

平成 17 年度 CDM/JI フィージビリティ調査報告書

調査名

『インドネシア・廃棄バイオマスの高品位燃料化及び有効利用事業のCDM事業化
調査』

平成 18 年 3 月
石川島播磨重工業株式会社

目次

1. プロジェクト実施に係る基礎的要素

- (1) 提案プロジェクトの概要と企画立案の背景..... 1
- (2) ホスト国の概要..... 6
- (3) ホスト国のCDM/JIの受入のクライテリアやDNAの設置状況
など、CDM/JIに関する政策・状況..... 8
- (4) 提案プロジェクトがホスト国の持続可能な開発へ貢献できる点・
技術移転できる点..... 9
- (5) 調査の実施体制（国内・ホスト国・その他）..... 12

2. プロジェクトの立案

- (1) プロジェクトの具体的な内容.....10
- (2) プロジェクトバウンダリー・ベースラインの設定・追加性の証明
.....13
- (3) プロジェクト実施によるGHG削減量及びリーケージ.....14
- (4) モニタリング計画..... 18
- (5) 環境影響/その他の間接影.....18
- (6) 利害関係者のコメント.....19

3. 事業化にむけて

- (1) プロジェクトの実施体制（国内・ホスト国・その他）..... 64
- (2) プロジェクト実施のための資金計画..... 65
- (3) 費用対効果..... 67
- (4) 具体的な事業化に向けての見込み・課題..... 67

4. 添付書類

- ・ 報告書概要版 70
- ・ Project Design Document(和文概要版)..... 80
- ・ Project Design Document..... 114

1. プロジェクト実施に係る基礎的要素

(1) 提案プロジェクトの概要と企画立案の背景

想定しているCDM事業:パーム搾油工場(図-1 ~)からの大量に発生するパーム油絞り滓等の廃棄バイオマスを炭化燃料化することで、さらに製造した炭化燃料は、セメント工場での石炭代替として利用し、CO₂削減を実現する。低品位なバイオマスを直接利用するのではなく、炭化燃料化することで燃料の高品位化を図り、事業の経済的な自立性を高める点に特徴を有する。さらに野外に放置されている廃棄バイオマスの腐敗により排出されているCH₄も削減する。

水分の多いEFBは多くのパームミルで処理が問題となっており、野外放置による腐敗とこれによる悪臭、野焼きや単純な焼却炉による処理では不完全である上、煤煙等で周辺住民から苦情が来る等のケースもあり、パーム油生産で副生する厄介者扱いである。(図-2 ~)ただし、このパームは、インドネシア国内でも主要な商品作物であり、莫大な賦存量があるため、日本のバイオマス炭化技術と燃料生産者と変動する生産量の燃料を許容しうる利用者を結びつける経済的スキームを組み合わせる事により、季節変動性のあるバイオマスを有効に活用することが可能ではないかという点が、今回の事業立案の背景である。



パ-ム農園



パ-ム果実(FFB)

図-1 パーム搾油工場内状況



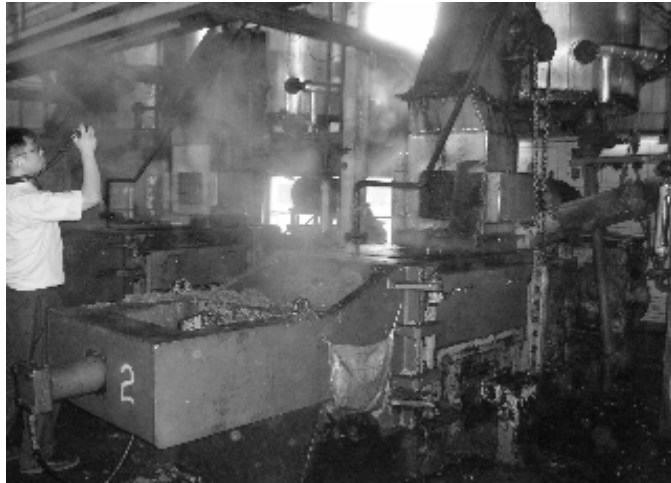
パーム果実(FFB)の集荷



パーム工場 FFB 集積場所(熱処理前)



パーム果実熱処理(油の劣化防止のため)



搾油装置



EFB 分離搬出

図-2 EFB の処理状況



野積み EFB(未処理) 中規模搾油工場の場合



焼却処理後の EFB(燃え残りが多い)(PT.AMP)



焼却処理後、野積み廃棄される EFB (PT. AMP)



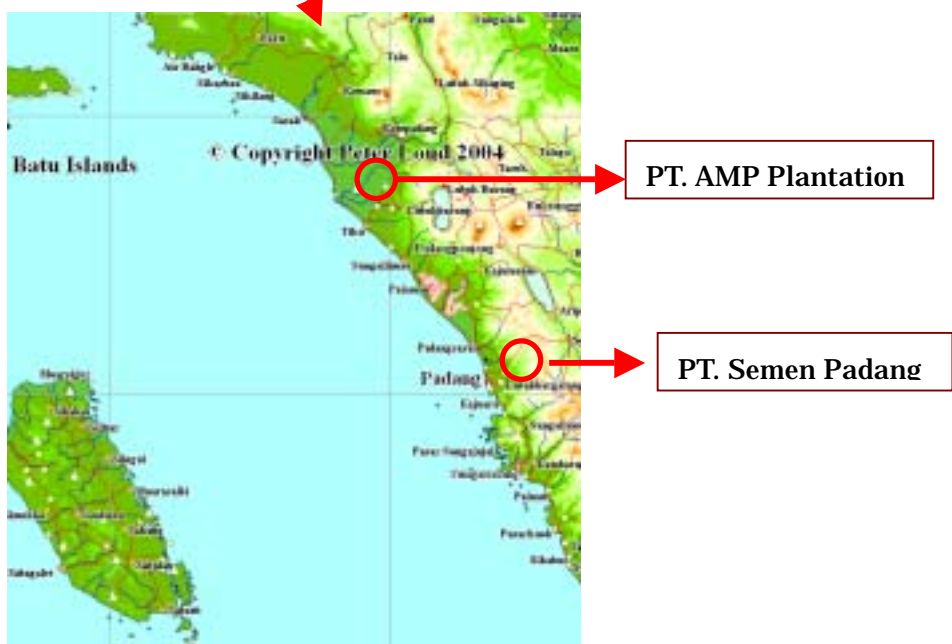
パーム搾油工場からの煤煙

(2) ホスト国の概要

インドネシア共和国は、首都ジャカルタを有するジャワ島、赤道直下のスマトラ島、カリマンタン島を始めとした熱帯域に無数の島嶼を持つ人口2億3千万人のアジア第三位の人口を持つ民主国家である。パーム油の生産においてインドネシアは、マレーシアについて、世界第二位であるが、マレーシアは既に栽培面積の大幅な伸びが期待できないことから、いずれインドネシアがパーム油の生産において世界第一位となると予想されている。本プロジェクトの予定地域である南スマトラ州 パダン地区は、ほぼ赤道直下に位置し、植物の育成に好適な立地条件にあることから、外貨獲得に有用な商品作物であるパームの栽培が盛んであり、現在も尚、栽培面積は拡大しつつある。

図-3 に今回、対象サイトの位置を示す。

図-3 調査対象サイト位置



(3) ホスト国の CDM/JI の受入のクライテリアや DNA の設置状況など、

CDM/JI に関する政策・状況

これまでのインドネシアにおける地球温暖化対策 / 京都議定書取組の主な経緯を下記に示す。

- ・1994/8 気候変動枠組条約を非附属書 国として批准
- ・1996 共同実施活動(AIJ)を開始。2001 年までに日本の3 件(NEDO2 件、JICA1 件)を含む9 件を実施
- ・1998/7 京都議定書に署名
- ・2002/6 エネルギー・鉱物資源大臣令によりエネルギーセクター CDM 国家チームを設置
- ・2002/9 環境大臣が2件の地熱発電を CDM プロジェクト対象として承認
(尚、この時点ではインドネシアは京都議定書を批准していない。)
- ・2004 年 7 月 28 日「京都議定書批准法」(Republic of Indonesia Law no.17/2004)発効
- ・2004 年 12 月 3 日インドネシアの京都議定書批准を UNFCCC 事務局が正式登録

さらに最近では2月8日にインドネシア初の CDM プロジェクト承認登録がされた(提案国ドイツ)。2 月末時点で他5件がインドネシア DNA 審査中である。

CDM 審査のための組織としては、インドネシア環境省が中心となり、DNA 等が設置されている。以上のように実際に承認案件も出たことにより、これらの機関が実質的に機能するようになってきたといえる。

尚、本件に関して、我々は、JICA 関係者である藤塚氏のセッティングにより、下記の通り、インドネシア環境省副大臣に面会し、インドネシアの状況および本件を説明する機会を得た。

(4) 提案プロジェクトがホスト国の持続可能な開発へ貢献できる点・技術移転できる点

インドネシアは比較的豊富な資源を有する国であるが、良質な石炭・ガス・油は外貨獲得のため輸出されている。国内では劣質な化石燃料の利用を余儀なくされ、自国のエネルギー需要を十分賄っていない恒常的なエネルギー不足状態である。このために、国内に豊富にあるバイオマスエネルギーの利用が期待され、インドネシア政府は 2020 年までに 5%のエネルギーを再生可能エネルギーで賄うとの目標を設定している。将来的にはこの目標数値は増大するものと予想される。

一方、現在国内のパーム搾油工場では、焼却炉で処理しきれない燃え殻等(5,000kcal/kg 以上の熱量が残っている)が大量に放置されている他、EFB(Empty Fruit bunch:パーム果実から油脂採取部分を除いたもの)については一部は焼却処理されるものの放置(廃棄)される物も非常に多く、この放置 EFB は腐敗により CH₄等を発生するとともに、悪臭を放っている。大量の黒煙

等を生じる焼却処理についても、既にマレーシアの法規制を参考に既存設備も含めて禁止される方向にあり、環境面からも高度な処理方法が期待されている。

また、エネルギー大量消費産業の代表格であるセメント工場は、国内需要の多いインドネシア国内にも数多く有り、大量の石炭が消費されている、この業界は比較的エネルギー効率は高いため、これ以上の炭酸ガス排出量削減の実現は燃料のバイオマス転換が非常に有効な手段であると考えられる。

本事業の主要な意義は、莫大な賦存量を有しながら、技術的、商用的に利用するのが困難とされるバイオマス事業を事業所連携という新しいスキームによって、この国の資源の有効活用につながる点である。これらが実施された場合、セメント工場、パーム工場は、いずれもインドネシアの主要産業であり、全国に大型工場も多いため、速やか且つ、広範囲の普及の可能性が高いと言える。

本候補サイトのパーム油工場地域である南スマトラ州だけでも9個所の同様なパーム工場があり、さらにインドネシア他地域にも多数の工場がある。また、パームはマレーシアを始めとした東南アジア各地域で広く栽培されており、本モデルのインドネシア以外の国へも広く普及が見込まれる。

また、炭化炉については技術指導と技術移転等により、構造体の主要部分をインドネシア現地生産することは可能である。これにより、現地生産の低コスト普及機の生産、流通が可能であると考えられる。また、石炭利用設備においては、今回バイオマス燃料等、異種原料の混焼技術の普及も今後の燃料代替に有用であると考えられる。

(5) 調査の実施体制(国内・ホスト国・その他)

今回の調査の主体は、IHI(日本)であり、ホスト国(インドネシア)において下記の協力者により、調査実施した。

・CDM事業実施サイト関係

- a. PT. AMP PLANTATION: パーム滓炭化事業実施対象予定事業所、パーム搾油工場からの廃棄バイオマス量や工場内エネルギー・マスバランスのデータ提供とサンプル採取
- b. PT. CEMEN PADANG: パーム滓炭化物利用(購入)対象予定事業所、セメント工場内のエネルギー・マスバランスデータ提供する。

・PDD作成関係

- c. YBUL(Yayasan Bina Usaha Lingkungan): インドネシアCDM承認手続きなど全般情報提供、CDM事業化推進、ステークホルダーのコメント聴取、とりまとめを担当
- d. Andaras 大学: パーム残渣に関する分析・解析、インドネシア国パダン地区内等のエネルギー・産業情勢の調査
- e. ITB (Institute of Technology Bandung) : インドネシア国内CDMに関するデータ収集、検討等

2. プロジェクトの立案

(1) プロジェクトの具体的な内容

図-4 に示すようなスキームにより、プロジェクトの実施を想定している。今回の F.S. を実施したサイトは、PT . AMP (パームミル) および PT . SEMEN PADANG であり、最初の実施予定地もここを想定している。ただし、同様のスキームで別のサイトで実施も可能である。

多量のパーム果実が集積し、EFB が排出されるパームミル内またはその近郊に炭化炉を設置し、その炭化炉により EFB を炭化、バイオマス燃料化した後、セメント工場に輸送し、石炭と混焼し、セメント工場における化石燃料起源の二酸化炭素を削減する。また、同時に放置された EFB から発生したメタンガスをその発生源となる放置 EFB を削減することで地球温暖化ガスの排出を抑制する。このようにして、元来、全く無関係な事業所間を、炭化バイオマスを媒体にして結びつけることで、生産量が季節変動するバイオマス燃料製造を経済的に成立する事業とすることができる。

本プロジェクトは 2 つの事業所を連携させ、バイオマスを炭化した上でセメント工場にて石炭代替する。セメント工場でのバイオマス直接利用という類似プロジェクトで承認されている baseline methodology : ACM0003 が適用可能である。炭化燃料は石炭同等の性状を有することから ACM0003 で count されている "project specific moisture penalty" は不要となる。Leakage Step 4. で Calculation emissions from off-site preparation of alternative fuels では、代替燃料の乾燥に消費される燃料と外部電力からの GHG 排出量を計上することとなっているが、本プロジェクトでは乾燥ではなく炭化に置き換える。

選択した baseline methodology ACM0003 は、セメント Industry で化石燃料の一部を Alternative Fuel に代替することで GHG を削減するものである。本プロジェクトでの Baseline となる GHG 排出量は、CPO Mill の野積み EFB からの腐敗メタン排出量とセメント工場での石炭代替による CO₂ 削減であり、それぞれ、ACM0003 : Emissions reduction through partial substitution of fossil fuels with alternative fuels in cement manufacture に記載の計算式で算定可能である。

本事業で採用を検討している炭化炉の外形図を図-5 に示す。さらに、を炭化炉における熱収支は、表-1 に示す、65 トン/日のキルン 2 基の場合で見ると、EFB 発熱量 : 58 GJ/h に対して、取り出される炭化物発熱量 : 27 GJ/h 及び炭化に必要なエネルギー : 2.7 GJ/h となり、EFB の熱量だけで、炭化物の製造が可能である。

図-4 事業スキーム図

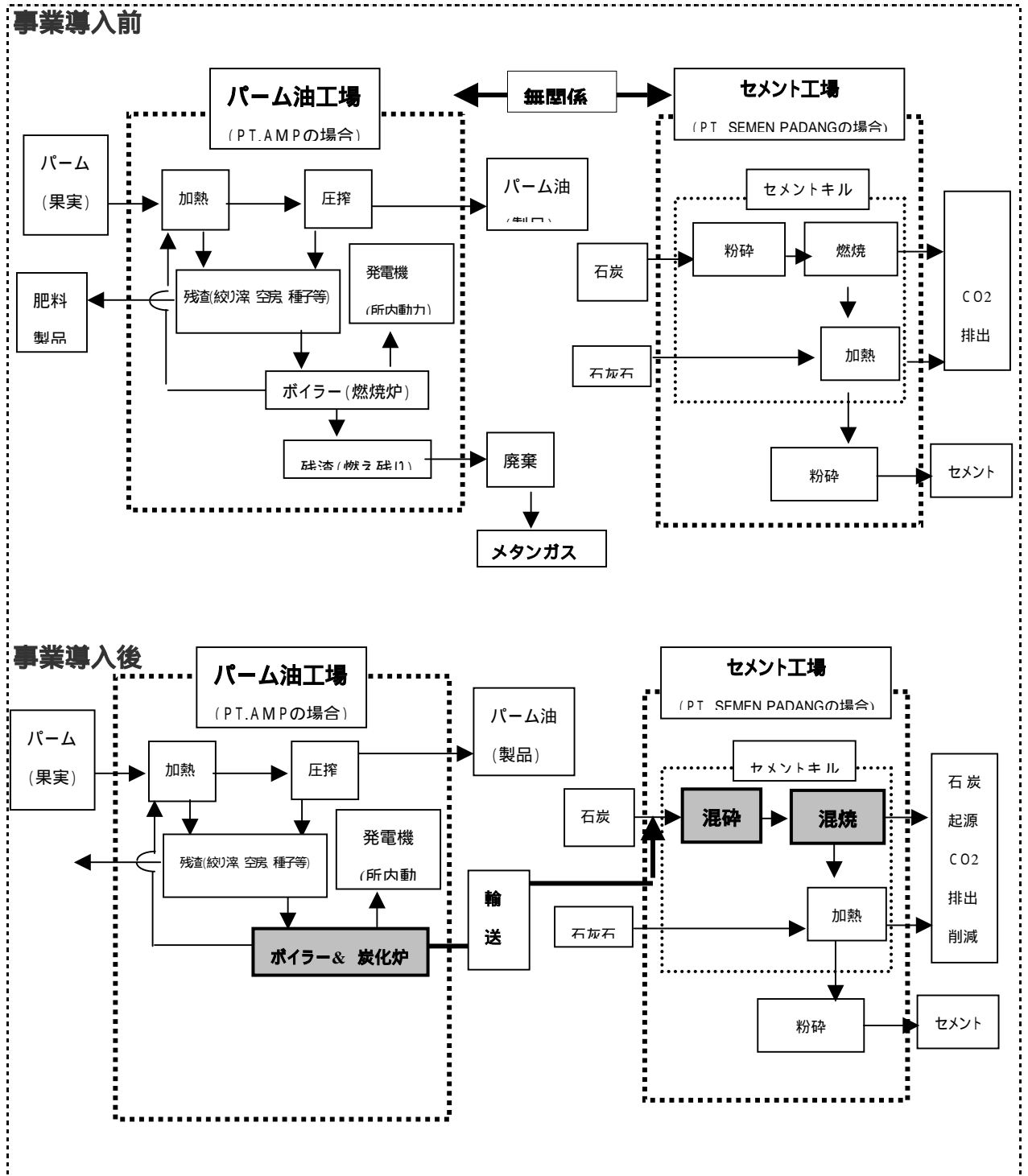


図-5 炭化炉外形図

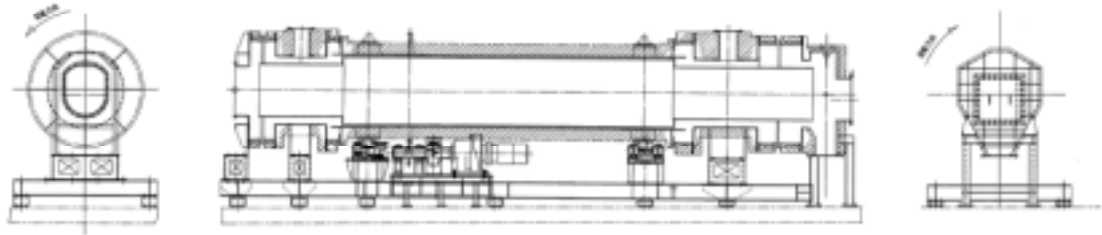


表-1 炭化炉の熱収支

項目	単位	炭化 (発電有)	備考
処理量	t/24h・炉	65	
炉数	炉	2	
合計処理量	t/24h	130	
発熱量	kJ/kg	10,775	
消費電力	kW	975	
発電量	kW	975	消費電力と同量発電とし、余剰は復水またはAMP場内利用
電力収支	kW	0	
燃料消費量	kg/日	0	定常状態とする
消費電力	kW/ごみt	180	1
発電量	kW/ごみt	180	
燃料消費量	kg/ごみt	0	
炭化物量	kg/h	1073.4	
炭化物発熱量	kJ/kg	25296	
エネルギー収支			
入熱量			
ごみの発熱量	MJ/h	58,363	
消費電力量	MJ/h	3,510	
助燃量	MJ/h	0	
投入熱量合計	MJ/h	61,873	
出熱量			
炭化に必要なエネルギー及び放熱	MJ/h	2,718	
ボイラ回収熱量	MJ/h	26,818	
炭化物回収熱量	MJ/h	27,153	
排ガスの持ち出し熱量及び放熱	MJ/h	1,674	
消費電力量	MJ/h	3,510	
消費熱量合計	MJ/h	61,873	
収支	MJ/h	0	入熱-出熱
回収熱量			
炭化物回収熱量	MJ/h	27,153	
発電電力量	MJ/h	3,510	
回収熱量合計	MJ/h	30,663	
CO2発生量			
処理量	t/d	130	
排ガス量	kg/h	19,644	
排ガス中CO2組成比率	wt%	17.53	
排ガスによるCO2排出量	kg-CO2/h	3,444	
消費電力による排出量	kg-CO2	0	自己熱発電なので上記に含む
合計	kg-CO2	3,444	
CO2抑制量			
AMP内でのEFB焼却分	kg-CO2	5,980	現状全量焼却処理として換算
処理施設内でのごみ発電分	kg-CO2	0	自己熱発電なので無視
炭化物使用でのセメント工場抑制分	kg-CO2	762	熱量石炭換算(石炭6000kcal/kg、原単位0.7046kg-CO2/kg)
合計	kg-CO2	6,742	
CO2収支	kg-CO2	-3,298	発生量-抑制量

(2) プロジェクトバウンダリー・ベースラインの設定・追加性の証明

a. プロジェクトバウンダリー

プロジェクトはセメント工場での化石燃料の部分代替であり、バウンダリーはすべてのセメント製造に関する生産プロセスである。セメント製造での化石燃料の燃焼は、高温・長滞留時間であるため、地球温暖化ガスとしてはCO₂のみを考慮する。事業に含まれる炭化プロセスは、バイオマスの前処理プロセスとして扱う。

セメント工場側の混砕・混焼にあたっては特に追加設備、改造を必要とせず既存設備で対応可能である。また燃料の灰分はセメントクリンカの原料の一部となるが、炭化燃料の混合率を一定以下に抑えることで成分的に使用可能であることを確認済みである。

b. ベースラインの設定

本プロジェクトがない場合には、セメント工場での石炭大量消費が継続されるか、他の化石燃料（重油や天然ガス）やバイオマスへの転換が考えられる。この中で重油・天然ガスについては、熱量当たりの価格が高いこととインフラの制約のため今後、石炭に取って代わることは考え難い。バイオマスを検討した場合には、今回のプロジェクト実施先となる PT. Semen Padang では、Padang 市周辺でパーム油に生産が盛んでありパームミルからの廃棄物として Shell・Fibre・EFB の 3 つが考えられる。このうち、Shell と Fibre は既にほぼ 100% をパームミル内での発電用ボイラ燃料として消費されており、セメント製造の石炭代替に供給する余地は非常に小さい。また、EFB は水分含有量が 60% 程度と高いため、直接利用が難しい。更に、エネルギー密度が小さいことから、輸送費用が問題となる。

以上より、本プロジェクトのベースラインとしては、現状の石炭によるエネルギー供給を考える。

尚、現地調査により以下の項目が既知となっている。

項目	数値	単位	ソース
セメント製造設備	770	kcal/kg-クリンカ	PT. Semen Padang
燃費	3.223	MJ/kg-クリンカ	
石炭発熱量	25.75	GJ/ton	IPCC
石炭排出係数	94.6	ton-CO ₂ /TJ	IPCC
クリンカ生産量	7,800	ton-クリンカ/日	PT. Semen Padang
石炭消費量	977	ton/日	計算

ベースライン GHG 排出量は、

$$(3.223 \times 7,800 \times 10^3 \times 365) \times 10^{-6} \times 94.6 = 868,038 \text{ ton-CO}_2\text{e}$$

である。

c. 追加性の証明

バイオマスによる石炭代替は、経済的な面での障壁がある。本プロジェクト対象である PT. Semen Padang 周辺で Available なバイオマスは、パームミルからの廃棄物が現実的な選択である。パーム廃棄物は、水分量が多く、単位重量当たりの熱量が石炭の 1/2 ~ 1/3 であり、かつ、見かけ比重が小さいことから輸送容量としては 6 ~ 10 倍となりコスト的に実現性がない。又、技術的にも、水分の多いまま燃料として使用するには困難な点が多く、性状も石炭と大きく異なることから、現状のセメントキルンの燃料投入プロセスに混ぜるには障壁がある。本プロジェクトでの炭化燃料は、乾燥・炭化を行うことで新規導入の技術でエネルギー密度を石炭同等まで引き上げるため、輸送コストの問題は縮小できる。ただし、エネルギーの面だけを見ると、燃料価格は石炭同等が限度であり、そのままでは炭化燃料化が普及することはない。ここに GHG 削減による CER を得ることで、事業採算性の確保が可能となる。

(3) プロジェクト実施による GHG 削減量及びリーケージ

プロジェクト実施での GHG 削減は、炭化燃料で代替した石炭からの排出 CO₂ 量であり、45,000t-CO₂e/年と算定できる。リーケージには、炭化燃料製造プロセスで新たに排出される CO₂ と野積み EFB の腐敗を無くすことで削減する CH₄、炭化燃料輸送での GHG 排出を加味する必要があり、最終的な GHG 削減量は 53,000t-CO₂e/年と算定している。

炭化する原料となるバイオマスは、EFB および農園での剪定葉を想定している。

年間 EFB および剪定葉発生量

EFB 発生量は、PT. AMP Plantation の過去 6 年間の実績平均とした。過去のトレンドでは、パームミルでの FFB 受入量は増加傾向にあり、今後も拡大方針にあることから減少の可能性はないとした。(表-2)

表-2 EFB 他の年間発生量

年	FFB	CPO	EFB	Shell	Fibre	剪定葉
単位	ton/year	ton/year	ton/year	ton/year	ton/year	ton/year
1999	158,728	32,431	34,920	12,444	20,635	
2000	222,289	46,217	48,904	17,427	28,898	
2001	276,287	57,125	60,783	21,661	35,917	
2002	304,801	63,463	67,056	23,896	39,624	
2003	419,922	82,610	92,383	32,922	54,590	
2004	311,011	61,366	68,422	24,383	40,431	
平均	282,173	57,202	62,078	22,122	36,683	

ソース	PT. AMP Plantation	PT. AMP Plantation	PT. AMP Plantation	PT. AMP Plantation	PT. AMP Plantation	
-----	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--

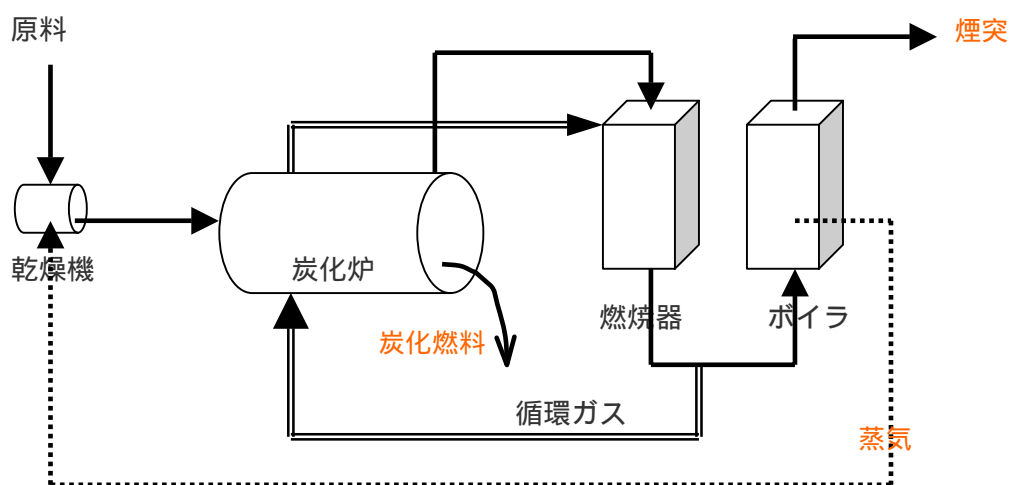
Palm Tree は樹齢 25 年程度で FFB 収率が悪化することから、植え替えが行われる。また、年々成長するにしたがって葉の部分は剪定される。これらは通常農園内に放置されることが多い。今回、月次・年次で変動する EFB 発生量を補間して炭化プラントの負荷を変動させず、最も効率的な運転を行うために剪定葉を炭化燃料として取り入れることとした。年間剪定葉の発生量は、10.4～11.0 ton-dry/ha と言われている。PT.AMP Plantation の FFB 受入農園面積は約 16,000ha であり、年間 167,200～176,900 ton-dry の剪定葉が発生していることになる。技術的には全量を炭化燃料化することは可能であるが、現状では農園でマルチングされていることから肥料成分の不足を考慮し、炭化利用を 10% と設定した。

受入 EFB と剪定葉物量 : 105,000 ton = 62,078 (水分 60%) + 16,720 (dry) ton

炭化プロセスでの収率および製造炭化物性状

本プロジェクトでの炭化プロセスでは、プラントスタートアップ以外は、原料からの揮発ガスの熱量でバイオマスの炭化を行う。(図-6)

図-6 炭化プロセス概要



炭化炉の収率は、炭化実験により無水バイオマスベースで 49.5% と算定し、製造炭化物は 20,560 ton/year とした。またその性状は、炭化実験の分析結果(表-3)により以下のように設定した。

表-3 炭化燃料成分(原料：E F B)

項目	炭化燃料
水分	0.0
灰分	11.1

C 炭素	66.78
H 水素	4.50
N 窒素	1.46
O 酸素	15.76
S 硫黄	0.18
Cl 塩素	0.22
合計	100.0

炭化燃料の燃焼による CO₂ 排出量 = GHG 削減量

$$\text{CO}_2 = 20,560 \times 0.6678 \times 44/12 = 50,340 \text{ ton-CO}_2/\text{year}$$

野積み EFB の腐敗による GHG 排出量

パームミルには EFB の焼却炉が設置されているが、焼却処理量が EFB 排出量に追いついておらず、Overflow した EFB がパームミル敷地内に野積みされている。野積み EFB は腐敗により悪臭および CH₄ を排出している。この CH₄ 排出量の算定には以下の数値(表-4)が必要である。

表-4 排出量算定のための諸数値

項目	説明	数値	単位	ソース
LW _{CH4}	野積み EFB の嫌気性消化による GHG 排出		ton-CO ₂ e/year	
Q _{AF-L}	野積み EFB 量	6,134	ton/year	確認中
DOC	EFB 中の分解性有機炭素割合	0.3	-	木材, 麦わらの数値
DOC _F	DOC のガス化割合	0.77	-	IPCC default
MCF	メタン回収率	0.4	-	IPCC default
F	ガス中メタン率	0.5	-	IPCC default
C	C のメタン転換率	16/12	-	
OX	酸化係数	0	-	IPCC default
NFL	生成ガスの非焼却割合	1	-	
GWP _{CH4}	メタン温暖化係数	21	-	

$$\begin{aligned} \text{LW}_{\text{CH}_4} &= \text{QAF-L} \times \text{DOC} \times \text{DOC}_F \times \text{MCF} \times \text{F} \times \text{C} \times (1-\text{OX}) \times \text{NFL} \times \text{GWP}_{\text{CH}_4} \\ &= 6,134 \times 0.3 \times 0.77 \times 0.4 \times 0.5 \times 16/12 \times (1-0) \times 1 \times 21 \\ &= 7,934 \text{ t-CO}_2\text{e/year} \end{aligned}$$

炭化燃料の輸送に伴う CO₂ 排出量

炭化プラントの設置場所はパーム農園を想定しており、ここで製造した炭化燃料は 120km 離れたセメント工場での消費となる。炭化燃料の比重が小さいことから 20ton トラックに 5ton 積みとした。(表-5)

表-5 輸送に関わるCO₂排出量

A	B	C=(B/5) × A	D	E=C/D	F	G=E × F
輸送距離 (km)	炭化燃料 量(ton)	20ton トラ ックでの輸 送距離 (km)	トラックの燃 料消費量 (km/t)	トラックの燃 料消費総 量(ton)	排出係数 t-CO ₂ /t-Fuel IPCC	CO ₂ 排出量 (t-CO ₂ /year)
120	20,560	493,440	2,500	198	3.21	636

炭化プラントでのエネルギー消費

通常運転中の炭化プラントの熱源は、炭化対象である EFB と剪定葉の炭化過程で排出される熱分解ガスを使用するため、新たな追加エネルギーは不要である。ただし、プラント起動時には Light Oil の使用が必要である。(表-6)

表-6 炭化プラント起動時のエネルギー消費

A	B	C=A × B	D	E	F=C × D × (E × 10 ⁶)
起動時 Light Oil 消費量 (ton/回)	年間起動回 数(回)	起動用 Light Oil 消費量 (ton/year)	Light Oil の 発熱量 (MJ/ton)	排出係数 (t-CO ₂ /TJ) IPCC	CO ₂ 排出量 (t-CO ₂ /year)
22	1	22	42.71	74.1	0.07

また、炭化プラント運転においては、通風機・キルン・破砕機・ボイラ補機にて電力消費がありこの電力消費は、80kWh/t-バィマス×85,960 = 年間 6,869,440 kWh/year である。一方、インドネシアでの系統電力の CO₂ 排出は、表-7 に示す通りである。

表-7 炭化プラント運転時のCO₂排出量

燃料種 or 発電形式	A:グリッドに占める割合(%)	B: 排出係数 (kg-CO ₂ /kWh)	C=A × B (kg-CO ₂ /kWh)
重油	1.38	0.721	0.0099
軽油	8.86	0.717	0.0635
石炭	52.58	0.930	0.4890

天然ガス シンプルサイクル	0.00	0.610	0.0
天然ガス コンバインドサイクル	28.05	0.398	0.1116
水力	9.14	0.0	0.0
再生可能エネルギー	0.00	0.0	0.0
合計	100	-	0.6740

系統電力消費による CO₂ 排出量 = 0.6740 × 6,869,440 / 1,000 = 4,630 ton/year

GHG 削減収支 = 50,340 + 7,934 - 636 - 0.07 × 4,630 = 53,000 t-CO₂e/year

(4) モニタリング計画

次の項目を計測・分析することにより、モニタリングする。

- ・代替燃料による GHG 削減量
セメント製造工程に投入された炭化燃料の消費量と性状から GHG 削減量が算出できる。
- ・炭化燃料の輸送にかかる GHG 排出量
輸送で消費された燃料の量と性状によって計算可能である。
- ・炭化燃料製造プロセスでの GHG 排出量
炭化設備の運転立ち上げ時の助燃燃料の量と性状による計算ができる。
- ・野積み EFB からの嫌気性発酵メタン量
焼却炉からのオーバーフロー分である EFB 量と IPCC の default values を用いることで算出できる。

(5) 環境影響/その他の間接影響

広大な自社敷地を持つパーム搾油工場(PT. AMP PLANTATION)敷地内には、事業者関係者以外に利害および環境面のステークホルダーとなる居住住民はほとんどいないが、本地域にはパーム工場関係者以外の人々も居住しており、後述のステークホルダーミーティングにより意見を聴取した。本工場では不完全ながら EFB の焼却処理を実施しているが、その焼却にかかわる煤煙についてはかねてより周辺住民から苦情が出ている。

本事業では、基本的には EFB の既存の処理法からは、新たに発生する排出物等はなく、逆に本プロジェクトの実施により、既存の処理法からの煤煙等は削減されるため、排出周辺環境は向上すると予想される。このため新たに問題となる利害、自然破壊等の問題は生じないと考えられる。尚、今回の調査では分析した EFB よりパーム栽培時に使用された農薬によると思われる

塩素分が検出されているため、野焼きや焼却炉での処理方式ではダイオキシン等の発生の可能性を考えられる。このため、本プロジェクトの炭化炉では排ガスの処理方法として800度以上の高温処理を行う機構を設ける予定である。(本機構そのものは日本の都市ゴミ処理等に適用済みである。)

PT. CEMEN PADANG は都市部にあり、地元関係者、地元環境行政担当者からの意見聴衆を行うステークホルダーを実施して意見聴取を行ったが、こちらでも煤煙に関する関心(現行の工場の排出ガス等の状態への不満)が高い。ただし、こちらで実施するプロジェクト内容は燃料の代替であり、大幅な設備関係等への改造は想定されていないので、バイオマス燃料の採用による若干の環境の改善(バイオマス燃料では石炭よりも硫黄分、窒素分の含有量が少ないことによる)を除き、現行の状況を大幅に変えることはない。(尚、本件は下記ステークホルダーミーティングを参照のこと)

(6) 利害関係者のコメント

2月9日時点で本プロジェクトにかかわる利害関係者のステークホルダーミーティングはすべて終了した。

PT. AMPにおけるステークホルダーミーティング

a. 概要

2005年12月8日にパダン地区、PT. AMP内の集会施設で実施した。参加者はパーム農園関係者や州関係者、環境省(地方局)Palm Oil Mill関係者、地元民(周辺集落住民および酋長、ハジと呼ばれるメッカ巡礼済みの宗教上の指導者、農家など)、環境省(地域)など50名以上の参加があった。

本ミーティングでは、事業当事者であるPT. AMP Plantation, IHI, YBUL(インドネシアにおけるCDMコンサル)から以下の説明を実施し、それに対する質疑を受けた。

・PT. AMP :自身の事業であるPalm搾油プロセスの紹介と、CDMとなりうるEFBの利用および排水からのメタン回収について概説

・IHI :京都議定書・CDMについて概説し、今回のEFB炭化利用について説明

・YBUL :CDMとPDDについて説明

質問については、PT. AMPが現在の操業で排出している煤煙についての苦情等に絡めて本プロジェクトで発生する排煙に関する質問があったが、実施予定の炭化炉ではバグフィルターの設置等が考慮されており、問題はない旨回答した。また、実施が決定してから、StakeHolderから許可をもらうのではなく、計画当初から対話をすべきである。地方政府からアドバイスもできる等、計画の推進に協力的といえる発言等があった。その他は、FS 段階であることもあり、混乱なく meeting を終了し、地元首長とPT. AMP Plantation で meeting 実施の確認書に相互サインした。これにより、Project 実施検討には基本合意を得た。

次項に本件に関する議事録等、関係書類を示す。

b. ステークホルダーミーティング関係資料

Stakeholder's Comments

Feasibility Study on High Grade Fuelization of Waste Biomass and Its Utilization for CDM project

Prepared by :

**Yayasan Bina Usaha Lingkungan (YBUL)
Jl. Hanglekir VI, No. 1, Jakarta, Indonesia**

For submitted to

Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd.

January, 2006

CONTENTS

Executive Summary

- 1. Brief Introduction of Stakeholder Meeting**
- 2. Stakeholder Meeting & Discussion**
- 3. Summary of Stakeholder Meeting**

Annexes

- 1. Agenda of stakeholder meeting**
- 2. Participant Lists**
- 3. Minutes of Meeting**
- 4. Confirmation Letter from Project Owner and Head of Village**
- 5. Questionnaire (translation)**
- 6. Summary of questionnaire filled by the participants**
- 7. Documentation**

Executive Summary

In August 1, 2005 the Ishikawajima-Harima Heavy Industries (IHI) Co., Ltd. awarded Yayasan Bina Usaha Lingkungan (YBUL) funding for the stakeholder meeting as part of a feasibility study on High Grade Fuelization of Waste Biomass and Its Utilization for CDM project.

YBUL together with IHI and PT AMP Plantation have conducted a stakeholder meeting on December 7, 2005 at PT AMP Plantation's Meeting Room, Padang, West Sumatera. About 50 people from local people, local governments and PT AMP management attended this meeting. Presentations by PT AMP, IHI and YBUL were presented, followed by question & answer session.

From the comments of the participants during the stakeholder meeting and questionnaires which distributed to them showed that in principle the majority of the participants have no objection in carrying out waste biomass utilization at PT AMP Plantation for CDM project.

Stakeholder's Comments

Feasibility Study on High Grade Fuelization of Waste Biomass and Its Utilization for CDM project

Venue : PT AMP Plantation's Meeting Room, Padang, West Sumatera

Date : December 7, 2005

1. Brief Introduction of Stakeholder Meeting

The stakeholder meeting is one of the criteria that has to be realized for the Clean Development Mechanism (CDM) of Kyoto Protocol. The objective of stakeholder meeting is to get comments, inputs, feedbacks from all stakeholders in the surrounding areas which directly and indirectly related to the proposed CDM project. This socialization is also one of the requirements in conducting AMDAL activity and it is a normal procedure in Indonesia.

To carry-out a stakeholder meeting which was initiated by PT AMP Plantation and Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co. Ltd. (IHI), and Yayasan Bina Usaha Lingkungan (YBUL), a socialization process with local community took place through a special meeting held at PT AMP Plantation on December 7, 2005,

2. Stakeholder Meeting & Discussion

About 50 participants were invited (including PT AMP management, IHI and YBUL staff) and attended in this meeting (see Annexes, Participant Lists). Through this event local governments and community were informed of the objective and description of the CDM project and asked to give comments.

Brief description of the process by which comments by local stakeholders have been invited and compiled :

The following stakeholders were identified and asked to comment on the proposed project activity.

1. The local government authority represented by :
 - Environmental Protection Agency of West Sumatera Province (*Bapedalda*)
 - City Government of Agam Region (*Pemda Agam*)
 - Head of Agam Sub-District (*Camat*)
 - Head of Jorong- Kandis Village (*Lurah*)
2. Informal Community Leaders (*Ninik Mamak*) and local community
3. NGO
4. PT AMP Plantation IHI Co., Ltd. as the project owners.

Comments by local stakeholders have been compiled as follows :

- a. This CDM project should give a kind of security in improving local environmental condition and the project will not cause any pollution (such as dust, smoke, waste water) and nuisance to their settlement area.
- b. The project management should give a priority to employ local laborers for the project.
- c. The local community requested that the project should provide fresh water to their settlement area.
- d. The informal community leader pointed out if this CDM project will be carried out in the future should do the coordination among the local governments, informal leaders and PT AMP.

All the requests and comments from the stakeholders have been well responded and recorded by the project owner. (See Annexes : Minute of Meeting)

3. Summary of Stakeholder Meeting

From the socialization event which was held at PT AMP Plantation, the interaction among the project management, local governments, local informal leaders and local community is

well maintain through personal relationship and social activities.

- Discussion among the participants and project owner resulted in enthusiasm to the project development and realization.
- From 40 questionnaires that had been distributed to all participants during the meeting, 24 questionnaires had been returned and evaluated. Participants who agreed with the project were 18 persons (75%), not agreed was 1 person (4.1%), and abstain were 5 persons (20.8%).

ANNEXES

1. Agenda

Stakeholder Meeting at PT AMP Plantation, Padang, December 7, 2005.

Wednesday, December 7, 2005

- | | |
|---------------|---|
| 10.00 – 10.30 | Registration and Coffee Break |
| 10.30 – 11.00 | Opening and Presentation by Mr. Dzulham, Technical
Director of PT. AMP Plantation
Topic: Overview on Palm Oil Mill Industry |
| 11.00 – 11.30 | Presentation by Mr. Tamura of IHI
Topic: High Quality Fuelisation of Waste Biomass And Its
Advanced Utilization Project in PT. AMP Plantation |
| 11.30 – 12.30 | Presentation by Dr. Lolo Panggabean and Dr. Petrus Panaka of
YBUL
Topic: Overview on CDM Projects in Indonesia |
| 12.30 – 13.30 | Lunch Break |
| 13.30 – 14.30 | Discussion with stakeholders |

Moderator: Dr. Lolo M. Panggabean

2. Participant Lists

Stakeholder Meeting High Quality Fuelisation Of Waste Biomass And Its Advanced Utilization Project

PT. AMP Plantation, PT. Semen Padang, & PT. IHI
PT. AMP Plantation, 7 December 2005

No.	Nama	Institusi	Alamat	No. Telp	TTD
1	ERMAN HAYTONO	PT-AMP PLANTATION PTM	KOMPLEK PT. AMP. PADANG	0812 6622780	[Signature]
2	JUNAIDI	ANV SPSI	- - -	0813633710	[Signature]
3	JUVAN SH	BM. KOTAB.	KOMP. PT AMP	0812320672	[Signature]
4	M. ZULMI	DUK. SDSI	- - -	08136301373	[Signature]
5	KH. SYARIF	AMP			[Signature]
6	[Signature]	Grup	Grup		[Signature]
7	[Signature]	Grup	Grup	0812 613609	[Signature]
8	M. DE KORO	NINIK MAMOT	TAPIAN KANDIS		[Signature]
9	Loe Keng Tee	AMP PERM			[Signature]
10	DAVO HIDAYAT	AMP	KOMP. PT AMP		[Signature]
11	M. DE BUDO ROJO	MAN. HANA T. KANDIS	TONGKAT T. KANDIS		[Signature]
12	M. HIRONO	AMP	AMP		[Signature]
13	ANU	HTQ	- - -	-	[Signature]
14	SUPRIYANTO	HTQ	HTA		[Signature]
15	NARA F. N.	HO			[Signature]
16	[Signature]	JERANG T. KANDIS	TAPIAN KANDIS		[Signature]
17	[Signature]	STAF JERANG T. KANDIS	TAPIAN KANDIS		[Signature]
18	[Signature]	AMP	PKS		[Signature]
19	[Signature]	[Signature]	LOS	76815	[Signature]
20	ALVIANDI	DIPORTASAMBUT	LOS		[Signature]

Stakeholder Meeting
High Quality Fuelisation Of Waste Biomass
And Its Advanced Utilization Project

PT. AMP Plantation, PT. Semen Padang, & PT. IHI
 PT. AMP Plantation, 7 December 2005

No.	Nama	Institusi	Alamat	No. Telp	TTD
21	Joni Effendy	LSM	Tp Kandi		[Signature]
22	A. Dr. JALANISO	Nilik manak	Tp Kandi		[Signature]
23	D. Dr. MARGAJO	Nilik manak	Tp Kandi		[Signature]
24	M. Dr. JUSUANGI	-	Tp Kandi		[Signature]
25	Mairunding	Limp. Hiccup	L. Padang		[Signature]
26	A. FASAC, SAMSAM	-	-		[Signature]
27	AMIRUDIN	KA PERAT	St. MA		[Signature]
28	LARA				[Signature]
29	BATUK JUI	Nilik manak	Tp. Kandi		[Signature]
30	SAS	Staff- HCS	Tp Kandi		[Signature]
31	SARUDIN		Tp Kandi		[Signature]
32	ISMAL BASRI	Bina Agam	L. Bony		[Signature]
33	M. SURMAN	BAN Agam	C. Bony		[Signature]
34	HANTUNG M	Pusat Agam	L. Bony		[Signature]
35	M. HANIKETRIKA	W. M. Naga			[Signature]
36	DANDANU	P. Masabau			[Signature]
37	Rahman	T. Masyarid			[Signature]
38	Syahrir Yekus	Kaur Negeri			[Signature]
39	Syamsudin	Agribisnis Prop	Padang		[Signature]
40					[Signature]

Stakeholder Meeting

High Quality Fuelisation Of Waste Biomass
And Its Advanced Utilization Project

PT. AMP Plantation, PT. Semen Padang, & PT. IHI
PT. AMP Plantation, 7 December 2005

No.	Nama	Institusi	Alamat	No. Telp	TTD
41	Septimus	DARTODAL	PD		[Signature]
42	Desrialis	Bappedalida	PD		[Signature]
43	B.KH LABA	Wigari SA	KOTO ARAN		[Signature]
44	MRT AMUAN.	AMOS. Aji			[Signature]
45	M. Damiin	Kep. Kota	Me. Abun		[Signature]
46	Amul Tala	Coast	T. Padang		[Signature]
47	Loto Panggabean	YBUL	Jakarta		[Signature]
48	SUROSO	YBUL	Jakarta		[Signature]
49	Arianto Amr	YBUL	-		[Signature]
50	Petrus Paraka	-	-		[Signature]
51	Auljar Praboto	UNAND	Padang		[Signature]
52					
53					
54					
55					
56					
57					
58					
59					
60					

3. Minutes of Meeting

Stakeholder Meeting

High Quality Fuelisation Of Waste Biomass And Its Advanced Utilization Project

First Session

Questions:

1. Mr. Syamsudin (Environmental Protection Agency of West Sumatra Province)
 - a. The EPA of West Sumatra Province is very supportive with this project. Currently, most of the EFBs disposal in Palm Oil Mill is through incineration process that generates a high amount of particulate matter that could cause the decline of air quality in the surrounding area.
 - b. Could you please explain further about the carbonization process? If the process needs energy for heating, where does it come from? What kind of waste that will be generated from the process? And what is the effect on the environment?
 - c. If the bio-fuel will be used for the cement industry, will it affect the condition in the stack? (The gas emission from the cement industry-red.), because usually if the cement industry uses low-quality-coal, it will effect the emission gas quality.
 - d. If the CDM project goes through and the project is rewarded a funding from the CER credit, will it be distributed only for project developers or the government will also received the funding?
 - e. Why is the project period last until 2012? Why it took so long?
 - f. What about Environmental Impact Assessment (EIA)? Will it be PDD first or EIA first?
 - g. Could you please explain more on Kyoto Protocol and 21st Agenda?

2. Mr. Ismal (City Government of Agam Region)
 - a. This project will need a special meeting between the city governments with PT. AMP Plantation to discuss it further. What is the city share on this project? And what is the city government role?
 - b. From CPO production, which chain of process that generates the most waste? And why can't it be reduced?
 - c. Why do you choose carbonization process? Why don't you process it using

organic process?

- d. If the Japanese government must lower their GHGs emission by 6% annually, what is the benefit to the city government if this project goes through?
 - e. Most of the problems in this area (PT. AMP Plantation. red) are the waste water from POME. Why not concentrate on processing this type of waste?
3. Dt. H Bandaro (Informal Community Leaders)
- a. From the community leaders point of view, basically we agreed that the EFB waste problems must be solved
 - b. The leaders will need a special session to discuss it further between the leaders, city government, and PT. AMP Plantation.

Answers

1. Mr. Dzulham (PT. AMP Plantation)
 - a. Because this project is still on an FS phase, the coordination with the city government won't be necessary, but once the project has achieved final decision, there will be coordination between the local governments with PT. AMP Plantation.
2. Mr. Sahat (PT. AMP Plantation)
 - a. This project will not go through without the consent of all stakeholders and all of the discussions will be held transparently.
3. Mr. Dzulham
 - a. Waste water from POME will be treated by using land application, in cooperation with Andalas University.
4. Mr. Tamura (IHI)
 - a. On this planning stage, the EFB process is still focuses on carbonization. For heating process, fuel will be used only for start up process, afterward there wont be needed extra fuel. The emission gas will also be used for heating process.
 - b. Effluent gas that will be emitted from the carbonization process will be less polluted then the current process. Also, we will install a bag filter to reduce the amount of particulate matter emission.
 - c. Shareholders of this project are still need to be determined later, because the project is still on an FS phase.
 - d. Bio fuel composition is similar with carbon composition so the effect, if it used, will be similar too.

5. Dr. Lolo Panggabean and Dr. Petrus Panaka (YBUL)
 - a. CDM project is only concentrate on the reduction of GHGs emission and not other pollutants.
 - b. A CER buyer wants a long-term contract so that is why the contract can be extended until 2012.
 - c. PDD construction can be started anytime, but before the implementation of the projects, there has to be an Environmental Impact Assessment first in accordance with the government regulation.

Session 2

Questions:

1. Mr. Faisal (Environmental Protection Agency of Agam Region)
 - a. PT. AMP since it's inception have not perform an Environmental Impact Assessment, and according to the Governor Decree, every business that is required to perform an EIA that had been operating before 1 January 2000 but have not yet perform an EIA, is compulsory to make DPL (Environmental Management Document). This DPL have similar process compared to EIA but simpler.
2. Mr. Gamblang (Local community)
 - a. The surrounding community of PT. AMP Plantation has suffered the negative effect of the waste water and the flue gas from the CPO production. If this project goes through, how can you be sure that the pollution in the surrounding areas can be reduced?
 - b. Up until now, many surrounding community does not yet have access to clean water. We collect clean water from rainwater, but if you look into the rainwater tank, the sedimentation is very thick (\pm 30 cm in rainy season and \pm 60 cm in dry season). This is because the high particulate matter discharged from incineration process. We hope that if this project can substitute the incineration process, the flue gas won't worsen our environmental quality.

Answers

1. Mr. Sahat:
 - a. At this time, PT. AMP Plantation have performed UKL and UPL documents and reported to EPA of West Sumatra Province therefore they wont need an

DPL document. But in order to make things straight, this matter requires a special session between EPA of West Sumatra Province, EPA of Agam Resion and PT. AMP Plantation.

2. Mr. Tamura:
 - a. If this project goes through, particulate mater in the flue gas will be significantly reduced.
3. Mr. Sahat:
 - a. This project is one of our efforts to reduce the particulate emission from the incineration process. From the environmental monitoring activity, our gas emission is still in the range with the environmental standards. On access of clean water, we will follow up this matter to top management
4. Mr. Lolo:
 - a. The CDM projects specially focuses on the proposed project and the process that will be substituted. It is our job (YBUL) to gather the comments and feedbacks from all stakeholders of this project.

Conclusion:

The entire stakeholders, in principle, have agreed to this project in relevance with CDM project with the title of “High Quality Fuelisation of Waste Biomass and Its Advanced Utilization Project” that will be implemented in PT. AMP Plantation.

4. Confirmation Letter from Project Owner and Head of Village

PT. AMP PLANTATION
PALM OIL MILL
DESA TAPIAN KANDIS – KEC. PALEMBAYAN
KAB. AGAM – SUMBAR

Berita Acara

Pada hari ini Rabu tanggal 7 Desember 2005 di PT. AMP Plantation dari jam 10.00 – 15.00 WIB telah dilaksanakan Stakeholder Meeting tentang "High Quality Fuelisation Of Waste Biomass And Its Advanced Utilization Project" yang dihadiri oleh 50 orang. (Daftar hadir terlampir)

Pada Stakeholder meeting pada prinsipnya telah menyetujui rencana proyek dengan skema CDM yang berjudul "**High Quality Fuelisation Of Waste Biomass And Its Advanced Utilization Project**" yang akan diimplementasikan di PT. AMP Plantation.

Dari 40 kuesioner yang dibagikan kepada seluruh peserta, kuesioner yang dikembalikan adalah sebanyak 24 buah. Peserta yang menyetujui rencana proyek tersebut adalah sebanyak 18 orang, yang tidak menyetujui adalah sebanyak 1 orang dan yang abstain adalah sebanyak 5 orang.

Agam, 7 Desember 2005

Mengetahui,



RPTM PT. AMP. Plantation

Zulham Harahap

Mill Advisor

PT. AMP
Lee Keng Foo

5. Questionnaire for Stakeholder Comment

1. Respondent Information

- Name :
- Institution :
- Position :

2. What is your comments on the environmental status surrounding the factory at the moment?

3. Does this project have negative impacts on the local community welfare?

- Environmentally?
 - No
 - Yes, Reasons

- Socially?
 - No
 - Yes, Reasons

- Economically?
 - No
 - Yes, Reasons

4. Does this project have positive impacts on local community welfare?

- Environmentally?
 - No
 - Yes, Reasons

- Socially?
 - No
 - Yes, Reasons

- Economically?
 - No
 - Yes, Reasons

5. Do you approve the presence of this project?

- If yes, why?

- If no, why?

6. What matter that should be taken care of whiles the erection and the operation of this project?

7. Summary of Questionnaire

Summary of Questionnaire Stakeholder Meeting at PT. AMP Plantation PT. AMP Plantation, 7 December 2005									
No	Name	Role	Q3 (Negative Impact)			Q4 (Positive Impact)			Q5
			Environmentally	Socially	Economically	Environmentally	Socially	Economically	
1	M. Damir	Local Rep	0	1	0	1	1	1	0
2	Amiruddin	Govt agency (Land use)	0	1	1	1	-	-	-
3	David Hidayat	Labor Union	1	1	1	-	-	-	-
4	K. Umar Dt. Kajo	Local Rep	-	-	-	-	-	-	-
5	Damrah Chandra	Local Rep	0	0	-	-	-	-	1
6	Nardi Dt. Juo	Local Rep	0	-	-	-	-	-	1
7	Kamaluddin	AMP Rep	0	0	0	1	1	1	1
8	Munir Dt. Rajo Baginda B.A.	Local Rep	-	-	-	-	-	-	1
9	Desrizal, ST	Govt Agency (Environment)	1	1	1	1	1	1	1
10	Junaidi	Labor Union	0	0	0	1	1	1	1
11	M. Zulmi	Labor Union	0	0	0	1	1	1	1
12	Syafrid	Local Rep	0	0	0	1	1	1	1
13	Irvan	AMP Rep	0	0	0	1	1	1	1
14	Joni Effendy	NGO	0	0	0	1	1	1	1
15	A. Faisal, SKM, M. Kes	Govt Agency (Environment)	1	0	0	0	1	1	1
16	Mawarman	Local Rep	0	0	0	1	1	1	1
17	Syahir Yakub	Local Rep	0	0	0	1	1	1	1
18	Dasmuar	Govt Agency (Environment)	0	0	0	1	1	0	1
19	Marhudin Rt. Batuah	Local Rep	1	-	-	1	-	-	1
20	S. Khatib Basri	Local Rep	1	1	1	1	1	1	1
21	Ir. Edi Suyandi	Govt Agency (Plantation)	0	0	0	1	1	1	1
22	Mairunding Panggabean	Govt Agency (Environment)	1	1	1	1	1	1	1
23	Syamsudin	Govt Agency (Environment)	0	0	0	1	1	1	1
24	Mitarong	AMP Rep	0	0	0	1	1	1	1
	Total		6	6	5	18	17	16	20
			25%	25%	20%	75%	70%	66%	83%
Remarks:									
Question 3: Is this project have negative impacts on the local community welfare? (0 = No Impact; 1 = Have Impact(s))									
Question 4: Is this project have positive impacts on local community welfare? (0 = No Impact; 1 = Have impact(s); - = Abstain)									
Question 5: Do you approve the presence of this project? (0 = Disapprove; 1 = Approve; - = Abstain)									



Presentation by YBUL (Dr. Petrus Panaka)



Stakeholder Meeting



Stakeholder Meeting



Discussion with stakeholders



Discussion with stakeholders



Discussion with stakeholders

PT . SEMEN PADANGにおけるステークスホルダーミーティング

a. 概要

2006年2月9日にパダン市内、ブミナホテルのレセプションルームにおいて、ステークスホルダーミーティングを実施した。参加者は、PT . SEMEN関係者、州関係者、環境省(地方局)、周辺住民代表者等、約40名が出席した。下記の順に説明を行った後、質疑を実施した。

- ・ PT . SEMEN PADANG (現行の操業およびエネルギー収支等)
- ・ I H I 実施予定プロジェクト説明 (パーム炭化およびバイオマス燃料のセメントキルンへの混焼)
- ・ Y U B L (C D M制度の紹介と説明)

このミーティングでも工場から排出される煤煙への関心が高く、新たなプロジェクトによる排出量の増大の有無に対して質問が集まった。I H Iからは、本プロジェクトの範囲(最大でも石炭の数%が代替できるだけであるので)では基本的には排出状況は現在と変わらないことを回答した。

ミーティング内では、本提案は特に反対なく了承され、終了後のアンケート調査でも、殆どの参加者が実施に対して賛成であったが、本事業の実施により、地元民の雇用の機会が失われないかという懸念を示す意見も1件あった。(石炭搬入に関わる仕事が失われると考えたものと推定されたが、実際にはバイオマスの混入率から見て雇用機会に影響を与える可能性はほとんど無いと考えられる。)

これによりPT . SEMENでのProject 実施検討には基本合意を得た。

次項に本件に関する関係書類を示す。

b. ステークホルダーミーティング関係資料

REPORT for

Stakeholder's Comments

Feasibility Study on

High Grade Fuelization of Waste Biomass and Its

Utilization for CDM project

Prepared by :

Yayasan Bina Usaha Lingkungan (YBUL)
Jl. Hanglekir VI, No. 1, Jakarta, Indonesia

For submitted to

Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd.

February, 2006

Table of Contents

Executive Summary

- 1. Brief Introduction of Stakeholder Meeting**
- 2. Stakeholder Meeting & Discussion**
- 3. Summary of Stakeholder Meeting**

Annexes

- 1. Agenda of stakeholder meeting**
- 2. Participant Lists**
- 3. Minutes of Meeting**
- 4. Confirmation Letter from Project Owner and Head of Village**
- 5. Questionnaire (translation)**
- 6. Documentation**
- 7. Newspaper Clipping**

Executive Summary

In August 1, 2005 the Ishikawajima-Harima Heavy Industries (IHI) Co., Ltd. awarded Yayasan Bina Usaha Lingkungan (YBUL) funding for the stakeholder meeting as part of a feasibility study on High Grade Fuelization of Waste Biomass and Its Utilization for CDM project.

YBUL together with IHI and PT Semen Padang have conducted a stakeholder meeting on February 9, 2006 at Bumi Minang Hotel Meeting Room, Padang, West Sumatera. About 50 people from local people, local governments and PT Semen Padang management attended this meeting. Presentations by PT Semen Padang, IHI and YBUL were presented, followed by question & answer session.

From the comments of the participants during the stakeholder meeting and questionnaires which distributed to them showed that in principle the majority of the participants have no objection in carrying out waste biomass utilization for CDM project at PT Semen Padang.

Stakeholder's Comments

Feasibility Study on High Grade Fuelization of Waste Biomass and Its Utilization for CDM project

Venue : Bumi Minang Hotel Meeting Room, Padang, West Sumatera

Date : February 9, 2006

1. Brief Introduction of Stakeholder Meeting

The stakeholder meeting is one of the criteria that has to be realized for the Clean Development Mechanism (CDM) of Kyoto Protocol. The objective of stakeholder meeting is to get comments, inputs, feedbacks from all stakeholders in the surrounding areas which directly and indirectly related to the proposed CDM project. This socialization is also one of the requirements in conducting AMDAL activity and it is a normal procedure in Indonesia.

To carry-out a stakeholder meeting which was initiated by PT Semen Padang and Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co. Ltd. (IHI), and Yayasan Bina Usaha Lingkungan (YBUL), a socialization process with local community took place through a special meeting held at Bumi Minang Hotel, Padang on February 9, 2006,

2. Stakeholder Meeting & Discussion

About 50 participants were invited (including PT SEMEN PADANG management, IHI and YBUL staff) attended in this meeting (see Annexes, Participant Lists). Through this event local governments and community were informed of the objective and description of the CDM project and asked to give comments.

Brief description of the process by which comments by local stakeholders have been invited and compiled :

The following stakeholders were identified and asked to comment on the proposed project activity.

5. The local government authorities represented by :

- Environmental Protection Agency of West Sumatera Province (*Bapedalda*)
 - Environmental Protection Agency of Padang City (*Bapedalda*)
 - Representative of Padang Mayor (Walikota)
 - Representative of Padang National Land Bureau (BPN)
 - Representative of Department of Industry, Energy and Mining (Deprindag Tamben)
 - Head of Indarung Sub-District (*Camat*)
 - Head of Indarung Village (*Lurah*), Lubuk Kilangan District
6. Informal Community Leaders (*Kerukunan Adat Nagari*) (*KAN*) and local community
 7. PT Semen Padang staff and IHI Co., Ltd. as the project owners.
 8. Academician : Andalas University
 9. Journalists (One local newspaper and one national newspaper)
 10. YBUL staff

Comments by local stakeholders have been compiled as follows :

- e. This CDM project should give a kind of security in improving local environmental & health conditions to local people and the project will not cause any pollution (such as dust, smoke, waste water) and nuisance to their settlement area.
- f. The project management should give a priority to employ local laborers for the project and not cause unemployment.
- g. PT Semen Padang should revise their AMDAL in order to conform current Emission Standard for Cement industry, i.e. 80 mg/m³ for particulate emission. And the monitoring should be done in order to control the particulate emission from the plant.
- h. The head of Indarung village asked whether biomass can be used more than coal in order to reduce dust emitted during the transportation and from the plant.
- i. The informal community leader pointed out the socialization of the CDM project should be carried out before the plant is constructed.
- j. Since the project will use high technology, it should have a transfer of technology to local people in the future, and the project will not cause a high cost to the final product (cement).

All the requests and comments from the stakeholders have been well responded and recorded by the project owner. (See Annexes : Minute of Meeting)

3. Summary of Stakeholder Meeting

From the socialization event which was held at PT Semen Padang, the interaction among the project management, local governments, local informal leaders and local community is well maintain through personal relationship and social activities.

- Discussion among the participants and project owner resulted in enthusiasm to the project development and realization.
- From 41 questionnaires that had been distributed to all participants during the meeting, 21 questionnaires had been returned and evaluated. Participants who agreed with the project were 19 persons, not agreed was 1 person, and abstain was 1 persons.

ANNEXES

1. Agenda

Stakeholder Meeting at Bumi Minang Hotel, Padang, February 9, 2006.

Thursday, February 9, 2006

08.30 – 09.00	Registration
09.00 – 09.10	Opening remarks by Mr.Minto Saksono, Head of Design & Engineering of PT. Semen Padang
09.10 – 09.30	Presentation by Mr.Minto Saksono of PT Semen Padang. Topic: <i>Energy Conservation at PT Semen Padang</i>
09.30 – 09.45	Coffee Break
09.45 – 10.15	Presentation by Mr. Masato Tamura of IHI Topic: <i>Feasibility Study on High Quality Fuelisation of Waste Biomass And Its Advanced Utilization for CDM</i>
10.15 – 11.15	Presentation by Dr. Lolo Panggabean of YBUL Topic: <i>Introduction to CDM in Indonesia</i> Presentation by Dr. Petrus Panaka of YBUL

Topic: *Overview on Project Design Document (PDD)*

11.15 – 12.15 Question & Answer with stakeholders

12.15 - 12.20 Closing by Mr. Minto Saksono of PT Semen Padang

12.20 – 13.30 Lunch Break

Moderator: Dr. Lolo M. Panggabean

2. Participant Lists

Stakeholder Meeting
High Quality Fuelisation of Waste Biomass
and Its Advanced Utilization Project

PT. AMP Plantation, PT. Semen Padang & PT. IHI
Padang, 9 Februari 2008

No.	Nama	Institusi	Alamat	No. Telp	TTD
1	TARLO S	PTSP	Inderung	(0751) 202613	
2	TUKU ISMARA	PTSP	--	202997	
3	Mardian	PTSP	Inderung	202944	
4	DURAIN P.	PTSP	Inderung	202572	
5	Lolo Pangseka	YBUL	Jakarta	(021) 720 825	
6	Petrus Panaka	YBUL	Jakarta	5 dem	
7	Adjar Pratoto	Unand	Padang	0711-71586	
8	Minto Saka	PTSP	Padang	08126710193	
9	Masato Tamura	IHI	Japan	+81-3-2522-4281	
10	Sasono R	BPPT	Jakarta	08155005280	
11	Hiddeasa Kasai	IHI	Japan	09 3200 1239	
12	Admiral	Sektor Inderung	Inderung	0751 202810	
13	Zufrizal	La. Inderung	Inderung	0751 72062	
14	Vera S. Bachtiar	UNAND.	Padang	0751-709116	
15	Drs. MARHAOI ZUM	BPN Kota PDG	JL. UJUNG GURUN No.1	0751-22524	
16	Drs. Sahul Akmal, MT	PTSP	INDERUNG	621166842	
17	Antonius	Bepodalan Prop	Padang	0812 675 9060	
18	BASRONNI.KH	KOPERASI (a)	Padang	081362075200	
19	Sambudin H.	PTSP	Padang	081363931771	
20	Gjmm mtr	PTSP	Padang	08126600052	

Stakeholder Meeting
High Quality Fuelisation of Waste Biomass
and Its Advanced Utilization Project

PT. AMP Plantation, PT. Semen Padang & PT. IHI
Padang, 9 Februari 2006

No	Nama	Institusi	Alamat	No. Telp	TTD
21	Amril Kradik	PTSP	INDARUNG	08126619567 2413	
22	Hardi	PTSP	Indarung		
23	Prwani	KAN			
24	Yusuf Dharma	PTSP	INDARUNG	08126609117	
25	ALFIAN S	Pemangku	Padang	08126605433	
26	Fajar Gembira	TL - Unand	Padang	08153528459	
27	SADRIMAN THAMER	KAN LUKI	Indarung		
28	Syabirah Dty. Smp	KAN duka	db. Kelangan	775860	
29	H. Tarmuzi Daryag	Promdhar	- - -	08126735743	
30	Zultripul fi	KAN LUKI	Indarung	084665940	
31	Nani Kusnandi	Pasus	Ta. Pramukti	08526410090	
32	INDUNG DEWATA	BMP	Inf. Yasin	08126630180	
33	SUROSO	YBUL	Jelambar	021 7206125	
34	RONY ASRICO P	Penerangan & Publikasi	INDARUNG	08163252539	
35	Moralisa	Penerangan & Publikasi	Indarung	08192806561	
36	Yantiridaw	Penerangan & Pub	Semen Padang	0711 202102	
37	SUMARJODO	BSP	TAWA BOYCE	0751 202021	
38	HERMEND PERI	Kby. Pembangunan PERAKO Bdg	Ktr. Balakata	08126614644	
39	Erwin Helmer	PTSP	Indarung		
40	FERRY KURNIAWAN	Dapodik	KR. BALALITA		

41. HENDRA MAHMUR MEDIA INDONESIA K. VETERAN 600 08126757852

3. Minutes of Meeting

Stakeholder Meeting

High Quality Fuelisation of Waste Biomass
And its Advanced Utilisation Project
Hotel Bumi Minang, Padang, 9 February 2006

Comment, Question and Answer with Stakeholders : 11.15 – 12.15

Moderator: Dr. Lolo M. Panggabean

First Session : 5 Questioners

4. Mr. Indang Dewata (Environmental Protection Agency City of Padang, West Sumatra Province)
 1. In my opinion, I strongly support the concept of energy conversion of Bio-fuel to substitute coal at PT Semen Padang.
 2. Why the concept of Project Design Document (PDD) is compulsory ? What its law foundation, in fact we have the AMDAL (Environmental Impact Assessment) already ?
 3. We have sent PT. Semen Padang a letter asking the revised AMDAL. What is the response ?

5. Mr. Yantonus (Environmental Protection Agency of West Sumatra Province)
 1. We strongly support the concept of energy conservation at PT semen Padang;
 2. From the environmental requirements, the decree of Minister of Environment (Kepmen KLH) No.13 ,1995 regarding Standard of Emission, the Electrostatic Precipitator (EP) of unit 2 and 3 of PT Semen Padang should be modified.
 3. Particulate emission of bio-fuel vs coal of EP requires SEMDAL since it is not appropriate anymore ? Will particulate emission from bio-fuel plant change ?
 4. How long the supply of EFB will be available ?

6. Marhadi Zein (National Land Bureau)
 1. In principle I support this project. For your information, at present

there are 450,000 ha of palm oil plantation at West Sumatera with the period of *Enterprise Utilization Right* is from 1 to 35 years for the first phase, 25 years for the second phase and 35 years for the third phase.

2. Why should this project with PT AMP only and is it possible also to others ?
-
7. Mr. Alfian (Department of Industry, Mining & Energy of Padang City)
 1. I agree with this project since there will be a transfer of technology and this also shows that PT. Semen Padang cares of environment.
 2. With this project won't it cause a higher cost ?
-
5. Mr. Yantoni (Environmental Protection Agency of West Sumatra Province)
 - This is a repeated question regarding particulate issue, how is the EP performance under coal ?

Answers:

6. Mr. Minto (PT.Semen Padang)
 - Regarding letter from the Environmental Protection Agency City of Padang, West Sumatra Province) (Bapedalda) we will convey this message to Environment Department of PT.Semen Padang (Mr. Novril);
 - The reduction of particulate emission from EPs will be carried out in stages;
 - The revised AMDAL is being carry out with the cooperation of UNAND and noe we are waiting of the results/report.

7. Mr. Tamura (IHI)
 - The particulate emission will not change since the use of biomass is only 5% from the total use of coal.
 - At present, the existing incinerators at PT. AMP do not apply special treatment therefore the amount of gas and particulate emitted directly into open air is also high. However, by convert it to biofuel plant we don't need incinerators anymore and the emission (mg/m³) will be much lower;
 - We will also work with other companies, but for now just with PT AMP since this the first project.
 - In principle the use of bio-fuel will be cheaper than coal.This project is the first time in

Indonesia, IHI will ask for Japanese Government to support in the investment of this project.

8. Mr. Petrus Panaka (YBUL)

- **Regarding the compulsory concept of PDD is required by the Executive Board (EB) of UNFCCC when we propose a CDM project. Whereas document of AMDAL or RPL and RKL will require when we propose for constructing a plant which will have an impact to the environment. This document is issued by the Ministry of Environment.**

a. Mr. Yusril Yahya (Environmental Division of PT. Semen Padang)

- Regarding AMDAL, currently we are discussing periodically in the internal of PT. Semen Padang;
- We have received a letter from Bapedalda Padang city since a week ago and now is in the process. We will inform the progress to Bapedalda Padang City.

5. Mr. Petrus Panaka (YBUL)

- In practice, the performance of EP will be satisfy if particulate (fly ash) diameter greater than 5 micron and if less than that the fines can escape through EP and emit to the air, however, recently research data in Japan shows if coal mixed with biomass, the fly ash generated will be fused together and form the bigger size so that EP can do the job well in retaining the fines escape to the air.

Second Session: 3 Questioners

1. Mr. Erwin (Public Figure (KAN) of Lubuk Kilangan village)

1. Particulate/dust matter in surrounding factory is still a problem since EPs have not performed as expected;
2. There have no research been done on the dust to the impact of human health, can PT Semen Padang inform the impact on human health to the local people ?

2. Mr. Masroni (Bapedalda West Sumatera Province)

1. Which palm oil waste is utilized in carbonization process ?
2. Is there any liquid waste ?
3. Is the fibre from palm oil jeopardized the human health ?

4. Is monitoring methodology in AMDAL or somewhere else ?
3. Mr. Zulfrizal (Head of Indarung village)
 1. In principle I agree with this CDM project.
 2. For the long run will PT semen Padang use biomass only instead of coal ?
 3. The location of project should be socialized to the people.

Answers:

1. Mr. Minto (PT. Semen Padang)
 - The survey/research on the impact of health surrounding the factory will be carried out in stages (It has stages)
 - The location of bio-fuel plant will not be at PT Semen Padang.
2. Mr. Tamura (IHI)
 - The palm oil waste is mainly EFB. The percentage of biomass is 5%;
 - The plant will not generate neither solid waste nor liquid waste, but gas which is cleaner than present come out from the incinerators.
3. Mr. Petrus Panaka (YBUL)
 - The monitoring methodology should be stated in PDD since CER can be sold to the CER buyers and the buyers would like to know in detail how the monitoring is performed.

Conclusion:

41 participants attended the stakeholder meeting which was held on February 9, 2006 at Padang. From the comments, questions and answers given by the stakeholder showed in principle the majority of stakeholders have agreed to this CDM project which will use biofuel from empty fruit bunches (EFB) come from palm oil mills, and then will be utilized at PT. Semen Padang to substitute amount of coal and hence to achieve a cleaner environment in the area.

4. Confirmation Letter from Project Owner and Head of Village



PT SEMEN PADANG

KANTOR PUSAT : Padang 25217 Sarakka Bess. Telp. (0751) 32250 (tertinggi) Fax. (0751) 34552, 34973 (Rendah) E-Mail pdptp@indosat.net.id www.semenpadang.co.id

BERITA ACARA

Pada hari ini, Kamis tanggal 9 Februari 2006 bertempat di Hotel Bumi Minang Padang, West Sumatera – Indonesia dari jam 8.30 – 13.30 WIB telah dilaksanakan Stakeholder Meeting oleh PT. SEMEN PADANG tentang "High Quality Fuelisation of Waste Biomass and Its Advanced Utilization Project" yang dihadiri oleh 41 orang. (daftar hadir terlampir).

Dalam stakeholder meeting tersebut pada prinsipnya telah menyetujui rencana pemakaian *bio-fuel* dari proyek dengan skema CDM yang berjudul "High Quality Fuelisation of Waste Biomass and Its Advanced Utilization Project" yang akan diimplementasikan di PT. AMP Plantation, dan hasil bio-fuel akan dimanfaatkan di PT. Semen Padang.

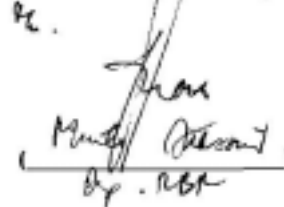
Dari 41 kuesioner yang dibagikan kepada seluruh peserta, kuesioner yang dikembalikan adalah sebanyak 21 buah. Peserta yang menyetujui rencana proyek tersebut adalah sebanyak 19 orang, yang tidak setuju adalah sebanyak 1 orang dan yang abstain adalah sebanyak 1 orang.

Padang, 9 Februari 2006.

Lurah Indarung
Kec. Lubuk Kilangan
Kota Padang


NIP. 010123568

PT. Semen Padang

Re.

Dy. RBT

PERBAKELAM JAKARTA Gedung Graha Inama Lantai 10, Jln. H.R. Rasuna Said Blok X-1 Kav. 1 & 2, Jakarta 12190, Telp. (021) 5251372, 5251373, 5251274, Fax. (021) 5251414



American
Petroleum
Institute

Certificate No. 99-1044



Certificate/00000



195 by ISO 9001

Certificate No.
0121213092.1200

5. Questionnaire for Stakeholder Comment

8. Respondent Information

- Name :
- Institution :
- Position :

9. What is your comments on the environmental status surrounding the factory at the moment?

10. Does this project have negative impacts on the local community welfare?

- Environmentally?
 - No
 - Yes, Reasons

- Socially?
 - No
 - Yes, Reasons

- Economically?
 - No
 - Yes, Reasons

11. Does this project have positive impacts on local community welfare?

- Environmentally?
 - No
 - Yes, Reasons

- Socially?
 - No
 - Yes, Reasons

- Economically?
 - No
 - Yes, Reasons

12. Do you approve the presence of this project?

- If yes, why?

- If no, why?

13. What matter that should be taken care of while the erection and the operation of this project?

6. Documentation of Stakeholder Meeting



Venue of Stakeholder Meeting at Bumi Minang Hotel, Padang



Opening Remarks by PT. Semen Padang (Mr. Minto Saksono)



Participants of Stakeholder Meeting



Presentation by IHI (Mr. Masato Tamura) and his translator



Presentation by Dr. Lolo Pangabea (YBUL)



Local government participants



Local government and Head of Indarung village participants



Public figures of Lubuk Kilangan

7. Newspaper Clipping

MEDIA INDONESIA NEWS

EKONOMI

Jum'at, 10 Februari 2006 18:01 WIB

Bisnis

PT Semen Padang Jajaki Limbah Sawit sebagai Energi Alternatif

Penulis: Hendra Makmur

PADANG--MIOL: Karena harga bahan bakar minyak (BBM) dan listrik terus naik, PT Semen Padang (SP) menggalakkan penggunaan sumber energi alternatif.

"Kami akan coba menggunakan sumber energi dari limbah kelapa sawit," kata Kepala Departemen Rancang Bangun dan Rekayasa SP Minto Saksono kepada *Media*, Jumat (10/2).

Selama ini, pabrik SP mengonsumsi listrik 105-110 kilowatt jam (kwh) per ton semen yang dihasilkan atau 550 juta kwh/tahun. Sedangkan dari batu bara 135 kilogram per ton semen atau 700.000 ton per tahun.

Kalau harga batu bara Rp300.000 per ton, menurut Minto, dibutuhkan Rp210 miliar per tahun. Dengan harga listrik Rp600 per kwh, butuh Rp330 miliar.

"Rencana kenaikan harga listrik dan terbatasnya pasokan batu bara, membuat kami harus mencari sumber energi lain," katanya.

Berkurangnya produk tambang batu bara PT Bukit Asam di Sawahlunto sejak beberapa tahun terakhir ini, membuat pasokan batu bara PT SP sebagian besar dari luar Sumbar.

Untuk penggunaan limbah kelapa sawit sebagai pengganti batu bara itu, kata Minto, PT SP berkerja sama dengan **PT Ishikawajima-Harima Heavy Industries (IHI) Jepang** dan **Yayasan Bina Usaha Lingkungan**

(YBUL).

"Untuk tahap awal, SP akan menggunakan bahan bakar alternatif sekitar 5 dari total batu bara yang dikonsumsi. Penggunaannya bisa dicampur dengan batu bara atau bisa juga tanpa dicampur," ujar Minto.

Minto mengatakan, untuk penggunaan sumber energi baru tersebut PT SP sudah menyosialisasikan kepada pemerintah daerah dan masyarakat di sekitar pabrik PT SP. "Penggunaan batu bara dari limbah sawit ini, lebih ramah lingkungan."

Hal tersebut dibenarkan Direktur Energi Terbaru YBUL Lolo Panggabean. Menurutnya, batu bara dari limbah sawit tersebut tidak menambah kadar CO₂ (karbondioksida) di atmosfer.

Menurutnya, CO₂ yang dihasilkan pabrik, kendaraan dan pembangkit listrik selama ini memberikan kontribusi terbesar terhadap kerusakan lapisan ozon. "Arang biomassa yang dihasilkan dari pemanasan limbah kelapa sawit jika dipakai sebagai pengganti batu bara lebih ramah lingkungan." **((HR/OL-02)**

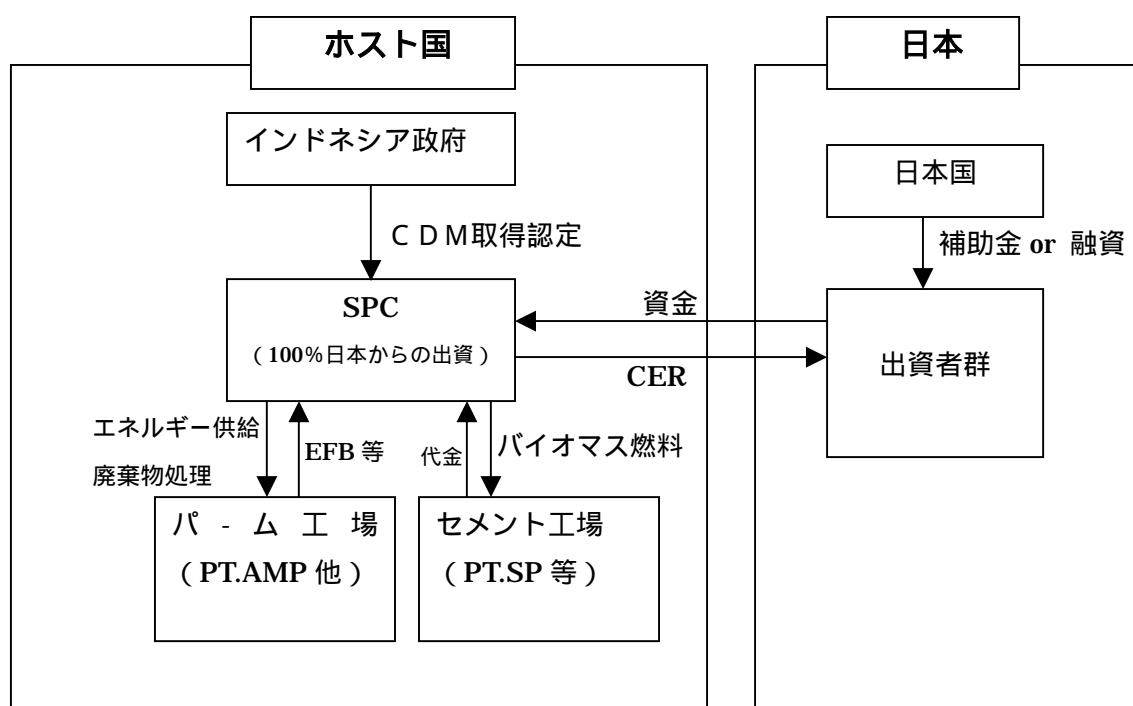
3. 事業化に向けて

(1) プロジェクトの実施体制（国内・ホスト国・その他）

現在想定している実施体制は、今回の調査サイトの事業所であり、事業の推進母体は日本側の出資によるSPC（特定目的会社）等を想定している。（図-7）

ホスト国であるインドネシア側には、詳細の事業計画立案時に参加してもらう事を想定しているが、初回の事業主体としては、日本側を想定している。（但し、地元企業の出資等を拒むものではない。）本事業体はパームミル側からはE F Bの処分を請負い、主として日本側の出資で新規の自立型（化石燃料等外部エネルギーを必要としない。）E F B処理施設を設置、運営し、余剰熱量、電力等をパームミル側に供給する。製造されたバイオマス燃料は全量、セメント会社が購入し（熱量当たりで市場価格相当額よりやや低額）、現行の石炭利用工程に本燃料を混入して利用する。基本的にはセメント会社側には大規模な改造は行わない。発生したC D Mはインドネシア政府の承認の元、SPCが取得する。

図-7 事業スキーム図



(2) プロジェクト実施のための資金計画

本事業の総事業費は一号機のモデルプラントでは約10億円を想定している。大部分が設備費であり内訳を表-8に示す。

表-8 事業費

事業費積算内訳

事業名: インドネシア・廃棄バイオマスの高品位燃料化及び有効利用事業
 提案者名: 石川島播磨重工業株式会社

設備費内訳 (単位:千円)

項目	積算内訳		計	997,532
1. 機械装置等製作・購入費	1.小計			969,840
(1)基本設計費	調査旅費	500 千円 /回 X	12 =	6,000
	基本設計員費	12.5 千円/時間 X	8000 =	100,000
(2)機械装置製作・購入費	セメント受け入れ設備改造工事			
	詳細設計費	9 千円/時間 X	500 =	4,500
	材料費	一式		10,000
	購入品	一式		10,000
	加工費	一式		20,000
	外注費	一式		10,000
	その他諸経費			2,725
	炭化炉			
	詳細設計費	9 千円/時間 X	9000 =	81,000
	材料費	一式		80,000
	購入品	一式		200,000
	加工費	一式		300,000
	外注費	一式		100,000
	その他諸経費			38,615
2. 運搬費	国内運搬費	一式		2,000
	海上輸送費	一式		5,000
	2.小計		=	7,000
3. 土木・建設工事	現場指導旅費	500 千円 /回 X	20 =	10,000
	据付管理費(現地)	10 千円/時間 X	300 =	3,000
	据付人件費(現地)	0.2 千円/時間 X	2500 =	500
	3.小計		=	10,500
4.試運転調整費	現場指導旅費	500 千円 /回 X	20 =	10,000
	管理費(現地)	10 千円/時間 X	200 =	2,000
	運転人件費(現地)	0.2 千円/時間 X	960 =	192
	4.小計		=	10,192

運転費用(年間)

項目	積算内訳		計	8,000
1.人件費	200 千円X	10		2,000
2.消耗品・メンテナンス	一式			2,500
3.運搬費用	一式			1,500
4.その他管理費	一式			2,000

一方、本事業による収益は表-9を想定している。

表-9 事業収益内訳

炭化物製造量	21000 t/year
炭化物販売予定価格	3700 円/トン
炭化物販売総額	78 百万円/年
CER 取得量	53000 t-CO ₂ /year
CER 価格	600 円/トン (120 円 1 ドル)
CER 価値総額	32 百万円/年
合計収益	110 百万円/年

初期の事業費の 1/2 ~ 1/3 は政府関係の補助金等、残りを日本開発銀行 (D B J) 等の融資を含めた日本企業の出資によることを想定している。試算例を下記に示す。

初期投資額	1000 百万円
補助金 (50%)	500 百万円
出資金	500 百万円

運転費用	8 百万円
------	-------

収益	109.5 百万円
炭化燃料	77.7 百万円
CER	31.8 百万円
年間収支	101.5 百万円

2008 ~ 2012 収支	507.5 百万円
初期投資額に対する回収率	50.8 %
出資金に対する回収率	101.5 %

初期投資の単純投資回収年数	9.9 年
民間出資金の単純投資回収年数	4.9 年

(3) 費用対効果

上記で述べたように、取得可能CER量は現在の見積では5年間で26.5万トン(CO₂換算)であり、CERの価格を5ドル/トンとした場合、直接のCDM事業としての5年間の回収費用は約130万ドル(1億5千万円)程度である。但し、バイオマス燃料による売り上げは約5億円程度が見込まれるため、全投資費用の50%以上が5年で回収可能であり、民間出資分はその時点で回収されているという見方も可能である。

これを補助金の費用対効果という観点から見た場合、民間出資分の回収が終了した以降も継続的生み出されるCERは補助金によって、生み出されたものと同じと見ることが出来る。

本事業で20年間に発生するCO₂削減量は106万トンであり、この時点で補助金額に対するCERの価格は約470円/トンとなると試算される。

表-10に初期投資と収益から求めた単純化された事業収支のIRRを示す。投資額は補助金率を0%、50%、70%の場合を仮定している。租税、原価償却等を入れた場合、若干数値が変わるが、概要の傾向はほぼ同等である。

表-10 IRR一覧

投資回収期間/年	投資額 / 億円		
	10	5	3
5	-0.191	0.005	0.205
10	0.003	0.155	0.317
15	0.058	0.188	0.334
20	0.080	0.197	0.337

注) R: IRR, n=投資回収年数

$$\text{初期投資} = (\text{単年度収益}) / (1+R) + (\text{単年度収益}) / (1+R)^2 + \dots \\ \dots + (\text{単年度収益}) / (1+R)^n$$

本事業スキームでは二号機以降ではインドネシア現地生産を想定しており、価格は1/2~1/3程度に圧縮が可能と予想している。技術移転が円滑に行なわれた場合、上記の表からも明らかな様に、その場合は、高いIRRとなり、国等からの補助金無しで、より短期間で投資回収が図れると考えられ、民間出資による単独の事業運営が十分可能になると試算される。

バイオマス燃料は持続可能な永続的な事業運営が可能である。本事業をインドネシア国内に広く拡大することが可能であり、幅広い波及効果が期待できる。

(4) 具体的な事業化に向けての見込み・課題

事業化に向けての課題は

- ・ホスト国のCDM事業承認

- ・事業・プラント建設コストの精査
- ・出資計画の確定

であると考えられる。技術的な面ではI H Iの過去の納入実績と経験からみて、大きな問題はないと予想しているが、適切なプロジェクトコスト内で実施するためには詳細な設計検討時点等で何らかの課題が派生する可能性はあると思われる。

ホスト国の承認は最近のインドネシア政府の姿勢からみて、自国の産業育成にプラスとなる事業であるとの認識が得られれば承認に大きな問題はないと想定される。

事業・プラント建設コストの精査は、今回のF Sでは事業の詳細設計には達していないが、基本的な仕様は固まっており、適当な期間と費用を付加することで、これらは実施できる。

出資計画は現行、企業に課せられていないCO₂キャップ等がある程度実現性をおびた場合には出資者を求めることは容易になると考えられるが、現行ではこのようなCDM事業に付加価値を見出す企業を探す必要があると思われる。(尚、I H I自体の出資および実施も考えられている。)

以上、完全に事業開始が可能と言えないまでも、きわめて有望なCDM事業として成立の可能性の高い案件であると考えられる。

添付書類