

2013 年度研究調査事業実績報告書

日 付：
委 員 会 名：流体技術部門委員
委 員 長 名：金子 宗嗣
報告書作成者：石原 裕二

1. 研究調査テーマ

自動車の空力現象解明に関する研究および次世代空力技術開発

2. 研究調査事業の概要

自動車メーカーは世界での厳しい燃費規制をクリアするため、車両の空気抵抗低減に取り組んできた。さらなる空気抵抗低を要求される 2015 年以降では、従来の延長ではない革新的な空気抵抗低減技術が必要となる。それには空力現象の徹底した解明が必要である。一方、今まで、量産車の開発に追われ、基礎的な空力現象解明を各社とも十分できているとは言えない。そこで、本活動は基礎的な空力現象の徹底した解明を行うと共に、革新的空力技術の具体的事例を示すことを目的とする。

車体形状や空力部品の空気抵抗に与える影響のメカニズムの徹底した解明を行うと共に、まだ十分とはいえない非定常現象の解明も合わせて行う。

3. 研究調査の成果

成果について具体的にご記入ください。

今年度は「簡易形状モデルの空気抵抗レイノルズ数依存性について」という課題名と

- ①風洞実験による検討と考察、
- ②CFD による検討と考察 LES 解析、
- ③CFD による検討と考察 RANS 解析

以上、三つの副題で実験及び CFD による車体形状の空気抵抗に与える影響のメカニズム解明を行った。車体簡易形状としては Cooper モデルを採用した。Cooper モデルを用いた論文 (SAE Paper 850288) では、車両先端部 R を無次元化した η ($\eta = R / \sqrt{\text{全面投影面積}}$) を代表長さとしたレイノルズ数に対する抵抗係数 CD の変化を実験により調べており、ある決まったレイノルズ数で CD の劇的減少 (ドラッグクライシス) が起こる。

この現象を風洞実験により再現させると共に、ながれの可視化、車体周りの壁面圧力計測、PIV による流速計測を行った。一方、LES および RANS を基にした Cooper モデルの詳細な CFD 解析を行った。これら実験、数値解析により車体形状の空気抵抗に与える影響のメカニズムの徹底した現象の解明を行った。

4. 実績と計画との差異

項目ごとに上段に計画を黒の矢印で記入していますので、下段に実施結果を白抜き矢印でご記入ください。

実施内容		2013 年上半期							2013 年下半期					
実施先	作業内容	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
自技会 (WG メンバ)	車輛の形状と空力部品および試験内容の検討													
スズキ風洞	車輛試作および風洞実験								風洞モデル作成スズキ 					
童夢風洞	ムービング風洞実験								風洞実験童夢 					
北大	CFD による検討と考察 LES 解析								計画外実施北大 					
三菱ふそう	CFD による検討と考察 RANS 解析								計画外実施三菱ふそう 					
WG メンバ	結果まとめ シンポ中間発表準備								結果まとめ 流体シンポ★ 中間発表					

5. 委員会活動への影響

今回の研究調査において委員会活動へ影響した点についてご記入ください。

今回はスズキ橋爪氏のご厚意により、スズキでモデル作成（経費含む）を行っていただいた。風洞実験はスズキ、童夢で無償にて行われた。CFDでの計算においては北大 坪倉先生、三菱ふそう池田氏のご厚意により計算リソース代を含めすべて無償にて実施していただいた。このように、委員の所属組織の人材、リソースを無償にて実施した結果が90%以上をしめており、会員はもとよりシンポジウムに参加された業界関係者に大いに貢献できた。また、他の委員会メンバーも臨時委員会などを通して活発に委員会活動に参加した。

これらの委員会活動を通して、今まで不明確な現象のメカニズム解明が達成できた。

さらに、LES および RANS の CFD 解析により剥離現象を解像するための最低メッシュ数や LES と RANS での解析結果の違いなども公表し、委員ならびに CFD 従事者の知見を大いに広げた。

6. 今回の研究調査結果について、会員への還元方法を下記より選択してください(複数回答可)。

- 会誌への記事掲載
- 春季大会オーガナイズドセッションでの発表
- 春季大会フォーラムでの発表
- シンポジウムでの発表
- 出版物の発行（印刷物）
- 出版物の発行（CD-ROM）
- その他（具体的にご記入ください）

7. その他要望等があればご記入ください。

8. 支給額と執行額

支給総額	¥500,000 円
執行額	¥470,000 円

費 目		支給額	執行額
印刷製本費	資料印刷費、複写費、編集外注費(英訳)、CD制作費		
会議費	会場借上費		
諸謝金	原稿料		
通信運搬費	電話料、切手代、宅配料、運送用レター代		
委託費	外部委託、同時通訳代、電算データ入力代	¥500,000	¥470,000
開発費	システム開発費		
資料購入費	参考資料等購入費		
物品購入費	部品代、看板等制作費		
消耗品費	燃料代、実験に必要な消耗品類		
臨時雇用費	アルバイト代		
その他			
合 計		¥500,000	¥470,000

9. 具体的な成果物

報告書は自由に記入願います。(資料が別にあれば添付してください)

<p>車体形状の空気抵抗に与える非定常流れ(剥離・再付着や車体周り乱流状況)の影響を解明するため、西華産業に時系列(非定常)2D PIV計測およびPIVデータ解析を委託した。</p> <p>スズキにて作成した簡易車両スケールモデル(Cooperモデル)を用いて、上記非定常2D PIV計測を用いて車体周りの流れの剥離・再付着現象や、乱流状態などの流速を非定常計測し、車両抵抗発生メカニズムを解明した。</p> <p>2013年度 流体技術部門委員会シンポジウムにおいて成果発表済みである。</p>
--