

間伐材のガス化・売電ビジネス(2.0MWe@50Hz)の採算計算例

(A-TEC製ガス化炉(3基) + ガス・エンジン発電機Jenbacher(900KWx2基) + ORCx(1+2基))

No.	項目	間伐材	間伐材	間伐材
1		100%	100%	100%
2	全投資金額(合計,円)	2,503,800,000	2,503,800,000	2,503,800,000
3	発電設備能力 (KWe@グロス)	2,000	2,000	2,000
4	: 発電一ガス化 (KWe@グロス)	1,800	1,800	1,800
5	: 発電一ORC1 (KWe@グロス)	180	180	180
6	: 発電一ORC2 (KWe@グロス)	20	20	20
7	ガス化・ガス精製装置一式(3系列)	1,507,500,000	1,507,500,000	1,507,500,000
8	ガスエンジン・発電装置一式(2系列)	313,800,000	313,800,000	313,800,000
9	ORC発電装置一式(1+2系列)	215,200,000	215,200,000	215,200,000
10	乾燥設備一式(1系列)	41,500,000	41,500,000	41,500,000
11	監視・制御装置一式	28,900,000	28,900,000	28,900,000
12	変電、系統接続費	33,000,000	33,000,000	33,000,000
13	土建、建屋、他(設備本体@12%)	252,800,000	252,800,000	252,800,000
14	輸入・通関・保険・輸送費	27,700,000	27,700,000	27,700,000
15	教育費(操作・保守)一式	28,400,000	28,400,000	28,400,000
16	設計費、プロジェクト管理費、他	55,000,000	55,000,000	55,000,000
17	年間稼働時間(h/Year)	8,280	8,280	8,280
18	原料費(円/トン)@未乾燥チップ受入時	6,000	8,000	10,000
19	: 含水率(%)	30.0%	30.0%	30.0%
20	: 熱量(MJ/Kg-LHV)	10.74	10.74	10.74
21	原料消費量(Kg/h)@乾燥投入前	1,535	1,535	1,535
22	: (トン/年)	12,710	12,710	12,710
23	: 熱量(KWm/h)	4,580	4,580	4,580
24	原料消費量(Kg/h)@乾燥処理後	1,131	1,131	1,131
25	ガス化: 投入原料熱量(KWm/h)	5,208	5,208	5,208
26	ガス化装置必要量(Kg/h)@ガス化炉投入	1,131	1,131	1,131
27	: 必要量(トン/年)	9,366	9,366	9,366
28	: 含水率(%)	5.0%	5.0%	5.0%
29	: 熱量(MJ/kg)	16.58	16.58	16.58
30	冷ガス化効率(%)(@ガス化炉)	89.65%	89.65%	89.65%
31	合成ガス熱量(kWth/h)	4,669	4,669	4,669
32	冷ガス化効率(%@乾燥機入口~ガス化出口)	101.94%	101.94%	101.94%
33	売電価格(FIT, 円/KWh)	40.00	40.00	40.00
34	ガスエンジン発電効率(%)	38.55%	38.55%	38.55%
35	総発電量(kW/h@グロス)	2,000	2,000	2,000
36	総発電量(MWh/年@グロス)	16,560	16,560	16,560
37	総合発電効率(%@グロス発電 w/ ORC/受入原料)	43.67%	43.67%	43.67%
38	: (%@グロス発電 w/o ORC/受入原料)	39.30%	39.30%	39.30%
39	: (%@グロスORC発電 / 受入原料)	4.37%	4.37%	4.37%
40	ガス化発電効率(%@グロス発電 w/ ORC/ガス化原料)	38.40%	38.40%	38.40%
41	: (%@グロス発電 w/o ORC/ガス化原料)	34.56%	34.56%	34.56%
42	: (%@グロスORC発電 / ガス化原料)	3.84%	3.84%	3.84%
43	自家消費電力(総発電量@%)	11.00%	11.00%	11.00%
44	自家消費電力(KWh/h: 乾燥、発電量)	220	220	220
45	: (MWh/年: 乾燥、発電量)	1,822	1,822	1,822
46	売電発電量(KWe/h@Net)	1,780	1,780	1,780
47	: (MWh/年@Net)	14,738	14,738	14,738
48	発電/原料(KWe/Kg)(@dryer-Inlet w/ ORC)	1.303	1.303	1.303
49	: (KWe/Kg)(@Gasfier Inlet w/ ORC)	1.768	1.768	1.768
50	発電/原料(KWe/Kg)(@dryer-Inlet w/o ORC)	1.173	1.173	1.173
51	: (KWe/Kg)(@Gasfier Inlet w/o ORC)	1.591	1.591	1.591
52	原料費/売上(電力)(%)	12.94%	17.25%	21.56%

53	原料費/電力@ネット(円/KWh)	5.17	6.90	8.62
54	設備単価(万円/KWe@グロス)	125.19	125.19	125.19
55	投資採算性(円、年間当たり)	金額(円/年)	金額(円/年)	金額(円/年)
56	電力売上額	589,536,000	589,536,000	589,536,000
57	原料費	-76,262,390	-101,683,187	-127,103,983
58	償却費(20年均一)	-125,190,000	-125,190,000	-125,190,000
59	人件費(2人x4シフト,日勤2人,@450万円/年)	-45,000,000	-45,000,000	-45,000,000
60	炭処分費(原料の3%@5千円)(有価で売却も)	-1,404,833	-1,404,833	-1,404,833
61	保守費(3.5%@設備費)	-87,633,000	-87,633,000	-87,633,000
62	保険料(売上@0.5%)	-2,947,680	-2,947,680	-2,947,680
63	運転経費・管理費(売上@1.5%)	-8,843,040	-8,843,040	-8,843,040
64	税引前利益(円/年)	242,255,057	216,834,260	191,413,463
65	フリーキャッシュフロー(円/年)	367,445,057	342,024,260	316,603,463
66	投資回収(年)	6.81	7.32	7.91
67	投資利回り(%@税引前利益/総投資額)	9.68	8.66	7.64
68	正味現在価値(NPV:円@資本コスト1.5%)	3,804,731,450	3,368,290,975	2,931,850,500
69	DCF法・内部利益率(IRR:%)	13.51%	12.32%	11.11%

Note:

1) **ガス化装置**(EU製:2.2MWthx3基)、及び**ガスエンジン発電機**(EU製、Jenbacher、900KWex2基) + ORC-1(EU製,定格180KWex1基+ORC-2(米国製、定格10KWex2)等の設備費は、伴に現状の概算設備価格です(消費税別と諸経費も同様)

設備価格は**為替(TTM)価格(Euro=142.79円)**に基く現在の**概算見積合計価格**(標準仕様・立地状況次第)です。受注時の**為替価格**の他、材費高騰等現地価格、ORC有無(No.9)、工事範囲とチップ原料単価(No.18)及び今後の詳細仕様等により**総投資額**(No.2)等は変動します

2) **全投資額**(No.2)は、本体装置に直接拘わる主な費用総額であり、例えば、土地全体の整備費、チップ粉砕機、原料チップ受入・計量設備、保管倉庫、系統接続負担金等の附帯費用は除外です

3) 原料の種類、品質(熱量,Max/Min篩ロス)等により、原料必要量(No.21&22)、ガス化収率、発電量の他、原料確保の難易度/価格等により、上記の採算性等は変わります(何れも保証値外です)

4) **原料(チップ材)消費量**(Kg/h@No.21、トン/年@No.22)は、その**保有熱量**(MJ/Kg-LHV)により変わります

より正しくは**原料熱量分析**が必要です、その値により**原料消費量**(No.22:トン/年)も代わります

尚、ここでは**原料熱量**(A:MJ/Kg、No.20,23&29)は下記の計算式より推定してます

$$A(\text{MJ/Kg})=17.7437-0.23341 * (\text{含水率}\%) / A(\text{Kcal/Kg})=4.238-55.75 * (\text{含水率}\%)$$

5) **輸入・輸送費**(No.14)は、顧客設置場所迄の大型車(40' Plantform/HQコンテナ)による輸入及び国内輸送費概算値です、その他、海上輸送費、保険料、輸入手数料等を含みます

6) 上記費用は、標準のA-Tec仕様の価格です。但し、**土建・建屋費**(No.13.配管・配線工事を含む)、**変電・系統接続費**(No.12)は、概算(参考標準工事)金額であり、施行実施業者の再見積が必要で

7) **機器設計費、プロジェクト管理費**、他(No.16)は、本プロジェクト関連の設計、管理(EPC)費等の費用です。全体の採算性評価上の理由から、費用計上してます

8) **総合発電効率**は、各発電機端子の**総発電量**(No.35)を**原料チップ熱量**(No.23)で夫々割った**効率値(%)**で(ORC付(w/ ORC:No.37)、ORCなし(w/o ORC:No.38)です
同様に**ガス化炉発電効率**は、各発電機端子の**総発電量**(No.35)を、原料乾燥後のガス化装置投入前の原料チップ熱量(No.25)で夫々割った**効率値(%)**(ORC付(w/ ORC:No.40)、ORCなし(w/o ORC:No.41)です(乾燥機附帯なしのガス化発電装置単体の発電効率値)

9) **IRR値**(No.68)は、)FIT適用20年間のFree-Cash-Frow(No.65)に基く計算結果です

10) **採算計算**(投資額、原料必要量、発電量)等の数値は、単なる**計算例**です。

11) 設備価格、採算計算の金額は全て**消費税を含まない数値**です

以上(2023/04/01)
(合)バイオ燃料

