

シャシダイナモメータ走行時の車風速の違いが 電動車の環境性能に与える影響調査

環境研究部
(株) 明電舎

※ 奥井 伸宜
高橋 利道

背景

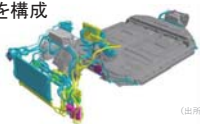
電気自動車 (EV) 等の電動車の普及が進む

EVの課題

- ① 短い航続距離 → 熱マネジメントが着目される
- ② 長い充電時間 → 未利用の熱エネルギーの活用
- ③ 電池劣化

EVに投入されるエネルギーの20%は排熱として捨てられている
→ 排熱の活用...航続距離を4~8%延長できる

【一般的な技術】
モータの排熱を暖房に活用できる
ように回路を構成



(出所: 日経BP, A2Mac1)

【先進的な技術】
車両のシステム全体で熱を最適管理
するように構成

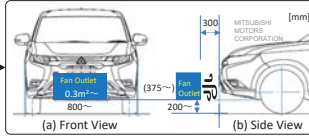


オカドモト

EV等の電動車が走行する際の
エネルギー消費効率を、精度よく評価する必要がある

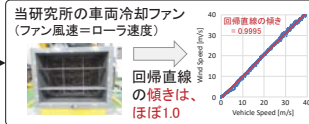
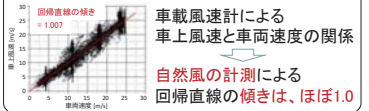
シャシダイナモ (CHDY) 試験: WLTP (Worldwide harmonized Light duty driving Test Procedure)
(車両冷却ファンの規定) → 乗用車の燃費・排気ガスを適切に評価する国際統一した試験法

- ・ファン開口部の風速は、ローラ速度 (車速) に等しいものとする
- ・風は車両前方 (車両とファン開口部までの距離は約30cm) より吹かせること
- ・ファン開口部の面積が0.3m²以上、幅または直径が0.8m以上とすること
- ・ファン開口部の最低地上高は、20cm以上とすること



【根拠?】ファン風速=ローラ速度
車両本体の影響を受けない自然風を計測
(テストコース走行)

車載風速計を設置する場合、
全高の1.5倍以上の
地上高に設置



WLTPにおける車両冷却ファンの風速条件は、
車両本体の影響を受けない「自然風」

目的

【新たな視点】

実路走行時の走行風「実路走行風」は、
前走車の影響を受けるはず



熱マネジメントを考慮した電動車のCHDY評価では、
「実路走行風」と「自然風」とで、車両性能に差異を生じるものと考えられる

【本研究では】

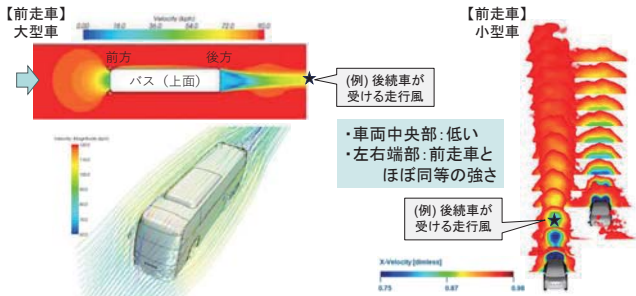
CHDYで実路走行風を再現し、その影響を評価するために、

- Step① 実路走行風の調査 ... 「自然風」なのか?
- Step② ファン吐出口の改良 ... 車両の前面に当たる走行風を再現
- Step③ 実路走行風による車両性能の評価

Step① 実路走行風の調査

...後続車が受ける風速および分布の把握

<文献調査>



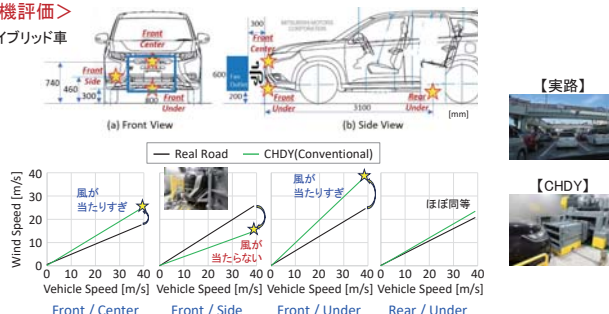
Duell, E., Kharaz, A., Nagle, P., Elofsson, P. et al., "Scan's New CD7 Climatic Wind Tunnel Facility for Heavy Trucks and Buses," SAE Int. J. Passeng. Cars - Mech. Syst. 9(2):2016

McAuliffe, B., Somniansarayanan, B., and Barber, H., "Near-to-Far Wake Characteristics of Road Vehicles Part 3: Influence of Multi-Vehicle Interactions," SAE Int. J. Advances & Curr. Prac. in Mobility 3(4):2046-2068, 2021.

前走車の影響で、後続車が受ける風速および分布は不均一

<実機評価>

ハイブリッド車

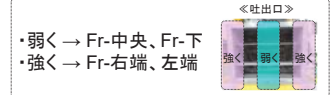


実路走行風は、自然風とは異なる傾向

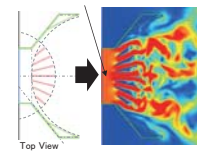
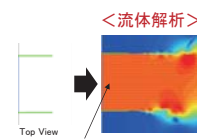
Step② ファン吐出口の改良

<実路走行風の再現>

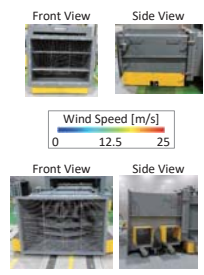
改善ポイント



【通常版】
(Conventional)

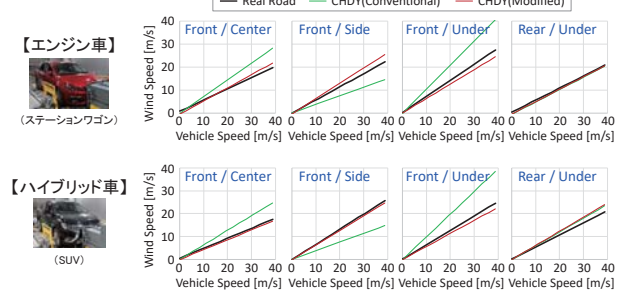


<実機試作>



走行風を均一に分布させないファン吐出口を試作

<走行風の確認>

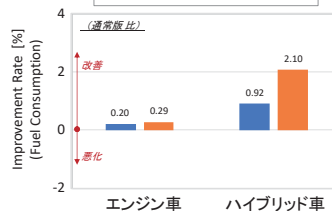


ファン吐出口の改善版にて、実路走行風をCHDYで再現

Step③ 実路走行風による車両性能の評価

【ファン吐出口】通常版 vs. 改善版

<WLTC走行>



【エンジン車】

Powertrain	Engine / 8AT / FF (2WD)
Engine	In-line 3-cylinder / Direct Injection / T.C.
Displacement, Max.Power	1.2 L / 96 kW
Fuel	Gasoline

【ハイブリッド車】

Powertrain	Plug-in Hybrid <Series & Parallel Type> / 4WD
Engine	In-line 4-cylinder / Port Injection / N.A.
Displacement, Max.Power	2.4 L / 94 kW
Fuel	Gasoline

エンジンが間欠運転するハイブリッド車にて、燃費への影響を確認

熱マネジメントが考慮される電動車のCHDY評価においては、
走行風の適切な扱いが重要になると考える