

利光建設工業株式会社

アスファルトプラント乾燥炉 HHOガス混入燃料実証試験報告

- 実証試験日程
- アスファルトプラント乾燥炉

2021 10.25～11.30
メーカー 田中鉄工(株)製
機種 LO-35



●アスファルト乾燥炉設備全景

2021年11月30日

◆実証テストメーカー

- 利光建設工業株式会社
日田営業所

◆実証試験企業

- (株)E&Eテクノ
- HHOガスエネルギー研究所

アスファルトプラント乾燥炉 HHOガス混合燃料実証試験報告

この度、実証評価試験はアスファルトの生産及び出荷を伴う一線のプラントでしたが、改めてHHO混合燃料装置の有効性を確認出来ました。

出荷先の現場によって生産時間がまちまちで2時間も炉を止めることもあり急激な気温低下や気象変化等でなかなか安定したデータを取るのが難しい状況でしたが、平均27%の燃料削減という良好な結果が出たことを報告いたします。

通常は朝の作業開始における乾燥炉の運転立ち上げに20分程度用していたのが11分に短縮され、乾燥炉の運転・休止・運転・休止間の立ち上げ時間も1～2分とかなり短縮されました。

本来なら、A重油とHHOガスの**混合比30%**能力の装置を使うべきでしたが、今回適合する発生装置機械が無く**混合比20%**のやや小型の装置で実証試験を行いました。

混合比30%の装置を使用すれば燃料削減効果が35%以上の効果が出来CO2削減も可能です。

しかも運転中の全消費電力は900Wと炬燵同等の消費電力で賄え、燃焼する**炎は2秒も凝視**出来ない程の高いカロリーを提供することができます。

では次に今回の実証試験データを表示します。

2021.11.30

実証試験企業

(株) E&Eテクノ

HHOガスエネルギー研究所

利光建設工業(株)アスファルト乾燥炉の 混合燃料実証試験報告

今回貴社アスファルト乾燥炉のボイラーにおける酸水素ガス混合燃料の
燃焼実証試験について、下記のとおりご報告いたします。

●目次

- はじめに(HHOガス混入燃料実証試験報告)
- 01 酸水素ガス混合燃料のボイラー燃焼報告(結論)
- 02 算定したデータのグラフ
- 03 乾燥炉燃料削減効果の比較基準について
- 04 アスファルトプラントの生産概要
- 05 基礎データ(A重油単独)取得(2021.11/17.24.26の3日間)
- 06 実証試験データ(HHOガス混合)取得(2021.11/3.4.8の3日間)
- 07 現場の燃料等の記録表(2021.11.17~26).(2021.11.3~8)
※A重油単独燃焼とHHOガス混合燃焼
- 08 乾燥炉ボイラー試験の参考写真
※乾燥炉・HHOガス発生装置・乾燥炉内の燃焼炎・
制御機器・電力消費計器等)

●試験に使用したアスファルト乾燥炉



●実証試験時の技術及び設備管理関係者

●利光建設工業(株)日田営業所

乾燥炉運転 森川正美
混合燃料装樋 樋口隆夫
監修 HHOガスエネルギー研究所

01.利光建設工業(株)のアスファルトプラント 乾燥炉設備ボイラー燃焼試験結果報告(結論)

利光建設工業(株)日田営業所様のご協力を得て下記日程でHHOガス混入燃料(A重油+HHOガス(酸水素ガス)の乾燥炉ボイラー燃焼テストを実施させていただき次のご報告いたします。

※乾燥炉ボイラー燃焼のA重油消費量の比較手順

- 01 ●実証日程は事前に提示させていただき了解を得ていた日程(既存A重油燃焼とA重油+HHOガス混合燃焼)を順守して実施いたしました。
- 02 基礎燃焼データ(A重油単独燃焼を11/17.24.26の3日間取得しました。
- 03 つぎに酸水素ガスと灯油の混合燃料による燃焼テストのデータを11/3. 4..8の3日間を削減対象としてデータを取得しました。
消費量はA重油単独燃焼とHHOガス混合燃料のA重油消費量は3日間の平均を算定した。
- 04 乾燥炉ボイラーの燃焼回数や燃焼時間はボイラー現場設備管理者(被口隆夫様)の指示に従って実行いたしました。
- 05 評価のポイントは、基礎灯油消費量と混合燃料のA重油消費量を比較する。
●アスファルト生産量(ton)のボイラー燃焼によるA重油消費量を測定する
①基礎データA重油単独に燃焼消費量)
②酸水素ガス混合燃料燃焼時のA重油消費量を比較をしました。
- 06 A重油消費量で削減率(生産量(ton)を算定した。

●結論

●A重油燃料の消費量

①基礎データ(A重油単独に燃焼消費量) = 81. 5l/ton

②混合燃料燃焼時のA重油消費量 = 59. 2l/ton

●燃料(A重油削減)削減率は

②-① = 59. 2 - 81. 5 = -22. 3l(削減量)

約27%の削減率です。

※なおアスファルト乾燥炉装置の運転中の消費電力は911W/hです
電気代に換算すれば30円/hで算定すると

911w × 30円/kw = 27円程度です

日本ではOnly oneのシステムです。

●試験当日の電力消費測定メータ

911w/h



02 算定したデータのグラフ

● 乾燥炉の生産量グラフ(単位:ton)

実証日	A重油燃料費	HHO混合燃料費
1th	4016	3,852
2th	4509	5,898
3th	7473	2,019
合計	15998	11,769
① 平均消費量	5,333	3,923

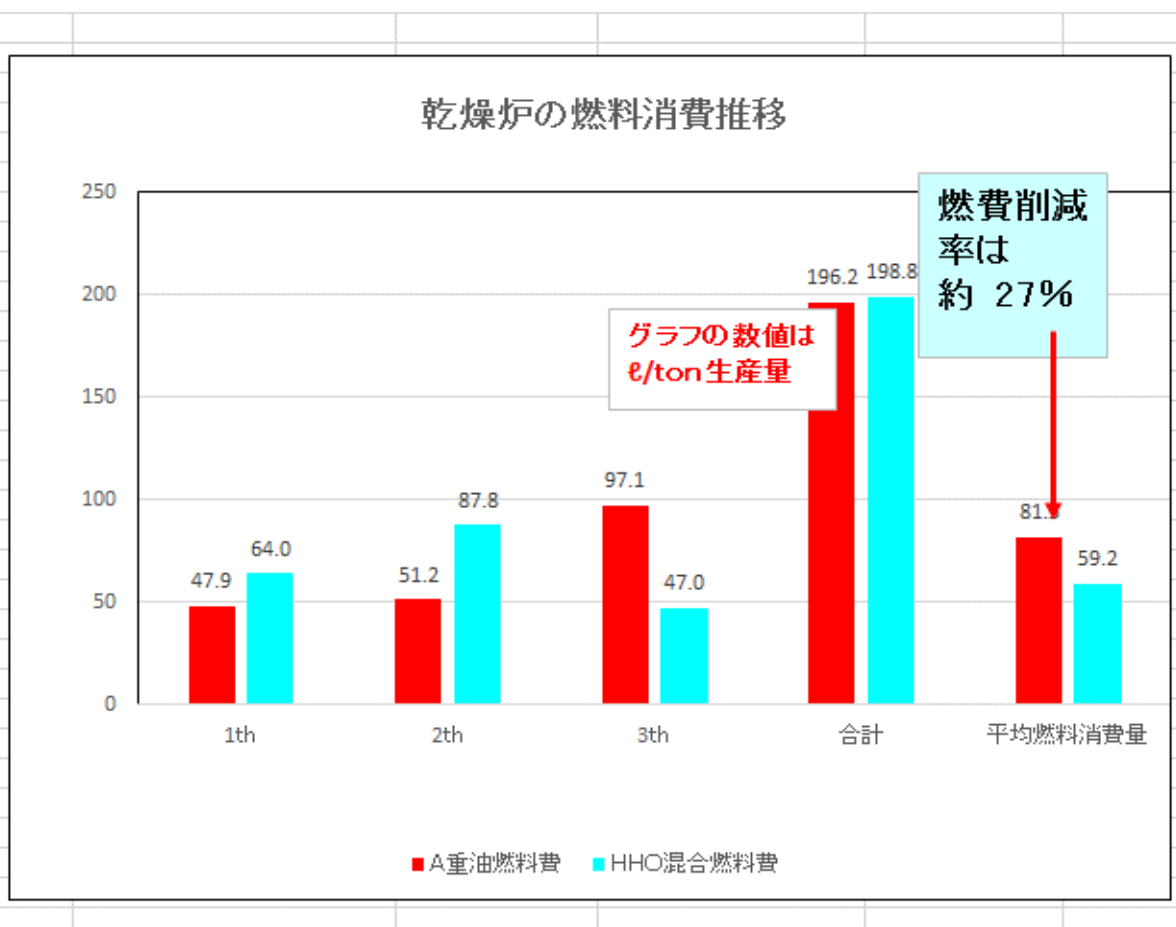
● 乾燥炉の燃料消費グラフ(単位:ℓ)

	A重油燃料費	HHO混合燃料費
1th	47.9	64.0
2th	51.2	87.8
3th	97.1	47.0
合計	196.2	198.8
② 平均燃料消費量	81.5	59.2

燃費削減率 **27%**

● 燃料消費効率

	A重油燃料費	HHO混合燃料費
平均生産効率	81.5ℓ	59.2ℓ



03.乾燥炉燃料削減効果の把握方法について

●実証評価試験の効率比較基準

- 1 A重油燃料の通常燃焼効率とHHOガス混合燃料の燃焼効率をアスファルト生産量 (ton)と消費燃料量で比較する。
- 2 具体的にはつぎの要領で行う。
 - ① アスファルトの生産量を200tonsで設定する。
 - ② A重油燃料の消費量とHHOガス混合燃料消費量の生産量 (ton)当たりの消費量を算定把握する

※燃焼効率とは

燃料消費量 (ℓ)	この算式で
生産量 (ton)	生産量 (ton)当たりの燃料消費が得られる

- ③ 上記のトン当たりの燃料消費量の値をA重油燃料とHHOガス混合燃料それぞれ把握する
- ④ 効率計算は
A重油の値⑤-HHOガス混合燃料の値(⑥)=削減燃料(ℓ) (⑦)
削減率は
$$\frac{⑦}{⑤} = \text{削減\%} \text{となる}$$
- 3 正確に生産量を200 (ton)で区切れないため、近似値の生産量で比較対象とする。
- 4 燃料消費対象日はアスファルト生産時の気温差の最小限小さい日をリストアップして比較する。
- 5 また生産日前日の雨天日や雨天当日のアスファルト生産日はアスファルト骨材の含水率が多くなり燃料消費量が極端に増えるため、比較対象外とする。
- 6 燃料消費比較対象日は利光建設工業(株)の調査実証実施調査表を基に行う。

●具体的な実証数値の解説

～利光建設工業(株)の実証調査表から～

◆測定日比較

①HHOガス混合燃料燃焼日

実証日	アスファルト 生産量 (ton)	HHO混 合燃料費
11月3日	3,852	64.0
11月4日	5,898	87.8
11月8日	2,019	47.0
合計	11,769	198.8
平均	3,923	59.2 /ton

②A重油単独燃料燃焼日

実証日	アスファルト生産量 (ton)	HHO混合燃料費
11月17日	4016	47.9
11月24日	4509	51.2
11月26日	7473	97.1
合計	15998	196.2
平均	5,333	81.5 /ton

●特記事項

通常(A重油)燃焼ではバーナー点火から始め、アスファルト生産～出荷まで20分程要するが、HHOガス混合燃料の燃焼では、11分と短く短縮された「短縮時間」からも燃費削減効率は明白です。

※上記内容両者現認

HHO混合装置操作担当者: 樋口隆夫氏

現地アスファルトプラント捜査担当者: 森山正美氏

◆HHOガス混合燃料実施の削減率

●燃料消費効率

	A重油燃料費	HHO混合燃料費
平均生産効率	81.5ℓ	59.2ℓ

燃費削減率 = $59.2 / 81.5 = 73 = 27\% / \text{ton}$

04.アスファルトプラントの生産概要

● 日常の生産作業について

- 1 乾燥炉に設置されたプラントバーナー(田中铁工製;LO-35
(最大消費量510ℓ/h)
- 2 LO-35バーナーは最大燃焼消費量510ℓ/h~170ℓ/hの範囲で設定されているが、現状の稼働では、最大燃焼のみで操業アスファルトの設定温度は160度で固定設定。
- 3 アスファルト搬入先の距離や出荷時の気温及び天候を考慮して180度程度で出荷している。
- 4 アスファルトプラント乾燥炉のバーナー操作は担当者が手動で燃焼開始や、停止操作を行っている。

アスファルトプラントの生産活動の設備はつぎのとおりです。

① アスファルトの骨材乾燥炉



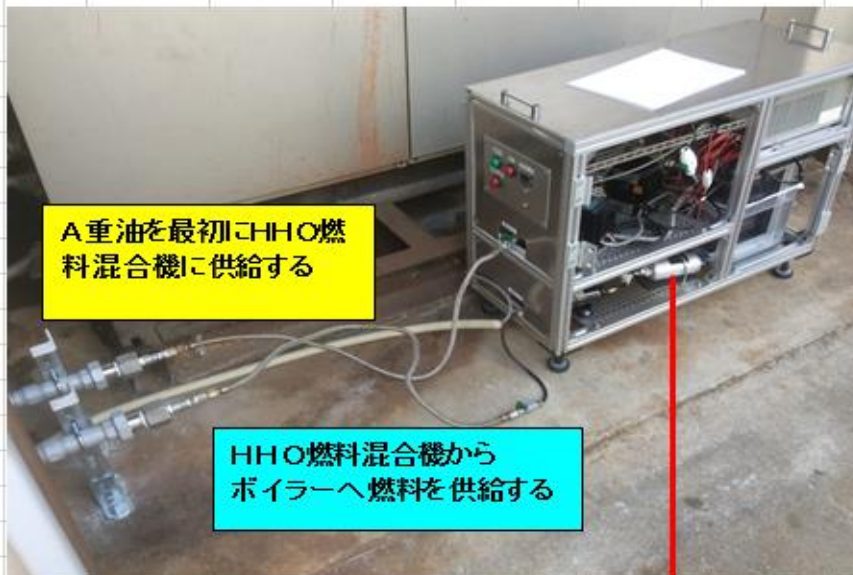
② 乾燥炉のバーナ燃料噴射口



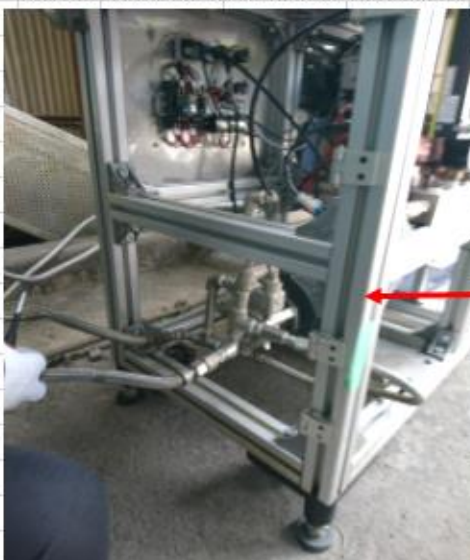
③HHOガスとA重油の混合燃料供給配管(2本)



④A重油とHHOガスを混合する燃料混合機



⑤HHOガスとA重油の燃料混合ユニット機能



※正常な生産
運転制御を表示

●HHOガス混合燃料装置

※①バーナー改良対応バーナー対応

※2混合燃料装置

(型式=GO-L2:燃料供給600ℓ/h)

※3HHO混合量=100ℓ/h(20%)

※4消費電力930W/h

⑥アスファルトプラント乾燥炉制御機器盤

※現地の乾燥炉ボイラー管理者が燃焼・停止操作



⑦HHOガスとA重油の混合燃料の制御監視盤



O5. 基礎データ(A重油単独)取得(2021.11/17.24.26の3日間)					
アスファルトプラント 燃料実験調査表(基礎データ)					
01	バーナー型式	LO-35 (田中铁工(株)製)			
02	日付(月/日)	11月17日	11月24日	11月26日	合計
03	天候	晴れ	曇り/晴れ	晴れ	
04	外気温(°C)	21	18	18	
05	運転開始時間				
06	可動時間				
07	出荷量(t)	47.9	51.2	97.1	196.2
08	始業前流量計	26,065,680	26,087,534	26,093,031	
09	始業後流量計	26,069,696	26,092,043	26,100,504	
10	油消費量(ℓ/日)	4,016	4,509	7,473	15,998
		通常燃料	通常燃料	通常燃料	
燃料消費効率算定					
●ton当たりの燃料消費量 = 15998/196.2 = 81.5ℓ					

06 実証試験データ(HHOガス混入)取得(2021.11/3.4.8の3日間)

アスファルトプラント 燃料実験調査表(基礎データ)

01	バーナー型式	LO-35 (田中铁工製)			
02	日付(月/日)	11月3日	11月4日	11月8日	合計
03	天候	晴れ	晴れ	曇り/雨	
04	外気温(°C)	22	20	22	
05	運転開始時間				
06	可動時間				
07	出荷量(t)	64	87.8	47	198.8
08	始業前流量計	26,016,560	26,021,412	26,042,113	
09	始業後流量計	26,020,412	26,027,310	26,044,132	
10	油消費量(ℓ/日)	3,852	5,898	2,019	11,769
		混合燃料	混合燃料	混合燃料	

燃料消費効率算定

●ton当たりの燃料消費量 = $11769 / 198.8 = 59.2\ell$

08乾燥炉ボイラー燃焼試験における写真など

●アスファルト乾燥炉



※1アスファルトの骨材はこの乾燥炉で加熱、生産される。
ボイラーの規模は510ℓ/h

※2
毎日出荷する分だけ
生産される

●HHOガス発生装置 (A重油とHHOガス混合)



※3
A重油とHHOガス混合燃料の
供給パイプ配管

※2なお、混合燃料装置はデモ機であるためユニット機能の説明とユニットが可視できるように準備した。

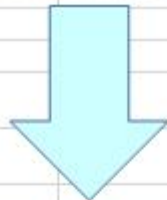
※1
HHOガス混合装置
A重油とHHOガスを混合して
乾燥炉のボイラーへ混合
燃料として供給する小型
装置である(120ℓ/h)

●乾燥炉の中の燃焼炎の変化

①A重油単独の燃焼炎(褐色)



※1
A単独燃焼の炎の色は
褐色である。
(完全燃焼に近いがA重油
のみでは限界状態)



②HHOガスとA重油混合 燃料炎(薄白色)



※1HHOガスの混合燃料燃焼は
HHOガス燃焼と共に、相乗効果で
A重油燃焼も完全燃焼し効率が上
がった状態