

WLTCの国内導入について

WLTC: Worldwide harmonized Light duty Test Cycle

WLTCの目的

- 世界における典型的な走行条件を代表する全世界共通の軽量車テストサイクルを策定すること
 - ✓ WLTC走行サイクルを策定する方法を明確にすること
 - ✓ WLTC走行サイクルは以下の地域における実走行データをもとに策定される。
 - EU、インド、日本、韓国、米国(、中国※)

※当初は中国もデータを提出する予定であったが、未提出



JC08モード策定時に取得したデータ等を提出

WLTP: **W**orldwide harmonized **L**ight duty driving **T**est **P**rocedure
WLTCに加え、より実態を反映した試験法を策定

【参考】中央環境審議会「今後の自動車排出ガス低減対策のあり方について(第十一次答申)(平成24年(2012年)8月)(抜粋)

4. 今後の検討課題等

4.1 乗用車等の排出ガス低減対策

重量車を除くガソリン・LPG自動車及びディーゼル自動車については、UN-ECE/WP29において、世界統一試験サイクルWLTC(Worldwide harmonized Light duty driving Test Cycle)を含む世界統一試験方法WLTP(Worldwide harmonized Light duty driving Test Procedure)の検討が我が国も参画して進められている。その活動に積極的に貢献するとともに、今後その進捗状況を踏まえ、現行試験サイクル(JC08モード)を見直し、WLTCを導入することについて検討する。また、今後、大気汚染状況、排出ガス寄与度、技術開発動向等を踏まえ、低燃費技術と排出ガス低減技術との両立に配慮した上で、必要に応じ新たな排出ガス許容限度目標値の設定について検討する。

2013年(平成25年)3月以降の主な動き

2013年6月 第66回GRPE※¹において、試験サイクル策定作業の終了が報告された。地域別のWF(Weighting Factor)は、現時点では設定しないこととなった。同年8月にgtr(global technical regulation: 世界統一基準)案として国連事務局へ提出することとなった。

2013年8月 試験法(WLTP)のgtr案を国連事務局提出。

2013年11月 第67回GRPEでgtr案が承認され、翌年3月のWP29※²へ提出されることとなった。

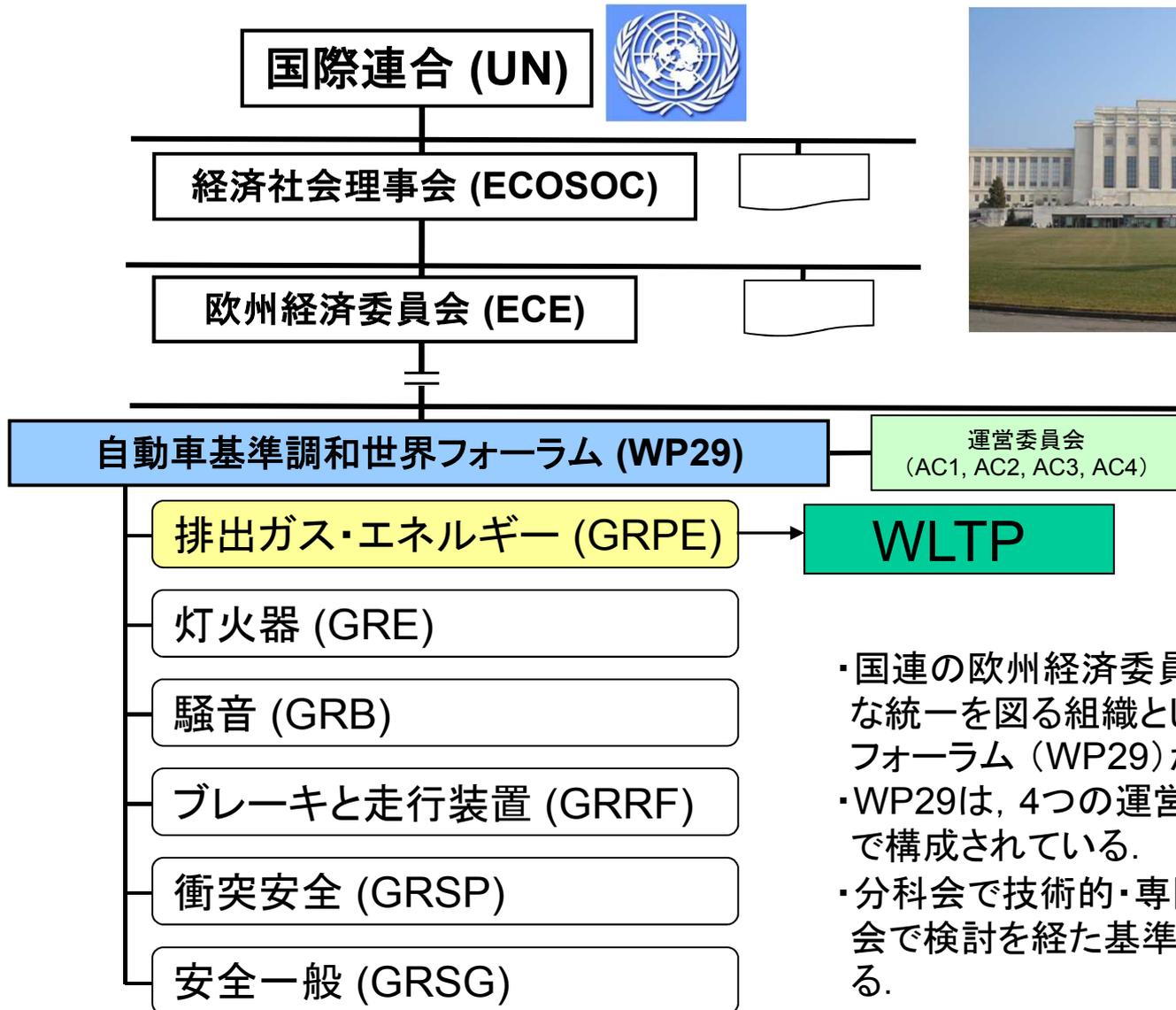
2014年1月 第68回GRPEにおいて、フェーズ1の残課題について、フェーズ1bとして、引き続き作業を行うための組織構成と活動計画が示された。

2014年3月 第162回WP29において、gtrが採択された。

※1・・・GRPE: 排出ガス・エネルギー専門家会合

※2・・・国連欧州経済委員会(UNECE)に設けられている自動車基準調和世界フォーラム(WP29)

【参考】自動車技術基準の国際調和活動の組織

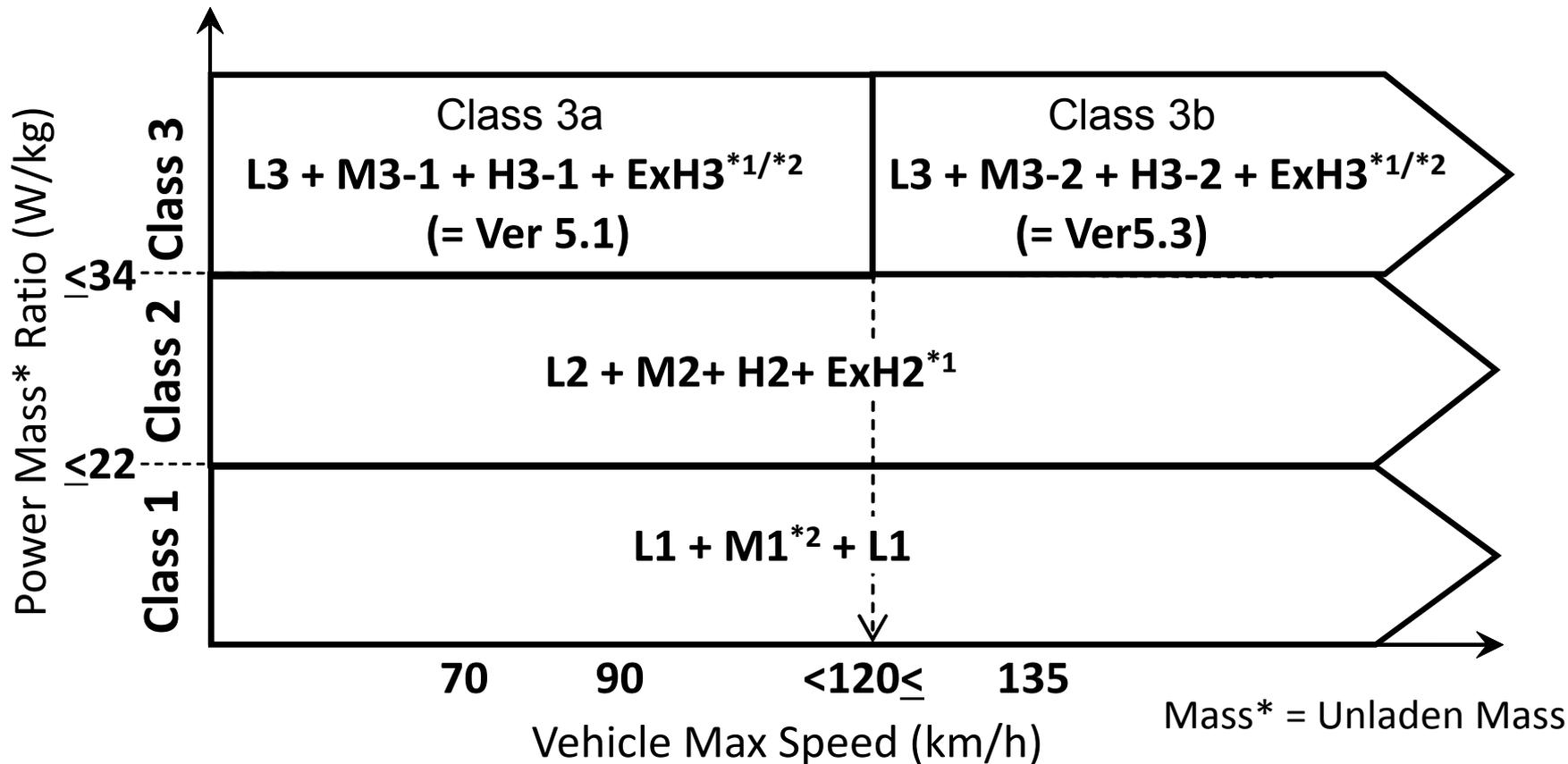


- ・国連の欧州経済委員会に自動車基準の国際的な統一を図る組織として、自動車基準調和世界フォーラム (WP29) が運営されている。
- ・WP29は、4つの運営委員会と6つの専門分科会で構成されている。
- ・分科会で技術的・専門的検討を行い、運営委員会で検討を経た基準案の審議・採決を行っている。

1. 試験サイクル

車両のクラス分け及び適用するサイクル

- 車両をPMR及び最高車速に応じてClass1～3に分類。
- Class1～3に適用するサイクルは以下。

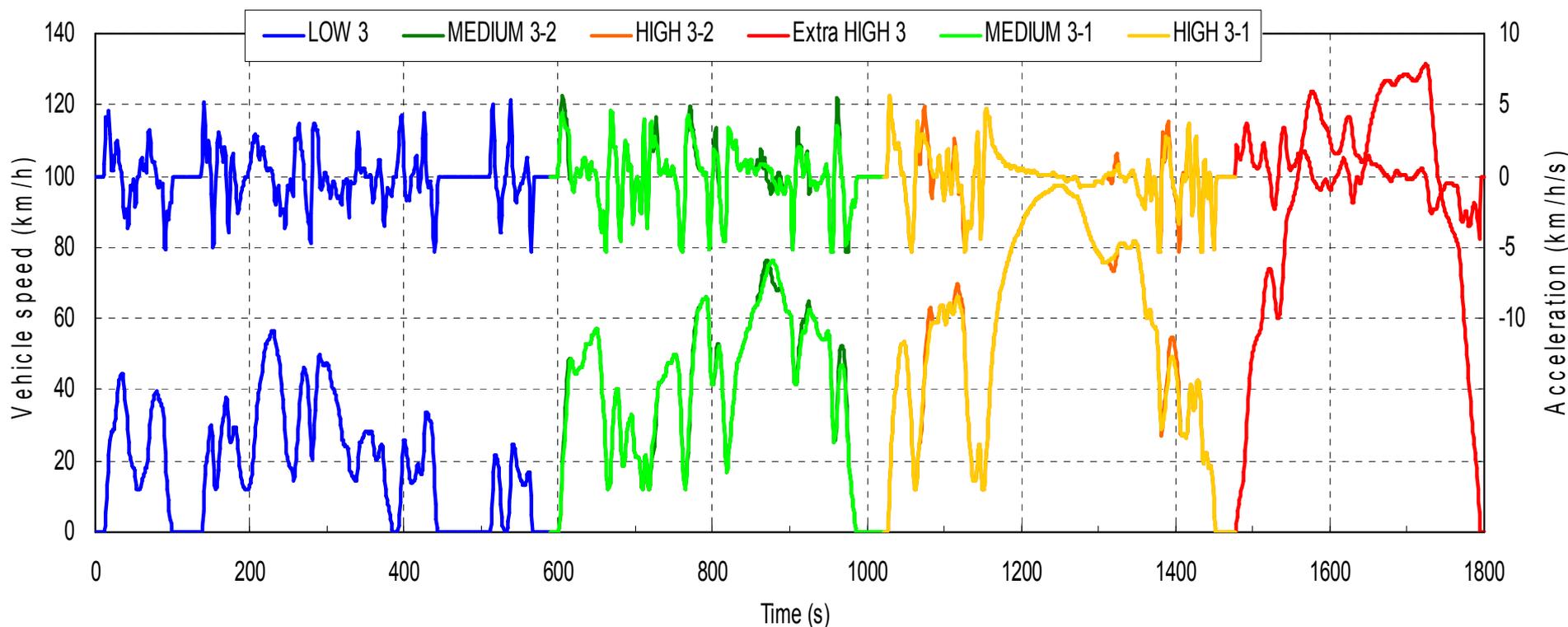


*1) 加盟国のニーズにより除外することができる

*2) 車両の仕様に応じて、ダウンスケール手順が適用

最終試験サイクル

●WLTC Class3 version 5.1 / 5.3

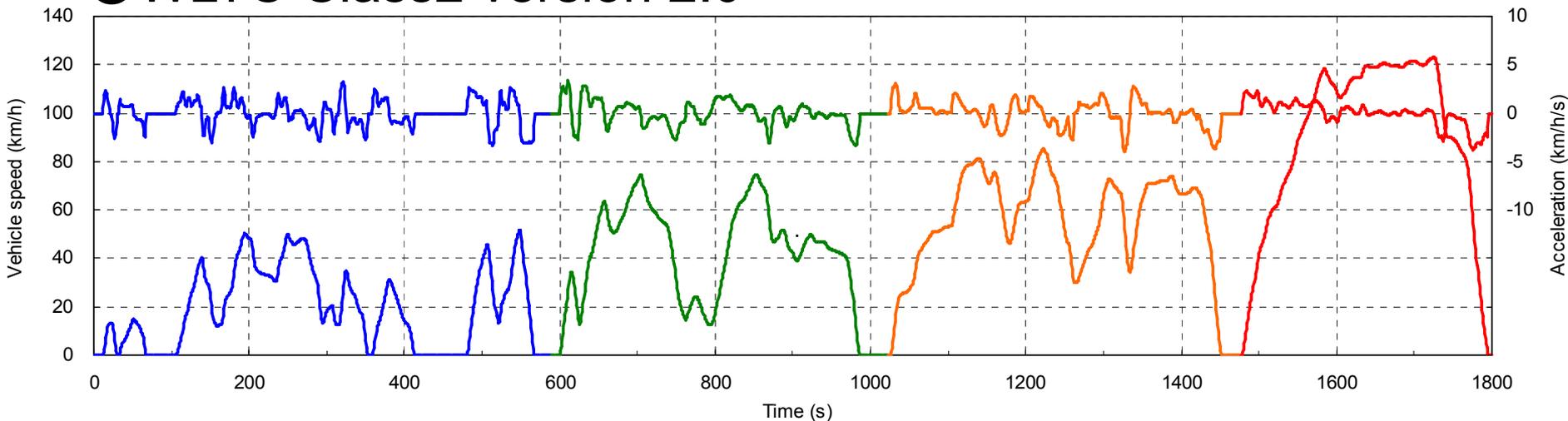


MEDIUM3-2、HIGH3-2 : class3bの車両に適用するMEDIUM及びHIGHフェーズのサイクル

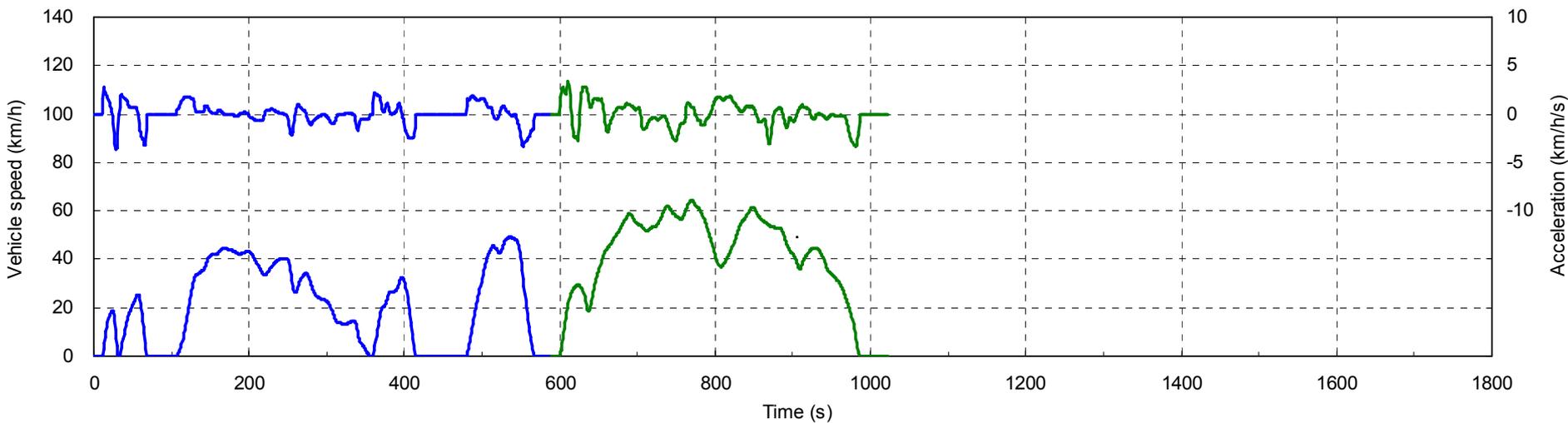
MEDIUM3-1、HIGH3-1 : class3aの車両に適用するMEDIUM及びHIGHフェーズのサイクル

最終試験サイクル

● WLTC Class2 version 2.0



● WLTC Class1 version 2.0



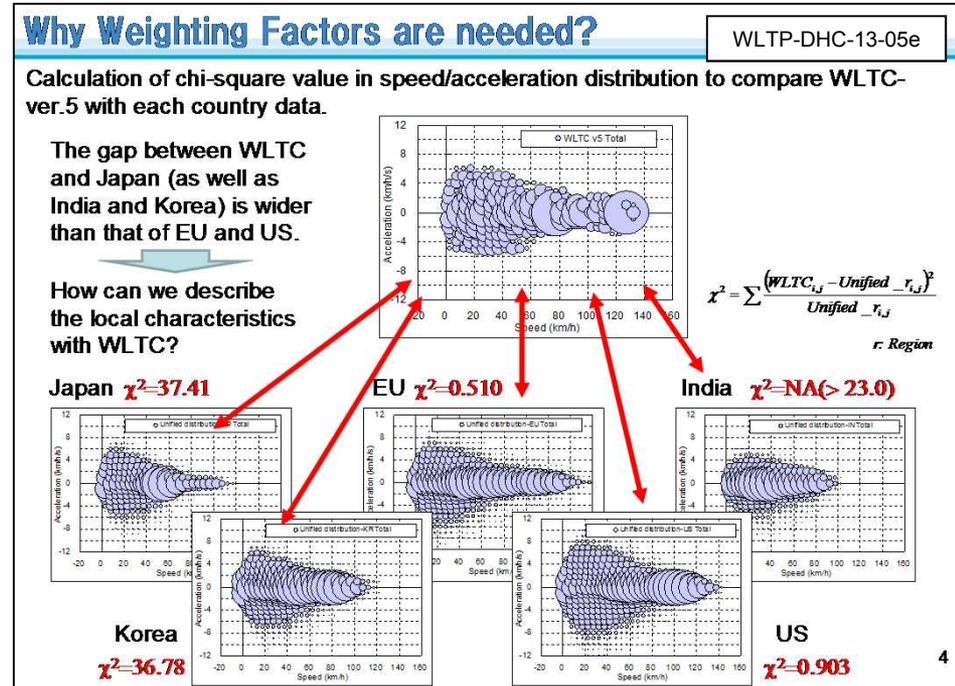
WLTCとの日本の走行実態の比較

WLTCは、日米欧印韓の5地域の走行実態に基づいて作成されたため、日本の走行実態よりも、高い速度・高い加速度の使用頻度が含まれる。

Extra-high (ExH) フェーズについて、各加盟国のオプションとすることで決着した。

日本においては、国内走行実態としてExHフェーズに該当する走行パターンは、全走行の5% (距離ベースの交通量比。次ページ) に過ぎず、またExHフェーズを含む速度-加速度分布は日本の走行実態と乖離がある(カイ二乗値 (χ^2)※: 37.250。後述)。

※…カイ二乗値 (χ^2)とは…観測値と期待値の間の差を評価する値。観測値と期待値との差が大きいほど大きな値となる。



【参考】日本国内のL/M/H/ExHの交通量比

■L/M/H/ExH交通量比(台・時間) (Vehicle*hours)

	L	M	H	ExH	Total
JP	1.11E+10	6.16E+09	1.16E+09	3.28E+08	1.88E+10
EU	2.33E+10	1.24E+10	1.57E+10	1.64E+10	6.79E+10
US	1.59E+10	2.26E+10	2.95E+10	2.13E+10	8.93E+10
KR	4.05E+09	1.84E+09	2.09E+09	4.43E+08	8.42E+09
IN	1.56E+10	8.47E+09	5.64E+09	6.42E+07	2.98E+10
World-wide	7.00E+10	5.15E+10	5.42E+10	3.85E+10	2.14E+11

■L/M/H/ExH交通量比(時間比率)

	L	M	H	ExH	Total
JP	0.593	0.328	0.062	0.017	1.000
EU	0.344	0.183	0.232	0.241	1.000
US	0.178	0.253	0.331	0.238	1.000
KR	0.481	0.218	0.248	0.053	1.000
IN	0.524	0.284	0.189	0.002	1.000
World-wide	0.327	0.240	0.253	0.180	1.000
WLTC v3 1127	589	433	455	323	1800

■L/M/H/ExH平均速度 (km/h)

	L	M	H	ExH	Total
JP	19.8	40.1	62.9	86.2	30.3
EU	20.0	39.9	55.6	83.1	47.1
US	18.8	37.0	59.7	90.1	53.9
KR	17.2	34.1	53.9	67.6	32.6
IN	21.1	39.5	56.1		32.9
World-wide	19.8	38.4	58.0	86.8	45.9
WLTC v3 1127	18.7	39.4	55.8	92.0	46.2

■L/M/H/ExH交通量比(走行距離)

	L	M	H	ExH	Total
JP	11.7	13.2	3.9	1.5	30.3
EU	6.9	7.3	12.9	20.0	47.1
US	3.3	9.4	19.7	21.5	53.9
KR	8.3	7.4	13.4	3.6	32.6
IN	11.1	11.2	10.6	0.0	32.9
World-wide	6.5	9.2	14.7	15.6	45.9
WLTC v3 1127	3.1	4.7	7.1	8.3	23.1

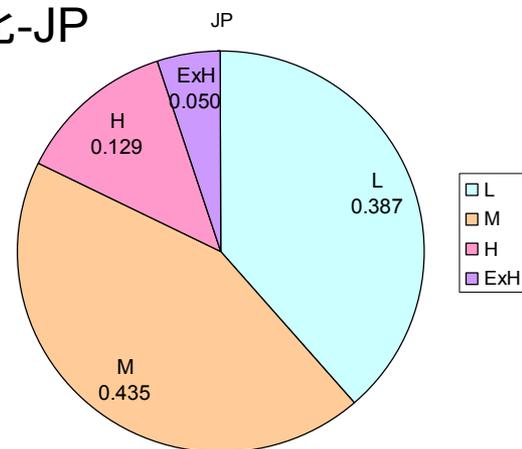
■L/M/H/ExH交通量比(距離比率)

	L	M	H	ExH	Total
JP	0.387	0.435	0.129	0.050	1.000
EU	0.146	0.155	0.274	0.425	1.000
US	0.062	0.174	0.366	0.398	1.000
KR	0.253	0.228	0.410	0.109	1.000
IN	0.337	0.341	0.322	0.000	1.000
World-wide	0.141	0.201	0.319	0.339	1.000
WLTC v3 1127	0.132	0.205	0.305	0.357	1.000

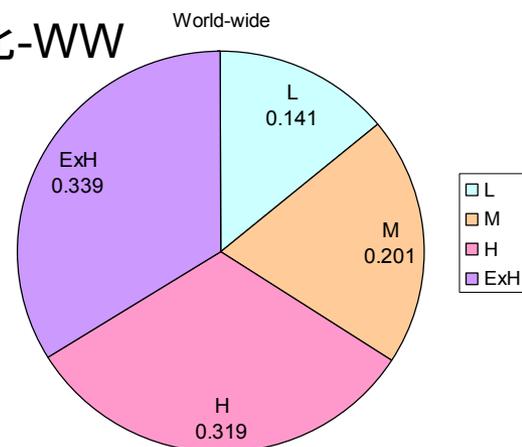
距離ベースの交通量比は、各フェーズの総走行台時間と平均速度から求めることができる。

⇒距離比率:L/M/H/ExH = 0.39 / 0.44 / 0.13 / 0.05

➤交通量比-JP



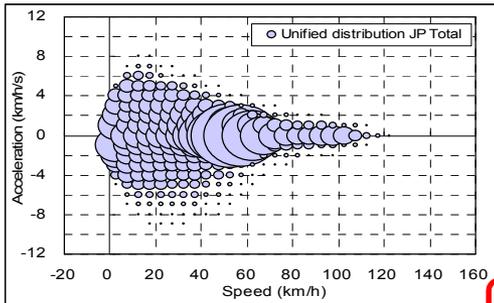
➤交通量比-WW



速度加速度分布の比較

ExHフェーズを導入しない場合(②・④)を検討した。この場合、日本の速度-加速度分布に対する乖離を示したカイニ乗値(χ^2)は、②の場合: $\chi^2=0.784$ 、④の場合: $\chi^2=0.843$ となり、WFを適用した場合(③の場合: $\chi^2=0.558$ 、⑤の場合: $\chi^2=0.590$)やJC08モード(⑥の場合: $\chi^2=0.711$)と同程度まで小さくなる。

統一された日本の速度-加速度分布



ver.5.1 = WLTC 3-1, ver.5.3 = WLTC 3-2

カイニ乗値

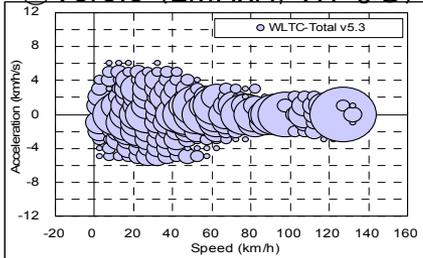
Condition	Cycle	Phase	WF	カイニ乗値
①	WLTC v5.3	LMHxH	なし	37.250
②		LMH	なし	0.784
③	WLTC v5.1	LMHxH	あり	0.558
④		LMH	なし	0.843
⑤		LMH	あり	0.590

$$\chi^2 = \sum \frac{(WLTC_{i,j} - Unified_{JP,i,j})^2}{Unified_{JP,i,j}}$$

r : Region

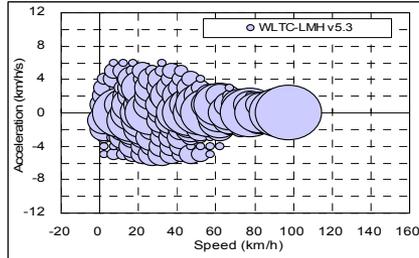
$\chi^2: 37.250$

① Ver5.3 (LMHxH, WFなし)



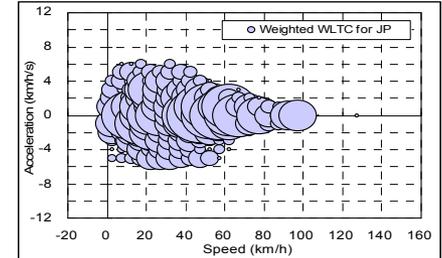
$\chi^2: 0.784$

② Ver5.3 (LMH, WFなし)



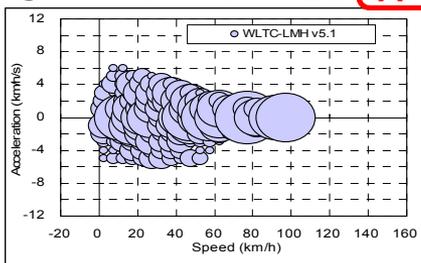
$\chi^2: 0.558$

③ Ver5.3 (LMHxH, WFあり)

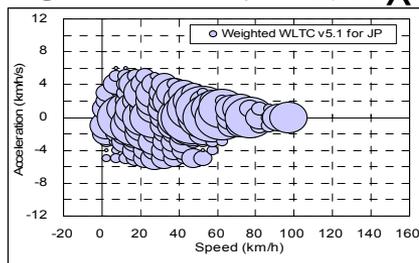


④ Ver5.1 (LMH, WFなし)

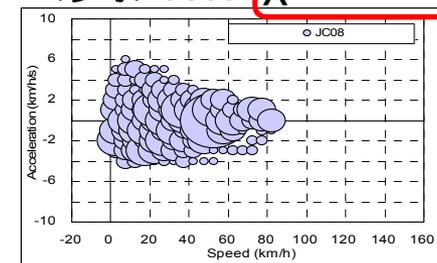
$\chi^2: 0.843$



⑤ Ver5.1 (LMH, WFあり) $\chi^2: 0.590$



<参考> JC08 $\chi^2: 0.711$



Extra-highフェーズについての方針(まとめ)

WTLCのうち、ExHフェーズを採用しないこととし、その他のL/M/Hのフェーズは採用する。

【理由】

- 日本においては、国内走行実態としてExHフェーズに該当する走行パターンは、全走行の5%に過ぎず、またExHフェーズを含む速度-加速度分布は日本の走行実態と乖離がある(L/M/H/ExHかつWFなしの場合、日本の速度-加速度分布に対する乖離は $\chi^2: 37.250$)
- ExHフェーズを導入しない場合には、カイ二乗値は、Weighting Factorを適用した場合やJC08モードと同程度まで小さくなる(L/M/HかつWFなしの際、日本の速度-加速度分布に対する乖離は $\chi^2: 0.784$ 及び 0.843)。

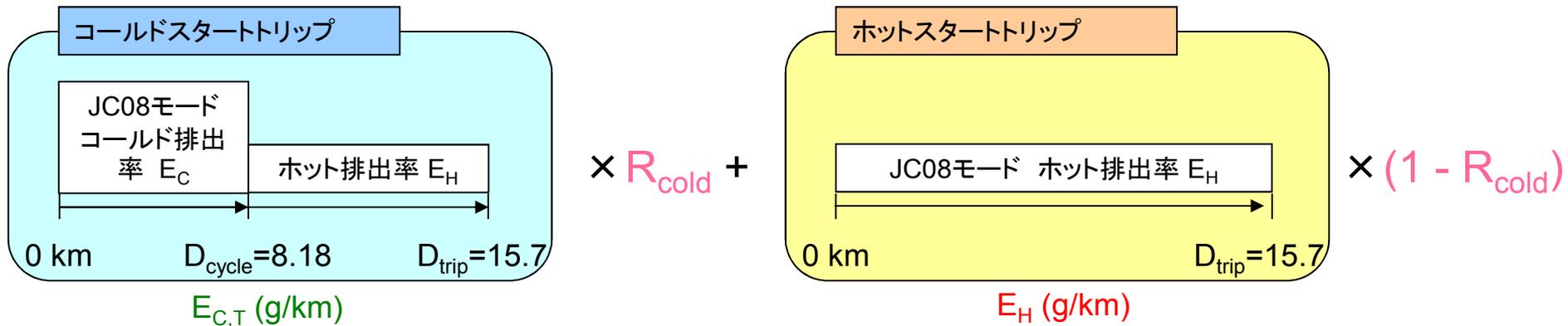
2. コールド・ホット比率

コールド・ホット比率

- 我が国ではポスト新長期以降、JC08モード(8.18km)でコールド25%、ホット75%としている。なお、欧州では、NEDCモード(11.01km)でコールド100%としている。
- WLTPについては、各加盟国間でコールド100%とすることで合意されたことから、コールド100%とする。

【参考】 例) JC08モードの場合

- $D_{\text{cycle}} = \text{JC08モード} = 8.18 \text{ km}$
- $D_{\text{trip}} = \text{平均1トリップ長} = 15.7 \text{ km}$
- $R_{\text{cold}} = \text{コールドスタートトリップ比率} = 0.505$



➤ コールドスタートの重み係数

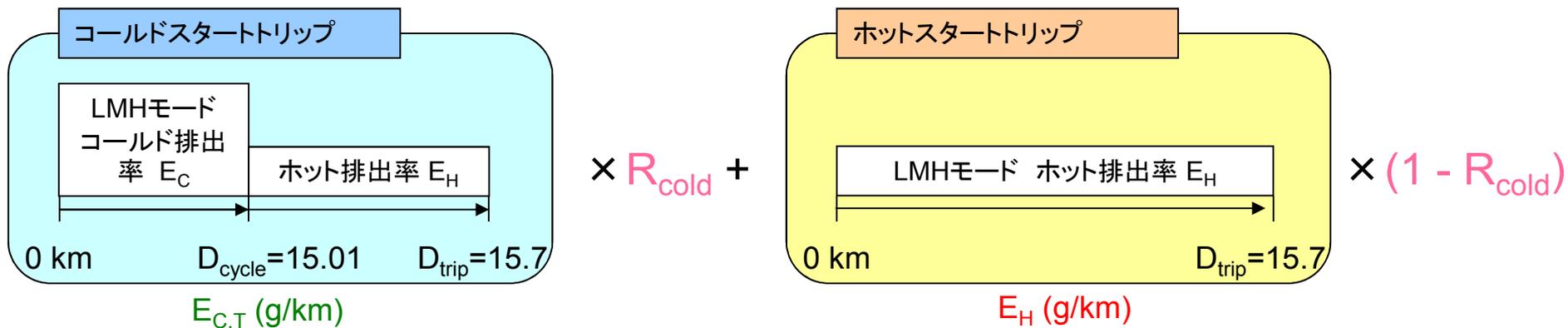
$$\begin{aligned} \text{➤ } WF_C &= D_{\text{cycle}} * R_{\text{cold}} / D_{\text{trip}} \\ &= 8.18 * 0.505 / 15.7 = 0.263 \doteq 0.25 \end{aligned}$$

➤ ホット重み係数

$$\text{➤ } WF_H = (1 - WF_C) = 1 - 0.25 = 0.75$$

【参考】 例)WLTC v5.3モードの場合(※コールドスタートの重み係数を仮計算)

- $D_{\text{cycle}} = \text{WLTC v5.3モード} = 15.01 \text{ km}$
- $D_{\text{trip}} = \text{平均1トリップ長} = 15.7 \text{ km}$
- $R_{\text{cold}} = \text{コールドスタートトリップ比率} = 0.505$



➤コールドスタートの重み係数

- $WF_C = D_{\text{cycle}} * R_{\text{cold}} / D_{\text{trip}}$
 $= 15.01 * 0.505 / 15.7 = 0.482$

➤ホット重み係数

- $WF_H = (1 - WF_C) = 1 - 0.482 = 0.518$

3. WLTCの国内導入に向けた 今後の予定

WLTCの国内導入に向けた今後の予定

- 試験サイクルがJC08モードからWLTCへ変更されることに伴い、新たな排出ガス許容限度目標値の設定が必要となるため、次回以降で、新たな排出ガス許容限度目標値及びその適用時期を議論することとする。