Japan Society for Atmospheric Environment

1E1600-5

自動車排出ガス原単位の算定および排出ガス総量の推計

飯田訓正　慶應義塾大学理工学部

1. はじめに

環境省が実施している自動車排出ガスのインベントリ調査について解説し，排出ガス推計の結果を紹介するとともに，今後の課題について言及する。

2. 排出ガス原単位の算定

2-1. 排出ガス原単位とは，自動車がある平均速度で走行した場合の 1km 走行当たりの排出ガス量であり，図1のように車速(ここでは，走行途中の停止時間を含む旅行速度を用いる)と排出量の関係式で示されるものである。車種別，燃料別，車両総重量別，排出ガス規制年別，および排出物質ごとに作成する。

2-2. 排出ガス原単位の作成方法

1) 排出ガス測定データの入手，グラフへのプロット

シャシダイナモ試験データ: シャシダイナモ上において，様々な実走行モード(実路を走行している状況を模した走り方)で行った排出ガス測定データを自治体，研究機関等の協力を得て収集し，1km走行当たりの排出ガス量[g/km]を縦軸，平均車速[km/h]を縦軸とするグラフにプロットする。ただし，重量車については，車両重量の幅が大きく(車両総重量:3.5tから 25tの範囲)，排出ガス量[g/km]を原単位とするとばらつきが生じる。そのため，排出ガス量をさらに等価慣性重量[t]で割ったものを重量車の排出ガス原単位[g/km/t]としている(図 2)。なお，大型車の新長期規制から適用されているJE05 モードのシャシダイナモ試験データを活用する場合は，モードを複数のショートトリップに分割・集約して，複数のサンプルとしてプロットする。

実路走行排出ガス試験データ: 車載型排出ガス計測装置を重量車に搭載して，実路走行中に排出ガス量および走行速度をオンライン計測してデータを収集する。この時系列データを解析して，ショートトリップ毎の旅行速度と排出量を求める。具体的には，実路走行車両は走行と停止を繰り返すので，停止状態から走行を始めてから次に停止するまでの走行区間をショートトリップと定義し，ショートトリップ毎に旅行速度および排出ガス量 [g/km/t]を算出し，グラフにプロットする。

2) 排出ガス原単位の回帰

グラフにプロットされたサンプルを関数式に回帰する。関数式は，当てはまり程度が良く，車速と排出率が合理的な関係を表すものとして，次の式を採用する。　　原単位$=a\cdot V^{-1}+b+c\cdot V+d\cdot V^{2}$　　(1)

3. 排出ガス原単位から排出ガス総量の算出

3-1. 車種ごとの排出ガス原単位に走行量[台 km]を乗じれば排出ガス量[g]を算出することができる。排出ガス原単位は，適合排出ガス規制ごと(車種別，燃料別，車両総重量別，排出ガス規制年別)に分かれており，重量車の場合は，原単位が[g/km/t]であることから,市場に存在する自動車の「排出ガス規制区分別構成率」および「重量車の平均等価重量」のデータを用いて，8 車種区分別の排出係数[g/km] (算定式)を都道府県別に算出する。

3-2. 細街路と幹線道路別に，道路区間，時間別の車速に対応する排出係数を「8 車種区分別の排出係数算定式」から求めて，それに走行量をかけて，排出ガス総量を算出する。なお，コールドスタート時の排出量は，保有台数当たりの始動回数(回/日)を考慮してコールドスタート時の排出量として推算する。

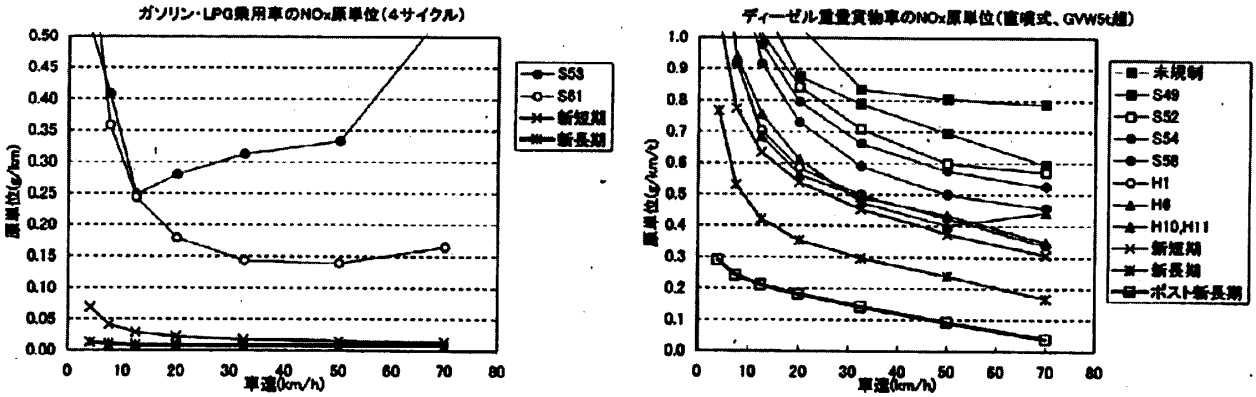

図 1 自動車排出ガス原単位の例

NII-Electronic Library Service

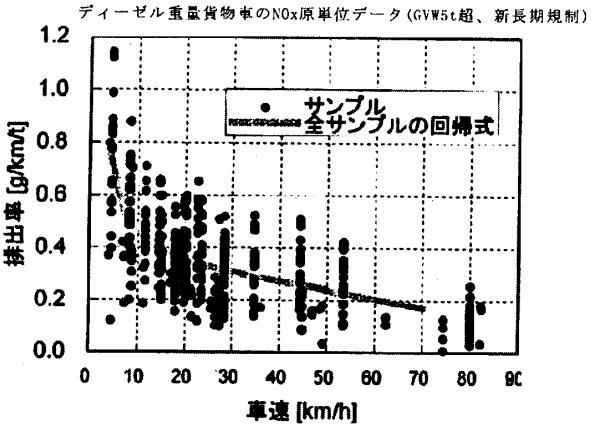

図 2 NOx 原単位データ散布図の例

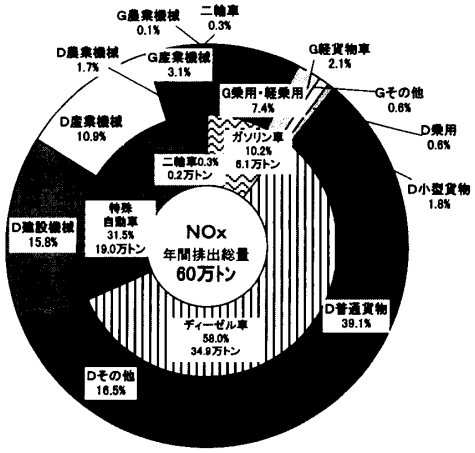

図 3 平成 22 年度発生源別 NOx 排出量

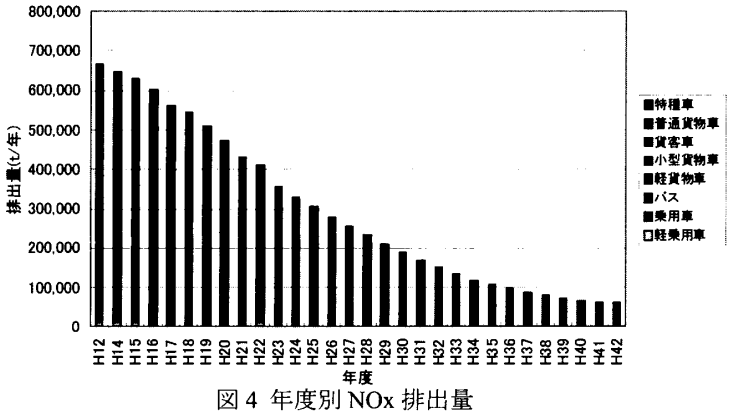

図 4 年度別 NOx 排出量

4. 自動車排出ガス総量の推計結果

図 3 に平成 22 年度の発生源別 NOx 排出量の割合を示す。NOx の年間排出量は 60 万トンと推計され，ガソリン車が 10%，ディーゼル車が 58%，そして，特殊自動車が 31.5%を占める。特に建設機械，産業機械，農業機械の分野でディーゼル機関を動力源とする特殊自動車の NOx 排量割合が増加している。特殊自動車のディーゼル車対策が求められる。

図 4 に年度別 NOx 排出量の推計結果を示す。二輪車・特殊自動車を除いている。新長期規制，ポスト新長期規制の効果で，平成42年度には平成 22 年度比で 1/5 まで低減することが予測される。これは，ディーゼル重量車(3.5t 以上)の排出ガス低減対策によるところが大きい。

NOx 排出ガス規制の強化に伴い,ディーゼル重量車では新長期規制適合車の一部の車種において，初めて尿素 SCR システムが導入され,ポスト新長期規制適合車では本格的に導入されている。しかし，環境省が行った排出ガスインベントリの調査の中で，使用過程の尿素 SCR システム搭載の新長期規制適合車において，新車の許容限度目標値を大幅に越える排出量が確認された。NOx 後処理装置の耐久性・信頼性の確保のための措置が必要とされている。従来，推算にあたっては，排出ガス低減システムの劣化を考慮した排出量の算定を行っている。しかし，長期規制以降の車両の劣化補正係数は，データ蓄積がないことから，排出ガス規制区分毎の最新年度の劣化補正係数で代替している状況にある。今後，普及が見込まれる新長期規制以降の車両の後処理装置の劣化等による排出量の増加分は，総排出量に占める割合が多くなる可能性があることから，実態調査が必要である。

5. 実路走行時の自動車排出ガス総量の算定結果

「シャシダイナモ試験データを基礎資料とする排出ガス原単位(以下 C/D 試験原単位)」および「実路走行排出ガス試験データを基礎資料とする排出ガス原単位(実路走行原単位と呼ぶ)」における NOx 排出ガス総量の算定結果を比較した。NOx 排出量の推計値は，排出ガス原単位の違いにより，「実路走行原単位」は，「C/D 試験原単位」に対して，平成 22 年度で 10%，32 年度で 14%，42 年度では 27%多く試算される。これは，「実路走行原単位」の排出係数が「C/D 試験原単位」のそれ対して高いことを示しており，今後のインベントリ調査では，リアルワールドの排出実態を考慮した調査・分析が必須となることを示している。

参考文献:1. 平成 22 年度自動車排出ガス原単位及び総量算定検討調査報告書，平成 23 年 3 月，(株)数理計画，環境省
2. 平成 23 年度自動車排出ガス原単位及び総量算定検討調査報告書，平成 24 年 3 月，(株)数理計画，環境省

NII-Electronic Library Service