

4.4 排出量分布

貴陽市における現況年(2003年)の発生源インベントリー結果、アンケート調査、交通量調査結果等に基づき計算された点源、線源、面源別排出量を、発生源位置及び道路延長等に基づき、計算ボックス別鉛直高さ別排出量に配分した。

(1) 対象物質

SO₂, NO_x, PM₁₀

(2) 発生源の種類

表 4.4-1 は、シミュレーションに用いた発生源の種類である。発生源を点源、線源、面源の3つに区分して排出量を算定した。点源は、アンケート調査の工場を対象とした。線源は、貴陽市中心部の市街区域(4.5km×5.5km)の幹線道路を対象とした。面源は、排出量が少なく点源として把握することが難しい中小工場やボイラー、ホテル公共施設、家庭及び飲食店を対象とした。

表 4.4-1 発生源の種類

発生源の種類	対象
点源	大規模工場
線源	幹線道路
面源	工場(その他中小工場、ボイラー) ホテル公共施設 家庭 飲食店

4.4.1 点源の排出量分布

図 4.4-1～図 4.4-3 は、SO₂、NO_x及びPM₁₀の排出量分布図である。SO₂及びNO_xでは、清鎮市の東南部で排出量が大きく、次いで南明区、白雲区の順となっている。PM₁₀では、花溪区、清鎮市が最も大きく、次いで南明区となっている。

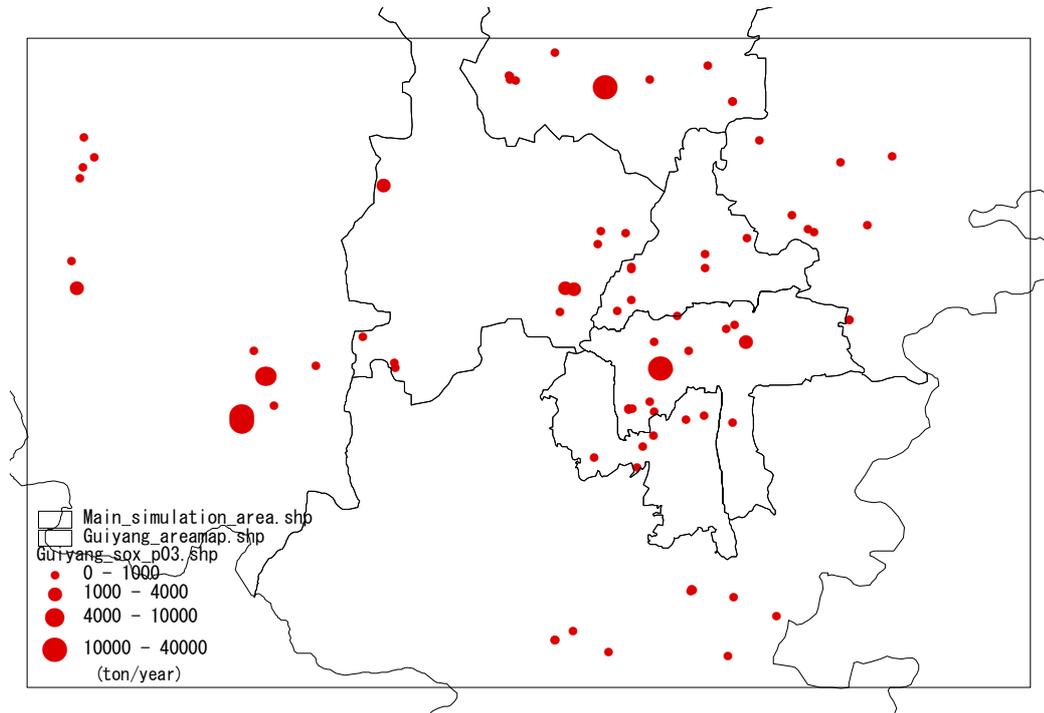


図 4.4-1 2003 年のSO₂排出量分布図（点源）

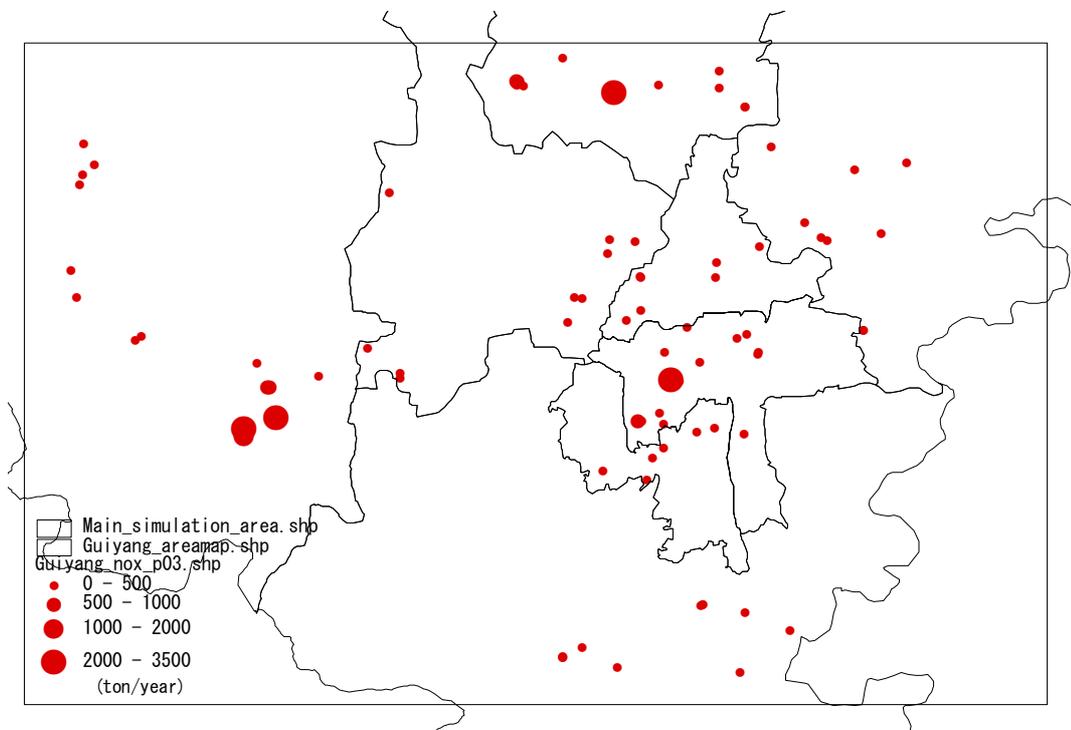


図 4.4-2 2003 年のNO_x 排出量分布図（点源）

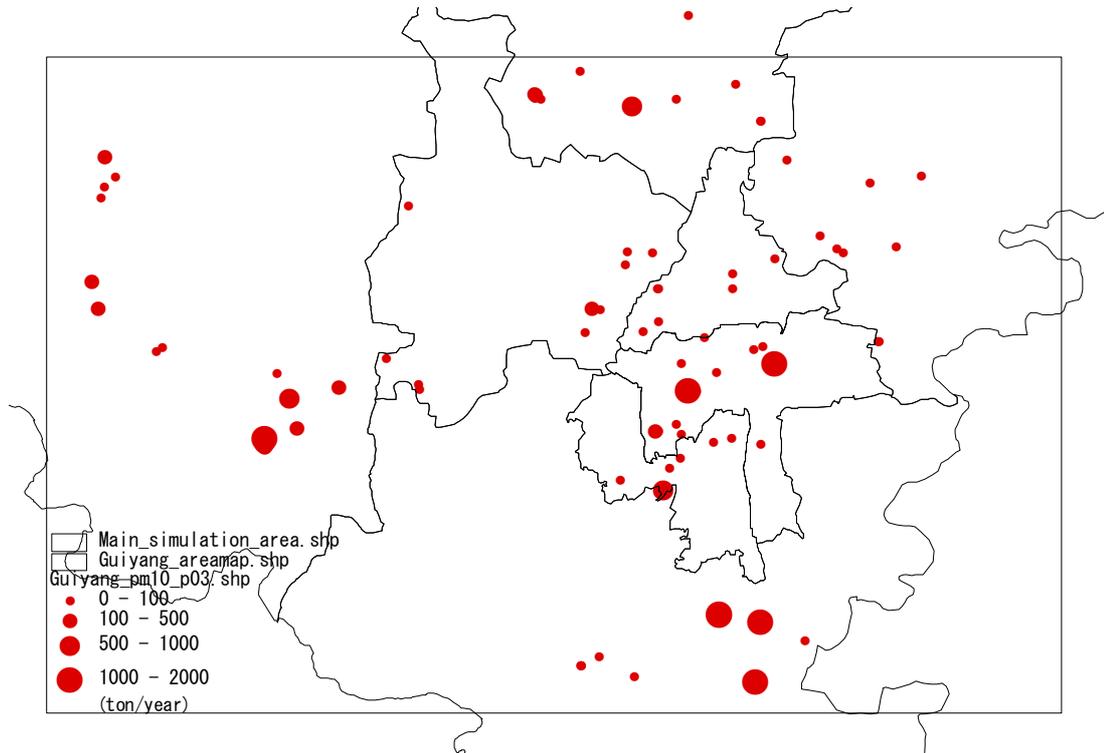


図 4.4-3 2003 年のPM₁₀排出量分布図（点源）

4.4.2 線源

図 4.4-4 は、道路リンク別排出量の算出フローである。線源は、貴陽市の市街区域(4.5km×5.5km)の幹線道路を対象にした。道路リンク別排出量は、道路リンク別平日・休日車種別時刻別交通量、旅行速度、道路延長及び排出係数等から算出した。計算ボックス別鉛直高さ別排出量は、算出された道路リンク別排出量を道路高さ(表 4.4-2 参照)及び計算ボックス内の道路延長に基づいて配分した。

表 4.4-2 道路リンク別道路高さ

対象道路	道路高さ
花溪路、都司路の高架部	8m
上記以外の道路	1m

図 4.4-5～図 4.4-7 は、SO₂、NO_x及びPM₁₀の道路リンク別排出量を示している。全ての対象物質において、花溪路が最も排出量が大きく、次いで浣沙路となっている。市の中心部では、排出量が比較的少なくなっている。

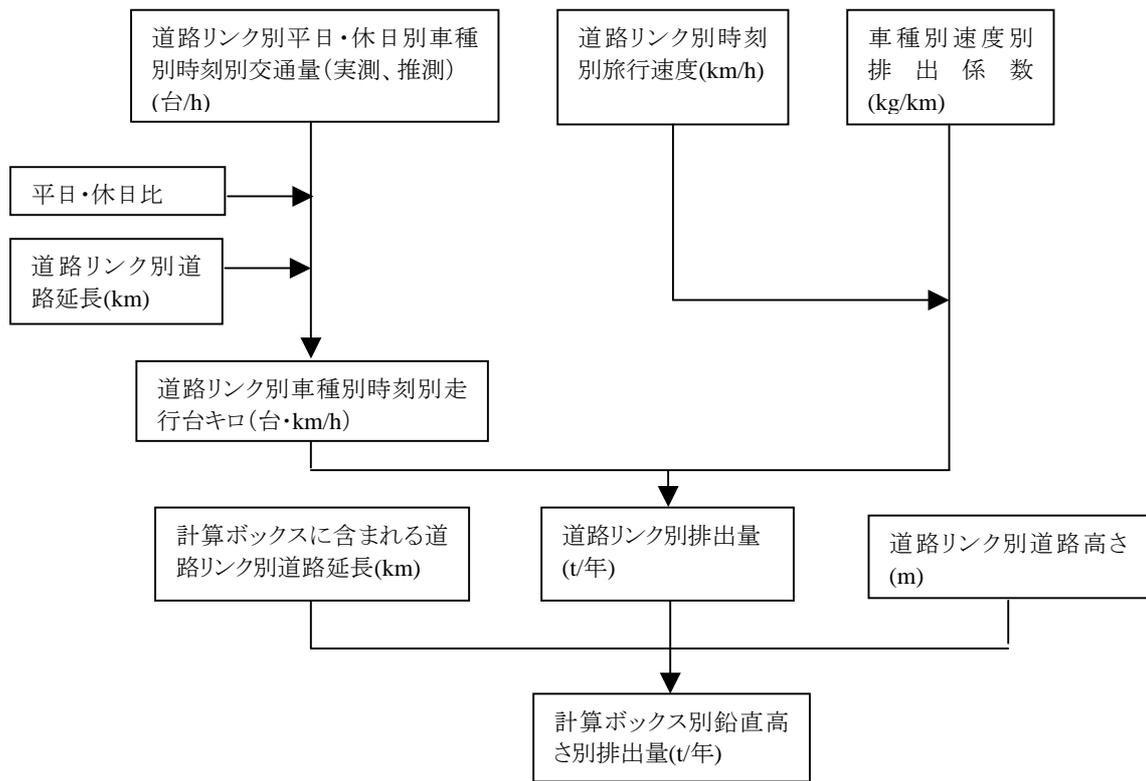


図 4.4-4 道路リンク別排出量算出フロー

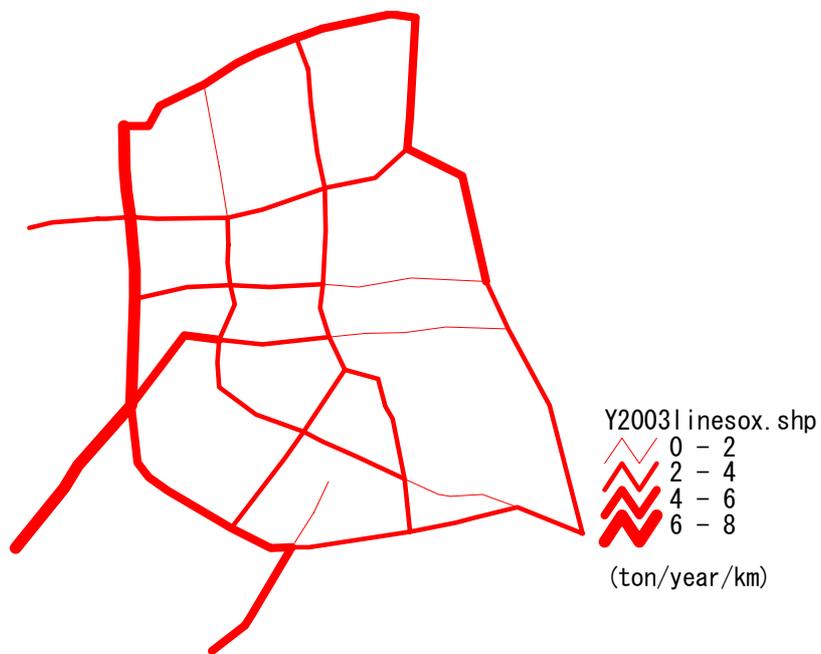


図 4.4-5 2003 年のSO₂排出量分布図 (線源)

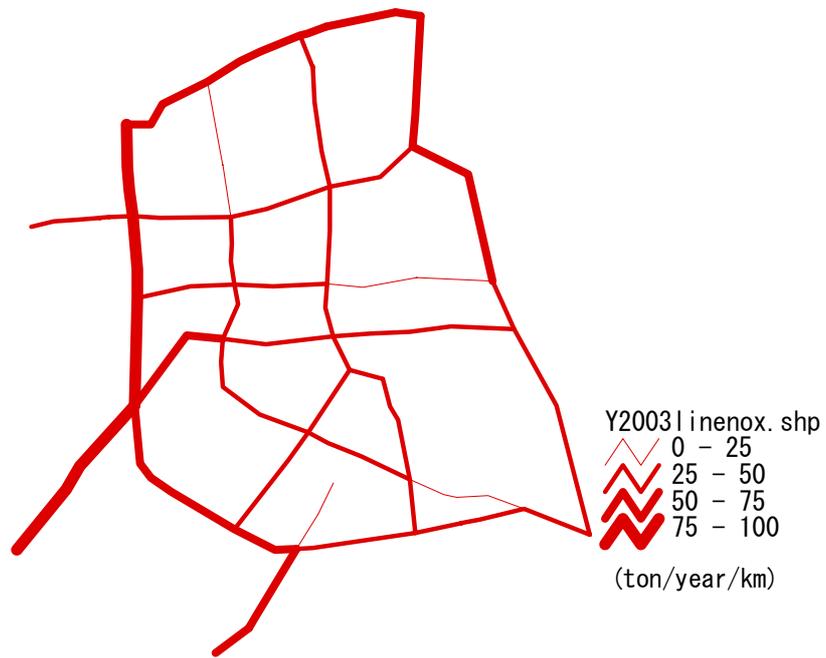


図 4.4-6 2003 年の NOx 排出量分布図 (線源)

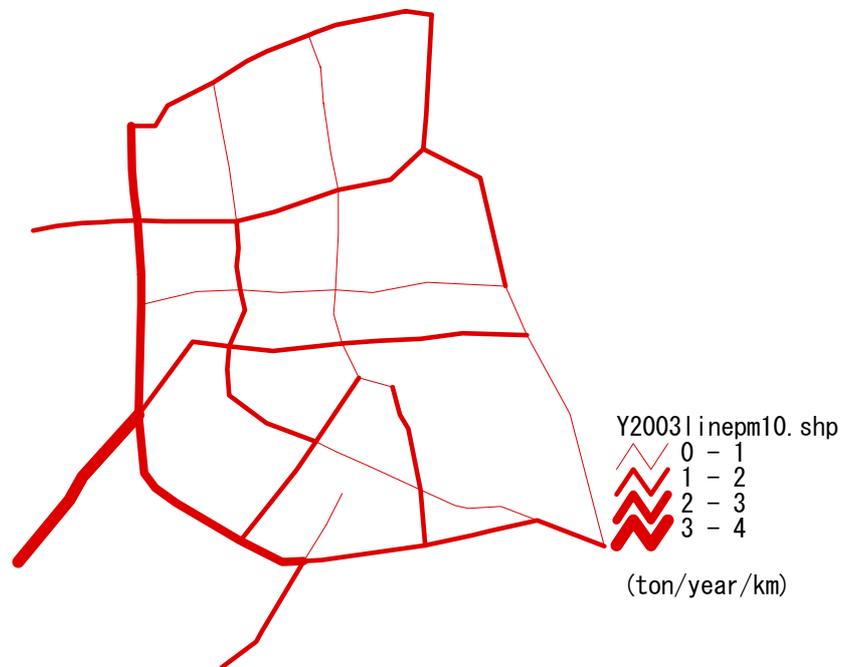


図 4.4-7 2003 年の PM₁₀ 排出量分布図 (線源)

4.4.3 面源

図 4.4-8 は、面源の排出量作成フローである。各面源の排出量は、燃料使用量等から推計した貴陽市全体の排出量を貴陽市の統計資料等に基づき市、区、県に配分した。次に配分された市、区、県の全排出量を各行政区の面積等に応じて計算ボックスに配分して、計算ボックス別面源排出量を算出した。

図 4.4-9～図 4.4-11 は、貴陽市における 2003 年の面源排出量分布図である。SO₂及びNO_xでは、雲岩区で最も排出量が大きく、次いで南明区、小河区の順となっている。PM₁₀は、SO₂及びNO_xの分布とほぼ同様であるが、雲岩区、南明区、小河区に次いで、白雲区でも排出量が大きくなっている。

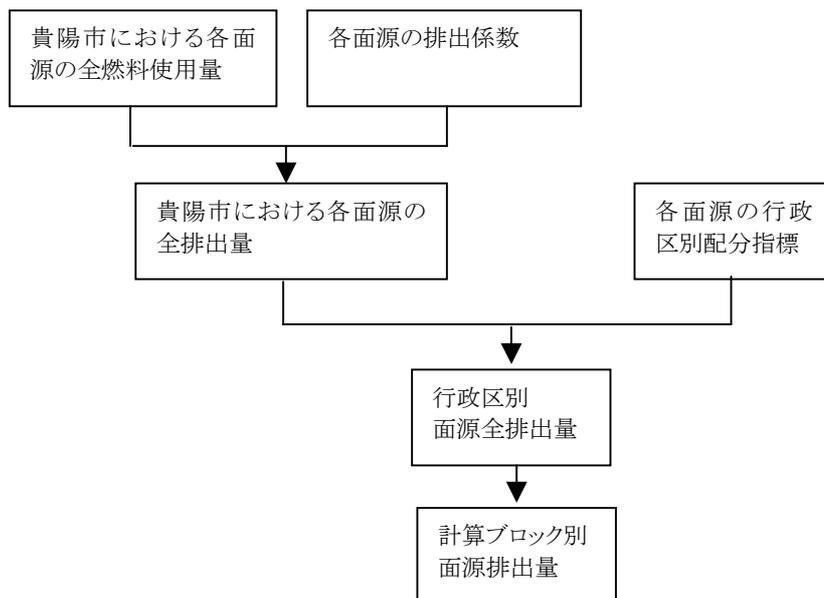


図 4.4-8 面源の排出量算出フロー

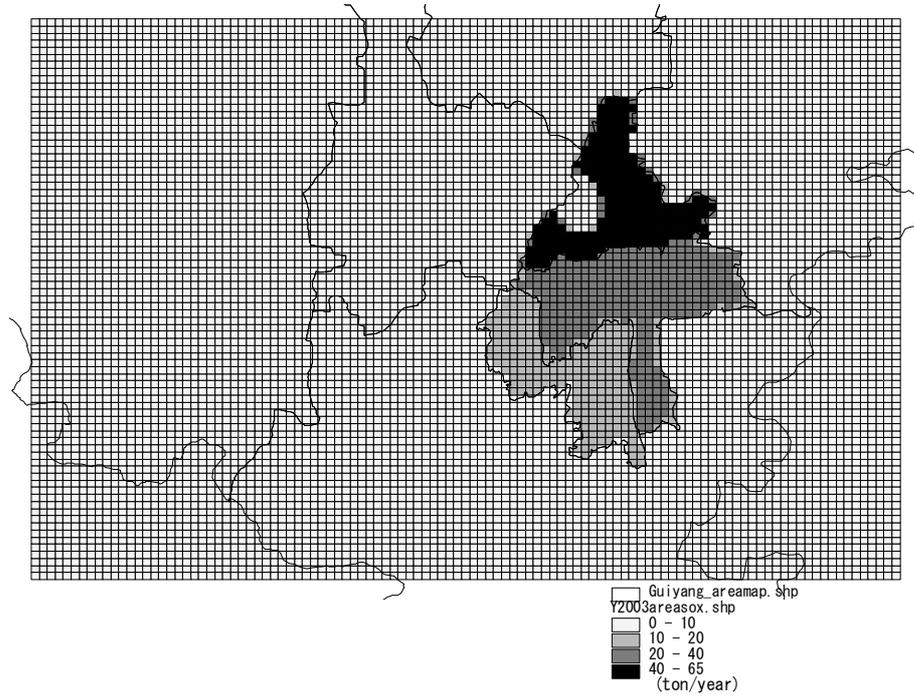


図 4.4-9 2003 年のSO₂排出量分布図（面源）

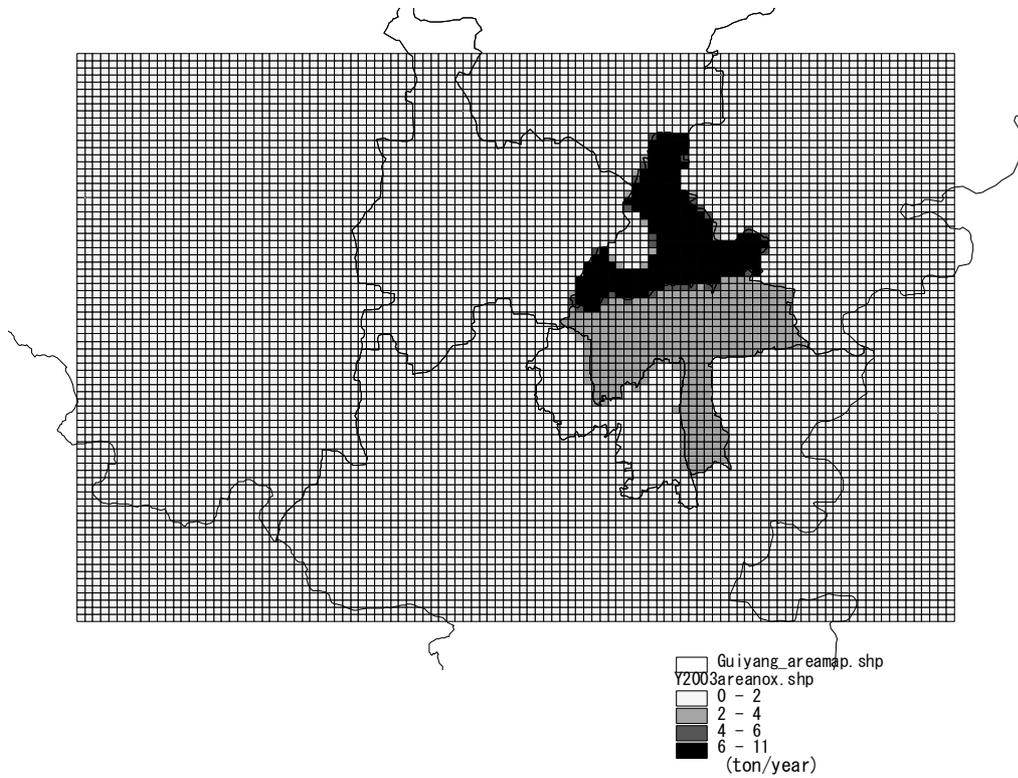


図 4.4-10 2003 年のNO_x 排出量分布図（面源）

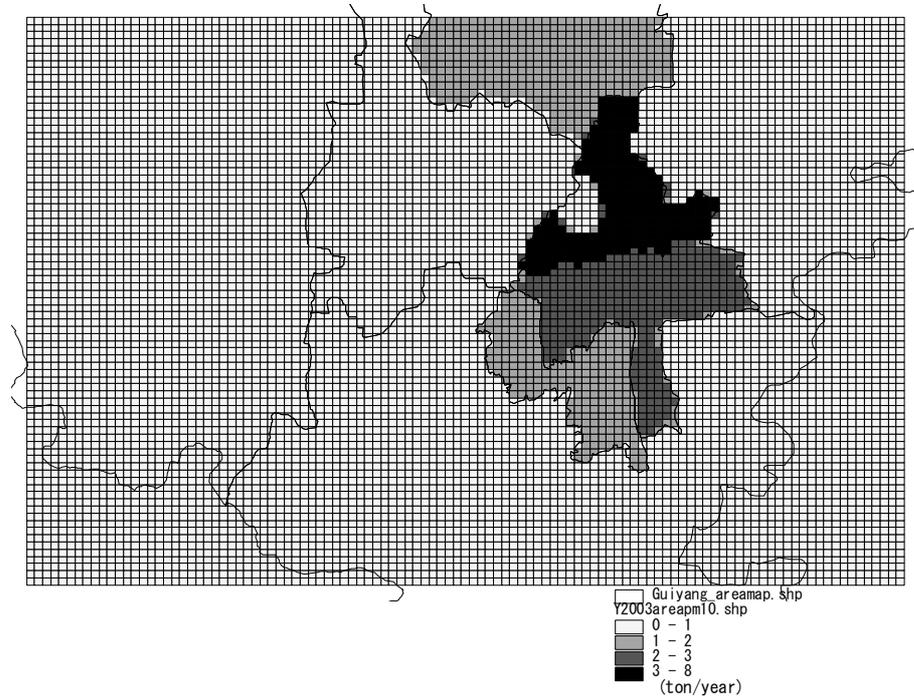


図 4.4-11 2003 年のPM₁₀排出量分布図（面源）

4.4.4 全排出量の分布

図 4.4-12～図 4.4-14 は、貴陽市における 2003 年のSO₂、NO_x及びPM₁₀排出量分布図である。SO₂及びNO_xでは、清鎮市の南東部及び南明区の中西部において排出量が大いメッシュがみられる。また、NO_xでは、雲岩区及び南明区の道路で排出量が比較的大きくなっている。PM₁₀では、清鎮市の南東部及び南明区の中西部に加えて花溪区で排出量が大くなっている。

全排出量と点源・線源・面源排出量との比較では、SO₂及びPM₁₀について点源排出量の寄与が大く、次いで、面源排出量の寄与が大くなっている。NO_xについては、全排出量に対する点源の寄与が大く、次いで線源排出量が比較的大きくなっている。また、面源排出量は、全排出量に対する寄与が小さいことがわかる。

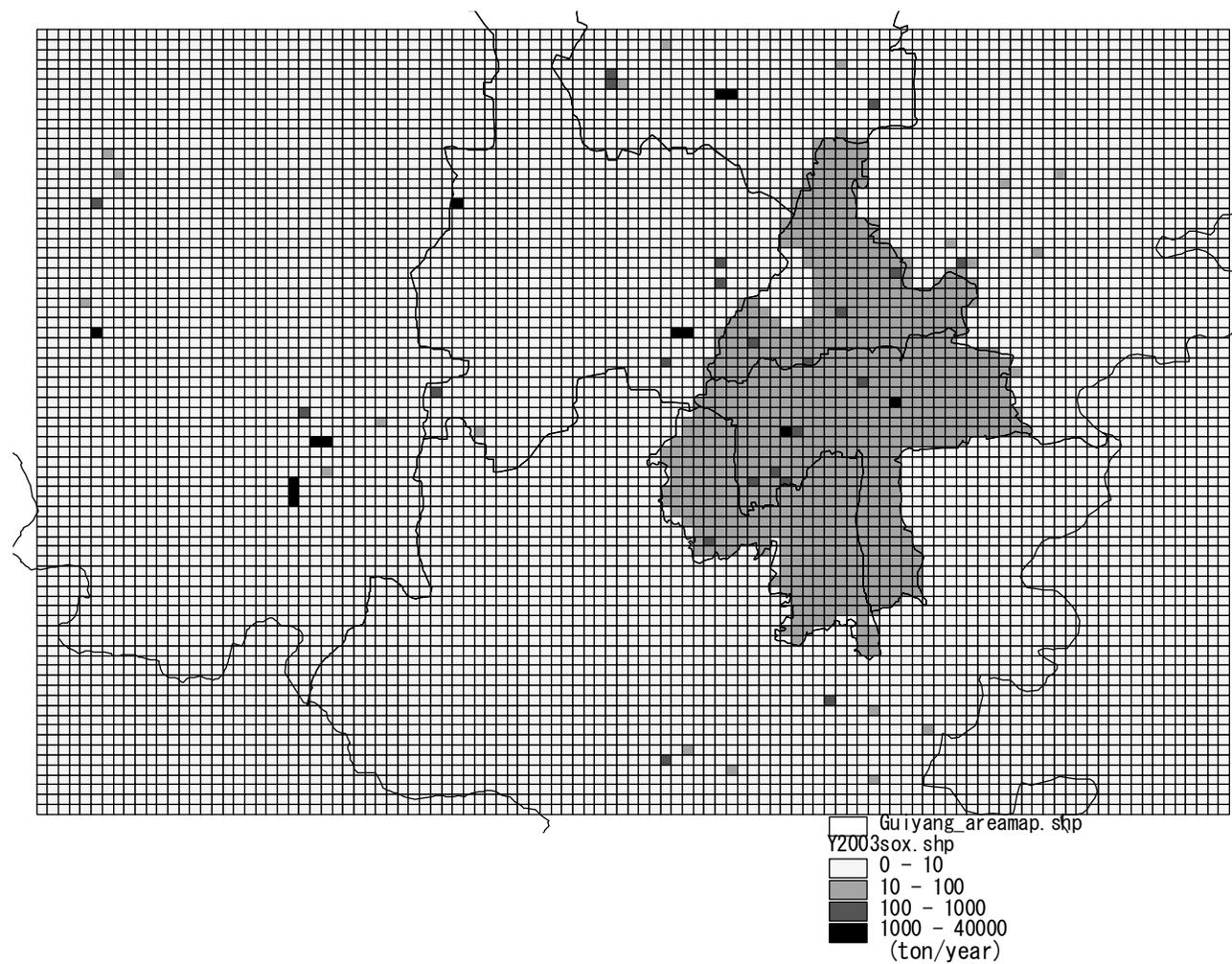


図 4.4-12 2003 年のSO₂排出量分布図（全排出量）

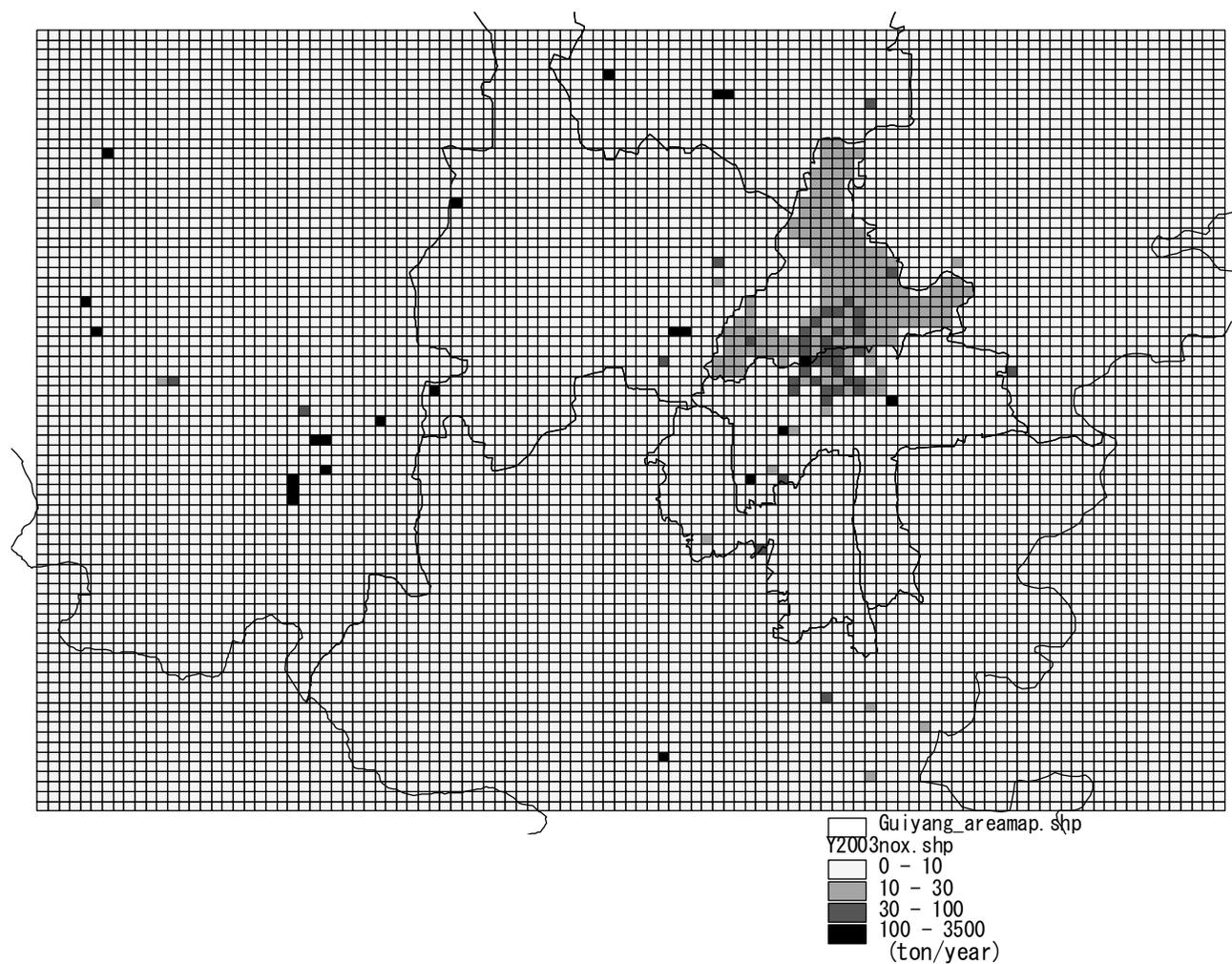


図 4.4-13 2003 年の NO_x 排出量分布図 (全排出量)

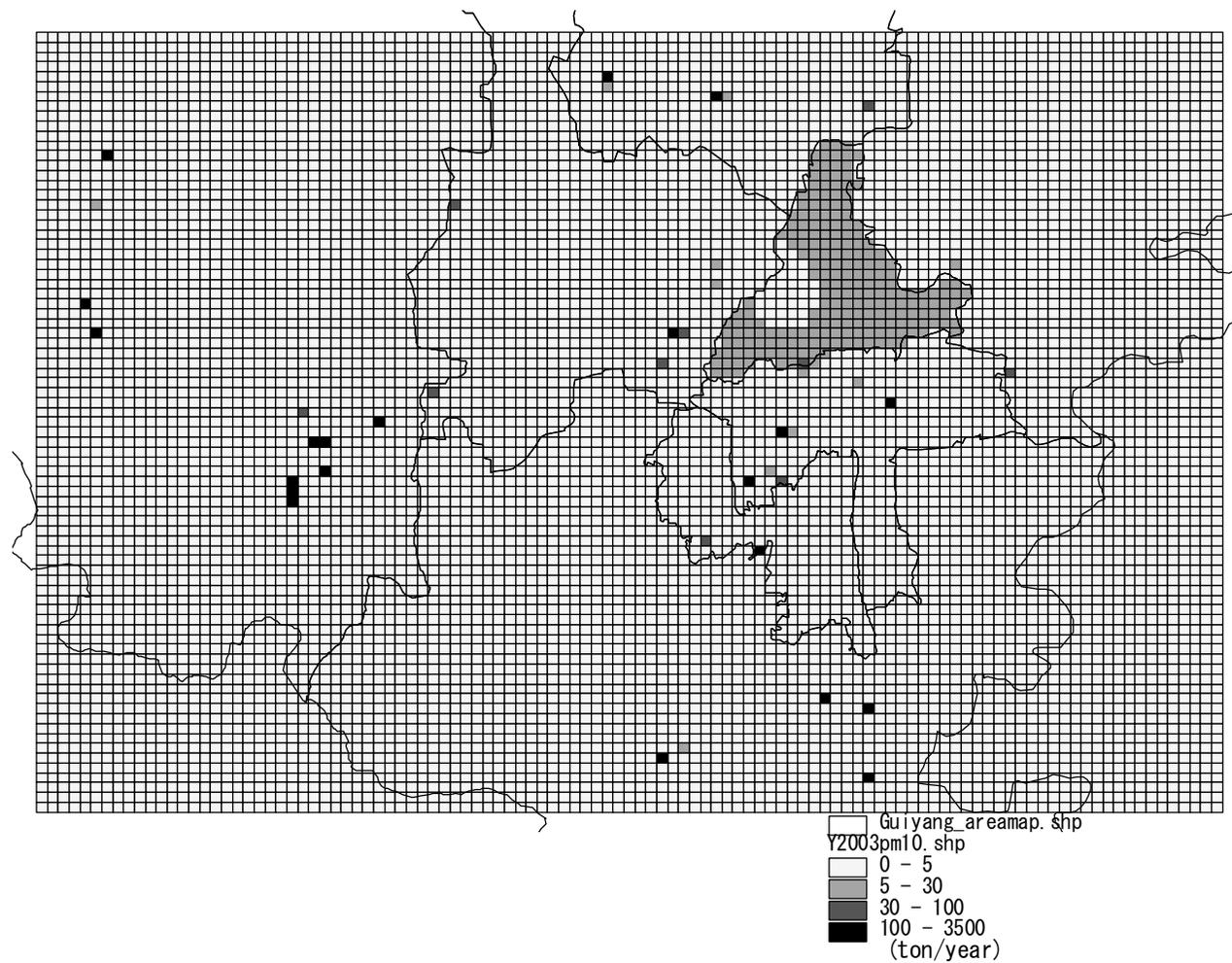


図 4.4-14 2003 年のPM₁₀排出量分布図（全排出量）

4.5 石炭灰アンケート調査

貴陽市の主要なばい煙発生施設から回収される石炭灰の発生量と利用実態を把握するために 112 工場に石炭灰に関するアンケート調査を実施した。

(1) 調査項目

主な調査項目は次のとおりである。

- 工場の概要
- 石炭の性状
- 石炭の貯蔵
- 石炭使用施設
- 石炭灰の発生量と性状
- 石炭灰の保管状況石炭灰の利用と処分
- 石炭灰の利用・処分・保管上の問題点
- 工場の将来計画
- 石炭灰に関する将来計画
- 石炭灰に関する行政への要望

(2) 調査票回収率

全部で 87 事業所から調査票を回収した。回収率は 77.7%であった。

(3) アンケート調査結果の集計

① 石炭灰の含有水分と pH

フライアッシュとクリンカーの含水率と pH について 25 工場から回答を得た。その結果を表 4.5-1 に示す。フライアッシュとクリンカーの含水率と pH 共に、工場によって値が大きく異なる。これは、排ガス処理方法の違い、石炭灰の保管方法の違いによるものと考えられる。以下の集計では、石炭灰の量として水分を含んだ値をそのまま用いた。

表 4.5-1 石炭灰の含有水分と pH

	含水率 (%)				pH			
	回答数	最小値	中位値	最大値	回答数	最小値	中位値	最大値
フライアッシュ	14	1.0	7.5, 8	21	15	5.5	7	14
クリンカー	15	<1	8	70	13	5.1	7	11

② 石炭灰の発生量、利用・処分の実態

2002 年の石炭灰の発生量、利用・処分の実態は表 4.5-2 のとおりである。年間 542 万トンの石炭消費量に対し、フライアッシュが 103 万トン、クリンカーが 19 万トン、両者の混合灰が 20 万トン回収されている。

表 4.5-2 石炭灰の発生量と利用・処分の実態

石炭消費量		トン/年							
5,418,474									
フライアッシュ	1,032,128	セメント原料	道路材料	路盤等	レンガ原料	建材原料	還元材	その他	小計
	利用	205,465	10,394	37,875	49,918		9		303,661
	処分	725,975	河川	構内堆積	委託処理				小計
				1	2,491				728,467
	合計								1,032,128
クリンカー	194,724	セメント原料	道路材料	路盤等	レンガ原料	建材原料	還元材	その他	小計
	利用	28,860	36,595	3,170	48,773	70			117,467
	処分	72,515	河川	構内堆積	委託処理				小計
				98	4,644				77,257
	合計								194,724
フライアッシュとクリンカー混合	200,115	セメント原料	道路材料	路盤等	穴埋め・土地造成	レンガ原料	建材原料	その他	小計
	利用	1,000	17,963	36,875	125,742	1,504		4,000	187,084
	処分	12,766	河川	構内堆積	委託処理				小計
					265				13,031
	合計								200,115

③ 石炭灰の利用・処分

石炭灰の含有水分を無視すると、2002年の石炭灰の利用・処分量は表 4.5-3 のとおりである。2002年の石炭灰の回収量は143万トンで、その42.6%の60.8万トンが利用されている。また、石炭灰の種類別の利用割合はフライアッシュの場合は29.4%に対し、クリンカーの場合は60.3%であり、クリンカーの利用割合はフライアッシュの利用割合の2倍である。フライアッシュとクリンカーの混合灰の場合は利用割合が93.5%と高いが、これは火力発電所の穴埋めと土地造成の量が多いためである。これを除くと利用率は82.5%になる。いずれにしてもフライアッシュとクリンカーの混合灰の場合は利用率が非常に高い。

表 4.5-3 石炭灰の利用・処分(2002年)

	(トン/年)			
	利用量	処分量	合計	利用率
フライアッシュ	303,661	728,467	1,032,128	29.4
クリンカー	117,467	77,257	194,724	60.3
混合灰	187,084	13,031	200,115	93.5
合計	608,212	818,755	1,426,967	42.6

④ 石炭灰の利用内訳

穴埋めと土地造成の利用を除くと、石炭灰の利用内訳は表 4.5-4 のとおりである。全体としての石炭灰の利用量はセメント原料が23.5万トン(48.8%)、レンガ原料が10万トン(20.8%)、路盤材等が7.8万トン(16.28%)、道路材料が6.5万トン(13.5%)となっている。また、石炭灰の種類別利用に関しては、フライアッシュの場合はセメント原料が67.7%、レンガ原料が16.4%、クリンカーの場合はレンガ原料が41.5%、道路材料が31.2%、セメン

ト原料が 24.6%、フライアッシュとクリンカーが混合の場合は路盤材等が 60.1%、道路材料が 29.3%を占めている(表 4.5-5)。

表 4.5-4 石炭灰の利用内訳(穴埋めと土地造成の利用を除く)

	(トン/年)							合計
	セメント原料	道路材料	路盤等	レンガ原料	建材原料	還元材	その他	
フライアッシュ	205,465	10,394	37,875	49,918		9		303,661
クリンカー	28,860	36,595	3,170	48,773	70			117,467
混合灰	1,000	17,963	36,875	1,504			4,000	61,342
合計	235,325	64,951	77,920	100,195	70	9	4,000	482,470

表 4.5-5 石炭灰の種類別利用割合(2002年)

	(%)							合計
	セメント原料	道路材料	路盤等	レンガ原料	建材原料	還元材	その他	
フライアッシュ	67.7	3.4	12.5	16.4		0.0		100.0
クリンカー	24.6	31.2	2.7	41.5	0.1			100.0
混合灰	1.6	29.3	60.1	2.5			6.5	100.0
合計	48.8	13.5	16.2	20.8	0.0	0.0	0.8	100.0

注: 穴埋めと土地造成を除く

⑤ 石炭灰の処分実態

石炭灰の処分内訳を表 4.5-6 に示す。石炭灰の処分はほぼ 100%が陸地処分である。

表 4.5-6 石炭灰の処分内訳

	(トン/年)					合計
	陸地	河川	構内堆積	委託処理		
フライアッシュ	725,975		1	2,491		728,467
クリンカー	72,515		98	4,644		77,257
混合灰	12,766			265		13,031
合計	811,256		99	7,400		818,755

⑥ 行政への要望

石炭灰の利用に関して、行政への要望としては次のものがある。

- 利用技術の向上
- 利用技術の紹介
- 利用技術の普及・紹介
- クリンカーを使ったレンガの普及
- 利用者の紹介
- 石炭灰の取引システムの整備
- 石炭灰の利用者による無償引取り
- 石炭灰の利用に対する税制上の優遇
- 石炭灰の利用を奨励するための法令の整備
- 石炭灰利用の経済的メリット、環境への効果を一般へ普及させる
- 石炭灰の利用技術の研究・開発を促進するための法律の制定
- 土レンガの使用を禁止し、レンガには石炭灰と廃材を用いる



(4) 排煙脱硫装置からの副生物等

工場アンケート調査結果から本格的な脱硫装置は設置されていないと考えられる。従って現状では排煙脱硫装置からの硫黄回収量はないものとした。