

〈研究発表〉

椰子殻バイオマス発電プラント

山田康夫¹⁾, 山口克昌²⁾

(株)明電舎 国際事業部国際技術部(〒141-6029 東京都品川区大崎 2-1-1,
E-mail: yamada-yas@mb.meidensha.co.jp)¹⁾

(株)明電舎 社会システム事業本部発電営業技術部(〒141-6029 東京都品川区大崎 2-1-1,
E-mail: .yamaguchi-k@mb.meidensha.co.jp)²⁾

概要

タイ国スラタニ県の Surat Thani Green Energy Co.,Ltd.に設置したパーム椰子殻を燃料とするバイオマス発電プラントの商用運転を2007年9月より開始した。パーム椰子は、主に食用油として生産されており、食用油を搾り取った椰子殻は今まで野積みにされてきた。本プラントは地球温暖化防止対策として地球環境への貢献、社会への貢献が期待されておりその概要を報告する。

キーワード: 地球温暖化防止対策, バイオマス, CO₂削減, CDM

1. はじめに

低炭素社会の実現を目指し、地球温暖化防止対応が進む中、電力エネルギーに関しその一つの手法として、バイオ燃料による発電プラントが挙げられる。中でも、カーボンオフセットの考えに基づき、木屑やペレットを使用したウッドパワー発電や籾殻を利用した発電所の設置が増加している。今回、当社では、CDM(京都メカニズム)を有効活用し、カーボンオフセットによるCO₂削減を実現させるため、パーム椰子がらを燃料とするバイオマス発電プラントをタイ国内 SGENC 様(Surat Thani Green Energy Co., Ltd.)のもとで設計、施工、管理を実施し納入した。ここでは、そのプラント概要について記す。なお、プラントの外観を Fig.1 に示す。



Fig.1: バイオマス発電プラント外観

2. プラント概要

今回、タイに建設しているバイオマスプラントは、パーム椰子の殻(以下 EFB: Empty Fruit Bunch)を燃料にしたプラントである。Fig.2 に EFB を示す。



Fig.2: EFB (Empty Fruit Bunch)

従来、パーム椰子は食用のパームオイルを抽出するために、その果実部のみが利用され、残った EFB については、容易に処理ができないことから野積み状態で処分されていたものの、腐敗しやすく、臭いやメタンガスの発生要因であり問題となっていた。しかし、EFBには油分を含んでおり、燃料として有効に活用することが可能であれば、化石燃料の代替効果及びメタン、CO₂といった温室効果ガスの低減に貢献できる。

今回のプラントは、この EFB の特長を生かし、一次エネルギーとして利用することを目的としたものであり、ボイラータービン発電機によって電力を得るものである。発生した電力はタイの電力公社へ売電している。

Fig.3 に本バイオマス発電プラントのしくみを示す。

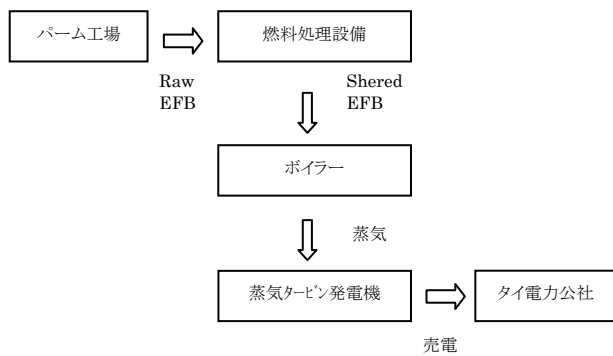


Fig.3: バイオマス発電プラントのしくみ

このバイオマスプラントにより 2007 年の稼動から 2012 年までの約 6 年間で合計 110 万トンの CO₂ 削減効果を期待することができる。

3. パーム椰子殻及びその燃焼について

ここではパーム椰子について紹介する。

今回のプラントは、パームオイル工場の近傍に建設しており、EFB はその工場より供給されるため、安定的な EFB の入手が可能なサイト環境にある。もともと収穫された FFB(Fresh Fruit Bunch) は蒸気で蒸すことで簡単に、その果実を取り出すことができる。果実はパームオイルとして食用に利用されるが、その残った EFB が今回のプラント燃料となる。この状態を RawEFB と呼ぶ。RawEFB の状態にてボイラーで燃焼することは、水分や燃料コントロールの問題により困難であることから、圧力をかけ水分量を調整し(Press EFB)、燃焼しやすい形状に裁断する(Shred EFB) 必要がある。RawEFB は約65%程度の水分を含んでいる。この水分量のある程度まで絞り、その後ボイラーへ供給する。

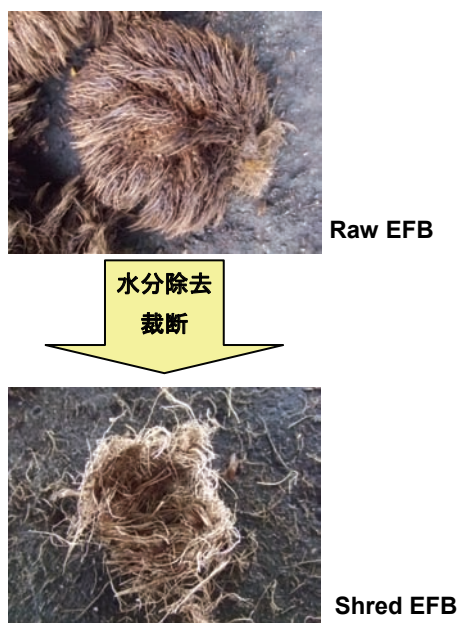


Fig.4: EFB の水分除去と裁断

今回のプラントにおいては、この燃料コントロールをする Fuel Handling System と EFB を燃焼させるボイラーが特殊要素になる。

EFB は、硬い外皮と繊維が含まれている。

この硬い外皮も燃料として使用できる十分な熱量を持っていることから、FFB の収穫が低い時期や RawEFB の水分量が高い場合には、プラント出力を維持するために、この外皮を非常燃料として使用できる設備も備えている。

4. プラントロケーション及びヒートバランス

4.1 プラントロケーション

サイトロケーションは、タイの南部にありますスラタニ県に建設した。ここは、タイから584km離れたところに位置しており、近傍には、リゾートで有名なプーケットやサムイ島がある。



Fig.5: サイトロケーション

4.2 ヒートバランス

運用期間は 25 年、時間当たりに消費する EFB は、RawEFB の状態で約 33ton、ボイラーが燃焼できる状態に加工した Shred EFB で、21ton を消費する。売電量は、8.8MW、このときのボイラーの送気蒸気量は、43bar の圧力で 50.3ton/h となっている。

本システムのヒートバランスを Fig.6 に示す。

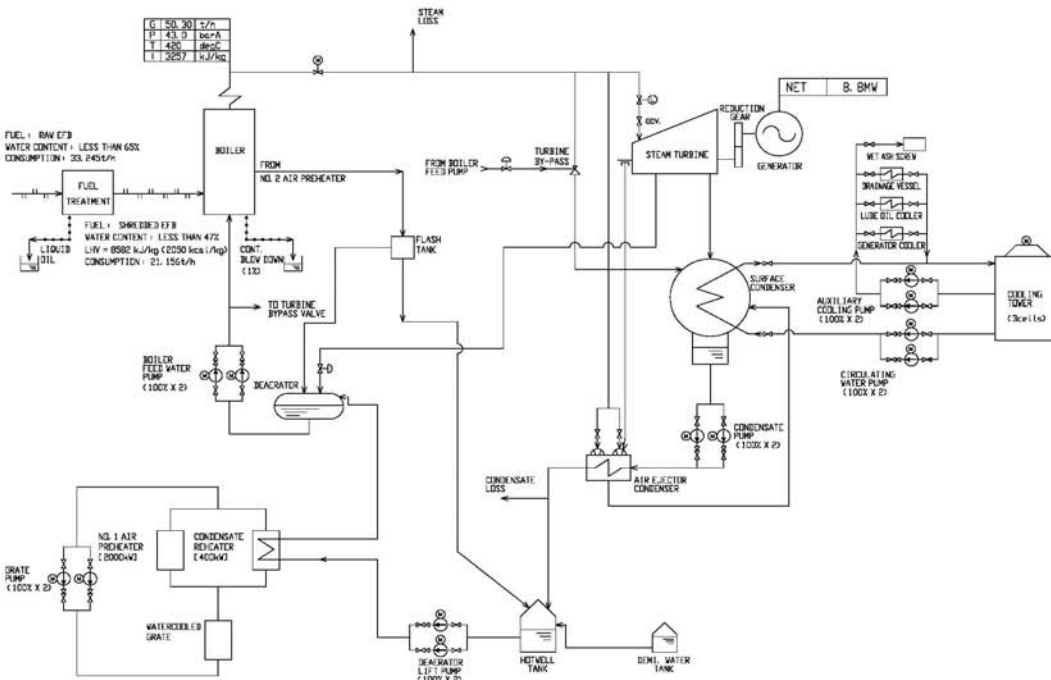


Fig.6: Heat Balance

5. 設備の概要

本プラントの能力を Table.1 に示す。また、プラントの鳥瞰図を Fig.7 に示す。向かって右側にある白い屋根の建物が、EFBのストックヤードとEFBを加工するエリアになっている。3日分の燃料を保管できるスペースを有している。中心部にあるのがボイラー発電設備の収めたパワーステーション。今回の設備は、多くの冷却水等の水を使用するため、周囲には貯水池を持っている。

Table.1: 設備能力

運用期間	25年
燃料消費量	33,245kg/h (Raw EFB) 21,156kg/h (燃焼可能にした EFB)
発電設備容量	10.4MWe/8.8MWe (送電電力)
ボイラ設備容量	50.3t/h 43barA 420°C
排ガス性状 (25度 1気圧)	煤塵: 120mg/m ³ 以下 SO _x : 60ppm 以下 NO _x : 200ppm 以下
騒音レベル	70dB (A)

6. おわりに

当社としては、タイ国内で既に稼働している粕殻を利用したバイオマス発電プラントを初め、EFBを利用した本プラントと同様の規模のプラントを既にマレーシアで2箇所建設に着手した。

こうした経験をもとに今後も地球温暖化防止とグリーンビジネスの一環として、バイオマス発電プラントの建設を行い、地球環境への貢献、社会への貢献を推進していく。

[参考文献]

- 1) 山田康夫: 海外バイオマス発電、明電時報、2007 No.6 (通巻 317号)、p66-69



Fig.7: プラント鳥瞰図