

間伐材のガス化・売電ビジネス(9.0MWe@60Hz)の採算計算例

発電規模3MWe(A-TEC製ガス化炉(3基)+ガス・エンジン発電機Jenbacher(890KWex3基)+ORCx(1+3基))の3クラスター化ガス化発電設備(9MWe)

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)	11,373,300,000	11,373,300,000	11,373,300,000
3	発電設備能力 (KWe@グロス)	9,000	9,000	9,000
4	: 発電ーガス化 (KWe@グロス)	8,010	8,010	8,010
5	: 発電ーORC1 (KWe@グロス)	900	900	900
6	: 発電ーORC2 (KWe@グロス)	90	90	90
7	ガス化・ガス精製装置一式(3x3系列)	6,304,900,000	6,304,900,000	6,304,900,000
8	ガスエンジン・発電装置一式(3x3系列)	1,955,500,000	1,955,500,000	1,955,500,000
9	ORC発電装置一式(2x3+3x3系列)	1,062,100,000	1,062,100,000	1,062,100,000
10	乾燥設備一式(3系列)	142,600,000	142,600,000	142,600,000
11	監視・制御装置一式(3系列)	99,900,000	99,900,000	99,900,000
12	変電、系統接続費	50,000,000	50,000,000	50,000,000
13	土建、建屋、他(設備本体@15%)	1,434,800,000	1,434,800,000	1,434,800,000
14	輸入・通関・保険・輸送費	147,900,000	147,900,000	147,900,000
15	教育費(操作・保守)一式	65,600,000	65,600,000	65,600,000
16	設計費、プロジェクト管理費、他	110,000,000	110,000,000	110,000,000
17	年間稼働時間(h/Year)	8,160	8,160	8,160
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	7,893	7,893	7,893
22	: (トン/年)	64,408	64,408	64,408
23	: 熱量(KWm/h)	22,290	22,290	22,290
24	原料消費量(Kg/h)@乾燥処理後	4,985	4,985	4,985
25	ガス化: 投入原料熱量(KWm/h)	24,445	24,445	24,445
26	ガス化装置必要量(Kg/h)@ガス化炉投入	4,985	4,985	4,985
27	: 必要量(トン/年)	40,679	40,679	40,679
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)	20,778	20,778	20,778
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(FIP, 円/KWh)	38.50	38.50	38.50
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)	9,000	9,000	9,000
36	総発電量(MWh/年@グロス)	73,440	73,440	73,440
37	総合発電効率(%)@グロス発電 w/ ORC/受入原料)	40.38%	40.38%	40.38%
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)	35.68%	35.68%	35.68%
40	ガス化発電効率(%)@グロス発電 w/ ORC/ガス化原料)	36.82%	36.82%	36.82%
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)	32.54%	32.54%	32.54%
43	自家消費電力(総発電量@%)	11.63%	11.63%	11.63%
44	自家消費電力(KWh/h: 乾燥、発電量)	1,047	1,047	1,047
45	: (MWh/年: 乾燥、発電量)	8,541	8,541	8,541
46	売電発電量(KWe/h@Net)	7,953	7,953	7,953
47	: (MWh/年@Net)	64,899	64,899	64,899
48	発電/原料(KWe/Kg)(@dryer-Inlet w/ ORC)	1.140	1.140	1.140
49	: (KWe/Kg)(@Gasfier Inlet w/ ORC)	1.805	1.805	1.805
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)(%)	15.47%	20.62%	25.78%
53	原料費/電力@ネット(円/KWh)	5.95	7.94	9.92
54	設備単価(万円/KWe@グロス)	126.37	126.37	126.37
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	2,498,608,728	2,498,608,728	2,498,608,728
57	原料費	-386,450,638	-515,267,518	-644,084,397
58	償却費(20年均一)	-568,665,000	-568,665,000	-568,665,000
59	人件費(4人x4シフト,日勤4人,@450万円/年)	-90,000,000	-90,000,000	-90,000,000
60	炭処分費(原料の3%@5千円)(有価で売却も)	-6,101,852	-6,101,852	-6,101,852
61	保守費(3%@設備費)	-341,199,000	-341,199,000	-341,199,000
62	保険料(売上@0.5%)	-12,493,044	-12,493,044	-12,493,044
63	運転経費・管理費(売上@1.5%)	-37,479,131	-37,479,131	-37,479,131
64	税引前利益(円/年)	1,056,220,063	927,403,183	798,586,304
65	フリーキャッシュフロー(円/年)	1,624,885,063	1,496,068,183	1,367,251,304
66	投資回収(年)	7.00	7.60	8.32
67	投資利回り(%@税引前利益/総投資額)	9.29	8.15	7.02
68	正味現在価値(NPV:円@資本コスト1.5%)	16,523,764,711	14,312,154,237	12,100,543,764
69	DCF法・内部利益率(IRR:%)	13.06%	11.72%	10.34%

Note:

- 1) ガス化発電設備3MWe【EU製:2.72MWthx3基】、及びガスエンジン発電機(EU製、Jenbacher、890KWex3基) + ORC-1(EU製,定格(190KWex2基+ORC-2(米国製、定格10KWex3基))の3クラスター化統合ガス化発電設備(9MWe)は、 共に現状の概算価格です(消費税別と諸経費も同様)
売電可能電力(特別高圧接続)は、グロス発電量(項目35)から、自己消費電力(項目44)を差し引き後、全て売電(項目46)を行います。
設備価格は為替(TTM)価格(Euro=165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、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(2025/01/01)

(合)バイオ燃料