

廃タイヤ熱分解油-ディーゼル発電所(30MW発電・燃料・採算性収支)

ディーゼル発電所(中速型MAN)			注 釈
稼働時間(時間/年,日/年)	8,000	333	年間稼働(時間、日数)
熱量(Kcal/Kg、KJ/Kg@LHV)	10,300	43.12	
密度(Kg/L)	0.915		
ディーゼル発電機(タイプ/台数)		MAN 12V32	5
エンジン出力(KWm@100%)	6,000	30,000	
燃料消費量(KJ/KWm)	7,643		
発電機出力(KWe@100%)	5,820	29,100	定格発電出力
燃料消費量(KJ/KWe)	7,879		自己使用:600KWh(3%)
燃料必要量(推定値)			
発電機端出力値(稼働率/KWe)	100.00%	29,100	Max.29.1MWe
エンジン出力値(稼働率/KWm)	100.00%	30,000	
燃料消費量(Kg/hour@LHV)		5,317	
: (L/hour)		5,811	
: (Ton/Day)		127.6	
: (KL/Day)		139.5	
: (Ton/Year)		42,537	軽油(発電機燃料)消費量
: (KL/Year)		46,488	
発電量合計(KWhe)		29,100	
自己消費量(KWhe@ディーゼル関連)		1,664	
最大売電可能量(KWhe@ディーゼル関連)		30,764	
: (MWhe/年)		246,112	
使用燃料(Ton/Hour)		5.317	
: (KL/Hour)		5.811	
: 効率(KWh/Kg)		5.47	
燃料発電効率(KWm/KWe %)		47.10%	45.69%
操業人員(3人x4シフト+日勤3人)		15	

Tire Pyrolysisプラント,他			
油化装置稼働時間(時間/年)	7,500		
タイヤ粉碎設備稼働時間(時間/年)	7,000		
廃タイヤ・バイオマス比(%)	35%		天然ゴム混入割合
廃バイオ油売電価格(円/KWh)	24.0		想定価格(廃植物油)
廃油売電価格 (:)	8.0		:: (廃油)
廃タイヤ必要量(トン/日、トン/年)	397.2	115,841	粉碎機投入タイヤ量
回収鉄材(%/タイヤKg)	15.0%	17,376	回収鉄材量
タイヤチップ必要量(トン/日、トン/年)	315.1	98,465	油化装置投入チップ量
熱分解油(%/タイヤ・チップKg)	48.0%	47,263	
リサイクルRCB(%/タイヤKg)	35.0%	34,463	
分解ガス(%/タイヤ粒Kg)	17.0%	54	
蒸留装置(軽油生産量)(トン/日、トン/年)	127.6	42,537	軽油(発電機燃料)生産量
: (稼働時間)(時間/年)	8,000		(@90%)
: (熱分解油量)(トン/日、トン/年)	141.8	47,263	蒸留装置投入量
CB粉碎・ペレット化装置(トン/日、トン/年)	137.9	34,463	rCBペレット生産量
: (稼働時間)(時間/年)	6,000		
廃タイヤ装置自己消費電力(KWe)		3,460	rCB除き全ての装置

rCB粉碎ペレット化自己消費電力(KWe)	2,030		
操業人員(35人x4シフト+日勤5人)	145		含むチップ化、蒸留要員
: (20人x4シフト+日勤3人)	83		@rCB要員
廃タイヤ油売電価格(円/KWh)	13.60		計算上の推定値
廃タイヤ処理料(円/トン)	25,000		(@バイオ割合)
rCB販売/処理費金額 (:)	30,000		
鉄材販売金額 (:)	50,000		

油化発電採算性		注 釈	
総発電量(KW)	29,100		発電機端発電量
自己使用(KW)	7,154		総自己使用電力
売電量 (KW)	21,946		売電量
油単価(円/L)			
: 必要量(L/h)	5,811		
電力単価(円/KWh)	13.60		
設備(購入)投資額(億円)		(含む設備費、設置費)	
エンジン発電機(購入)額(:)	34.73		MAN 5.82MWx5基
: 建屋、エンジン付帯設備(:)	2.60		1000㎡@50万円/坪
: 油タンク(:)	6.00		500KLx2,100KLx2
: 系統設備(:)	0.80		変圧器、遮断装置、他
廃タイヤ粉碎処理機(:)	9.06		96トン/日x5基
: 建屋、付帯設備(:)	12.10		7000㎡@50万円/坪
廃タイヤ油化装置(:)	20.30		50トン/日x7基
: 建屋、付帯設備(:)	11.40		6500㎡@50万円/坪
: 油化油蒸留精製装置(:)	7.92		150トン/日@屋外設置
rCBペレット処理化装置(:)	22.84		20トン/日x7基
: 建屋、付帯設備(:)	12.10		7000㎡@50万円/坪
管理費、変更予備費(:)	2.65		
設備投資額 合計(:)	142.50		(消費税別途)
採算性(単位:万円/年)			
総売上	718,645		全売上合計(消費税別と)
電力売上	238,772		
RCB売上	103,388		
廃鉄材売上	86,881		
廃タイヤ受取処理料	289,603		
減価償却費(@15年)	-94,997		
資産税(設備費@1.4%)	-19,949		
人件費(1人@400万円)	-97,200		
修理費(設備費@4%)	-56,998		
保険料(売上@0.5%)	-3,593		
管理費(売上@1.5%)	-10,780		
利益(万円/年)	435,127		予想利益(消費税別と)
キャッシュフロー(;)	530,125		
投資回収(年)	2.69		
投資利回り(%)	30.54%		

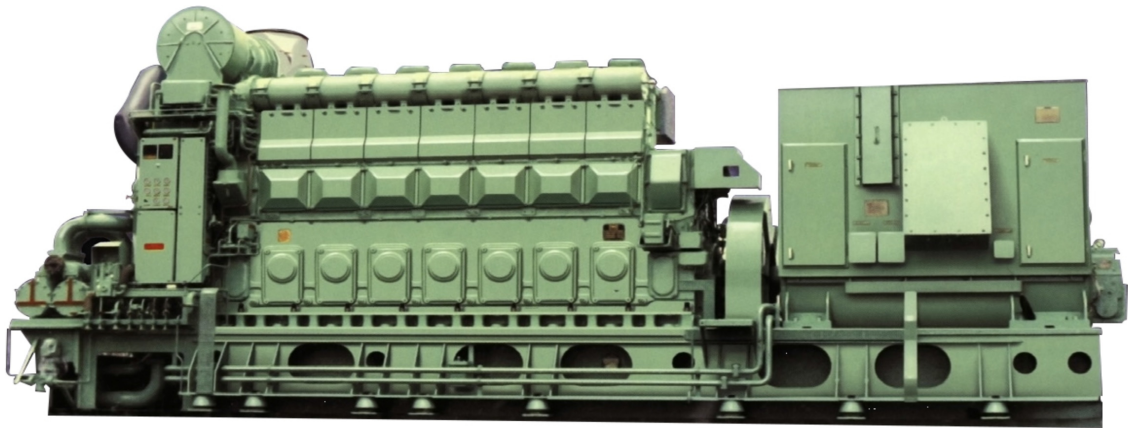
Note:

- 1) 軽油/重油用ディーゼル発電機を廃タイヤ用燃料に対応させる為、エンジン発電機周り設備の追加改造費も含まれます
- 2) ディーゼルエンジン発電機用燃料100%対応可能な油化装置(付帯設備含む)が前提(触媒方式熱分解油蒸留精製装置付)です

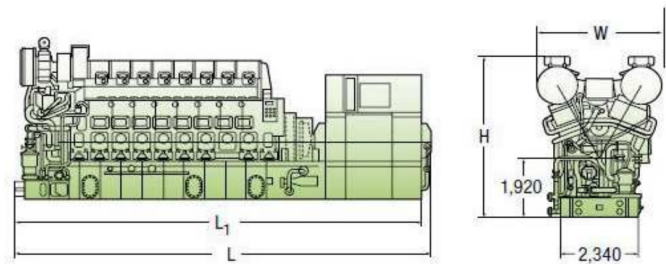
- 3)特に廃タイヤ粉碎機、カーボンブラック(CB)関連の機器類は、単一機の設備能力もメーカー毎に異なり、この結果、必要な基数、設置面積、内部消費電力も異なります
廃タイヤ油化機、蒸留装置も同様です。又同じ設備能力でも、価格は2倍もするものが有ります
- 4)輸入機器の為替(1\$=140円)を想定しています
- 5)設備費低減の為、原則全設備24時間運転稼働を取り敢えず前提としています
- 6)建屋(基礎を含む)の費用は専門家による見直しが別途必要です

エンジン発電機(MAN 12V/32/40ディーゼル発電機、5基並列設置)

同上の発電機を5セット設置します。
エンジン及び発電機の本体部分のイメージ写真は下記です。設置される場合は、他に冷却器、排気煙突、油タンク、燃料供給設備等の付帯設備が必要です。



下記はV型32/40発電機の各モデルの発電能力、寸法情報です。12V32/40を参照下さい。



缸径 Bore:320mm,冲程 Stroke : 400mm					
Speed	r/min	750		720	
mep	Hz	50		60	
		Eng kW	Gen kW*	Eng kW	Gen kW*
12V32/40		6000	5820	6000	5820
14V32/40		7000	6790	7000	6790
16V32/40		8000	7760	8000	7760
18V32/40		9000	8730	9000	8730

Cyl.No		12	14	16	18
L	mm	11045	11710	12555	13185
L1	mm	10450	11115	11950	12580
W	mm	3365	3365	3730	3730
H	mm	4850	4850	5245	5245
Dry mass	t	101	113	126	138

*基于电机效率为97%。
*Based on nominal generator efficiencies of 97%.

廃タイヤ粉碎設備(4トン/h、96トン/日、5基並列設置)

下記は廃タイヤチップ化処理装置のイメージ図です。これが並列で5基設されます。

最大480^{トン}/日の廃タイヤから、タイヤチップ(1~2cm)が15~20^{トン}/時生産可能ですので、360^{トン}/日のチップが生産出来て、これをタイヤ油化装置で処理します。他にタイヤに含まれるスチールも120^{トン}/日程度回収できて、鉄材として外販します。廃タイヤ粉碎処理施設も、1基当たりL40m x W10m x H8m、5基構成の全体では、概略L60m x W115m x H8m、7,000[㎡]の建屋が必要です



廃タイヤ油化設備(50^{トン}/日、7基並列設置)

下記は廃タイヤ油化装置であり、本体の1基の主要部分です。廃タイヤ、或いは廃プラ等のチップを連続方式で高温熱分解し分解油を主に生産する装置です。処理能力は日量50^{トン}であり、7基並列設置されますので、最大日量350^{トン}迄処理可能です。廃タイヤの場合、原料チップの40%~50%程度の熱分解油が生産可能です。ここでは45%として、次の蒸留装置を設置します。

1基の設置は、L30m x W5m x H8m 程度です。

これを10基並べる必要があります。機器間の保守スペース等を考慮すると、凡そL50m x 130m x H8m建屋は最低でも6,500[㎡]程度の建屋が必要です。

尚、油化処理に際してカーボンブラック(rCB)がタイヤチップの30~40%程度回収されます。

再生処理を行い再生rCBペレット化すれば、タイヤメーカーへの外販の今後可能性もあり、或いは燃料、ガス化原料などの利用も考えられます。



油化油蒸留設備(150トン/日、1基設置)

油化機で生産される油化分解油は、そのままでは不純物(硫黄分、固形物)も多く、更に軽油・重油以外の軽質油(ガソリン分)、重質分(アスファルト)も含まれる為、ディーゼルエンジン発電機では使えません。下記は、これらを除去する触媒分解・精製方式の蒸留設備です。ここで生産された燃料油をエンジン燃料として使います。

下記は装置イメージ図であり、設置面積等はL60m x W40m x H20m)、2,400m² 屋外設置仕様です。仮に廃タイヤ、或いは油化分解油が不足の場合、別と廃エンジン潤滑油、廃タービン油、等もこの装置で分解・精製処理すれば、同様に燃料化できます。



カーボンブラック(rCB)粉碎・ペレット設備(140トン/日、7基設置)

油化機では、廃タイヤ処理の場合、大量のカーボンブラックがタイヤのゴム強化の為、混入されています。これらは、油化装置での熱分解処理でも残留されます(rCB)。これらを、再度粉碎、再粉碎、ペレット化するのが、本設備です。

1ラインの設備能力は20～24トン/日程度であり、下記はイメージ図例であり、設置面積等は30m x W20m x H12m)、屋内設置仕様です。7ラインの設置の場合、建屋は、少なくとも7,000m²程度必要と思われます。rCBのペレット(小粒)の例です。サイズは変更可能です。我が国ではこれからですが、既に海外では、この様な回収rCBを20～30%程度迄は、新CBに混入ブレンド出来る模様です。





以 上