

間伐材のガス化・売電ビジネス(1.0MWe@60Hz)の採算計算例

(A-TEC製ガス化炉(2基)+ガス・エンジン発電機Jenbacher(850KWx1基)+ORCx(1+1)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)	1,328,100,000	1,328,100,000	1,328,100,000
3	発電設備能力 (KWe@グロス)	925	925	925
4	: 発電一ガス化 (KWe@グロス)	850	850	850
5	: 発電一ORC-1 (KWe@グロス)	65	65	65
6	: 発電一ORC-1+ (KWe@グロス)	10	10	10
7	ガス化・ガス精製装置一式(1系列)	721,600,000	721,600,000	721,600,000
8	ガスエンジン・発電装置一式(1系列)	156,900,000	156,900,000	156,900,000
9	ORC発電装置一式(1+1系列)	129,100,000	129,100,000	129,100,000
10	乾燥設備一式(1系列)	29,100,000	29,100,000	29,100,000
11	監視・制御装置一式	23,100,000	23,100,000	23,100,000
12	変電、系統接続費	26,400,000	26,400,000	26,400,000
13	土建、建屋、他(設備本体@16%)	169,600,000	169,600,000	169,600,000
14	輸入・通関・保険・輸送費	19,400,000	19,400,000	19,400,000
15	教育費(操作・保守)一式	19,900,000	19,900,000	19,900,000
16	設計費、プロジェクト管理費、他	33,000,000	33,000,000	33,000,000
17	年間稼働時間(h/Year)	8,040	8,040	8,040
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)	8.41	8.41	8.41
21	原料消費量(Kg/h)@乾燥投入前	846	846	846
22	: (トン/年)	6,800	6,800	6,800
23	: 熱量(KWm/h)	1,975	1,975	1,975
24	原料消費量(Kg/h)@乾燥処理後	534	534	534
25	ガス化: 投入原料熱量(KWm/h)	2,459	2,459	2,459
26	ガス化装置必要量(Kg/h)@ガス化炉投入	534	534	534
27	: 必要量(トン/年)	4,294	4,294	4,294
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)	2,205	2,205	2,205
32	冷ガス化効率(%@乾燥機入口~ガス化出口)	111.64%	111.64%	111.64%
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)	925	925	925
36	総発電量(MWh/年@グロス)	7,437	7,437	7,437
37	総合発電効率(%@グロス発電 w/ ORC/受入原料)	46.83%	46.83%	46.83%
38	: (%@グロス発電 w/o ORC/受入原料)	43.04%	43.04%	43.04%
39	: (%@ネット 売電 w/ ORC/受入原料)	41.68%	41.68%	41.68%
40	ガス化発電効率(%@グロス発電 w/ ORC/ガス化原料)	37.61%	37.61%	37.61%
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)	33.47%	33.47%	33.47%
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)	102	102	102
45	: (MWh/年: 乾燥、発電量)	818	818	818
46	売電発電量(KWe/h@Net)	823	823	823
47	: (MWh/年@Net)	6,619	6,619	6,619
48	発電/原料(KWe/Kg)(@dryer-Inlet w/ ORC)	1.094	1.094	1.094
49	: (KWe/Kg)(@Gasfier Inlet w/ ORC)	1.732	1.732	1.732
50	発電/原料(KWe/Kg)(@dryer-Inlet w/o ORC)	1.005	1.005	1.005
51	: (KWe/Kg)(@Gasfier Inlet w/o ORC)	1.591	1.591	1.591
52	原料費/売上(電力)(%)	15.41%	20.55%	25.68%

53	原料費/電力@ネット(円/KWh)	6.16	8.22	10.27
54	設備単価(万円/KWe@グロス)	143.58	143.58	143.58
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	264,757,200	264,757,200	264,757,200
57	原料費	-40,797,104	-54,396,138	-67,995,173
58	償却費(20年均一)	-66,405,000	-66,405,000	-66,405,000
59	人件費(1人x4シフト、日勤2人、@450万円/年)	-22,500,000	-22,500,000	-22,500,000
60	炭処分費(原料の3%@5千円)(有価で売却も)	-644,165	-644,165	-644,165
61	保守費(3.5%@設備費)	-46,483,500	-46,483,500	-46,483,500
62	保険料(売上@0.5%)	-1,323,786	-1,323,786	-1,323,786
63	運転経費・管理費(売上@1.5%)	-3,971,358	-3,971,358	-3,971,358
64	税引前利益(円/年)	82,632,287	69,033,253	55,434,218
65	フリーキャッシュフロー(円/年)	149,037,287	135,438,253	121,839,218
66	投資回収(年)	8.91	9.81	10.90
67	投資利回り(%@税引前利益/総投資額)	6.22	5.20	4.17
68	正味現在価値(NPV:円@資本コスト1.5%)	1,230,667,353	997,190,440	763,713,528
69	DCF法・内部利益率(IRR:%)	9.34%	7.78%	6.64%

Note:

- 1) ガス化炉(EU製:2.2MWthx1基)、及びガスエンジン発電機(EU製、Jenbacher、850KWex1基) + ORC-1(EU製、定格65KWex1基+ORC-2(米国製、定格10KWex1)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)
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、材質高騰等現地価格、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、t/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:t/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(%)(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)
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-Flow(No.65)に基づく計算結果です
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

