

ニシオティーアンドエム株式会社 様

2019年8月14日

株式会社 大智

## ニシオティーアンドエム(株) 建機ヤードにおける、燃焼促進剤 K-S1 実証試験結果

### 1. 概要

首記建機ヤード内の建設機械において、燃焼促進剤 K-S1 添加前後の有害排出ガス成分等の変化を測定することにより、活用効果の実証試験を行った。

- (1)試験期日 : 2019年7月24日～25日
- (2)対象建設機械 : ニシオティーアンドエム(株)様による選定3台(下記)
- (3)使用燃料 : 重ダンプ(軽油とBDF100)各1台、ホイールローダ(BDF100)×1台
- (4)燃焼促進剤 : 燃焼促進剤 K-S1 (NETIS 登録No. HR-100007-VR)  
製造元は(株)大智, 希釈率は燃料量に対し1,000分の1
- (5)建設機械状態 : 静止状態&無負荷でエンジン始動
- (6)使用測定器 : 排出ガス成分測定 : [HODAKA 製 HT-3000]  
PM(粒子状物質)測定 : [HORIBA 製 MEXA-600SW]  
アクロレイン測定 : [GASTEC 検知管No.93]

### 2. 測定方法

#### (1) 事前準備

- ①ヤード内機械整備場の水平な地面に、上記測定器2台を設置する。
  - ・外部電源より AC100V を常時供給し、測定器のウォーミング UP (暖気,自己診断,自己校正) を実施。 所要時間は、排出ガス成分測定器[HODAKA 製 HT-3000]は約40分、PM(粒子状物質)測定器[HORIBA 製 MEXA-600SW]は約10分をそれぞれ要する。
- ②対象建設機械を測定器近くに移動させ、エンジンを停止する。
- ③排出ガスマフラー出口に約3mのアルミダクトを取り付け、反対側アルミダクト末端に上記2台の測定プローブを差し込む。

#### (2)測定

- ①エンジンを再始動し、測定器センサー内部に排出ガスが十分に到達するまで約60秒待機。
- ②数値が安定した状態を保持していれば、この時点の測定値とする。
- ③次に建設機械に負担がかからない程度のエンジン回転数内で(今回は1,000と2,000rpm)、1～2ポイントの測定を実施。ここでも約60秒後、測定値が変動しなければ安定したとみなし、この時点の測定値とする。

④今回は同時に、BDF100 酸化に伴う匂い測定として GASTEC 検知管によるアクロレイン測定も実施。(反対側アルミダクト末端に測定プローブを差し込む。)

なお、検知管の耐熱温度が MAX80℃であるため、重ダンプはアイドリングのみ、ホイールローダはアイドリングと 2,000rpm の測定とした。

吸引はアクロレイン検知管の規定である、2 分間×2 回の計 4 分とし、目盛りを直接読み取り、外気温との補正を行い、真の値を求めた。

### (3)スケジュール

#### ①7月24日に**添加前測定**

2 (1), (2)項の作業&測定を、主に午前と午後各 1 回実施

#### ②K-S1 を添加

#### ③7月25日に**添加後測定**

同様に 2 (1), (2)項の作業&測定を、主に午前と午後各 1 回実施

## 3. 試験結果

測定車両 No.	測定車両 (メーカー, 型式, 写真)		CO2濃度 削減率(%) (※1)	NOx濃度 削減率(%) (※1)	PM 削減率(%) (※1)	アクロレイン 削減率(%) (※1)
1	30t重ダンプ #1026 (コマツ/HD285-5) 軽油		添加前：コールドスタート／添加後：コールドスタート			
			10.5	11.2	42.9	100.0
2	重ダンプ #1040 (コマツ/HD285-5) BDF100		添加前：コールドスタート／添加後：ホットスタート			
			13.1	11.1	81.1	100.0
3	ホイールローダ5.0m <sup>3</sup> (コマツ/WA500-7) BDF100		添加前：コールドスタート／添加後：コールドスタート			
			7.0	29.1	25.0	100.0
※1 詳細は添付別紙“燃焼促進剤 テストデータ集計表”に記載。						

## 4. 考察

### (1)重ダンプ

- ①1次基準値建設機械では、燃料噴射制御等の構造上、アクセルを一定に保っても回転数を一定に保つことが困難な回転域もある。今回は、1,000rpmのポイントで明らかにエンジン音変調が聞き取られたため、重ダンプ2台とも添加前後の測定データからは除外した。
- ②コールドスタート時は黒煙浄化装置内セラミック加熱のため、燃料リッチ側となっていると想定され、ホットスタート時と比較してCO<sub>2</sub>濃度が高く、結果、削減率も悪い。(BDF100の場合のみ検証)

### (2)ホイールローダ (NO<sub>x</sub>浄化のアドブルー装置未装備)

- ①コールドスタート時、K-S1の添加有無に関わらず多くのNO<sub>x</sub>を排出していることがわかったが、時間の経過(約3分ほど)とともに低下していった。  
K-S1の添加後は、コールドスタート時でも顕著なNO<sub>x</sub>排出はみられなかった。

### (3)軽油とBDF100での比較

以上のことより今回の測定では、軽油、BDF100を問わず、K-S1の添加による有害排出ガス削減効果が実証された。また、添加後の稼働時間が2~3時間と短く、過去の検証の様に、添加後の稼働時間が8時間以上による測定であれば、削減効果にもより良い影響が出たと考えられる。

PMについては、今回の測定ではBDF100の排出量が、K-S1の添加有無に関わらず軽油より多い事が確認され、添加後の削減率については全て良好な結果であった。さらに、アクロレインの削減率についても良好な結果であり、人体への影響や、臭い対策等にも有効である事が実証された。

以上

# 燃焼促進剤 テストデータ 集計表

軽油

有限会社エコ・アース

実施場所(大阪府)の 気象庁発表平均値	添加前	天気:曇後晴	気温:28.8℃・湿度:73%		
	添加後	天気:晴時々曇	気温:29.7℃・湿度:69%		
1. 年月日	添加前	2019年7月24日	添加後	2019年7月25日	
2. 場所	ニシオティーアンドエム(株) 建機ヤード(大阪府高槻市)				
3. 実施・立会者	●戸田建設(株) ●西松建設(株)				
	●ニシオティーアンドエム(株) ●(株)レボインターナショナル ●(株)松林				
	●(株)大智 ●(有)エコアース				
4. 車両	sokuteijixtu	重ダンプ #1026	メーカー	コマツ	
	車種	HD285-5	定格出力	235kw(320PS)	
5. 排出ガス・騒音対策・他	国土交通省指定 トンネル工事用排出ガス対策型 第1次基準値指定機械 黒煙浄化装置(セラックマフラー)取付機械				
6. 初年度登録・オイル交換年月日	登録	2001年5月	オイル交換	年月	
7. アワメーター・走行距離表示	添加前	8,784 h	添加後	8,786h	差引 2h
8. 使用燃料・タンク容量・燃焼促進剤	燃料	軽油	タンク容量	380L	K-S1(190522)
9. 排出ガス成分測定器	〈メーカー〉HODAKA 〈品番〉HT-3000				
10. PM(粒子状物質)測定器	〈メーカー〉HORIBA 〈品番〉MEXA-600SW(オパシメーター)				

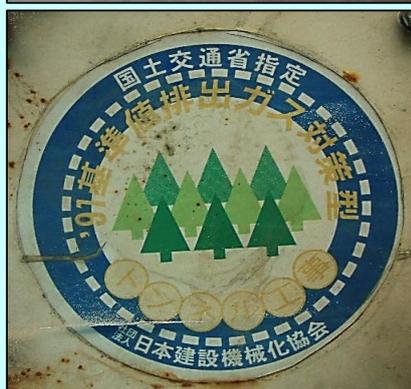
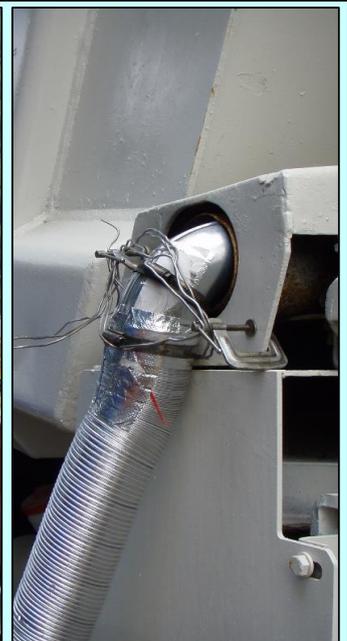
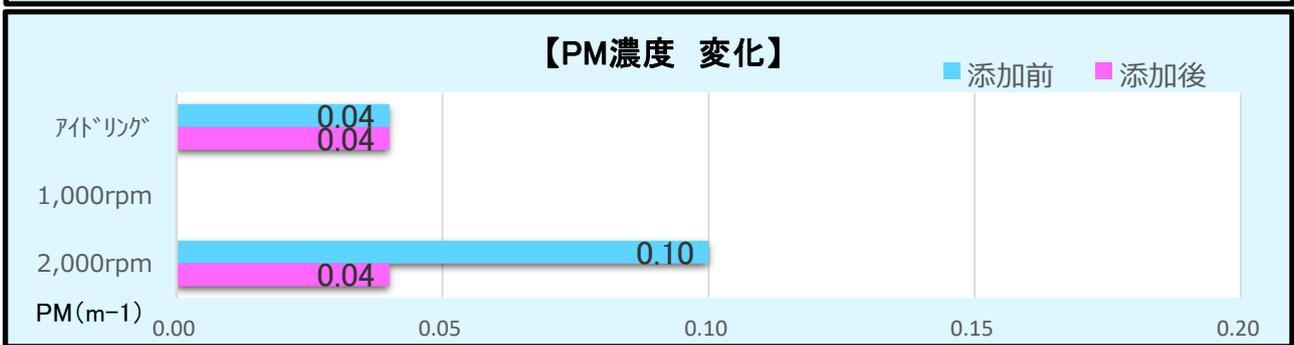
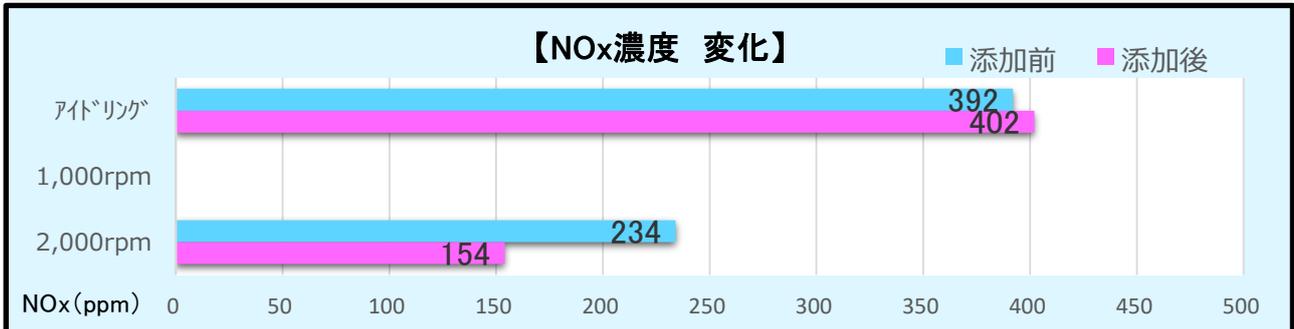
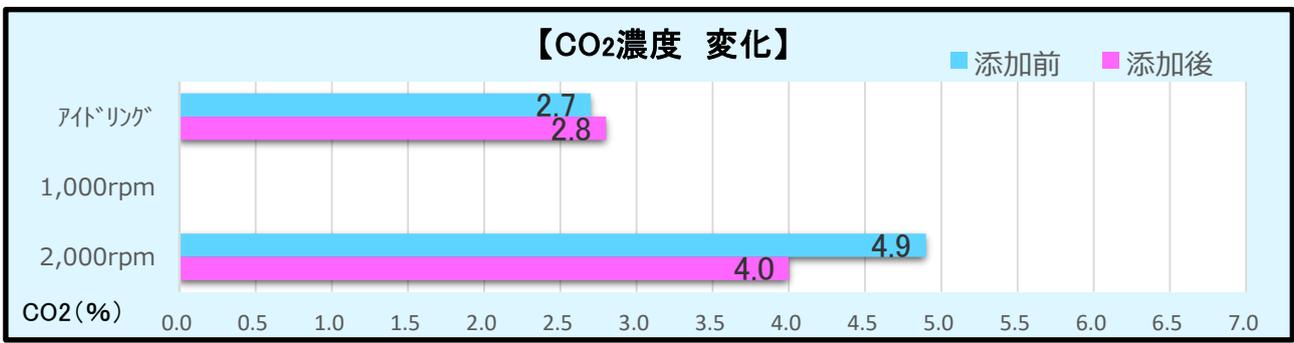
【排出ガス成分測定】 ※1		アイドリング	1,000rpm	2,000rpm	削減率
排出ガス温度	T-gas(℃)	添加前	84.9	150.7	
		添加後	72.9	133.6	
外気温度	T-air(℃)	添加前	32.2	32.2	
		添加後	34.7	34.5	
酸素濃度	O2(%)	添加前	17.19	14.56	
		添加後	17.10	15.42	
二酸化炭素濃度	CO2(%)	添加前	2.7	4.9	10.5%
		添加後	2.8	4.0	
一酸化炭素濃度	CO(ppm)	添加前	107	188	
		添加後	120	228	
一酸化窒素濃度	NO(ppm)	添加前	358	191	
		添加後	356	112	
窒素酸化物濃度(ノックス)	NOx(ppm)	添加前	392	234	11.2%
		添加後	402	154	
二酸化窒素濃度	NO2(ppm)	添加前	33	43	
		添加後	46	44	
二酸化硫黄濃度	SO2(ppm)	添加前	0	0	
		添加後	5	3	
硫化水素濃度	H2S(ppm)	添加前	0	0	
		添加後	4	2	
炭化水素濃度(プロパン)	C3H8(ppm)	添加前	0	0	
		添加後	0	0	

エンジン回転数が不安定であったため、1,000rpmの値は除外

【PM(粒子状物質)測定】		アイドリング	1,000rpm	2,000rpm	削減率
光吸収係数	(m-1)	添加前	0.04	0.10	42.9%
		添加後	0.04	0.04	

【アクロレイン測定】		アイドリング	1,000rpm	2,000rpm	削減率
アクロレイン	(ppm) ※	添加前	6		100.0%
		添加後	0		

備考	<p>・24日:測定器校正⇒添加前測定(午前)⇒添加前測定(午後)⇒K-S1添加</p> <p>・25日:測定器校正⇒添加後測定(午前)⇒添加後測定(午後)</p> <p>※1 機械、作業の安全性確保のため、静止状態&amp;無負荷でアイドリング→1,000ppm →2,000ppmに可変し測定(ただし1,000rpmはエンジン回転数が不安定であったためデータは除外)。</p> <p>※2 アクロレイン測定は、検知管耐熱温度がMAX80℃のため、アイドリングのみ測定。</p>
----	--



# 燃焼促進剤 テストデータ 集計表

BDF100

有限会社エコ・アース

実施場所(大阪府)の 気象庁発表平均値	添加前	天気:曇後晴	気温:28.8℃・湿度:73%		
	添加後	天気:晴時々曇	気温:29.7℃・湿度:69%		
1. 年月日	添加前	2019年7月24日	添加後	2019年7月25日	
2. 場所	ニシオティーアンドエム(株) 建機ヤード(大阪府高槻市)				
3. 実施・立会者	●戸田建設(株) ●西松建設(株)				
	●ニシオティーアンドエム(株) ●(株)レポインターナショナル ●(株)松林				
	●(株)大智 ●(有)エコアース				
4. 車両	機種	重ダンプ #1040	メーカー	コマツ	
	車種	HD285-5	定格出力	235kw(320PS)	
5. 排出ガス・騒音対策・他	国土交通省指定トンネル工専用排出ガス対策型 第1次基準値指定機械 黒煙浄化装置(セラミックマフラー) 取付機械				
6. 初年度登録・オイル交換年月日	登録	2001年9月		オイル交換	年月
7. アワメーター・走行距離表示	添加前	10,014 h	添加後	10,017h	差引 3h
8. 使用燃料・タンク容量・燃焼促進剤	燃料	BDF100	タンク容量	380L	K-S1(190522)
9. 排出ガス成分測定器	〈メーカー〉HODAKA 〈品番〉HT-3000				
10. PM(粒子状物質)測定器	〈メーカー〉HORIBA 〈品番〉MEXA-600SW(オパシメーター)				

添加前:コールドスタート

添加後:ホットスタート

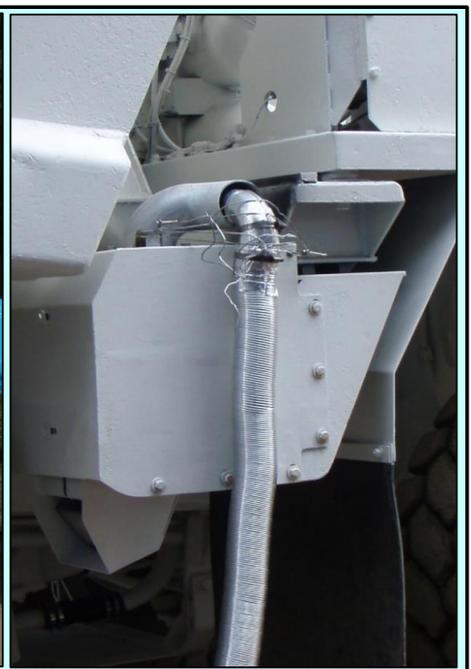
【排出ガス成分測定】 ※1		アイドリング*	1,000rpm	2,000rpm	削減率
排出ガス温度	T-gas(℃)	添加前	91.7	166.1	/
		添加後	132.6	166.7	
外気温度	T-air(℃)	添加前	34.7	35.0	/
		添加後	36.4	37.5	
酸素濃度	O2(%)	添加前	16.93	14.21	/
		添加後	17.50	14.86	
二酸化炭素濃度	CO2(%)	添加前	3.1	5.3	13.1%
		添加後	2.6	4.7	
一酸化炭素濃度	CO(ppm)	添加前	267	589	/
		添加後	40	316	
一酸化窒素濃度	NO(ppm)	添加前	305	228	/
		添加後	310	206	
窒素酸化物濃度(ノックス)	NOx(ppm)	添加前	371	250	11.1%
		添加後	332	220	
二酸化窒素濃度	NO2(ppm)	添加前	67	22	/
		添加後	22	15	
二酸化硫黄濃度	SO2(ppm)	添加前	0	0	/
		添加後	0	0	
硫化水素濃度	H2S(ppm)	添加前	0	0	/
		添加後	0	0	
炭化水素濃度(プロパン)	C3H8(ppm)	添加前	0	0	/
		添加後	0	0	

エンジン回転数が不安定であったため、1,000rpmの値は除外

【PM(粒子状物質)測定】		アイドリング*	1,000rpm	2,000rpm	削減率
光吸収係数	(m-1)	添加前	0.08	0.29	81.1%
		添加後	0.01	0.06	

【アクロレイン測定】		アイドリング*	1,000rpm	2,000rpm	削減率
アクロレイン	(ppm) ※	添加前	15	15	100.0%
		添加後	0	0	

備考	<p>・24日: 測定器校正⇒添加前測定(午前)⇒添加前測定(午後)⇒K-S1添加⇒2時間アイドルアップ</p> <p>・25日: 測定器校正⇒添加後測定(午前)⇒添加後測定(午後)</p> <p>※1 機械、作業の安全性確保のため、静止状態&amp;無負荷でアイドリング→1,000ppm →2,000ppmに可変し測定(ただし1,000rpmはエンジン回転数が不安定であったためデータは除外)。</p> <p>※2 アクロレイン測定は、検知管耐熱温度がMAX80℃のため、アイドリングのみ測定。</p>
----	---



添加前:コールドスタート

添加後:コールドスタート

【排出ガス成分測定】 ※1		アイドリング <sup>*</sup>	1,000rpm	2,000rpm	削減率
排出ガス温度	T <sub>gas</sub> (°C)	添加前	91.7	166.1	
		添加後	85.8	172.3	
外気温度	T <sub>air</sub> (°C)	添加前	34.7	35.0	
		添加後	34.0	34.4	
酸素濃度	O <sub>2</sub> (%)	添加前	16.9	14.2	
		添加後	16.8	14.8	
二酸化炭素濃度	CO <sub>2</sub> (%)	添加前	3.1	5.3	6.0%
		添加後	3.1	4.8	
一酸化炭素濃度	CO(ppm)	添加前	267	589	
		添加後	263	572	
一酸化窒素濃度	NO(ppm)	添加前	305	228	
		添加後	322	126	
窒素酸化物濃度(ノックス)	NO <sub>x</sub> (ppm)	添加前	371	250	10.3%
		添加後	394	163	
二酸化窒素濃度	NO <sub>2</sub> (ppm)	添加前	67	22	
		添加後	73	27	
二酸化硫黄濃度	SO <sub>2</sub> (ppm)	添加前	0	0	
		添加後	7	4	
硫化水素濃度	H <sub>2</sub> S(ppm)	添加前	0	0	
		添加後	4	0	
炭化水素濃度(プロパン)	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> (ppm)	添加前	0	0	
		添加後	0	1	

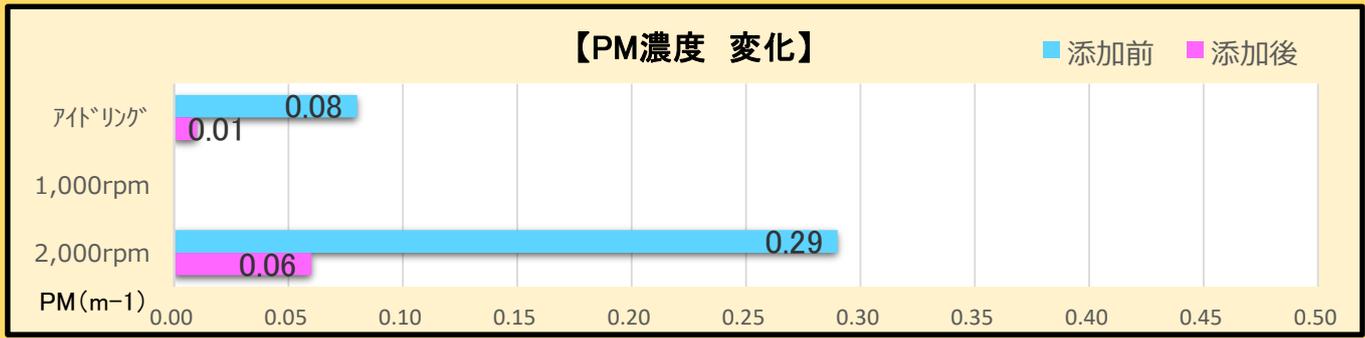
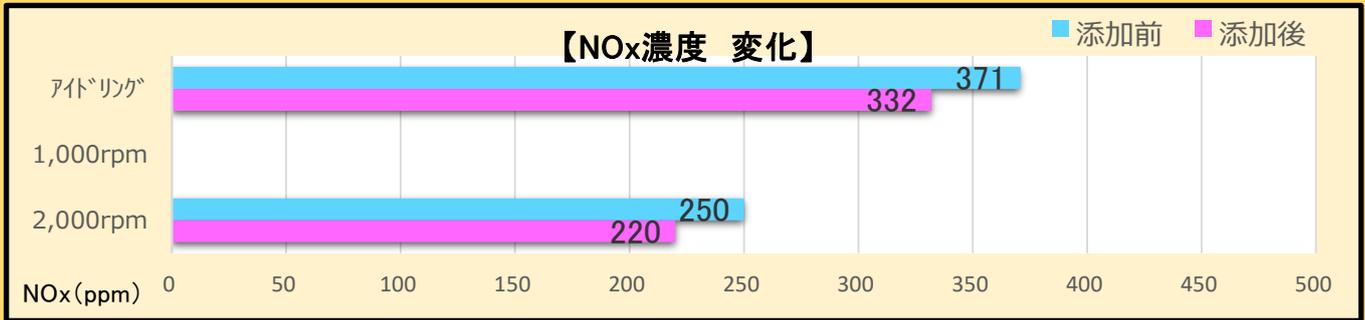
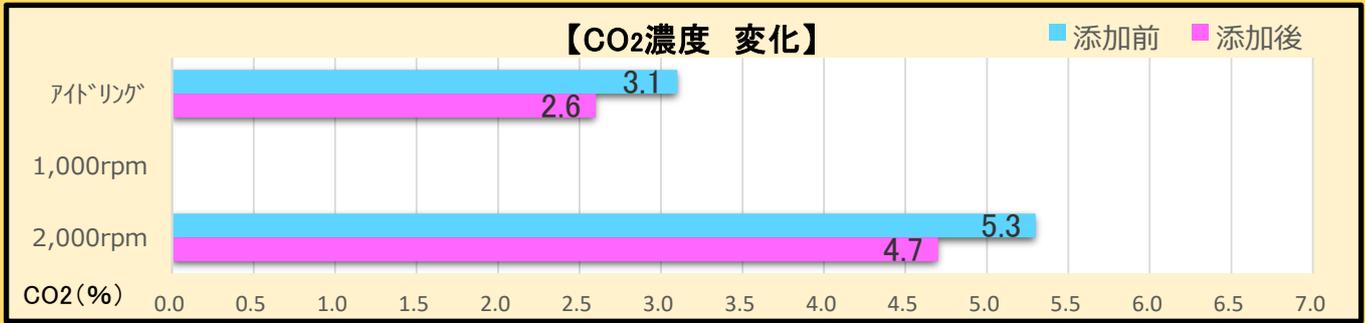
エンジン回転数が不安定であったため、1,000rpmの値は除外

【PM(粒子状物質)測定]		アイドリング <sup>*</sup>	1,000rpm	2,000rpm	削減率
光吸収係数	(m-1)	添加前	0.08	0.29	81.1%
		添加後	0.01	0.06	

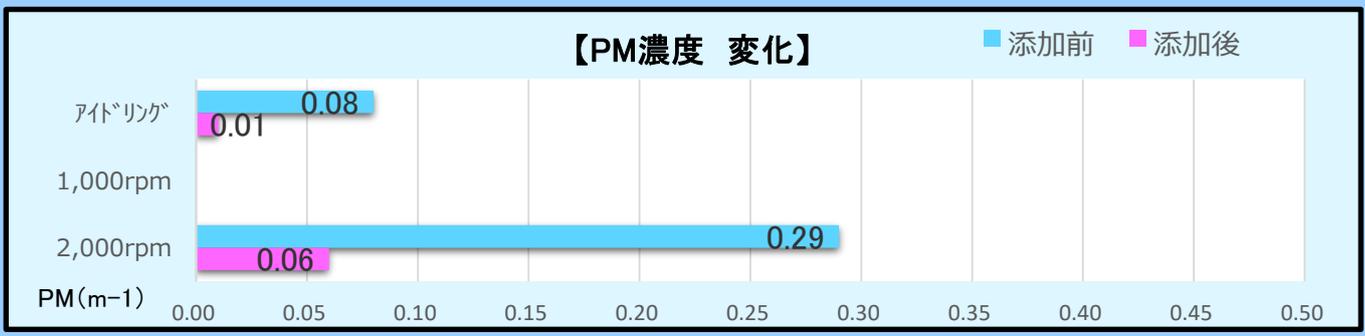
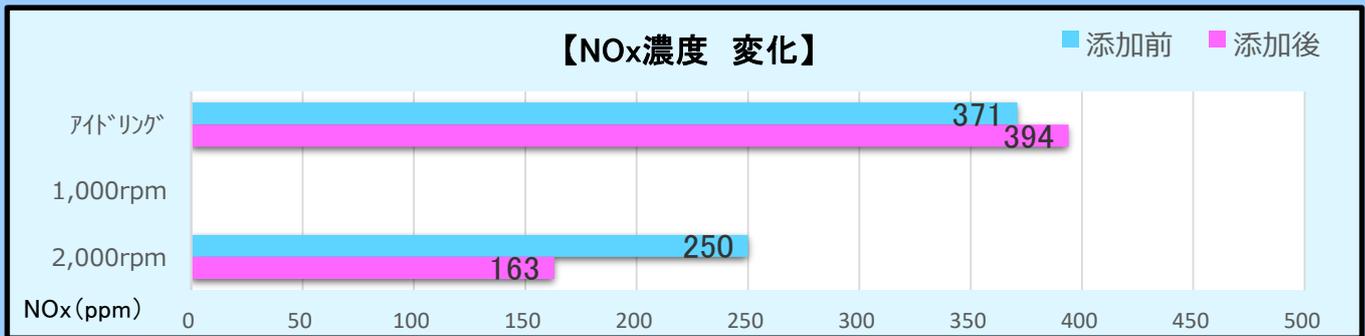
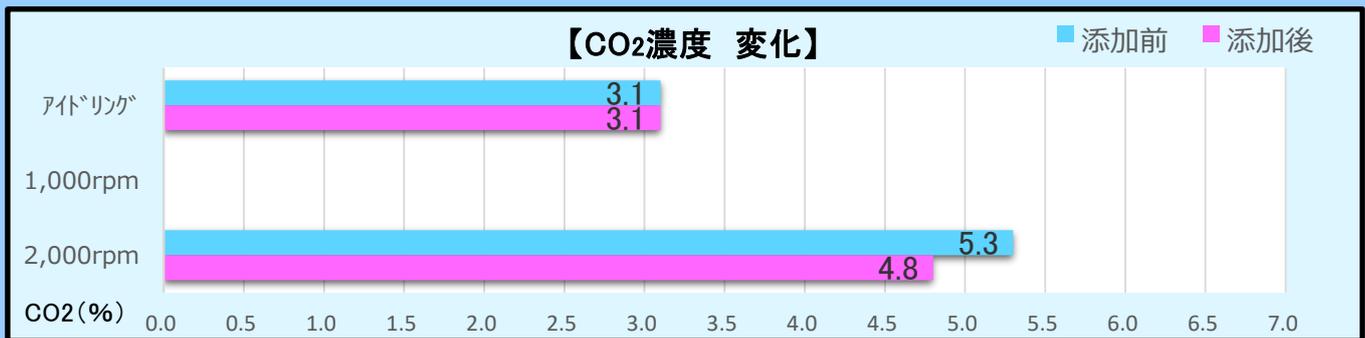
【アクロレイン測定]		アイドリング <sup>*</sup>	1,000rpm	2,000rpm	削減率
アクロレイン	(ppm)	添加前	15		100.0%
		添加後	0		

備考	<p>・24日:測定器校正⇒添加前測定(午前)⇒添加前測定(午後)⇒K-S1添加</p> <p>・25日:測定器校正⇒添加後測定(午前)⇒添加後測定(午後)</p> <p>※1 機械、作業の安全性確保のため、静止状態&amp;無負荷でアイドリング→1,000rpm →2,000rpmに可変し測定(ただし1,000rpmはエンジン回転数が不安定であったためデータは除外)</p> <p>※2 アクロレイン測定は、検知管耐熱温度(MAX80°Cのため、アイドリングのみ測定)</p>				
----	--	--	--	--	--

添加前:コールドスタート 添加後:ホットスタート



添加前:コールドスタート 添加後:コールドスタート



# 燃焼促進剤 テストデータ 集計表

BDF100

有限会社エコ・アース

実施場所(大阪府)の 気象庁発表平均値	添加前	天気:曇後晴	気温:28.8℃・湿度:73%		
	添加後	天気:晴時々曇	気温:29.7℃・湿度:69%		
1. 年月日	添加前	2019年7月24日	添加後	2019年7月25日	
2. 場所	ニシオティーアンドエム(株) 建機ヤード(大阪府高槻市)				
3. 実施・立会者	●戸田建設(株) ●西松建設(株)				
	●ニシオティーアンドエム(株) ●(株)レポインターナショナル ●(株)松林				
	●(株)大智 ●(有)エコアース				
4. 車両	機種	ホイールローダ5.0m3	メーカー	コマツ	
	車種	WA500-7	定格出力	263kw(358PS)	
5. 排出ガス・騒音対策・他	特定特殊自動車排出ガス2011基準適合車、建設機械用排出ガス後処理システムKDPF搭載 北米(EPA Tier4interim)、欧州(EU Stage 3B)排出ガス規制クリア				
6. 初年度登録・オイル交換年月日	登録	2015年7月		オイル交換	年月
7. アワメーター・走行距離表示	添加前	14,000 h	添加後	14,002 h	差引 2h
8. 使用燃料・タンク容量・燃焼促進剤	燃料	BDF100	タンク容量	473L	K-S1(190522)
9. 排出ガス成分測定器	〈メーカー〉HODAKA 〈品番〉HT-3000				
10. PM(粒子状物質)測定器	〈メーカー〉HORIBA 〈品番〉MEXA-600SW(オパシメーター)				

【排出ガス成分測定】 ※1		アイドリング	1,000rpm	2,000rpm	削減率	
排出ガス温度	T-gas(℃)	添加前	52.6	63.5	109.0	
		添加後	49.6	53.6	68.0	
外気温度	T-air(℃)	添加前	35.1	35.4	40.1	
		添加後	35.2	34.9	35.1	
酸素濃度	O2(%)	添加前	16.55	16.01	15.62	
		添加後	16.90	16.26	17.28	
二酸化炭素濃度	CO2(%)	添加前	3.4	3.9	4.1	7.0%
		添加後	3.1	3.7	3.8	
一酸化炭素濃度	CO(ppm)	添加前	0	0	0	
		添加後	0	1	1	
一酸化窒素濃度	NO(ppm)	添加前	475	97	49	
		添加後	264	120	46	
窒素酸化物濃度(ノックス)	NOx(ppm)	添加前	507	131	70	29.1%
		添加後	295	147	60	
二酸化窒素濃度	NO2(ppm)	添加前	32	34	21	
		添加後	32	27	15	
二酸化硫黄濃度	SO2(ppm)	添加前	0	0	0	
		添加後	0	0	0	
硫化水素濃度	H2S(ppm)	添加前	2	0	0	
		添加後	0	0	0	
炭化水素濃度(プロパン)	C3H8(ppm)	添加前	0	0	0	
		添加後	0	0	0	

【PM(粒子状物質)測定】 ※2		アイドリング	1,000rpm	2,000rpm	削減率
光吸収係数 (m-1)	添加前	0.01	0.01	0.02	25.0%
	添加後	0.01	0.01	0.01	

【アクロレイン測定】 ※3		アイドリング	1,000rpm	2,000rpm	削減率
アクロレイン (ppm)	添加前	5	0	0	100.0%
	添加後	0	0	0	

備考	<p>・24日: 測定器校正⇒添加前測定(午前)⇒添加前測定(午後)⇒K-S1添加</p> <p>・25日: 測定器校正⇒添加後測定(午前)⇒添加後測定(午後)</p> <p>※1 機械、作業の安全性確保のため、静止状態&amp;無負荷でアイドリング→1,000ppm →2,000ppmに可変し測定。</p> <p>※2 ディーゼル微粒子捕集フィルター装着車両と推測されたため、PM測定値は参考値</p> <p>※3 アクロレイン測定は、アイドリングと2,000rpmのみ測定</p>
----	---

