

石油系混合溶剤の成分分析の方法(案)

1. 昨年度までの経緯

資料 2-1 に示しているとおり、昨年度の検討会では成分不明の物質の排出量推計方法について提案を行った。その中で石油系混合溶剤については、「石油系混合溶剤の成分組成調査(東京都環境科学研究所年報 2007)(以下、「2007 年成分分析調査」という)」(参考資料 5)で報告されている石油系混合溶剤の用途別平均組成(重量%)を使用して推計している。

2007 年成分分析調査は複数の製品(グレード)の成分分析を行い、かつ一部の溶剤については、メーカーヒアリングによるシェアに基づき平均組成を算出しているため、一定程度の代表性があると考えられる。しかしながら、やや古いデータであるためデータの代表性についてのさらなる検証が必要との結論に至った。

そのため、本年度は石油系混合溶剤の成分分析を行い、2007 年成分分析調査のデータの代表性について検証を行うこととする。

2. 分析方法

石油系混合溶剤の成分分析は、JIS K2536-2(石油製品 -成分試験方法 第2部:ガスクロマトグラフによる全成分の求め方)に準拠した方法で実施する。また、本年度は試行的に標準物質のある物質に限り成分分析を行うこととする。

3. 分析対象溶剤種

VOC 排出インベントリの発生源品目において排出量が推計されている石油系混合溶剤としては表 1 に示すとおり 5 種類存在する。なお、工業ガソリンの規格は JIS K 2201 で規定されている(表 2)。

2007 年成分分析調査の石油系混合溶剤の用途別平均組成を基に、本年度の成分分析で把握可能な組成の割合を算出すると(表 3)、印刷インキ用高沸点溶剤、及びソルベントナフサについては本年度の成分分析で把握可能な組成の割合がそれぞれ 5.5%、20.2%と低いため、2007 年成分分析調査の結果の代表性を検証することが難しいと考えられる。

そのため、工業ガソリン 2 号、工業ガソリン 4 号、及び工業ガソリン 5 号の成分分析を優先的に行うこととする。

表 1 発生源品目別の石油系混合溶剤の使用状況

溶剤の種類	化学品 (101)	塗料 (311)	印刷 インキ (312)	接着剤 (313)	ゴム溶剤 (322)	ドライク リー ン グ 溶 剤 (332)
工業ガソリン 2 号 (ゴム揮発油) 工業ガソリン 4 号 (ミネラルスピリット) 工業ガソリン 5 号 (クリーニングソルベント) 印刷インキ用 高沸点溶剤 ソルベントナフサ (コールタールナフサ)						

注1:「平成 26 年度 揮発性有機化合物(VOC)排出インベントリ作成等に関する調査業務報告書(株式会社環境計画研究所、平成 27 年 3 月)」より作成。

注2:平成 25 年度排出量推計時点では、化学品(101)及び塗料(311)の工業ガソリン 4 号とソルベントナフサの排出量は推計していないが、それぞれの発生源品目における「特定できない物質」、及び「塗料用石油系混合溶剤」の排出量を、塗料の使用段階での物質別排出量構成比(文献 1)や物質別原材料使用量構成比(文献 2)を使用して配分することで、工業ガソリン 4 号とソルベントナフサの排出量を推計することができる(昨年度の第 2 回検討会で提案した方法)。

文献1:平成 24 年度塗料からの VOC 排出実態推計のまとめ(平成 26 年 3 月、一般社団法人日本塗料工業会)

文献2:塗料産業に係わる化学物質の有害性調査報告書(平成 9 年 10 月、社団法人日本塗料工業会)

表 2 工業ガソリンの規格(JIS K2201)

種類		1号 (ベンジン)	2号 (ゴム揮発油)	3号 (大豆揮発油)	4号 (ミネラルスピリット)	5号 (クリーニングソルベント)
主な用途		洗浄用	ゴム用溶剤, 塗料用	抽出用	塗料用	ドライクリーニング用, 塗料用
反応		中性	中性	中性	中性	中性
引火点()		-	-	-	30 以上	38 以上
蒸留 性状	初留温度()	30 以上	80 以上	60 以上	-	150 以上
	50%留出温度()	100 以上	120 以上	-	180 以上	180 以上
	終点()	150 以上	160 以上	90 以上	205 以上	210 以上
銅板腐食(50、3H)		1 以下	1 以下	1 以下	1 以下	1 以下

出典:JIS K 2201 より作成

表3 成分分析可能な組成の割合(1/2)

成分名		石油系混合溶剤の用途別平均組成(重量%)				
		接着剤・ ゴム用	塗料用 印刷用	クリーニング 用	印刷用	塗料用
		工業ガソリン 2号	工業ガソリン 4号	工業ガソリン 5号	印刷インキ用 高沸点溶剤	ソルベント ナフサ
アルカン	ヘキサン	4.2				
	ヘプタン	11.9				
	2,4-ジメチルペンタン	0.7				
	2-メチルヘキサン	6.6				
	3-メチルヘキサン	5.4				
	C7アルカン					
	オクタン	0.7		0.1		
	C8アルカン					
	ノナン		5.7	10.2		
	3,4-ジメチルヘプタン			0.2		
	2-メチルオクタン			0.3		
	3-メチルオクタン		0.2	0.6		
	C9アルカン					
	デカン		9.9	25.1		
	2-メチルノナン		1.6	2.4		
	3-メチルノナン		1.8	2.3		
	3-エチルオクタン					
	ジメチルオクタン類		0.4	0.1		
	C10アルカン		5.5	8.1		
	ウンデカン		6.2	6.8		
	C11アルカン		7.4	7.5		
	ドデカン		0.3	0.4		
	C12アルカン					
	トリデカン				0.2	
テトラデカン				4.3		
C14アルカン				17.6		
ペンタデカン				1.0		
C15アルカン				20.2		
アルケン	C9アルケン					
	C10アルケン		1.4			
	C11アルケン			0.2		
	C13アルケン				0.4	
	C14アルケン				6.3	
	C15アルケン				2.0	
	C16アルケン				0.4	
シクロアルカン	シクロヘキサン	15.1				
	メチルシクロヘンタン	14.2				
	1,1-ジメチルシクロヘンタン	0.6				
	シス-1,3-ジメチルシクロヘンタン	3.9				
	トランス-1,3-ジメチルシクロヘンタン	2.6				
	トランス-1,2-ジメチルシクロヘンタン	3.4				
	メチルシクロヘキサン	12.2				
	エチルシクロヘンタン	5.5				
	C7シクロアルカン					
	n-プロピルシクロヘンタン					
	C8シクロアルカン			0.1		
	n-ブチルシクロヘンタン		0.2	0.9		
	トリメチルシクロヘキサン類					
	C9シクロアルカン		0.9	1.6		
	tert-1メチル-2-プロピルシクロヘキサン					
	C10シクロアルカン		2.4	5.4		
	C13シクロアルカン				2.1	
	C14シクロアルカン				8.9	
	C15シクロアルカン				0.7	
C11シクロアルカン						
C12シクロアルカン						

注1:「石油系混合溶剤の成分組成調査(東京都環境科学研究所年報2007)」より作成。

注2:網掛は本年度成分分析の対象物質。ただし、表中の物質以外にも標準物質のある物質は測定。

表3 成分分析可能な組成の割合(2/2)

成分名		石油系混合溶剤の用途別平均組成(重量%)				
		接着剤・ ゴム用	塗料用 印刷用	クリーニング 用	印刷用	塗料用
		工業ガソリン 2号	工業ガソリン 4号	工業ガソリン 5号	印刷インキ用 高沸点溶剤	ソルベント ナフサ
芳香族	トルエン					
	o-キシレン		0.6			0.1
	1,2,4-トリメチルベンゼン		8.8	0.2		15.0
	1,3,5-トリメチルベンゼン		8.1			3.6
	メチルエチルベンゼン類		11.4			13.4
	プロピルベンゼン類		2.2			2.3
	C9アロマトニック					
	n-ブチルベンゼン					0.2
	1,2,4,5-テトラメチルベンゼン					1.3
	メチルプロピルベンゼン類		0.9			3.2
	ジメチルエチルベンゼン類		0.7			11.8
	ジエチルベンゼン類					0.0
	C10アロマトニック		4.1			15.1
	C11アロマトニック		0.2			17.2
C12アロマトニック					1.6	
その他	その他	12.9	19.2	27.7	35.9	15.0
	合計	100	100	100	100	100
本年度成分分析の対象物質合計		83.1	43.2	48.6	5.5	20.2

注1:「石油系混合溶剤の成分組成調査(東京都環境科学研究所年報2007)」より作成。

注2:網掛は本年度成分分析の対象物質。ただし、表中の物質以外についても標準物質のある物質は測定。

4. 試料の選定方法

成分分析を行う試料については、各溶剤(工業ガソリン2号、4号、5号)で代表的な製品を複数選定する。代表的な製品の情報については、関連する業界団体等へのヒアリングにより把握する。

5. 分析対象物質

本年度の成分分析では、表3の網掛けで示した物質を含めて、標準物質のある物質を成分分析の対象とする。工業ガソリン2号、4号、5号は含有する成分が異なることが想定されるが、本年度の成分分析では一律同じ物質(標準物質のある物質)を分析対象とする。

6. 分析結果の扱い方

本年度の成分分析結果については、まずは東京都が実施した2007年成分分析調査の結果との比較を行う(両調査で対象とした物質について)。そして、比較した結果を基に石油系混合溶剤の排出量推計に使用するデータを2007年から本年度の成分分析結果に置き換えるのか、あるいは両調査の成分分析結果を平均化して使用するのか等の分析結果の扱い方について検討を行うこととする。