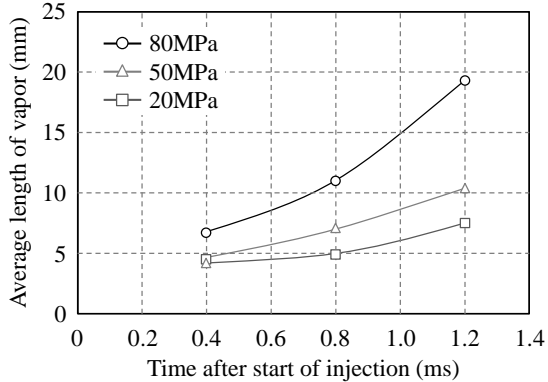
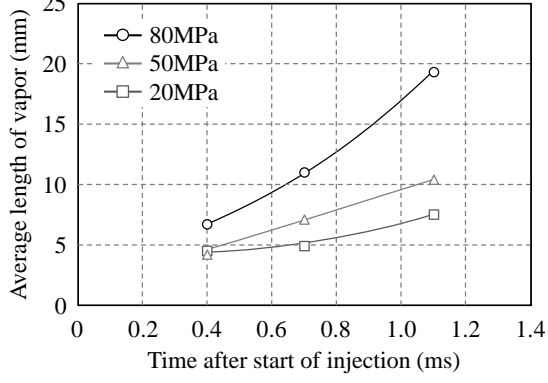


学術講演会予稿集正誤表  
(Errata of Proceedings / Summarized Papers)

<p>学術講演会セッション 番号・セッション名 (Session No. - Session Name)</p>	<p>32 先進ガソリン機関技術 I (32 - Advanced Gasoline Engine Systems and Technologies I)</p>																
<p>講演タイトル (Title)</p>	<p>ガソリン直噴インジェクタノズルの高噴射圧化による噴霧特性解析 (Investigation of Spray Characteristics by Increasing Fuel Pressure for GDI nozzle)</p>																
<p>講演者名 (Speaker name) 所属名 (Affiliation)</p>	<p>植木毅 (Takeshi Ueki) ㈱日本自動車部品総合研究所 (NIPPON SOKEN, INC.)</p>																
<p>誤 (Incorrect)</p>	<p>Manuscript : Fig.15 Summarized Paper : Fig.3</p>  <table border="1"> <caption>Data for Fig. 15 (Incorrect)</caption> <thead> <tr> <th>Time after start of injection (ms)</th> <th>80MPa (mm)</th> <th>50MPa (mm)</th> <th>20MPa (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.4</td> <td>7.0</td> <td>5.0</td> <td>4.5</td> </tr> <tr> <td>0.8</td> <td>11.5</td> <td>7.0</td> <td>5.0</td> </tr> <tr> <td>1.2</td> <td>19.5</td> <td>10.5</td> <td>7.5</td> </tr> </tbody> </table>	Time after start of injection (ms)	80MPa (mm)	50MPa (mm)	20MPa (mm)	0.4	7.0	5.0	4.5	0.8	11.5	7.0	5.0	1.2	19.5	10.5	7.5
Time after start of injection (ms)	80MPa (mm)	50MPa (mm)	20MPa (mm)														
0.4	7.0	5.0	4.5														
0.8	11.5	7.0	5.0														
1.2	19.5	10.5	7.5														
<p>正 (Correct)</p>	 <table border="1"> <caption>Data for Fig. 3 (Correct)</caption> <thead> <tr> <th>Time after start of injection (ms)</th> <th>80MPa (mm)</th> <th>50MPa (mm)</th> <th>20MPa (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.4</td> <td>7.0</td> <td>5.0</td> <td>4.5</td> </tr> <tr> <td>0.8</td> <td>11.5</td> <td>7.0</td> <td>5.0</td> </tr> <tr> <td>1.2</td> <td>19.5</td> <td>10.5</td> <td>7.5</td> </tr> </tbody> </table>	Time after start of injection (ms)	80MPa (mm)	50MPa (mm)	20MPa (mm)	0.4	7.0	5.0	4.5	0.8	11.5	7.0	5.0	1.2	19.5	10.5	7.5
Time after start of injection (ms)	80MPa (mm)	50MPa (mm)	20MPa (mm)														
0.4	7.0	5.0	4.5														
0.8	11.5	7.0	5.0														
1.2	19.5	10.5	7.5														

## 学術講演会予稿集正誤表

( Errata of Proceedings/Summarized Papers)

学術講演会セッション 番号・セッション名 (SessionNo.-Session Name)	54 自動車の運動と制御 III  247
講演タイトル (Title)	車両横加加速度に基づくヨーモーメント制御手法の検討 (第4報)
講演者名 (Speaker name) 所属名 (Affiliation)	高橋 絢也 日立製作所
誤 (Incorrect)	Table 1 friction 0.4
正 (Correct)	Table 1 friction <u>0.5</u>

学術講演会予稿集正誤表

( Errata of Proceedings/Summarized Papers)

学術講演会セッション 番号・セッション名 (SessionNo.-Session Name)	セッション番号：83 最新の熱流体技術が導く車の革新 - 自動車の進化を支える最新熱マネ技術-
講演タイトル (Title)	EGR クーラ伝熱面上における PM の堆積および 剥離挙動の可視化
講演者名 (Speaker name) 所属名 (Affiliation)	岩崎 充  カルソニックカンセイ株式会社
誤 (Incorrect)	論文のページ数の欠落(P4、P5)
正 (Correct)	論文のページを追加(P4、P5)

また Fig5に見られるような、煤の堆積厚さに上限があることも、この熱泳動力にて説明できる。

この熱泳動の影響が強いことにより、冷却面の上に熱伝導率が悪い煤が堆積すると、煤の断熱効果により、堆積した最上部の煤表面温度が排気ガスに近い温度になる。これにより熱泳動力が弱くなり、油 (SOF) 分などの粘着力で堆積する力より、排気流により飛ばされる力の方が強くなって、この条件になった時は、煤の堆積が止まると考えられる (Fig. 12) .

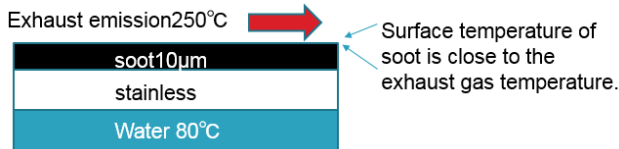


Fig.12 Image of Temperature

### 2) 凝縮水の影響の確認

排気ガスの成分には、水が含まれており、EGR クーラの水が 40°C前後で、排気ガスに接する SUS の伝熱面の温度も同様な温度の時には、伝熱面表面の排気ガスは、水蒸気の飽和温度まで冷えて、凝縮水が発生する。この凝縮水は、排気温度が低くなる伝熱面近傍で発生する為、煤の堆積厚さが厚い時は水の上に煤が浮いている状態を作りだし、堆積厚さが薄い時は逆に煤の表面上に水が発生することが判明した (Fig. 13) .

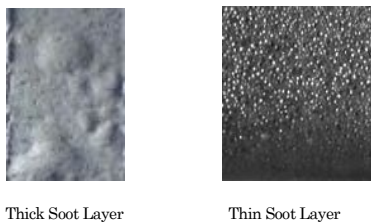


Fig.13 Visualization of Condensed Water

この凝縮水が出た状態では、煤が排気ガスの流れによって飛ばされると予想しており (Fig. 14) , 確かにコールドスタート時には予想通り煤が飛ぶことが可視化できた (Fig. 15) .

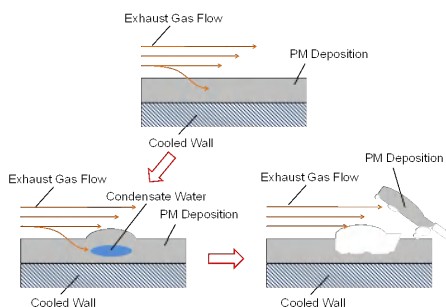


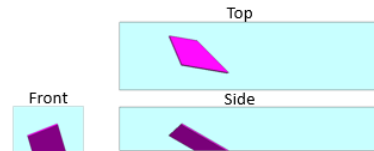
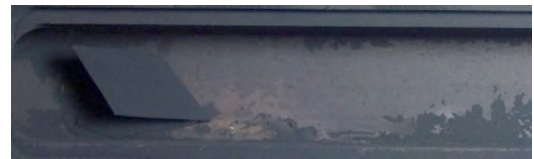
Fig.14 Estimated Soot Peeling Mechanism

### 3) フィン形状違いによる、煤を飛ばす力への影響

凝縮水で煤が浮いた状態から、煤がガスの流れで飛ばされるということが平板の伝熱面で確認できたが、平面的な伝熱面だけではなく、渦を発生させる VG フィンを付けて、フィンの形状違い (Fig. 15) に関しても比較試験を実施した。比較した形状のなかでは、伝熱面上の流速が速い台形 VG フィンの方が、広範囲に煤を飛ばせることが確認できた。



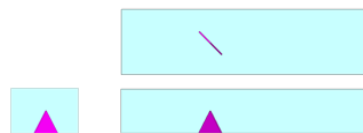
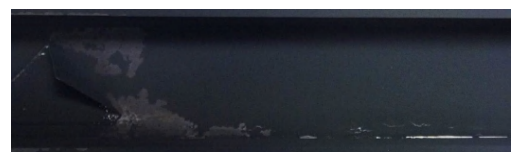
① W/o Fin



② Trapezoidal VG Fin



③ Rectangular VG Fin



④ Triangular VG Fin

Fig.15 Visualization of No Fin and VG Fin

## 6. 実車ででの煤の状況

今回の試験装置での煤は、どの運転条件でも可視化部分で煤が硬く固まることはなかったため、凝縮水で煤を飛ばすことができた。しかし実際の市場のエンジンでは、排気ガスの温度が今回の試験の2倍近い500℃近くまで上がり、水温の変化も大きく、条件が大きく異なるため、市場でのEGRクーラ内の煤についての調査が必要である。

市場回収品のEGRクーラ内部を調べた結果、EGRクーラの入口側パイプ付近は、硬く固着した煤が付いており、一方、出口側パイプ付近は少し湿った、拭きとれるような煤が付いて、伝熱面も同様に少し湿った煤が付いたが、硬く固着していないことが確認できた (Fig. 16)。

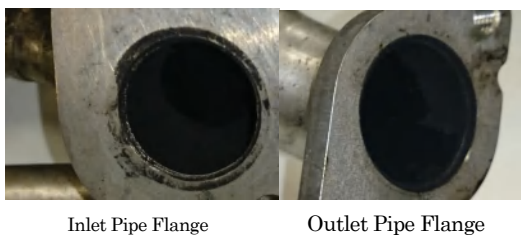


Fig.16 Photo of EGR Cooler

これはEGRクーラの入口付近では、付着した煤がSUS配管とともに、排気ガスで加熱されて固化する一方、伝熱面は冷却水で冷やされていて100℃前後までしか温度が上がらないために硬く固着しにくい。また出口パイプ部は、排気ガスが伝熱面で冷やされて温度が下がっているために、硬く固着しにくくなっていると推測する。

上記状況は確認できたが、煤の固着に関しては<sup>5,6)</sup>、燃料の影響や、冷却水温が長時間上昇した場合、コールドスタートの繰り返しなどの使用条件の違いなど、多くのケースが想定されるため、継続して調査したいと考えている。

## 7. まとめ

煤をともなうディーゼルエンジンに対するEGRクーラの適応を想定して、伝熱面に対する煤の付着の可視化を行い、今回の例においては、下記が判明した。

- ① ディーゼルの煤がEGRクーラの伝熱面に付着するのは、冷えた伝熱面と高温の煤との温度差による熱泳動が支配的である
- ② EGRクーラの伝熱面への付着は、ディンプル式やVG式フィンでは、ある厚さになると、付着した煤と、新規に流れてきた煤の温度差がなくなって、熱泳動力が弱まり、排気の流速による剥離力がバランスするポイントがある、そのため、一定以上の厚さに煤の堆積が進行しない

- ③ EGRクーラの水温が低温で、伝熱面も低温の時にEGRクーラにディーゼルエンジンの排気を流すと、伝熱面の煤の近傍に凝縮水が発生する
- ④ コールドスタート時に、煤をとばすには、渦が強い台形VGフィンが効果的であることが判明した

## 参考文献

- (1) 小澤達央：EGRクーラの開発，カルソニックカンセイワールド，(2002)
- (2) 柴崎嘉隆他：ディーゼル機関用EGRクーラ内部の堆積物評価-第2報，EGRクーラの性能比較-，自動車技術会秋季大会，191-20095582，(2009)
- (3) 柴崎嘉隆他：ディーゼル機関用EGRクーラ内部の堆積物評価-第3報，堆積層の特性-，自動車技術会春季大会，106-20105091，(2010)
- (4) 鈴木佐夜香：すすの熱泳動挙動の予測手法に関する研究 日本燃焼学会誌 第52巻159号 (2010)
- (5) 松野真由美：ディーゼルエンジンにおけるEGRデポジットの詳細解析(第1報)自動車技術会学術講演前刷集(2015)
- (6) 松野真由美：ディーゼルエンジンにおけるEGRデポジットの詳細解析(第2報)自動車技術会学術講演予稿集(2015)