

# 有害大気汚染物質測定方法マニュアル 排出ガス中の指定物質の測定方法マニュアル

平成 23 年 3 月

環境省 水・大気環境局 大気環境課



## 目 次

### 第 1 編 有害大気汚染物質測定方法マニュアル

第 1 部 測定方法の総論	1
第 1 章 測定方法の概要	1
1 測定対象物質及び測定方法	1
2 用語の定義と参照資料	8
3 目標定量下限値	10
4 試料採取方法	12
5 分析方法の分類と適用	17
6 表示方法	24
7 測定方法の精度管理の概要	24
8 測定方法の採用のための評価	24
第 2 章 分析精度の管理	27
1 事前評価	27
2 標準作業手順（SOPs）	27
3 器具、装置の性能の評価と維持管理	27
4 測定の信頼性の評価	37
5 データの管理及び評価	41
6 精度管理に関する報告	41
第 2 部 有機化合物の容器採取・固体吸着による測定方法	43
第 1 章 大気中のベンゼン等揮発性有機化合物（VOCs）の測定方法	43
第 1 節 容器採取ーガスクロマトグラフ質量分析法	43
1 測定方法の概要	46
2 試薬	46
3 器具及び装置	47
4 試料採取	50
5 試験操作	52
6 検出下限値、定量下限値の測定	56
7 濃度の算出	56

<b>第2節</b>	<b>固体吸着－加熱脱着－ガスクロマトグラフ質量分析法</b>	64
1	測定方法の概要	64
2	試薬	64
3	器具及び装置	64
4	試料採取	66
5	試験操作	68
6	検出下限値、定量下限値の測定	69
7	濃度の算出	70
<b>第3節</b>	<b>固体吸着－溶媒抽出－ガスクロマトグラフ質量分析法</b>	73
1	測定方法の概要	73
2	試薬	73
3	器具及び装置	73
4	試料採取及び試験液の調製	75
5	試験操作	76
6	検出下限値、定量下限値の測定	78
7	濃度の算出	78
<b>第2章</b>	<b>大気中の高極性揮発性有機化合物の測定方法</b>	81
	<b>固体吸着－溶媒抽出－ガスクロマトグラフ質量分析法</b>	
1	測定方法の概要	81
2	試薬	81
3	器具及び装置	82
4	試料採取及び試験液の調製	83
5	試験操作	85
6	検出下限値、定量下限値の測定	87
7	濃度の算出	87
<b>第3章</b>	<b>大気中のナフタレン等揮発性及び半揮発性有機化合物の測定方法</b>	91
	<b>固体吸着－溶媒抽出－ガスクロマトグラフ質量分析法</b>	
1	測定方法の概要	91
2	試薬	91
3	器具及び装置	92
4	試料採取及び試験液の調製	94
5	試験操作	96
6	検出下限値、定量下限値の測定	97
7	濃度の算出	98

第3部 有機化合物のフィルタ採取による測定方法	103
第1章 大気粉じん中のベンゾ[a]ピレンの測定方法	103
第1節 フィルタ捕集ー高速液体クロマトグラフ法	103
1 測定方法の概要	103
2 試薬	103
3 器具及び装置	104
4 試料採取及び試験液の調製	107
5 試験操作	110
6 検出下限値、定量下限値の測定	111
7 濃度の算出	112
第2節 フィルタ捕集ーガスクロマトグラフ質量分析法	115
1 測定方法の概要	115
2 試薬	115
3 器具及び装置	116
4 試料採取及び試験液の調製	117
5 試験操作	119
6 検出下限値、定量下限値の測定	123
7 濃度の算出	123
第2章 大気中の多環芳香族炭化水素の多成分測定方法	127
フィルタ／固相吸着捕集ーガスクロマトグラフ質量分析法	
1 測定方法の概要	127
2 試薬	128
3 器具及び装置	130
4 試料採取及び試験液の調製	132
5 試験操作	135
6 検出下限値、定量下限値の測定	138
7 濃度の算出	139
第4部 有機化合物の反応捕集による測定方法	155
第1章 大気中のホルムアルデヒド及びアセトアルデヒドの測定方法	155
第1節 固相捕集ー高速液体クロマトグラフ法	155
1 測定方法の概要	155
2 試薬	155

3	器具及び装置	156
4	試料採取及び試験液の調製	157
5	試験操作	159
6	検出下限値、定量下限値の測定	160
7	濃度の算出	160
<b>第2節 固相捕集ーガスクロマトグラフ法（熱イオン化検出器）</b>		164
1	測定方法の概要	164
2	試薬	164
3	器具及び装置	165
4	試料採取及び試験液の調製	166
5	試験操作	167
6	検出下限値、定量下限値の測定	169
7	濃度の算出	169
<b>第3節 固相捕集ーガスクロマトグラフ質量分析法</b>		172
1	測定方法の概要	172
2	試薬	172
3	器具及び装置	172
4	試料採取及び試験液の調製	173
5	試験操作	173
6	検出下限値、定量下限値の測定	176
7	濃度の算出	176
<b>第4節 固相捕集ー高速液体クロマトグラフ質量分析法</b>		179
1	測定方法の概要	179
2	試薬	179
3	器具及び装置	180
4	試料採取及び試験液の調製	180
5	試験操作	181
6	検出下限値、定量下限値の測定	182
7	濃度の算出	183
<b>第5節 溶液吸収ー高速液体クロマトグラフ法</b>		185
1	測定方法の概要	185
2	試薬	185
3	器具及び装置	185
4	試料採取及び試験液の調製	186
5	試験操作	188
6	検出下限値、定量下限値の測定	188

7	濃度の算出	188
<b>第2章</b>	<b>大気中の酸化エチレン及び酸化プロピレンの測定方法</b>	<b>191</b>
	<b>固相捕集－溶媒抽出－ガスクロマトグラフ質量分析法</b>	
1	測定方法の概要	191
2	試薬	191
3	器具及び装置	192
4	試料採取及び試験液の調製	193
5	試験操作	194
6	検出下限値、定量下限値の測定	196
7	濃度の算出	196
<b>第5部</b>	<b>重金属類等の無機化合物の測定方法</b>	<b>199</b>
<b>第1章</b>	<b>大気粉じん中の重金属類の測定方法</b>	<b>199</b>
<b>第1節</b>	<b>試料採取方法</b>	<b>201</b>
1	試料採取方法の概要	201
2	器具及び装置	201
3	試料採取	205
4	浮遊粉じん濃度の算出	206
<b>第2節</b>	<b>前処理方法</b>	<b>208</b>
1	前処理方法の概要	208
2	試薬	208
3	試験液の調製	208
<b>第3節</b>	<b>誘導結合プラズマ質量分析法</b>	<b>215</b>
1	測定方法の概要	215
2	試薬	215
3	器具及び装置	216
4	試験操作	216
5	検出下限値、定量下限値の測定	218
6	濃度の算出	218
<b>第4節</b>	<b>誘導結合プラズマ発光分析法</b>	<b>222</b>
1	測定方法の概要	222
2	試薬	222
3	器具及び装置	222
4	試験操作	223

5	検出下限値、定量下限値の測定	225
6	濃度の算出	225
<b>第5節</b>	<b>電気加熱原子吸光法</b>	229
1	測定方法の概要	229
2	試薬	229
3	器具及び装置	229
4	試験操作	230
5	検出下限値、定量下限値の測定	231
6	濃度の算出	231
<b>第6節</b>	<b>フレイム原子吸光法</b>	233
1	測定方法の概要	233
2	試薬	233
3	器具及び装置	233
4	試験操作	234
5	検出下限値、定量下限値の測定	236
6	濃度の算出	236
<b>第7節</b>	<b>水素化物発生原子吸光法</b>	238
1	測定方法の概要	238
2	試薬	238
3	器具及び装置	238
4	試験操作	240
5	検出下限値、定量下限値の測定	242
6	濃度の算出	243
<b>第8節</b>	<b>水素化物発生誘導結合プラズマ発光分析法</b>	245
1	測定方法の概要	245
2	試薬	245
3	器具及び装置	245
4	試験操作	245
5	検出下限値、定量下限値の測定	247
6	濃度の算出	247
<b>第9節</b>	<b>ジフェニルカルバジド吸光光度法</b>	249
1	測定方法の概要	249
2	試薬	249
3	器具及び装置	249
4	試験操作	250
5	検出下限値、定量下限値の測定	251



6	濃度の算出	251
<b>第2章</b>	<b>大気中の水銀の測定方法</b>	<b>255</b>
	金アマルガム捕集加熱気化冷原子吸光法	
1	測定方法の概要	255
2	試薬	255
3	器具及び装置	255
4	試料採取	260
5	試験操作	260
6	検出下限値、定量下限値の測定	262
7	濃度の算出	262
<b>第3章</b>	<b>大気中のほう素化合物の測定方法</b>	<b>265</b>
	フィルタ／吸収液捕集－誘導結合プラズマ質量分析法	
1	測定方法の概要	265
2	試薬	265
3	器具及び装置	266
4	試料採取	269
5	試験操作	270
6	検出下限値、定量下限値の測定	271
7	濃度の算出	272

## 第2編 排出ガス中の指定物質の測定方法マニュアル

<b>第1章</b>	<b>測定方法の総論</b>	<b>277</b>
<b>第1節</b>	<b>測定方法の概要</b>	<b>277</b>
1	測定対象物質	277
2	用語の定義と参照資料	277
3	試料採取方法の分類と適用	278
4	分析方法の分類と適用	281
5	表示方法	284
6	測定方法の精度管理の概要	284
<b>第2節</b>	<b>分析精度の管理</b>	<b>287</b>
1	事前評価	287
2	標準作業手順（SOPs）	287
3	器具、装置の性能の評価と維持管理	287

4	測定の信頼性の評価	290
5	データの管理及び評価	293
6	精度管理に関する報告	293
<b>第2章</b>	<b>排出ガス中のトリクロロエチレン、トリクロロエチレン及びベンゼンの測定方法</b>	295
<b>第1節</b>	<b>バッグ採取-GC法又はGC-MS法（直接導入法）</b>	295
1	測定方法の概要	295
2	試薬	295
3	器具及び装置	296
4	試料採取	299
5	試験操作	301
6	検出下限値、定量下限値の測定	307
7	濃度の算出	308
<b>第2節</b>	<b>真空瓶採取-GC法又はGC-MS法（直接導入法）</b>	312
1	測定方法の概要	312
2	試薬	312
3	器具及び装置	313
4	試料採取	315
5	試験操作	317
6	検出下限値、定量下限値の測定	323
7	濃度の算出	323
<b>第3節</b>	<b>キャニスタ採取-GC法又はGC-MS法（直接導入法）</b>	327
1	測定方法の概要	327
2	試薬	327
3	器具及び装置	328
4	試料採取	331
5	試験操作	333
6	検出下限値、定量下限値の測定	339
7	濃度の算出	339
<b>第4節</b>	<b>固体吸着採取-GC法又はGC-MS法（溶媒抽出導入法）</b>	344
1	測定方法の概要	344
2	試薬	344
3	器具及び装置	345
4	試料採取	348
5	試験操作	349
6	検出下限値、定量下限値の測定	353
7	濃度の算出	353

