

## 札幌市内 3 工場におけるトルエン 発生源調査について

### Research on Toluene Spread Sources at 3 Factories in Sapporo City

水木 徹生 高田 敏夫 坪井 弘  
市川 修三 高杉 信男

Tetsusei Mizuki, Toshio Takada, Hiroshi Tsuboi,  
Shyuzo Ichikawa and Nobuo Takasugi

本トルエン調査は、昭和56年度環境庁委託業務、非特定重大障害物質発生源等対策調査の一環として行った。

#### 1. 諸 言

トルエンは、中枢神経系を麻ひさせるなど、有害性の高い物質である。本市においては、トルエン含有の溶剤を使用する工場が約 590 施設あり、住居と混在する例が多い。そこで我々はトルエン排出状況の実態を把握するため、これらの施設から業種別に、家具製造工場、建設車両整備工場、ゴムぐつ製造工場の 3 工場を選定し、トルエン排出口及び敷地境界並びに周辺環境（風下地域）における濃度を調査したので、その結果を報告する。

#### 2. 方法（調査方法）

##### 2-1 工場概要及び測定点

測定地点は、発生源として排出口、敷地境界として東西南方位の 4 箇所、周辺環境として建物配置及び排出口濃度など、状況に応じて排出口から風下方向の 2 箇所とした。

##### 2-1-1 家具製造工場

本工場は、家具のうち主にサイドボードを製造している（約 1,500 個/月）。トルエンは塗装工程で使用し、他の工程とは完全に区分されている。

塗装工程は、3室（部品下塗用として1室、組立後の仕上げ塗装用として2室）にそれぞれ設置している乾式ブースを使用し、スプレー方式である。

測定点は、排出口濃度測定点として、3基の乾式塗装ブース（排出量 $10,800\text{ m}^3/\text{hr}$  基）に各々 2本ずつ設備されている排気塔の排出口 6箇所、敷地境界濃度測定点として東西南方位の 4 箇所、さらに周辺環境濃度測定点として排出口の南側風下方向に 70 m, 75 m の 2 箇所である。（図 1）。

##### 2-1-2 建設車両整備工場

本工場は、主にブルドーザなど大型建設車両の修理、整備並びに塗装を行っている。トルエンは塗装工程で使用し、専用の塗装室で乾式塗装ブースを使用して 1日当たり 1車両の割で、スプレー方式で約 4時間エナメル全塗装を行っている。トルエン 60~80%含有の溶剤使用量は 7~8ℓ程度である。

測定点は、排出口濃度測定点として、ブースに併設の排風機（排気量 $18,000\text{ m}^3/\text{hr}$ ）が排気ダクト 2基で通じている地上 3 m 下向き排出口 2箇所、敷地境界測定点として、直接自動車排ガスか

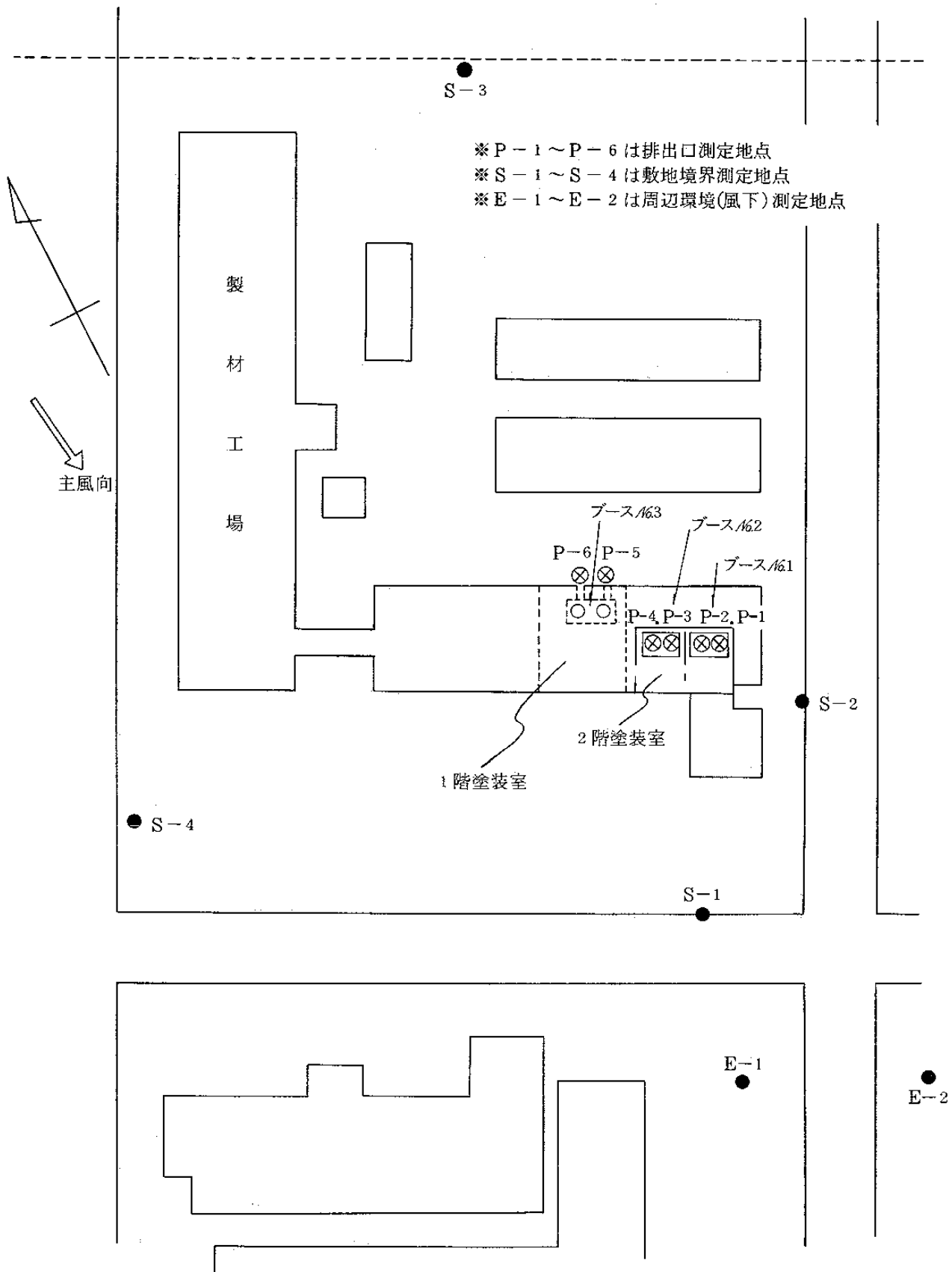


図1 家具製造工場測定地点

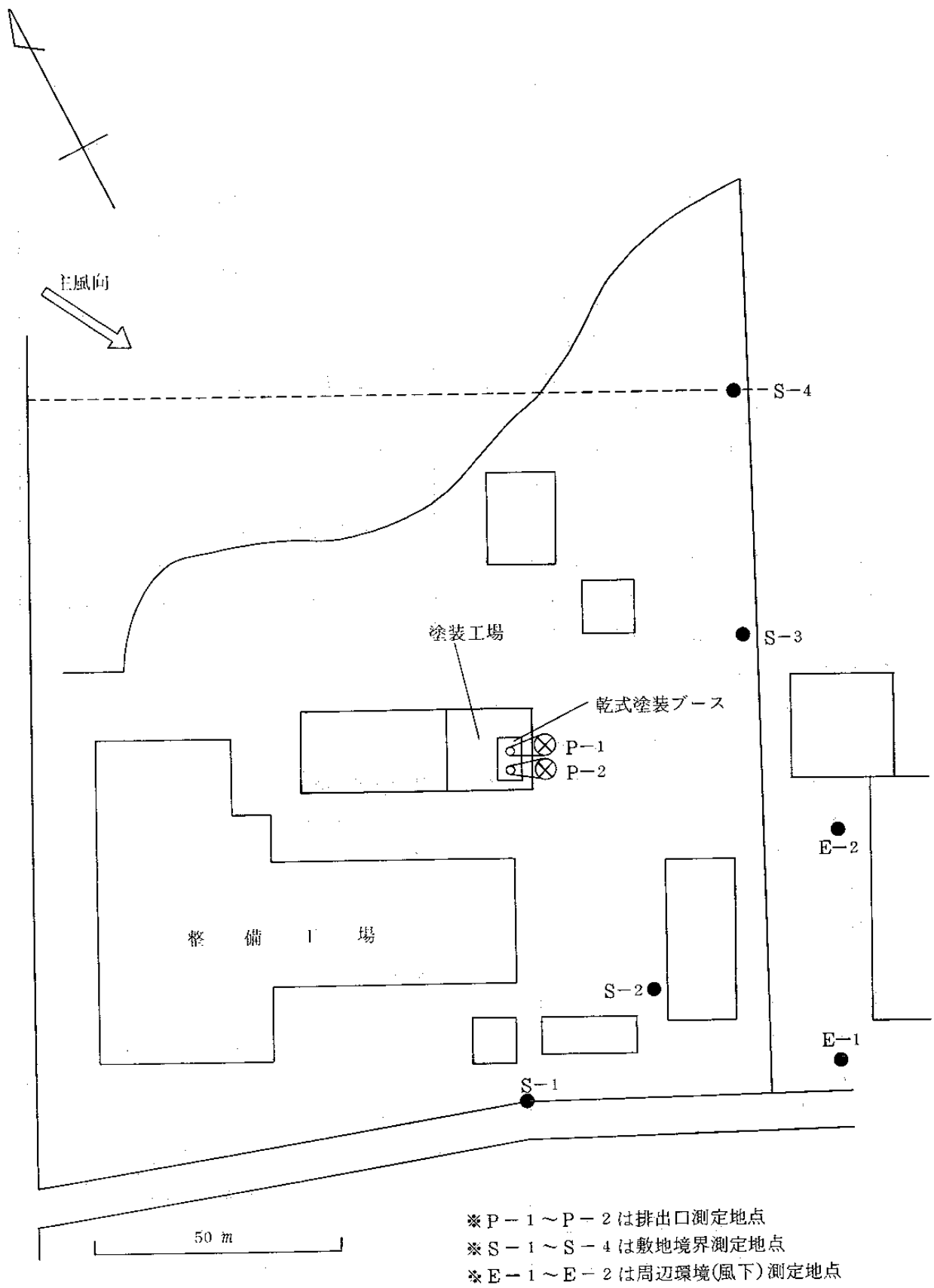


図2 建設車両整備工場測定地点

らの影響を受ける西側幹線道路（交通量12,000台／日）を除外し，東側3箇所，南側1箇所，周辺環境濃度測定点として，排出口より風下方位90m地点，風下方位と少し離れた70mの2箇所である（図2）。

### 2-1-3 ゴムぐつ製造工場

本工場は生ゴム（40トン／年）を原料とし，主にゴム長ぐつ（25万足／年）を製造している。トルエンの使用は，溶液槽にエナメル塗料と溶剤（トルエン含有量60％）を1：1で混合した液を入れ，製品をその中に浸す際である。溶剤の使用量は年間約17,000Kgである。塗装工程は，前記溶液槽から揚げた製品を，さらに蒸発装置（コンベアー式で1巡10分間，35足処理）で自然蒸発させる方式である。

測定点は，排出口濃度測定点として溶剤蒸発装置に併設した排風機（排気量60,000m<sup>3</sup>／hr）つきダクト（地上3mの排出口）1箇所，塗装作業室に設備の排風機（排気量2,500m<sup>3</sup>／hr）の排出口1箇所，敷地境界濃度測定点として東西南北方位の4箇所，さらに周辺環境濃度測定点として，排出口から風下方位に25mと50mの民家各々1箇所である（図3）。

### 2-2 測定方法

#### 2-2-1 試料採取法

試料採取方法として，常温吸着法（TENAX-GC）を採用した。

排出口における試料の採取方法として，トルエン濃度が比較的高い施設については，試料捕集管を北川式検知器ポンプに接続，3分間で100ml採取し，濃度が比較的低い施設については，ロータリー式吸引ポンプを内蔵したガスサンプラー，流量100ml／minで設定し，2～5分間行った。

敷地境界及び周辺環境（風下地点）の試料採取方法は，ガスサンプラーにて流量200ml／min，5分間行った。

#### 2-2-2 分析方法

分析はFIDガスクロマトグラフィーにより行った。なおガスクロマトグラフィーの条件は表1のとおりである。

表1 ガスクロマトグラフィー条件

検出器	FID
カラム	3mmφ×3mガラスカラム
カラム充てん剤	Bentone34 + DNP, 5% + 5%ユニポートKA 80～ 100 mesh
カラム温度	70℃
注入口温度	150℃
検出部温度	150℃
キャリアガス	N <sub>2</sub> 50ml／min
チャート速度	10mm／min
試料捕集管	TENAX-GC 0.6g
試料捕集管温度	室温～200℃（1min）

### 3. 結果

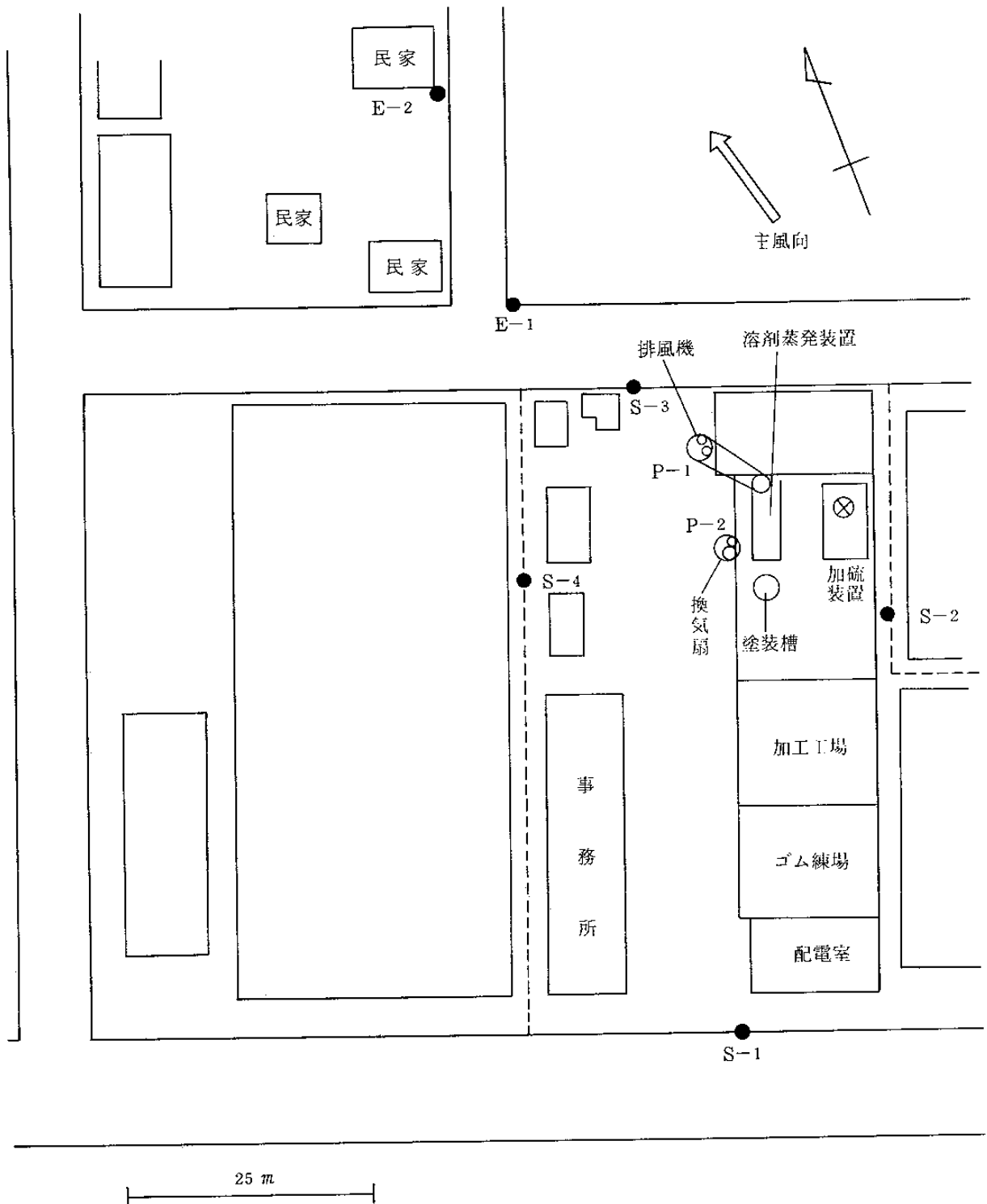
調査結果は表2のとおりである。

#### 3-1 家具製造工場

各乾式塗装ブースに設備された6基の排気筒の排出口におけるトルエン濃度（以下「濃度」）は，最高21ppm（P-1）から，最低4.4ppm（P-6）の範囲であった。この濃度差は，塗装作業工程上の違い等によるものであった。敷地境界での濃度は，微風時（0.26m／sec）に風上（S-4）で12ppb，風下（S-2）で93ppbを示したが，風速が2m／secと強まるにつれ各地点の濃度差がなくなり，濃度も低下した。周辺環境においては，排出口から風下70mと75mの2地点とも微風時で，12～17ppbと比較的低濃度を示した。

#### 3-2 建設車両整備工場

2本のダクト排出口における濃度は，26ppm～47ppmの範囲であった。敷地境界においては，微風時，



- ※ P-1 ~ P-2 は排出口測定地点
- ※ S-1 ~ S-4 は敷地境界測定地点
- ※ E-1 ~ E-2 は周辺環境(風下)測定地点

図3 ゴムぐつ製造工場測定地点



排出口から風下方位70m (S-1)地点で35ppb, 55m地点(S-2)で66ppbを検出, 風上方位2地点(S-3, S-4)では1~5ppbと低濃度であった。周辺環境では, 排出口から風下方位にあたる南西90m (E-1), 西70m (E-2)の各2地点はいずれも3ppbと低濃度であった。

### 3-3 ゴムぐつ製造工場

溶剤蒸発装置に併設したダクト排出口(P-1)における排出濃度は, 91ppm~116ppmと高濃度を示した。さらに塗装室の排出口(P-2)における排出濃度は12ppm~16ppmであった。排出口(P-1)の排出濃度は, 排出口(P-2)より明らかに差があり, 高い値を示した。敷地境界においては, 発生源から7mの風下方位の地点(P-3)で平均3,200ppbと高濃度を示した。周辺環境においては, 排出口から風下方位の北西25m (E-1)及び50m (E-2)の民家の各地点で, それぞれ540ppb~800ppb, 19ppb~31ppbを示した。

## 4. 考 察

以上の結果から, 家具製造工場及び建設車両整

備工場における周辺環境の濃度は, 測定地点が風下方向にあっても, 排出口から70m~90m離れると, 12~17ppbと低濃度になり, 距離的減衰を示したものと考えられる。

ゴムぐつ製造工場における敷地境界及び周辺環境の濃度が他の2工場と比較して高い値を示したのは, 測定地点(民家)が約20mしか離れていなかったこと, 多量かつ高濃度のトルエンを排気していたことによるものと考えられる。

## 5 結 語

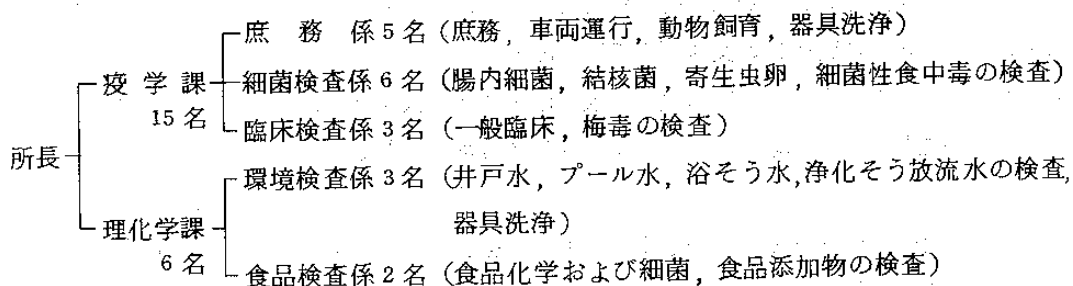
排出口におけるトルエン濃度は, 溶剤中のトルエン含有量及び作業工程によって左右された。また敷地境界及び周辺環境においては, 風向, 風速により大きく影響されるが, 周辺環境において排出口から25m(風下方向)で540ppbであることから, 一般住居と混在しているトルエン排出施設は, 住民への影響が考えられるので, 将来発生源に対する対策が必要と思われる。

# 参 考 资 料



## 沿 革

- 37・4 市内4保健所の試験室を統合し（一部臨床検査を除く）、衛生試験所として発足。施設は、新築の中央保健所合同庁舎の2階一部、面積200㎡。総数22名で、発足時の組織は下記のとおり



〔6月：市煤煙防止条例制定〕

- 38・4 総数24名（増員2名：臨床検査1名、大気汚染検査1名）

- 39・4 水質汚濁検査を拡充（主要河川調査、洗剤汚染調査等）

〔8月：阿賀野川水銀中毒（第2水俣病）発生〕

- 40・4 総数25名（増員1名：水質汚濁検査）

- 41・4 総数26名（増員1名：水質汚濁検査）

- 41・7 施設増改修（2、3階の一部）、面積550㎡に増（2階 理化学、3階 事務室、疫学）

- 42・4 定数29名（増員3名：庶務1名、食品検査1名、水質検査1名）

〔8月：公害対策基本法制定〕

- 43・4 定数31名（増員2名：細菌検査）

〔6月：大気汚染防止法制定、5月：イタイイタイ病公害病認定、カネミ油症発生〕

- 44・4 定数34名（増員3名：庶務1名、食品検査1名、水質検査1名）。ウイルス検査を開始

〔牛乳のBHC汚染問題化、11月：チクロ使用禁止〕

- 45・4 定数36名（増員2名：臨床検査1名、食品検査1名）。農薬検査開始

〔12月：水質汚濁防止法制定〕

- 46・4 定員39名。公害検査係を新設し、環境検査係から大気、水質汚濁検査を移管（2課6係）

〔6月：悪臭防止法制定、7月：環境庁発足〕

- 47・4 公害検査課を新設。理化学課から公害検査係を分離、当課所属とする（3課6係）。また、庶務係を事務係に、細菌検査係を微生物検査係にそれぞれ名称変更。定数41名（増員2名：食品検査）。施設の大増改修開始（3、4階部分、47～48年度継続事業）。製品検査（かん水、色素製剤）開始

〔3月：市公害防止条例制定、4月：政令指定都市移行〕

- 47・7 PCBの残留検査開始

〔8月：食品中残留PCB暫定規制値制定〕

- 48・4 衛生研究所と改称。定数43名（増員2名：水質汚濁検査）、食品検査係の細菌検査を微生物検査係に移管

- 48・10 施設改修完了、現在の規模となる。専有面積1,457㎡

〔10月：家庭用品の規制に関する法律、化学物質の規制に関する法律制定〕