

講演 2. 乗用車等の国際調和排出ガス・燃費試験法 (WLTP) フェーズ 2 の概要と現状について

国際調和推進部 ※川野 大輔 水嶋 教文 小林 一樹

1. はじめに

自動車の排出ガスや燃費に関する技術基準の国際調和に向けた取り組みは、国連欧州経済委員会自動車基準調和世界フォーラム (UN/ECE/WP29、以下「WP29」という) 及び WP29 傘下の排出ガス・エネルギー専門家会議 (以下「GRPE」という) で進められている。特に、乗用車をはじめとする軽・中量車については、近年の車両技術の著しい向上に早急に対応するため、それぞれの国や地域が独自に排出ガス及び燃費の認証試験法を定めており、メーカーの大きな負担となっていた。このような背景から、乗用車等の国際調和排出ガス・燃費試験法 (Worldwide harmonized Light vehicles Test Procedure、以下「WLTP」という) が検討され、2014 年 3 月に開催された第 162 回 WP29 において、世界統一技術規則 (GTR No.15) が採択された (フェーズ 1a) ¹⁾。引き続き、これまでの残課題や電動車試験法の高度化に関する検討を行い、2016 年 1 月に開催された第 72 回 GRPE において GTR 修正案が承認され、2016 年 6 月の第 169 回 WP29 に上程された (フェーズ 1b) ²⁾。

現在は、新たな課題として、燃料蒸発ガス (以下「エバポ」という) 低減システム、後処理技術、電動化等といった新たな環境対応技術を取り入れた車両に対応するべく、エバポ試験、低温試験、耐久試験等を取り扱うフェーズ 2 の活動が開始されており ³⁾、本稿では、フェーズ 2 における活動の概要を紹介するとともに、その中で最優先課題として検討されているエバポ試験法に関する活動状況について報告する。

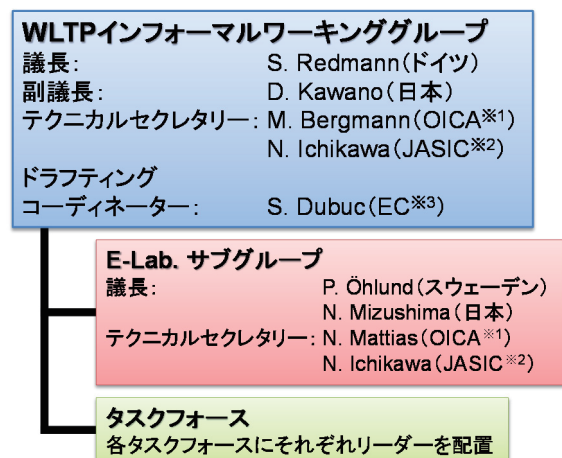
2. WLTP フェーズ 2 の概要

以下に、WLTP フェーズ 2 における活動状況と各タスクフォースにおける作業内容を紹介する。

2. 1. 活動状況

図 1 に、WLTP フェーズ 2 開始当初の活動体制を示す。WLTP インフォーマルワーキンググループ (以下「WLTP IWG」という) とその傘下の電動車試験法サブグループ (以下「E-Lab. Sub-Group」という) のそれぞれにおける議長、副議長、テクニカルセクレタリーはスポンサー国である欧州と日本の政府関係者や技術者で構成され、WLTP IWG の副議長と E-Lab. Sub-Group の共同議長には、交通安全環境研究所の職員が就いている。

表 1 に、フェーズ 2 からの WLTP IWG の開催状況



※1 OICA:国際自動車工業連合会 ※2 JASIC:自動車基準認証国際化研究センター
※3 EC:欧州委員会

図 1 WLTP フェーズ 2 の活動体制

表 1 フェーズ 2 からの WLTP IWG の開催状況

開催回	開催期間	開催場所	主な検討内容
第 14 回	2016 年 4 月 26～ 28 日	フランス パリ	低温試験に対する各国のスタンスやバッテリー耐久の取り扱い等
第 15 回	2016 年 6 月 7 日	スイス ジュネーブ	各 TF における作業報告等
第 16 回	2016 年 10 月 5～ 7 日	オランダ ハーグ	エバポ GTR 案及び GTR 15 修正案に関する審議等

を示す。第 72 回 GRPE でフェーズ 2 の活動体制が承認された後、現在まで計 3 回開催された。会議には世界各国から専門家が集まり、参加者数は 60 名以上に上る。第 16 回 WLTP IWG では、2017 年 1 月に開催される第 74 回 GRPE に上程する予定となっているエバポ GTR 案及び GTR 15 修正案を中心に議論された。

2. 2. タスクフォース

表 2 に、WLTP フェーズ 2 における 6 つのタスクフォース（以下「TF」という）と E-Lab. Sub-Group、フェーズ 1b からの残課題の作業概要を示す。なお、スケジュールについては、2017 年 1 月までをフェーズ 2a、2019 年 1 月までをフェーズ 2b とし、それぞれの TF の作業が完了する期限を記載している。

①Cycle TF では、より実走行状態を反映したギアシフトのアルゴリズムや、モード試験時の車両の走行状態のバラツキを評価するための Drive index（運転指標）の採用検討等を行っている。②Supplemental Test TF では、フェーズ 1b で考慮していなかった低温試験、高地試験、エアコン使用時の燃費・排出ガス試験等の追加的な試験方法の検討を行っている。③Evap TF は新たなエバポ試験法を検討している TF であり、これについては後述する。④Durability TF、⑤OBD TF、⑥In-service TF では、それぞれ後処理装置等の耐久性能、OBD、使用過程車の試験方法を検討している。E-Lab. Sub-Group では、①～⑥の TF の内容も含めた、ハイブリッド車・電気自動車・燃料電池車等の電動車に特化した検討を行っている。そのため、他の TF よりも上位に位置づけられており、2 人の共同議長と 2 人のテクニカルセクレタリーによって会議が運営されている。またここでは、電動車の環境性能基準の必要性を議論するために GRPE 傘下に設置された EVE（Electric Vehicles and the Environment）インフォーマルグループと連携し、車両の耐久性能の要件等についての検討も行っている。さらに、Carryover Phase 1b として、未規制成分の取り扱いやラウンドロビンテスト等のフェーズ 1b からの残課題について継続して作業を行っており、特にラウンドロビンテストでは、交通安全環境研究所の試験施設を含む世界各国の研究機関で現行の WLTP に則った試験を行い、これらの試験結果から得られた知見を基に、GTR 15 の内容を修正する活動を行っている。

これらの TF のうち、①Cycle TF、③Evap TF、⑤OBD TF、及び E-Lab. Sub-Group については、日本

表 2 WLTP フェーズ 2 における作業概要

タスクフォース名	リーダー国	スケジュール
①Cycle TF (ギアシフト、運転指標等)	JPN, etc.	Phase 2b (一部 Phase 2a)
②Supplemental Test TF (追加的な試験法)	EC	Phase 2b
③Evap TF (エバポ試験法)	JPN	Phase 2a
④Durability TF (耐久試験法)	EC	Phase 2b
⑤OBD TF (OBD 試験法)	JPN	Phase 2b
⑥In service TF (使用過程車の試験法)	EC	Phase 2b
E-lab. sub-group (電動車の試験法)	EC/JPN	Phase 2b (一部 Phase 2a)
Carryover from Phase 1b (フェーズ 1b からの残課題)	—	Phase 2a (一部 Phase 2b)

がリーダー国として各 TF での活動を主導するとともに、データ提供も積極的に行っている。また、Evap TF の全作業と、Cycle TF の一部（パワーウェイトレシオの定義）、E-Lab. Sub-Group の一部（結果処理方法）、フェーズ 1b からの残課題の一部（GTR 15 附則 4「走行抵抗及びダイナモメーター設定」関連、二軸ローラーシャシダイナモ）については、フェーズ 2a で検討を終了し、その結果が試験法として GTR に反映されるよう作業を進めている。

3. エバポ試験法

エバポを含む揮発性有機化合物（以下「VOC」という）は、光化学オキシダントや PM2.5 の原因物質の一つと考えられている。自動車から排出されるエバポは、主に、給油時に燃料給油口から排出されるものと、駐車時に燃料タンクから排出されるものがある。このため、自動車の駐車時に排出されるエバポ対策の強化や給油時等に排出されるエバポ対策が必要である。エバポ試験法は、これらの自動車から排出されるエバポを測定するための試験法であり、日本では、2000 年 10 月から駐車時のエバポ試験法が導入されている。

エバポ排出量は、車両の状態や雰囲気条件により大きく変化することから、エバポ排出量を規制するためには、これらを一定の条件に合わせて評価する必要がある。そのため日本の現行試験法は、先ずキャニスタ

(燃料タンク等から放出される燃料蒸気を吸着させる装置)を2g破過(キャニスタの吸着能力を超え、2gの燃料蒸気がキャニスタを通過)させ、事前コンディショニング運転、ソーク(エンジンを停止して放置)を行い、決められた運転パターンで試験走行を実施した後にエバポの測定を行う。エバポの測定は、従来の走行直後の駐車時における車両を熱源として発生するエバポ(Hot Soak Loss、以下「HSL」という)と、一昼夜を想定した長時間の駐車時に外気を熱源として発生するエバポ(Diurnal Breathing Loss、以下「DBL」という)の2種類のエバポを、密閉された測定室(Sealed Housing for Evaporative Determination、以下「SHED」という)において行う。

現行試験法ではDBL試験を1日間としているが、環境省中央環境審議会大気・騒音振動部会自動車排出ガス専門委員会では、市場の実態や欧米の動向を踏まえ、DBL試験日数の延長を検討している⁴⁾。加えて、2018年よりWLTPにおける試験サイクルWLTC(Worldwide harmonized Light-duty driving Test Cycle)¹⁾²⁾が導入されることから、エバポ試験におけるコンディショニング運転を、現行のJC08モードベースからWLTCベースに変更することも検討されている。中央環境審議会は、上記のようなエバポ低減対策の強化を盛り込んだ「今後の自動車排出ガス低減対策のあり方について(第十三次答申)」を2017年3月までに示す予定である。

このような日本国内における背景に加え、新たなエバポ試験法の検討については欧州やインド、中国等の各国でも優先度が高いことから、国際調和された新たなエバポ試験法を早急に作成すべく、WLTP IWGの中でも最優先課題として挙げられている。ここでは、Evap TFにおける検討項目を紹介するとともに、本TFで検討されている新たなエバポ試験法について概説する。

3. 1. Evap TFにおける検討項目

エバポ試験法を検討するに当たって、排ガス試験法と同様に、燃料性状、測定装置等に加えて、パーシクル、キャニスタの安定性、パーミエーション(燃料タンクや燃料配管等からの浸透による排出)を考慮するための透過係数といった項目について仕様や性能を定義する必要がある。欧州では、上記の仕様や性能を考慮した新たなエバポ試験法案が提案されており⁵⁾、本TFではこれをベースに検討を進めている。

表3 Evap TFにおける主な検討項目

検討項目	検討内容
Test fuel (試験燃料)	相互承認を考慮した試験燃料の性状
Equipment (試験装置)	試験装置の精度やデータ取得方法等
Purge cycle (パーシクル)	WLTCをベースとしたサイクル(Low, Medium, High, Ex.Highの組み合わせ)
Canister stabilization (キャニスタ安定化)	キャニスタの劣化方法
PF (Permeability Factor) (透過係数)	透過係数の決定方法や固定透過係数の値
Test Result (試験結果)	試験結果の計算方法
Vehicle stabilization (車両安定化)	非燃料からの炭化水素(HC)の除去方法
Sealed fuel tank system (密閉タンクシステム)	密閉タンクシステムを装着した車両の試験方法
Evap family (エバポファミリー)	エバポ試験におけるファミリー要件
Drafting (ドラフティング)	検討項目を反映したGTRの作成

表3に、Evap TFにおける主な検討項目を示す。Test fuel(試験燃料)については、各国の試験燃料であるレベル1燃料の上に、日本と欧州のE10燃料(エタノール10%混合ガソリン)の性状の共通項をベースに、相互承認を考慮したレベル2燃料を置くことを検討している。Purge cycle(パーシクル)については、WLTCにおいて速度に応じて分けられたLow(L:低速)、Medium(M:中速)、High(H:高速)、Extra High(Ex.High:超高速)それぞれのフェーズを組み合わせた運転パターンを検討している。加えて、DBL試験を1日目と2日目のそれぞれで実施することとしており、これらの試験結果を用いたエバポ排出量の評価方法について検討している。また、近年ではパーシクル機会が少ないハイブリッド車等に向けて、新たなエバポ低減技術として密閉タンクシステムの導入が進んでいるが、従来のシステムとは構造が大きく異なるため、密閉タンクシステムを適切に評価できる新たな試験法も別途検討している。

その他、試験装置の精度、キャニスタの安定化の方法、透過係数の算出方法、車両の安定化方法、ファミリーの定義等についても検討している。ここで検討されたエバポ試験法については、GTR15とは別に、エバポ試験法に特化した新たなGTRを作成することとなっており、2017年1月に開催される第74回GRPEに上程できるように準備を進めているところである。

なお、本TFでは、WLTP フェーズ 2 の開始以来、現在まで計 7 回もの Face to Face 会議や Web 会議が開催されている。そのすべての会議に日本の政府関係者と技術者が参加するとともに、積極的に試験データや試験法案を提示し、日本へスムーズに導入できるエバポ試験法となるよう努めている。

3. 2. エバポ試験法の概要

図 2 に、現在検討されているエバポ試験法案（密閉タンクシステムなし）の概要を示す。タンク容量の 40% まで試験燃料を満たして 23°C でのソークを 6～36 時間実施した後、事前コンディショニング運転として Class 2 及び 3 の車両（PMR：Power to Mass Ratio（定格出力と空車重量の比）が 22 W/kg 超）では WLTC の L/M/H/M の運転パターンで走行を、Class 1 の車両（PMR が 22 W/kg 以下）では L/M/L



図 2 エバポ試験法案（非密閉タンクシステム）

の運転パターンで 2 回走行する。23°C でのソークを 12～36 時間実施した後、2g 破過したキャニスタを装着する。その後、事前コンディショニング運転と同じパターンの運転を行い、運転終了後 7 分以内に SHED に入れて HSL 試験を行う。続けて、18～22°C でのソークを 6～36 時間実施した後、2 日間 DBL 試験を行う。これらの HSL 試験、DBL 試験の結果と、あらかじめ燃料系統の劣化試験により得られた透過係数から、エバポ排出量を算出する。その際、DBL 試験については、2 日間トータルを採用する国では規制値は 2g/test とするが、2 日間のうち大きい日の結果のみを採用する国では、それぞれの国で定められた規制値を適用することとしている。

なお、パーシクルについては、提案されている運転パターンでのパーシクル量や市場の走行データが日本と欧州から提供され、これらのデータを基に市場実態を反映したパーシクルを決定した。

4. まとめ

2016 年 1 月に WLTP フェーズ 2 の活動体制・内容が承認され、現在まで WLTP IWG や各 TF でそれぞれの課題について検討している。特に Evap TF では、フェーズ 2a での新たなエバポ試験法の GTR 策定に向け、早急に作業を進めているところである。

参考文献

- 1) UN/ECE/WP29 162nd session, <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2014/wp29/ECE-TRANS-WP29-2014-027e.doc>
- 2) UN/ECE/WP29 169th session, <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2016/wp29/ECE-TRANS-WP29-2016-068e.docx>
- 3) UN/ECE/WP29 168th session, <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2016/wp29/ECE-TRANS-WP29-2016-029e.docx>
- 4) 中央環境審議会 大気・騒音振動部会 自動車排出ガス専門委員会（第 58 回）, <http://www.env.go.jp/council/07air-noise/y072-58a.html>
- 5) Review of the European Test Procedure for Evaporative Emissions: Main Issues and Proposed Solutions, http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC77061/final_evap_report_online_version.pdf