

II-377 炭塵沈着量の解析値と実測値の比較

(編) 熊谷組 正員○角田素男
 同上 正員 門倉伸行
 同上 正員 金子 誉

1. はじめに

著者らは、コールセンターの建設に伴う環境アセスメントにおいて、炭塵飛散濃度や沈着量を予測する手法について述べた¹⁾。コールセンターには、アンローダ、スタッカ、リクレーマ、ベルトコンベア、石炭パイル等種々の発生源があり、それらから飛散する炭塵濃度を、時々刻々と変化する気象条件の中で、どの程度の精度で予測できるのかを知る事は、非常に興味深い事である。幸い前に報告した、A、B 2 港の揚炭時における炭塵の実測値を得たので、この測定値と解析により求めた予測値との比較を行うことにした。結果 A 港のように炭塵の飛散量が多い場合には、予測値と実測値は比較的良く一致し、逆に B 港のように炭塵の飛散量が少ない場合には、整合しづらい事がいえた。

2. 解析値と予測値の比較 表-1 実測値と計算値の比較 A港

(1) A港の場合 A港における炭塵の測定時と同一条件(風向NNW、風速9.0m/s、大気安定度D)での計算値と実測値の比較を行った(表-1)。図-1は計算より得られた沈着量分布である。測定点A-1で計算値と実測値が大きく異なるが、他点では比較的一致している。表-2は、揚炭作業45時間の沈着量の計算値と実測値を比較したものであり、図-2はその分布である。この時の気象変化を図-

単位: g/m²·hr

測定点	計算値	実測値
A-1	0.39	5.28
A-2	5.56	10.22
A-3	6.46	6.13
A-4	4.42	1.09
A-5	2.61	2.02
A-6	1.69	1.39
A-7	1.18	1.30

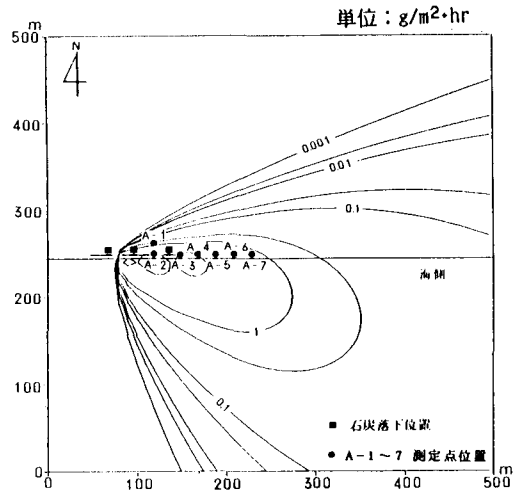


図-1 炭塵沈着量分布 A港

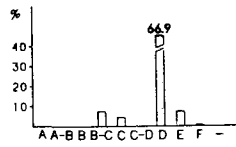


図-4 大気安定度出現率

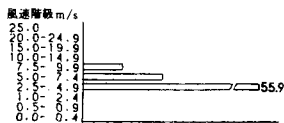


図-5 風速別出現率

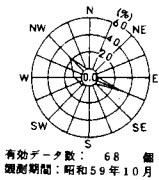


図-3 風配図

表-2 揚炭作業45時間における実測値と計算値の比較 A港

測定点	計算値		実測値
	(g/m ² ·45hr)	(g/m ² ·day)	
A-1	114.20	60.91	100.00
A-4	56.44	30.10	36.90
A-7	14.00	7.47	8.20

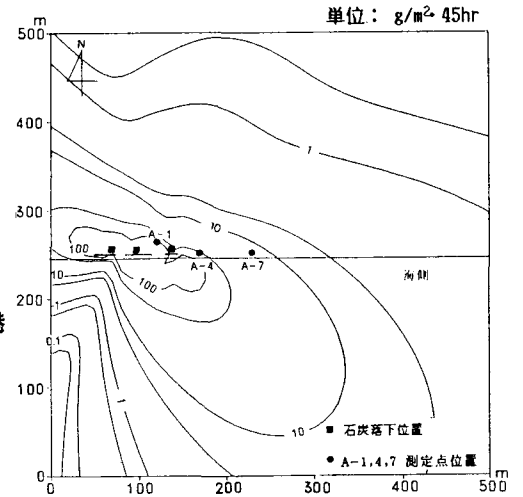


図-2 揚炭作業45時間における炭塵沈着量分布 A港

3～5に示す。風配図に示すように、風はESEとNW方向より吹いていたため、沈着量の分布はSEとWNW方向に長いコンターとなっている。このように、長時間に沈着する炭塵量の計算値と実測値は非常に良く一致する。これは、長時間における測定値では、短時間の測定値のバラツキが無くなり、平均化された沈着量が得られるためであると考えられる。

(2) B港の場合 B港における炭塵の測定時と同一条件（風向SWS、風速3.0m/s、大気安定度C）での計算値と実測値の比較を行った（表-2）。

表-3 実測値と計算値の比較 B港

単位：g/m²・hr

測定点	計算値	実測値
B-1	0.004	2.02
B-2	0.002	0.06
B-3	0.005	0.27
B-4	0.006	0.005
B-5	0.006	0.003

図-6は計算より得られた分布である。この結果を見ると、測点B-4、5では計算値と実測値に近い値を示しているが、B-1、2、3では全く一致していない。この理由として次が考えられる。

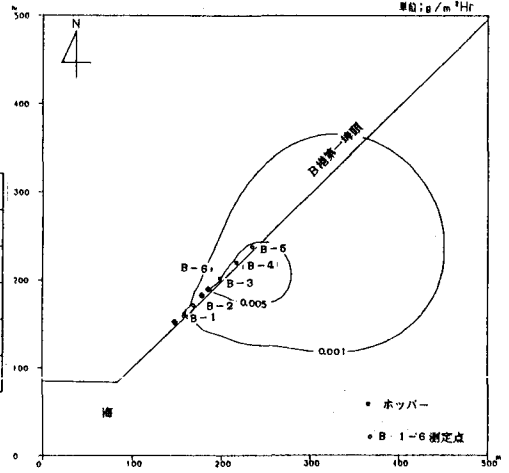


図-6 炭塵沈着量分布 B港

①発生源に近い測定点では、風により飛散する炭塵以外を測定している。この中には、揚炭作業中にクラムシェルから漏れたり、ホッパーに落とした時に衝撃で飛び出したり、作業員の靴や衣服について漏れたり、その他作業上やむなく漏れた石炭である。ここでは飛散炭塵と区別するために漏炭と称すが、漏炭は飛散炭塵と発生する機構が異なり、偶発的に漏れるものであるから、この発生量を把握することは難しい。このため、計算値には漏炭を考慮していない。発生源であるホッパー周辺は、漏炭の影響が当然大きく、計算値と実測値が合わない。

②炭塵の測定は、約10×10cmの粘着テープに付着した炭塵粒子の数を顕微鏡で数え、またその粒子径から体積を求め比重を乗じ、単位面積に付着した石炭重量を換算する方法を採った。ここで問題となるのは、飛散炭塵の径は10～200 μm程度であるが、重量で考えるなら $5.7 \times 10^{-6} \sim 4.56 \times 10^{-2} \text{mg}$ であり、実に8000倍の差があるということである。測定時に 200 μm の粒子を1個サンプリングした場合、10 μm の粒子の8000個に匹敵してしまう。したがって、大きい粒子をサンプリングしたかしないかにより沈着量の測定値は大きく違ってくる。

③B港の場合、炭塵の飛散防止対策を良く施してあり、炭塵の飛散量は極く僅かである。したがってバックグラウンドの粉塵が無視できない。また、 $10^{-3} \text{g/m}^2 \cdot \text{hr}$ オーダーの値を計算で求めてもあまり意味がない。

3. まとめ

炭塵濃度の測定についての文献は非常に少なく、その結果について述べているものや、さらに計算値との整合性について論じたものは殆どない。著者らは、風洞実験や、数値実験から炭塵飛散についての研究を手掛けたが、これらから得られた知見は、実際の現場で飛散している炭塵挙動をどの程度捉えているのかが最も興味のある問題であった。この様な状況下で、今回、2つの違った条件の港で、実測および解析を行った事は有意義であったと考えている。今後、これらの研究を炭塵飛散防止に役立たせる所存である。

参考文献1) 角田、他：揚炭場より飛散する炭塵量の測定、土木学会第41回年次学術講演会講演概要集第2部

2) 奥重治：大気分析におけるサンプリング I・エアロゾル、講談社

3) 粉体工学研究会編：粉体粒度測定法、養賢堂

4) 久保一郎、他：粉体 理論と応用、丸善

5) 石倉茂生、他：石炭粉じんの飛散予測手法、三菱重工技報、Vo1.22、No.5、1985.9