

交通の環境問題の現在、過去、未来

(公財)豊田都市交通研究所
研究部 主任研究員 加藤秀樹

2012年11月26日(月) まちべん

19世紀後半のNew York

- 路上に積もった馬フンが、深刻な環境問題

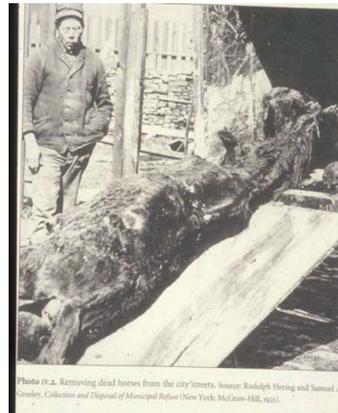


Photo 17.2. Removing dead horses from the city streets. Source: Rudolph Hering and Samuel A. Simley, *Collection and Disposal of the Equine Refuse* (New York: McGraw-Hill, 1921).



(出典: 右) But If Nots (<http://butifnots.com/2011/01/14/a-trend-will-continue-until-it-doesnt/>)

(出典: 左) <http://www.pitt.edu/~super1/lecture/lec38671/048.htm>

交通の環境問題

- 交通
 - 自動車、鉄道、航空、船舶など
- 環境問題
 - 地球温暖化問題、排出ガス問題、
 - 騒音・振動問題、廃棄物問題、
 - オゾン層破壊問題、海洋汚染問題、化学物質

発表の流れ

- 過去の交通の環境問題
 - 自動車を主因とする過去の課題と解決
- 現在の環境問題
 - 温室効果ガス(二酸化炭素)排出量の削減
 - 電気自動車は環境問題の切り札か？
- 将来の環境問題
- まとめと議論
 - 今後、豊田市の交通の環境問題をどのように考え、取り組んだら良いか？

過去の交通の環境問題の特徴

- 直接的に、ヒトの健康に被害を及ぼす物質を排出
- 排出規制と技術革新が一体となって、問題を解決

5

光化学スモッグ

- ロサンゼルススモッグ(1945年)
 - モータリゼーションの発展した大都会
 - 夏、晴天、無風に発生
 - 窒素酸化物NO_x + 炭化水素HC
 - ↓ ← 紫外線
 - 光化学オキシダントO_x

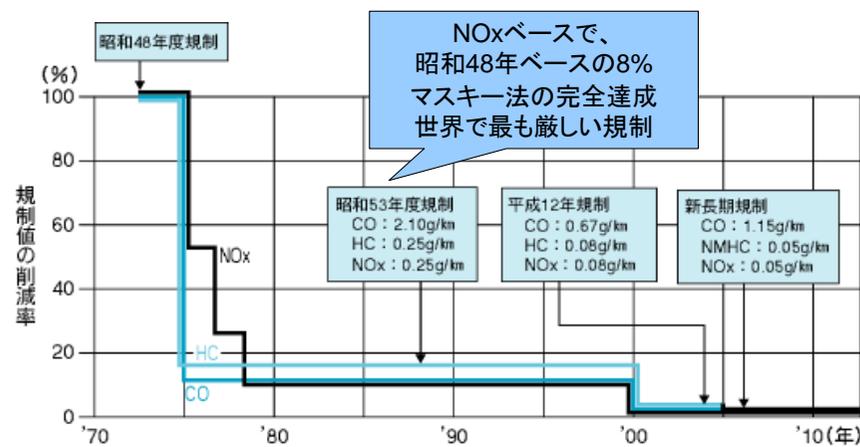
6

マスクー法の制定(1970年)

- 1975年以降に製造する自動車の排気ガス中の一酸化炭素(CO)、炭化水素(HC)の排出量を1970-1971年型の**1/10以下**にする。
- 1976年以降に製造する自動車の排気ガス中の窒素酸化物(NO_x)の排出量を1970-1971年型の**1/10以下**にする。
- 実施期限を待たずして**74年に廃案**

7

自動車排出ガス規制の経緯(ガソリン車)

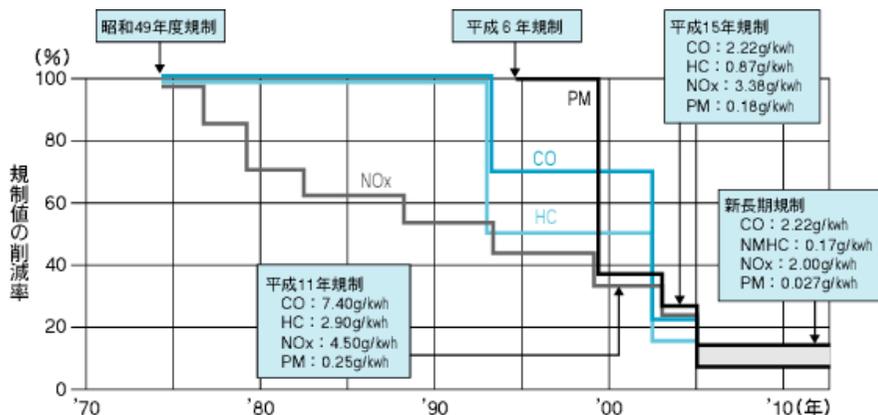


(出典)JAMALレポート 一般社団法人日本自動車工業会

<http://www.jama.or.jp/lib/jamareport/092/01.html>

8

自動車排出ガス規制の経緯(ディーゼル車)



(出典) JAMAレポート 一般社団法人日本自動車工業会
<http://www.jama.or.jp/lib/jamareport/092/01.html>

9

CVCCエンジン

- 後処理装置なしで、マスキーマ法の規制値を、最初にクリアしたエンジン
- 希薄燃焼



(出典) 自動車技術会 日本の自動車技術240選
<http://jsae.jp/autotech/data/9-5.html>

10

三元触媒

- 現在も、ガソリンエンジンで主流の方式の後処理装置
- 電子制御技術の発達



ペレット担体触媒コンバータ
 Pellet Substrate Catalytic Converter
 1974年 4M型エンジンに初採用
 直径2~4ミリの球状のセラミックスの表面に触媒作用をもつ活性成分をつけたもの。1グラムあたりの表面積は50~150平方メートルで、排気ガスと十分に反応できる。

(出典) 自動車技術会 日本の自動車技術240選
<http://jsae.jp/autotech/data/11-1.html>

11

自動車排気に関する大気環境基準

物質名	環境基準
二酸化硫黄 (SO ₂)	1時間値の1日平均値が0.04ppm以下であり、かつ、1時間値が0.1ppm以下であること。(48.5.16告示)
二酸化窒素 (NO ₂)	1時間値の1日平均値が0.04ppmから0.06ppmまでのゾーン内又はそれ以下であること。(53.7.11告示)
一酸化炭素 (CO)	1時間値の1日平均値が10ppm以下であり、かつ、1時間値の8時間平均値が20ppm以下であること。(48.5.8告示)
光化学オキシダント (Ox)	1時間値が0.06ppm以下であること。(48.5.8告示)
浮遊粒子状物質 (SPM)	1時間値の1日平均値が0.10mg/m ³ 以下であり、かつ、1時間値が0.20mg/m ³ 以下であること。(48.5.8告示)
微小粒子状物質 (PM _{2.5})	1年平均値が15μg/m ³ 以下であり、かつ、1日平均値が35μg/m ³ 以下であること。(H21.9.9告示)
ベンゼン	1年平均値が0.003mg/m ³ 以下であること。(H9.2.4告示)

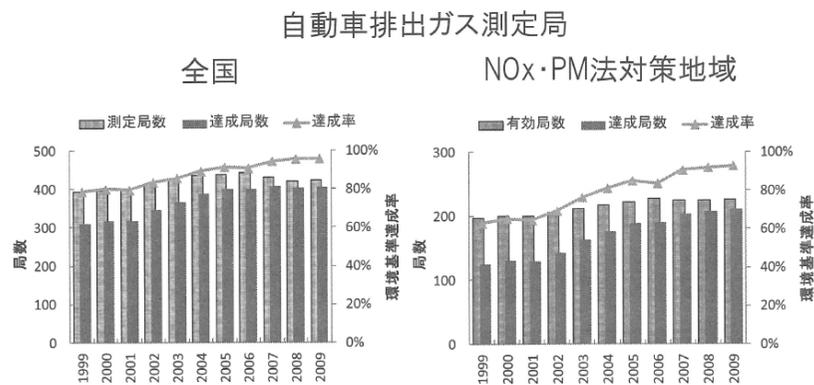
工業専用地域、車道その他一般公衆が通常生活していない地域または場所については、適用しない

(出典) 小林伸二: 日本の大気環境の現状

シンポジウム自動車排気の影響を考える資料

12

NO₂の環境基準達成率の推移

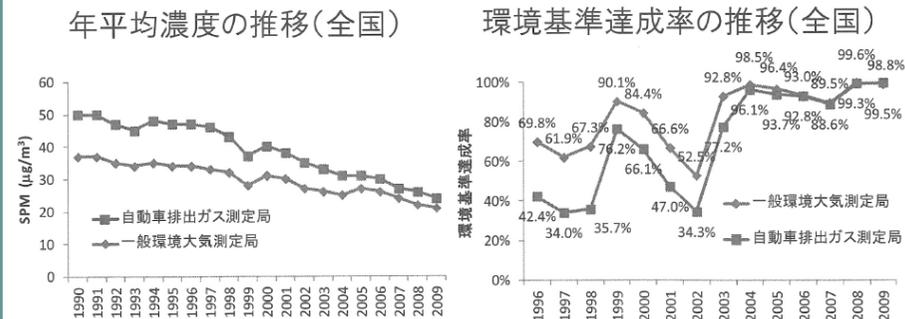


NO₂の環境基準達成率は向上しているが、都市部では、依然として未達局が存在

(出典)小林伸二:日本の大気環境の現状

シンポジウム自動車排気の影響を考える資料

SPMの環境基準達成率の推移

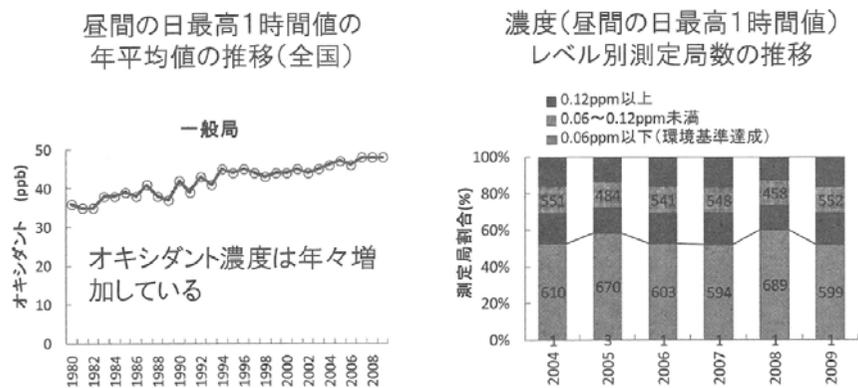


浮遊粒子状物質(SPM)の濃度は、90年代後半から減少傾向、特に、一般局と自排局の濃度差が減少
ほとんどの地域で環境基準を達成しているが、九州等で未達局が存在
【H21未達局】一般局:福岡県、長崎県、鹿児島県、沖縄県
自排局:長崎県、沖縄県
東アジアからの越境汚染の影響と考えられている

(出典)小林伸二:日本の大気環境の現状

シンポジウム自動車排気の影響を考える資料

光化学オキシダント濃度の推移



各発生源に対するNO_x、VOCの排出規制強化にもかかわらずオキシダントは増加傾向。環境基準は、ほとんどの地域で未達成

(出典)小林伸二:日本の大気環境の現状

シンポジウム自動車排気の影響を考える資料

自動車の排出ガス対策のまとめ

- 大気環境を改善するため、自動車からの大気汚染物質に対する様々な排出削減対策が行われ、都市部における自動車排出ガスによる大気汚染の問題は、かなり改善されてきた。
- オキシダント濃度は、原因物質(窒素酸化物や炭化水素類)の排出抑制にもかかわらず上昇している。

おまけ: 札幌市のスパイクタイヤ問題



昭和50年代、自動車の雪道でのスリップを防止するためにスパイクタイヤが使われるようになり、アスファルトを削って発生する「車粉」が大きな社会問題となった。スタッドレスタイヤの登場やスパイクタイヤの使用が規制されたことなどにより解決。



(出典) 札幌市「スパイクタイヤ問題解決の歩み」

17

現在の交通の環境問題の特徴

- 温室効果ガス(CO₂)の排出削減に、関心が集中している。
- CO₂は、直接的には、ヒトの健康に被害を与えない。
 - 問題を実感することは少ないのでは？
- 削減目標がはっきりしない。
- 電気自動車は、環境問題の切札か？

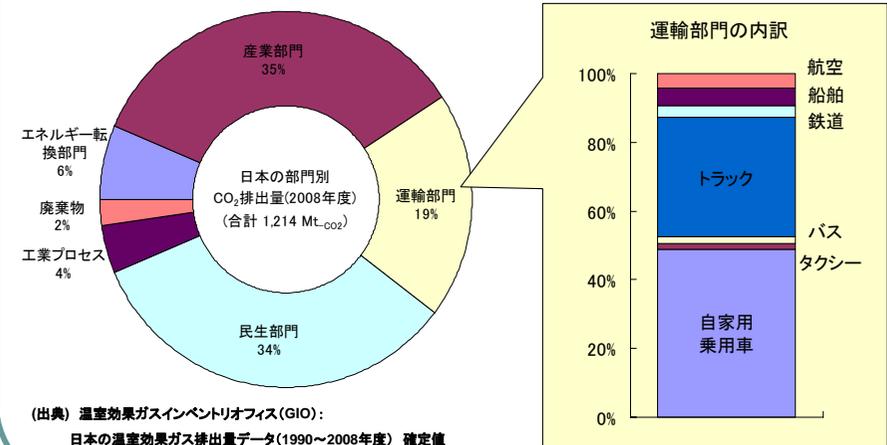
18

チーム・マイナス6%～チャレンジ25

- 第3回気候変動枠組条約締約国会議 (COP3、地球温暖化防止京都会議、1997年12月)
 - 削減目標: -8% ~ +10% (日本は-6%)
- 洞爺湖サミット(G8、2008年)
- 国連気候変動サミット(N.Y.、2009年)
 - 2020年までに、1990年比で25%削減
 - COP17: 南アフリカ、ダーバン: 日本は離脱

19

日本のCO₂排出量と交通(運輸部門)



20

家庭からのCO₂排出量

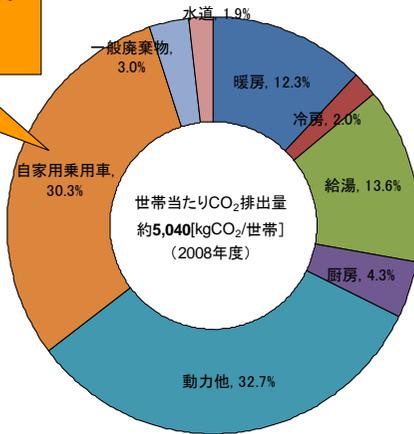
全世帯平均で、自家用乗用車は約30%
みなさん(豊田市)の値は、...。
取り組みやすい可能性も。

※ 家庭からのCO₂排出量は、インベントリの家庭部門、運輸(旅客)部門の自家用乗用車(家計寄与分)、廃棄物(一般廃棄物)処理からの排出量及び水道からの排出量を足し合わせたものである。

※※ 一般廃棄物は非バイオマス起源(プラスチック等)の焼却によるCO₂及び廃棄物処理施設で使用するエネルギー起源CO₂のうち、生活系ごみ由来分を推計したものである。

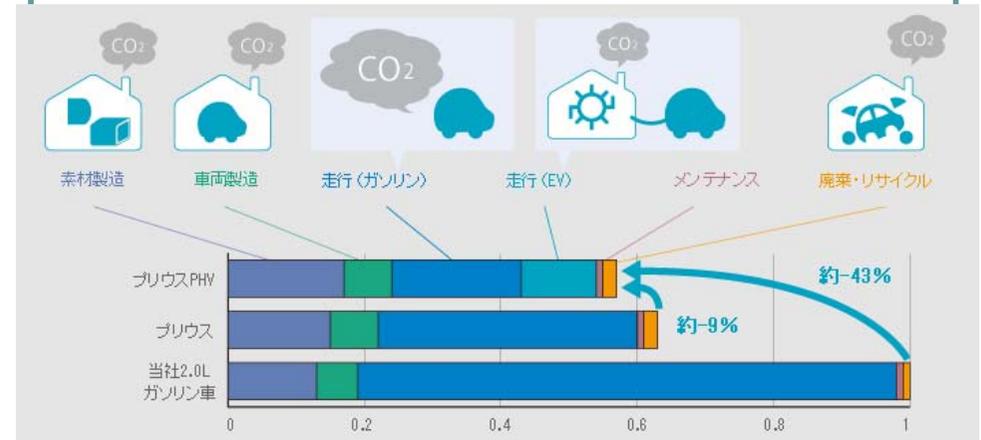
※※※ 日本エネルギー経済研究所 計量分析ユニット 家庭原単位マトリックスをもとに、国立環境研究所温室効果ガスインベントリオフィスが作成。

(出典) 温室効果ガスインベントリオフィス(GIO):
日本の温室効果ガス排出量データ(1990~2008年度) 確定値



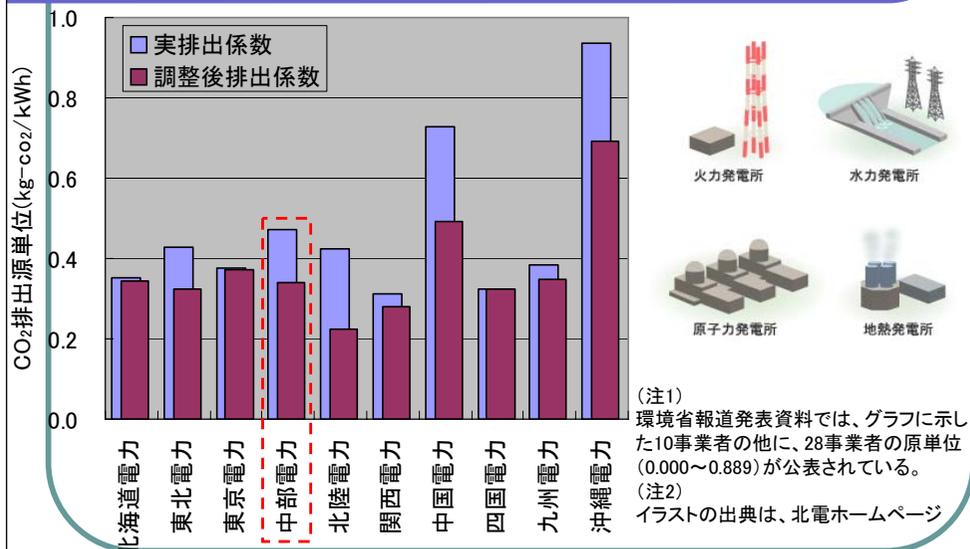
環境対応車の効果

プリウスPHVのライフサイクルアセスメントの例



(出典)トヨタ自動車株式会社 プリウスPHVホームページ

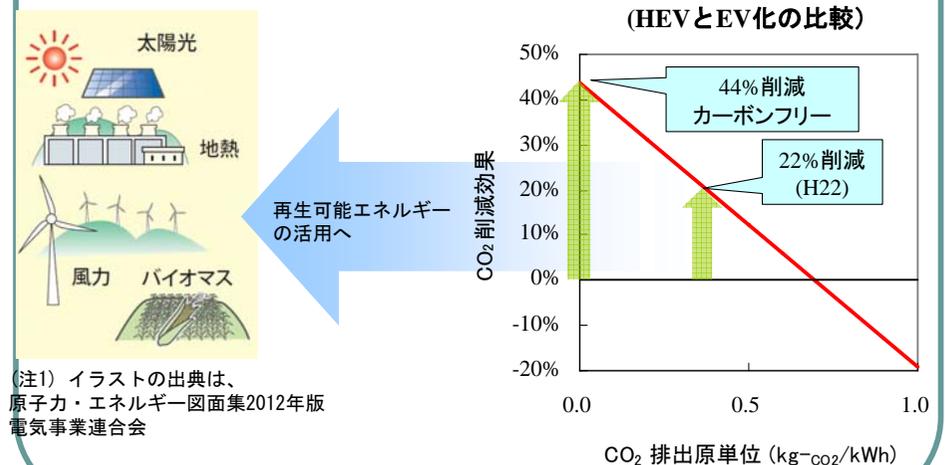
電力事業者別CO₂排出原単位



(注1) 環境省報道発表資料では、グラフに示した10事業者の他に、28事業者の原単位(0.000~0.889)が公表されている。
(注2) イラストの出典は、北電ホームページ

(出典) 平成22年度の電気事業者ごとの実排出係数・調整後排出係数等の公表について
環境省 報道発表資料 平成24年1月17日から作成

どんな電気が必要か？



(注1) イラストの出典は、原子力・エネルギー図面集2012年版 電気事業連合会

● 再生可能エネルギーの活用がポイント

将来の環境問題

- まだまだ、地球温暖化対策が続く
- 微小粒子状物質(PM_{2.5})
 - 新たに環境基準が設定された
 - 排ガス対策で対応可能か？
 - ハイエミッター車対策
 - モビリティマネージメント:トラックの集中を防ぐ

豊田市の目指す交通まちづくり①

基本戦略プログラム 1 公共交通の利便性の向上
 市民ニーズに応じた利便性の高い公共交通ネットワークを構築し、誰もが安心で安全に移動できるまちを目指す。

新しい交通システム

1 新しい車両
 ●燃料電池バスなど環境に優しい車両の導入
 ●目を広くデザイン、人にも優しい車両の導入

2 新しい車両
 ●バス自動車の導入
 ●高齢者対応システム (PTPS) の導入

公共交通への転換

1 モビリティマネジメントの推進
 ●歩行、企業人の通勤によるTDMの推進
 ●環境負荷低減

公共交通の利用促進

1 共通ICカードの導入 (インセンティブの検討など)
 ●共通ICカードの導入 (インセンティブの検討など)
 ●共通ICカードによる各交通モードや商店街等の連携 (民間事業者、市)

2 PR活動
 ●PR活動

3 バスロケーションシステム
 ●バスロケーションシステム

4 デマンドバス
 ●デマンドバス

<市民・地域、関係機関等との連携>
 ○先進的なバス車両の開発・導入促進 (民間事業者、市)
 ○市民・企業の共創による公共交通への転換 (市民、民間事業者、市)
 ○共通ICカードによる各交通モードや商店街等の連携 (民間事業者、市)

豊田市が目指す交通まちづくり②

基本戦略プログラム 2 次世代型低炭素交通システムの導入
 クルマのまちの強みを活かして、環境モデル都市にふさわしい低炭素交通のまちを目指す。

低炭素社会モデル地区

●低炭素社会モデル地区
 ●スマートバス
 ●スマートバス
 ●スマートバス

自転車利用環境の整備

1 自転車専用歩道の確保
 ●自転車専用歩道の確保

2 自転車専用歩道の確保
 ●自転車専用歩道の確保

次世代型低炭素交通システム

1 自動車単体の低公害・低燃費化
 ●EV・PHEVの導入
 ●EV・PHEVの導入

2 エコカーが利用しやすい設備の導入
 ●EV・PHEVの導入
 ●EV・PHEVの導入

3 低炭素ステーションの整備
 ●EV・PHEVの導入
 ●EV・PHEVの導入

4 パーソナルモビリティの導入
 ●EV・PHEVの導入
 ●EV・PHEVの導入

<市民・地域、関係機関等との連携>
 ○次世代車両、最新技術等の普及・見える化 (民間事業者、市)
 ○自転車専用歩道の整備促進 (国、県、市)
 ○社会実証実験等の実施、市民共創による事業モデルの検討 (市民、民間事業者、市)

スイス、ツェルマットの交通

- 環境保護のために、エンジン車の乗り入れを規制し、電気自動車や馬車を使用。



まとめ

- 将来の環境問題
 - まだまだ、地球温暖化対策が続く
- 目指すべき、具体的な目標が必要
- まとめと議論
 - 今後、豊田市の交通の環境問題をどのように考え、研究に取り組むべきか？
 - 政策の提案
 - 効果の推計

29

- ご清聴ありがとうございました。

30