



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	粉塵環境の改善対策（設計例と問題点）
Author(s)	岡垣，理；浅野，賢二
Citation	衛生工学，10，15-20
Issue Date	1965-02
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/36170
Type	departmental bulletin paper
File Information	10_15-20.pdf



粉塵環境の改善対策 (設計例と問題点)

岡 垣 理 *
浅 野 賢 二 **

Problems on the Improvement of Dusty Environments
and a Plan for the Improvement

Osamu Okagaki
Kenji Asano

Abstract

The present situation of the dusty labor-environment in factories in Hokkaido is described together with problems of importance in improving the condition for human body in dusty environment.

A plan to solve these problems in the refining factory is proposed.

It is emphasized that an intense effort should be taken by the officials of labor hygiene administration, the managers of enterprises and the product engineers to improve the labor condition in dusty factories.

1 まえがき

労働者が粉塵、有害ガス、放射線等に曝らされて作業するという状態は、人道的な立場からのみならず、生産性向上の点からしてもゆゑしき問題である。

労働環境における有害原因を駆逐し、作業環境を快適、健康、安全に保持することは、法律をひもとくまでもなく、企業経営者、労働衛生行政に関する者および環境衛生工学の研究者または技術者の義務であることを認識しなければならない。

本稿においては、道内の粉塵作業所の現状と問題点について述べ、また、ある粉塵・有害ガス作業場に対して筆者らが提案した改善策を、1つの不稔例として、定性的模型実験によつて示し、あわせてその基本設計について略述する。

* 衛生設備工学講座 助教授
** 衛生設備工学講座 助手

2 道内諸施設の現状と問題点

労働の場における「安全」については、その危険が直ちに生命に関する問題であるため、相当の考慮が払われているが、一方、「衛生」については、その害が目に見えて直ちには現われないため、健康を害し、生命をおびやかす点において変りはないにもかかわらずなおざりにされがちであり、生産第一主義のわが国の企業においては一層その傾向が強く、「衛生」の問題はまま子扱いされていると云つてよい。

道内の諸施設を見てきた印象では、中世紀における囚人の強制労働を連想させるような、文明社会における労働の場とは思われない、ともかく生産はできると云つた貧弱な施設のもとに、粉塵・有害ガスの許容濃度をはかるに越えた劣悪な環境下で操業している鋳物工場や金属精錬所などが少ない。

そのような環境が異状であり、あるべき姿でなく、正当な人間の労働の場ではないことを経営者も労働者自身も深く認識しなければならない。

粉塵、有害ガスなどに対して衛生上の考慮がなされていない作業場では、冬期は侵入外気量を少なくし、暖房効果を上げようとして、換気の役目を果している窓、越屋根はどの開口を閉鎖してしまうため環境を一層悪化させている。その対策としては局所排出装置を設けたり、アルミを蒸着したピカピカ服を用いて採暖効果を上げるなどの措置が考えられる。

また、せっかく排気ファンを備えているにもかかわらず、給気口がないため、十分な効果を上げ得ないと云つた初步的なミスも見られた。これなどは容易に改善できるものであるが、作業場の新設に際して、監督機関あるいは環境工学エンジニアの適切な指導の下に、粉塵・有害ガス発生をも考慮した合理的設計によつて容易に回避されうることである。

道内には、排気ファンを1台設ければ環境を改善できるとは分りつつも、それを勧めることが憚られるような経営状態の厳しい中小企業が多く、職業病が発生しても患者が少数であるため事の重大さが見逃がされがちである。

また一方、外国からの輸入プラントによる“近代的”生産を行っていると云われる大企業においても、衛生に関しては中央の工場が優先され、道内の工場はあとまわしにされるきらいがあり、作業環境については“近代的”とは云えないのが現状である。

これらの大企業では資金的には余裕があり、環境側定、医学的調査、治療には相当の負担を払っているにもかかわらず、環境衛生に対する経営者と生産エンジニアの認識不足が環境改善の障害となっており、その根本的対策はなおざりにされていることが多い。

現在、衛生管理と生産の谷間となつている環境対策を強化することは、作業者の健康保持の意味のみならず、労働環境を快適なものとし、職業病以外の一般疾病をも減少させ、経費節減、生産性の向上となり経営の合理化にもつながるものである。

3 対 策 例

次に示す例はある大企業に属する金属精錬所の場合である。作業員は、硫黄分を取り除くために焼かれた鉾石から発生する、許容濃度をはるかに越えたダスト・ミストに曝らされている。その環境対策として2つの簡易な方法を提案したが、会社は生産プロセスに手をつけることを忌避し実現をみな

かつた。

実状とその対策例を、まず二次元模型による定性試験によつて示し、また基本設計の概要を示せばつぎの通りである。

3-1 現場の状況

移動炉床によつて運ばれてきた鉱石の焼塊はスクレーパで炉床から自動的に掻き落されることになっているが、実際は焼塊が盤状に固結しているため、作業員がいちいちこれをたたき割つてシュートに落している。図-1は囲いフード付きのスクレーパ部とシュート部を示し、開口部Aでたたき割り

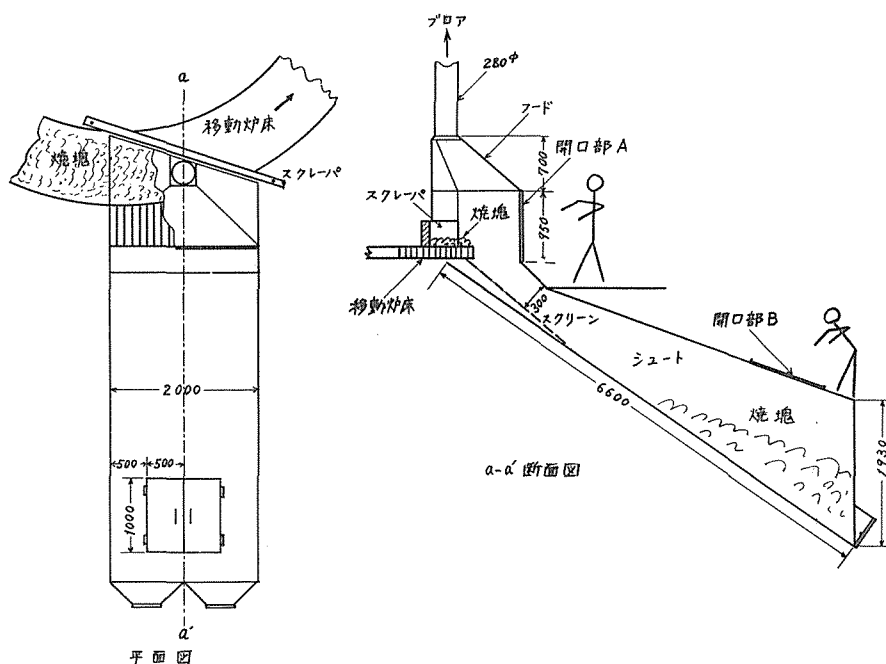


図 - 1

作業をするとともに、シュート開口部Bにおいても、その途中にたまった焼塊をつつき落す作業をしている。

その稼動状況を模型によつて再現したのがつぎの写真である。

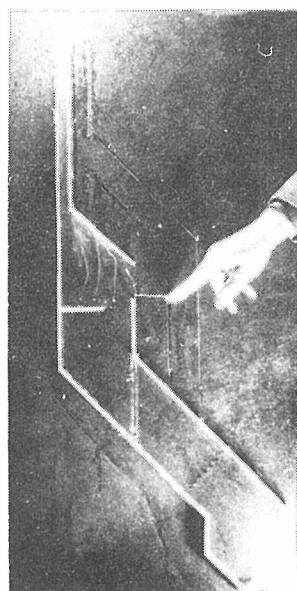


写真-1

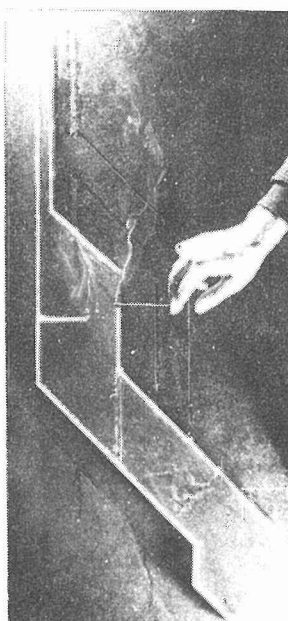


写真-2

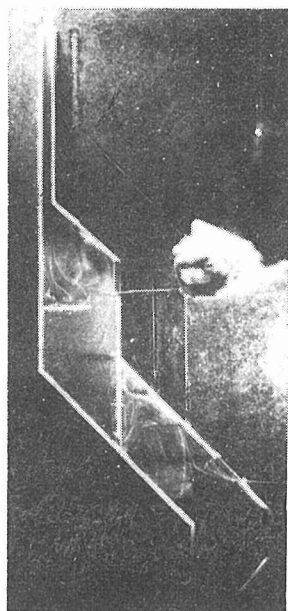


写真-3

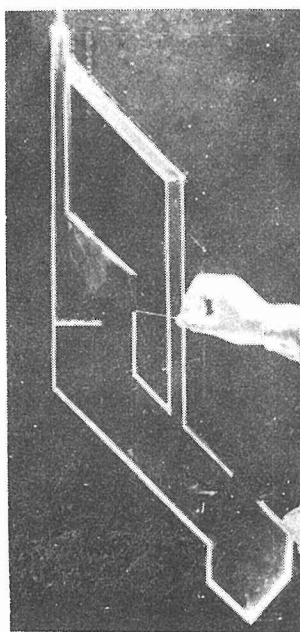


写真-4

写真-1は開口部Bを閉じた場合を示し、このときは焼塊を熱源とした煙突効果と排気ブロアとによってフードは充分に働き、粉塵やガスは開口Aから溢れることはない。

つぎに、シユートにたまった鉱石をつつき落すために開口Bを開くと、写真-2のようにシユート部の焼塊を熱源とした煙突効果によって上昇気流を生じ、それとスクレーパ部の排気量とが煙突効果と排気ブロアの容量を越えるため、開口Aから溢出し、作業員は粉塵と有害ガスを吸入することになる。

3-2 対策

この問題の改善策としては、排気ブロアを容量の大きなものと取替える、フードからブロアまでのダクト断面積を大きくする方法もあるが、ここでは最も簡易な2方策を示す。

第1の方法は写真-3の如く、シート上部に石棉など不燃性、耐蝕性材料によるノレンをとりつけて排気の流通抵抗を増し、シユート部の煙突作用による排気量を減少させる。

第2の方法は写真-4の如く、シユート部からバイパスを取りつけ、スクレーパ部への上昇流を減じ、またバイパス合流部におけるエジエクター効果を期待したものである。

これらの定性的模型実験から、基本的な実施設計への経過を略述するとつぎのようになる。

まず、具体設計にさきだつて、排気系統の実際の能力およびこのフー

ドによつて処理すべき風量を設定しなければならない。

図示のように、高抵抗の乾・湿式サイクロンにより各発塵部からの排気を処理しているが、その風量はフードから $55 \text{ m}^3/\text{min}$ 、その他の発塵部から $120 \text{ m}^3/\text{min}$ 、全抵抗 310 mmAq と推定される。

これに対し、焼塊シュートからの排気量として $60 \text{ m}^3/\text{min}$ 、またスクレーパ部の炉床からのガスやダストをフードに収めるための所要排気量として $10 \text{ m}^3/\text{min}$ が概算される。

他方、シュートからの熱気流は周囲の空気をまきこみながらフードに向うが、この熱気流がフードからあふれないためのまきこみ風量の限界は上昇主流の $1/4 \sim 1/3$ であるとの報告がある。^{*} この報告にしたがえば、シュートからの排気 $60 \text{ m}^3/\text{min}$ をすべてフードによつて処理しようとするれば、周囲からのまきこみ量 $15 \sim 20 \text{ m}^3/\text{min}$ を加えて $75 \sim 80 \text{ m}^3/\text{min}$ の排気能力がフードに求められるなければならない。

ここで、シュートにバイパスを設けて排気の1部をこれで処理し、残りをフードに差し向けることにすれば、フードの所要最小排気量が $10 \text{ m}^3/\text{min}$ であることを考慮した排気の配分方式は図-3のように示される。

つまり、バイパスを設けずにシュートからの排気をすべてフードで処理する場合に全排気量は最大となり $80 \text{ m}^3/\text{min}$ 、または $52.5 \text{ m}^3/\text{min}$ をバイパスで処理し、残りの $7.5 \text{ m}^3/\text{min}$ だけをフードに向けるとき、まきこみ量を加えて全排気量は最小となり $62.5 \text{ m}^3/\text{min}$ である。^{*}

シュートの全排気量をバイパスで処理する場合は、フードで要求される $10 \text{ m}^3/\text{min}$ の排気と合せ $70 \text{ m}^3/\text{min}$ となり最小風量とはならない。

いずれにしても現フード系統だけではこれを賄ないきれず、フードからのガスの溢れ現象をともし

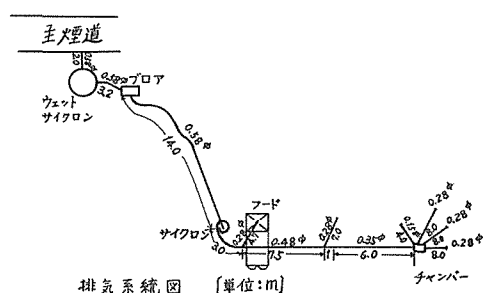


図-2

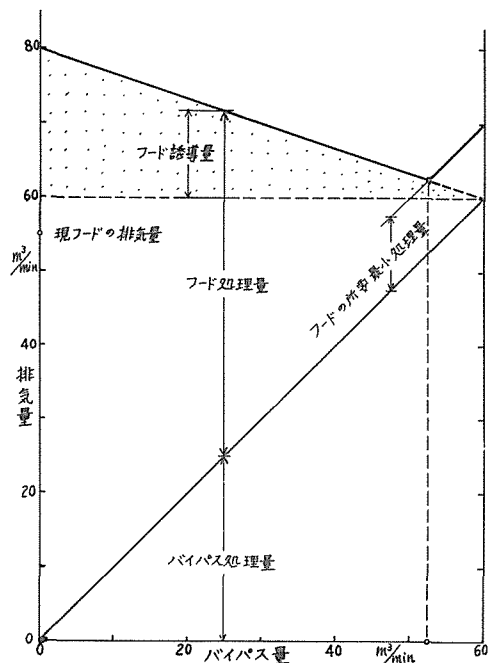


図-3

* 新津靖, 林太郎; "フードの特性とその設計に関する研究(第4報)" 空気調和・衛生工学, Vol. 38, No. 11, p. 847 (1964-11)

うことになる。

以上のように設定された所要の排気量と現排気系の能力のもとで、フードからのガスの溢れを防ぐ対策をたてねばならないが、排気系統に手を加えないとすれば、現フードの能力を補う意味で、フードと主ダクトの間に $80 \text{ m}^3/\text{min}$, 30 mmAq の排気ファンの増設が必要になる。しかも、この場合、フード以外の発塵部からの排気量は現状よりも約 13% 減少することになる。

また、ファンの増設の代りに、フードと主ダクト間の分岐ダクトの大きさを現在の直径 28 cm から 37 cm に代えることによつても目的を果たすことができる。この場合、他の発塵部からの排気量に及ぼす影響は 10% の減少となる。

つぎに、バイパスを附設して上に述べたような最小排気量 $62.5 \text{ m}^3/\text{min}$ を処理することを考えると、バイパスダクトの直径を 29 cm に選らばよい。この場合、他部分からの排気量に及ぼす影響は 7% 減でありいままでの最小値を示す。ただし、シュートからフードに向う熱気流を $7.5 \text{ m}^3/\text{min}$ におさえ、またフードからダクトへ吸いこまれて行く風量を $10 \text{ m}^3/\text{min}$ におさえるためには、シュートの喉部に石綿のれんのような抵抗を設けるとともに、フードのダクトにも適当なダンパを準備しなければならない。

以上の対策を表示すればつぎのようになる。

	項 目	要 領	フード以外の発塵部からの排気量に及ぼす影響
1	フードと主ダクト間に補助ファン附設	補助ファン容量 $80 \text{ m}^3/\text{min}$, 30 mmAq	13% 減
2	フードに接続するダクトを拡大	直径 37 cm のダクトに取りかえる	10% 減
3	バイパスダクト附設 「フードに接続するダクトおよびシュート喉部に適当なダンパ設備」	補助ファン使用せず	7% 減
4			5% 減

フード以外の発塵部からの排気量に及ぼす影響を最小にするためには4番目の方法があげられるが、いずれにしても、バイパスダクトの附設の効果がうかがえる。

4 あとがき

労働環境を衛生的に保持することは企業の大小に関せざ要求されることであり、今や、粉塵環境の問題は調査、測定の段階に止まらず、改善対策を強力に推進すべき時期である。

それには、環境衛生工学の技術的進歩もさることながら、企業経営者、監督機関が産業環境衛生に対する認識を新たにし、衛生管理者から対策エンジニアにつながる強力な態勢を確立することが是非とも必要である。