

モルドバ共和国における バイオマスプロジェクト(下)

(株)デンダエンジニアリング 伝田六郎*

4. システムの基本設計と入札図書の準備 (2013年3月～2014年3月)

4-1. ペレットボイラー基本コンセプト

ペレットボイラーは学校等教育施設にて利用されるものであるため、できるだけ手のかからない自動化システムにすることとした。ヨーロッパ製のボイラーは比較的手動の要素が多いので、この点を優位ポイントとして、図1-4(a)に示す各要素をシステムとして組み込んだ。

これらのシステムを個別に現地に輸送して、それぞれの現場で組み上げることも検討したが、UNDP 等他のドナーの進めている状況を見ると、現地業者の能力の問題もあり、現地組み立てに非常な時間の掛かっていることが明らかとなった。そこで、これらのシステムを「モ国」内の集中工場で鉄骨構造の

スキッド上に組み立て、モジュールとして現地に送って据付けることとした(図1-4(b))。

4-2. ペレット製造設備基本コンセプト

ペレット製造設備は、「モ国」農業残渣を原料とすることにしたが、そのなかでも比較的集荷が容易な麦藁、ひまわり茎、トウモロコシ茎および果樹園、ブドウ園の選定枝の4種類を対象とすることとした。これらを原料とするとき、前処理→乾燥→粉碎→造粒→包装と一連のプロセスとなり、図1-4(c)のようなプラントプロセスが必要となった。

4-3. 入札によるコントラクターの選定

本プロジェクトは、日本政府 ODA の「モ国」政府への無償プロジェクトで、かつ、日本企業、特に中小企業製品を使用しての調達品で構成することとなった。また、本プロジェクトの遂行企業は入札にて決定することとなり、その入札に必要な技術関係資料も準備する必要があった。入札に必要な書類、手順の詳細は JICA の規定を参照戴くとして、以下に、その要点をまとめる。

4-3-1. プロジェクト構成

プロジェクトの構成は、図1-4(d)のようになるが、それぞれのステップを以下に述べる。

- ①まず日本政府と「モ国」政府間で、Exchange of Note = E/N を交わして ODA 供与を確認する。
- ②次に「モ国」政府と JICA 間で、Grant Agreement = G/A を交わして無償供与を確認する。
- ③「モ」国政府とコンサルタント集団は、本プロジェクト遂行におけるコンサルタント業務契約を結ぶ。この契約により、コンサルタント集団は、プロジェクト遂行において、「モ国」政府の指揮下に入る。

*Rokuro DENDA, 同社 代表取締役社長
技術士(化学部門, 総合技術監理)
SCE・Net エネルギー研究会
〒201-0004 東京都狛江市岩戸北 4-10-7
TEL & FAX : 03-5761-4166
E-mail : rdenda@sonata.plala.or.jp

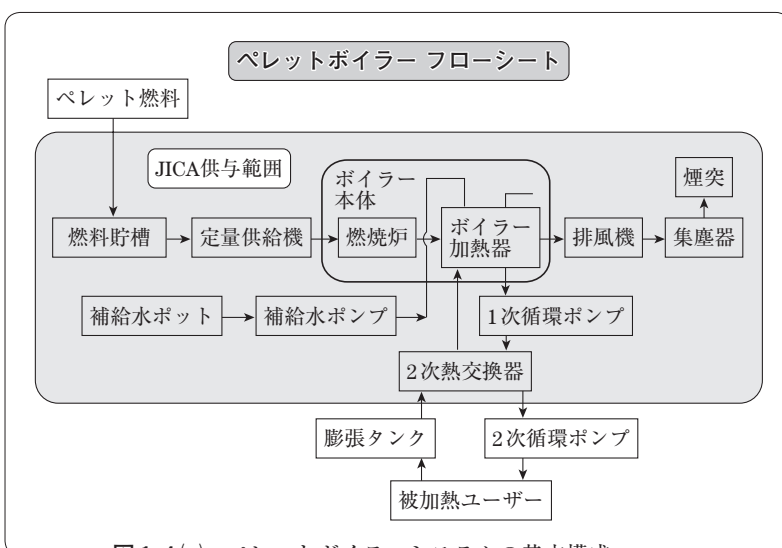


図1-4(a) ペレットボイラーシステムの基本構成
(参考資料2) : JICA 報告書 p.3-18 より引用)

すなわち、コンサルタント集団は、「モ国」実施機関に対し適切なアドバイスをすると同時に、要点における承認を受けなければならない。

④以上の体制のもとに、以下に述べる入札によるコントラクターの選定とそれに続くプロジェクト遂行へと続く。

4-3-2. 両国間の責任分担

「モ国」政府および日本政府/JICA 間で結ばれた G/A では、今回の無償援助における両者間の責任分担は明確に定義されている。

①ペレットボイラー関係

(イ)「モ国」側範囲

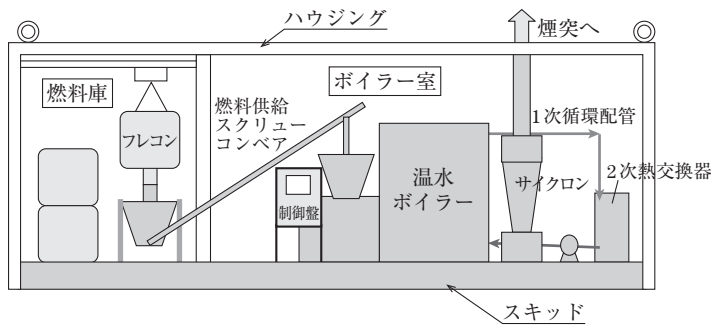


図 1-4 (b) ボイラースキッド (参考資料 2) : JICA 報告書 p.3-18 より引用)

- ・必要土地および基礎を含む関連付帯設備一式
- ・ユーザー側温水循環配管およびその関連設備一切
- ・関連する燃料を始めユーティリティー関係一切
- ・関連する国内法に関する諸手続き一切
- ・日本より輸入する機材一式の輸入港以降の輸送も含む輸出入業務一式

(ロ) 日本側範囲

- ・ペレットボイラーに関する機材一式

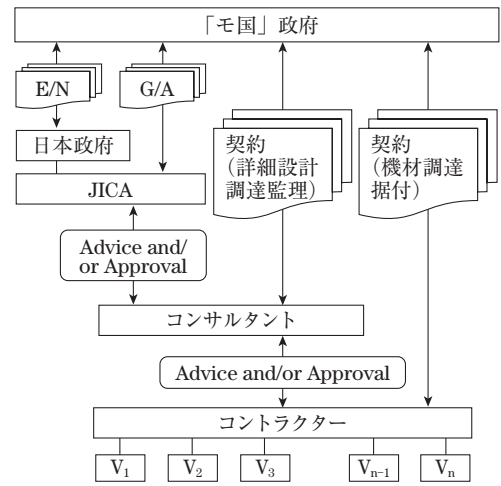


図 1-4 (d) プロジェクトの構成

ペレット製造設備 フローシート

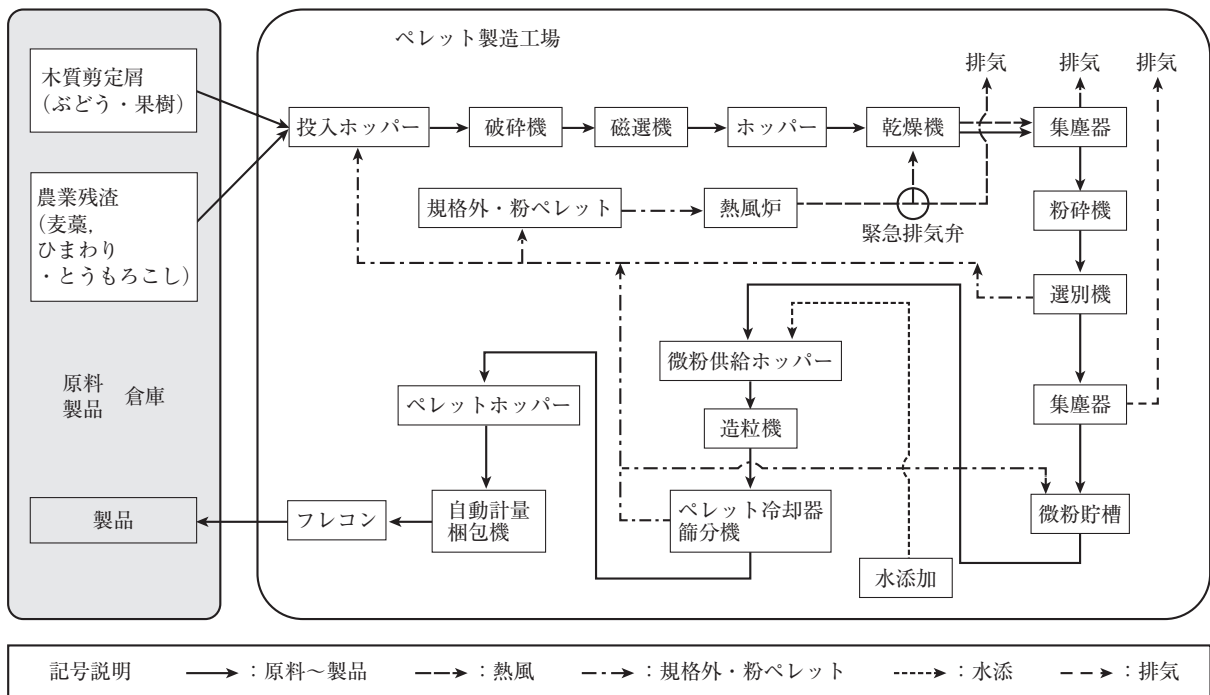


図 1-4 (c) ペレット製造プラントの基本構成 (参考資料 2) : JICA 報告書 p.3-20 より引用)

- ・現地調達機材一式
 - ・現地組み立て建設および輸送，組立業務一式
 - ・試運転，引き渡し業務一式
- ②ペレット製造設備関係
- (イ)「モ国」側範囲
- ・必要土地，基礎および建屋を含む関連付帯設備一式
 - ・関連する燃料を始めユーティリティー関係一切
 - ・関連する国内法に関する諸手続き一切
 - ・日本より輸入する機材一式の輸入港以降の輸送も含む輸出入業務一式
- (ロ)日本側範囲
- ・ペレット製造設備に関連する機材一式
 - ・現地調達機材一式
 - ・現地組立業務一式
 - ・試運転，引き渡し業務一式

4-3-3. 入札図書の準備

入札は；

Lot 1 25セットのペレットボイラー

Lot 2 一基のペレット製造プラント

の2つの個別の入札で実施されたが，両入札とも下記のそれぞれ資料を準備した。

なお，本プロジェクトは前述のように，①日本国製品とする，②中小企業製品とするという大原則があり，また入札に関しては JICA の標準則が多数あるが，この件に関しては，JICA の公式サイトを参照戴きたい。

4-3-3-1. ペレットボイラー（25セット）

- ①自然条件を含めた，設計に必要な各種設計基準
- ②25セットそれぞれの設置場所およびそれぞれの場所の参考図面
- ③適用法規，規格，基準
- ③各サイトごとの PFD，P&I 等の基本設計の参考データおよび参考図面類
- ④各サイトごとのスキッド内部の機器リストおよび参考設計値
- ⑤各サイトごとの計装，電気関係参考図面
- ⑥各サイトごとのスキッド参考図
- ⑦各サイトごとのハウジング参考図
- ⑧試運転仕様および保証値

なお，各サイトの詳細条件については，受注直後に受注者による現地での確認を義務付けた。

4-3-3-2. ペレット製造設備（1基）

- ①自然条件を含めた，設計に必要な各種設計基準
- ②設置場所およびその参考図面
- ③適用法規，規格，基準

- ④物質収支および熱収支を含めた PFD，P&I 等の基本設計の参考データおよび参考図面
- ⑤機器リストおよび参考設計値
- ⑥レイアウト参考図
- ⑦建屋参考図
- ⑧試運転仕様および保証値

なお，サイトの詳細条件については，受注直後にサイトサーベイでの確認を義務づけた。

5. 実施および建設 (2014年3月～2016年3月)

第4項に定めた基本設計図書並びに JICA の定める応札基準書より構成される応札招請書を公示して，6社の応札を受けた。各社の技術仕様書並びに応札価格を厳正に評価し，受注者を決定した。

5-1. 実施体制

実施体制の基本構図は，図 1-4 (d) のとおりであるが，具体的な構成は以下である。

なお，コンサルタントは，前号 3-1 項に示した陣容で構成された。

5-1-1. Lot 1（ペレットボイラー25セット）

コントラクター；—豊田通商(株)(元受)

傘下に機器メーカーおよびエンジニアリング会社

5-1-2. Lot 2（ペレット製造設備 一基）

コントラクター；—豊田通商(株)(元受)

傘下に，エンジニアリング会社およびペレタイザー，乾燥機，破碎機，搬送機等々の機器メーカーおよび，電気・計装関係業者

5-2. 経過

5-2-1 Lot 1（ボイラー）

4-1. 項に述べたように，ボイラーおよび関連機器は個別に日本より海上輸送され，「モ国」内の“中央組立工場”にて現地企業によって組み立てられた。この中央組立工場は，その現地企業の工場の一面を借用。

また，鋼材等バルク材は現地企業により現地調達された。現地企業の技術力は旧共産圏の悪習もあって当初は一時滞ったが，「モ国」農業食品工業省の下部組織で，日本の JICA の支援で設立された実施機関「2KR」および本件担当の日本企業の技術者達の支援のもと立ち直り，順調な作業を実施すること



写真 5(a) 組立中のモジュール



写真 5(b) 輸送中のモジュール



写真 5(c) ボイラーモジュール内部



写真 5(d) ボイラーモジュール



写真 5(e) ペレット製造工場外観



写真 5(f) 造粒機および充填関係

ができた。

中央組立工場で組み上げられたモジュールは、トレーラーによって据付箇所に送られ、「モ国」側によって準備された基礎の上に据え付けられた。この基礎準備は「モ国」側の担当であったが、貧しい国の地方自治体で予算に乏しく、この基礎工事がなかなか完成されず、そのために据付期間が予想以上に掛かることとなった。

一方、中央組立工場にて、スキッド上に構築されたボイラーユニットは、ここですべての配管、配線類も完成され完成品まで仕上げられた。

この完成品は、中央組立工場に別途設置されたテストスタンドに取り付けられ、ここで実際に一基ずつ全システムの完成検査を実施し、実際のペレット燃料を使って燃焼試験も行った。

したがって、この中央組立工場にて完成品まで組み上げるにより、製品品質の維持と確認が可能であった(写真 5(a)~5(d))。

5-2-2. Lot 2 ペレット製造設備

ペレット製造設備は、原料の破碎→乾燥→粉碎→



写真 5(g) バーナーおよび乾燥機



写真 5(h) 破碎機およびバーナー

水分調整→造粒→選別→充填の一連のプラントであるため、各ユニット機器は個別に日本より海上輸送されて建設現場に送り込まれた。

一方、このプラントは粉体プラントであるため屋内に設置する必要あるため、その建屋が必要であった。この建屋は「モ国」側所掌であったため、電気、水、排水、消火設備も含めすべて「モ国」側にて準備された。建屋内のベースメントについては、機器類のレイアウトおよび設置する各機器の、静的および動的ローディングデータと参考値として各基礎の設計値を示して、稼働後に問題のないような対策を打った(写真 5(e)~5(h))。

6. 試運転および引き渡し

本ペレット製造プラントの処理できる原料は、

- ①麦藁
- ②ひまわり茎
- ③トウモロコシ茎
- ④果樹園せん定枝

の4種類であったが、契約上はこのうちの一種で生産能力の提示試験運転が義務づけられていた。試運転実施時期は6月であったため入手できる原料が④の果樹園せん定枝であったため、この原料を使用して性能保証運転を実施し、所期の能力を提示することができた。

他の原料についても、能力的には多少の問題点を残したが、今後のユーザーの運転技術の向上およびペレタイザーのダイの選定によって改良されるとの見込みを得ることができた(写真6(a))。

7. まとめおよび今後の課題

本プロジェクトは「モ国」の公共教育施設に対し、エネルギーコストの削減とこれら施設での継続的な暖房施設の運転を図り、もって当該住民の生活環境改善に寄与することを目的としていた。したがってここに述べた関連プラントの建設、引き渡しというハードの業務以外に、以下のような副次業務も「ソフトコンポーネント」として実施された。

- (1) 25基のボイラー設備および一基のペレット製造設備の管理運営に関するユーザーおよび管理者である2KR要員への教育。
- (2) 本システムの「モ国」国内への広報活動。



写真6(a) 製品ペレット

- (3) 2KR要員への教育、訓練を目的として、日本国内での同様設備の見学および研修の実施。

このような、ハードの供給とソフトの補足という表裏一体の支援が、今回のプロジェクトでは大きな効果を得ることができた。一方、今回ボイラー設備の現地据え付けに関しては、ボイラー設備より学校等受給側への配管等設備に関しては受給側の責任で準備することになっていたが、受給側の市町村の財政事情にばらつきがあり、すべてのサイトの稼働までにはまだ多少の時間が必要である。

〈参考資料〉

- 1) JICA 報告書。モルドバ共和国/農村地域の環境管理に係る基礎情報。確認調査報告書，平成23年3月
- 2) JICA 報告書。モルドバ共和国/バイオマス燃料有効活用計画。準備調査報告書，平成25年3月
- 3) Regional Renewable Energy Assessment Biomass in Moldova by USAID and Hellenic AID Project Code; 93.41.028.31
- 4) Biomass in Moldova by Prof. Dr. Arion, Technical University of Moldova