

研究タイトル：

気液二相流における液膜厚さの測定



氏名： 富永 彰 / TOMINAGA Akira E-mail: tominaga@ube-k.ac.jp

職名： 教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 日本機械学会，日本伝熱学会，日本混相流学会

キーワード： 流体工学，混相流，気液二相流，液膜厚さ，液体ホールドアップ，管内流れ，障害物

技術相談
提供可能技術：
 ・気液二相流における導電性液体の体積割合(液体ホールドアップ)の測定
 ・時間的・空間的に変動する導電性液体の瞬時液膜厚さの測定
 ・プラントの熱交換器や管路などを流れる気液二相流の液膜厚さの測定

研究内容： 気液二相流における液膜厚さ(液体の体積割合)の測定

1. はじめに

気体と液体が共存する流れを気液二相流という。この流れは色々な産業装置(熱交換器など)でよく見られるものである。特に薄い液膜の流れは、これらの装置の安全性や性能と深い関係がある。これらの液膜の厚さは時々刻々変化し、場所によっても異なる。気液界面の様相は、気体と液体の流量条件に依存しており、流動様式(図1)や伝熱面での液膜の破断などとも関連している。従って、上述のような装置の設計や運転などを行うには、液膜厚さなどの情報を得ることが重要である。時々刻々変化する液膜厚さの測定に適している方法に定電流法がある。

2. 定電流法による液体の体積割合(液体ホールドアップ)の測定方法と液膜厚さ t_f の測定例

透明なアクリル円管内の液体の体積割合の測定系を図2に示す。一定電流が印加電極AとBから印加され、液体内を管軸方向に流れる。電極AとBは、銅製のリングで、円管内面と面一に設置されている。測定したい断面間の時間的に変動する電圧降下量は、液体の体積割合の時間変動に対応し、一对の測定電極CとD(図3)で測定される。一对の測定電極の管軸方向間隔は、この場合6mmである。測定量は、この間隔内の平均の液体の体積割合である。刻々変動する測定電極間の電圧は、絶縁増幅器を経由した後、AD変換されパソコンで瞬時の液体の体積割合や液膜厚さ t_f が算出される。図4に定電流法による液膜厚さ t_f の時間的変化の測定例を示す。このように時々刻々変化する液膜厚さを多くの測定点で同時に、また安価に測定可能である。



気泡流 スラッグ流 環状流
図1.流動様式
(鉛直上昇気液二相流)

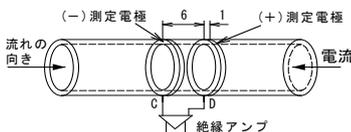


図3.電圧測定電極

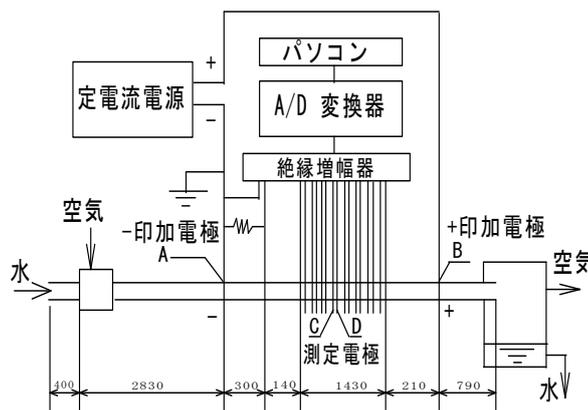


図2. 液体の体積割合の測定系

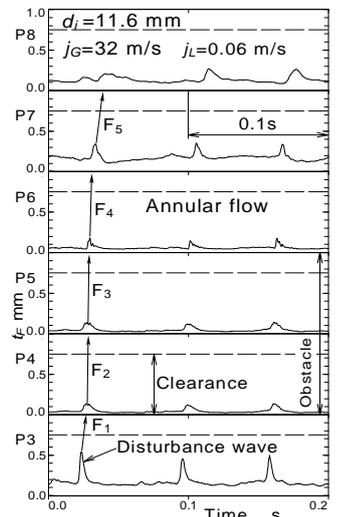


図4.液膜厚さ t_f の測定例

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
空気圧縮機(日立オイルフリー5.50U-8.5T)	フィルター(エヌエフ E-3201A)
定電流電源(メトロニクス 6921)	
オシロスコープ(岩通 SS-5703・KENWOOD CS-4025・TEXIO CS-4125A)	
直流増幅器(横河電機 3131・三栄 6L3-1)	