

自動車室内環境における材料の VOC 評価方法

○古賀賢一¹⁾， 浦川稔寛¹⁾¹⁾ 福岡県工業技術センター

【目的】北部九州では自動車産業の集約が進んでいるが、地元調達率は 50%程度である。調達率 70%を達成する為、当センターには企業への技術的サポートが求められている。その一環として、2007 年実施の自動車内 VOC 対策に対応する為、自動車用内装材の VOC 評価体制の確立を目指した。

【方法】メーカ提供の自動車用内装材について、業界標準のバッグ法として、(社)自動車技術会の試験規格 JSAO M902:2007 に基づいた測定を行った。(10ℓテトラバッグに試験体 10cm 角と高純度 N₂ガス 5ℓを封入し、65℃・2h 加熱→バッグ内 N₂ガスを HPLC, GC-MS 用に 3, 1ℓ捕集し測定)

(社)日本自動車工業会の「車室内 VOC 試験方法(乗用車)」では、車内温度 40℃・4.5h 密閉保持の条件での実車 VOC 測定を「密閉放置モード」としており、小形チャンバーを用いて対応する条件での測定を行った。(密閉チャンバー法:試験体入 20ℓチャンバーを 28℃・空気換気 0.5 回/h で 1h→密閉後 40℃を 4.5h 保持→チャンバー内空気を HPLC, GC-MS 用に各 1ℓ捕集し測定)

VOC の捕集・定量は JIS A1901:2003 に従って行った。

【結果】バッグ法・密閉チャンバー法について、測定対象 VOC のブランク濃度を測定した。(表-1)

表-1 バッグ法・密閉チャンバー法 VOC 濃度測定結果

(μg/m ³) \ 成分	ホルムアルデヒド	アセトアルデヒド	トルエン	エチルベンゼン	スチレン	キシレン
バッグ法 ブランク濃度	0.00	7.98	2.45	0.36	0.10	0.39
密閉チャンバー法 ブランク濃度	2.23	2.72	0.03	0.00	0.00	0.00
(参考) 厚労省室内濃度指針値	100	48	260	3800	220	870

バッグ法:高純度 N₂ガス 3 回置換後、試験体無しで 65℃・2h 加熱時の濃度 チャンバー法:28℃・空気換気 0.5 回/h・試験体無しで 1d 放置時の濃度

表-1 において、ホルムアルデヒドはバッグ法の方が低濃度となっているものの、それ以外では密閉チャンバー法の方が清浄なブランク条件であることが判る。図-1 にそれぞれのブランク GC-MS クロマトグラム(TIC)を示す。

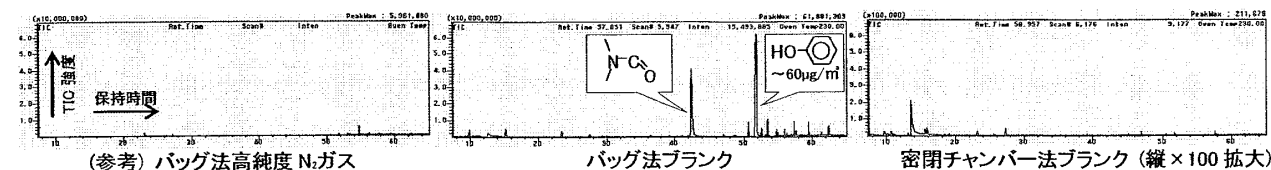


図-1 バッグ法・密閉チャンバー法 ブランク GC-MS クロマトグラム(TIC)

図-1 でも密閉チャンバー法の清浄さが明らかになっている。

表-2 に自動車用ウレタン材の各法での VOC 測定濃度、図-2 にその GC-MS クロマトグラム(TIC)を示す。

表-2 バッグ法・密閉チャンバー法 自動車用ウレタン材 VOC 濃度測定結果

(μg/m ³) \ 成分	ホルムアルデヒド	アセトアルデヒド	トルエン	エチルベンゼン	スチレン	キシレン
バッグ法濃度	0.03	0.02	18.14	5.84	3.84	6.18
密閉チャンバー法濃度	27.58	94.31	28.85	15.79	2.09	28.38

試料負荷率(サンプル表面積 m²/気体体積 m³):バッグ法 2(加熱前) チャンバー法 0.24 でバッグ法が 8 倍サンプル率大

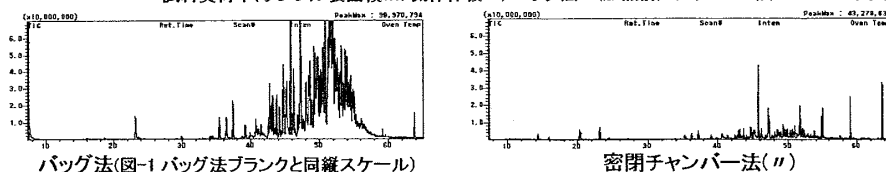


図-2 バッグ法・密閉チャンバー法 自動車用ウレタン材 GC-MS クロマトグラム(TIC)

バッグ法の方が大きい試料負荷率にもかかわらず、表-2 では殆どの VOC 成分で密閉チャンバー法の方が高い値となっている。これは密閉チャンバー法の方が、VOC 回収率が高い事を示している。この結果は、図-2 でバッグ法の方が大きなピーク値を示している事と矛盾しているように思われる。

この現象は、次の理由によると考えられる。図のクロマトグラム(TIC)は MS で検出された全イオンの総計であるが、定量は JIS の推奨する VOC 成分毎の特定イオン種のピーク面積で算出しており、バッグ法ではより高い加熱温度ゆえ、対象外の VOC 成分も多量・多数揮発され、雑多な TIC ピークは大であるが、その中の特定イオン種ピークは小である。もしくは、特定イオン種ピークに重なりが生じ、ピーク面積を過少算出している。

高い VOC 回収率を持ち、実車 VOC 測定と同じ 40℃で測定する密閉チャンバー法の方が、自動車室内環境を想定する場合には適切であろうと考える。