

# 重量貨物車の実路走行データによるディーゼル微粒子捕集フィルタ(DPF)の再生頻度と捕集性能の把握



環境研究部

※山本 敏朗

鈴木 央一

柴崎 勇一

## 1. 研究の背景

- ① ディーゼル車の排気対策において、NOx対策と同様に重要となるのが粒子状物質 (PM) 対策である。ディーゼル車からのPM排出は、電子制御式コモンレールシステムを用いた高圧噴射による燃料粒子の微粒化とディーゼル微粒子捕集フィルタ (DPF: Diesel Particulate Filter) を用いたPMの捕集により激減した。
- ② PM対策の要であるDPFは多孔質のセラミックスから成り、捕集されたPMはDPF細孔内に堆積するため目詰まり防止策としてPMを600℃程で燃やして取り除くDPF再生処理が必要となる。DPFの再生が充分に行われないと、PM捕集可能性が徐々に減少し、再生の頻度は高くなっていくことになる。このことから、DPF再生頻度の測定および分析は、DPF捕集性能を把握するために極めて重要となる。
- ③ DPF再生頻度を測定するためには、長時間に渡って、路上走行時の排出ガス温度、EGRバルブ開度等のデータ収集によって、DPFの再生状態を連続的に把握することが望ましいが、これまで、実路走行において、長時間の連続的なデータ収集により、DPFの再生頻度を分析した事例はほとんどない。

## 2. 研究の目的

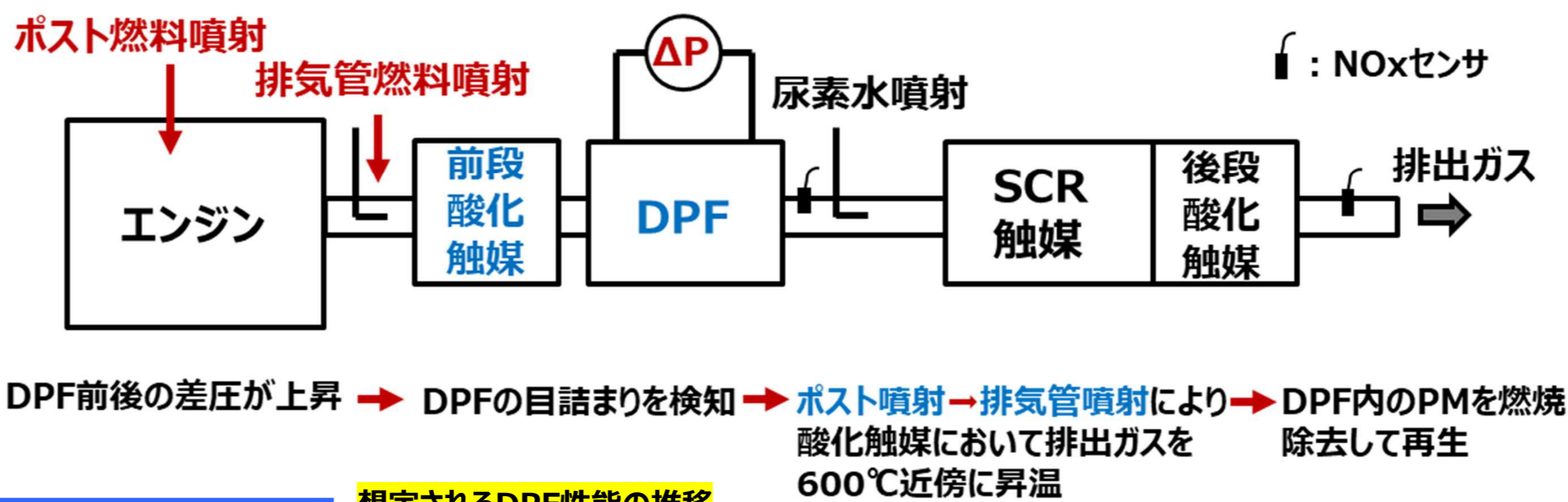
本研究では、排気温度センサ、NOxセンサ等の排気管直挿型センサを用いた計測システム (SEMS: Sensor-based Emissions Measurement System) で長時間のデータ収集を行い、そのデータを基にしてDPF再生頻度を調査した。さらに、一般道走行あるいは高速道路走行のような走行条件が、DPFの再生頻度に及ぼす影響について考察した。

## 3. 実験方法

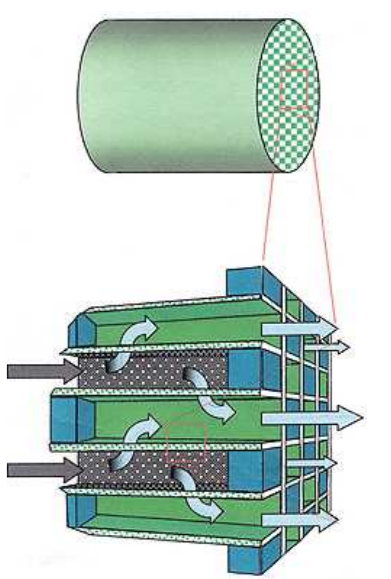
### 供試車両の主要諸元

運送事業用車両	
車両カテゴリ	中型貨物車
車両総重量 (t)	7.8
最大積載量 (t)	3.4
エンジン型式	直列4気筒 インタークーラーホブ
エンジン排気量 (L)	5
排出ガス対策	EGR DPF + Urea-SCR
DPF再生方式	自動再生 & 連続再生
適合排出ガス規制	平成28年規制

### DPF自動再生方式

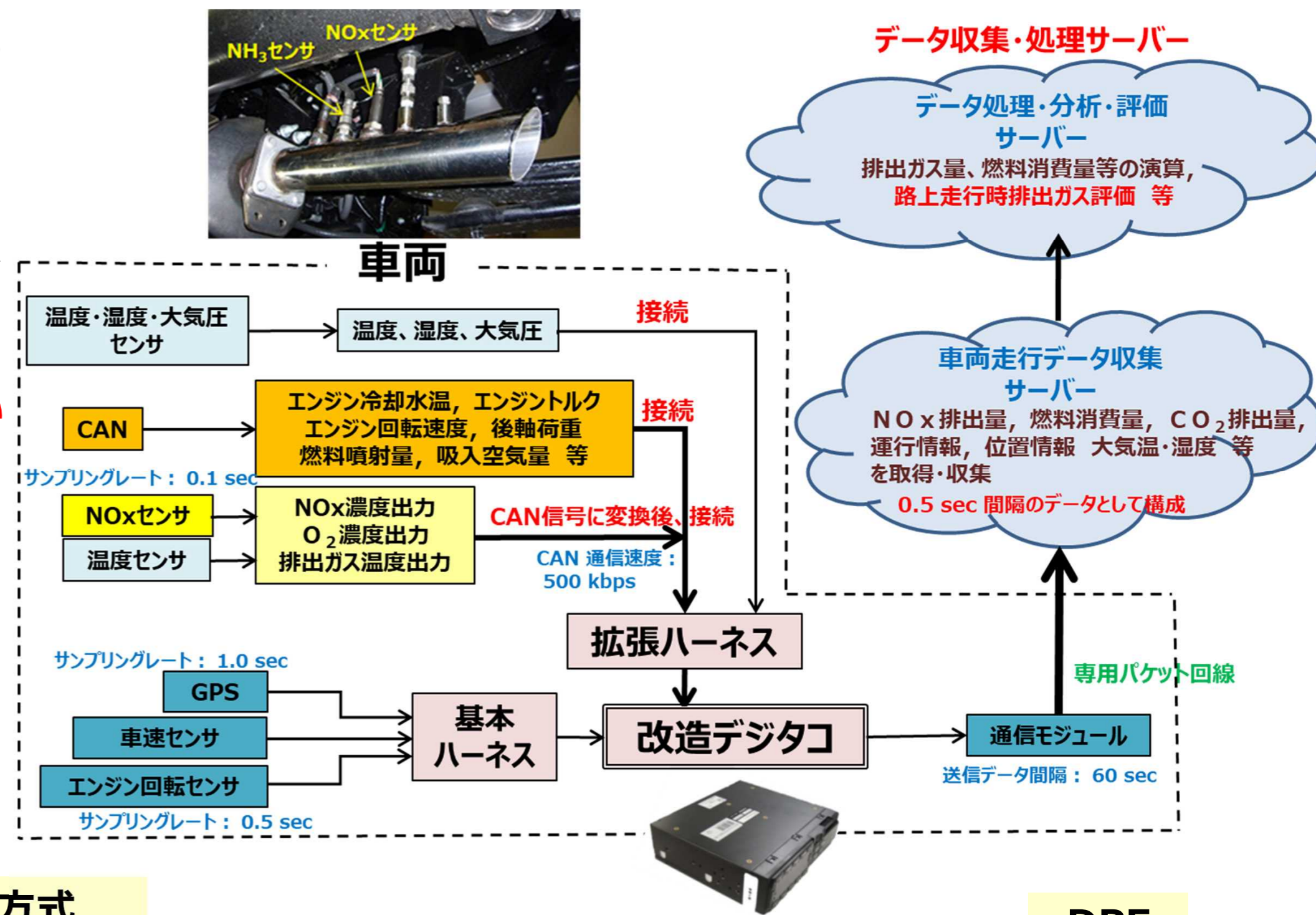


### DPF



<http://www.mknfo.co.jp/goods/wp-content/uploads/2012/06/dpfe8aace698e02.jpg>

### 排気管直挿型センサを用いた計測システム (SEMS)



## 4. 運送業務走行でのDPF自動再生の頻度に関する考察

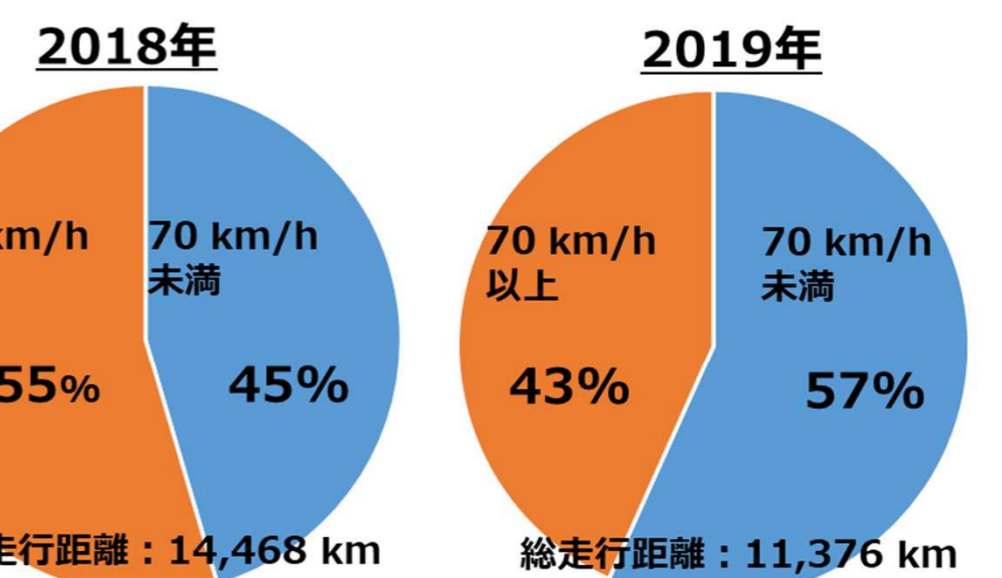
### 想定されるDPF性能の推移

DPF再生の繰り返し→アッシュ等の堆積が進行→DPF再生頻度が高まる→DPFへの熱負荷の増大→DPFの劣化

試験期間: 2018年12月3日~2019年2月1日の39日間

試験期間: 2019年11月11日~2019年12月27日の35日間

運送業務走行での総走行距離を走行速度70km/h未満と以上で区分



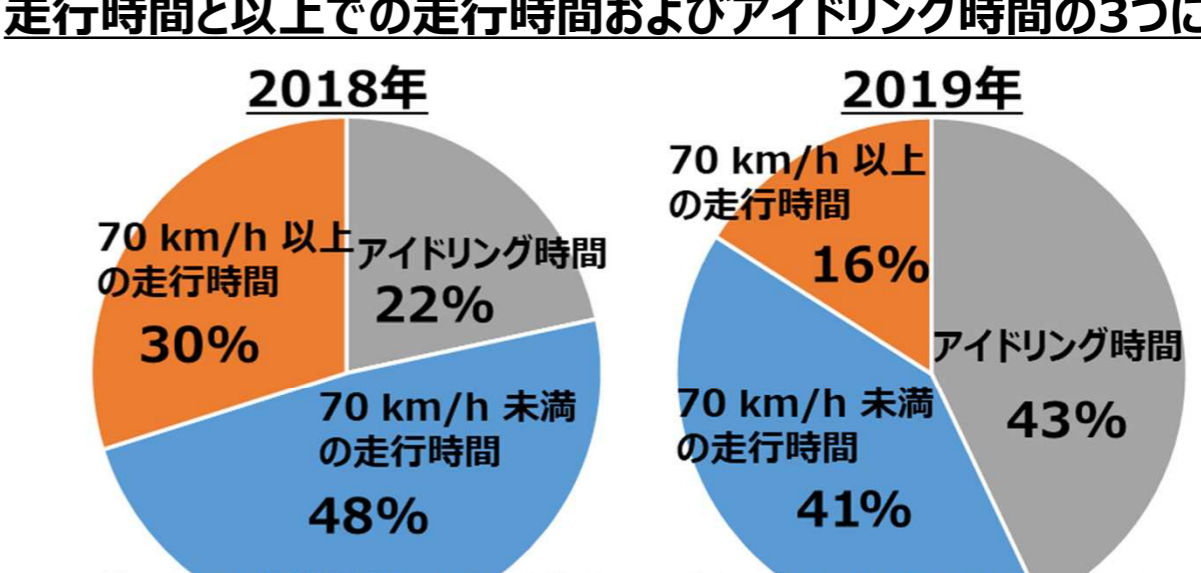
走行速度70km/h未満は一般道走行、走行速度70km/h以上は高速道路走行とみなす。

2018年 一般道走行: 高速道路走行=45:55 高速道路走行: 多い  
2019年 一般道走行: 高速道路走行=57:43 一般道走行: 多い

一般的に、走行速度が低下すると、単位距離当たりのPM排出量は増加することから、同一走行距離では、高速道路走行割合が大きい条件で減少し、一般道走行割合が大きい条件で増加することが推測される。  
→ このことから、2018年は2019年よりも、全体的にDPF自動再生までの走行距離が長くなっている。

高速道路走行は、80km/h程での安定走行となるので、走行距離当たりのPM捕集量も一定値に近くなり、DPF自動再生時の走行距離も安定する。  
→ これにより、2018年のプロットの変動が2019年に比べて安定している。

運送業務走行でのエンジン作動時間を走行速度70km/h未満での走行時間と以上の走行時間およびアイドリング時間の3つに区分

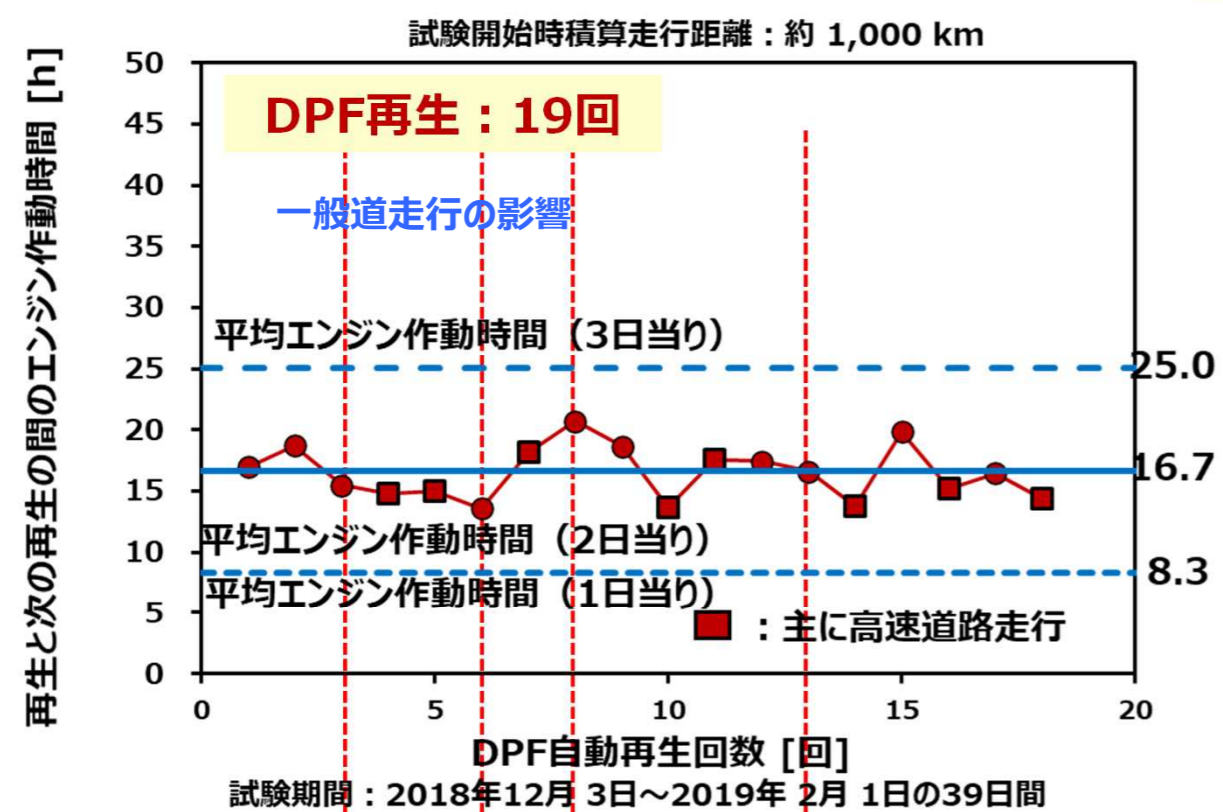


アイドリング時に、PMは排出されるが、走行距離=0 及び エンジン仕事量=0 となる。  
→ これにより、DPF再生までの走行距離及びエンジン仕事量は減少する。2019年の「主に高速道路走行」において走行距離及びエンジン仕事量が減少しているプロットは、これに起因すると考えられる。

### DPF再生までのエンジン作動時間

再生と次の再生の間のエンジン作動時間を順次算出し、それらを時系列に並べてプロット

2日~3日のエンジン作動時間の中でDPF自動再生を実施している

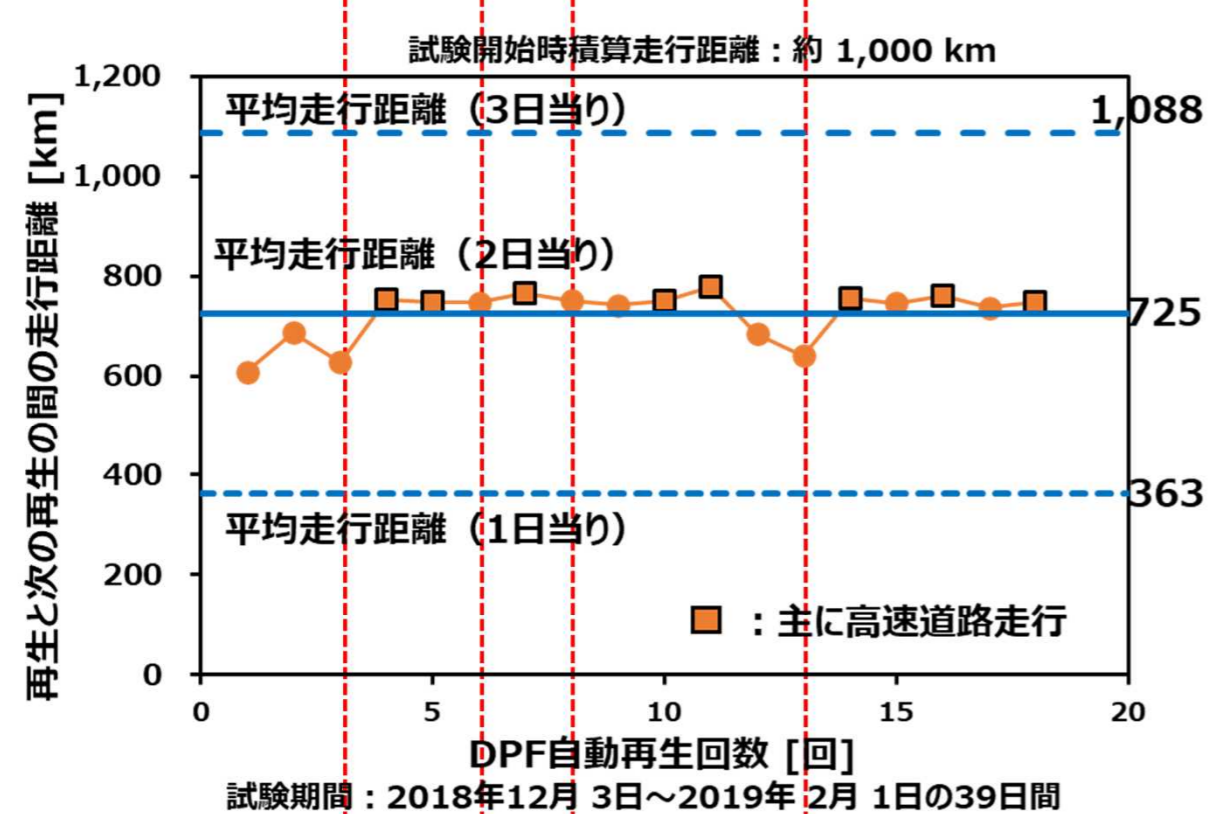


### DPF再生までの走行距離

再生と次の再生の間の走行距離を順次算出し、それらを時系列に並べてプロット

2日~3日の走行距離の中でDPF自動再生を実施している

アイドリング: 走行距離=0

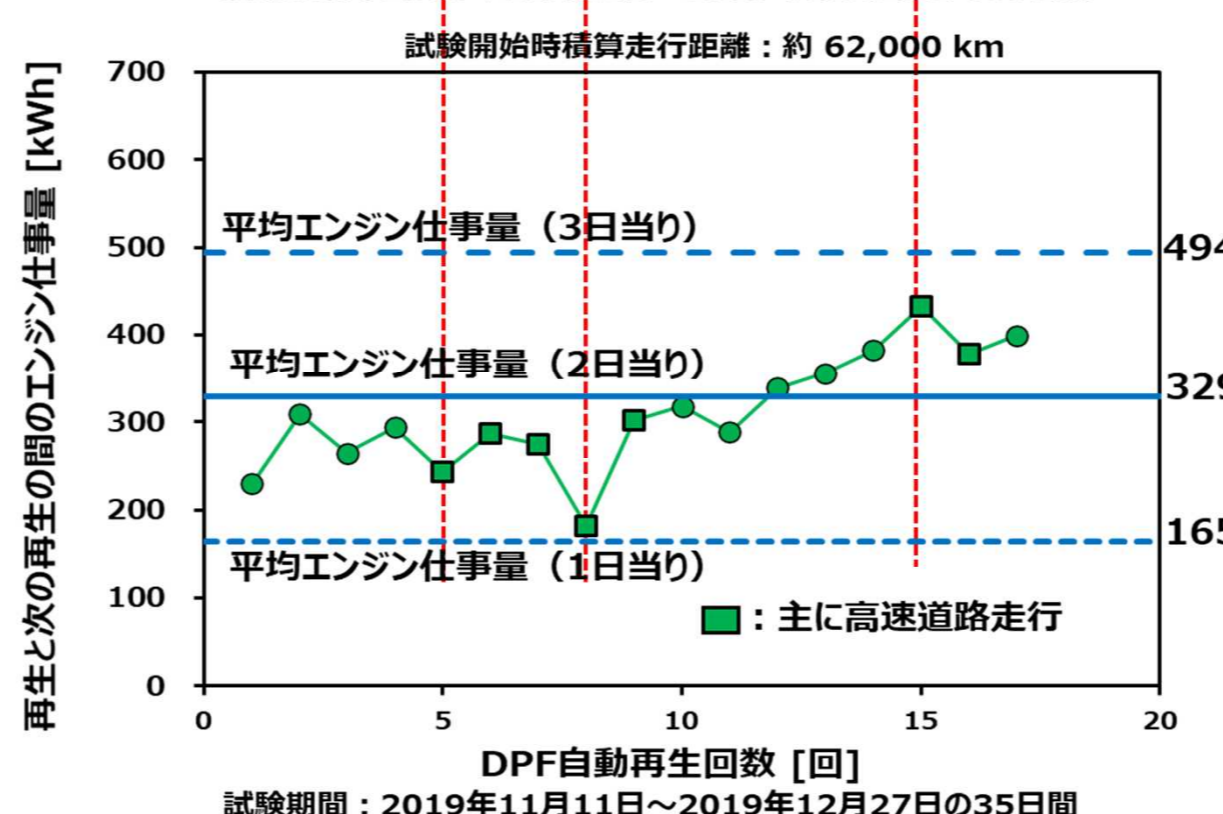
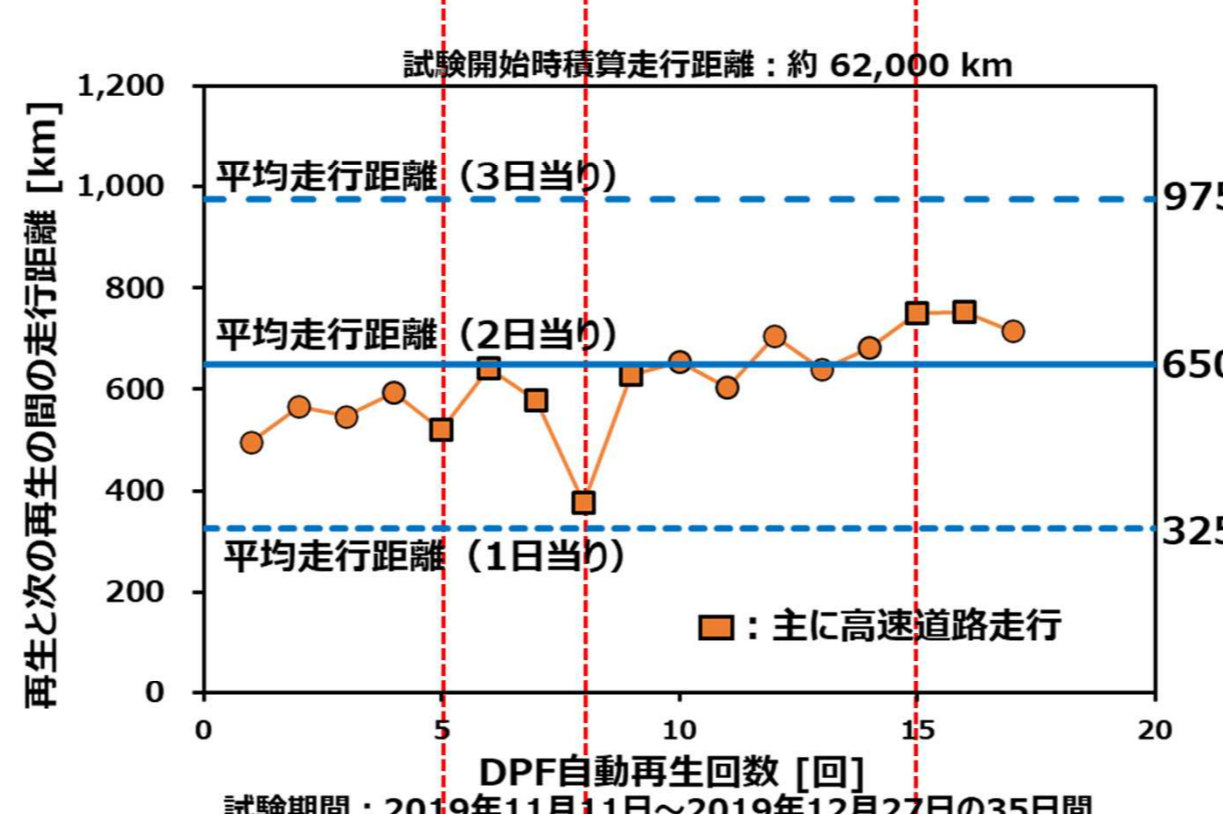
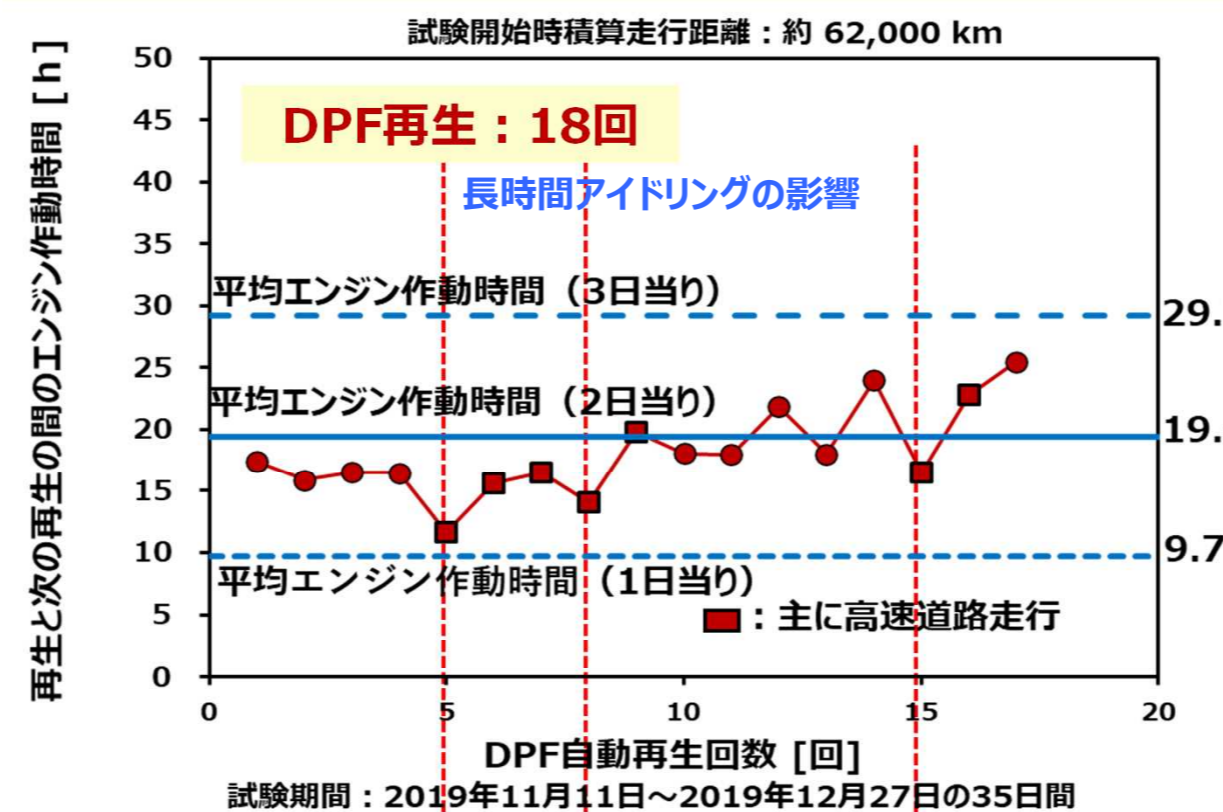
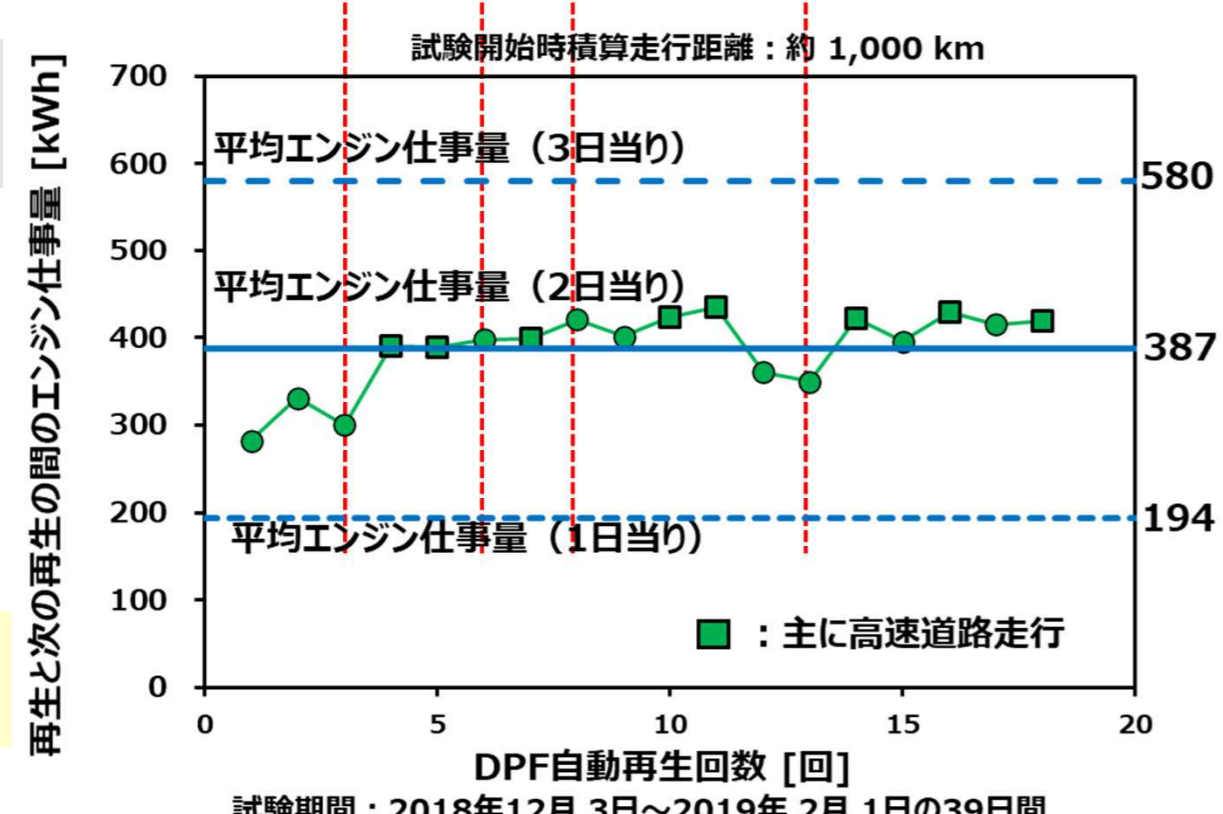


### DPF再生までのエンジン仕事量

再生と次の再生の間のエンジン仕事量を順次算出し、それらを時系列に並べてプロット

2日~3日のエンジン仕事量の中でDPF自動再生を実施している

アイドリング: エンジン仕事量=0



## 5. まとめ

中型貨物車にSEMSを装着して、2018年及び2019年において、それぞれ約2か月間に渡って運送業務走行中にデータ収集を実施し、DPF自動再生の頻度を調査した。その結果を以下に記す。

- ① 本車両では、両年ともに、2日~3日のエンジン作動中にDPF自動再生を実施していることがわかった。
  - ② 2018年が2019年よりも、全体的にDPF自動再生が実施されるまでの走行距離が長いのは、高速道路走行割合が大きいことに起因すると考えられた。
  - ③ 2019年の「主に高速道路走行」において走行距離及びエンジン仕事量が減少しているプロットは、長時間アイドリングに起因すると考えられる。
- 今後の展開: 走行条件あるいはアッシュ等の堆積などに起因するDPF自動再生の頻度の変化について解析を進めることにより、DPFの劣化状態を検知する方法を検討する。