

宇部工業高等専門学校校外発表研究論文

川上 靖, 清水英男, 深野徹*, 世古口言彦*: 気液二相流における液膜厚さに関する研究 (第3報, 環状障害物の長さおよび管壁との間げきが液膜厚さに及ぼす影響), 日本機械学会論文集, 45—396 (1979—8), P. 1188—1195.

円管内の流動障害物が気水二相上昇流の最小水膜厚さに及ぼす影響を調べた。障害物としては円環を用い、管壁面と障害物との間のすきまと障害物の長さの影響について検討した。その結果、障害物近傍の流動様相はすきまを含む開口比の値によって変わるため、最小膜厚と気体流量との関係は開口比に依存すること、すきまの大きさが同じであれば障害物の長さが大きいほど逆流が活発で、最小膜厚は大きくなることなどを明らかにし、最後に既報の結果をも含めて障害物の影響を総括した。

(* 九州大学工学部)

深野 徹*, 川上 靖, 清水英男, 世古口言彦*: 気液二相流における液膜厚さに関する研究 (第4報, ドレーニジ下の薄膜化機構) 日本機械学会論文集, 45—396 (1979—8), P. 1196—1203.

上向きの気液二相流においては気体スラグ周辺の下排水が流動障害物のためにせき止められて障害物直下においてドレーニジが起り、障害物下方の壁面上の水膜が極めて薄くなることがある。本報では気体スラグ周辺の液膜がこのような薄膜を呈する過程を実験ならびに理論的に調べ、その機構を明らかにした。また、前報までに報告した最小水膜厚さに対する物理現象としての背景を明確にするとともに、この薄膜化効果がドライパッチ生成の有力な一因となりうることを示した。

(* 九州大学工学部)

佐久間敬三*, 田戸 保: 鋼の研削特性に対する熱処理の影響 (単一切れ刃による基礎実験). 日本機械学会論文集, 44巻388号 (1978—12), P 4369—4382.

鋼の熱処理条件を変化させた場合の研削特性、すなわち研削温度、研削抵抗、研削表面状態、加工変質層および切りくず性状などの変化を基礎的に調べ、かつ各種炭素鋼についての炭素含有量の影響を明らかにした。さらに被削材の熱伝導率との関係についても考察した。なお本研究では基礎的な面を重視し、単一切れ刃による基礎

実験を採用している。

(* 九州大学工学部)

佐久間敬三*, 田戸 保: 砥粒切れ刃の切削作用に関する研究 (単一模型工具での切りくず生成状態の観察) 精密機械, 45巻8号 (1979—8), P 945—950.

研削加工における切りくずに関する研究は旋削加工に比較すると非常に少ない。これは研削加工の場合、切りくずが微小で高速現象下での生成であるため詳細な観察が難しいことが原因していると思われる。しかし、研削機構の基礎的な解明や実際の各種被削の研削性を知る上で、切りくずの生成機構や形状変化の状態を調べることは重要である。

本研究では研削機構をモデル化した単一切れ刃による鋼の研削を行い、切りくずの形状変化——長短、厚薄、溶融の有無、有無、切りくず裏面および表面の微細組織、溶融形切りくずの粒径などの視察 (SEM による) を行って、切りくず生成機構の比較、検討を行った。

(* 九州大学工学部)

佐久間敬三*田戸 保: Influence of Heat Treatment on Grindability of Carbon Steel (Fundamental Experiment by Single Point Tool). Bulletin of the JSME, Vol. 22, No. 170. 170, August 1979, P 1150—1150—1158.

単粒研削により熱処理条件を変化させた場合の炭素鋼の研削特性について調べた。これより研削温度、研削抵抗は熱処理による硬さや組織の変化の影響をほとんど受けず、研削速度、被削材の炭素量および熱伝導率により定まる。しかし、切れ刃逃げ面の増大は同一材種においても熱処理による硬さ変化が摩擦抵抗に影響し、抵抗値を増大させ、研削温度を上昇させる。また、被削材の熱処理条件および研削速度の変化は切りくず形状に明瞭な差異を与え、四つの形態に分類することができ、材料の性質や研削性状の検討に有効であることなどが明らかになった。

(* 九州大学工学部)

桑野正司, 松田公扶*, 大城桂作*: 高クロム鑄鉄の不安定化熱処理について, 鑄物協会, 第96回大会講演概要, 1979, 9. p. 52

高クロム鑄鉄は、硬い Cr_7C_3 炭化物を多量に含むためアブレーション摩耗に対して優れた耐摩耗性を有する。その耐摩耗性をさらに向上させるには、基地をマルテンサイトにする必要がある。高クロム鑄鉄のオーステナイト化に当り、鑄造時、基地中に過飽和に固溶した C 、 Cr を二次炭化物(Cr_{23}C_6)として析出させる不安定化熱処理の条件によって過冷オーステナイトの変態過程は著しく異なる。そこで、不安定化熱処理条件、すなわち温度と保持時間がマルテンサイト変態および硬さにおよぼす影響について、熱膨張試験と硬度測定により変態挙動を調べた。その結果、試料の種類、不安定化熱処理条件によりマルテンサイト変態はある温度範囲にわたって連続して起り、温度の上昇に伴い M_s 点が大きく降下する。また、保持時間が長くなるに従い M_s 点が高くなり、かつ硬度も上がり基地がマルテンサイト化する事がわかった。

(* 九州大学工学部)

嶺 勝敏, 内富昭三, 藤本 勉 : Pattern Classification based on Tree-Root Structure with Data and Reproduction Method for Temperature Pattern Instrumentation, The 8 the IMEKO Congress, Technical Sessions S-13, P. 33-41, 21-27 May, 1979 Moscow, USSR.

温度パターン計測器としては、種々の形式の赤外線カメラが市販されているが、何れも高価である。そこで、我々は赤外線フィルム(Kodak HIE 135)、ファクシミリとミニコンピュータの結合による安価な温度パターン計測システムを開発した。

さて、従来パターンを系統的に効率よく分類する方法と、データ圧縮率の良好な再現技術の確立が望まれていた。本論文では、温度パターンの等温線で囲まれた面積に関する包含関係に着目し、温度パターン集合(順序集合)を定義している。さらに、データ付木根構造なる新概念による、効率が良くかつ明快な、温度パターン分類法ならびに再現法を提案した。本方法の妥当性は、実測例(半田ごて表面温度パターン)ならびにLaplace方程式にもとづく2次元ならびに3次元温度パターンに適用して検証している。

武平信夫*, 田中章雄 : うず電流を利用した透過型速度計の研究, 電気学会磁気応用研究会資料, AM-79-18, (1979-7)

導電性移動平板の速度を非接触で測定する方法に、う

ず電流を利用したものがある。筆者らが、当初採用した方法は、励磁コイルと検出コイルとからなるコイル系を導体板の片側に配置し、反射磁束を検出するものであった。この方法では、導体板とコイルとの距離変動による影響(リフト・オフ効果)を受けるため、不要信号の発生が問題となる。これに対して、本稿で提案している透過型速度計は、導体板を励磁コイルと検出コイルとではさんだ配置で、透過磁束を検出するものとなっている。この方法は、導体板との静的なリフト・オフ変化に対して、不要信号が発生しないという特徴を有している。そこで、本稿では、透過型速度計の理論解析を行ない、さらに速度計を試作して、理論と実験との比較をした。その結果、両者の良好な一致をみるに至り、理論の妥当性を確認するとともに最適化の資料を得ることができた。今後の問題点としては、導体板の振動による動的なリフト・オフ効果の抑制が挙げられるが、透過型速度計により軽減効果が期待出来ることも認められた。

(* 徳山高専)

田中章雄, 武平信夫* : 移動平板導体に相対した矩形コイルの解析, 電気学会磁気応用研究会資料, AM-79-19, (1979-7)

導体に近接したコイルは、導体中を流れるうず電流により、そのインピーダンスが変化する。従来、これらの定性的かつ定量的解析においては、コイルの形状として、専ら円形コイルが取り扱われてきた。ところで、コイルが矩形の場合については、円形とは違った磁界の方向性を有す利点がありながら、未だ厳密な解析が示されていない。そこで、本稿では、平板導体に対する矩形コイルの磁場とインピーダンスに関する理論解析を述べている。この理論は、導体の静止時、移動時にかかわらず、また、直流場及び交流場においても適用できる一般的、かつ厳密なものと言える。なお、解析は矩形コイルと平板導体との、移動方向を含んだ相対的配置から3つの場合について考えている。本稿は、理論解析を主眼としているが、数値計算例として二、三のインピーダンス特性曲線を示している。これにより、速度の影響を定量的に把握することが出来、非破壊検査における速度効果や、速度センサの最適化に十分、適用できるものと思われる。

(* 徳山高専)

村田哲雄, 岡田隆治*, 松田好晴* : カーボンブラック粒子/水系の ζ -電位に及ぼす界面活性剤の影響, 電気化学協会第46回大会講演要旨集 P. 252 (1979).

本研究は界面活性剤のカーボンブラック粒子に対する吸着現象と、 ζ -電位に及ぼす影響を考察するために行った。試料はカラー用カーボンブラックと、これを表面処理したものをを用いた。分散媒は界面活性剤の電解質水溶液である。電解質（アルカリ金属イオン、ハロゲンイオン）はイオン強度を一定にするために用いた。 ζ -電位の測定は電気泳動法で行なった。 ζ -電位の値は泳動速度から Hückel の式で計算した。カーボンブラック粒子の ζ -電位の成因は界面活性剤の場合でも、表面電荷密度とすべり面の位置が影響する。エマルゲン/KCl 水溶液では、エマルゲン濃度が変化しても ζ -電位の値はほぼ一定である。塩化ラウリルピリジニウム (LPC) /KCl 水溶液では、LPC濃度が増すと $|\zeta|$ -電位は小さくなった。ラウリルベンゼンスルホン酸ナトリウム (LBS) /KCl 水溶液では、LBS 濃度が増すと $|\zeta|$ -電位は大きくなった。等濃度界面活性剤/KCl 水溶液での $|\zeta|$ 電位の大きさはエマルゲン>LBS>LPCの順となった。このカーボンブラック粒子に対する界面活性剤の安定性は、粒子間のポテンシャル・エネルギーの大きさに関係する。

(* 山口大学工学部)

部村田哲雄, 松田好晴*, 今川 博 : カーボンブラック粒子の ζ -電位の計算式に関する考察, 電気化学 47, 192 (1979) .

カーボンブラック粒子のコロイド溶液における分散性は、 ζ -電位と密接な関係がある。 ζ -電位の測定法にはいろいろの方法があるが、電気泳動法では球状粒子に対して ζ -電位の計算式は、一般に Hückel の式を用いる。反面、分散粒子の大きさや、固体粒子/溶液界面での表面伝導などが ζ -電位に影響を及ぼすので、これらの補正を考慮した Henry や Onerbeek などの補正式がある。この補正式は計算が煩雑で、実際に補正係数がどのくらい、 ζ -電位の大きさに影響するかを知ることは重要である。本研究はアルカリ水溶液中でカーボンブラック粒子の移動度を電気泳動法で求め、Henry や Overbeek の補正係数を計算した。これらの補正係数と ζ -電位の関係を考察し、得られた結果から ζ -電位の適切な計算式を検討した。

(* 山口大学工学部)

村田哲雄, 松田好晴*, 今川博 : カーボンブラック粒子のアルカリ水溶液における ζ -電位について, 炭素No. 96, 15 (1979) .

カーボンブラック粒子の分散性を論ずる場合、 ζ -電位は重要な因子である。 $|\zeta|$ -電位の値が大きいほど分散結果はよい。本研究はカーボンブラック粒子の ζ -電位の値をアルカリ水溶液で測定し、その成因について考察した。 ζ -電位の成因は既に一部述べてきたが、電位決定イオンは OH^- で、カーボンブラック粒子上に存在する表面酸性基の解離反応が、その負値を助長する。また、電気泳動におけるすべり面の影響が大きく ζ -電位の値を支配するようである。カーボンブラック粒子に対するアルカリ金属イオンとアルカリ土類金属イオンの反応をイオンの水和半径および水和エネルギーなどの面から考察した。

(* 山口大学工学部)

村田哲雄, 三好史洋*, 松田好晴* : カーボンブラック粒子/水系の ζ -電位に及ぼすアルキルアミン添加の影響, 日本化学会北海道支部1979年夏季研究発表会講演要旨集 P 79.

カーボンブラック粒子の分散性は ζ -電位の大きさと密接な関係がある。 ζ -電位の成因はアルカリ金属イオンやハロゲンイオンを用いた実験結果から、カーボンブラック粒子上 (Stern 層) の表面電荷密度の大きさと、すべり面の位置が同時に関係することが判明した。本研究は分散媒にアルキルアミンと電解質 (LiCl, KCl) を同時に含む水溶液を用いて ζ -電位の 実験を行なった。測定結果から、 ζ -電位に及ぼす表面電荷密度の変化や、Stern 層に吸着したアミンのアルキル基数、鎖長、 pKa や I 効果の影響および表面官能基の反応性や陰イオンの特異吸着の影響について考察した。

(* 山口大学工学部)

村田哲雄, 松田好晴* : カーボンブラック粒子による 2価電解質イオンの吸着現象と、 ζ -電位の関係, 日本化学会中国四国支部大会講演予講集 P 56 (1979) .

本研究は副生カーボンブラックが吸着能にすぐれた性質を利用して、廃液中の金属イオン (Cu^{2+} , Ni^{2+}) の除去、回収を目的として吸着実験を行ない、電解質イオンの吸着機構、吸着量や被覆率などについて検討した。電解質イオンの吸着によってカーボンブラック粒子上に表面電荷が生じ、 ζ -電位の原因となる。著者らは今までカーボンブラック粒子の ζ -電位に関する一連の研究を行ってきたので、 CuSO_4 および NiSO_4 水溶液における吸着現象から、 ζ -電位の関係を論じた。また、電解質イオンの吸着量と ζ -電位の測定値から Stern 層で

の特異吸着量，表面電荷密度の値やすべり面の位置などの計算を試みた。結果は，一般にいわれているように Stern 電位と ζ -電位は異なり，すべり面は拡散二重層内に存在することが定量的に確認できた。

(* 山口大学工学部)

Tetsuo MURATA, Yoshiharu MATSUDA* and the late Hiroshi IMAGAWA : Effects of Alkali-Metal Cations on the ζ -Potential of Carbon Black Particles, *Denki Kagaku* 47, 333 (1979)

The influence of alkali-metal cations on the ζ -potential of carbon black particles was investigated in aqueous solutions of alkali-metal chlorides in connection with the dispersion.

One of the samples was an industrial black for printing ink and the others were samples the surface of which were treated.

The ζ -potential was measured by the electrophoretic migration method and its value was calculated by using the Hückel's equation. The ζ -potential obtained was negative, and its absolute value depended mainly on the selective adsorption of Cl^- anions and dissociation reaction of acidic functional groups on the surface of carbon black particles. The higher absolute values of ζ -potentials were observed on the surface with the more amount of acidic functional groups. Its absolute value decreased with an increase in the concentration of solutes in the dispersion medium, and increased with increasing crystal-ionic radii of cations in the medium. The specificity of Cs^+ cations on the ζ -potential was clarified in connection with the apparent Stokes' diameter.

(* Faculty of Engineering, Yamaguchi University)

村田哲雄，松田好晴* : ζ -電位測定によるカーボンブラック粒子の表面酸性基の定量法，*電気化学* 47, 576 (1979) .

カーボンブラック粒子の ζ -電位に関する研究で問題になるのは，粒子上に存在する表面官能基の反応性である。表面官能基のうち，特に表面酸性基（カルボキシル基，フェノール基）はカーボンブラック粒子の ζ -電位に大きく影響を及ぼす。カーボンブラック粒子の表面酸性基の定量はアルカリ滴定法，ポーラログラフィーなど

をはじめ，いろいろの方法があるが確立された良法はない。操作器具の簡便さで，アルカリ滴定法が利用されている現状である。この方法は粉体に過剰のアルカリが吸着したり，試料量で表面酸性基の値が異なる欠点がある。本実験はアルカリ滴定法の原理に基づきカーボンブラック粒子の ζ -電位を， H_2CO_3 ， Na_2CO_3 および NaOH 水溶液で測定した。得られた結果から表面酸性基の推算を試みたものである。

(* 山口大学工学部)

村田哲雄，松田好晴* : カーボンブラック粒子の ζ -電位に及ぼすキノン基，すべり面および温度の影響，*炭素* No. 99, 125 (1979) .

カーボンブラック粒子の分散性は ζ -電位と密接な関連があり，同時に ζ -電位の成因もたいせつな問題である。固体粒子/水溶液界面での ζ -電位の成因は，一般に固体粒子表面上の官能基（ $\cdot\text{COOH}\cdot\text{OH}$ ， $:\text{C}=\text{O}$ ）の種類と濃度，更に表面でイオンの吸着現象が主であると考えられる。カーボンブラックの吸着現象の解明については，Urbain らや北原らにより界面活性剤溶液中で測定された例がある。著者らはカーボンブラック粒子の ζ -電位の成因はアルカリおよび中性塩水溶液では陰イオンの選択吸着と，カーボンブラック粒子上に存在する表面酸性基の解離反応が主な原因であることを明らかにした。本研究ではカーボンブラック粒子の ζ -電位生成に対する因子のうち，これまで検討されていなかった表面官能基中のキノン基の反応性と，粒子の表面電荷密度を支配するすべり面の位置の影響や， ζ -電位に及ぼす測定温度の影響などについて考察した。

(* 山口大学工学部)

村田哲雄 : カーボンブラック粒子によるヨウ素吸着実験と熱力学的考察，*化学教育* 27, 439 (1979) .

本研究報告 No. 14 (1971) に投稿した内容を主体にして，訂正加除し熱力学的考察を付記して発表した。