

資料5. シミュレーションモデルの構築

5.1 現モデルのレビュー

図 5.1-1は、貴州省環境科学研究設計院（以下、環科院）で開発された現モデルの基本構成を示している。現モデルは気象モデル、大気拡散モデル及び作図等により構成される。気象モデルは、気流サブモデル、地衡風サブモデル、乱流サブモデルにより構成される。乱流サブモデルは風速場の初期値と温度分布から、運動量・熱量及び乱流フラックスを求め、気流場にフィードバックする。地衡風サブモデルでは、地形の起伏及び地表の熱等を考慮して局地的な気流場に反映させる。以上のサブモデル及び風速場を用いて、気流モデルにより3次元の気流場を求める。大気拡散モデルでは、気象モデルにより計算された風速場及び乱流場・発生源・地形等に基づき、移流・拡散計算を行い、対象物質の大気中濃度を計算する。

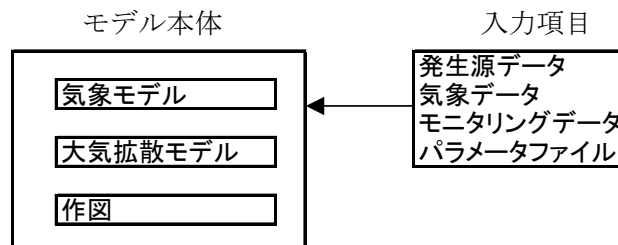


図5.1-1 現モデルの基本構成

① 解析対象領域

現モデルで計算可能な領域は $10\text{km} \times 10\text{km} \sim 100\text{km} \times 100\text{km}$ である。水平方向のボックスの大きさは $200 \sim 500\text{m}$ である。鉛直方向の指定は 16～30 まで指定できる。鉛直層の指定は、層の上下を指定する必要があることから、層の指定数からマイナス1した値が鉛直の層数となる。

② 対象項目

計算項目は、硫黄酸化物(SO_2)、二酸化窒素(NO_2)、 PM_{10} 等である。

③ 対象期間

対象期間は、気象条件を設定することにより、最長で1年間の計算が可能である。

④ 発生源データ

現モデルの発生源データは、X 軸,Y 軸,Z 軸のグリッド番号、排出量(kg/h)を入力する。

⑤ 現モデルによる長時間平均濃度の算出方法

最大 20 種類の気象条件別計算濃度から長期間平均濃度の算出が可能である。

⑥ 気象サブモデルと大気拡散サブモデル

環科院の現モデルと新モデル（調査団の改良モデルの本体）は、開発言語（現モデル:FORTRAN、新モデル:C 言語）による違いはあるが、大気拡散シミュレーションモデルの本体部分である気象サブモデル、大気拡散サブモデルが同一のロジックで開発されている。そのため、現モデルの詳細については改良モデルの記述を参照。

5.2 現モデルと新モデルとの比較及び検証

現モデルと新モデルを用いて貴陽市中心部(34km×34km 四方)における試算を行い、評価を行った。

(1) 計算領域

計算結果の比較に用いた計算対象領域は、貴陽市の中心部をカバーする 34km×34km 四方である。

水平方向のボックスの大きさは 500m、鉛直方向は 15 層 (0～3m、3～30m、30～50m、50～100m、100～200m、200～300m、300～500m、500～700m、700～1000m、1000～1500m、1500～2000m、2000～2500m、2500～3000m、3000～4000m、4000～5000m) に分割した。

(2) 気象条件

貴陽市のこれまでの研究成果に基づき、貴陽市の 18 気象条件を設定した。年平均濃度は、18 気象条件により計算された計算濃度と出現頻度から算出した。

(3) 発生源

図 5.2-1は、試算に用いた 1996 年のSO₂排出量分布図である。

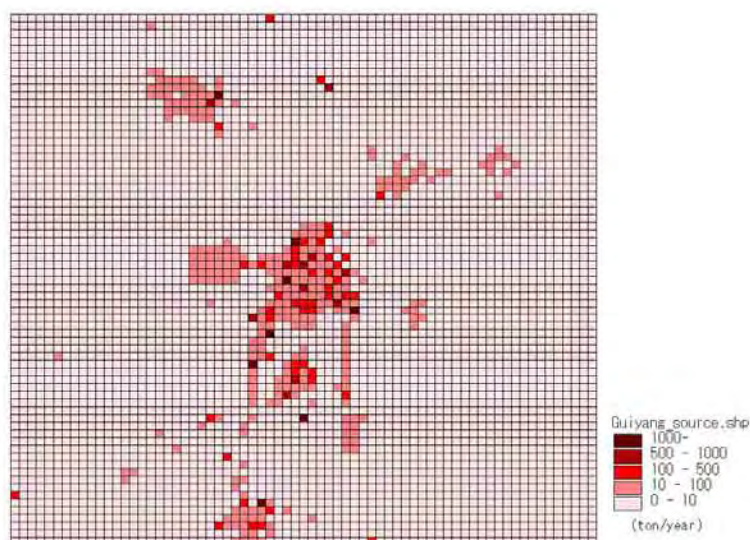


図5.2-1 SO₂排出量分布図

(4) 計算パラメータ

表 5.2-1は、試算に用いた計算パラメータである。

表5.2-1 計算パラメータ

積分時間(h)	1.0
計算ステップ時間(秒)	3.0
地形高度常数	900m(貴陽市の最低基準高さ)
混合層高度(m)	1000
水平拡散係数(m ² /s)	500.0
10mにおける垂直拡散係数(m ² /s)	3.0
垂直拡散減衰係数	1.0
乾性沈着係数(cm/s)	0.5

(5) 比較結果

図 5.2-2は、現モデル及び新モデルによるSO₂計算結果である。現・新モデルの比較では、新モデルの計算濃度が低めになるが、計算領域の濃度分布はほぼ一致していること。また、新モデルと現モデルは同一のロジックで開発されていることから、新モデルは現モデルと同等の精度を持っていることがわかる。

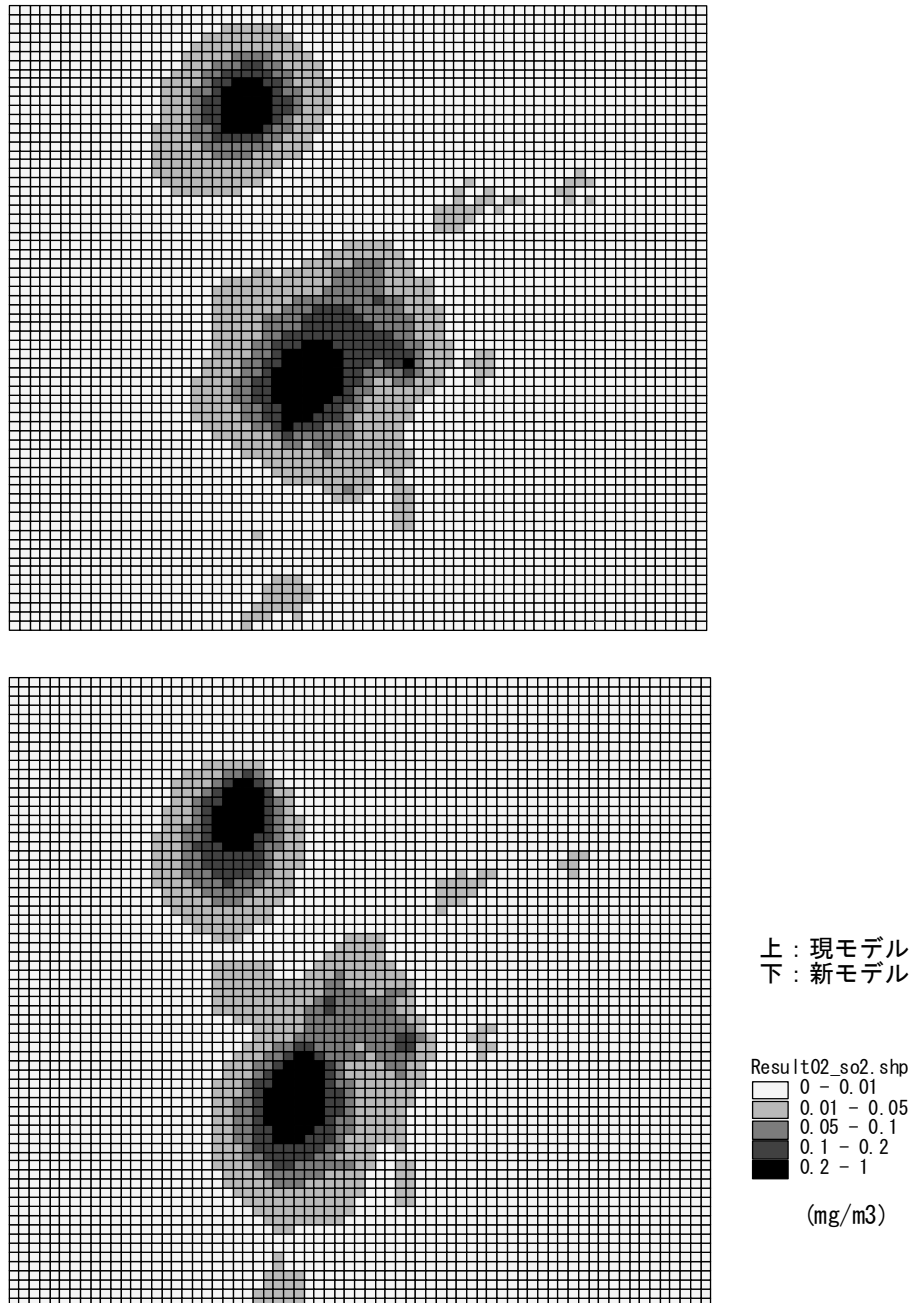


図5.2-2 現モデルと新モデルとの比較

5.3 貴陽市の気象区分

表 5.3-1は、2003 年5月～2004 年4月の貴陽市における気象区分を示している。

表5.3-1 貴陽市の気象区分

	2003年								2004年			
	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月
1日	Nd	Gt	Gx2	Gx2	辐合線鋒生	Gx2	Gt	Ld2	Ld1	Ld1	Ld2	Gt
2日	Nd	Ld1	Gx2	Gx2	Gx2	Gx2减弱	Ld1	Ld1	Ld2	Ld2	Ld2	Gt
3日	Ld3	Gt	Gx2	GX1	台风倒槽	Ld1	Gt	Ld2	Ld2	Ld2	Ld2	Gt
4日	Ld3	Ld1	Gx2	GT	台风转GX2	Ld2	Ld4	Ld2	Ld2	Ld2	Gt	Gt转Ld4
5日	Ld3	Ld1	Q4	GT	Gx2	Ld2	Gt转Nd	Ld2	Ld2	Ld2	Ld2	Ld4
6日	Ld3	Ld2	M	GT	Gx2	GT	Nd	Ld2	Ld2	Ld2	Ld2	LD2
7日	Ld1	Ld4	M	GT	GX2转LD1	GT	Nd	Ld2	Ld2	Ld2	Ld2	LD2
8日	Ld2	Ld2	M	GT	Ld2	GT	Ld1	Ld2	Ld2	Gt	Gt	LD4
9日	Ld2	Ld4	M	GT	Ld2	Ld4	Ld1转LD2	Ld2	Ld2	Gt	Gt	LD4
10日	Ld2	Ld2	M	Gx2	GT	Ld3	Ld2	Ld2	Ld4	Gt	Nd	LD4
11日	Ld2转Ld3	Ld2	M转Gx2	Gx2	GT	Ld3	Gt	Ld2	Ld2	弱Ld1	Nd转Ld1	LD1转LD2
12日	Ld3	Ld2	Gx2	Gx2	Gx2	Ld1	Ld4	Gt	Ld2	弱Ld2转Gt	Ld2	LD2
13日	Ld3转Ld4	Ld2	Gx2	Gx2	Gx2	Ld2	Ld4	Gt	Ld2	Gt	Ld2	LD2
14日	Ld2转Ld3	Gt	Gx2	Gx2	Gx2	GT	Gt	Gt	Ld2	Gt	Gt	LD2
15日	Ld3转Ld1	Gt	Gx2	Q1	Gx2	GT	Ld4	Gt	Ld2	Nd	Gt	LD2
16日	Ld2	Gt	Gx2	Gx2	Gx2	Ld2	Ld3	Ld2	Ld2	Ld1	Nd	GT
17日	Ld2	Gt	Gx2	Gx2	Gx2	Ld2	Ld3	Ld2	Ld2	Ld2	Ld1	GT
18日	Ld2	Gt	Gx2	Gx2	Gx2	Ld2	Ld3	Ld2	Ld2	Gt	Ld2	Gt转Ld4
19日	Ld2	Ld4	Q1	Gx2	Q1	Ld1	Ld3	Ld2	Ld2	Nd	Ld3	Gt转Ld4
20日	Ld2转中部辐合线	Ld4	Q4	Gx2	Q4	Ld2减弱	Ld1	Ld2	Ld2	Ld1	Ld4	LD4转ND
21日	中部辐合线	Ld4	Gx2	Gx2	Q4	Ld2	Ld2	Ld2	Ld2	Ld2	弱Gt转Ld4	ND
22日	Ld2	Ld4	Gx2	Gx2	Gt	Ld2	Gt	Ld2	Ld2	Ld2	Ld2	ND转LD1
23日	中部辐合线或Ld3	Ld4	Gx2转台风	Gx2	Gt	Ld2	Gt转Ld2	Ld2	Ld2	Ld2	Ld2	LD3转LD4
24日	Ld2	Ld4	台风	Gx2转台风	Gt	Ld2	Ld2	Ld2	Ld2	Ld2	Ld2	LD3转LD1
25日	Ld2	Ld4转Ld1	Gx2	台风转GX2	Gt	Ld2	Ld2	Ld2	Ld2	Ld2	Ld2	LD2转GT
26日	Ld4	Ld1	Gx2	Gx2	Gt	Ld2	Ld2	Ld2	Ld2	Ld2	Ld2	GT
27日	Ld2	Ld4	Gx2	Gx2	Gx2	Ld2	Ld2	Ld2	Ld2	Ld3	Ld2	Gt转Ld4
28日	Ld2	Ld4	Gx2	Gx2	Gx2	Ld2	Ld2	Ld2	Ld2	Ld3	Ld2	ND转LD4
29日	Gt	Ld4	Gx2	Gx2	Gx2	Ld4	弱Gt	Ld2	Gt	Ld1转Ld2	Ld2	ND转LD4
30日	Gt	Gx2	Gx2	Gx2	Gx2	Gt	弱Gt	Ld2	Nd		Ld2	
31日				Gx2		Gt		Ld2	Nd		Ld2	

The weather systems wich influence Guiyang Sity (2003. 5. 1----2004. 4. 30)

Gt--Tibet High Pressure System

Ld1--Cold Front

Ld2--Yunnan-Guizhou Stational Front

Ld3--Central Guizhou Stational Front

Ld4--Upper Trough

Q1--Shear line with Surface Cold air

Q4--Shear line between two High Pressure Systems

M--Shear ling across Changjiang basin

GX1--Dyke of High pressure (Subtropical High)

GX2-- Trough in the West and Ridge in the East

辐合线鋒生--A Frontogenesis in a Convergence line

台风--Typhoon

中部辐合线--Convergence line in Central Guizhou

5.4 貴陽市郊外部におけるシミュレーション

貴陽市郊外部の詳細計算領域外に大規模工場からの影響を把握するため、US-EPA の ISC-ST3 モデルによるシミュレーションを行った。

5.4.1 ISC モデルの概略

ISC (Industrial Source Complex) -ST3 は、米国国家環境保護局に開発されたモデルであり、典型的な工業関連発生源にみられる様々なタイプの発生源からの排出をモデル化するオプションを備えている。モデルは一直線な (straight-line) 定常ガウス型のプルームモデルである。煙突のような点煙源による排出、近接する建物による空気力学的なダウンウォッシュの影響を被る煙突群からの排出、単独の換気塔、複数の換気塔、storage piles、コンベヤーベルトなどの煙突群からの排出に対して若干の修正を行っている。

(1) 気象モデル

ISC モデルは、プルームの上昇、輸送、拡散及び沈着の状態を決定するため、気象データの時間値が必要である。モデルは入力した気象条件の各時刻に対して、各煙源による計算点での濃度及び沈着量を計算し、指定した平均化時間で平均値を算出する。

(2) 発生源モデル

ISC の発生源は 4 つの基本的なタイプに分類される。すなわち、点源、体積源、面源、open pit source の 4 つである。本シミュレーションで使用するのは、点源のみである。

(3) 拡散式

拡散式は、連続排出する高煙源に対する定常ガウス型プルーム式を用いる。各時刻の計算濃度は、各計算点に対する各煙源からの 1 時間値計算濃度を合計することにより、全煙源による計算濃度を算出した。

x,y 方向における 1 時間値濃度は、次式により求められる。

$$\chi = \frac{QKV D}{2\pi u_s \sigma_y \sigma_z} \exp \left[-0.5 \left(\frac{y}{\sigma_y} \right)^2 \right]$$

Q: 排出源強度

K: 単位変換係数 (デフォルト g/s に対して $K=1.0 \times 10^6$ となり、濃度は $\mu\text{g}/\text{m}^3$ となる)

V: 鉛直項

D: 拡散項

σ_x, σ_y : x 方向、y 方向の拡散パラメータ (m)

u_s : 煙源高さにおける平均風速 (m/s)

5.4.2 シミュレーション条件

ISC モデルの計算領域は、烏当県、修文県、息烽県、開陽県の一部を含む 50km×50km の領域とする。

対象年度は 2003 年 5 月～2004 年 4 月とした。

年平均値は、計算された時刻別計算濃度を対象期間で全平均することにより求めた。

5.4.3 発生源データ

対象発生源は、息烽県、修文県、開陽県に位置している排出量の比較的大きい大規模工場とした。

(1) 2003 年の排出量

図 5.4-1～図 5.4-3は、貴陽市郊外部における 2003 年のSO₂、NO_x、PM₁₀排出量分布図である。

SO_xでは、息烽県、修文県、開陽県に大きな排出量の発生源がある。NO_x及びPM₁₀では、息烽県、修文県で大きな排出量となる発生源があるが、SO_xと比較して開陽県では排出量が少なくなっている。特に、PM₁₀では開陽県の排出量が少ないことがわかる。

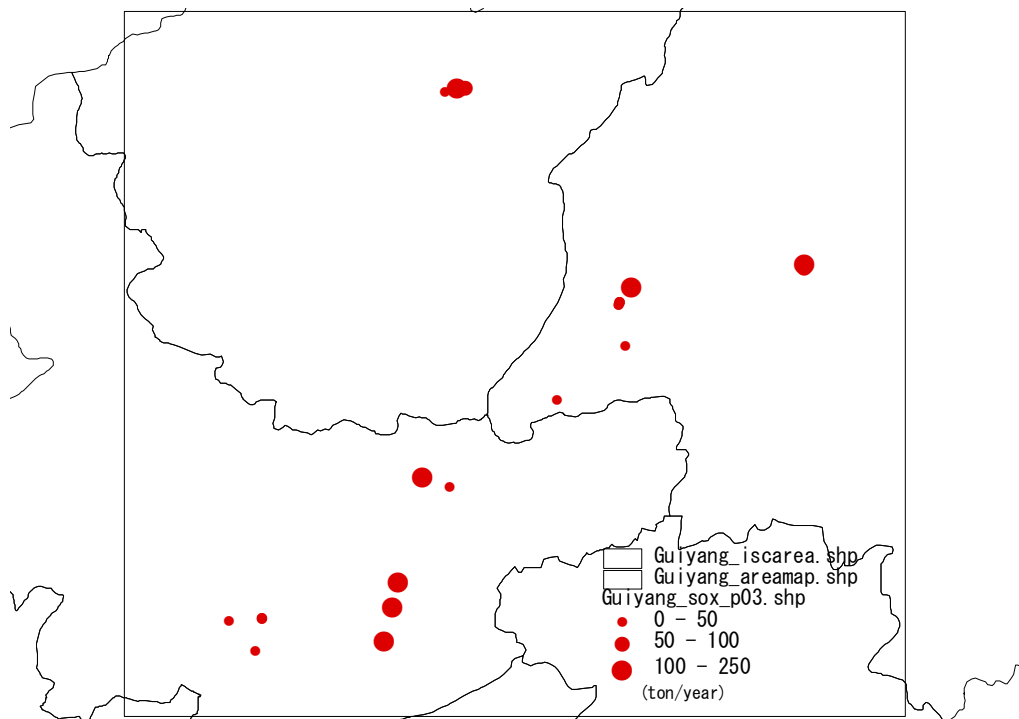


図5.4-1 貴陽市郊外部における 2003 年 SO_x 排出量

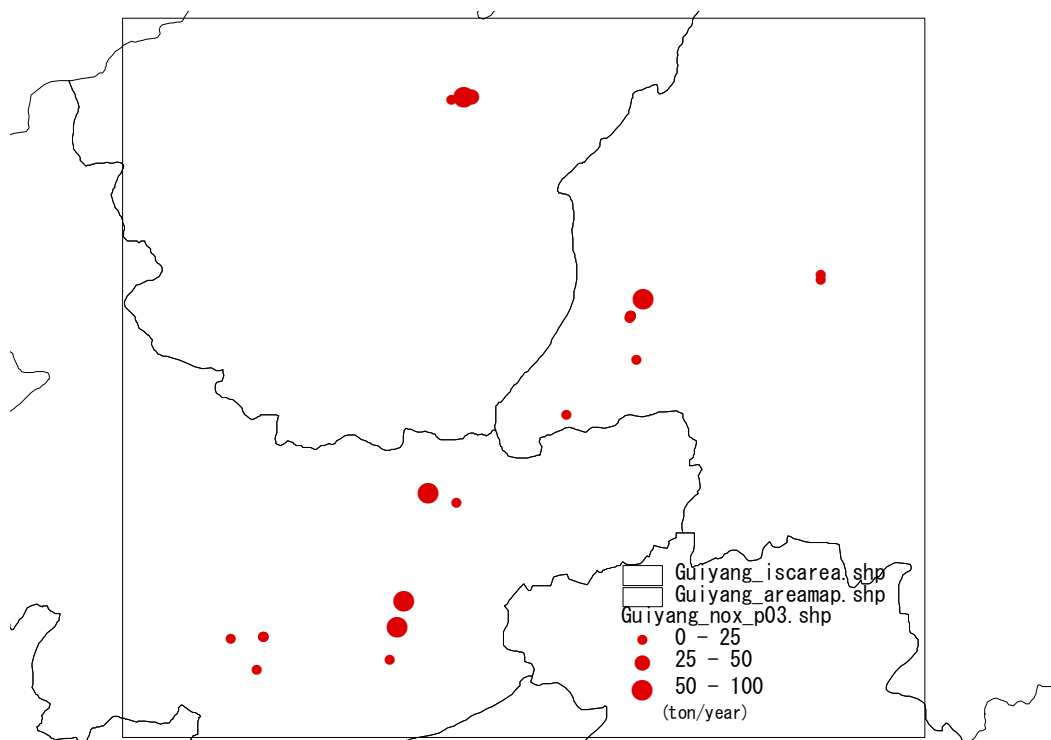


図5.4-2 貴陽市郊外部における 2003 年 NOx 排出量

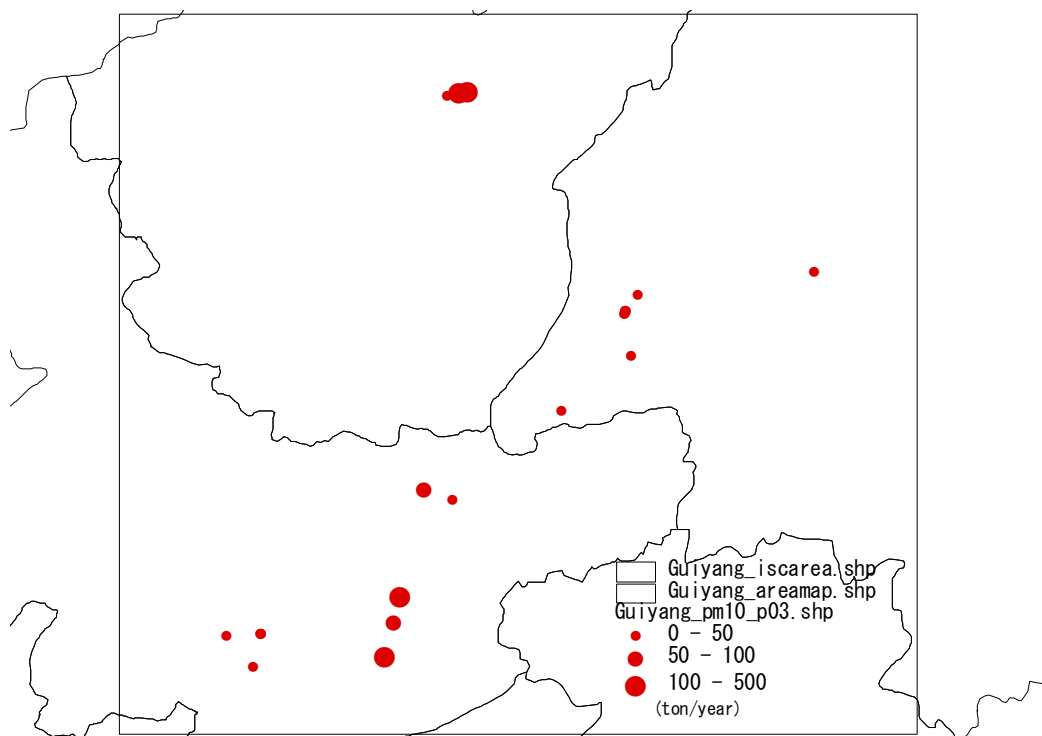


図5.4-3 貴陽市郊外部における 2003 年PM₁₀排出量



5.4.4 気象データ

気象データは、2002年の貴陽気象台データ(風向、風速、日射量、放射収支量)、白雲区の風向・風速データを用いた。

5.4.5 2003年のシミュレーション結果

図 5.4-4～図 5.4-6は、ISCモデルによる2003年のSO₂、NO_x及びPM₁₀計算濃度分布図である。

修文県と開陽県の境界付近で高濃度となっている。SO₂の最大着地濃度は0.050mg/m³、NO_xは0.017mg/m³、PM₁₀は0.047mg/m³である。

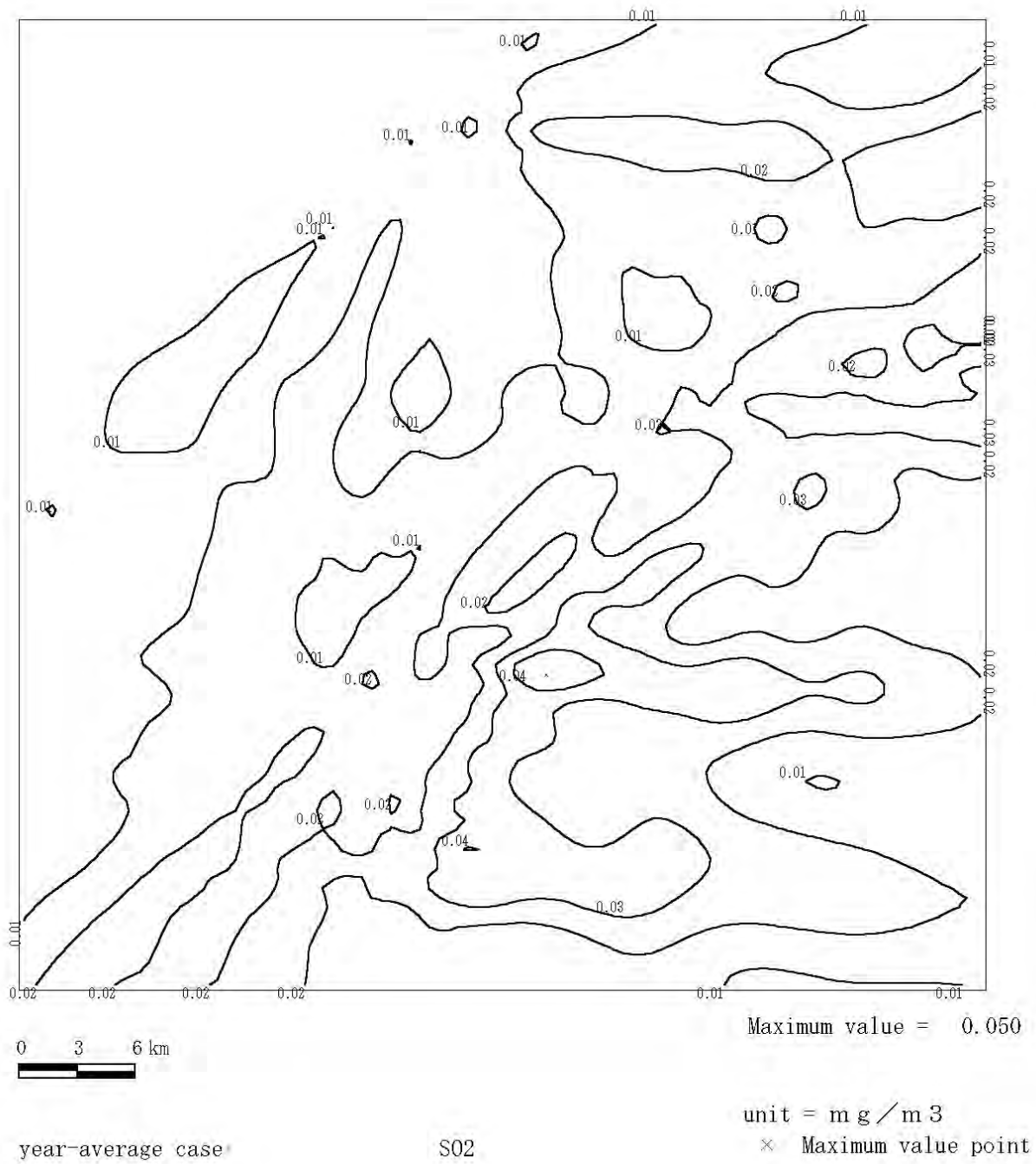


図5.4-4 ISCモデルによるSO_x計算濃度（2003年）

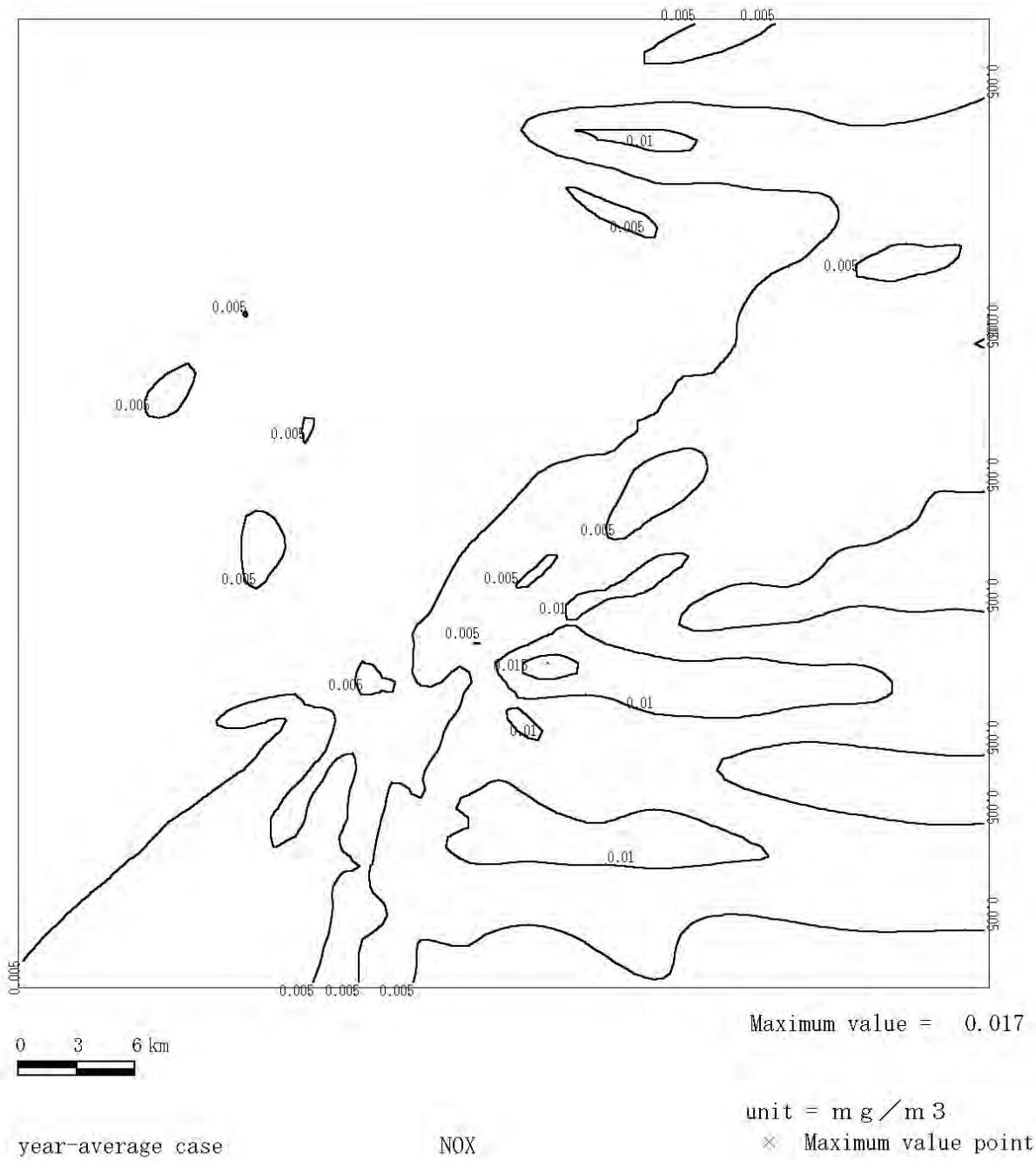


図5.4-5 ISCモデルによるNO_x計算濃度（2003年）

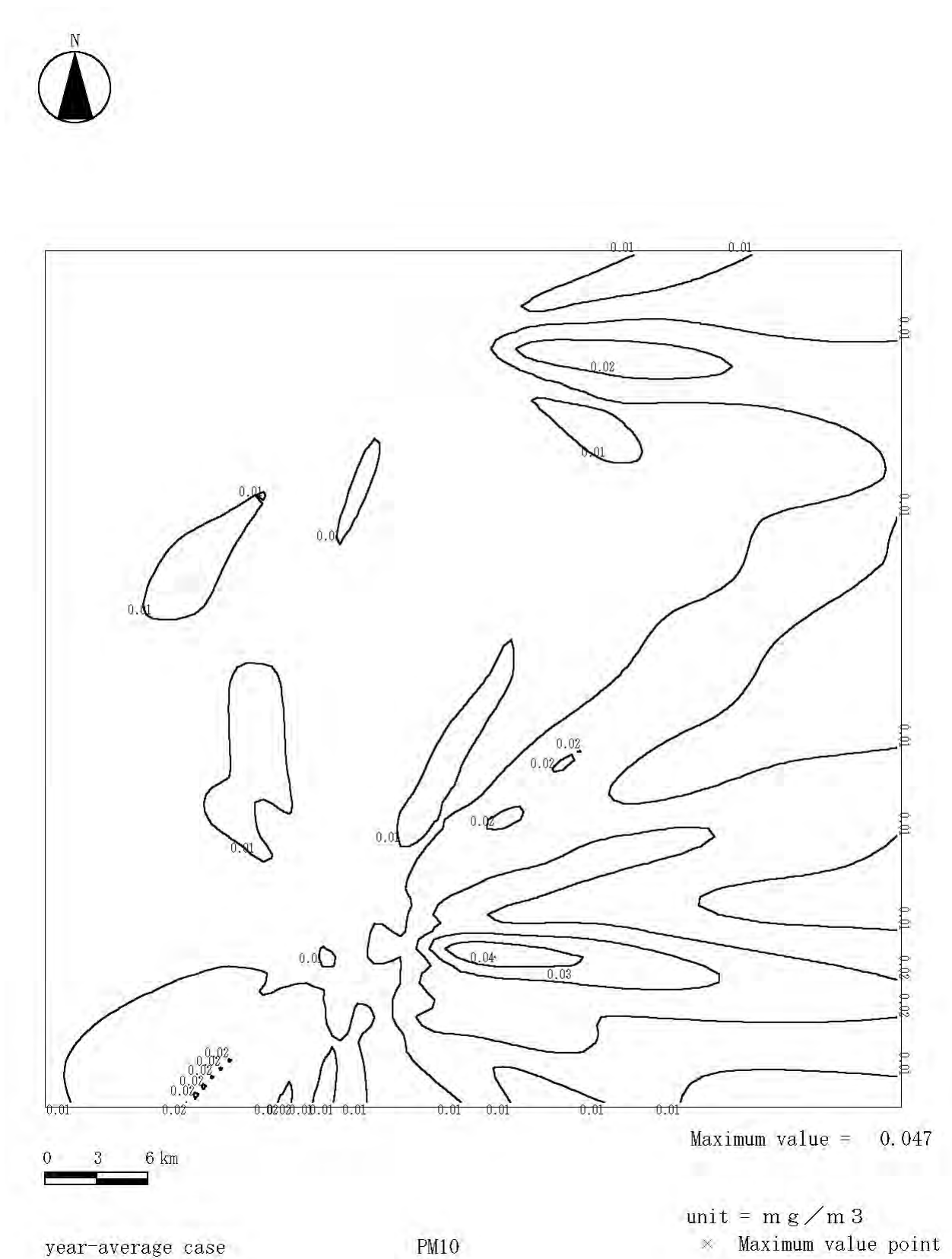


図5.4-6 ISCモデルによるPM₁₀計算濃度（2003年）

5.5 貴陽市郊外部における将来年のシミュレーション

5.5.1 2010 年の排出量分布

図 5.5-1～図 5.5-3は、貴陽市郊外部における 2010 年のSO_x、NO_x、PM₁₀の排出量分布図である。

SO_xでは、息烽県、修文県、開陽県に大きな排出量の発生源がある。NO_x及びPM₁₀では、息烽県、修文県で大きな排出量となる発生源があるが、SO_xと比較して開陽県では排出量が少なくなっている。特に、PM₁₀では開陽県の排出量が少ないことがわかる。

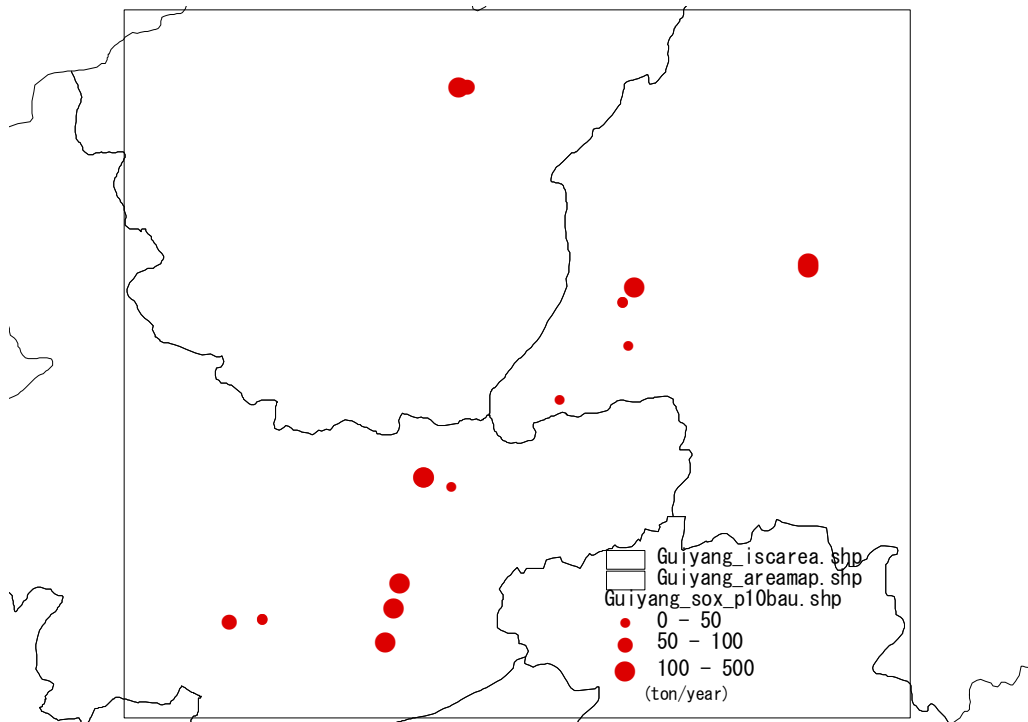


図5.5-1 貴陽市郊外部における 2010 年 SO_x 排出量

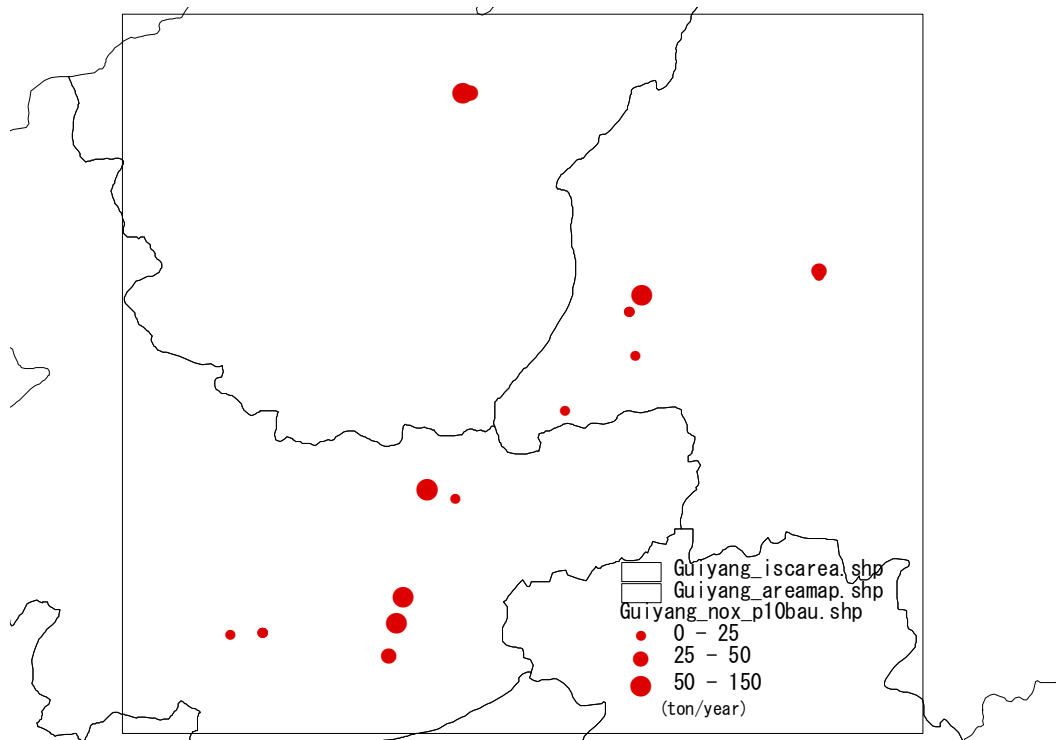


図5.5-2 貴陽市郊外部における 2010 年 NOx 排出量

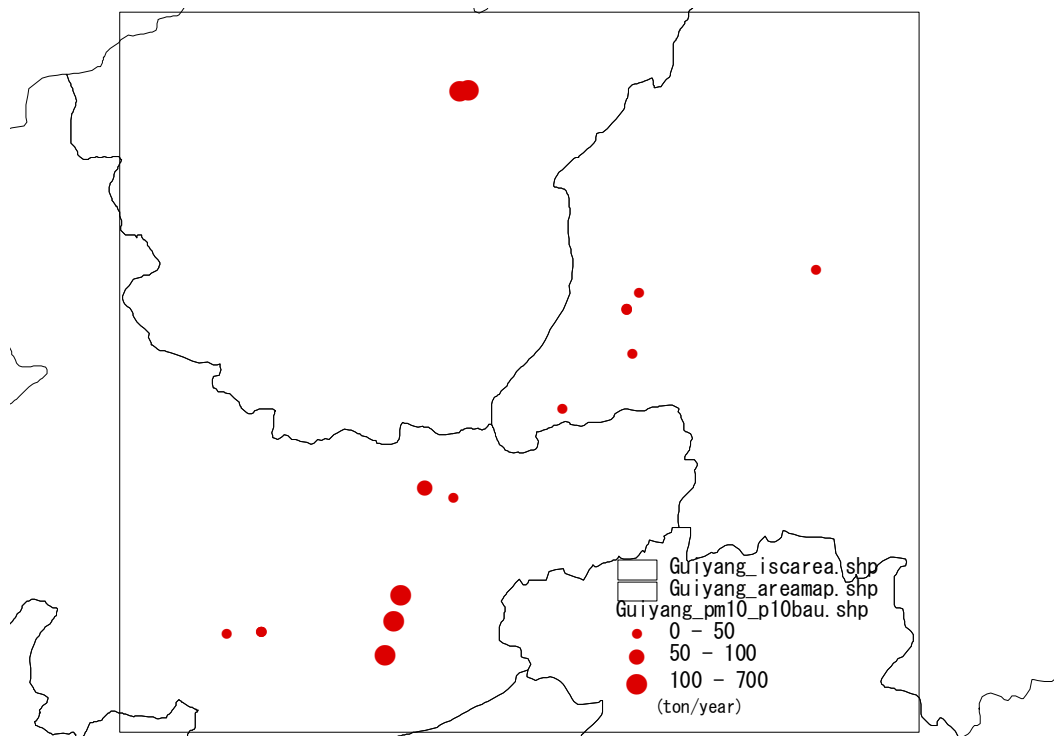


図5.5-3 貴陽市郊外部における 2010 年PM₁₀排出量



5.5.2 シミュレーション結果

図 5.5-4～図 5.5-6は、ISCモデルによる 2010 年におけるSO₂、NO_x及びPM₁₀の計算濃度結果である。修文県と開陽県の境界付近で高濃度となっている。SO_xの最大着地濃度は 0.062mg/m³、NO_xは 0.023mg/m³、PM₁₀は 0.066mg/m³である。国家2級環境基準との比較では、SO_xの年平均基準 0.060mg/m³を越えている。ただし、国家環境基準を越えている程度は軽微であることから、ほぼ国家2級基準はクリアしていると考えられる。

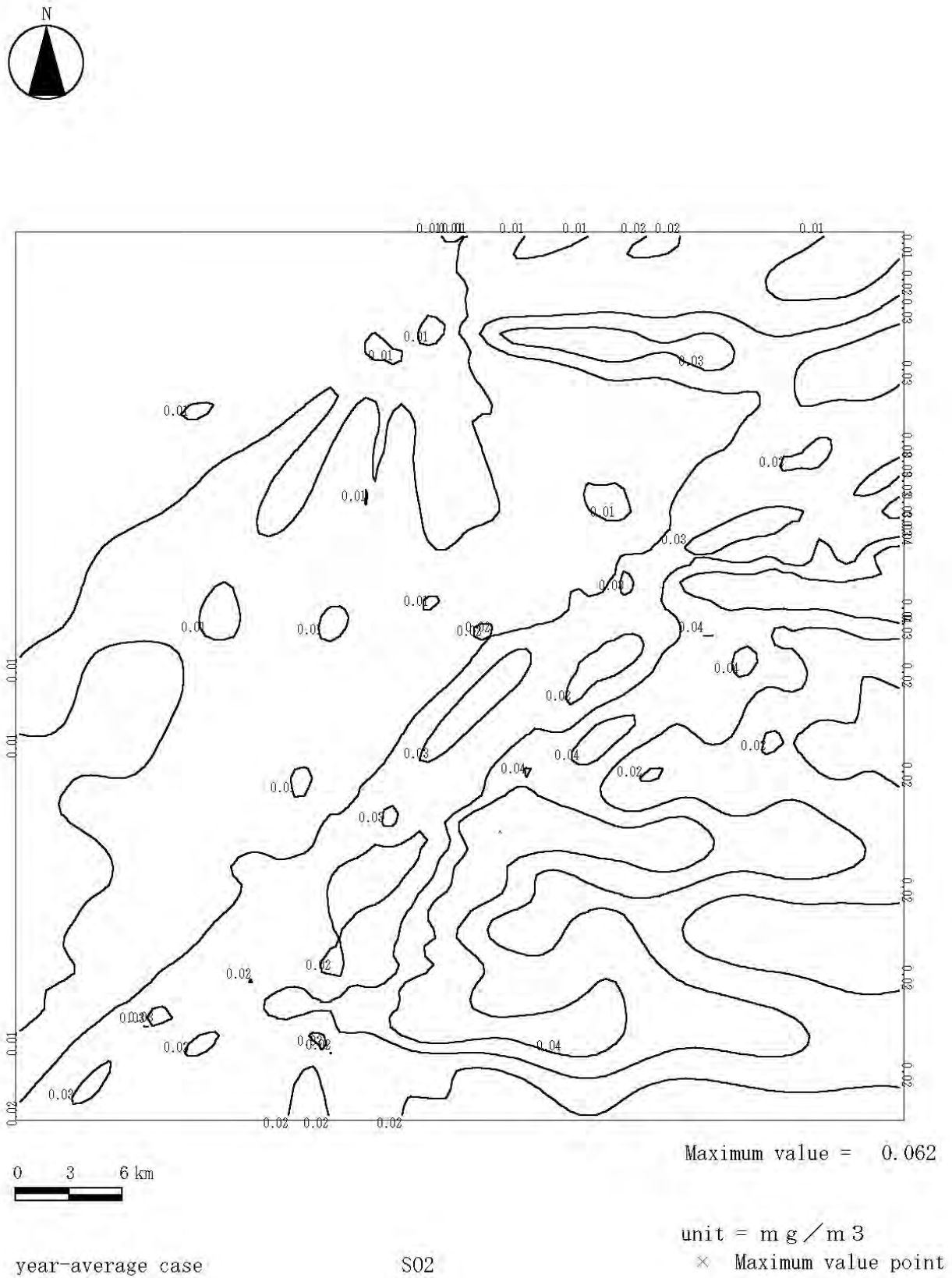


図5.5-4 ISCモデルによるSO_x濃度分布図（2010年）

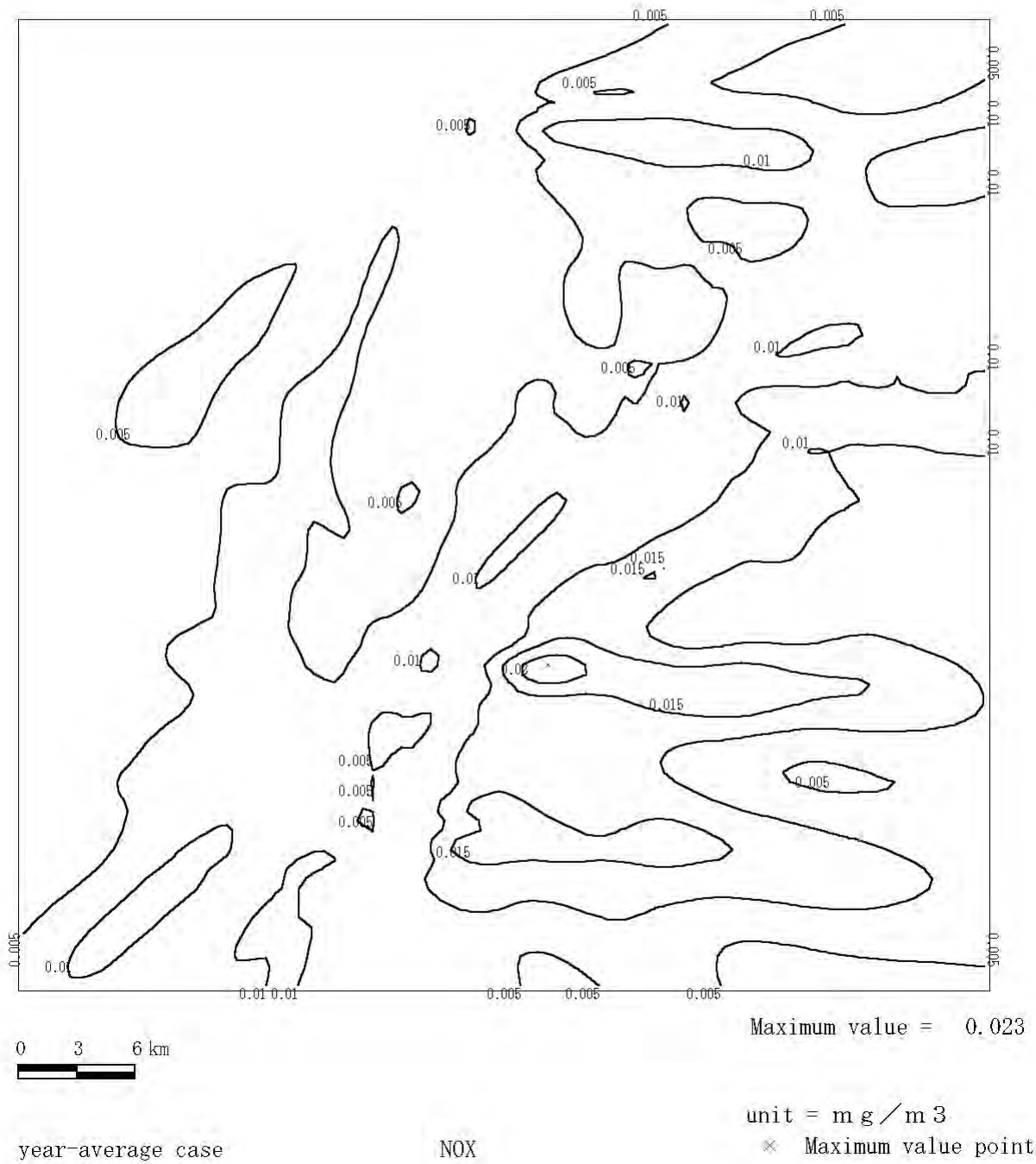


図5.5-5 ISC モデルによる NOx 濃度分布図 (2010 年)

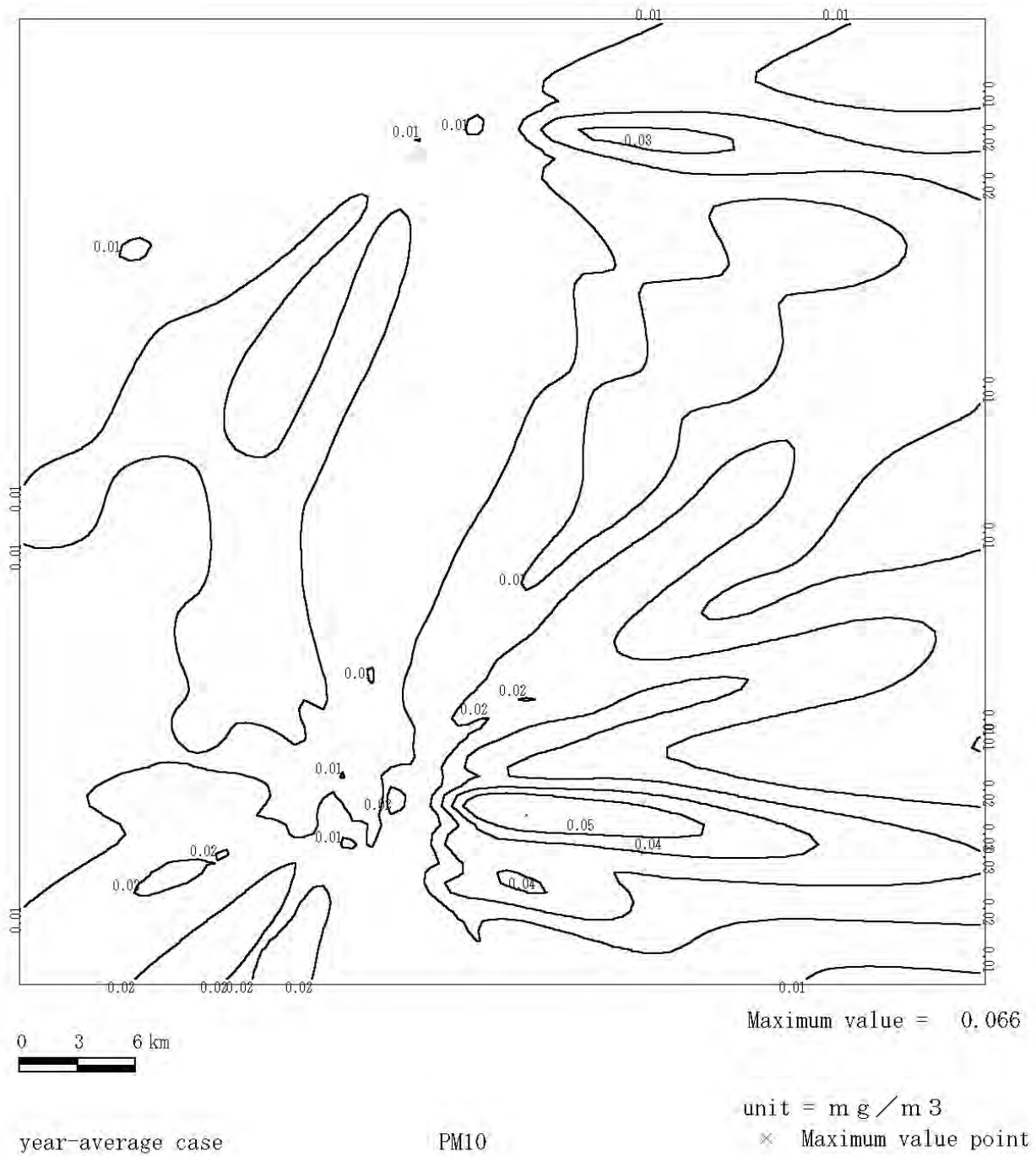


図5.5-6 ISCモデルによるPM₁₀濃度分布図（2010年）

資料 7.1 日本の公害防止管理者制度を参考にした貴州省企業による試行研究

第一部分 貴州省企業による日本の公害防止管理者制度を参考にした試行研究

- 一、貴州省企業が参考にした日本の公害防止管理者制度の概要
- 二、貴州省企業の環境管理体制の現況調査研究
- 三、貴州省企業による日本の公害防止管理者制度を参考にした企業の環境保全プロセスに関する概略分析
- 四、貴州省企業による日本の公害防止管理者制度を参考にした目標設定に関する試行分析
- 五、貴州省企業による日本の公害防止管理者制度を参考にしたシステムに関する試行分析
 - 1、対象業務の設定
 - 2、組織の設定
 - 3、関連制度の設定
 - 4、対策保障の設定
- 六、貴州省企業による日本の公害防止管理者制度を参考にしたシステム運用方式の試行研究
- 七、貴州省企業による日本の公害防止管理者制度を参考にした業務内容に関する分析
- 八、貴州省企業による日本の公害防止管理者制度を参考にした環境保全プロセスの成果に関する試行分析
- 九、貴州省企業による日本の公害防止管理者制度を参考にした評価方法に関する試行分析

第二部分：貴州省企業による日本の公害防止管理者制度を参考にした試行研究

- 一、実施に際しての試行企業全体の研究
- 二、貴州セメント廠による試行案の研究
- 三、貴陽発電廠による試行案の研究
- 四、貴陽煙草廠による試行案の研究

一、貴州省企業が参考にした日本の公害防止管理者制度の概要

（一）日本の公害防止管理者制度に関する概要

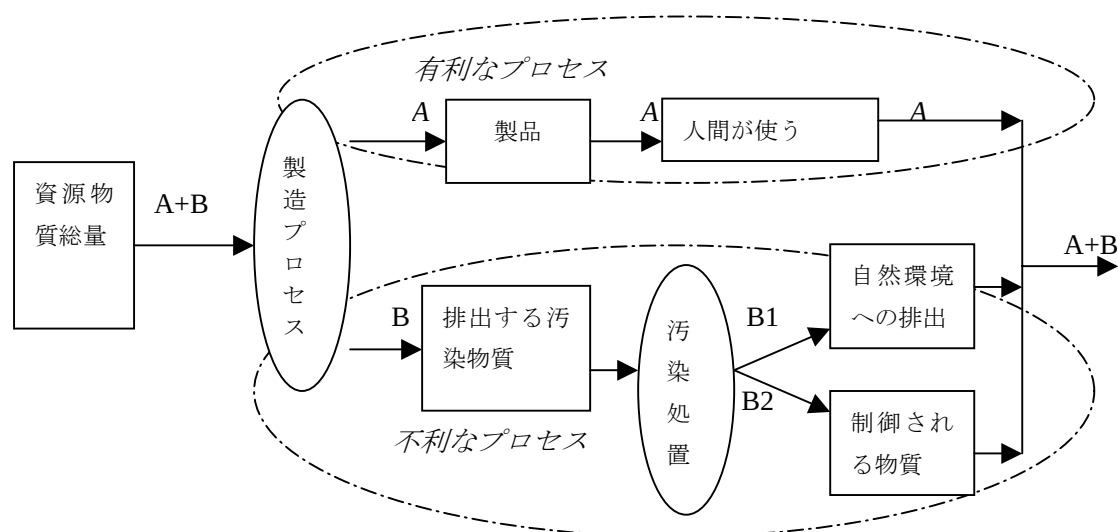
日本の公害防止管理者制度は1973年代の初めに工業生産の汚染を有効に制御するため実施された企業環境管理制度である。この制度は企業の生産ラインの始めから製品ができるまでの全プロセスで汚染防止対策を取るものである。汚染物質の排出を有効に制御するとともに、企業の生産プロセスの改造や技術進歩を推し進め、日本の工業が起こした環境問題を解決し、日本が素早く立ち直ることに大きく貢献した。日本の公害防止管理者制度は環境管理体制の運用が成功したことは、次の2つの要因によるものである。（1）製品製造と汚染物質を発生するプロセスにおいて生産者の能力を十分に生かすこと。（2）技術的な全プロセス環境保護の科学規律を尊重して、企業の環境保護と経済発展との相互関係を図ること。

日本の公害防止管理者制度は、公害防止管理者によって企業の生産工程に生産と関係がある人や物を全面的チェックして、企業に生産目的、生産プロセス、生産管理に対して客観的、十分な認識を持たせるようにした。汚染防止管理者が企業の生産は始めから終了まで注意を払っている。生産中の不足点に対しては、公害防止管理者は理論から実験まで繰り返し研究を行い、企業に対して科学的に有効な改善案を提出することを促進した。日本の公害防止管理者制度では、企業が改善する場合には存在している問題をしっかりと解決し、企業の発展を推し進めることができた。

日本の公害防止管理者制度は、主に生産全プロセスの環境保護観念によって企業の環境保護を科学的に監督、管理する。また、正確に製品製造と汚染物質の発生関係を分析、評価するものである。生産に使う資源物質は製品にならないものが自然環境に排出され、製品となる資源物質が多ければ多いほど排出する物質（即ち、汚染物質）も多くなるのである。全プロセス環境保護における生産中、製品の資源物質の割合をもっと大きな比例になるようにして、発生源からの排出を削減していく。環境を保護できるだけではなく、企業の製品に資源物質が有効に使われ、企業に経済利益を増やすことができる。

日本の公害防止管理者制度は、上記で述べた2つの要因を中心にして、企業内に自己の生産方式と適合する規制を作り上げて、全プロセスにおける環境保護汚染防止を積極的に展開して、日本の社会発展や進歩に大きく貢献している。

日本の公害防止管理者制度とする全プロセスにおける環境保護生産する場合、物質勘定は次の図に示すとおりとなる。



製造中の物質勘定図

1、生産とする物質勘定の関係

生産は汚染物質ができることを促進してしまうことがある。すなわち、物質勘定に

よって、製品に入る物質が多ければ多いほど、汚染物質となる量がかえって多くなる場合がある。

2、全プロセス環境保全と終末処理

終末処理は製造の外であるので、製品とはほとんど直接的な関係がない。昔の環境保護は重要な位置付けではなかったため、各プロセスを巡回するような仕事でできず、最も窮屈な場所で仕事するしかなかった。

全プロセス環境保全は、業務の重点を製造工程に移動して資源物質を不利な方向から有利な方向に移転させるようにする。全プロセス環境保全は製造の段階から発生源を防止するような一体化したものである。これは人間が積極的に企業の環境保全を行うための条件を作るためのものである。人間は努力して製造に分配される資源物質を、もっと多くの製品に移転させるように実現する。同時に汚染防止により経済を発展する。

3、全プロセス環境保全の実質について

(1) 生産業務を展開することに重点をおく

企業は努力して資源物質が汚染物質にできるだけならないようにし、製品になる資源物質割合を高くなるようにする。発生源から汚染物質の排出量を削減する。削減された物質を確実に製品に入れ、企業の利益を増やす。

(2) 終末処理に重点をおく

どんな生産でも汚染物質を発生させる。汚染物質が発生しているところに汚染防止を完備させ、できるだけ排出物 B1 を小さくなるようにする。または、無害化される物質 B2 を大きくなるようにする。それで環境汚染を弱めるとともに、同時に終末処理に対して全プロセス環境保全を行い、最善の投入産出率を得て効率の最適化を図るように努力する。

4、全プロセス環境保全によって企業の進歩を推進する必然性について

全プロセス環境保全を行って資源物質を不利な方向から有利な方向に移転させる。このような移転は簡単にできることではなく、生産のプロセスの進歩や生産管理の改善によって、原料の利用率を向上させ製品構成を改善することによって実現する。

(二) 日本の公害防止管理者制度を参考として試行する貴州省企業の情勢分析

貴州省は高原にあり、長い間、農業を主な経済とした。近年来、社会経済が発展することによって、多くの工業は貴州省の工業生産は大きく発展し、壮大な時代を迎えた。

貴州省の大部分の工場が次に示すような特徴を持っている。

1、企業の生産プロセスは相対的に立ち遅れている

2、企業が自身の発展のために使う資金が少ない

貴州省企業の資金備蓄量が少ないことは、企業の生産状況と関係がある。① 製造した製品が資源型製品であるため付加価値が低い。② 製造プロセスの多くが粗放型になり製造用材料を多く投入しても、浪費が多く、産出量が少ない。③ 製造プロセスが立ち遅れており、劣化により生産効率が低下し、漏れがひどい。④ 企業の生産

する目的はほとんど貧困を脱するためのものであり、社会や地方の経済を発展するためではない。そのため設備改造に使う資金が少ない。

3、企業の生産プロセスからの汚染が酷い

貴州省企業が製造中、汚染物質を排出するのには2つの原因がある。①製造中発生した汚染物質が多い。 ②汚染物質の防止処置率が低い。

4、企業の環境保護の仕事は、終末処理だけで状況を改善しなければならない

5、企業は実際の工作中に社員の質を向上させる必要がある

貴州省の企業に存在している問題点（1）資金不足；（2）人力不足

（三）貴州省が日本の公害防止管理者制度を参考として試行するための機会や背景

1、西部の大開発

2、貴陽日中環境合作モデル都市を建設する

3、清潔生産促進法は全プロセス環境保全の実施を保障できる

2003年1月1日から《中華人民共和国清潔生産促進法》を実施した。その促進法は企業の生産が終末環境保全を全プロセス環境保全に切り替えるように奨励し、発生源から汚染防止を実施するための業務アイデアを強調していた。今回日本の公害防止管理者制度を参考にした全プロセス環境保護方式を試行することは、清潔生産促進法の要求と一致している。これは貴州省が日本の公害防止管理者制度を参考にして環境保護を展開するための関係する法律根拠であり、今後の試行を実施するための初歩的な基礎を築いていくものである。

4、企業は品質効率型を発展することを提唱する指導方針

5、国家環境保護総局は、貴陽市を日本の公害防止管理者制度を参考とした試行都市とする

国家環境保護総局は2003年に貴陽市を日本の公害防止管理者制度を参考とした試行都市とした。貴州省の試行業務と実際の作業とを結合させ、企業に深く根ざしている準備できた。貴州省は理論と実践の2つの面から試行し、研究・実施を行う。

二、貴州省企業の環境管理体制の調査研究

〔一〕企業環境管理構造

〔二〕企業環境管理目標

〔三〕企業環境管理制度及び仕事の展開方式（企業の環境保全法律法令の使用状況の説明も含む）

〔四〕企業の環境管理監測

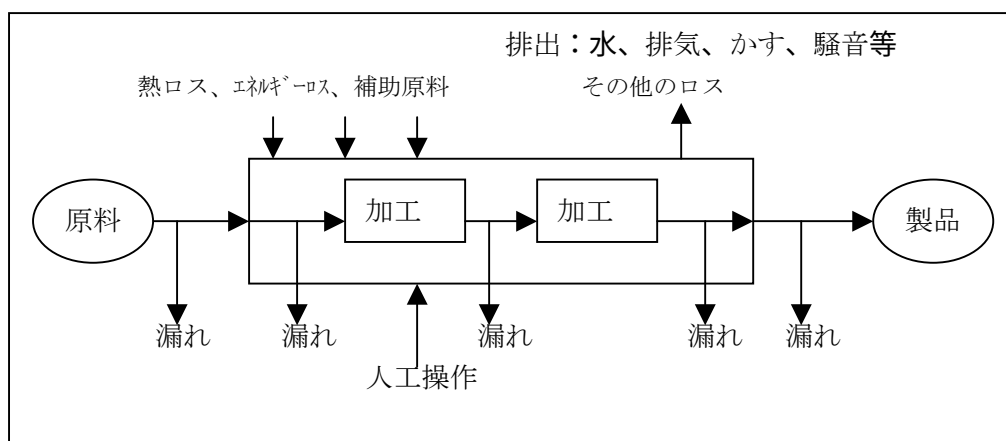
〔五〕企業の環境汚染の防止

[六] 現在企業の環境管理と汚染防止の資金投入状況

現在の企業の環境管理システムにある不足点や改善点について指摘する。

三、貴州省企業による日本の公害防止管理者制度を参考にした企業の環境保全プロセスに関する概略分析

(一) 企業の生産（補助生産を含み）責任工程の全プロセス環境保全は次の図の通りである。



責任工程の全プロセス環境保全について説明する。

責任工程は構成として3つの部分に分ける：

- 1、投入部分：原料投入、熱ロス、エネルギーロス、補助原料及びその他の消費財投入、人材の投入。
- 2、加工部分：製品構成、加工方式。
- 3、産出部分：製品、排出汚染物質、漏れだした物。

責任工程による環境汚染は、第3部分に集中している。即ち、産出部分である。発生源から汚染防止するといった全プロセス環境保全の指導方針では、汚染防止は発生した汚染物質に対するだけではなくて、未発生物や発生する汚染物質についても防止する必要がある。即ち環境保全は責任工程の汚染防止範囲を、前述した産出部分から加工部や投入部まで広げ、責任工程の全体が汚染防止のための全プロセス環境保全となる。生産要素としての末端処理方式を、責任工程内に汚染物質の発生する可能性がある資源物質総量、製造方式、人間の3つの生産要素防止処理方式に切り替えることである。

(二) 企業責任工程の汚染発生原因について

上に載っている図のように、責任工程システムから汚染物質を発生する可能性として7つの要因が上げられる。①原料利用率が高く、汚染を生じやすい。②作業員が不適正な操作をする。③管理の精度不良。④生産プロセスが不合理である。⑤省エネルギーの対策に問題がある。⑥汚染物質の排出防止が良くない。⑦製品構造が不合理である。

(三) 企業の責任工程の全プロセス環境保全、汚染防止の対策と利益

全プロセス環境保全を実施するのは、前述した7つの要因に対して、それに相当する発生源、汚染経路、汚染結果を解析して、対策を練り、全プロセス環境保全の目標が実現できるようにする。責任工程全プロセス環境保全の汚染防止の対策と利益を次のように分析する。

① 原料の利用率が低い場合の必要な汚染防止対策と利益

対策：

- 1、原料の構造や質を改善して、原料の利用率をあげる。
- 2、生産管理を強化して、漏れを防止する。
- 3、現在の製品加工方式を改善し、さらに多くの原料が製品になるように保障する。

利益：

- 1、企業は同じ投入で製品をさらに多く製造できる。このことは、汚染が減り、利益が増えることにつながる。
- 2、製造中のロスや汚染が減って、製品が増えて、利益が増える。
- 3、科学的な生産方式を採用して、生産工程や生産時間を減少して、ロスを減少する。企業の労働生産率を向上して、利益が増える。

② 作業員が操作基準によって操作できないことによる汚染防止の対策と利益

対策：

- 1、仕事の規律を日常的に監督・強化する。
- 2、授業方式のような技術トレーニングを行って、社員の操作技術を向上させる。
- 3、同業他社への訪問や考察及び技術能力の試験をすることによって作業員の作業能力のアップを図る。
- 4、能力の低い作業員に対して、一時的に作業場を離れてトレーニングを行い、技術能力向上を図ってから作業場に戻らせる。

利益：

- 1、生産が正常に行えることを保障し、作業基準違反になるような損失をさける。
- 2、社員にさらに多くの知識を持たせ、正常な作業能力について積極的に考えさせる。製造及びプロセスに関する問題を提起させ、企業の進歩のための貢献をさせる。
- 3、進歩したくない者やいい加減にする者に圧力をかけ、社員に自分から率先して勉強するように奨励する。さらに多くの社員を企業の生産や発展に必要なことに適応させる。

③ 管理制度の不良による汚染防止の対策と取れる利益

対策：

- 1、汚染による形態と性質に基づき、管理制度にある不合理な規定を明確にする。
- 2、現場作業員からの合理的な意見案に基づき、管理制度にある不合理な規定を改善する。
- 3、企業が業務を探究し、職分を愛し、高い品質を追求する。また、効率の高い宣伝教育を強化する。

利益：

- 1、 できるだけ早急に人、物、金などの浪費を抑制して、企業の費用を節約する。
- 2、 生産に合わせた管理制度を作って、製造設備に能力を十分に発揮させる。
- 3、 着実に成し遂げ、向上を求めてやまないというような仕事の態度になり、企業の潜在的な発展力を蓄える。

④ 生産プロセスが良くないことによる汚染防止の対策と利益

対策：

- 1、 生産プロセスを改造して、原単位とする時間ロス、熱ロス、エネルギーロス、補助原料のロスなどを減少する。
- 2、 技術改造によって、自動化率を上げて、手作業を少なくする。人為的な操作により生じる汚染を減少する。

利益：

- 1、 改良コストが下がる。
- 2、 先進的な生産力になって、製品の品質を安定・向上させる。市場を拡大し企業の経済利益や競争力を向上させる。

⑤ 省エネルギーの不良による汚染防止の対策と利益

対策：

- 1、 各工程で独立採算性を行い、赤字部門の責任を追求する。節約した費用を社員の人件費に振り向ける。
- 2、 生産中のロスをできるだけ正確に計算する。計量データによって、客観的に工程内ロスの原因を探して無駄な汚染を防止する。
- 3、 責任工程に運転するロスの原因となっている装置について自動化装置を使って、人為的に無造作な作業で汚染することを避ける。
- 4、 輸送設備の劣化や破損によって起こった汚染に対して、速めにコントロールする。

利益

- 1、 各ロスを制御して、費用を節約して、社員の責任感を訴え、社員の収入を増やす。
- 2、 客観的に改良した各部の状況や成績を反映させる。
- 3、 費用を節約して、効率を高め、企業に全プロセス環境保全を深く浸透させる。資本予備金と物質を提供する。

⑥ 汚染物質排出防止が良くない場合、汚染防止の対策と利益

対策：

- 1、 政府の環境保護行政機関及び他の部門の資金支援を積極的に受け、汚染防止施設を改善する。
- 2、 監督管理を厳しくし、汚染防止処理設備の正常運転を保障する。
- 3、 環境保全汚染防止のトレーニングを行って、環境保全者の質を向上させる。
- 4、 工場に運転している環境保護設備を改善し、環境保全汚染防止の最大限の効果を求める。
- 5、 汚染物質の再生利用の方法を積極的に探し、汚染を減らす。

利益：

- 1、 汚染物質の排出量を減らし、企業の良いイメージと製品の知名度を上げる。
- 2、 企業からの排污費を減らして、費用を節約する。
- 3、 生産に伴う汚染問題による影響を取り除く。
- 4、 廃棄物を資源化して利用して、新しい財源の道を開く。

⑦ 製品の構造が不合理である場合の汚染防止の対策と利益

対策：

- 1、 市場調査を強化して、一番新しい技術を導入する。新しい材料あるいは新しいプロセスを利用する。製品の構成を簡素化させて材料使用量を減らし、原単位を下げるようにする。
- 2、 製品の設計を改良して、製品構成で不合理となる部分を取り除く。
- 3、 製品が消費されている場合、環境汚染が少なくなるような材料あるいはリサイクル材料を多く使う。
- 4、 製品を製造する場合、環境負荷の低い材料を使う。

利益：

- 1、 製造単価を下げ、製品の品質を向上させる。製品の市場の占有率を拡大して、企業の利益を増加させる。
- 2、 企業にグリーンマークを取らせて、製品が長く市場で求められるような条件をつくる。

(四) 企業の責任工程の全プロセス環境保全に関する全体の対策と利益

① 全プロセス環境保全の試行を開始する段階には、全プロセス環境保全の試行を深く展開かつ持続できるようにするため、企業が全プロセス環境保全により節約することによって受け取る利益は、全プロセス環境保全に関する業務費用とする。

② 全プロセス環境保全を試行する場合、発明、技術特許あるいは新型の設備施設を市場に投入し、その成果を商業化として、企業の発展するための新しい道を開く。

③ 全プロセス環境保全のメカニズムを常に改良することによって、企業が ISO 14000 を取得し、製品が国際市場に入る機会を増大させる。

④ 全プロセス環境保全のメカニズムを常に改良している企業は、技術、人材養成及び管理制度などを全面的に進歩させられる。その結果、早く発展することができ、環境保全の効率や経済利益を著しく向上させることができる。

四、貴州省企業による日本の公害防止管理者制度を参考にした目標設定に関する試行分析

貴州省が日本公害防止管理者制度を参考にして工場で試行する際の全体目標は、企業に全プロセス環境保全を実施して、発生源から汚染防止を行い、企業の発展や進歩を推し進めるためである。試行中の仕事については、主に2つに分けて行う。(1) 日本の公害防止管理者制度の業務様式に従い、貴州省企業に適している全プロセス環境

保全の汚染防止管理の新しい様式を模索して、常に調整を行う。(2) 企業に全プロセス環境保全の仕事内容や方式を理解させるように協力を求める。会社が科学的に全プロセス環境保全を推進して、企業の環境保全と経済は両方とも成果が上がることを実現する。

以上の2つのことを、組織システムと技術応用に分けて行う。具体的な実施内容について次のとおりである。

(一) 日本の公害防止管理者制度を参考にして、試行する場合の組織システムの目標設定

日本の公害防止管理者制度を参考にして試行する場合、そのまま運用するわけではなく、貴州省企業の実際の仕事状況に合わせた組織システムや運転方式を作らなければならない。会社によって組織も違うため、今回の本研究では試行組織で目標を設定する場合、トータルフレームの設置に限ることとした。内容は以下の3つからなる。

1、企業汚染防止管理者制度の組織システム

日本の公害防止管理者制度は環境保全を一つの手段として、企業の生産を強化して推進する管理制度である。この制度のキーポイントは絶えず生産に対して監査と研究することにある。貴州省企業は日本公害防止管理者制度を導入するため適切な制度体系を作って、そのキーポイントを実現するようにする。企業のすべての生産は責任者によって監査し、研究できるようにする。貴州省の多くの企業にとって、生産すると同時に監査と研究を兼ねて、平行的に実施するような組織人事は新しい業務である。

試行する場合、企業汚染防止管理者はもちろん企業の環保部門や技術改造部門（プロジェクト建設部門）も共同参加する必要がある。

2、関連した仕事制度を作る

組織システムを作ってから作業者をきめる。仕事基準を作って、この組織と関係ある作業者の行為を拘束し、規定する。企業の全プロセス環境保全を順序どおりに実施するように保障する。これらの基準制度について全プロセス環境保全のリンクによって異なる。ある制度では個人の行為を拘束するため、ある制度では作業順序を決めるため、ある制度では仕事を推進するためのものである。基準制度が異なるがいずれにしても同じ目標である。（略）

3、政府のメカニズムを作って企業の全プロセス環境保全を支持する（略）

(二) 日本の公害防止管理者制度を参考にして、全プロセス環境保全の仕事目標を設定する

企業が日本の公害防止管理者制度を参考にして、全プロセス環境保護を試行する場合、責任工程を基本ユニットとして企業内で行うのである。実施方式としては汚染源の最初から汚染防止するのである。責任工程によって異なる業務目標を選定する。

製造中の原料投入、加工、産出という3つの変動関係から全体を見ると企業責任工程の全プロセス環境保全に対して、目標を7つ選定する。具体的な設置は次のとおりである。

- 1、生産原料の利用率を向上する。
- 2、生産プロセスを改良する。

- 3、省エネルギーを行い、ロスを少なくする。
- 4、汚染物質の排出を削減する。
- 5、廃棄物を循環利用する資源化方法について研究する。
- 6、生産管理制度を改善する。
- 7、企業の人材の質を向上させる。

試行先となる1社を大きな責任工程と見なせれば、企業内全プロセス環境保護を試行する場合、選定される目標設定は上記の7つの目標と同じになる。

五、貴州省企業による日本の公害防止管理者制度を参考にしたシステムに関する試行分析

企業内に汚染防止管理者制度を試行する場合、一定の作業条件が整わなければならない。全プロセス環境保全は企業の生産と同時に行い、試行先に対して生産・汚染・人間の3要素がお互いに協力するような業務体系を考えて、必要な施設を配置して必要な体制を構築する。これにより試行は企業内に正常な生産方式のもとで順調に実施できる。

(一) 対象業務の設定

①企業内責任工程の区分

企業の生産規模と生産性によっては、製品を多くの工程に分けることができる。これらの工程には1つの職場もあるし、いくつかの職場からなるものもあるし、1つの職場の一部分だけということもある。

一般の生産工程を全プロセス環境保全の仕事工程として、全プロセス環境保全の責任を与えられる工程を責任工程と定義する。

企業が全プロセス環境保全する場合には、責任工程を区分する必要がある。工場の生産工程には汚染が大きいものもあるし、小さいものもある。良い技術を持って生産することもあるし、粗悪な条件で生産することもある。ある企業には良い条件と悪い条件で同時に生産する体制をもっていたりする。試行の運用初期には、企業の責任工程を区分して、全プロセス環境保全に合う工程を試行先に行わせる。企業に試行目標を更に明確にさせ、試行仕事で非常に良い成績をとらせるようにする。日本の公害防止管理者制度を参考にして、全プロセス環境保全の試行が更に深く推進していくことが大きな意義をもつのである。

②責任工程のプロセス分析及び年度業務の目標設定

責任工程のプロセスを分析して、その工程内の製品の加工方式を全面的理解して各工程と補助工程の組成を調べる。各工程のロスを確認する同時に工程内で実行されている生産管理や作業状態を分析して、存在している問題を探り、ひどい問題の全てに対して全プロセス環境保全の仕事対象となる可能性を深く分析する。

前述したプロセスで分析した結果によっては、企業の生産期間ごと、ロットごとに責任工程にある問題を提起させ、早急に解決する必要がある一部の重点問題を年度仕事目標とする。次の仕事で問題が発生する原因を追究して、解決案を作成する。年度仕事の目標は少なくとも2種類に分けられる。

(1) 問題を解決する場合には、責任工程の正常な生産量を変更しない。このような目標は工場の責任者によって、その状況に応じて決定する。(2) 問題を解決する場

合には、責任工程の生産量を変更する。目標は工場全体の生産計画を調整してから実施する。

③責任工程の製造コスト計算

責任工程で全プロセス環境保全を試行する。トータルな目標は生産原料、補助原料が汚染物質になっていないうちにもっと、さらに多くの部分を製品として利用することである。全プロセス環境保全の目標は、生産性が向上してコストが下がり、経済利益が増えることである。責任工程は製造コスト、利益を計算して、試行前後を比較できるように客観的な根拠を準備する。

責任工程の製造コスト、利益の計算は責任工程と本社との間の計算だけではなく、責任工程各部の採算性を計算することを含む。

④責任工程の全プロセス環境保全試行の年度実施案を作成する

責任工程の全プロセス環境保全は全体として2つの目標がある。(1) 生産が順調に行って正常に排出できるように保障する。(2) 生産性を向上して排出量を削減する。仕事の目標を実現するため、主に汚染防止者の日常的な巡回により見つかった問題を研究分析する。試行段階は年度実施案を作成することには2つの目的がある。(1) 前述の2つの目標が実現できるように保障する。(2) 汚染防止管理者の仕事のために具体的なスケジュールを準備する。そのうち(2)の目的をはっきりさせる。全プロセス環境保全は新しい業務であるので、身につけるには習慣の切り替えが必要になる。試行中、年度実施案を作成する場合には、技術の面のほかに方法・方式の面についてさらに多くのことを考える必要がある。

実施案は責任工程の全プロセス環境保全に関するトータルな業務の案である。試行中の内容として(1) 責任工程のプロセスを記述、分析すること。(2) 責任工程が生産中に存在している問題。(3) 責任工程を試行する年度業務の目標及び順番について。(4) 業務の目標を改進する可能性を調査分析する。(5) 技術の支持について。(6) 改善による資金概算について。(7) 資金分配の予算について。(8) 責任と作業方式を実施する。(9) まとめと検査、評価を実施する。

年度実施案は、試行を開始したときに補助的な業務資料となる。それらの資料があればさらに多くの人に全プロセス環境保全を知らせる機会を与え、試行期間にすべての作業者がきちんとした順序に基づきお互いに協力することを確保できる。その結果、試行は全体として順調に進めることができる。

(二) 組織の設定

①相対的に独立した試行先を設定

I、環境保全行政機関に試行弁公室（事務室）を設置する（試行期間だけ）

日本の公害防止管理者制度を参考にして企業内試行を行うのは、国家環境保護総局の全プロセス環境保全の業務経験を模索するためのものである。全プロセス環境保全は環境保護機関にとって新しい業務である。また、企業にとっても新しい業務である。試行を実施している場合、環境保護機関は新しくて数多い問題に臨んでいる他の企業にも実施することを指導していく必要がある。技術的・宣伝的に試行するための組織を決定する場合には、多大な仕事・研究をしていく必要がある。

今回の試行を有意義に行うため、環境保護機関に独立した弁公室を設置する。専門

者によって研究、支配、実施などの責任を取り、指示する。早急に問題を解決し企業に計画通りまじめに試行を行うように促進させる。このことは日本の公害防止管理者制度（全プロセス環境保全）を参考にして、試行を確実に運用することに不可欠である。

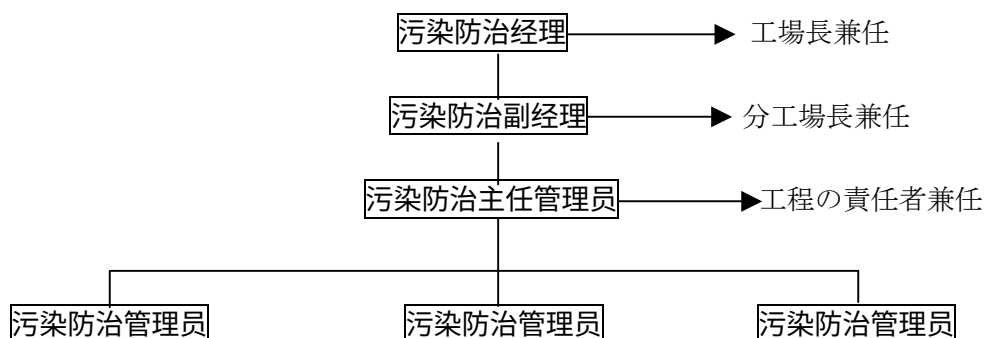
II、企業に試行弁公室を設置する

企業は試行する場合、多くの書類を作成する。公害防止管理者の仕事は、かなり多くの場合には研究的な仕事である。日常の記録のほかに書類を整理・報告し、プロジェクトの開発や設計を改良し、資料、書類を管理する。仕事によっては事務室を1つ配置して、試行期間に公害防止管理者制度（全プロセス環境保全）を参考にした仕事に使用する。特に今後公害防止管理者制度（全プロセス環境保全）は工場全体に対して行い、試行を基準どおりに実施することは、試行の宣伝や対外連絡などに重要な意義を持つこと。

事務室のベース配置についてコンピュータが1台、レーザープリンタが1台、コピー機1台、ファックスが1台、机、いす、紙及び必要な文房具などである。

② 経理、副経理、主任、管理者を設定

日本の公害防止管理者制度を参考とした試行の全プロセス環境保全方式を企業内で行う場合には、貴州省企業の現行の作業基準と合致するようにする。企業の現在における職場をモデルとして、全プロセス環境保全の試行先に管理部門を4つの段に分けて設定する。即ち、污染防治経理（工場の総経理が兼任する）、污染防治副経理（処長が兼任）、污染防治主任管理者（責任工程の責任者が兼任する）、污染防治管理者（資格を持ったメンテナンスマンが兼任する）からなる。そのうち段の上から3段目までに1人ずつ設定し、4番目は必要に応じた人数を設定する。具体的な方式は次のとおりである。



③ 経理、副経理、主任、管理者とする職責の設定

I、污染防治経理の職責

企業内污染防治管理者に相応する責任を与える。污染防治業務に必要な費用を早急に投入し、支持できるように保障する。関係機関に全面的調和を持たせて社内、社外に宣伝する。

協議事項を決定する場合、企業に存在している重大な問題を研究して決めること。関係部門に対策案を作る。あるいは、プロジェクトを作って申告する業務を展開する。

実施する場合には、協力とともに企業の進歩や発展を推進すること。

環境保護行政機関から試行に関する評価、審査を受け入れること。

II 汚染防止副經理の職責

各工程に存在している問題の実態を調査する。問題を改善させるように指示する。企業の責任工程に存在している問題を総合分析して、関係部門を集めて検討して改善意見を出させるようにする。

四半期の一期ごとに汚染防止經理に試行に関する管理状況を1回報告して、その一期毎に『試行先の実行に関する評価報告書』を提出すること。

試行中に見つかった問題を話し合って解決する。

III 汚染防止主任管理者の職責について

責任工程の各部で発生する問題を纏めて、工程での業務をすべてを記録して分析する。製造の必要量を評価し、改善意見を出すこと。特に個人として企業の協議事項を決めるグループを対象に試行を推進し、製造管理改良案や作業者の質を向上させるためのトレーニング案を提出し、かつ初歩的な実施案を作る。

汚染防止管理者を月1回集めて、試行を実施してからの責任工程の運転状況について全体状況を報告して、今月の試行に関する評価及び改善意見報告書を提出する。

IV 汚染防止管理者の職責について

汚染防止管理者の職責は、責任工程にある各製造部に置く。試行中の業務として全プロセス環境保全に関する7つの目標がある。即ち（1）原料の利用率を向上する。

（2）省エネルギーをしてロスを低下させる。（3）排出を削減する。（4）プロセスを改良する。（5）廃棄物を資源化とする。他の2つの目標を主任管理者によって実施する。汚染防止管理者の具体的な業務内容については、大体6種類に分けられる。

A. 大気汚染防止

- ・ 燃料と原料の使用状況を検査する。
- ・ 煤煙と煤塵を排出する設備を操作、点検、補修する。
- ・ 煤煙と煤塵を処理する設備及び補助施設を操作、点検、補修する。
- ・ 煤煙と煤塵の排出量や濃度を測定し、測定結果を記録する。
- ・ 測定機器を点検、補修する。
- ・ 汚染防止処理設備とする施設は緊急故障が発生する場合には、応急対策をとる。
- ・ 煤煙と煤塵を緊急に排出する場合には、必要な対策をとって煤煙と煤塵の排出量や濃度を減らし、必要な場合には生産量を制限するか、生産を中止する。

B. 特定粉塵の汚染防止

- 原料の使用状況を検査する。
- 特定粉塵が発生する設備を点検する。
- 特定粉塵を処理する設備及び補助設備を操作、点検、補修する。
- 特定粉塵の排出濃度を測定して、測定結果を記録する。
- 測定機器を点検、補修する。
- 廃棄物処理

地下浸透水の汚染状態に関する測定の実施

- 廃棄物再利用方法の検討、実施

C. 廃棄物の汚染防止

- 燃料と原料を検査する。
- 廃棄物が発生する設備を点検する。
- 廃棄物を処理する設備及び補助施設を操作、点検、補修する。
- 副生物（例えば排煙脱硫装置からの石膏）の純度、量を検査する。

D. 廃水の汚染防止

- 原材料の使用状況を検査する。
- 廃水の排出施設を点検する。
- 廃水処理設備及び補助施設を操作、点検、補修する。
- 廃水の濃度を測定して、測定結果を記録する。
- 測定機器を点検、補修する。
- 廃水漏れ事故が発生した場合には、廃水の排出量を減らすための必要な対策をとる、あるいは関係している問題を解決する。

E. 騒音の防止

- 騒音発生設備の配置を改善する。
- 騒音発生設備を点検する。
- 騒音発生設備の操作を改善する。
- 騒音防止装置を操作、点検、補修する。

F. 振動防止

- 振動発生装置の配置を改善する。
- 振動発生装置を点検する。
- 振動発生装置の操作を改善する。
- 振動防止装置を操作、点検、補修する。

汚染防止管理者は自分が管轄する責任工程にある製造部で業務する。具体的な業務対象を水汚染防止なのか、排気汚染なのか具体的に定める。汚染防止管理者は毎日、設備の運転や点検、巡査、記録、採取、測定分析、日報の記録、当日の状況を分析、説明して、評価、意見を出して、記録書類を保存する。

④ 経理、副経理、主任管理者、管理者の業務設定

企業内に環境管理者制度を設定することについては、組織のシステム管理者→主任管理者→副経理→経理からなる。経理は工場全体の決定に責任がある。副経理は経理から協議事項を決める時に協力する責任がある。主任管理者は責任工程内の決定責任があり、副経理と経理には全プロセス環境保全の試行状況を報告する責務がある。管理者が巡回・調査して、主任管理者との連絡をとり、科学的根拠に基づき発見した問題を主任管理者に重視させるようにする。具体的な状況について2種類に分ける。

I、責任工程の製造業務に影響しない状況について

責任工程の製造業務に影響しない場合には、工程内の全プロセス環境保全の試行業務をすべて主任管理者が処置する。改善務を実施する決定権も含んでいる。主任管理

者は管理者の報告を聞いて対策を決定する。

Ⅱ、責任工程の製造業務に影響する状況について

管理者からの意見によっては、実施によっては責任工程の製造業務に影響が生じる場合には、主任管理者は実施案を企業の副経理と経理に報告する必要がある。改善案の実施について企業の副経理がチェックし、評価してから経理に報告して決定する。

ただし、事故が発生するような緊急を要する場合には、現状を放置して悪化することのないようにすることが原則であり、現場で応急措置を施してから逐次報告する。

(三) 関連制度の設定

試行する場合、企業は全プロセス環境保全を通して設定する。全体の関係制度は次のとおりである。

① 経理、副経理、主任管理者、管理者の責任制度

日本の公害防止管理者制度が成功したのは、この制度が社員の能力や生産性の向上させる手段として役に立ったからである。この制度の実施目標は、生産性を向上させることであり、目的は環境を保護することであり、この仕事が人間の努力すべきところでもある。関係者はすべて兼任である。貴州省企業では、実情に応じて試行を4つのステップに設定する。

② 汚染防止管理者の資格によって業務ができることに関する制度

汚染防止管理者の業務の大部分は、観察、判断、研究、及び資料の作成である。その結果、汚染管理者の質が向上するわけである。全プロセス環境保全の試行を順調に行うため、仕事する前に汚染防止管理者にトレーニングや試験をさせて資格証明書を取得してから、仕事を開始させる。このような方法によって汚染防止管理者が自発的に勉強し、自分のレベルを向上させ、仕事の需要に応えるようにするわけである。

③ 汚染防止管理者の登録に関する制度

汚染防止管理者は企業内試行する全プロセス環境保全に極めて重要な存在である。汚染防止管理者は責任工程の生産状況を熟知し、時間が経過すればするほど研究・思考が深化する。汚染防止管理者が決定した場合には、その地方の環境保護機関に速やかに報告し、手続きをとる。明らかな理由がない場合には管理者の変更を認めない。

④ 汚染防止管理者の巡査、監督に関する制度

汚染防止管理者は生産を順調に進めることを保障するため、毎日製造計量を行って排出を測定する。これも全プロセス環境保全の基本要求事項である。

⑤ 記録用紙の内容を公表し、保存管理する制度

汚染防止管理者が観測測定や記録するのは、全プロセス環境保全業務の重要な形式である。汚染防止管理者は、この形式によって真面目に業務を実施させることができる。

汚染防止管理者が書類を分類し、保存する。書類の保存を制度化するように強調して関係者に守らせるようにする。

⑥ 年度重要業務の公表制度

⑦ 業務会議に関する制度

業務会議を作って、業務内容によって定例会の開催周期を決める。会議を実施する場合には、試行中の問題を相談して解決するとともに、全プロセス環境保全を推進するように監督する。

⑧ 専門家を招聘し、協力する制度

仕事の内容によって専門の違う専門家を招聘する。専門家を招聘する人数・頻度が高く、専門分野が広範囲であるため、専門家の招聘制度を作って、専門家の質、作用、期限、クラス、報酬賃金などを明確にする。

⑨ 環境事故の緊急処置に関する制度

環境事故が発生した場合には、環境の汚染原因は製造工程にある。汚染事故の処置を早急に行い、正確な判断を下す。工程の自己処置は企業内の環境保護部門に見つかってから処置することより効果がある。汚染防止管理者は製造ラインを毎日巡回している。もし環境事故が発生した場合に一番早く情報を知るのは彼らであり、環境事故を処置する能力が一番あるのも彼らである。環境事故の緊急処置制度を作って、緊急の場合における汚染防止管理者の責任と権限を明確にする。

⑩ 仕事の奨励と罰に関する制度

仕事上の奨励と罰は、企業内全プロセス環境保全の中心制度である。奨励と罰の制度が公平、公正、公開に実行できるかどうかというのは、全プロセス環境保全の仕事に直接影響することがある。企業の状況によって奨励と罰の制度も異なる。そのため、この制度を決める場合には、企業の実情を考慮する必要がある。具体的な原則としてⅠ、特別に責任工程の環境保護監督員と監督主任の奨励や罰を考える。Ⅱ、環境保護監督員が試行企業に貢献したことを十分に考える。Ⅲ、明らかに貢献した招聘専門家を奨励する。Ⅳ、奨励を実績に結びつける、特に経済効率と結びつける。実績と経済効率が良いほど奨励金も高い。その中、科学技術成果が社会に普及・創造した経済価値を考える必要がある。Ⅴ、奨励は経済貢献を主にする。ただし、全プロセス環境保護の宣伝を頻繁に行い、トレーニングが巧くいくような全プロセス環境保護に補助的に貢献する人にも奨励を考える。Ⅵ、奨励と罰の制度とする支配的な思想は『科学技術が第一の生産力である』ということを具体的に示す。

⑪ 企業内の環境保護部門の目標審査に関する制度

日本の公害防止管理者制度を参考として全プロセス環境保全を試行する場合には、企業内の環境保護部門から、全体として責任工程の排出のレベルを制御する。試行中責任工程が年度実施案を作成、実施案に載っている各汚染物質制御基準を企業内の環境保護部門に許可してもらう。環境保護部門が規定期間内に制御基準に基づき審査する。(略)

⑫ 企業内の技術改造部門（あるいは他の関連部門）がプロジェクトの実施を担当することに関する制度

日本の公害防止管理者制度を参考にして企業内全プロセスを試行するのは、研究から改良、研究に戻すといったサイクルである。その中、汚染防止管理者制度の業務は

研究に重点を置く。研究が完全にできあがると全プロセス環境業務に関するプロジェクト案ができる。これらのプロジェクト案を実施するのは、汚染防止管理者の主な仕事ではなくて企業内の技術改造部門、あるいは他の関連部門によって実行されることになる。この仕事のリンクとしては、責任工程の汚染防止管理者から技術改造部門（他の関連部門）に資料を移転することだけである。

⑬ 試行中企業が環境保護行政機関と連係して仕事をするに関する制度

環境保護行政部門が試行企業に支持する。行政支持、技術支援、費用支援、利益誘導などで試行を推進する。環境保護行政機関が試行企業の困難さを理解するように、試行中企業と環境保護行政機関が連係して仕事をする制度を作って、試行業務を順調に進めるようにする。

（四）対策保障の設定

① 人材養成の計画について

政府の関係部門、業界、科学研究設計部門にいつも連絡できるようにする。社員を重点的にトレーニングする計画をつくる。

② 専用費用を計画する

企業の年度費用を予算化する場合には、人材養成費用、技術改造費用、奨励金、宣伝費用などの明細をだすこと。

③ 民主的奨励と罰について

年末まとめの段階には民主的奨励と罰をする。奨励と罰の方法や金額を社内にすべて公表する。奨励金額として奨励効果があるようにして、形式主義を防ぐこと。

④ 宣伝を強化する

日本の公害防止管理者制度を参考にして、全プロセス環境保全を試行する意義を宣伝することは特に重要である。具体的な方法としては、試行による良い面から報道する。全プロセス環境保全の概念を宣伝することを通じて、試行を順調に推進できるようにする。

六、貴州省企業による日本の公害防止管理者制度を参考にしたシステム運用方式の試行研究

全プロセス環境保護とは製造中のプロセスとサブ処理の各工程を環境保護するものである。このような環境保護の性質は、今までの既存する末端処理とまったく違うものである。その明らかな特徴は次の通りである。

（１）作業業務によっては、作業者がやや高い科学技術のレベルを持つことが要求される。（２）環境保護を完成するには、企業の科学技術進歩によるものである。（３）環境保護の改善業務を試行する場合、規模は大きくても小さくても企業の生産活動に影響する。（４）環境保護と生産力の進歩は製品を製造しているうちに同時に改善される。試行する場合の企業の努力が必要であるが、政府の関係機関からの支援もさらに必要である。貴州省の多くの企業の生産プロセスが相対的に立ち遅れているため、無

管理な所が多く無駄となっていることから生じる汚染もひどい。そのため、政府の支援によって企業のアイデア転換や試行を順調に行うことが重要である。

貴州省企業内の汚染防止管理者制度の試行については、4つの努力が必要である。

- (1) 政府機関 (2) 企業の責任グループ (3) 専門家の力 (4) 責任工程〔試行先〕

〔一〕 政府機関の支援について3つのことを含む。

①政策によって支援する

②資金を保障するように支援する

- (1) 業務を行う費用 (2) プロジェクトの費用

(1) 業務を行う費用について

この費用は本企業自体のメンテナンス費用、管理費用及び試行による利益の一部から捻出する。ただし、試行を始める時点ですべての費用を対象企業が出すのは無理であるので、政府が企業の困難を解決するため企業に試行を自信や積極性を向上させるため3つのことを行う。

I、専用資金を出す。

II、社内資金調達をするために協力する。

III、『都市の科学技術発展リスク基金』を使う。

(2) プロジェクト費用の支援について

時間によって2つの段階にわけらる。① 能力の応用段階 ② プロジェクトの実行段階

① 能力の応用段階： この段階で試行者は自分の観察や考えの能力によって問題を見つけて、解決案・プロジェクト案を出す。 ② プロジェクトの実行段階： プロジェクト案によって資金を調達する。この資金の支援は次のような道がある。(1) 財政割引利息借款の支援 (2) 技術改造資金の支援 (3) 環境保護基金の支援 (4) 銀行の事業貸付の支援 (5) 減税の支援 (6) 工業融資の支援 (7) 自己資金調達などである。

3、人材養成の支援

業務の種類によって少し小さな範囲でトレーニングを行う。方式としてモデルプロセス、工程技術、作業基準を利用することに重点を置く。

〔二〕 企業の責任グループに重視させる。

① 全プロセス環境保護を実施することは、企業の生産を正常に行うことを保障できる。

全プロセス環境保護を試行する場合には、汚染防止管理者が各工程でのロスや排出される汚染物質を日常に監督して検査し、記録する。正常に製造している場合には、各工程のデータが一定の範囲に変わるということを経験的に身につけられる。企業の防止管理者が日常の監督、検査をしている場合には、記録データが変動範囲をオーバーした場合には、工程の製造が正常でないと判断できる。このような作業方法を通じて原因を調べて、関係者に連絡して問題を解決することができる。製造事故によって

損失や不正常に汚染物質を排出することを防ぎ、製造を順調に行うことができる。

② 全プロセス環境保護を実施して、品質の効率、規模効率を向上させて製造コストを低下させて新しい道を切り開く

品質の効率を向上する。

2、企業内の環境保護部と責任工程〔試行先〕との違いを強調する。

貴州省の企業には、一般的な環境保護部が設定されているが、専門的な環境保護部が設定されていない。そのため、多くの企業に専門の環境保護者を設定していく。ただし、企業の環境保護部でも環境保護者でも業務対象としては、企業の排出による汚染問題を注視するのであり、企業内の製造工程に直接的な関係がない。企業に既存している環境保護者を製造工程に入らせて、今回の全プロセス環境保護を行わせると言う考えは現実的ではない。企業の工程にある問題（全プロセス環境保護の問題を含む）については、工程によって方法を講じて解決していくしかない。

現在の貴州省企業の状況によっては全プロセス環境保護の業務を2つに分けて行う。1つは企業内各工程の全プロセス環境保護のトータルコントロールである。この部分の業務を企業内の環境保護者によって行う。もう1つは企業内各工程の全プロセス環境保護を試行する作業である。この部分の業務を今回の汚染防止管理者によって行う。汚染防止管理者を選定する場合には、まず工程の責任者やメンテナンスマンに担当させるようにする。試行の場合には、企業内に既存している環境保護部と責任工程との違いを区別させ、両方の業務職能を有機的に結合していく必要がある。

（1）企業内環境保護部による全プロセス環境保護のトータルコントロールについて

企業内の環境保護部による全プロセス環境保護のトータルコントロールは工程の外部で行うものである。具体的な業務内容は次の通りである。

① 省、市の環境保護機関と密接な関係を維持して、企業の全プロセス環境保護の試行組織により推進する。② 組織者に業務基準、制度を策定させ、企業が環境管理者の組織システムを作成する場合には協力する。③ 責任工程の排出する現状に応じて、責任工程に年度全プロセス環境保護の実施案を作成させ、実施・監督する。④ 省、市の環境保護行政機関及び企業の責任者には、情報を報告して試行が順調に行えるようにする。⑤ 試行に関する審査、評価を行う場合には、立ち会うこととする。

（2）企業の責任工程全プロセス環境保護の実施について

責任工程は試行する主体部門である。試行中、原価計算、目標内容、管理者の業務仕様、技術問題及び解決案などを責任工程で実施する。企業の責任工程で試行する場合の主な業務は次の通りである。

① 汚染防止管理者制度の業務システムを作成する。② 責任工程の試行年度実施案を作成して実行する。③ 試行中できた様々な書類、資料を保存して整理し、分析する。④ 責任工程の業務目標や意見書を作成する。⑤ 改良を実施するあるいは統括者に改良してもらうように進言する。⑥ 原価計算を実施して常に技術改良を行い、工程から生じる排出量を削減して、製品の品質、生産量及び経済効率を向上する。⑦ 省、市の環境保護機関及び企業内の環境保護部による審査を受け入れ、

全プロセス環境保護の試行を普及するように協力する。

2、企業内の各部署が確実に試行を推進することを支援する

企業が全プロセス環境保護の活動は連続であり長期間でもある。最初は1つの責任工程を選んで試行する。時間に経過すればするほど企業の試行経験が豊富になり、企業内の試行工程が増加する。そのため、企業の責任グループが全面的支援をする必要がある。

① 認識の支援（略）

② 方式の支援

知識が企業に応用される価値を強調する。方式としては自助努力を主として、社外からの援助を補助的に用いることができるようなアイデアを求める。

③ 制度の支援

業務の基準性を重視する。業務の基準を作成して業務の職責、業務順序、業務仕様、及び利益の割り当ての原則を明確にする。制度を公平、公正に行うことを保障する。

④ 試行先の資金支援

試行期間には、優先度の低い費用を試行のために先に投入する。

⑤ 宣伝の支援

企業内で形式に関わらず全プロセス環境保護の作用、意義を宣伝して試行の進捗、成績を公表する。

〔三〕 専門家の指導と協力

科学技術によって製造に存在している問題を解決することは、全プロセス環境保護の基本アイデアである。専門家の知識によって全プロセス環境保護を実現することは必要不可欠なことである。

1、合作方式について

企業は専門家との合作方式を次に示す。① 長く雇用して企業にサービスする。② ある問題だけ解決するために合作して、一時的な短期間のサービスを行う。③ 企業と一緒に新しい技術と新製品を開発する。②番の方式はよく使われるものであり、双方からの契約によって行うものである。

合作内容について

① 業務の原理を問わず問題だけを解決するための合作である。② 問題を解決するだけではなく原因や解決方法を作業者と相談する。③ 問題を解決する対策がいくつかある場合、作業者に色々と紹介して一番良い案を選んで、作業者と相談して説明する。

④ 工程のトータルな作業目標を再設定して、工程の全体交換やプロセスの進歩を求めるように合作する。

合作内容は形式として3つに分けられる。① 実践指導（スペシャリスト型） ② 理論講座（先生型） ③ 技術の応用や作成（交流検討型）

2、専門家型

業務によって合作する専門家は次の通りである。① 業界から引退したスペシャリスト。② 機械設備メーカーより紹介される関係技術者。③ 科学技術研究設計院の関係専門家。④ 大学の教授。

〔四〕責任工程の努力について

試行中は、第一に責任工程が正常に生産できるのを保障する。第二は企業の進歩を推進する。そのため、汚染防止管理者の管理は大切である。汚染防止管理者のため適合する業務条件を策定し、仕事がうまくできるように保障する。企業の責任工程の努力について次の2つの面がある。

1、人間の相互協力について

試行する場合、責任工程が少なくとも三者による協力を考えなければならない。三者とは主任管理者、汚染防止管理者、専門家を指す。主任管理者が決定者であり、専門家が技術支持であり、汚染防止管理者が業務の中核者である。ここで強調したいことは汚染防止管理者が業務の中核的であるが、一人だけで仕事することを意味するわけではない。

業務順序によって汚染防止管理者が工程の多くの加工部と連絡して問題を解決する。また、生産に影響しない主任管理者に協力できるように、汚染防止管理者に職責を与える。

社外に連絡する場合、汚染防止管理者が専門家、省、市の環境保護行政機関に連絡し、社外からの支援を求めるようにする。

責任工程の汚染防止管理者を決定する場合には、環境保護行政機関に報告して登録する。原則として環境保護行政機関に許可されない場合には変更できないものとする。このような方法によって汚染防止管理者の業務の安定性、連続性及び客観性を守るようにする。

2、業務の対策

（1）原価計算

責任工程は本社との原価計算を行う、ほかに工程内の各加工部として原価計算を行う。

（2）ロスの計量を推進する

① 各原料や補助原料及びエネルギーロスを制御する。 ② 各加工部の改良により節約された指数から、試行による経済成果をみる。

（3）日常の測定、記録について

汚染防止管理者の業務内容は3つの部分からなる。①問題を探し、研究する。②設備の運転基準や保全基準を指導する。③責任工程の排出口の汚染状態とロス指数を測定し、記録する。汚染防止管理者の業務は日常の測定、記録から始まっており、これらが汚染防止管理者の業務のベースである。汚染防止管理者が記録、比較、統計、分

析などを通じて、全プロセス環境保護を推進して試行目標に達するようにする。

(4) プロジェクトの意見案を作成する。

責任工程に存在している問題に対してすべてプロジェクトの意見案を作成しなければならない。その意見案は試行した重要な成果である。〔略〕

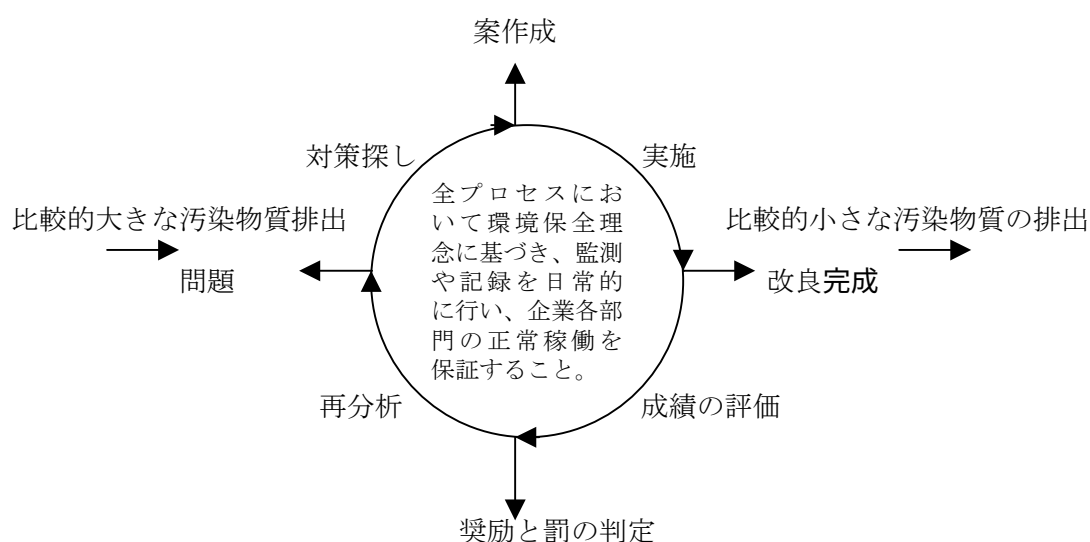
〔五〕 試行システムの実行方式図の説明

前述した政府機関、企業管理グループ、専門家、及び責任工程が努力して企業汚染防止管理者制度全プロセス環境保護の実行方式を次に示す。

環境のトータルな目標を実行することにより、試行先が汚染物質を小さくなるように移行することができる。この仕事は主に企業内の環境保護部より監督される。

企業の製造目標に対して、汚染防止管理者は企業内の各部門の業務を正常に行うことを保障する。

企業の発展目標に対して、汚染防止管理者を筆頭に各部署からの努力を通じて、企業が自分自身の力によって向上していくような業務循環になる。この循環は企業を大きく進歩させることができる。



貴州省企業内の汚染防止管理者制度を試行するシステム実行方式図

七、貴州省企業による日本の公害防止管理者制度を参考にした業務内容に関する分析

日本の公害防止管理者制度を参考にする場合の主な業務内容は次の2つある。①組織システムを設定する。② 製造中の全プロセス環境保護を実施する。試行段階において企業がこの2つの仕事を行う場合、2つの業務に関わる内容としては業務方式や社外、社内との協力関係と様々である。試行先が日本の公害防止管理者制度に対する認識や実施に集中し、業務の考え方、対策の選択及びメカニズムの保障に集中することである。

今現在の貴州省企業の業務実情によって、今回の試行業務に対して10項目の要素を

次のように簡単に分析する。

〔一〕、全プロセス環境保護を強調し、企業が市場経済の原則に利益を受けることを確保する

〔二〕、企業の工場長に非常に試行業務を重視させる。

〔三〕、企業責任工程〔試行先〕を選定する場合、特に2つのことに気をつける必要がある。

①責任工程の製造管理に対する実行可能性 ② 全プロセス環境保護の対策が確実に実施できる。

〔四〕環境を監督、測定することや製造ロス of 計量は客観的であり、厳密であるか。

〔五〕、情報報告は滞りなく行われているか。

試行中の業務情報報告を次の3つに分ける。① 日常業務の定例会とする報告。② 特別報告 ③緊急報告

〔六〕、社員の質が向上することを常に強調する。

〔七〕、自助努力によって技術改良を実施する。

企業の技術進歩が実現するのには2つの方式がある。①主に社外からの援助によるもの。②主に自助努力によるもの。

〔八〕、案を作成し、確実にするための現実的な実現性を持っている。

〔九〕、成績評価が客観公正で、奨励と罰が公平・公正に実施されているか。

〔十〕、監督、指導業務を日常化し、企業の発展を持続的に推進する。

八、貴州省企業による日本の公害防止管理者制度を参考にした環境保全プロセスの成果に関する試行分析

〔一〕、産出される成果の内容分析

日本の公害防止管理者制度を参考にした全プロセス環境保護への展開は、長期間の仕事であり、企業が利益を得ることなしに改善されるものではなく、また改善あるいは取得した成績により止まるものでもない。企業の成果は多方面なのである。ある成果は物質としての形態があり、ある成果は物質でないこともある。具体的な成果と抽象成果に分けて、企業の試行成果をまとめる。具体的には次に示すとおりである。

1、環境汚染の削減について

結果的に汚染因子の総量は削減され、削減される場合には、早いケースや遅いケースもあるが、削減されるものは次に示すとおりである。

(1) 汚染物質発生量の削減 (2) 汚染物質排出量の削減 (3) リサイクルを通じて2次汚染物質の生存量を削減する。全プロセス環境保護は汚染物質の発生量を

削減することを特に強調する。

2、原単位のロス指標の低下

原単位とするロス指標を低下する

消耗を低下する指標には通常、次の5つある。(1) 原料、補助原料のロス (2) エネルギーのロス (3) 人材のロス (4) 時間のロス (5) 経済コストのロス

3、製造管理の改善

製造管理の改善には3つの意義がある。(1) 責任工程の各加工部の管理改善 (2) 企業内各責任が相互に協力して行う改善。(3) 企業が全体の局面を考えて製造、営業、管理などの発展や制御対策の改善。

4、製造プロセスの改善

製造プロセスの改善業務として次の5つに集中している。(1) 製品加工方式 (2) 人為作業方式 (3) 原料投入方式 (4) 製造中の運搬方式 (5) 補助設備を選定し使用する方式。

5、企業は費用を節約し、経済効率を向上させる

抽象的成果の内容分析

6、人材の質を向上させる

企業が日本の公害防止管理者制度を参考にして全プロセス環境保護を試行する場合には、3つの面から社員の質の向上をはかる。

- ①資格証明書を取るためのトレーニング ②各職分の技術能力のトレーニング
- ③仕事中の自助努力

7、仕事の態度が改善される。

8、企業の発展する潜在力が大きくなる。3つの内容を含む。

(1) 企業の社員の質が向上する。(2) 企業の技術進歩には強固な基礎を築いて貰う。(3) 企業の団結力が強化される。

〔二〕、成果によって生成されるモデル

企業が日本の公害防止管理者制度を参考にした全プロセス環境保護を推進する場合には、取得する成績(成果)は多面的である。これらの成績は段階によってそのモデルも異なる。研究段階での成績はプロジェクトのモデルとして、実施段階での成績は工程改造のモデルとして、完成段階には成績が企業の収入増加のモデルとして表現される。3つのモデルは次の通りである。

1、プロジェクト案

プロジェクト案は、汚染防止管理者、他の社員あるいは招聘される専門家より作成する。ただし、プロジェクト案には少なくとも次の内容を含む必要がある。

- ① 工程名称、工程の責任者〔主任管理者〕の名前、汚染防止管理者あるいは提案者

の名称

- ② プロジェクトの名称
- ③ 問題点の現状を述べる。
- ④ 問題の発生原因と解決する可能性分析
- ⑤ 問題を解決する技術面の考え方と方法
- ⑥ 業務実施と建設内容を改良する。
- ⑦ 資金見積り
- ⑧ 経済と環境保護の分析

2、企業の改造工事

3、経済利益が良くなって、収入が増える

〔三〕段階的に産出される成果の分析

1、目標の選択

- I、経済上、まとまったものをばらばらにする。
- II、時間上、まとまったものをばらばらにする

2、目標の分解

九、貴州省企業による日本の郊外防止管理者制度を参考にした評価方法に関する試行分析

〔一〕試行のまとめ

- 1、方式の分析
- 2、内容の分析
- 3、利益の分析

〔二〕試行の評価方式の分析

- 1、試行した状況の総合評価（試行して存在している問題と意見を含む）
- 2、試行の実行評価
- 3、試行先の積極性の評価
- 4、試行中資金の保障作用に関する総合評価
- 5、試行先の作業員の素質向上に関する評価
- 6、試行先の排出削減の効果に関する評価
- 7、試行をわが国のもっと大きな範囲に普及する可能性の評価

第二部分：貴州省企業による日本の公害防止管理者制度を参考にした試行研究

一、企業内試行を実施するための全体の研究

〔一〕、試行用理論テキストのフレームにする。

〔二〕、試行先とする企業を選定する。

貴陽市内にある企業の排出したものが都市環境に影響したことによって排出量が相

対的大きく、都市に影響している３社を日本の公害防止管理者制度の試行先とする。この３社は貴州セメント廠、貴陽發電廠及び貴陽煙草廠である。３社による試行を順調に進めるように協力するため、本研究を３社の試行実施状況を専門に研究して、試行中の困難を克服するように指導し、試行業務を支援する。

〔三〕、試行するための理論、宣伝、勉強、検討を行う。

〔四〕、試行を推進する事務室。

省、市の環境保護機関は企業と連係して試行推進事務室を設置し、事務室の場所、費用、作業、必要な事務設備を配置する。

●試行連合業務組と試行業務費用

試行のため、貴州省環境保護局、貴陽市環境保護局、及び試行先企業によって連合業務組を設立する。この業務組を貴陽市環境保護局に設置する。試行費用は貴州省環境保護局、貴陽市環境保護局によって配分する。

試行費用は連合業務組によって管理し、支出する。その費用を主に連合業務事務室と企業内試行先の事務室の設置、試行中の各事務用の支出、試行中責任工程の借用的小規模資金の支援、及び試行先を奨励するなどの場合に使う。

〔五〕、試行を実施するトータルな業務に関する要約

1、試行中企業内の環境保護部の業務を明確にする。

企業内の環境保護部省、市の環境保護機関の要求によって試行業務の組織、監督、歩調が一致すること及び連絡するような責任を取り、企業内の試行を計画通り行うように保障する。

資料 7.2

貴陽発電所による試行実施に関する指導案

二〇〇四年五月

目次

一、貴陽発電所の概況

二、試行に関する指導方針

三、試行準備

- 1、試行企業における責任工程の選定
- 2、責任工程の生産現状調査

四、試行実施体制の構築

- 1、試行組織体系の作成
- 2、試行業務制度の設置
- 3、試行保障措置の設置

五、全プロセス環境保護の実行

- 1、責任工程における全プロセス環境保護の具体案
- 2、全プロセス環境保護の実行に関する具体的措置
- 4、企業における全プロセス環境保護の深化及び持続的推進計画

一、貴陽発電所の概況

貴陽発電所は1958年に設立され、貴州省内で最初の火力発電所である。現在の発電機の容量は2×20万KWであり、その中の一台は1995年に運転を開始（9番）し、ほかの1台（10番）（20万KW）は、2004年の年初に仕上げの段階に入り、試運転を開始した。貴陽発電所は貴州省の電気ネットワーク上の重要なものである。2台の発電機が正常に運転する場合には、1年の発電量は25億度に達し、貴陽市の都市用電気、電力調整の面で重要な役割を果たしている。現在、在職者は1100人であり、定年した人は1100人である。

貴陽発電所は貴陽市の南にあり、南明川の上流の傍に位置している。周りへの環境汚染が大きい。1996年の1年間のSO₂排出量は11万t、煤塵の排出量は3.6万tに達し、汚染物質の総量は貴陽市の汚染物質排出量の4分の1に相当しており、汚染物質の排出は人々の注目の的になっている。1998年に貴陽発電所では古い発電機を廃止して、20万KWの発電機（10番）を試運転した。同時に、低硫黄分の石炭を燃焼することによって、1年中のSO₂排出量は4万t、煤塵の排出量は0.25万tまでさがり、環境保護の面で良い業績を収めた。

貴陽発電所での10番発電機の運転に伴い、近いうちに、新しい脱硫設備、除塵設備、水処理設備などの汚染物質処理設備が使用される。貴陽発電所は生産を推進するとともに、全面的な環境保護に力を入れ、経済利益と環境利益の両方を図りながら、貴陽市民に貢献していく。

二、試行に関する指導方針

貴陽市環境保護局の“企業環境保護監督員制度試行に関する通知”に基づき、貴陽発電所は企業環境管理制度をより一層強化し、企業の生産に対して全プロセス環境管理を実施する。生産段階から汚染を制御し、省エネを行い、企業経済と環境保護の協調的な発展を目指して企業環境保護監督員の試行業務を展開している。

企業の正常生産を保障するため、試行業務は企業現有の生産及び管理の現状に合わせ、次の指導方針の下で展開する。

1、試行は小さい範囲から大きい範囲へ

企業環境保護監督員制度の試行業務は、まず、企業生産における数多くの工程から一つの工程を選定する。選定した試行工程の運転状況によって、試行工程を常に改善していき、企業内のほかの工程に試行業務を広める。これによって、試行業務の試行範囲を逐次拡大し、企業全体で実行していく。

2、各段階の計画を制定して試行業務を実施すること。

企業の生産実況を踏まえ、企業で全プロセス環境保護を展開するプロセスに存在する問題を調査し、問題が企業生産及び環境保護に与える影響及び企業現在の条件に基づき、企業の試行年度進捗報告書あるいは各段階進捗報告書を作成する。

三、試行準備

1、試行責任工程の選定

企業の生産構成に基づき、全プロセス環境保護の比較分析を行い、責任工程を選定、分類する。

（1）、貴陽発電所の生産構成の説明

貴陽発電所の生産組織の構成は次の3つからなる。Ⅰ、生産管理と購買部門 Ⅱ、生産検査修理部門 Ⅲ、生産運転部門。詳細を次のとおりである。

I、生産管理と購買部門

貴陽発電所生産管理と購買部門は次のように構成される。

A: 行政部門：

職能：各行政部門（指導者事務室、中国共産党委員会事務室、生産計画課、生産技術課、安全教育環境保護課、財務課、会計検査課、宣伝課などを含める）は企業を代表して職権を行使し、企業の書記とトップ指導者層は責任を果たす。

B: 購買部門：

職能：生産検査修理部門の需要に基づき、合格した設備と部品を購入する。行政部門の需要に応じて合格した用具、消防設備及び福祉用品を購入する。

II、生産検査修理部門

A: ボイラ検査修理隊

職能：ボイラ本体、電気除塵器とほかの付属設備の日常的検査、修理及び企業が指定した修理などを行い、修理済の設備、部品の予備品を準備しておく。

B: 蒸気タービンに対する科学検査修理隊

職能：蒸気タービン本体と付属している油システム、水システム、蒸気システム、塩素システムとほかの付属設備の日常的検査、修理及び企業が指定した修理などを行い、設備、部品の予備品を準備する。ほかに、制水設備、制水素設備、ボイラ内での薬品の供給、生活消防水システムなどの公共施設への手入れと修理及び予備品の準備を行う。

C: 電気検査修理隊

職能：発電機、6 KV、380V 変圧器、昇圧設備及び他の電気設備の日常的検査、修理及び企業が指定した修理等を行い、修理に出した設備、部品の予備品を準備する。

D: メーター検査修理隊

職能：企業全体の設備コントロールシステム及びメーターの日常的検査、修理及び企業が指定した修理などを行い、全企業の MIS システム及び PC の日常的手入れ・修理し、修理に出した設備、部品の予備品を準備する。

E: 五金、部品に対する検査修理隊

職能：他の検査修理隊から出した部品、五金などを手入れ、修理する。

III、生産運転部門

A: ボイラ運転

職能：ボイラ本体、電気除塵器及びほかの付属設備の運転操作、巡回検査、定期交替及び日常的環境衛生への手入れ、管理をする。

B: 蒸気タービン運転

職能：蒸気タービン本体と付属している油システム、水システム、蒸気システム、塩素システムとほかの付属設備の運転操作、巡回検査、定期交替及び日常的環境衛生への手入れ、管理をする。

C: 電気運転

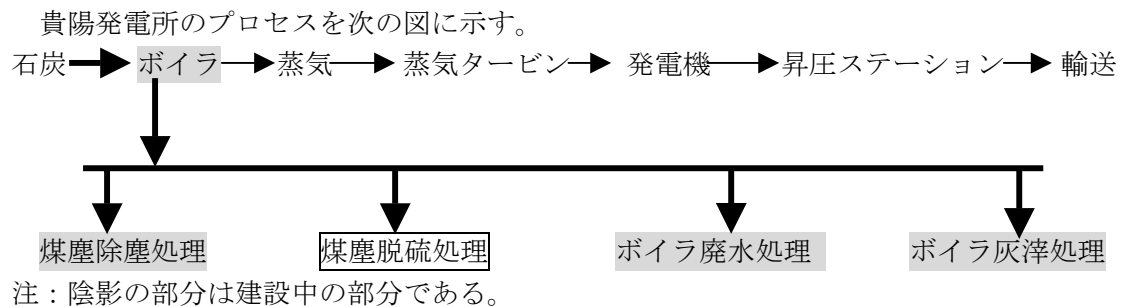
職能：発電機、6 KV、380V 変圧器、昇圧設備及び他の電気設備の運転操作、巡回検査、定期交替及び日常的環境衛生への手入れ、管理する。

D: 化学水運転

職能：化学運転の制水設備、制水素設備、ボイラ内での薬品の供給、生活消防水システムの運転操作、巡回検査、定期交替及び日常的環境衛生への手入れ、管理する。

（２）貴陽発電所のプロセスについての概説

貴陽発電所は火力発電所である。プロセスは石炭、蒸気、ファンに蒸気を通過して動力が発生し、ファンの牽引で発電機を起動して発電する。変電ステーションで昇圧して送電する。このプロセスの中に環境に影響を与えるのは主にボイラの部分、具体的には、蒸気、蒸気タービン、発電機、昇圧、電気ネットワークなどに集中している。一般的には、熱消耗と電力消費の作業率が高いか低いかの問題があるが、環境保護問題のもたらす影響は、単純でかつ專業化の程度が高いものである。ボイラと関連する部分、主に石炭の輸送、微粉塵作り、燃焼、排気、排水、滓などの問題は企業の生産効率と周辺環境に与える潜在的影響が大きいので、企業も社会もこれを重視すべきである。



現在、貴陽発電所では一台の 20 万 KW（9 番）の発電機が運転している、新しい 20 万 KW の発電機（10 番）及び脱硫装置は建設中である。建設中の発電機のプロセスと方式は今運転している発電機と同じであり、2 台の発電機のボイラから出た汚染物質は一緒に処理されることになる。

（３）責任工程の選定

貴陽発電所の汚染物質は主にボイラから排出されたものが多い。ボイラによる汚染問題は貴陽発電所における環境保護業務の中心問題である。貴陽発電所の生産管理の中に、ボイラ生産及びボイラから出た汚染物質に対する処理は 1 つの工程に分類され、管理されている（上の図のふとい矢印の部分）。この工程を選定して環境保護監督員制度の試行を行うことは生産プロセスも末端処理も含み、全プロセス環境保護試行の要求に合っている。

しかし、新しい 20 万 KW の発電機（10 番）と脱硫装置はまだ建設中であり、時間の都合で、運転している 20 万 KW の発電機（9 番）に対して全プロセス環境保護試行を行うことにする。10 番発電機の試行は建設完成後にする。

2、責任工程の生産現状調査

（１）責任工程の生産任務調査

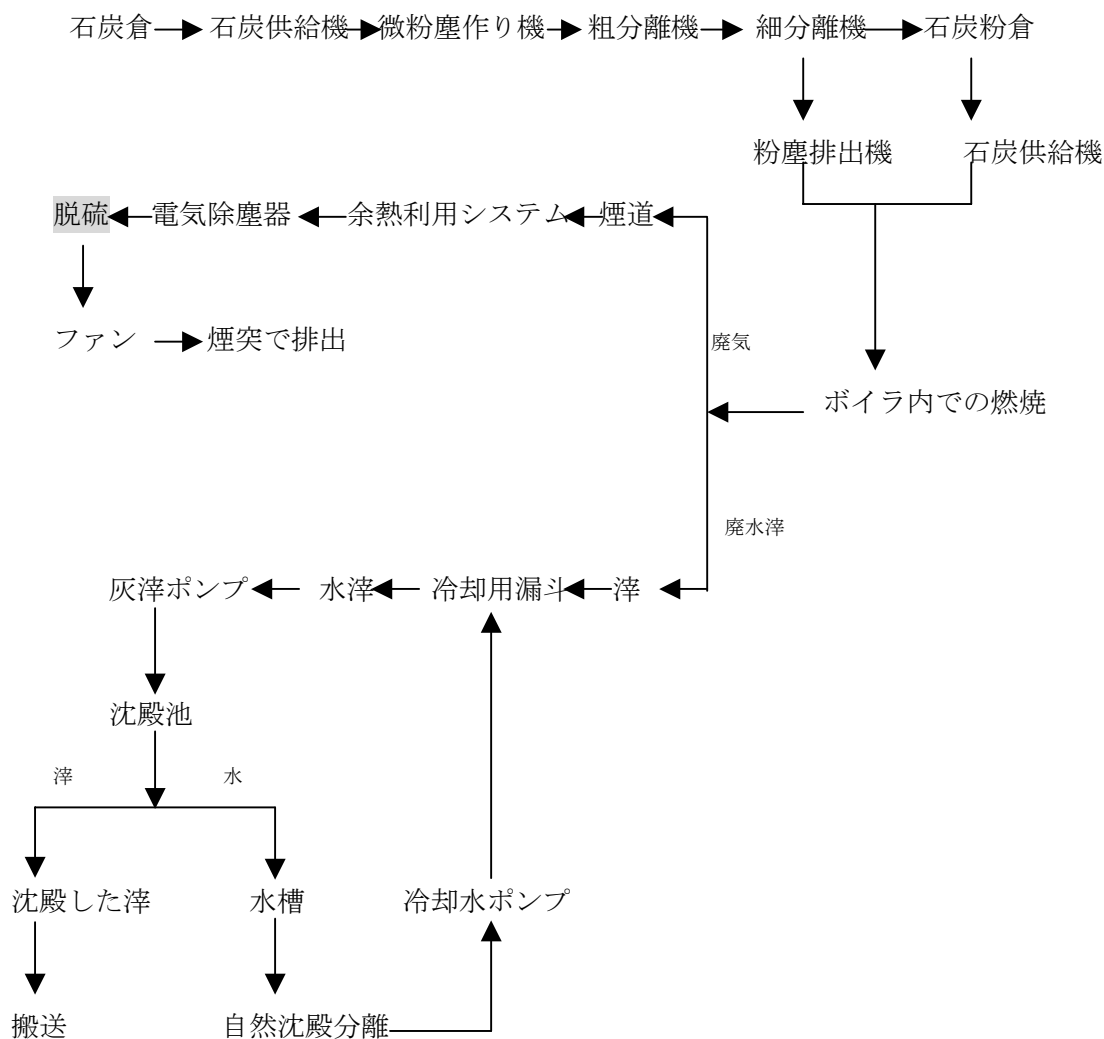
選定された責任工程はボイラ稼働部分であり、《貴陽発電所企業標準》規程の運転 2 機分に当たる。本工程の生産目標は液体の水を高温高压の蒸気に変え、石炭の中の熱量を蒸気の発電機能に変えることによって、発電する。具体的な活動は：貴陽地区の電気負荷に応じて、発電業務に要求される基準に適合した蒸気を生産する。正常な場合は 1 時間の生産量が 670t 蒸気という条件で 24 時間連続運転すると同時に、ボイラ補助設備（環境保護処理設備も含む）の正常な運転を保持することにある。

（２）責任工程のプロセス調査

責任工程：ボイラ本体、煤塵システム、汽水システム、微粉塵作りシステム、除塵システム、工業水消防水システム、水力除塵システム、干除塵システム、油燃焼システム、空気圧縮システムなどのダクト設備の運転及びボイラのある部屋内の消防設備と土木建築などを含む。

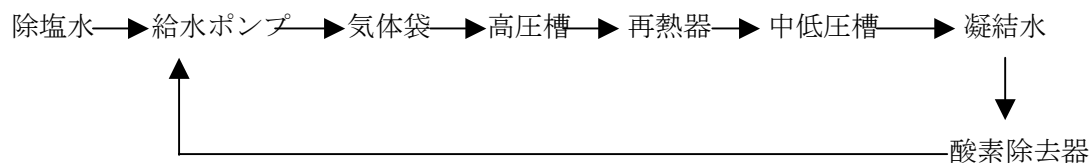
責任工程のプロセスは2つに分けられる：Ⅰ、石炭のプロセス Ⅱ、水蒸気のプロセス

Ⅰ、石炭のプロセス



注：陰影の部分は建設中である。

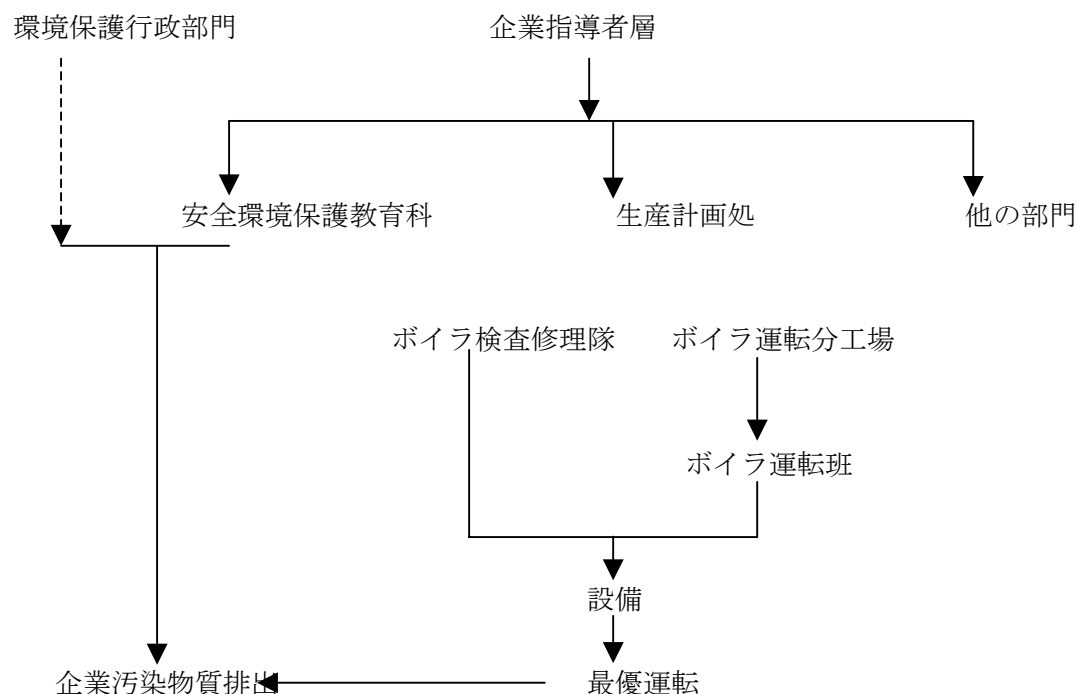
Ⅱ、水蒸気プロセス



(3) 責任工程の現行生産管理調査

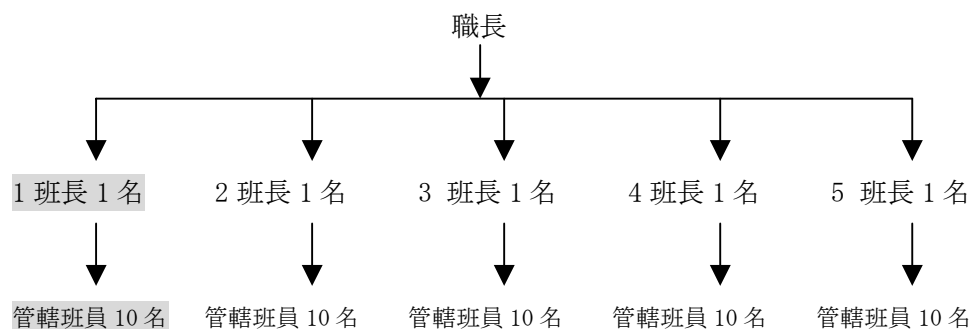
I、組織体系調査

責任工程の生産と環境保護については、次のような組織体系図がある。



上の図で分かるように、現有の組織体系の中では、企業環境保護部門は生産運転と直接的に関係していない。企業環境保護と生産は企業内の独立している2つの部門である。環境管理は汚染物質に対する末端処理管理であり、これに関する業務は生産プロセス以外にある。

II、ボイラの操作員に対する調査



5つの班あり、その中の4つの班が働くという制度である。毎日4つの班の人は働き、残りの班の人は休む。ほかに、ボイラ運転体制の中に1つの専門除塵班があり、ボイラにつけられる除塵器のバケツの煤塵を処理する。勤務時間は午前、8時～12時、午後2時～6時。

注：陰影の部分の休む班である。

Ⅲ、生産管理制度調査

責任工程の生産管理制度は企業の指導者層によって策定される。貴陽発電所の現状から見ると、ボイラ工程の生産管理に使う制度は3種類あることが判明した。

①、職場責任制度

本制度によってボイラ生産中の各職場に対する要求を明確にする。ボイラ生産班の中に11の職場がある。各職場の職責が本制度で規定される。

②、生産業務制度

生産業務に関する制度が多くあるが、その中の“二票三制度”はメインである。“二票”とは業務票、操作票のことで、“三制度”とは、生産プロセス中の業務交替制度、巡回検査制度及び定期検査、交替制度というものである。業務制度の具体的な意味を次に示す。

業務票：電力設備、生産ラインでの検査修理に許可を与える書面命令であり、職責を明確にするものでもある。これは、操作員に業務を任せ、安全を頼み、許可を与えるための書面的根拠である。

操作票：電力設備の運転状態を変えるための規範的書面命令である。

業務交替制度：電力運転の操作員は業務交替する場合の職責、義務及び労働風紀に関する制度。

巡回検査制度：職責の決めた範囲内で、操作員は要求に基づき、管理している設備に対して、巡回検査を行い、設備の正常運転を保障するための制度である。

定期検査交替制度：設備に対して操作員は決まった時期に定期交替、試運転、試験検査を行い、設備の安全と正常な運転を確保する制度である。

③、生産保障制度

生産保障制度は更に4種類に分けられる。

(1) 設備欠陥管理制度

生産プロセス中の故障発見、故障解決、正常生産の回復という全プロセスを監督、管理し、関係する人に責任を問う方式などに関する規定である。本制度によって生産設備の安全性を確保する。

(2) 社員に対するトレーニング制度

貴陽発電所では毎年、社員へのトレーニング計画を策定する。全企業のトレーニング計画は各生産部門、生産保障部門、管理部門などの部門トレーニング計画からなる。企業の指導者層は実況に応じてトレーニング経費を捻出し、企業の安全教育環境保護課に実行してもらう。

職場資格に関するトレーニングは安全教育環境保護課より実施される。すなわち、安全教育環境保護課は社員が決まった時間内に関係部門でトレーニングを受けられるように通知を出し、監督する。トレーニングに合格した場合、経費は実費精算とする。

(3) 賞罰制度

* 科学技術進歩と科学技術成果に対する賞賛制度

貴陽発電所では生産技術課が“科学技術進歩賞”の業務を行う。具体的には、毎年の年末に企業の各生産、技術、管理部門の社員は生産プロセス中における発見、研究、経験、技術措置に関する報告書を作成し、企業の指導者層に提出する。指導者層は報告書を評価した後、確実に企業生産に貢献した人に、“科学技術進歩と科学技術成果賞”を与え、企業全体の科学を勉強し、科学を愛し、科学を利用する意欲を高めるのである。

(4) 経済責任制度

* 経費請負制度

貴陽発電所現有の各部門（生産部門、生産保障部門と管理部門を含む）にて年度業務請負制度を行う。本制度は、年度内、業務経費が赤字になる部門は当該部門の年末ボーナスから比率で差し引く。業務経費を節約した場合は、当該部門の年末ボーナスに使っても良い決められている。本制度は全企業の節約を促進する具体的措置である。

* 貴陽発電所企業標準月度業務目標経済責任制

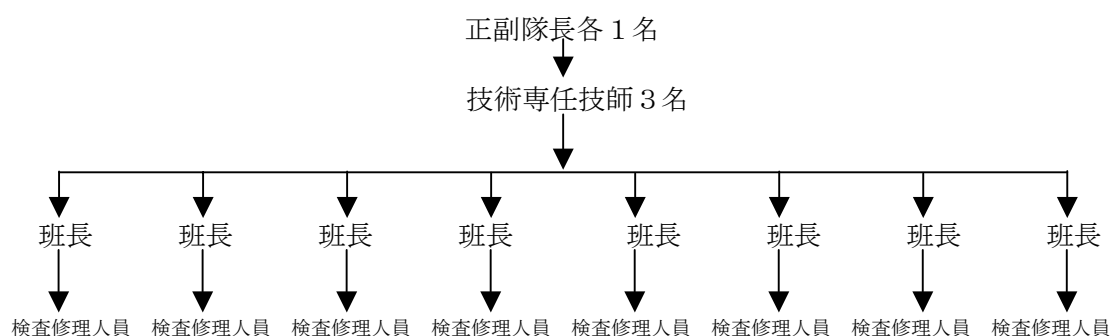
貴陽発電所企業標準月度業務目標経済責任制とは企業社員が生産中に履行した責任を毎月の収入と結びつける経済責任制度のことである。社員が生産中で注意を怠り、油断するなどの行為が発見された場合、本制度の規定に基づき、当該社員の収入を差し引くことにする。本制度は企業社員の責任感の強化につながる。

IV、ボイラ検査修理隊の補助業務調査

ボイラ検査修理隊には8つの検査修理班あり、これらの検査修理班はボイラ運転に関係する設備に日常的故障検査修理を行う。検査修理の任務は工程のプロセスによって、各班が1つのプロセスを担当する、検査修理業務の勤務時間は8時間であり、夜は必要な場合、電話で連絡するのである。

各検査修理隊の任務は班長によって整えられる。しかし、技術については各班長が技師に責任を果たすことになる。検査修理隊の技師が隊長の指導を受け、検査修理隊の技術業務にすべての責任を果たすことになる。

検査修理隊の構成を次に示す。



(4) 責任工程全プロセス環境保護現状調査

I、責任工程生産原料、補助材料の使用調査。

9 番発電機の調査表

主要原料補助材料名称		使用量/日	注
石炭	数量	2000t/日	負荷に満足する石炭量
	平均硫黄分	3.0%	
蒸気水量	循環量	420t	水量の損失は主に熱量用、サンプリング用、不合格水の排出
	補充量	180t/日	
滓水量	循環量	2000t/日	滓冷却システムは閉鎖式循環システムであり、水を補充しない。
	補充量	ほぼなし	

この中の主な問題は、①石炭燃焼による煤塵と SO₂ ②高温滓の排出、高温滓の処理用冷却水および水処理問題、である。

II、責任工程プロセス調査

貴陽発電所で運転している発電機は1995年に回転し始めた20万KWの9番機であり、今建設中の10番機も20万KWである。20万KWは小型火力発電機であり、火力発電技術の面ではまだ立ち遅れている。発電機で大型であり、稼働していれば、産出が多くなる。現代の火力発電業では30万KWと60万KWの発電機が多く使われており、大型発電機の生産技術が進んでいる。しかし、貴陽発電所ではまだ20万KWの発電機を使用している。

他に、貴陽発電所で使用中の煤塵処理システムと滓水処理システムは1995年に完成され、システムの業務、技術などは当時完成した9番機とセットになっている。貴陽発電所はシステムの操作と管理を厳しく行っているため、運転状況は良好である。

III、責任工程省エネルギー調査

責任工程省エネルギーは工程内の各設備の運転と生産順序に関連している。消耗の種類から見ると、石炭、水、各種の補助材料、熱、電気、漏洩などがある。貴陽発電所の生産現状に存在する問題をめぐり、省エネルギーは次の部分で展開される。

① 微粉塵作り部分

重点は微粉塵作り機、分離機の電気消耗及び漏洩問題

② 燃焼部分

重点は燃焼状態が発電要求に合っているかどうかを考え、石炭の燃焼を発電のベストな経済状態に達するように努力する。

③ 除塵部分

重点は電気除塵器の電気消耗と除塵効率

④ 滓水部分

重点はポンプの電気消耗及び補充水の使用量

⑤ 運送システム

重点は石炭の運送中の漏洩及び滓処理中のダクト障害、破損、漏洩。

IV、責任工程汚染物質削減調査

汚染物質の削減について、具体的な内容は次のとおりである。

①、生産プロセス中の汚染物質産出量の削減

本責任工程の主な汚染物質は燃焼プロセスから生じている。即ち、SO₂、かす等である。汚染物質の産出量は①石炭の質と関連する。②燃焼の程度とつながっている。正常な管理と操作の場合は、ボイラ内の燃焼程度は各技術設計のパラメータによって決定され、変化のない値である。しかし、石炭の質は頻繁に変化し、その優劣は生産プロセス中の汚染物質の産出量を大きく左右するのである。そのため、高熱、低灰分、低硫黄分の石炭を燃焼することは、汚染物質の排出量を削減する上で有効な手段である。貴陽発電所では石炭の購入と検査はほかの部分に取り扱っているため、本ボイラ工程では議論しないことにする。しかし、実際の業務中、質の高い石炭を燃やすことにより汚染物質の削減を図るやり方が広まりつつある。

②、汚染物質の処理

脱硫装置は未完成であるため、貴陽発電所の汚染物質の処理は煤塵と滓水の汚染処理の2種類しかない。処理設備は電気除塵器と沈殿池があり、電気除塵器の処理効率は99%以上、煙突の高さは240mである。沈殿池の滓水は処理によって滓が水と分離して、水はリサイクルされ、滓は指定されたゴミ埋める場所まで運ばれる。汚染物質の処理設備はボ

イラと同時に運転し、運転状況は正常である。

③、企業内資源の再利用

生産プロセスで触媒の役割を果たした資源が企業内で再利用されることは汚染物質の排出を削減できるのみならず、資源の節約、生産コストを下げることに意味深い。貴陽発電所における資源再利用システムは主に2セットある。即ち、蒸気水冷却再利用システムと滓冷却水再利用システムである。南明川の傍に当たる貴陽発電所は、2セットのシステムが利用されて以来、元の污水排出口をやめ、排水するによる南明川の黒水汚染と熱汚染が避けられるようになった。

V、責任工程廃棄物資源化調査

目貴陽発電所の脱硫装置がまだ完成していないので、廃棄物資源化に関する内容は2種類しかない。

① 煤塵の資源化

煤塵とはスモッグが電気除塵器で処理され、残った粒のことである。この粒は電気除塵器から直接に漏斗に入り、漏斗から出た煤塵は粒選別設備によって粒の大きい「粗灰」と粒の小さい「細灰」に分けられる。「細灰」は資源としてコンクリート生産、堤防作り、建築などの面で使われ、資源化率は100%に達している。一方、「粗灰」の資源化は相対的に悪く、少量の「粗灰」がセメント生産、道路建築、レンガ造り、堆肥に使われるが、一般的には、「粗灰」は「灰滓」と一緒に埋める方式で処理される。

② 灰滓の資源化

灰滓は滓が沈殿池で沈殿脱水した後の泥状態のものであり、これらの泥状態の灰滓はほぼ埋める方式で処理され、資源化率が低い。

灰滓の資源化は貴陽発電所の研究中の環境保護目標である。毎年、貴陽発電所から大量の灰滓が排出されるので、灰滓の資源化が実現できるかは貴陽発電所の重要な業務の一つであると同時に、わが国の火力発電業の直面している環境保護任務でもある。

VI、責任工程生産管理調査

①、設備の運転方式

責任工程内の各設備は設計規範、要求どおりに運転している。全システムの運転とうまく協調し、各設備の運転状態、効果が高い。

②、社員の業務の展開方式

社員が業務を開始する前に、厳しいトレーニングをうけることになっている。彼らは設備の運転方式及び関係の規格、制度に詳しく把握しており、責任感があり、業務に積極性ある人でなければならない。現在、在職の社員は業務の要求どおりの働きをしている。

VII、責任工程人力資源素質調査

貴陽発電所の在職社員は業務を始める前に電力業の要求する各トレーニングを受け、資格を取っておく必要がある。業務によって、年度資格取るための勉強や、審査を受けることを要求される社員については、指定された時間内で勉強して、審査を受ける必要がある。

①、ボイラ運転分工場の社員への学歴調査

ボイラ運転分工場の現有社員は50人、この中、本科以上の学歴は0人、本科学歴は2人、短大学歴は30人、高校以上の学歴は28人。

②、ボイラ検査修理の社員への学歴調査

ボイラ検査修理隊の現有社員は85人、この中、本科以上の学歴は0人、本科学歴は2人、短大学歴は30人、高校以上の学歴は53人。

③、予定として環境保護監督員に選定する社員への学歴調査

14人の環境保護監督員選定した。この中、本科以上の学歴は0人、本科学歴は1人、短大学歴は3人、高校以上の学歴は10人。

(5) 責任工程試行前の設備運転コスト決算調査

責任工程内の各設備に関する費用決算は全体決算である。つまり、すべての設備からなる生産単元を設定し、この生産単元の総費用を決算する。1つ1つの設備、特に独立している設備の運転費用は決算しない。具体的な運転費用決算するには、1つ1つの設備の決算部分に精確な計量と観測を行う必要があるが、企業は計量と観測の面ではまだ力が弱いので、精確な計量と観測ができない。そのため、総費用から決算するしかない。

四、試行実施体制の構築

1、試行組織体系作り

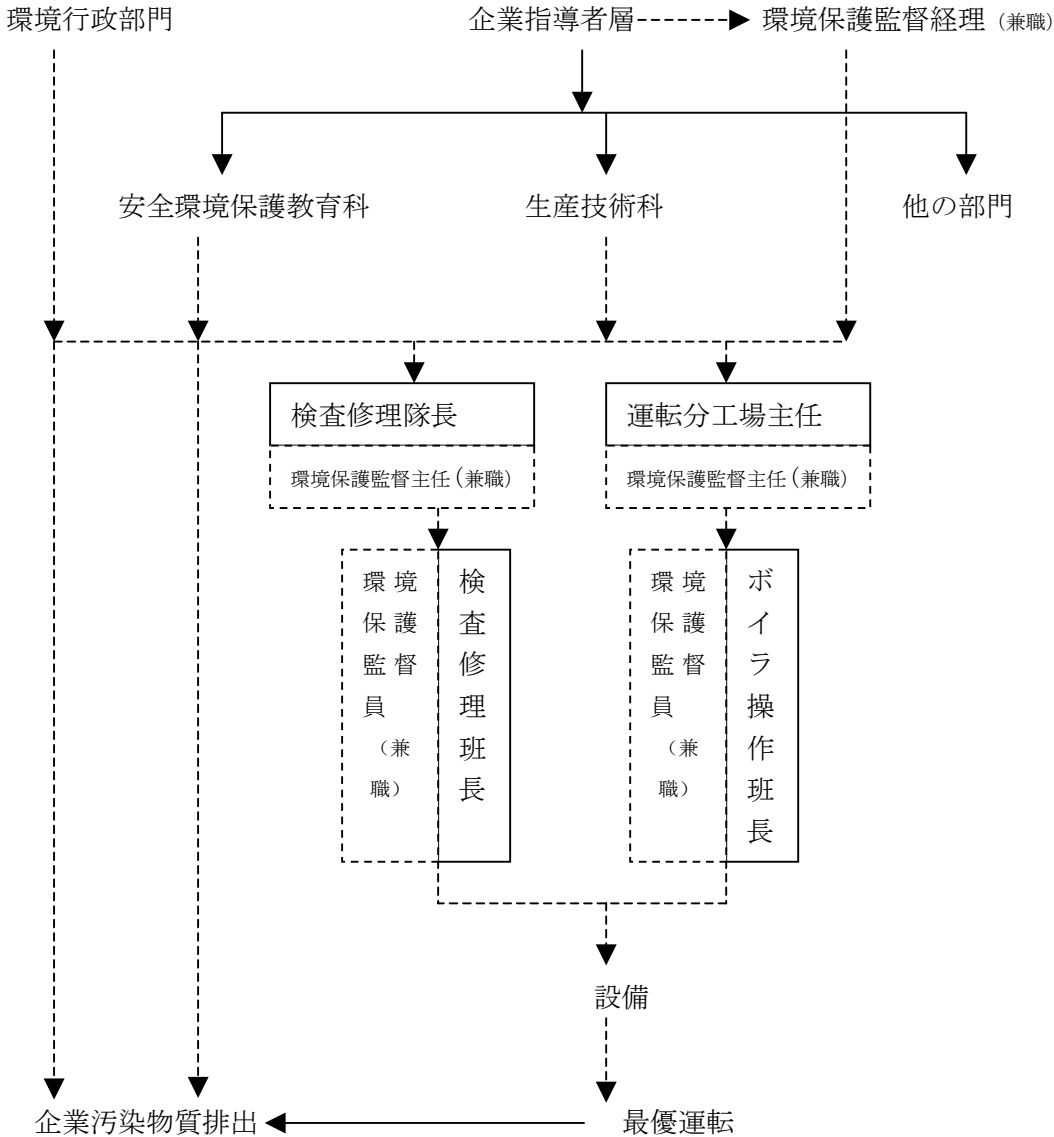
*試行体系の業務原則作り

試行組織体系は貴陽発電所現有の生産管理体系をベースにし、試行体系の模式及び業務方式は現有の生産管理と協調し、現有の生産管理と一体させる。試行組織体系作りはできるだけ企業現有の日常生産に影響を与えないようにする。

*試行体系の業務方向

貴陽発電所は国民経済発展中の重要な企業であり、都市の生産、生活と深くつながっている。長期以来、生産、環境保護、企業管理などに十分重視し、規範的な企業内の業務及び管理体系が形成された。全プロセス環境保護の業務については、具体的な理論はまだできていないが、関連する業務は企業生産の需要に応じてあちらこちらで展開している。“環境保護監督員制度”の試行は全プロセス環境保護の規範形式で、企業内の日常生産中の業務をより一層強化し改善することにより、企業の発展を推進していく。

これまでの指導方針に基づき、貴陽発電所の実際の生産管理体系を参考にして、次のような“環境保護監督員制度”試行組織体系図を作った。



貴陽発電所試行工程には環境保護監督員、監督主任、監督經理の3層の管理体系があり、これらの職を担当する人は全部兼務となっている。具体的な兼任関係は

環境保護監督員	①検査修理隊班長	②ボイラ操作班長	合計 14 名
監督主任	①検査修理隊長	②運転分工場主任	合計 2 名
監督經理	環境保護総經理		合計 1 名

上の図の点線は貴陽発電所による“環境保護監督員制度”試行のルートである。

2、試行業務制度の設置

企業環境保護監督員制度に関する内容は主に3つの部分からなる。(1) 全プロセス環境保護の提出(2) 全プロセス環境保護目標に対する日常性調査研究、書面的研究報告の作成(3) 項目建議書の提出、項目の申請、実施。(1)は企業環境保護部門より提出され、環境保護監督員のコメントを聞いてから企業の指導者層に出される。(2)は業務目

標にかかわるものであり、企業環境保護監督員制度の中心でもある。(3)は実行にかかわるもので、企業の項目建設を取り扱う技術部門あるいは当該の部門が担当する。業務制度の設置は次に示すとおりである。

I、試行期間中、企業と環境保護行政部門との連合制度

企業環境保護監督員制度は企業にとって新しいものであり、環境保護行政部門の指導が必要とされる。全プロセス環境保護の実施は時間かかることであり、企業と環境保護部門は形式と内容に合致し、施行期間中の難関を乗り越えるように協力する。

II、企業環境保護部門の目標審査及び試験制度

全プロセス環境保護の実施は、つまり、企業環境保護部門が全体的に責任工程の排出した汚染物質を制御することである。企業責任工程は全プロセス環境保護の年度実施案を作成し、案に書いてある各業務目標が企業環境保護部門により審査される。環境保護部門はこれらの目標に基づき、規定された時間内に責任工程における全プロセス環境保護の実施状況を審査する。企業環境保護部門の審査によって、責任工程の全プロセス環境保護を促進させる。

企業内で環境保護部門と責任工程の間の目標審査及び試験制度を作り、環境保護部門と責任工程との関係を明確にすることは、全プロセス環境保護をスムーズに推進するためのポイントである。

III、企業技術改造部門（或は当該の部門）が項目の実施に責任を果たす制度

企業全プロセス環境保護は研究、改善、研究に戻るという循環である。環境保護監督員制度の重点は研究の部分に当たる。研究が進んだら、全プロセス環境保護の業務にも数多くのプロジェクト案が出るようになる。しかし、これらのプロジェクト案の実施は企業環境保護監督員のメインな仕事ではない。企業ではプロジェクトの実施は企業技術改造部門或は当該の部門が担当する。この中に、責任工程環境保護監督員が企業技術改造部門（或は当該の部門）に項目に関する資料を提出するプロセスがある。これは非常に重要なプロセスであり、このプロセスを十分重視して制度化することは、企業での全プロセス環境保護の発展を促進することにつながる。

IV、企業環境保護監督經理、主任、監督員の職場責任制度

本制度に関連する社員は全部兼職であり、実際の業務中、各職場を明確にし、職場の責任制度を作り、各職場が全プロセス環境保護に参加することも制度化する必要がある。

本制度は現有のボイラ運転班職場制度とボイラ検査修理隊制度につながる。

V、企業環境保護監督員制度試行実施に関する他の業務制度

*環境保護監督員が指導者層から資格をもらってはじめて仕事をする制度

環境保護監督員の従事する業務の大多数は検査、判断、研究、書面材料の作成である。環境保護監督員は高い素質を持つ人でなければならない。しかも、全プロセス環境保護は環境保護監督員に対する要求が徐々に高くなるので、仕事を開始する前のトレーニングと試験が不可欠なものである。しかし、試行段階にあり、環境保護監督員へのトレーニングと試験がまだ始まっていない。そのため、施行期間中の環境保護監督員は、暫く指導者層からの資格をとって仕事することになる。

*環境保護監督員が環境保護行政部門での登録制度

環境保護監督員は、企業における全プロセス環境保護の実施には重要な人である、彼らが責任工程内の各設備に対して検査と研究を行い、時間が経過すればするほど生産状況に詳しくなり、研究も深化する。環境保護監督員の業務の連続性を保つために、環境保護監督員を選定したら、当地の環境保護行政部門で登録する。明確な理由がない場合には監督員の変更は認めない。

*汚染防止管理員の巡回検査監督制度

生産プロセスの変化に伴い、生産計量及び生産排出量も常に変化する。環境保護監督員が生産プロセスの各設備に対して日常的な生産計量と汚染物質観測を行うことは全プロセス環境保護の基本要求である。

本制度は現有のボイラ運転班巡回検査制度とボイラ検査修理隊巡回検査制度につながる。

*年度重要業務公開制度

本制度の主旨は企業指導者層の全プロセス環境保護への重視を強化し、企業社員の全プロセス環境保護への関心と積極性を喚起することである。特に、施行期間中、全プロセス環境保護は企業社員にも指導者にも新しいことであるので、責任工程の年度重要目標を企業社員に公開するにより、多くの監督、支持及び参与を得ることは施行期間中の全プロセス環境保護に有意義である。

*記録リストに関する内容の公開及び登録保管制度

環境保護監督員が観測、記録することは、全プロセス環境保護の重要な形式である。観測、記録した内容を公開することは企業社員に環境保護監督員の業務内容、業務重点、業務方式などを理解させる。さらに、環境保護監督員の仕事を監督させることである。

環境保護監督員の作成したファイルは分類され、保管される。全プロセス環境保護は連続なプロセスであり、多くの技術案が大量の日常ファイルへの統計、分析で作成される。環境保護監督員の記録、プロジェクトへのアドバイス、意見などを確実に保管することは企業全プロセス環境保護の重要な業務である。

*業務会議制度

企業内の各業務層の全プロセス環境保護に対する理解と交流を強化し、全プロセス環境保護の中に存在する問題を解決し、責任工程での全プロセス環境保護の実施を促進するために、会議制度を確立し、会議時間などを決める必要がある。本制度は企業における全プロセス環境保護を推進する有力な手段である。

*企業外から専門家を招聘する協力制度

業務内容上の需要に応じて、企業外から専門家を招聘して協力してもらう。これまでの経験から、招聘した専門家の人数・頻度が高く、専門分野が多様という特徴がある。専門家の協力は全企業環境保護業務の一部分になっている。企業は実況に基づき、専門家協力制度を作り、専門家の性質、役割、期限、ランク、報酬などを決め、専門家の規範的、長期的な協力できることを保障している。

*環境事故緊急処置制度

環境事故が発生すると環境を汚染するが原因は製造工程にある。生産過程から汚染事故を処置する場合まず早くする。次は正確に判断する。工程の自己処置は企業内の環境保護部門に見つかりて処置することより効果がある。汚染防止管理者は毎日製造ラインで巡査している。もし環境事故が発生すると一番早く情報を知るのは彼らであり、環境事故を処置する能力が一番あるのは彼らである。環境事故の緊急処置制度を作って緊急状態になる汚染防止管理者の責任と権限を明確にする。

3、試行保障措置の設置

企業内の環境保護監督員制度に関する二つの任務：（１）企業の正常生産を保障すること（２）企業の進歩と発展を推進すること。

企業内環境保護監督員制度の実施を保証するには、貴陽発電所現有の生産保障措置をベースとして、不足の部分を補充するという方針をとる。具体的には、

- ① 設備の欠陥を早急に解決する措置
- ② 人力資源の保障措置

具体的なやり方は現有のトレーニングモデルをベースとし、環境保護監督員制度に関する内容を加えると同時に、環境保護監督員へのトレーニングを１つの業務として教育部門主催の年度評価内容に入れる。

- ③ コスト計算措置

責任工程で全プロセス環境保全を試行していくためのトータル目標は、生産原料、補助原料が汚染物質にならないうちに、もっと多くの部分を製品になるように利用する。全プロセス環境保全の目標は、生産性が向上しコストが下がって経済利益が増えるプロセスである。責任工程は製造コスト、利益を計算して試行前後の進歩比較できるように客観的な根拠を準備する。

- ④ 仕事の奨励と罰に関する措置

工作中的の奨励と罰は、企業内全プロセス環境保全の中心制度である。奨励と罰の制度が公平、公正、公開に実行できるかどうかというのは、全プロセス環境保全の仕事に直接影響することがある。企業の状況によって奨励と罰の制度も異なる。そのため、この制度を決める場合には、企業の実情を考慮する必要がある。具体的な原則としてⅠ、特別に責任工程の環境保護監督員と監督主任の奨励や罰を考えること。Ⅱ、環境保護監督員が試行中企業に貢献したことを十分に考えること。Ⅲ、明らかに貢献した招聘する専門家に奨励する形式と内容を専用条例とする。Ⅳ、奨励を実績に結びつける、特に経済効率と結びつける。実績と経済効率が良いほど奨励金も高い。その中、科学技術成果が社会に普及され創造された経済価値を考える必要がある。Ⅴ、奨励は経済貢献を主にする。ただし、全プロセス環境保護の宣伝を頻繁に行い、トレーニングをうまいような全プロセス環境保護に補助的に貢献する人にも奨励を考えること。Ⅵ、奨励と罰の制度とする支配的な思想は『科学技術が第一の生産力である』ということを具体的に表す。

- ⑤ 専用費用計画に関する保障措置

企業の年度費用を予算化する場合、人材養成費用、技術改造費用、奨励金、宣伝費用などの明細を出すこと。

五、全プロセス環境保護の実行

1、責任工程での全プロセス環境保護に関する案

（１）責任工程プロセスに関する分析

責任工程の生産プロセスは石炭と水蒸気の二つに分けられる。

水蒸気プロセスは主に熱量から発電機能への変換であり、形態上は“水——高温高圧蒸気——水”の閉鎖循環である。本プロセスに他の物質が寄与しない、新しい物質も発生しない。本プロセス中、媒介としての水は形態が変わるが、物理変化であり、水は本プロセスで再利用され、汚染物質は発生しない。

石炭プロセスの役割は石炭の燃焼で石炭中の化学能を出し、高温蒸気の熱量と動力に変換することである。石炭の燃焼プロセスでは煤塵、滓が排出される。石炭の使用量が多ければ多いほど、煤塵、滓の排出量が多くなり、環境への影響が大きい。

責任工程現有の業務性質から見ると、石炭プロセスは4つの部分からなる。①微粉塵作る部分 ②燃焼部分 ③煤塵処理部分 ④滓処理部分。貴陽発電所の汚染物質は主に以上の石炭プロセスの4部分から出る。

(2) 責任工程生産中の潜在的な全プロセス環境保護問題に関する分析

I、生産原料、補助材料の利用率に関する分析

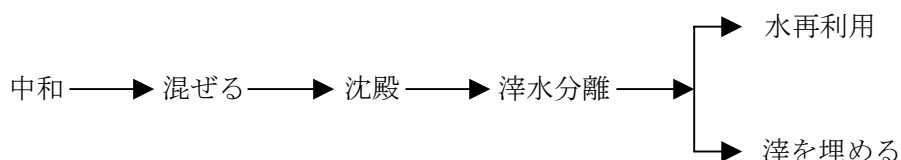
原料の面では、石炭の利用率が低い場合は汚染が起こる。石炭の利用率を向上するには、石炭を購入する時に石炭の質を厳しく調べ、高質の石炭を選ぶこと。ほかに、本責任工程で、①石炭微粉塵システムを設計した要求どおりに運転し、最善の石炭微粉塵を作ること。②ボイラの操作規程を厳守し、ボイラ内の石炭の完全燃焼を保障すること。

補助材料の面では、本責任工程の重点は滓処理用の冷却水用量である。水は燃焼後残った高温滓を冷やすため循環に利用され、しかも閉鎖循環状態である。漏れたら、補充水の用量が大きくなり、環境にも汚染を与える。

II、生産稼働に関する分析

ボイラ工程の生産稼働は四つの部分からなる。①石炭微粉塵 ②燃焼 ③煤塵処理 ④滓処理

石炭微粉塵はボールで微粉塵を作る業務であり、燃焼は20万KW発電機に合わせて設計している。この2つ工程はセット設備であり、稼働方式は生産規模によって決められる。生産規模が確定の場合は環境への影響が少ない。しかし、煤塵と滓処理は汚染物質の処理工程として、その処理法が相対的に多い。煤塵処理について、本工程では電気除塵器で除塵を行い、石灰石膏法で脱硫すると同時に、240mの煙突で排出する。滓処理システムについて、本工程はまず、常態水で滓を冷やし、低温滓を破碎し、滓と水の混合物を作り、最後にこの滓と水の混合物を処理する。具体の処理方式は：



処理の目指す効果は最終段階の水がきれいでも中性であり、最終段階の滓が乾燥で、運送に良いということである。稼働の角度から見ると、この効果は実現できるはずだが、実際には運転中、設備の使用、回転投入、回転管理などがシステムの最終効果を左右するのである。

III、省エネルギーに関する分析

現有の生産活動に伴う消費は形態で分類するとエネルギーと物質の消費がある。

エネルギーの消費は主に電気の消費を指し、工程中の各生産設備が電力を消費する。正

常の生産状態の場合は、設備の電気消耗は相対的に安定な範囲内であるが、非正常の生産状態の場合は電気消費が大きくなる。電気消費の増加の原因について、設備の老化、破損、長時間運転などが考えられる。メーターで電力消費を観測する。

物質の消費は主に、石炭、水（滓処理中の水の消耗）、薬品（滓水処理システムの‘中和’に使う薬品）。石炭の消費は燃焼工程に集中している。水と薬品の消費は主に滓水処理プロセスに密集している。正常の生産状態の場合、物質の消費は合理的である。しかし、不当な操作あるいは関連する部分が漏れると、物質の消費指標があがり、生産量が増えないどころか、汚染物質が増加する。物質の消費に対する観測は目で観察するか機械で観測するかどちらかにする。観測方式は実際の条件次第である。

省エネルギーは正確な業務であり、できるだけメーターで観測する。条件がそろわないか、メーターがない場合は経験か感覚で観測する。観測条件がそろう場合は客観的、科学的な計量か観測データで設備の運転状況を反映する。

IV、汚染物質の削減に関する分析

汚染物質の削減は主に責任工程の汚染物質産出量と排出量の削減を指す。責任工程の現有プロセスにおける汚染物質の削減に関する状況分析：

①、汚染物質の産出量に関する分析

*石炭質分析

企業の実際生産経営条件を参考にして、なるべく質の高い石炭を選びことは、汚染物質を削減する有力な手段である。

*微粉塵分析

微粉塵の粒が大きければ、ボイラ中での燃焼程度が下がる。したがって、微粉塵が合格できるかどうかは石炭の燃焼程度に関係する。石炭の燃焼程度が高ければ高いほど、汚染物質の量が少なくなる。

*燃焼操作分析

汚染物質の産出量は石炭の質、微粉塵と関係があるほか、操作とリンクしている。操作が良ければ、ボイラ中での完全燃焼が図れ、石炭の無駄遣いが避けられる。

②、汚染物質の排出量に関する分析

処理後の汚染物質はコントロール可能とコントロール不可能の二部分に分けられる。コントロール不可能のものは自然環境の中に排出され、コントロール可能なものは再利用、放置、排出のどちらかにされる。

A:汚染物質の処理分析

新しいボイラ及び新しい汚染処理装置が稼働する前に、貴陽発電所のボイラ工程につけることができる処理装置は、主に電気除塵器と滓水処理システムである。

*電気除塵器

実際の運転中、電気除塵器の電場の安全と電極版に埃が積もらないようにすることが大切である。

*滓水処理システム

本システムは石炭燃焼後の高温滓を処理するために設計された汚染物質処理システムである。ポイントは一、水質のPH値の調整 二、滓と水の分離 三、滓の脱水。

B：資源の重複利用に関する分析

汚染物質は処理後、その中のコントロール可能なものが資源として循環利用できる。貴陽発電所のボイラ工程現有の循環利用システムは蒸気水循環利用システムと冷却水循環

利用システムである。

V、廃棄物質循環利用の資源化に関する分析

ボイラ工程の廃棄物中、コントロール可能なものは‘細灰’‘粗灰’‘灰滓’である。この中、‘細灰’の資源化率は100%に達しているに対して、‘粗灰’‘灰滓’の資源化率は低くなっている。‘粗灰’‘灰滓’は再生資源として、セメント生産、道路舗装、レンガ作りに使われているが、使用量が少ない。都市内の火力発電所にとって石炭燃焼後の大量の灰と滓の放置、処理は難題である。

ほかに、貴陽発電所の脱硫装置が稼働したら、大量の脱硫石膏が生じるわけである。この脱硫石膏の処理及び資源化はこれから直面していく問題である。

VI、生産管理制度に関する分析

貴陽発電所には健全な生産管理制度があり、うまく実行している。しかし、これらの生産管理制度が実行中における目標は生産を管理することであり、企業の環境保護には間接的、補助的、不明確に作用している。企業の生産プロセス中、明確な環境保護監督管理体制がなく、製造ラインにいる社員は環境汚染のもたらす悪影響を知っているが、汚染物質の発生原因と汚染物質防止に関する探求意識と責任感が薄い。

VII、企業人力資源素質に関する分析

* 企業人力資源素質現状に関する分析

火力発電所の取り扱う仕事は高温高圧、発電、変電などのような専門的、危険性の高いものが多く、企業が社員の素質に対する要求が高い。各在職の社員には自分の所属するシステムの操作原理、規定を熟知し、故障を解決する能力も要求される。そのため、各社員は資格を持たなければならない、業務を開始する前には全面的な学習とトレーニングを受け、相当の知識と技能を身につけておく必要がある。企業生産に関する専門知識の面では、貴陽発電所の社員は良くわかっているが、生産プロセス中の汚染物質の生成原理、汚染物質への制御、削減については知識不足である。

* 企業社員への技能トレーニング

貴陽発電所では毎年社員にトレーニングを行うが、トレーニングの内容は生産原理、操作技能の規範に関するものは多く、生産の源から汚染物質の産出を削減する及び汚染防止に関する内容が少ない。

* 存在している問題

企業の生産実況に基づき、国家と省、市の関係部門の支持を得るように努力する。生産過程からの汚染防止を目指す全プロセス環境保護を内容とするトレーニングを行う。

(3) 責任工程全プロセス環境保護試行業務目標設置

I、燃焼効率研究

II、新しい、古いシステム中の各設備への調査

III、省エネルギー方式研究

IV、企業内部の汚染防止、特に古いシステムと新しいシステムとの交接プロセス中の汚染防止を行うこと。

V、資源化業務中の具体的問題を解決すること。

VI、“企業環境保護監督員制度”を強化すること。

VII、社員の素質を向上すること。

（４）業務目標の実現に関する調査分析

責任工程での全プロセス環境保護の業務目標の策定には２つの背景がある。①企業環境保護監督員制度の試行は１年目であり、環境保護監督員が具体的な業務内容を把握するには時間かかる。また、現有の条件などを了解して業務計画を準備しておく必要がある。②、目前、貴陽発電所では、新しい発電機（１０番）を建設する最後の段階に入り、それに合わせる環境処理装置も建設中で、近いうちに稼働できる見込みである。環境保護監督員は古い設備の運転状況を把握するのみならず、新しい設備にも関心を持たなければならない。そのため、試行１年目の業務目標には具体的な技術関係の実施計画がないのである。

（５）技術サポート

上述の責任工程全プロセス環境保護の業務目標には新しい工程に関わる部分があり、この部分について未解決の技術難点があり、これから建設部門によって解決される。他の部分に関わる技術上の難点は貴陽発電所の日常業務の中で徐々に解決されつつある。技術上は特に問題ない。

しかし、業務の実施中、企業以外の技術援助と協力がいる場合、環境保護監督員が実情に応じて具体的な解決計画と措置を作成し、環境保護監督經理に提出する。また、監督經理が各方面の力を協調して問題の解決に取り組む。

（６）資金の集め

試行１年目に業務に関わる経費は、環境保護監督員が実際の業務需要に応じて経費報告を作成し、環境保護監督經理と企業の財務部門に提出する。

（７）責任の実施及び業務方式

● 責任の実施

責任工程での全プロセス環境保護年度業務目標は企業の指導者層によって承認された後、環境保護監督經理がその実施に責任を持つ。環境保護監督主任、監督員は具体的な業務に責任を持つ。

● 業務方式

環境保護監督經理が監督主任に業務目標を伝え、監督主任から監督員に目標の詳細、任務を伝え、監督員は監督主任の指導の下で、業務を完成する。

（８）実施のまとめと評価

● 実施のまとめ

業務進行中の進展と問題に対するまとめ、①組織体制の実施 ②全プロセス環境保護目標内容の実施

● 評価

毎年定期的に“環境保護監督員制度”会議を行い、“環境保護監督員制度”に関する業務を討論し、過去１年の業務を評価し、来年の目標、任務を定めること。

評価によって、業務中で取れた技術成果或は経済制度を強調できるが、これは唯一の根拠ではない。

２、全プロセス環境保護実施の具体措置

- （１）企業総務会が《貴陽発電所企業環境保護監督員制度試行実施方案》を検討し、実行すること。

- (2) 企業総務会が書面方式で環境保護監督経理、環境保護監督主任、環境保護監督員を任命すること。
- (3) 企業環境部門に各試行制度に関する書面的資料を作成させ、作成された資料が企業総務会に提出、総務会に通過された資料が全企業に公開されること。
- (4) 環境保護監督員に制服とバッジを配り、着用させること。
- (5) 試行組織業務用の経費を明確にし、試行の実施を保障すること。
- (6) 環境保護監督経理が監督主任、監督員に試行実施方案中の目標実行法案を伝える。各目標に一つ以上の実行方案が対応している。実行方案が決まった後、企業総務会に提出され、企業環境保護部門で登録されること。
- (7) 目標実行案に基づき、業務を展開し、研究、まとめを含む目標実行報告書を作成すること。これに関係する業務の内容は：
 - ①、業務目標に現状調査分析を行い、業務対象の実際の運転状況を把握すること。特に、環境保護監督員が以下の7つの点に注意すべきである。
 - i、燃料と原料の使用状況を検査すること。
 - ii、汚染物質が出る設備の運転状況を検査すること。
 - iii、汚染物質処理装置及び補助施設の運転を検査し、手入れすること。
 - iv、汚染物質の生成量、濃度などを観測し、記録すること。
 - v、測量メーターを検査し、手入れすること。
 - vi、汚染処理設備に緊急故障が起きるとき、対策をとること。
 - vii、汚染緊急事故が起きるとき、対策をとって汚染物質の生成量と排出量を減少し、場合によって、生産を制限、やめること。
 - ②、主要な問題点を探し、記録リストを作成、観察記録をとること。
 - ③、問題の発生原因を分析し、各方面から協力をもらい、改善意見を提出すること。
 - ④、専門家が経験のある技術員に諮問し、専門家に評価、改善意見を受けること。
 - ⑤、改善実施意見報告書及び業務目標実行報告書を作成し、業務の実施方式、時間、場所、責任及び資金などを明確にすること。
 - ⑥、責任工程は自分の力で業務を改善する、あるいは改善に関する建議を提出すること。
 - ⑦、改善実施意見報告書及び業務目標実行報告書の各業務の実行状況を評価し、改善後取れた利益を評価し、業務目標の実行をまとめること。
 - ⑧、企業に確実に貢献した人に奨励を与えること。

3、企業全プロセス環境保護の深化持続推進計画

(1) 計画業務内容

- ① 責任工程環境保護監督員制度の実施組織体系を作ること
- ② 責任工程全プロセス環境保護を実施すること
- ③ 責任工程環境保護監督員制度の実施経験をまとめること
- ④ 他の試行工場、試行都市と交流すること
- ⑤ より一層試行業務の関係する制度を完璧にすること
- ⑥ 全企業の試行実施方案を作成すること
- ⑦ 全企業の試行実施組織体系を作ること
- ⑧ 全企業の環境保護監督員制度を展開すること
- ⑨ 実施経験をまとめること

⑩ 環境保護監督員制度の全面の実施報告書を作成すること

(2) 計画進度

上の計画業務内容に基づき、試行の深化、推進に関する計画進度は3年である。具体的には、

2004 年		2005 年		2006 年		2007 年	
1～6 月	7～12 月	1～6 月	7～12 月	1～6 月	7～12 月	1～6 月	7～12 月
	①②						
			③④⑤⑥				
				⑦⑧			
						⑨⑩	

(3) 計画業務経費

三年の試行業務に必要とされる経費は100 万元である。具体的には、以下に示すとおりである。

年度	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年
経費（人民元）	10 万元	30 万元	30 万元	30 万元

資料 7.3

貴州烏江セメント工場による試行実施に関する指導案

二〇〇四年五月

目次

一、貴州烏江セメント工場の概況

二、試行に関する指導方針

三、試行準備

- 1、試行企業における責任工程の選定
- 2、責任工程の生産現状調査

四、試行実施体制の構築

- 1、試行組織体系の作成
- 2、試行業務制度の設置
- 3、試行保障措置の設置

五、全プロセス環境保護の実行

- 1、責任工程における全プロセス環境保護の具体案
- 2、全プロセス環境保護の実行に関する具体的措置
- 3、企業における全プロセス環境保護の深化及び持続的推進計画

一、貴州烏江セメント工場の概況

貴州烏江セメント工場は1957年に設立された、貴陽市内のセメント生産の中堅企業である。現有社員は2601人で、各種類の専門技術員は402人である。近年来、都市建設のセメント生産業に対するニーズが変化することに合わせ、貴州烏江セメント工場は技術改進に力を入れ、発展してきた。貴州烏江セメント工場には、2台の $\phi 3.0 \times 88.68\text{m}$ 湿式窯、1台の $\phi 4.0 \times 150\text{m}$ 湿式窯、1台の $\phi 3.0 \times 100.88\text{m}$ 湿式窯、1台の $\phi 3.5 \times 54\text{m}$ 湿式かしょう窯あり、設計の生産能力は毎年100万tである。

貴州烏江セメント工場は貴陽市花溪大通りの傍にある。北は貴陽市の中心区で、人口密度の高いところであり、その南は貴陽市の旅行名所——花溪区であるので、本企業の生産位置は環境影響の過敏なところである。1999年における1年間の煤塵排出量は9953t、SO₂は1780tに達し、周辺環境への汚染が世間に注目された。企業は2003年に技術改革を行い、古い窯を廃止し、質の高い石炭を燃やすことにした。それ以来、煤塵の排出量は3960tまで下がり、SO₂の排出量は1687tまで下がった。

これから、貴州烏江セメント工場の $\phi 3.5 \times 54\text{m}$ 湿式かしょう窯の運転、生産工作レベルの向上に伴い、製品のコストは大幅に下がっていくことになる。貴州烏江セメント工場は生産を発展すると同時に、環境保護にも力を入れ、経済利益と環境利益の協調を図り、貴陽市の建設及び発展に貢献する。

二、試行に関する指導方針

貴陽市環境保護局の“企業環境保護監督員制度試行に関する通知”に基づき、貴州烏江セメント工場は企業環境管理制度をより一層強化し、企業の生産に対して全プロセス環境管理を実施する。生産工程から汚染を制御し、省エネルギーし、企業経済と環境保護の協調的な発展を目指して企業環境保護監督員の試行業務を展開している。

企業の正常生産を保障するため、試行業務は企業現有の生産及び管理の実況に合わせ、次の指導方針の下で展開されることになる。

1、試行は小さい範囲から大きい範囲へ

企業環境保護監督員制度の試行業務は、まず、企業生産における数多くの工程から一つの工程を選定する。選定した試行工程の運転状況によって、試行工程を常に改善していき、企業内のほかの工程にも試行業務を広まる。これによって、試行業務範囲を逐次拡大し、企業全体で実行していく。

2、各段階の計画を制定して試行業務を実施すること。

企業の生産実況を踏まえ、企業で全プロセス環境保護を展開するプロセスに存在する問題を調査し、これらの問題が企業生産及び環境保護に与える影響及び企業現在の条件に基づき、企業の試行年度進捗報告書或は各段階進捗報告書を作成する。

三、試行準備

1、試行責任工程の選定

企業の生産構成に基づき、全プロセス環境保護の比較分析を行い、責任工程を選定、分類する。

(1) 貴州烏江セメント工場の主な生産組織の構成

貴州烏江セメント工場の現有生産組織には生産管理部門、購買部門、生産部門と生産保障部門がある。各部門の職能を次に示す。

I、生産管理部門

A:指導者層

職能：全企業の発展方向と業務方針目標を作成すること。

B:生産行政及びサービス部門

職能：生産行政部門は企業事務室、中国共産党委員会業務部、生産部、技術開発部、計画審査部、設備管理部、財務部などの部門を含み、これらの部門は企業を代表して職責を行使し、取締役あるいは常務副総経理に責任を果たす。

II、購買部門

A:購買部門

職能：生産、検査修理部門の需要に応じて設備及び部品を購入する。

B:セールス部門

職能：製品のセールス及びサービスなどを取り扱う。

III、主な生産部門

A:鉦山分工場

職能：セメント生産の原料——石灰石の採取、輸送、機関車、動力ショベル、破碎機、集塵設備と他の付属設備の運転、操作、巡回検査、手入れ、修理及び日常環境衛生の管理を取り扱う。

B:焼成プラント

職能：セメントクリンカーの生産、回転窯、電気集塵、袋集塵及と他の付属設備の運転操作、巡回検査、手入れ、修理及び日常環境衛生の管理を取り扱う。

C:製粉プラント

職能：セメントの生産、乾燥窯、電気集塵、袋集塵と他の付属設備の運転操作、巡回検査、手入れ、修理及び日常環境衛生の管理を取り扱う。

D:包装プラント

職能：セメント製品の包装、包装機、袋集塵と他の付属設備の運転操作、巡回検査、手入れ、修理及び日常環境衛生の管理を取り扱う。

IV、主な生産保障、サービス部門

A:動力プラント

職能：企業内の電気、水、ガスの提供をし、電気、水、ガス設備の運転操作、巡回検査、手入れ、修理及び日常環境衛生の管理を取り扱う。

B:吉欣会社（器械、設備の修理を扱う会社）

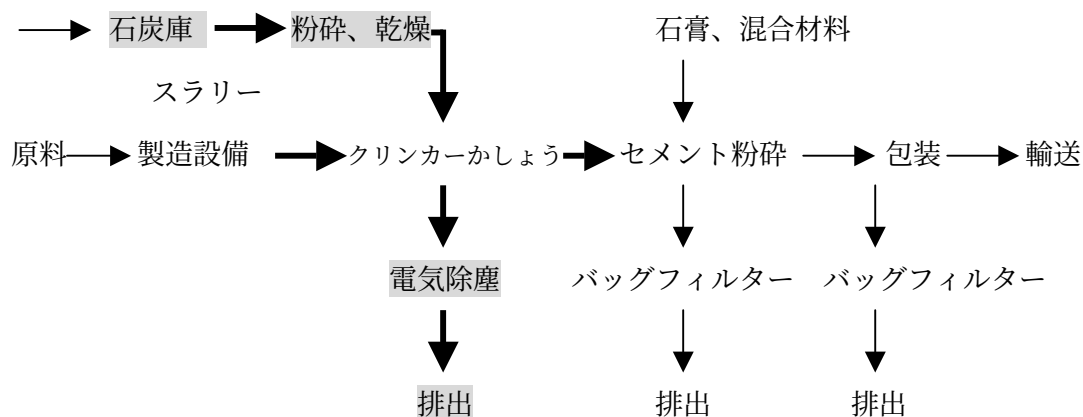
職能：全企業の各プラントの修理し、修理に出した設備の予備品を準備しておき、日常環境衛生の管理を取り扱う。

C:化学検査室（製品品質監督室）

職能：セメント生産中の品質コントロールし、セメント製品の品質を検査する。

（2）貴州烏江セメント工場のプロセスについて

貴州烏江セメント工場現有の窯の中には、試運転中の $\phi 3.5 \times 54\text{m}$ 窯のかししょうプロセスに湿式かししょう工作を使うが、他は全部湿式回転窯の生産工作である。具体的プロセスを下図に示す。各鉦石原料はスラリー加工によって粉碎され、窯でかししょうされ、かししょう後のクリンカーの中に石膏、混合材料などの補助材料を入れ、セメント粉碎機で研いでセメントの完成品が出来上がり、最後に倉庫に放置、包装される。このプロセスの中のかししょう、粉碎、倉庫での放置、包装のような工程には粉塵汚染が発生し、かししょう工程にはSO₂が発生する。全企業の生産中、汚染部の発生と排出工程が主に焼成プラントである。



環境保護監督員制度の試行業務の順調に進むことを確保するため、本試行は貴州烏江セメント工場の安定生産できるφ4.0×150m 湿式回転窯を対象にする（5 番窯）。

（３）試行責任工程の選定

クリンカーかしょう工程は貴州烏江セメント工場の生産プロセス中のエネルギー消費、物質消費の主要部分であり、汚染物質の主な発生源であり、貴州烏江セメント工場の生産中の核心的工程である。クリンカーかしょう工程の環境保護がうまくできたら、貴州烏江セメント工場の環境保護中の主要問題が解決できると言える。しかも、本試行の基本要求——生産工程から汚染を処理する全プロセス環境保護では、クリンカーかしょう工程には生産プロセスもあれば、末端処理も、排出プロセスもあるので、これを試行責任工程に選定して良いと思われる。試行に選定された部分は上のプロセスの太い矢印と陰影の部分である。

目前、貴州烏江セメント工場では、試行の責任工程に選定されたものは５番窯のかしょう工程である。

２、責任工程の現状調査

（１）責任工程の生産任務調査

①窯内で焼成されたすべての原料、補助材料への加工、操作規定に基づき、セメントクリンカーを作る。企業の生産部の計画により、クリンカー製造の生産任務は約２万 t/毎月である。

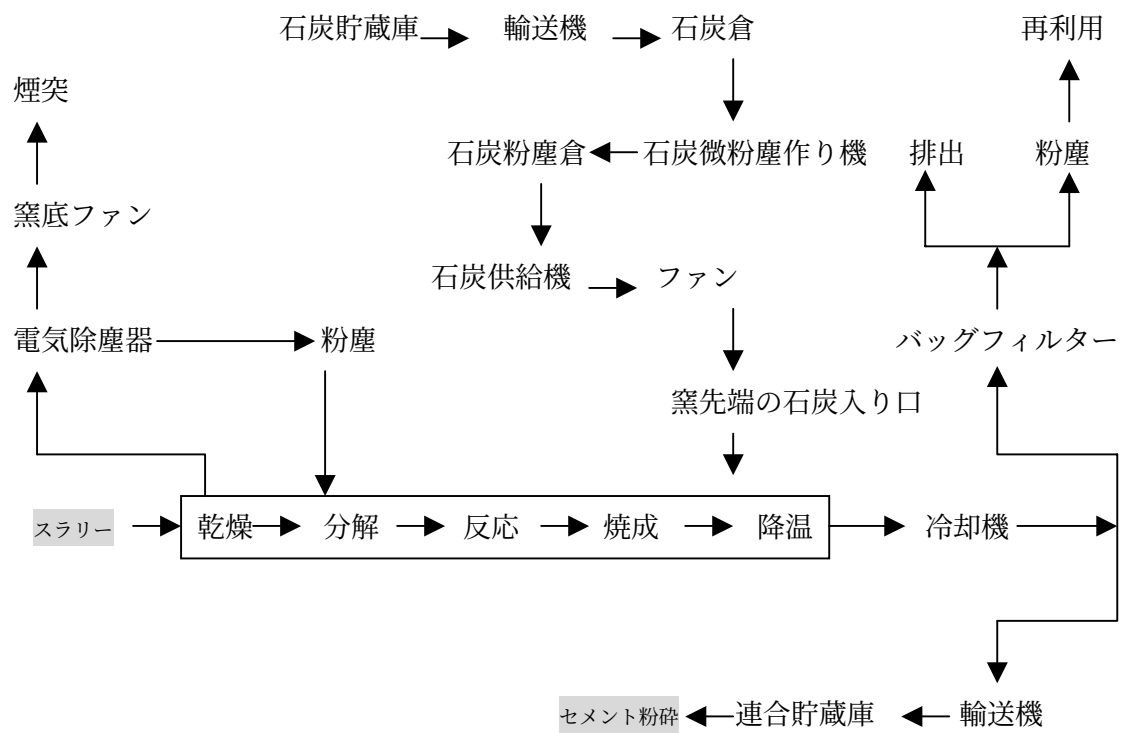
②焼成プロセス中の必要とされる石炭を加工、準備、使用する。

③窯先端につけられる電気除塵設備の安全運転、電気除塵器で収集した粉塵を原料として生産プロセスに投入する。

④窯を出たクリンカーを冷やす、連合貯蔵庫まで輸送すると同時に、窯のそこにつけられるバッグフィルターを正常運転させ、除塵器で収集した粉塵を原料として生産プロセスに投入する。

（２）責任工程のプロセス調査

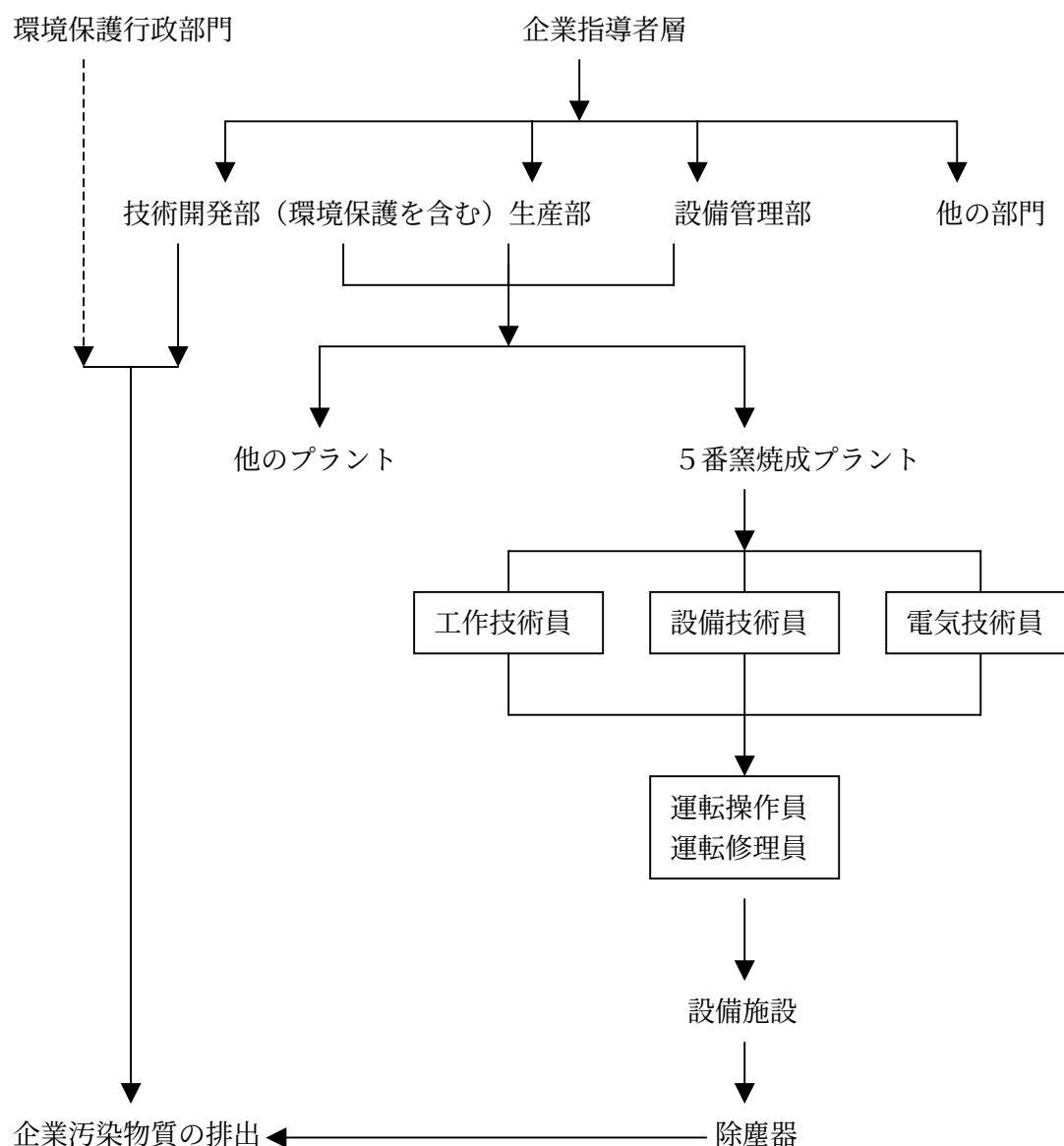
焼成工程はセメントクリンカーの加工工程である。工程の取り扱う設備が多くて、エネルギーの消耗と物質の消耗が大きい。だから、この工程に対して生産任務のほかに環境保護の要求もある。業務の性質から分類すると五つの部分がある。①塾材料焼成部分（社員３名）②石炭の加工と準備部分（社員２名）③クリンカーの冷却と輸送部分（社員２名）④粉塵処理部分（社員２名）⑤窯の底に残る灰の再利用、処理部分（自動運転）。主な設備及びプロセスを次の図に示す。



(3) 責任工程の現行生産管理調査

I、組織体系調査

本企业における責任工程の生産と環境保護についての組織体系図を次に示す。



企業の技術開発部（環境保護を含む）は企業の生産中の技術業務と環境保護業務を管理する。その中、技術開発部の取り扱う環境保護業務では、企業の汚染物質への末端管理に限り、環境保護と生産プロセス中の各工程にあまり関係がない。

II、生産管理制度への調査

焼成工程の生産管理制度は企業によって決められる。焼成工程の生産中に使われる制度は3種類ある。即ち、職場作業基準、生産業務制度、生産保障制度である。詳細を次に示す。

①、職場作業基準

作業基準は貴州烏江セメント工場5番窯の正常運転の基本生産制度である。本作業基準は5番窯の生産設備の構成に基づき、5番窯の設備管理規程、品質管理規程、工作管理規

程と実際の生産需要を結び付けて生産に関する作業事項を明確にする。具体的な内容は次のとおりである。

- i、5 番窯焼成工程の生産ラインの操作員職場、生産管理員職場、他の関連する職場。
- ii、具体の職場の業務範囲、業務対象、及び業務方式
- iii、具体の職場の業務職責
- iv、5 番窯の正常的生産管理業務

②生産業務制度

i、巡回検査に関する制度

企業では3段階の巡回検査を行い、つまり、職場巡回検査、プラント巡回検査、企業巡回検査。巡回検査制度は検査内容を記録することを厳しく要求する。

現在、実際の巡回検査中、5 番窯の生産ライン設備施設の重要性によって A と B の2種類に分けた。A は重要設備であり、在職の操作員と関係のある修理員のほかに、プラント内の技術指導者3名、つまり工作技術員、設備技術員、電気技術員がこれらの設備に対してプラント巡回検査を行い、記録をとる。

しかし、資金不足と技術観測メータの不足により、巡回検査中は経験的な検査方式が多用される。即ち、感官による判断が多く、客観的なメータによる計量と検査と観測が少ない。そのため、巡回検査は深度、客観性と科学性の面で不足が見られる。

ii、修理業務に関する制度

在職社員あるいは巡回検査員は設備の故障を発見する場合、プラントの技術員に報告する。必要な場合は、プラントの主任が技術員のアドバイスに参考にして処理、あるいは企業の指導者層に報告する。小規模でかつ簡単な修理はプラントの修理員が行うが、大規模で且つ複雑な修理の場合は吉欣会社（機電修理会社）に委託する。現在、5 番窯焼成プラントで使われる修理業務に関する制度は2つある。即ち《修理員巡回検査範囲規定》と《焼成プラント設備検査方法》。

iii、業務交替に関する制度

5 番窯の生産では、4つの班のうち、実際に3つの班が働くという4班3運転体制である。24時間連続勤務で働いている。生産ラインにいる操作員は次の人に業務を交替するとき、生産の正常、かつ連続的に進むため、自分の業務中の生産状況及び関係の記録を次の人に説明する責任がある。

iv、資源総合利用例会に関する制度

毎月10日、企業の指導者層は全企業の各部門の参加する“資源総合利用例会”を行うのである。この会議で、生産プロセス（5 番窯を含む生産プロセス）中の資源総合利用状況が関係部門によって報告され、企業の指導者層は資源総合利用業務中の問題の解決に取り組む。企業の環境保護中の問題がこの会議で指摘され、討論され、解決される。

v、項目申告に関する制度

年末、企業の各生産部門（5 番窯を含む）は業務範囲内の各生産設備の運転状況に基づき、経費の請求を目的とする技術改革プロジェクトと修理プロジェクト計画を作成して企業に提出するのである。しかし、現在は生産工程中の独立な生産計量と検査業務は、プロセスの中で有効的に展開できておらず、しかも生産部門からの技術改革プロジェクトと修理プロジェクト計画の内容に対して、深く分析、分解、細分化できないので、数多くの技術改革と修理を実行できないでいる。

③生産保障制度

i、技術奨励と罰に関する規定

工作技術員、設備技術員、電気技術員は5番窯焼成工程の核心的人員であり、彼らの業務効果が工程生産の効果と緊密につながっている。以上に示した3種類の技術員の積極性と有効性を守り、工程生産のベスト常態を保障するため、焼成工程では“工作技術員賞罰規定”“設備技術員賞罰規定”“電気技術員賞罰規定”の3つの技術賞罰規定を作った。

ii、小改革に対する奨励制度

社員は生産实践中、個人の努力で生産実践をまとめ、研究し、合理的なアドバイスを提出し、企業の生産に貢献する場合、企業はこの社員に奨励金を支給するのである。

iii、経済責任制度

生産部門の月度生産量の完成状況に基づき、企業はチェックした後、各社員に月度の奨励金を支給する。本制度は製品の生産と連係する。具体的には、企業の財務部、技術開発部、設備管理部が生産部門の月度のコスト、製品品質合格率、設備の運転状況などをチェックして、全体の製品の生産状況を把握、奨励を与えるのである。

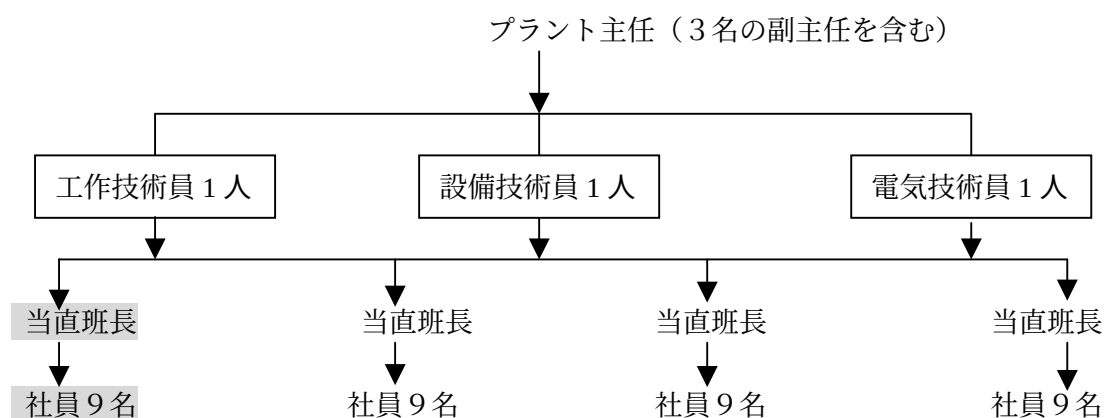
iv、環境保護管理制度

全企業の煤塵排出、環境保護設備の運転状況、排出濃度の観測、工業固体廃棄物の再利用、環境衛生などの方面を管理、審査、監督する制度。

V、社員に技能トレーニングを行う制度

企業各部門はそれぞれの需要に応じて、トレーニング計画を提出し、企業人事部門でトレーニング計画をまとめて企業指導者層に報告する。企業指導者層から許可をもらってから人事部門によって実施する制度である。本制度は違う職場の社員に対するトレーニングの方式などを明確にしていくのである。

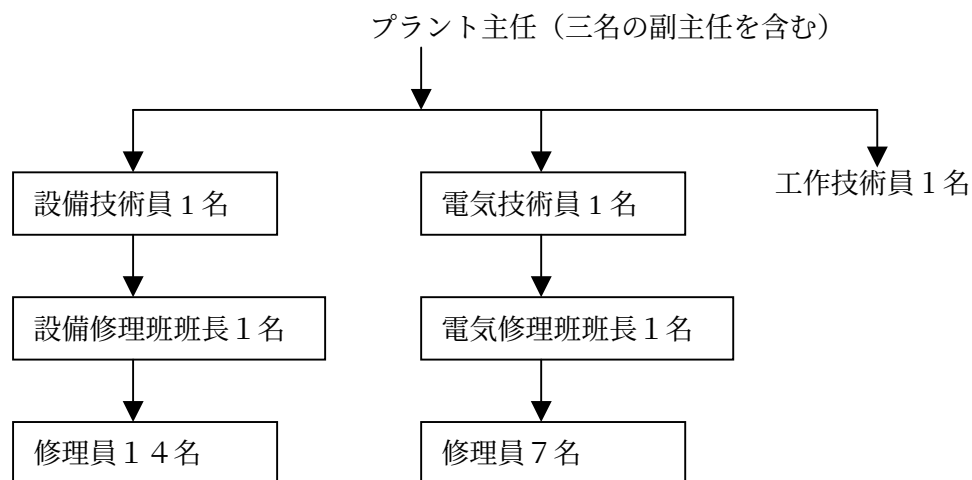
III、工程運転人員への調査



上の図の中に、プラント生産には4名の当直班長がいる。4つの班を保有して、実際に3つの班が働くという4班3運転制度であり、24時間連続勤務を行っている。陰影の部分は休みの班である。

この中に、プラント主任（副主任）、工作技術員、設備技術員、電気技術員及び設備修理班、電気修理班（具体的な関係図を次に示す）の21名の勤務時間は8時から12時、2時から6時まで。夜、設備に故障が起きた場合は、電話で連絡する。

IV、工程の修理、補助業務への調査



修理の業務は設備修理班と電気修理班に分けられ、それぞれ工程では設備技術員と電気技術員が指揮している。修理業務は特定の修理員に特定の修理範囲を指示するのではなく、工程内の設備に故障が起きた場合には、修理班長と工程技術員の指示どおりに修理員が修理していくのである。5 番窯の工作技術員の下には修理員はいない。

（４）責任工程における全プロセス環境保護の現状調査

I、責任工程の生産原料、補助材料の使用調査

クリンカーの生産量が一日 700t で計算すると、5 番窯焼成プラントの原料、補助材料の状況は次のようになる。

焼成プラント 5 番窯の調査表

主要な原料、補助材料の名称		使用量	注
スラリー使用量		1099t/日	
石炭	数量	175t/日	
	平均硫黄分	約 3%	
電気消耗		24500 度	全工程の電気消耗総計
補助生産用水量	消耗量	100t/日	冷却水（予測値）
	循環量	1600t	

上の表で分かるように、5 番窯が正常生産中の平均日産量は次のような関係がある。

スラリー量：石炭消耗：電気消耗：補助生産用水消耗量＝1099：175：24500：100。

汚染物質の中で一番問題になるのは S02 の排出問題である。しかし、企業の S02 の発生及び排出への制御は石炭の硫黄分への制御及び窯内のクリンカーの生産状況次第である。現在、貴州烏江セメント工場で使う石炭の平均硫黄分は 3 % である。大部分の硫黄は燃焼プロセス中、反応が起こるため固体のクリンカーになり、クリンカーにならない少数の硫黄は S02 の形態で大気の中に排出される。貴州烏江セメント工場では、生産用石炭への検

査及び制御は他の工程で取り扱っている。

II、責任工程の生産工作への調査

責任工程は湿式回転窯で、生産規模は 30 万 t/年。現在のセメント業の発展現状から見ると、貴州烏江セメント工場の設備は小規模かつ立ち遅れるセメント生産設備である。具体的には、セメント生産の時間が長く、石炭の消耗量が多い。生産自動化の程度が低い、人工操作が多いことがあげられる。特に、プロセス中の各物質の輸送方式及び輸送方式間の調節、自動化程度がまだ低いレベルに留まっている。

5 番窯は他のセメント生産窯と同じように、次のような特徴がある。①大きい動力で大型機械、設備によって製品加工を行う ②原料、補助材料の大量な投入と大量の製品生産 ③短距離内の製品加工環境中の温度差が大きい、短時間内の製品輸送プロセス中の温度差が大きい ④生産工作の条件は複雑で、生産状況への影響要素が多い。

そのため、現有生産工作への改善はプロセスの系統性と全体性の面から制限されている。

III、責任工程の省エネルギー調査

責任工程の省エネルギーは主に生産中の物質消耗とエネルギー消耗を指す。5 番窯の現行生産中、主要な物質消費はスラリー消費と石炭消費である。この中、スラリー消費に関する 3 つの排出点は①クリンカーになる ②クリンカーの粉塵が窯先端のバッグフィルターによって排出される部分 ③電気除塵器によって大気に排出される部分。石炭の消耗にも 2 つのコントロール可能なポイントがある。①窯内の燃焼状況へのコントロール ②窯内燃焼用の石炭供給量へのコントロールである。

一方、各生産設備も電気を使用している。不正常的な電力消費は 3 種類の状況がある。①不正常的な生産工作条件下の生産 ②閉鎖状況が悪いことによる漏洩で生産効率が低くなる ③設備の老化及び故障状態下の生産

IV、責任工程の汚染物質削減調査

焼成プラントの粉塵排出量と SO₂ 排出量を次に示す。

汚染物質排出量	数量	注
粉塵量	888t/年	5 番窯底の電気除塵器
粉塵量	13t/年	5 番窯先端のバッグフィルター
SO ₂	215t/年	5 番窯底の電気除塵器

汚染物質排出中の主要問題はスラリーが窯内での焼成による粉塵排出問題、石炭が窯内での燃焼による SO₂ の排出問題。

汚染物質の削減は三つの方面に関連する。具体的には：

① 生産プロセス中の汚染物質発生量の削減

生産プロセス中の汚染物質の発生は一部分の漏洩以外は、主に窯内のセメントかしょうプロセスから来ている。この中、粉塵は主にスラリーの乾燥後の細い粒と石炭燃焼後のスラリーの混合でクリンカーにならない部分からなり、これらの粉塵は窯内の負電圧により窯のそこにつけられる電気除塵器へ流れる。SO₂ は主に石炭の燃焼によって発生し、SO₂ の大部分は窯内の反応で固体セメントクリンカーになり、クリンカーにならない部分は

S02 気体の状態で大気の中に排出される。

② 企業内資源の再利用

貴州烏江セメント工場内の資源の再利用は主に3つある。①窯先端の冷却水の閉路循環再利用 ②窯先端のバグフィルターで収集した粉塵をクリンカーとして連合倉庫に送り戻し再利用すること ③窯底の電気除塵器で収集した粉塵を原料として窯底の乾燥区に送り戻しクリンカー焼成に参加させること。この三つの面の資源再利用率は100%に達し、再利用状況が安定で良い効果を収めている。

V、責任工程の廃棄物資源化調査

貴州烏江セメント工場の廃棄物資源化業務は2つに分けてある。①自身の生産プロセス以外からの廃棄物の資源化 ②自身の生産プロセスからの廃棄物の資源化。

① 自身の生産プロセス以外からの廃棄物の資源化

貴州烏江セメント工場の現行生産プロセス中、大量の外来固体廃棄物を原料として生産し、石炭煤塵、燐の滓、鉍石の滓、硫酸の滓、合金鉄の滓、鉍炭、脱硫石膏などの外来固体廃棄物がある。各種の固体廃棄物が原料としてセメントの中での混入量は30%以上である。5番窯の年度利用外来固体廃棄物の資源化量は10万t以上である。

貴州烏江セメント工場の生産中の原料資源化業務をめぐって、毎月の10日に企業の指導者層は全企業規模の“資源総合利用例会”を行い、この会議で自身の生産プロセス以外からの廃棄物の資源化問題、全企業の環境保護に関する問題が討論されるのである。

自身の生産プロセス以外からの廃棄物の資源化は焼成工程になく、その利用はクリンカーの粉砕プロセスにある。

② 自身の生産プロセスからの廃棄物の資源化

生産プロセス中の発生した固体廃棄物の総合利用率が100%に達し、正常状況の場合は、生産プロセス中の発生した汚染物質は処理後、コントロール可能な部分が再度自身の生産プロセスに入るので、外に排出するか別の資源化ルートを探す必要がないのである。

VI、責任工程の生産管理調査

① 設備の操作方式調査

5番窯焼成工程の設備が設計された規程どおりに運転する、しかし5番窯は1997年に完成され、それ以来長期間運転しているので、主に次のような問題がある。

- i、プロセスの設計、製作が理想的ではない
- ii、一部分の設備には老化か効率低下の現象がある
- iii、一部分の設備には科学的客観的な計量と観測手段がない。
- iv、生産運転へのコントロールの面で、各設備間の協調がうまくいっていない。

② 社員の業務方式調査

工程内の社員は決まった業務制度に基づいて業務を行う。しかし、社員の目的は生産が正常に行われることを保障することであり、現有工程への改善及び生産技術の進歩に力を入れない。

VII、責任工程の人力資源素質調査

責任工程の社員が業務を開始する前にトレーニングを受けることを要求される。特に、重要な職場の社員はセメント業管理部門の要求に応じて資格を取っておかない場合、業務についてはいけないことになっている。

5番窯焼成工程の現有社員は69人、この中、本科学歴は5人、短大学歴は24人、専門

学校学歴は 40 人。環境保護監督員として選定した 6 人の中に、本科学歴は 1 人、短大学歴は 5 人。

（５）責任工程試行前の設備運転コスト計算調査

責任工程内の各設備に関する費用計算は全体計算である。つまり、すべての設備からなる生産単元を設定し、この生産単元の総費用を計算する。１つ１つの設備、特に独立している設備の運転費用は計算していないのは、具体的な運転費用計算するには、１つ１つの設備の計算部分に精確な計量と観測を行う必要があるが、企業は計量と観測の面ではまだ力が弱いので、精確な計量と観測ができないため、総費用を計算するしかない。

四、試行実施体制の構築

１、試行組織体系作り

（１）試行体系の業務原則作り

試行組織体系は貴州烏江セメント工場現有の生産管理体系をベースに、試行体系の模式及び業務方式は現有の生産管理と協調して、現有の生産管理と一体させる。試行組織体系作りでは、できるだけ企業現有の日常生産に影響を与えないようにする。

（２）試行体系の業務方向

貴州烏江セメント工場は貴陽市内のセメント生産の重点企業であり、都市の生産、生活と深くつながっている。長期以来、生産、環境保護、企業管理などに十分重視し、規範的な企業内の業務及び管理体系が形成された。全プロセス環境保護の業務については、具体的な理論はまだできていないが、関連する業務は企業生産の需要に応じてあちらこちらで展開している。“環境保護監督員制度”の試行は全プロセス環境保護の規範形式で、企業内の日常生産中の業務をより一層強化、改善することにより、企業の発展を推進する。

The organizational chart illustrates the hierarchy of environmental management roles:

- 環境保護行政部門** (Environmental Protection Administrative Department) is connected by a dashed line to **企業指導者層** (Enterprise Guidance Layer).
- 企業指導者層** has a solid arrow pointing down to a horizontal line that branches into four departments:
 - 技術環境保護部主任 / 環境保護監督主任 (兼職)** (Technical Environmental Protection Director / Environmental Protection Supervisor (Part-time))
 - 製造部** (Manufacturing Department)
 - 設備管理部** (Equipment Management Department)
 - 他の部門** (Other Departments)
- Dashed arrows from the top-level boxes point down to a central dashed line.
- This central dashed line leads to another branching point:
 - 他の製造プラント** (Other Manufacturing Plants)
 - 5 番窯焼成プラント主任 / 環境保護監督主任 (兼職)** (No. 5 Kiln Firing Plant Director / Environmental Protection Supervisor (Part-time))
- A dashed arrow from the No. 5 plant director points down to a row of three technical staff boxes:
 - 工作技術員 / 環境保護監督員 (兼職)** (Working Technician / Environmental Protection Supervisor (Part-time))
 - 設備技術員 / 環境保護監督員 (兼職)** (Equipment Technician / Environmental Protection Supervisor (Part-time))
 - 電気技術員 / 環境保護監督員 (兼職)** (Electrical Technician / Environmental Protection Supervisor (Part-time))
- A dashed arrow from this row points down to a box labeled **運転操作員、設備修理員** (Operators, Equipment Repairmen).
- A solid arrow points down from the operators box to **設備** (Equipment), which then points via a dashed arrow to **除塵器** (Dust Collector).
- A long dashed arrow from the top left points down to **企業汚染物質の排出** (Corporate Pollutant Discharge), which is also indicated by a solid arrow from the bottom right.

環境保護監督員――①工作技術員 ②設備技術員 ③電気技術員 合計3名
環境保護監督主任――①5 番窯焼成プラント主任 ②技術環境保護部主任 合計2名
環境保護監督経理――環境保護の業務を取り扱う総経理 合計1名
上の図の点線は貴陽セメント工場による“環境保護監督員制度”試行のルートである

企業環境保護監督員制度に関する内容は主に三つの部分からなる。(1) 全プロセス環境保護の提出(2) 全プロセス環境保護目標に対する日常性調査研究、書面的研究報告の

作成（３）項目建議書の提出、項目の申請、実施。（１）は企業環境保護部門より提出され、環境保護監督員のコメントを聞いてから企業の指導者層に出される。（２）は業務目標にかかわるものであり、企業環境保護監督員制度の中心でもある。（３）は実行にかかわるもので、企業の項目建設を取り扱う技術部門或は当該の部門が担当する。業務制度の設置は次のとおりである。

I、試行期間中、企業と環境保護行政部門との連合制度

企業環境保護監督員制度は企業にとって新しいものであり、環境保護行政部門の指導が必要とされる。全プロセス環境保護の実施は時間かかることであり、企業と環境保護部門は形式と内容に合致し、施行期間中の難関を乗り越えるように協力する。

II、企業環境保護部門の目標審査及び試験制度

全プロセス環境保護の実施は、企業環境保護部門が全体的に責任工程の排出した汚染物質を制御することである。企業責任工程は全プロセス環境保護の年度実施案を作成し、案に書いてある各業務目標が企業環境保護部門に審査される。環境保護部門はこれらの目標に基づき、規定された時間内に責任工程における全プロセス環境保護の実施状況を審査する。企業環境保護部門の審査によって責任工程の全プロセス環境保護を促進させる。

そのため、企業内で環境保護部門と責任工程の間の目標審査及び試験制度を作り、環境保護部門と責任工程との関係を明確にすることは、全プロセス環境保護をスムーズに推進していくためのポイントである。

III、企業技術改造部門（或は当該の部門）が項目の実施に責任を果たす制度

企業全プロセス環境保護は研究、改善、研究に戻るという循環がある。環境保護監督員制度の重点は研究の部分に当たる。研究が進んだら、全プロセス環境保護の業務にも数多くのプロジェクト案が出るようになる。しかし、これらのプロジェクト案の実施は企業環境保護監督員の主な仕事ではない。企業では項目の実施は企業技術改造部門あるいは当該の部門が担当する。この中に、責任工程環境保護監督員が企業技術改造部門（あるいは当該の部門）に項目に関する資料を提出するプロセスがある。これは非常に重要なプロセスであり、このプロセスを十分重視して制度化することは企業での全プロセス環境保護の発展を促進していくことができる。

IV、企業環境保護監督經理、主任、監督員の職場責任制度

本制度に関連する社員は全部兼職である。実際の業務中、各職場を明確にし、職場の責任制度を作り、各職場が全プロセス環境保護に参加することも制度化していく必要がある。

本制度は現有のボイラ運転班職場制度とボイラ検査修理隊制度につながる。

V、企業環境保護監督員制度試行実施に関する他の業務制度

*環境保護監督員が指導者層から資格をもらってはじめて仕事をする制度

環境保護監督員の従事する業務の大多数は検査、判断、研究、書面材料の作成である。環境保護監督員は素質の高い人でなければならない。しかも、全プロセス環境保護は環境保護監督員に対する要求が徐々に高くなるので、仕事を開始する前のトレーニングと試験が不可欠なものである。しかし、試行段階にあり、環境保護監督員へのトレーニングと試験がまだ始まっていない。施行期間中の環境保護監督員は暫く指導者層からの資格をとって仕事することになる。

*環境保護監督員が環境保護行政部門での登録制度

環境保護監督員は企業における全プロセス環境保護の実施には重要な人である、彼らが責任工程内の各設備に対して検査と研究を行い、時間が経過すればするほど生産状況に詳しくなり、研究も深化する。環境保護監督員の業務の連続性を保つために、環境保護監督員を選定したら、当地の環境保護行政部門で登録する。明確な理由がない場合には監督員

を変更してはならない。

*汚染防止管理員の巡回検査監督制度

生産プロセスの変化に伴い、生産計量及び生産排出量も常に変化している。環境保護監督員が生産プロセスの各設備に対して日常的な生産計量と汚染物質観測を行うことは、全プロセス環境保護の基本要求である。

本制度は、現有のボイラ運転班巡回検査制度とボイラ検査修理隊巡回検査制度につながる。

*年度重要業務公開制度

本制度の主旨は、企業指導者層の全プロセス環境保護への重視を強化し、企業社員の全プロセス環境保護への関心と積極性を喚起することである。特に、施行期間中、全プロセス環境保護は企業社員にも指導者にも新しいものである。責任工程の年度重要目標を企業社員に公開するにより、多くの監督、支持及び参与を得ることは施行期間中の全プロセス環境保護に有意義である。

*記録リストに関する内容の公開及び登録保管制度

環境保護監督員が観測、記録することは、全プロセス環境保護の重要な形式である。観測、記録した内容を公開することは企業社員に環境保護監督員の業務内容、業務重点、業務方式などを理解してもらい、さらに、環境保護監督員の仕事を監督してもらうことである。

環境保護監督員の作成したファイルは分類され、保管される。全プロセス環境保護は連続なプロセスであり、多くの技術案が大量の日常ファイルへの統計、分析が作成される。確実に環境保護監督員の記録したもの、プロジェクトへのアドバイス、意見などを保管することは企業全プロセス環境保護の重要な業務である。

*業務会議制度

企業内の各業務層の全プロセス環境保護に対する理解と交流を強化し、全プロセス環境保護の中に存在する問題を解決し、責任工程での全プロセス環境保護の実施を促進するために、会議制度を確立して、会議時間などを決める必要がある。本制度は企業における全プロセス環境保護を推進する有力な手段である。

*企業外から専門家を招聘する協力制度

業務内容上の需要に応じて、企業外から専門家を招聘して協力してもらう。これまでの経験から見ると、招聘した専門家の人数・頻度が高く、専門分野が多様という特徴がある。専門家の協力は全企業環境保護業務の一部分になっている。企業は実況に基づき、専門家協力制度を作り、専門家の性質、役割、期限、ランク、報酬などを決め、専門家の規範的、長期的な協力できることを保障する。

*環境事故緊急処置制度

環境事故が発生すると環境を汚染する原因は製造工程にある。生産過程から汚染事故が生じた場合には、処置を早急に行う。次は正確な判断を行うことが要求される。工程の自己処置は企業内の環境保護部門に見つかり処置することより効果がある。汚染防止管理者は毎日製造ラインで巡査している。もし環境事故が発生すると一番早く情報を知るのは彼らであり、環境事故を処置する能力が一番あるのは彼らである。環境事故の緊急処置制度を作って緊急状態になる汚染防止管理者の責任と権限を明確にする。

3、試行保障措置の設置

企業内の環境保護監督員制度に関する2つの任務：（1）企業の正常生産を保障すること （2）企業の進歩と発展を推進すること。

企業内環境保護監督員制度の実施を保証するには、貴州烏江セメント工場現有の生産保障措置をベースとして、不足の部分を補充するという方針をとる。具体的には、

- ① 設備の欠陥を早急に解決する措置
- ② 人力資源の保障措置

具体的なやり方は現有のトレーニングモデルをベースにし、環境保護監督員制度に関する内容を加えると同時に、環境保護監督員へのトレーニングを一つの業務として教育部門主催の年度評価内容に入れること。

- ③ コスト計算措置

責任工程で全プロセス環境保全を試行していくためのトータル目標は、生産原料、補助原料が汚染物質にならないうちに、もっと多くの部分を製品になるように利用する。全プロセス環境保全の目標は、生産性が向上しコストが下がって経済利益が増えるプロセスである。責任工程は製造コスト、利益を計算して試行前後の進捗比較できるように客観的な根拠を準備する。

- ④ 仕事の奨励と罰に関する措置

工作中的の奨励と罰は企業内全プロセス環境保全の中心制度である。奨励と罰の制度が公平、公正、公開に実行できるかどうかというのは全プロセス環境保全の仕事に直接的に影響することがある。企業の状況によって奨励と罰の制度も異なるため、この制度を決める場合企業の実情を考慮する必要がある。具体的原則としてⅠ、特別に責任工程の環境保護監督員と監督主任の奨励や罰を考えること。Ⅱ、環境保護監督員が試行中企業に貢献したことを十分に考えること。Ⅲ、明らかに貢献した招聘する専門家に奨励する形式と内容を専用条例とする。Ⅳ、奨励を実績にリンク掛けて特に経済効率とリンク掛ける。取れた実績とする経済効率が良ければ良いほど奨励金も高い。その中科学技術成果が社会に普及・創造した経済価値を考える必要がある。Ⅴ、奨励は経済貢献を主にする。ただし、全プロセス環境保護の宣伝を良く行い、トレーニングがうまくいくような全プロセス環境保護に補助的に貢献する人にも奨励を考えること。Ⅵ、奨励と罰の制度とする支配的な思想は『科学技術が第一の生産力である』ということを具体的に表す。

- ⑤、専用費用計画に関する保障措置

企業の年度費用を予算する場合、人材養成費用、技術改造費用、奨励金、宣伝費用などの明細を出すこと。

五、全プロセス環境保護の実施

1、責任工程での全プロセス環境保護に関する方案

(1) 責任工程プロセスに関する分析

プロセスの主体部分はクリンカーかしょう部分である。具体的には、水分が 36% ぐらいのスリラーをかしょう窯の缶に入れ、違う温度の作用によって水分を取り、石炭微粉塵と混ぜて燃やし、化学反応が起こり、最後は 1400℃ の高温によって固体クリンカー粒になる。責任工程のプロセス中の石炭微粉塵作りについて、その主な仕事は 3 つある。① 石炭を細い微粉塵に作ること ② 石炭を倉庫から窯のあるプラントまで輸送すること ③ 石炭の微粉塵を設定された量で混合空気と一緒に窯先端のかしょう缶内に吹き込ますこと。責任工程のプロセス中のクリンカー冷却と輸送は窯から出た後の後続生産部分であり、具体的仕事は窯から出たばかりの熱いクリンカーを冷やし、セメントクリンカー連合貯蔵庫まで輸送する。このプロセスでは、ファンで熱いクリンカーを冷やす時、一定の数量の粉塵が出る。この部分の粉塵はバグフィルターによって収集される。粉塵処理設備は重要な部分であり、これは窯でクリンカーをかしょうするプロセス中の不可欠な環境保護及

び原料再利用、原料節約設備である。窯内のセメント製造中、大量の粉塵が窯底から排出され、環境への影響が大きい。電気除塵器の有効利用は生産プロセスの環境への影響を減少させるとともに、セメント生産のコストを節約することにもつながる。

（２）責任工程生産中の潜在的な全プロセス環境保護問題に関する分析

I、生産原料、補助材料の利用率に関する分析

５番窯のクリンカー焼成プロセス中、３種類の物質を入れる。①スラリー ②石炭微粉塵 ③窯底から出た再利用可能な灰。５番窯のクリンカー焼成プロセス中、二種類のものが排出される。①窯先端から出たクリンカー ②窯底の除塵器からの灰 ほかに、冷却水、潤滑油などの補助材料の消耗があるが、これらの補助材料はセメント生産中の主要な環境汚染問題にならないので、省略する。

上の説明で分かるように、５番窯のセメント焼成プロセス中、原料、補助材料の利用率はつまり、スラリーと石炭の利用率のことである。

正常な生産状況の場合、スラリーの利用率は電気除塵器の運転状態による。窯底の電気除塵器から小部分の灰が大気に排出されるが、残りの部分は（電気除塵器で収集したものを含む）窯内に入り、クリンカーになる。石炭の品質と窯内での燃焼は製品品質と汚染物質の生成量を左右するのである。だから、責任工程での全プロセス環境保護は原料と補助材料を利用するとき、次の三つを考えるべきである。①石炭の微粉塵作りシステムの正常運転を保障すること ②石炭微粉塵の十分な燃焼ができ、スラリーが反応で合格なクリンカー粒になれるように窯内の生産状況をコントロールしてベスト状態にすること ③石炭を購入するとき、石炭の品質をよく調べ、硫黄分の低い石炭を選ぶことにより SO₂ の生成量と排出量を減らすこと。

II、生産工作に関する分析

1997 年から運転を開始した ５番窯は湿式回転窯であり、生産工作上の不足は①湿式回転窯自身の設計原理と関係ある。 ②時代とセメント業の進歩と関係ある。全体から見ると、不足点を次に示す。

① 現行の生産工作中、各システム、各工作条件の自動化程度が低い、生産中の調節、配置などは人工操作に頼る。

② エネルギーの消耗が大きい、水分が 36% のスラリーが窯内での生産は大量の熱量によって水分を蒸発するのである。このほか、窯中の焼成部分の温度が 1400℃に達するが、高温区周辺の保温装置の保温効果が良くないため、生産プロセス中、大量の熱量が無駄になる。

③ スラリーの冷却が充分でない。具体的には（i）風で吹かす方式はシンプル （ii）クリンカーの輸送方法は簡単 （iii）冷却用の空間が狭い

④ 閉鎖方式の面で不足がある。閉鎖条件は粉塵の漏洩、電気の消耗量、各生産工作への制御につながる。

⑤ 石炭の微粉塵作りへの制御方式に不足がある。石炭の消耗量の多少は製品品質、生産コスト、汚染物質の生成量と排出量と深い関係がある。

III、省エネルギーに関する分析

省エネルギーは焼成工程内の各設備の生産運転による。消費の種類から見ると、石炭、電気、水の消費及び漏洩がある。現有生産中の各設備の管理方式に基づき、次のような具体的な分析がある。

① クリンカー焼成部分

要点：

石炭消耗：窯内の石炭微粉塵の燃焼状況

電気消耗：窯の回転速度

水消耗：窯先端の冷却水用量及び全閉鎖循環システム

② 石炭の加工及び準備部分

要点：

電気消耗：微粉塵作り機械の運転、石炭供給機の運転、ファンの運転

漏洩：各石炭微粉塵の輸送プロセス、特に窯先端の石炭入りの閉鎖

③ クリンカーの冷却及び輸送部分

要点：

電気消耗：冷却器、変速器

漏洩：冷却器及び変速器の閉鎖

④ 粉塵処理部分

要点：

電気消耗：電気除塵器、バッグフィルター

漏洩：電気除塵システムのインタフェース、バッグフィルターにおける各インタフェース、2つの除塵器煙突からの排気の色

⑤ 窯底からの灰に関する再利用、処理部分

要点：

電気消耗：電気除塵漏斗中の灰の再利用ポンプ、バッグフィルター漏斗の灰の再利用ポンプ

漏洩：電気除塵漏斗中の灰再利用システムにおける各インタフェース、
バッグフィルター漏斗の灰再利用システムにおける各インタフェース

IV、汚染物質の削減に関する分析

汚染物質の削減は主に責任工程の汚染物質産出量と排出量の削減を指す。責任工程の現有プロセスにおける汚染物質の削減に関する状況分析：

①、汚染物質の産出量に関する分析

i、石炭とスラリーの使用

石炭とスラリーの使用は汚染物質の生成量を影響する。具体は：

石炭の使用：A:石炭の選択 B:石炭微粉塵の作り

スラリーの使用：A:スラリー作り用の原料構成 B:スラリーの粉碎程度 C:スラリーの水分

ii、生産配置

生産配置はスラリー、石炭微粉塵、窯底からの灰という3つのものが各生産状況下のベスト配置割合を指している。配置割合が違えば汚染物質の生成量が異なる。

iii、生産工作条件

生産工作条件は汚染物質の生成量にも大きく影響する。具体的な要因が多いが、全体的に見ると、次の3要因がある。

A:窯内の温度制御

B:違う生産規模下の窯の回転速度制御

C:窯内の正、負圧力状態制御

iv、窯先端のクリンカー冷却

窯先端のクリンカー冷却プロセス中では粉塵が発生する。これは2つの要素に関係する。

A:設計原理の選択した冷却方式に関係する

B:現有プロセス中のクリンカー冷却用の風速、風を吹かす方式に関係する

② 汚染物質の排出量に関する分析

処理後の汚染物質はコントロール可能とコントロール不可能な2つの部分に分けられる。コントロール不可能なものは自然環境の中に排出され、コントロール可能なものは再利用される。しかし、貴州烏江セメント工場ではSO₂の処理設備を建設していないので、セメント生産中のSO₂処理と排出については省略する。

i、汚染物質の処理

現在、貴州烏江セメント工場の焼成工程の粉塵処理設備中には、窯先端のバグフィルターと窯底の電気除塵器がある。

この中の窯先端のバグフィルターについては、粉塵の生成量が相対的に少なく、運転状況が安定するので、環境に与える影響が少ない。焼成工程生産中の生産と環境に致命的な影響を与えるのは窯底の電気除塵器である。電気除塵器は80mの煙突と接続し、その運転状況について、粉塵の排出濃度を国家の決めた範囲内に制御するのである。具体的措置はA:電気除塵器の正常運転を保障すること B:電気除塵器の運転管理を強化すること C:煙突による排出への制御及び審査を強化すること D:企業内部の賞罰を実行すること。

ii、資源の重複利用

現行の生産中、窯底の電気除塵器で収集した窯底灰が再利用され、クリンカーの生産に使われる。窯先端のバグフィルターで収集したクリンカー灰が連合貯蔵庫まで送り戻され、セメント粉砕に使われる。

V、廃棄物質循環利用の資源化に関する分析

貴州烏江セメント工場の生産中で発生した廃棄物は粉塵とSO₂である。SO₂は処理後、コントロール不可能な部分は排出され、コントロール可能な部分は再び生産に送り戻され再利用される。SO₂に対する処理はまだ実行されていないので、排出された部分への制御ができないのである。

VI、生産管理制度に関する分析

現在、貴州烏江セメント工場に健全な生産管理制度があり、うまく実行できている。しかし、これらの生産管理制度が実行中での目標は生産を管理することであり、企業の環境保護には間接的、補助的、不明確に作用している。企業の生産プロセス中、明確な環境保護監督管理体制がなく、製造ラインにいる社員は環境汚染のもたらす悪影響を知っているが、汚染物質の発生する原因といかに汚染物質を防止するかに対する探求意識と責任感が薄い。そのため、環境保護監督員制度の試行によって、環境保護意識の強化、環境保護設備の改善、生産の源からの汚染物質の削減、企業の環境管理制度の強化、企業の正常生産の保障を図るのである。

VII、企業人力資源素質に関する分析

① 企業人力資源素質現状に関する分析

各社員は業務を開始する前に全面的な学習とトレーニングを受け、相当の知識と技能を身につけておく必要がある。企業生産に関する専門知識の面では、貴州烏江セメント工場の社員はよくできるが、生産プロセス中の汚染物質の生成原理、汚染物質への制御、削減については知識不足である。

② 企業社員への技能トレーニング

毎年社員にトレーニングを行うが、トレーニングの内容は生産原理、操作技能の規範に関するものは多い、生産の源から汚染物質の産出を削減する及び汚染防止に関する内容が少ない。

③ 存在している問題

企業の生産実況に基づき、国家と省、市の関係部門の支持を得るように努力する。生産過程からの汚染防止を目指す全プロセス環境保護を内容とするトレーニングを行う。

(3) 責任工程全プロセス環境保護試行業務目標

I、クリンカー生産用の石炭消耗量を減少する研究目標

石炭消耗量とスラリー数量との関係を調査し、石炭消耗量が減少する場合、スラリー加工への影響を研究する。

熱量の違う石炭を使う場合、それぞれの消耗量と正常生産との関係を研究する。

II、現有のクリンカー冷却方式に関する研究目標

①風で冷やすベストの方式を研究すること。②クリンカーの輸送方法の合理性について研究すること。③冷却場の設計原理上の不足点を研究すること

III、省エネルギーに関する研究目標

生産工程中の漏洩のひどい部分を指摘し、解決方式を提出する。電気消耗量の大きい設備には、計量設備をつけ、客観的な電気消耗計量によって設備の正常運転状況を反映する。

IV、汚染物質の削減に関する研究目標

企業の安定生産に影響を与える潜在的要素を研究し、生産プロセス中の意外、緊急事故への対策を研究し、汚染防止方針を提出する。

生産プロセス中の汚染物質の排出状況、処理装置の運転原理を把握し、電気除塵器とバグフィルターの不足を指摘し、相応の対策を提出する。

V、廃棄物の資源化に関する目標

責任工程から出た汚染物質はSO₂と粉塵である。除塵器で処理後、コントロール可能部分の粉塵は全部再利用される。コントロール不可能なものはSO₂と少量の粉塵である。除塵器が正常運転の場合、これらの汚染物質の資源化は全プロセス環境保護の主要問題にならない。

VI、生産管理に関する研究目標

責任工程と企業の間のコスト計算及び責任工程内各設備のコスト計算方式を研究する。

VII、社員の素質に関する目標

環境保護監督員制度を展開するとき、責任工程の関係者向けに具体的なトレーニング計画を立てる。

(4) 業務目標の実現に関する調査分析

貴州烏江セメント工場の5番窯は1997年から運転を開始し、7年経った。現在のセメント業の発展から見ると、5番窯の生産は立ち遅れているので、全プロセス環境保護の取り扱う項目が多い。上述の目標の大部分は社員の熟知の内容であるので、これらの内容に対する研究はあまり難しくはない。しかし、研究の深度に関わる問題と環境保護監督員が研究報告書の書式と深度のある技術思想を表現できるかどうかの問題である。

(5) 技術サポート

5番窯に関わる環境保護監督員の現有技術から見れば、上述の全プロセス環境保護の実

施中、建築材料設計研究院、設備の製造メーカーあるいは同業の生産者の協力が必要とされる。具体の技術サポートの方式は今後の目標実行案に書き込むのである。

（６）資金の集め

試行の１年目に業務に関わる経費は環境保護監督員が実際の業務需要に応じて経費報告を作成し、環境保護監督經理と企業の財務部門に提出する。

（７）責任の実施及び業務方式

● 責任の実施

責任工程での全プロセス環境保護年度業務目標は企業の指導者層によって通過された後、環境保護監督經理がその実施に責任を果たす。環境保護監督主任、監督員が具体的な業務の展開に責任を持つ。

● 業務方式

環境保護監督經理が監督主任に業務目標を伝え、監督主任から監督員に目標の詳細、任務を伝え、監督員は監督主任の指導の下で、業務を完成する。

（８）実施のまとめと評価

● 実施のまとめ

業務進行中の進展と問題に対するまとめ。①組織体系 ②全プロセス環境保護目標内容の実施

● 評価

毎月の１０日に企業指導者層が主催する“資源総合利用例会”があり、企業環境保護中の問題が討論され、解決の意見を求める。毎月の１５日、“小調査会”を行い、《環境保護管理制度》に基づき、企業内各部門の環境保護指標の完成状況を審査し賞罰する。

毎年定期的に“環境保護監督員制度”会議を行い、“環境保護監督員制度”に関する業務を討論し、過去１年の業務を評価し、来年の目標、任務を明確にする。

２、全プロセス環境保護実施の具体措置

- （１）企業総務会が《貴州烏江セメント工場の企業環境保護監督員制度試行实施方案》を検討し、実行すること。
- （２）企業総務会が書面方式で環境保護監督經理、環境保護監督主任、環境保護監督員を任命すること。
- （３）企業環境部門に各試行制度に関する書面的資料を作成させ、作成された資料が企業総務会に提出、総務会に通過された資料を全企業に公開すること。
- （４）環境保護監督員に制服とバッジを配り、着用させること。
- （５）試行組織業務用の経費を明確にし、試行の実施を保障すること。
- （６）環境保護監督經理が監督主任、監督員に試行实施方案中の目標実行法案を伝える。各目標に一つ以上の実行方案が対応している。実行方案が決まった後、企業総務会に提出され、企業環境保護部門で登録されること。
- （７）目標実行方案に基づき、業務を展開し、研究、まとめを含む目標実行報告書を作成すること。これに関係する業務の内容は：
 - ①、業務目標に現状調査分析を行い、業務対象の実際の運転状況を把握すること。特に、環境保護監督員が以下の７つを注意すべきである。
 - i、燃料と原料の使用状況を検査すること。

- ii、汚染物質が出る設備の運転状況を検査すること。
- iii、汚染物質処理装置及び補助施設の運転を検査し、手入れすること。
- iv、汚染物質の生成量、濃度などを観測し、記録すること。
- v、測量メータを検査し、手入れすること。
- vi、汚染処理設備に緊急故障が起きるとき、対策をとること。
- vii、汚染緊急事故が起きるとき、対策をとって汚染物質の生成量と排出量を減少し、場合によって、生産を制限、やめること。
- ②、主要な問題点を探し、記録リストを作成、観察記録をとること。
- ③、問題の発生原因を分析し、各方面から協力をもらい、改善意見を提出すること。
- ④、専門家が経験のある技術員に諮問し、専門家からの評価、改善意見を受けること。
- ⑤、改善実施意見報告書及び業務目標実行報告書を作成し、業務の実施方式、時間、場所、責任及び資金などを明確にすること。
- ⑥、責任工程は自分の力で業務を改善するあるいは改善に関する建議を提出すること。
- ⑦、改善実施意見報告書及び業務目標実行報告書の各業務の実行状況を評価し、改善後取れた利益を評価し、業務目標の実行をまとめること。
- ⑧、企業に確実に貢献した人に奨励を与えること。

3、企業全プロセス環境保護の深化持続推進計画

(1) 計画業務内容

- ① 責任工程環境保護監督員制度の実施組織体系を作ること
- ② 責任工程全プロセス環境保護を実施すること
- ③ 責任工程環境保護監督員制度の実施経験をまとめること
- ④ 他の試行工場、試行都市と交流すること
- ⑤ より一層試行業務の関係する制度を完璧にすること
- ⑥ 全企業の試行実施方案を作成すること
- ⑦ 全企業の試行実施組織体系を作ること
- ⑧ 全企業の環境保護監督員制度を展開すること
- ⑨ 実施経験をまとめること
- ⑩ 環境保護監督員制度の全面の実施報告書を作成すること

(2) 計画進捗

上の計画業務内容に基づき、試行の深化、推進に関する計画進捗は3年である。具体的には、以下に示すとおりである。

2004 年		2005 年		2006 年		2007 年	
1～6 月	7～12 月	1～6 月	7～12 月	1～6 月	7～12 月	1～6 月	7～12 月
	①②						
			③④⑤⑥				
				⑦⑧			
						⑨⑩	

(3) 計画業務経費

3年の試行業務に必要とされる経費は100万円である。

年度	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年
経費	10 万円	30 万円	30 万円	30 万円

資料 7.4

貴陽煙草工場による試行実施に関する指導案

二〇〇四年五月

目次

一、貴陽煙草工場の概況

二、試行に関する指導方針

三、試行準備

- 1、試行企業における責任工程の選定
- 2、責任工程の現状生産調査

四、試行実施体制の構築

- 1、試行組織体系の作成
- 2、試行業務制度の設置
- 3、試行保障措置の設置

五、全プロセス環境保護の実行

- 1、責任工程における全プロセス環境保護の具体案
- 2、全プロセス環境保護の実行に関する具体的措置
- 3、企業における全プロセス環境保護の深化及び持続的推進する計画

一、貴陽煙草工場の概況

貴陽煙草工場は1938年に設立され、貴陽市雲岩区に位置している敷地面積37万m²の工場である。現有社員は約5000人の貴州省煙草業の中堅企業である。主な製品は“黄果樹”“貴煙”“遵義”であり、年産量は100万箱、この中の三分の二が貴州省外で、三分の一が貴州省内で販売される。

貴陽煙草工場は1996年にISO9000認定を獲得して以来、企業の生産管理と製品品質が大幅に改善された。現在、子会社が4つ、プラントが6つ、ほかに、真空、空気圧縮、除塵プラント、ボイラプラントなどの補助部門を保有している。

生産プロセス中の主要な汚染物質は、ボイラ内の石炭燃焼による廃気、滓、紙巻プロセスによる煙草粉塵、生産生活廃水、設備運転による騒音などである。

貴陽煙草工場は企業の環境保護を非常に重視し、特に汚染物質処理用設備の建設と運転管理に関して、環境保護と生産の両立を図っている。しかし、企業は都市部の人口の密集地に位置しているので、環境保護と生産に注目が集まっている。環境保護に関する潜在的な問題も多くなっている。

二、試行に関する指導方針

貴陽市環境保護局の“企業環境保護監督員制度試行に関する通知”に基づき、貴陽煙草工場は企業環境管理制度をより一層強化する。企業の生産に対して全プロセス環境管理を実施する。製造の段階から汚染を制御し、省エネルギーを行い、企業経済と環境保護の協調的な発展を目指した企業環境保護監督員の試行業務を展開している。

企業の正常生産を保障するため、試行業務は企業現有の生産及び管理の実況に合わせ、次の指導方針の下で展開する。

1、試行は小さい範囲から大きい範囲へ

企業環境保護監督員制度の試行業務は、まず、企業生産における数多くの工程から一つの工程を選定する。選定した試行工程の運転状況によって、試行工程を常に改善していき、企業内の他の工程にも試行業務範囲を広める。これによって、試行業務の試行範囲を逐次拡大し、企業全体で実行していく。

2、各段階の計画を制定して試行業務を実施すること。

企業の生産実況を踏まえ、企業で全プロセス環境保護を展開するプロセスに存在している問題を調査し、問題が企業生産及び環境保護に与える影響及び企業の現在の条件に基づき、企業の試行年度進捗報告書あるいは各段階進捗報告書を作成する。

三、試行準備

1、試行責任工程の選定

企業の生産構成に基づき、全プロセス環境保護の比較分析を行い、責任工程を選定、分類する。

(1) 貴陽煙草工場の主な生産組織の構成

貴陽煙草工場の現有生産組織には生産管理部門、購買部門、生産部門と生産保障部門がある。各部門の職能を次に示す。

I、生産管理部門

A:指導者層

職能：全企業の発展方向と業務方針目標を作成すること。

B:生産行政及びサービス部門

職能：各行政部門（企業事務室、人力資源処、生産計画処、財務計算センター、品質監

督処、設備動力処、企業管理法規処、経済運営処、総合調節部門、技術開発センターなどを含む）が企業指導者層を代表して職責を行使し、企業指導者層に責任を果たす。

II、購買部門

A:購買部門

職能：生産の需要に応じて検査合格済の原料、設備、部品、文房具、消防施設などを購入する。

B:セールス部門

職能：煙草製品のセールスを取り扱う。

III、主な生産部門

A:切断プラント（三つ）

職能：葉を細かく刻むこと。

B:軟化プラント（一つ）

職能：葉の刻みと茎を軟化すること。

C:紙巻きプラント（二つ）

職能：検査合格済の原料と補助材料を加工した後、巻くこと。

IV、主な生産保障、サービス部門

A:ボイラプラント

職能：生産用の高温蒸気を提供すること。

B:電気プラント

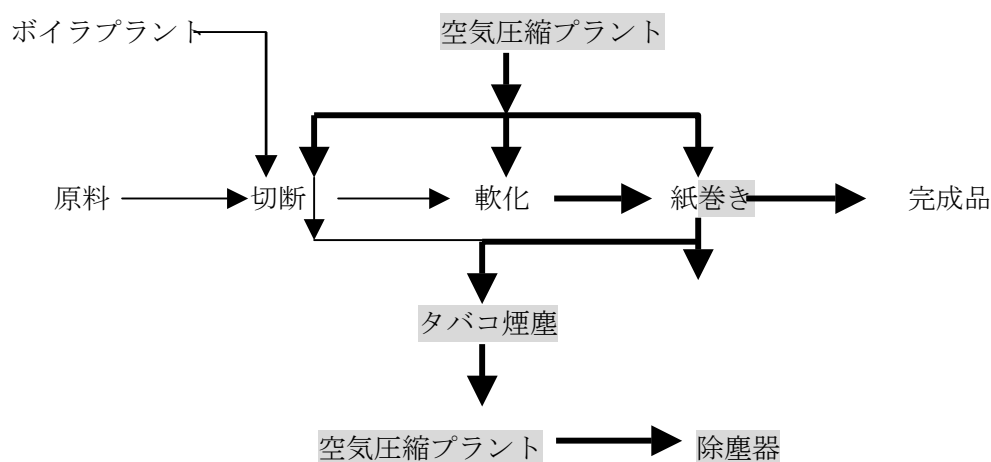
職能：設備と照明用の電気を提供すること。

C:真空空気圧縮プラント

職能：切断プラント、紙巻きプラントに集中空気圧縮、集中真空、集中冷却、集中除塵を提供し、煙塵処理をすること。

（2）貴陽煙草工場のプロセスについて

貴陽煙草工場の主なプロセスは切断、巻き、包装の順である。切断工程では、茎の取り除き、軟化、乾燥、刻み、香りなどの手順がある。次に完成されたものが巻く機械によって1本1本のタバコになり、包装される。生産プロセス中、ボイラによる高温蒸気と空気圧縮システムによる負圧が必要とされる。具体的なプロセス図を次に示す。



現在、貴陽煙草工場の重点環境保護対象はボイラからの煤塵汚染と生産プロセス中の煙草煙塵汚染と騒音汚染である。この中、除塵システムには重大な騒音問題があり、空気圧

縮、真空、除塵においては、工場における大部分の電力を消費しており、省エネルギー問題が関心を呼んでいる。

(3) 試行責任工程の選定

貴陽煙草工場の主な汚染源はボイラからの廃気、生産プロセス中の煙草煙塵と騒音である。しかし、貴陽煙草工場の実際運転状況から見れば、ボイラ運転は設備の型、運転期限、燃焼方式及び完成した汚染処理設備の条件などに制限されるため、ボイラ工程を全プロセス環境保護の試行工程に選定する意味はない。これに対して、空気圧縮、真空、除塵に関する省エネルギーの問題が話題になり、空気圧縮プラントは全企業の各生産部門に温度、湿度の調節し、全企業の生産プロセス中の煙草粉塵も処理する。したがって、試行対象は、空気圧縮プラントを重点（紙巻きプラント含む）に置くこととする。試行部分はプロセス図の太い線の部分である。

2、責任工程の現状調査

(1) 責任工程の生産任務調査

*空気圧縮プラント

空気圧縮プラントは企業生産の重要部門であり、主な仕事は①真空ポンプシステム②空気圧縮機システム③エアコンシステム④除塵システム

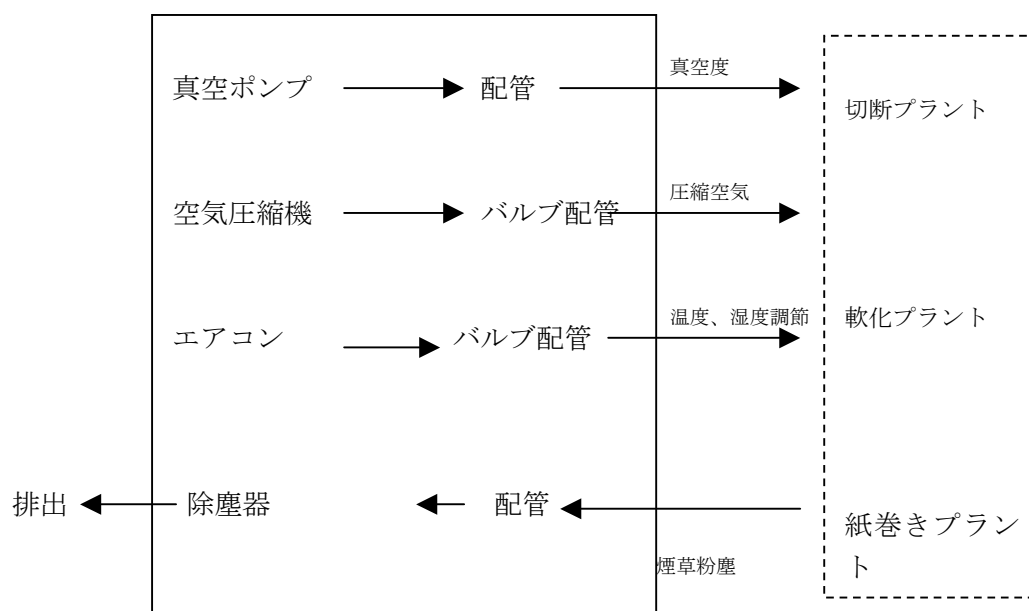
*紙巻きプラント（第二プラント）

生産計画に基づき、切断プラントからの検査合格済の煙草刻みを分類、制御し、巻く機械と包装機の正常運転を保障する。

(2) 責任工程のプロセス調査

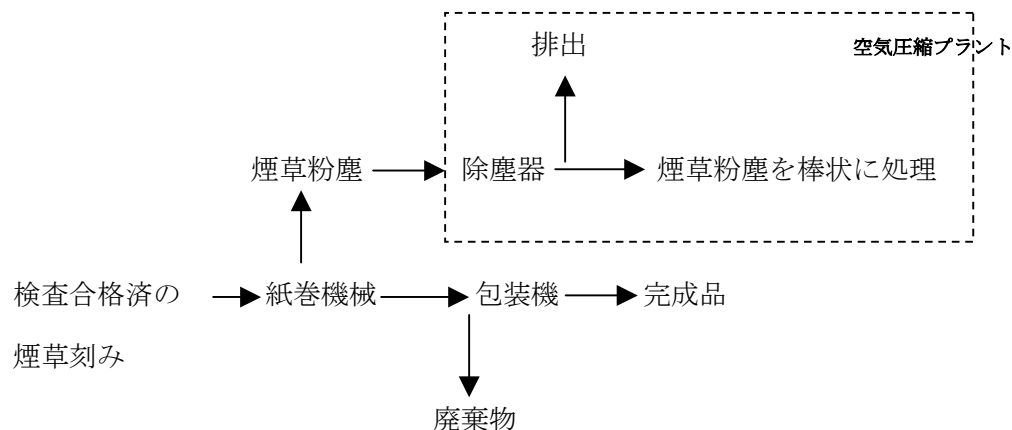
*空気圧縮プラント

空気圧縮プラントは四つの部分からなる。①真空ポンプ②空気圧縮機③エアコン④除塵器。具体のプロセス図を次に示す。



*紙巻きプラント

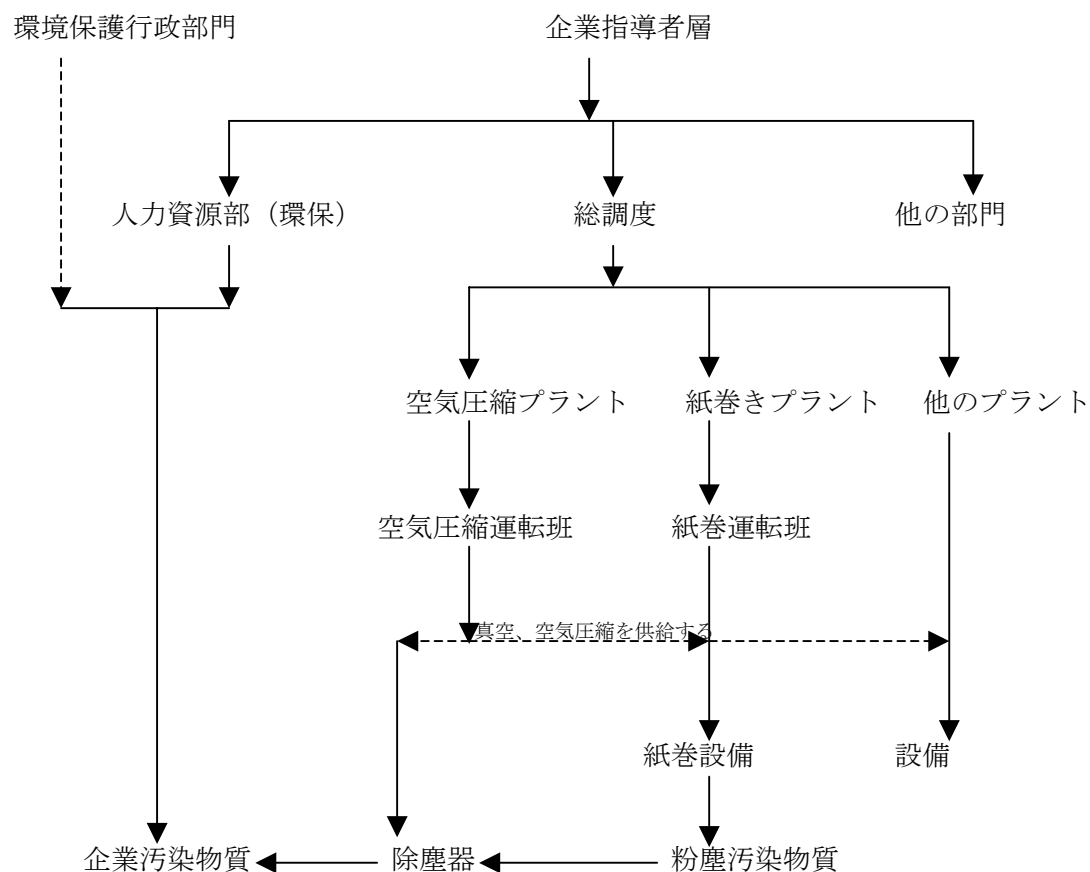
紙巻きプラントのプロセスは次のとおりである。



(3) 責任工程の現行生産管理調査

I、組織体系調査

本企業における責任工程の生産と環境保護の組織体系図を次に示す。



上の図で分かるように、現有組織体系では、企業環境保護部門が生産運転と直接関係しない。企業環境保護と生産は企業内の独立している部門である。企業環境保護管理は汚染物質の末端処理に関するもので、生産プロセスと関係していない。

ほかに、上図の点線は空気圧縮プラントが除塵器の正常運転を保障すると同時に紙巻きプラントと他の生産プラントに空気圧縮、真空などを提供するという意味である。

II、生産管理制度への調査

貴陽煙草工場は1996年にISO9000認定を獲得し、企業の各プラントがISO9000認定の管理体系の要求に従って生産している。ISO9000品質管理体系が貴陽煙草工場での実施状況が良好である。

現行の生産中、ISO認定体系の下で制定した管理制度を次に示す。

職場責任制度：各プラントの職場の業務範囲と職責を明確にする。

設備管理制度：設備の手入れ、修理基準と操作規定を明確にする。（特殊操作する社員は操作証を持つこと）

品質管理内訳：設備運転及び原料、補助材料を明確にする。

現場管理内訳：操作員の業務方式、設備運転管理基準、生産現場の環境レベルを明確にする。

安全管理制度：社員の守るべき業務原則を明確にする。

審査制度：以上の管理制度の実行状況への審査を明確にする。

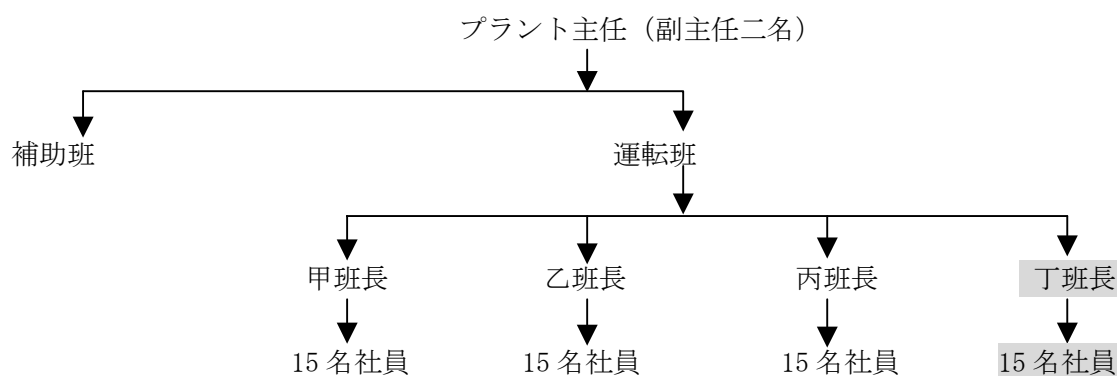
全面的品質管理(QC)奨励制度：生産中の問題の解決、成果報告書などに奨励を与える。

ほかに、“巡回検査制度”“修理業務制度”“経済責任制度”“企業内環境管理制度”“職能鑑定トレーニング制度”などがある。

III、工程運転班への調査

*空気圧縮プラント

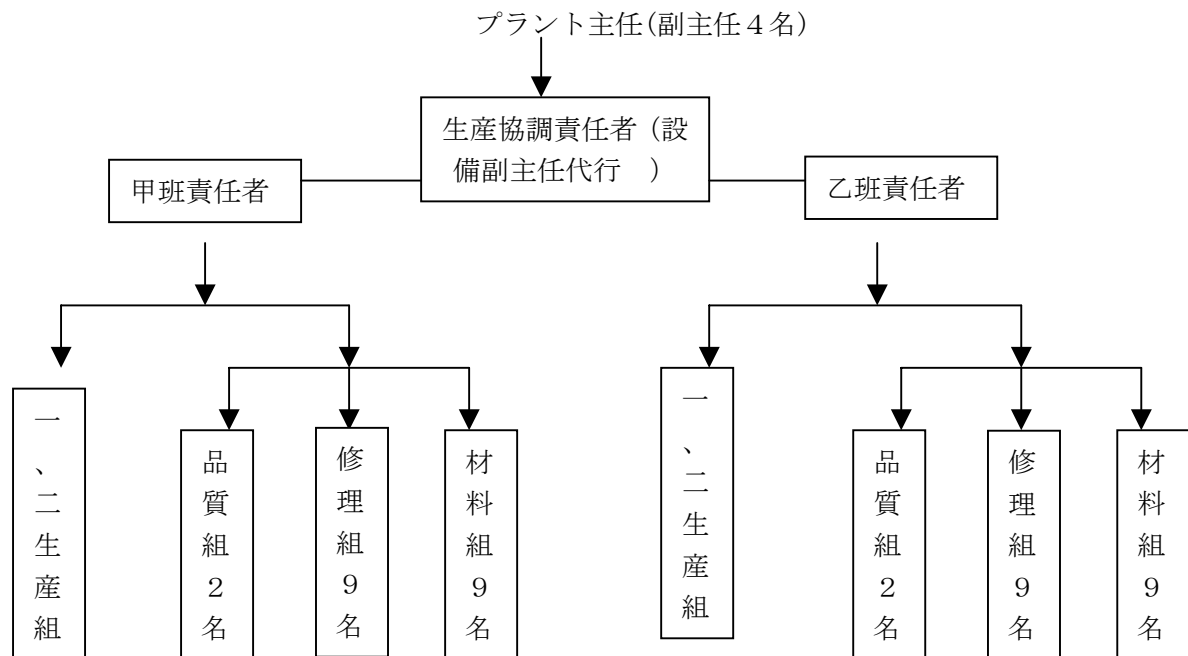
空気圧縮プラント運転班への調査



“四班三運転”で実行している。つまり、4つの班のうち、実際に3つの班が働くということである。補助班の業務は後で述べることにする。

● 紙巻きプラント

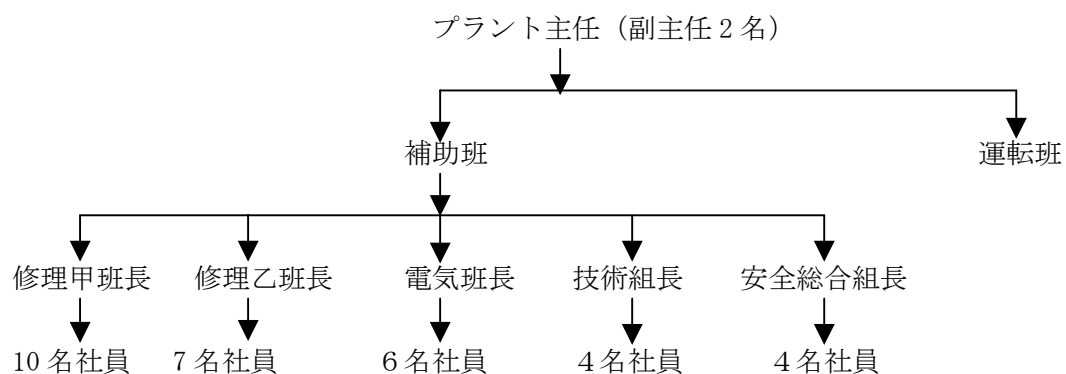
紙巻きプラント運転班への調査



甲、乙の2つの班で働く制度であり、甲班の勤務時間は朝8時から午後5時まで、乙班の勤務時間は午後5時から夜中の2時までである。2つの班にそれぞれ1名の責任者がおり、社員管理、設備管理、物質供給、操作方法、環境衛生などを取り扱う。具体の班の構成は、生産運転組が2つ、品質組、修理組、材料組が1つずつ、運転社員が若干のようである。

IV、責任工程の補助業務への調査

* 空気圧縮プラントの補助業務への調査



補助班の勤務時間は8時から12時まで、2時から5時まで、運転班は24時間である。

* 紙巻きプラントの補助業務への調査

紙巻きプラントでは巻く機械12台、包装機12台がある。巻く機械と包装機は一對一という方式で運転している。現有の生産体制中、連続生産を保障するため、修理組が運転班

の勤務時間に合わせる、しかも運転班の責任者の指示を受けるのである。修理組には、機械修理員と電気修理員がおり、合計で9名である。

(4) 責任工程における全プロセス環境保護の現状調査

I、責任工程の生産原料、補助材料の使用調査

*空気圧縮プラント

空気圧縮プラントの運転プロセスはエネルギーの転換と使用プロセスであり、このプロセス中の原料は電気であり、補助材料は媒介質としての空気と水及び少量の潤滑油である。

空気圧縮プラントは貴陽煙草工場内の主なエネルギー消費者であり、環境保護に関する要点は3つある。①除塵システムの正常運転 ②省エネルギー ③設備騒音に対する処理

*紙巻きプラント

紙巻きプラント使われる原料、補助材料は2種類ある。①検査合格済の煙草刻み ②箱、紙、商標、糊などの包装材料。

巻きプロセスの環境保護問題は主に2つある。①煙草の刻みを巻くプロセス中の煙草粉塵 ②生産プロセス中の劣等品と少量の包装廃棄物。

II、責任工程の生産工作への調査

*空気圧縮プラント

空気圧縮プラントでは設備が106台あり、この中、空気圧縮機8台、冷却機5台、エアコン28台、真空ポンプ6台、除塵設備18台、補助設備41台。一部分の設備には騒音問題と大量な電力消費問題があるが、全体的にはすべての設備の安定的に運転しており、運転プロセスには汚染物質が発生していない。

*紙巻きプラント

紙巻きプラントには24台の設備あり、この中、PROTOS巻く機械が12台、GDX1包装機が12台。環境問題が2つに集中している。①巻く機械内の煙草刻み品質状況と負圧に対する制御状況 ②劣等品と廃棄物

III、責任工程の省エネルギーへの調査

* 空気圧縮プラント

空気圧縮プラントの省エネルギーについて、実際の生産中、主に電力消費量を削減することである。このほか、水の消費題も目立つようになりつつある。

* 紙巻きプラント

省エネルギー問題は紙巻きプラントの主要問題ではない。

IV、責任工程の汚染物質削減調査

*空気圧縮プラント

① 生産プロセス中の汚染物質発生量の削減

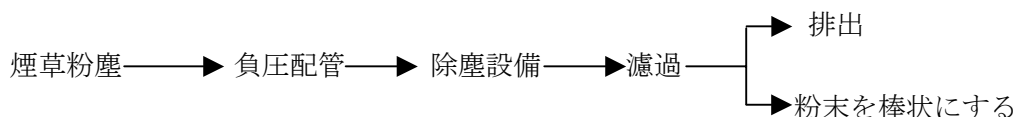
空気圧縮プラントの生産中、真空、空気圧縮、温度と湿度の調節は気体と水を媒介としてのエネルギーの転換であり、騒音以外の汚染物質が発生していない。濾過除塵システムは切断、紙巻きプラントからの煙塵を処理するもので、騒音以外の汚染物質は排出しない。空気圧縮プラント生産中の汚染物質は主に各設備の騒音であり、これらの騒音は現行の設計、製作工作と関係なく、主に設備運転プロセス中の振動によるものが多い。

貴陽煙草工場は都市部の人口の密集などところがあるので、騒音問題は重視すべきである。

① 汚染物質の処理

空気圧縮プラントの騒音対策は、設備の置いてある部屋を隔離し、その部屋に騒音吸収の材料をつけることである。

このほか、空気圧縮プラントは切断、紙巻きプラントからの煙草粉塵も処理する。処理プロセスを次に示す。



以上のプロセス中の負圧は空気圧縮プラントによって供給する。

② 責任工程内の資源再利用

空気圧縮プラント内の資源再利用は主に生産用水の循環利用である。理論上、空気圧縮プラントの生産用水の循環利用率は100%に達する。しかし、実際生産中、水循環冷却設備の老化などの原因で、一部分の水は循環プロセスで漏れる。漏れる水はきれいな水であり、企業周辺には影響を与えない。

*紙巻きプラント

① 生産プロセス中の汚染物質生成量の削減

紙巻きプラントの汚染物質は主に二つある。①タバコ粉塵 ②巻くプロセス中の廃棄物（劣等品）。この中、煙草粉塵生成量は前工程の煙草刻みの品質、輸送風圧、操作技術と関係し、正常な管理と操作の場合、前工程の煙草刻みの品質は煙草粉塵の生成量を左右するのである。したがって、前工程の原料の品質を向上することは煙草粉塵を削減できる有力な手段である。一方、巻く廃棄物（劣等品）は現有の巻く機械と包装機の工作技術レベルと社員の操作状態によるものであり、正常な管理と操作の場合、設備状況と操作員の技術が紙巻廃棄物（劣等品）の生成量に直接関係していることから、設備管理と社員へのトレーニングを強化することは重要である。

② 汚染物質の処理

煙草粉塵は負圧配管によって空気圧縮プラントまで輸送され、除塵器で除塵される。紙巻きプラント内の除塵システムは運転状況が良好である。生産中の煙草粉塵は正常の場合、全部負圧配管によって吸収、輸送されるので、紙巻きプラントでは煙草粉塵がなく空気質は良好である。

巻きプロセス中の廃棄物（劣等品）がプラント内の決まった社員に回収され、煙草劣等品処理部門によって処理される。

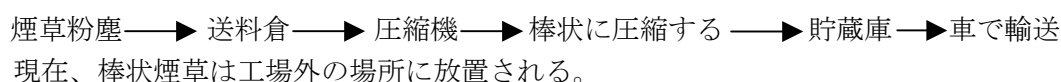
③ 責任工程内の資源の再利用

生産プロセス中の巻く廃棄物（劣等品）が再利用できる。

V、責任工程の廃棄物資源化調査

*空気圧縮プラント

空気圧縮プラントの主な廃棄物は“棒状煙草”。前にも述べたように、各生産プラントの生産プロセスからの煙草粉塵が空気圧縮プラントまで輸送され、除塵設備で除塵され、最後に除塵設備の漏斗に残った煙草が棒状に圧縮される。具体的には次のとおりである。



*紙巻きプラント

紙巻きプラントには大きな廃棄物がない。現在の廃棄物中、巻き廃棄物（劣等品）は決まった処理部門によって処理される。煙草粉塵は負圧配管によって空気圧縮プラントまで吸入され、除塵後、上述の“棒状煙草”のプロセスに入り、最後は工場外まで輸送され、肥料作りに使われる。

VI、責任工程の生産管理調査

*空気圧縮プラント

空気圧縮プラント現行の生産管理は生産設備、生産プロセス、生産員に対する管理であり、産出した真空、圧縮空気などが他のプラントの使用状況を考慮していない。現在、空気圧縮プラントの問題は、空気圧縮プラントが長時間、負荷以上に生産しているが、他のプラントが空気圧縮を必要としない時も空気圧縮プラントを占有しているのである。この点について改善すべきである。

*紙巻きプラント

① 設備の運転方式

責任工程は生産要求どおりに運転している。現在の運転状況は良好である。

② 社員の業務方式

責任工程の社員が業務を開始する前にトレーニングを受けることを要求される。社員が安全操作規程と作業指導書を守るべきである。

VII、責任工程の人力資源素質調査

責任工程の社員が業務を開始する前にトレーニングを受けることを要求される。特に、重要な職場の社員はセメント業管理部門の要求に応じて資格を取っておかない場合、業務を行うことはできない。

* 空気圧縮プラント

① 空気圧縮プラント運転操作員の学歴調査

空気圧縮運転操作員は 104 人、この中、短大以上学歴は 4 人、専門学校学歴は 2 人、技術学校学歴は 9 人、高校学歴は 18 人、残りの人は全部中学校学歴である。

② 空気圧縮プラント補助社員の学歴調査

空気圧縮プラント補助社員は 36 人、この中、短大以上学歴は 3 人、専門学校学歴は 1 人、技術学校学歴は 7 人、高校学歴は 6 人、残りの人は全部中学校学歴である。

③ 環境保護監督員に選定した人の中、本科学歴は 1 人、短大学歴は 1 人、専門学校学歴と技術学校学歴は 3 人、高校学歴は 3 人、中学校学歴は 1 人である。

* 紙巻きプラント

①紙巻きプラント社員の学歴調査

現有社員 349 人、この中、本科学歴は 17 人、短大学歴は 45 人、専門学校学歴は 22 人、高校学歴は 137 人、中学校学歴は 128 人である。

②環境保護監督員に選定した人の中、短大学歴は 5 人、高校学歴は 3 人、中学校学歴は 2 人である。

(5) 責任工程試行前の設備運転コスト計算調査

責任工程内の各設備に関する費用計算は全体計算であり、つまり、すべての設備からなる生産単元を設定し、この生産単元の総費用を計算する。一つ一つの設備、特に独立している設備の運転費用は計算しないことにする。具体的な運転費用計算するには、1つ1つ

環境保護監督主任——紙巻きプラント主任、空気圧縮プラント主任 合計2名

環境保護監督経理——環境保護の業務を取り扱う工場長 合計1名

上の図の点線は貴陽煙草工場による“環境保護監督員制度”試行のルートである。

2、試行業務制度の設置

企業環境保護監督員制度に関する内容は主に3つの部分からなる。(1)全プロセス環境保護の提出(2)全プロセス環境保護目標に対する日常性調査研究、書面的研究報告の作成(3)項目建議書の提出、項目の申請、実施。(1)は企業環境保護部門より提出され、環境保護監督員のコメントを聞いてから企業の指導者層に出される。(2)は業務目標にかかわるものであり、企業環境保護監督員制度の中心でもある。(3)は実行にかかわるもので、企業の項目建設を取り扱う技術部門あるいは当該の部門が担当する。業務範囲は次のとおりである。

I、試行期間中、企業と環境保護行政部門との連合制度

企業環境保護監督員制度は企業にとって新しいものであり、環境保護行政部門の指導が必要とされる。全プロセス環境保護の実施は時間かかることであり、企業と環境保護部門は形式と内容に合致し、施行期間中の難関を乗り越えるように協力する。

II、企業環境保護部門の目標審査及び試験制度

全プロセス環境保護の実施はつまり、企業環境保護部門が全体的に責任工程の排出した汚染物質を制御することである。企業責任工程は全プロセス環境保護の年度実施案を作成し、案に書いてある各業務目標が企業環境保護部門に審査される。環境保護部門はこれらの目標に基づき、規定された時間内に責任工程における全プロセス環境保護の実施状況を審査する。企業環境保護部門の審査によって責任工程の全プロセス環境保護を促進させる。

だから、企業内で環境保護部門と責任工程の間の目標審査及び試験制度を作り、環境保護部門と責任工程との関係を明確にすることは、全プロセス環境保護をスムーズに推進していくためのポイントである。

III、企業技術改造部門（あるいは当該の部門）が項目の実施に責任を果たす制度

企業全プロセス環境保護は研究、改善、研究に戻るという循環である。環境保護監督員制度の重点は研究の部分に当たる。研究が進んだら、全プロセス環境保護の業務にも数多くのプロジェクト案が出るようになる。しかし、これらのプロジェクト案の実施は企業環境保護監督員の主な仕事ではない。企業では項目の実施は企業技術改造部門或は当該の部門が担当する。この中に、責任工程環境保護監督員が企業技術改造部門（或は当該の部門）に項目に関する資料を提出するプロセスがある。これは非常に重要なプロセスであり、このプロセスを十分重視して制度化することは、企業での全プロセス環境保護の発展を促進していくことができる。

IV、企業環境保護監督経理、主任、監督員の職場責任制度

本制度に関連する社員は全部兼職であり、実際の業務中、各職場を明確にしていき、職場の責任制度を作ることにより、各職場が全プロセス環境保護に貢献することも制度化する必要がある。

V、企業環境保護監督員制度試行実施に関する他の業務制度

*環境保護監督員が指導者層から資格をもらってはじめて仕事をする制度

環境保護監督員の従事する業務の大多数は検査、判断、研究、書面材料の作成である。環境保護監督員は高い素質を持った人でなければならない。しかも、全プロセス環境保護は環境保護監督員に対する要求が徐々に高くなるので、仕事を開始する前のトレーニングと試験が不可欠なものである。しかし、現在は試行段階にあり、環境保護監督員へのトレ

ーニングと試験がまだ始まっていないため、施行期間中の環境保護監督員は暫く指導者層の資格をとって仕事することになる。

***環境保護監督員が環境保護行政部門での登録制度**

環境保護監督員は企業における全プロセス環境保護の実施には重要な人である、彼らが責任工程内の各設備に対して検査と研究を行い、時間が経過すればするほど生産状況に詳しくなり、研究も深化する。環境保護監督員の業務の連続性を保つために、環境保護監督員を選定し、当地の環境保護行政部門で登録する。その際、明確な理由がなしに監督員を変更することはできない。

***汚染防止管理員の巡回検査監督制度**

生産プロセスの変化に伴い、生産計量及び生産排出量も常に変化する。環境保護監督員が生産プロセスの各設備に対して日常的な生産計量と汚染物質観測を行うことは全プロセス環境保護の基本要求である。

***年度重要業務公開制度**

本制度の主旨は企業指導者層の全プロセス環境保護への重視を強化し、企業社員の全プロセス環境保護への関心と積極性を喚起することである。特に、施行期間中、全プロセス環境保護は企業社員にも指導者にも新しいものであるので、責任工程の年度重要目標を企業社員に公開するにより、多くの監督、支持及び参与を得ることは施行期間中の全プロセス環境保護に有意義である。

***記録リストに関する内容の公開及び登録保管制度**

環境保護監督員が観測、記録することは全プロセス環境保護の重要な形式である。観測、記録した内容を公開することは、企業社員に環境保護監督員の業務内容、業務重点、業務方式などを理解し、環境保護監督員の仕事を監督してもらうことにつながる。

環境保護監督員の作成したファイルは分類され、保管される。全プロセス環境保護は連続なプロセスであり、多くの技術案が大量の日常ファイルへの統計、分析で作成される。確実に環境保護監督員の記録し、プロジェクトへのアドバイス、意見などを保存することは企業全プロセス環境保護の重要な業務である。

***業務会議制度**

企業内の各業務層の全プロセス環境保護に対する理解と交流を強化し、全プロセス環境保護の中に存在する問題を解決し、責任工程での全プロセス環境保護の実施を促進するために、会議制度を確立して、会議時間などを決める必要がある。本制度は企業における全プロセス環境保護を推進する有力な手段である。

***企業外から専門家を招聘する協力制度**

業務内容上の需要に応じて、企業外から専門家を招聘して協力してもらう。これまでの経験から見ると、招聘した専門家の人数・頻度が高く、専門分野が多様という特徴がある。専門家の協力は全企業環境保護業務の一部分になっている。企業は実情に基づき、専門家協力制度を作り、専門家の性質、役割、期限、ランク、報酬などを決め、専門家の規範的、長期的な協力できることを保障する。

***環境事故緊急処置制度**

環境事故が発生すると環境を汚染するが原因は製造工程にある。製造工程からの汚染事故の場合には、早急に処置を行い、正確に判断する。工程の自己処置は企業内の環境保護部門に見つけてから処置することより効果がある。汚染防止管理者は毎日製造ラインで巡査している。もし環境事故が発生すると一番早く情報を知るのは彼らであり、環境事故を処置する能力が一番あるのは彼らである。環境事故の緊急処置制度を作り、緊急状態における汚染防止管理者の責任と権限を明確にする。

3、試行保障措置の設置

企業内の環境保護監督員制度に関する二つの任務：（１）企業の正常生産を保障すること（２）企業の進歩と発展を推進すること。

企業内環境保護監督員制度の実施を保証するには、貴陽煙草工場現有の生産保障措置をベースとして、不足の部分を補充するという方針をとる。具体的には、

- ① 設備の欠陥を早急に解決する措置
- ② 人力資源の保障措置

具体的なやり方は現有のトレーニングモデルをベースにし、環境保護監督員制度に関する内容を加えると同時に、環境保護監督員へのトレーニングを一つの業務として教育部門主催の年度評価内容に入れること。

- ③ コスト計算措置

責任工程で全プロセス環境保全を試行していくためのトータル目標は、生産原料、補助原料が汚染物質にならないうちに、もっと多くの部分を製品になるように利用する。全プロセス環境保全の目標は、生産性が向上しコストが下がって経済利益が増えるプロセスである。責任工程は製造コスト、利益を計算して試行前後の進歩比較できるように客観的な根拠を準備する。

- ④ 仕事の奨励と罰に関する措置

仕事上の奨励と罰は、企業内全プロセス環境保全の中心制度である。奨励と罰の制度が公平、公正、公開に実行できるかどうかというのは、全プロセス環境保全の仕事に直接影響することがある。企業の状況によって奨励と罰の制度も異なる。そのため、この制度を決める場合には、企業の実情を考慮する必要がある。具体的な原則としてⅠ、特別に責任工程の環境保護監督員と監督主任の奨励や罰を考えること。Ⅱ、環境保護監督員が試行中企業に貢献したことを十分に考えること。Ⅲ、明らかに貢献した招聘する専門家に奨励する形式と内容を専用条例とする。Ⅳ、奨励を実績に結びつける、特に経済効率と結びつける。実績と経済効率が良ければ良いほど奨励金も高い。その中、科学技術成果が社会に普及され創造された経済価値を考える必要がある。Ⅴ、奨励は経済貢献を主にする。ただし、全プロセス環境保護の宣伝を頻繁に行い、トレーニングをうまいような全プロセス環境保護に補助的に貢献する人にも奨励を考えること。Ⅵ、奨励と罰の制度とする支配的な思想は『科学技術が第一の生産力である』ということを具体的に表す。

貴陽煙草工場現有の全面品質管理（QC）奨励制度をベースに、環境保護監督員制度に関する賞罰項目を作り、実践中でこれを環境保護監督員制度の実施保障とするのである。

- ⑤、専用費用計画に関する保障措置

企業の年度費用を予算する場合、人材養成費用、技術改造費用、奨励金、宣伝用費用などの明細を出すこと。

五、全プロセス環境保護の実行

1、責任工程での全プロセス環境保護に関する方案

（１）責任工程プロセスに関する分析

*空気圧縮プラント

空気圧縮プラントには、真空ポンプ、空気圧縮機、エアコン、除塵という４つのシステムがある。

貴陽煙草工場の主なプラントは切断と紙巻きプラントである。各プラントの生産は空気圧縮プラントに真空、集中空気圧縮と温度、湿度調節してもらう。一方、各生産中の煙草

粉塵は空気圧縮プラントの負圧によって空気圧縮プラント除塵システムまで輸送され、除塵されるのである。実際の生産中、空気圧縮プラントは絶えずに各プラントの業務をサポートするので、本プラントの業務規模、占用空間、生産状況が複雑である。

空気圧縮プラントの生産状況は工作とも生産管理とも深い関係がある。空気圧縮プラントの主要製品は非常態空気、つまり非正常圧力と非正常温度、湿度の空気であるので、生産管理は生産プロセスを左右するのである。

*紙巻きプラント

紙巻きプラントは生産管理上のプロセスが簡単であるが、生産技術は複雑である。しかし、煙草業の発展に伴い、紙巻機械と包装機が発展してきた。紙巻機械と包装機の生産プロセスには汚染物質は少ないので、環境保護業務が末端処理に集中しているのである。

(2) 責任工程生産中の潜在的な全プロセス環境保護問題に関する分析

I、生産原料、補助材料の利用率に関する分析

*空気圧縮プラント

本プラントの生産中、少量の潤滑油、大量の電気、冬の場合は熱量を消耗するのである。原料、補助材料は生産プロセス中で新しい汚染物質が発生しないが、利用率が問題になる。全体から見れば、空気圧縮プラントでは原料、補助材料による汚染物質問題が目立たない。

このほか、空気圧縮プラントの除塵部分は各プラントの煙草粉塵を処理する設備であるが、この処理プロセスには原料、補助材料による汚染物質問題はない。

*紙巻きプラント

紙巻きプラント内の原料、補助材料は2種類ある。①煙草刻み、フィルター、巻き紙など。②包装用商標、箱、紙など。紙巻きプラントの主な業務はこれらの原料、補助材料を選択することである。

II、生産工作分析

*空気圧縮プラント

空気圧縮プラントの生産工作中、主な汚染物質は騒音であるので、騒音対策をとるべきである。

*紙巻きプラント

紙巻きプラントは比較的精密生産のプラントで、今は12台のPROTOS巻く機械と12台のGDX1包装機がある。これらの設備は煙草業界の先進設備であり、自動化の割合が高く、環境への汚染が少ない。

生産工作中的の主要問題は①生産工作の生産環境に対する温度と湿度要求が高い。②煙草刻みの品質と煙草刻み輸送の風圧に関する水平制御。③紙巻きプラントの各原料、補助材料への品質検査。

他にも、生産中、機械生産を手伝う社員が多いので、彼らの操作レベルを向上するのは時間管理、物資管理、操作の安定管理、品質管理などには有意義なことである。

III、省エネルギー分析

*空気圧縮プラント

本プラントの消耗は二部分ある。①設備の正常運転を維持するための消耗 ②真空度、高圧空気、非常態温度、湿度に転換するエネルギー。

①の重点は：

- (i) 設備の老化問題。
- (ii) 設備の故障状態下、故障が生じる可能性が高い状況下での運転を避けること。

②の重点は：

- (i) 各プラント向けのサポートの有効性。
- (ii) 輸送プロセス中の漏洩
- (iii) 設備の運転時間、運転台数を無駄遣いしないこと。
- (iv) 配管の保温装置。

*紙巻きプラント

要点は2つある。①機械の無駄運転を避けること。②原料、補助材料、特に包装工程の原料、補助材料を検査すること。

IV、汚染物質の削減に関する分析

*空気圧縮プラント

空気圧縮プラントの汚染物質は主に①騒音 ②浄化後の煙草粉塵、空気

①騒音

対策：(i) 生産区を隔離すること (ii) ドア、窓、プラントの壁に騒音吸収材料を付けること。(iii) 防音壁を作ること。

②浄化後の煙草粉塵、空気

対策：除塵浄化のプロセス中、除塵器の正常運転を保障すること。場合によって、煙突の高さを増加する必要がある。これによって周辺の環境への影響を減少する。

*紙巻きプラント

紙巻きプラントの汚染物質は主に2つある。①タバコ粉塵の生成量 ②巻く廃棄物(劣等品)。煙草粉塵の生成量は刻み輸送工程の風圧による。巻く廃棄物は決まった劣等品処理部門によって処理されるので、実際の廃棄物は少ない。

強調したいことは、紙巻きプラントの廃棄物の生成量も、排出量も少ないので、汚染物質削減は主要問題ではないのである。

V、廃棄物質循環利用の資源化に関する分析

*空気圧縮プラント

前述したように、空気圧縮プラントに入った煙草粉塵が除塵後、棒状に作られ、放置される。棒状煙草、煙草粉末、葉は植物であるので、資源化プロセス中では肥料生産に使われる。

*紙巻きプラント

紙巻きプラントから出る汚染物質が少ない、巻く廃棄物(劣等品)は処理後、ごみになる部分が少ないため、本プラントの廃棄物は一般ごみとして処理する。

VI、生産管理制度に関する分析

*空気圧縮プラント

空気圧縮プラントの生産管理は2つある。①プラント内設備の正常運転を保障し、各プラントの煙草粉塵を集中に処理する。②各プラントに真空、高圧空気、非常態温度、湿度を供給する。

空気圧縮プラントの生産管理上の問題は②にある。つまり、空気圧縮プラント以外のプラントは運転する場合もあれば、休止する場合もある。すべてのプラントの正常運転を保

障するため、空気圧縮プラントはいつも運転状態にあるので、大量の空気圧縮製品は無駄になるのである。

問題の原因は技術上に合理的な方法がないことである。つまり、空気圧縮プラントの生産量と各プラントのニーズを計算する必要がある。現在、企業の指導者層がこの問題を重視し始めた。

*紙巻きプラント

紙巻きプラントは生産管理と製品の品質、産量を対象にするが、生産プロセス中消費した空気圧縮製品を重視しておらず、検査もしていない。生産ラインの社員は空気圧縮製品を節約する意識がない。

VII、企業人力資源素質に関する分析

① 企業人力資源素質現状に関する分析

各社員は業務を開始する前に全面的な学習とトレーニングを受け、相当の知識と技能を身につけておく必要がある。企業生産に関する専門知識の面では、貴陽煙草工場の社員はよくできるが、生産プロセス中の汚染物質の生成原理、汚染物質への制御、削減については知識不足である。

② 企業社員への技能トレーニング

毎年社員にトレーニングを行っているが、内容は生産原理、操作技能の規範に関するものが多く、生産の段階から汚染物質の産出を削減する及び汚染防止に関する内容が少ない。

③ 存在している問題

企業の生産実況に基づき、国家と省、市の関係部門の支持を得るように努力する。生産の段階から汚染防止を目指す全プロセス環境保護を内容とするトレーニングを行う。

(3) 責任工程全プロセス環境保護試行業務目標

① 生産原料、補助材料に関する研究目標

*空気圧縮プラント

暫くは目標を立てないことにする。

*紙巻きプラント

原料、補助材料の品質、管理、生産技術方式に関する研究。

② 生産工作に関する研究目標

*空気圧縮プラント

I、除塵研究

(i) 三号除塵室の除塵器について、正圧除塵を負圧除塵に変え、安全運転を保障し、除塵効率を高め、労働強度を減少し、業務環境を改善する。

(ii) 一プラントにある乾燥機に除塵改造を行い、除塵効率を高め、部品の消耗を減少し、労働強度を減少する。

(iii) 一プラントにある煙草粉塵除塵器にフィルター改造等を行い、除塵効率を高め、労働強度を減少する。

II、騒音研究

騒音防止の研究をする。

*紙巻きプラント

可能であれば、プラント補助生産システムを研究し、これによって生産品質、効率の向上、廃棄物の生成量の削減を図るのである。

③省エネルギーに関する研究目標

*空気圧縮プラント

I、プラント間のコンピューターネットワーク及びプラント別の空気圧縮製品供給システムに関する研究。

II、汚水計量システムを作り、有効に汚水の排出を制御できるような研究。

*紙巻きプラント

巻く機械、包装機の生産プロセス中の空気圧縮製品消耗量に対する計量、制御に関する研究。

④汚染物質の削減に関する研究目標

*空気圧縮プラント

I、一号除塵室で集中集塵システムを作り、2次汚染を防ぐための研究。

II、生産区内の騒音対策についての研究。

*紙巻きプラント

暫くは目標を立てないことにする。

⑤廃棄物の資源化に関する目標

*空気圧縮プラント

棒状煙草の資源化コスト及び資源化技術についての研究

*紙巻きプラント

暫くは目標を立てないことにする。

⑥生産管理に関する研究目標

*空気圧縮プラント

I、除塵器消防システムを作り、負圧除塵器の安全性を向上するための研究

II、空気圧縮プラントの生産及び消耗のコスト計算についての研究

*紙巻きプラント

暫くは目標を立てないことにする

⑦社員の素質に関する目標

環境保護監督管理員向けの訪問、見学、学習、交流の計画を立て、環境監督管理員の素質を向上する。

(4) 業務目標の実現に関する調査分析

以上の目標の実現可否は①技術②資金次第である。技術上、貴陽煙草工場でQC活動が展開されて以来、社員が生産改善報告の書き方に慣れるようになるが、技術応用の面で問題がある。資金の面では、現状では研究用の資金ではあるため、実施段階の資金は研究報告完成後、実施計画に基づいて配置する。

(5) 技術サポート

上述の全プロセス環境保護の実施中は、建築材料設計研究院、設備の製造メーカーあるいは同業の生産者の協力を必要とする。具体的技術サポートの方式を今後の目標実行案に書き込む必要がある。

(6) 資金の集め

試行の一年目に業務に関わる経費は、環境保護監督員が実際の業務需要に応じて経費報告を作成し、環境保護監督経理と企業の財務部門に提出する。

(7) 責任の実施及び業務方式

● 責任の実施

責任工程での全プロセス環境保護年度業務目標は企業の指導者層によって通過された後、環境保護監督経理がその実施に責任を果たす。環境保護監督主任、監督員が具体的な業務の展開に責任を持つ。

● 業務方式

環境保護監督経理が監督主任に業務目標を伝え、監督主任から監督員に目標の詳細、任務を伝え、監督員は監督主任の指導の下で、業務を完成する。

(8) 実施のまとめと評価

● 実施のまとめ

業務進行中の進展と問題に対するまとめ。①組織体系 ②全プロセス環境保護目標内容の実施

● 評価

毎年定期的に“環境保護監督員制度”会議を行い、“環境保護監督員制度”に関する業務を討論し、過去一年の業務を評価し、来年の目標、任務を明確にする。

2、全プロセス環境保護実施の具体措施

- (1) 企業総務会が《貴陽煙草工場の企業環境保護監督員制度試行实施方案》を検討し、実行すること。
- (2) 企業総務会が書面方式で環境保護監督経理、環境保護監督主任、環境保護監督員を任命すること。
- (3) 企業環境部門に各試行制度に関する書面的資料を作成させ、作成された資料が企業総務会に提出、総務会に通過された資料が全企業に公開されること。
- (4) 環境保護監督員に制服とバッジを配り、着用させること。
- (5) 試行組織業務用の経費を明確にし、試行の実施を保障すること。
- (6) 環境保護監督経理が監督主任、監督員に試行实施方案中の目標実行法案を伝える。各目標に1つ以上の実行案が対応している。実行案が決まった後、企業総務会に提出され、企業環境保護部門で登録されること。
- (7) 目標実行案に基づき、業務を展開し、研究、まとめを含む目標実行報告書を作成すること。これに関係する業務の内容は：
 - ①、業務目標に現状調査分析を行い、業務対象の実際の運転状況を把握すること。特に、環境保護監督員が以下の7つを注意すべきである。
 - i、燃料と原料の使用状況を検査すること。
 - ii、汚染物質が出る設備の運転状況を検査すること。
 - iii、汚染物質処理装置及び補助施設の運転を検査し、手入れすること。
 - iv、汚染物質の生成量、濃度などを観測し、記録すること。
 - v、測量メータを検査し、手入れすること。
 - vi、汚染処理設備に緊急故障が起きるとき、対策をとること。

vii、汚染緊急事故が起きるとき、対策をとって汚染物質の生成量と排出量を減少し、場合によって、生産を制限し、やめること。

- ②、主要な問題点を探し、記録リストを作成、観察記録をとること。
- ③、問題の発生原因を分析し、各方面から協力をもらい、改善意見を提出すること。
- ④、専門家か経験のある技術員に諮問し、専門家からの評価、改善意見を受けること。
- ⑤、改善実施意見報告書及び業務目標実行報告書を作成し、業務の実施方式、時間、場所、責任及び資金などを明確にすること。
- ⑥、責任工程は自分の力で業務を改善する或は改善に関する建議を提出すること。
- ⑦、改善実施意見報告書及び業務目標実行報告書の各業務の実行状況を評価し、改善後取れた利益を評価し、業務目標の実行をまとめること。
- ⑧、企業に確実に貢献した人に奨励を与えること。

3、企業全プロセス環境保護の深化持続推進計画

(1) 計画業務内容

- ① 責任工程環境保護監督員制度の実施組織体系を作ること
- ② 責任工程全プロセス環境保護を実施すること
- ③ 責任工程環境保護監督員制度の実施経験をまとめること
- ④ 他の試行工場、試行都市と交流すること
- ⑤ より一層試行業務の関係する制度を完璧にすること
- ⑥ 全企業の試行実施方案を作成すること
- ⑦ 全企業の試行実施組織体系を作ること
- ⑧ 全企業の環境保護監督員制度を展開すること
- ⑨ 実施経験をまとめること
- ⑩ 環境保護監督員制度の全面の実施報告書を作成すること

(2) 計画

上の計画業務内容に基づき、試行の推進に関する計画は三年である。

2004 年		2005 年		2006 年		2007 年	
1～6 月	7～12 月	1～6 月	7～12 月	1～6 月	7～12 月	1～6 月	7～12 月
	①②						
			③④⑤⑥				
				⑦⑧			
						⑨⑩	

(3) 計画業務経費

三年の試行業務に必要とされる経費は 100 万元である。具体的には、以下に示すとおりである。

年度	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年
経費	10 万元	30 万元	30 万元	30 万元

資料7.5 事業評価

7.5.1 事業評価の手法

本調査の事業評価では、プロジェクト・デザイン・マトリックスに基づき作成した評価グリッドに従い実施した。PCM手法とは、開発援助プロジェクトの計画立案・実施・評価という一連のサイクルを「プロジェクト・デザイン・マトリックス(PDM)」と呼ばれるプロジェクト概略表を用いて運営管理する手法である。

7.5.2 評価5項目

大気汚染防止対策案に関するプロジェクト活動の実績・成果を総括的に評価するため、妥当性、有効性、効率性、インパクト、自立発展性の評価5項目による観点から評価を行った。

○妥当性

「プロジェクト目標」、「上位目標」が評価時点においても有効であるか。

○有効性

「プロジェクト目標」がどこまで達成されたか、あるいは達成される見込みであるか。

○効率性

「投入」が「成果」にどのように転換されたか。投入された資源の質、量、手段、方法、時期の適切度を検討する。

○インパクト

プロジェクトが実施されたことにより生ずる直接的、間接的な正負の影響を検討する。

○自立発展性

協力後もプロジェクト実施による便益が持続されるか。プロジェクトはどの程度自立しているか。

7.5.3 評価の参照情報

事業評価用PDM(表 7.5-1 参照)、本調査のプロジェクトPDM(表 7.5-2 参照)

7.5.4 プロジェクトの目標

本プロジェクトの上位目標及びプロジェクト目標は次のとおりである。

プロジェクト上位目標は、「大気汚染防止対策案を 2010 年以降も継続的に実施できるようになる」である。

プロジェクト目標は、「貴陽市における 2010 年の大気汚染状況が改善される」である。

7.5.5 評価結果

(1) 評価結果の概要

① 妥当性

上位目標は、中国の急激な経済成長に伴い、資源やエネルギーの消費により、深刻化する大気汚染を改善する必要があると状況のなかで、高い妥当性を有している。

プロジェクト目標は、貴陽市における固定発生源、移動発生源による大気汚染状況の改善について十分に考慮したものであり妥当性は非常に高い。また、貴陽市における固定発生源及び移動発生源の具体的な対策の必要性が叫ばれている状況で、貴陽市のニーズと合致した対策案も示されている。

② 有効性

調査団の活動を通じて、貴陽市環境保護局の大気汚染対策案への理解が深まってきている。施設、機材の有効活用については、経験不足による問題は散見されるが、プロジェクト目標の有効性は高いと判断できる。

③ 効率性

調査団の活動によりC/Pは技術的な向上が見られた分野も多い。ただし、JBICの供与機材は有効活用されているが、モニタリングネットワークが稼働して間もないこともあり、メンテナンスの重要性について理解が足りない部分があることから、効率性については改善すべき点がある。

④ インパクト

企業内環境管理者試行制度を継続的に実施していけば、企業内における環境担当者の能力向上が期待できる。本試行制度により、対策案の運用に対して大きな効果も期待できる。

燃料計画や都市計画との連係を図ることにより、大きな効果が期待できる。

上位目標の達成に向けて、貴陽市民の環境に対する意識向上も図ることも重要である。

⑤ 自立発展性

機材の有効活用や人材不足の点は認められるが、調査団による諸投入及びC/Pの努力により、対策案の運用に向けた基盤は形成されてきており、自立発展性は比較的高いと判断できる。

⑥ 今後の見通し

効率的な大気汚染対策案の運用のため、調査終了後2～3年後を目途に、自動測定機のメンテナンス、発生源インベントリーデータ及びシミュレーション等の分野に対して、フォローアップが必要ではないかと考える。

(2) 評価結果の詳細

評価結果の詳細については、表 7.5-3 の評価グリッドに示した。



表 7.5-1 大気汚染対策用（事業評価）PDM

作成方法：JICA 貴陽市調査団（大気汚染予測モデル検証・構築の団員）が作成
 日本側実施機関：JICA 相手国実施機関：貴陽市環境保護局、貴州省環境保護局
 対象地域：貴陽市 ターゲットグループ：貴陽市在住の地域住民

プロジェクトの概要	指標	指標データ入手手段	外部条件
【上位目標】 大気汚染防止対策案を 2010 年以降も継続的に実施できるようになる。	1.大気汚染防止対策案に基づいた人材確保及び適切な人員要員配置を計画的に行う。 2.長期的な資金計画を有している。 3. SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ の 2017 年平均値が 2010 年平均値を下回る。	1.人員配置表及び人材育成計画 2.排污費の徴収状況 3.モニタリングデータ	
【プロジェクト目標】 貴陽市における2010年の大気汚染状況が改善される。	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ の 2010 年平均値が国家 2 級環境基準以下となる。	モニタリングデータ	
【成果】 1.大気汚染防止対策案を運用ができるようになる。 2.企業内環境管理者制度を維持・管理できるようになる。 3.貴陽市の大気汚染状況を解明できるようになる。 4.環境測定、煤煙測定を継続して実施できるようになる。	1.対象発生源に対する大気汚染対策を実施する。 2.企業内環境管理者制度の講習及び試験を年 1 回以上実施する。 3.貴陽市の大気汚染状況を毎年公表する。 4.測定データが外部機関の審査に耐えられるような十分な精度を持つ。	1.主要工場への大気汚染防止対策指導実績 2.企業内環境管理者の講習実績とテスト結果 3.セミナー発表及び貴陽市の大気汚染状況に関する資料 4.野帳、測定・分析データ、SOP	※ 主要工場が C/P の指導を受け入れるだけの資金を持っている。
【活動】 1.大気汚染防止対策計画に基づき、各工場への立ち入り検査を実施する。また、必要に応じて行政指導を行う。 2.1 企業内環境管理者制度に関する試験及びセミナーを行う。 2.2 企業内環境管理者制度の企業への広報活動を行う。 3.1 将来の排出量推計で必要となる将来計画を整理する。 3.2 大気環境データを整理・解析する。 3.3 現況及び将来排出量について整理する。 3.4 整理された排出量に基づきシミュレーションを行う。 4.1 測定・分析計画を立案する。 4.2 大気環境、風向・風速、煤煙測定の測定を実施する。	投 入		※研修を受けた C/P が貴陽市環保局に定着する。 【前提条件】
	日 本 側	中 国 側	
	1.調査団派遣 ・総括/大気汚染防止対策 ・副総括/環境管理組織・法制度 ・公害防止管理者制度導入計画 ・発生源対策(固定・移動発生源) ・大気汚染予測モデル検証・構築 ・環境大気質評価 ・環境大気質モニタリングシステム ・発生源測定（煤煙測定） ・業務調整員 2.研修員受入 4 名（2003 年度） 2 名（2004 年度〔予定〕） 3.機材供与 ・簡易サンプラー ・風向・風速計 ・分析機器 ・パソコン、プリンター、コピー等	1.人員配置 2.ローカルコスト負担 3.プロジェクトサイト整備 ・日本人調査団室 ・会議室、実験室、分析室、機材倉庫 4.機材措置	



表 7.5-2 貴陽市大気汚染対策計画調査 プロジェクト PDM

作成方法：JICA 調査団（大気汚染予測モデル検証・構築の団員）が作成

日本側実施機関：JICA 相手国実施機関：貴陽市環境保護局、貴州省環境保護局

対象地域：貴陽市 ターゲットグループ：貴陽市環境保護局、貴州省環境保護局

プロジェクトの概要	指標	指標データ入手手段	外部条件
【上位目標】 貴陽市の大気汚染が改善される。	貴陽市の大気汚染物質濃度が下がる。	大気環境データの入手等。	※貴陽市及び貴州省が経済建設と環境保護の調和を保つ発展方針を継続する。
【プロジェクト目標】 貴陽市大気汚染防止対策を立案・実施できる。	80%以上の発生源（工場、自動車、民生）に対して大気汚染対策が実施される。	1. 主要工場の煤煙測定データ 2. 主要工場への大気汚染防止対策指導実績 2. ボイラーの規制実績 3. 工場別民生別石炭・ガス使用料 4. 企業内環境管理者制度の講習及び試験実績 5. 自動車の登録台数推移 6. 自動車の排ガス規制 7. 交通量データ	※環境関係の法律の整備及びその執行が強化される。 ※貴陽市のガス供給が安定的である。 ※貴陽市及び貴州省環境保護局が大気汚染防止対策を実施する上で必要となる、健全な資金計画をもっている。 ※主要工場が貴陽市環境保護局の指導を受け入れる資金をもっている。
【成果】 1. 大気汚染防止対策を熟知した C/P が養成される。 2. 環境管理組織・法制度の C/P が養成される。 3. 企業内環境管理者制度を導入できる体制が整う。 4. 大気汚染物質の排出量を推計できるようになる。 5. C/P が拡散モデルを用いて独自にシミュレーションできる。 6. 貴陽市における環境濃度の推移・分布を把握できる。 7. 環境に関わる測定を実施できる。 8. 工場の煤煙測定を実施できる。	1. C/P の大気汚染防止対策案を事業評価できる。 2. 大気汚染防止対策を実施する上で重要な C/P の人材確保及び適切な要員配置がなされる。 3. 企業内環境管理者制度の内容を理解している人が増える。 4. 排出量の推計手法を理解している。 5. C/P がモデルを操作できる。 6. 環境データ解析から、貴陽市の大気汚染の問題点を抽出できる。 7. 及び 8. C/P の測定した風向・風速、大気環境及び煤煙データが十分な精度を持っている。	1. 大気汚染対策案の事業評価結果 2. 人員配置表及びヒアリング 3. 企業内管理者制度講習テキストのテスト結果 4. ヒアリング及び C/P による推計手法説明 5. C/P によるシミュレーション結果の確認 6. C/P が作成する解析結果 7. 及び 8. 野帳、測定・分析データ、SOP	
【活動】 1.1 大気汚染防止対策を立案する。 1.2 大気汚染防止対策について C/P へ指導する。 2.1 環境管理組織整備について聞き取り・アンケート調査を実施する。 2.2 将来の排出量推計が必要となる将来計画について整理する。 3.1 企業内管理者制度の事務所を貴州省環境保護局に立ち上げる。 3.2 企業内環境管理者制度試行に関するセミナーを行う。 4.1 貴陽市の各種統計資料を入手する。 4.2 主要工場に対する各種アンケート調査 4.3 排出量の推計 4.4 推計手法の骨子を指導する。 5.1 各団員から収集した情報を基に、貴陽市におけるシミュレーションを行う。 5.2 シミュレーション方法を指導する。 6.1 貴陽市の大気環境データを収集する。 6.2 環境データを整理・解析する。 6.3 解析手法を講義・指導する。 7.1 現在実施している測定・分析方法を調査する。 7.2 測定分析計画を立案する。 7.3 測定・分析に関する講義・実習を実施する。 7.4 風向・風速の測定を実施する。 7.5 上層気象、気温の測定を実施する。 7.6 簡易サンプラーによる大気環境濃度の測定、分析を行う。 8.1 煤煙測定・分析に関する現状の把握 8.2 煤煙測定計画を立案する。 8.3 煤煙測定の講義・実習を実施する。	投入 日 本 側 1. 調査団派遣 ・ 総括／大気汚染防止対策 ・ 副総括／環境管理組織・法制度 ・ 公害防止管理者制度導入計画 ・ 発生源対策（固定・移動発生源） ・ 大気汚染予測モデル検証・構築 ・ 環境大気質評価 ・ 環境大気質モニタリングシステム ・ 発生源測定（煤煙測定） ・ 業務調整員 2. 研修員受入 4 名（2003 年度） 2 名（2004 年度〔予定〕） 3. 機材供与 ・ 簡易サンプラー ・ 風向・風速計 ・ 分析機器 ・ パソコン、プリンター、コピー等	中 国 側 1. 人員配置 2. ローカルコスト負担 3. プロジェクトサイト整備 ・ 日本人調査団室 ・ 会議室、実験室、分析室、機材倉庫 4. 機材措置	※指導を受けた C/P が貴陽市環境保護局に定着する。 【前提条件】 ※中国政府が本プロジェクトをバックアップする。 ※貴陽市環境保護局がローカルコストを負担できる。

表 7.5-3(1) 事業評価用評価グリッド

評価項目	評価小項目	確認事項	調査結果
1. 妥当性 1-1. 対策案の実施体制及び実施スケジュール	(1) 対策案の実施項目は、適切であるか。		対策案は適切である。具体的な対策は以下のとおりである。 SO_x対策 ①点源対策 1. 清鎮発電所が使用する石炭のS分は2%とし、石灰スラリー吸収法による脱硫(脱硫効率90%)を行う。 2. 貴陽市にある循環流動床ボイラはすべて石灰石混入による炉内脱硫(脱硫効率80%)を行う。 3. 中国アルミ股? 有限公司貴州分公司、貴州水晶有机化工(集团)有限公司の微粉炭ボイラは簡易型スラリー吸収法による脱硫(脱硫効率80%)を行う。 4. 貴陽特殊鋼有限公司は簡易型スラリー吸収法による脱硫(脱硫効率80%)を行う。また、煙突の高さを100mにする。 5. 貴州水泥厂は石炭のS分は2%とし、煙突の高さを100mにする。 6. 貴陽市麟山水泥厂の煙突の高さを50mにする。 7. 第二玻璃厂はばい煙処理に脱硫剤を添加して水膜脱硫(脱硫率50%)を行う。 ②面源対策 南明区と雲岩区に存在する工場は全てS分2%の石炭を使用する。 NO_x対策 1. 貴州水泥厂は石炭のS分は2%とし、煙突の高さを100mにする。 2. 貴陽市麟山水泥厂の煙突の高さを50mにする。 PM₁₀対策 1. 貴陽特殊鋼有限公司の煙突の高さを100mにする。 2. 貴陽花溪城建材料有限公司、貴陽市花溪湾岩矿、貴陽市花溪碾磨厂はばい煙処理装置としてバグフィルターを設置する。 3. 貴州省清鎮市新発水泥有限公司は電気集塵機を設置する。
	(2) 対策案の実施体制は、十分に確保されるか。	対策案の運営体制について確認し、問題点について検討する。	観測については必要最小限の人員が確保されている。しかし、大気汚染対策及びシミュレーションの人材が不足している。本調査終了後のフォローアップが必要と考える。
	(3) 対策案の実施スケジュールは、適切であるか。	実施スケジュールが遅れる要因はないのか確認する。	ボイラー規制の対象年度と対策案の実施スケジュールは、相互に良い影響を及ぼすようなスケジュール設定であることから、実施スケジュールの妥当性は高いと考える。
	(4) 対策案の実施に必要なインプットの品目、量、質、機能は適切であるか。	インプットの品目、量、質、機能に不適切なものがなかったどうか確認する。	適切である。
	(5) 対策案の計画段階で工場の稼働状況を十分に把握しているか。	工場の稼働状況を把握できない場合には、なぜそのようなのか確認する。	計画段階で大部分の主要工場については、施設の稼働状況を把握できた。ただし、数カ所の工場で十分な協力が得られていない。そのため、今後は貴州省と共同で協力が得られていない工場に対する指導を強化していく必要がある。
1-2. 対策案の技術的問題点はないのか。		対策案の実行に当たり障害となる技術的な問題点について確認する。	対策案の実施にあたり技術的に大きな障害となる問題点はない。



表 7.5-3(2) 事業評価用評価グリッド

2. 有効性			
2-1. C/Pの対策案理解度	C/Pは、対策案の実施に必要な知識・技術を十分に理解しているか。	理解していない部分はどのようなものがあるか。	シミュレーションの前提となる基礎知識及び人材が不足している。シミュレーションモデルに関する理解を深め、環科院と共同でシミュレーションを行うことも視野に入れていく必要がある。
2-2. 施設、機材の有効活用	研修を受けたC/Pにより、施設、機材が継続的に活用されるか。	モニタリング機材のメンテナンスに問題はないか確認する。	自動測定機のモニタリング機材に関する知識が不足しており、実測値の精度に問題が生じる可能性がある。
2-3. 対策案を阻害する要因はないのか。			資金計画と人材育成計画が阻害要因となる可能性がある。
3. 効率性			
3-1. 対策別事業費概算	対策で使用される機材の品目、数量、金額等は適正であるか。		対策に使用される機材の質、量ともに問題はない。
3-2. 要員計画	対策案実施のためのC/P配置は適正であるか。		要員計画には問題はないが、実際の要員は不足しており、人員の補充・研修を強化していく必要がある。
3-3. 煤煙測定計画	主要工場に対する煤煙測定が実施できるか。		主要工場に対する煤煙測定は実施可能である。ただし、測定に携わる人員が不足しており、全ての対象工場の実測が可能となるかは定かではない。
3-4. モニタリング・ネットワークの運営維持管理が効率的になされているか。			モニタリングネットワークは、中央制御室等が完備されており、システム上の問題はない。ただし、メンテナンス及び人員等の面で課題となる部分が残っている。
3-6. ばい煙測定、固定・移動発生源データ管理	ばい煙測定データ、発生源インベントリを整理・管理できる体制にあるか。		発生源インベントリを管理していく人員が不足している。
4. インパクト			
4-1. 企業内環境管理者制度への波及効果	対策案の実施により、企業内環境管理者制度の有資格者の増加するなどの波及効果が期待できるか。		企業内環境管理者制度を継続的に実施していけば、企業内における環境担当者の能力向上を図ることができる。その波及効果により、対策案の運用でプラスの効果があると期待できる。
4-2. 将来計画との連携	(1) 将来燃料計画との連携を図ることにより、効率的な対策案の実施が可能となるか。 (2) 都市計画との連携を図ることにより、対策案の実施に対する波及効果が期待できるか。	金陽新区の都市計画及びガス供給について確認する。	ボイラー規制により、ガス使用料が増加すると推測される。しかし、現状の施設ではガス供給量が不足する可能性が高く、コークス炉の増設について検討していく必要がある。 大きな効果が期待できる。
4-3. 対策案の実施によるプラス面・マイナス面はないか。			マイナス面は対象工場の施設増設等に係る資金。プラス面は大気汚染が改善されること。また、大気汚染対策の運営がスムーズにいくなどのプラス面も多く上げられる。
5. 自立発展性			
5-1. 資金計画	対策案実施に必要な長期的な資金計画が存在するか。	予算が遅滞なく確保できるか確認する。	長期的な資金計画としては、排汚費徴収制度がある。ただし、ばい煙の実測データに基づいた徴収ではないため、大きな成果を上げるまでには至っていない。
5-2. 人材育成計画	(1) 技術者が継続して養成されるか。 (2) 将来的に対策案を必要に応じて修正していけるだけの人員が養成される		最も不十分な点である。C/Pは残念ながら、技術者を継続して育成していく人材育成計画がなく、今後の技術者を要請していく 人材育成及び研修について問題があり、対策案を修正して2010年以降を検討していけるか課題となる。
5-3. 自立発展性を阻害する要因はないのか。			長期資金計画、ガス供給量、人材育成計画等の運用によっては、自立発展性を阻害する要因となる可能性がある。