

東急建設 株式会社 様

平成 26 年 8 月 6 日

株式会社 大智

国道 45 号 豊間根トンネル作業所 実証試験報告書

1. 目的 ----- 2/4

2. 概要 -----2/4

3. 有害排出ガス成分測定方法 -----2/4

4. 結果 -----3/4

5. 総括 -----3/4

6. 金沢大学教授 瀧本昭 寸評 -----4/4

7. 添付資料

①各建設機械・運送車両 燃焼促進時剤テストデータ集計表（排出ガス測定結果）

1. 目的

首記作業所内で稼働中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調査することにより、活用効果の実証試験を行った。

2. 概要

- (1)試験期日 : 平成 26 年 7 月 28 日～29 日
- (2)工事発注元 : 国土交通省 東北地方整備局
- (3)対象建設機械 : 東急建設株式会社様による選定 4 台
- (4)使用燃料 : 軽油
- (5)燃焼促進剤 : 燃焼促進剤 K-S1 (NETIS 登録No. HR-100007-A)
製造元は(株)大智, 希釈率は燃料量に対し 1,000 分の 1
- (6)建設機械状態 : 静止状態の無負荷
- (7)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]
- (8)その他 : PM(粒子状物質)測定については無負荷急加速試験が基本であるが、建設機械の場合、建設機械への負担や予期せぬ動作の防止等を考慮し、アクセル一定の状態にて測定した。

3. 測定方法

(1) 事前準備

- ①作業所内に上記測定器 2 台を設置し、小型発動発電機により 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[HODAKA 製 HT-3000]は約 40 分、PM(粒子状物質)測定[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、各測定器センサー内部に排出ガスが十分に到達するまでアイドリング状態で 3 分間待機。

②その後約 1 分間測定値が著しく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。

③次に建設機械に負担がかからない程度の任意のエンジン回転数（通常 1,500～2,500rpm の間）まで上げ、ここでも約 1 分間測定値が著しく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。

(3) スケジュール

①7 月 28 日に添加前測定





2.(1), (2) 項の作業, 測定を午前午後各 1 回の計 2 回実施

②K-S1 を添加し、浸透のため一晩放置。

③7 月 29 日に添加後測定

同様に 2.(1), (2) 項の作業, 測定を午前午後各 1 回の計 2 回実施

4. 結果

No.	測定車両		CO ₂ 削減率 (%) ※1	NO _x 削減率 (%) ※1	PM削減率 (%) ※1
1		サイドダンプローダ (KOMATSU: WA380)	17.1	13.7	0.0 ※2
2		ツインヘッダー (CAT:322)	15.8	18.3	46.2
3		重ダンプ (VOLVO:A25C)	12.7	19.0	44.4
4		トラミキ(日野)	35.7	13.5	41.1
		平均値	20.3	16.1	43.9

※1 詳細は添付資料(各建設機械・運送車両 燃焼促進剤テストデータ集計表”参照

※2 ディーゼル微粒子捕集フィルター(DPF)装着と推定される。従って平均値算出のデータ数からは除外した。

5. 総括

今回 2 日間にわたり有害排出ガス成分等の添加前後の変化を測定したが、概ね過去実証データ通りの結果が得られた。

測定の制約上、稼働中の建設機械ではなく停止状態の無負荷測定に限定されてしまうが、この状態でも十分エンジン燃焼効率の改善は確認することができた。

6. < 寸評 > (株) 大智 燃焼促進剤の有用性について

平成23年3月11日に発生した「東日本大震災」のかつてない被害と福島第一原子力発電所事故、その後の我が国のエネルギー資源の脆弱性（自給率4%）の露呈とそれによる経済性の不安定化に対して、また、昨年来、中国の急速な経済発展に伴う化石燃料をエネルギー源とすること等から発生する粒子状物質（particulate matter）PM2.5は、発生源の住民のみならず我が国への健康への影響が極めて重大な問題となっており、燃費向上とディーゼル排ガスの清浄化に有効な「燃焼促進剤」に注目が集まっている。

東急建設株式会社様のご協力と連携により、この燃焼促進剤 K-S1 が4タイプの建設機械に適用し実証実験の結果、平均値で CO2 削減率 20.3%、NOx 削減率 16.1%および PM 削減率 43.9%という環境保全の高い効果と評価が確認されたことは、今後の利用展開に極めて有意義であり、ソーシャルイノベーション技術から環境対策技術への展開が大いに期待されます。

金沢大学 名誉教授
瀧 本 昭

燃焼促進剤 テストデータ 集計表

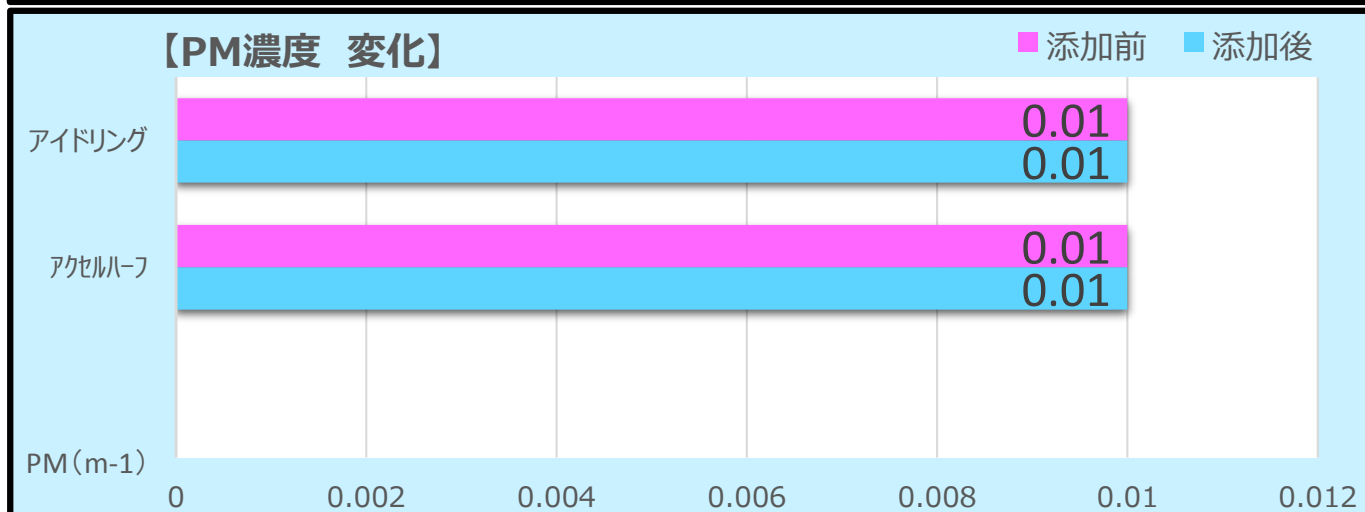
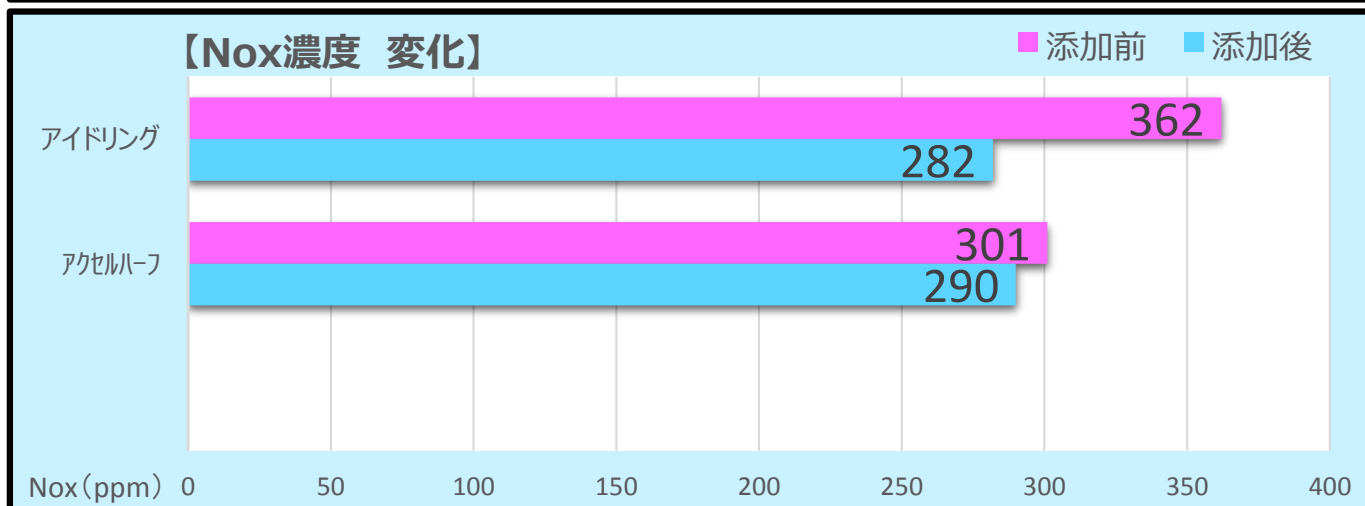
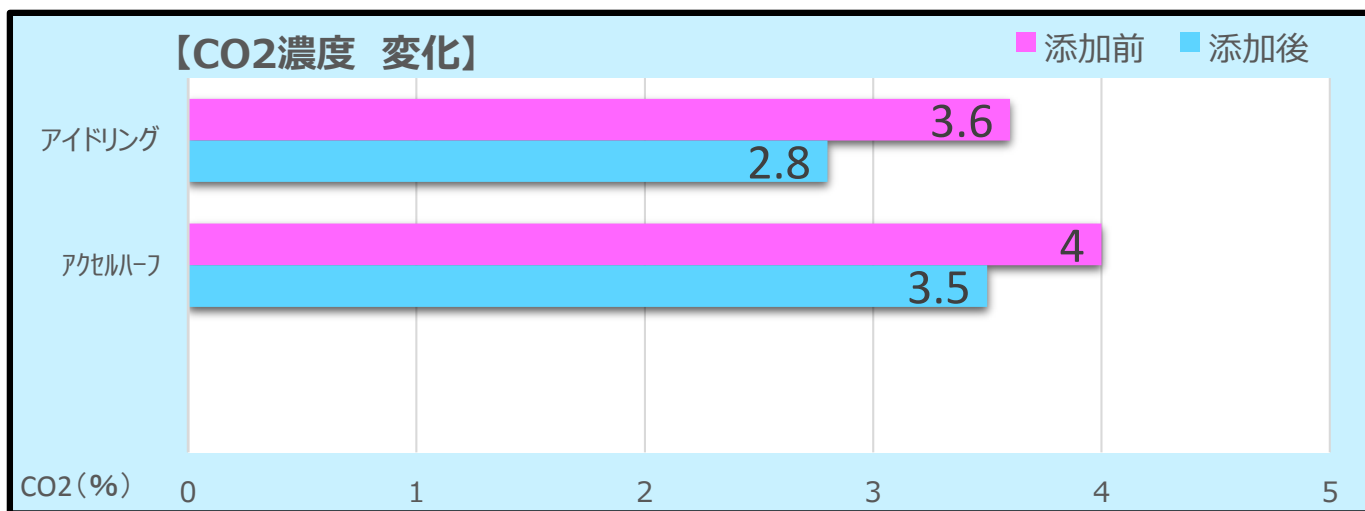
有限会社エコ・アース

実施場所の気象庁発表平均値	添加前	天気:晴れ	・気温:22.1℃ ・湿度:72%	
	添加後	天気:晴れ	・気温:22.0℃ ・湿度:79%	
1. 年月日	添加前	平成26年7月28日	添加後	平成26年7月29日
2. 場所	国道45号 豊間根トンネル作業所 (岩手県下閉伊郡山田町)			
3. 実施者	【東急建設(株)】東日本土木部所長 安野雅志様 【北星鉱業(株)】熊谷様 【(有)エコアース】青沼恵子,吉田昭人 【(株)大智】技術開発部 下野貴志			
4. 車両	メーカー	KOMATSU	車種	サイドダンプローダ
	機種名	WA-380	エンジン	
5. 初年度登録年月日				
6. 前回オイル交換年月日				
7. 走行距離表示	添加前	添加後	差引	0
8. 排出ガス・騒音対策・他	排出ガス2011年基準適合車			
9. 使用燃料・燃焼促進剤	軽油		K-S1(140516)	
12. 排出ガス成分測定器	〈メーカー〉HODAKA 〈品番〉HT-3000			
13. PM(粒子状物質)測定器	〈メーカー〉HORIBA 〈品番〉MEXA-600SW			

【排出ガス成分測定】		K-S1	アイドリング	アクセルハーフ		削減率
排出ガス温度	T _{gas} (℃)	添加前	93.9	103.4		
		添加後	107.4	105.7		
外気温度	T _{air} (℃)	添加前	33.4	32.8		
		添加後	32.2	35.4		
酸素濃度	O ₂ (%)	添加前	16.00	15.90		
		添加後	16.30	16.30		
二酸化炭素濃度	CO ₂ (%)	添加前	3.6	4.0		
		添加後	2.8	3.5		17.1%
一酸化炭素濃度	CO(ppm)	添加前	1	0		
		添加後	51	5		
一酸化窒素濃度	NO(ppm)	添加前	272	179		
		添加後	182	197		
二酸化窒素濃度	NO ₂ (ppm)	添加前	91	123		
		添加後	100	93		
窒素酸化物濃度(ノックス)	NO _x (ppm)	添加前	362	301		
		添加後	282	290		13.7%
二酸化硫黄濃度	SO ₂ (ppm)	添加前	21	21		
		添加後	4	2		85.7%
硫化水素濃度	H ₂ S(ppm)	添加前	19	17		
		添加後	4	5		75.0%
炭化水素濃度(プロパン)	C ₃ H ₈ (ppm)	添加前	0	0		
		添加後	22	24		

【PM(粒子状物質)測定】	アイドリング	アクセルハーフ		平均値	削減率
添加前:光吸収係数(m-1)	0.01	0.01		0.01	0.0%
添加後:光吸収係数(m-1)	0.01	0.01		0.01	

備考	1.添加前測定2回⇒添加⇒1晩浸透のため放置⇒添加後測定2回 2.各測定時の車両状態は、無負荷とした。(車両稼動中は測定不のため)			
	※PMはディーゼル微粒子捕集フィルター(DPF)装着車のため			



燃焼促進剤 テストデータ 集計表

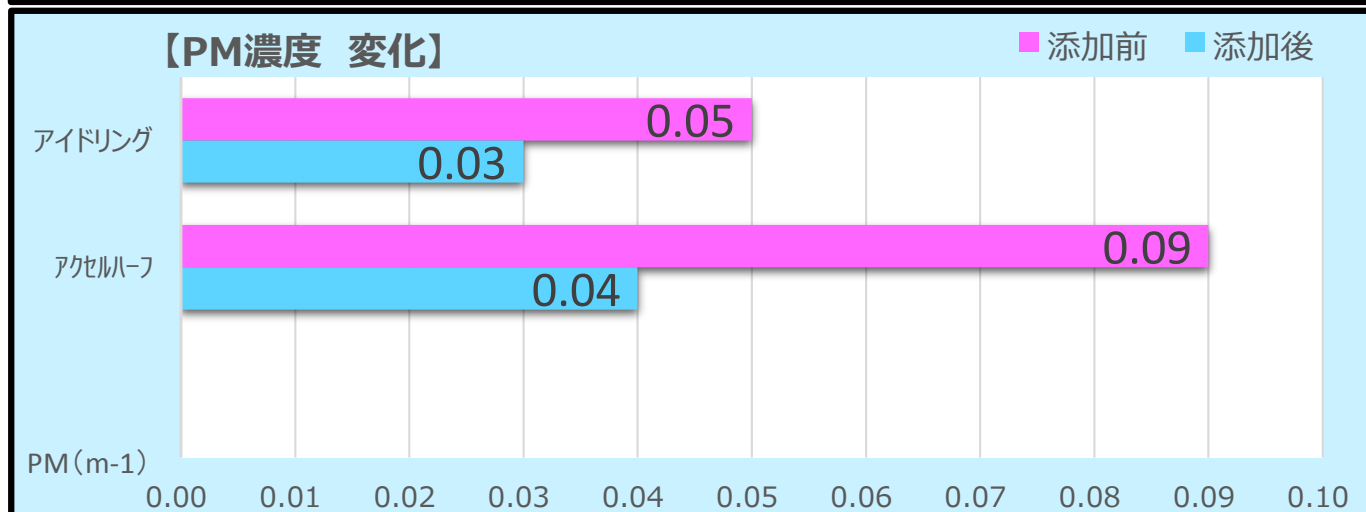
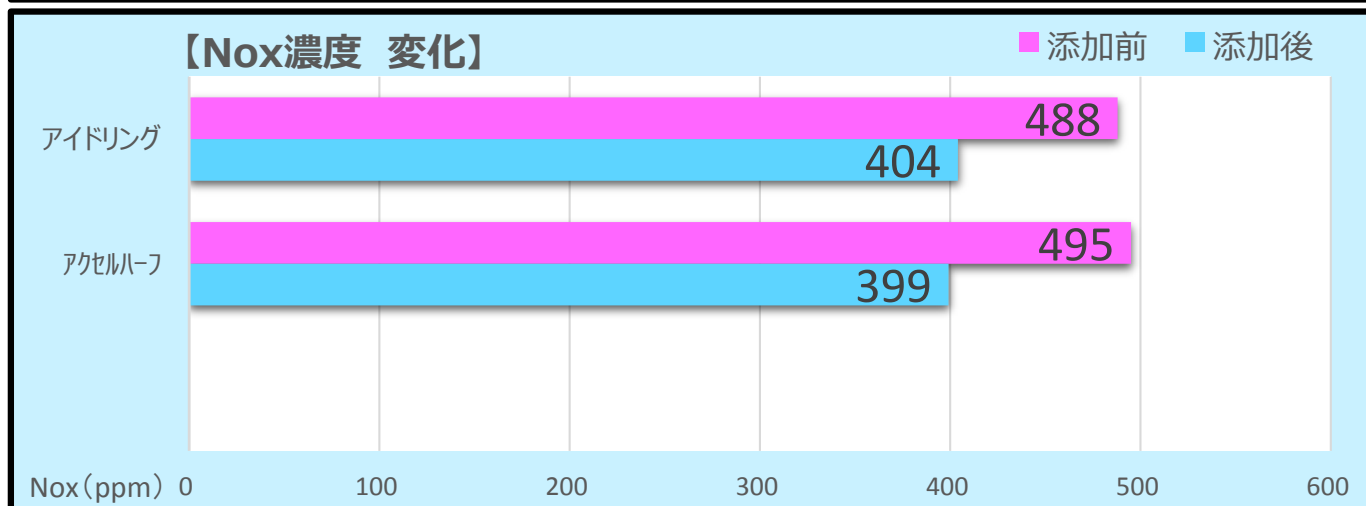
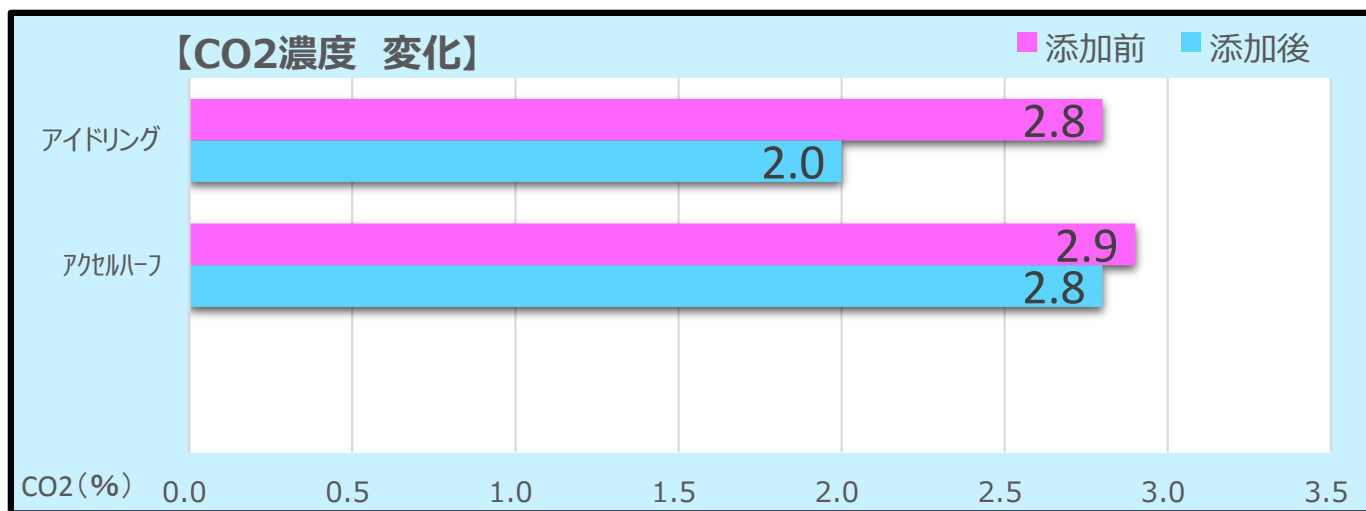
有限会社エコ・アース

実施場所の気象庁発表平均値	添加前	天気:晴れ	・気温:22.1℃ ・湿度:72%	
	添加後	天気:晴れ	・気温:22.0℃ ・湿度:79%	
1. 年月日	添加前	平成26年7月28日	添加後	平成26年7月29日
2. 場所	国道45号 豊間根トンネル作業所 (岩手県下閉伊郡山田町)			
3. 実施者	【東急建設(株)】東日本土木部所長 安野雅志様 【北星鉱業(株)】熊谷様 【(有)エコアース】青沼恵子,吉田昭人 【(株)大智】技術開発部 下野貴志			
4. 車両	メーカー	CAT	車種	ツインヘッドー
	機種名	REGA322	エンジン	
5. 初年度登録年月日				
6. 前回オイル交換年月日				
7. 走行距離表示	添加前		添加後	差引 0
8. 排出ガス・騒音対策・他				
9. 使用燃料・燃焼促進剤	軽油		K-S1(140516)	
12. 排出ガス成分測定器	〈メーカー〉HODAKA 〈品番〉HT-3000			
13. PM(粒子状物質)測定器	〈メーカー〉HORIBA 〈品番〉MEXA-600SW			

【排出ガス成分測定】		K-S1	アイドリング	アクセルハーフ		削減率
排出ガス温度	T _{gas} (℃)	添加前	92.4	93.6		
		添加後	112.4	108.8		
外気温度	T _{air} (℃)	添加前	31.0	31.6		
		添加後	33.8	34.3		
酸素濃度	O ₂ (%)	添加前	17.10	17.10		
		添加後	17.30	17.20		
二酸化炭素濃度	CO ₂ (%)	添加前	2.8	2.9		
		添加後	2.0	2.8		15.8%
一酸化炭素濃度	CO(ppm)	添加前	26	30		
		添加後	39	9		14.3%
一酸化窒素濃度	NO(ppm)	添加前	392	415		
		添加後	290	328		
二酸化窒素濃度	NO ₂ (ppm)	添加前	95	80		
		添加後	114	71		
窒素酸化物濃度(ノックス)	NO _x (ppm)	添加前	488	495		
		添加後	404	399		18.3%
二酸化硫黄濃度	SO ₂ (ppm)	添加前	22	16		
		添加後	1	0		97.4%
硫化水素濃度	H ₂ S(ppm)	添加前	21	22		
		添加後	6	4		76.7%
炭化水素濃度(プロパン)	C ₃ H ₈ (ppm)	添加前	1	0		
		添加後	25	24		

【PM(粒子状物質)測定】	アイドリング	アクセルハーフ		平均値	削減率
添加前:光吸収係数(m-1)	0.05	0.09		0.07	
添加後:光吸収係数(m-1)	0.03	0.04		0.04	50.0%

備考	1.添加前測定2回⇒添加⇒1晩浸透のため放置⇒添加後測定2回 2.各測定時の車両状態は、無負荷とした。(車両稼動中は測定不のため)
----	--



燃焼促進剤 テストデータ 集計表

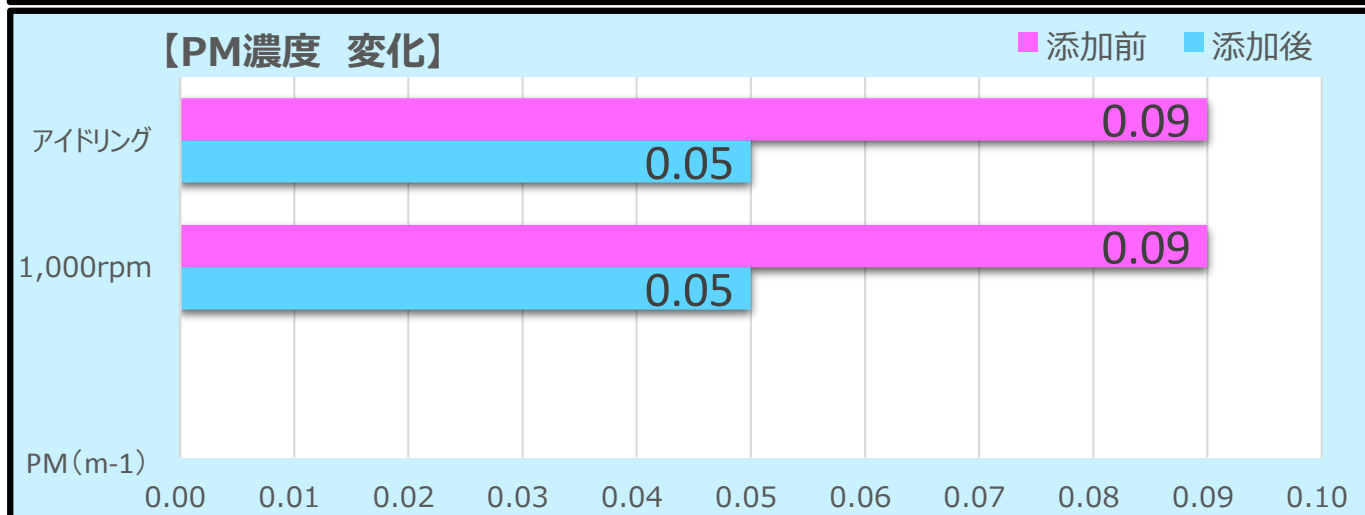
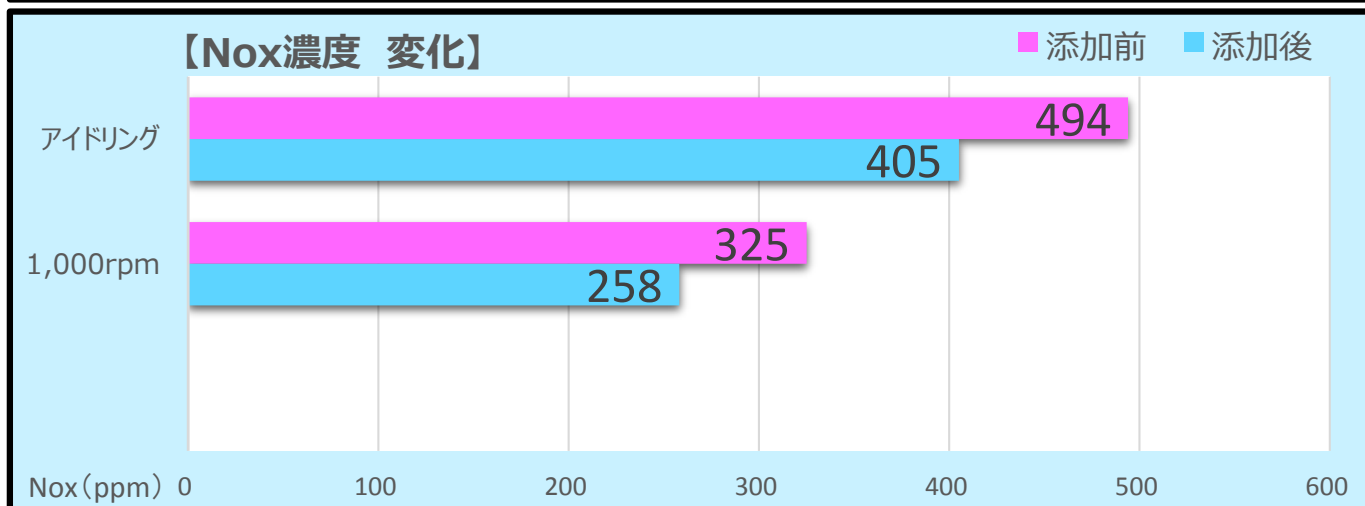
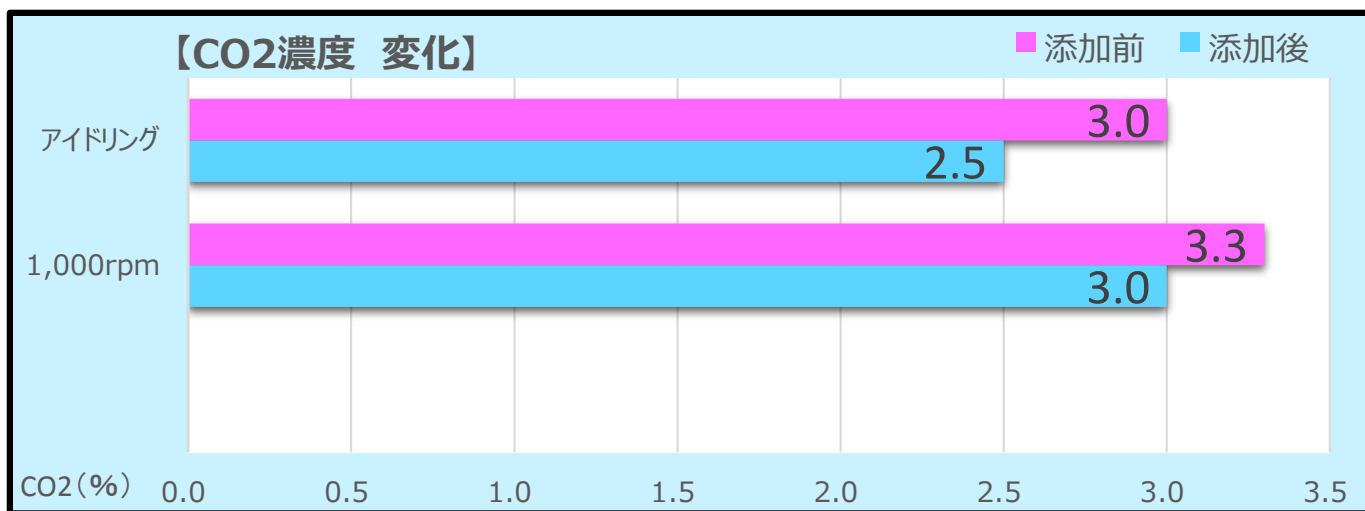
有限会社エコ・アース

実施場所の気象庁発表平均値	添加前	天気:晴れ	・気温:22.1℃ ・湿度:72%	
	添加後	天気:晴れ	・気温:22.0℃ ・湿度:79%	
1. 年月日	添加前	平成26年7月28日	添加後	平成26年7月29日
2. 場所	国道45号 豊間根トンネル作業所 (岩手県下閉伊郡山田町)			
3. 実施者	【東急建設(株)】東日本土木部所長 安野雅志様 【北星鉱業(株)】熊谷様 【(有)エコアース】青沼恵子,吉田昭人 【(株)大智】技術開発部 下野貴志			
4. 車両	メーカー	VOLVO	車種	重ダンプ
	機種名	A25C 4×4	エンジン	F20C(19,680cc)
5. 初年度登録年月日				
6. 前回オイル交換年月日				
7. 走行距離表示	添加前		添加後	差引 0
8. 排出ガス・騒音対策・他				
9. 使用燃料・燃焼促進剤	軽油		K-S1(140516)	
12. 排出ガス成分測定器	〈メーカー〉HODAKA 〈品番〉HT-3000			
13. PM(粒子状物質)測定器	〈メーカー〉HORIBA 〈品番〉MEXA-600SW			

【排出ガス成分測定】		K-S1	アイドリング	1,000rpm		削減率
排出ガス温度	T-gas(℃)	添加前	58.3	69.5		
		添加後	60.6	79.9		
外気温度	T-air(℃)	添加前	33.1	32.8		
		添加後	33.3	33.4		
酸素濃度	O2(%)	添加前	16.60	16.70		
		添加後	17.00	17.30		
二酸化炭素濃度	CO2(%)	添加前	3.0	3.3		
		添加後	2.5	3.0		12.7%
一酸化炭素濃度	CO(ppm)	添加前	153	222		
		添加後	119	116		37.3%
一酸化窒素濃度	NO(ppm)	添加前	407	288		
		添加後	351	214		
二酸化窒素濃度	NO2(ppm)	添加前	87	44		
		添加後	53	43		
窒素酸化物濃度(ノックス)	NOx(ppm)	添加前	494	325		
		添加後	405	258		19.0%
二酸化硫黄濃度	SO2(ppm)	添加前	26	12		
		添加後	0	0		100.0%
硫化水素濃度	H2S(ppm)	添加前	23	7		
		添加後	4	3		76.7%
炭化水素濃度(プロパン)	C3H8(ppm)	添加前	2	4		
		添加後	28	33		

【PM(粒子状物質)測定】	アイドリング	1,000rpm		平均値	削減率
添加前:光吸収係数(m-1)	0.09	0.09		0.09	44.4%
添加後:光吸収係数(m-1)	0.05	0.05		0.05	

備考	1.添加前測定2回⇒添加⇒1晩浸透のため放置⇒添加後測定2回 2.各測定時の車両状態は、無負荷とした。(車両稼動中は測定不のため)
----	--



燃焼促進剤 テストデータ 集計表

有限会社エコ・アース

実施場所の気象庁発表平均値	添加前	天気:晴れ		・気温:22.1℃ ・湿度:72%	
	添加後	天気:晴れ		・気温:22.0℃ ・湿度:79%	
1. 年月日	添加前	平成26年7月28日		添加後	平成26年7月29日
2. 場所	国道45号 豊間根トンネル作業所 (岩手県下閉伊郡山田町)				
3. 実施者	【東急建設(株)】東日本土木部所長 安野雅志様 【北星鉱業(株)】熊谷様 【(有)エコアース】青沼恵子,吉田昭人【(株)大智】技術開発部 下野貴志				
4. 車両	メーカー	日野		車種	PROFIA
	機種名	コンクリートミキサー車		エンジン	F20C(19,680cc)
5. 初年度登録年月日	平成11年8月				
6. 前回オイル交換年月日					
7. 走行距離表示	添加前		添加後		差引 0
8. 排出ガス・騒音対策・他					
9. 使用燃料・燃焼促進剤	軽油			K-S1(140516)	
12. 排出ガス成分測定器	〈メーカー〉HODAKA 〈品番〉HT-3000				
13. PM(粒子状物質)測定器	〈メーカー〉HORIBA 〈品番〉MEXA-600SW				

【排出ガス成分測定】		K-S1	アイドリング	1,000rpm		削減率
排出ガス温度	T _{gas} (℃)	添加前	61.7	61.7		
		添加後	63.9	90.2		
外気温度	T _{air} (℃)	添加前	31.3	32.2		
		添加後	36.3	37.5		
酸素濃度	O ₂ (%)	添加前	18.82	18.50		
		添加後	19.22	18.98		
二酸化炭素濃度	CO ₂ (%)	添加前	1.3	1.5		
		添加後	0.8	1.0		35.7%
一酸化炭素濃度	CO(ppm)	添加前	55	66		
		添加後	3	22		79.3%
一酸化窒素濃度	NO(ppm)	添加前	105	62		
		添加後	101	56		
二酸化窒素濃度	NO ₂ (ppm)	添加前	29	20		
		添加後	17	11		
窒素酸化物濃度(ノックス)	NO _x (ppm)	添加前	134	81		
		添加後	118	68		13.5%
二酸化硫黄濃度	SO ₂ (ppm)	添加前	9	9		
		添加後	1	2		83.3%
硫化水素濃度	H ₂ S(ppm)	添加前	6	4		
		添加後	1	1		80.0%
炭化水素濃度(プロパン)	C ₃ H ₈ (ppm)	添加前	2	2		
		添加後	0	1		

【PM(粒子状物質)測定】	アイドリング	1,000rpm		平均値	削減率
添加前:光吸収係数(m-1)	0.15	0.92		0.54	41.1%
添加後:光吸収係数(m-1)	0.07	0.56		0.32	

備考	1.添加前測定2回⇒添加⇒1晩浸透のため放置⇒添加後測定2回 2.各測定時の車両状態は、無負荷とした。(車両稼動中は測定不のため)
----	--

