

2023年3月22日

合同会社 G-Bio 石巻須江
代表社員 株式会社 G-Bio エネルギーティブ
職務執行者 高橋俊春



1. 経緯

(1) 弁明の機会付与通知書の通知について

経済産業省より、[令和5年1月23日付け20230112東北第14号「弁明の機会付与通知書」]により、弊社が現段階で認定されていない燃料（ポンガミア油）に基づき、環境影響評価、住民説明会を行っていることが指摘され、この指摘された事実には齟齬がある場合弁明するよう連絡があった。

(2) 弁明書の回答について

弊社は令和5年2月2日付けの弁明書にて、指摘された事実については齟齬が無い事、現時点での発電事業の認定燃料はパーム油であるので「ポンガミア油に加えてパーム油においても改めて認定基準に合致した措置を講じさせていただき、及び環境影響評価の見直しについては、宮城県のご指導により適切に対処すること」を回答した。

(3) 改善命令について

[令和5年2月28日付け20230220東北第2号「再生可能エネルギー電気の利用の促進に関する特別措置法に基づく改善命令について」]により、①認定燃料による事業実施を前提とした環境影響評価手続き②認定燃料による事業実施を前提とした説明会の実施及びHPの掲載内容の変更等の改善措置を命じられた。これに伴い、現時点で、当社は改善命令に基づく改善措置を検討中であり、

尚、各改善措置については以下の考え方にに基づき取組みをしております。

2. 環境影響評価における弊社の対応について

1) 基本的考え方

今回の経済産業省からの改善命令により、現時点における再生可能エネルギー発電事業の認定燃料はパーム油であるのでパーム油を発電燃料とした事業計画に修正をいたします。上記に伴い、以下の具体的な改善措置を実施してまいります。

但し、経済産業省からは、弊社がポンガミア油の認定に向けて今後も取り組んでいくことについては問題無いとのお話を受けていますので、この努力は継続して実施してまいります。

2) 具体的な改善措置について

(1) パーム油を燃料とした場合の評価書の改善措置について

評価書に記載のポンガミア油とパーム油は殆ど同一の性状で、設備の出力・仕様・配置、

ばい煙に関する項目の諸元・燃料の使用量、燃料の輸送量の変更はなく評価書上の環境影響評価結果は変わりません。従って環境影響評価条例第38条の第1項ただし書に規定する規則で定める変更は、施行規則第57条第2項第2号に定める、別表第五の第一欄に掲げる対象事業の区分ごとにそれぞれ同表の第二欄に掲げる事業の諸元の変更以外の変更に該当することから、軽微な変更扱いとなり、手続きを経ることを要しない変更となると考えております。

上記より「燃料の変更」ではなく、同じ植物油の中の種類の変更となると判断しております。

※：パーム油とポンガミア油の性状及び燃焼計算比較、環境影響評価条例施行規則の別表第一の四の項のハ又はニに該当する対象事業の諸元と手続きを経ることをしない要件とその確認結果及び設備の出力・仕様・配置については、別紙参照願います。

(2) 住民説明会、ホームページの改善措置について

① 住民説明会について

4月初旬に経済産業省から弊社の改善措置に対して承諾が取れた場合、下記を予定しております。

- ・対象：石巻市、東松島市住民
- ・4月中旬開催案内発送（地区により新聞広告にて告知する）
- ・7月又は8月に開催（農繁期を避ける）

② ホームページの改善措置について

2. -1) の基本的考え方にに基づきホームページを修正していきます。

尚、ホームページの修正案は経済産業省と同時に3月中に提示しますが、公開は経済産業省からの回答後に実施させていただきます。

参考：ポンガミア油は、今年度は他の新規液体バイオマス燃料と同様認定されませんでした。今後も継続して検討されることになっており、弊社としては認定に向けた活動を継続し、認定されない事は想定しておりません。

3. 宮城県へのお願い事項

事業認定されたパーム油について、評価書上弊社は「燃料の種類の変更には当たらない」と考えていますが軽微な変更への該当性について県のご判断をお願いします。

ご判断を頂きました後にパーム油に対する評価書への織込み内容(案)を作成いたしますので、その内容及び実施時期等のご相談及びご指導をお願いします。

※：評価書の見直し時期につきましては、軽微な変更への該当性についての県のご判断後、約1ヶ月を目処に見直し案を提示したいと思います。

以上

【参考資料】

1. 燃料の性状(評価書 表 2. 2-7による)

項目	単位	G-Bio Fuel.P(ポンガミア油)		パーム油
		分析値 ^{※1}	設計仕様 ^{※2}	
発熱量(低位)	kJ/kg	36,320	36,000以上	36,000以上
水分	重量%	0.05	0.1以下	0.1以下
灰分	重量%	0.007	0.01以下	0.01以下
硫黄	重量%	0.0008	0.01以下	0.01以下
窒素	重量%	0.0011	0.01以下	0.01以下
曇り点	℃	8	3.5~10	36

※1: サンプル試料の分析値。

※2: サンプル試料分析値から設定した設計仕様を示す。

⇒植物油であるポンガミア油とパーム油の性状は、曇り点以外は変わらない。

2. ポンガミア油とパーム油の燃焼計算書(下記の朱書きの数字はパーム油の場合を示す。)

1) 燃料の発熱量・成分

燃料の名称	G-Bio Fuel.P(ポンガミア油)	パーム油
発熱量	36,320 kJ/kg (低位)	36,510 kJ/kg (低位)
成分(重量比) (※)	炭素分 C : 76.61 %	C : 75.87 %
	水素分 H : 12.05 %	H : 12.22 %
	酸素分 O : 11.33 %	O : 11.90 %
	硫黄分 S : 0.00 %	S : 0.00 %
	窒素分 N : 0.00 %	N : 0.00 %
	灰分 : 0.01 %	灰分 : 0.01 %

(※): 小数点以下3桁目四捨五入

2) 排出ガス量の計算

燃料中の可燃成分を炭素、水素、硫黄、窒素及び酸素のみとして燃料1kgに対する空気量及び排出ガス量は次式で与えられる。

$$\text{理論空気量} : A_{0FO} = 8.89 C + 26.7 H - 3.33 O + 3.33 S + 7.62 N$$

$$\text{理論燃焼ガス量} : Q_{01FO}(\text{Wet}) = 8.89 C + 32.3 H - 2.63 O + 3.33 S + 7.62 N$$

$$Q_{02FO}(\text{Dry}) = 8.89 C + 21.1 H - 2.63 O + 3.33 S + 7.62 N$$

$$\text{実際燃焼ガス量} : Q'_{01FO}(\text{Wet}) = Q_{01FO}(\text{Wet}) + (\lambda_1 + \lambda_2 - 1) A_{0FO}$$

$$Q'_{02FO}(\text{Dry}) = Q_{02FO}(\text{Dry}) + (\lambda_1 + \lambda_2 - 1) A_{0FO}$$

$$A_0, Q_{01}, Q_{02}, Q'_{01}, Q'_{02} : \text{空気及びガス量} \quad (\text{m}^3 \text{N/kg})$$

$$C : \text{燃料中の炭素含有率} \quad (\text{Wt}\%)$$

$$H : \text{燃料中の水素含有率} \quad (\text{Wt}\%)$$

$$O : \text{燃料中の酸素含有率} \quad (\text{Wt}\%)$$

- S : 燃料中の硫黄含有率 (Wt%)
 N : 燃料中の窒素含有率 (Wt%)
 λ_1 : 理論空気量に対する空気過剰率 (2.32)
 λ_2 : 燃焼空気量に対する空気漏入率 (0)

従って

(1) 理論空気量 A_{0FO} (燃料 1kg 当たり)

$$\begin{aligned}
 A_{0FO} &= 8.89 \times 0.7661 (0.7587) + 26.7 \times 0.1205 (0.1222) - 3.33 \times 0.1133 (0.1190) \\
 &\quad + 3.33 \times 0.0000 + 7.62 \times 0.0000 \\
 &= 9.65 (9.61) \quad [\text{m}^3 \text{N/kg-Fuel}]
 \end{aligned}$$

(2) 理論燃焼ガス量 $Q_{01FO}(\text{Wet})$ 、 $Q_{02FO}(\text{Dry})$ (燃料 1kg 当たり)

$$\begin{aligned}
 Q_{01FO}(\text{Wet}) &= 8.89 \times 0.7661 (0.7587) + 32.3 \times 0.1205 (0.1222) - 2.63 \times 0.1133 (0.1190) \\
 &\quad + 3.33 \times 0.0000 + 7.62 \times 0.0000 \\
 &= 10.40 (10.38) \quad [\text{m}^3 \text{N/kg-Fuel}]
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_{02FO}(\text{Dry}) &= 8.89 \times 0.7661 (0.7587) + 21.1 \times 0.1205 (0.1222) - 2.63 \times 0.1133 (0.1190) \\
 &\quad + 3.33 \times 0.0000 + 7.62 \times 0.0000 \\
 &= 9.06 (9.01) \quad [\text{m}^3 \text{N/kg-Fuel}]
 \end{aligned}$$

(3) 実際燃焼ガス量 $Q'_{01FO}(\text{Wet})$ 、 $Q'_{02FO}(\text{Dry})$ (燃料 1kg 当たり)

$$\begin{aligned}
 Q'_{01FO}(\text{Wet}) &= 10.40 (10.38) + (2.32 + 0 - 1) \times 9.65 (9.61) \\
 &= 23.14 (23.07) \quad [\text{m}^3 \text{N/kg-Fuel}]
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q'_{02FO}(\text{Dry}) &= 9.06 (9.01) + (2.32 + 0 - 1) \times 9.65 (9.61) \\
 &= 21.80 (21.70) \quad [\text{m}^3 \text{N/kg-Fuel}]
 \end{aligned}$$

(4) 燃料使用量 FFO

燃料消費率 : $H_r = 8,206$ [kJ/kWh]

発電出力 : $P = 9,790$ [kW]

燃料の低位発熱量 : $H_u = 36,320$ (36,510) [kJ/kg]

燃料使用量 :

$$\begin{aligned}
 FFO &= H_r \times P \div H_u = 8,206 \times 9,790 \div 36,320 (36,510) \\
 &= 2,212 (2,200) \quad [\text{kg-Fuel/h}]
 \end{aligned}$$

(5) 排出ガス量

(0°C、1気圧における湿り排出ガス量 $Q''_{01FO}(\text{Wet})$)

$$\begin{aligned}
 Q''_{01FO}(\text{Wet}) &= Q'_{01FO}(\text{Wet}) \times FFO \\
 &= 23.14 (23.07) \times 2,212 (2,200) \\
 &\doteq 51,200 (50,800) \quad [\text{m}^3 \text{N/h}] \quad (\text{ディーゼルエンジン 1 台当たり})
 \end{aligned}$$

従って、ディーゼルエンジン 10 台で 512,000 (508,000) [m³ N/h]

(0°C、1気圧における乾き排出ガス量 $Q''_{O_2FO(Dry)}$)

$$\begin{aligned} Q''_{O_2FO(Dry)} &= Q'_{O_2FO(Dry)} \times FFO \\ &= 21.80 (21.70) \times 2,212 (2,200) \\ &\approx 48,200 (47,700) \text{ [m}^3\text{N/h]} \text{ (ディーゼルエンジン1台当り)} \end{aligned}$$

従って、ディーゼルエンジン10台で 482,000 (477,000) [m³N/h]

3) 排出ガス量の検討結果

パーム油の場合の排出ガス量は、G-Bio Fuel.P(ポンガミア油)の場合に比べて約99%と少ない計算結果となり、殆ど差が無い結果となった。

4) 燃料の成分組成

G-Bio Fuel.P(ポンガミア油)とパーム油の成分組成を次頁に示す。

G-Bio Fuel.P(ボンガミア油)の成分組成

脂肪酸名称	分子式	重量比 (%)	1 モル中の重量 (g)				燃料 100g 中の重量 (g)			
			分子量	炭素	水素	酸素	炭素	水素	酸素	合計
パルミチン酸	C ₁₆ H ₃₂ O ₂	10.4	256	192	32	32	7.800	1.300	1.300	10.400
ステアリン酸	C ₁₈ H ₃₆ O ₂	6.6	284	216	36	32	5.020	0.837	0.744	6.600
オレイン酸	C ₁₈ H ₃₄ O ₂	53.3	282	216	34	32	40.826	6.426	6.048	53.300
リノール酸	C ₁₈ H ₃₂ O ₂	17.2	280	216	32	32	13.269	1.966	1.966	17.200
リノレン酸	C ₁₈ H ₃₀ O ₂	3.9	278	216	30	32	3.030	0.421	0.449	3.900
アラキジン酸	C ₂₀ H ₄₀ O ₂	1.5	312	240	40	32	1.154	0.192	0.154	1.500
エイコセン酸	C ₂₀ H ₃₈ O ₂	1.3	310	240	38	32	1.006	0.159	0.134	1.300
ベヘン酸	C ₂₂ H ₄₄ O ₂	4.4	340	264	44	32	3.416	0.569	0.414	4.400
リグノセリン酸	C ₂₄ H ₄₈ O ₂	1.4	368	288	48	32	1.096	0.183	0.122	1.400
合 計		100.0					76.616	12.053	11.331	100.000

パーム油の成分組成

脂肪酸名称	分子式	重量比 (%)	1 モル中の重量 (g)				燃料 100g 中の重量 (g)			
			分子量	炭素	水素	酸素	炭素	水素	酸素	合計
ラウリン酸	C ₁₂ H ₂₄ O ₂	0.2	200	144	24	32	0.144	0.024	0.032	0.200
ミリスチン酸	C ₁₄ H ₂₈ O ₂	1.0	228	168	28	32	0.737	0.123	0.140	1.000
パルミチン酸	C ₁₆ H ₃₂ O ₂	44.6	256	192	32	32	33.450	5.575	5.575	44.600
ステアリン酸	C ₁₈ H ₃₆ O ₂	4.4	284	216	36	32	3.346	0.558	0.496	4.400
オレイン酸	C ₁₈ H ₃₄ O ₂	39.1	282	216	34	32	29.949	4.714	4.437	39.100
リノール酸	C ₁₈ H ₃₂ O ₂	10.0	280	216	32	32	7.714	1.143	1.143	10.000
リノレン酸	C ₁₈ H ₃₀ O ₂	0.3	278	216	30	32	0.233	0.032	0.035	0.300
アラキジン酸	C ₂₀ H ₄₀ O ₂	0.4	312	240	40	32	0.308	0.051	0.041	0.400
合 計		100.0					75.881	12.220	11.899	100.000

3. ばい煙に関する事項(評価書表 2.2-13 の表にパーム油を追加)

項目		ポンガミア油	パーム油
排出ガス量	湿り (10 ³ m ³ _N /h)	約 512	約 512
	乾き (10 ³ m ³ _N /h)	約 482	約 482
排気筒の長さ (m)		40	40
排出ガス	温度 (°C)	約 215	約 215
	速度 (m/s)	約 26	約 26
硫黄酸化物	排出濃度 (ppm)	約 3 (O ₂ 13%)	約 3 (O ₂ 13%)
窒素酸化物 ^{※1}	排出濃度 (ppm)	約 200 (O ₂ 13%)	約 200 (O ₂ 13%)
ばいじん	排出濃度 (mg/m ³ _N)	約 40 (O ₂ 13%)	約 40 (O ₂ 13%)

※1: 窒素酸化物排出目標値は、燃料由来ではなくエンジンからの排出によるものなので尿素式脱硝装置により対策する
 ※2: 現時点の計画である。

⇒ばい煙に関する事項について、1. 燃料の性状、2. 燃焼計算書よりパーム油とポンガミア油で諸元の変更は無い。

4. 設備の出力・仕様・配置について (評価書 2.2.3 対象事業の規模による)

(1) 設置される発電所の原動力の種類

発電所の原動力の種類は、内燃力及び汽力のコンバインドサイクル発電 (ディーゼルエンジンとディーゼルエンジンから発生する高温の排ガスで蒸気を発生させ蒸気タービンを回して発電する方式) である。

(2) 設置される発電所の出力

発電所の出力は、内燃力発電 97,900kW 及び汽力発電 4,850kW であり、合計 102,750kW である。

発電所の設備概要一覧表 (評価書表 2.2-2 による)

No	設備名称	設備概要
①	燃料貯蔵タンク	海外から輸入された燃料(植物油)は、石巻港から ISO タンクコンテナをトレーラーで陸送する。発電所に到着した ISO タンクコンテナより、燃料を貯蔵タンクに移送し貯蔵する。発電に使用する燃料は、燃料貯蔵タンクに接続された小分けタンクから、ディーゼルエンジン発電機へ供給される。
②	ディーゼルエンジン発電機	ディーゼルエンジンは、供給された燃料(植物油)で駆動され、連結している発電機を回して電気エネルギーに変換する。
③	排熱回収ボイラー	排熱回収ボイラーは、ディーゼルエンジンから排出される高温の排ガスの熱で蒸気を発生させ、その蒸気は蒸気タービンに送られる。
④	蒸気タービン発電機	排熱回収ボイラーからの蒸気で蒸気タービンを回転させ、蒸気エネルギーを回転エネルギーに変換する。蒸気タービンの回転エネルギーは、連結している発電機を駆動して電気エネルギーに変換する。

		これにより、ディーゼルエンジンが大気に排出する排熱を回収でき、体としての発電効率が向上することになる。
⑤	ディーゼルエンジン ラジエーター	ディーゼルエンジンの冷却は、ラジエーターによる空冷方式とする。ディーゼルエンジンが適切な温度になるように設定し維持する。
⑥	空冷式復水器	復水の冷却方法は、空冷方式とする。蒸気タービンで発電に利用した後の蒸気は、復水器で冷却することにより、凝縮させて水に戻し、再びボイラーに循環させる。
⑦	排出ガス処理設備	排出ガス中の窒素酸化物は、尿素水による脱硝を行い、大気質への影響を低減する。
⑧	排水処理設備	ボイラーブロー水などのプラント排水は、場内に排水処理設備を設け、水質汚濁防止法に基づく排水基準を満足するように処理した後、排水する。また、生活排水は、浄化槽を設けて処理した後、排水する。
⑨	燃料処理設備	使用する燃料(植物油)は、加熱により水分を除去し、さらにフィルターでの濾過により異物を除去する。
⑩	重油貯蔵タンク	メンテナンスなどにより、ディーゼルエンジンを起動・停止する場合は、燃料を植物油からA重油に切り替えるため、重油貯蔵タンクを設置する。

※：燃料(植物油)：パーム油又はボンガミア油

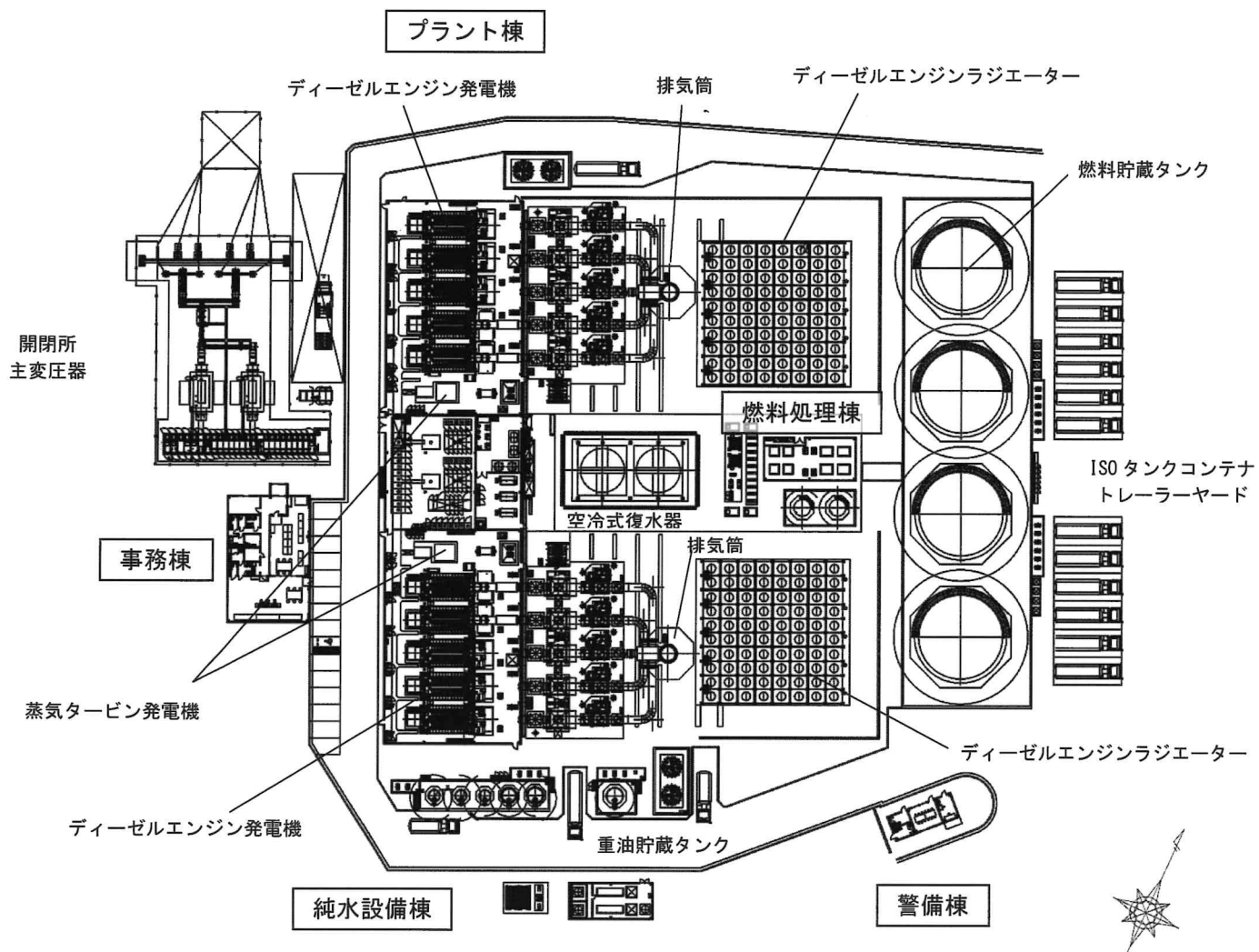
主要機器等の種類 (評価書表 2.2-2 による)

設備名称		概要		数量
ディーゼル エンジン 発電機	ディーゼル エンジン	種類	V型4サイクルディーゼルエンジン	10基
		気筒数	20	
		ボア×ストローク	320mm×400mm	
	ディーゼル エンジン用 発電機	種類	3相交流同期発電機	10基
		出力	9,790kW (1基当り)	
排熱回収ボイラー		種類	強制循環式水管ボイラー	10基
		蒸気量	3,240kg/h (1基当り)	
蒸気タービン 発電機	蒸気タービン	種類	衝動式単純排気腹水型蒸気タービン	2基
		蒸気圧力	1.58MPaG	
		蒸気温度	260℃16,100kg/h (1基当り)	
		蒸気量	16,100kg/h (1基当り)	
	蒸気タービン用発電機	種類	ブラシレス励磁方式三相交流同期発電機	2基
		容量	2,425kW (1基当り)	

ディーゼルエンジン ラジエーター	種類 定格	超低騒音型空冷式冷却器 7.5kW/1Fan 1ユニット(4Fan) : 4ユニット/エンジン	40 台
空冷式復水器	種類 蒸気量	屋根型押込通風型タービン排気復水器 16,100kg/h (1基当り)	2 基
排出ガス処理方式	種類 還元剤	尿素水式脱硝システム 32.5~40%wt 尿素水	10 基
排気筒	種類 高さ	自立式鋼製排気筒 約 40m	2 基
排水処理設備	種類	油水分離槽 中和槽 浄化槽 (生活排水用)	一式
空気圧縮機	種類	空冷 2 段圧縮式 (起動用) オイルフリーレシプロ式空気圧縮機 (制御用)	一式
主変圧器	種類 容量	屋外 3 相変圧器 60MVA	2 基
開閉所	方式	ガス絶縁式	2 基
燃料貯蔵タンク	種類 容量	鋼板製円筒型自己支持形固定屋根式油槽 1,500kL (1基当り)	4 基
重油貯蔵タンク	種類 容量	鋼板製円筒型油槽 29.8kL	1 基

※：諸元については、今後の設計進捗により変更が生じる場合がある。

発電所の配置計画図（評価書図 2.2-6 による）



5. まとめ

1. 燃料の性状、2, 燃焼計算書、3 ばい煙に関する事項より、植物油であるパーム油とポンガミア油は殆ど同一の燃料で、設備の出力・仕様・配置、ばい煙に関する項目の諸元、燃料の使用量、燃料の輸送量の変更が無い為、評価書上の環境影響評価結果も変わりません。

従いまして環境影響評価条例第38条の第1項ただし書に規定する規則で定める変更は、施行規則第57条第2項第2号に定める、別表第五の第一欄に掲げる対象事業の区分ごとにそれぞれ同表の第二欄に掲げる事業の諸元の変更以外の変更に該当することから、軽微な変更扱いとなり、手続きを経ることを要しない変更となります。(ポンガミア油からパーム油への変更は同じ植物油の種類の変更で燃料の種類の変更には当たらない)

参考までに別表第一の四の項のハ又はニに該当する対象事業の諸元と手続きを経ることをしない要件とその確認結果を示す。

(第二欄事業の諸元)	(第三欄 手続きを経ることをしない変更の要件)	確認結果
・発電所又は発電設備の出力	発電所又は発電設備の出力が十パーセント以上増加しないこと	変化無し
・対象事業実施区域の位置	変更前の対象事業実施区域から三百メートル以上離れた区域が新たに対象事業実施区域とならない事	区域の変更は無い
・原動力についての汽力、ガスタービン、内燃力又はこれらを組み合わせたものの別	(変更されないこと)	変更無し
・燃料の種類	(変更されないこと)	変更無し
・冷却方式についての冷却塔、冷却池又はその他のものの別	(変更されないこと)	変更無し
・年間燃料使用量	年間燃料使用量が十パーセント以上増加しないこと	年間燃料使用量は変化無し
・ばい煙の時間排出量	ばい煙の時間排出量が十パーセント以上増加しない事	ばい煙の時間排出量は変化無し
・煙突の高さ	煙突の高さが十パーセント以上減少しないこと	煙突の高さは変化無し
・温排水の排出先の水面又は水中の別	(変更されないこと)	変更無し
・放水口の位置	放水口の位置が百メートル以上移動しないこと。	移動しない