自動車からの CO。削減に向けた取組

調査研究科 小谷野 眞司

本日の話の進め方

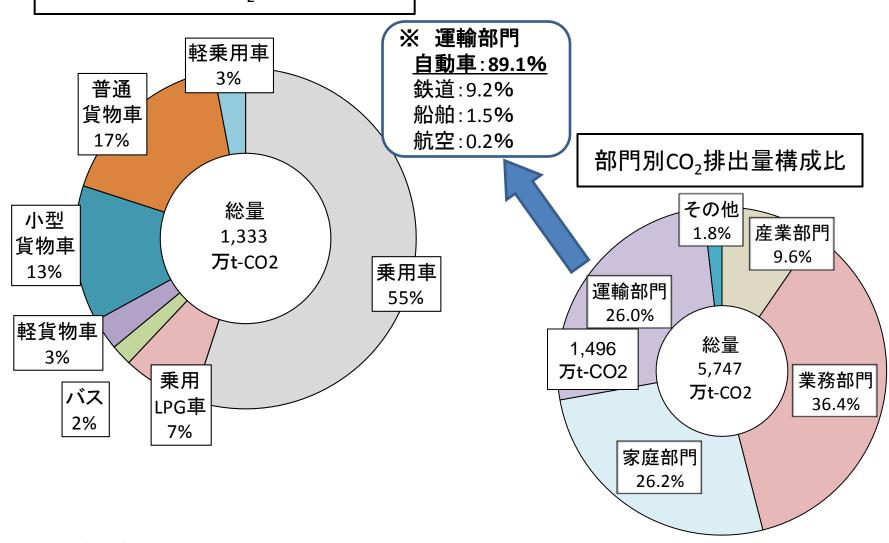
自動車環境対策に関する研究

残された大気環境対策への対応に加え、 CO₂削減対策に関する研究の視点を強化

- 〇 最新規制に適合した自動車等の排出ガス 調査の結果について(事例紹介)
- 〇 エコドライブの推進に係る取組について (事例紹介)

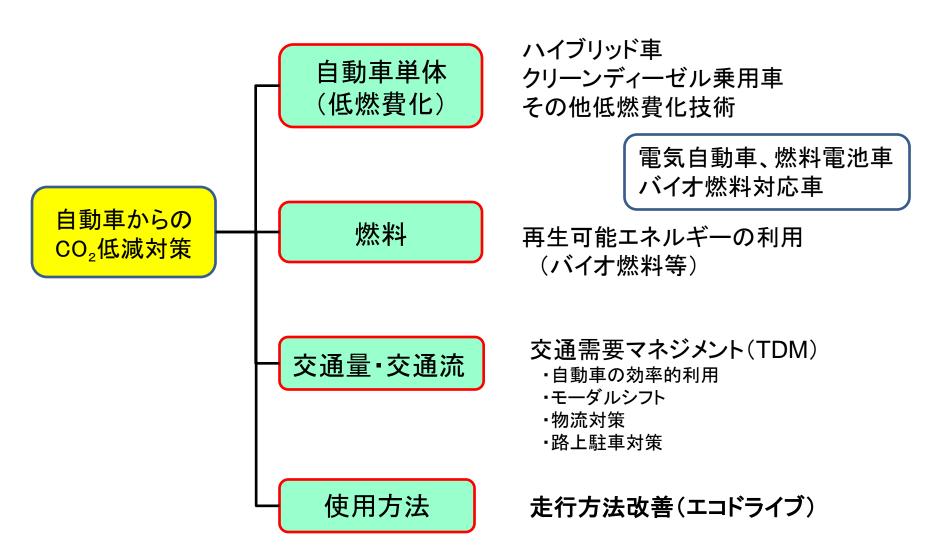
都内自動車排出CO2について(2005年度)

自動車の車種別CO。排出量構成比



出典:東京都環境局資料

自動車からのCO2低減対策の体系



最新規制適合車等の

排出ガス調査の結果について

〇ガソリン乗用車について

- 燃費目標基準と達成状況等
- ・ガソリン乗用車のCO₂(燃費)調査
- ・ハイブリッド乗用車の調査





Oディーゼル重量車について

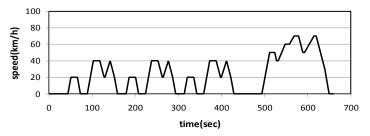
ディーゼル重量車の 燃費目標基準

・ハイブリッド貨物車の調査

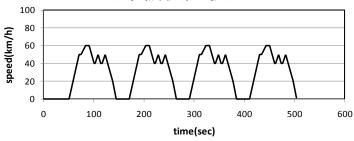
排出ガス測定の方法(測定モード等)

○国の排出ガス・燃費の認証

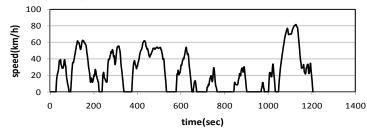
- ⇒法定モードによる走行(乗用車を例示)
- ◆ 10.15モード(暖機後試験)



◆ 11モード(冷機後試験)

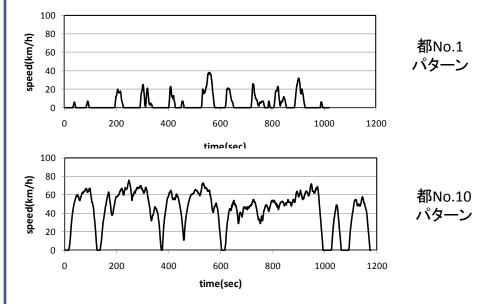


◆ H17規制から:JC08モード(暖・冷機後)



- ○当研究所の調査・研究
 - ⇒都市内に出現する走行状態を 再現して、排出ガス・燃費を調査
- ◆ 東京都実走行パターンによる調査 全11種のパターン

(平均車速4.6km/h~44.4km/h+首都高)



◆ その他、定速走行なども含め 様々な条件下で調査を実施

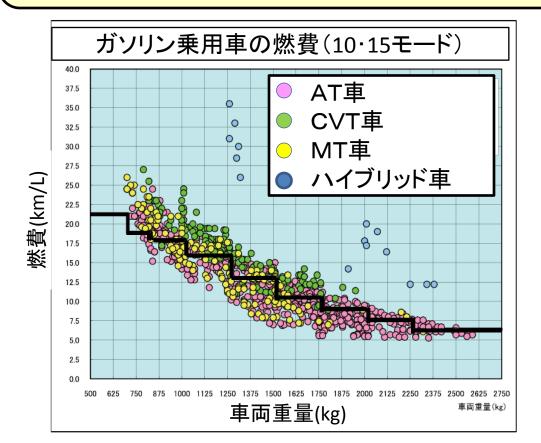
ガソリン乗用車の燃費基準と低燃費車

自動車は、「エネルギーの使用の合理化に関する法律」(省エネ法)により、燃 費基準が定められている。

•1979年12月:ガソリン乗用車の燃費基準策定(1985年度目標)

・1999年3月:乗用車・小型貨物車の基準策定(ガソリン車は、2010年度目標)

•2007年7月:乗用車などの新基準策定(2015年度目標)

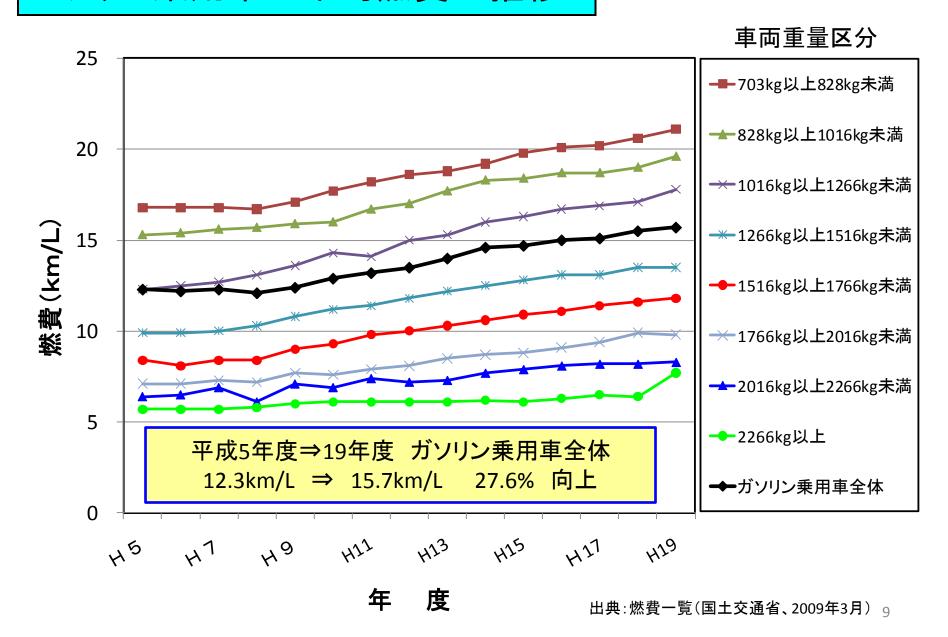


既に、2010年或いは、 2015年燃費基準を大きく 上回る車両が数多く発売され、 低燃費化が進んでいる。

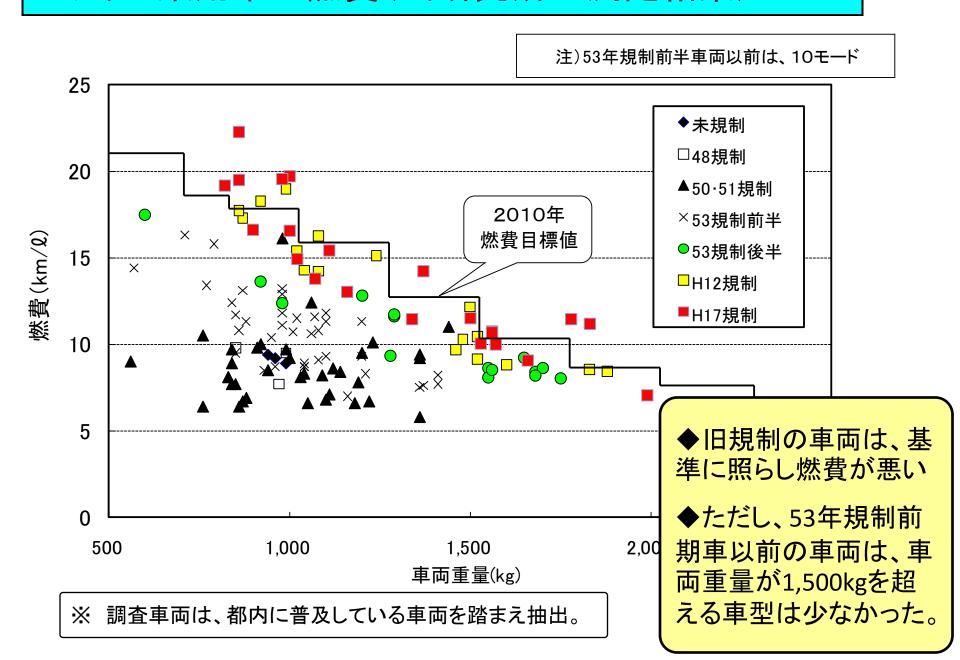


出典:燃費一覧(2008年3月) 国土交通省

ガソリン乗用車の平均燃費の推移



ガソリン乗用車の燃費(当研究所の測定結果)



最新規制適合車のCO。排出状況

◆自動車の1km走行当たりのCO₂排出量

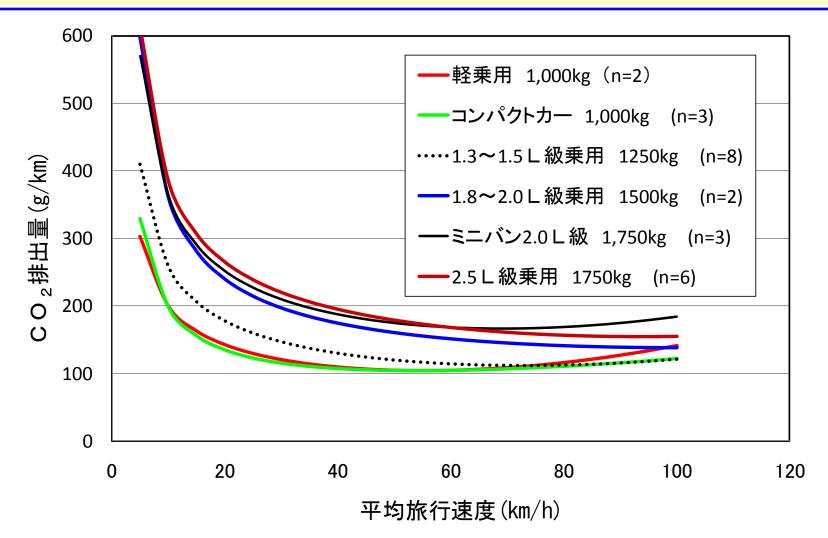
燃費からの換算値を公表 (法定モード走行における値)



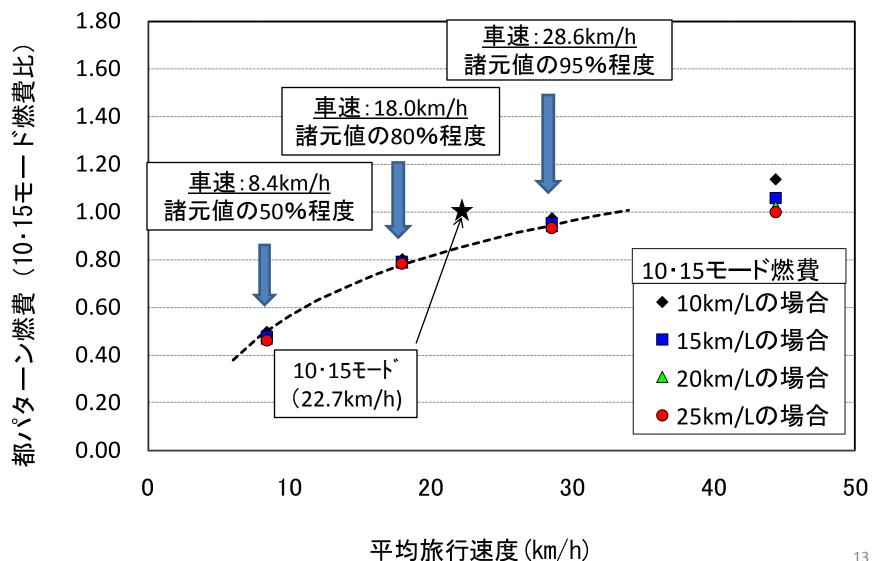
様々なCO₂削減対策の検討においては、 様々な車両タイプについて、 様々な走行でのCO₂排出量に係る資料が必要

ガソリン乗用車の旅行速度別CO。排出量

平成12年又は17年規制適合ガソリン乗用車について、 東京都実走行パターン、定常走行の測定結果を基に作成



都パターンと諸元値の燃費比率



ハイブリッド乗用車の調査(1)

- ハイブリッド車の型式は増加し、登録台数は急増している。
- エンジン出力に対するモータ出力比率や搭載するバッテリー規模等は車両により様々。
- 設計思想の違いにより、一般ガソリン車と燃費性能の優位性に差がある。

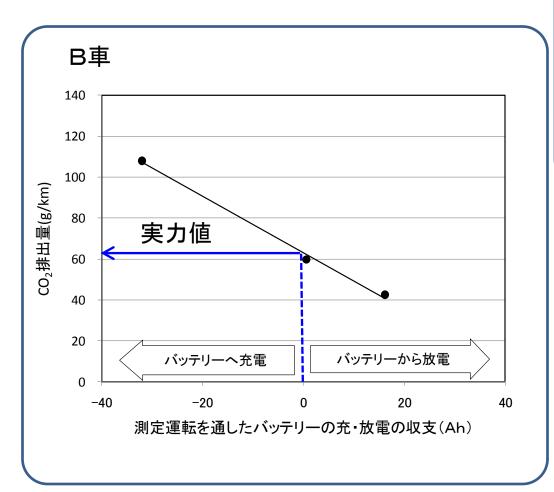
今回調査した車両

Ē	車 両	A車	B車	C車
公表燃費(10・15モード)		38.0	35.5	31.0
車	両重量(kg)	1,310	1,260	1,260
エン	ジン排気量(L)	1.8	1.5	1.4
エンジン最高出力(kW)		73	56	70
エンジン最大トルク(Nm)		142	110	123
モータ最高出力(kW)		60	50	15
モータ最大トルク(Nm)		207	400	103
形式			ッケル・水	素
電池	個数	28	28	11
	3時間放電率(Ah)	6.5	6.5	5.9

- ◆ ハイブリッド車は、 バッテリーの充電状態により、CO₂排出量(燃費)に差 を生じる。
- ⇒複数回の測定により 充電量・放電量が 均衡する場合の値を 推計し、実力値とした。
- ※バッテリー出入電流の測定、 或いは、電池容量メータの 状態記録による。 14

ハイブリッド乗用車の調査(2)

例えば、都パターンNo. 5 (旅行速度18km/h、走行距離6.9km)の 測定結果を見ると・・・



A	耳	Ē

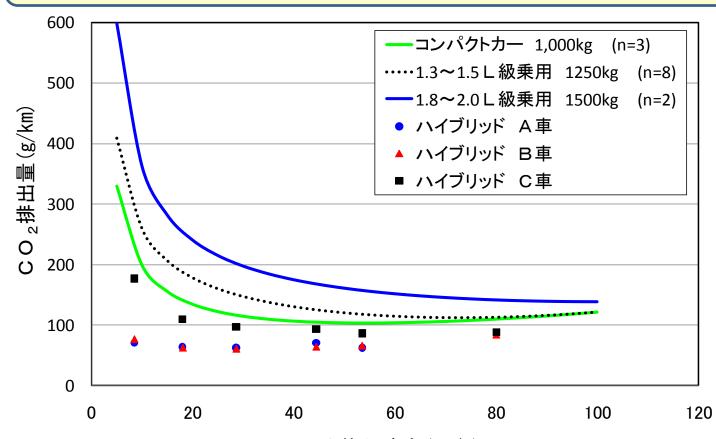
測定中の バッテリー の収支	CO ₂ 排出量 (g)	燃費 (km/L)
放電した場合	99.4	137.8
ほぼ収支が均衡	395.8	35.4
充電した場合	437.2	31.8

・CO₂排出量は、 バッテリーが満充電からの 測定では少なく、放電状態か らの測定では多い。

ハイブリッド乗用車の調査(3)

ハイブリッドA車、B車のCO2排出量を見ると

- 〇区部の混雑時平均旅行速度である20km/hでは、コンパクトカーの半分程度
- Oハイブリッド車では、平均旅行速度が変化しても CO_2 排出量の変化は少ない。 (1.8~2.0L級乗用車では、旅行速度が20km/hから25km/hの上昇で約11%削減)



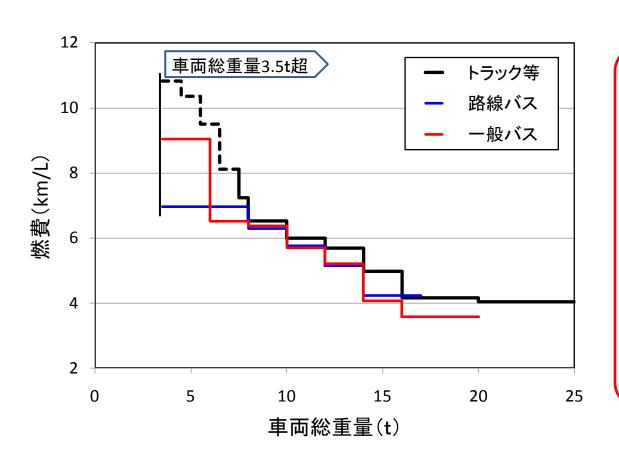
ハイブリッド車は、 更に様々な車型について、

- ・走行以外の電力使用 (エアコンなど)の影響
- ・エコドライブの影響

等考慮した調査が必要。

ディーゼル重量車の燃費目標基準と低燃費車

2006年3月:重量車(トラック・バス)の基準策定 ⇒2015年度目標



燃費基準を達成した車両 も存在するが、105%以上 等、基準を大幅に上回る 車両は殆どない。

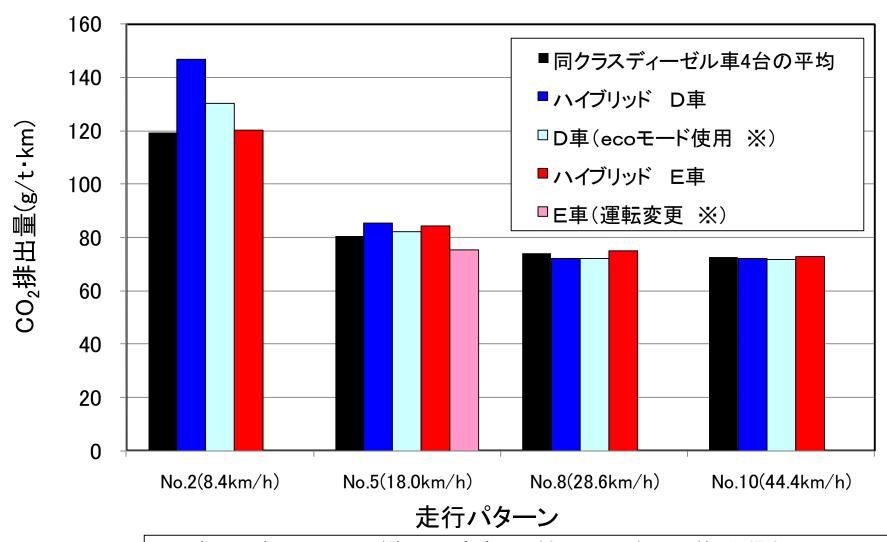


ハイブリッドトラックの調査(1)

今回調査した車両

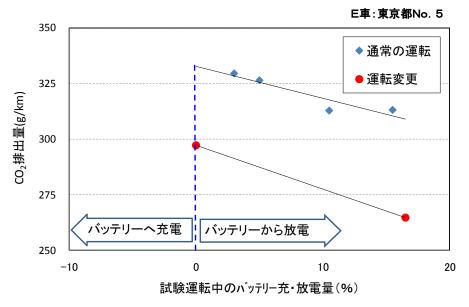
車両		D車	E車	比較対象(4台)
試験自動車重量(kg)		3,750	3,950	4,050~4,550
積載量(kg)		2,000	2,000	2,000
変速機		機械式AT	MT	MT
	排気量(L)	3.00	4.01	2.98~4.90
エンジン	出力(kW)	110	100	96~110
	トルク(Nm)	375	392	294~441
モータ	出力(kW)	25.5	36	
電池	種類	リチウムイオン	ニッケル水素	
	電圧(V)	346	288	

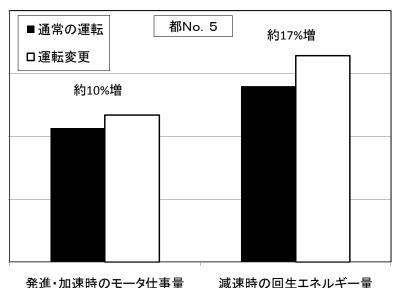
ハイブリッドトラックの調査(2)



※ D車はAT車で、ecoモード使用は、変速モードをecoモードに切り替えた場合。 E車はMT車で、運転変更は、早めのシフトアップとアクセルオフによる減速をした場合 $_{19}$

ハイブリッドトラックの調査(運転の仕方の影響)





タの合計仕事量に対する比率

〇通常の運転:

- ・規定速度を忠実に運転
- ギアチェンジは、比較車両と同じポイント

〇運転変更:

- ギアチェンジは、早めのシフトアップ
- ・減速しながら停車する時は、規定速度を 外れてもアクセルを離して回生ブレーキ

〇運転変更後

発進・加速時のモータの仕事量が増大 (エンジンの負担が軽減) 減速時に回収するエネルギー量が増大

※今後は、車両特性や実際の路上での 運転の仕方を踏まえ、より適切な条件、 試験モードでの評価が必要

エコドライブ推進

に係る取組について

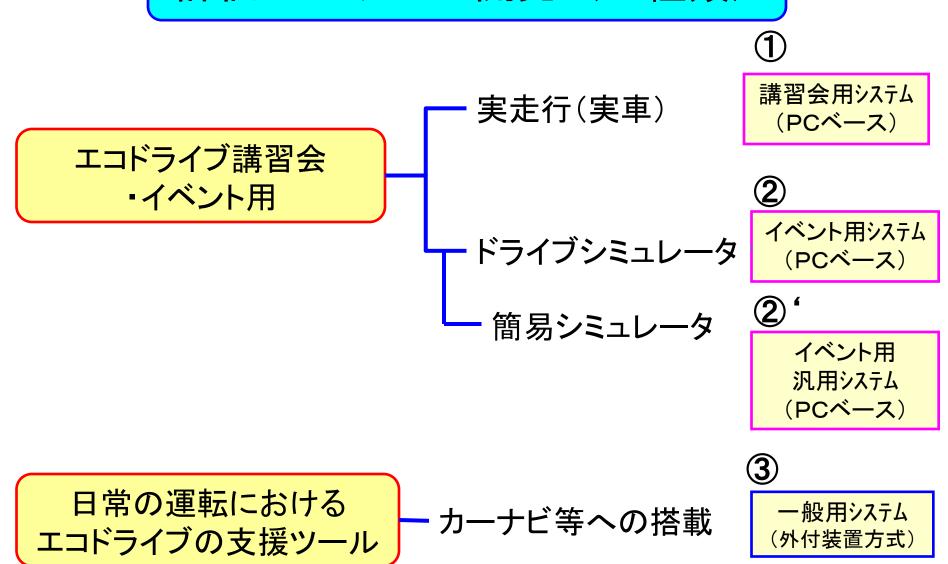
エコドライブ評価システム開発までの経緯

〇環境負荷推計モデルの開発(~H17)

車速データを加速、定速、減速、アイドリングに分類し、車速データから自動車が排出するNOxやCO₂の排出量を精度よく推計するモデル式を開発

- 〇推計モデルを用いたエコドライブ評価の研究(H18)
 - 環境負荷推計モデルを基に、仮想車両により標準化した 車両でのエコドライブ評価法を研究
- ○エコドライブ評価システムを開発(H19~H20) 環境省の産学官モデル事業に参画して開発

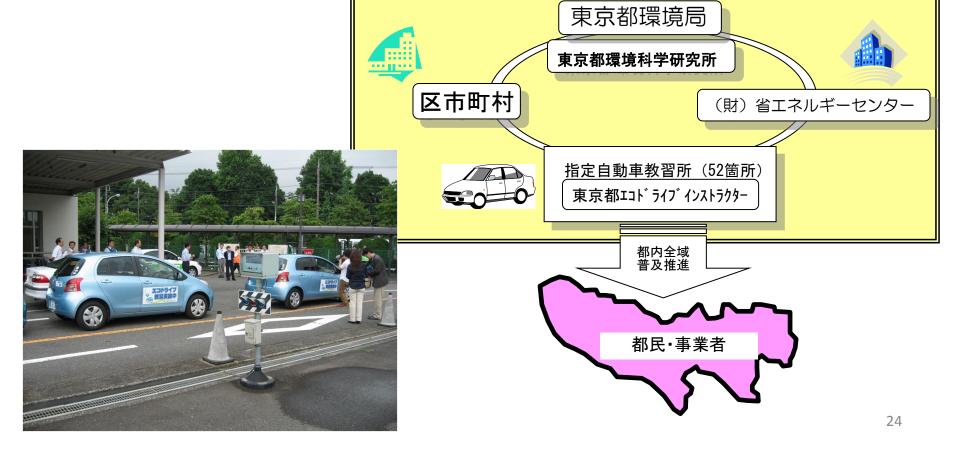
評価システムの開発(3種類)



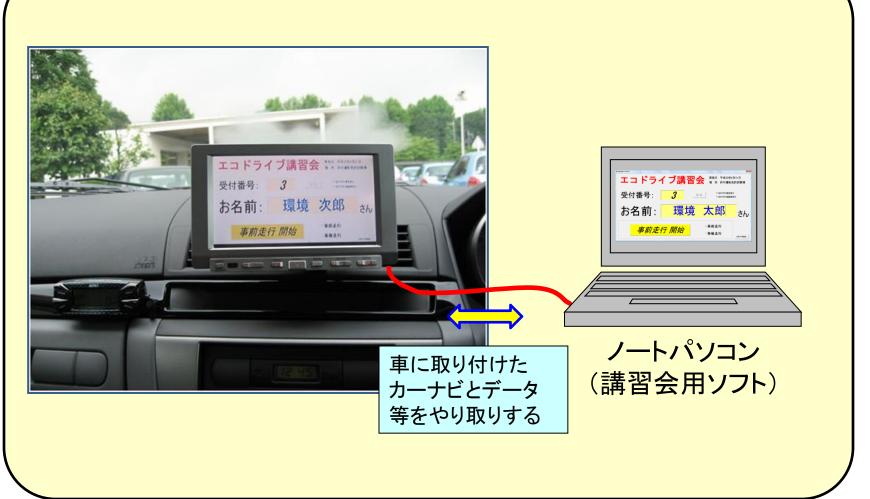
活用事例1(講習会用:実車装着型)

○東京都エコドライブインストラクター養成教習会での試乗体験 (平成20年6月、府中運転免許試験場)

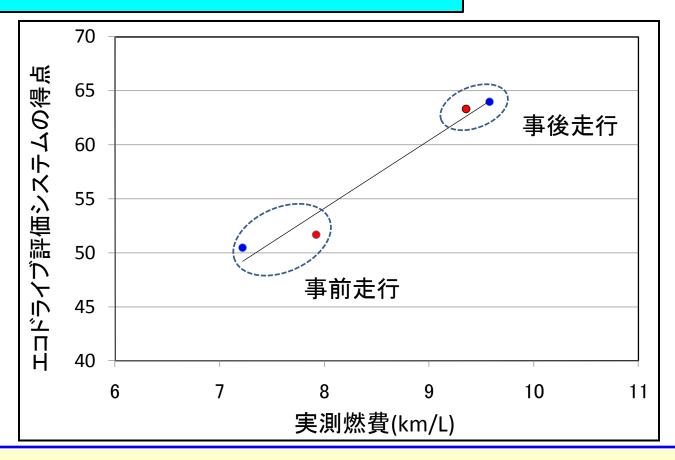
対象:都内の全自動車教習所教官(代表者54名)



講習会用システムの構成



(参考)評価点と実測の燃費の例



- ※ 事前走行・事後走行とも同一のコースをインストラクター2名が走行。 事前・事後では、意図的に発進加速の仕方などを変えて走行。
 - ⇒ エコドライブの実施有無による実測燃費の差は、 評価システムの得点差にも同様に表れている。

講習会用結果通知表

事前走行、事後走行の評価点

発進、巡航、減速時の ポイント別評価

走行距離、時間、発進回数など、 事前・事後の走行の違い

事前走行から事後走行での 発進時加速の改善具合

受付番号

平成 20 年 6 月 21 日

エコドライブ講習会

環境 太郎

府中運転免許試験場

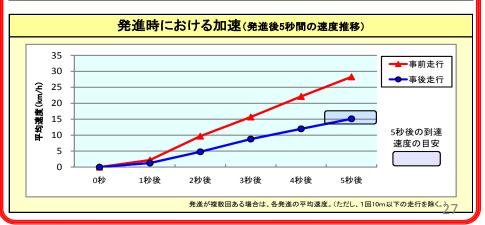
総 合 評 価					
事前走行 事後走行 改善率 削減効果(年間)			果(年間)		
エコドライブ	F0.0	00.0	00.00/	ガソリン代 ^{*2,3,5}	CO2排出量*4.5
評価指数*1	52.9	66.8	26.3%	39,892 円/年	553 kg/年

- *1 走行速度データに基づき算出したエコドライブを評価するための指数。 定速40km/hで走行した時を100とした時の推計燃費です。
- *3 年間走行距離
- 使用車両(排気量) 想定燃費(市街地走行)
- CC 相当

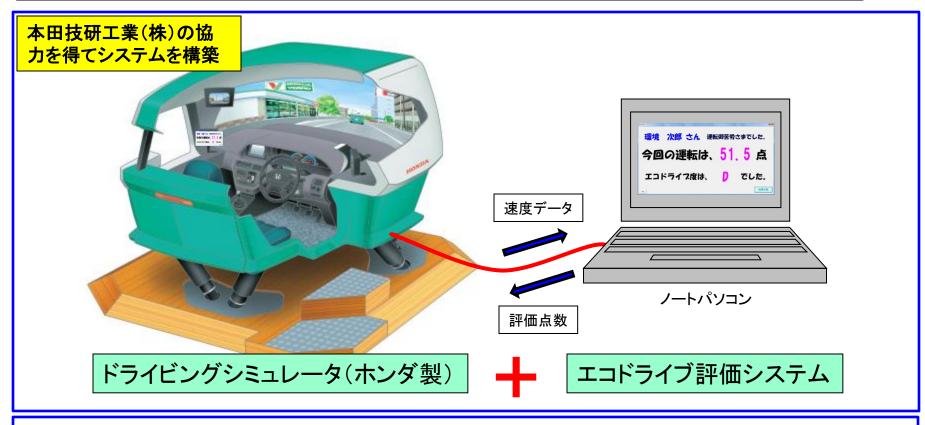
ポイント別の評価				
項目	事前走行	事後走行	判定	コメント
発進時 (平均加速度)	5.7	3.0	良い	非常に燃費に良い、適切な発進です。
巡航時 (速度変動係数)	12.1	8.4	普通	やや加減速が多い傾向にあります。なるべく一定の 速度で走行するよう心がけましょう。
減速時 (平均加速度)	-4.4	-3.2	良い	余裕のある減速となっています。

判定は、「事後走行」の結果について、「良い」「普通」「悪い」の3段階で行ったものです。

走行データ			
項目	事前走行	事後走行	
平均速度 (アイドリング含まず)	30.5 km/h	27.2 km/h	
走行距離	2034 m	2004 m	
走行時間	268 秒	296 秒	
発進回数	3 回	3 回	



活用事例2(イベント用:ドライブシミュレータ型)





評価点数表示モニタ



活用事例2(イベント用:ドライブシミュレータ型)

〇科学技術週間 特別行事 平成20年4月

主催:東京都

場所:日本未来科学館

※多くの来場者の中で、64名が体験

〇自治体担当者エコドライブ講習会 平成20年7月

主催:東京都環境局、東京都環境科学研究所

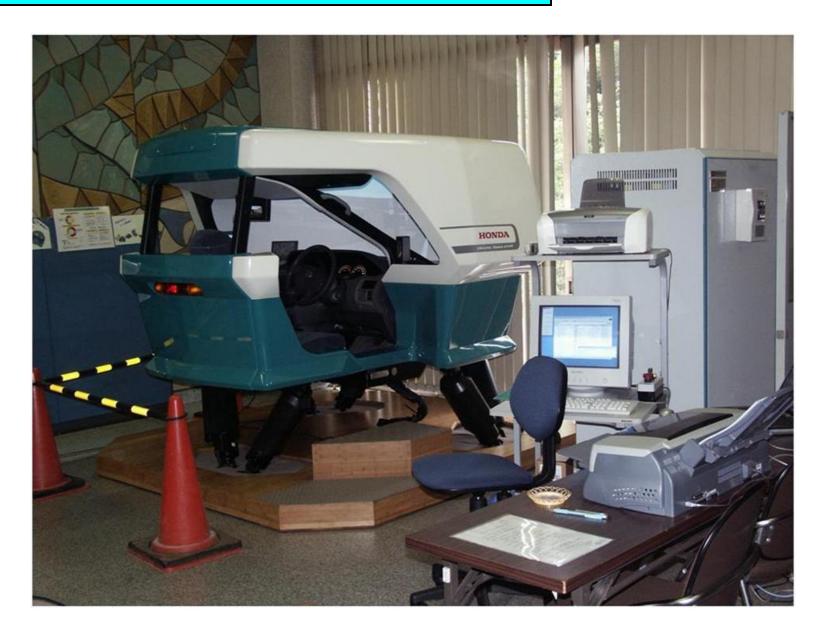
場所:東京都環境科学研究所

- ※都内区市町村、八都県市担当者(計50名)の講習会に使用
- 〇東京都環境科学研究所施設公開 平成20年7月 ※来場者約200名
- 〇エコ・カーワールド埼玉 平成20年9月

主催: 埼玉県、(独)環境再生保全機構ほか

場所:さいたま市ソニックホール

当研究所施設公開での設営状況



シミュレータの運転席内状況



イベント用システム 結果印刷

受付番号 38 お名前 いろは 様 エコドライブ支援・評価システム(仮称)による あなたの運転評価は、 あなたの *67.5* 点でした。 エコドライブ度は、 Α 38 人中 2 位です。 本日 ・加速の仕方(発進時) (良い・ ・加減速の少ない運転 (良い・ 普通 • 悪い) 普通 - 悪い) - 減速の仕方 ご来場ありがとうございました。今後とも、エコドライブをお願いします。 □コドライブ10のポイント ~ エコドライブのすすめ10ヶ条(エコドライブ普及連絡会より) ~

「やさしい発進を心がけましょう」 2 加減速の少ない運転

1 ふんわりアクセル「eスタート」

目安は、5秒間で **20km/h** 今回の運転では

5秒間で 14.5 km/hでした

後進時の平均加速度から計算した値)

2 加減速の少ない連転

「車間距離は余裕をもって、交通状況に応じた安全な定速走行に努めましょう」

3 早めのアクセルオフ

「エンジンブレーキを積極的に使いましょう」

4 エアコンの使用を控えめに

活用事例3(イベント用:簡易シミュレータ型)

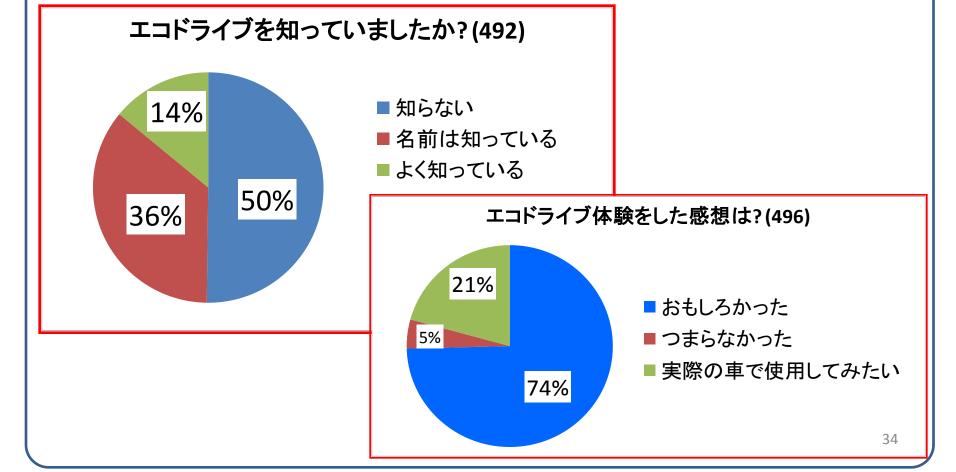


・シミュレータの画面をパソコンディスプレイへ

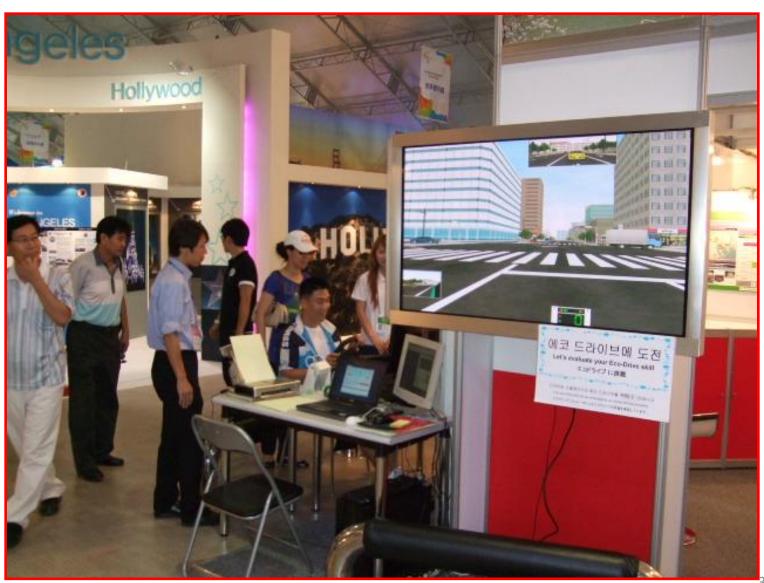
・ハンドル、アクセルはゲーム機のものを使用

活用事例3(イベント用:簡易シミュレータ型)

- 〇韓国仁川 世界都市祝典 平成21年9月1日~9月10日
 - •東京都のブースで環境関連の展示に合わせて出展
 - 約800名が体験



活用事例3(仁川 世界都市祝典での使用)



35

ご清聴ありがとうございました

簡易ドライブシミュレータを用いた エコドライブ評価システムは、 東京都環境科学研究所に 常時展示しています。