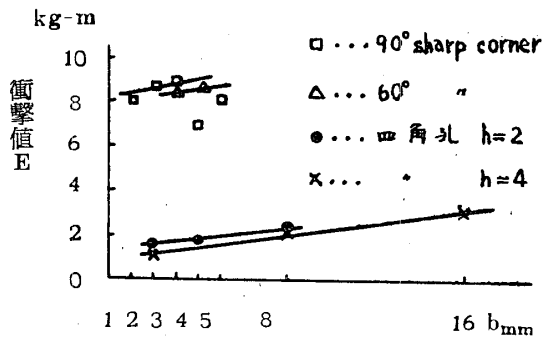
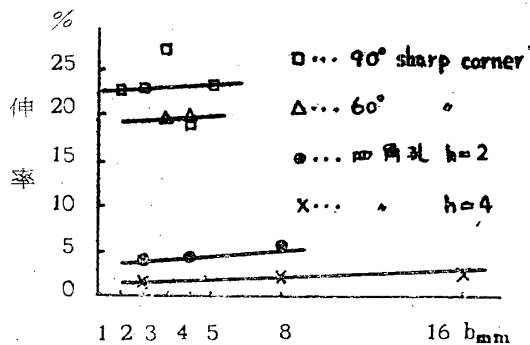


率から考えてみる為に第9, 10図を示す。先に行つた静的引張りの場合には b の増加に伴い伸率は減少していたのに反し、衝撃の場合には衝撃値、伸率共やゝ増加の傾向を示している。



第9図 衝撃値



第10図 伸率

四角孔の場合は点が綺麗に並んだが、出張り

の場合には大分点が飛んでいるのではつきりと結論の引き出せないのが残念である。

7. 結 論

以上 Sharp corner について衝撃引張りを行つた結果について現象論的に述べた。

鋭い切欠をもつ試験片に疲労限附近の応力が加わるとき、切欠底に亀裂が発生するに拘らず試験片が破壊しないことを引張圧縮について Phillips, Fenner が報告しているが、本実験を浅い切欠と考えても衝撃を与えるとき切欠底から破断しなかつたことはつきり云える。勿論切欠と同様厳密な理論的考察の上に立つた塑性から論じなければならないのであるが、これからの実験結果がそれらの考察に寄与できるであろうと考えて報告する。

終りに臨み終始懇切な御指導を賜つた大阪大学の太田教授に深く謝意を表す。尚本研究は文部省科学研究助成金による研究成果である。

註

※昭和30年7月15日日本機械学会九州支部講演会に於て発表

参考文献

- 石橋 正 : 金属の疲労と破壊の防止
野村恭雄 : 不連続箇所をもつ平板の実験的研究 (第1報) 山工工学部学報4巻1号

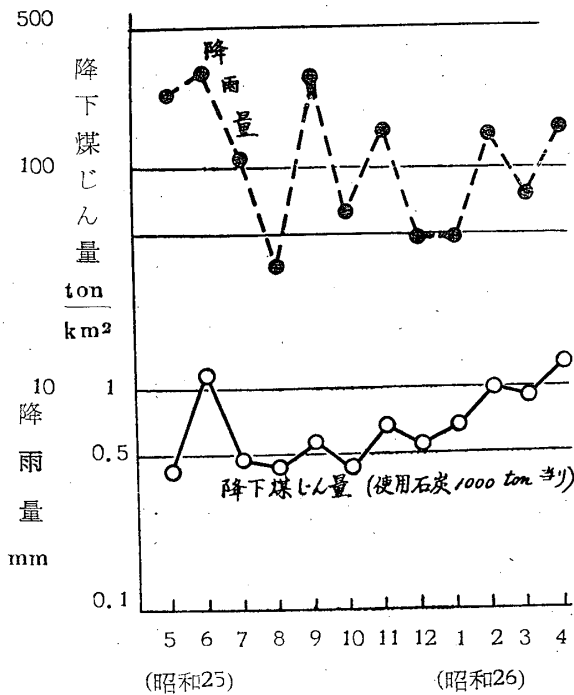
降雨による大氣中浮遊煤じんの捕捉について

上 岡 豊

1. 緒 言

主として低品位炭の微粉炭燃焼を行つている化学工場の多い当宇部市においてはこれら事業場より発生する煤じんによる大氣の汚染は保健上その他重要な社会問題の一つになっている。そのための対策委員会も数年前設置され、地味で困難なこの問題に種々の方面から熱心な努力が続けられ現在までに若干の成果をおさめている。まづその実態を明かにするために市内各地区(10ヶ所)における月別の降下煤じん量の測定が山口医大野瀬教授により継続的に行われており、その結果集じん技術上および都市計画上

種々有益な資料が得られつつある。測定結果によれば上記降下煤じん量は使用石炭量および風向きにより直接左右されることはもちろんであるが降雨量もまた無視できない影響のあることを示しており、すなわち一例としてあげた第1図の如く降雨量の多い月は明瞭に降下煤じん量の増加が認められる。これは明かに通常の降下煤じんのみでなく空中に浮遊している煤じんの一部が雨滴によつて捕捉され地上に達したためと推察される。すなわち降雨はこの際浮遊煤じんに対し天然の洗滌作用を行い大氣は浄化されることになるので洗滌塔などと原理的には同一



第1図 降下煤じん量の月別推移と降雨量の関係(全市平均) (野瀬氏)

現象であるが、しかし降雨そのものがかなり複雑な気象上の問題であるためか現在までほとんど定量的な解明はなされておられないようである。

この報告は単純化された前提のもとではあるが、上記の問題について行つてみた理論計算の結果についてのべるものである。

2. 理論および計算

雨滴による煤じんの捕捉の機構は機械的にはいわゆる衝突理論によつて説明せられる。この場合衝突効率 ϵ は

$$\epsilon = \frac{\text{衝突により煤じんが除去される相対流れの面積}}{\text{運動方向の雨滴の投射面積}} \quad (1)$$

で定義せられる。

雨滴は球状で直径が均一であると仮定し、その直径を D とし、また雨滴の落下する終速度を v 、雨滴濃度(単位容積についての個数)を N とする。大気は静止状態と考え、浮遊煤じんの沈降速度は雨滴速度に対して省略することとする。一様に分散している煤じんのある時刻における濃度を I とし、 dt 時間における変化量を dI とすると

$$\frac{dI}{I} = -\epsilon N \frac{\pi}{4} D^2 v dt$$

$$\therefore I = I_0 e^{-\int_0^t \epsilon N \frac{\pi}{4} D^2 v dt} \quad (2)$$

ただし I_0 は I の初期値である、したがつて

$$\epsilon N \frac{\pi}{4} D^2 v = A$$

とおけば (2) 式は次のようになる。

$$I = I_0 e^{-At} \quad (3)$$

また降雨による煤じんの捕集効率を E で表わすと

$$E = \frac{I_0 - I}{I_0} = 1 - e^{-At} \quad (4)$$

となる。 A は降雨状態、浮遊煤じんの特性が決まれば一定の値になるはずであるから、上の関係式より濃度は時間の経過とともに指数函数的に減少し、また A の値が大になるほど浄化効果は著しく、雨滴の捕捉作用が強いことを示している。

降雨の状況は仲々複雑であるが計算に用いる値としては第1表に示されたものを使用すること

第1表 雨の種類

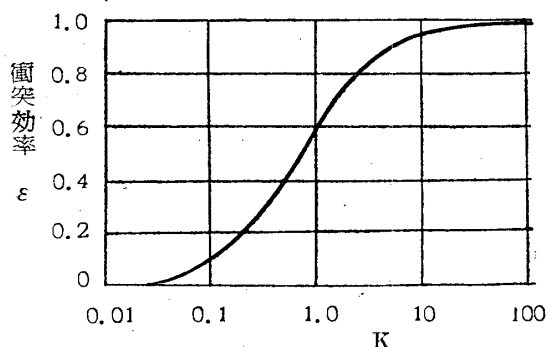
名称	降る強さ mm/h	雨滴の直径 mm	落ちる速さ m/s
霧	—	0.01	0.003
烟霧	0.05	0.1	0.25
霧雨	0.25	0.2	0.75
微雨	1.00	0.45	2.00
並雨	4.00	1.0	4.00
強雨	15.00	1.5	5.00
大強雨	40.00	2.1	6.00
夕立	100.00	3.0	7.00

(岩波、「科学の事典」による)

とにする。衝突効率 ϵ について従来種々の研究がなされているが、比較的新しい Langmuir & Blodgett の理論計算の値⁽¹⁾ を用いることにすると、球の場合 ϵ は K なる無次元数に対して第2図の如く変化する。ただし

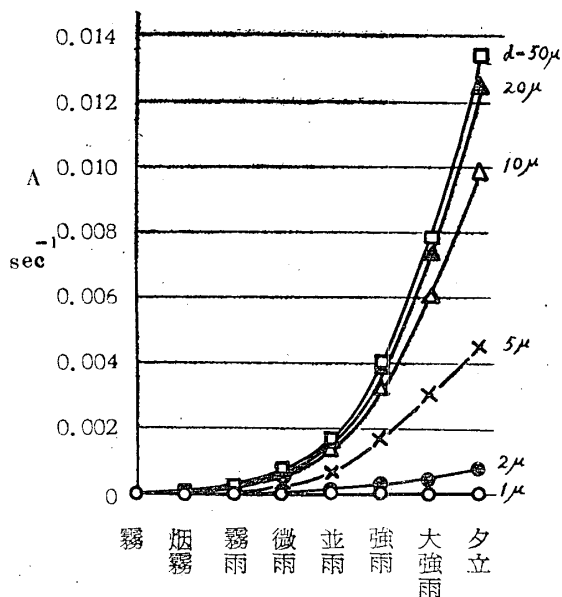
$$K = \frac{d^2 \rho_d v}{187 \eta} \quad (5)$$

d = 煤じんの直径
 ρ_d = 煤じんの密度
 η = 空気の粘性係数



第2図 球に対する衝突効率

である。フライアツシの比重がほぼ2に近いので煤じんの比重を2とし、1~50 μ の各種粒径の煤じんに対し上記第1表の場合について大気が標準状態にあるものとして計算したAの値を示すと第3図のようになる。すなわち一般に

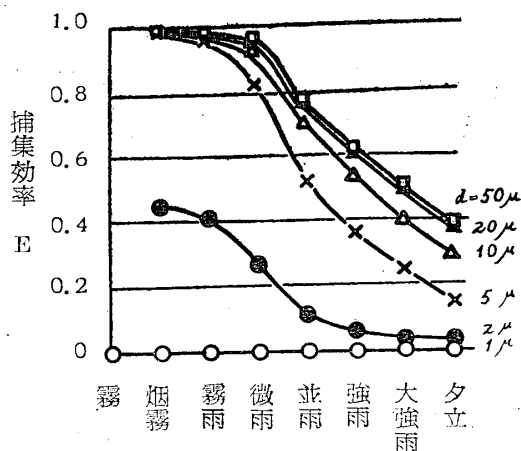


第3図 雨の種類とAの値の関係

雨の降る強さの順序にAの値は大になっており特に並雨から夕立の間は急激に増大している。

(5) 式の右辺における v/D の値を第1表より求めてみると微雨の場合最大となり、したがってこの場合が各煤じん径に対して最も ϵ の大なる値を示すことになるが降雨が強くなるにつれて雨量が著しく増加するため結局上のような結果になる。一方煤じん粒径が小になるとAの値が急激に減少し1 μ の場合には夕立でも捕捉困難である。次に一定降雨量についての捕捉割合を比較するために降雨量1mmに対するEの値の

変化を(4)式より計算した結果は第4図に示した通りである。すなわちこの計算では降雨時



第4図 雨の種類と捕集効率の関係 (降雨量1mm)

間の差異が大きく影響し、第3図のAの値の傾向とは逆に雨の強さが大になるほどEの値は小になり、捕捉作用は弱くなることを示している。

3. 結 言

実際の気象現象では降雨の際同時に風をとまなうことが多く、また雨滴、煤じん両者とも直径は均一ではなくそれぞれ粒度分布を有しているので様相はさらに複雑ではあるが、工場より発生する浮遊煤じんは一応集じん装置を通して重量ひん度的に数 μ から十数 μ のものが大部分であるから前記計算結果よりみても降雨による捕捉は当然受けることになる。特に雨が強いときには時間的には数分の間に煤じん濃度が半減し、また降雨量については1mmでも相当強い捕捉効果があることも明らかになった。したがって緒言においてのべた通り降雨量は降下煤じん量に影響を及ぼす有力な因子であることが確認できた。

追記: — ϵ の値は厳密にはK以外にいま一つの無次元数 $\phi = \frac{9\rho_a^2 Dv}{\eta \rho_d}$, (ρ_a = 空気の密度) によつても異なり、計算に用いた第2図は $\phi = 0$, の場合に雨滴前面の流れをポテンシャル流として計算された高いRe数に対する値であ

る。 ϕ が大になるにつれ、あるいはRe数が小になるにつれて ϵ は幾分低下する傾向がある。いまの場合 ϕ の値による影響はわづかであるが、⁽²⁾ Re数の影響については二次元流れの実験結果より類推して微雨以下の強さのものでは実際には ϵ の値は若干低下するものと考えられる。 50μ 以上の粒径の煤じんについても計算を行つてみたが、その値は 50μ の場合とほとんど変化

が見られなかつた。

- 〔註〕 (1) Perry: Chem. Eng. Handbook, 3rd. ed. p. 1022(1951) Langmuir & Blodgett: G. E. Research Laboratory, Report No. RL-225
(2) J. B. Wong, W. E. Ranz, and H. F. Johnstone: Jr. Applied Phys., Vol. 26, No. 2, p244(1955)

大形インボリュート歯車の総形バイト

新井敏正

1. 緒言

普通のインボリュート歯車は標準歯車たと転位歯車たとを問わず、ホブまたはピニオンカツタ等の創生工具で切ることが望ましい。しかしモジュールの大きい歯形になるとその創生工具は非常に高価で、小個数の歯切は経済的に成立たない。

そこで止むを得ず総形バイトを用いることになるが、多くは古典的な円弧による近似画法で歯形曲線を画いている。しかし元来インボリュートを円弧で代用することは、歯先と歯本とに根本的な無理があり、干渉を起さないことだけを金科玉条としていたずらに歯先を細くし、正しいかみ合を期待しがたい。

筆者はまず総形バイト決定のもつとも簡便な一般的方法について述べ、つぎに与えられたギヤに正しくかみ合うピニオンを切る総形バイトの決定法におよび、これに某鉄工所の依頼により取扱つた実例をそえることにした。

2. 記号

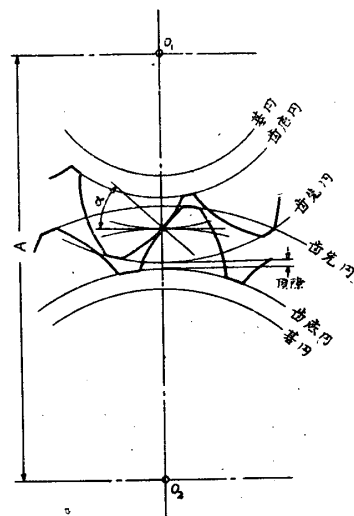
本文に使用する記号はつぎの通りである。

- M : モジュール
 α_H : 工具圧力角
 α : かみ合圧力角
 z_1, z_2 : 歯数
 R_1, R_2 : ピッチ円半径
 R_{g1}, R_{g2} : 基円半径
 R_{a1}, R_{a2} : 歯先円半径

- R_{d1}, R_{d2} : 歯底用半径
 P_g : 基円ピッチ
A : 中心距離
a : 頂隙
 S_n : 歯直角背隙
B : 歯巾
 ΔR_{g1} : ピニオン基円半径の誤差
 ΔE : 歯形誤差

3. 一般の場合

総形バイトを使用する場合には、標準工具で創生する場合と異り、同じインボリュート歯形でも、歯形の寸法割合はまったく自由にえらび得る。すなわち両車の中心距離・歯数・背隙さえ与えらるれば他に拘束する条件はない。そこで第1図のごとき歯車を設計するには、つぎの



第1図