

バイオマス発電所建設工事（電計工事）の取組 Efforts on Construction of Biomass Power Plant



林 隆司

工事事業部 工事技術グループ

Takashi Hayashi

2012年7月に施行された「電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法」に伴い、木質バイオマス発電所は全国で約60施設が国の電力固定価格買い取り制度の対象に認定され、建設ラッシュが続いている。当事業部は長年のプラント工事での豊富な経験をベースに、バイオマス発電所建設工事を主要事業として取り組んでいる。本稿では、これまでの施工実績と、当社バイオマス建設工事の取り組みについて報告する。

Due to “Act on Special Measures Concerning Procurement of Electricity from Renewable Energy Sources by Electricity Utilities” put in force in July 2012, about 60 woody biomass power plants are certified by the feed-in-tariff program for electricity in Japan and the construction boom continues for now. Utilizing rich experience on plant construction for years, our unit has worked on the construction of biomass power plant as the main business. In this report we’re going to introduce our past construction performance and our efforts on construction of biomass power plant.

1. はじめに

当社は、再生可能エネルギー事業としての太陽光発電所建設工事と共に、全国各地のバイオマス発電所建設工事（電計工事）を数多く行っており、これまで培ってきた施工ノウハウと当社の技術力を発揮し、大型バイオマス発電所建設工事（電計工事）を継続受注し施工中である。

2. バイオマス発電所の概要

バイオマス発電は、天候任せの太陽光発電や風力発電と違い、バイオマス燃料（※1）の供給によって安定的に発電することが可能なことからベース電源に位置付けられる。

バイオマス発電方式は、バイオマス燃料をボイラーで燃焼しその蒸気でタービンを回して発電する。蒸気を利用して発電するところは、一般的な火力発電所と同様である。

（※1）バイオマス燃料とは

バイオマス発電所で使う燃料は、国内外の木材を細かく砕いたチップと、主に東南アジアで栽培されるパームヤシの実からパーム油を搾り取ったあとのヤシ殻が主な材料である。

▶2.1 設備概要

2.1.1 主要設備の説明

- ①バイオマス燃料受入棟：トラックで運ばれてきた木質チップを受入れし計量する設備

- ②材料搬送設備：各木質チップ燃料を搬送するコンベア
- ③循環流動層ボイラー：木質チップ燃料を燃焼させ高温高圧蒸気を作る設備
- ④タービン棟：高温高圧蒸気を内部にある多段ブレードにあて、タービンを高速で回転させる設備
- ⑤発電機：タービンの回転エネルギーを同軸シャフトで受け、発電する設備
- ⑥冷却塔：蒸気タービンの排気蒸気や各設備で熱交換した冷却水を冷却する設備
- ⑦操作室：発電所を24時間体制で運転監視する設備（図-2 設備フロー図未記載）



図1：バイオマス発電所全景
（株）宮崎森林発電所殿

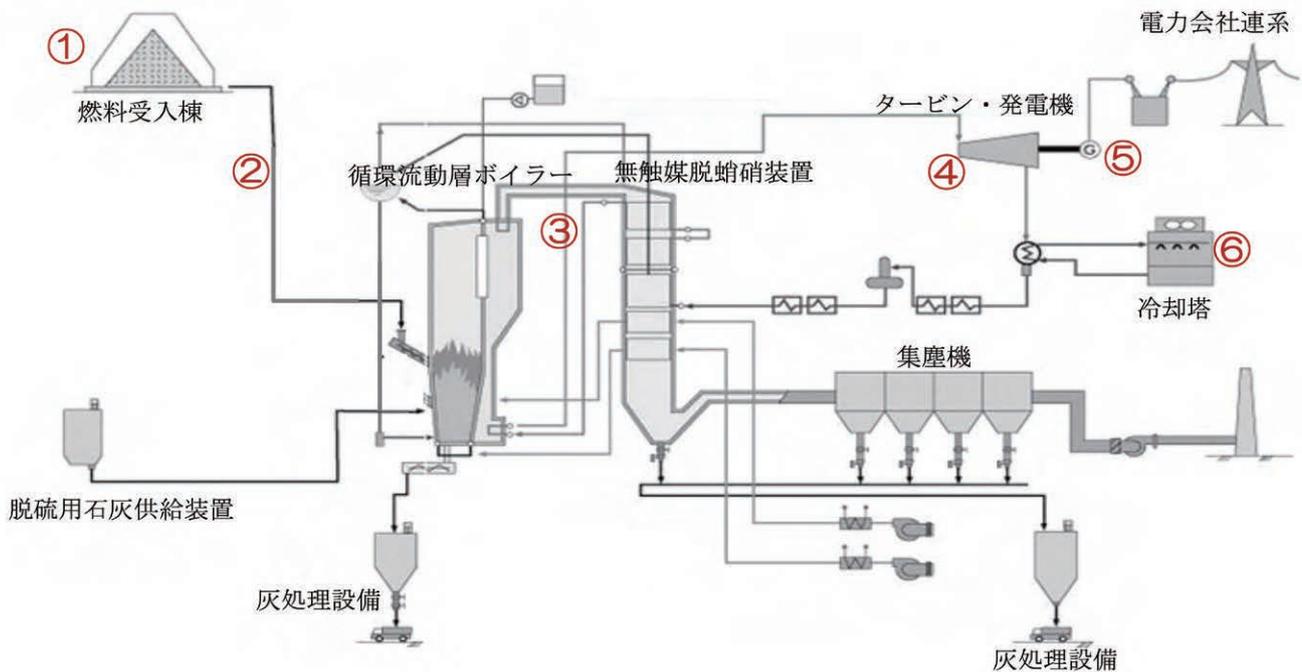


図2：設備システムフロー図（住友重機械工業（株）殿HPより転用及び一部当社にて加筆）
※本資料は一般的設備フロー図にて、宮崎森林発電所機器構成とは異なる

3. 当社のバイオマス発電所施工実績

2007年度より、小型発電所（4.3MW）～大型発電所（112MW）の施工実績があり、現在施工中の案件は、いずれも発電量50MWを超える国内最大級バイオマス発電所の工事である。

▶3.1 工事経歴

3.1.1 表1:2007年度～2018年度実績

NO	場所	規模・出力	完成年度
1	岐阜県	4.3MW	2007年度
2	大阪府	6.5MW	2007年度
3	神奈川県	33.0MW	2010年度
4	宮崎県	14.0MW	2011年度
5	福島県	5.8MW	2011年度
6	大分県	5.8MW	2013年度
7	静岡県	50.0MW	2014年度
8	宮崎県	5.8MW	2014年度
9	宮崎県	5.8MW	2014年度
10	鹿児島県	5.8MW	2014年度
11	富山県	5.8MW	2014年度
12	北海道	25.4MW	2015年度
13	北海道	50.0MW	2015年度
14	青森県	6.0MW	2015年度
15	大阪府	5.8MW	2015年度
16	新潟県	5.8MW	2015年度
17	愛知県	75.0MW	2016年度
18	山形県	50.0MW	2017年度
19	福岡県	112.0MW	2018年度

▶3.2 施工事例紹介

- ①施主：紋別バイオマス発電株式会社殿
- ②元請：住友重機械工業株式会社殿
- ③施工：日鉄テッククスエンジ株式会社 電計事業本部
工事業部 電計工事5部 室蘭プラント工事グループ
- ④工事名称：紋別バイオマス発電所1号発電設備建設工事
(電気計装工事)

3.1.2 表2: 施工中案件

NO	場所	規模・出力	完成(予定)年度
1	北海道	75.0MW	2019年度
2	茨城県	50.0MW	2020年度
3	富山県	50.0MW	2020年度
4	鳥取県	50.0MW	2020年度
5	広島県	112.0MW	2020年度
6	徳島県	75.0MW	2021年度

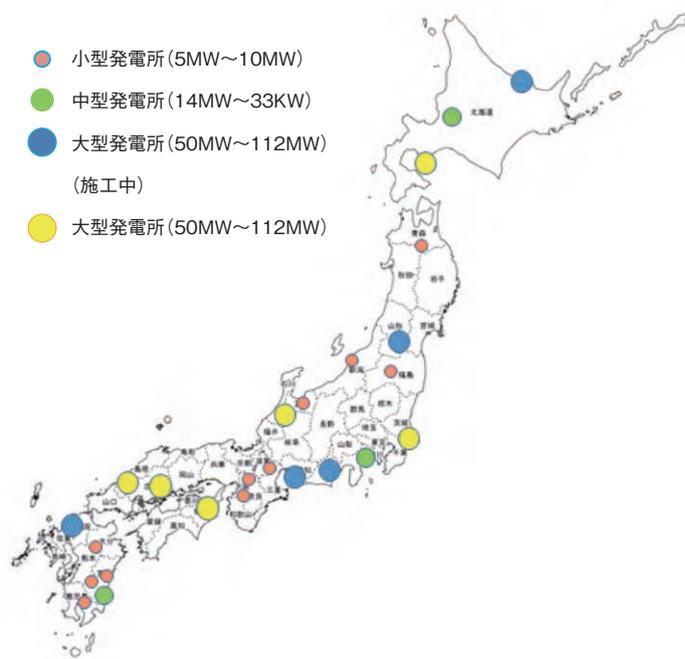


図3: 施工実績マップ

- ⑤施工場所：北海道紋別市新港町4丁目6番地
- ⑥建設期間：発電所着工2014年11日・発電所商業運転開始2016年12月
- ⑦電計工事：2015年9月～2016年7月
- ⑧設備概要：循環流動層ボイラー発電プラント
三相交流同期発電機55,556 kVA 11,000V



図4: 発電所全景 (紋別バイオマス発電(株) 殿HPより)

3.2.1 工事概要

(1) 電気工事

①電気機器据付工事

- ・ 高圧機器：変圧器、高圧盤、高圧電動機、バスダクト12kV
- ・ 低圧機器：非常発電機3φ3W 400V、MCC・低圧INV他
低圧電動機、バスダクト600V
- ・ 制御機器：現場制御盤・電源盤、操作BOX、検出器



図5：高圧盤（電気室）



図6：非常発電機

②配線工事

- ・ 特高、高圧、低圧、制御

③ケーブルラック工事

④電線管工事

(2) 計装工事

①計装品据付

- ・ 計装機室：DCS・制御盤類、特高監視盤
- ・ 操作室：操作盤
- ・ 計装機器：CO計収納盤、分析計、検出器関係
- ・ ITV機器：カメラ、カメラモニタ



図7：CO計収納盤

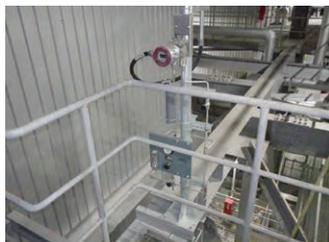


図8：現場計装機器

②配線工事

- 計装ケーブル、光ケーブル、通信ケーブル

③電線管工事

④計装配管工事

- 導圧配管、計装空気配管、チューブ類、加熱導管

⑤保温・保冷工事

- 自己制御型オートヒートレレース

(3) その他

①接地工事

- 接地幹線工事、接地測定端子盤、避雷突針

②照明工事

- 照明器具、コンセント、分電盤

(4) 施工体制

- 所長、工事責任者（電気・計装）

4. 当社のバイオマス発電所建設工事（電計工事）への取組み

当社は、石炭火力発電所、ガス火力発電所、清掃工場などの一般的な火力発電所建設工事で培った経験ノウハウを活かして、特高受変電設備からボイラー・タービン他関連設備の電気計装工事に関する設計・工事・試運転を一貫して施工している。

▶4.1 設計業務

発電所を安定して稼働させるためには、タービンおよびボイラーへの燃料・給水・空気の供給バランスを制御するシステムおよび、制御上に必要となる温度・圧力・流量等の流体情報の検出が重要となる。当社は、多数の計装技術者を保有しており、各種計器・バルブ・ポンプ・タンク・モーター等のプロセス設計をベースにして、流体検出に必要な導圧配管やライン配管の調節弁制御に必要な供給空気配管の設計においても高い信頼を得ている。また、発電所のボイラー・タービン・冷却塔・集塵機等主要設備は海外メーカー採用がほとんどで、それらの設備への計装配管接続のための工事材料選定に当たり、日本JIS規格との比較表を作成し品質確保を行っている。

電気機器・計装機器の配置計画は3DCADにて実施し、他設備との干渉チェックやメンテスペースを考慮した最適配置を立案している。

さらに、ケーブルラックおよび電線管敷設においても、3DCADを用いて、プラント配管・空調ダクト等との干渉チェックおよびメンテへの障害を考慮した緻密設計を行っている。

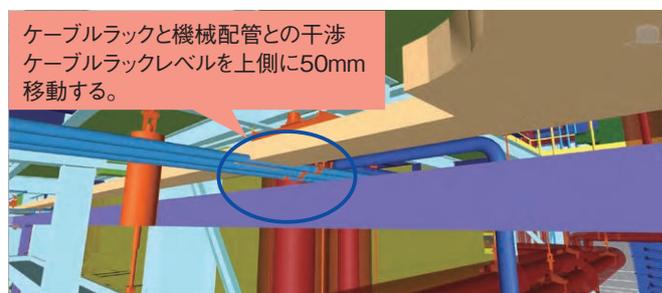


図10：3DCADによる干渉チェック

▶4.2 工事

土木建築・機械工事と輻輳する現場において、施工計画に基づいた安全・品質・工程・施工・試験等の管理を、経験豊富なスタッフの元で実施している。

特高受配電設備では、クレーン選定・配置計画、搬入トレーラー待機計画、全体の時間工程計画などを行い、引留鉄構架台組立・設置、GIS／特高トランス等重量物の搬入・組立・据付ならびに、それら機器の基礎埋め込みベース設定、さらに、特高

ケーブル端末、耐圧試験を確実に実施している。

電気室への高圧盤・動力盤・制御盤等電気品搬入・据付は、据付架台製作・据付後に、盤転倒の危険を回避するための重量物運搬用門型リフター(図12)を用いている。

計装配管工事に関してはタブレット端末の活用により、機械配管ラインリストや計装配管フックアップを現場にいても容易に確認ができる環境を整備し、設計図どおりに確実に施工して品質の確保をしている。

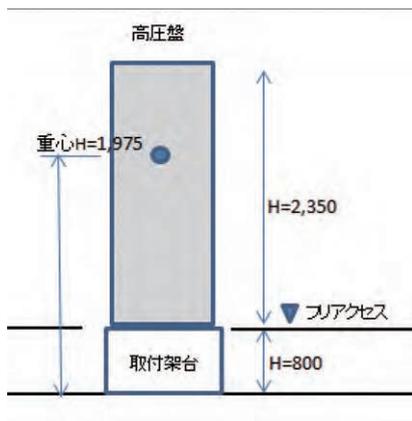


図11: 高圧盤据付要領



図12: 高圧盤据付状況

5. おわりに

様々なプラントメーカーのバイオマス発電所建設工事に携わり、安全品質・工程・設計施工・試験すべての面で高い評価をいただいています。

今後も、発電事業への経験と保有技術を活かし、お客様に満足いただける発電プラント建設にまい進してまいります。

お問い合わせ先

電計事業本部 営業部

TEL 03-6860-6625