

木質バイオマス発電事業について

(株)インフラコモンズ 代表取締役・今泉大輔

株式会社インフラコモンズ会社概要

2

- 社名:株式会社インフラコモンズ
- 住所:〒101-0052 東京都千代田区神田小川町1-6-1 宝ビル8F イノバゼスト神田
- TEL 03-3525-4906, FAX 03-6206-8032
- 代表取締役:今泉大輔
- 取締役:ムエシグワ・ジェフリー・フィリップ
- 監査役:松本新一郎
- 資本金:2,575万円
- 設立:2007年

株式会社インフラコモンズの役割

- 国内・海外において発電事業の参入機会を見つけ、発電事業者になり代わって、当事者間の利害調整、用地手当、燃料手当、系統接続などを行いながら、発電事業を実現させる
- 一言で言えば「発電事業立ち上げコンサルティング」
- タンザニア、ナイジェリアでガス火力発電案件の形成を行うほか、タンザニアでは天然ガス関連事業の準備も進めている
- 発電事業等において資金調達が必要な場合は、デロイトトーマツ ファイナンシャルアドバイザー社（監査法人トーマツ系）と連携して当たる
- 国内では太陽光発電、木質バイオマス発電事業に関与

(株)インフラコモンズ取締役 今泉大輔 職務履歴

- 米系コンサルティング業界の「リサーチャー」と呼ばれる職務から→発電事業立ち上げコンサルティングヘシフト
- 日本総研様
 - 電子商取引およびネット金融米国事例等、視察&報告書作成多数
- デロイトトーマツコンサルティング様
 - 東京電力様のCRM、EAM導入案件で欧米のベンダー&事例ヒアリング
 - シナリオプランニング手法(ストラテジックフレキシビリティ)のローカライズ
- 米大手証券チャールズシュワブ様日本市場参入支援業務
- トヨタ様
 - 系列広告代理店デルフィス様にてクレジットカード(TS CUBICカード)導入
- シスコシステムズ様のビジネスコンサルティング部門IBSG付き(2003年~2010年半ば)
 - Fortune Global 500企業に対するエンゲージメント支援
 - 電力(スマートグリッド)、金融(富裕層戦略)、通信(モバイル将来動向)
- 2010年半ばから内外のインフラ事業(PPP/PFI)、発電事業、スマートシティにフォーカス
 - 2011年8~10月にジャカルタを3回訪問し、同国のインフラPPP事業環境、スマートシティ事業可能性を調査
 - 2011年秋~ 京都大学経営管理大学院のスマートシティ研究プログラムに参画
 - ジャカルタの不動産デベロッパーにおいてスマートシティ可能性ヒアリング
 - 日本国内で発電事業の立ち上げを準備中/主にタンザニアで発電、LNGプラント、天然ガス関連事業の準備



2013年6月刊行の自著
技術評論社

5

理解するためのポイント

木質バイオマス発電を 理解するためのポイント

6

- 木質バイオマス発電の燃料は量との戦いである
 - ▣ 木質チップの含水率をコントロールしないと採算が悪化する
- プロジェクトが成立するのは、レンダー（銀行等）が燃料調達の安定性を納得した時
- 誰から燃料を調達するか？
- 国内の木質バイオマス発電プラント相場が著しく高い

7

燃料は量との戦いである

必要なチップの量

8

- 5,000kW級で年間6万トン～8万トン
 - 1トン当たり7,000円～1万円
 - min.4億2,000万円～max.8億円

- 1日当たり約200トン～250トン

関東地区村営温泉・薪ボイラーの燃料

9

カート1台が1m³、おおむね1トン。1日2トンを焚く



チップ工場のヤード

10

木質チップ年産4,000トン級の工場の原料ヤード。この15倍以上が必要



大規模チップ工場

11

1日に焚く量のイメージ



含水率が大事

12

- お手元の資料を参照
- 例えば5,000kW級の木質バイオマス発電所で毎月5,000トンの木質チップ燃料を焚いており、その基準含水率が50%だとすると、含水率100%の燃料が持ち込まれた場合にはあと1,750トンの燃料を追加で調達しないと同一発電出力が得られない
- 1トン1万円で買っていけば、5,000万円支払うべきところ、6,750万円になってしまう

13

レンダーの融資が不可欠

レンダーは20年間の安定調達を要求

14

- どのような発電プロジェクトでも、
 - ▣ 初期投資の2～3割はエクイティ(自己資金)
 - ▣ 7～8割はデット(レンダーの融資)
- レンダーが貸さなければプロジェクトが成立しない
- レンダーは、プロジェクトのありとあらゆるリスクを吟味する
- 木質バイオマス発電で最大の課題となるのが**燃料調達リスク**
 - ▣ 数万トンの木質チップを20年間安定調達する必要

15

誰から燃料を調達するか？

仕上がりのチップが高い人たち



出典：「破綻の危機を迎えている森林問題の現状打破についての提案」国土審議会持続可能な国土管理専門委員会・後藤國利（2006）

仕上がりのチップが安い人たち

木質チップ生産にかかるコストの計算例

【条件】

スギ 胸高直径20cm 樹高18m 集材範囲30m
丸太運搬20km(土場からチップ処理施設まで) 乾燥100%(DB)→50%(DB)

【工程別コスト】

(伐倒集材経費)	3,800円/m ³ : 5.0円/kg (P8-9)
(丸太運搬経費)	1,233円/m ³ : 1.5円/kg (P19)
(乾燥経費)	
・天然乾燥	0円/kg (P21)
・人工乾燥	15.6円/kg (P21)
(チップ生産経費)	
・大型破砕機(生産量: 15,245t/年)	2.7円/kg (P18)

合計

【チップ生産コスト】

・天然乾燥: 9.2円/kg
・人工乾燥: 24.8円/kg

出典:「チップ生産の手引き」福岡県森林林業技術センター(2011)

高性能林業機械とは？

－ 動画で確認

18

- ハーベスタ
- フォワーダ
- ラジコン・キャリッジ
- プロセッサ 50秒ぐらいから

チップ原料を買うべき相手(例)

19

高性能林業機械で機械化、低コスト化を図る森林組合等を選ぶべき(↓例)

⑤労働生産性及び素材生産コスト:

利用間伐	旧作業システム		新作業システム	
	労働生産性 (m ³ /人・日)	素材生産コスト (円/m ³)	労働生産性 (m ³ /人・日)	素材生産コスト (円/m ³)
	3~4	7,000~8,000	6~8	4,000~6,000

- 青森県三八地方森林組合 45,700m³(うち間伐材60%)
- 秋田県鹿角市株式会社石川組 9,500m³(うち間伐材70%)
- 岩手県二戸市浄安森林組合 13,800m³(うち間伐材75%)
- 山形県最上広域森林組合 10,732m³(うち間伐材40%)
- 千葉県森林組合安房支所 6,000m³(うち間伐材80%)

林野庁、林業を支える高性能林業機械 で検索

20

プラント価格が高い

プラントの価格

21

- プラントの「価格」を知るには、用地を特定した上で、区画図などを添えて、発電事業者としてプラントベンダーに見積を依頼しなければならない
- それ以外の形で知ることができるのは、kW当たりの単価
- また、プラント価格に含まれるものと、含まれないものの区分は以下のようになっている。

プラント価格に含まれるもの	プラント価格に含まれないもの
<ul style="list-style-type: none"> ・木質バイオマスボイラー一式(燃料搬送装置含む) ・蒸気タービン ・発電装置一式 ・設置工事費 	<ul style="list-style-type: none"> ・整地等、用地の地面に関する工事 ・木質チップ燃料の保管設備 ・送電線以降の変圧器等電気設備、送電線へのつなぎ込み等電気工事 ・建屋

住友重機

22



タクマ

23



JFEエンジニアリング

24



投資額の例

25

(単位：千円)

パターン		モデル A		モデル B	
規模 (kW 級)		5,000	10,000	5,000	10,000
設備費用	ボイラー・発電施設	1,900,000	3,800,000	1,900,000	3,800,000
	蒸気配管	849,600	849,600	240,000	240,000
	変電設備	300,000	300,000	825,000	825,000
	その他施設	102,000	155,000	102,000	155,000
	合計	3,151,600	5,104,600	3,057,000	5,020,000
土地関連費用	土地代	60,000	60,000	223,200	446,400
	土地造成代費用	750,000	1,500,000	750,000	1,500,000
	合計	810,000	1,560,000	973,200	1,946,400
初期投資費用合計		3,961,600	6,664,600	4,030,200	6,966,400
補助金 (費用合計－土地代) ×2		1,950,800	3,302,300	1,903,500	3,260,000
初期投資 (費用合計－補助金)		2,010,800	3,362,300	2,126,700	3,706,400

出典：平成23年度木質系震災廃棄物等の活用可能性調査(宮城県調査)報告書 4.2 仙台地域の熱電併給システム事業性の検討

ORC (オーガニック・ランキン・サイクル) で実績のある Turboden

Copyright © - Turboden S.r.l. All rights reserved.

Turboden designs and develops turbogenerators based on the Organic Rankine Cycle (ORC), a technology for the combined generation of heat and electrical power from various renewable sources, particularly suitable for distributed generation.

- standard units from 600 kW to 6 MW
- customized solutions up to 15 MW

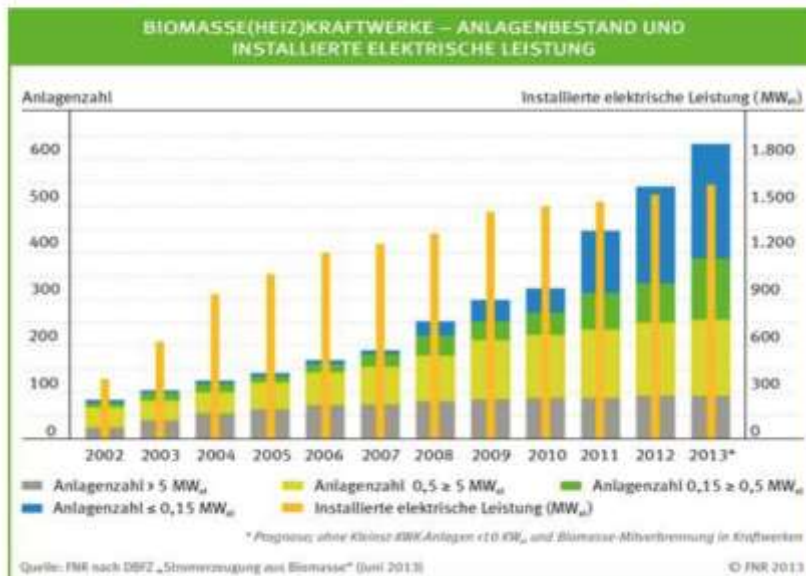
clean energy ahead
TURBODEN
A FRUIT & WARENE POWER SYSTEMS COMPANY

EEIP BIENNIAL CONGRESS Energy Recovery in Industry: Opportunity for energy efficiency, 24-25 October 2012, Berlin 3

Renewable power plants driven by biomass

バイオマス発電設備

27



出典: 2013年11月5日富士通総研主催日独バイオマスデーにおけるFederal Ministry of Food, Agriculture and Consumer Protection, Meike Rassbach氏の講演資料

プラント価格と採算の関係

28

- 買取価格32円/kWh、チップ8,000円/トン、年間8万トンの場合
 - プラント27億円 IRR 9.3%
 - プラント30億円 IRR 7.9%
 - プラント32億円 IRR 7.0%
- 買取価格24円/kWh、チップ同額、同量の場合
 - プラント27億円 算出不能
 - プラント30億円 算出不能
 - プラント32億円 算出不能
- チップ6,000円/トン、プラント20億円まで下げてようやくIRR 4.0となる