

自動車から排出される大気汚染物質の 低減の実態



調査研究科
齊藤 伸治

発表内容

1. 自動車から排出される大気汚染物質
2. 東京都の大気環境
3. トンネルを利用した排出ガス調査
4. 調査の概要
5. 調査結果
6. まとめ



1. 自動車から排出される大気汚染物質

大気汚染物質

大気中に排出され、人を含む生態系や物などに直接的、間接的に影響を及ぼす物質

直接的影響

呼吸器疾患

粘膜刺激

植物被害

発がん性

呼吸器疾患

二酸化窒素(NO_2)

光化学オキシダント(Ox)

揮発性有機化合物
(VOC/NMHC): ベンゼン等

浮遊粒子状物質(SPM)

微小粒子状物質($\text{PM}_{2.5}$)

間接的影響

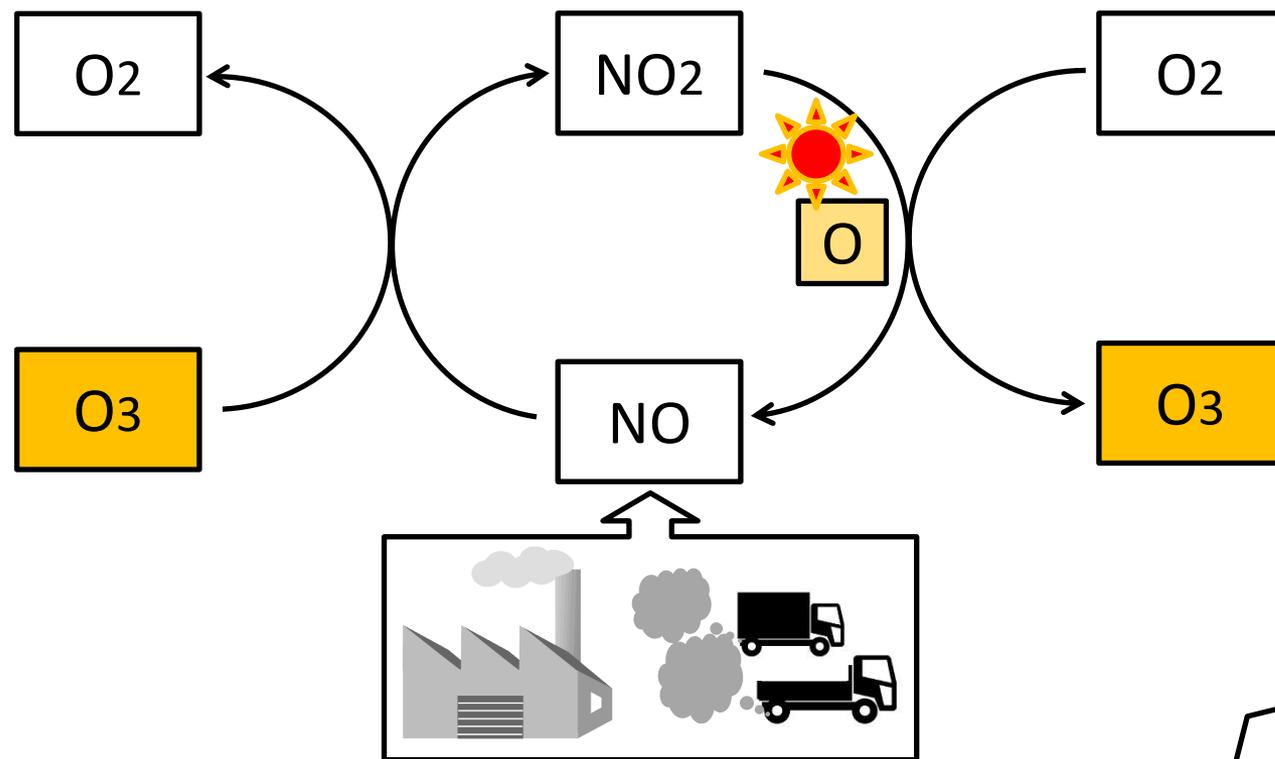
一酸化窒素(NO)

揮発性有機化合物
(VOC/NMHC)



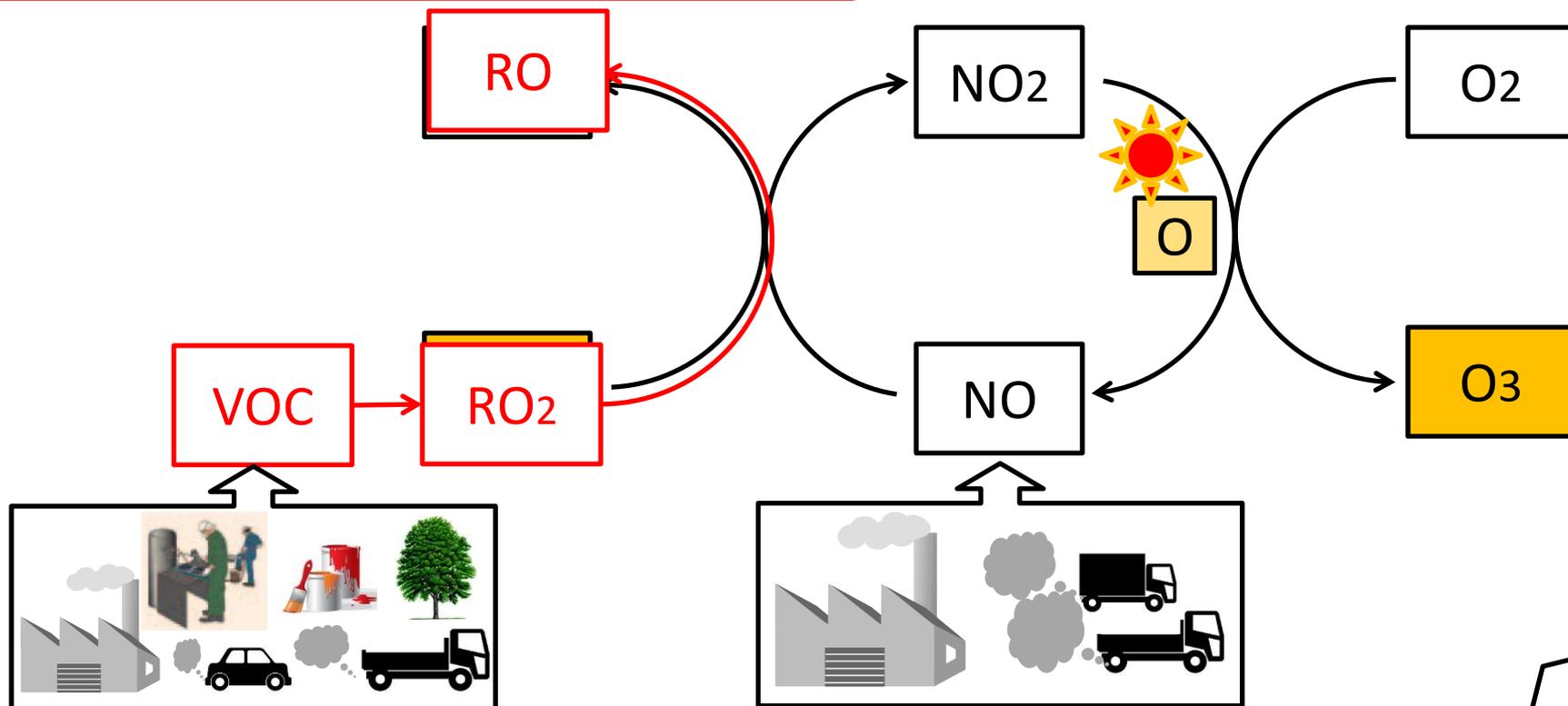
光化学オキシダント(オゾン)の生成過程

定常状態: オゾンの増減なし



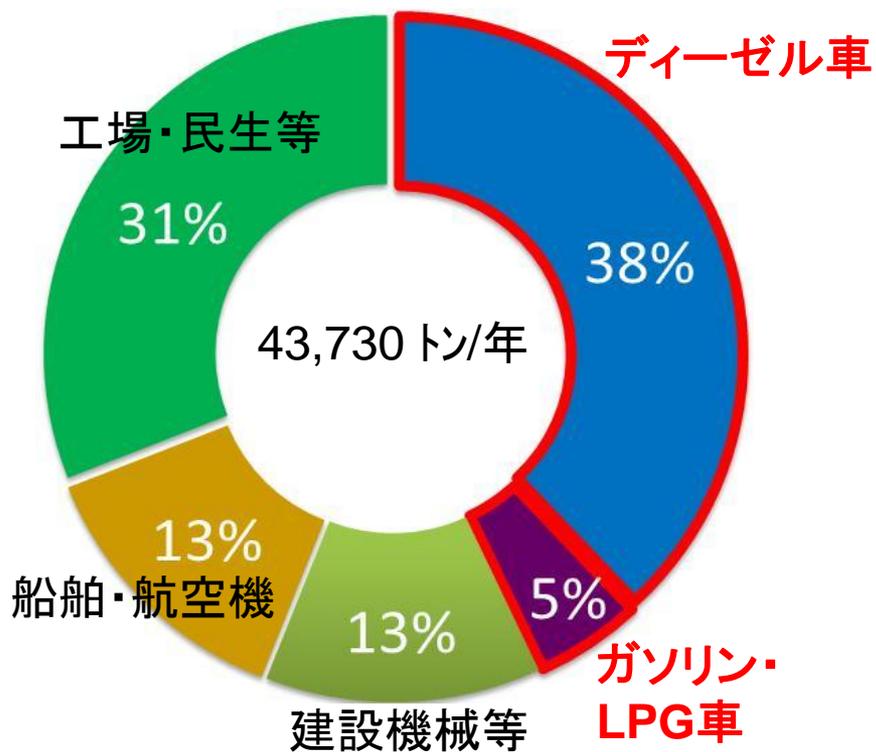
光化学オキシダント(オゾン)の生成過程

VOCの寄与: オゾンの増加



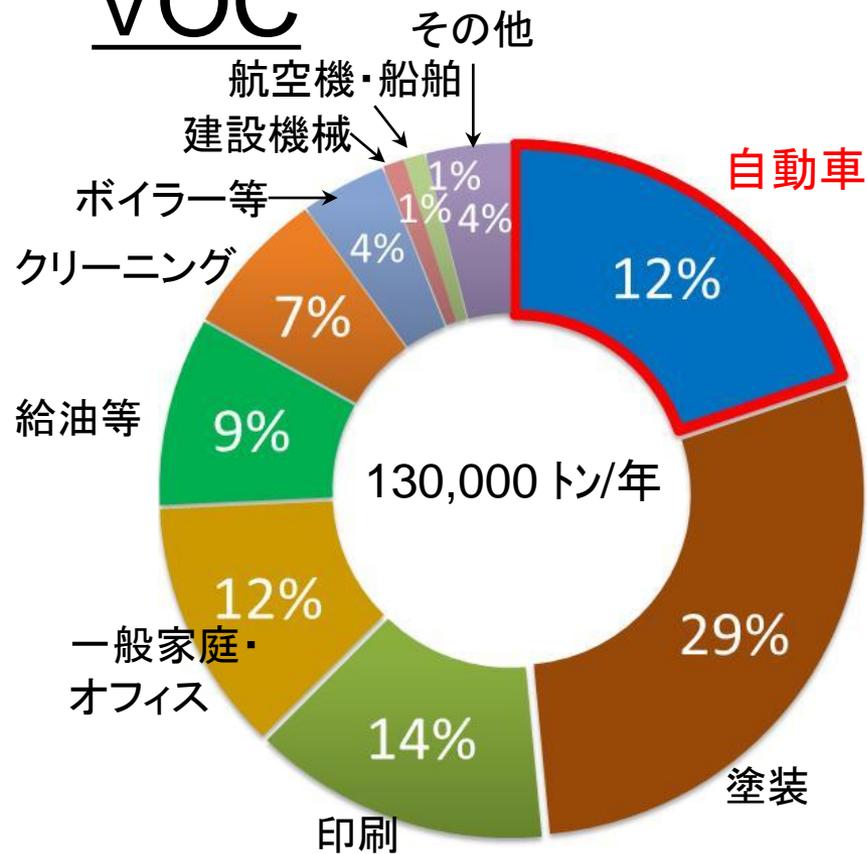
都内のNOxとVOCの排出量の内訳

NOx (=NO+NO₂)



2010(平成22)年度

VOC



2005(平成17)年度



2. 東京都の大気環境

大気汚染常時監視測定局

● 一般環境大気測定局(一般局): 47局

● 自動車排出ガス測定局(自排局): 35局



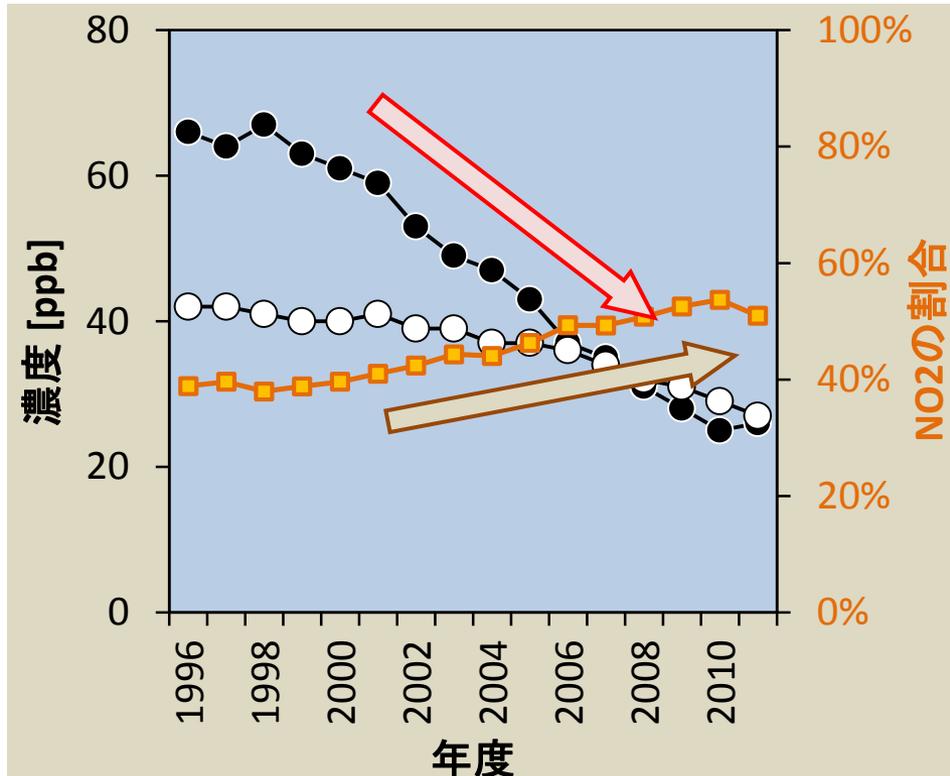
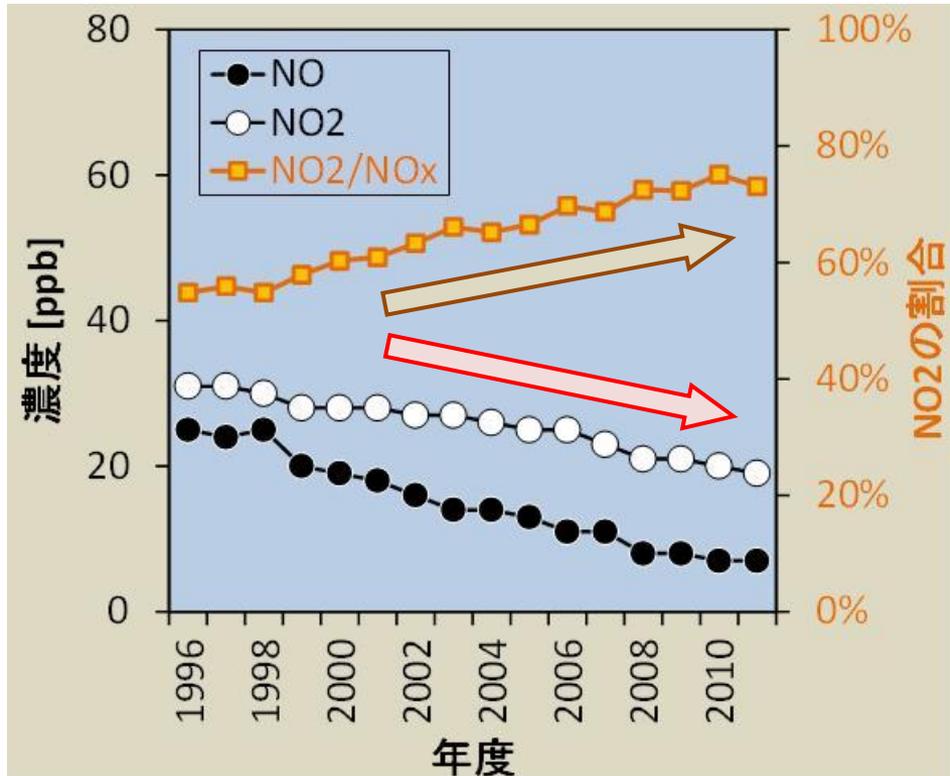
写真: 品川区HPより引用



窒素酸化物 (NO_x) の推移

一般局

自排局



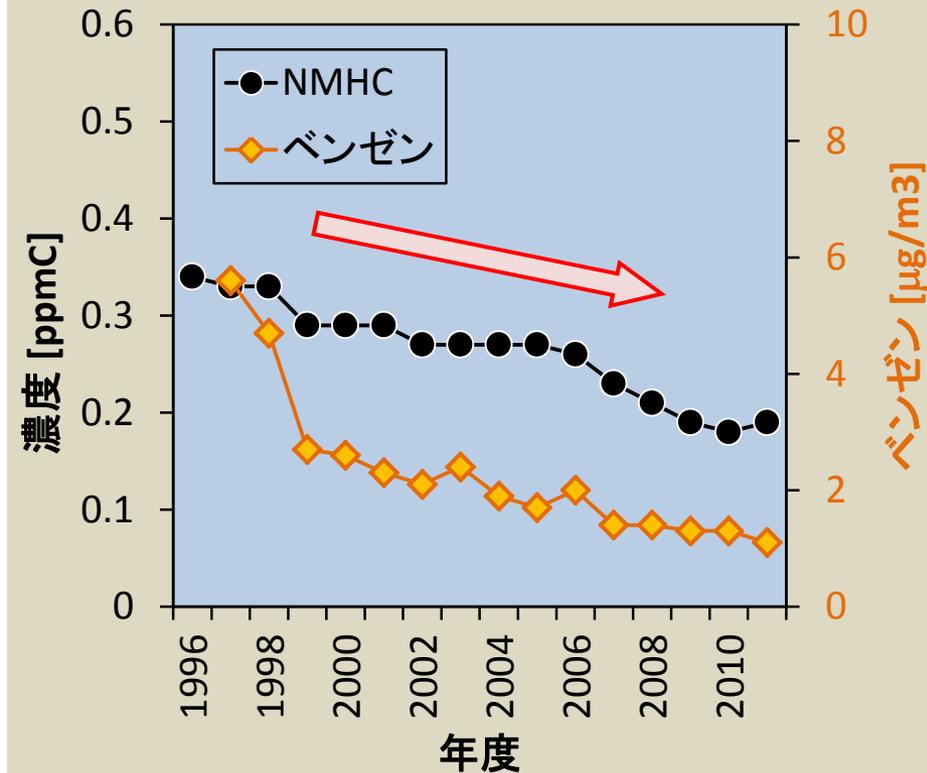
NO₂環境基準: 全局達成

NO₂環境基準: 34/35局達成



非メタン炭化水素 (NMHC) の推移

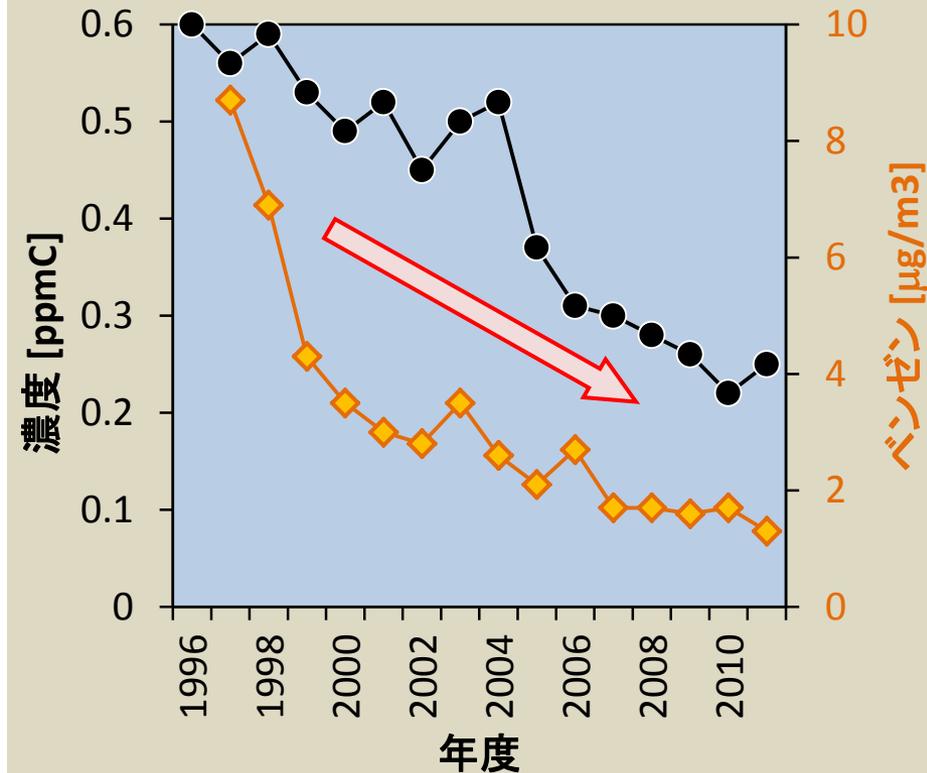
一般局



ベンゼン環境基準: 全局達成

2011(平成23)年度

自排局

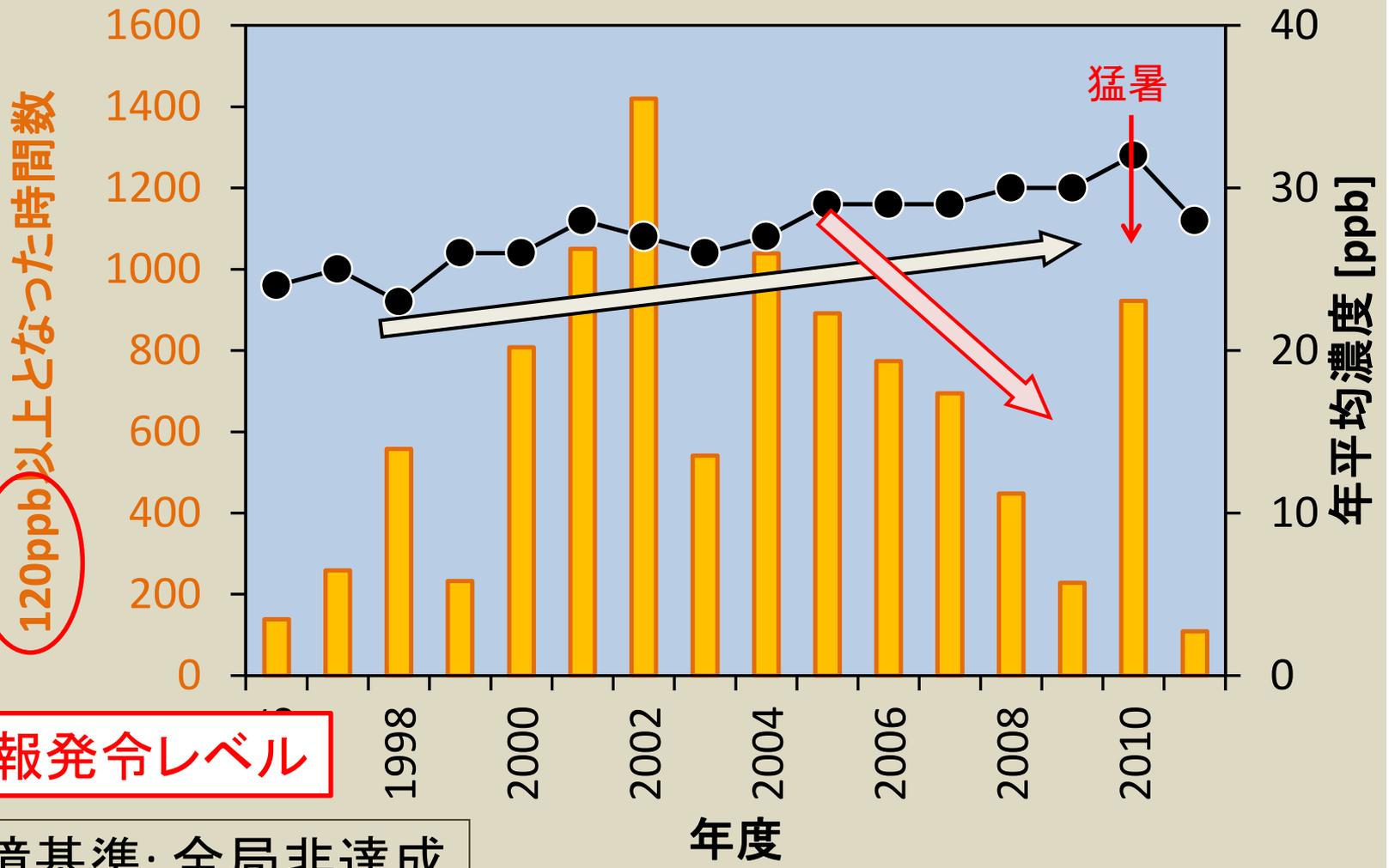


ベンゼン環境基準: 全局達成

2011(平成23)年度



光化学オキシダントの推移



注意報発令レベル

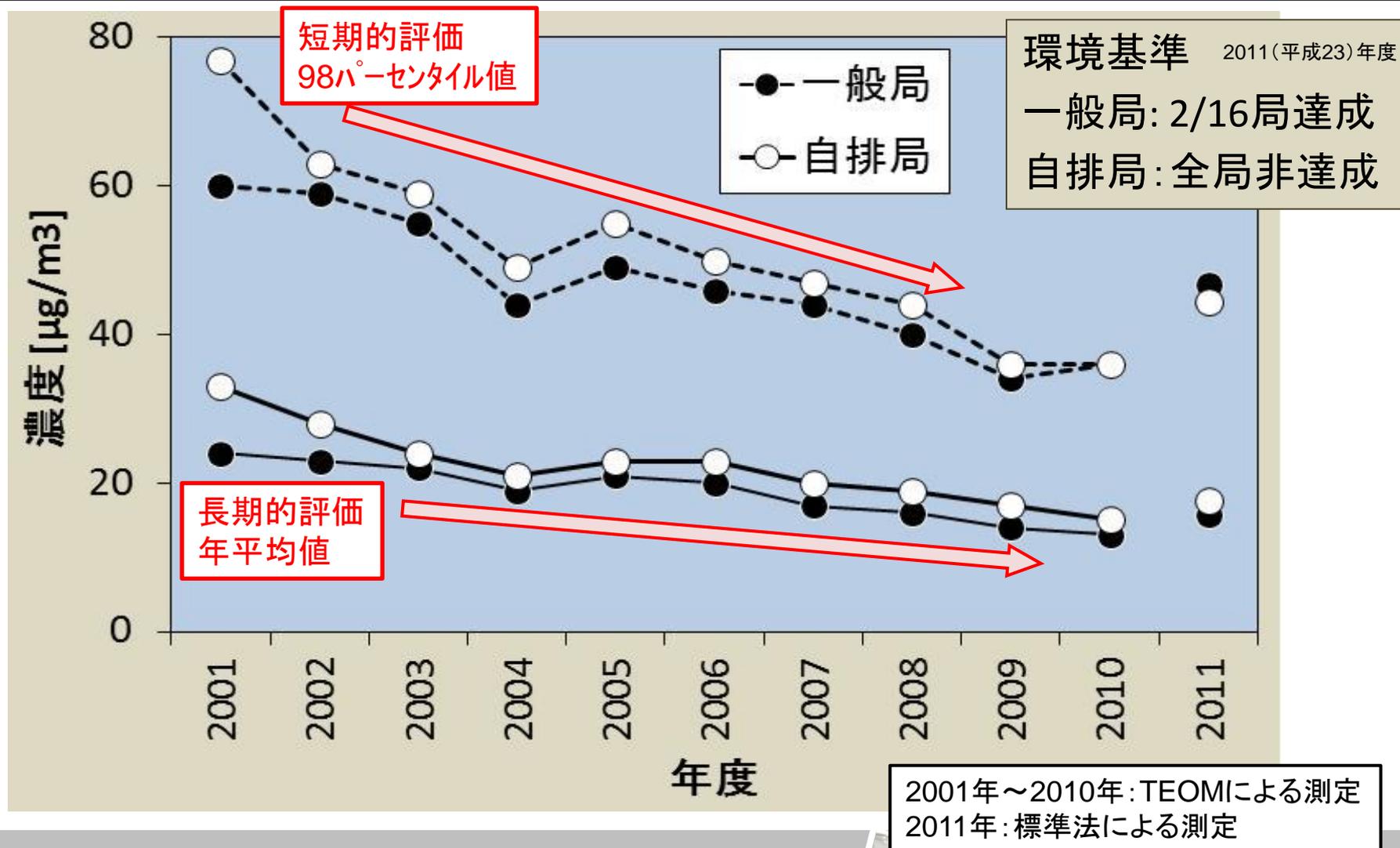
環境基準: 全局非達成

2011(平成23)年度

平成24年度 公開研究発表会

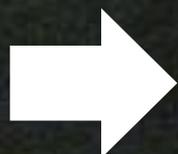


微小粒子状物質(PM_{2.5})の推移



3. トンネルを利用した排出ガス調査:目的

実際に路上を
走行する
自動車



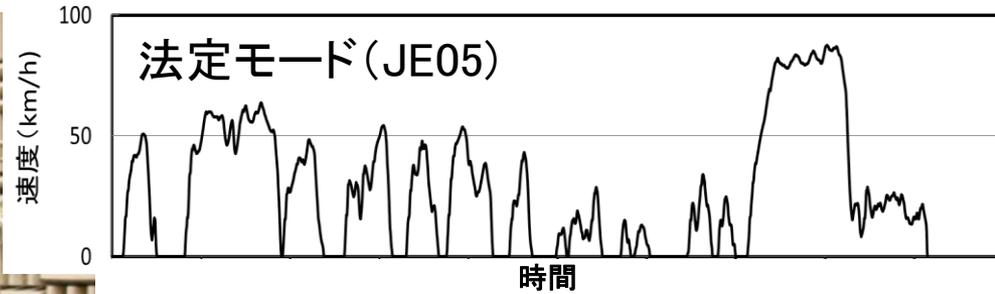
1台、1kmあたり
排出される物質の量
(排出係数)

- 「自動車排出ガス試験」との違い
- 「自排局」との違い



トンネルの話の前に...

自動車の排出ガス試験



法定試験
モード走行

実際の走行

- 条件(車速等)設定可能
- × 試験できる台数に制限
- ? 実際の走行との対応

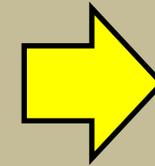


トンネルの話の前に...

自排局
では
ダメ
なのか？



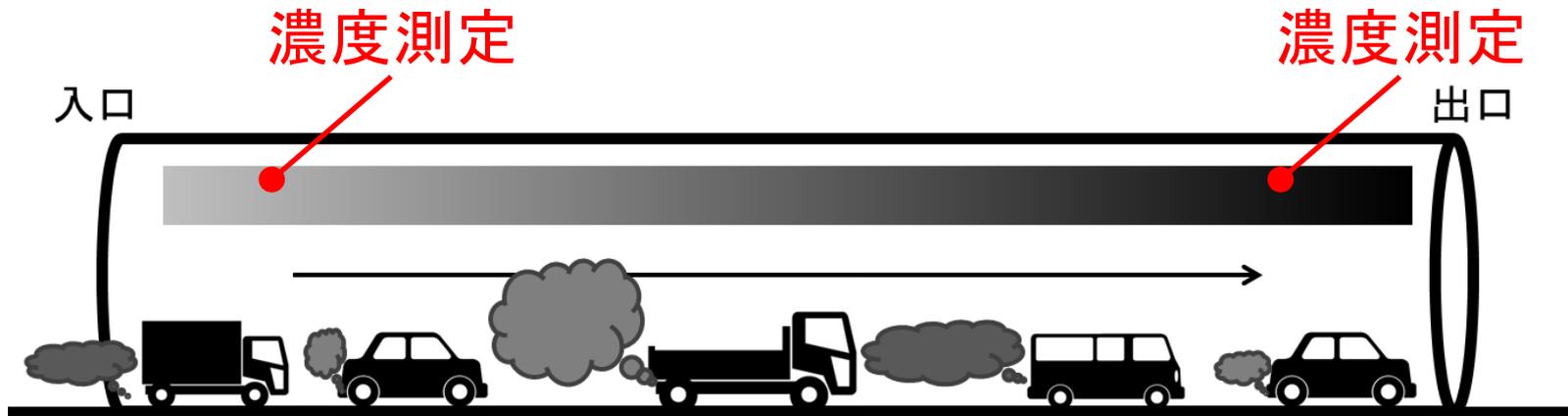
- 走行する自動車からの寄与大
- × 周囲からの影響
- × 風(拡散)の影響



× 排出係数



トンネルを利用した調査

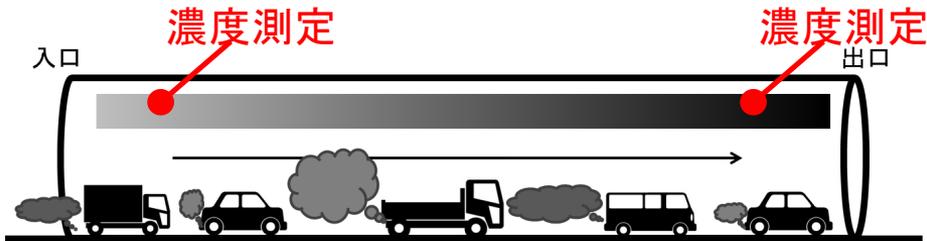


各物質の濃度：入口 << 出口
濃度差：走行する自動車から排出

- ✓ 走行する自動車のみでの寄与
- ✓ 多数の自動車からデータを取得
- ✓ 風（拡散）の影響を受けにくい



4. 調査の概要



調査期間:

2011年12月15日(木)~20日(火)

測定項目:

NO_x, PM_{2.5}, VOC(成分分析)

トンネル内風速: 自動車の走行に伴って生じる風

走行台数(大型車→ディーゼル車)
(普通車→ガソリン車)

濃度から排出量へ

排出量(E)

$$E = (C_{\text{出口}} - C_{\text{入口}}) \times w \times S / L$$

$C_{\text{出口}}$: 出口側の濃度

$C_{\text{入口}}$: 入口側の濃度

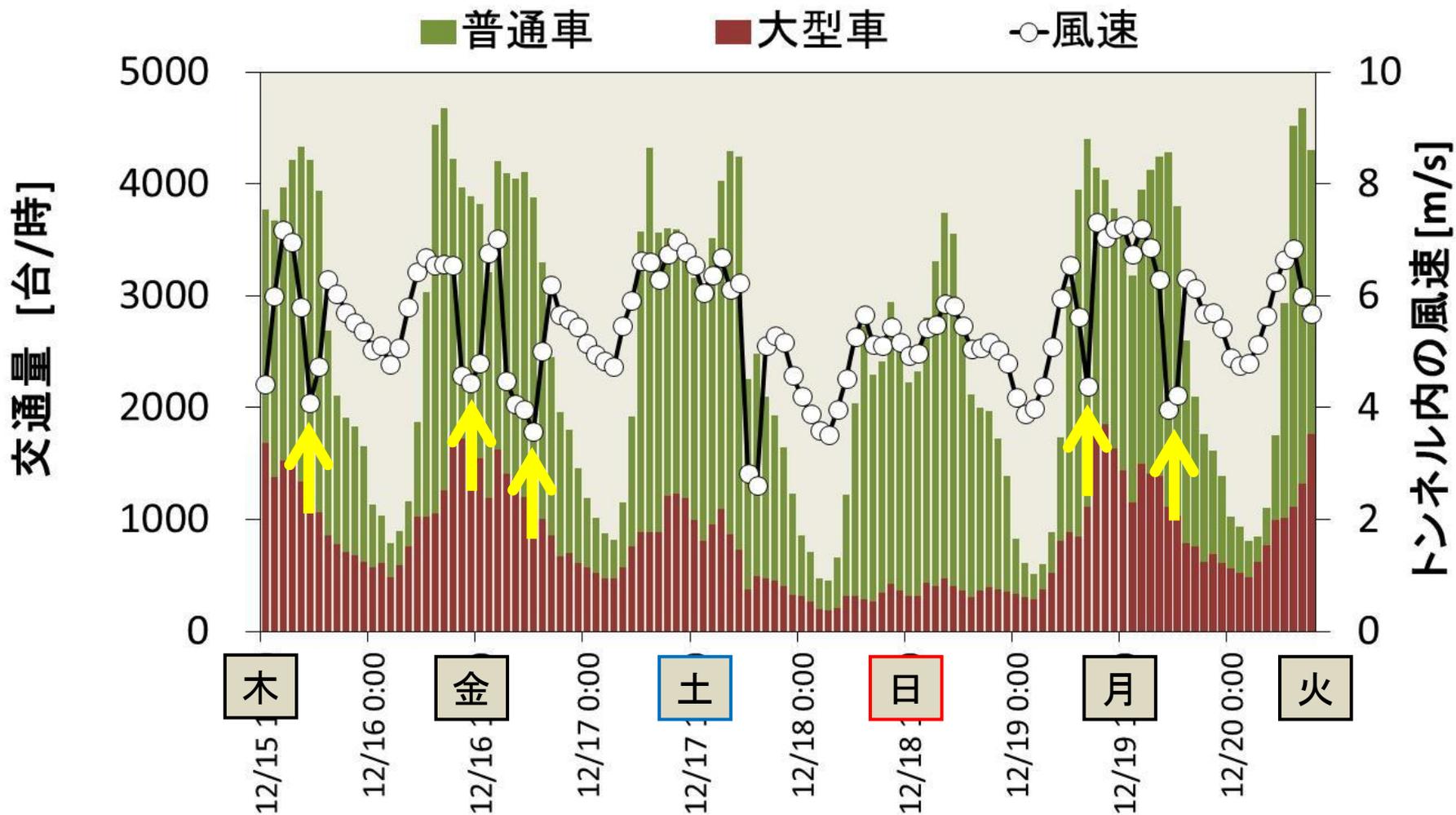
w : トンネル内平均風速

S : トンネル断面積

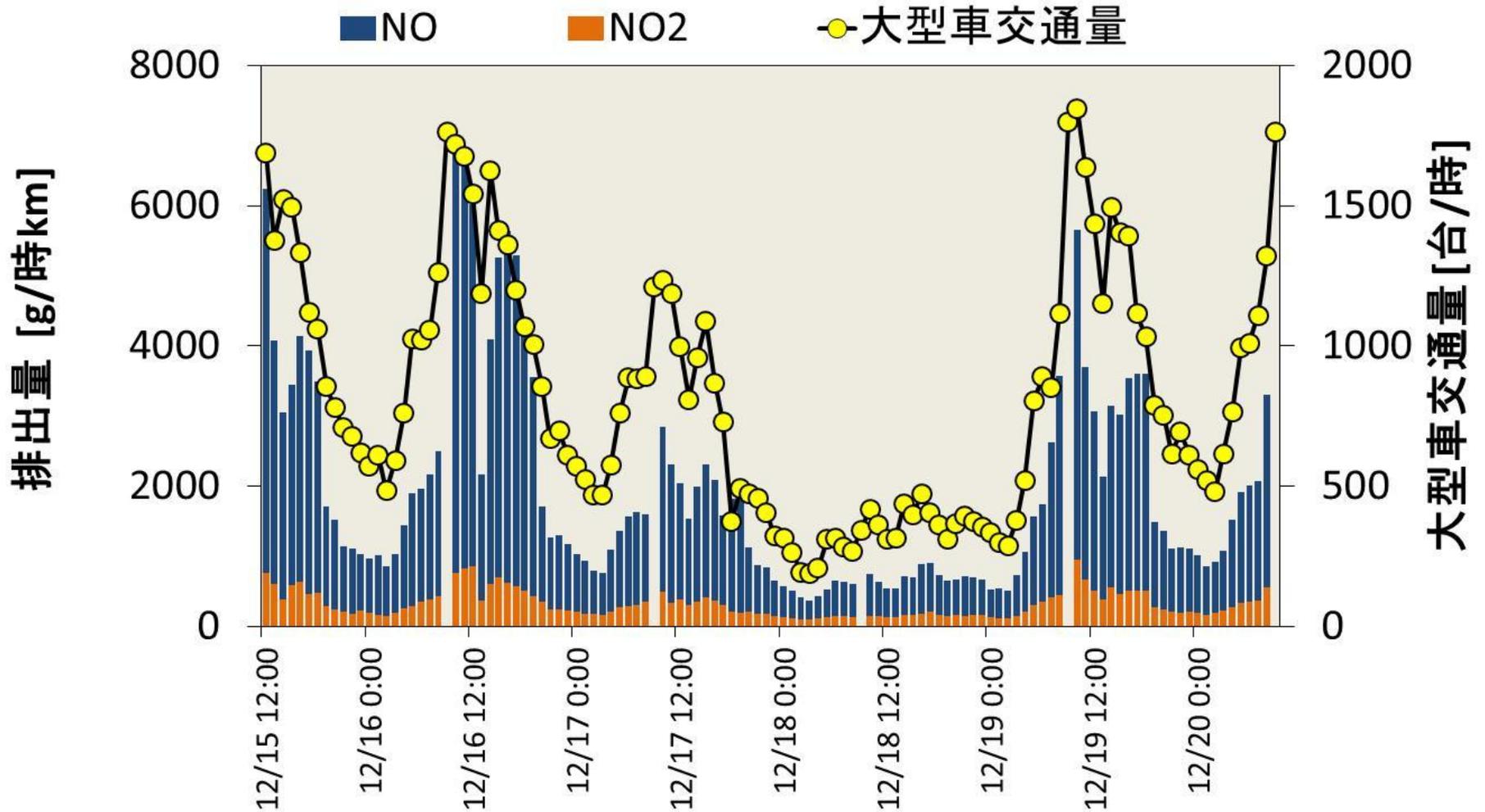
L : 測定地点間距離

5. 調査結果

交通量と風速



NOxの排出量

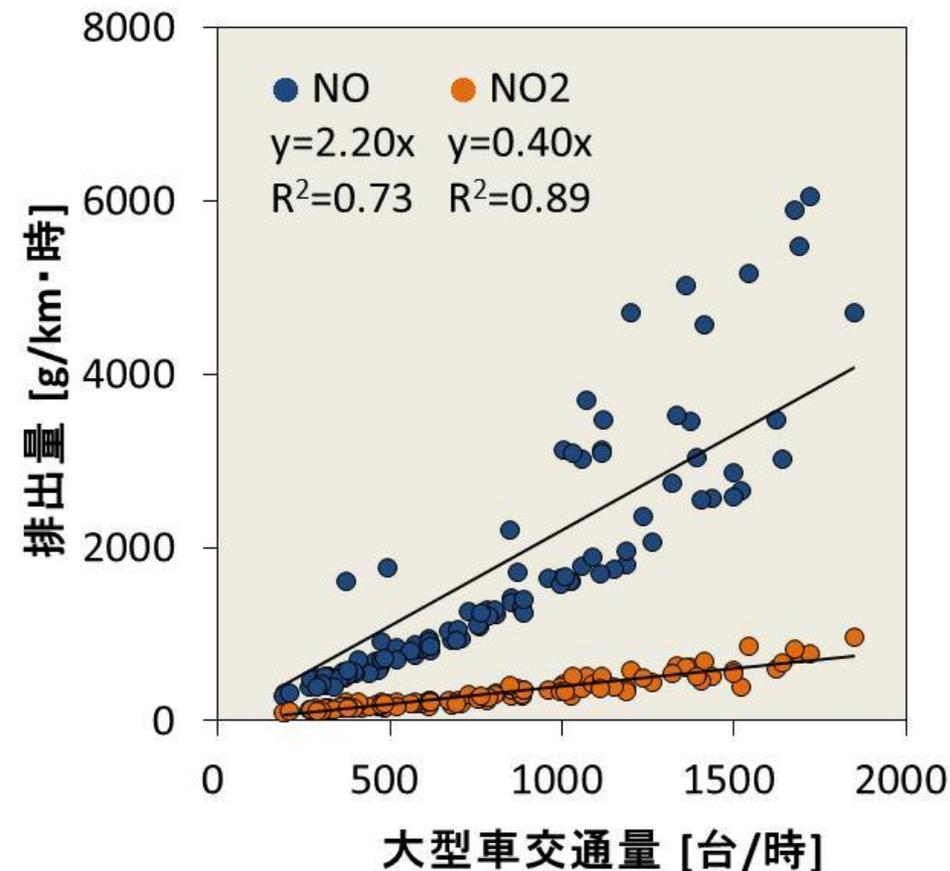


排出量と大型車交通量との関係

排出量と交通量から
排出係数へ

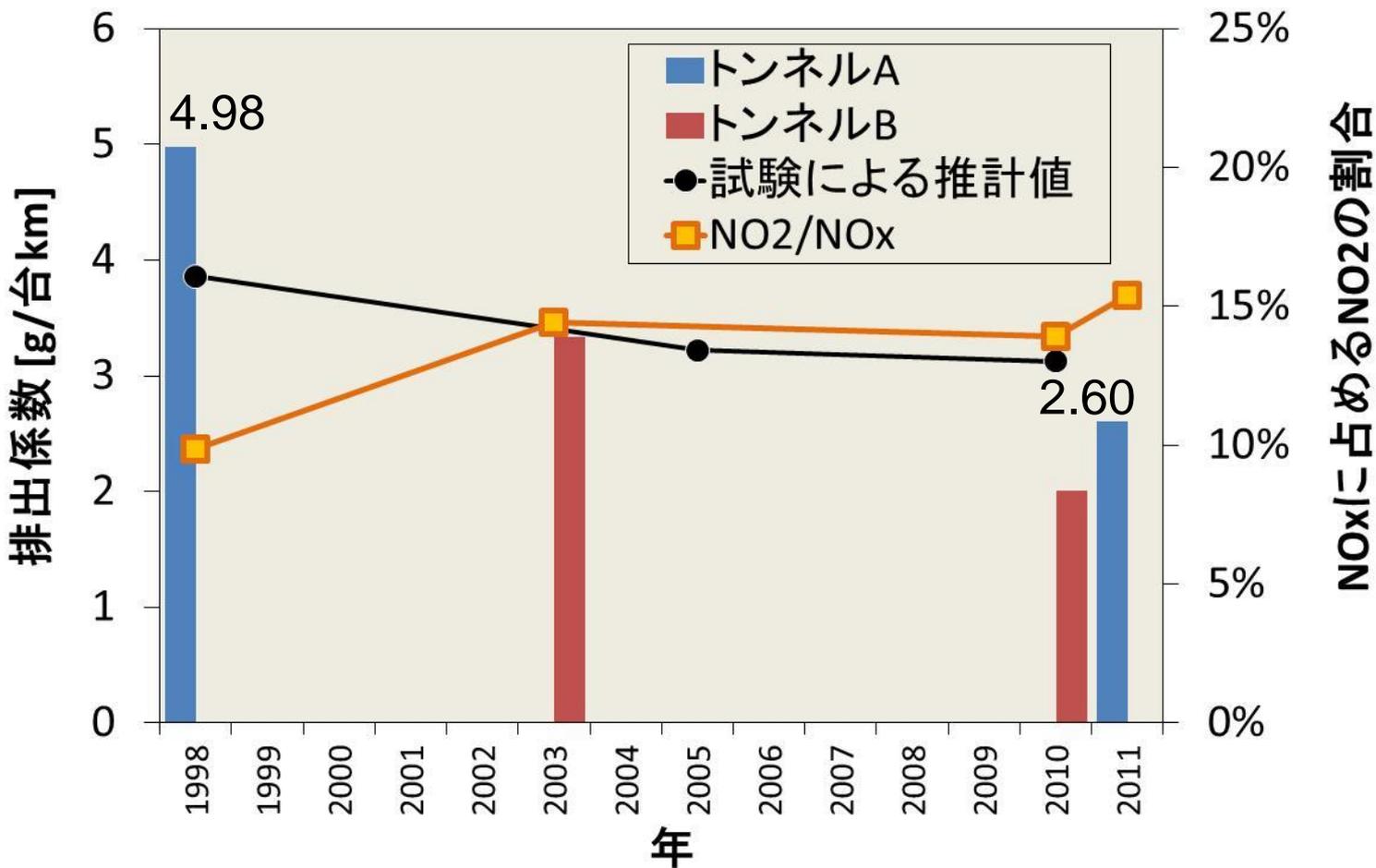
排出係数：
1台、1kmあたり排出される
物質の量 [g/台km]

➡ 近似直線の傾き



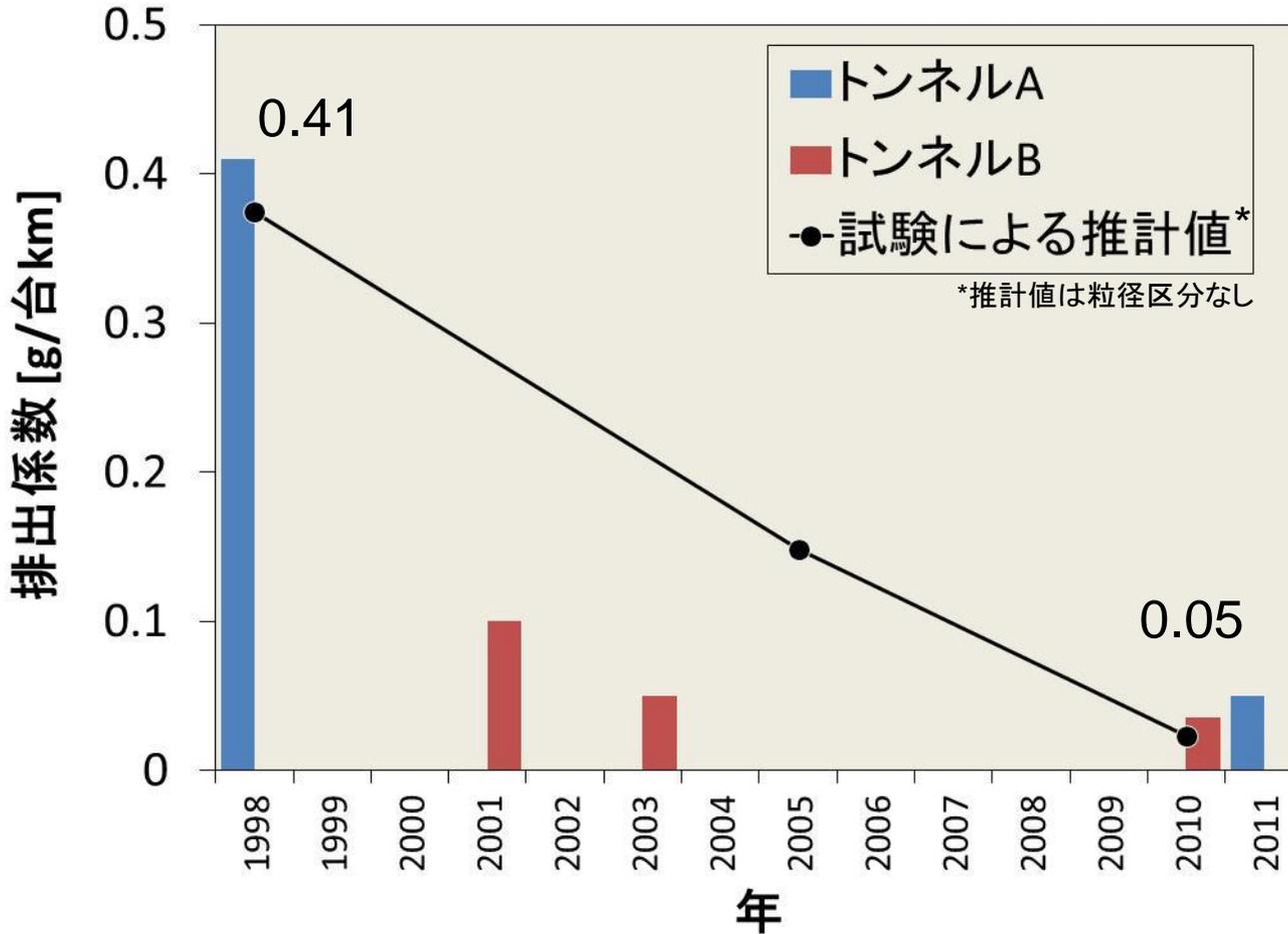
排出係数の推移: NOx

ディーゼル車

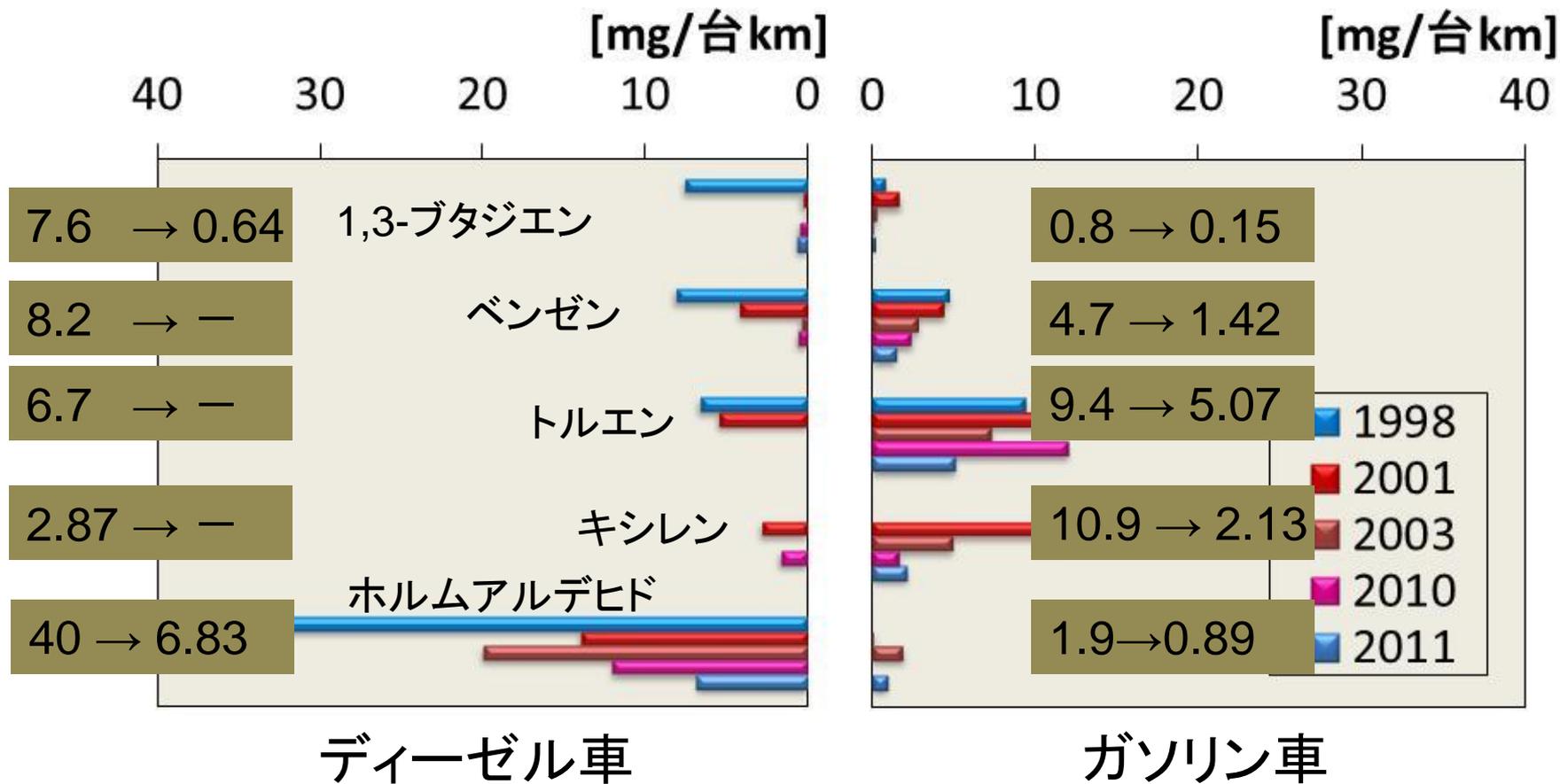


排出係数の推移：PM2.5

ディーゼル車



排出係数の推移:VOC



6. まとめ トンネル調査からわかったこと

自動車から排出される大気汚染物質：減少傾向

➤ 窒素酸化物 (NO_x) : 4.98 → 2.60 g/台km

$\left[\begin{array}{l} \text{NO} : 4.49 \rightarrow 2.20 \text{ g/台km} \\ \text{NO}_2 : 0.49 \rightarrow 0.40 \text{ g/台km} \end{array} \right] \Rightarrow \text{NO}_2 \text{の占める割合は増加}$

➤ 微小粒子状物質 (PM_{2.5}) : 0.41 → 0.05 g/台km

➤ 揮発性有機化合物 (VOC):

	mg/台km	
	ディーゼル車	ガソリン車
1,3-ブタジエン	7.6 → 0.64	0.8 → 0.15
ベンゼン	8.2 → -	4.7 → 1.42
トルエン	6.7 → -	9.4 → 5.07
キシレン	2.87 → -	10.9 → 2.13
ホルムアルデヒド	40 → 6.83	1.9 → 0.89



6. まとめ トンネル調査からわかったこと

自動車から排出される大気汚染物質：減少傾向

➤ 窒素酸化物 (NO_x) : 4.98 → 2.60 g/台km

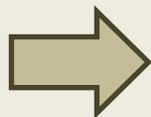
$\left[\begin{array}{l} \text{NO} : 4.49 \rightarrow 2.20 \text{ g/台km} \\ \text{NO}_2 : 0.49 \rightarrow 0.40 \text{ g/台km} \end{array} \right] \Rightarrow \text{NO}_2 \text{の占める割合は増加}$

環境基準非達成の物質 (光化学オキシダント、PM_{2.5})
について、原因物質の排出状況を引き続き注視する。

排出ガス試験

+

トンネル調査等



環境基準達成の対策へ

