

有害大気汚染物質発生源対策調査(環境省委託)

堀本泰秀 中西基晴 押尾敏夫 内藤季和 猪野正和 井上智博 横山新紀 多田幸恵

1 はじめに

「有害大気汚染物質発生源対策調査」は、有害大気汚染物質の発生源と考えられる工場・事業場について、排出実態、排出抑制対策、排出抑制効果について把握し、今後の大気汚染防止に資することを目的に実施されている。平成18年度調査では、コークス炉等から排出されるベンゼンについて、排出実態等の調査を実施した。

本報告では、環境研究センターが担当した排出口及び施設周辺濃度の測定結果について報告する。

なお、本調査は、平成18年度環境省委託事業として実施したものである。

2 調査方法

2.1 排出口測定

2.1.1 施設概要及び測定箇所等

図1にコークス製造工程の模式図及び測定箇所を示す。図中の(a)～(e)は、試料採取箇所に対応し、一測定箇所につき、3試料の採取を行った。

(a)(b)は、装炭車排気の試料採取箇所であり、コークス炉の炭化室に原料の石炭を装入する時に、炭化室内が加熱状態になっているため、粉じんとともにベンゼンを含むガスが排出される。施設には、除じんのためにバグフィルターが設置されており、バグフィルター前後で試料採取を行った。

なお、装炭車排気の測定では、炭化室一窯に石炭を装入するのに要する時間が3分間程度であるため、炭化室毎に1試料を採取し、合計三窯分の試料を採取した。

(c)は、炭化室の両端を押さえる炉蓋から、漏れ出てくるガスの排出を示している。炉蓋と炭化室の接触が良くないと、ベンゼンを含むガスが漏れ出てくる。炉蓋漏れの測定は開放系での測定となり、正確な濃度の測定が困難であるため、測定を断念した。

(d)は、タールデカンタにおける漏えい箇所を示して

いる。なお、タールデカンタはコークス炉ガスに生じる凝縮水中の水分とタールを分離する施設であり、メンテナンス用のハッチから、ベンゼンを含むガスが漏出している。

(e)はタールタンクのペントで、タールの受け入れ時に、ベンゼンを含む排ガスが排出される。

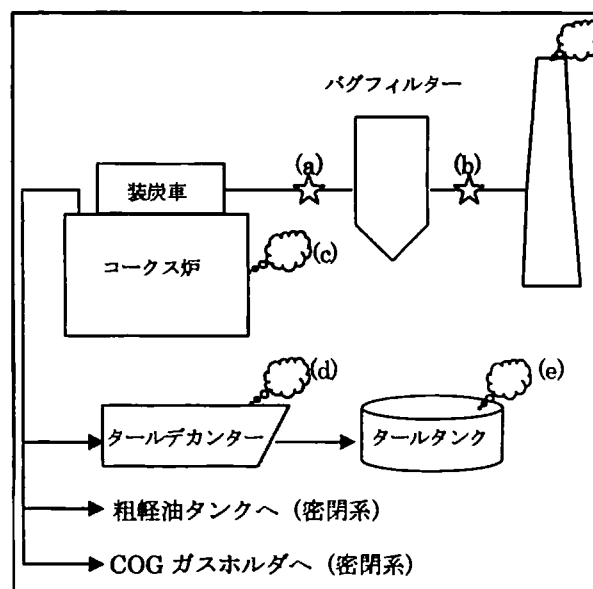


図1 コークス製造工程の模式図及び測定箇所

2.1.2 測定方法

試料ガスは、200mL注射筒またはダイアフラムポンプを使用して5Lテドラーバッグに採取した。

試料分析法は、採取試料をガスタイトシリンジで0.3mL採取しGC-FIDに直接注入する方法を用いた。

高濃度試料については、適宜希釈を行い、分析に供した。

2.2 施設周辺の濃度測定

有害大気汚染物質測定方法マニュアルに準拠した、常温吸着-加熱脱着法-ガスクロマトグラフ質量分析法で分析を行った。

排出口から見て概ね4方位に相当する地点で、ステンレス鋼製捕集管に10 mL/minの流速で、24時間

試料大気を吸引することにより、施設周辺の濃度を測定した。

2・3 調査日時

下記の日程で調査を実施した。

夏期調査：平成18年9月5日～6日

冬期調査：平成19年1月16日～17日

3 測定結果

3・1 排出口測定

測定結果は、表1の通りであった。

表1 排出口測定結果（夏期調査）

測定箇所	採取時刻		ベンゼン濃度 (mg/m ³ N)
	時 分	時 分 (min)	
A装炭車排気 バグフィルター前	13 : 31	~ 13 : 34 (3 min)	15
	13 : 40	~ 13 : 43 (3 min)	30
	13 : 47	~ 13 : 50 (3 min)	13
A装炭車排気 バグフィルター後	13 : 31	~ 13 : 33 (2 min)	9.5
	13 : 39	~ 13 : 42 (3 min)	17
	13 : 47	~ 13 : 50 (3 min)	8.4
タールデカンター	14 : 18	~ 14 : 23 (5 min)	3,800
	14 : 24	~ 14 : 29 (5 min)	5,300
	14 : 33	~ 14 : 38 (5 min)	5,300
タールタンク	15 : 02	~ 15 : 07 (5 min)	12,000
	15 : 08	~ 15 : 13 (5 min)	6,500
	15 : 14	~ 15 : 19 (5 min)	1,900

表2 排出口測定結果（冬期調査調査）

測定箇所	採取時刻		ベンゼン濃度 (mg/m ³ N)
	時 分	時 分 (min)	
A装炭車排気 バグフィルター前	11 : 06	~ 11 : 09 (3 min)	54
	11 : 14	~ 11 : 17 (3 min)	45
	11 : 20	~ 11 : 23 (3 min)	32
A装炭車排気 バグフィルター後	11 : 06	~ 11 : 09 (3 min)	26
	11 : 14	~ 11 : 17 (3 min)	24
	11 : 20	~ 11 : 23 (3 min)	17
B装炭車排気 バグフィルター前	14 : 22	~ 14 : 25 (3 min)	44
	14 : 34	~ 14 : 37 (3 min)	20
	14 : 43	~ 14 : 46 (3 min)	12
B装炭車排気 バグフィルター後	14 : 22	~ 14 : 25 (3 min)	22
	14 : 34	~ 14 : 37 (3 min)	12
	14 : 43	~ 14 : 46 (3 min)	6.6
タールデカンター	15 : 20	~ 15 : 25 (5 min)	4,600
	15 : 27	~ 15 : 32 (5 min)	2,600
	15 : 34	~ 15 : 39 (5 min)	2,300
タールタンク	11 : 53	~ 11 : 58 (5 min)	26,000
	12 : 03	~ 12 : 08 (5 min)	29,000
	12 : 13	~ 12 : 18 (5 min)	31,000

タールタンクでは、夏期調査と冬期調査で測定結果が大きく異なっているが、このことは、両調査の測定時刻の相違に起因していると思われる。すなわち、夏期調査での試料採取時刻が日射の陰ってくる時間帯の

ため、排ガス温度が低下し、タールタンク内のベーパースペースにおけるガスの収縮が起き、一時的に排ガス流量が低下したと思われる。そのため、サンプリングにより周辺空気を巻きこみ、濃度低下が生じたものと思われる。このように、受入量が小さいために、タンクの呼吸の影響が相対的に大きくなる貯蔵施設については、サンプリングの困難さと測定値の信頼性の向上を考えると、測定方法の検討の必要性が示唆された。

一方、冬期調査では、日射量が安定した時刻に試料採取を行ったため、ベンゼン濃度が安定していたと思われる。

なお、タールタンク内のタールは、一年を通して、約60℃に保温されている。

以上、タールタンクおよびタールデカンターのベンゼン濃度は相対的に高い傾向にあったが、排気量が小さいために、装炭車排気と比べてベンゼンの排出量は相対的に小さいことが確認されている。

3・2 施設周辺の濃度測定

施設周辺の濃度測定結果は、表2の通りであった。夏期調査時、冬期調査時も風速3 m/s以下の弱い風が吹いている時期に測定を行っており、主要排出口（コークス炉）に近い測定地点で、高濃度のベンゼンが観測される傾向があった。

表3 施設周辺の濃度測定結果（夏期調査）

主要排出口からの位置関係	採取時刻		ベンゼン濃度 (μg/m ³)
	時 分	時 分 (h)	
方位			
北側	12 : 16	~ 11 : 58 (23 h)	19
東側	11 : 43	~ 11 : 24 (23 h)	1.0
西側	11 : 55	~ 11 : 35 (23 h)	77
南側	12 : 04	~ 11 : 46 (23 h)	44

表4 施設周辺の濃度測定結果（冬期調査）

主要排出口からの位置関係	採取時刻		ベンゼン濃度 (μg/m ³)
	時 分	時 分 (h)	
方位			
北側	12 : 02	~ 11 : 32 (23 h)	4
東側	11 : 34	~ 11 : 00 (23 h)	3.3
西側	11 : 43	~ 11 : 12 (23 h)	89
南側	11 : 51	~ 11 : 19 (23 h)	9.5