

間伐材のガス化・売電ビジネス(2.3MWe@60Hz)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(900KWx3基)+ORCx(1+3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@除く消費税)	2,795,000,000	2,795,000,000	2,795,000,000
3	発電設備能力 (KWe@グロス)	2,260	2,260	2,260
4	: 発電-ガス化 (KWe@グロス)	2,040	2,040	2,040
5	: 発電-ORC1 (KWe@グロス)	190	190	190
6	: 発電-ORC2 (KWe@グロス)	30	30	30
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(3系列)	470,700,000	470,700,000	470,700,000
9	ORC発電装置一式(1+3系列)	246,900,000	246,900,000	246,900,000
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@15%)	344,300,000	344,300,000	344,300,000
14	輸入・通関・保険・輸送費	38,800,000	38,800,000	38,800,000
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)	8,520	8,520	8,520
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(%)	40.0%	40.0%	40.0%
20	: 熱量(MJ/Kg-LHV)	10.17	10.17	10.17
21	原料消費量(Kg/h)@乾燥投入前	2,010	2,010	2,010
22	: (トン/年)	17,126	17,126	17,126
23	: 熱量(KWm/h)	5,677	5,677	5,677
24	原料消費量(Kg/h)@乾燥処理後	1,270	1,270	1,270
25	ガス化: 投入原料熱量(KWm/h)	6,225	6,225	6,225
26	ガス化装置必要量(Kg/h)@ガス化炉投入	1,270	1,270	1,270
27	: 必要量(トン/年)	10,817	10,817	10,817
28	: 含水率(%)	5.0%	5.0%	5.0%
29	: 熱量(MJ/kg)	17.65	17.65	17.65
30	冷ガス化効率(%) (@ガス化炉)	85.00%	85.00%	85.00%
31	合成ガス熱量(kWth/h)	5,292	5,292	5,292
32	冷ガス化効率(%)@乾燥機入口~ガス化出口)	93.22%	93.22%	93.22%
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)	2,260	2,260	2,260
36	総発電量(MWh/年@グロス)	19,254	19,254	19,254
37	総合発電効率(%)@グロス発電 w/ ORC/受入原料)	39.81%	39.81%	39.81%
38	: (%@グロス発電 w/o ORC/受入原料)	35.94%	35.94%	35.94%
39	: (%@ネット売電 w/ ORC/受入原料)	35.23%	35.23%	35.23%
40	ガス化発電効率(%)@グロス発電 w/ ORC/ガス化原料)	36.30%	36.30%	36.30%
41	: (%@グロス発電 w/o ORC/ガス化原料)	32.77%	32.77%	32.77%
42	: (%@ネット発電 w/ ORC/ガス化原料)	32.13%	3.53%	3.53%
43	自家消費電力(総発電量@%)	11.50%	11.50%	11.50%
44	自家消費電力(KWh/h: 乾燥、発電量)	260	260	260
45	: (MWh/年: 乾燥、発電量)	2,214	2,214	2,214
46	売電発電量(KWe/h@Net)	2,000	2,000	2,000
47	: (MWh/年@Net)	17,040	17,040	17,040
48	発電/原料(KWe/Kg)(@dryer-Inlet w/ ORC)	1.124	1.124	1.124
49	: (KWe/Kg)(@Gasfier Inlet w/ ORC)	1.780	1.780	1.780
50	発電/原料(KWe/Kg)(@dryer-Inlet w/o ORC)	1.015	1.015	1.015
51	: (KWe/Kg)(@Gasfier Inlet w/o ORC)	1.607	1.607	1.607
52	原料費/売上(電力)(%)	15.08%	20.10%	25.13%

53	原料費/電力@ネット(円/KWh)	6.03	8.04	10.05
54	設備単価(万円/KWe@グロス)	123.68	123.68	123.68
55	投資採算性(円、年間当たり、以下、消費税除く)	金額(円/年)	金額(円/年)	金額(円/年)
56	電力売上額	681,597,887	681,597,887	681,597,887
57	原料費	-102,757,983	-137,010,643	-171,263,304
58	償却費(20年均一)	-139,750,000	-139,750,000	-139,750,000
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)	-1,622,494	-1,622,494	-1,622,494
61	保守費(3.5%@設備費)	-97,825,000	-97,825,000	-97,825,000
62	保険料(売上@0.5%)	-3,407,989	-3,407,989	-3,407,989
63	運転経費・管理費(売上@1.5%)	-10,223,968	-10,223,968	-10,223,968
64	税引前利益(円/年)	281,010,452	246,757,791	212,505,131
65	フリーキャッシュフロー(円/年)	420,760,452	386,507,791	352,255,131
66	投資回収(年)	6.64	7.23	7.93
67	投資利回り(%@税引前利益/総投資額)	10.05	8.83	7.60
68	正味現在価値(NPV:円@資本コスト1.5%)	4,428,884,221	3,840,812,660	3,252,741,098
69	DCF法・内部利益率(IRR:%)	13.95%	12.52%	11.06%

Note:

- 1) **ガス化装置**(EU製:2.46MWthx3基)、及び**ガスエンジン発電機**(EU製、Jenbacher、900KWex3基) + ORC-1(EU製,定格190KWex1基+ORC-2(米国製、定格10KWex3)等の設備費は、伴に現状の概算価格です(消費税別と諸経費も同様)
ガス化装置3基運転の通常時は余裕の設備能力80%運転で**2MWe迄、売電可能**(高圧接続の上限は2MWe未満)です。ガス化装置1基保守・停止時でも1.85MWe(エンジン:1.7MWe,ORC-1:130KWe,ORC-2:20KWe)発電継続できます
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、発電量その他、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)も変わります
尚、ここでは**原料熱量**(A:MJ/Kg、No.20,29)は下記の推算式より推定してます

$$A(\text{MJ/Kg})=18.7222-0.2139 * (\text{含水率}\%)$$
- 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す
- 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**グロス効率値(%)**で(ORC付(w/ ORC:No.37)、ORCなし(w/o ORC:No.38)です
更に**ネット発電効率**(No.39)は**ネット発電量**(No.46)を原料チップの乾燥機投入前熱量(No.23)で割った効率値です
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(乾燥機付帯なしのガス化発電装置単体の発電効率値)。
更に**ネットガス化発電効率**(No.42)は**ネット発電量**(No.46)をガス化炉投入前原料熱量(No.23)で割った効率値です

9)IRR値(No.69)は、)FIT適用20年間のFree-Cash-Frow(No.65)に基く計算結果です
尚、この間の課税は考慮していません

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

12)原料消費量(No.No.22)、及び発電効率(No.37~No.42)等のA-Tecガス化装置の性能仕様は
理想的な最高の性能値であり、発電装置の性能保証値ではありません

以 上(2023/04/01)

(合)バイオ燃料

