

Title	固体粒子群の水力輸送に関する研究
Author(s)	鮎川, 恭三
Citation	大阪大学, 1972, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/1731
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名・(本籍)	鮎川恭三
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 2580 号
学位授与の日付	昭和47年3月25日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
学位論文題目	固体粒子群の水力輸送に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 森川 敬信 (副査) 教授 村田 暹 教授 室田 明 教授 堀川 明 教授 吉川 暲 教授 近江 宗一

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、固液混相流の圧力降下を、流動機構との関連において、式の基礎、限界と実験係数の意味を明確に捉え、解明することを目指して、水平管、曲がり管を中心に水力輸送の研究を行なうことを目的としたものでつぎの6章から成っている。

第1章は、緒論で、この研究の意義、従来の研究成果ならびに目的について述べたものである。

第2章は、水力輸送の解析において重要なパラメータである固体粒子の終速度に対する、壁と濃度の影響について述べたもので、単粒子の終速度に対して広い範囲の実験を行ない、壁の影響について新しい知見を得ている。また、粒子群の場合には、単粒子と別に考える必要があることを示して、粒子群の終速度に対する管壁および濃度の影響を与える実験式を得ている。

第3章では、しゅう動状態にある水平管水力輸送の圧力降下について、エネルギー平衡関係にもとづく簡単なモデルから出発し、粒子層の浮遊の度合を示す修正係数を導入し、これを相似則的考察から導かれたパラメータの関数として、実験的に定めるとともに、しゅう動流動の限界を与えるパラメータを決定している。

第4章では、浮遊流の水平管水力輸送について、粒子の揺動による輸送運動量が、流体に与える作用を考慮に入れて、みかけの摩擦応力を導き、これを清水のみの流れに対応する2つの仮定のもとに、固液混相流の濃度分布と速度分布および圧力降下の関連を与える式を導き、実験と良く一致することを示すとともに、粒子の混入によって、乱流動粘性係数が減少することを示している。

第5章では、鉛直面内のベンドを通る流れを対象とし、壁面をしゅう動する流れを基礎として、エネルギー平衡関係から圧力降下の計算式を導き、実験結果との比較から、粒子を混入したことによる流れの場の変化の影響を、二三の相似パラメータの簡単な関数としてまとめている。また、混相流の場合のベンドの影響がおよぶ範囲、および最適ベンドについても論じている。

第6章は、本研究を総括したもので、その位置づけと、今後とり上げるべき問題について述べている。

論文の審査結果の要旨

本論文は固体粒子群の水力輸送における固液混相流の流動機構と圧力降下を明らかにしようとしたもので、その主要な成果はつぎのとおりである。

(1) 粗大粒子の輸送において、エネルギー平衡関係と相似則的考察から、関与する多くの因子を十分考慮に入れて、圧力降下に対する実験式を導くとともに、しゅう動流動の限界を示すパラメータを求めている。

浮遊流動状態では、速度分布と濃度分布の関連を与える式および濃度分布の不均一性が圧力降下におよぼす影響を示す式を理論的に導き、測定によってこれらの関係を確認するとともに、混相流では乱流動粘性係数が減少することを示している。

(2) 曲がり部について、曲がりの影響が及ぶ範囲を実験的に定めるとともに、エネルギー平衡関係から、簡単なパラメータの関数として圧力降下の実験式を得ている。

(3) 混相流の解析に用いられる重要なパラメータである終速度に対して、単粒子の場合について管壁と濃度の影響を検討し、輸送に直接に関係のある粒子群の場合について実験式を求めている。

以上のように、本研究は従来不明確な要素が多く、しかも曲がり部のように未開拓であった水力輸送の圧力降下に、流動機構と関連させた新しい取扱い方法と知見を加え、近年各方面で実用化が進んでいる水力輸送系の設計に対して、有用な基礎資料を提供するとともに、固液混相流のさらに進んだ解明への手がかりを与えているなど、工学上寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。