーム由来製品を検討する主体としていくため、研究者養成のトレーニング¹を行うことも検討する。

極貧層のトレーニングは SENA の Barranquilla 研修センターに講座を開設してもらうことで実施する。SENA は事業との連携に高い関心を示しており、工場での機械の扱いについての研修など、関連する講座を開く意思を表明している²。ただし、高度な技術の取扱いについて講師のスキルが不足する点が想定されるため、JICA のシニアボランティアとの連携を想定している。具体的には JICA のシニアボランティアの枠組みを利用し、SENA の講師に対して、木材加工技術で特に専門スキルを要するスキルを移転することを想定している。

¹ コロンビアにはオイルパーム由来製品の研究が行える人材を養成するための大学、研究機関がないため、ニーズがある

² SENA ヒアリング(2014/8)

- ・ 品質管理改善事業

コロンビアでは品質管理における方法論が浸透していないことから、2010年から品質管理改善事業¹が行われている。事業への参画を予定している Pizano は大企業であるため、品質管理改善事業の対象とならない。しかし、将来的に中小企業を木材の製造に巻き込んでいく場合に、既存または新規の品質管理改善事業との連携を図り、工場の管理者に対する日本での技術指導を行うことで、効率的な運営を促進することを想定している。

- ・ オイルパーム全幹研究の促進のため研究者養成

将来的にはオイルパーム合板、オイルパーム圧密合板だけでなく、オイルパームの全幹利用による様々な製品の開発を行うことを想定している。しかし、コロンビアにはオイルパームの多様な利用方法に係る研究を行っている研究機関がなく、事業開発につながる研究者の養成ができないことが課題である。そのため、JICA 専門家によって研究者の養成を行うことを検討する。

4-4 連携事業の実施スケジュール

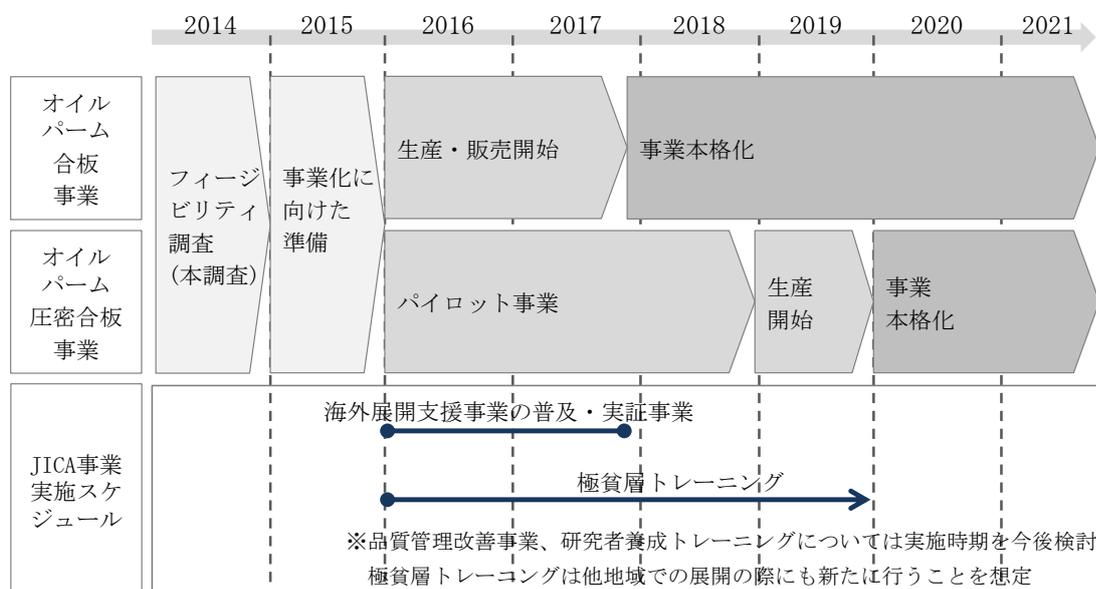
普及・実証事業については、オイルパーム圧密合板事業開始前の2年間である2016年から2017年にかけて行うことを想定している。技術協力のうち、極貧層のトレーニングについては、事業開始と同時に開始し、新規雇用が終わる2020年までの期間に継続的に実施するとともに、他地域への展開の際も再度実施する。品質管理改善事業については、事業の他地域展開を考える段階で、実施時期を検討することを想定している。オイルパーム全幹研究の促進のため研究者養成については、事業の多角化を考える際に、実施時期を検討することを想定している。

図表 4-4-1 に連携事業の実施スケジュールを記載する。

¹ JICA「プロジェクト基本情報品質管理改善フェーズ2」

<http://gwwweb.jica.go.jp/km/ProjectView.nsf/VIEWParentSearch/650DCBD0914D3F8C49257BD00079F45F?OpenDocument&pv=VW02040103/> (2014/5/19 確認)

図表 4-4-1 連携事業の実施スケジュール



4-5 連携による効果の予測

連携による効果として、下記を想定している。

■ 海外展開支援事業の普及・実証事業

オイルパーム圧密合板は市場に出回った例がないことから、その市場価値の証明が事業普及の課題となる。普及・実証事業により、市場価値を証明することで、事業のスムーズな開始が可能となる。

■ 技術協力：工場で新規に雇用する極貧層トレーニング

極貧層は教育へのアクセスが乏しく、企業で雇用されるための専門スキルを携えていないケースが多い。雇用に先立ってトレーニングを行うことで技術職への極貧層の登用が可能となる。

■ 技術協力：品質管理事業

コロンビアの中小企業では、品質管理のレベルが一定以上に満たないケースが多い。日本で作業員の研修を行うことにより生産性が向上する。

第5章 開発効果

5-1 対象となる BOP 層の状況

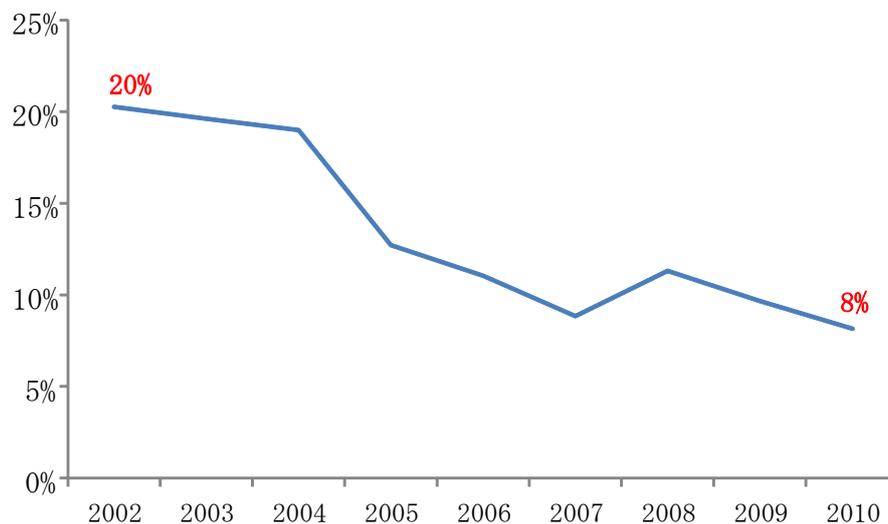
□ コロンビアの貧困と政策

- ・ 貧困状況の概要

コロンビアでは、貧困率が直近 10 年で大きく改善した。2002 年には 2 割を超えていた絶対貧困率が、2010 年にはその半数以下になった。また、国内の指標¹による貧困層は 50%から 31%、極貧層の割合は 18%から 9%に減少した。しかし、依然国民の約 3 分の 1 が貧困状態、国民の 10 人に 1 人が極貧状態にあり、さらなる改善が望まれる。

図表 5-1-1 に絶対貧困率の推移を示す。図表 5-1-2 に国内の指標による貧困率、極貧率の推移を示す。

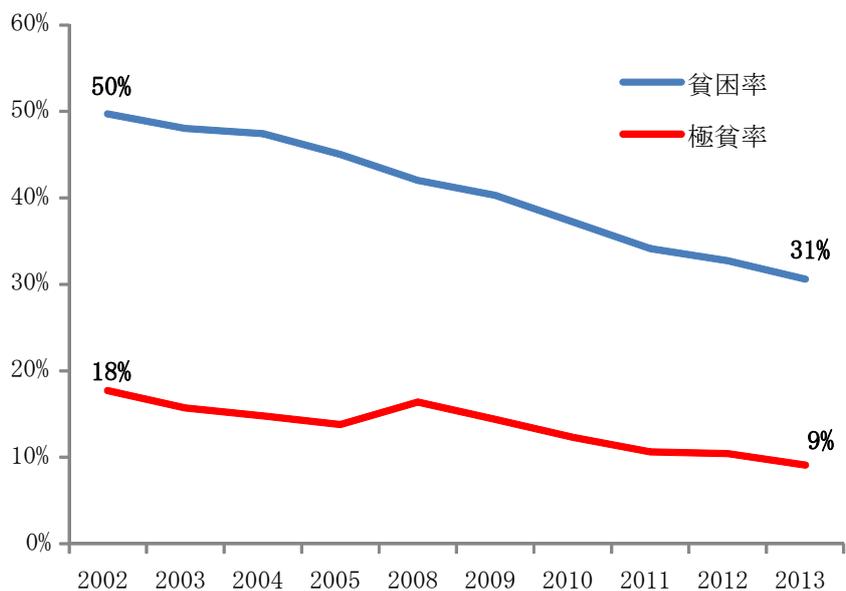
図表 5-1-1 絶対貧困率の推移（1 日当たり所得 USD1.25 以下）²



¹ コロンビア政府による定義では、貧困とは「当該地域で生活するために最低限必要とされるもの（食糧材以外を含む）を購入ができるだけの支出水準」であり、極貧とは「当該地域で生活するために最低限必要とされる食糧材のみを購入ができるだけの支出水準」である。DANE「POBREZA MONETARIA Y MULTIDIMENSIONAL2013」
http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/pobreza/bol_pobreza_13.pdf (2014/5/20 確認)

² WB「World data bank」<http://data.worldbank.org/> (2014/5/20 確認)

図表 5-1-2 貧困率・極貧率の推移（コロンビア政府定義）¹

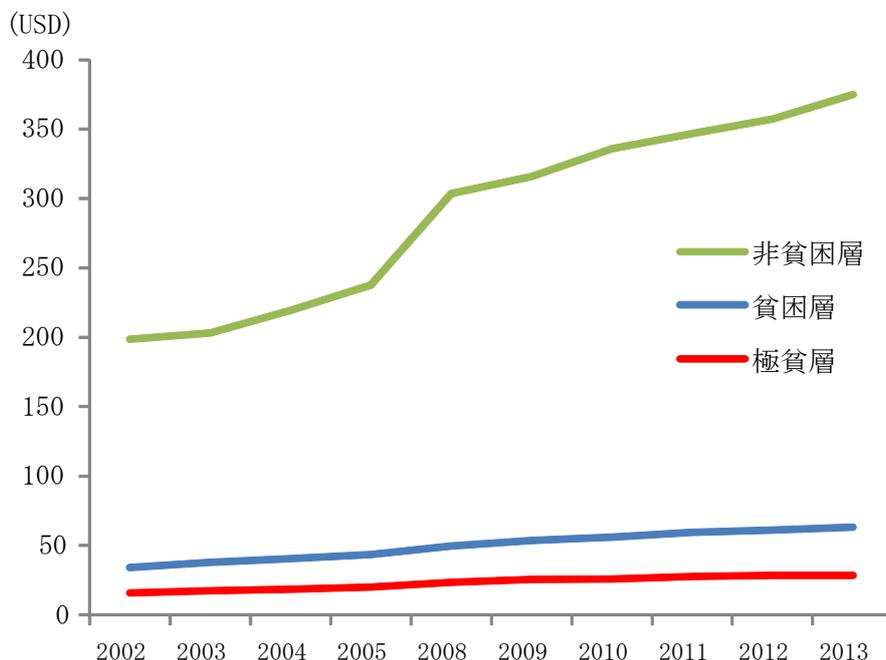


平均収入も過去 10 年で上昇がみられる。但し、貧困層は非貧困層に比べて収入の伸びが小さく、格差が固定されたままである。

図表 5-1-3 に全国の貧困層・極貧層と非貧困層別の収入の推移を示す。

¹ DANE 提供 (2014/9)

図表 5-1-3 平均収入の推移（全国）



・ 貧困削減政策¹

経済格差是正のため、サントス政権は 2010 年に「国家開発計画 2010 - 2014 “全ての人々のための繁栄”」を発表した。この計画では、機会の平等のための貧しい世帯の支援、地方での技術支援、貧困地図の作成などの行動計画が策定されている²。

また 2011 年には ANSPE を設立した。ANSPE は特に極貧状況にある世帯及びコミュニティの生活の質向上を目的としている。極貧家庭、極貧コミュニティへのサポートを行うほか、公的機関による極貧層へのサービス提供や、民間による社会的投資等を促進する機関である。

貧困政策の核は ANSPE によって推進されている UNIDOS である。UNIDOS は「cogestor」と呼ばれるファシリテーターによって、極貧家庭、極貧コミュニティへのサポートを行うプロジェクトであり、2020 年までに極貧家庭をなくすことを目標にしている。全国に約 1 万人の cogestor がおり、特に貧困の多い地域に優先的に派遣されている。

cogestor は行動に対するアドバイスや、行政サービスへの橋渡し等により極貧家庭が脱貧困のための 45 の指標をクリアすることをサポートする。指標は、身分確認、収入・労働、教育・訓練、保健、栄養、居住環境、家族の調和、銀行利用・貯蓄、司法へのアクセス、の 9 分野に分かれる。

cogestor は極貧家庭を直接訪問し、下記のようなプロセスで支援を行う。

■ cogestor の活動プロセス

1. 世帯の人数・生活状況の把握を目的とした簡単なヒアリング（初回訪問時）

¹ 特に注がなければ ANSPE ヒアリング（2014/5, 2014/8）

² PND 2010 - 2014 「Resumen Ejecutivo」

2. 仕事、近所づきあい、生活の課題、等を把握するための詳細ヒアリングおよび生活状況改善プログラム作成（第2回訪問時）
3. 状況把握・サポート継続のための定期訪問（第3回訪問時以降、2か月に一度）
 - ※ドラッグや早期妊娠、性的虐待の有無についても数回目の訪問で把握し、サポート内容に反映

45の指標をすべてクリアした段階で、支援対象から外れる。

□ 都市における国内避難民の問題¹

国内避難民の貧困はコロンビアで特に深刻な問題の一つである。50年に亘る国内紛争の結果、多くの国内避難民が発生しており、その数は依然増え続けている。2014年のデータでは、全国に570万人の国内避難民がいる。これは人口の12%に上り、その数はシリアに続き世界2位である²。1996年から現在に至るまで毎年約15万人から20万人が新たに国内避難民となっている。

国内避難民は非合法武装勢力³に土地を奪われて都市に逃れてきた地方出身者が大半である。その多くが農業や工芸のスキルしか持たないため、都市で十分な収入のある仕事を見つけることが難しく、貧困に陥りやすい。

□ 地方の貧困問題

地方部の貧困も深刻である。コロンビアでは都市部と農村部の格差が大きく、貧困率、極貧困率ともに都市に比べて農村の方が15ポイント以上高い。

図表 5-1-4 に都市部と地方部の貧困世帯率を示す。

¹ 特に注がなければ Global Humanitarian Assistance 「Colombia: Resource for Humanitarian Response and Poverty Reduction」

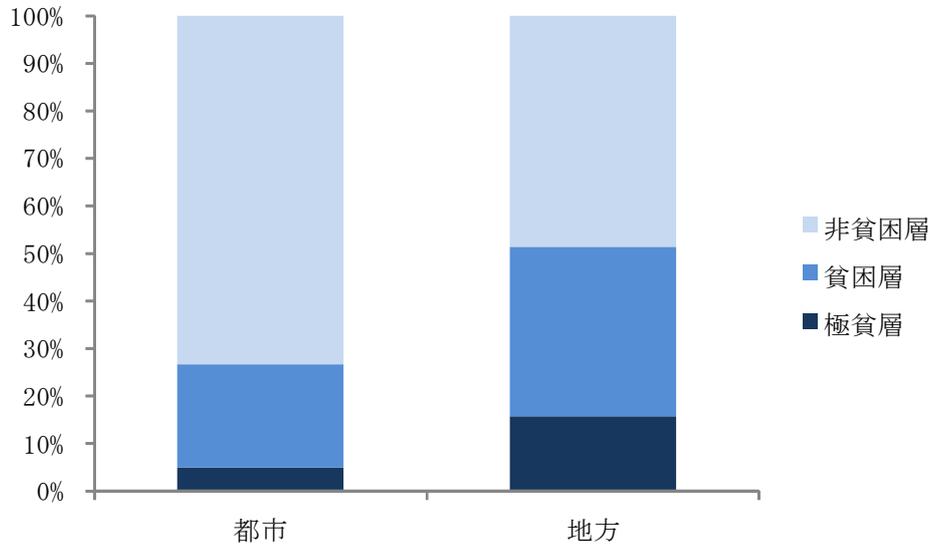
<http://www.globalhumanitarianassistance.org/wp-content/uploads/2013/04/Colombia-final-draft.pdf> (2014/5/23 確認)

² Internal Displacement Monitoring Centre 「Global Overview: 2014 People Internally Displaced By Conflict and Violence」

<http://www.internal-displacement.org/publications/2014/global-overview-2014-people-internally-displaced-by-conflict-and-violence/> (2014/5/23 確認)

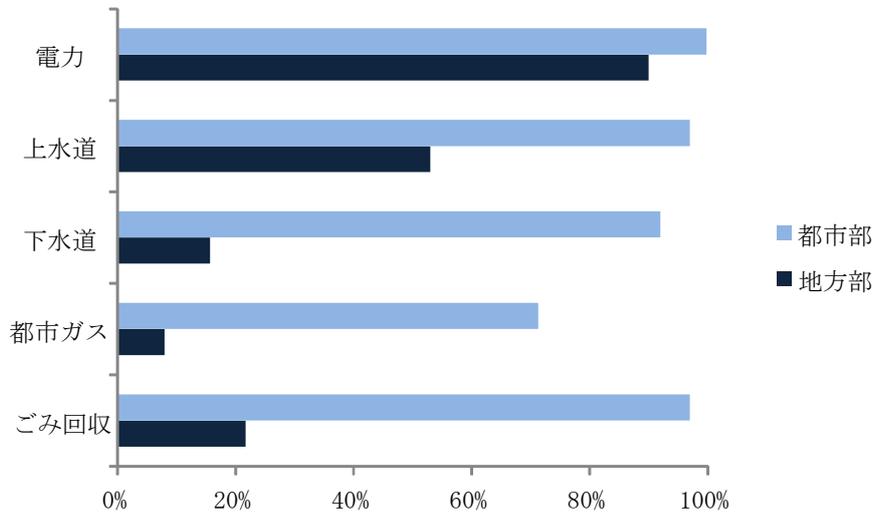
³ 左翼反政府ゲリラ組織および1990年代に発生した右翼準軍事組織を指す

図表 5-1-4 貧困世帯率（都市部・地方部）¹



また、地方のインフラの整備は都市に比べて著しく遅れている。
図表 5-1-5 に都市部と農村部のインフラ整備率を示す。

図表 5-1-5 インフラ整備率（都市部・地方部、2012年）^{2 3}



□ Barranquilla の状況

¹ DANE 提供 (2014/9)

² DANE 「Encuesta Nacional de Calidad de Vida 2012」

<http://www.dane.gov.co/index.php/es/estadisticas-sociales/calidad-de-vida-ecv/87-sociales/calidad-de-vida/4623-encuesta-de-calidad-de-vida-2012> (2014/5/20 確認)

³ DANE 提供 (2014/9)

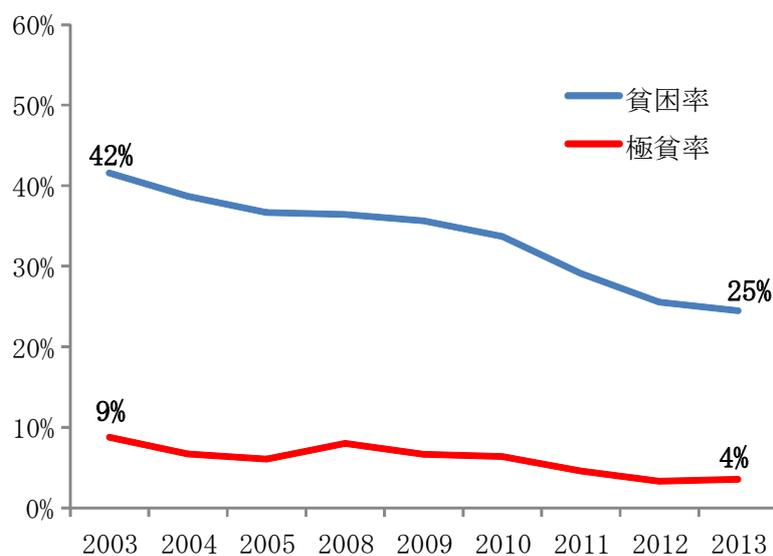
工場設置を想定している Barranquilla の状況を示す調査結果を記載する。

・ 貧困率

Barranquilla の貧困率は 10 年で大きく下がった。しかし、現在もなお人口の 4 分の 1 以上が貧困下にある。

図表 5-1-6 に Barranquilla 貧困率・極貧率の推移を示す。

図表 5-1-6 貧困世帯の推移 (Barranquilla) ¹



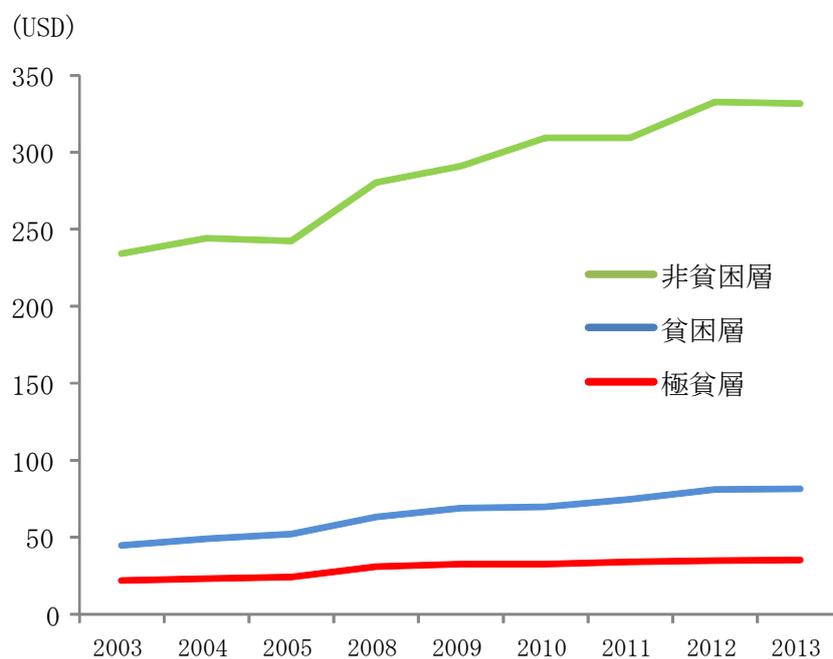
・ 家計

平均収入について、非貧困層は過去 10 年で平均収入が大きく伸びているが、貧困層・極貧層では大きな変化がない。貧困層は USD80 以下、極貧層は USD35 以下で生活している。

Barranquilla の平均収入を図表 5-1-7 に示す。

¹ DANE 提供 (2014/9)

図表 5-1-7 平均収入の推移 (Barranquilla) ¹



・ 教育

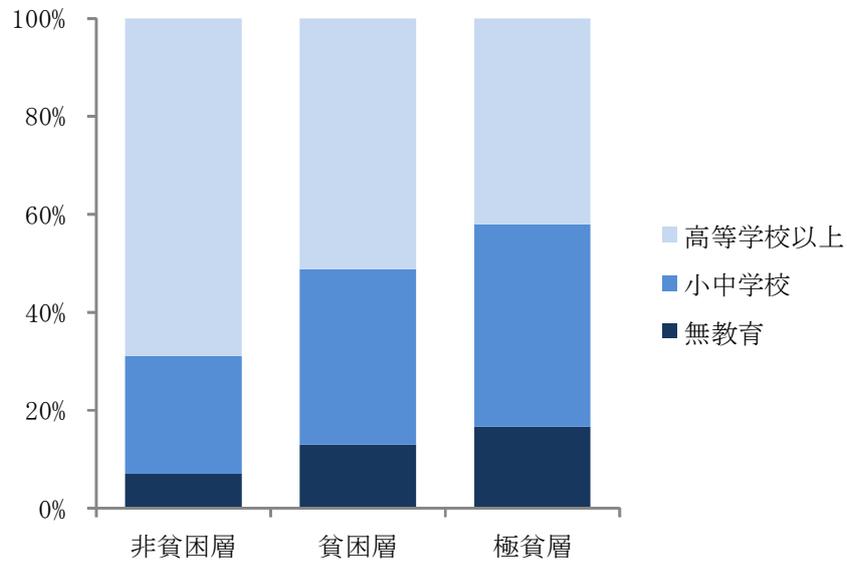
読み書きできない者の割合は非貧困層で 3%なのに対し、貧困層では 8%、極貧層では 12%である。また、最終学歴について、貧困層・極貧層では約半数が小中学校までである。

都市における最終学歴の分布²を図表 5-1-8 に示す。

¹ DANE 提供 (2014/9)

² Barranquilla に限定したデータがないことから都市のデータを示す。Barranquilla の状況は平均的な都市と大きな差がない (ANSPE ヒアリング (2014/8))

図表 5-1-8 最終学歴の分布（都市部）¹



・ 就労

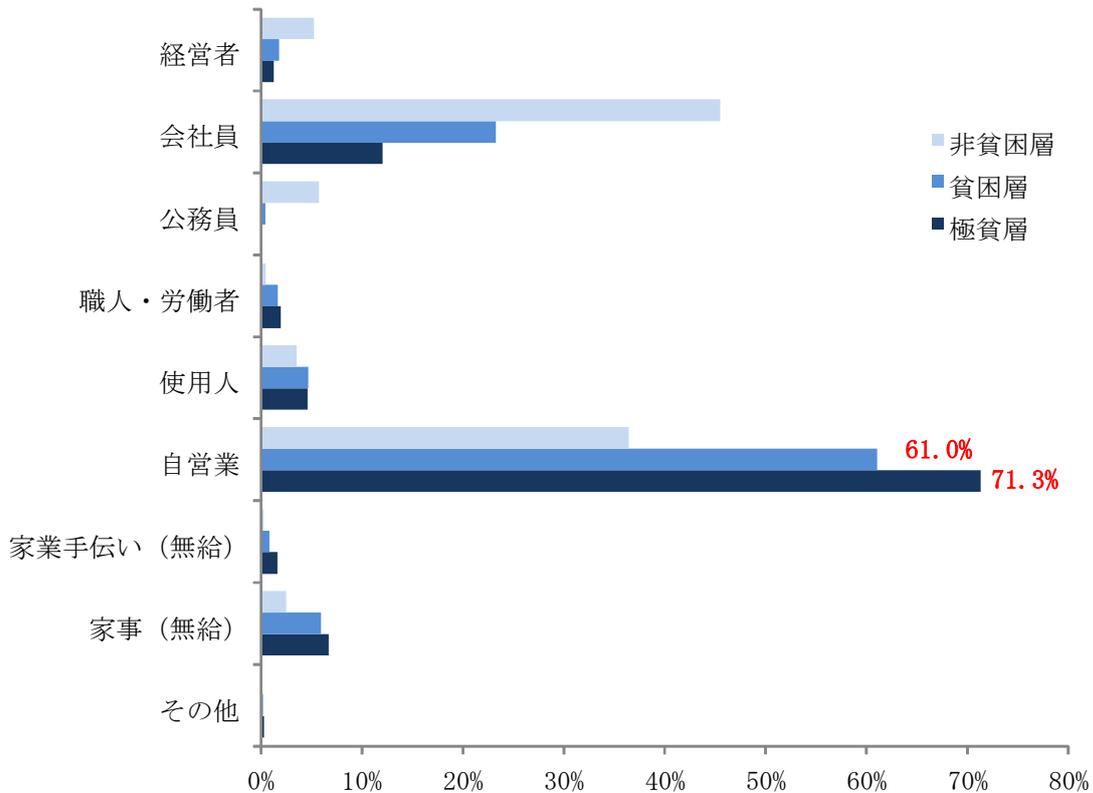
就労について、都市の失業率は非貧困層の9%に対し、貧困層19%、極貧層30%である。貧困層・極貧層に多い就労形態は自営業である。自営業の内容は、市場や路上での販売、自転車タクシー、廃材リサイクル等である。これらの職業で得られる賃金は多くの場合最低賃金を大きく下回り、社会保障等も担保されていない²。

都市部の職業分布を図表 5-1-9 に記載する。

¹ DANE 提供 (2014/9) Barranquilla に限定したデータがないことから都市のデータを示す。Barranquilla の状況は平均的な都市と大きな差がない (ANSPE ヒアリング (2014/8))

² ANSPE ヒアリング (2014/8)

図表 5-1-9 職業分布（都市部）



・ 事業地周辺の貧困地域の様子¹

Barranquilla の貧困地域のうち、事業地最寄りの地域は Pizano から車で 10 分程度の立地にある Revlo 地域である。Revlo ではその大半が極貧層である。就労状況として、地域の極貧困世帯の約半数が市場で働き（果物販売や荷物の積み下ろし等）、残りの半数がリサイクル木材に携わっている。雇用形態として、8 割が自営業、2 割が不定期で企業と契約している。いずれにしても正規雇用ではないため、社会保障等はない。

工場周辺の極貧世帯を担当する cogestor、および Revlo 地域の極貧家庭 6 世帯に対し、具体的な生活状況の把握のためにヒアリングを行った。

当該地域における極貧層の問題についての、cogestor の指摘を図表 5-1-10 に示す。

¹ ANSPE および現地家庭ヒアリング (2014/8)

図表 5-1-10 cogestor ヒアリング結果：極貧に至る原因

1. 雇用の絶対量が少ないこと
 - 十分な収入を得られる仕事が限られており、低収入の自営業で生活している貧困層が多い
2. より良い選択肢に気付かないこと
 - 極貧層は、極貧家庭に生まれて、それを当たり前として暮らしているケースが多い。親が最低賃金を下回る職業に就いており、幼いころから家業の手伝いを行い、そのまま同様の仕事についていくということが一般的である
 - 生活環境が悪くても、そこから脱出しようという発想になりにくい
 - こうした課題を克服するには、極貧状況を脱した具体的な例を提示して、モチベーションを上げることが必要
3. 貧困地域出身であることにより差別を受けること
 - 貧困地域出身であることで、就職活動の際に差別を受けることがある。同条件で貧困地域出身者と、そうでないケースでは、前者は採用されにくい
4. 教育水準が低いことが多く、スキルの面で雇用の機会が減ること
 - 貧困層の教育水準は非貧困層に比べて低い。基礎的な教育が不足していることも当然就職の妨げになる。

国内避難民についてはさらに状況が深刻である。国内避難民についての cogestor の指摘を図表 5-1-11 に示す。

図表 5-1-11 cogestor ヒアリング結果：国内避難民の雇用問題

1. 国内避難民であることにより差別を受けること
 - 国内避難民は困窮しているイメージがあることから、何か不正をするのではないかという偏見を持たれ、就職が難しい
2. 農村で培ったスキルが生かせないこと
 - 国内避難民は農村出身のケースが大半であるが、農村では一般的な教育をあまりせずに、農業、工業の手伝いをして育つケースが多く、教育水準が圧倒的に低い
 - 一方で農業や工芸のスキルを持っていることは多いが、都市で活用することが難しい

なお、カリブ海沿岸地域は全国でも国内避難民が多い地域だが、Barranquilla はとりわけ多く、その数は約 10 万人に及ぶ。そのうち 4 割が貧困層、2 割が極貧層だという¹。

極貧層ヒアリングは、国内避難民 2 世帯を含む極貧層 6 世帯に対して行った。全てのヒアリング対象世帯は、仕事を持っているにもかかわらず貧しい状況であった。職業は大半が自営業であった。支出は全ての家庭でその殆どを食費に充てており、教育等、将来への投資になるような費

¹ ANSPE ヒアリング(2014/5, 2014/8)

目は見られなかった。国内避難民の家庭では、都市で使えるスキルの不足や、雇用の際の差別の問題への言及があった。こうした極貧家庭でのヒアリング結果と、cogestor の課題認識は一致する。

図表 5-1-12 から図表 5-1-18 に、各家庭に対するヒアリングの概要およびヒアリング時の写真を示す。

図表 5-1-12 サンプラノ家の生活状況（極貧層）

世帯構成	<ul style="list-style-type: none"> 8人家族 夫、妻、10～20代の息子4人・娘1人（娘は服役中）、孫（娘の子ども）
職業	<ul style="list-style-type: none"> 夫と息子のうち3人は日雇いの建設業（仕事がもらえる日と、そうでない日がある） 息子の1人は建設の技術を習得中で専門学校に通っている
直近の月収	<ul style="list-style-type: none"> 全員でUSD300/月（USD37.5/人）
支出	<ul style="list-style-type: none"> 病気の孫の特別食代…70% 食費…30%
生活環境	<ul style="list-style-type: none"> 10畳程度のワンルーム、野外のキッチン・トイレ。土地の持ち主は不明。 家族が家を建てた。雨漏りがひどい 就寝時はマットレス2枚で雑魚寝
教育	<ul style="list-style-type: none"> 就学経験は全員なし 息子のうち1人は、近隣の会社の補助（社会貢献プログラム）で専門学校に通学
健康	<ul style="list-style-type: none"> 孫が重度の精神・身体障害を負っている
備考	<ul style="list-style-type: none"> 公共料金の請求書が来るが、一切払っていない 孫の治療代のごく一部しか国の補助がないため、一家の食費を捻出するのも難しい



▲右から4番目がサンプラノ家妻

図表 5-1-13 バスケス家の生活状況（極貧層）

世帯構成	<ul style="list-style-type: none"> 9人家族 夫、妻、10～20代の息子7人
職業	<ul style="list-style-type: none"> 自営業（夫と、息子のうち4人は自営業で木材加工（廃材で椅子や机を製作）
直近の月収	<ul style="list-style-type: none"> 全員でUSD180/月 (USD20/人) 物々交換で食料を得ることもある
支出	<ul style="list-style-type: none"> 全て食費
生活環境	<ul style="list-style-type: none"> 4畳程度のワンルームと屋内のキッチン、トイレ 友人に譲ってもらった家
教育	<ul style="list-style-type: none"> 夫妻は小学校3年生まで就学 息子のうち1人だけが就学経験を持ち、現在中学校に在籍中
健康	<ul style="list-style-type: none"> 息子のうち2人が重度の精神・身体障害者で寝たきり 薬代・通院費は国の補助でカバーしている



▲家の前で仕事中のバスケス家・夫。
廃材から家具を作り、道端で売る



▲バスケス家・妻へのヒアリングの様子。奥では
心身に障害があり、家から出られない息子が寝て
いる

図表 5-1-14 パチェコ家の生活状況（極貧層）

世帯構成	<ul style="list-style-type: none"> 5人家族 夫、妻、娘夫妻、孫（娘の子どもで、10代の男の子2人）
職業	<ul style="list-style-type: none"> 自営業（夫と、娘、娘の夫は自営業で木材加工とアイスクリームの販売）
直近の月収	<ul style="list-style-type: none"> 全員でUSD500/月 (USD100/人)
支出	<ul style="list-style-type: none"> USD300が食費、その他が水道光熱費・雑費
生活環境	<ul style="list-style-type: none"> 2部屋とキッチン、バスルーム 土地の持ち主は不明。家族が家を建てた
教育	<ul style="list-style-type: none"> 夫妻は小学校3年まで、娘夫妻は小学校卒業 孫は高校、中学にそれぞれ在籍中
健康	<ul style="list-style-type: none"> 健康状態は特に問題ない
備考	<ul style="list-style-type: none"> アイスクリームの販売を始めて収入が上昇したが、不安定な仕事である



▲地域でやや収入の高いパチェコ家には格子がある

図表 5-1-15 ベネシア家の生活状況（極貧層）

世帯構成	<ul style="list-style-type: none"> • 33人家族 • 夫、妻、10～20代の息子3人、娘4人、子どもたちそれぞれの配偶者（1人だけシングルマザー）、1歳から小学生までの孫23人
職業	<ul style="list-style-type: none"> • 自営業（大人は自営業で木材加工。おもちゃやいすなどを製作）
直近の月収	<ul style="list-style-type: none"> • 全員でUSD300/月（USD9/人） • 物々交換で食料を得ることもある
支出	<ul style="list-style-type: none"> • 食費USD215、電気代USD20、ガス代USD40、水USD25
生活環境	<ul style="list-style-type: none"> • それぞれの家族に4畳程度のワンルーム、シャワールーム2つ、リビング、中庭 • もらった土地に自分たちで家を建てた。壁がもろく雨漏りがするので直したい
教育	<ul style="list-style-type: none"> • 夫妻は小学校3年生まで就学、子どもたちは小学校卒業 • 孫のうち就学年齢の子どもは小学校在籍中
健康	<ul style="list-style-type: none"> • 孫のうち1人は身体障害を負っていて、手術が必要だが、費用捻出が困難



▲中庭は作業場になっている



▲近くの路上で製品を販売。絵入りの椅子はひとつUSD10

図表 5-1-16 オルデイス家の生活状況（極貧層・国内避難民）

世帯構成	<ul style="list-style-type: none"> 8人家族 夫、妻、息子夫妻と孫（夫妻の子ども、10代・男2人）、独身の息子、孫（亡くした息子の子、10代・男）
職業	<ul style="list-style-type: none"> 自営業（息子2人が自転車タクシーのドライバー）
直近の月収	<ul style="list-style-type: none"> 全員でUSD200/月 (USD20/人)
支出	<ul style="list-style-type: none"> 食費USD165、ガス代USD20、水道USD15
生活環境	<ul style="list-style-type: none"> 4畳程度4部屋とキッチン、バスルーム、400USDで土地を買い、自分たちで建てた。雨漏りがひどい
教育	<ul style="list-style-type: none"> 夫妻は未就学 息子2人は小学校1年まで。娘は高校までで、現在専門学校在籍中 息子の妻も専門学校に通っている
健康	<ul style="list-style-type: none"> 夫が4か月前に仕事に事故に遭い、腎機能が停止。大きな手術をしないと命に支障があるが、そのお金を国の福祉で賄うことはできない
備考	<ul style="list-style-type: none"> 娘と一緒に住んでいたが、夫がこの地域で脅されたので引っ越した 一人の息子はUSD200で人を殺すことを頼まれ、断ったところ口封じに殺された
国内避難民となったいきさつ	<ul style="list-style-type: none"> Cordoba県のSan Andres村出身（パランキージャから車で3時間の農村） 100人ほどの親戚とともに、大農園を営んで暮らしていたが、1990年のある日突然武装勢力がやってきて、「24時間以内に家を明け渡さなければ殺す」と言われた その日のうちに家を出て、親戚も皆、方々に逃げた コミュニティリーダーだった叔父は殺害された
国内避難民の困難さ	<ul style="list-style-type: none"> 自分たちができる仕事が少ないことが辛い。農村でしてきたこと（農業・工芸）が全く生かせない

図表 5-1-17 ムリージョ家の生活状況（極貧層・国内避難民）

世帯構成	<ul style="list-style-type: none"> 10人家族：夫、妻、20代息子4人、息子の妻と孫（1歳・男）、10代娘1人、孫（娘の子・1歳・女）
職業	<ul style="list-style-type: none"> 夫、長男：自営業（マーケットで果物を販売） 次男：自営業（壁修理。依頼が少ない） 三男：アルバイト（ビール工場、不定期） 四男：無職（専門学校を出たが職が見つからない）
直近の月収	<ul style="list-style-type: none"> 全員でUSD300/月 (USD37.5/人)
支出	<ul style="list-style-type: none"> 全て食費。光熱水費は払っていない
生活環境	<ul style="list-style-type: none"> 4畳程度3部屋とキッチン、バスルーム。空き地に自分たちで家を建てた。 雨漏りがひどい
教育	<ul style="list-style-type: none"> 夫妻は未就学 息子のうち1人だけが中学校・専門学校卒業
健康	<ul style="list-style-type: none"> 特に問題なし
国内避難民となったいきさつ	<ul style="list-style-type: none"> Cordoba県のSan Andres村出身（バランキージャから車で3時間の農村） 親戚と共に、農園を営んで暮らしていたが、1991年のある日突然武装勢力がやってきて、『24時間以内に家を明け渡さなければ殺す』と言われた 妻は身重であったが、その日のうちに家を出た リーダーだった叔父は妻と子どもの前で武装勢力に殺害された 当時2人の小さな子供とおなかの中の赤ちゃんがいたが、銃で脅されて家を出て、近郊都市の貧困層居住区に逃れてきた。当初は、妊娠中にもかかわらず、野外で寝ざるを得ない状況が続いた
国内避難民の困難さ	<ul style="list-style-type: none"> 襲撃が怖いので帰れない 農業や工芸の技能しかないので辛い。材料がなくて工芸ができない 子どもを専門学校に行かせても仕事が見つからない。国内避難民であることによる差別があり、就職が困難だと感じている
備考	<ul style="list-style-type: none"> 襲撃が怖いので農村には帰れないが、この地域の暴力も恐ろしい。夫は昨日市場の帰りにお金を取られた。夫の職業を知っている者による襲撃ではないかと考えている どんなサポートが必要なのかはよくわからないが、ここでの暮らしを変えたい 息子によい仕事があればと思う

図表 5-1-18 国内避難民世帯へのヒアリング写真



▲オルディス夫妻。夫は4か月前に事故に遭い、腎機能が停止してしまった。大きな手術をしないと命に支障があるが、そのお金を国の福祉で賄うことはできない



▲（再掲）ムリージョ一家。国内避難民の一家。左端は一家で唯一専門学校に通った4男（20）。国内避難民であることによる就職差別により、なかなか仕事が見つからない



▲自転車タクシーは貧困地域に多い仕事の一つ

□ カリブ海沿岸地域地方部の状況

オイルパーム樹幹の調達を想定しているカリブ海沿岸地域の地方部に限定した統計は存在しない。しかし、全国平均と大きな差はない¹とのことから、以下に地方部における貧困状況を記載する。

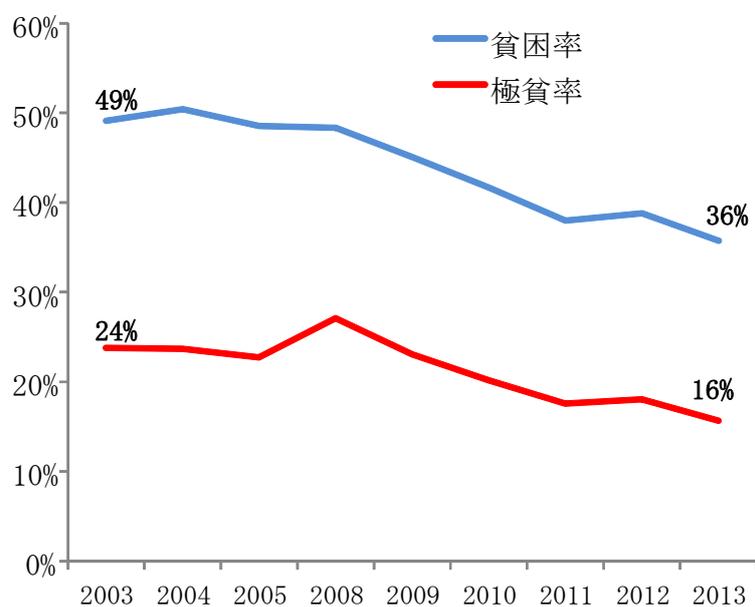
・ 貧困率

地方部では半数以上が貧困下にある。

図表 5-1-19 に地方部の貧困率・極貧世帯率の推移を示す。

¹ ANSPE ヒアリング（2014/8）

図表 5-1-19 貧困率・極貧世帯率（地方部）¹



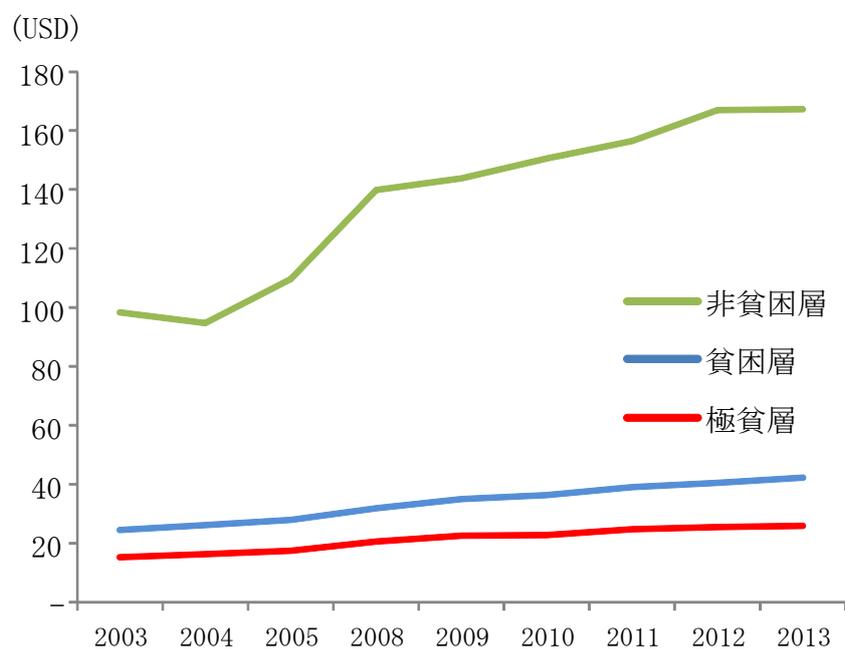
・ 家計

家計状況について、非貧困層では過去10年で平均収入が大きく伸びているが、貧困層では大きな変化がない。貧困層はUSD40以下で生活している。

地方部における平均収入を図表 5-1-20 に示す。

¹ DANE 提供 (2014/9)

図表 5-1-20 平均収入（地方部）¹



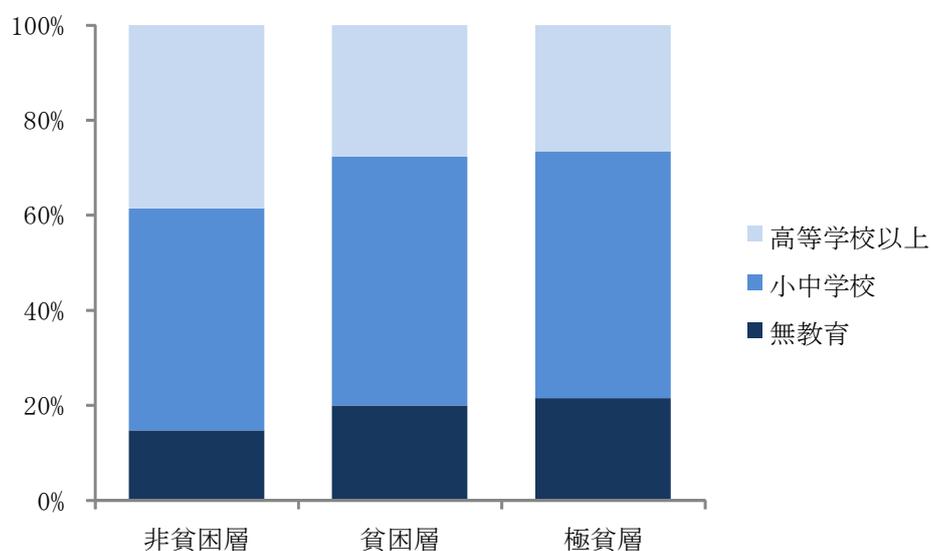
・ 教育

教育について、読み書きできない者の割合は非貧困層で13%なのに対し、貧困層では18%、極貧層では20%である。最終学歴については、非貧困層のほうが高いものの、いずれの層も小中学校までが過半数である。

地方部の最終学歴の分布を図表 5-1-21 に示す。

¹ DANE 提供 (2014/9)

図表 5-1-21 最終学歴の分布(地方部)¹



・ 就労

就労について、地方部の失業率は非貧困層の 5%に対し、貧困層 8%、極貧層 10%である。貧困層では失業率が上がるが、大半は職業を持っている。

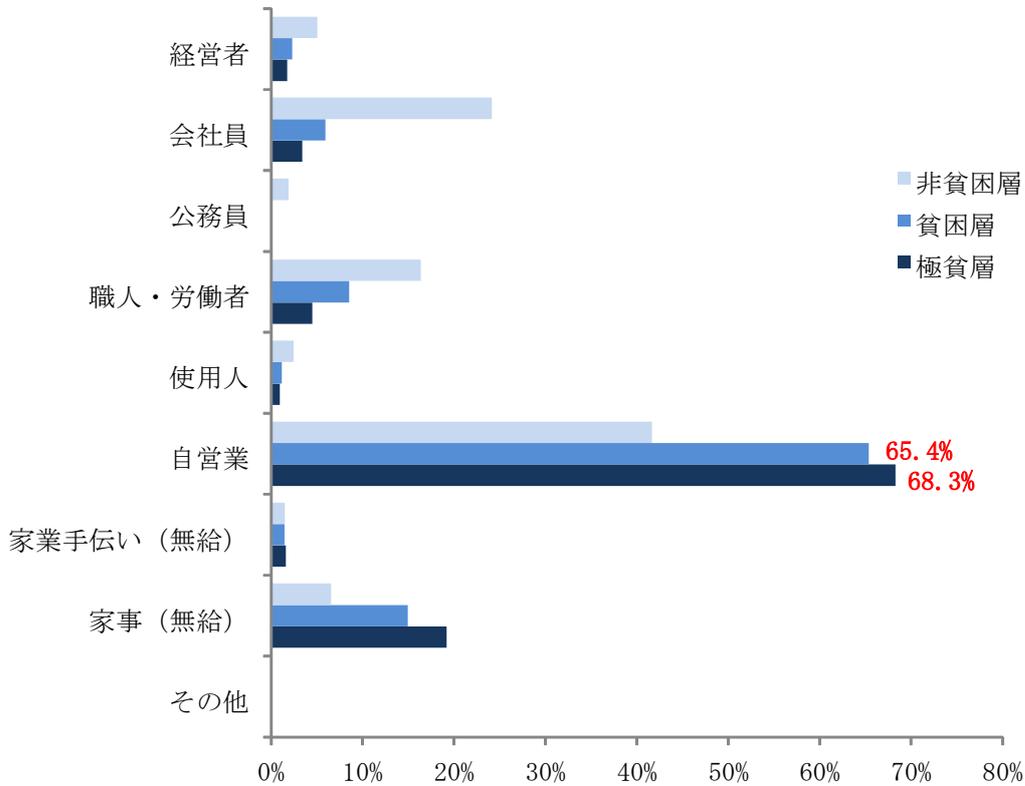
貧困層に多い就労形態は自営業である。自営業の内容は、小規模農家、市場や路上での販売、バイク・自転車タクシー、廃材リサイクル等である。これらの職業で得られる賃金は多くの場合最低賃金を大きく下回り、社会保障等も担保されていない²。

職業分布を図表 5-1-22 に記載する。

¹ DANE 提供(2014/9)

² ANSPE ヒアリング(2014/8)

図表 5-1-22 職業分布（地方部）¹



□ カリブ海沿岸地域地方部の様子

カリブ海沿岸地域地方部の状況について、ANSPE にヒアリングを行うとともに、現地の様子を視察した。

カリブ海沿岸の地方部では、産業の不足や小規模農家の収益構造が課題だという。カリブ海沿岸の地方について ANSPE の指摘を図表 5-1-23 に示す。

図表 5-1-23 カリブ海沿岸地方部における極貧の要因²

1. 雇用の絶対量が少ないこと
 - 産業が発達しておらず、雇用が都市よりさらに不足している。稼ぎの少ない自営業で生活している極貧層が多い
2. 小規模農家の収益構造が悪い
 - 小規模農家は効率的な栽培ができず、貧困に陥ることが多い

¹ DANE 提供 (2014/9)

² ANSPE ヒアリング (2014/8)

カリブ海沿岸地域の地方部の一部であり、El Roble の農園がある Tucurinca の様子を図表 5-1-24 に示す。

図表 5-1-24 カリブ海沿岸地方部の様子¹



▲Tucurincaの住宅地の様子。簡易な作りの家が並ぶ



▲（再掲）事業でパームの調達を行う予定の北部沿岸パーム農園の労働者たち。地方には雇用が少なく、こうした職に就けるのはごく一部である

Tucurinca には 10 万人の住民が暮らしている。人々は農園の不定期の仕事や栽培した作物の路上販売などを行って生計を立てている。しかし、十分な雇用がないために貧困に陥るケースが多いという²。

5-2 BOP ビジネスを通じて解決したい開発課題に関する指標の設定

本事業では事業地周辺の BOP 層の生活向上および環境保全を開発指標とする。

□ BOP 層の生活の向上

現地ヒアリングの結果、Barrunquilla における極貧層は、①雇用の絶対量が少ないこと、②より給与の高い職選びなど、別の選択肢に挑戦することが難しいこと、③就職の際に出自による差別を受けること、④教育水準が低いことが多く、スキル上の問題で雇用の機会が減ること、の 4 点に悩まされていることが明らかとなった。また、このうち③と④は国内避難民について、より

¹ Tucurinca では現在もお武装勢力による襲撃がしばしばおこり、治安の懸念があることからヒアリングの許可が下りなかった

² ANSPE ヒアリング (2014/8)

顕著であることがわかった。これらの課題を解決するため、雇用創出とトレーニング機会の創出に係る指標を設定する。

一方、農村では①雇用の絶対量が少ないこと、あるいは失職により貧困に陥るケースが多く存在すること、②小規模農家において効率的な栽培が難しく、別の手法での収益改善が求められていること、の2点の課題が明らかとなった。これらの課題に対し、雇用創出と小規模農家の収益改善に係る指標を設定する。

図表 5-2-1 に Barranquilla およびカリブ海沿岸地方部における BOP 層の課題とそれに対する指標を示す。

図表 5-2-1 BOP 層の課題と開発指標

地域	課題	開発指標
都市部： Barranquilla	<ul style="list-style-type: none"> 雇用の絶対数 よりよい選択肢への挑戦 就職活動における出自による差別（特に国内避難民） 	<ul style="list-style-type: none"> 工場における極貧層からの新規雇用数（特に国内避難民）
	<ul style="list-style-type: none"> スキル不足による雇用の機会の減少（特に国内避難民） 	<ul style="list-style-type: none"> トレーニング機会を与える労働者の人数（特に国内避難民）
地方部： カリブ海沿岸農村部	<ul style="list-style-type: none"> 雇用の絶対数 小規模農家における収益改善 	<ul style="list-style-type: none"> パーム農園における極貧層からの新規雇用数
		<ul style="list-style-type: none"> 買い取り対象の小規模農家の数

□ 環境保全

環境保全に関しては、①利用後のオイルパームが廃棄物になっていること、②木材の供給量が需要に追い付かず、違法伐採が起こっていること、の2点が課題である。これらに対し、削減できたオイルパーム廃棄物の量と圧密合板の販売により保護できた森林面積の2点を開発指標と設定する。後者について、圧密合板は製材と同様の用途での利用が可能なことから、圧密合板の販売量の製材を天然林から供給した場合に必要となる天然林の森林面積を、圧密合板の生産により保護する量とした。

図表 5-2-2 に環境保全に係る課題と開発指標を示す。

図表 5-2-2 環境保全に係る課題と開発指標

課題	開発指標
・ 利用後オイルパームの廃棄物化	・ パーム農園で削減するオイルパーム廃棄物の量
・ 木材供給量不足による違法伐採	・ 圧密合板の販売により保護する森林の面積

5-3 設定した開発指標に関するベースラインデータ収集・分析

□ BOP 層の生活の向上

図表 5-1-7 に示したように、Barranquilla の極貧層の平均月収は USD35 であり、最低賃金を大きく下回る。図表 5-1-9 に示したように、極貧層の 7 割以上が自営業である。自営業の内容は、市場や路上での販売、自転車タクシー、廃材リサイクル等である。これらの職業で得られる賃金は多くの場合最低賃金を大きく下回り、社会保障等も担保されていないため、新たな雇用創出が望まれる。また、5-1 に挙げたように、Pizano の工場から最寄りの貧困地域である Revlo 地域の極貧世帯の 8 割が自営業、2 割が不定期で企業と契約であり、いずれにしても、社会保障等はない状況である。

一方、カリブ海沿岸地方部について、図表 5-1-20 に挙げたように、地方部の平均収入は貧困層で約 USD40、極貧層で約 USD25 であり、都市部を大きく下回る。図表 5-1-22 に挙げたように、地方の極貧層も都市と同様、約 7 割が自営業である。自営業の具体的な職業は、小規模農家、市場や路上での販売、自転車タクシー、廃材リサイクル等である。こうした職業のみでは生計を立てるのが難しく、新たな雇用が望まれる。また、小規模農家においては効率的な経営が難しく、貧困に陥るケースが多いため、新たな収入源を確保することが必要である。

BOP 層の生活向上に係る開発指標に対するベースラインデータを図表 5-3-1 に記載する。

図表 5-3-1 開発指標に対するベースラインデータ（BOP 層の生活向上）

地域	開発指標	開発指標に対するベースラインデータ
都市部： Barranquilla	・工場における極貧層からの新規雇用数 (特に国内避難民)	【Barranquillaの平均月収】 ・極貧層：約USD35（最低賃金：USD318/月） 【都市部に見られる職業】 ・極貧層では約7割以上が自営業 ・自営業の例：市場や路上での販売、自転車タクシー、廃材リサイクル等 【Revlo地区に見られる職業】 ・約半数が市場関連、残りの半数がリサイクル木材分野 ・8割が自営業、2割が不定期で企業と契約 ・社会保障なし
	・トレーニング機会を与える労働者の人数	【極貧層の最終学歴】 ・無教育…17% ・小学校…41% ・中学校…37% ・それ以上…5% ※非貧困層 ・無教育…7% ・小学校…24% ・中学校…41% ・それ以上…28%
地方部： カリブ海沿岸農村部	・パーム農園における極貧層からの新規雇用数	【地方部の平均月収】 ・極貧層で約USD25（最低賃金：USD318/月） 【地方部に見られる職業】 ・極貧層では約7割以上が自営業 ・自営業の例：小規模農家、市場や路上での販売、自転車タクシー、廃材リサイクル等
	・買い取り対象の小規模農家の数	・小規模農家で貧困層、極貧層に該当する例多数

□ 環境保全

図表 2-3-4 で挙げたように、オイルパームは 2020 年までの平均で年間約 130 万本（うち北部 35 万本）が廃棄されている。廃棄されるオイルパームには有機ヒ素化合物等の薬物を注入されて立ち枯れさせられるケースが見られ、土壌への影響が懸念される。また、国産製材のうち約 4 割が違法伐採によるものと推定されている。面積に換算すると 3,390ha の森林が製材のために消失している計算となる。

図表 5-3-2 に環境保全に係る開発指標に対するベースラインデータを示す。

図表 5-3-2 開発指標に対するベースラインデータ（環境保全）

開発指標	開発指標に対するベースラインデータ
・パーム農園で削減できたオイルパーム廃棄物の量	<ul style="list-style-type: none"> ・廃棄されるオイルパームの数…年間約130万本（うち、北部約35万本） ・使用後のオイルパームにヒ素を注入する事例が散見される
・圧密合板の販売により保護する森林の面積	<ul style="list-style-type: none"> ・製材のための違法伐採により失われている森林の量…3,390ha/年

5-4 BOP ビジネス実施後の開発効果発現のシナリオ

□ BOP 層の生活の向上

本事業では、カリブ海沿岸都市部の極貧層の雇用機会と所得を増やす。また、トレーニングにより、極貧層の労働市場での価値を向上させる。

カリブ海沿岸地方部については、新たな産業を生み出すことで、雇用の絶対数を増やす。また貧困に陥りやすい小規模農家の収益構造を改善する。

また、将来的に国内の他地域に事業を拡大することで、他地域の工場周辺およびオイルパーム農園周辺で大規模に効果発現を行うことを目指している。図表 5-4-1 に当面の事業地であるカリブ海沿岸部における BOP 層の生活向上に係る開発効果発現のシナリオの概要を示す。

図表 5-4-1 BOP 層の生活向上に係る開発効果発現のシナリオ（BOP 層の生活向上）

地域	開発指標	開発効果発現のシナリオ
都市部： Barranquilla	・工場における極貧層からの新規雇用数（特に国内避難民）	<ul style="list-style-type: none"> ・職業機会の増加 ・所得増加
	・トレーニング機会を与える労働者の人数	・極貧層の労働市場での価値向上
地方部： カリブ海沿岸農村部	・パーム農園における極貧層からの新規雇用数	・極貧層の所得増加
	・買い取り対象の小規模農家の数	・小規模農家の収益改善

□ 環境保全

環境保全については、オイルパーム廃棄物の利用により、コロンビアの重要産業であるオイルパームを循環型産業にすることを目指している。利用後のパームへの有機ヒ素化合物等の薬物注入の必要をなくすことで土壌汚染の防止にもつなげることができる。

オイルパーム圧密合板の生産は不足する木材供給量の増加に寄与し、違法伐採の防止につながるため、森林減少を食い止めることができる。

また、将来的に国内の他地域に事業を拡大することで、大規模に上記の効果を発現させることを想定している。

環境保全に係る開発効果発現のシナリオの概要を図表 5-4-2 に示す。

図表 5-4-2 開発効果発現のシナリオ（環境保全）

開発指標	開発効果発現のシナリオ
・ パーム農園で削減するオイルパーム廃棄物の量	・ オイルパームの循環型産業化 ・ 立枯れ用ヒ素の削減による公害リスク減少
・ 圧密合板の販売により保護する森林の面積	・ 違法伐採の防止

5-5 開発課題に関する指標の目標値設定

□ BOP 層の生活の向上

工場で新たに創出される全ての雇用について、極貧層から採用することを目標とする。そのうち半数を国内避難民の雇用に充てることを目指す。また、新規雇用を行う労働者のうち、技術者として雇用する 3 割については、トレーニングを実施する。

パーム農園での新規雇用についてもその全てを極貧層からの採用とすることを目指す。また、買い取り対象とする小規模農家については、カリブ海沿岸でオイルパームを育てる小規模農家のうち 5 割からの買い取りを対象とすることを目指す。

図表 5-5-1 に当面の事業地であるカリブ海沿岸での BOP 層の生活向上に係る目標値を示す。

図表 5-5-1 開発指標に対する目標値 (BOP 層の生活向上)

分類	地域	開発指標	目標値
BOP層の生活向上	都市部： Barranquilla	・工場における極貧層からの新規雇用数 (特に国内避難民)	・2016年…10人 ・2017年…5人 ・2018年…15人 ・2019年…10人 ・2020年…10人 (計50人) ※上記のうち半数以上を国内避難民から雇用
		・トレーニング機会を与える労働者の人数	トレーニングを受ける極貧層労働者の数 ・15人
	地方部： カリブ海沿岸 農村部	・パーム農園における極貧層からの新規雇用数	・2016年…3名 ・2017年…2名 ・2018年…5名 ・2019年…5名 ・2020年…5名 (計20名)
		・買い取り対象の小規模農家の数	・事業地周辺(車で2時間以内の範囲を想定)でオイルパームを栽培する小規模農家の5割

なお、将来的には事業を国内で幅広く展開し、大規模に効果を発現させることを想定している。国内の全てのオイルパームの廃材のうち5割をオイルパーム木材に変えることができた場合、国内の都市部では約460人、地方部農園では約180人の直接雇用が見込める。この数字には事業に関連する流通・販売等の各工程で発生する雇用数は含まれていないため、間接雇用を含めるとさらに多くの雇用が新たに創出される。

また、全国の小規模農園の収益改善にもつなげることができる。

□ 環境保全

オイルパーム廃棄物は生産量の増加にしたがってより多くを削減することができる。最終的にカリブ海沿岸で出る廃棄物の約5割を占める年間6万9,000m³を集めることを目指す。また、圧密合板の販売により保護する森林面積については、事業本格化の段階で年間113haとすることを目指す¹。

図表 5-5-2 に環境保全に係る目標値を示す。

¹ 圧密合板は製材としての使用が可能のため、国内の圧密合板販売量と同量の製材を作るのに必要な天然林の量を「圧密合板の生産により保護できた森林面積」と定義して試算。その際、天然林の平均木材蓄積量を59m³/haと仮定(コロンビアでの数値不明のため、コロンビアの熱帯雨林の気候と近いインドネシアの平均木材蓄積量の数値を利用。出所:財団法人地球・人間環境フォーラム「平成19年度違法伐採による環境影響調査業務報告書」(2008年3月)。天然林から製材を生産した場合、蓄積量の約30%の製材ができるため、17.7m³の製材の生産により1haの天然林の保護が可能となる。2021年以降は113haの天然林からの製材量に相当する2,000m³を国内で販売する。

図表 5-5-2 開発指標に対する目標値（環境保全）

分類	開発指標	目標値
環境保全	・ パーム農園で削減するオイルパーム廃棄物の量	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2016年…11,000m³ ・ 2017年…16,500m³ ・ 2018年…33,000m³ ・ 2019年…51,000m³ ・ 2020年以降…69,000m³
	・ 圧密合板の販売により保護する森林の面積	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2019年…39.5ha ・ 2020年…102ha ・ 2021年以降…113ha

なお、将来的には事業を国内で展開し、大規模に効果を発現させることを想定している。国内の全てのオイルパームの廃材のうち、5割を使って同様の事業を行った場合、年間1,048haの森林保護が可能¹となる。これは国内で違法伐採により失われる1年あたりの森林面積の約1割に相当する。

¹ 事業計画と同じ割合で、合板と圧密合板を生産し、圧密合板の半分を国内用とした場合を想定して試算

第6章 現地調査資料

6-1 面会者リスト

図表 6-1-1 コロンビア現地調査面談者 (1/3)

#	所属組織	氏名	役職	調査時期
1	APC	Ms. María Peña Sarmiento	日本担当	第3回調査
2	AGROINCE	Mr. Carlos Andres de Hart	社長	第1～3回調査
3		Mr. César de Hart	会長	第3回調査
4		Ms. Martha Elena Pinto de Hart	大株主	第3回調査
5	ANDI	Ms. Isabel Cristina Riveros Pineda	エグゼクティブディレクター	第1回調査
6		Ms. Ana Milena Cortazar Mejia	マネージャー	第1回調査
7		Ms. Adriana Gavilan Vallejo	アシスタント	第1回調査
8	ANSPE	Mr. Camilo Santa	民間社会投資管理者	第1～3回調査
9		Mr. Javier Zayas Fonseca	地域管轄長	第3回調査
10	CJCC	Mr. Fancisco Guaqueta	所長	第3回調査
11	DAABON	Mr. Alfonso Abondano O.	-	第1回調査
12	DNP	Ms. Ana Maria Franco	農村開発管理者	第1回調査
13	EL ROBLE	Mr. Alfredo Lacouture P.	CFO	第1回調査
14		Mr. Alberto Mario Lacouture Pinedo	部長	第3回調査
15	Embassy of Japan	Mr. Kazuo Watanabe	特命全権大使	第1回調査
16		Mr. Katsuhiro Matsumoto	参事官	第1、3回調査
17		Mr. Osamu Inagaki	一等書記官（経済協力担当）	第1、3回調査
18		Mr. Tsutomu Tsuiki	経済班長	第1、3回調査
19		Mr. Hiroki Isshiki	経済班	第1回調査
20	Expert of peasants' working conditions and	Mr. Fernando Ruiz Orozco	森林エンジニア	第2回調査
21	FedeBiocombustibles	Mr. Jorge Bendeck	代表	第1回調査
22		Mr. Carlos Alberto Mateus Hoyos	企画ディレクター	第1回調査

図表 6-1-2 コロンビア現地調査面談者 (2/3)

#	所属組織	氏名	役職	調査時期
23	FEDEMADERAS	Ms. Alejandra Ospitia M.	事務局長	第1～3回調査
24		Ms. Kelly Natalia Brito	事務局アシスタント	第2、3回調査
25		Ms. Angela Berdugo	事務局アシスタント	第1回調査
26		Ms. Eliana Todriguez	事務局アシスタント	第1回調査
27		Ms. Alejandra Ospitia M.	事務局長	第2回調査
28	FEDEPALMA	Mr. Jens Mesa Dishington	代表	第1回調査
29		Mr. Jaime Fernando Valencia-Concha	付加価値向上リーダー	第1回調査
30		Mr. Juan Carlos Espinosa	環境企画開発リーダー	第1回調査
31		Mr. Mabyr Valderrama Villabona	経済分析リーダー	第1回調査
32		Ms. Jenny Ximena Mahecha Anzola	セクター投資リーダー	第1回調査
33		Mr. Mauricio E. Posso	商業化戦略ディレクター	第1回調査
34	JICA Colombia	Mr. Hidemitsu Sakurai	コロンビア支所長	第1～3回調査
35		Mr. Ricardo Yukio Chiku	プログラム責任者	第1～3回調査
36		Ms. Catalina Maria Bastidas Grijalba	プログラム責任者	第3回調査
37	Ministry of Environment	Ms. Luz Stella PULIDO	森林部門責任者	第2回調査
38	PIZANO	Mr. Jorge Eduardo Girón Leuro	社長	第2、3回調査
39		Mr. Fabio Romero de Pindray	副社長	第2、3回調査
40		Mr. Miguel A. Rodoriguez Melo	森林部門責任者	第3回調査
41		Mr. Salomon Gorayeb Bonilla	Barranquilla工場工場長	第3回調査
42		Mr. Andres Cardona Villada	Barranquilla工場三施設最高責任者	第3回調査

図表 6-1-3 コロンビア現地調査面談者 (3/3)

#	所属組織	氏名	役職	調査時期
43	PROEXPORT	Mr. Carlos Sanchez Badillo	投資シニアアドバイザー	第1、2回調査
44		Ms. Monica Escobar	外国投資シニアアドバイザー	第1回調査
45		Mr. Soulange Cordoba Ramirez	外国投資アドバイザー	第1回調査
46		Mr. Carlos Vega	海外投資部弁護士	第1回調査
47		Ms. Carolina Posada	海外投資部弁護士	第2回調査
48	PTP	Mr. German Enrique Sanz Saravia	パーム油部門マネージャー	第1、3回調査
49	Refocosta	Mr. Carlos Andrés López, Presidet	社長	第2、3回調査
50	SENA	Mr. Rafael Eduardo De la Rosa Mercado	所長	第3回調査
51	Uniliver	Mr. Juan Carlos	公共関連業務専門家	第1回調査
52	UPLA	Mr. Daniel Aguilar	土地利用効率化ディレクター	第1回調査
53		Mr. Daniel M. Rozo	IT専門家	第1回調査
54		Ms. Zoraida Guevaia	専門家	第1回調査

図表 6-1-4 インドネシア先行事例調査面談者

#	所属組織	氏名	役職	面会時期
1	NOMURA EXPORINDO	Mr. Jun Fukasawa	インドネシア支社長	第1回調査
2	NOMURA TRADING	Mr. Kiyotaka Soeda	顧問	第1回調査
3		Mr. Hiroyuk Kumagai	部門長補佐	第1回調査
4		Mr. Hidetaka Yamada	部長	第1回調査
5	Wilmar Group	Mr. Sutanto	社長	第1回調査
6	Indonesian Sawmill and Wood Working Association	Ms. Soewarni	会長	第2回調査
7	JETRO Jakarta	Mr. Kenichi Tomiyoshi	ジャカルタ支所長	第2回調査
8		Mr. Yoshiaki Kamata	アドバイザー	第2回調査
9	JICA Indonesia	Mr. Yuki Arai	木材担当	第2回調査
10	Perhutani	Mr. Andi Purwadi	マーケティング ディレクター	第2回調査
11	Sahabat Sawit Sejahtera	Mr. Sim Idrus Munaudar	コミッショナー	第2回調査
12	Samko Timber	Mr. Aris Sunarko	社長	第2回調査
13		Mr. Junaidi	開発責任者	第2回調査
14		Mr. Takesh Arizono	開発課長	第2回調査
15	Sumalindo Lestari Jaya	Mr. Dr. David	副社長	第2回調査
16		Mr. Rudy Gunawan	ディレクター	第2回調査
17	Surya Satria Timur Group (Wood Company)	Mr. Andreas Ananto	社長	第2回調査

図表 6-1-5 マレーシア先行事例調査面談者

#	所属組織	氏名	役職	調査時期
1	Bagan Printer	Mr. Boon yew Phee	社長	第1回、第2回調査
2	Central Kedah	Mr. Teoh Tian Wen	社長	第1回、第2回調査
3	FORMOSA PR SONIC	Mr. Lim Choo Wooi	課長	第1回調査
4	JICA Malaysia	Mr. Shinobu Yoshizawa	Representative	第1回調査
5	Mitsubishi Corporation	Mr. Nakamura Shotaro	生活産業部副部長	第1回調査
6	Universiti Putra Malaysia	Mr. Adrian Choo Cheng Yong	研究者	第1回調査
7	Dee Noon	Mr. Tan Yoke Ping	社長	第2回調査
8	I.K. Panel	Mr. Koor It Kwang	社長	第2回調査
9	Investment Penang	Mr. S.Pubalon	投資促進部長	第2回調査
10	Tan Kok Kent&Sons	Mr. Tan Gner Eng	社長	第2回調査

図表 6-1-6 米国市場調査面談者

#	所属組織	氏名	役職
1	International Wood Products Cooperation	Ms. Cindy L. Squires, ESQ.	最高責任者
2		Mr. Joseph L. O'Donnell	政府・公共部門責任者

6-2 参考資料

□ オイルパーム合板の試作

Pizano 工場にて、オイルパーム合板の試作を行った。以下に実施概要を示す。

- ・ 試作の目的

本事業でオイルパーム合板の加工を行う予定の Pizano 工場設備により、実際にオイルパーム合板の製造が可能かを検証することが試作の目的である。

- ・ 試作の概要

場所：Barranquilla、Pizano の合板製造工場

日程：2014 年 8 月 11 日～14 日

試作のプロセス：(1)ロータリーレースと引き取り、(2)乾燥、(3)接着、(4)仕上げサンダー

- ・ 各試作プロセスの内容と結果

(1) ロータリーレース

使用機械： 4ft (1,300mm) 巾ロータリーレース機旧型、チャック式¹

オイルパーム原木寸法： Φ60~40cm、2m×8本

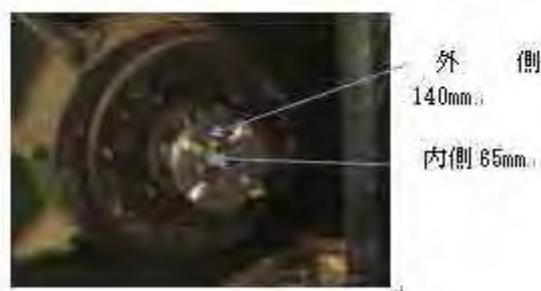
✓ オイルパームの皮の処理：

オイルパームは皮をむかず、原木のまま入荷した。しかし、一般の木材は現地で皮をむいて工場に運ばれるため、ロータリーレースにかける前に皮を剥く必要があると工場側から説明があった。工場側の提案で、人力で皮をむいてトライを進めることになったが、皮が硬く思うようには剥けなかった。そのためマイウッド・ツーより、通常の木材とは異なり表面が硬く手では剥けないことを説明し、皮の付いたままレース機にかけた。

✓ ロータリーレース 1 回目の試作結果：

含水率が高く重量が大きいことで、現状の 65mm のチャックでは負担が大きく、チャックがめり込む結果となった。また、保持力が小さいため、重心を取って回転させたが、自重に負け丸太が偏心して単板を安定的にとることができなかった。

図表 6-2-1 チャック径



✓ ロータリーレース 2 回目の試作結果：

1 回目の結果を受けて、チャック径を大きくする対策を取ることとした。当初のチャックに旧型の大きいチャックを取り付け、チャック径をφ65→140mmに拡大した。(作業時間4時間)

結果、多少の座屈はあったが、最後まで剥くことができた。ロータリーレースについては、根元の末下の径の差の大きな丸太を除いては、この 140mm 径のチャックで可能であると結論づけた。

¹ 日本製（メーカーは名南製作所）。Pizano では通常丸太径 20~40cm 程度の小径木の加工を行っているラインレース機

図表 6-2-2 単板作成の様子



✓ 引き取り機の問題と対策：

ロータリーレースで単板が出来たものの、その引き取り機がロータリーレースのスピードに比べて速いため、単板に引っぱりの力が加わり破壊された。これはパーム単板がもろいため、僅かな引っぱりの力が加わることで破壊されるためである。この結果、収率は数パーセントと非常に悪い結果となった。ただし、引き取り機を改良しスピードを下げることで、あるいは一部人力で引き取りを行うことにより、課題解決が可能である。

図表 6-2-3 引き取り機の問題



✓ キャパシティの問題：

Pizano の工場におけるロータリーレース工程でのボトルネックは、オイルパーム合板の製造で使用する 4ft のロータリーレース機が現在、稼働率 100% であることである。工場の長手方向の 8ft のロータリーレースの稼働率は 30% であるが、パームを剥く場合、8ft の長さになると自重が大きくなり、剥けないことが想定される。

従って、本工場でオイルパーム合板を製造する場合、機械を新設する必要がある。その際、ロータリーレースはチャック式ではなく、マレーシア同様に外輪で材料を回転させ桂剥する方法の機械であることが望ましい。

※(2)以降の試作では、主にマイウッド・ツーが日本から送ったオイルパーム単板を使用する。

(2) 乾燥

乾燥設備： 約 30m の蒸気式ドライヤー¹

乾燥炉温度設定： 5 段階に分かれており、1 ステップ 164℃、それ以降は 170℃の設定

ラインスピード： 約 2m/分

初期含水率： 120%～130%

✓ 試作結果：

1 回目は含水率 10～70%とバラツキが大きく十分乾いていない結果となった。再度、乾燥炉で乾燥することとした。2 回目は平均で 9%前後であり十分乾燥している結果となった。

図表 6-2-4 ドライヤーと乾燥後の単板



✓ 結果の考察：

通常流している 2.4mm 程度の単板であれば 1 回で乾燥させることが可能である。しかし、オイルパームは 5mm の厚さであり、この厚さを乾燥するには 2 倍以上の熱量が必要となる。従って、乾燥に 2 回かかったのは当然の結果といえる。

当該工程については、ラインスピードをかえることで生産の対応ができる。乾燥炉の稼働率は 50%以下であり、能力は十分にあるため、本設備での事業実施は特に問題ないと考えられる。

(3) 接着

量産機プレス： 30 段 4×8 尺

グルースプレッダー： 上下面式 長さ 8 尺

接着剤： ユリア樹脂接着剤²

フェイス： アフリカ産オクメ (t0.5mm)

フェイスバック： メリナ

¹ 上下に 3 ラインあり、比較的効率が高い装置であった

² ユリア (尿素) とホルムアルデヒドの混合物。本工場での汎用接着剤

✓ 試作結果：

接着は、1 回目にコア部分の貼り合わせを行い、2 回目にフェイスバックの貼り合わせを行った。この 2 段階の工程は、フェイスバックの厚さが薄いため、コアを貼り合わせた後に、厚み規制をして精度良く貼る必要があるためである。

この度の試作では、3 種類の構成のトライを実施した。コア単板の構成は下記である。

- ① 4mm：グメリナ 0.8mm＋パーム 5mm＋グメリナ 0.8mm
- ② 7mm：パーム 5mm＋グメリナ 2mm＋パーム 5mm
- ③ 12mm：パーム 5mm＋グメリナ 2mm＋パーム 5mm＋グメリナ 2mm＋パーム 5mm

工程は、スプレッターロールで接着剤塗布後、冷圧プレスで 15 分圧縮した（14kg/cm²）。解圧後 30 段のホットプレスで接着した。圧縮時間は、量産に準じて圧縮した。

次に、接着した 3 種類の試作品のフェイスバックの貼りあわせを実施した。1 回目同様に同じプレスを用いて試作を進めた。①は、フェイスのみ接着、②、③は、フェイス＋フェイスバックを両面接着した。

(4) 仕上げサンダー工程

ワイドベルトサンダー： 2 連サンダー¹

作業は特に問題なく完了した。最終製品としての仕上がりは、量産機を使つての試作ではあつたが、十分に利用できるレベルの製品と思われる。

図表 6-2-5 試作品評価の様子



□ オイルパーム合板試作品への評価

Pizano にて、試作品の評価を行った。試験項目等は、コロンビアの合板の技術基準である NTC 698 に準拠し、せん断試験、剥離試験、厚み測定、含水率の評価を行う。

(1) せん断試験：

JAS では連続煮沸試験後の評価方法に使う、引っ張りによる強度試験方法である。評価結果は、

¹ 日本製（メーカーは菊川鉄工）

木部破断率が 60%以上である試験片の数が試験片全数の 90%以上であり、合格であった。

(2) 剥離試験：

剥離試験は、せん断試験と同様、木部破断率による評価である。試験前に 24 時間温水中に浸漬し、その後に測定する。試験結果は、木部破断率が 60%以下か否かで判定する。

結果は、12mm で 6 試験体中 1 体が不合格となったが、接着剤の塗布量のバラツキが原因であり、大きな問題とはならないと考えられる。

(3) 厚み測定：

目標値との多少のずれがあったが、サンプル自体が 1 体であり、量産段階ではないため問題ない。

(4) 含水率：

合板の含水率としては 10%前後であった。マイウッド・ツーで入荷する合板の含水率は 8%前後であり、やや高めであるが、パームの含水率の影響ではないかと考えられる。

以上の結果から、Pizano の評価結果としては良好という結果となった。合板の評価試験は、基本的に接着力試験と含水率に問題がなければ良好とされている。なお、強度性能の測定を検討したが、パームがコア材であるため、構造用や型枠用合板の用途はそもそも難しく必要性は無いと判断した。

図表 6-2-6 に Pizano で受領した試験結果の写真を示す。

図表 6-2-6 オイルパーム合板品質評価¹

		CARACTERÍSTICAS FÍSICO-MECÁNICAS DE TRIPLEX						FORMATO D Q - 02	
ENSAYO N°		FECHA							
PRESES		11		13		13			
FECHA PROB. / TURNO									
PLANELA									
ESPEZOR		7.0mm		12.5mm		4.0mm			
PRO									
TIPO DE COLA									
TEMP. °C									
TIEMPO min									
CHAPA									
CENTRO									
CONTRS									
ESFUERZO CORTANTE	LADO	FUERZA kg/cm²	% FUEZ Máximo	LADO	FUERZA kg/cm²	% FUEZ Máximo	LADO	FUERZA kg/cm²	% FUEZ Máximo
	DERECHO	16.50	57	IZQUIERDA	17.50	100	DERECHO	17.12	100
		16.54	60	IZQUIERDA	18.50	100	DERECHO	10.63	100
		13.72	50	IZQUIERDA	18.65	95	DERECHO	16.81	100
	CENTRO	10.25	100	IZQUIERDA	20.40	95	DERECHO	20.05	100
		26.08	100	IZQUIERDA	21.86	100	DERECHO	20.05	100
		13.00	100	IZQUIERDA	15.03	100	DERECHO	15.63	100
	IZQUIERDA	24.53	100	DERECHO	14.05	100	IZQUIERDA	15.63	100
		26.04	100	DERECHO	25.33	99	IZQUIERDA	2.44	100
		23.22	100	DERECHO	25.62	90	IZQUIERDA	17.46	100
Σ	10.41	85.8	Σ	23.00	97.9	Σ	11.40	100	
DES laminación	0		0		0		0		
ESPEZOR BRUTO	LADO	ESPEZOR	LADO	ESPEZOR	LADO	ESPEZOR	LADO	ESPEZOR	
	DERECHO	7.8	IZQUIERDA	12.2	DERECHO	6.4	IZQUIERDA	6.2	
	CENTRO	7.8	CENTRO	12.1	CENTRO	6.2	CENTRO	6.2	
	IZQUIERDA	7.8	IZQUIERDA	12.1	IZQUIERDA	6.4	IZQUIERDA	6.2	
Σ		Σ		Σ		Σ			
HÚMEDAD DE LA LÁMINA	SECC.	P1	P2	% H2O	SECC.	P1	P2	% H2O	
	1	4.6	4.6	11	1	2.5	2.5	11	
	2	4.0	4.0	11	2	2.0	2.0	11	
	3	4.3	4.3	11	3	2.0	2.0	11	
	Σ			11	Σ			11	
DECISIÓN	ACEP.	RECH.	ACEP.	RECH.	ACEP.	RECH.	ACEP.	RECH.	
REMARKS Y OBSERVACIONES				DEFECTOS Y OBSERVACIONES					
CARACTERÍSTICAS				DEFECTOS Y OBSERVACIONES					

¹ 表中の番号は厚さの試作品の厚さ。①7mm、②12mm、③4mm

・ 試作の総括

工場側の全面的な協力により、数量は少ないものの、ロータリーレース工程以外は問題なく進めることができた。試作品の評価はおおむね良好であった。

ただし、当該工場の現在の設備ではオイルパームの合板を製造することが難しいとの見解を得た。理由は、Pizano が現在の合板生産で単寸のロータリーレースを稼働率 100%で使用しており、オイルパームを生産するには新規のロータリーレースが必要だからである。Pizano 単独での設備投資は困難であり協力者が必要である。

□ オイルパーム圧密合板の試作結果

オイルパーム圧密合板については、マレーシアから入荷したオイルパームの単板を用い、2013年4月2日～5月24日¹および2013年11月14日～12月25日²の2回に渡り、品質評価を行った。下記に結果の概要を示す。

(1) 屋内用浸漬はく離試験

屋内用の浸漬はく離試験は、日本農林規格 JAS の合板用基準となっている試験である³。試験は、試験片を 70±3℃の温水中に 2 時間浸せきした後、60±3℃の恒温乾燥器に入れ、器中に湿気がこもらないようにして 3 時間乾燥するという工程で行う。圧密合板は、本試験に合格し、JAS 規格を満たす安定した製品ができることが明らかとなった。

図表 6-2-7 に屋内用親戚剥離試験の実施前後の写真を示す。

図表 6-2-7 屋内用浸漬剥離試験



¹ 浸漬剥離試験の実施期間

² 合板曲げ試験の実施期間

³ 合板の日本農林規格 2 類浸せき剥離試験

(2) 屋外用浸漬はく離試験¹

屋外用煮沸試験は試験片を沸騰水中に 4 時間浸せきした後、60±3℃で 20 時間乾燥し、これを沸騰水中に 4 時間浸せきし、更に 60±3℃で 3 時間乾燥するという工程で行う。結果として本試験の合格には至らなかった。

屋外用浸漬剥離試験の実施前後の写真を図表 6-2-8 に示す。

図表 6-2-8 屋外用浸漬剥離試験



(3) 合板曲げ試験²

京都府立大学に委託を行い、成形後の比重が 3 水準（1.1、0.9、0.7）に分かれる圧密合板に対して合板曲げ試験を実施した。その結果、繊維方向、繊維直行方向のいずれの合板についても、特に比重 0.9 以上で高い強度を示すことが分かった³。

合板曲げ試験の結果を図表 6-2-9 に示す。

図表 6-2-9 圧密合板試作品試験結果

試作品の比重	曲げヤング率 (GPa)		曲げ強度 (MPa)		ひずみエネルギー (J)		JAS規格への適合	
	繊維方向	繊維直交方向	繊維方向	繊維直交方向	繊維方向	繊維直交方向	コンクリートパネル	構造用
0.7	5.99	3.64	37.2	24.96	0.84	0.71	○	×
0.9	10.48	8.9	85.63	48.59	1.19	0.88	○	○
1.1	12.41	8.13	103.24	52.3	1.34	0.27	○	○

¹ 合板の日本農林規格 1 類浸せき剥離試験

² 京都府立大学に評価委託して試験を行った。

³ 例えば、デッキ用の木材として流通量の多い「木粉入り樹脂デッキ材」の曲げヤング係数は 2.7GPa であり、比重 1.1 の圧密合板では、4 倍の強度となる。

- ・ 試験結果の総括

以上の結果より、オイルパーム樹幹を用いた圧密合板は、比重を 0.9 以上に高めることで、内装用の高品質な木材として利用できることがわかった。なお、今後の開発状況に応じて屋外用の浸漬はく離試験をクリアすることができれば、屋外での使用も可能となる。