

平成 27 年度環境省委託事業

平成 27 年度  
アジアの低炭素社会実現のための  
JCM 案件形成可能性調査事業委託業務  
(横浜市・バタム市の都市間連携による  
JCM 案件形成支援事業)

報 告 書

平成 28 年 3 月

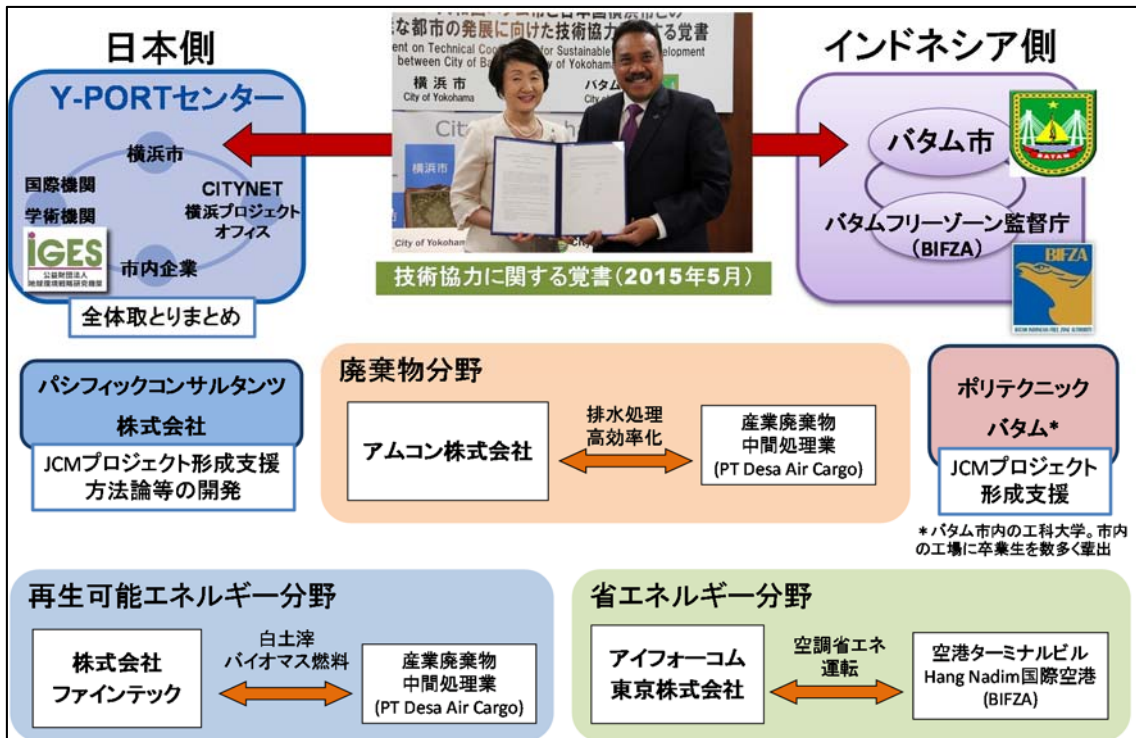
公益財団法人地球環境戦略研究機関(IGES)  
横浜市(Y-PORT センター)  
アイフォーコム東京株式会社  
株式会社ファインテック  
アムコン株式会社  
パシフィックコンサルタンツ株式会社

— 目 次 —

サマリー.....	2
1. 本事業のねらい.....	4
2. インドネシア及びバタムの政策・事業環境.....	5
2.1 バタム島概況.....	5
2.2 気候変動、及び環境・エネルギー政策.....	6
2.3 日本側にとっての事業環境.....	7
3. FS.....	9
3.1 インセプションミーティング.....	9
3.2 JCM ワークショップ及び企業等の施設見学等.....	13
3.3 FS 追加調査および意見交換.....	18
3.4 最終報告会.....	46
4. 技術的検討.....	49
4.1 ESCO・省エネ事業.....	49
4.2 再エネ事業.....	57
4.3 廃棄物・排水処理事業.....	72
5. MRV 案/PDD 案.....	81
5.1 ESCO・省エネ事業.....	81
5.2 再エネ事業.....	94
5.3 廃棄物・排水処理事業.....	106

サマリー

(1) 調査実施体制



(2) 全体スケジュール

実施年月日	FS	場所
2015年8月17-21日	インセプションミーティング	バタム
10月19-23日	JCM ワークショップ及び企業等の施設見学等	横浜
11月30日-12月1日	FS 追加調査および意見交換	バタム
2016年1月20日	最終報告会(関係企業等も含む)	バタム

(3) CO<sub>2</sub>排出削減可能性

分野		実施内容	年間 CO <sub>2</sub> 排出削減可能性 (t-CO <sub>2</sub> /年)	実施費用 (初期投資)	副次効果 (コベネ)
省エネ	(FS-1) 空調システムの省エネ運転	Hang Nadim 空港ビル空調の新運転ルールの策定、インバータ設置	1,005	4,000 万円	電気代の削減
廃棄物・排水処理	(FS-2) 産業排水処理の省エネ設備導入	産業廃棄物・排水中間処理施設における高効率排水処理設備の導入	40	1,400 万円	電気代・人件費の削減 産業排水の適正処理

分野		実施内容	年間 CO2 排出 削減可能性 (t-CO2/年)	実施費用 (初期投資)	副次効果 (コベネ)
再エネ	(FS-3) 太陽光発電	産廃処理工場の 屋根置き・ハイブ リッド型太陽光 発電設備の導入	1,400	2 億円	電気代の削減

## 1. 本事業のねらい

バタム市は、インドネシア国リアウ諸島州内にあり、シンガポール共和国の南海岸から約 20km に位置している。同市の人口は、現在 120 万人程度であるものの、バタム島開発協定（1980 年）、リアウ州開発の経済協力協定（1990 年）を経て、シンガポール共和国、マレーシア国ジョホール州との共同開発による「成長の三角地帯」の一角として、人口が安定的に増加中であり、廃棄物や下水処理等の問題が顕在化してきている。また、同市は自由貿易地域（FTZ）に指定されているところ、工業団地を中心として多くの工場が立地しているが、エネルギーの有効利用という点では、未だ不十分である。

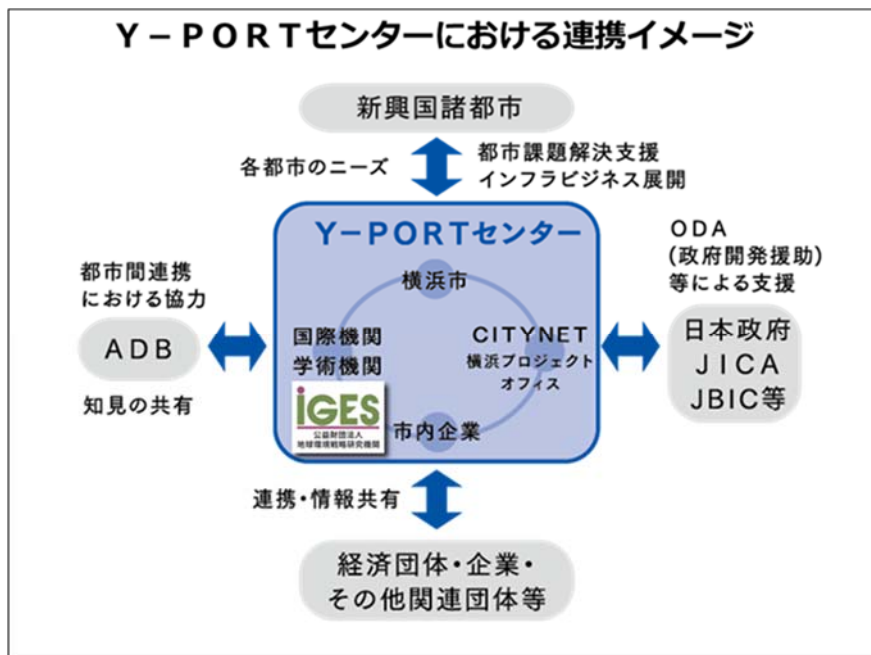
横浜市は、新たな「中期 4 か年計画 2014－2017」における施策「市内企業の海外インフラビジネス支援」の中核事業として「Y-PORT 事業」（横浜の資源・技術を活用した国際技術協力事業）を位置付けている。Y-PORT 事業では、市内企業、国際機関等との合同事業を進める「Y-PORT センター」を設置している。

バタム市は、内閣官房が主催する「第 17 回 経協インフラ戦略会議（テーマ：インドネシア）」（2015 年 3 月 20 日）でも取り上げられ、アジア地域における先導的事例として JCM 事業に対する環境省の支援事業や海外投融資（JICA）での支援が議論される等、本邦企業の展開先として注目を集める都市である。

さらに、バタム市は国策として積極的に工場の誘致を進めているところ、バタム市内の産業セクターについては、バタム市政府ではなく、中央政府の一機関である投資促進庁の関連部門であるバタムフリーゾーン監督庁（BIFZA：今のところリアウ諸島州政府に所属）の管轄にある。また、BIFZA は、産業開発・工場誘致の基盤となる空港・港湾等の交通インフラや排水・汚泥処理も管轄する等、「バタム第二の政府」と言われるほど、バタム市とともに公共サービスの重要な役割を担っている。

そのため、本事業は、自治体間の連携関係と並行して、BIFZA との連携関係も重視し、BIFZA 日本事務所の協力を仰ぎつつ、さらに充実したバタム側との連携関係を構築する。

また、IGES は、Y-PORT 事業等の取組に賛同し、2015 年 3 月 3 日に、横浜市との間で「発展途上国における持続可能な発展、低炭素化社会実現のための共同事業の実施」等を目的とした連携・協力に関する基本協定を締結したところ、横浜市と連携して、本調査を Y-PORT センターの主要事業として取組む。



（出典）Y-PORT センター

## 2. インドネシア及びバタムの政策・事業環境

### 2.1 バタム島概況

バタム島は、太平洋とインド洋をつなぐ国際航路マラッカ海峡の入り口にあり、世界的に船舶の出入りが最も多いといわれるシンガポール並びにマレーシアのジョホール・バルと向かい合う戦略的な位置にある。シンガポールからは、東南に 20 km、フェリーで 60 分の距離にある。

バタム島の面積は 415 km<sup>2</sup> であるが、開発の進展とともに、土地需要が拡大したため、1993 年に他の 2 つの島レンバン島、ガラン島と周辺の小群島を結ぶ 6 つの橋梁を含む縦貫道路が建設された。この橋梁で結ばれた島々は一括してバレラン地域と呼ばれ、総面積は、シンガポールや淡路島の約 1.2 倍に相当する 715 km<sup>2</sup> となった。

バタム島は、輸出中心の工業地帯として開発されたため、国内向け製品を製造するインドネシアのバタム島以外の工業地区と競合することはないと言える。また、バレラン地域は、フリートレードゾーン (FTZ) の指定を受けているため、輸出用製品を生産するために輸入される資本財や原材料等は輸入税を免除されるし、輸出される製品に対する付加価値税や輸出税も免除される。

バタム島は、工業地域として知られているが、現在は、工業だけではなく、貿易・観光・貨物積み替え港としても開発が進められている。

整備されているインフラとしては以下である。

ハンナディム空港	インドネシアで最長の滑走路 (4,025 メートル) 52,000 キロリットルの燃料貯蔵設備
貨物港	バツアンパー港、セクパン港、カビル港の 3 つ 最大水深は 12 メートル
フェリーターミナル	バタムセンター、セクパン、ノンサプラ、ウォーターフロントの 4 つ
電力設備	自家発電 125MW、その他 375MW
ガス供給	スマトラ島から水中パイプラインで供給される天然ガス
道路	幹線道路、及びバタム島、ガラン島、レンパン島等を結ぶ 6 つの橋梁

(出典) BIFZA



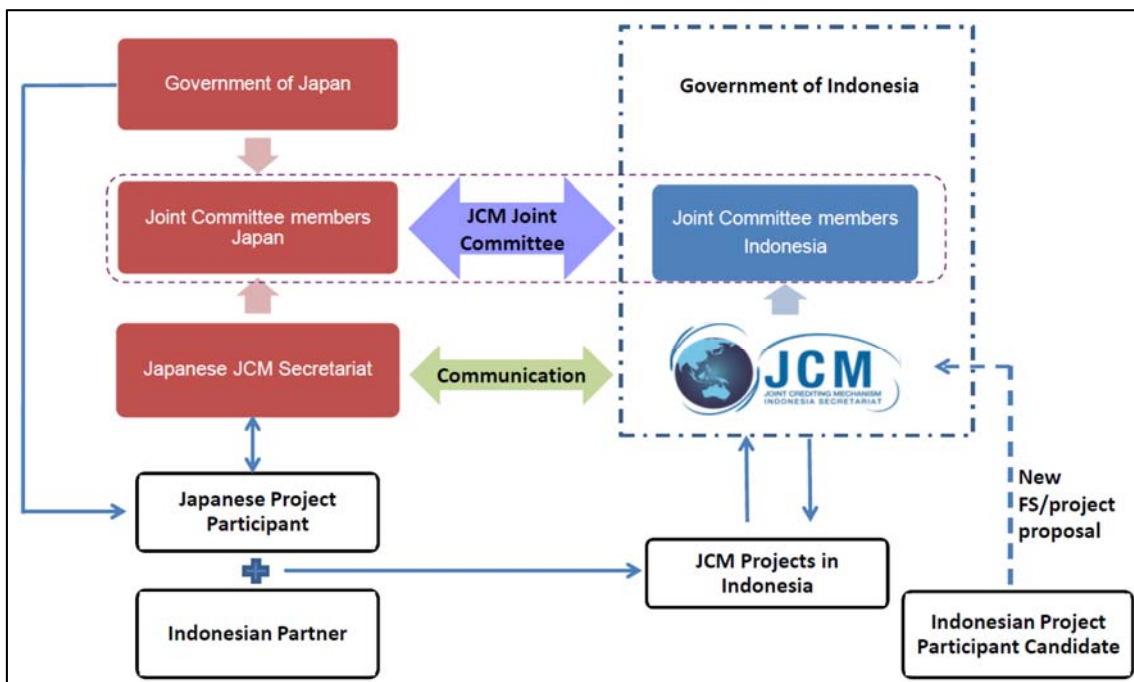
(出典) <http://www.batam-island-info.com/images/batam-island-map.gif>

## 2.2 気候変動、及び環境・エネルギー政策

インドネシア国は、2011年に国家温室効果ガス(GHG)削減行動計画(RAN-GRK)を策定し、2020年までにGHG排出量をBAU比で26%削減(国際支援を受けた場合は41%削減)することを表明している。

さらに、同国は2013年に二国間クレジット制度(JCM)に署名したところ、主要排出源である都市の低炭素化が重要な課題となっている中、国内の目標値達成に向けJCMの活用を期待している。

2007年バリ行動計画にて明記された条約下における市場を活用するアプローチが8年間の交渉を経て、パリ協定にて結実し、二国間クレジット制度(JCM)は、緩和成果の国際移転と目標達成に活用できるメカニズムとしてUNFCCCの下で位置づけられた。また、リマ・パリ・アクションアジェンダで、非国家主体(市民社会、民間企業、金融機関、都市自治体等)の役割の重要性がUNFCCC下で認識される中、横浜市・バタム市の都市間連携の重要性が、今後さらにまずものと想定される。



(出典)インドネシア国 JCM 事務局

## 2.3 日本側にとっての事業環境

### (1) バタムフリーゾーン監督庁(BIFZA)

ハンナディム国際空港等の島内の主要インフラを管理・運営を担当している BIFZA は、1973 年の大統領令 41 号によるバタム開発期に、バタム工業開発公社(Batam Industrial Development Authority: BIDA)を前身として、バタムの産業開発を中心に担ってきた。

2006 年 6 月 25 日、インドネシア及びシンガポール両国は、「バタム・ビンタン・カリムン島特別経済地域協力協定」に署名し、この地域を経済特区(Special Economic Zones: SEZs)とするために協力することで合意した。

また、両国は、2007 年 8 月に、バタム全島に加えて、ビンタン島とカリムン島内にも工業化地域を設け、自由貿易区(Free Trade Zone: FTZ)として指定し、2009 年インドネシア大統領直属機関であったバタム工業開発公社(BIDA)は組織を変更するとともに、バタム・ビンタン・カリムンの各島に同様の組織を設置し、その 3 組織をリアウ諸島州の傘下に置いた。バタムのみを対象としていた BIDA はバタム・インドネシアフリーゾーン監督庁(Batam-Indonesia Free Zone Authority: BIFZA)と名称を変更した。

以上、BIFZA は、日本側のカウンターパートとして妥当であるだけでなく、体制的にも財務的にも信頼性が高い。

また、BIFZA 長官は、バタム市と横浜市との都市間連携について評価しているところ、日本側に対して協力的であるとともに、2015 年 6 月に来日した際、バタムで電力料金が高額であることを認識した上で、日本の省エネや再エネ技術等に強い関心を示している。

現在、BIFZA は、バタムに本部を置き、ジャカルタに支部、シンガポールのみならず、日本にも事務所を設置し、日本でも数か月おきに投資進出セミナー(2015 年 6 月 12 日に「企業進出事例とバタムフリーゾーンの成長戦略」を名古屋にて開催。インドネシア駐日大使館、インドネシア投資調整庁日本事務所、日本アセアンセンター、日本インドネシア経済協会が後援)を積極的に開催している。



## (2) バタムに適した産業

バタムには、外国からの進出への制約が事実上ほとんどない状況であるため、様々な産業のビジネスが進出するチャンスがある。ただし、バタムにおいて、より適した産業があり、コンピュータ機器・部品、AV 機器、自動車部品、プリント基板等を製造する電子・コンピュータ関連産業がバタムの最大産業である。

バタムでは労働力が豊富で、技能訓練が比較的容易なことから、この種の産業が適していると言える。

その他の軽工業としては、皮革製品、製靴、縫製、玩具、日用品、家庭用品、健康医療機器等がある。

重工業としては、鋼板加工、パイプ、パイプねじ切り加工、石油用掘削リグ、海上石油基地プラットフォーム等の製造業がある。また、60 社を超える造船所があり、修理造船・新造船を行っている。産業廃棄物適正処理が条件となるが、化学工業も許可されており、アルコール油脂、塗料、パイプ塗装、医薬品等の化学工場が操業中。

現在操業中の日系企業は、約 60 社あり、エプソン、新日鉄住金、パナソニック、パトライト、住友電装、巴バルブ、シマノ、日東光学、日本オイルシート等がある。

外国からの投資家は、バタム自由貿易地域 (FTZ) に投資するに当たり、下記のようなインセンティブがある。

- ① 2009 年から 70 年に渡る FTZ の優位性
- ② 輸出税、輸入税、付加価値税、奢侈品税、消費税の免除
- ③ 100%の株式保有
- ④ 外国為替管理はなし
- ⑤ 競争力のある生産コスト
- ⑥ 特恵関税 (GSP) の適用 (USA、EU、日本等)
- ⑦ 二重課税防止条約



(出典) BIFZA

### 3. FS

#### 3.1 インセプションミーティング

(1)ESCO・省エネ事業(2015年8月18日9:00-10:40)

ハンナディム国際空港における施設概要把握、及び省エネ・環境技術に係るニーズ調査のために、空港管理公社との協議を行った。

##### ① 参加者(敬称略)

空港管理公社: Agus Subagyo(ヘッド)、Dendi K、Richard Silitonga  
Bahrin Iskandar(機械担当)、Arwin(電気担当)

BIFZA: Jaka Prasetya、アスン・ウィボウオ

アイフォーコム東京: 伊藤良輔、田中憲吾、エルウィン・アビアント

横浜市: 奥野雅量、中村恭揚、IGES: スダルマント・ブディ・ヌゴロホ、PCKK: 西畑昭史

##### ② 議事要旨

###### ハンナディム国際空港の発展経緯

- ・ 当施設は、インドネシア国内最大規模の4,000メートル級の滑走路を有する国際空港である。インドネシア最大の航空会社のライオンエアーが、ハブ空港として利用している。
- ・ 旅客数と定期航路の増加を期待するところ、空港施設の拡張計画は二段階に分かれており、第一段階は2018年まで、第二段階は2033年までとなっている。
- ・ 第一段階の拡張計画には、第1ターミナルビルの大規模改修、第2ターミナルビルの新築が含まれている。
- ・ 第1ターミナルビルの大規模改修後は、年間約800万人の旅客数の取扱量を見込む。2014年の旅客数実績は470万人であったところ、2015年は500万人を超える見通し。年間増加率は9~10%となっている。
- ・ 他方、バタム島での貨物輸送は、航空輸送からフェリー輸送にシフトしており、最近の航空貨物取扱量は低迷する傾向にある。
- ・ 今後5年間の需要増加を見越して、施設拡張を実施している。投資コストとしては、第1ターミナルの大規模改修に2,000万ドル、第2ターミナルビルの新設に3億ドルを見込んでいる。

###### 空調システム

- ・ ハンナディム空港はエコエアポートとして発展する計画を有しており、エコエアポートとしての国際標準に準拠した施設整備を行う必要がある。
- ・ エコエアポートとして必要となる制度・施設としては、環境アセスメントの実施(AMDAL)、汚水処理施設、空気感染隔離室、効率的な空調システム、廃棄物処理施設(焼却炉等)を念頭に置いている。
- ・ ハンナディム空港は様々なタイプのエアコンを使用しており、大きくは6タイプに分類される。
- ・ 電気・機械設備等は、先進国と比較しても遅れていないと自負しているとのことだが、空調設備の効率的な運用方法について検討したいとのニーズが確認された。そのため、空調設備へのエネルギー管理システムの導入について、アイフォーコム東京を中心に検討することについて前向きな反応が得られた。
- ・ その後、アイフォーコム東京とBIFZAとの個別面談が実施された。現況の空調設備に係る設計資料(設備一覧表、各階空調レイアウト平面図、チラーシステム図等)が提供された。

###### その他

- ・ ハンナディム空港から排出される汚水の処理施設は、単純なプロセスを適用しており、沈殿池、ろ過槽、及び汚泥天日乾燥床等であるが、実際には全く機能していない。
- ・ ただし、国際空港として廃棄物や排水処理施設等の環境対策は重要と認識してはいるものの、現状は新規の滑走路やターミナルビル等の空港施設の拡張、及びそれらの安全対策を優先せざるを得ない状況である。

- ・ 空港管理者は、汚水処理施設の改築設計（設計成果は基本設計又は準詳細設計）に係るローカルコンサルタントからの提案募集・入札手続きを行っている。
- ・ 汚水処理施設の詳細設計及び改築については、基本設計の最終成果と利用可能な予算次第であるが、将来の改築計画の詳細は、今のところ、不明確である。
- ・ 計画中のターミナル 2 における排水処理施設が未検討である等、廃棄物・排水処理の環境基準の遵守について課題があることが確認された。



ハンナディム空港管理者 (BIFZA) との協議、及びビル空調設備、排水処理設備の視察

(2)再エネ事業及び廃棄物・排水処理事業(2015年8月20日9:00-12:00)

バタム島における廃棄物中間処理の現状把握、及び省エネ・環境技術に係るニーズ調査のために、産業廃棄物中間処理施設 PT Desa Air Cargo (DAC)との協議を行った。

① 参加者(敬称略)

PT DAC:Aas(プランニングマネージャー)、Dedi

BIFZA:Binsar Tanbunan

(株)ファインテック:岡田素行、佐川紀久雄

アムコン(株):廣瀬裕一、塩野文太郎

横浜市:中村恭揚、IGES:スタルマント・ブディ・スゴロホ、PCKK:西畑昭史

② 議事要旨

施設概要

- ・ BIFZA が管理する施設全体敷地面積は約 20ha であり、その約半分(10ha)を産廃処理施設が占有している。テナントとしては、25 の処理業者がいるが、DAC が最大。
- ・ 施設敷地として別途 20ha 程度あるため、新しい省エネ・環境技術や設備を導入して、処理能力を上げる余地があるとのこと。
- ・ 当施設は、バタム島全域の全セクター(工業団地、造船所、港湾等)から産業廃棄物を収集・集積しており、それには危険・有害廃棄物(B3 廃棄物と呼ばれる)も含まれる。
- ・ DAC は、約 890 トン/月の産業系有害(hazardous)廃棄物を処理しており、その内、460 トン/月が固形廃棄物、430 トン/月が液体廃棄物(排水)からなる。
- ・ 産業廃棄物処理におけるコンセプトとしては、可能な限り、有機物は代替燃料へ転換し、無機物は再資源化すること。ただし、どうしても有効利用できない廃棄物については、最終的に埋立処理(PPLI 社等による)となる。
- ・ 廃棄物の内、約 60%がバタム島内(DAC)で処理されるが、残りの約 40%は島内では処理できないため、島外(ジャワ島等)に輸送されている。
- ・ 島内処理される廃棄物については、次の受入先への処理委託料金が比較的安いか、又は販売可能な廃棄物が相当する。例えば、使用済燃料(2500 カロリー以上なら販売可能)やオイルスラッジ等が、これに相当する。
- ・ 島内処理廃棄物約 60%の内訳は、電気凝固法処理 20%、焼却炉処理 20%、蒸溜法処理 20%となっている。
- ・ 島外施設外処理については、次の受入先(セメント会社等)への処理委託料金が比較的高いか、又は B3 廃棄物が相当する。例えば、農薬や有機・無機溶剤等がこれに相当し、1 ヶ月当たり 400 トン程度発生するとのこと。
- ・ 島外処理廃棄物約 40%については、島外のセメント工場、PPLI 社(埋立地)、Sinerga Indonesia 社(金属含有スラッジ、硫酸、リン酸等)に輸送されている。

処理プロセス

- ・ 電気凝固法処理設備は、約 7~8 年供用している。自動車エンジン冷却液、工場排水、使用済みオイル等を処理対象としている。
- ・ 処理施設は、電気凝固法反応槽、スラッジ沈降タンク、スラッジ脱水設備(フィルタープレス、ベルトプレス)からなる。汚水処理量は約 178 トン/日、午前 8 時~午後 5 時、月曜日~土曜日通常稼働している。ただし、必要に応じて(排水受入量が多い場合)、午前 8 時から午後 9~11 時まで運転時間の延長が可能。
- ・ 現場でオイルスラッジ脱水設備を視察したところ、老朽化したフィルタープレス式の低効率な設備であると観察されたため、少なくとも、アムコン社による高効率脱水設備導入のポテンシャルがあるものと思料される。
- ・ アムコンの高効率脱水機の導入により、電気凝固法処理設備の処理能力を改善できると想定されたため、約 2 リットル分のスラッジサンプルを持ち帰り、分析することとなった。スラッジの

発生量は、約 5～6トン/日であり、熱量は 2,000kcal 以上ある。

- ・ ファインテックもポリ袋 1 個分のサンプルスラッジを持ち帰り、日本で分析する予定。ただし、ファインテックは、スラッジの発生量(5～6 トン/日)が少なく、熱量も低いとの印象を持っているとのこと。



PT Desa Air Cargo 社との協議、及び廃棄物・排水処理施設の視察

### 3.2 JCM ワークショップ及び企業等の施設見学等

#### (1)ESCO・省エネ事業(敬称略)

ハンナディム国際空港ターミナルビル空調設備省エネシステム導入案件インドネシア側キーマンである BIFZA の Binsar 及び Richard に対し、視察案内及び協議を行った。

#### ① アイフォーコム東京との協議(2015年10月21日14:00-17:00)

##### バタム空港の A/C 省エネ運転プロジェクトについて(Richard)

- ・ターミナルには新旧あり、新しいチラー(メキシコ製)は3台ある。
- ・アズビルとベルチャ(代理店)の Building automation system (BAS)を契約して、導入予定。BAS はチラーだけのコントロールをしている。たとえば、部屋に人がいなくなるとスイッチが切れたりできる。空調だけではなく全般的なエネルギーはまだやっていない。BAS がチラーと AHU を制御している。BAS の対象とするチラーは新しく追加されたチラーだけ。残りの5台については BAS の対象ではない。
- ・リチャードは2つ担当。1つは空調、もう1つは電気。空調は2台のチラーと BAS を入れた。
- ・ただ、電気には BAS を入れていない。なぜなら、建物が古くなっていて雨漏りがひどいので、それらを先にする必要が有ると思っている。
- ・ターミナル1にはチラーが合計8台あり、新しい3台について BAS が入っている(到着ターミナルの2/4が新しい。出発ターミナルの1/4が新しい。)。チラーだけで 1.8MW が必要。
- ・自家発電があるが、750kW×4。
- ・日本に期待しているのは、チラーの BAS ではなく、電気全体の BAS。自動ではなくマネジメント。モニタリングの装置を付けたい。  
→(アイフォーコム)それでは単なる保守管理の機器であって、省エネにはならない。
- ・省エネのために省エネが保証できればすぐにできる。電気代が 2000 万円/月

##### 省エネ効果(アイフォーコム)

- ・データによれば年間電気料金は 141 億ルピア(1200 万円/月)くらい。
- ・省エネ推定量は 10%くらい。
- ・やり方は、機器の交換ではなく、既存チラーのコントロールと全体の電気使用方法の工夫である。新しく BAS を入れてはいるが、それだけでは電気代は下がらない。
- ・日本でも BAS は入っても電気代は下がらないのは同じ。
- ・ジャカルタから設備のコンサルは入る予定だが(契約はまだ)、アイフォーコム東京は省エネのコンサルなので重複はしない。
- ・残り5台についてもチラーを交換せずに BAS につなぐ予定。
- ・アイフォーコム東京の技術は、空港の運用状態に応じて空調の運用方法を提示していくのであって、自動ではない。
- ・Binsar と Arizal の許可があればすぐできる。
- ・アズビルの装置には補助が入っているか？  
→(Richard)国の予算で入ったもの。
- ・予算はいつ決める？  
→(Richard)12月が年度末。使えるのは4月から。予算請求は9月。ただ、予算修正は7-8月に可能。もっとも、Binsar は予算の調整をする担当なので、時期に制限はない。
- ・今年の残りの予算まだ使えるのか？  
→(Richard)Binsar、Arizal だけで調整は可能。2億円のうち、Richard の担当が 7000 万円。BAS は別途資金手当てであるが、ケーブルについても入札で決定するものなので、いくら使うかはわからない。
- ・コンサルだけでも 5%。チラーのコントロールを入れると+5%。コンサルだけだと安く抑えられる。
- ・BAS は日本でいうところの BEMS に相当するが、それだけでは集中コントロールが可能になるだけで、省エネにはならない。とはいえ、BAS とアイフォーコム東京のシステムが共存できるかどうかは不明。Azbil の導入しそうな BAS はだいたいわかるので、共存できるシステム設計

のストーリーをいくつか用意する。

② 柏の葉スマートシティ視察(2015年10月22日10:00-12:00)

- ・ つくばエクスプレスが計画される前、現在柏の葉スマートシティが立地する場所には、三井不動産が有するゴルフ場があったため、駅開発と合わせて、ゴルフ場跡地を同社が再開発した。
- ・ 商業施設、居住施設だけではなく、東大の柏キャンパスなどが立地しており、交流スペースや起業支援スペースなども充実させている。
- ・ 省エネについては、PVパネルなどを施設内に設置するとともに、蓄電池を設置し、ピークカットを実現するとともに、街区全体で10%の省エネを実現している。
- ・ 当該地区は複数の街区で構成されているが、上記 PV パネルや蓄電池施設を複数街区で共有することにより、街区間でエネルギーを融通している。
- ・ エネルギー管理室では、各施設のエネルギー需要および東電からの受電量が、リアルタイムで表示されている。
- ・ 居住者には自らのエネルギー使用量がリアルタイムで把握できるだけでなく、外部の気象条件に応じた省エネアドバイスも受けられるようになっており、省エネの程度に応じて施設内で使用できるポイントが付与されるといった、ライフスタイルによる省エネのインセンティブづくりが工夫されている。
- ・ なお、この再開発地の第二街区の居住施設において、電気、ガス、水道のモニタリング装置についてアイフォーコム東京が納入、設置した。



エネルギー棟(蓄電池等が設置されている)



共有用の電気自動車

③ 空港省エネプロジェクトラップアップ(2015年10月23日8:30-10:30)

- ・ JCM 会議におけるバタム側からのプレゼンでもあったとおり、バタムの Hang Nadigm 空港はエコエアポートに指定しており、環境配慮型にしていくという大きな方向性がある。
- ・ それに向けての具体的なアイデアは太陽光パネルと水のリサイクルを考えている。
- ・ ただし、本件のような省エネ運転は既存の設備を活用する点で優れていると考えているので、ぜひ推進していきたい。
- ・ もっとも、BIFZA において JCM 案件形成を進める協力を行うには、まずは横浜市、バタム市との M/M の署名が先決である。
- ・ 入札の問題についても、上記案件形成へ協力の一環として、BIFZA 側でも調べていくつもりである。
- ・ また、電力に関して言えば、現在は空港を利用している複数の航空会社が個別に PLN と買電契約を結んでいるが、今後は、空港だけが PLN と一括で契約し、各航空会社に対しては空港から電力を供給できるようになりたいと思っている。



BIFZA との打合せ協議



(2)再エネ事業(2015年10月22日)(敬称略)

産業廃棄物中間処理施設での再生可能エネルギー案件のインドネシア側キーマンである Dendi Purnomo(バタム市)、Binsar Tambunan、Memet Rahmat(BIFZA)、Kurniawan Chang (PT Desa Air Cargo)に対し、ファインテック社が視察案内及び協議を行った。

- ・ ファインテック社北関東スマートグリーン施設の Waste to Energy 実験設備において、同社の有する技術について説明したところ、Binsar より、現在、バタムにおいて島内処理できない産業系有害廃棄物として、(a)銅精錬スラグ、(b)パームオイル漂白土滓、(c)カーバイド、(d)サンドブラストがあるとコメントがあった。
- ・ ファインテック社より、Waste to Energy 実験設備に加えて、太陽光発電設備や、他の再生可能エネルギー設備について案内された。
- ・ ファインテック社より、PT Desa Air Cargo における Waste to Energy 案件の可能性として、食品工場、たばこ工場、繊維工場等からの廃棄物が有望であり、インドネシア側からさらに詳しい情報を収集したいと伝えられた。
- ・ また、Waste to Energy 案件だけでなく、PT DAC 社の工場屋根に対するルーフトップ太陽光発電設備導入の可能性についても、併せて検討することとなった。



(3) 廃棄物・排水処理事業(2015年10月21日)

産業廃棄物中間処理施設での排水処理高効率化案件のインドネシア側キーマンである Memet Rahmat 氏 (BIFZA)、Kurniawan Chang 氏 (PT Desa Air Cargo) とアムコン社が、協議を行った。

- ・ PT DAC 社より、現状の排水処理設備(固形分の凝集分離、脱水)について以下情報が得られた。
  - ◇ 1日当たりの排水処理量は5~6トン(1バッチ1トン1時間×5~6時間)
  - ◇ 現状の問題として、(a)維持管理コストが大(電極交換が1~2ヵ月に1度)、(b)電力消費量と電気代の負担が大(1月当たり400万ルピア)、(c)フィルタープレスの目詰まりが頻繁に発生、ワーカー6人が洗浄作業にかかりきりとなる、(d)排水処理後の放流水の水質が環境基準(BOD:50mg/l、COD:100mg/l)を超過(BOD:75-100mg/l、COD:150-200mg/l)
- ・ PT DAC 社より、現状の排水処理設備の改善に向けたアムコン社への要望は以下。
  - ◇ フィルタープレス脱水設備のみならず、電解凝集分離設備を含めた排水処理設備全体の改善を行ってほしい。
  - ◇ 3年程度の投資回収期間を想定し、初期投資コスト、維持管理コスト、その他コストの見積もりを含めた提案を行ってほしい。
  - ◇ 改善後は、電気代だけではなく、ワーカーの人件費が大幅に削減されることを期待している。
- ・ また、PT DAC 社は、島外(ジャカルタ等)に搬出せざるを得ない産業系有害廃棄物を島内で処理する方法に興味を持っている。また、産業系有害廃棄物の処理コストを削減できれば、バタム島内の産業全体のコストを削減し、競争力を向上させる効果があるとコメントした。

### 3.3 FS 追加調査および意見交換

#### (1)ESCO・省エネ事業

##### ① BIFZA への中間報告(2015年12月1日 9:15-9:45)

###### 要旨

ハンディナム国際空港での省エネ事業に関する協議結果を報告するとともに、12月3日に予定しているBIFZA との中間報告ワークショップの内容について協議した。BIFZA からJCM 設備補助の有力候補だけではなく都市間協力による中長期的なビジョンを示してほしいとの依頼を受けた。

###### 内容(敬称略)

(IGES 浅川)

- ・ アイフォーコム東京のハンディナム国際空港での省エネ事業に関する本日協議の結果報告した。これは、ハンディナム国際空港管理公社との本日の協議の結果、ハンディナム国際空港管理公社では事業実施の判断ができないため、監督官庁である BIFZA への報告と見解を求めたいとの意見が出たため。

(BIFZA Binsur)

- ・ 12月3日のBIFZA 長官での表敬で本件を都市間連携におけるフラッグシップ事業として報告してはどうか。なお、長官への提案は空港の省エネ事業だけでなく、産業排水の処理や有機物リサイクル、さらにグリーンシティ・アイランド構想につながるような中長期的な提案が望ましい。その最初のフラッグシップ事業として、空港の省エネを位置づけて紹介してはどうか。
- ・ 2016年1月のワークショップで環境省や横浜市、インドネシア関係機関の参加の元で、アイフォーコム東京とBIFZA 空港管理公社間でのLOI が結べるように進めたい。

(IGES 浅川)

- ・ 12月3日のBIFZA 長官への表敬ではご示唆頂いたような提案を当方から行いたい。



BIFZA への中間報告

##### ② BIFZA 病院管理部署とのビル省エネワークショップ(2015年12月2日 14:30-16:00)

###### 要旨

ハンディナム国際空港ターミナルに導入が議論されている省エネ機器は、バタム市内の公設・民間ビル等への更なる展開が期待される。そこで、BIFZA 病院管理部署や、フェリーターミナル管理会社を対象に、JCM 制度の活用に向けたセミナーを行った。

###### 内容(敬称略)

- ・ 横浜市中村より、バタム市と横浜市が2015年5月に交わした覚書に基づいて、最初の事業であるJCM 調査を進めていることを説明した。
- ・ IGES 浅川から、JCM の制度概要とそのメリットを伝えた。

- ・ アイフォーコム東京から、ハンディナム国際空港と協議中の事業概要を説明し、市内の病院やフェリーターミナルへの展開の可能性を説明した。
- ・ 参加者からは、環境省からの補助金の内訳、手続きの流れ、アイフォーコム東京が導入する機器・サービスの詳細についての質問が挙げられた。



セミナーの様子

③ プレゼン資料【アイフォーコム東京】



## Company Profile

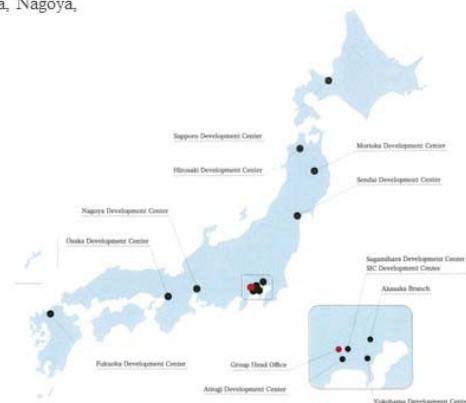
**Company name** iFORCOM Co.,Ltd.  
**Address** Kagawa building, 1326 Nakano, Midori-ku, Sagami-hara-shi, Kanagawa 252-0157  
**Telephone** +81-42-784-5700  
**Fax** +81-42-784-5540  
**Establishment** October 1985  
**Representative** Hiroshi Kagawa (Representative director)  
**Capital** ¥100,000,000  
**Employees** 350 persons (group whole)

**Bank** Seibu Shinkin Bank · Bank of Yokohama · Yachiyo Bank · Shoko Chukin Bank · Bank of Tokyo-Mitsubishi UFJ  
**Certification** ISO / IEC 27001:2005 (Information Security Management)  
 ISO 9001:2008 (Quality Management)  
 ISO 14001:2004 (Environmental Management)



iFORCOM Co.,Ltd (Sagami-hara)  
 iFORCOM Tokyo Co.,Ltd (Sapporo, Hirosaki, Morioka, Sendai, Yokohama, Sagami-hara, Akasaka, Nagoya, Osaka, Fukuoka)  
 iFORCOM Smart Ecology Co.,Ltd (Sagami-hara, Akasaka)

Representative office in Indonesia (Jakarta)  
 Representative office in Philippines (Manila)



**2012 Electricity prices soaring**  
→Start power-saving consulting  
【ECO-PRO Ver.4】

**2011 Great East Japan Earthquake**

**2010 More than 2000 agreement**

**2004 Conclusion of the Kyoto Protocol**  
→Start operational improvement consulting  
→Visualization of electricity consumption with the CO2 reduction goal  
【ECO-PRO Ver.1】

**2003 More than 1000 agreement**

**1996 Electric industry law revision** →Start contract improvement consulting

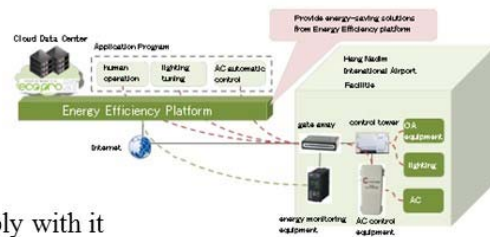
## Overview

### Energy-saving operation system

Business to build the best energy-saving promotion platform in response to user needs, we have track records to introduce more than 2000 facilities in Japan, then have developed in the office building, factory and mall in Indonesia.

Specifically, by utilizing the following, it is possible to construct verified optimum energy saving promotion platform at airports.

1. Know-how of the rule of "Energy efficiency improvement due to human operation (AC, OA equipment, etc.)"
2. Design know-how of the incentive scheme based on behavioral science in order to comply with it
3. Know-how to apply the "automatic control by utilizing information technology (active automatic control of AC)."



### Customer in Indonesia



## Track Record



## Track Record



## Offering Solution

We offer the following solution for the electricity usage reduction.

### ①Operational improvement on electricity usage of airport facilities

Check the usage of existing facilities, and by optimizing the operation method to reduce power consumption and achieve energy saving, saving CO2.

- Investigation in detail for the usage of office equipment, air conditioning (air conditioning related such as chiller, air handling units)
- Research and analysis for the optimal use development
- Rules formulated on how to use, documenting

### ②Inverter control of the chiller pump

It established the inverter to the pump (motor) that comes with eight chiller, to control the output (number of revolutions). Check the operational status, if possible, it can also be carried schedule operation.

### ③Installation of the monitoring system

We will set up equipment to monitor the electricity usage of the entire airport.

## Calculation

We have calculated the electricity bills that can be reduced in Hang Nadim International Airport, from data on electricity usage that we receipt on the investigation on site on August 18, 2015.

### ①Operational improvement on electricity usage of airport facilities

- Improvement of operation method on air conditioning (air conditioning related such as chiller, air handling units)

$$\text{Reduction} = 413,448\text{kWh/year}$$

- Improvement of operation method on office equipment

$$\text{Reduction} = 215,812\text{kWh/year}$$

### ②Inverter control of the chiller pump

$$\text{Reduction} = 568,374\text{kWh/year}$$

**Total reduction = 1,197,634kWh/year**

⇒ **reduced approximately 10%**



## Tentative Schedule

### Schedule

January	2016	Sign LOI on introduced solutions
February	2016	Site investigation for the final implementation details, and adjustment of the terms and conditions.
May	2016	Application to Equipment Subsidy from the Ministry of the Environment
June	2016	Adoption of the propriety of application's equipment grant from the Ministry of the Environment, the determination of subsidy
June	2016	Final quotation, and contract with subsidy.
July	2016	Kickoff (research, design, and installation)
November	2016	Installation is completed

### Phase approaching Project



#### Generation 1

Where we are



The 1st Track Project

- Energy-saving A/C System Project, supporting Eco-Airport Plan

#### Generation 2



- Energy-saving Ferry terminal Project
- Energy-saving Hospital Project
- Energy-saving Hotel Project



## Contact us

iFORCOM Tokyo Co., Ltd.  
Ryosuke Itoh  
Erwin Avianto

mail: [r.itoh@iforcom.jp](mailto:r.itoh@iforcom.jp)  
[e.avianto@iforcom.jp](mailto:e.avianto@iforcom.jp)

Tokyo office

Tel :(+81)3-5510-5757

Fax:(+81)3-5510-5756

Representative office in Indonesia

Tel :(+62)21-2960-7507

Fax:(+62)21-2960-7501



## (2)再エネ事業

### ① PT Desa Air Cargo(DAC)との協議(2015年12月2日 9:30-12:00)

#### 要旨

BIFZA から紹介をうけた PT DAC 社(産業廃棄物処理業者)と、ファインテック社が、再生可能エネルギーの導入可能性や期待される効果等について協議した。

#### 内容(敬称略)

##### (ファインテック社)

- ・ PV System の導入、及び再生可能エネルギー、バッテリー、WTE 発電による複合電力制御システムへの展開の段階的な事業計画の説明した上、今後の進め方について確認したい。
- ・ 建物の昔の鳥瞰写真から PV 設置可能面積を補足したところ、0.5MW 程度の発電量が推測されるが、許可があれば、2016 年 1 月にドローンで空中写真を撮影したい。
- ・ 段階的な事業展開方針を説明して、PT DAC 社長の同意を得た。
- ・ 建物図面等の提供を依頼し、対象建物のプレハブ工場の屋上面積の概略計算と工場の現地確認を行った。

##### (PT DAC 社)

- ・ 当社は民間企業なので、事業面と環境面の両面を検討しないといけない。日本の太陽光技術と、赤道直下に近いインドネシアの環境は、とてもよい組み合わせであり、インドネシアに PV システムをもっと導入すべきと思う。
- ・ ただし、ビジネスプランの確認のためのデータをメールなどで提供してほしい。同社は、BIFZA のパイロット事業から起業したもので政府のサポートを受けている。政府にもオープンな姿勢で事業展開を進めたい。環境意識も持ちつつ、事業との両立のためビジネスプランを確認したい。
- ・ ビジネスプランについて、今回収集した資料に基づきファインテックが作成することとした。



PT Desa Air Cargo 社屋



PT Desa Air Cargo との協議



PT Desa Air Cargo との協議



工場屋上(太陽光パネルの設置検討対象)



工場屋上(太陽光パネルの設置検討対象)



工場屋上(太陽光パネルの設置検討対象)

② プレゼン資料【ファインテック社】



**Indonesia – Japan JCM Scheme**  
**“Smart Green Island Project / Batam”**  
 ( Creating a Proposal for Low-Carbon Technology )  
 August, 2015 – February, 2016

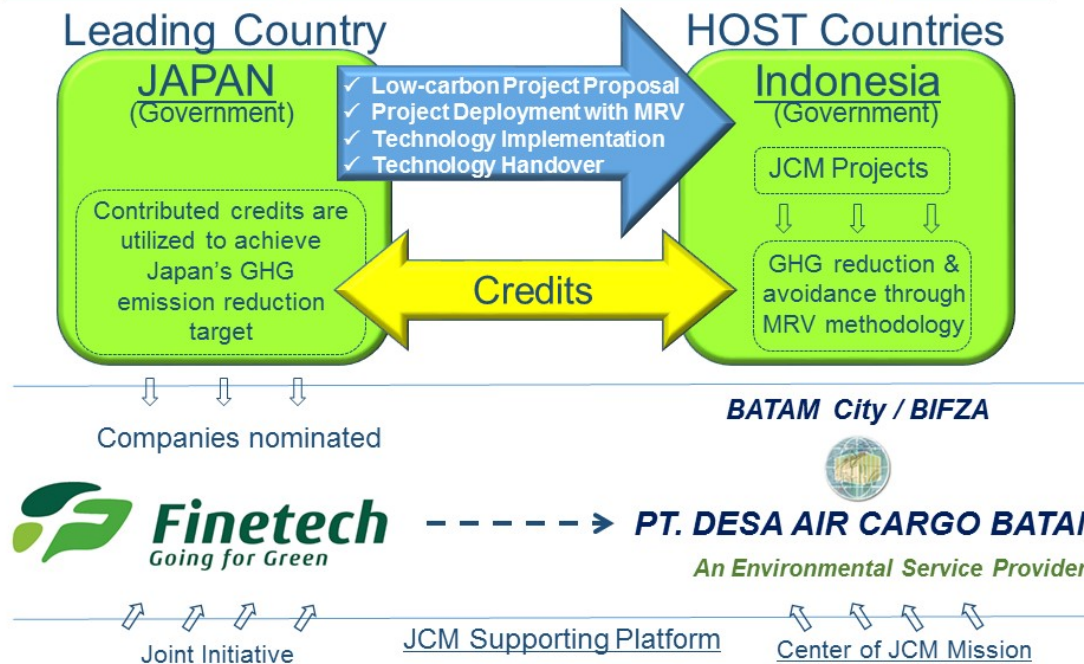
**Going for Green**

January 20, 2016  
 at BATAM, INDONESIA



FINETECH Co., Ltd. All Rights Reserved, Copyright ©

**Basic Concept of the Joint Credit Mechanism (JCM)**



**横浜市**  
City of Yokohama

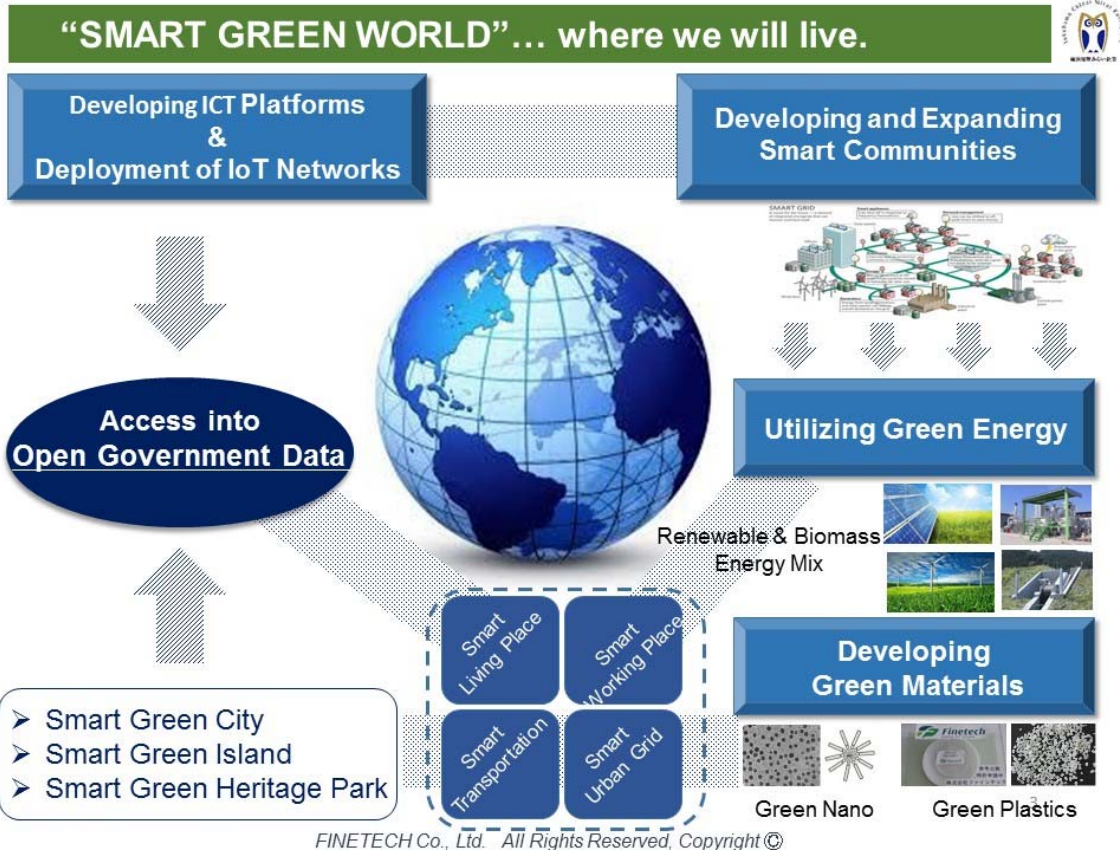


FINETECH Co., Ltd. All Rights Reserved, Copyright ©

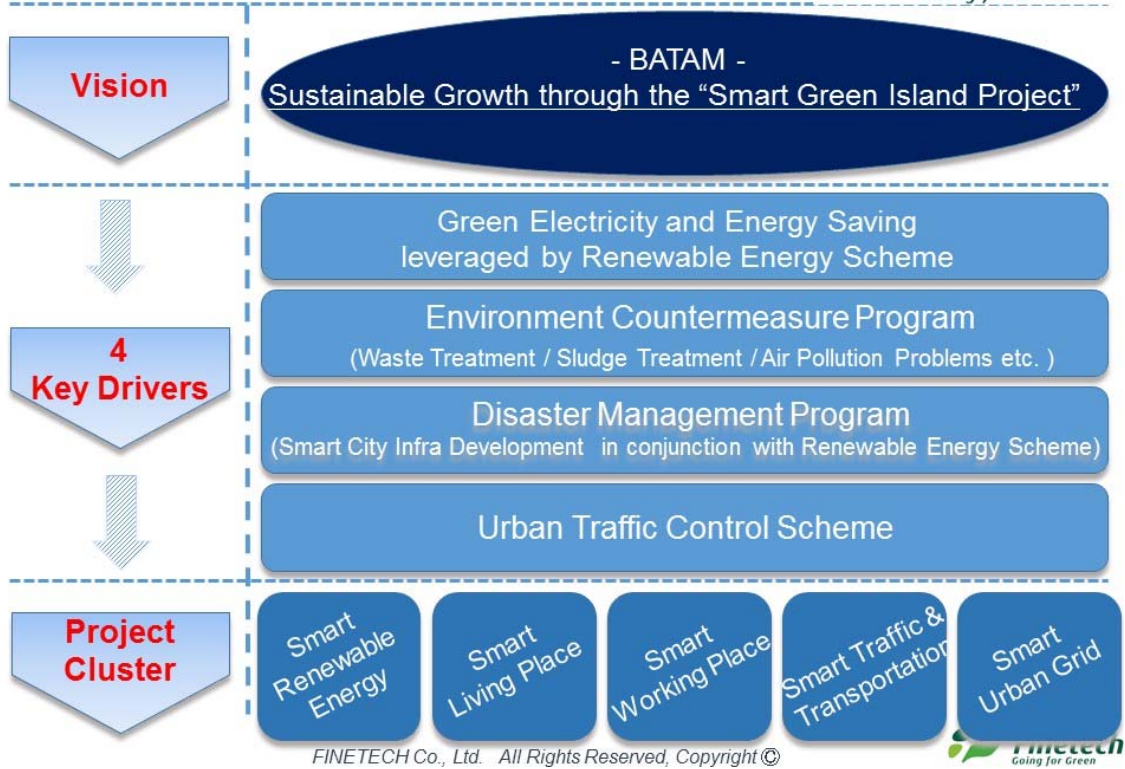


**IGES** Institute for Global Environmental Strategies





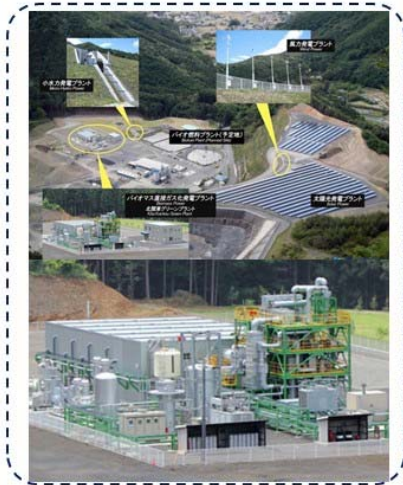
# BATAM SMART ISLAND PROJECT



## Smart Green Island Project : OFFICIAL SITE VISIT By BATAM CITY Government / BIFZA / PT DESA AIR CARGO



FINETECH received the BATAM Delegation  
at the "FINETECH's SMART GREEN PARK"  
on October 22, 2015



Smart Green Park





## JCM Opportunities found through surveys

- Hybrid Roof-top PV Solar System Installation, covering for electricity consumption in the factory at PT DESA AIR CARGO with innovative functions for demand monitoring & controlling through Dashboard Management. (Same opportunities are found in premises of BATAMA City Office Building and BIFZA Office Building.)
- Waste-to-Energy Technology implementation at PT MUSIM MAS Palm Oil Refinery Factory, focusing on Spent Bleaching Earth from which oil essences could be separated and recovered for re-usage at the factory. Recovered oil could be used for boiler, vehicle, equipment etc. in the factory



PT DESA AIR CARGO



BATAM CITY / BIFZA



PT MUSIM MAS

## Generation Approach



### Phase approaching Project from Gen.1 to Gen. 3



#### Generation 1:

- Roof-top Hybrid PV System with Demand Control Implementation Project

Where we are



#### Generation 2:

- Waste-to-Energy (Edible-oil Refinery) Project
- PV System with Advanced Demand Control Implementation Project



#### Generation 3:

- Add-on Biomass (Waste)-based Power Generator with Advanced Demand Control Implementation Project



**Smart Working Place Concept : PT DESA AIR CARGO**





**PT. DESA AIR CARGO BATAM**  
An Environmental Service Provider




**Smart Dashboard Control for Factory Operation:**



PV Solar Power



Batteries



EV Vehicle



Waste (Biomass) -based Power Generator



Demand Control



Disaster Management



Dashboard Monitoring & Control

FINETECH Co., Ltd. All Rights Reserved, Copyright ©



**Smart Working Place Concept : PT DESA AIR CARGO**





**PT. DESA AIR CARGO BATAM**  
An Environmental Service Provider




**Hybrid Power Generation System for Factory Operation:**

- Hybrid Power Generation System use a combination of Biomass-based Power Generator, PV Solar Power, Batteries and the Main Grid.
- The system highly impact on reducing total cost of energy with reduced fossil fuel usage in the factory operation.
- Hybrid Power Generation System controls to provide power, utilizing batteries, in accordance with price differential between day and night or weather condition or peak-shaving demand.



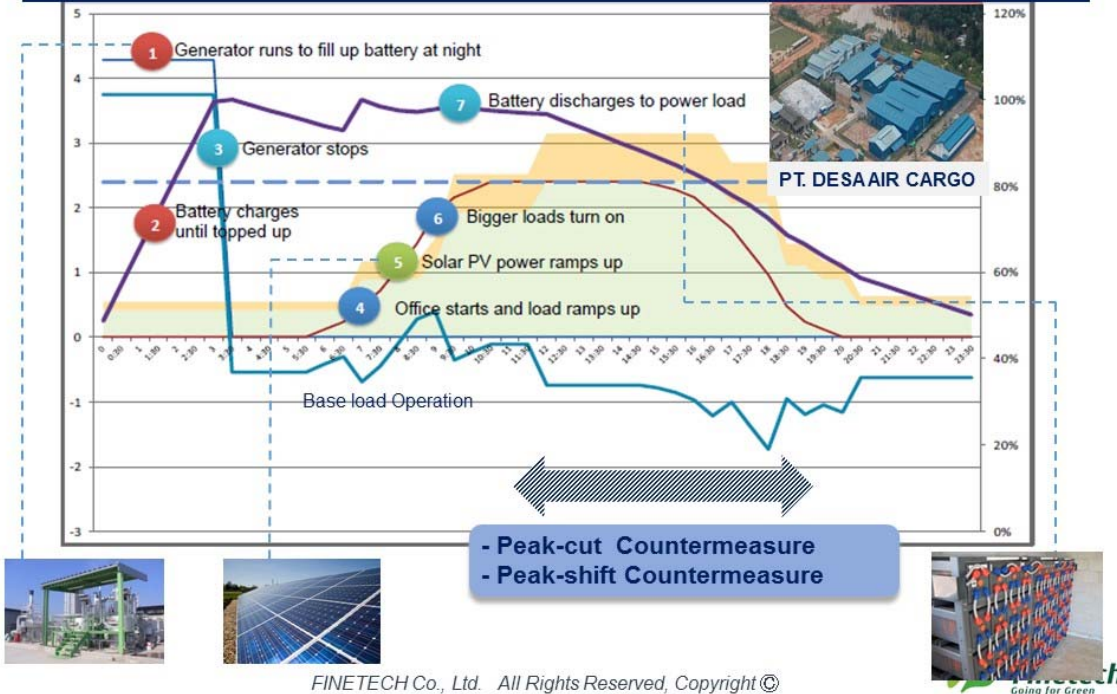
FINETECH Co., Ltd. All Rights Reserved, Copyright ©



## Smart Working Place Concept : PT DESA AIR CARGO



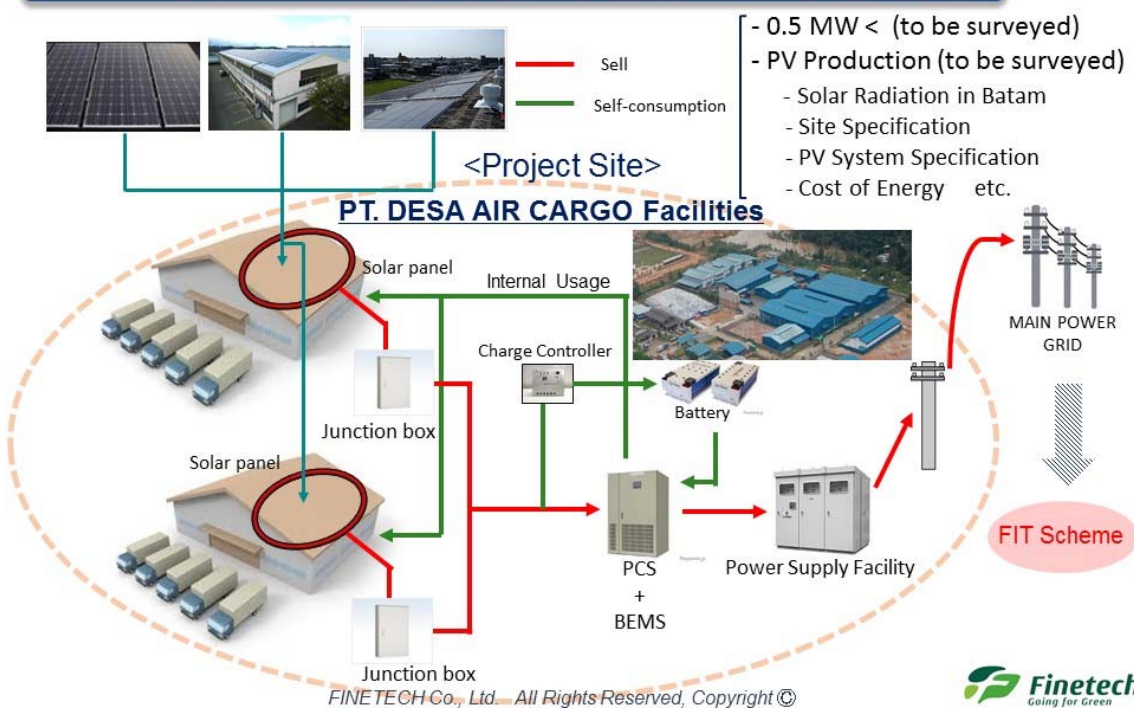
### Model case Scenario: Single Day-time Electricity Consumption Hump



## Smart Working Place Concept : PT DESA AIR CARGO



### Generation 1 : Roof-top PV System Implementation Project



## Smart Working Place Concept : PT DESA AIR CARGO



Formula for Calculation of Amount of CO2 reduced through the PV Solar Project

TBD

$$ER_y = EG_y \times E_{elec}$$

(1,000kw x 24hrs x 365days) x 18% = approx. 1,576,800kwh

$$\frac{\text{Amount of CO2 reduced per year through the Project}}{=} \text{Approx. 1,400 tCO2/year} \times 3 \text{ sites} = \text{Approx. 4,200 tCO2/year}$$

ER<sub>y</sub>: Amount of CO2 reduced per year (tCO2/year)

EG<sub>y</sub>: Amount of Electricity generated per year (MWh/year)

E<sub>elec</sub>: Emission Factor of the Grid Electricity (0.839 tCO2/MWh)

Approx. CAPEX : JPY 1~3M per site

FINETECH Co., Ltd. All Rights Reserved, Copyright ©

## Final Steps to Project Inauguration: PT DESA AIR CARGO



### ➤ Check List for Business Feasibility

1. Final Quotation of **CAPEX** for installation of Hybrid Roof-top PV Solar System
2. Clarification of **Boiler/Chiller/Equipment** to be connected with PV Solar System
3. Clarification of Capacity for **Battery** to be connected with PV Solar System
4. Clarification of NEED of **Feed-In-Tariff**
5. Preparation for **Due-diligence to apply for JCM Scheme**

### ➤ Check List for MRV Management

1. Clarification of **current monitoring system for electricity consumption** at the factory (by each function level or by total factory level?)
2. Clarification of current business structure and capability for **MRV Management** (Need commitment for MRV Obligation)

FINETECH Co., Ltd. All Rights Reserved, Copyright ©



**Going for Green**  
***the way we work...***

[www.finetech.co.jp](http://www.finetech.co.jp)



FINETECH Co., Ltd. All Rights Reserved, Copyright ©



### (3) 廃棄物・排水処理事業

#### ① PT Desa Air Cargo(DAC)との協議(2015年12月2日 9:30-12:00)

##### 要旨

BIFZA から紹介をうけた PT DAC 社(産業廃棄物処理業者)と、アムコン社が、高効率汚泥脱水装置の導入可能性や期待される効果等について協議した。

現状の排水処理プロセスでは、月に 25 万円(6 人の作業員が必要)の人件費と 4 万円の電気代を要しているところ、マイクロバブル装置、及び高効率汚泥脱水装置を導入し、処理プロセス全体の改善を図る。

そこで、まずはマイクロバブル装置の適合性を確認するために、小規模のマイクロバブル装置(及び変圧器)を現地に搬入して、工業排水中の固形物の凝集分離効果に関する試験を行った。また、凝集剤(アルミ系 PAC)の投入による分離効果の試験も行った。



既存の工業排水処理機器



既存の工業排水処理機器



既存の工業排水処理機器(ベルトプレス)



製品適合試験の様子



工業排水



日本から持ち込んだ試験機器



試験の様子



試験の様子

② プレゼン資料【アムコン社】



**AMCON INC.**

**Proposal of High Efficiency  
Dewatering System**

**~ in Batam, Indonesia ~**

**20<sup>th</sup> Jan, 2016**



**Company Profile**



【アムコン社】



**Company Profile**

Address : 1926 Nippa-cho, Kohoku-ku, Yokohama, Kanagawa, 233-0057, JAPAN  
Foundation : November 22, 1974  
Capital Found : JPY 80,000,000  
URL : <http://en.amcon.co.jp/>

Line of Business :

- **Development, manufacturing and sale of wastewater treatment systems, Chemicals**
  - Water and Wastewater Analysis Department
  - Maintenance of plumbing systems for residential and commercial buildings
- Subsidiary: Czech Republic, China

**AMCON provides;**

**AM**enity &  
**CON**venience

through our uniquely designed equipment  
for applications of both municipal and industrial,  
water and wastewater treatment.



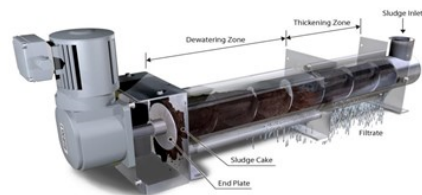
Copyright ©2010

**AMCON**

3



# Main Product - Volute Dewatering Press



Copyright ©2010

**AMCON**

4




AMCON

# Volute Dewatering Press


VOLUTE®

**Volute Technology Information.**  
 Volute Dewatering Press is the so-called Multi-Disk-Plate Screw Press with unique “Volute” technology developed by AMCON, enabling stable SLUDGE dewatering with less operational cost. As of today, installation amounts to more than 2600 units in 62 countries worldwide, covering both municipal and industrial sector.


**Advantages**




**Clog-Free System**  
Suitable for Oily Sludge




**Energy Saving**  
Water Saving



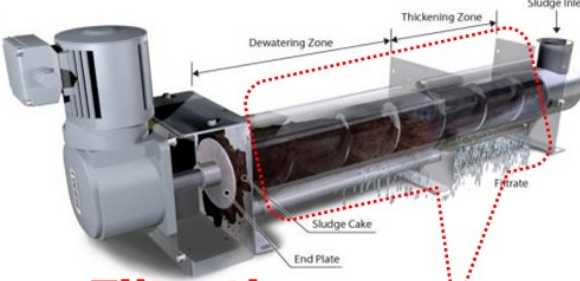
**For Various Application**




**Easy Operation**



**Low Concentration Sludge**



Filtration  
Body  
can Move



VOLUTE®

AMCON
VOLUTE®

## Location of Track Record in Indonesia



【アマコン社】

**Location of Track Records** *VOLUTE*<sup>®</sup>

Tangerang Textile Factory

GIIC Automobile Factory

Cikarang Fruits Jam Factory

GIIC Engine Parts Factory

JABABEKA Interior Material Factory

KIIC Automobile Parts Factory

Semarang Farm Vehicle Factory

Surabaya Agar Factory

Copyright ©2010 **AMCON** 7

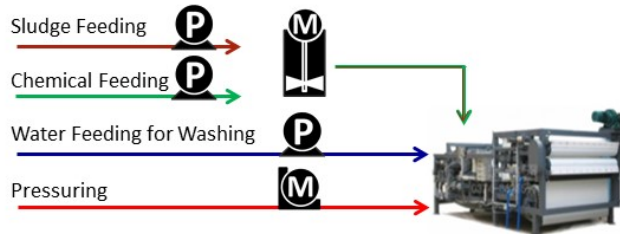
*VOLUTE*<sup>®</sup>

# Case Study – Energy Saving Comparison with Belt Press

Copyright ©2010 **AMCON** 8

**Comparison Energy Saving VOLUTE®**

Belt Filter Press Sludge Treatment Flow Chart.



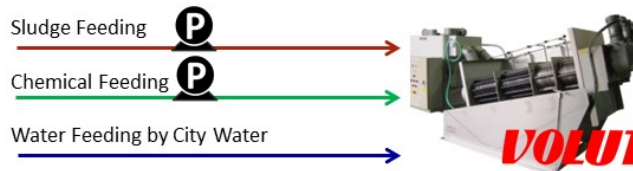
**Power Consumption**

Type: Belt 1 meter wide  
 Driving Motor: 1.5 kWh  
 Hydraulic Power Unit: 1.5 kWh  
 Water Feeding Pump: 10 kWh  
 Flocculation Tank Motor: 0.5 kWh  
 Total : 13.5 kWh

**Annual Consumption**

**84,240 kW**

AMCON VOLUTE Sludge Treatment Flow Chart.



**Power Consumption**

Type : ES-301 (φ300 x 1 )  
 Driving Motor : 0.4 kWh  
 Hydraulic Power Unit : No-Use  
 Water Feeding Pump : No-Use  
 Flocculation Tank Motor : 0.4 kWh  
 Total : 0.8 kWh

**Annual Consumption**

**4,992 kW**

Inlet Sludge Volume is 3 m3/H@SS:1%.  
 Operation cycle of dewatering equipment used for the above calculation is 20 H/D, 6 D/W, 52 W/Y.

**VOLUTE®**

# JCM scheme Proposal document For PT. Desa Air Cargo Batam

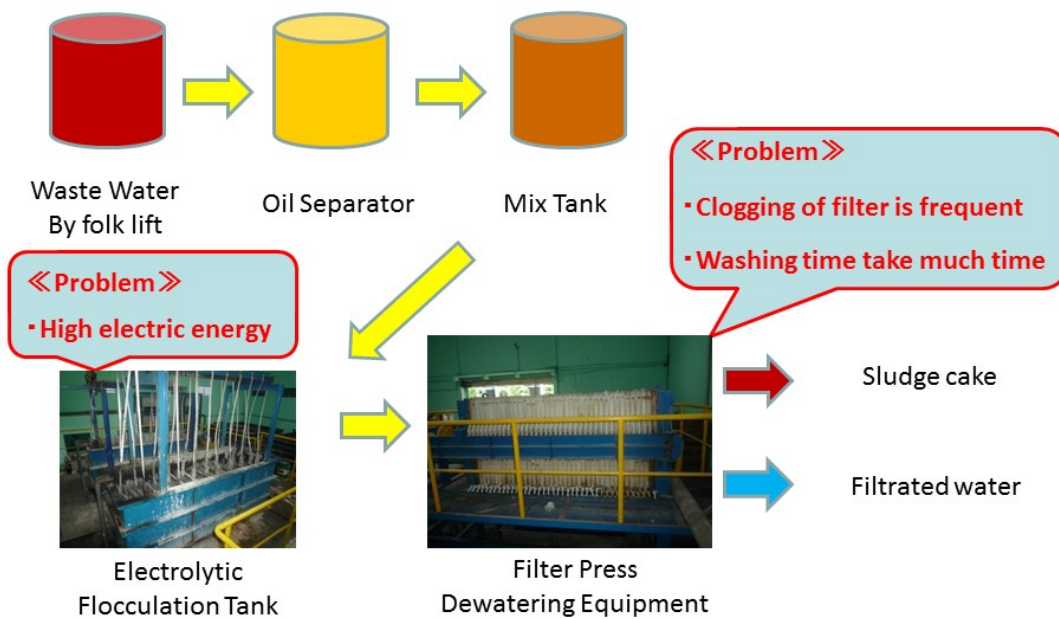
**Summary** **VOLUTE®**

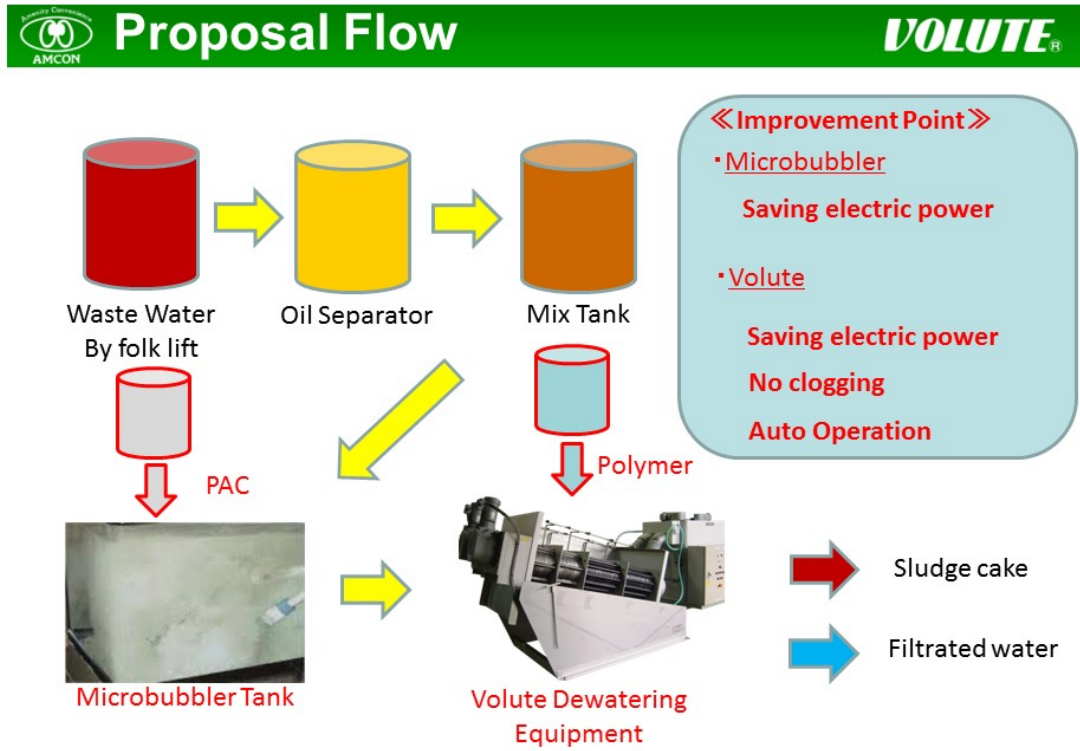
***Existing process:***

1. The Electrolytic Flocculation Tank (following EFT) replace the Microbubbler Equipment at the before stage of Dewatering equipment.
2. Existing filter press replace Volute Dewatering Press

We take FS investigation for the purpose above two contents.

**Existing Process Flow** **VOLUTE®**





**Advantage Point** **VOLUTE<sup>®</sup>**

(From previous page)

- Microbubble equipment is a safe and save electric consumption, being compared with EFT
- By replacing Filter Press into Volute Dewatering Press results in achievement of easiness of operation and reduction of washing time

【アマコン社】



- Power Consumption reduction effect

⇒ 45,840 kWh/year

- Quantity of CO2 reduction effect

⇒ 40 t-CO2/year

Copyright ©2010

**AMCON**

15



**Thank you for your kind attention**

**Terima kasih atas perhatian Anda**

**Squeeze  
Sludge  
Squeeze  
Cost!!**

Copyright ©2010

**AMCON**

16

### 3.4 最終報告会

日本企業と現地行政・企業との最終報告会が、バタム市と、バタムフリーゾーン監督庁 (BIFZA)、及び Y-PORT センター(横浜市、IGES)の共催で行われた。

日本側からは、民間企業3社が参加し、インドネシア側からは、JCM事務局の参加や、バタム市及びBIFZAからの参加があり、バタム市、BIFZA、横浜市、IGESによるタスクフォースチーム設立のアナウンスや、本FS調査結果の報告等の情報共有がなされた後、引き続き、JCM設備補助事業に係る案件形成・実現に向けた協力を進めることについて、関係者における共通認識が醸成された。

セミナーに先だって、1月19日に、バタム市庁舎において、現市長、並びに、現副市長(3月から新市長に就任)を表敬訪問し、都市間連携及びJCM案件形成等の概要について説明した。

#### (1) アジェンダ(2016年1月20日 9:00-11:50)

9:00-9:15	<b>Opening Remarks</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Ahmad Dahlan (City of Batam)</li> <li>● John Arizal (BIFZA)</li> <li>● Tetsuya Nakajima (City of Yokohama)</li> </ul>
9:15-10:00	<b>Background information</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Updates of the JCM in Indonesia <ul style="list-style-type: none"> <li>● Dicky Edwin Hindarto (Head of Indonesia JCM Secretariat)</li> </ul> </li> <li>▪ Batam Towards Green and Resilient City <ul style="list-style-type: none"> <li>● Azril Apriansyah (Head of BAPPEKO, City of Batam)</li> </ul> </li> <li>▪ Batam Towards Smart City <ul style="list-style-type: none"> <li>● Imam Bachroni (BIFZA)</li> </ul> </li> </ul> Q & A
10:00-10:15	<b>Outline of the programme</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Flagship projects and way forward toward smart and green island of Batam under city-to-city collaboration <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction of city-to-city collaboration between Batam and Yokohama</li> <li>- Introduction of the JCM and its financing program</li> <li>- Draft proposals from Yokohama side <ul style="list-style-type: none"> <li>● Yasuaki Nakamura (Yokohama)</li> <li>● Kenji Asakawa (IGES)</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> Q & A
10:15-10:30	Coffee break
10:30-11:30	Final report of the feasibility study <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Energy-saving operation of A/C system at Hang Nadim Airport <ul style="list-style-type: none"> <li>● Erwin Avianto (iFORCOM)</li> </ul> </li> <li>▪ High-efficiency treatment system for industrial waste-water <ul style="list-style-type: none"> <li>● Buntaro Shiono (AMCON)</li> </ul> </li> <li>▪ Waste-to-Fuel plant for industrial waste <ul style="list-style-type: none"> <li>● Kevin Sagawa (FINTECH)</li> </ul> </li> </ul> Q & A
11:30-11:35	<b>Announcement of establishing “Task Force Team for the city-to-city collaboration between Batam and Yokohama”</b>
11:35-11:45	<b>Closing Remarks</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● H. Muhammad Rudi, SE, MM (City of Batam)</li> <li>● John Arizal (BIFZA)</li> <li>● Tetsuya Nakajima (City of Yokohama)</li> </ul>

(2) 日本側出席者(敬称略)

(横浜市)中島 徹也、武島 和仁、中村 恭揚  
(IGES)浅川 賢司、スダルマント ブディ ヌゴロホ  
(ファインテック)岡田 素行、佐川 紀久雄  
(アイフォーコム東京)伊藤 良輔、エルウィン アビアント  
(ジャステック)土井 康太郎  
(PCKK)西畑 昭史

(3) 議事要旨(敬称略)

- 冒頭、バタム市側より、本日の出席者、及び事務局への謝辞が述べられた後、横浜市中島理事より、2015年5月のバタム市と横浜市との覚書締結から、早くも具体的な3案件(省エネ、水処理、再エネ)の提案があったことは、現地側のバタム市、及びBIFZAの協力があったからこそ、との感謝の言葉が述べられた。
- インドネシア JCM 事務局長 Dicky より、インドネシアにおいて3つの JCM 都市間連携事業(バタム市・横浜市、バンドン市・川崎市、スラバヤ市・北九州市)が進行していることは画期的であるとともに、今後実際に JCM 案件が登録されることへの期待が寄せられた。
- 続いて、インドネシア JCM 事務局 Atika より、JCM 事務局は、インドネシア側のカウンターパートを探している日本企業へ、現地企業を紹介する役割も有すること、JCM プロジェクトの開発に課題を抱える企業の相談相手にもなること、省エネ事業に限らず再エネ事業等も増やしていきたいこと、について説明があった。
- BIFZA の Imam より、バタムにとってスマートシティの実現に向けたアイデアは大変重要であり、バタムと Y-PORT センターとの協力継続への期待が寄せられた。
- 横浜市中村及び IGES 浅川より、バタム市は Y-PORT にとって最初の協力相手であるところ、JCM 都市間連携事業により、フラッグシップとなる JCM 案件を早急に形成したいとの意向が示された。
- ファインテック佐川より、産業廃棄物処理企業(PT Desa Air Cargo 社)における Waste to Energy 案件や太陽光発電案件の検討を進める中で、CO2 削減効果は大きいものの、初期投資費用も大きい案件については、JCM 設備補助の活用が有効であるとの説明があった。
- 質疑応答では、BIFZA 職員より、ハンナディム空港ターミナルビルの空調設備省エネシステム導入案件における「省エネ率」の見込み数値について質問があったところ、アイフォーコム東京伊藤より、対象設備により 10%~20%程度と変動する可能性はあるものの、ほとんどの設備において、システム導入後の省エネ率の「実測値」が、事前の省エネ率の「予測値」を上回るとの説明があった。
- バタム市環境局長 Dendi Purnomo より、バタム市、BIFZA、横浜市、IGES によるタスクフォースチーム設立についてアナウンスがなされ、盛会の中、閉会を迎えた。



バタム市 Dahlan 市長表敬



バタム市 Rudi 副市長表敬





ワークショップ(中島理事の開会挨拶)



ワークショップ(参加者一同)



ワークショップ(横浜市及びIGESの発表)



ワークショップ(タスクフォースの設置表明)



ワークショップ(横浜市内中小企業の発表)



ワークショップ(会場からの質疑)

## 4. 技術的検討

### 4.1 ESCO・省エネ事業

#### (1) 事業の計画・内容

バタム市は、自由貿易地域(FTZ: Free Trade Zone)に指定されているため、高度な輸送インフラが整備されており、その一環としてジャカルタ、バリにならび4000m級の滑走路を備えたハンナディム国際空港が整備されている。

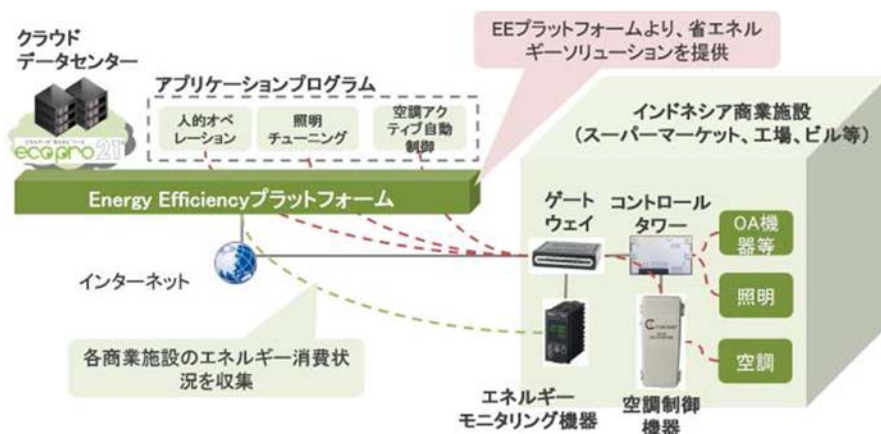
同空港の運営会社であるハンナディム空港公団(BIFZAの管轄)によれば、ターミナルビルの高額な電力料金が目下の懸案事項であり、空調システムにかかる電力消費が大きなウエイトを占めているため、空調システムに対する省エネニーズが高い。また、同システムの根幹であるターボ式冷凍機は近年設備更新したばかりであり、省エネ運転への期待がある。

そこで、ハンナディム国際空港の空調システムを省エネ運転するシステム導入の計画を検討する。これによって、電力消費量を削減すれば、火力発電所からのGHG排出量を削減することができる。

#### (2) 事業の効果・効率性

GHG削減のほかバタム市内に電力を供給しているPLN Batam の有している発電所は、すべて化石燃料を電源としており、その種類は石炭、天然ガス等である。そのため、電力需要が減少すれば、発電量が減少するため、発電所から石炭等起源の大気汚染物質の発生が減少する。

アイフォーコム社の電力コスト削減サービスは、電力使用の把握と分析(eco-kaizen21)および電気使用の効率化に向けたコンサルティング(eco-kaizen work)によるものであり、電力量計の設置とコンサルティングによりプロジェクトが実施できるため、着手から実施までに時間がかからないことから、早期のクレジット発生が可能である。



※イメージ

#### (3) 事業・技術の妥当性, 実現可能性, 先進性, 面的展開可能性

昨今、インドネシアのような新興国ではエネルギー補助金の削減などにより省エネニーズが高まりつつあるものの、省エネに対する投資意欲はまだ低い。このため、高価で高機能なハードウェアで全自動制御する部分は最小限に抑え、可能な限り人的オペレーションの改善による省エネ運用で、初期投資コストが少ないソリューションの提供が必要不可欠である。また、省エネ効果を出すには、地域ごとの特性に合わせたローカライズも必須である。

今回の提案は、地域特性に則し、ユーザニーズに応じた最適な省エネ促進プラットフォームを構築するものである。具体的には、日本国内で養った「①人的オペレーションによるエネルギー効率改善(空調、照明等)のルール化のノウハウと、それを遵守させるための行動科学に基づいたインセンティブ付与スキームの設計ノウハウ、さらに、適所で「②情報技術を活用した自動制御(空調のアクティブな自動制御等)を適用する特定のベンダーに頼らないノウハウを活用し、当該地域において最適な省エネ促進プラットフォームの構築検証が可能である。

アイフォーコム社は、日本国内で2,000施設以上の導入実績があるだけでなく、インドネシア国内においても、同国のエネルギー資源省の建物やショッピングモール、工場、オフィスビルなど複数の導入実績があり、10-20%の省エネ実績が達成されていることから、実現可能性については問題がない。

単に電力消費量をモニタリングするだけでなく、コンサルティングを通じて最適な運転ルールを事前に設定し、スケジュール設定による運転管理も行えるなど、省エネ運転の可能性を最大限追求していることから先進性がある。

バタム市には空港ターミナルビルその他、フェリーターミナルやショッピングモール、ホテルなど、集中式の空調システムを備えている施設が複数あるとともに、BIFZAは建物の建築許可に関わっており、建築指導をできる立場にいるため、今後建設される建物についても、本件を先進事例として面的に展開する可能性は高い。

#### (4) 調査の実施

ハンナディム国際空港の電力使用状況を調査。同空港における電力使用量削減効果＝CO2削減効果を試算し、案件可能性(導入効果)を検討する。

(主な実施予定項目)

- ・電力計測機器設置場所(受電設備等)の確認
- ・空調設備、オペレーション状況の確認
- ・過去の電気消費量の確認
- ・削減効果、投資効果、CO2削減効果の試算

(5)調査

対象設備	設備・オペレーション状況
チラー	<ul style="list-style-type: none"><li>・設置台数: 8 台</li><li>・コンプレッサー台数: 6 台</li><li>・設置環境: 屋根上、間隔十分あり</li><li>・稼働時間: 6:00~21:00(毎日稼働)</li><li>・温度: 往7°C、還9°C</li><li>・インバーター: 有り(45Hz~50Hz)</li></ul> <p>※運用方法の改善にて、電力使用量の削減効果が見込まれる。</p> <div data-bbox="580 683 1034 1019"><p>&lt;チラー外観&gt;</p></div> <div data-bbox="580 1131 1034 1467"><p>&lt;インバーター&gt;</p></div> <div data-bbox="580 1563 1034 1899"><p>&lt;冷媒温度&gt;</p></div>

対象設備	設備・オペレーション状況
チラー用循環ポンプ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・設置台数: 24 台 (チラー1 台あたり3 台 (常時2 台稼働))</li> <li>・ポンプ容量: 22kW</li> <li>・設置環境: 屋根上、間隔十分あり</li> <li>・稼働時間: チラー連動</li> <li>・インバーター: 無し</li> </ul> <p style="margin-left: 40px;">※インバーター設置・制御にて電力使用量の削減効果が見込まれる。</p> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center; margin-top: 20px;">  <p data-bbox="1050 1003 1294 1032">&lt;循環ポンプ外観&gt;</p>  <p data-bbox="1050 1413 1238 1442">&lt;ポンプ銘板&gt;</p>  <p data-bbox="1050 1890 1267 1919">&lt;ポンプ制御盤&gt;</p> </div>

対象設備	設備・オペレーション状況
AHU	<ul style="list-style-type: none"> <li>・設置台数:16 台(1 チラーあたり2 台)</li> <li>・設置環境:屋根上、間隔十分あり</li> <li>・稼働時間:チラー連動</li> <li>・温度:往7℃、還不明(温度計が故障していた為)</li> <li>・インバーター:無し</li> </ul> <p>※運用方法の改善にて、電力使用量の削減効果が見込まれる。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; margin-top: 20px;">  <div style="text-align: right;"> <p>&lt;AHU 外観&gt;</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; margin-top: 20px;">  <div style="text-align: right;"> <p>&lt;冷媒温度(故障)&gt;</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; margin-top: 20px;">  <div style="text-align: right;"> <p>&lt;AHU 盤&gt;</p> </div> </div>

対象設備	設備・オペレーション状況
<p>外調機</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・設置台数: 4 台</li> <li>・稼働時間: 6:00～19:00</li> <li>・容量: 45PK</li> <li>・フィルター状態: 厚さ10mm の埃あり</li> <li>・SA は屋根裏の空気を取っている</li> </ul> <p>※運用方法改善にて、電力使用量の削減効果が見込まれる。</p> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;">  <p>&lt;外調機外観&gt;</p> </div> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;">  <p>&lt;屋根裏(断熱有)&gt;</p> </div> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;">  <p>&lt;フィルター(埃)&gt;</p> </div>

対象設備	設備・オペレーション状況
<p>受電設備</p>	<p>・受電容量:4.5MkW            ・2 受電            ※電力使用の把握と分析の為の計測器を設置する。</p> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;">  <p data-bbox="1093 869 1235 898">&lt;受電室&gt;</p>  <p data-bbox="1075 1249 1326 1279">&lt;受電メーター(1)&gt;</p>  <p data-bbox="1075 1632 1326 1662">&lt;受電メーター(2)&gt;</p> </div>
<p>その他</p>	<p>・電力使用量データを受領            過去1年間の電力使用量: 12,032,240kW</p>



(7) 案件可能性検討

導入ソリューションの検討	<p>下記ソリューション導入にて 電力使用量の削減＝CO2削減の実現が可能と思われる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・電力使用の把握と分析</li> <li>・電力使用に関する運用改善コンサルティング</li> <li>・チラー用循環ポンプのインバーター制御</li> </ul>
ソリューション導入による電力使用量削減効果試算	<p>過去1年間の電力使用量：12,032,240kWh          空調での使用量：3,040,062kWh          →削減試算：3,040,062kW × 13.6% = 413,448kWh/年          オフィス等での使用量：7,283,394kWh          →削減試算：7,283,394kW × 2.97% = 216,316kWh/年          循環ポンプでの使用量：1,708,784kWh          →削減試算：1,708,784kW × 33% = 568,374kWh/年          合計削減量：1,198,138kWh/年          年間電力使用量に対して、約10%の削減効果が見込まれる。</p> <p>過去データから、電力使用量単価を11.3円/kWhとした場合、          年間約13,538,959円/年の削減効果が見込まれる。</p>

(8) 事業化に向けた交渉

ハンナディム国際空港関係者及び監督官庁のBIFZA担当者と事業化に向けた交渉を実施。平成28年度JCM設備補助事業の活用を踏まえ、事業化実現に向けては、下記スケジュールを提示し、継続交渉中である。

導入スケジュール(案)	
2016年2月	正式見積に向けた現場再調査
2016年5月	平成28年度JCM設備補助事業公募
2016年6月	平成28年度JCM設備補助事業公募 採択可否
2016年6月	正式契約
2016年7月	ソリューション導入開始
2016年11月	ソリューション導入完了



## 4.2 再エネ事業

### (1) 背景・目的

- ・ バタム市行政は、優れた環境エネルギー技術を導入している横浜市に対して低炭素技術に関する協力を求め、2015年に横浜市との間で技術協力に関する覚書を締結した。横浜市は、市の中核事業として進めている Y-PORT 事業(横浜の資源・技術を活用した国際技術協力事業)の中に、市内企業、国際機関等との合同事業を進める Y-PORT センターを設置しているが、センターの国際協力事業の更なる機能強化を図るべく、昨年に Y-PORT センターに参画する市内中小企業が中心となって構成する、中小企業アライアンス(Yokohama Urban Smart Solution Alliance: YUSSA)を発足させた。これにより、横浜市が都市連携を行っている開発途上国に対して、環境エネルギー分野の包括的な支援アプローチが可能となり、また支援国においてはアライアンス企業の連携バリュー・チェーンをもったの事業化に向けた取り組みも進むことが期待できる。
- ・ ファインテック社(当社)は、Y-PORT センターの YUSSA の設立からかかわる副代表企業として活動を行ってきており、バタム市行政がかかえる問題に対しては、当社の環境エネルギー技術をどのように導入していくことが有効であるかについて、バタム市行政、BIFZA との連携関係を築き、また当社としても独自にネットワークを持つ BIFZA 日本事務所との連携も重視し、本調査に取り組んだ。


**FINETECH: Member Company of Y-PORT CENTER**  
**Yokohama Urban Smart Solution Alliance**

『第4回アジア・スマートシティ会議』(2015年10月横浜市 コンチネンタルホテル)

**Yokohama Urban Smart Solution Alliance**

Over 10 Leading Private SMEs in Yokohama, including FINETECH, form up an alliance under the roof of Y-PORT CENTER for cities in Asia and the world. FINETECH plays an responsible role as Deputy Chair Company.





Smart Green Park 構想を発表



FINETECH Co., Ltd. All Rights Reserved. Copyright ©

(2) バタム行政及び BIFZA、並びにバタム市中核企業関係者との協議

- 2015 年 10 月に横浜市主催で、みなとみらいにおいて開催された「第 4 回アジア・スマート・シティ会議」には、バタム市、BIFZA の行政メンバーとともに、バタム市唯一の廃棄物中間処理事業者となる PT DESA AIR CARGO の代表者が出席をした。ファインテック社（当社）は、昨年の8月の当社としての第1回目のバタム島の視察の際に上記の関係者とはそれぞれに面談を行い、当社の環境エネルギー技術については説明をし、理解をとりつけていたところである。この会議への出席にあわせ、本調査の一環として、バタム行政関係者からの強い要望があり、当社が展開する「Smart Green Park（当社商標登録）」（当社が開発をする各種再生可能エネルギー及び関連技術を活用し、それらを当社コア技術の監視・制御機能で管理することにより、可能な限りオフ・グリッドの環境で稼働を目指すコミュニティのショー・ケース・サイト）への視察・訪問のスケジュールが組まれることとなった（2015 年 10 月 22 日）



当社の北関東プラントにある「Smart Green Park」の全体俯瞰撮影画像

- 「Smart Green Park」の中に展開する再生可能エネルギー及びバイオマス・エネルギーのプラント技術は、1)メガ・クラスの太陽光発電設備、2)コーヒー残渣を活用した Waste-to-Energy 発電プラント（バイオマス・ガス化発電プラント）、3)半炭化装置（トレファクション：未利用バイオマス（有機廃棄物を含む）の燃料化装置）を軸に、その他、浮体型太陽光発電設備、小水力発電設備、小型風力発電設備を有し、それら電力を SCADA コントロール

技術をもって監視・制御を行い、グリッド電力との連携をもってパーク内施設の安定した稼働を可能としている。

- ・ バタム行政関係者による当パークの視察・面談時の意見交換等でとくに彼らの共通見解として述べられたところは、「インドネシアという群島国家においては、1)とりわけエネルギー・インフラについては、ひとつの島で自己完結できる分散型電源基盤の構築が必須である。また、2)排出される廃棄物をうまく再生してエネルギーとして再利用するアイデアや技術は、限られた国土の有効活用の観点では極めて重要である。また、3)これらの取組みがバタムを起点に進めば、このモデルを群島国家としてのインドネシアの他の島々に水平展開していくこともできる。」として、当社に対しては、当社の「Smart Green Park」モデルをベースにしたバタム島における上位思想ビジョンを構築し、その枠組みの中でJCMスキームにかかわるプロジェクトのクラスターが位置付けられるような提案をいただきたいとの意向を受けた。更に、上位思想に基づくプロジェクトの取組みが単発に終わることなく、世代継続的な連続性のある取組として続いていくよう、JCMスキームのプロジェクトとして、まずは取組み易い優先度の高いアイテムからスタートして、次のフェーズ、更にその次のフェーズというように拡大的に完成度を増していくようなプランニングをして欲しいとの要望も受けた。



2015年10月22日、バタム行政関係者の当社「Smart Green Park」の視察

来訪者：

Mr. Dendi Purnomo, Head of EMA, City of Batam

(バタム市行政庁 環境局局長)

Mr. Binsar Tambunan, Head of Environmental Planning, BIFZA

(バタム自由貿易特区 環境計画部部長)

Mr. Memet E. Rachmat, Head of Wastewater Management, BIFZA

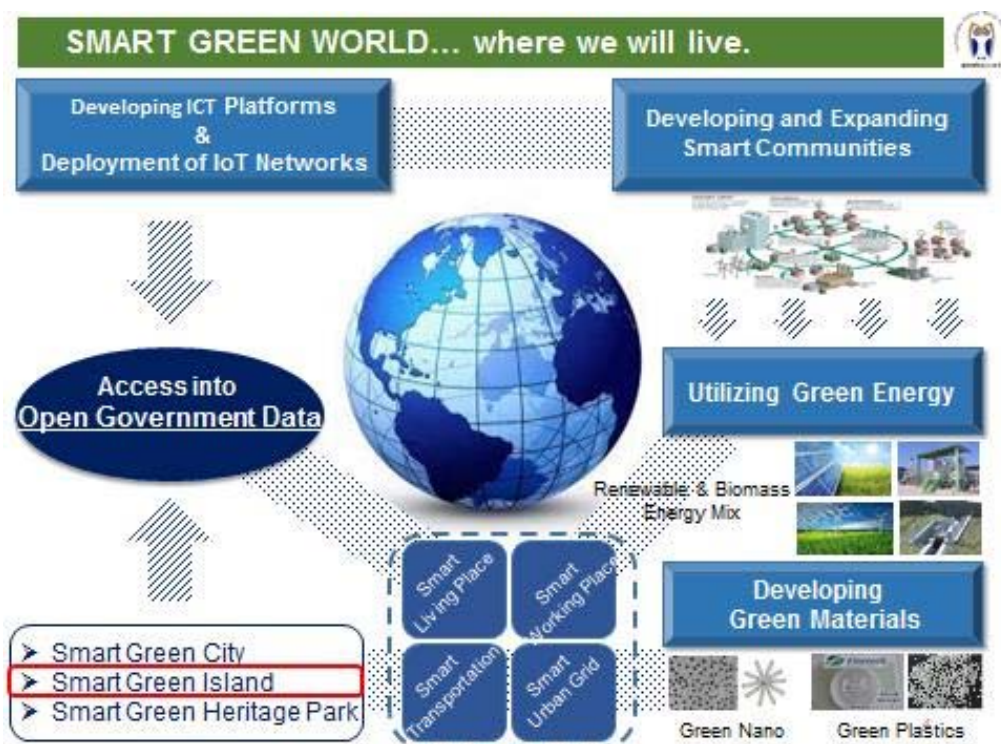
(バタム自由貿易特区 汚水・排水管理部部長)

Mr. Kurniawan Chang, Head of PT Desa Air Cargo

(バタム市指定廃棄物中間処理会社 デサ廃棄物管理会社代表)

(3)「Smart Green Park」へのバタム行政関係者の視察を受けての提案

- ・ バタム行政関係者の視察・来訪を受け、彼らからの上位思想ビジョンの構築意向を踏まえ、提案骨子の準備を進めた。当社が ASEAN 地域を軸に「Smart Green Park(当社商標登録)」の拡大的ビジョンとなる「Smart Green World」構想を掲げる中、その枠組みの中にバタムをフォーカスした「Smart Green Island Park」構想を整えることとし、バタム行政関係者側とも連携したコミュニケーションを開始した。また、バタム行政側も Green City 構想なる考え方がある旨を聞き及んだところ、今後、それらのアイデアとの統合化も含め議論をしていくアイデアもバタム市行政関係者から示された(右のビジョン提案については、2015年12月の当社のバタム視察・訪問時にバタム市行政及び BIFZA 関係者に具体的に提案を行った)。



最上位思想となる「Smart Green World」ビジョン

- プラットフォームとしての ICT 基盤の上に Smart Community のプロジェクトが展開
- Smart Community の取組みの一角に、バタムにフォーカスした上位思想となる「Smart Green Island」構想が位置付けられる
- Smart Community のプロジェクトの重要な2軸は、分散型再生可能エネルギー、バイオマス・エネルギーの利活用と、ソフト・バイオマスにフォーカスをしたグリーン素材の開発
- 上記枠組みの中で、様々なクラスター・プロジェクトが展開(Smart Living Place、Smart Working Place など)
- 各プロジェクトの終了とともに成果測定・管理使用がオープン・データとして溜まり、「Open Government Data(OGD)」として有効活用される



### バタムにフォーカスした「Smart Green Island Part」ビジョン

- ・ 当社がバタム市行政及び BIFZA に示した JCM スキームの取組みのための上位思想となる「BATAM Smart Green Island」ビジョン。当社が取組む本調査における JCM 案件化のクラスター・プロジェクト(再エネに係る複数のセクターを取り込んだ総合的な取り組み)は、「Smart Renewable Energy」及び「Smart Working Place」の 카테고리傘下で進められることとなるが、これらの全体ビジョンの説明と各案件化の説明については、2015 年 12 月のバタム市行政関係者との全体会合及び、2016 年 1 月の最終報告会合において然るべく行った。

(4)「BATAM Smart Green Island」ビジョンのもと、当社としての JCM 案件化のポテンシャルについて

①2015年10月22日のバタム市行政関係者の当社の Smart Green Park への視察を経て、当社からバタム市及び BIFZA 行政側に提案をした「BATAM Smart Green Island」ビジョンを踏まえ、具体的に当社の環境エネルギー技術についての案件化提案を行うにあたっては、バタム市及び BIFZA 行政側からも意向が示された、継続的取組みに向けたフェーズ・アプローチの視点をもって案件化の組み立てを行うこととした。

②バタムにおいて当社が視察した案件化対象先

a) PT DESA AIR CARGO



同社はバタム市行政の指定廃棄物中間処理業者であり、バタム市唯一の処理事業者である。島内の工業団地や工場からの廃棄物処理を大きく引き受けており、同社の経営基盤は極めて安定している。当社に対して優先度高く要望したのは、同社工場の屋根にハイブリッド型の太陽光発電設備を置き、工場でのグリッド電力の使用量の代替を進めたいということ。また、同社代表が出資して運営する、隣接するオイル・スラッジ・リカバリー事業の工場(PT Mega Green)の電力の一部としても太陽光発電からの電力を供給していきたいとしている。これにより、石炭や天然ガスを主原料に発電をする中央電力グリッドからの電力使用量をおさえることにより、代替分の CO2 削減を目指す(なお、PT Mega Green においては、老朽化したボイラー設備の入替が急務となっており、JCM の枠組みでの案件化を模索したいとしている)。また、同社の代表の Kurniawan 氏も当社の Smart Green Park を視察したところを踏まえ、同社で扱う廃棄物や未利用バイオマスを当社の Waste-to-Energy の技術の枠組みで電力エネルギーとして再利用していきたいとする意向がある。同社のほうでは、タバコ加工事業者からの廃棄物、木材建材残渣、ゴム等、現在は同社で処理ができずにジャワ島の処理施設に送っている廃棄物があり、同社としてはバタム行政との協力により、廃棄物の処理を島内にて自己完結することも目標としている。



b) PT Musim Mas

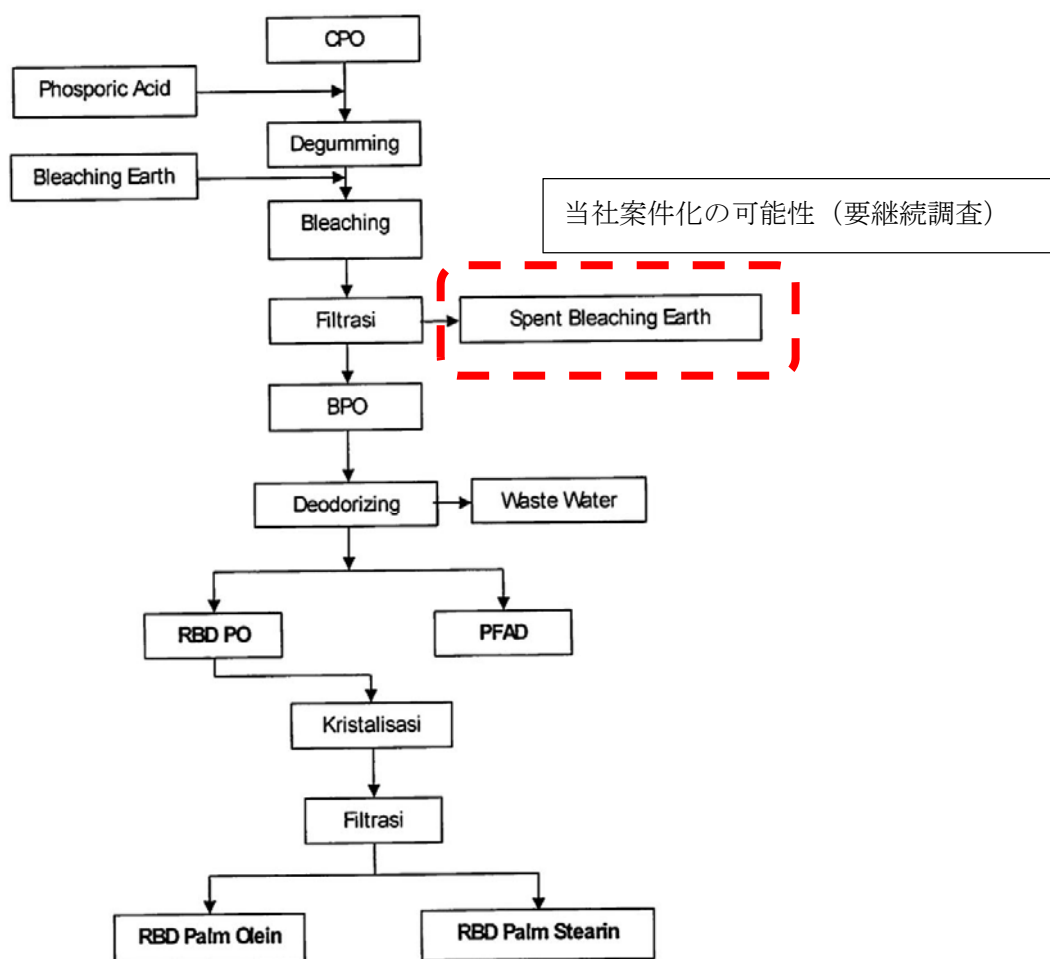


精製白土滓

バタム市内にあるパーム油の精製工場である PT Musim Mas では、パーム油の漂白過程においてパーム油を含有する白土滓(含有されるパーム油分がバイオマス燃料となりうる)が毎月 1,500 トン程度発生しているため、工場敷地内で乾燥・バクテリア分解措置、その後島内のオープン・ダンプへ投棄というコストのかかるプロセスで廃棄している。一方で、同工場ではパーム油精製プロセスにおいて必要な蒸気を生成するための石炭ボイラーや、バックアップ電源としてのディーゼル発電機を使用している。当社の案件化としては、当社技術により白土滓からパーム排油を抽出し、既設の石炭ボイラーまたはディーゼル発電機などで混焼・使用できるようにし、これによって石炭ないしディーゼルの消費を削減、CO2 排出量を削減することを考える。



島内南部にある最終処分場に廃棄されるパーム油精製後の白土滓残渣



Flow Chart Proses Refinery & Fraksinasi

PT Musim Mus で行われている白土滓の処理プロセス

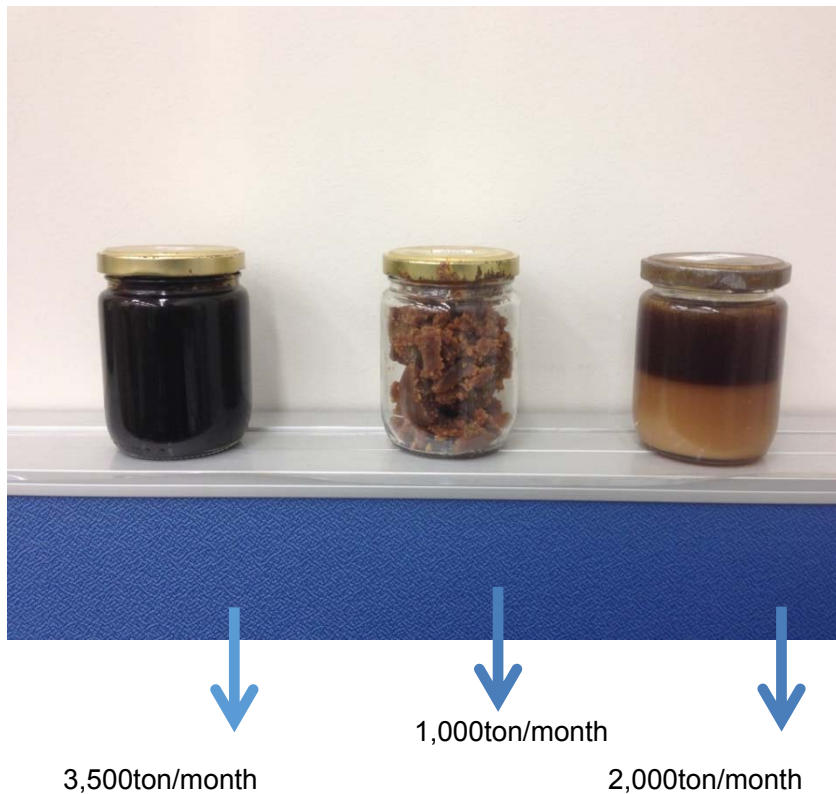
c) PT Ecogreen Oleochemicals



同社は、シンガポールに本社のある天然脂肪アルコール製造会社である Ecogreen グループのインドネシア工場であり、飽和脂肪酸ないし不飽和脂肪アルコール、オレイン酸、精製グリセリンなどを、スマトラを中心に搾油されたパーム油を精製製造している工場である。同社の廃棄物管理の中では、グリセリンの廃棄物が唯一の問題アイテム

となっており、廃棄物行政規制の枠組みでは危険廃棄物としての扱いとなることとなり、最終処分場への廃棄が困難となる。更なるトリートメントの工夫と、抽出油の再利用について考えていくステージであるとのこと。

排出されるグリセリン廃棄物



・ 案件化の取組みステップ(フェーズ・アプローチ)について

ファインテック社(当社)が提案をした上位思想となる「BATAM Smart Green Island」のビジョンの枠組みで、当社として案件化対象先への視察・面談を進めた上で、また、2015年10月22日のバタム市行政関係者の当社 Smart Green Park への視察・面談での意向確認を踏まえ、JCM 案件化の取組みステップについては3つのプロジェクト・フェーズに分けて



でのプロジェクト遂行アプローチを整えることとし、2015年12月のバタム市行政関係者との全体会合の席で当社として発表・説明を行った。当社としては、分析・技術改良に時間を要する PT Musim Mas 及び PT Ecogreen Oleochemicals を継続的取組みにすることとし、バタム市及び BIFZA 行政からも要請がある、CO2 削減量の多い PT DESA AIR

CARGO の屋根置きハイブリッド型太陽光発電システムの実施についてまずは進めることとしたい。



2015年12月3日のバタムにおける全体会合の席で提案した当社のアプローチ案

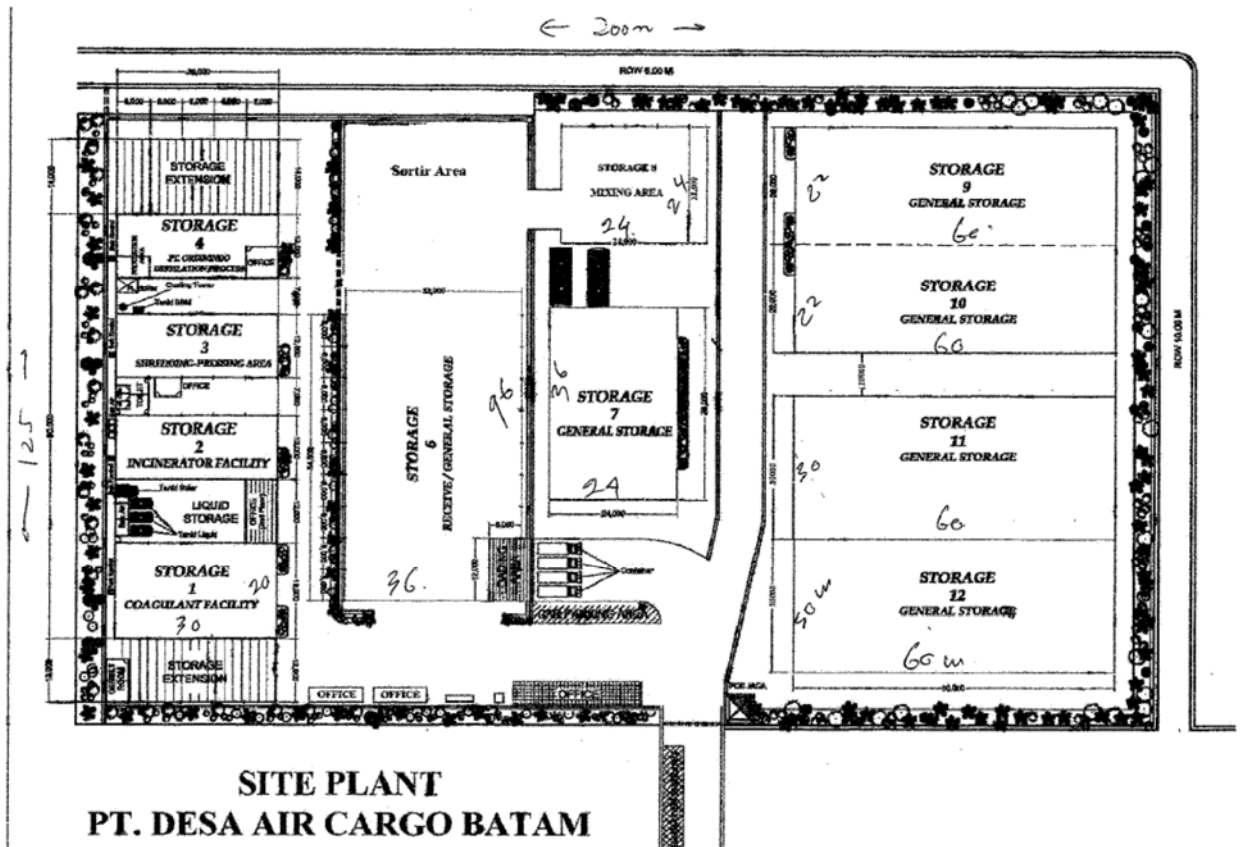
※ フェーズ1:PT DESA AIR CARGO におけるハイブリッド型屋根置き太陽光発電システム構築

フェーズ2:白土滓の油分抽出処理と再利用

フェーズ3:上記油分の再利用を含む、Waste-to-Energy 発電と太陽光発電の連携(ハイブリッド)による分散型電源の有効活用

(5) PT DESA AIR CARGO でのハイブリッド型屋根置き太陽光発電システムについて

①同社工場の太陽光パネル設置対象屋根(図面)等



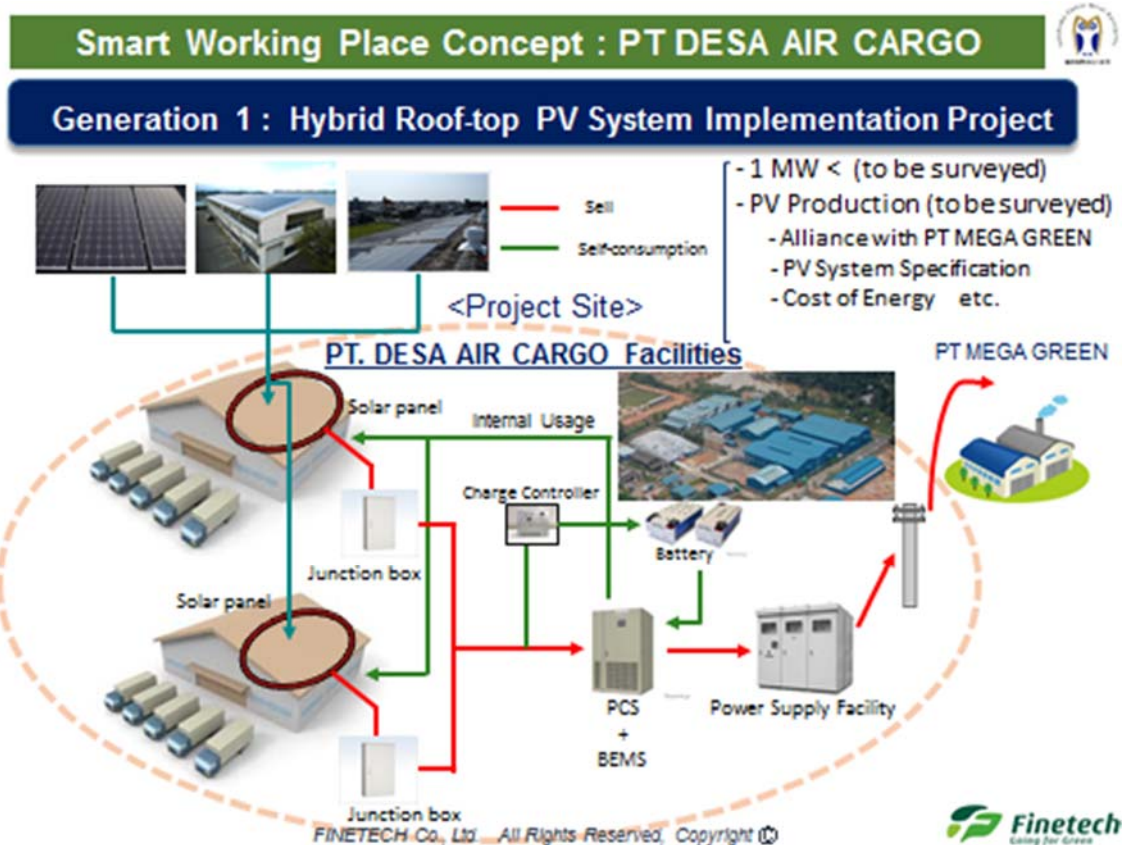
## ②設置モデル案と諸条件等

### ※各諸条件等


- ・設置可能パネル容量： 最大 1MW～
- ・現行買電料金： 工場相対価格 / IDR 1,500/kw
- ・売電可能価格(FIT)： IDR 1,800/kw ～ IDR 2,000/kw
- ・現行月額電気代： IDR 52m/month
- ・高度な EMS 管理による、効率的発電電力活用
- ・災害時の地域拠点として災害対策電力として活用


### ※関連したポテンシャル

- ・隣接工場「PT MEGA GREEN」へのパネル設置  
PT DESA AIR CARGO との併設による、互いに発電した電気を融通しあう可能性について模索
- ・隣接工場「PT MEGA GREEN」の老朽化ボイラーの入替を同時検討



③ CO2 の削減効果等について

Smart Working Place Concept : PT DESA AIR CARGO 

[ Formula for Calculation of Amount of CO2 reduced through the PV Solar Project ] 

**ERy = EGy × Efelec**

(1,000kw x 24hrs x 365days) x 18% = approx. 1,576,800kwh

Amount of CO2 reduced per year through the Project = Approx. 1,400 tCO2/year

ERy: Amount of CO2 reduced per year (tCO2/year)

EGy: Amount of Electricity generated per year (MWh/year)

Efelec: Emission Factor for Grid Electricity (0.839tCO2/MWh)

---

Approx. CAPEX : JPY 1~3M per site

FINETECH Co., Ltd. All Rights Reserved, Copyright ©

※ 前述のとおり、PT DESA AIR CARGO の代表である Kurniawan Chang 氏が出資をして、共同経営を行う隣接地にある PT MEGA GREEN (タンカーからのオイル・スラッジのリカバリ事業) の屋根の一部にも太陽光パネルを設置し、双方の工場の電力需要に対して融通できるような相互連携のかたちを考えることも視野に入れ、CO2 の削減効果を引き上げる。また、PT MEGA GREEN の老朽化したボイラーの入替による効率化を図ることも、その可能性を並行して模索することとしている。

(6) JCM スキームへの申請に向けての今後の取組みについて

- ① 2016年1月のバタム行政への最終報告訪問時、PT DESA AIR CARGO の Kurniawan 代表とも本件ハイブリッド型太陽光発電システム設置にかかわる基本合意を確認しているところ、JCM スキームへの申請に向けてのフォーマルな手続きに関し、関係方面との調整も含めて具体的協議を進める。
- ② 国際コンソーシアムの組成に関しては、同じく2016年1月の現地訪問時に、PT DESA AIR CARGO の Kurniawan 代表に対しては、基本的事項についての説明をしており、かかる組成に向けての理解は取り付けている。なお、同社はバタム市行政の指定廃棄物中間処理業者であり、バタム市唯一の処理事業者である。島内の工業団地や工場からの廃棄物処理を大きく引き受けており、同社の経営基盤は極めて安定していると思われる。
- ③ JCM スキームの申請に向けて、現地におけるファイナンス手当を整える必要があることについては、PT DESA AIR CARGO の Kurniawan 代表も理解をしているところ、インドネシア政府またはバタム行政からの助成スキームとの連携の可能性、また ADB などの国際金融機関からの低利ローンのスキームも含めて可能性を模索する準備・協議を進めることとしている。また、あわせて GEC とも可能最短での打ち合わせ機会を作り、具体的相談を進めることとしている。
- ④ ハイブリッド型屋根置き太陽光発電システムの設置においては、耐用年数が10年以上の長きにわたることから、その間に、設置をした工場の建て替え等は基本的にはできなくなるということについて、PT DESA AIR CARGO の Kurniawan 代表には説明をし、理解を取り付けている。(建て替えなどにより、ハイブリッド型屋根置き太陽光発電システムを撤去した場合は、補助金返還義務が発生する。)
- ⑤ MRV を実施する体制の確立や、責任・義務についても理解を共有しているが、プロジェクトの実施に向けて具体的に PT DESA AIR CARGO の組織的対応ができるように準備を進めてもらう。

当社の PT DESA AIR CARGO での JCM 案件化方針については、2016年1月19日、IGES 及び横浜市行政といっしょにバタム市長を報告・表敬訪問した際に、当社よりも報告を行った。





### 4.3 廃棄物・排水処理事業

#### (1) 経緯

Y-PORT センター事業の一環として、環境省 JCM 案件形成調査事業への現地調査参加への呼びかけにより、アムコン社は、本 FS 調査に参加することとなった。

そして、2015 年 8 月の FS 調査の中で、バタム島内全域の産業廃棄物を収集・集積している PT. Desa Air Cargo Batam(以下:PT Desa)で処理されている廃液処理のフローについて、アムコン社脱水機にて高効率の処理が行えるのではとの見解から、本物件における既存廃液処理システムからのフロー提案を行う事となった。

#### (2) 既設システム概要と予測される問題点

既設には引き取った廃液を電気凝固化処理システム(以下:電解凝集装置)のプロセスを経て、フィルタープレス脱水機にて脱水を行い、脱水機で汚泥と分離された濾液は後段のカーボンフィルター2 段構えにて濾過され、河川放流という流れになっている。

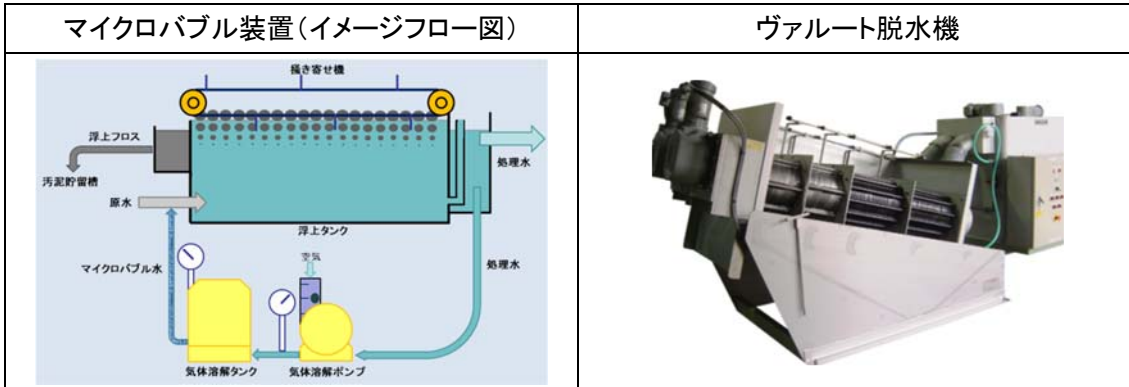
このフローの中で、電解凝集装置は多くの電気を使用している事が考えられる事、またフィルタープレス脱水機ではフィルターの目詰まりで洗浄に時間を要し、処理において人手と時間が多い点が見込まれた。

原水受け入れピット	電解凝集装置	フィルタープレス脱水機
		

#### (3) 導入システムの提案

上記(2)の中で、予測される問題点の装置として挙げられた電解凝集装置を、低電力且つ高効率として処理出来るマイクロバブル浮上装置への入れ替え、そして、既設フィルタープレス脱水機をこちらでも低電力且つ目詰まり防止機能を持つヴァルト脱水機での入れ替えとしてトータルでの電力削減及び作業者の人員・労働時間削減としての提案を行う事とした。

これらの提案が可能かの判断を行う為、まずは現状の未処理の廃液を持ち帰り、廃液分析及びマイクロバブル発生装置にて浮上するかの検討を行った。



#### (4) 廃液分析結果

2015年8月のFS調査時に採取した廃液分析結果は下記となる。

《廃液サンプル A (2015年8月採取)》

項目	数値	廃液写真
pH	7.3	
SS (mg/L)	230	
TS (%)	0.14	
BOD (mg/L)	1,200	
CODmn (mg/L)	730	
CODcr (mg/L)	3,100	
T-N (mg/L)	72.9	
T-P (mg/L)	52.7	
Cl <sup>-</sup> (mg/L)	172	
n-hex (mg/L・鉱油)	330	
n-hex (mg/L・動植物油)	350	

上記の廃液サンプル A に対し、マイクロバブル装置で処理した際にどの程度浮上分離するかジャーテストベースでの実験を試みた。方法としては、無機凝集剤である PAC を廃液に 1200ppm 投入し、マイクロバブル発生装置で得た加圧水を廃液サンプル内に投入を行うというものである。その結果、濁水と分離液に分かれ分離液を分析。結果を下記に記す。

《分離液 A》

項目	数値	分離状況写真
BOD (mg/L)	350	
CODmn (mg/L)	200	
CODcr (mg/L)	740	
T-N (mg/L)	23.5	
T-P (mg/L)	11.9	
Cl <sup>-</sup> (mg/L)	134	
n-hex(mg/L・鉱油)	13	
n-hex(mg/L・動植物油)	5	

ビーカーベースで分離が確認出来た事、そして各項目の分析値も大幅に下がるものがある事から、マイクロバブルはシステムとしての提案が可能と判断した。また、次回の FS 時には浮上した濃縮濁水を脱水出来るかという事に焦点を当てる為、現地にマイクロバブル浮上装置のデモユニットを持ち込み、脱水機用のサンプル汚泥を採取する事にした。

また、同時に現地フィルタープレス脱水機で脱水された濾過水及びカーボンフィルター濾過水のサンプルを 2015 年 8 月 FS 調査時にはサンプルとして持ち帰らなかった為、12 月訪問時にそのサンプルも採取し、比較する事にした。

**(5) PT Desa 社への現状ヒアリング**

2015 年 10 月に PT Desa 社の代表が来日した際、アムコン社に立ち寄り、事前に現状の処理状況及びコスト面のヒアリングを実施した。ヒアリング内容については下記の通りとなる。

- ・電解凝集装置に支払っている電気代は約 62,400,000IDR (1IDR=0.01 円とする)
- ・電解凝集装置と脱水機における電気代・人件費は約 250,000 円/月
- ・電解凝集装置の電気代は施設の 75~80%の割合を占めている。
- ・電解凝集装置のアルミプレートは 2~3 ヶ月に 1 度のサイクルで交換している。
- ・電解凝集装置の周りでは、6 人のオペレーターが作業を行っている。
- ・廃液の 1 日当たりの処理量は約 5t

上記のヒアリング結果から、1 日 5t の処理が可能なシステムの提案を行う事にする。

また、機器稼働時間が定かではない為、1t/h 程度の処理が出来るシステムを暫定的に設定し、5h/日稼働で終わるような試みとした。

また、電解凝集装置での電気代は年間約 ¥624,000 との事だったので、約 5.2 万円/月、5,200kwh/月の容量とした。(電力料金単価は約 10 円/kwh と想定)

更に電解凝集装置と脱水機でのランニングコスト 250,000/月から 1 人当たりの人件費試算を単純計算すると、

$(¥250,000 - ¥52,000) \div 6(\text{人}) = ¥33,000/\text{人}$ と想定される。

少し厳しい試算となるが、これらの数値を基に、PT Desa 社への予算面での検討が出来るかも、視野に入れておくことにした。

#### (6)FS 調査 2 回目

2015 年 12 月の FS 調査 2 回目で、上記記載のようにデモユニットを持参し、現地廃液に PAC 添加、そして加圧水を投入し、実際の分離状況の確認及びサンプル採取を目的とした。



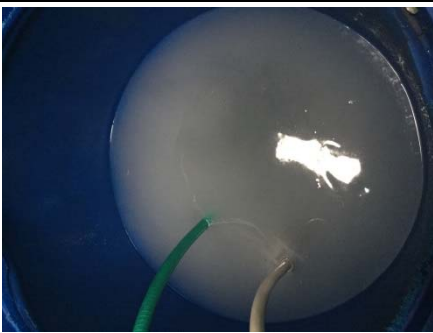
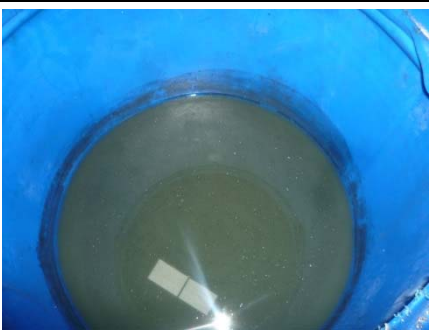




尚、今回用意された廃液は 2 種類あったが、2015 年 8 月 FS 調査時とは全く色や濃度が違うものであり、どこからの廃液等もヒアリングが出来ない状況であった。

今回気づいた点ではあるが、毎日違う廃液が運ばれてくる為、都度種類の違う廃液を処理しなければならぬという事であった。

廃液の種類が違えば薬品の添加量や加圧水の投入量及び反応時間等、均一での処理が難しい点を確認出来た。また、ビーカーベースと比べてみると、廃液 20L 程度での同分量比の薬品添加や加圧水投入では、得られる分離水や浮上汚泥の状況が異なり、状況としてはあまり満足のいく分離水は得ることが出来なかった。

以下に、現地での実験状況や採取した原水及び各濾過水・分離水等の分析結果を記載する。

《現地デモ状況及び装置写真》

マイクロバブル発生デモ装置一式	現地デモ機据え付け状況
	
加圧水	廃液 1(仮称: Green Waste)
	
廃液 2(仮称: Cream Waste)	加圧水投入後の両廃液
	
マイクロバブル分離水(左: Cream, 右: Green)	既設カーボンフィルター(2台設置)
	

(7) 廃液及び分離水その他分析結果

① Green Waste 分析結果

	サ ン プ ル 種	原水(緑色)
	水素イオン濃度 (pH)	5.3 (16.0 °C)
	蒸 発 残 留 物 ( T S )	1.29 %
	浮 遊 物 質 ( S S )	750 mg/L
	強 熱 減 量 ( V T S )	20.9 %

② Cream Waste 分析結果

	サ ン プ ル 種	原水(クリーム色)
	水素イオン濃度 (pH)	5.4 (15.0 °C)
	蒸 発 残 留 物 ( T S )	2.45 %
	浮 遊 物 質 ( S S )	2300 mg/L
	強 熱 減 量 ( V T S )	32.6 %

上記が用意された2種類の原水の分析結果である。

これらをマイクロバブル発生装置にて濁水と分離した分離水の結果が下記となる。

③ マイクロバブル分離水分析結果

(単位:mg/L)

項目	Green Waste 分離水	Cream Waste 分離水
pH	3.9 (19.0°C)	4.2 (16.0°C)
SS	1200	240
TS (%)	0.57	1.02
BOD	3100	4500
CODmn	1100	1100
CODcr	3600	4700
T-N	59.0	256
T-P	165	83.9
Cl <sup>-</sup>	4000	6000
n-hex(鉱油)	16	20
n-hex(動植物油)	24	58

④ 既存フィルタープレス濾液及びカーボンフィルター濾過水分析結果

(単位:mg/L)

項目	フィルタープレス脱 水機濾液	カーボンフィルター 濾過水①	カーボンフィルター 濾過水②
pH	6.3 (16.0°C)	6.2 (16.0°C)	6.5 (16.0°C)
SS	40	43	48
TS (%)	1.08	0.76	0.43
BOD	9200	3200	1100
CODmn	1400	800	170
CODcr	5600	3000	580
T-N	145	81.7	28.8
T-P	15.5	4.5	11.8
Cl <sup>-</sup>	5700	4100	3100
n-hex(鉱油)	7	<1	<1
n-hex(動植物油)	26	58	27

上記③及び④でのマイクロバブル分離水及びフィルタープレス濾液・カーボンフィルターの濾過水比較から、放流基準で重要となる BOD 及び COD 値に焦点を絞り、赤色に示した。

脱水濾液まではマイクロバブル水でも何とかクリアしているレベルであるが、カーボンフィルター濾過水との比較だと既設カーボンフィルターの方が良好な結果となった。

考察としては、PAC 凝集だけでなく、アニオン系の高分子凝集剤を添加する事で、更にクリアに分離出来そうだという見解を社内外から得ており、こちらについては今後アニオン高分子を添加での提案に切り替える予定とするが、必要に応じてカーボンフィルターは最後の工程で使用する事も検討する事にする。

**(8) マイクロバブル浮上汚泥凝集テスト結果**


次に、採取した浮上汚泥がヴァールトでも凝集・脱水を出来るかという点について、当初の通り高分子 1 液にて対応可能なのかを含めサンプル試験を実施。以下に結果を示す。

① Green Waste マイクロバブル浮上汚泥

(i) サンプル性状分析結果

	サ ン プ ル 種	原水
	水素イオン濃度 (pH)	4.84 (17.7 °C)
	蒸発残留物 (TS)	0.83 %
	浮遊物質 (SS)	5,120 mg/L
	強熱減量 (VTS)	33.4 %
	塩 濃 度	0.23 %
	電 気 伝 導 率	458 mS/m

(ii) テスト結果

凝集状況	凝集性	フロック強度	濾過性	薬品添加率及び 添加量 (対 TS)	脱水ケーキ 含水率	適合性
	可	可	良	*1PAC: 30 % [1.3 mL] *2 苛性ソーダ: pH 7 *3HB-1085 (アニオン): 1.2 % [6.0 mL]	86.2 %	良

※1: PAC は原液を 10%に希釈した溶液を使用 ※2: 苛性ソーダは原液を 5%に希釈した溶液を使用

※3: 高分子は原液を 40%に希釈した溶液を使用

上記結果より、Green Waste 浮上汚泥は PAC 添加後に苛性ソーダにて pH 調整、その後アニオン系高分子を添加する事で凝集・脱水が出来るフロックの形成が確認出来た。

高分子凝集剤 1 液だけでは、凝集は上記と同様確認出来るが、フロック強度が弱く、脱水時にフロックが壊れ、濾過性も悪い事が判明し、結果脱水には適さないフロックと判断した。


なお、判定基準については、下記の通りとした。

適合性判定	補足説明
良	選定した凝集剤を使用することで、良好な脱水性能が発揮できる。
可	選定した凝集剤を使用することで、脱水は可能だが性能が劣る。
不可	選定した凝集剤では脱水が不可能である。




② Cream Waste マイクロバブル浮上汚泥

(i) サンプル性状分析結果

	サ ン プ ル 種	原水
	水素イオン濃度 (pH)	5.20 (17.9 °C)
	蒸発残留物 (TS)	2.33 %
	浮遊物質 (SS)	13,500 mg/L
	強熱減量 (VTS)	46.7 %
	塩 濃 度	0.66 %
	電 気 伝 導 率	1240 mS/m

(ii) テスト結果

凝集状況	凝集性	フロック強度	濾過性	薬品添加率及び 添加量 (対 TS)	脱水ケーキ 含水率	適合性
	良	良	最良	PAC: 30 % [3.0 mL] 苛性ソーダ: pH 7 HB-1085 (アニオン): 0.6 % [7.0 mL]	81.1 %	最良

上記結果より、Cream Waste 浮上汚泥も、Green Waste と同様、3 液添加にて凝集、脱水が可能なる事が判明した。また、こちらも同様な結果だが、高分子凝集剤 1 液ではフロックは出来るがフロック強度・濾過性が悪い事となった。

これにより、提案フローで説明していた高分子 1 液プランは提案出来なくなり、PAC と苛性ソーダの追加提案とせざるを得ない結果となった。

また、既設フィルタープレス脱水機の脱水ケーキ含水率が 61.1%であったため、既設フィルタープレスと、アムコン社ヴァールトでの含水率比較では良好な結果には至らなかったといえる。

(9) CO<sub>2</sub> 削減効果について

現状の電気消費量: 5,200 kWh/月のヒアリング結果より、年間電気使用量は 62,400 kWh/年。マイクロバブル発生装置は約 8 kw 程度と試算。

$$\rightarrow 8 \text{ kw} \times 5 \text{ h/日} \times 30 \text{ 日} \times 12 \text{ ヶ月} = 14,400 \text{ kWh/年}$$

また、ヴァールト脱水機は 0.2 kw (汚泥ポンプや薬液ポンプ電力は別途)

$$\rightarrow 0.2 \text{ kw} \times 5 \text{ h/日} \times 30 \text{ 日} \times 12 \text{ ヶ月} = 360 \text{ kWh/年}$$

よって、電力消費量削減効果は、47,640 kWh/年となり、電気料金削減効果は、476,400 円/年、CO<sub>2</sub> 削減効果は約 40 tCO<sub>2</sub>/年 (=47,640 kWh/年 × 0.839 tCO<sub>2</sub>/MWh) と試算される。

## 5. MRV 案/PDD 案

### 5.1 ESCO・省エネ事業

#### (1) 提案プロジェクト

① 現地カウンターパート(共同事業者)

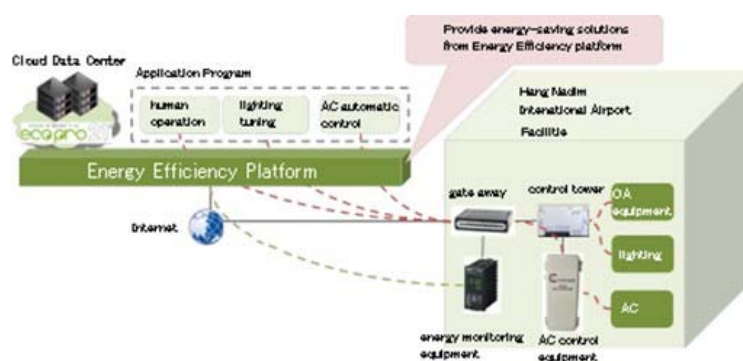
BIFZA(空港管理者)

② 対象サイト・対象設備等

ハンナディム国際空港ターミナルビルの空調設備(既設)

③ CO2 削減対策としてのプロジェクト導入技術

既設の空調設備の電力消費量を見える化して、省エネを図るソフトウェア等の導入のみならず、チラーをインバータ制御する機器を導入する



④ プロジェクト実施期間(設備等法定耐用年数)

8年とする

#### (2) CO2 削減量算定式

$$ER_y = RE_y - PE_y$$

$$RE_y = EC_{PJ} \times EF_{elec} \times 1/(1-\lambda)$$

$$PE_y = EC_{PJ} \times EF_{elec}$$

ER<sub>y</sub>: 年間の CO2 削減量 (tCO<sub>2</sub>/年)

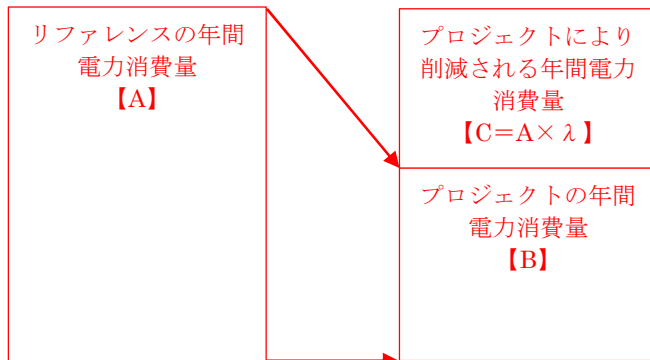
RE<sub>y</sub>: 年間のリファレンス排出量 (tCO<sub>2</sub>/年)

PE<sub>y</sub>: 年間のプロジェクト排出量 (tCO<sub>2</sub>/年)

EC<sub>PJ</sub>: ターミナルビル空調設備(エコプロ 21 等を導入後)の年間電力消費量  
(MWh/年)(10,802,000 kWh/年)

λ 省エネ率(他案件実績等から約 10%と想定)

E<sub>F<sub>elec</sub></sub>: グリッド電力の排出係数(0.839 tCO<sub>2</sub>/MWh)



$$B = A - C = A - (A \times \lambda) = (1 - \lambda)A \rightarrow A = 1/(1 - \lambda)B$$

### (3) CO<sub>2</sub> 削減効果

電力消費量削減効果は約 1,198,000 kWh/年と試算

電気料金削減効果は約 1,350 万円/年と試算(電力料金単価は約 11 円/kWhと想定)

CO<sub>2</sub> 削減量は約 1,005 tCO<sub>2</sub>/年と試算

### (4) 事業性

- ・ 初期投資費用は、エコプロ 21(見える化システム)、省エネコンサルティング、及びインバータ制御機器の合計で約 4 千万円と想定
- ・ 投資回収期間は、JCM 補助金なしで、約 3.0 年と想定
- ・ 投資回収期間(補助なし) = 40,000,000 円 ÷ 13,500,000 円/年 = 約 3.0 年
- ・ 補助率 1/2 を見込めれば、大幅な短縮(約 1.5 年)が期待される
- ・ 投資回収期間(補助あり) = 20,000,000 円 ÷ 13,500,000 円/年 = 約 1.5 年

### (5) モニタリング体制

そもそも、対象設備の消費電力量を「見える化」するシステムであるため、プロジェクトにおける電力消費量のモニタリングは容易

ただし、MRV 義務への共同事業者の対応能力、コミットメントが必要

### (6) 環境社会配慮

本技術は、電力消費量を削減するためのものであるため、基本的に、負の環境影響は想定されない

## JCM Proposed Methodology Form

### Cover sheet of the Proposed Methodology Form

Form for submitting the proposed methodology

Host Country	Republic of Indonesia
Name of the methodology proponents submitting this form	iFORCOM Co., Ltd.
Sectoral scope(s) to which the Proposed Methodology applies	3. Energy demand
Title of the proposed methodology, and version number	Installation of energy-efficient Air-Conditioning system with Energy Management System (EMS) at a building, Ver. 01.0
List of documents to be attached to this form (please check):	<input checked="" type="checkbox"/> The attached draft JCM-PDD: <input type="checkbox"/> Additional information
Date of completion	05/02/2016

History of the proposed methodology

Version	Date	Contents revised
01.0	05/02/2016	First edition

**A. Title of the methodology**

Installation of energy-efficient air-conditioning system with Energy Management System (EMS) at a building, Ver.01.0

**B. Terms and definitions**

Terms	Definitions
Energy-efficient air-conditioning system	<p>Energy-efficient air-conditioning system consists of indoor air-conditioning equipment and separately-placed centrifugal chiller, which has interconnection system and network connection with EMS.</p> <p>Centrifugal chiller contains inverter-driven compressor, an apparatus to control the speed of the compressor motor variably in order to maintain indoor temperature to preset temperature.</p> <p>Although the compressor motor in a non-inverter-type centrifugal chiller can only either operate in maximum capacity/constant speed or stop entirely, the compressor motor in an inverter-type centrifugal chiller can operate at adjustable speed.</p>
Energy Management System (EMS)	<p>EMS is a computer system designed to recognize the status of energy use within indoor environment in a building using; measuring/monitoring device; analysis/diagnosis device; and data storage device in an attempt to “control” optimum energy use of equipment and facilities within the system.</p> <p>Especially in this methodology, EMS has a function automatic control of motor speed of the inverter-driven compressor and evaporation temperature of the centrifugal chiller.</p> <p>EMS also has a function to monitor electricity consumption (so-called “visualization”) of not only air-conditioning system but also, if necessary, lighting equipment etc. in a building.</p>

### C. Summary of the methodology

Items	Summary
<i>GHG emission reduction measures</i>	This methodology applies to the project that aims to save energy /electricity consumption by introducing energy-efficient air-conditioning system with EMS at a building.
<i>Calculation of reference emissions</i>	Reference emissions are GHG emissions from the usage of the reference centrifugal chiller, calculated by multiplying electricity consumption of the project centrifugal chiller, ratio of electricity consumption between reference and project ( $1/(1-\lambda_{EMS})$ ), and CO2 emission factor for consumed electricity.
<i>Calculation of project emissions</i>	Project emissions are GHG emissions from the usage of the project centrifugal chiller, calculated with electricity consumption of the project centrifugal chiller and CO2 emission factor for consumed electricity.
<i>Monitoring parameters</i>	Quantity of electricity consumed by the project centrifugal chiller is monitored by the electricity meter.

### D. Eligibility criteria

This methodology is applicable to projects that satisfy all of the following criteria.

Criterion 1	The project energy-efficient air-conditioning system is newly installed or installed to replace existing air-conditionings equipment and centrifugal chiller at a building.
Criterion 2	The compressor motor of the centrifugal chiller applied in the project air-conditioning system has automatic control technology of motor speed of the inverter-driven compressor and evaporation temperature of the centrifugal chiller which is controlled by EMS defined in the section B. In cases where the project replaces existing air-conditionings equipment and centrifugal chiller, the existing centrifugal chiller is non-inverter-type products without EMS.
Criterion 3	Periodical check at least once a month is planned. And the project system is continually monitored by the manufacturer on the internet.

## E. Emission Sources and GHG types

Reference emissions	
Emission sources	GHG types
Electricity consumption by the reference air-conditioning system	CO <sub>2</sub>
Project emissions	
Emission sources	GHG types
Electricity consumption by the project air-conditioning system	CO <sub>2</sub>

## F. Establishment and calculation of reference emissions

### F.1. Establishment of reference emissions

Reference emissions are calculated by multiplying electricity consumption of the project centrifugal chiller, ratio of electricity consumption between reference and project ( $1/(1-\lambda_{EMS})$ ), and CO<sub>2</sub> emission factor for consumed electricity. This methodology sets energy-saving ratio by EMS so that net emission reductions are achieved by applying the following conservative assumption.

There are two energy-saving effects by the installation of EMS. The main one is reduction of electricity consumption by automatic operation of motor speed of the inverter-driven refrigerating compressor and the other one is automatic control of evaporation temperature of the centrifugal chiller in tune with required refrigeration capacity for air-conditioning.

Although the automatic control of evaporation temperature of the centrifugal chiller certainly contributes to reduction of electricity consumption, the degree of energy saving effect by it depends on circumstances of each building such as adjustable range of preset evaporation temperature of the centrifugal chiller. And so the energy-saving ratio by EMS does not include the latter effect mentioned above. Hence this methodology considers only the former effect by EMS.

Because of this, the energy-saving ratio by EMS specified in this methodology is conservative.

## F.2. Calculation of reference emissions

Reference emissions are calculated by the following equation.

$$RE_p = EC_{PJ,p} \times 1/(1 - \lambda_{EMS}) \times EF_{elec}$$

$RE_p$	:	Reference emissions during the period $p$ [tCO <sub>2</sub> /p]
$EC_{PJ,p}$	:	Amount of electricity consumption of the project air-conditioning system during the period $p$ [MWh/p]
$\lambda_{EMS}$	:	Energy-saving ratio by EMS [-]
$EF_{elec}$	:	CO <sub>2</sub> emission factor for consumed electricity [tCO <sub>2</sub> /MWh]

## G. Calculation of project emissions

Project emissions are calculated by the following equation.

$$PE_p = EC_{PJ,p} \times EF_{elec}$$

$PE_p$	:	Project emissions during the period $p$ [tCO <sub>2</sub> /p]
$EC_{PJ,p}$	:	Amount of electricity consumption of the project air-conditioning system during the period $p$ [MWh/p]
$EF_{elec}$	:	CO <sub>2</sub> emission factor for consumed electricity [tCO <sub>2</sub> /MWh]

## H. Calculation of emissions reductions

$$\begin{aligned} ER_p &= RE_p - PE_p \\ &= RE_p \end{aligned}$$

$ER_p$	:	Emission reductions during the period $p$ [tCO <sub>2</sub> /p]
$RE_p$	:	Reference emissions during the period $p$ [tCO <sub>2</sub> /p]
$PE_p$	:	Project emissions during the period $p$ [tCO <sub>2</sub> /p]



## I. Data and parameters fixed *ex ante*

The source of each data and parameter fixed *ex ante* is listed as below.

Parameter	Description of data	Source
EF <sub>RE</sub>	<p>The reference CO<sub>2</sub> emission factor of the grid electricity (and/or captive generator electricity), which is calculated based on the power generation efficiency using fossil fuel (coal, diesel fuel and so forth) as the power source.</p> <p>The default value for EF<sub>RE</sub> is set to be 0.839 tCO<sub>2</sub>/MWh.</p>	<p>The default value should be revised if necessary from survey result which is conducted by JC or project participants every three years.</p>

## JCM Proposed Methodology Spreadsheet Form (input sheet) [Attachment to Proposed Methodology Form]

Table 1: Parameters to be monitored *ex post*

(a) Monitoring point No.	(b) Parameters	(c) Description of data	(d) Estimated Values	(e) Units	(f) Monitoring option	(g) Source of data	(h) Measurement methods and procedures	(i) Monitoring frequency	(j) Other comments
(1)	EC <sub>P,J,p</sub>	Amount of electricity consumption of the project air-conditioning system during the period <i>p</i>		MWh/p	Option C	Monitored data	Data is measured by measuring equipment in the building. - Specification of measuring equipment: Electrical power meter connected up to EMS is applied for measurement of electrical power consumption of the project air-conditioning system. - Measuring and recording: Measured data is automatically sent to a server where data is recorded and stored. - Data collection and reporting: Inputting the recorded data to a spreadsheet electrically. - QA/QC: 1) Recorded data is checked its integrity once a month by responsible staff. 2) Calibration is conducted every year after the installation by manufacturer or a qualified entity.	Continuously	

Table 2: Project-specific parameters to be fixed *ex ante*

(a) Parameters	(b) Description of data	(c) Estimated Values	(d) Units	(e) Source of data	(f) Other comments
EF <sub>RE</sub>	The reference CO <sub>2</sub> emission factor of grid and captive electricity	0.839	tCO <sub>2</sub> /MWh	The default value should be revised if necessary from the survey result which is conducted by the JC or project participants every three years.	n/a

Table 3: *Ex-ante* estimation of CO<sub>2</sub> emission reductions

CO <sub>2</sub> emission reductions	Units
0	tCO <sub>2</sub> /y

## [Monitoring option]

Option A	Based on public data which is measured by entities other than the project participants (Data used: publicly recognized data such as statistical data and specifications)
Option B	Based on the amount of transaction which is measured directly using measuring equipments (Data used: commercial evidence such as invoices)
Option C	Based on the actual measurement using measuring equipments (Data used: measured values)

## JCM Proposed Methodology Spreadsheet Form (Calculation Process Sheet)

[Attachment to Proposed Methodology Form]

	Fuel type	Value	Units	Parameter
<b>1. Calculations for emission reductions</b>				
Emission reductions during the period of year <i>y</i>	n/a	0	tCO <sub>2</sub> /p	ER <sub>p</sub>
<b>2. Selected default values, etc.</b>				
The reference CO <sub>2</sub> emission factor of the grid electricity (and/or captive generator electricity)	Electricity	0.839	tCO <sub>2</sub> /MWh	EF <sub>RE</sub>
<b>3. Calculations for reference emissions</b>				
Reference emissions during the period of year <i>y</i>	n/a	0	tCO <sub>2</sub> /p	RE <sub>p</sub>
Amount of electricity consumption of the project air-conditioning system during the period <i>p</i>	Electricity	0.000	MWh/p	EC <sub>P,J,p</sub>
Energy saving ratio by EMS	Electricity	0.10	-	λ <sub>EMS</sub>
The reference CO <sub>2</sub> emission factor of the grid and captive electricity	Electricity	0.839	tCO <sub>2</sub> /MWh	EF <sub>RE</sub>
<b>4. Calculations of the project emissions</b>				
Project emissions during the period of year <i>y</i>	n/a	0	tCO <sub>2</sub> /p	PE <sub>p</sub>
Amount of electricity consumption of the project air-conditioning system during the period <i>p</i>	Electricity	0.000	MWh/p	EC <sub>P,J,p</sub>
The reference CO <sub>2</sub> emission factor of the grid and captive electricity	Electricity	0.839	tCO <sub>2</sub> /MWh	EF <sub>RE</sub>

## [List of Default Values]

The reference CO <sub>2</sub> emission factor of the grid electricity (and/or captive generator electricity)	0.839	tCO <sub>2</sub> /MWh

## JCM Project Design Document Form

### A. Project description

#### A.1. Title of the JCM project

Energy Saving for Air-Conditioning System in the Building by Introducing High-efficiency Centrifugal Chiller with EMS

#### A.2. General description of project and applied technologies and/or measures

The proposed JCM project aims to improve energy saving for air-conditioning system in the Hang Nadim international airport terminal building by introducing high-efficiency air-conditioning system with EMS in Indonesia.

The terminal building needs considerable electricity, and centrifugal chillers consume significant amount of energy compared with the other machines in the terminal building.

The proposed project covers the terminal building of Hang Nadim international airport in Batam city, Riau province in Indonesia.

#### A.3. Location of project, including coordinates

Country	Republic of Indonesia
Region/State/Province etc.:	Riau province
City/Town/Community etc.:	Batam city
Latitude, longitude	S: 6° 55' 0", E: 109° 44' 53"

#### A.4. Name of project participants

The Republic of Indonesia	BIFZA
Japan	iFORCOM Co., Ltd. (Focal point)

#### A.5. Duration

Starting date of project operation	XX/XX/2016
Expected operational lifetime of project	8 years

#### A.6. Contribution from developed countries

The proposed project was partially supported by the Ministry of the Environment, Japan through the financing program for JCM model projects which provided

financial supports up to 50% of initial investment for the projects in order to acquire JCM credits.

As for technology transfer, capacity building on operation and monitoring has been provided by iFORCOM Co., Ltd. in conjunction with a local engineering company.

## B. Application of an approved methodology(ies)

### B.1. Selection of methodology(ies)

Selected approved methodology No.	ID_AM00X
Version number	1.0
Selected approved methodology No.	N/A
Version number	N/A

### B.2. Explanation of how the project meets eligibility criteria of the approved methodology

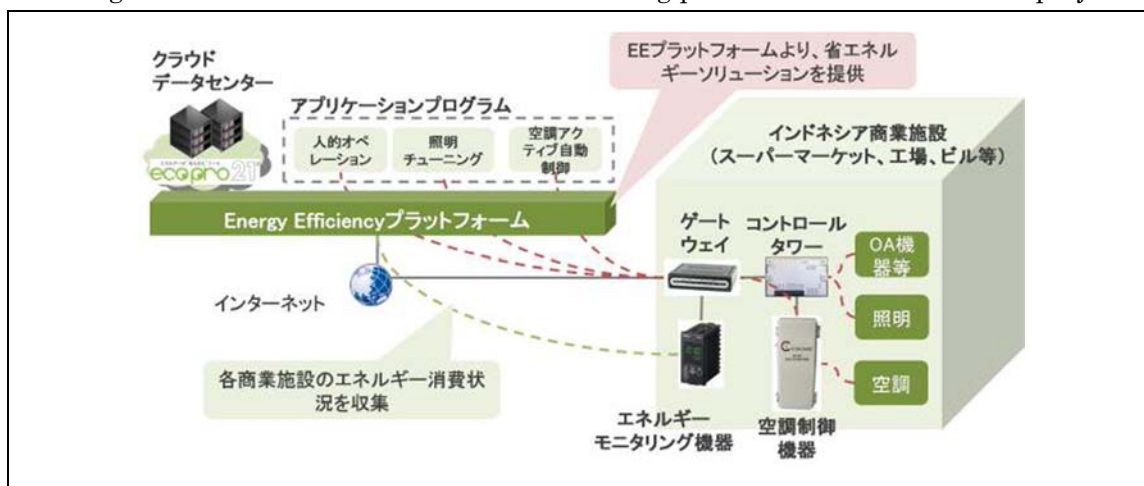
Eligibility criteria	Descriptions specified in the methodology	Project information
Criterion 1	The project energy-efficient air-conditioning system is newly installed or installed to replace existing air-conditionings equipment and centrifugal chiller at a building.	The project energy-efficient air-conditioning system is installed to improve existing air-conditioning equipment and centrifugal chiller at the terminal building.
Criterion 2	The compressor motor of the centrifugal chiller applied in the project air-conditioning system has automatic control technology of motor speed of the inverter-driven compressor and evaporation temperature of the centrifugal chiller which is controlled by EMS. In cases where the project replaces existing air-conditionings equipment and centrifugal chiller, the existing centrifugal chiller is non-inverter-type products without EMS.	The compressor motor of the centrifugal chiller applied in the project air-conditioning system has automatic control technology of motor speed of the inverter-driven compressor of the centrifugal chiller which is controlled by EMS.
Criterion 3	Periodical check at least once a month is planned. And the project system is continually monitored by the manufacturer on the internet.	Periodical check at least once a month is planned. And the project system is continually monitored by iFORCOM on the internet.

## C. Calculation of emission reductions

C.1. All emission sources and their associated greenhouse gases relevant to the JCM project

Reference emissions	
Emission sources	GHG type
Electricity consumption by the reference air-conditioning system	CO <sub>2</sub>
Project emissions	
Emission sources	GHG type
Electricity consumption by the project air-conditioning system	CO <sub>2</sub>

C.2. Figure of all emission sources and monitoring points relevant to the JCM project



C.3. Estimated emissions reductions in each year

Year	Estimated Reference emissions (tCO <sub>2e</sub> )	Estimated Project Emissions (tCO <sub>2e</sub> )	Estimated Emission Reductions (tCO <sub>2e</sub> )
2016	10,095	9,090	1,005
2017	10,095	9,090	1,005
2018	10,095	9,090	1,005
2019	10,095	9,090	1,005
2020	10,095	9,090	1,005
Total (tCO <sub>2e</sub> )	50,475	45,450	5,025

#### D. Environmental impact assessment

Legal requirement of environmental impact assessment for the proposed project	No
---	----

#### E. Local stakeholder consultation

##### E.1. Solicitation of comments from local stakeholders

The main stakeholders of the project are the power utility company (PLN Batam) and regulatory organization for the power sector (Department of Energy).

In order to collect comments from the stakeholders, the project participants are planning to request face-to-face interviews.

##### E.2. Summary of comments received and their consideration

Stakeholders	Comments received	Consideration of comments received
power utility company (PLN)	TBD	TBD
regulatory organization for the power sector (DOE)	TBD	TBD

#### F. References

TBD

Reference lists to support descriptions in the PDD, if any.

#### Annex

TBD

#### Revision history of PDD

Version	Date	Contents revised
01.1	05/02/2016	First edition

## 5.2 再エネ事業

### (1) 提案プロジェクト

#### ① 現地カウンターパート(共同事業者)

PT Desa Air Cargo Batam(産業廃棄物・排水処理事業者)、及び PT Musim Mas(パーム油精製工場)等

#### ② 対象サイト・対象設備等

漂白土滓(bleaching earth waste)からパーム油残渣を抽出し、バイオマス燃料として、利用

また、太陽光発電との組み合わせも検討

#### ③ CO2 削減対策としてのプロジェクト導入技術



#### ④ プロジェクト実施期間(設備等法定耐用年数)

15年とする

### (2) CO2 削減量算定式

#### ① バイオマス燃料製造・利用

$$ER_y = SC_y \times NCV_{SC} \times EF_{fuel}$$

$ER_y$ : 年間の CO2 削減量 (tCO2/年)

$SC_y$ : 漂白土滓残渣パーム油を原料とするバイオマス燃料生成量 (t)

$NCV_{SC}$ : バイオマス燃料の単位発熱量 (16GJ/t)

$EF_{fuel}$ : 代替する車両用ディーゼル油の排出係数 0.0741 (tCO2/GJ) (IPCC ガイドライン 2006)

ただし、バイオマス燃料生成時に、外部電力や化石燃料を消費する場合は、当該排出量を差し引く

他方、バイオマス燃料を利用した発電を行う場合(バイオマス発電)の CO2 削減量

算定式は、下記②の太陽光発電の算定式と基本的に同じ構造となる(活動量は、年間発電量(MWh/年))

② 太陽光発電

$$ER_y = EG_y \times EF_{elec}$$

ER<sub>y</sub>: 年間の CO2 削減量 (tCO<sub>2</sub>/年)

EG<sub>y</sub>: 年間の太陽光発電量 (MWh/年) (発電設備容量 × 年間稼働時間 × システム出力係数又は年間日射量 × システム出力係数から算定)

EF<sub>elec</sub>: グリッド電力の排出係数 (0.839 tCO<sub>2</sub>/MWh)

(3) CO2 削減効果

年間発電量は、**約 1,577 MWh/年**と試算

CO<sub>2</sub> 削減量は、**約 1,400 tCO<sub>2</sub>/年**と試算

(4) モニタリング体制

現状では、電力消費量は、工場全体で計られており、設備個々の電力計は、存在しないため、対象設備専用の電力計を設置

また、MRV 義務への共同事業者の対応能力、コミットメントが必要

(5) 環境社会配慮

本技術は、漂白土滓を対象とするものであり、スマトラから調達する粗パーム油 (CPO) 消費量を増大させるものではなく、基本的に負の環境影響は想定されない

また、PT Ecogreen と PT Musim Mas は、RSPO 参加企業である



## JCM Proposed Methodology Form

### Cover sheet of the Proposed Methodology Form

Form for submitting the proposed methodology

Host Country	Republic of Indonesia
Name of the methodology proponents submitting this form	Finetech Co.,Ltd.
Sectoral scope(s) to which the Proposed Methodology applies	1. Energy industries (renewable sources)
Title of the proposed methodology, and version number	Displacement of Grid or Captive Generator Electricity by a Solar PV System, Ver. 01.0
List of documents to be attached to this form (please check):	<input checked="" type="checkbox"/> The attached draft JCM-PDD: <input type="checkbox"/> Additional information
Date of completion	05/02/2016

History of the proposed methodology

Version	Date	Contents revised
01.0	05/02/2016	First edition

**A. Title of the methodology**

Displacement of Grid or Captive Generator Electricity by a Solar PV System, Ver. 01.0

**B. Terms and definitions**

Terms	Definitions
Solar photovoltaic (PV) system	An electricity generation system which converts sunlight into electricity by the use of photovoltaic (PV) modules. The system also includes ancillary equipment such as inverters required to change the electrical current from direct current (DC) to alternating current (AC).

**C. Summary of the methodology**

Items	Summary
<i>GHG emission reduction measures</i>	Displacement of grid electricity and/or captive generator electricity using fossil fuel as power source by installation and operation of the solar PV system(s)
<i>Calculation of reference emissions</i>	Reference emissions are calculated on the basis of the AC output of the solar PV system(s) multiplied by the conservative emission factor of the grid and captive generator electricity.
<i>Calculation of project emissions</i>	Project emissions are the emissions from the solar PV system(s), which are assumed to be zero.
<i>Monitoring parameters</i>	The quantity of the electricity generated by the project solar PV system

**D. Eligibility criteria**

This methodology is applicable to projects that satisfy all of the following criteria.

Criterion 1	The project installs solar PV system(s).
Criterion 2	The solar PV system is connected to the internal power grid of the project

	site and/or to the grid for displacing grid electricity and/or captive generator electricity at the project site.
Criterion 3	The PV modules have obtained a certification of design qualifications (IEC 61215, IEC 61646 or IEC 62108) and safety qualification (IEC 61730-1 and IEC 61730-2).
Criterion 4	The equipment to monitor output power of the solar PV system and irradiance is installed at the project site.

### E. Emission Sources and GHG types

Reference emissions	
Emission sources	GHG types
Consumption of grid electricity and/or captive generator electricity	CO <sub>2</sub>
Project emissions	
Emission sources	GHG types
Generation of electricity from solar PV system(s)	N/A

### F. Establishment and calculation of reference emissions

#### F.1. Establishment of reference emissions

Considering that Batam grids use fossil fuel (coal, diesel fuel and so forth) as a power source, net emission reductions are ensured as follows.

It is assumed that solar PV systems installed in Batam will replace grid electricity (and/or captive generator electricity), which leads to the CO<sub>2</sub> emission factor of 0.839 tCO<sub>2</sub>/MWh.

#### F.2. Calculation of reference emissions

$$RE_p = \sum_i EG_{i,p} \times EF_{RE}$$

RE<sub>p</sub> : Reference emissions during the period *p* [tCO<sub>2</sub>/p]

$EG_{i,p}$  : The quantity of the electricity generated by the project solar PV system  $i$  during the period  $p$  [MWh/p]

$EF_{RE}$  : The reference CO<sub>2</sub> emission factor of the grid electricity (and/or captive generator electricity) [tCO<sub>2</sub>/MWh]

### G. Calculation of project emissions

$$PE_p = 0$$

$PE_p$  : Project emissions during the period  $p$  [tCO<sub>2</sub>/p]

### H. Calculation of emissions reductions

$$ER_p = RE_p - PE_p$$

$$= RE_p$$

$ER_p$  : Emission reductions during the period  $p$  [tCO<sub>2</sub>/p]

$RE_p$  : Reference emissions during the period  $p$  [tCO<sub>2</sub>/p]

$PE_p$  : Project emissions during the period  $p$  [tCO<sub>2</sub>/p]

### I. Data and parameters fixed *ex ante*

The source of each data and parameter fixed *ex ante* is listed as below.

Parameter	Description of data	Source
$EF_{RE}$	The reference CO <sub>2</sub> emission factor of the grid electricity (and/or captive generator electricity), which is calculated based on the power generation efficiency using fossil fuel (coal, diesel fuel and so forth) as the power source. The default value for $EF_{RE}$ is set to be 0.839 tCO <sub>2</sub> /MWh.	The default value should be revised if necessary from survey result which is conducted by JC or project participants every three years.

JCM Proposed Methodology Spreadsheet Form (input sheet) [Attachment to Proposed Methodology Form]

Table 1: Parameters to be monitored ex post

(a) Monitoring point No.	(b) Parameters	(c) Description of data	(d) Estimated Values	(e) Units	(f) Monitoring option	(g) Source of data	(h) Measurement methods and procedures	(i) Monitoring frequency	(j) Other comments
(1)	$\Sigma EG_{i,p}$	The total quantity of the electricity generated in the project during the period $p$	0.00	MWh/p	Option C	Measured data	The AC output of the inverters is measured to determine the amount of net electricity generation by the solar PV system. The reading is taken from an electricity meter or the inverters. The reading is taken manually or electronically using a data logger. Electricity meter is calibrated in line with international/national standards or manufacturer's specification.	Monthly recording	n/a

Table 2: Project-specific parameters to be fixed ex ante

(a) Parameters	(b) Description of data	(c) Estimated Values	(d) Units	(e) Source of data	(f) Other comments
$EF_{RE}$	The reference CO <sub>2</sub> emission factor of grid and captive electricity	0.839	tCO <sub>2</sub> /MWh	The default value should be revised if necessary from the survey result which is conducted by the JC or project participants every three years.	n/a

Table 3: Ex-ante estimation of CO<sub>2</sub> emission reductions

CO <sub>2</sub> emission reductions	Units
0	tCO <sub>2</sub> /y

[Monitoring option]

Option A	Based on public data which is measured by entities other than the project participants (Data used: publicly recognized data such as statistical data and specifications)
Option B	Based on the amount of transaction which is measured directly using measuring equipments (Data used: commercial evidence such as invoices)
Option C	Based on the actual measurement using measuring equipments (Data used: measured values)

JCM Proposed Methodology Spreadsheet Form (Calculation Process Sheet)

[Attachment to Proposed Methodology Form]

1. Calculations for emission reductions	Fuel type	Value	Units	Parameter
Emission reductions during the period of year $y$	n/a	0	tCO <sub>2</sub> /p	$ER_p$
<b>2. Selected default values, etc.</b>				
The reference CO <sub>2</sub> emission factor of the grid electricity (and/or captive generator electricity)	Electricity	0.839	tCO <sub>2</sub> /MWh	$EF_{RE}$
<b>3. Calculations for reference emissions</b>				
Reference emissions during the period of year $y$	n/a	0	tCO <sub>2</sub> /p	$RE_p$
The total quantity of the electricity generated in the project during the period $p$	Electricity	0.00	MWh/p	$\Sigma EG_{i,p}$
The reference CO <sub>2</sub> emission factor of the grid and captive electricity	Electricity	0.839	tCO <sub>2</sub> /MWh	$EF_{RE}$
<b>4. Calculations of the project emissions</b>				
Project emissions during the period of year $y$	n/a	0	tCO <sub>2</sub> /p	$PE_p$

[List of Default Values]

The reference CO <sub>2</sub> emission factor of the grid electricity (and/or captive generator electricity)	0.839 tCO <sub>2</sub> /MWh

## JCM Project Design Document Form

### A. Project description

#### A.1. Title of the JCM project

Rooftop solar power plants for an industrial waste treatment facility in the Batam island

#### A.2. General description of project and applied technologies and/or measures

The proposed JCM project aims to reduce CO<sub>2</sub> emissions by introducing a total of 1 MW grid-connected solar photovoltaic (PV) systems on rooftop of the warehouse buildings of an industrial waste treatment facility.

The solar PV systems replace the grid electricity derived from fossil fuels such as coal, diesel fuel and so forth.

The power generated by the solar PV system is basically self-consumed. When there is surplus power, it is exported to the grid. A remote monitoring system to monitor the performance of the system is also installed.

#### A.3. Location of project, including coordinates

Country	Republic of Indonesia
Region/State/Province etc.:	Riau province
City/Town/Community etc.:	Batam city
Latitude, longitude	S: 6° 55' 0", E: 109° 44' 53"

#### A.4. Name of project participants

The Republic of Indonesia	PT. Desa Air Cargo
Japan	Finetech Co., Ltd. (Focal point)

#### A.5. Duration

Starting date of project operation	XX/XX/2016
Expected operational lifetime of project	15 years

#### A.6. Contribution from developed countries

The proposed project was partially supported by the Ministry of the Environment, Japan through the financing program for JCM model projects which provided

financial supports up to 50% of initial investment for the projects in order to acquire JCM credits.

As for technology transfer, capacity building on operation and monitoring has been provided by Finetech Co., Ltd. in conjunction with a local engineering company.

## B. Application of an approved methodology(ies)

### B.1. Selection of methodology(ies)

Selected approved methodology No.	ID_AM00X
Version number	1.0
Selected approved methodology No.	N/A
Version number	N/A

### B.2. Explanation of how the project meets eligibility criteria of the approved methodology

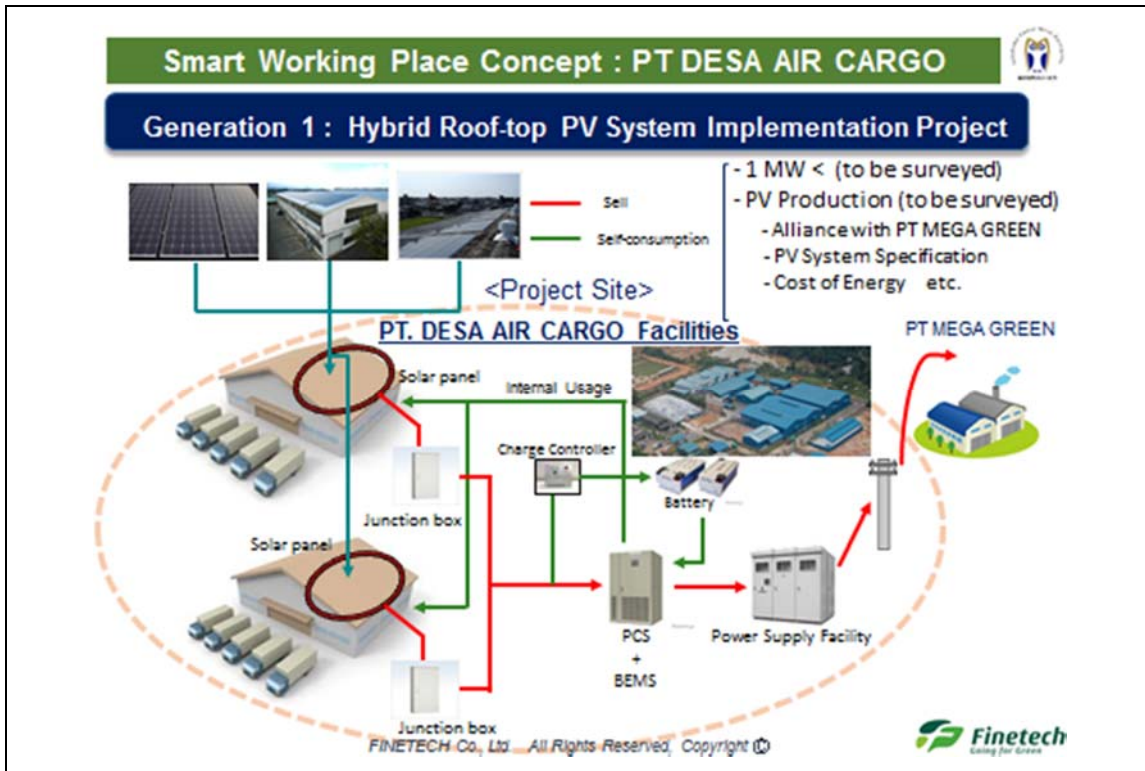
Eligibility criteria	Descriptions specified in the methodology	Project information
Criterion 1	The project installs solar PV system(s).	The project installs a solar PV system. The solar PV module employed is Japanese manufacturer's products.
Criterion 2	The solar PV system is connected to the internal power grid of the project site and/or to the grid for displacing grid electricity and/or captive generator electricity at the project site.	The solar PV system of the project is connected to the internal power grid of the project site. The system of the project displaces grid electricity at the project site.
Criterion 3	The PV modules have obtained a certification of design qualifications (IEC 61215, IEC 61646 or IEC 62108) and safety qualification (IEC 61730-1 and IEC 61730-2).	The installed PV module (Japanese manufacturer's products) has obtained a certification of design qualifications (IEC 61215) and safety qualification (IEC 61730-1 and IEC 61730-2).
Criterion 4	The equipment to monitor output power of the solar PV system and irradiance is installed at the project site.	Installed inverters measure the output power of the solar PV system. And sunshine sensor boxes are installed at the project sites to measure irradiance. An electricity meter is installed for the project at the point where the solar PV power feeds into the internal grid of the project site to measure the quantity of the power.

### C. Calculation of emission reductions

C.1. All emission sources and their associated greenhouse gases relevant to the JCM project

Reference emissions	
Emission sources	GHG type
Consumption of grid electricity (and/or captive generator electricity)	CO <sub>2</sub>
Project emissions	
Emission sources	GHG type
Generation of electricity from solar PV system(s)	N/A

C.2. Figure of all emission sources and monitoring points relevant to the JCM project



C.3. Estimated emissions reductions in each year

Year	Estimated Reference emissions (tCO <sub>2e</sub> )	Estimated Project Emissions (tCO <sub>2e</sub> )	Estimated Emission Reductions (tCO <sub>2e</sub> )
2016	1,400	0	1,400
2017	1,400	0	1,400
2018	1,400	0	1,400
2019	1,400	0	1,400
2020	1,400	0	1,400



Total (tCO <sub>2e</sub> )	7,000	0	7,000
-------------------------------	-------	---	-------

#### D. Environmental impact assessment

Legal requirement of environmental impact assessment for the proposed project	No
---	----

#### E. Local stakeholder consultation

##### E.1. Solicitation of comments from local stakeholders

The main stakeholders of the project are the power utility company (PLN Batam) and regulatory organization for the power sector (Department of Energy).

In order to collect comments from the stakeholders, the project participants are planning to request face-to-face interviews.

##### E.2. Summary of comments received and their consideration

Stakeholders	Comments received	Consideration of comments received
power utility company (PLN)	TBD	TBD
regulatory organization for the power sector (DOE)	TBD	TBD

#### F. References

TBD

Reference lists to support descriptions in the PDD, if any.

#### Annex

TBD

Revision history of PDD		
Version	Date	Contents revised
01.1	05/02/2016	First edition

### 5.3 廃棄物・排水処理事業

#### (1) 提案プロジェクト

##### ① 現地カウンターパート(共同事業者)

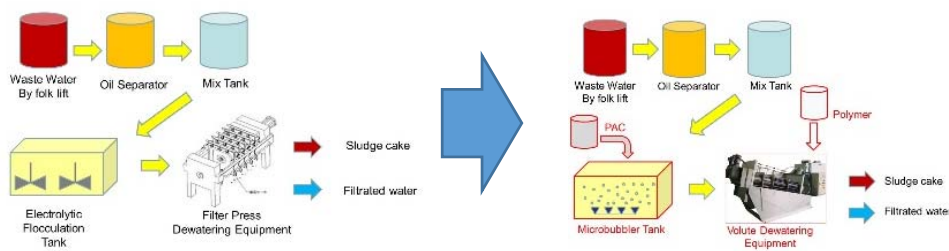
PT Desa Air Cargo Batam(産業廃棄物・排水処理事業者)

##### ② 対象サイト・対象設備等

産業排水(シマノ、エプソン、フィリップスのクーラント排水等)の処理設備(既設)

##### ③ CO2 削減対策としてのプロジェクト導入技術

既設の電解浮上式汚泥分離槽、及びフィルタープレス式汚泥脱水機をマイクロバブル式汚泥分離槽、及びスクリー式汚泥脱水機に更新することで、省エネを図る



##### ④ プロジェクト実施期間(設備等法定耐用年数)

15年とする

#### (2) CO2 削減量算定式

$$ER_y = RE_y - PE_y$$

$$RE_y = EC_{PJ} \times EF_{elec} \times 1/(1-\lambda)$$

$$PE_y = EC_{PJ} \times EF_{elec}$$

$ER_y$ : 年間の CO2 削減量 (tCO2/年)

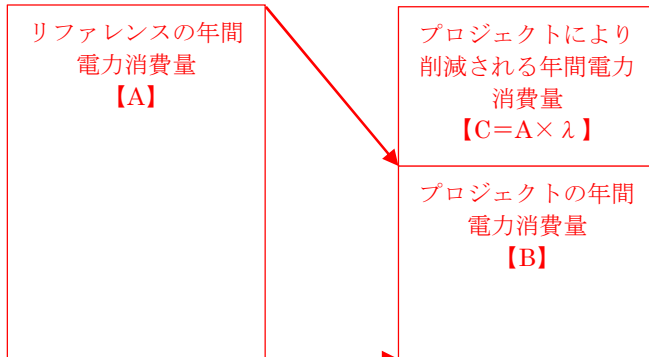
$RE_y$ : 年間のリファレンス排出量 (tCO2/年)

$PE_y$ : 年間のプロジェクト排出量 (tCO2/年)

$EC_{PJ}$ : 産業排水汚泥処理設備(マイクロバブル及びヴァルルート導入後)の年間電力消費量 (MWh/年)

$\lambda$  省エネ率

$EF_{elec}$ : グリッド電力の排出係数(0.839 tCO<sub>2</sub>/MWh)



$$B = A - C = A - (A \times \lambda) = (1 - \lambda)A \rightarrow A = 1/(1 - \lambda)B$$

### (3) CO<sub>2</sub> 削減効果

電力消費量削減効果は約 **47,640 kWh/年**と試算

CO<sub>2</sub> 削減量は、約 **40 tCO<sub>2</sub>/年**と試算

### (4) 事業性

- ・ 初期投資費用は、約 1,400 万円(マイクルバブル 900 万円、ヴァールト 500 万円)と想定
- ・ 電気代、人件費、部品交換費(電解分離槽のアルミ電極等)の削減メリットを勘案し、投資回収期間を想定
- ・ CO<sub>2</sub> 削減単価 = 14,000,000 円 ÷ (40 tCO<sub>2</sub>/年 × 15 年) = **23,300 円/tCO<sub>2</sub>**

### (5) モニタリング体制

現状では、電力消費量は、工場全体で計られており、設備個々の電力計は、存在しないため、対象設備専用の電力計を設置

また、MRV 義務への共同事業者の対応能力、コミットメントが必要

### (6) 環境社会配慮

本提案技術は、電力消費量を削減するためのものであるため、基本的には、負の環境影響は想定されない

ただし、放流される処理水が水質基準を満足するのが望ましい

## JCM Proposed Methodology Form

### Cover sheet of the Proposed Methodology Form

Form for submitting the proposed methodology

Host Country	Republic of Indonesia
Name of the methodology proponents submitting this form	AMCON INC.
Sectoral scope(s) to which the Proposed Methodology applies	3. Energy demand
Title of the proposed methodology, and version number	Installation of energy-efficient Wastewater treatment system with sludge flocculation and dewatering process, Ver. 01.0
List of documents to be attached to this form (please check):	<input checked="" type="checkbox"/> The attached draft JCM-PDD: <input type="checkbox"/> Additional information
Date of completion	04/03/2016

History of the proposed methodology

Version	Date	Contents revised
01.0	04/03/2016	First edition

## A. Title of the methodology

Installation of energy-efficient Wastewater treatment system with sludge flocculation and dewatering process, Ver. 01.0

## B. Terms and definitions

Terms	Definitions
Energy-efficient wastewater treatment system	<p>Energy-efficient wastewater treatment system consists of Energy-efficient sludge flocculation and dewatering equipment.</p> <p>Energy-efficient sludge flocculation equipment has advanced microbubble units.</p> <p>Energy-efficient sludge dewatering equipment has filter body consist of fixed ring and movable ring and screw in the filter body.</p> <p>This movable ring has function of cleaning the filter body itself, so clogging of filter body can be prevented, stable operation can be realized and cleaning water can be saved.</p> <p>Compared based on same processing capacity, Energy-efficient wastewater treatment system could reduce electricity consumption substantially.</p>

## C. Summary of the methodology

Items	Summary
<i>GHG emission reduction measures</i>	This methodology applies to the project that aims to save energy /electricity consumption by introducing energy-efficient wastewater treatment system with sludge flocculation and dewatering process.
<i>Calculation of reference emissions</i>	Reference emissions are GHG emissions from the usage of the reference conventional wastewater treatment equipment, calculated by multiplying electricity

	consumption of the project energy-efficient wastewater treatment system, ratio of electricity consumption between reference and project ( $1/(1-\lambda_{EWT})$ ), and CO2 emission factor for consumed electricity.
<i>Calculation of project emissions</i>	Project emissions are GHG emissions from the usage of the project energy-efficient wastewater treatment system, calculated with electricity consumption of the project system and CO2 emission factor for consumed electricity.
<i>Monitoring parameters</i>	Quantity of electricity consumed by the project energy-efficient wastewater treatment system is monitored by the electricity meter.

#### D. Eligibility criteria

This methodology is applicable to projects that satisfy all of the following criteria.

Criterion 1	The project energy-efficient wastewater treatment system is newly installed or installed to replace existing conventional wastewater treatment equipment.
Criterion 2	<p>Energy-efficient sludge dewatering equipment applied in the project wastewater treatment system has filter body consist of fixed ring, movable ring and screw in the filter body.</p> <p>This movable ring has function of cleaning the filter body itself, so clogging of filter body can be prevented, stable operation can be realized and cleaning water can be saved.</p> <p>In cases where the project sludge dewatering system replaces existing conventional equipment, the existing equipment should be filter or belt press.</p>
Criterion 3	Periodical check at least once a month is planned. And electricity consumption of the project system is continually monitored by electricity meter.

#### E. Emission Sources and GHG types

Reference emissions	
Emission sources	GHG types

Electricity consumption by the reference wastewater treatment system	CO <sub>2</sub>
Project emissions	
Emission sources	GHG types
Electricity consumption by the project wastewater treatment system	CO <sub>2</sub>

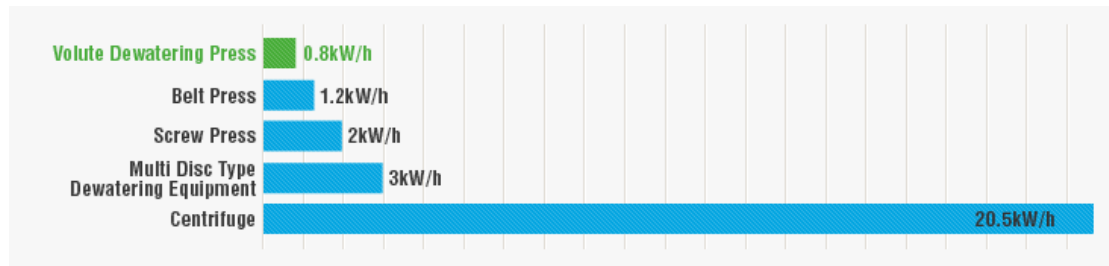
## F. Establishment and calculation of reference emissions

### F.1. Establishment of reference emissions

Reference emissions are calculated by multiplying electricity consumption of the project wastewater treatment system, ratio of electricity consumption between reference and project ( $1/(1-\lambda_{EWT})$ ), and CO<sub>2</sub> emission factor for consumed electricity. This methodology sets energy-saving ratio by energy-efficient wastewater treatment system so that net emission reductions are achieved by applying the following conservative assumption.

The screw which is the main component of energy-efficient sludge dewatering equipment rotates very slowly at a rate of 2 to 4 rpm, so that it consumes very low power and thus economical. When comparing energy-efficient equipment with centrifuge for 30 kg-DS/h throughput, the power consumption of Volute is 1/20th of centrifuge which requires rotation at high speed.

Comparison of power consumption among sludge dewatering equipments  
(throughput 30 kg-DS/h)



Because of this, the energy-saving ratio by energy-efficient wastewater treatment system specified in this methodology is conservative.



## F.2. Calculation of reference emissions

Reference emissions are calculated by the following equation.

$$RE_p = EC_{PJ,p} \times 1/(1 - \lambda_{EWT}) \times EF_{elec}$$

$RE_p$	:	Reference emissions during the period $p$ [tCO <sub>2</sub> /p]
$EC_{PJ,p}$	:	Amount of electricity consumption of the project wastewater treatment system during the period $p$ [MWh/p]
$\lambda_{EWT}$	:	Energy-saving ratio by energy-efficient wastewater treatment system [-]
$EF_{elec}$	:	CO <sub>2</sub> emission factor for consumed electricity [tCO <sub>2</sub> /MWh]

## G. Calculation of project emissions

Project emissions are calculated by the following equation.

$$PE_p = EC_{PJ,p} \times EF_{elec}$$

$PE_p$	:	Project emissions during the period $p$ [tCO <sub>2</sub> /p]
$EC_{PJ,p}$	:	Amount of electricity consumption of the project wastewater treatment system during the period $p$ [MWh/p]
$EF_{elec}$	:	CO <sub>2</sub> emission factor for consumed electricity [tCO <sub>2</sub> /MWh]

## H. Calculation of emissions reductions

$$\begin{aligned} ER_p &= RE_p - PE_p \\ &= RE_p \end{aligned}$$

$ER_p$	:	Emission reductions during the period $p$ [tCO <sub>2</sub> /p]
$RE_p$	:	Reference emissions during the period $p$ [tCO <sub>2</sub> /p]
$PE_p$	:	Project emissions during the period $p$ [tCO <sub>2</sub> /p]

## I. Data and parameters fixed *ex ante*

The source of each data and parameter fixed *ex ante* is listed as below.

Parameter	Description of data	Source
EF <sub>RE</sub>	<p>The reference CO<sub>2</sub> emission factor of the grid electricity (and/or captive generator electricity), which is calculated based on the power generation efficiency using fossil fuel (coal, diesel fuel and so forth) as the power source.</p> <p>The default value for EF<sub>RE</sub> is set to be 0.839 tCO<sub>2</sub>/MWh.</p>	<p>The default value should be revised if necessary from survey result which is conducted by JC or project participants every three years.</p>

## JCM Proposed Methodology Spreadsheet Form (input sheet) [Attachment to Proposed Methodology Form]

Table 1: Parameters to be monitored ex post

(a) Monitoring point No.	(b) Parameters	(c) Description of data	(d) Estimated Values	(e) Units	(f) Monitoring option	(g) Source of data	(h) Measurement methods and procedures	(i) Monitoring frequency	(j) Other comments
(1)	EC <sub>PJ,p</sub>	Amount of electricity consumption of the project wastewater treatment system during the period p		MWh/p	Option C	Monitored data	Data is measured by measuring equipment in the building. - Specification of measuring equipment: Electrical power meter connected up to EMS is applied for measurement of electrical power consumption of the project wastewater treatment system. - Measuring and recording: Measured data is automatically sent to a server where data is recorded and stored. - Data collection and reporting: Inputting the recorded data to a spreadsheet electrically. - QA/QC: 1) Recorded data is checked its integrity once a month by responsible staff. 2) Calibration is conducted every year after the installation by manufacturer or a qualified entity.	Continuously	

Table 2: Project-specific parameters to be fixed ex ante

(a) Parameters	(b) Description of data	(c) Estimated Values	(d) Units	(e) Source of data	(f) Other comments
EF <sub>RE</sub>	The reference CO <sub>2</sub> emission factor of grid and captive electricity	0.839	tCO <sub>2</sub> /MWh	The default value should be revised if necessary from the survey result which is conducted by the JC or project participants every three years.	n/a

Table 3: Ex-ante estimation of CO<sub>2</sub> emission reductions

CO <sub>2</sub> emission reductions	Units
0	tCO <sub>2</sub> /y

## [Monitoring option]

Option A Based on public data which is measured by entities other than the project participants (Data used: publicly recognized data such as statistical data and specifications)

Option B Based on the amount of transaction which is measured directly using measuring equipments (Data used: commercial evidence such as invoices)

Option C Based on the actual measurement using measuring equipments (Data used: measured values)

## JCM Proposed Methodology Spreadsheet Form (Calculation Process Sheet)

[Attachment to Proposed Methodology Form]

1. Calculations for emission reductions	Fuel type	Value	Units	Parameter
Emission reductions during the period of year y	n/a	0	tCO <sub>2</sub> /p	ER <sub>p</sub>
2. Selected default values, etc.				
The reference CO <sub>2</sub> emission factor of the grid electricity (and/or captive generator electricity)	Electricity	0.839	tCO <sub>2</sub> /MWh	EF <sub>RE</sub>
3. Calculations for reference emissions				
Reference emissions during the period of year y	n/a	0	tCO <sub>2</sub> /p	RE <sub>p</sub>
Amount of electricity consumption of the project wastewater treatment system during the period p	Electricity	0.000	MWh/p	EC <sub>PJ,p</sub>
Energy saving ratio by energy-efficient wastewater treatment system	Electricity	0.90	-	λ <sub>EWT</sub>
The reference CO <sub>2</sub> emission factor of the grid and captive electricity	Electricity	0.839	tCO <sub>2</sub> /MWh	EF <sub>RE</sub>
4. Calculations of the project emissions				
Project emissions during the period of year y	n/a	0	tCO <sub>2</sub> /p	PE <sub>p</sub>
Amount of electricity consumption of the project wastewater treatment system during the period p	Electricity	0.000	MWh/p	EC <sub>PJ,p</sub>
The reference CO <sub>2</sub> emission factor of the grid and captive electricity	Electricity	0.839	tCO <sub>2</sub> /MWh	EF <sub>RE</sub>

## [List of Default Values]

The reference CO <sub>2</sub> emission factor of the grid electricity (and/or captive generator electricity)	0.839	tCO <sub>2</sub> /MWh
--	-------	-----------------------

## JCM Project Design Document Form

### A. Project description

#### A.1. Title of the JCM project

Energy Saving for the Industrial Wastewater Treatment Facility by Introducing High-efficiency Sludge Flocculation and Dewatering System

#### A.2. General description of project and applied technologies and/or measures

The proposed JCM project aims to improve energy saving for industrial wastewater treatment facility of the PT Desa Air Cargo by introducing high-efficiency sludge flocculation and dewatering system in Indonesia.

The sludge flocculation and dewatering process needs considerable electricity and consumes significant amount of energy compared with the other process in the industrial wastewater treatment facility.

The proposed project covers the industrial wastewater treatment facility of PT Desa Air Cargo in Batam city, Riau province in Indonesia.

#### A.3. Location of project, including coordinates

Country	Republic of Indonesia
Region/State/Province etc.:	Riau province
City/Town/Community etc.:	Batam city
Latitude, longitude	S: 6° 55' 0", E: 109° 44' 53"

#### A.4. Name of project participants

The Republic of Indonesia	PT DESA AIR CARGO
Japan	AMCON INC. (Focal point)

#### A.5. Duration

Starting date of project operation	XX/XX/2016
Expected operational lifetime of project	15 years

#### A.6. Contribution from developed countries

The proposed project was partially supported by the Ministry of the Environment, Japan through the financing program for JCM model projects which provided financial supports up to 50% of initial investment for the projects in order to acquire JCM credits.

As for technology transfer, capacity building on operation and monitoring has been provided by AMCON INC. in conjunction with a local engineering company.

## B. Application of an approved methodology(ies)

### B.1. Selection of methodology(ies)

Selected approved methodology No.	ID_AM00X
Version number	1.0
Selected approved methodology No.	N/A
Version number	N/A

### B.2. Explanation of how the project meets eligibility criteria of the approved methodology

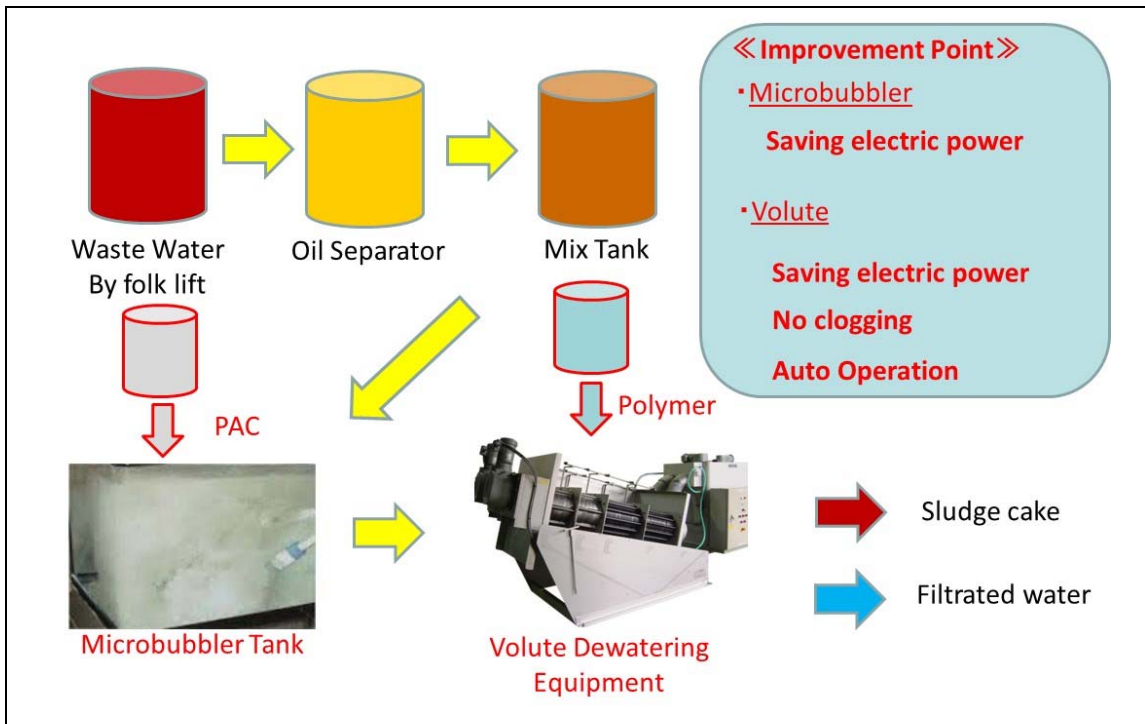
Eligibility criteria	Descriptions specified in the methodology	Project information
Criterion 1	The project energy-efficient wastewater treatment system is newly installed or installed to replace existing conventional wastewater treatment equipment.	The project energy-efficient wastewater treatment system is installed to replace existing conventional wastewater treatment equipment in an industrial wastewater treatment facility.
Criterion 2	Energy-efficient sludge dewatering equipment applied in the project wastewater treatment system has filter body consist of fixed ring, movable ring and screw in the filter body. This movable ring has function of cleaning the filter body itself, so clogging of filter body can be prevented, stable operation can be realized and cleaning water can be saved. In cases where the project sludge dewatering system replaces existing conventional equipment, the existing equipment should be filter or belt press.	Energy-efficient sludge dewatering equipment applied in the project wastewater treatment system has filter body consist of fixed ring, movable ring and screw in the filter body. The project sludge dewatering system replaces existing conventional equipment, and the existing equipment is filter press.
Criterion 3	Periodical check at least once a month is planned. And electricity consumption of the project system is continually monitored by electricity meter.	Periodical check at least once a month is planned. And electricity consumption of the project system is continually monitored by electricity meter.

### C. Calculation of emission reductions

C.1. All emission sources and their associated greenhouse gases relevant to the JCM project

Reference emissions	
Emission sources	GHG type
Electricity consumption by the reference wastewater treatment system	CO <sub>2</sub>
Project emissions	
Emission sources	GHG type
Electricity consumption by the project wastewater treatment system	CO <sub>2</sub>

C.2. Figure of all emission sources and monitoring points relevant to the JCM project



C.3. Estimated emissions reductions in each year

Year	Estimated Reference emissions (tCO <sub>2e</sub> )	Estimated Project Emissions (tCO <sub>2e</sub> )	Estimated Emission Reductions (tCO <sub>2e</sub> )
2016	52	12	40
2017	52	12	40
2018	52	12	40
2019	52	12	40
2020	52	12	40

Total (tCO <sub>2e</sub> )	260	60	200
-------------------------------	-----	----	-----

#### D. Environmental impact assessment

Legal requirement of environmental impact assessment for the proposed project	No
---	----

#### E. Local stakeholder consultation

##### E.1. Solicitation of comments from local stakeholders

The main stakeholders of the project are the power utility company (PLN Batam) and regulatory organization for the power sector (Department of Energy).  
In order to collect comments from the stakeholders, the project participants are planning to request face-to-face interviews.

##### E.2. Summary of comments received and their consideration

Stakeholders	Comments received	Consideration of comments received
power utility company (PLN)	TBD	TBD
regulatory organization for the power sector (DOE)	TBD	TBD

#### F. References

TBD

Reference lists to support descriptions in the PDD, if any.

#### Annex

TBD

Revision history of PDD		
Version	Date	Contents revised
01.1	04/03/2016	First edition



リサイクル適性の表示：印刷用の紙にリサイクルできます

この印刷物は、グリーン購入法に基づく基本方針における「印刷」に係る判断の基準にしたがい、印刷用の紙へのリサイクルに適した材料〔Aランク〕のみを用いて作製しています。