

(株)熊谷組 正員 角田素男

同上 正員 金子 啓

1 はじめに

外国炭の需要拡大に伴いコールセンターの建設が計画されている。コールセンターの目的は、海外からの輸送に大型船を使用し運賃の低減を図る事、港湾設備、貯炭設備の集約により設備費の節約を図る事、輸送上の変動や産炭国のストライキによる需給変動に対する緩衝作用を果たすものである。機能としては、揚炭貯炭、払い出し、混炭があり、主な施設としてアンローダ、スタッカ、リクレーマ、ベルトコンベア、貯炭ヤード等がある。これらの施設から発生する炭じん濃度がどの程度であるかを調べた。

2 数種の設備より発生する炭じん

コールセンターにおける炭じんは単一の設備から発生するのではなく、数種類の設備からそれぞれ違った機構で発生している。その上、作業によっても使用する機械が異なるため、濃度分布をシミュレートするには全ての設備の発生挙動を知っておかなければならない。たとえば、スタッカの炭じんは、石炭がある高さから地面に落下するとき発生するものであるから、落下経路すなわち線からの発生であり、また地面に落ちた衝撃で発生する炭じんは点からの発生である。同様にベルトコンベアも線発生源であり、石炭パイルは面発生源である。ここでは揚炭作業における炭じん飛散濃度をシミュレートした。揚炭作業における炭じんは①石炭船よりアンローダで石炭を陸揚げするとき、②ベルトコンベアで運搬するとき、③スタッカで石炭パイルに積み付けるとき、④またそれ以外に積み付けられた石炭からも発生している。これらの発生源をモデル化し（但しベルトコンベアは防じんカバーされており除外した）気象条件や石炭種を表-1とし求めた。

表-1 炭じん飛散パラメータ

	アンローダ	スタッカ	石炭パイル
石炭取り扱い量	500 t/h	500 t/h	14,400 m ²
作業時間	1 h	1 h	1 h
発生源種類	1 機 落下高 12 m	1 機 落下高 6 m	120 m × 120 m パイル 高さ 7 m
発生源位置	X = 150 m Y = 455 m Z = 11~12 m	X = 150 m Y = 310 m Z = 1~6 m	X = 90 ~210 m Y = 250 ~370 m Z = 7 m
発生源運転モード	定常		
石炭種	准北炭		
風向 風速 大気安定度	北西風, 100 % 5 m/s, 100 % D, 100 %		

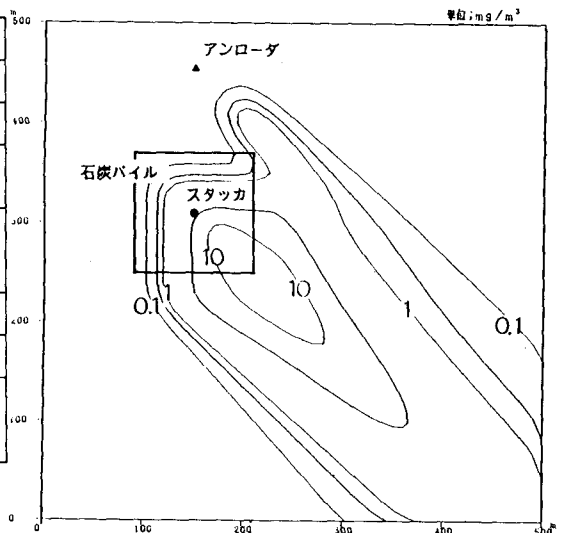


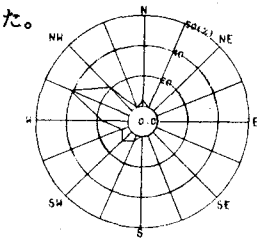
図-1 濃度分布

図-1の濃度分布では、アンローダの位置 (X=150 m, Y=455 m), 石炭パイル位置 (X=90~210 m, Y=270~370 m), スタッカ位置 (x=150 m, Y=310 m) の南東側が高い濃度を示している。

3 気象条件、発じん量変動する場合の炭じん飛散

前例では作業時間を1時間としてシミュレートしており、この作業時間内においては発生源の運転モードや風速、風向、大気安定度等の気象条件も一定条件である。即ち、気象や発生源の条件は時間による変化は

なく、定常解析である。ところが現実の気象は刻一刻変化しており、ある期間作業時間が続く場合には気象の変化や、発生源モードの変化を考慮する必要がある。長期間にわたる飛散を論ずるには非定常解析でありこのシミュレート例として気象条件、発じん量の変動を考慮して、揚炭作業を24時間続けた場合の沈着量分布について述べる。計算は24時間のデータを1時間ステップで繰り返し、各計算点において得た時間毎の沈着量を作業時間で積分して求めた。飛散パラメータは表-2、また24時間の気象変化を図-2～4にまとめた。



有効データ数： 24 個
観測期間：昭和56年 1月

図-2 風配図

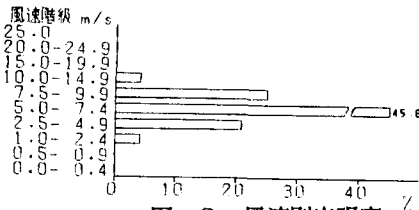


図-3 風速別出現率

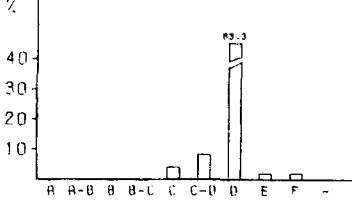


図-4 大気安定度階級出現率

表-2 飛散パラメータ

	アンローダ	スタッカ
石炭取り扱い量	500 t/h	500 t/h
発生源種類	1 機 落下高 12 m	1 機 落下高 6 m
発生源位置	X = 200 m Y = 905 m Z = 11~12 m	X = 200 m Y = 760 m Z = 1 ~5 m
発生源運転モード 作業時間	8~18時、定常運転で稼働 24時間	
石炭種	准北炭	
風向 風速 大気安定度	図-2～4 参照	

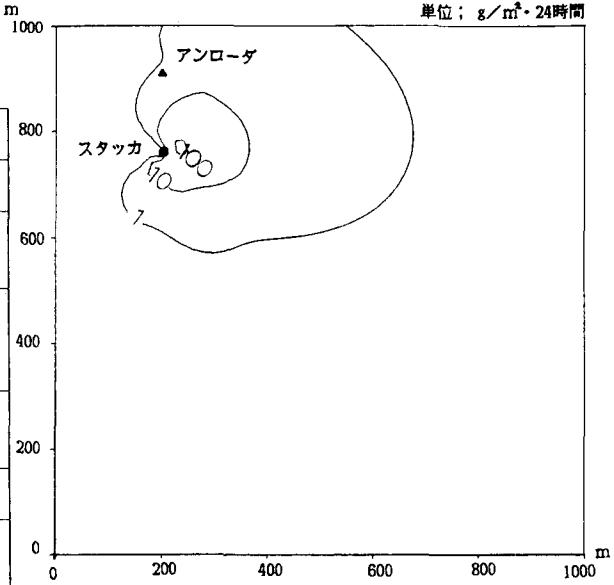


図-5 炭じん沈着率

図-5の炭じん沈着量の分布では、西北西の風が最も多く出現しているので、発生源より東側に多く飛散している。定常解析では風向は1方向のみしか取り扱えないので、飛散分布の型は発生源を中心とするプルームを描くが、非定常解析では発生源を中心に環状となることが多い。この例では24時間の沈着量の分布であるが、1年間の気象データでシミュレートすれば年間を通じての炭じんの影響度を把握できる。従って、コールセンター建設に際して飛散炭じんの影響度を知る事や、設備の配置改善や、作業工程の変更による炭じん防止を計画段階で評価することが可能である。

4 まとめ

コールセンターにおける炭じん飛散濃度の予測について述べたが、予測手法の妥当性もさることながら最も重要な事はどの程度の精度で予測できるのかという事である。本研究は発表に際して数箇所のコールセンターで実測を行っており精度を確認している。また予測の精度を向上させるには、予測手法を改良するよりも、石炭の飛散性状を詳しく調べる事である。この石炭性状を調べるために風洞装置による実験も行って来た。今後、風洞実験の内容や方法及び実測の方法やそのデータについて発表していく所存である。