

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@除く消費税)	2,578,100,000	2,578,100,000	2,578,100,000
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@15%)	316,000,000	316,000,000	316,000,000
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(%)	50.0%	50.0%	50.0%
20	: 熱量(MJ/Kg-LHV)	6.07	6.07	6.07
21	原料消費量(Kg/h)@乾燥投入前	2,149	2,149	2,149
22	: (トン/年)	18,310	18,310	18,310
23	: 熱量(KWm/h)	3,626	3,626	3,626
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)	9,637	9,637	9,637
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	128.79%	128.79%	128.79%
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)	17,040	17,040	17,040
37	総合発電効率(%)@グロス発電 w/ ORC/受入原料	55.16%	55.16%	55.16%
38	: (%@グロス発電 w/o ORC/受入原料)	55.16%	49.65%	49.65%
39	: (%@ネット売電 w/ ORC/受入原料)	34.18%	34.18%	34.18%
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	: (%@ネット発電 w/ ORC/ガス化原料)	34.18%	34.18%	34.18%
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)	1,874	1,874	1,874
46	売電発電量(KWe/h@Net)	1,780	1,780	1,780
47	: (MWh/年@Net)	15,166	15,166	15,166
48	発電/原料(KWe/Kg)(@dryer-Inlet w/ ORC)	0.931	0.931	0.931
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)	0.838	0.838	0.838
51	: (KWe/Kg)(@Gasfier Inlet w/o ORC)	1.591	1.591	1.591
52	原料費/売上(電力)(%)	18.11%	24.15%	30.18%

53	原料費/電力@ネット(円/KWh)	7.24	9.66	12.07
54	設備単価(万円/KWe@グロス)	128.91	128.91	128.91
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	606,624,000	606,624,000	606,624,000
57	原料費	-109,862,052	-146,482,735	-183,103,419
58	償却費(20年均一)	-128,905,000	-128,905,000	-128,905,000
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)	-1,445,553	-1,445,553	-1,445,553
61	保守費(3.5%@設備費)	-90,233,500	-90,233,500	-90,233,500
62	保険料(売上@0.5%)	-3,033,120	-3,033,120	-3,033,120
63	運転経費・管理費(売上@1.5%)	-9,099,360	-9,099,360	-9,099,360
64	税引前利益(円/年)	219,045,415	182,424,731	145,804,047
65	フリーキャッシュフロー(円/年)	347,950,415	311,329,731	274,709,047
66	投資回収(年)	7.41	8.28	9.38
67	投資利回り(%@税引前利益/総投資額)	8.50	7.08	5.66
68	正味現在価値(NPV:円@資本コスト1.5%)	3,395,734,992	2,767,007,699	2,138,280,406
69	DCF法・内部利益率(IRR:%)	12.13%	10.41%	8.61%

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、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の70.6%運転で2MWe迄発電可能(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)**に基づく現在の**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、チップ粉碎機、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**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(乾燥機附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

以 上(2023/04/01)
(合)バイオ燃料