

Title	気水分離に関する研究
Author(s)	杉田, 英昭
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	<a href="http://hdl.handle.net/11094/32839">http://hdl.handle.net/11094/32839</a>
DOI	
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

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

氏名・(本籍)	杉 田 英 昭
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 5 1 1 0 号
学位授与の日付	昭和 55 年 11 月 28 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	気水分離に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 石谷 清幹 (副査) 教授 村田 暹 教授 赤木 新介 教授 森川 敬信 教授 吉川 暲

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は自然分離機能を有する気水ドラムにおける液滴同伴現象を飛散液滴の粒度分布とエントレインメント量分布の両面から考察するとともに、強制分離に用いられる折れ板形エリミネータとワイヤメッシュデミスタの分離特性について理論的および実験的に研究した結果をまとめたもので、緒論、第1部、第2部および結びによって構成されている。

緒論(1~3)では、蒸気ドラム内の液滴同伴現象と気水分離器に関する従来の研究を総括し、本研究の目的と必要性を明らかにしている。

第1部(4~7)は、気水ドラムにおける発生液滴とエントレインメントを対象としたものである。4で本研究において使用した実験装置および方法を説明し、5に飛散液滴の発生の挙動に関する実験の結果を示している。水面での液滴の発生状況を捕獲液滴から計算で求めた液滴の飛び上がり初速度によって説明し、これは水面負荷、液滴径およびドラム径によって影響を受けることを示した。また、ドラム内空間において同伴液滴のみが存在する限界高さを定量的に見出し、これに対する実験式を提案するとともにこの式による値はKozlovらによる高圧蒸気ドラムにおける湿度測定から得られた実測値と定量的によく合うことを明らかにしている。6はドラム内のエントレインメントに関する実験の結果を示したものである。5の結果と合わせてドラム径は液滴の発生の段階において影響を与えるが、水面下の流動や液滴の飛散に関しては影響を与えないことを示している。7ではもぐり多孔板は同伴液滴の分布を均一にし、小粒径液滴の占める割合を減少させるとともに最大粒径を小さくすることを示し、この効果をあらわす孔内平均空気速度はStyrikovichらによって提案された最小許容量値にかなりよく一致することを明らかにしている。

第2部(8~9)では、気水分離器の特性が対象である。8では折れ板形エリミネータの分離性能に関する理論解析の結果を示している。これまでほとんど厳密に取り入れられていなかった屈折数が考慮に入れられており、その結果、ほとんどの液滴が第1および第2屈折部で捕集され、第1屈折部を除く奇数屈折部では捕集されないことを示している。9では折れ板形エリミネータとワイヤメッシュデミスタの分離性能に関して実験し、エリミネータに対する8の理論式を検証し、その有効性を確認している。そして限界速度以上になると再同伴による捕集効率の低下が生じることと、再同伴防止用スクープの効果を明らかにしている。デミスタの捕集効率は従来から発表されている理論式による値よりもかなり高いことを示し、それらの理論に対していくつかの矛盾を指摘し、さらにエリミネータとデミスタの圧力損失特性を明らかにしている。

結び(10~11)では、以上の研究結果をまとめた結論と今後の課題を示している。

### 論文の審査結果の要旨

各種産業プラントは気流に同伴される液滴の分離が必要な場合があり、ことに水管ボイラの気水分離が安全上重要な課題である。このために気水分離は古くから研究されているが、最近のプラント技術の進歩によりいっそうの高性能化が要求されている。

本論文は、自由水面を有するドラムの下部から気水混合物が流入し、ドラム上部から気体が流出する場合に、水面上の空間にあらわれる水滴の量と粒径分布をしらべ、また、液滴を含む気流から液滴を分離する装置として多用される折れ板型エリミネータとワイヤメッシュデミスタの分離特性について研究したもので、おもに次のような結果を得ている。

- (1) 液面上の空間は、液面直上で液滴密度が高さとともに著減する領域と、これにつづいて液滴量が高さに関係なく一定となる領域とに区分される。両者の境界となる高さに影響する因子をしらべ、その影響機構を明らかにした。
- (2) 水面下数cmの位置に多孔板を設けると、水面直上空間の液滴の平均粒径は変わらないが粗大粒子も微細粒子も減少する。
- (3) 折れ板型エリミネータに対して屈折数を因子として含む分離特性の計算式を導入し、実験により検証した。
- (4) ワイヤメッシュデミスタの分離特性は従来の簡単な理論式による推定値よりも格段に良好である。

従来から気水分離は現象が複雑で信頼できるデータが得難いとされているが、本論文ではとくにこの点に注意して入念に実験し、その結果、工業的に重要で工学的にも興味のある気水分離に関し、多くの重要な知見を得ており、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。