

## PM2.5に係るばい煙排出抑制対策の検討

令和元年度の調査として、「微小粒子状物質の国内排出抑制対策の在り方について（中間取りまとめ）（平成27年3月、中央環境審議会大気・騒音振動部会微小粒子状物質等専門委員会）」の短期的課題に関連して、平成29年度大気汚染物質排出量総合調査（以下「MAP調査」という。）結果の整理や、平成26年度MAP調査結果との比較を行うとともに、地方公共団体におけるばい煙排出抑制対策を整理した。また、凝縮性粒子に関する測定データを精査することで、煙道中PM2.5との相関について検討した。

## 1. 調査結果

## (1) MAP調査結果を活用したばい煙の排出状況に係る解析

H29年度の全国のばいじん・NO<sub>x</sub>排出量については、施設種別内訳では、排出量の上位5位を占める施設種は、H26年度実績と比べて、順位は一部前後していたが変わらなかった（図1）。また、業種別の内訳でも、排出量の多い業種は、H26年度実績と比べて、順位は一部前後していたが変わらなかった。ばいじん及びNO<sub>x</sub>の総排出量はH26年度と比較してH29年度は減少していた。

また、MAP調査に用いた回答施設数をH29年度とH26年度で比較した結果、H29年度の回答施設数がH26年度よりも増加しており、調査の回答率も上がっていた。施設種毎で比較すると、金属製錬・無機化学工業品製造用焙焼炉等及び廃棄物焼却炉の回答施設数は減少していたが、届出施設数も減っており回答率としては下がっていなかった（表1）。

H29年度実績におけるばいじん及びNO<sub>x</sub>の各排出量の上位5施設種（重複があるため計6施設種）<sup>1)</sup>から、ばい煙排出濃度が高い施設（上位1%の施設）を「高濃度排出施設」として、高濃度排出施設からの排出量が各施設種のばい煙排出量に占める割合を算出した（表2）。高濃度排出施設からの排出量が各施設種のばい煙排出量に占める割合は、H26年度実績とH29年度実績を比較したところ、大きな違いはなかった。さらに、高濃度排出施設からの排出量が各施設種のばい煙排出量に占める割合の15%以上に寄与している施設種（以下「高濃度排出施設種」という。）について、ばい煙排出濃度別の施設数と排出量の分布を算出した（図2—図5）。その結果、ばい煙排出濃度が高い施設は、施設数が少なくても排出量全体に寄与する割合が高くなっていた。

1) ばいじん、NO<sub>x</sub>、の上位5位を占める施設種は、ボイラー、金属製錬・無機化学工業品製造用焙焼炉等、窯業製品製造用の焼成炉及び溶融炉、乾燥炉、廃棄物焼却炉、ディーゼル機関の6施設種

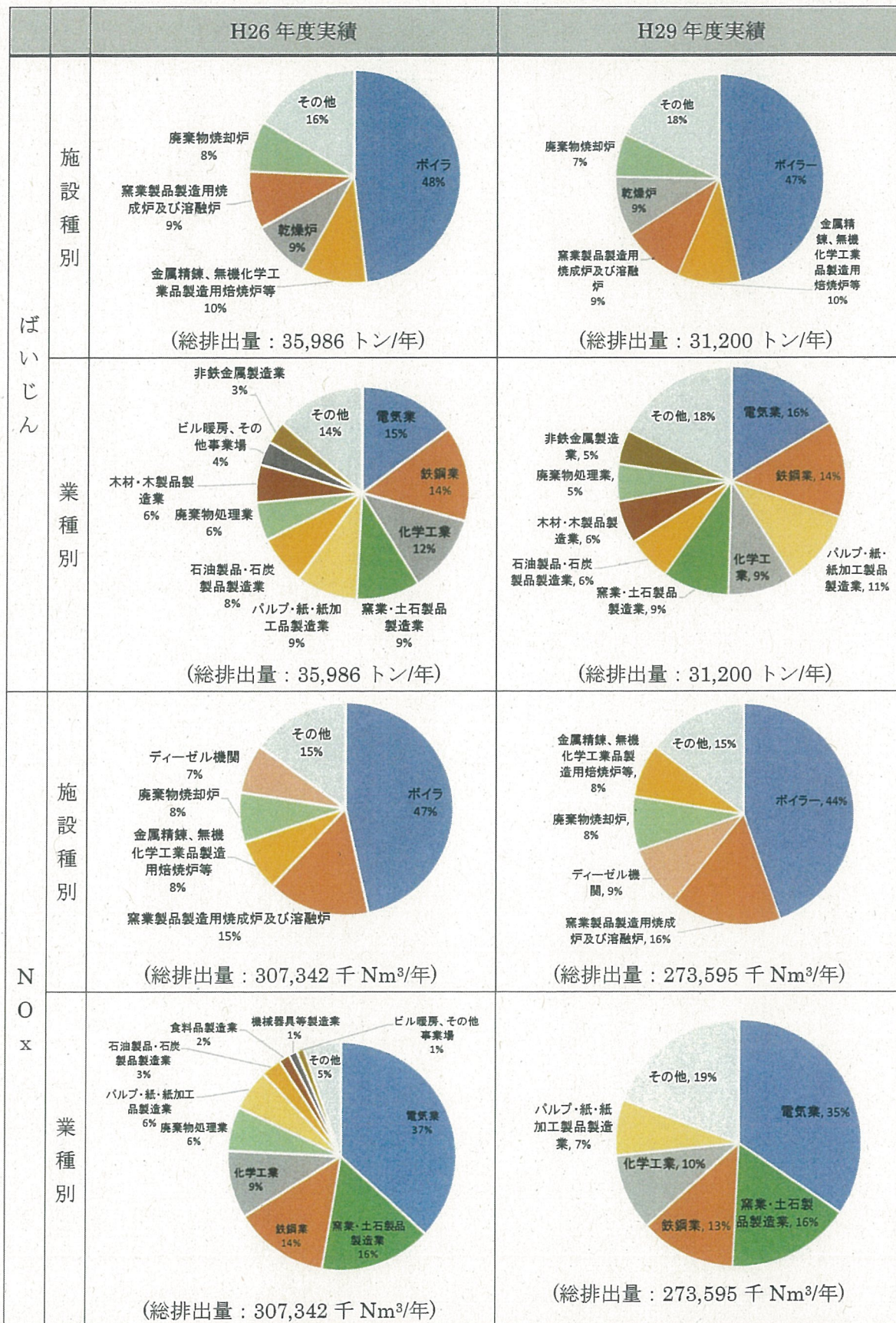


図1 施設種別、業種別の全国ばいじん・NOx排出量 (H29 年度実績と H26 年度実績の比較)

表 1 H29 年度実績と H26 年度実績の回答施設数の比較

施設種	H26 年度			H29 年度			
	回答施設数	届出施設数	割合 (%)	回答施設数	届出施設数	割合 (%)	
主要施設種	ボイラー	98,777	136,470	72	102,156	133,799	76
	金属製錬・無機化学工業品製造用焙焼炉等	243	215	—	233	208	—
	窯業製品製造用の焼成炉及び溶融炉	2,224	3,095	72	2,741	3,147	87
	乾燥炉	5,045	6,801	74	5,160	6,668	77
	廃棄物焼却炉	4,413	5,311	83	4,256	4,816	88
	ディーゼル機関	22,775	36,745	62	27,846	39,051	71
	主要施設種全体の合計	133,477	188,637	71	142,392	187,689	76
全体	MAP 調査全体の合計	156,715	217,186	72	166,281	216,920	77

(データ数 (回答数) の出典 : 大気汚染物質排出量総合調査 (MAP 調査))

(届出施設数の出典 : 大気汚染防止法施行状況調査)

表 2 高濃度排出施設からの排出量が各施設種のばい煙排出量に占める割合

施設種	ばいじん排出量に占める割合		NO <sub>x</sub> 排出量に占める割合	
	H26 年度	H29 年度	H26 年度	H29 年度
ボイラー	29%	24%	20%	26%
金属製錬・無機化学工業品製造用焙焼炉等	1%	1%	13%	<1%
窯業製品製造用の焼成炉及び溶融炉	4%	9%	3%	2%
乾燥炉	28%	27%	14%	9%
廃棄物焼却炉	12%	14%	4%	3%
ディーゼル機関	1%	2%	15%	21%

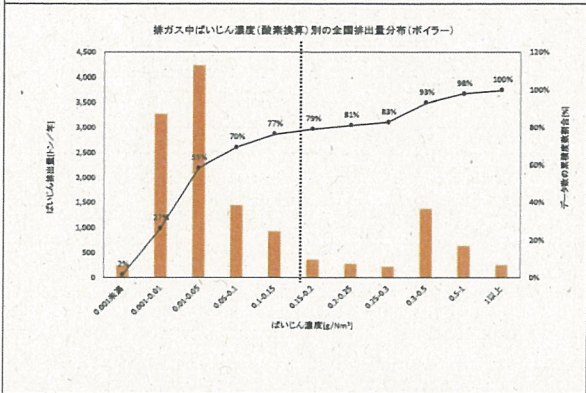
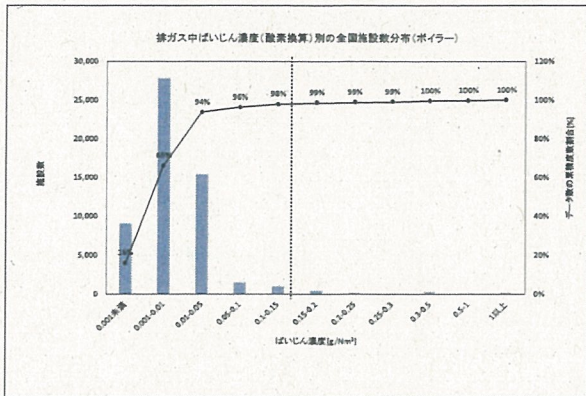


図2 施設数分布(上)及び排出量分布(下)  
[ばいじん/ボイラー]

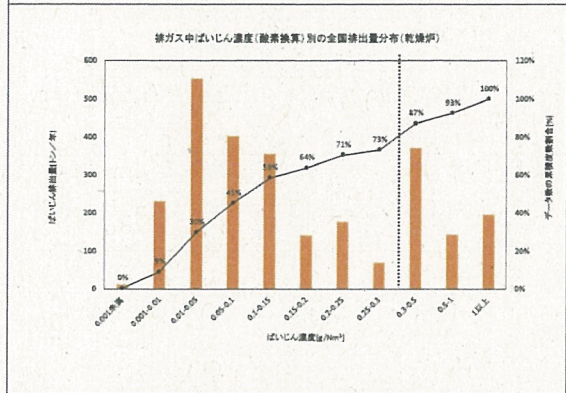
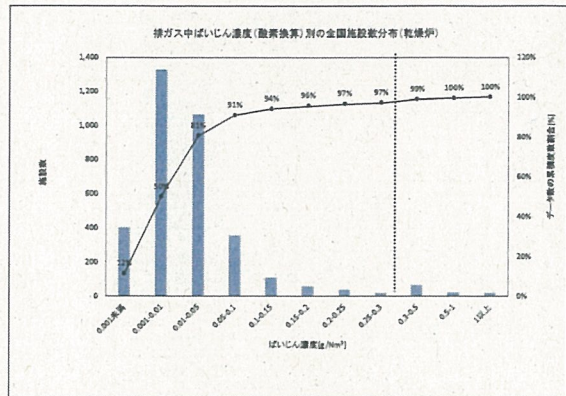


図3 施設数分布(上)及び排出量分布(下)  
[ばいじん/乾燥炉]

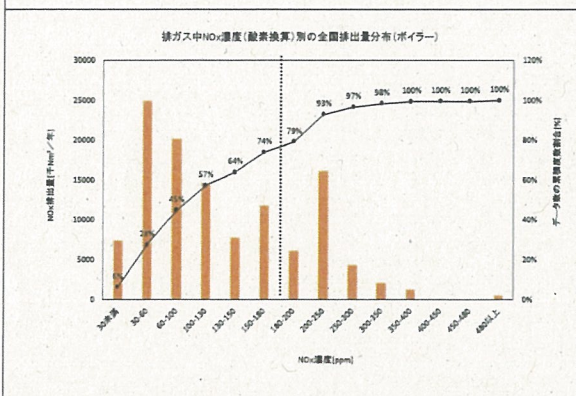
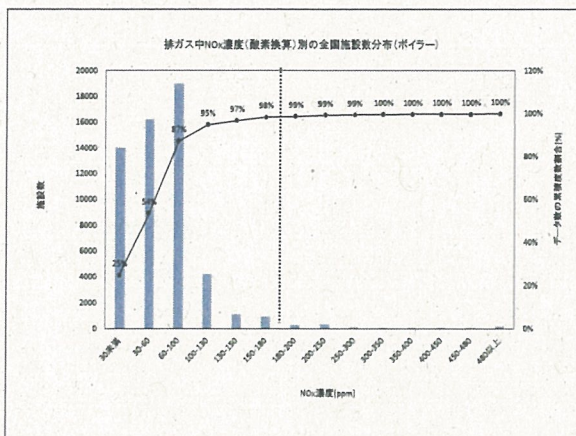


図4 施設数分布(上)及び排出量分布(下)  
[NOx/ボイラー]

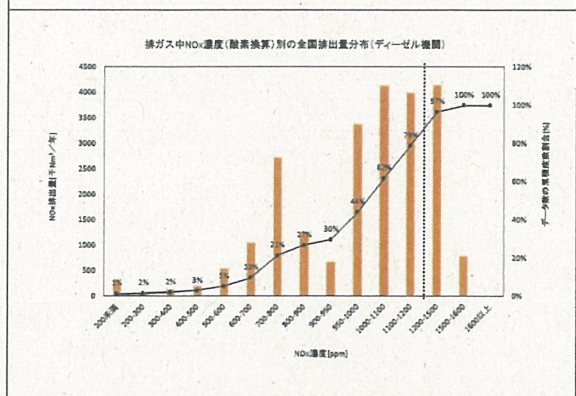
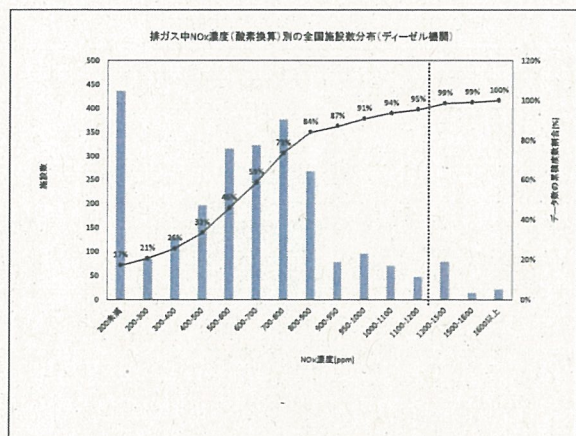


図5 施設数分布(上)及び排出量分布(下)  
[NOx/ディーゼル機関]

## (2) 地方公共団体におけるばい煙排出抑制対策ヒアリング

効果的なばい煙排出抑制策の検討をするため、地方公共団体が独自に設定しているばい煙に係る条例や協定の状況、地方公共団体の指導による改善事例等についてヒアリングした。その結果、独自条例制定、排ガス量が多い事業者との協定等締結により、個別にばい煙排出削減を図っている事例があった。また、大気環境中のオキシダント濃度が高くなり、注意報等が発令された場合の協力事業者への追加的な排出量削減要請に基づき、協力事業者において、施設の実出力低下、燃料の切替えや排ガス処理方法の変更等を実施している事例もあった。なお、指導事例としては、メンテナンス不足や排ガス処理設備の老朽化により排ガス濃度が高い施設に対して、メンテナンス等を指導することで、排ガス濃度が改善された事例もあった。

## 2. 今後の検討について

PM2.5 対策に係る検討のひとつとして、ばい煙発生施設からのばい煙排出抑制対策に焦点を当て検討を行ってきた。今後の検討としては、上位5施設種を中心とした排出削減シナリオを設定し、高濃度地域を対象としたシミュレーションを行うこと等より、ばい煙排出抑制の対策が環境濃度にどの程度寄与するか効果を検証しながら、対策の具体化を検討していくことが重要である。

### (1) 排出削減シナリオによる削減効果の検討について

ばいじん及びNO<sub>x</sub>の排出量の多くを占めている上位5施設種を中心に、排出削減シナリオによる削減効果の検討を行う。その際、施設種毎の状況及びあるべき姿を踏まえつつ、業界ヒアリングを行うなど精査を行った上で、検討を行うことが重要である。

### (2) シミュレーションモデルによる検討について

関東地方の都市部、関西地方の都市部及び沿岸部、中国・四国地方の瀬戸内海に面する地域、九州地方の北部及び有明海に面する地域といった、比較的環境基準の達成率が低い地域を中心に、(1)で検討を行った排出削減シナリオによる固定発生源からのばい煙の排出削減が大気中のPM2.5濃度にどのように寄与するかをシミュレーションモデルにより検討することとしている。

上記を踏まえ、令和2年度は、移動発生源や越境移動による寄与も踏まえつつ、高濃度地域を対象としたシミュレーションモデルによりPM2.5濃度削減効果を推計し、経済的・技術的考慮を払いつつ検討することにより、ばい煙排出抑制対策の大まかな方向を示すこととする。

(参考) 凝縮性粒子に関する調査

これまでの凝縮性粒子 (CPM) 測定データを精査し、煙道中 PM2.5 との相関関係について調査した。煙道中 PM2.5 濃度が  $1,000 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$  より高い施設では、CPM を加味した場合、煙道中 PM2.5 としての増加分は概ね 1 ~ 3 倍程度であり、施設種別、業種別、燃料種別の傾向はみられなかった (図 6)。

煙道中 PM2.5 濃度と CPM 濃度の相関では、CPM 濃度は、煙道中 PM2.5 濃度に対して概ね 0.6 乗の直線の関係になる可能性が示唆された (図 7)。燃料種によって CPM の排出傾向が異なる可能性や、木くず、軽油、廃油を燃料とする施設で比較的高濃度が検出された。

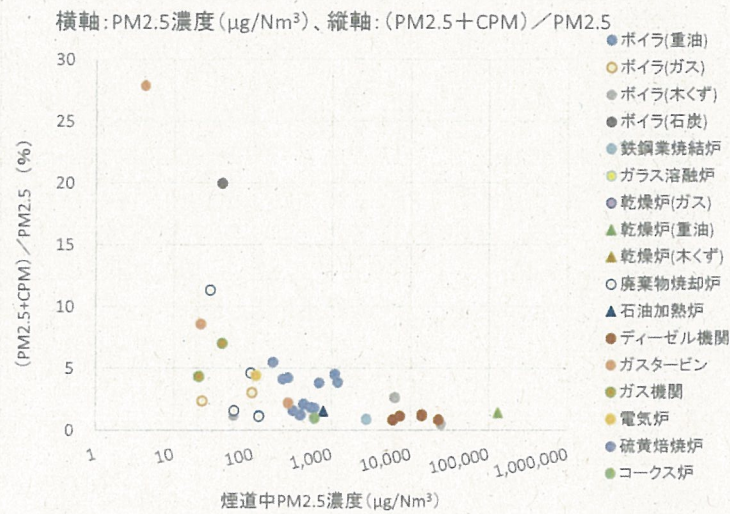


図 6 煙道中 PM2.5 濃度(実測値)と (CPM を含む煙道中 PM2.5) / 煙道中 PM2.5 濃度比

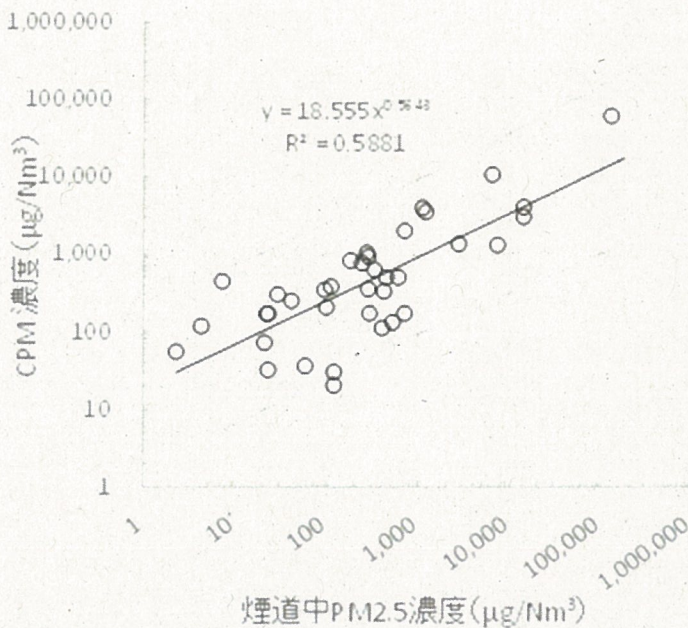


図 7 煙道中 PM2.5 濃度と CPM 濃度の相関 (点線は予測区間)