

外燃機関用 酸水素ガス

液体燃料混合小型装置 [G-K9-B]

燃焼効率及び蒸気負荷効果試験報告



株式会社 SEIKA

目次

1. 目的
2. 試験場所及び条件
3. 酸水素ガス液体燃料混合小型装置 特徴
4. 酸水素ガス液体燃料混合小型装置 仕様
5. 測定試験 写真
6. 燃焼比較
7. 燃焼温度測定数値
8. 蒸気発生量比較
9. まとめ



酸水素ガス発生機 中型機 G:A-7A
(参考写真)

1. 酸水素ガス液体燃料混合小型装置測定試験の目的

酸水素ガス液体燃料混合小型装置(G-K9-B)を液体燃料試験バーナー設備に設置し、燃料単体(試験ではA重油)のみ使用時と酸水素ガス液体混合燃料を使用時の燃焼温度を比較し、温度・発生熱量・燃焼効率の上昇過程を確認する。

同様に蒸気ボイラーに酸水素混合燃料を使用し燃料消費量及び蒸気発生量を測定し蒸気発生率を確認する。

測定試験により酸水素ガス液体燃料混合小型装置を対象設備に設置した場合、燃料削減によるコスト削減を確認し、化石燃料削減による地球温暖化の原因といわれる温室効果ガス発生を抑制することを確認する。

2. 試験場所及び条件

場所 福岡県筑紫野市平等寺1262番地

IDプラント株式会社 SIMA E&W社 燃焼及び蒸気ボイラー設備

日時 2019年1月 10日～18日

気象 天気 晴 気温 3～5℃

3. 酸水素ガス液体燃料混合小型装置 G-K9-B の特徴

- 電解槽において酸水素ガスを生産する電力(140w/h)を小電力で生産し、機器の総消費電力は 450 w/h(対象設備に応じ発生量の増減可)である
- 酸水素ガス生産は設備に応じて必要量を供給し、過剰生産時は圧力及び流量センサーにより、常に安定した制御で混合燃料供給を行う
- 液体燃料に均一に超微細気泡にて加圧混合し安定・安全に供給を行う
- 酸水素ガス液体燃料混合小型装置サイズ(W: 750 × H: 690 × D: 360)は
コンパクト設計のため小スペース設置が可能である
- 酸水素ガス混合率は 1～ 40 %まで可能である

4. 酸水素ガス 液体燃料混合小型装置 G-K9-B 仕様表

外形寸法	W: 750 × H: 690 × D: 360 (mm)
重量	35 Kg
供給電源 (AC)	100 V
DC変換	12 V
定格電流	2 A ~ 8 A (通常 5 A)
消費電力 (燃料加圧ポンプ含む)	MAX 500 w/h (電解槽 酸水素ガス生成 140 w/h)
酸水素ガス発生量	最大 48ℓ/h 800cc/min
酸水素ガス燃料混合比率	5 ~ 30 % (試験時 20~40 %)
混合燃料	酸水素ガス超微細気泡混合
燃料水	株式会社SEIKA製 酸水素ガス生成専用特殊水
対象燃料	灯油、軽油、A重油、B重油
混合燃料最大供給量	100 ℓ/h

測定試験実施機器一覧

- 株式会社 SEIKA製

酸水素ガス 液体燃料混合小型装置 G-K9-B

- 試験用液体燃料バーナー LBP-81

【 AC200V 噴射圧力 0.8Mpa 燃料消費量

噴射ノズルチップ 24L/h (6.5G) 供給空気量 一定 開度3 】

- 試験用燃焼ボイラー (全長 150cm 内径 30cm)

- 燃料用設置タンク (最大198L)

- 試験用燃機関蒸気ボイラー ODB ボイラ SA-650

- 燃料流量計 OVAL FLOWPET 4976

- ボイラー内温度測定計器

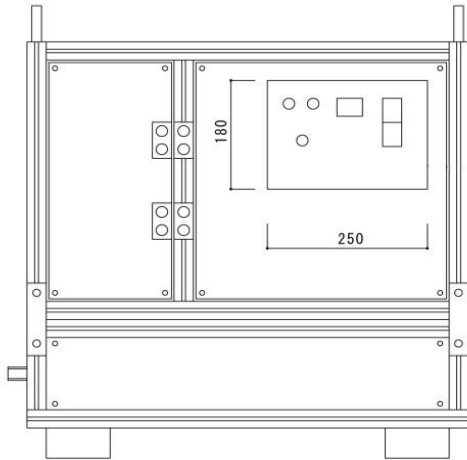
株式会社T&D製(MCR-4TC)

【測定範囲 $-270\sim 1760^{\circ}\text{C}$ 精度 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ±読み値の0.3% 】

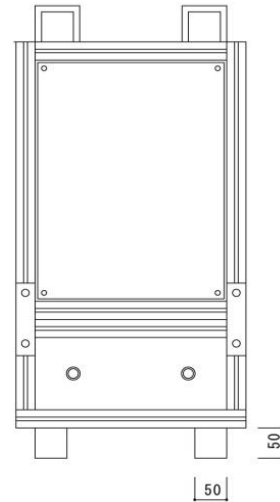
- 実施燃料 A重油

酸水素ガス液体燃料混合小型装置設計図 [G-K9-B]

A : 立体図

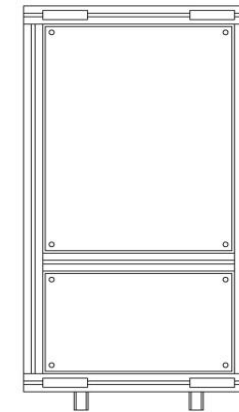


B : 立体図



上空図

C



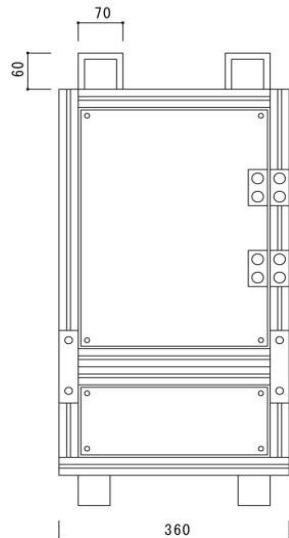
D →

← A

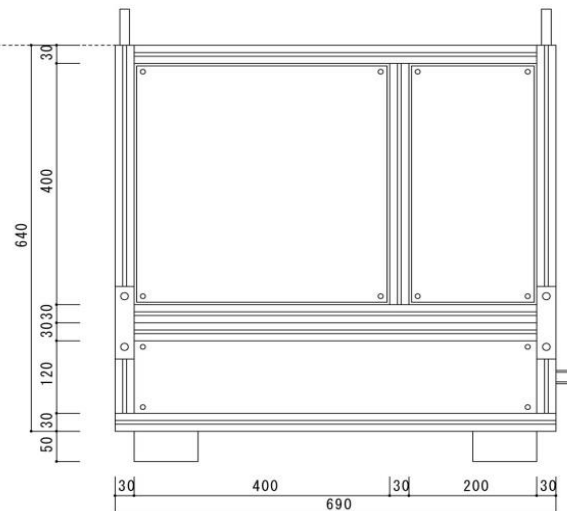


B

C : 立体図



D : 立体図



HHOガス小型燃料
混合装置ユニット S=1/8

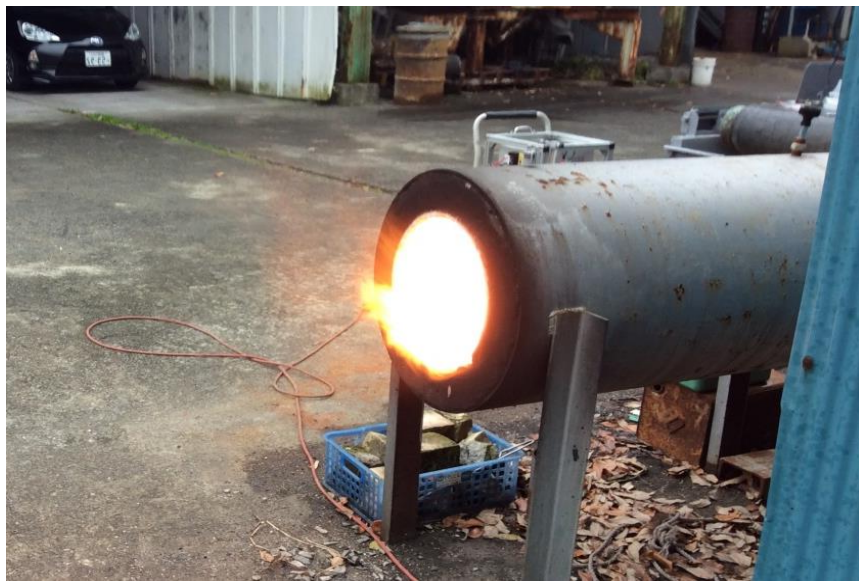
5. 測定試験 現地写真



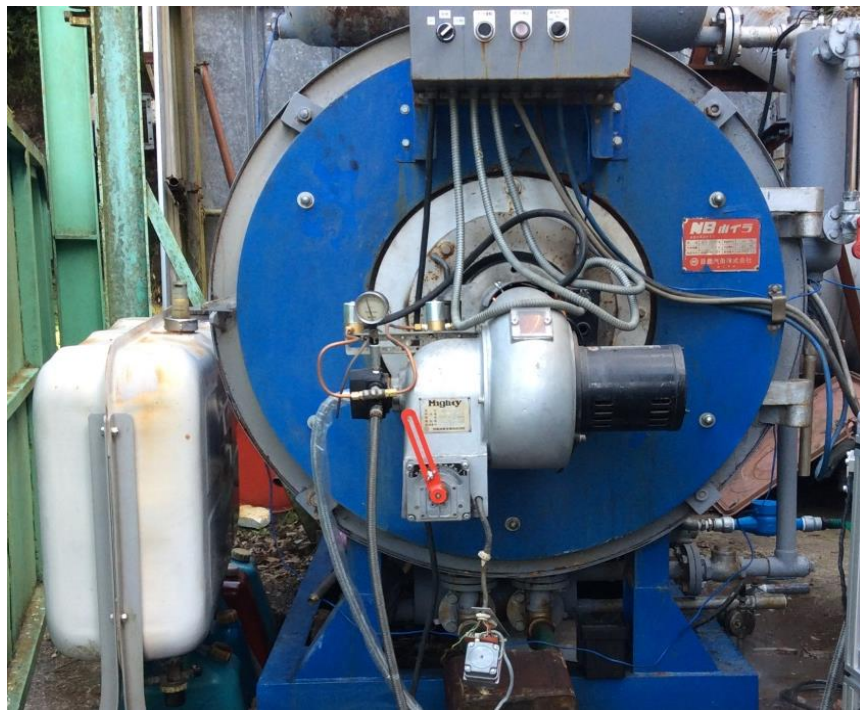
燃焼試験ボイラー(A重油のみ)



試験用燃料バーナー



酸水素ガス混合燃焼試験



蒸気負荷試験用ボイラー



6. 燃烧温度 比較



A 重油单独燃烧時

- 炎 黄赤色
- 燃烧時に 黒輪がみえ斑有り
- 燃烧温度 約30分後 1,200°C
74分経過後 1,355°C



酸水素ガス混合燃料燃烧時

- 炎 黄白色
- 燃烧時 炎が増大、
管より噴出する
- 燃烧温度 約15分後 1,200°C
68分経過後 1,565°C

7. 燃焼試験温度測定数値

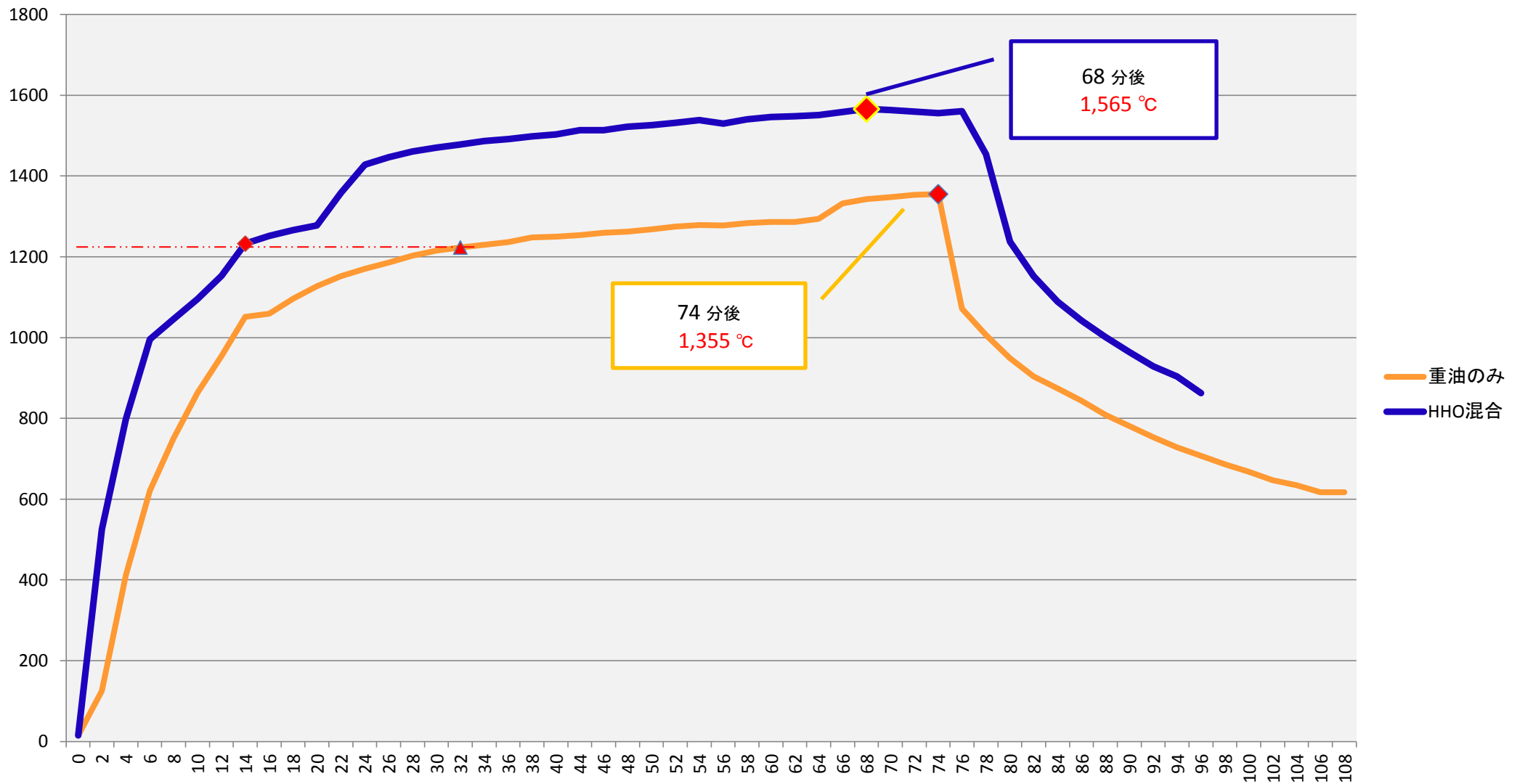
重油 燃焼

時間 (min)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
温度 (°C)	15.0	125.0	412.0	621.0	750.0	863.0	954.0	1051.3	1059.0	1096.1	1126.7	1152.0
時間 (min)	24	26	28	30	32	34	36	38	40	44	46	48
温度 (°C)	1170.2	1185.9	1202.7	1214.9	1223.0	1229.3	1235.9	1248.1	1249.9	1253.4	1259.5	1262.0
時間 (min)	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72
温度 (°C)	1267.6	1274.5	1278.4	1277.7	1283.7	1286.0	1286.1	1294.2	1332.2	1342.5	1347.8	1353.3
時間 (min)	74	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94	96
温度 (°C)	1355.1	1071.2	1006.5	948.7	903.9	874.2	843.7	808.7	780.6	753.3	728.1	706.8

HHOガス混合 燃焼

時間 (min)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
温度 (°C)	15.0	525.0	798.0	996.0	1046.0	1095.0	1153.0	1232.5	1251.3	1265.8	1277.7	1358.3
時間 (min)	24	26	28	30	32	34	36	38	40	44	46	48
温度 (°C)	1428.3	1445.8	1460.7	1470.4	1477.9	1486.4	1491.5	1498.3	1502.8	1512.9	1513.1	1521.7
時間 (min)	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72
温度 (°C)	1525.5	1531.9	1538.6	1529.8	1540.1	1546.1	1548.0	1551.1	1558.0	1565.7	1563.3	1559.5
時間 (min)	74	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94	96
温度 (°C)	1555.8	1560.5	1453.7	1237.5	1151.8	1088.5	1041.7	1001.9	963.6	928.6	903.6	862.2

重油と酸水素ガス混合時の燃焼温度比較



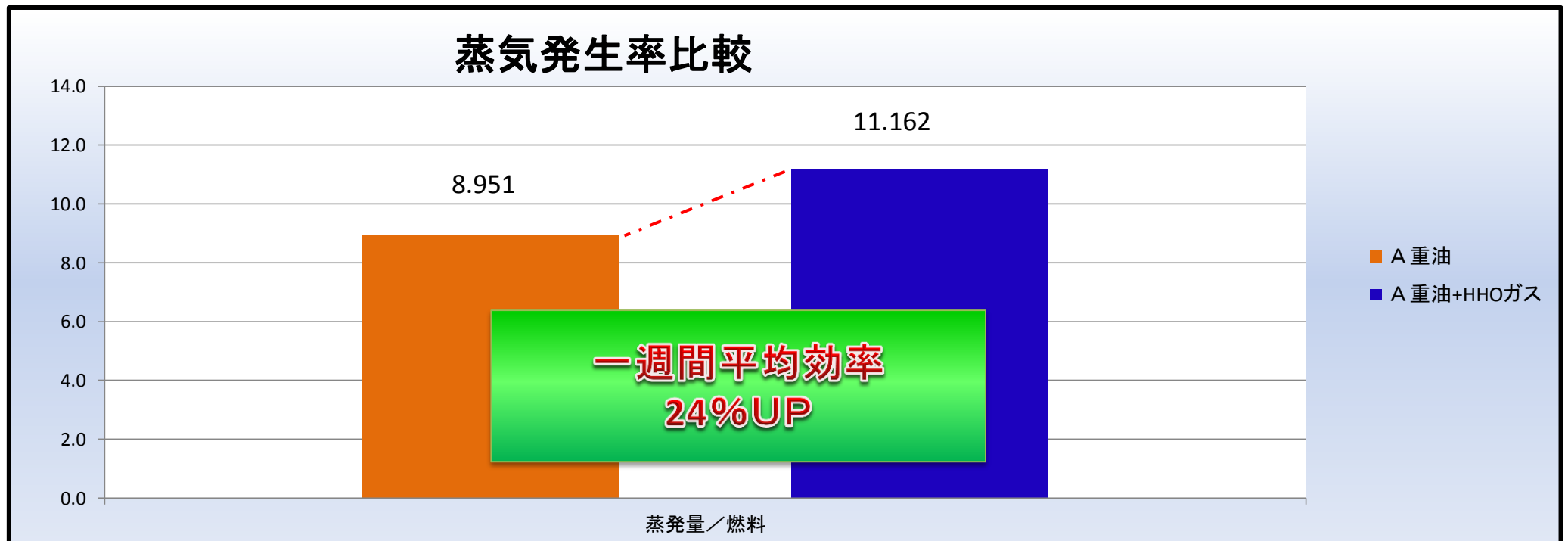
・重油のみの場合1,200°Cまでの時間が30分程度だが酸水素ガス混合燃焼の場合約15分で急速上昇する。最高燃焼温度も計測器の上限値に近づいたので1,500°Cまでと燃焼の計測をしたが、それでも約200°C以上の発熱量に差異が認められる。

8. 蒸気発生量比較

1時間当たりのA重油単体燃焼とHHOガス混合燃焼時の蒸気発生量比較

	種類	時間	燃料消費量(L)	蒸発量(L)	平均排気温度(°C)	蒸発量/燃料	蒸気発生率
1月10日	A重油	1H	41	367	288.14	8.951	
	A重油+HHOガス	1H	38	407	309.43	10.711	19.6%
1月16日	A重油+HHOガス	1H	36	398	307.43	11.056	23.5%
		2H	74	826	314.69	11.162	24.6%
1月17日	A重油+HHOガス	1H	41	454	335.00	11.073	23.7%

備考 蒸気発生率はA重油の蒸発量を基に、混合燃料の蒸発量との対比の割合
試験時酸水素ガス混合率は 35%に調整している



9. まとめ

燃焼試験結果より、A重油単独燃焼と比較して酸水素ガス混合燃焼を行うと短時間で高温度に到達し通常燃焼に比べ発熱量を多く得ること確認できる。蒸気発生率についても同様に酸水素ガス混合燃焼により多くの蒸気量を得る事が数値から確認できる。

試験結果から、既存設備に酸水素ガス液体燃料混合装置を組み込む事で、燃料費の大幅削減・温室効果ガスを抑制し、地球環境問題に対し貢献が可能である。