

自動車の規制/リアルワールドの関係と 最近の環境・燃費規制に関わる 不正問題について

株式会社 コーディア
衣笠 幸夫

(元トヨタ自動車〔株〕 排気低減システム開発・技術法規渉外担当)

1. 排気/燃費の認証計測方法と規制値

1.1. 排気/燃費規制の変遷と試験項目、モードなど

1.2. 自動車排出ガス・燃費試験法の国連基準調和活動

1.3. 日・米・欧の排ガス規制の動向

2. 過去/最近の不正問題

2.1. 排気関係のディフィートデバイス摘発例

2.2. 燃費不正摘発例

3. 排気/燃費のリアルワールドとの乖離

3.1. 排気の乖離

3.2. 燃費の乖離

1. 排気/燃費の認証計測方法と規制値

1.1. 排気/燃費規制の変遷と試験項目、モードなど

1.2. 自動車排出ガス・燃費試験法の国連基準調和活動

1.3. 日・米・欧の排ガス規制の動向

2. 過去/最近の不正問題

2.1. 排気関係のディフィートデバイス摘発例

2.2. 燃費不正摘発例

3. 排気/燃費のリアルワールドとの乖離

3.1. 排気の乖離

3.2. 燃費の乖離

1.1.1. 排気規制の変遷

米国が先進：平均的運転条件 ⇨ リアルワールドを反映するように逐次追加

基本のFTP75 (LA#4) とHWYモードは都市内+フリーウェイ、常温、平均的運転モード

その後、FTP75/HWY以外の低温、高地、アグレッシブ、エアコン使用(高温)などのオフモード規制がどんどん追加され、全体を網羅するようになった。

(実排出と規制値の乖離小、燃費もオフモードを加味し実燃費に近いLabelを算出)

エバポ規制も当初の1DBLから連続3DBLへ、温度条件も3年に1度あるかないかの厳しい温度に変更され、ランニングロスや、給油エミッション規制も追加された。

惚れぼれするような囲込み方だが、長時間にわたる試験時間や特殊設備は課題

日本、欧州

基本的には都市・郊外ハイウェイ平均的走行モードである、現在のJC08, JE05、NEDCからWLTPに数年以内(日本:2018/10、欧州:2017/09?)に移行の予定。

今後、WLTPの採用により、速度・加速度条件は現状よりかなり拡がる。

PEMS(車載計測器)を使ったRDE (Real Driving Emission)で、走行条件、気象条件などを広げた実走行条件で、歯止めをかけることが検討されている

- ・ 欧州では2017/09-実施の予定、
- ・ 日本は前向きに検討中だが、担当省庁と時期、規制値(CF)は未定

1.1.2. 試験モード

規制の思想がモード・規制方法に表れる

- ・ 実走行データに基づき直線化したモード ⇔ 実走行モード(多少のアレンジ含む)
- ・ 市街地HWYの平均を規制(10-15, LA#4) ⇔ 95パーセンタイルまでカバー(US06)
- ・ 認証試験重視:(日, 欧) ⇔ 市場重視:(米)

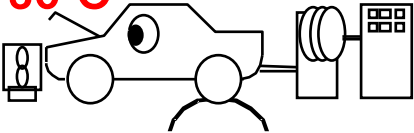
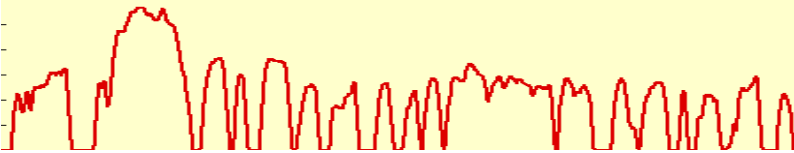
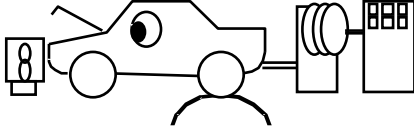
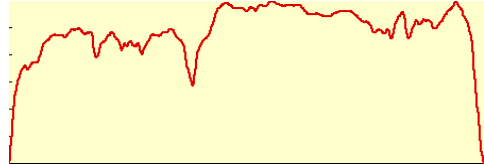
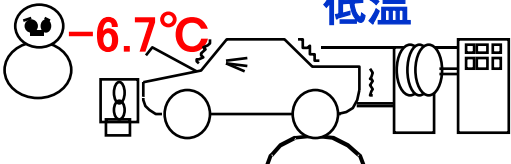
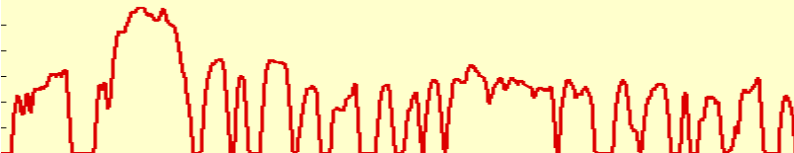
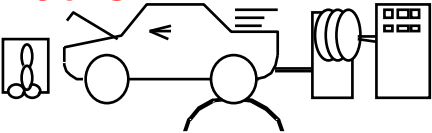
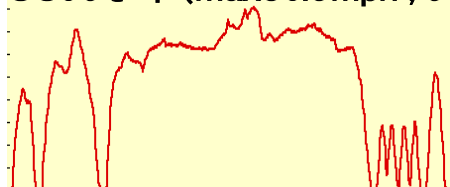
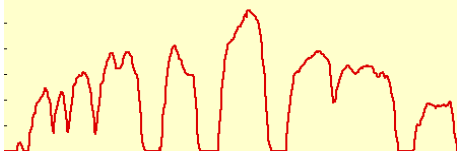
欧州、日本も、実走行モード/市場重視へ変化しつつある

	直線モード	実走行モード
市街地の平均を規制	10-15, 11 (日(旧)) NEDC(EU)	LA#4(米), JC08, JE05(日)
フリーウェイ走行モード		HWY(米)
アグレッシブ95パーセンタイル		US06(米)
A/C-On評価モード		SC03(米)
OBD検出頻度評価モード		Unified Cycle(米)
国際基準調和モード		WLTP

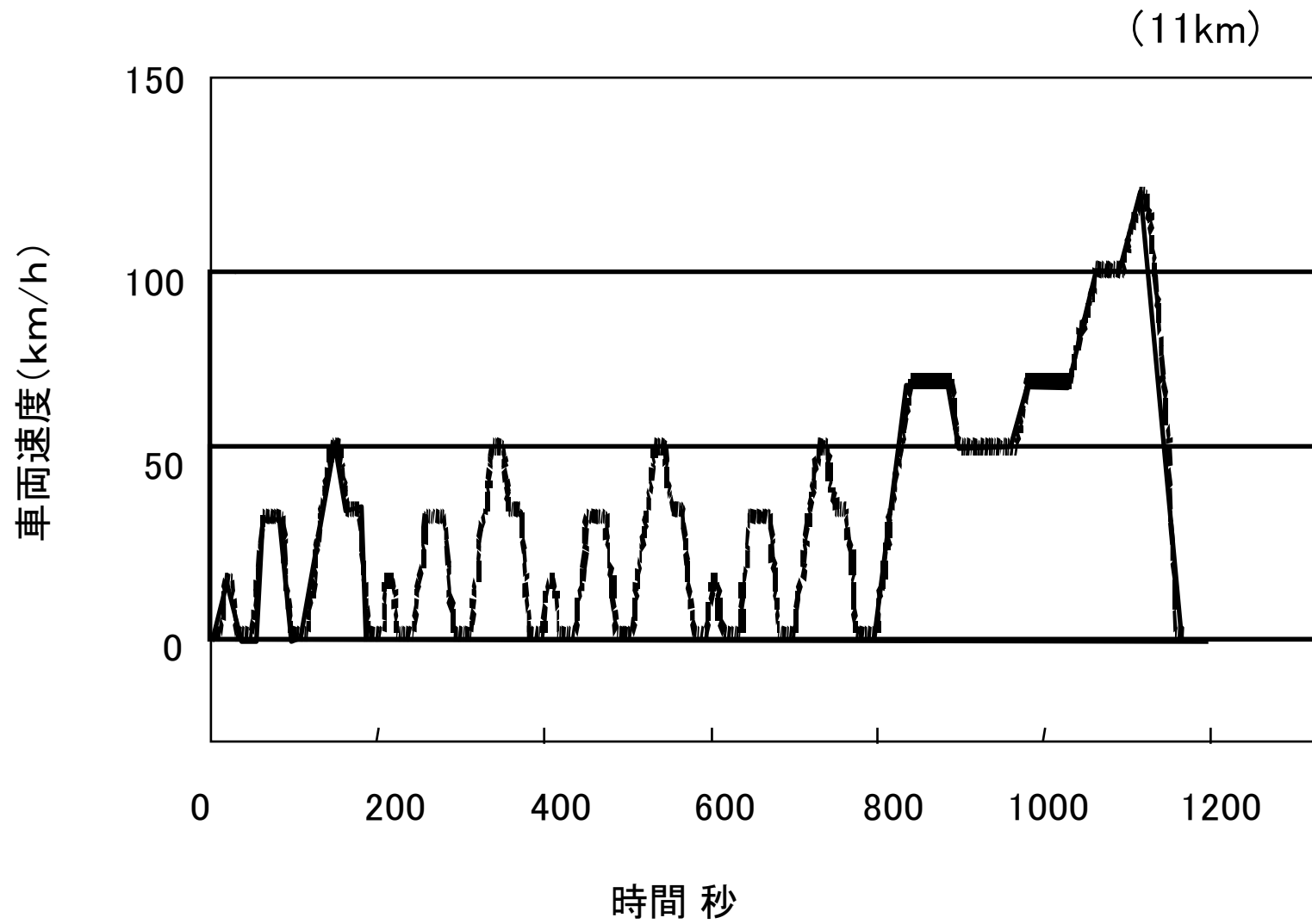
WLTP(World wide harmonized Light duty Test Procedure)

1.1.3. 米国の排出ガス試験法まとめ

様々なモード、温度条件があり試験には長時間を要し、高額の特設設備が多数必要

モード	走行パターン
City (=FTP) 20~30℃ 	LA#4モード*(max:56.7mph , 1372sec) 
Hwy 20~30℃ 	Hwyモード*(max59.9mph , 765sec) 
Cold CO/HC -6.7℃ 低温 	LA#4モード*(max:56.7mph , 1372sec) 
US06 20~30℃ 高車速・高加速度 	US06モード*(max80.3mph , 600sec) 
SC03 35℃ 日射 高温・A/C ON A/C ON 	SC03モード*(max54.8mph , 594sec) 

1.1.4. NEDCモード



1. 排気/燃費の認証計測方法と規制値

1.1. 排気/燃費規制の変遷と試験項目、モードなど

1.2. 自動車排出ガス・燃費試験法の国連基準調和活動

1.3. 日・米・欧の排ガス規制の動向

2. 過去/最近の不正問題

2.1. 排気関係のディフィートデバイス摘発例

2.2. 燃費不正摘発例

3. 排気/燃費のリアルワールドとの乖離

3.1. 排気の乖離

3.2. 燃費の乖離

1.2.1. 日、米、欧の排気試験項目

国・地域毎に評価項目・内容、使用燃料が異なる

⇒ 全てを評価・確認する必要があり、開発/試験に時間と工数がかかる

⇒ 米国を除き試験モードはWLTPに統一の動き

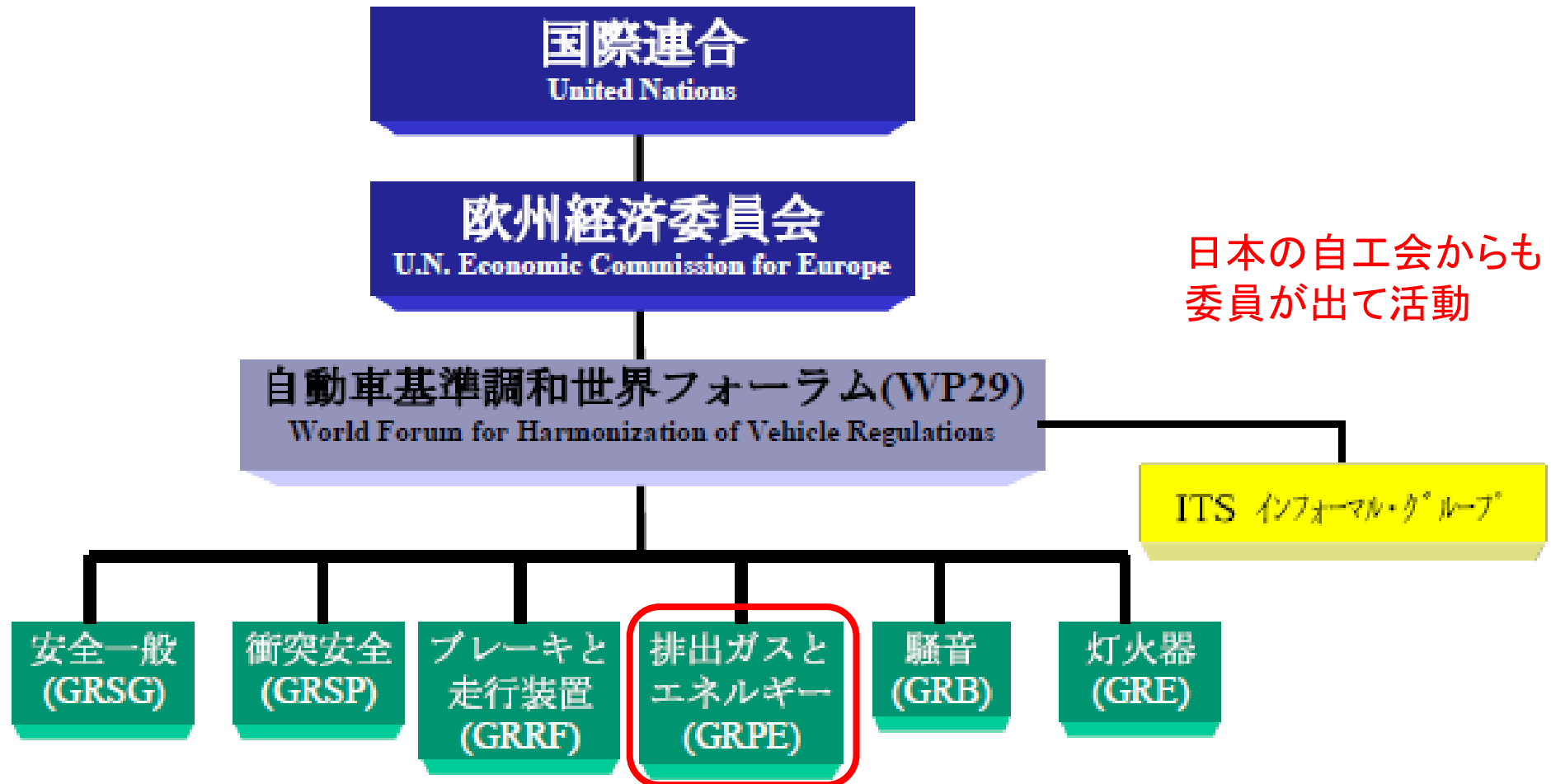


	アメリカ	日本	欧州
排気テスト	1) LA#4 : ①25°C(全米) ②10°C(加州) ③-7°C(連邦) ④高地(連邦) ⑤連続性証明(-7~30°C) 2) High-Way: 25°C 3) US06: 25°C 4) SC03: 35°C	1) JC08、JE05mode Cold/Hot (H30-31頃WLTCに) 2) 25°C 3) 東京都モード 4) 高速エミッション	1) NEDC mode : 25°C -7°C
エバポテスト	1) DBL: (22~35.6~22°C) * 3 2) HSL: 35°C 3) RLT: 35°C 4) ORVR: 21°C	1) DBL : 20~35~20°C * 1 2) HSL : 27°C	←
燃料 認証 適合用	Reg.: 6種 Prem.: 6種 Reg.: 7種 Prem.: 9種	Reg.: 3種 Prem.: 2種 Reg.: 5種 Prem.: 5種	Prem.: 6種 Prem.: 9種
OBD	OBD	新長期とセットで強化	断線検出+触媒劣化
耐久性証明 (リコール制度)	1) 認証耐久: 排気/エバポD車 2) インユース車: エミッションサーベイ	インユース車: エミッションサーベイ	←

1.2.2. 自動車排出ガス・燃費試験法の国連基準調和活動

UNECE – WP29 – GRPE – WLTP活動

自動車基準調和世界フォーラムの組織



出展: 国土交通省HP <http://www.mlit.go.jp/common/000036077.pdf>

UNECE <http://www.unece.org/trans/main/welcwp29.html>

1.2.3. 自動車排出ガス・燃費試験法の国連基準調和活動

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適切な重み付けにより策定される。
 - 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
- 2014年以降、欧州等国連加盟国でのCO₂・排出ガス規制にWLTPを導入する予定であり、2013年までの成立を目指す



JC08モード策定時に取得したデータ等を提出

WLTP: Worldwide harmonized Light duty drivering Test Procedure
WLTCに加え、より実態を反映した試験法への変更も同時進行で策定中

1.2.4. 小型車国際基準調和WLTPモード

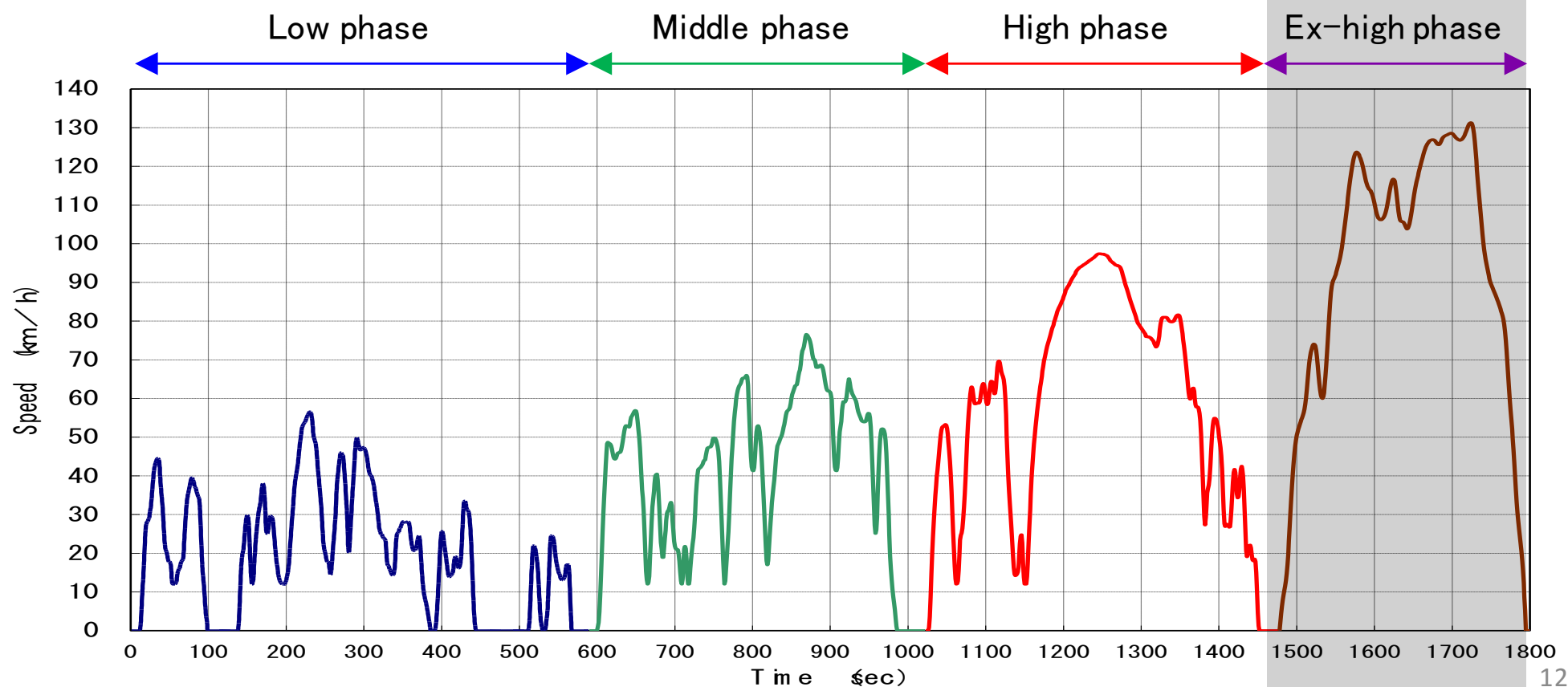
全体

平均車速: 46.5km/h
最高車速: 131.3km/h
走行距離: 23.3km

Ex-highを除く

平均車速: 36.6km/h
最高車速: 97.4km/h
走行距離: 15.0km

日本はEx-highを採用
しないことに決定



1.2.5. 欧州での市場実態との比較(速度/加速度分布)

現欧州サイクル(図1)と比較し、
WLTPサイクルは市場実態の運転領域を広くカバー(図2)

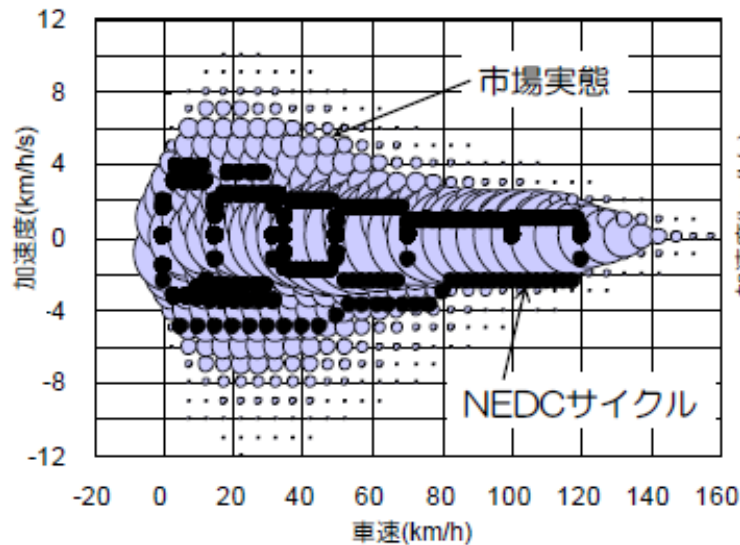


図1：市場実態とNEDCサイクル

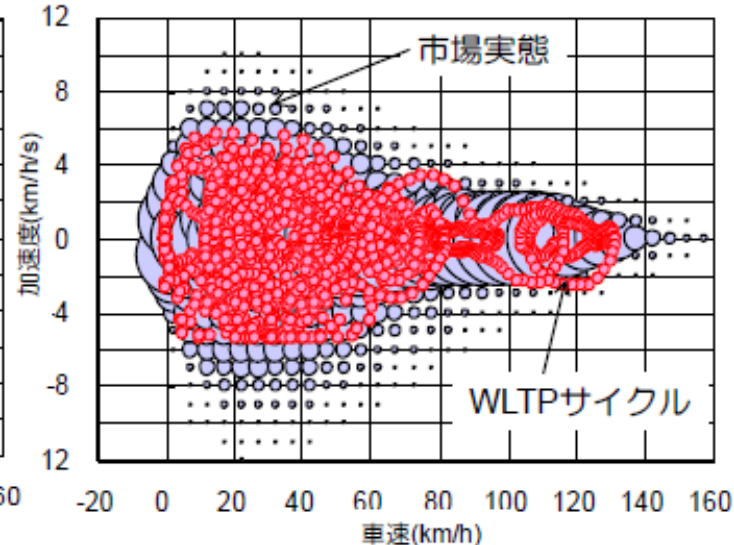


図2：市場実態とWLTPサイクル

採用スケジュール

法規	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
欧州	排気・燃費	月1ペースで欧州法規への落とし込み作業実施中		WLTP採用(最速)			
	RDE(オフサイクル排気)			WLTPとは別規制			
日本	排気・燃費	国交省/交通研/JAMAにて法規の読替実施中。導入時期は自排専で議論中。		WLTP採用			

- 米国・中国 WLTP採用の可能性小
- 欧州法規への落とし込み作業
NEDCとのギャップ補正法
オフモードエミッション試験法追加
- WLTPで悪化する燃費デバイスの救済
WLTPでは停車時間比率がNEDCから半減
Start & Stopなど燃費感度悪化の補正
燃費改善が評価されないデバイスの救済
(Eco Innovation制度の活用他)

1. 排気/燃費の認証計測方法と規制値

1.1. 排気/燃費規制の変遷と試験項目、モードなど

1.2. 自動車排出ガス・燃費試験法の国連基準調和活動

1.3. 日・米・欧の排ガス規制の動向

2. 過去/最近の不正問題

2.1. 排気関係のディフィートデバイス摘発例

2.2. 燃費不正摘発例

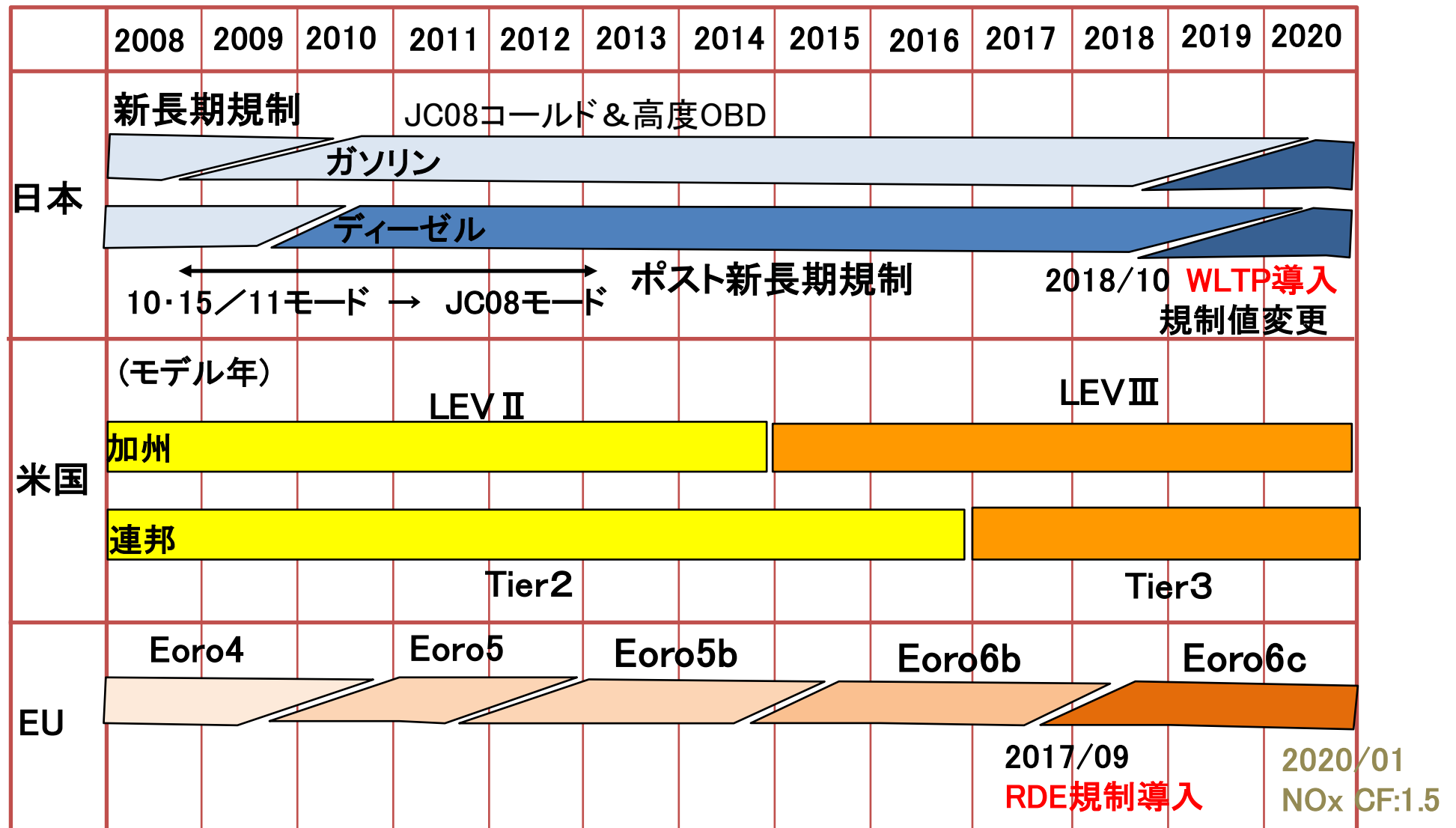
3. 排気/燃費のリアルワールドとの乖離

3.1. 排気の乖離

3.2. 燃費の乖離

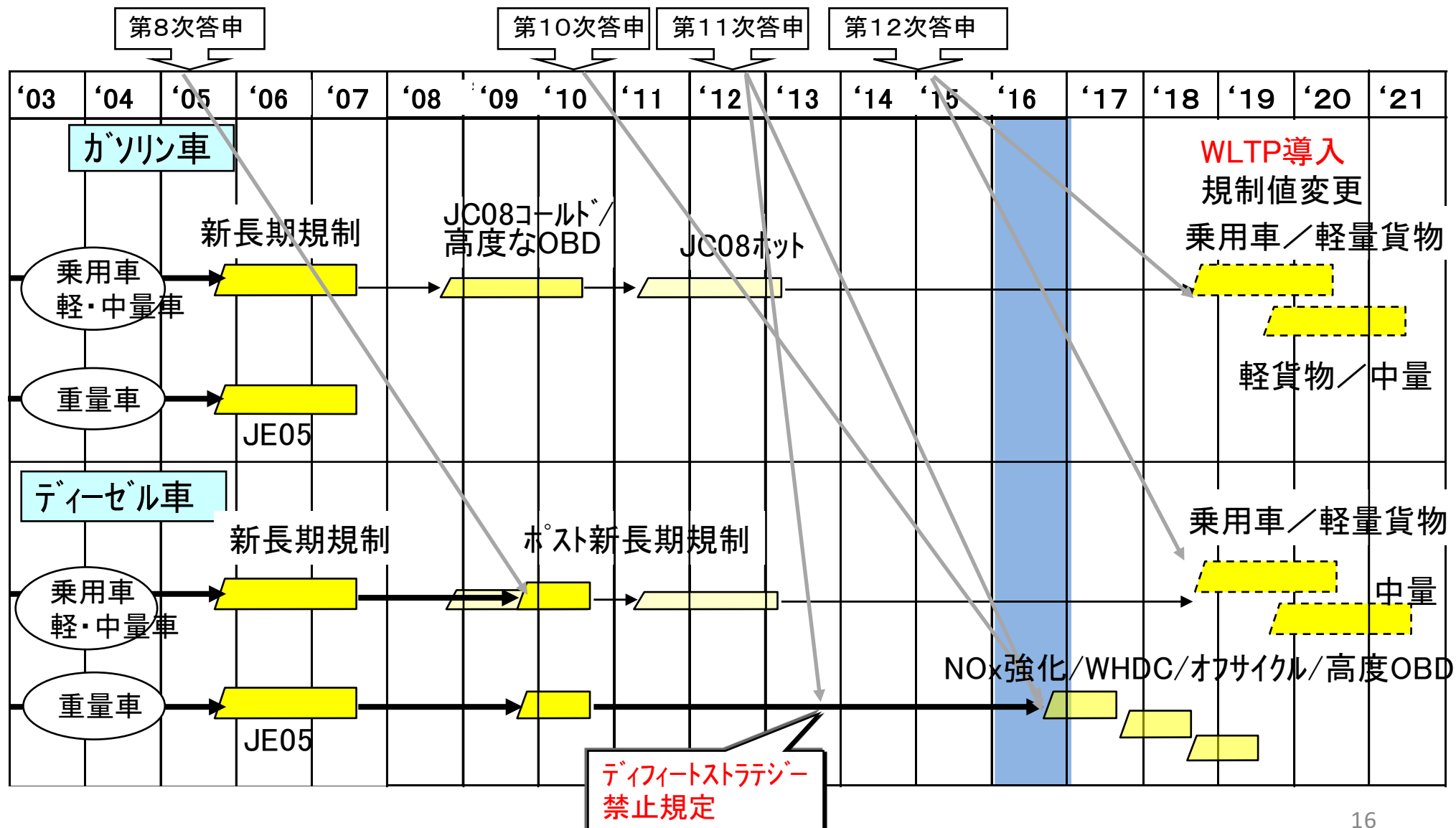
1.3.1. 日・米・欧の排ガス規制の動向（乗用車）

米国はメーカ平均値の漸減で規制、欧州は約3年毎に規制を強化



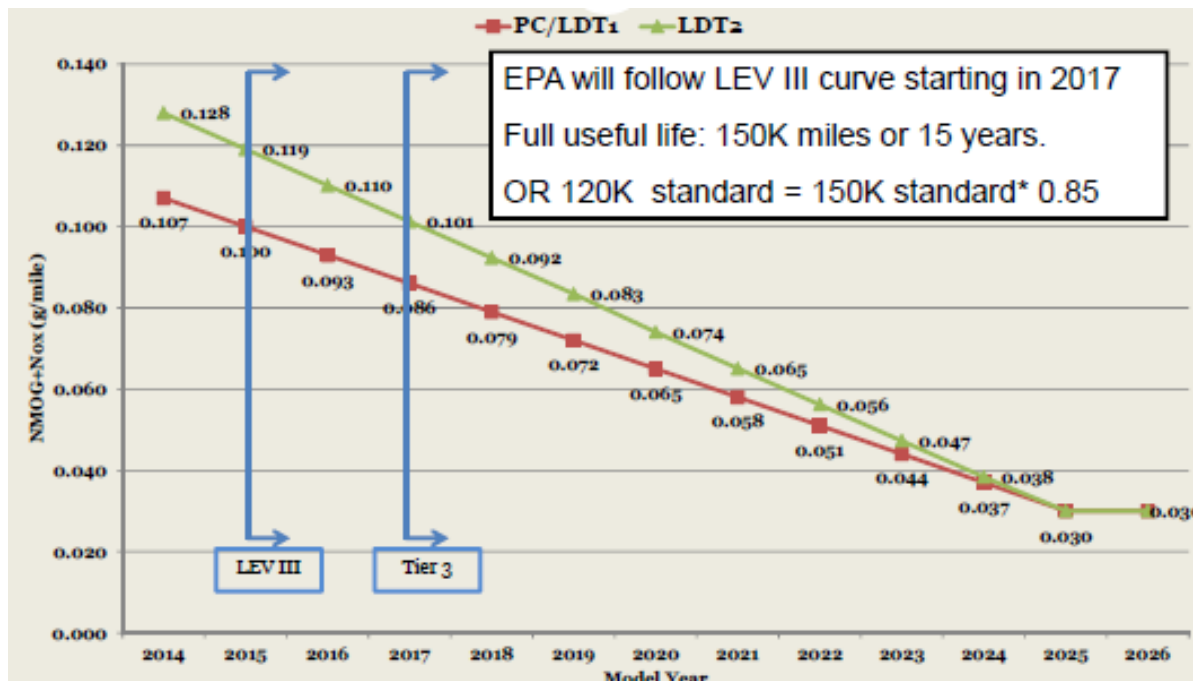
1.3.3. 日本の排出ガス規制の動向

順次厳しさを増しつつあるが、基本的に性善説で
サーベランスや、罰則など、下流側の規制はない



1.3.4. 米国連邦Tier3規制の概要

項目		内容
適用時期		2017MYより
ユースフルライフ 耐用寿命)		15年／15万マイル
FTP	規制値	7段階の規制値区分 B n)から選択
	フリート平均値	NMOG+NO _x 値を採用し、25MYまで段階的に0.030g／マイルへ強化(下図)
	PM	3mg／マイルを21MYまで段階的にフェーズイン
SFTP	NMOG+NO _x	フリート平均値を採用して段階的に強化
	PM	10mg／マイル@17／18MY 6mg／マイル@19MY～
HWY	規制値	NMOG+NO _x 値を採用し、規制値はFTPに同じ
エバポ	規制値	強化



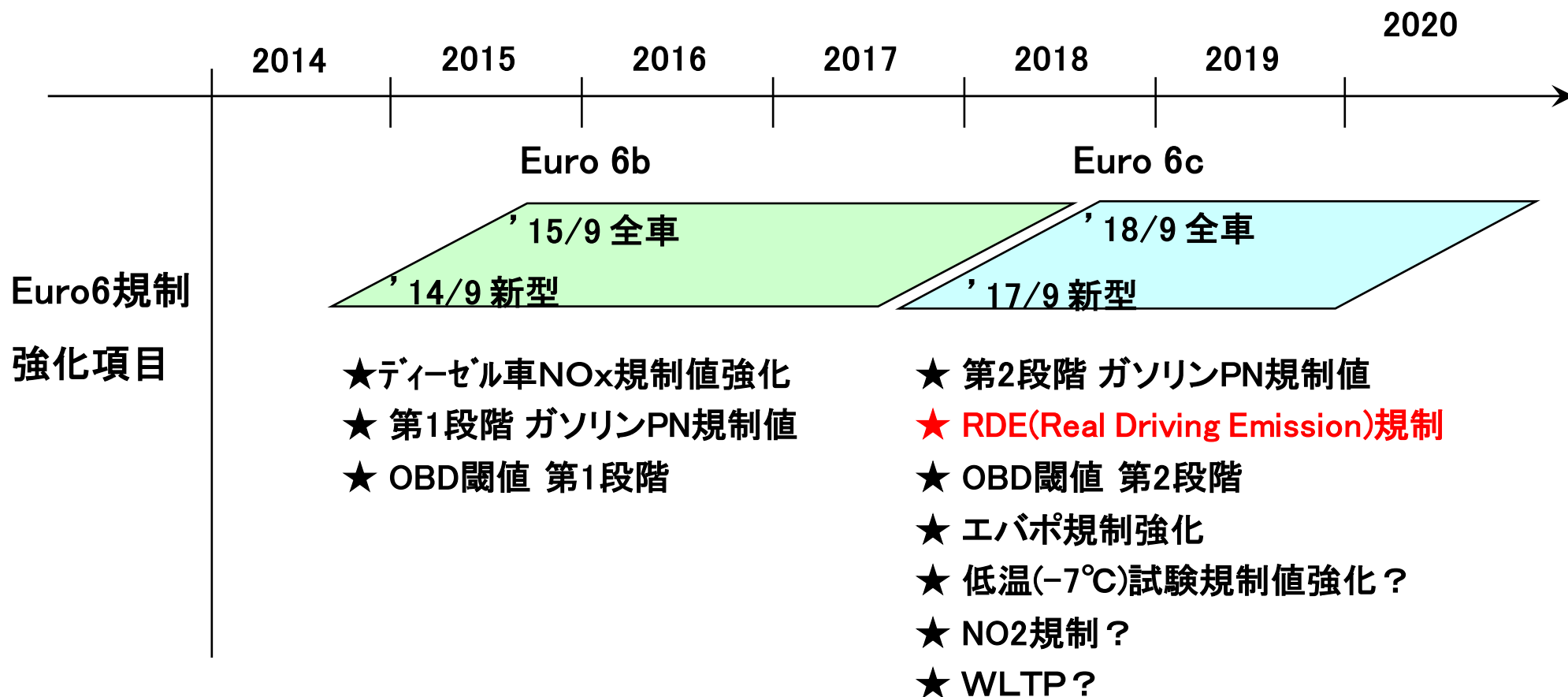
世界一厳しい規制

メーカ平均値の漸次低減方式

加州/連邦が統一されシンプルに

1.3.5. Euro6 規制の概要 (Euro6cは議論中)

VWを含む過去の反省を踏まえ、急速に厳しさを増しつつある



閑話休題 1

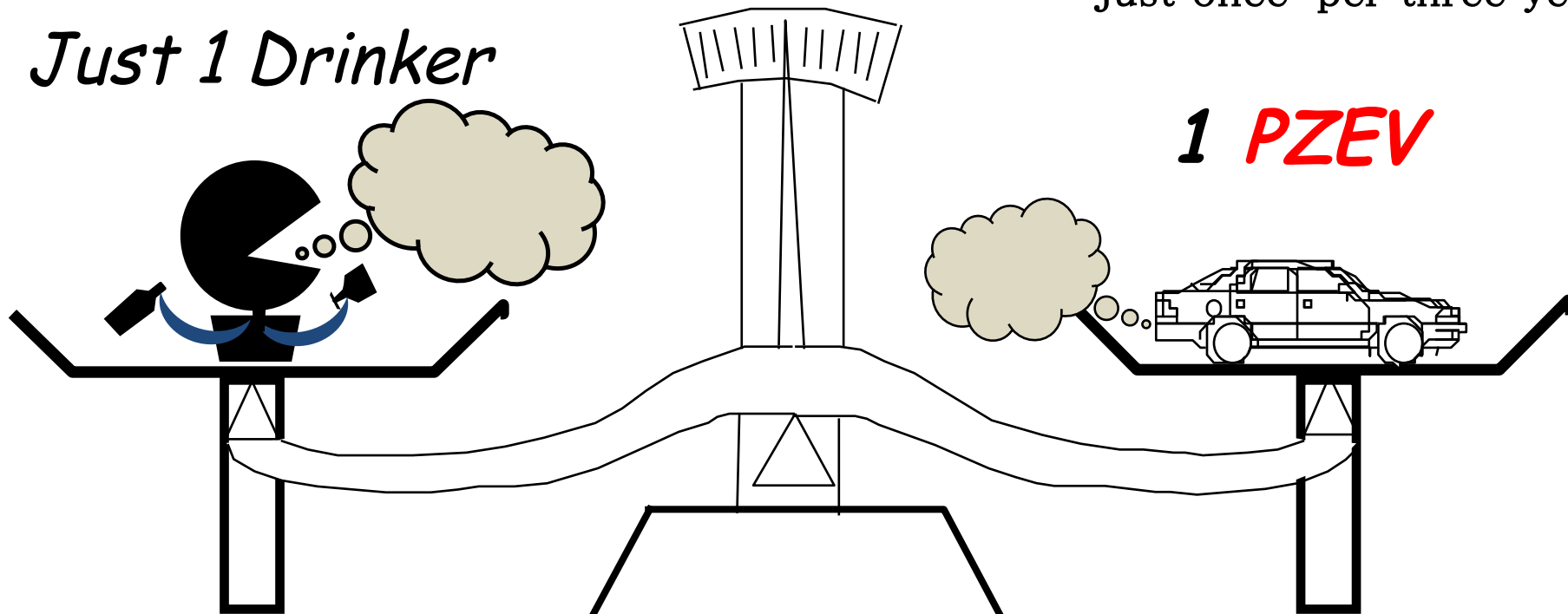
*Just One **Drinker** Expires NMOG Vapor
the same as 1 **PZEV** or more*

Everyday ?
All around the year

For Evap., the hottest continuous 3 days
Just once per three years

Just 1 Drinker

*1 **PZEV***



RAF of E-OH : 0.5

0.243 g/day

÷ or >

PZEV	0.182 g/day
+) Zero evap	0.054 g/day
PZEV	0.236 g/day

閑話休題 2

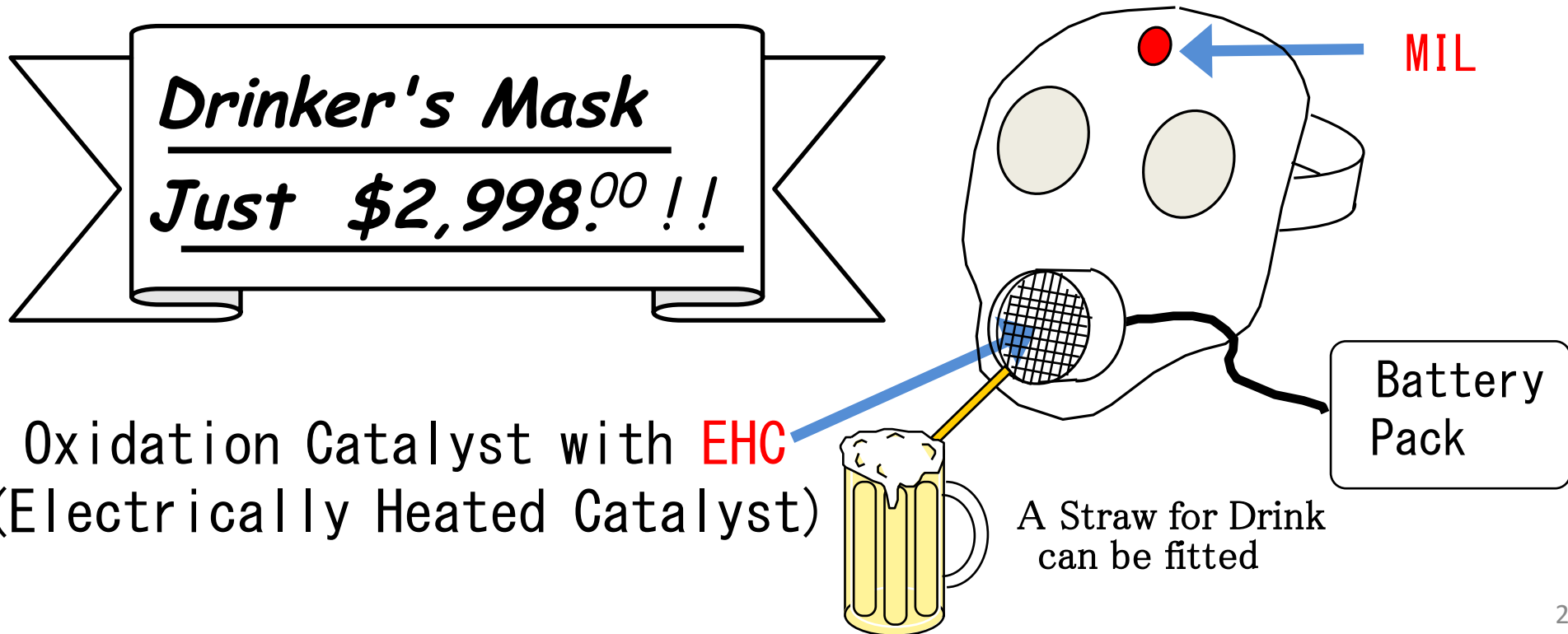
California needs,

(1) the Prohibition !!! (禁酒法)

or

(2) some Mask for Drinker with EHC

converting Ethanol, equipped with OBD.



閑話休題 3

P-ZEVの排気レベル:

基本は発電所で発生するHC, CO, NOx g/kWh をEVの電費で換算しトヨタがCARBに提案した値。(最初は全米の発電所平均: CARBは加州内に火力発電所が殆どなく、他州からの購入電力に汚い石炭火力発電分が混在しても、州外なので関係ない)という態度であり、その条件で再計算し、なんとか認めさせたもの

ゼロエバポのレベル:

トヨタがEV(当時のRAV4-EV)のエバポエミッションを独自に計測して、CAEB, EPAに提出した値が当局に認められたもの

(ボデーのシーラント、塗料、ウォッシュ液、タイヤ、ウエザーストリップなどのゴム部品から出てくるHCが存在)

酔払いを含め、随分CARBやEPAをおちょくるようなこともやりましたが、いずれも科学的根拠に基づいたデータではあったため採用されたことは幸いでした

1. 排気/燃費の認証計測方法と規制値

1.1. 排気/燃費規制の変遷と試験項目、モードなど

1.2. 自動車排出ガス・燃費試験法の国連基準調和活動

1.3. 日・米・欧の排ガス規制の動向

2. 過去/最近の不正問題

2.1. 排気関係のディフィートデバイス摘発例

2.2. 燃費不正摘発例

3. 排気/燃費のリアルワールドとの乖離

3.1. 排気の乖離

3.2. 燃費の乖離

2.1.1. 認証試験よりリアルワールドの排気/燃費が悪化する要因

①走行条件・環境条件の違いに基づく、意図的な制御による浄化性能の低下

ディフートデバイス

悪質な違法：②の範疇で逸脱すればここに入るが、VWの例は直接かつ悪質すぎる

②走行条件・環境条件の違いによる排出量の増加

試験モードはあくまでもレベル評価の物差しに過ぎない

リアルワールドとの運転条件の差により排出に乖離が生ずるのはある面当然

違法ではないが規制の「本位」が反映されないのが問題

安全・破損防止目的以外で制御を変えれば①に該当⇒判定微妙な部分も残る

③排出ガス低減装置の耐久性・信頼性の不足

故障、劣化大 ⇒ ハイエミッタ

結果的に過失だが、時には未必の故意も

：「認証は通るが、サーベイで捕まったらリコールすれば良い」との考えもあるようだ

① ディフートデバイスという違法・犯罪行為

② 認証計測モードと実走行での排出量の乖離（合法だが課題あり）

は峻別して捉える必要があります。マスコミ、評論家もこの違いを混同している例が多く見られ、正しく理解してもらう必要があります。

2.1.2. 米国の主なディフィートデバイスの摘発例

年	メーカー	罰金 \$万	改修/大気改善 プロジェクト費用等 \$万	MY 違反車種	当該 台数 万台	ディフィート理由	罰則/備考
1973	Big3					外気温スイッチによる 排気低減デバイス カット	既販車のリコール要求せず 73MY生産予定200万台の 改修で合意
1973	VW	12		73	0.25	排気処理装置の2つ の温度スイッチを申 請書に記載せず	
1995	GM	1100	改修: 2500 大気改善: 875	91-95MY Cadillac 4.9 liter Eldorado, Fleetwood, DeVille, Seville	47	エアコン: On時にエン スト防止のために空 燃比を増量	
1996	Honda	1260	大気改善: 450	95 Civic 96-97 Acura, Accord, Civic, Prelude, Odyssey,	160	OBDミスファイアモニ ターをカット	保証: 14年/15万mileに延長 5-7.5万mile: エンジン点検と 必要な保証修理、 7.5-15万 mile: 点検とオイル 交換無料(\$25000万相当)
1996	Ford	連邦: 250 加州: 33.5	改修: 130 超過排出: 250 大気改善: 150	97 Econoline	6	燃費のためNOx低減 装置をカット	
1998	大型6社 合計	8340	100,000	HD diesel engines		ハイウェイ定常運転 で排気処理装置カッ ト: NOx3倍	燃費悪化するため リコール無し
	Caterpillar	2500	3500	88-98	32		
	Cummins	2500	3500	91-98	40		
	Detroit Diesel	1250	1200	88-98	43		
	Mack Trucks & Renault Trucks	1300	1800	90-98	9		
	Navistar International	290	—	94-98	4		
	Volvo Trucks,	500	900	94-98	1		

2.1.3. 今回VWの詐欺の発見のきっかけになったICCTとは？

燃費は一般のユーザが計測可能(最近では車両のインパネに表示されるものも多い)なので Consumer Report や、消費者団体などがwebなどを活用し独自に簡単に集計することも可能なので、告発の大きなきっかけになっていることがわかる。(燃費の項目で説明)

これに対して排気は、専用の高額な計測器 & 設備がなければ測定不可能なので、規制当局、学術機関、研究機関、などが、計測しない限り、露見にくい。

今回のVWスキャンダルもICCTが依頼したWV大学の試験結果から明らかになった。これがなければ発覚することはなかったと思われ、VWはよもやバレることはなかろうと、EPAやCARBを甘く見て、タカをくくっていたのではないだろうか？

ICCTはクリーン交通を追求する、国際NPO法人であり、ボードメンバにはEPAやCARBの大物OBの Margo Oge、Alan Lloyd両氏も名前を連ね、諮問委員は日本からは大聖先生、その他、EPAやCARBの大物現役/OB、Thomas Cackette、Mary Nichols、Margo Oge、Catherine Witherspoon、を始めHEIのメンバや、世界各国の自動車、大気、エネルギーの多くの専門家、規制当局の職員などが務める。

上記のメンバを考慮し、かつ次のスライドにあるように、WV大学の試験結果のレポート(2014/05/15発行)中の車両一台の、認証試験項目: FTP、HWY、US06、NEDCのデータ取りはCARB自らがEl Monteで実施したとのこと、(2013年夏に試験完了) CARBはおそらくPEMSのデータなども共有していた蓋然性が高く、そこまでの証拠を持っている相手に対し、VWは不正をようやく認める2015/09まで突っぱねて頑張ったという、傲岸さに驚くとともに、粘り強さには関心もしました。この粘り強さをぜひ前向きな方向に使ってほしいものです。

2.1.4. 2013年5月のICCTの発表

ICCT が実施しているディーゼル乗用車PEMSテスト

- Euro 6に関する取組みの一環で、ICCTはウエストバージニア大学およびARBと共同で3つのヨーロッパのディーゼル乗用車をPEMSにてテストし、US Tier 2排出規制に指定されたヨーロッパ車のNOx排気抑制技術を比較。
- 三種類の車両が現在テスト中:
 - 1. フォルクスワーゲン Passat TDI 2012 2.0 L (DPF+SCR)
 - 2. メルセデスベンツ E350 Bluetec 2012 3.0L V6 (DPF+SCR)
 - 3. フォルクスワーゲン Jetta 2013 TDI 2.0 L Station Wagon (DPF+LNT)
- テストは10日以上にわたり、様々な運転状況下で実施:
 - 低温状況でのテスト(シアトル)
 - ストップ・アンド・ゴーおよび坂道(サンフランシスコ)
 - 都心部およびラッシュアワー通勤(ロサンゼルス)
- ARB は全3車種をFTP, NEDC, 高速道路, 及びUS06試験法にて、カリフォルニア州エルモンテのシャーシダイナモメーターでテスト実施予定。
- 夏までに上記の分析の暫定結果。

3台の米国仕様TDI車を試験

最終レポートでは
車両1(2.0LSCR)のみ



WVUの報告書: 2014/05、ICCT報告書2014/10

独立行政法人交通安全環境研究所講演会 2013年5月31日 @国連大学

「さらなる大気環境改善をめざしてーディーゼル自動車の排出ガス対策の課題と今後の方向性ー」

「欧米、アジア等におけるディーゼル自動車の 排出ガス対策技術とその現状」Daniel Rutherford 博士 より

2.1.5. 2014年10月発行のICCTレポート抜粋(1)

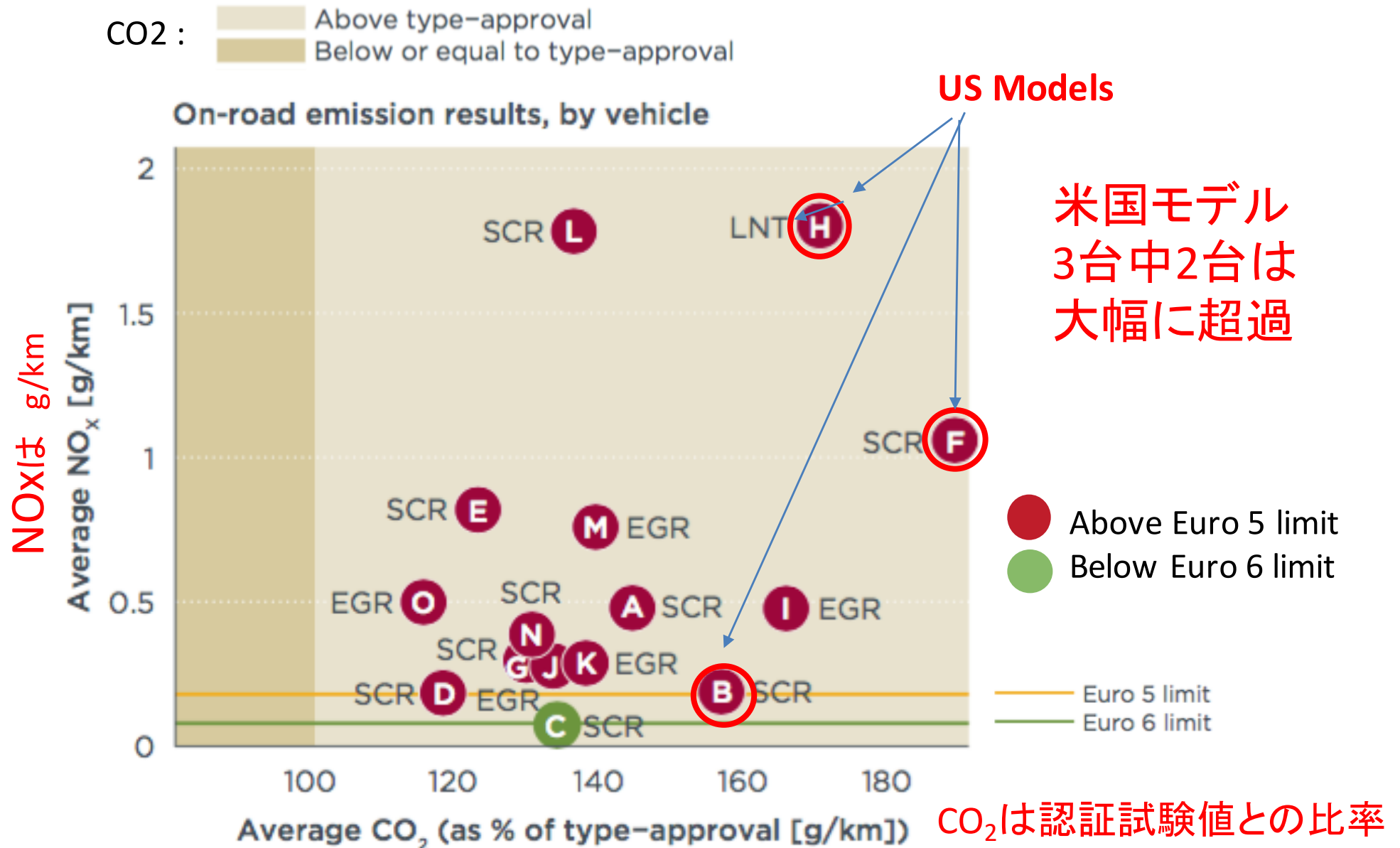


Figure 1: Overview of on-road NO_x and CO₂ emission results for all vehicles under test

2.1.6. 2014年10月発行のICCTレポート抜粋(2)

(試験車両16台の内訳)

Table 2. Overview of vehicles included in the analysis

US Models

ID	Body type	NO _x control	Emission standard	Total trips	Data source	Make	Starting mileage [km]
A	SUV	SCR+LNT	Euro 6b	6	Anonymous 1	M1	22,900
B	SUV	SCR	Tier 2 Bin 5/ ULEV II	8	WVU/ICCT	M1	24,200
C	Sedan	SCR	Euro 6	1	Emissions Analytics	M1	4,900
D	Station wagon	SCR	Euro 6	25	Anonymous 2	M2	22,000
E	Sedan	SCR	Euro 6	9	Anonymous 3	M2	N/A
F	Sedan	SCR	Tier 2 Bin 5/ ULEV II	15	WVU/ICCT	M2	24,500
G	Sedan	SCR	Euro 6b	6	Anonymous 1	M2	13,500
H	Sedan	LNT	Tier 2 Bin 5/ ULEV II	13	WVU/ICCT	M2	7,600
I	Sedan	EGR + in-cylinder	Euro 6	4	Anonymous 2	M3	7,600
J	Station wagon	EGR + in-cylinder	Euro 6	1	Emissions Analytics	M3	200
K	Sedan	EGR + in-cylinder	Euro 6	1	Emissions Analytics	M3	1,600
L	Luxury sedan	SCR	Euro 6	1	Emissions Analytics	M4	1,400
M	Minivan	SCR	Euro 6	1	Emissions Analytics	M5	3,500
N	Sedan	SCR	Euro 6	1	Emissions Analytics	M6	1,500
O	Hatchback	Dual EGR	Euro 6b	5	Anonymous 1	M6	11,000

2.1.7. VWの排気詐欺スキャンダルまとめ

記事などからの憶測に過ぎないが、EPAによる排気試験詐欺発表の前も、以降もVWは表面的には「当局に協力して……」と言いつつ、誠に勝手かつ、嘘を押し通そうという姿勢で、EPAやCARBを馬鹿にしているのではないかと感じました。

大気をきれいにするための努力、真摯な反省、潔さとは程遠い対応に見えました。

当然、当局や裁判所の心象も相当に害したのではと考えられます。

2.0L モデルだけで民事罰金\$147億(14.7兆円)の支払いが決定。

(過去最大とされたHyundaiの燃費規制違反: \$1億をはるかに上回る規模)

再発防止には、下記2つの方策が考えられる。

- (a) 米国のように様々なオフモード走行パターンを準備し、個別に規制値を設ける方法
特殊設備や工数の面では大きなハンディはあるが、かなり完璧に近い方法
- (b) 欧州や日本も採用を検討中のPEMSを用いたRDEの計測で、補正/除外条件などを細かく設定し、カットポイントはモード規制値の倍数(CF)で規制する方法

2.1.8. 国内の大型車ディフューティブデバイスの例

平成23年6月3日 東京都環境局

都が実施している、使用過程車を無作為に抽出する、排出ガス低減性能の実態把握調査で、此度、ディーゼルトラックにおいて、排出ガス低減性能の「無効化機能」を発見。

1 調査結果の概要(平成23年4月発見)

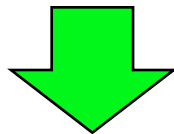
(1) 調査対象車両

いすゞ自動車(株)「フォワード 積載量4トン」(車両型式:SKG-FRR90S2)

(2) 調査結果

排出ガス規制の適合試験では正常だが実走行時等にはNOxを3倍以上排出

⇒平成23年5月 東京都は国土交通省に対して、道路運送車両法違反で通報



平成25年10月1日 国交省

「道路運送車両の保安基準の細目を定める告示」等の一部改正について

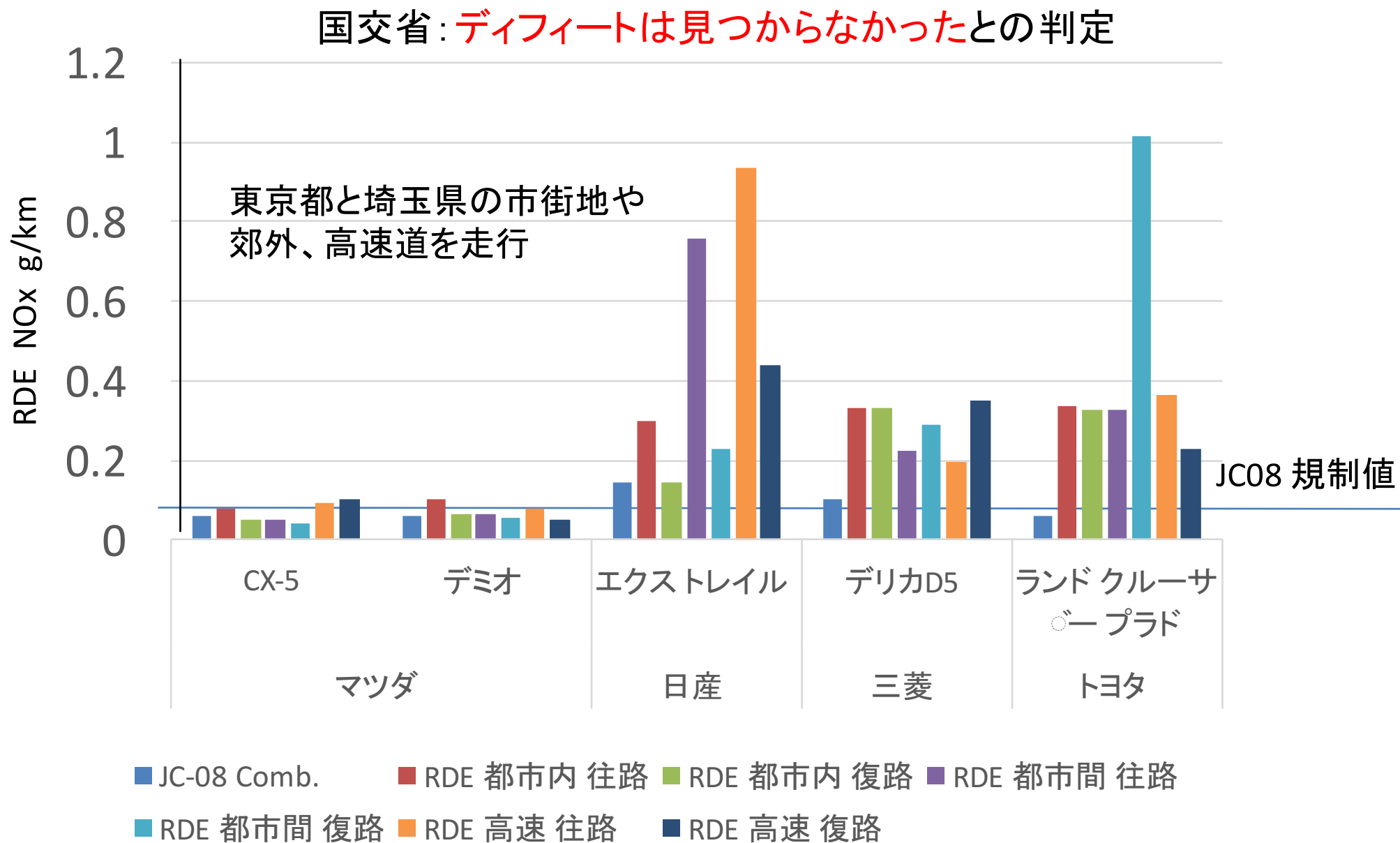
～オフサイクル状態における排出ガス成分を著しく悪化させる原動機制御を禁止します。～

出典: 東京都、国交省

http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/vehicle/news/2011/110603_12530.html

http://www.mlit.go.jp/report/press/jidosha10_hh_000104.html

2.1.9. VW排気詐欺の対応の動きの例（日本）



1. 排気/燃費の認証計測方法と規制値

1.1. 排気/燃費規制の変遷と試験項目、モードなど

1.2. 自動車排出ガス・燃費試験法の国連基準調和活動

1.3. 日・米・欧の排ガス規制の動向

2. 過去/最近の不正問題

2.1. 排気関係のディフィートデバイス摘発例

2.2. 燃費不正摘発例

3. 排気/燃費のリアルワールドとの乖離

3.1. 排気の乖離

3.2. 燃費の乖離

2.2.1. Hyundai/KiaのEPA Label燃費詐称問題-1

きっかけは顧客の燃費への疑問・不満 ⇨ 顧客の運転スタイルに責任転嫁(2011初め)

EPA対応以前に**消費者団体が訴訟**(2012.11)

EPAが立ち入り調査(2012.11)、途端に社内試験値の誤りを認めLabel値を修正

EPAと共同で試験を実施(2012/11-2014/11)

EPAとは、**民事賠償\$1億**(含:\$2億のCO2排出権取消)、所有者に燃費差額分の現金補填で和解
社内試験プロセス(組織/マネージ) **改善**も決着の条件に含まれている(2014.11)

顧客との民事訴訟は未だ解決に至らず(2016.06)



<http://www.epa.gov/fuelec>

Fuel Economy

EPA Investigation Prompts Carmaker to Correct Inflated Mileage Claims

EPA has announced that Hyundai and Kia will lower their fuel economy (MPG) estimates for the majority of their model year 2012 and 2013 vehicle models as a result of an EPA investigation of test data.

Cars currently on dealer lots will be re-labeled by the auto company with new window stickers reflecting the corrected mileage estimates. The mileage on new labels will be reduced by 1 to 2 MPG, and the largest adjustment will be 8 MPG highway for the Kia Soul.

The chart below outlines how the fuel economy label values will change for the vehicles impacted by this investigation.

If you have any questions for EPA about your vehicle and this announcement, please [email](mailto:complianceinfo@epa.gov) your questions to complianceinfo@epa.gov.

Hyundai - Kia 2013 Model Year Fuel Economy Label Changes

Manuf	Carline	Model	City FE (MPG)			Highway FE (MPG)		
			old	new	change	old	new	change
Hyundai	Accent	Automatic	30	28	-2	40	37	-3
		Manual	30	28	-2	40	37	-3
	Azera	3.3L Automatic	20	20	0	30	29	-1
	Elantra	1.8 L Automatic	29	28	-1	40	38	-2
		1.8 L Manual	29	28	-1	40	38	-2
		1.8 L Blue Automatic	30	28	-2	40	38	-2
		1.8 L GT Automatic	28	27	-1	39	37	-2
		1.8 L GT Manual	27	26	-1	39	37	-2
		Elantra Coupe Automatic	28	27	-1	39	37	-2
		Elantra Coupe Manual	29	28	-1	40	38	-2

CAA違反で史上最高額の制裁金(対象台数:多)

2010-2012米国内販売台数24万台中、約半数の12万台で不正

顧客とEPAで**対応が異なるダブルスタンダード**

初動の遅れと誤り

顧客のクレームを**真摯に受け止めない**体質

<http://www.epa.gov/fueleconomy/labelchange.htm>

2.2.2. Hyundai/KiaのEPA Label燃費詐称問題-2

次のFordの事例も含めConsumer Reportの貢献大

Table 3.2.1. Inflated and corrected FE from Hyundai / Kia vehicles 2011-2013

Make/model	Old EPA mpg			New EPA mpg		
	City	Hwy	Comb.	City	Hwy	Combi.
2011-2013 Hyundai Elantra	29	40	33	28	38	32
2011-2013 Hyundai Sonata Hybrid	35	40	37	34	39	36
2012-13 Hyundai Accent	30	40	33	28	37	31
2012-13 Hyundai Azera	20	29	23/24	20	29/29	23
2012-13 Hyundai Genesis 3.8	19	29	22	18	28	22
2012-13 Hyundai Genesis 4.8	17	26	20	16	25	19
2012-2013 Hyundai Tucson	21	28	23	20	27	23
2012 Hyundai Veloster (manual)	28	40	32	27	37	31
2013 Hyundai Santa Fe Sport	21	28	23	20	26	22
2013 Hyundai Veloster	28	40	32	27	37	31
2012-2013 Kia Optima Hybrid	35	40	37	34	39	36
2012-2013 Kia Rio	30	40	33/34	28/29	36/37	31/32
2012-2013 Kia Sorento	21	28	23	20	26	22
2012-2013 Kia Soul	26	34	29	23/24	28/29	25/26
2012-2013 Kia Sportage	21	26	23	20	25	22

2.2.3. Ford Fusion/C-max HEVの実走行燃費問題

きっかけは顧客の燃費への不満（ラベル/実燃費の乖離大）(2012-)

社内試験のレビュー ⇨ 燃費値の誤りを発見(-2013)

EPAと共同で複数モデルの燃費試験を再実施(-2014.06) **Comb. 41 mpgに修正**

EPAは、Fordの複数モデルの燃費再認証を発表(2014.06)

Make & model	CR overall mpg	EPA combined mpg	Differ -ence	Engine disp. L
Ford C-Max SE	37	47 ⇨ 41	10 ⇨ 4	2.5
Ford Fusion Hybrid SE	39	47 ⇨ 41	8 ⇨ 2	2.5
Toyota Prius c Two	43	50	7	1.5
Toyota Prius	44	50	6	1.8
Honda Civic Hybrid	40	44	4	1.3
Infiniti M35h	25	29	4	3.5
Lexus ES 300h	36	40	4	2.5
Buick LaCrosse (4-cyl., eAssist)	26	29	3	2.4
Honda Insight FX	38	41	3	1.3
Hyundai Sonata Hybrid	33	36	3	2.4
Lexus CT 200h	40	42	2	1.8
Toyota Camry Hybrid XLE	38	40	2	2.4
Chevrolet Tahoe Hybrid	19	20	1	6.0
Toyota Prius V Three	41	42	1	1.8
Chevrolet Malibu Eco	29	29	0	2.4

出典:コンシューマレポート: <http://news.consumerreports.org/cars/2012/12/video-tests-show-2013-ford-fusion-c-max-hybrids-dont-live-up-to-47-mpg-claims.html>

Eng. Disp. ≡ 2.5L

2.2.4. 三菱による燃費不正問題について(1)

以下のスライドの内容は、特別調査委員会により2016年8月1日発行された「燃費不正問題に関する調査報告書」あるいは報道記事などを読解くことによりまとめたものである。

上記調査報告書では、MMC は、下記 A～D、4 種類の不正行為が存在したと認定した

A: 法令で定められた「惰行法」と異なる走行抵抗測定方法を使用（1991-）

B: 法令で定められた成績書(負荷設定記録)に惰行時間(走行抵抗からプログラムで 算出)、試験日、天候、気圧、温度等を事実と異なる記載（1991-）

C: 走行抵抗を恣意的に改ざん: **最も悪質**

D: 過去の試験結果などを基に机上計算

調査可能であった過去10年間の当該車種は下記のようなであった。

（不正自体は**1991-2016の25年間**続いた）

A 27 車種

B 30 車種

C 8 車種

D 21 車種(未確認2車種を含まず)

1車種を除き、**惰行時間実測データを捏造するB**は、AまたはDと共に使用され、AD両方を伴う例が多かった

2.2.5. 三菱による燃費不正問題について(2)

届出燃費値不正、認証値と乖離の大きい車種の例

型式	燃費訴求車		標準車 (2WD)	
	IW=910kg		IW=910kg	
	届出値	再測定	届出値	再測定
14 年型 eK ワゴン	29.2	27.1 ▲2.1	25.8	23.4 ▲2.4
15 年型 eK ワゴン	30.0	26.5 ▲3.5	25.8	23.5 ▲2.3
16 年型 eK ワゴン	30.4	26.1 ▲4.3	26.0	23.9 ▲2.1

+16.5%

型式	標準車 (2WD)		標準車 (4WD)	
	IW=1,020kg		IW=1,020kg	
	届出値	再測定	届出値	再測定
14 年型 eK スペース	26.0	22.3 ▲3.7	25.4	21.4 ▲4.0
15 年型 eK スペース	26.2	22.3 ▲3.9	25.6	22.1 ▲3.5

+17.5%

2.2.6. 三菱燃費不正問題の背景

報告書ではいくつかの同社の企業風土の問題を指摘しているが、主なものを拾い出してみた

- 企業倫理、トップ役員から担当者までの倫理観、遵法精神の欠如と、指導/教育の不足。
(法規通りでない手順、データの改竄や捏造に対する罪悪感の麻痺)
- 開発統括部門は新規開発等には積極的
↔ 既販車のクレームや不具合の原因解明や対策 は、シェア拡大にも利益拡大にも
つながらず、費用が掛かるため、後ろ向きの仕事と捉ていた。
(目先の利益のみを重視、お客様を蔑ろ、長期的観点でロイヤリティを大切にしていない)
- 不祥事に関与した人が管理職になっている
- 問題を発見し、または指摘されても、放置する文化が蔓延
(新人が法規違反を指摘するも無視: 20人余りいた出席者は「記憶がない」と証言
↳ 特別委員会「受け入れられない」)
- 開発の現場を本社経営陣が把握していない
- 中間管理職は現場/部下より上司の意向を優先

2.2.8. スズキによる燃費試験法不正問題について

このスライドの内容は、同社のオフィシャル資料として入手できた「排出ガス・燃費試験に係る不適切な事案に係る調査指示」に対する国土交通省への報告内容について」及び、報道などを読解くことによりまとめたものである。

上記「報告内容について」によれば、スズキは、詳細は微妙に異なるかもしれないが、MMCの分類で言う、B、Dの 2種類の不正行為が存在したとしている

B: 法令で定められた成績書(負荷設定記録)に惰行時間(走行抵抗からプログラムで算出)、試験日、天候、気圧、温度等を事実と異なる記載

D: 過去の試験結果などを基に机上計算

2010年から2016年の7年間にわたり、スズキ:14車種 OEM:12車種 合計 26車種 が対象,

詳細は下記をご覧ください

「排出ガス・燃費試験に係る不適切な事案に係る調査指示」に対する国土交通省への報告内容について
<http://www.suzuki.co.jp/release/d/2016/0531/>

3.2.7. 両社の燃費試験法不正問題の考察

悪質さでは、大きな違いがありそうだが、両社に共通しているのは、遵法精神の欠如、技術屋の驕り/独善性、不正への慣れが蔓延したためと推察される。

風の影響などで法規通りの走行抵抗データの取得が困難であることは想像できる。実路での計測の困難さを2社が経験しているので、他の会社も困難な中、計測していたに違いないと想像される。

それなら、高速惰行法や積上法が理論的/技術的には間違っていないなら、自社独自でも、あるいは自工会の他社も巻き込むなどの方法で、規制当局に相談し、許可を求めるという正しい方向に向かうのではなく、不正に代用 ⇨ 実測データ捏造に走ってしまったのはなぜだろう。

確かに、日本の当局は米国の当局のようにフランク/フレキシブルではないようだが、相談すれば検討はしてくれたのではないだろうか？

自分が汗をかいても、業界全体にとってより良い方向へ持っていこうという意志は無い？

1. 排気/燃費の認証計測方法と規制値

1.1. 排気/燃費規制の変遷と試験項目、モードなど

1.2. 自動車排出ガス・燃費試験法の国連基準調和活動

1.3. 日・米・欧の排ガス規制の動向

2. 過去/最近の不正問題

2.1. 排気関係のディフィートデバイス摘発例

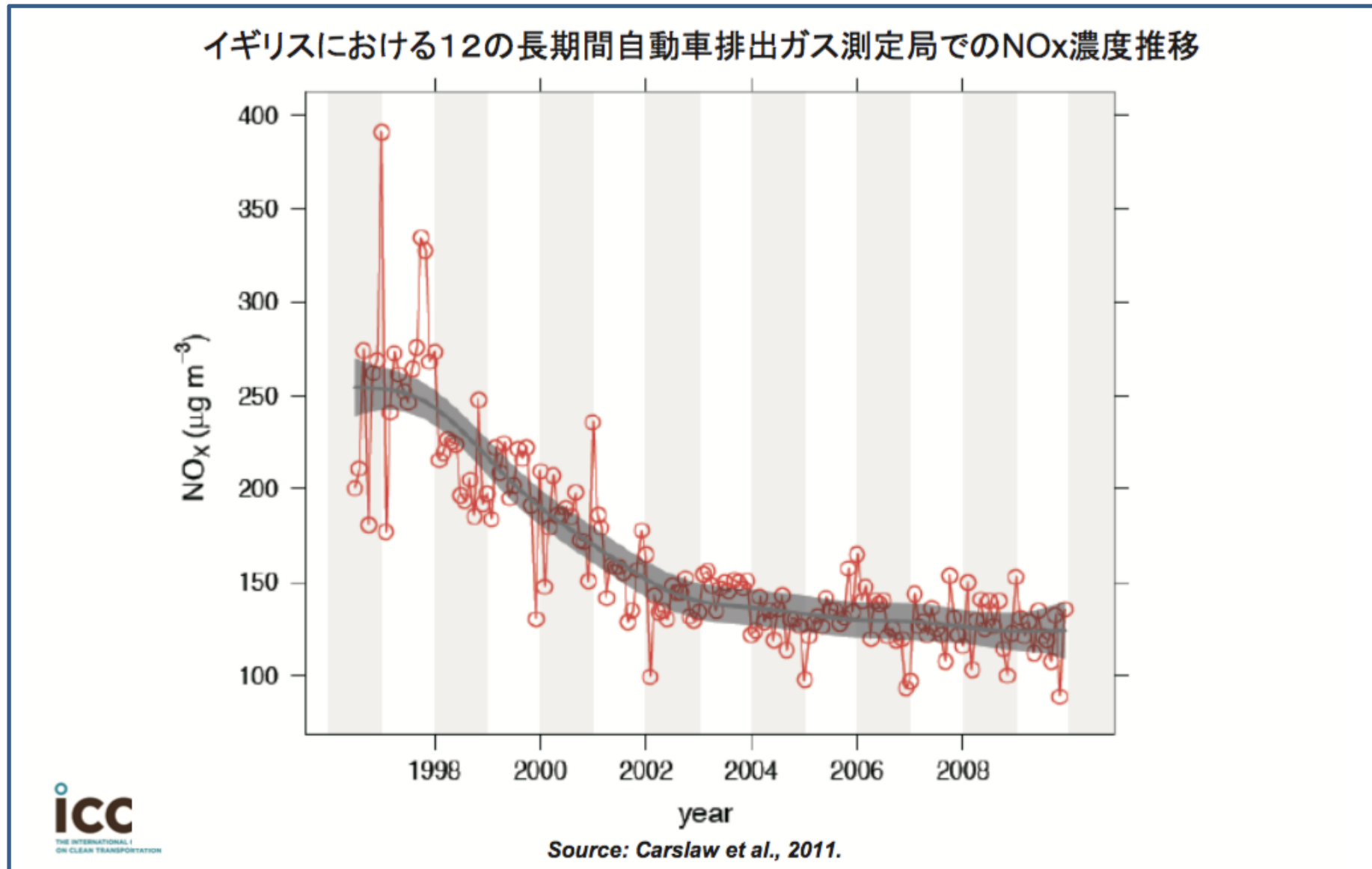
2.2. 燃費不正摘発例

3. 排気/燃費のリアルワールドとの乖離

3.1. 排気の乖離

3.2. 燃費の乖離

3.1.1. 現実：欧州における大気質の改善は横ばい



独立行政法人交通安全環境研究所講演会 2013年5月31日 @国連大学

「さらなる大気環境改善をめざしてーディーゼル自動車の排出ガス対策の課題と今後の方向性ー」

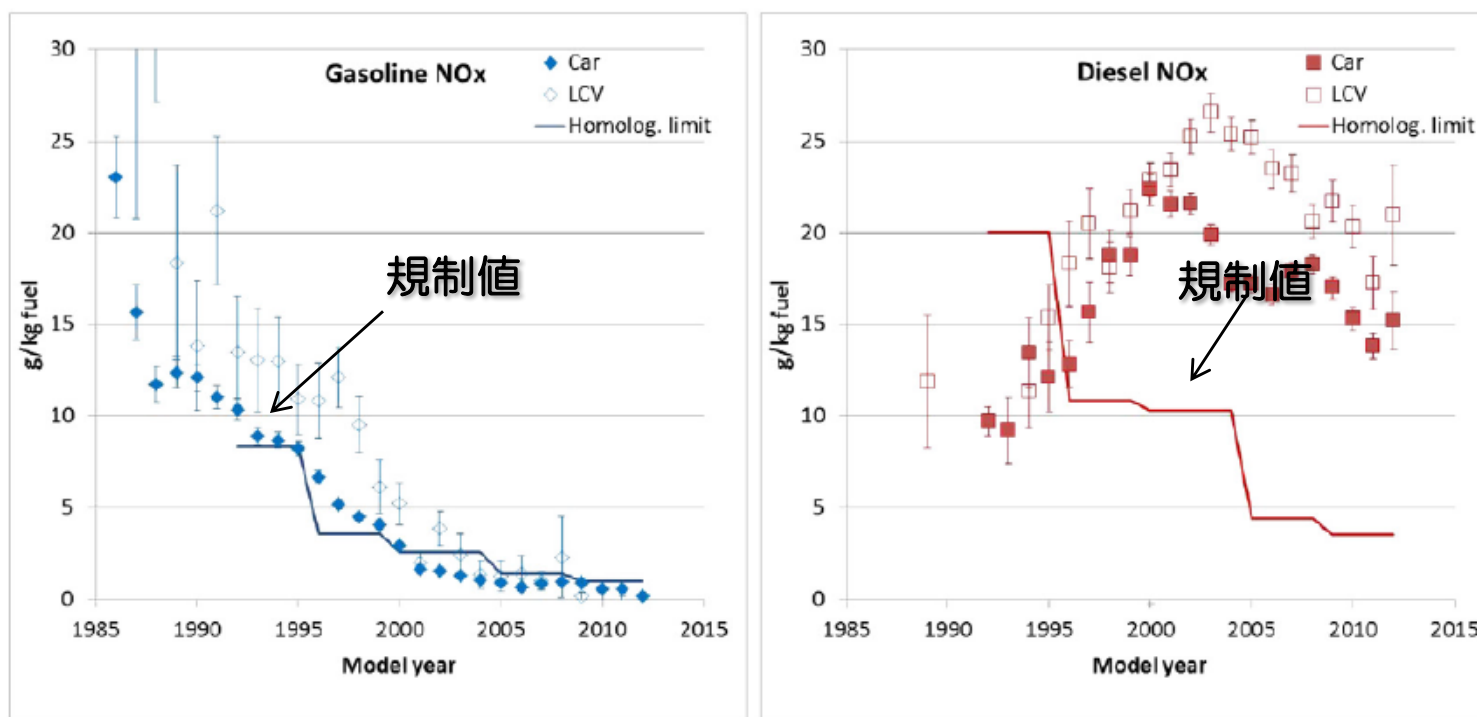
「欧米、アジア等におけるディーゼル自動車の 排出ガス対策技術とその現状」Daniel Rutherford 博士 より

3.1.2. 実走行排ガス性能と認定試験値との乖離問題(欧州)

ディーゼルNO_x: 路側RSD計測と認定試験との比較: スイス・チューリッヒ

Today's Problem: Real-world diesel NO_x emissions enforcement is non-existent

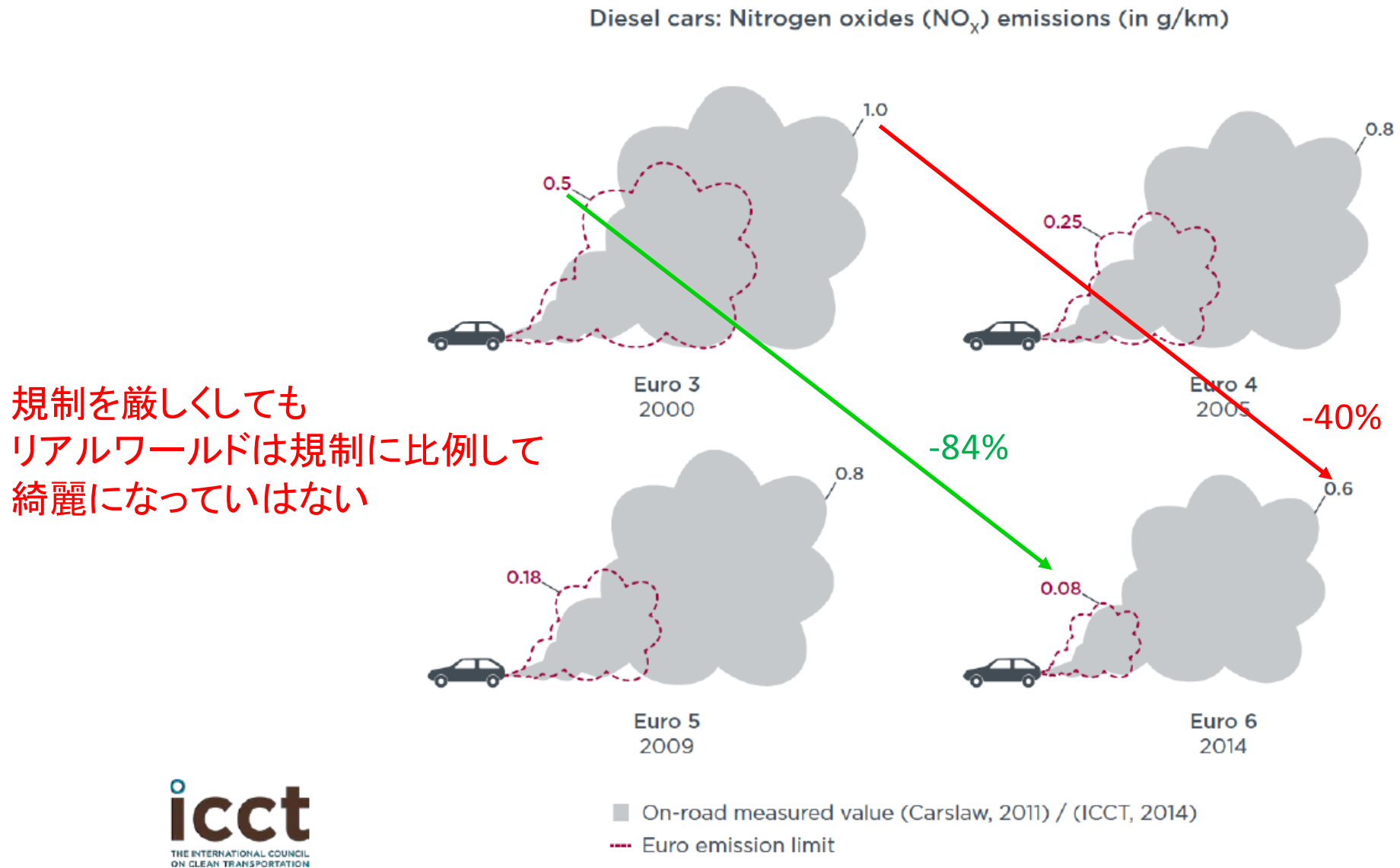
Results from a remote sensing study in Zurich (Switzerland)



ガソリン車は規制に応じて低減傾向、ディーゼル規制は元々緩かったが、厳しくしてもリアルは改善どころかかえって悪化している部分も

3.1.3. 実走行排ガスと認定試験との乖離問題(欧州)

ディーゼルNO_x: 車載分析計による実走行エミッションと認定試験との比較



Source: <http://www.cseindia.org/docs/aad2015/ICCT-Anil-Agarwal-EU-Diesel3-2015.pdf>
Anil Agarwal Dialogue. New Delhi, March 2015 ICCT Vicente Franco and Peter Mock

3.1.4. ループホールによる乖離縮小に関する動き(欧州)

乖離のレベルの確認や乖離縮小のための手続きなどが進行中

VWディーゼルの欧州での改修は法律に則っているが実際の排出はまだ高すぎる

2016/4/20 Green Car Reports

http://www.greencarreports.com/news/1103509_european-fix-for-vw-diesels-complies-with-law-but-real-world-emissions-still-too-high?

EU規制に違反していたVWのTDIディーゼル車の改修が開始された。しかし、試験基準に合格しても、現実の運転条件下では大幅に多くのNOxを排出し続けるだろうと報じられている。

VWだけではない: 三菱、ダイムラー他も排気詐欺の疑いで調査

2016/4/26 The Christian Science Monitor

<http://www.csmonitor.com/Business/In-Gear/2016/0426/Not-just-VW-Mitsubishi-Daimler-and-others-probed-for-emissions-cheating>

三菱は日本国内で過去3年にわたり販売した、62万台の車両の燃費値を改竄したことを認めた。一方米国ではDaimler車の調査を明示、欧州ではPSA本社が当局の捜査を受けた

ドイツ当局、Opelに『Zafira』の排気エミッション調査へ追加情報を要請

2016/5/18 Reuters

<http://www.reuters.com/article/us-volkswagen-emissions-germany-opel-idUSKCN0Y92GI>

Opelが、『Zafira』である環境下で排気浄化システムを作動を切り替えるエンジン制御ソフトを採用していることを認めたが、それは合法的であると報告していると述べた。

ディーゼルエミッション規制での欧州の失敗は弁解の余地なし

2016/6/7 Financial Times

<http://www.ft.com/cms/s/0/74c23b00-2ca6-11e6-bf8d-26294ad519fc.html#axzz4B2YIL8BT>

業界は、実運転条件下では関係しないように、認証試験の実施条件に穴をあけるようにロビーイングし、多くのメーカーは、規制の意図をあざ笑うように、そのルールをもてあそんでいた。

ドイツは、EU 連合にエミッション規制上の**抜け道を塞ぐ**よう圧力

2016/6/8 Bloomberg

<http://www.bloomberg.com/news/articles/2016-06-07/germany-pushes-eu-to-close-loophole-in-rules-on-auto-emissions?>

独政府は、EU にエミッション規制のループホールを厳しくすることを要望。運輸大臣は、EU 規制は安全上 / 後処理装置保護を理由に排気システムの調整を許しているが、本当にエンジン保護のためかどうか疑わしいと述べている。

VW だけが、エミッション制限を愚弄している訳ではない

2016/6/9 The New York Times

<http://www.reuters.com/article/us-volkswagen-emissions-idUSKCN0YF1ZW>

ドイツ政府が試験したところ、規制の 12 倍以上、5 倍以上、6 倍以上の車両を発見。それらは、「Jeep」と GM のセダンと MB のクルマであった。

EU、トラック生産者に共謀して排気適合コストの先送させたとして、29.3億ユーロの罰金

2016/7/22 Green Car Congress

<http://www.greencarcongress.com/2016/07/20160722-ec.html>

欧州委員会は、MAN、Volvo/Renault、Daimler、Iveco、DAFのトラックメーカーが、1997年-2011年まで14年間、EU独禁法に違反し、より厳しい排気規制の先送りの共同謀議を行ってきたことを発見。

3.1.5. 各地域におけるサーベランス

米国:

- ・ メーカーは認証グループ(エンジンファミリに準ずる単位)毎に2.5、5.0、7.5万マイルの市場調査データをEPAに提出。
- ・ EPAはその結果からサーベランスを実施するグループを選択。

日本:

- ・ 使用過程車の排出ガス試験(サーベランス試験)に関する法規要件はない。
- ・ 国交省の事業として、長年「使用過程車の排出ガス性能の実態調査(性能劣化要因分析事業)」が実施されてきた。(法的裏付はないが、メーカーに対しては、その結果を開示、悪ければ適切な指導がなされるので、実質的な抑制効果はあると考えられる。
- ・ 今後は、①WLTPの使用過程車規定(今後議論予定)の導入
②ディフィートデバイス問題や審査段階の不正問題の対応策
として、国交省において、「使用過程車の抜き取りでの路上試験の排出ガスの確認」(路上試験のみでシャンダイ試験は行わないとは考え難い)が検討されていることなどを考慮すると、日本においても、順次法規要件化が検討されると推測。

欧州:

- ・ "in-service conformity" の法規要件として明確に使用過程車の排出ガス性能の法規適合性が、EU Regulation 及び国連ECE規則に規定されている
- ・ 自動車メーカーが使用過程車適合性試験を実施して(台数は、in-service family毎の年間販売台数に応じて0~3台)、当局へ報告書を提出することが義務付けられている
その報告を受けて、法規適合性が疑われれば、認可当局が監査試験(最低3台の逐次抜き取り検査で、最大20台まで)を実施することになっている。

3.1.6. RDE(Real Driving Emission)試験法

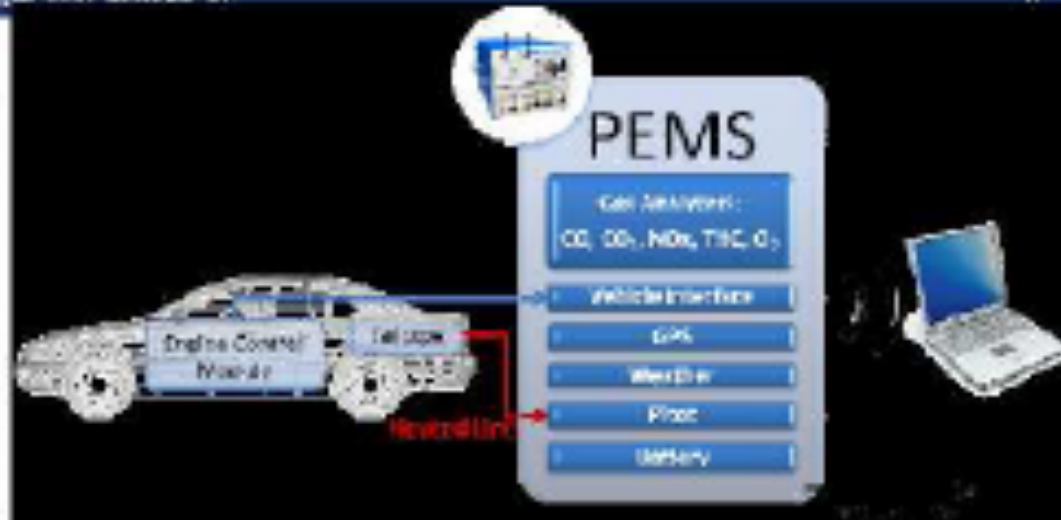
車載型排ガス計測器(PEMS : Portable Emission Measurement System)を用いて、実路上で排出ガスを測定。



Test Equipment



Future approach on emissions legislation, 23 November 2010, Brussels, CN



3.1.7. EUのRDE規制の概要

欧州：2017/09 施行、詳細は現在議論中

背景・目的：①Euro2→Euro5と規制強化したが、大気(NO_2)は改善せず。
②ディフューズデバイスの懸念があるが、取り締まりは困難。

1. 走行道路(Urban, Rural, Motorway)、気温、高度、速度、加速度などに境界条件を設けて、通常でない条件は排除して、ある区間(例えば、CO₂が認証モードと同等となる区間)を走行して、PEMSで測定した平均値で判定。
2. 判定基準は、規制値の〇.〇倍(=CF : Conformity Factor)とするが、段階的な強化も検討されている。
NO_xはCF値を2段階で強化(20年1月～; CF=1.5)でほぼ決着
3. 規制対象は、NO_xとPNのみ(COは測定のみ)が有力。
PN測定は技術的な困難さがあり、別手法もありうるか？

1. 排気/燃費の認証計測方法と規制値

1.1. 排気/燃費規制の変遷と試験項目、モードなど

1.2. 自動車排出ガス・燃費試験法の国連基準調和活動

1.3. 日・米・欧の排ガス規制の動向

2. 過去/最近の不正問題

2.1. 排気関係のディフィートデバイス摘発例

2.2. 燃費不正摘発例

3. 排気/燃費のリアルワールドとの乖離

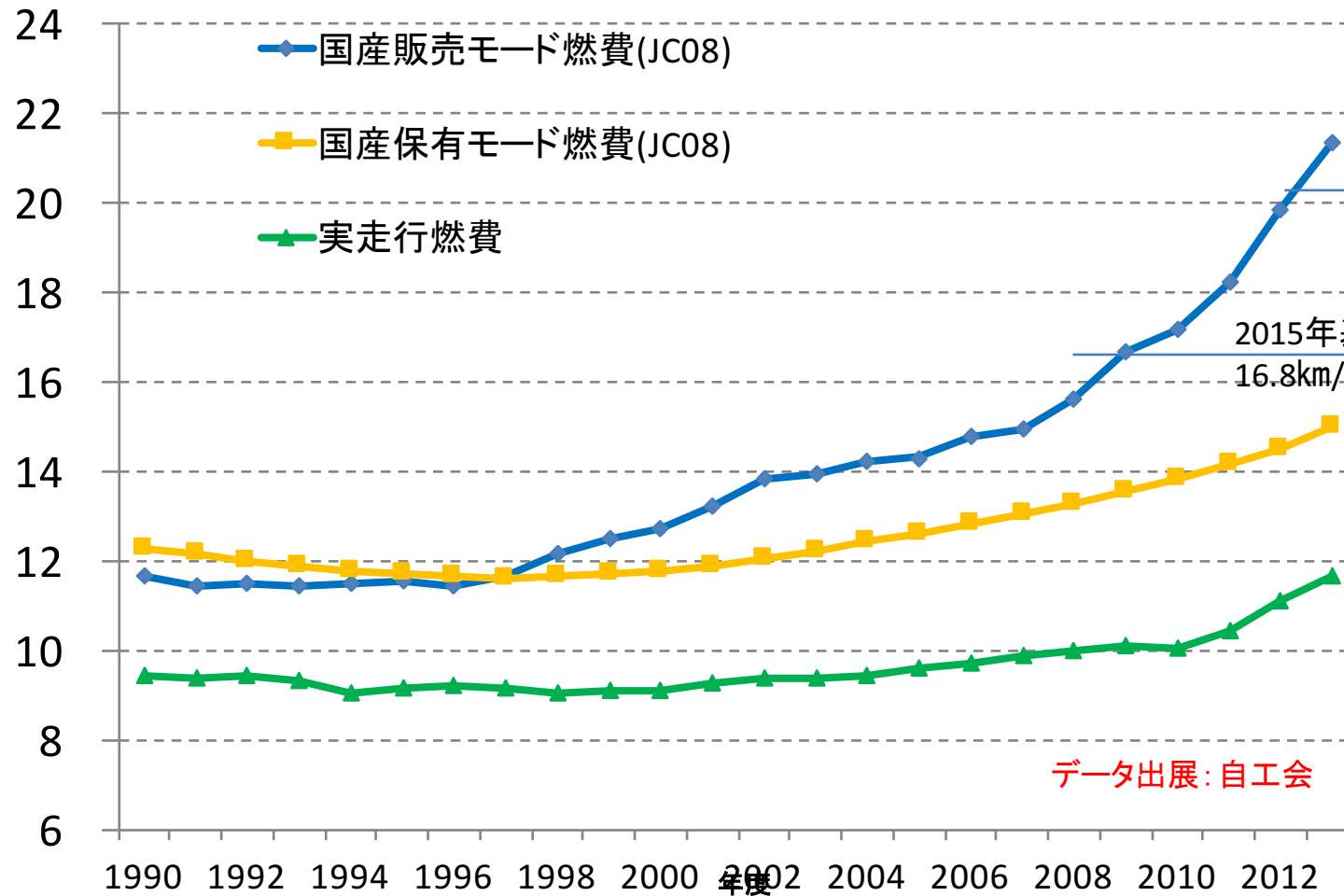
3.1. 排気の乖離

3.2. 燃費の乖離

3.2.1. 燃費乖離の例(日本(1))

2009年には
2015年基準達成

2013年には
2020年基準達成



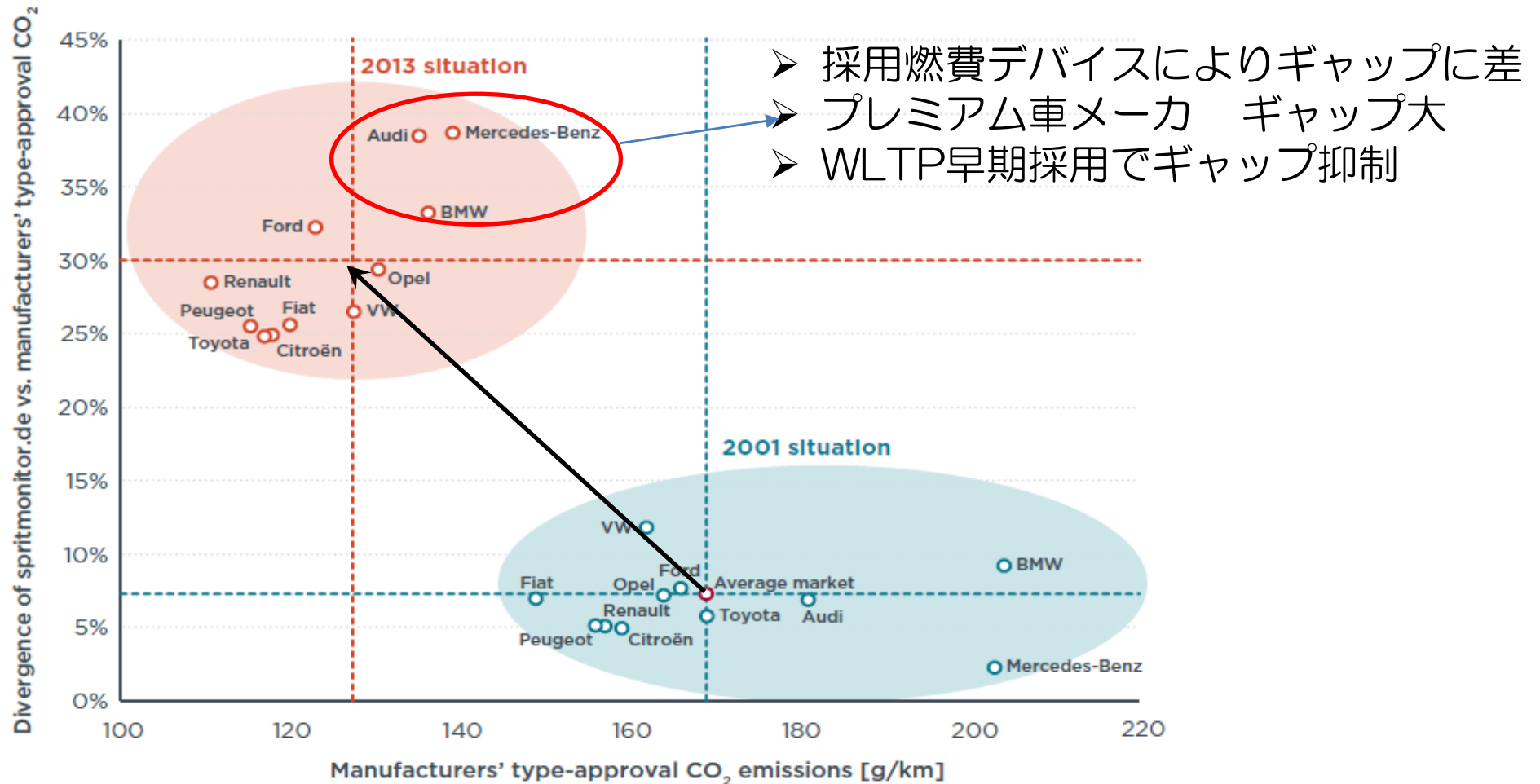
実燃費との
乖離は2010年まで
拡大傾向だが

最近は縮小傾向に
転じている

3.2.2. 燃費乖離の例(欧州(1))

WLTPの狙い: 市場実態からのギャップ拡大の抑制

燃費(CO₂):2001年→2013 年でギャップ拡大、メーカー間ギャップ格差拡大



Source: ICCT(輸送関連環境NGO)レポート

3.2.3. 欧州の燃費データコレクトサイトの例（欧州（2））

Table 1. Summary of data sources used for this report.

Source	Country	Total vehicles	Vehicles per year	Mostly company cars	Dating convention
spritmonitor.de	Germany	85,666	~6,000		Build year
Travelcard	Netherlands	311,611	~20,000	X	Build year
LeasePlan	Germany	~90,000	~15,000	X	3-year avg.
honestjohn.co.uk	U.K.	50,332	~3,500		Launch year
AUTO BILD	Germany	1,978	~250		Test date
Auto motor und sport	Germany	1,660	~150		Test date
WhatCar?	U.K.	284	~150		Test date
TCS	Switzerland	332	~20		Test date
Total	–	~540,000	~45,000		–

3.2.4. 燃費乖離の例（欧州（3））

欧州の各燃費データコレクトサイトデータ

路上CO₂排出値の収集方法は基データの車種構成や運転スタイルにより異なるので、乖離の絶対値も基データ毎のバラつきが見られる。全てのデータセットにおいて、型式認証とリアルワールドの燃費値のギャップが、年代を追う毎に拡大傾向にあることに注目すべきである。

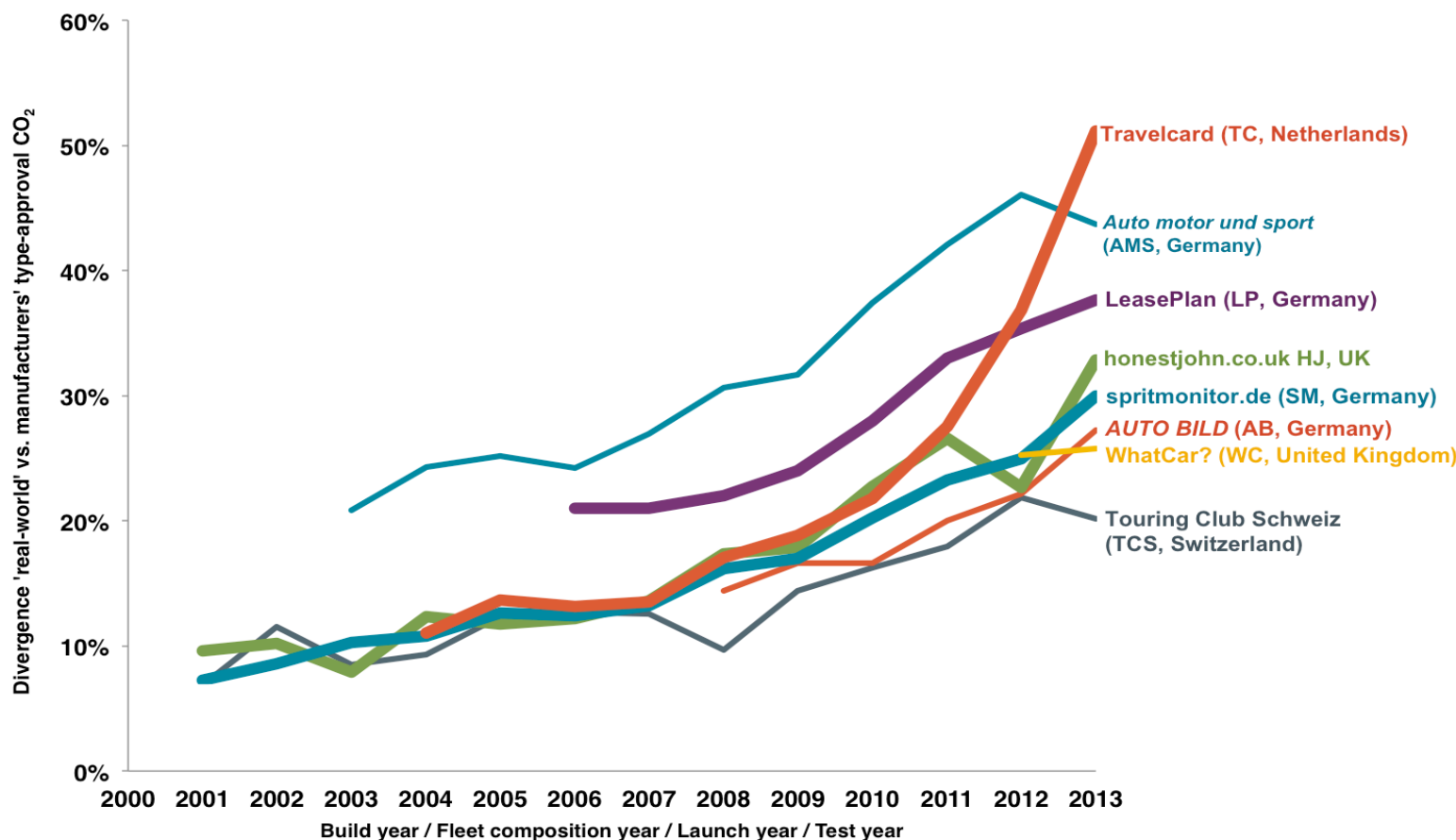


Figure 1. Divergence of real-world from manufacturers' type-approval CO₂ emissions for various on-road data sources.

3.2.5. 燃費乖離の例の考察(欧州(4))

全データから導き出せる傾向:

型式認証と実路上のCO₂排出量の乖離は、**2001年には8%**であったが、**2013年には38%**へと拡大。
拡大傾向は、**2007年までは年間1.5%**程度の伸びであるが、**2007年以降は拡大している**。

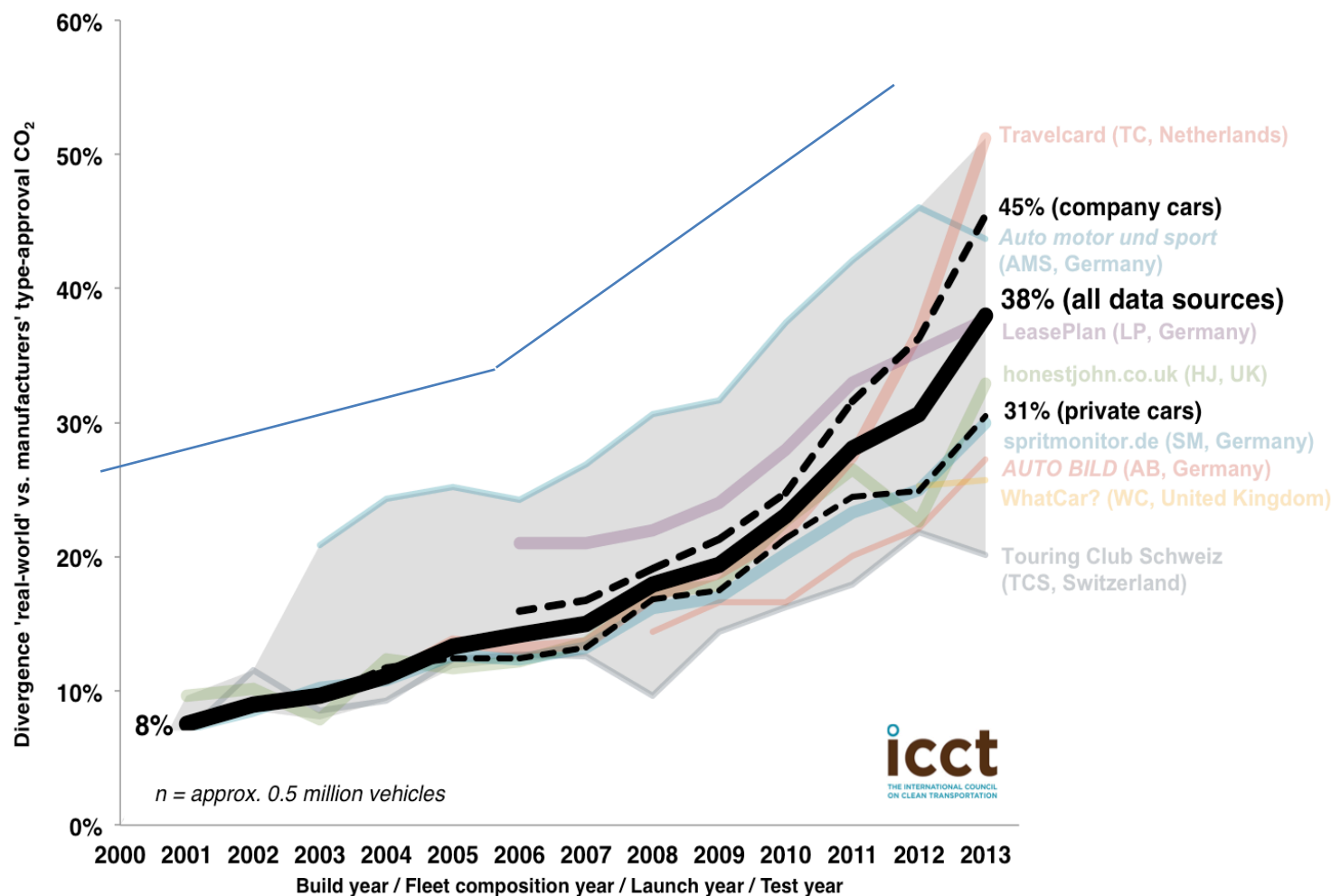


Figure 2. Divergence of real-world CO₂ emissions from manufacturers' type-approval CO₂ emissions for various on-road data sources, including an average estimate for private and company cars as well as all data sources.

3.2.6. 燃費乖離の例の(欧州(5))

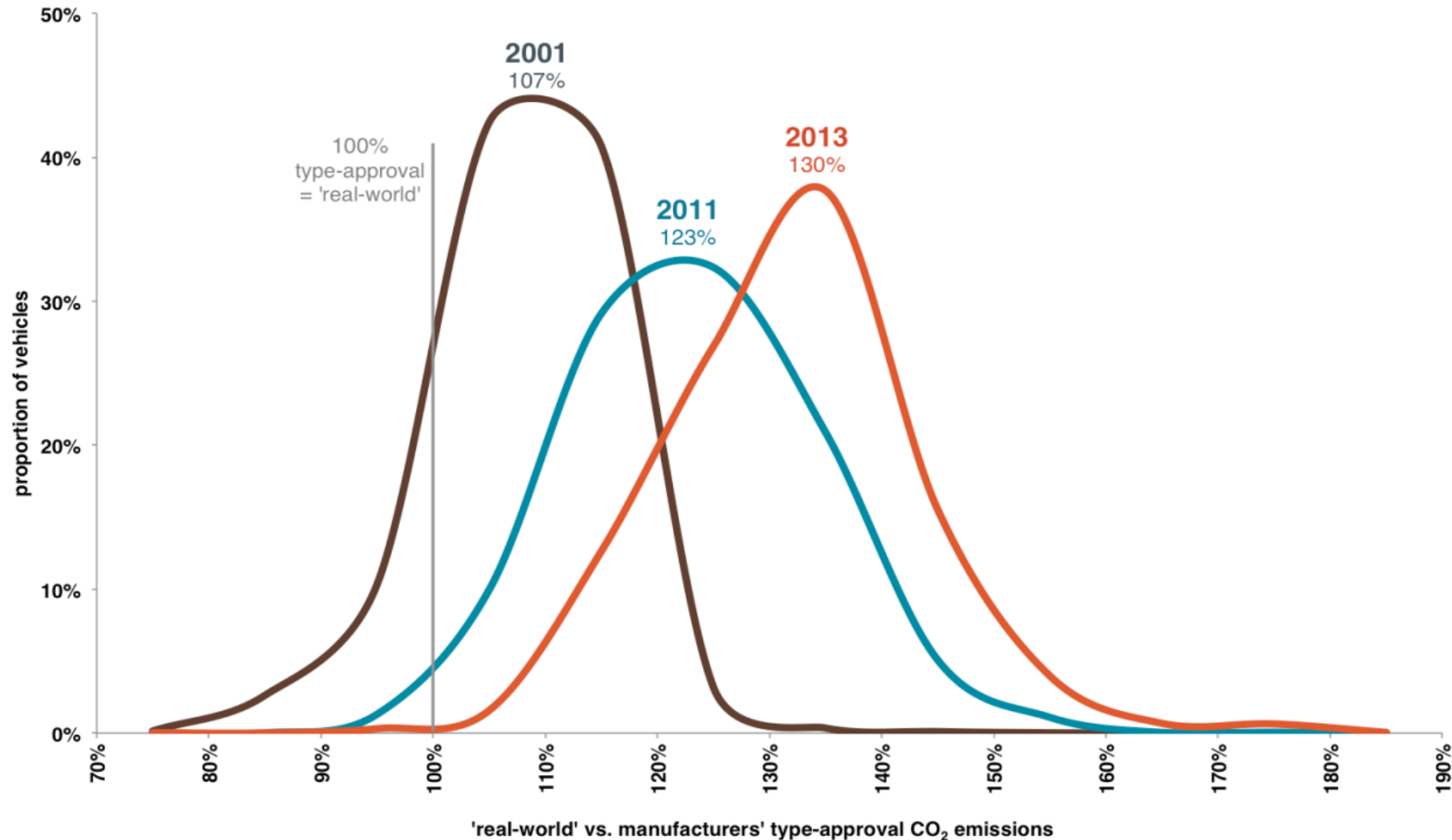


Figure 3. Distribution of reported real-world emission values as a percentage of type-approval figures in spritmonitor.de, comparison for the years 2001, 2011 and 2013.

3.2.7. 自動車排出ガス規制における今後の課題

① 走行条件・環境条件の違いを検知、意図的な制御の切替等による浄化性能の低下

ディフイートデバイス

⇒ RDE計測(CFの決定困難?)、WLTP、or 米国のようなエンベロープ方式の採用

② 走行条件・環境条件の違いによる排出量の増加

モードとリアルワールドとの運転条件の差による排出の乖離

違法ではないが問題: 規制を改善して乖離縮小の要有

⇒ RDE計測(CFの決定困難?)、WLTP、or 米国のようなエンベロープ方式の採用

③ 排出ガス低減装置の耐久性・信頼性の不足

故障、劣化 ⇒ ハイエミッタ ⇒ サーベランス強化

サーベランス⇒リコールだけではなく、排気超過レベルに応じた罰則など、実態に応じて厳しさを増す、アナログ的信賞必罰が必要?

自主サーベイだけでは不正を防ぎきれない?

今回の不正/乖離問題を調べて思うこと

- メーカーはトップから技術者まで襟を正して、リアルワールドでの排出を低減することを理念とする
- 規制当局はループホールをなくし、サーベイの強化など信賞必罰のルール作りを

過去の不正/ループホール発見には、コンシューマレポートやICCTの調査結果がトリガとなっているものが多く見られた。

日本にも、リアルワールドを監視できる、何らかの中立の第3者機関があればと思います。

(最初は、燃費実態の把握などから手がけても良いのかも知れません)

おわりに

私は、企業の利益もさることながら、子供や孫やその子孫達が、自動車の利便性を享受しつつ、綺麗な空気を吸い続けられる将来の世界にしたいという、技術者として当たり前の理念を、1971年のゼミに入れていただいて以来、幸運にも斎藤先生や大聖先生の薫陶を得て持ち続けることができ、会社の現役時代はもとより、定年退職後のCordiaの末席を汚すメンバとしても、一所懸命に仕事をしてきたと思っています。

会社の現役時代、仕事柄、それは、米国の次世代の吸う空気に関わる仕事を中心でしたが、世界に冠たる米国の排気規制に正面から取り組むことで、日、欧も米国の知見をお手本に、いずれ自ずときちんとした、規制がなされて行き、我々の子孫の吸う空気にも間接的に貢献できると、性善説で信じてやってきました。

今回、内外の自動車会社数社で不正が発覚し、情けなく、恥ずかしく、怒りもあります。自動車以外でも粉飾決算や杭の強度不足など、職人氣質できちんとやってきたはずの日本の良さが損なわれつつある部分があり、ここできちんと取り戻しておかないと、将来大変なことになると思います。多くのマスコミなどが陥っている自虐史観でなく、子供達が日本に誇りを持って頑張れるよう、素晴らしい日本を目指して多くの先輩方、若い皆さんと手を携えて、努力を継続したいものです。

ご清聴ありがとうございました