

South Blender 燃焼効率検証試験

2025. 5. 7 佐藤

承認	審査
2025/4/28	2025/4/28
佐藤	石川

実施日 2025年4月28日
場 所 株式会社 青葉機械工事 機械製作工場
メンバー 株式会社 青葉機械工事 石川社長・信濃設計士
株式会社 ガイアテクノロジー 佐藤

目 的 South Blenderの排ガス測定比較による燃焼効率及び燃費削減効果検証
(各油と水の混合割合での燃焼排ガス測定値比較によるエネルギー効率の検証)

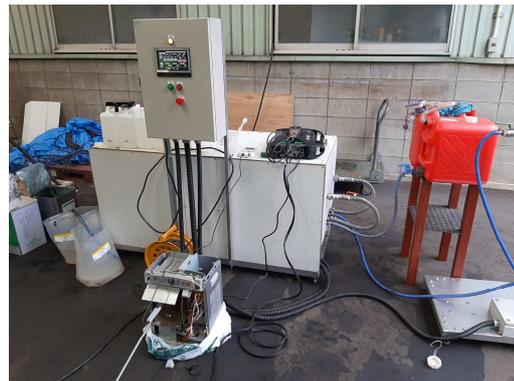
【測定方法】

ダイニチ工業製 FW-3215S 石油ファンヒーター を用いて実験を行う。
この度の試験検証の比較時のヒーターの負荷を一定にするため、設定温度を「HI」(最高温度)に設定し、無風状態で外気温も一定となる様にヒーターを設置して測定を行った。
測定方法は多成分燃焼排ガス分析計「TESTO 350」の測定プローブをヒーターの燃焼室上部の排ガス出口位置に固定し、燃料タンクが「空」の状態から始めて、①South Blenderを通過させない灯油100%、②South Blenderを通過させた灯油100%、③South Blenderで水10%:油90%を混合したエマルジョン燃料、④South Blenderで水15%:油85%を混合したエマルジョン燃料、⑤South Blenderで水20%:油80%を混合したエマルジョン燃料、⑥South Blenderで水25%:油75%を混合したエマルジョン燃料、⑦South Blenderで水30%:油70%を混合したエマルジョン燃料を燃焼した時の其々の排ガス分析データを比較する。この時、比較対象を切り替える際にその都度ヒーターの燃料を「空」にすることで、校正を行った。

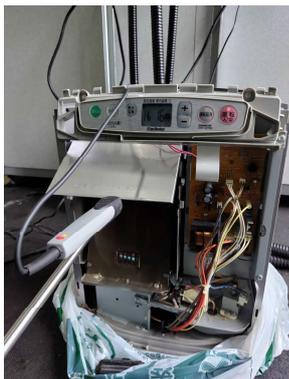
【South Blenderと測定状況写真】



South Blender



測定状況全景



測定対象ヒーター



TESTO 350 分析計

【測定項目】

測定項目は①South Blenderを通過させない通常の灯油100%、②South Blenderを通過させた灯油100%、③South Blenderで水10%:油90%を混合したエマルジョン燃料、④South Blenderで水15%:油85%を混合したエマルジョン燃料、⑤South Blenderで水20%:油80%を混合したエマルジョン燃料、⑥South Blenderで水25%:油75%を混合したエマルジョン燃料、⑦South Blenderで水30%:油70%を混合したエマルジョン燃料の7項目。以下に測定結果を示す。

No	混合割合	° C FT	% O ₂	ppm CO	ppm NO	ppm NO ₂	ppm NOx	ppm cCO	% CO ₂ IR	%燃焼 向上率	%燃費 削減効果
①	通常灯油100%	461.9	18.61	37	40	8.1	45.2	116	8.65	0	0
②	South Blender灯油100%	479.6	18.56	39	31	1.9	32.5	145	7.57	3.83	3.83
③	水10%:油90%	504.1	17.95	36	40	4.7	44.6	89	8.82	5.11	15.11
④	水15%:油85%	496.2	18.93	39	39	9.2	45.1	178	8.79	3.46	18.46
⑤	水20%:油80%	493.9	20.15	37	40	7.5	47.1	492	9.03	2.98	22.98
⑥	水25%:油75%	483.0	12.24	34	42	9.0	47.4	58	9.07	0.71	25.71
⑦	水30%:油70%	447.6	21.04	39	36	4.9	40.2	329	8.15	-6.67	23.33

【結果考察】

以上の結果より、本実験におけるSouth Blender の最適混合割合は、灯油75%に対し水25%での混合であった。燃焼向上率の算定方法は、通常の灯油100%で燃焼させたときの排ガス温度を基準温度として其々を比較した場合、上昇温度の差を基準温度で割った値とした。

燃焼向上率の計算式は以下の通り。

$$\frac{(\text{其々の混合割合における排ガス温度} - \text{通常灯油100\%での排ガス温度})}{\text{通常灯油100\%での排ガス温度}} \times 100\%$$

単にSouth Blenderを通過させることにより燃焼向上率が増加したことは、油の分子が酸化しやすい状態に変化したことによるものと考察する。また、エマルジョン燃料となった時、更に燃焼向上率が増加したことについては、水の蒸気爆発によって灯油の燃焼効率が上がったことに起因する。

最後に、South Blenderは水と油双方の分子構造に変化を与えて効率的に混合する装置である。界面活性剤や添加剤を使用する他社従来商品とは、ランニングコストに大きく差がある。また、装置の構造が単純な為、メンテナンス作業が簡便化出来、故障などのトラブルも軽減した。

更には、多成分燃焼排ガス分析計「TESTO 350」による現地での精度の高い効果の分析測定が可能になったことで、燃料費の削減効果によるメリットの判断が早期に出来るようになった。

化石燃料高騰の社会にSouth Blenderの更なる貢献を期待する。

以上