

報告番号 * 甲第 1283 号

主論文の要旨

題名 ボルテックスチューブの
エネルギー分離性能に関する研究

氏名 横澤 肇

主論文の要旨

報告番号	※甲第1283号	氏名	横澤肇
<p>ボルテックスチューブは長い円管の一端に数個の接線ノズルをおよび中央に孔をあけた隔壁を備え、他端に弁を備えた、圧縮気体を高温気体および低温気体に分離する簡単な装置である。圧縮気体を接線ノズルを通して円管(うず室)内に噴出させ、高速旋回気流を作ると、旋回速度に比例して中心部の圧力が低下し、軸方向に圧力こう配が生じるため、ノズル開口部へ向かう逆流が発生し、これが低温気流となって隔壁から流出する。管壁に沿う流れは高温気流となって弁から流出する。両気流の温度は弁開度を変え、逆流流量と変化する。ことにより短時間に、かつ広範囲に調節することができるといえる。</p>			
<p>この装置によるエネルギー分離現象が発見されて以来、今日までに実験的、理論的研究および実用化に関して多くの報告がなされてはいるが、エネルギー分離現象およびうず室内旋回気流の詳細にわたる実験的把握や理論解析点においてなお検討の余地があり未だ不明な点が残されている。</p>			
<p>本論文は、常温に近い空気を作動流体とする</p>			

主 論 文 の 要 旨

報告番号	※甲第	号	氏名	横 澤 肇
<p>るボルテックスチューブのエネルギー分離性能の向上と装置の短縮化とを目的として、うず室の一部のみを広がり管とした場合およびうず室全体を広がり管とした場合に、旋回気流におよびエネルギー分離性能におよぼす形状の影響について、さらに作動流体として水蒸気を連用いた場合のエネルギー分離性能について一連の実験的研究を行った結果をまとめたものである。</p> <p>まず第1章においてはボルテックスチューブについて現在までに行われた研究を展望するとともに本研究の位置づけを行った。</p> <p>第2章は、従来最適形状とされているノズルブロックに広がり管さらにその後部に十字分長さの直管を配し、かつこの直管に対するノズル開口面積比を直管うず室の場合に性能が急低下する限界値以上におさえた場合に、広がり角が内部旋回気流および装置のエネルギー分離性能におよぼす影響について実験的に調べ、直管うず室の場合と比較検討したものである。広がり管部をもつうず室における接線速度分布は、ノズル開口部直後のう</p>				

主論文の要旨

報告番号	※甲第	号	氏名	横澤 肇
<p> うず室断面において直管うず室に比べて強制う ずの領域が広く、広がり管部分においては後 部直管部の分布へ移行する中間的な分布が認 められる。また、広がり管部分においては広がり 角の大きさはほとんど流動方向における速度変 が大きく、これに伴ってエネルギー損失も大き く、逆 流のノズル近傍における全温度降下量が、小 かなら隔壁の低温空気を低下させる流れが減 少するため、これらの相乗効果により工場の ギ分離性能が改善される場合がある。うず室 においては、流量比の値にかかわらず効率が高 し、またターボ$3/100$程度の領域においてのみ効 率が0.5より小さい領域に於いてのみ効率 が増加することを確認した。 第3章においては、うず室内の旋回気流の流 動および全温度分布式を解析して広がり管部 をもつうず室の特色を検討した。その結果、 </p>				

主 論 文 の 要 旨

報告番号	※甲第	号	氏名	横 澤 肇
<p>広がり逆流の分布説明方向角運動すい面</p> <p>第4章として、うずうずI果はぼるよ</p>	<p>管部の全近似できおけ量が流の風など</p> <p>種々の双方分離の全効率の長さは</p>	<p>もつうが量の降下壁は、考慮し、場合の長さの場合の管の長さで、性能を示す</p>	<p>うず室の減少の二次元的な接線の式によび環状流の間に、うず室の内面がうず室の性能を比較検討し、うず室の長さも示した。</p>	<p>スル近傍に接線速度の減傾向がほぼ認められ、縮み気流の発生は、管径の長い場合に特に、</p>

主 論 文 の 要 旨

報告番号	※甲第	号	氏名	横 澤 肇
38	1	1	横 澤 肇	<p> 管では十分長い直管う ず空に比べて効率が約10%に達するが 場合もあり、うず空の増著しく短縮するこ 可能となつた。また気流の速度分布、特 線速度分布におよぼすうず空長さの影響 管うず空において逆流中心付近の角速度 なる。他方広がり管のうず空では傾向が 1.8倍程の長さのうず空は影響がほとんど められぬ。また広がり管の逆流直管うず空 ノズル開口部付近の値は直管うず空のため よび全工エンタルピの値は直管うず空の値 差はないが、同一管の場合同様に、直管 仕事は広がり管の場合同様に、直管の の軸方向位置に於いて、直管の 空に比べて大きく、温度上昇も への混入に於いては、直管の ルギ分離効率に於いては、直管の 第5章に於いては、ホルテックス の工業上への応用の観点からエネルギー 水蒸気を用いた場合の工ネルギー分離性能に </p>

主論文の要旨

報告番号	※甲第	号	氏名	横澤 肇
<p> する系統的な実験を行い、送入蒸気の過熱度 および乾き度の差異が分離性能におよぼす影 響、最適な作動条件について検討し、以下の ことを明らかにした。過熱水蒸気を作動流体 とする装置の幾何学的寸法は空気の場合の最 適値がそのまゝ適用でき、性能も空気の場 と同程度に高い。またエネルギー分離性能に ノズル出口における蒸気の状態が大きな影 を及ぼし、過熱蒸気であると同程度に近 性質の空気の場合同程度の性能を示すが、 湿り蒸気であると同程度の性能は著しく、 乾き度が0.98以下ではエネルギー分離は ない。さらに実機への応用にあたっては管 路の中途より下流の管路抵抗は分離エ ネルギーを減少させるので配慮が必要である。 </p>				