

流体継手の実験研究

Experimental Studies on Fluid Coupling

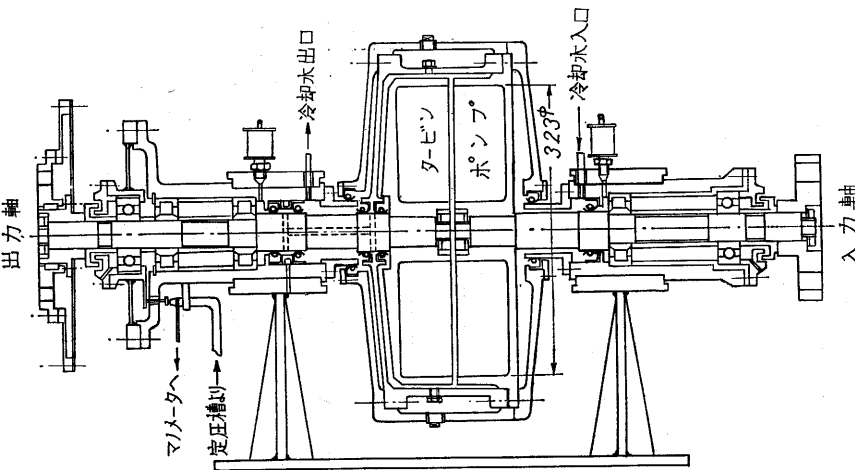
石原 智 男・古 屋 七 郎

1. 緒言 流体を介して動力の伝達を行なう流体継手は、現在数多く実用されており、特定の回路形状のものについては、その設計方法も一応確立されている。しかし、回路形状を大幅に変更した場合や、内部油量を変化させた場合などについて、その性能がどのように変化するかといった系統的な研究はあまり行なわれておらず、特にスラストに関する資料はほとんど発表されていない状態である¹⁾。

筆者らは、これらの問題について詳細な研究を行なうため、実験用の特殊な流体継手を試作し、実験を行ってきた。ここに、その一部ではあるが興味ある資料がえられたので報告する。

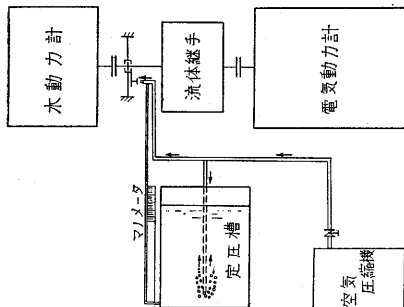
グ内に設けてある。タービン軸にかかるスラストを測定するため、第2図に示すように、タービン軸受支持部を薄円板で支え、この変位を簡単な空気マイクロメータで読み取る。空気マイクロメータの空気源には、圧縮機から定圧水槽を経て減圧された空気を使用し、定圧槽内圧力とノズル圧力の差圧を測定する。流体継手の駆動には電気動力計を使用し、水動力計によって負荷をかける。

実験は、入力軸回転速度 $n=800$ rpm 一定 (一部については 600, 1000, 1200 rpm を追加) で行ない、出力軸回転速度 n' を変化させた。内部水量 V は、総水量 (回路を完全に満たした状態) の 90, 80, 70, 60, 50, 40% の 6 段階に変化させた。なお、水量・水温の測定は各実験の前後に行なった。水温の範囲は $16^{\circ}\sim 26^{\circ}\text{C}$ である。



第 1 図 流体継手断面図

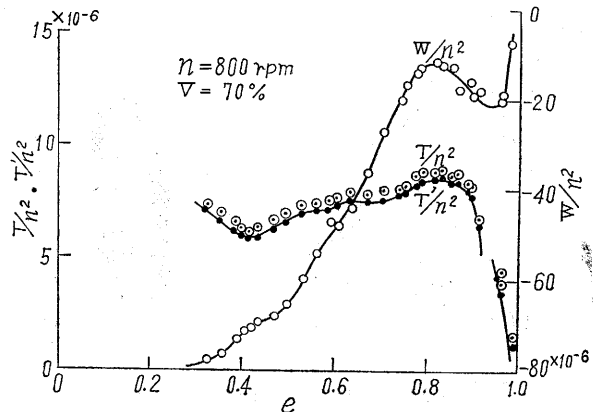
2. 装置および方法 本実験に使用した流体継手は、第1図に示すような構造で、回路形状や、羽根枚数 (本報告では、ポンプ 54 枚、タービン 48 枚の1組合せ) について述べる) を系統的に変更できるようになっている。



第 2 図 実験装置

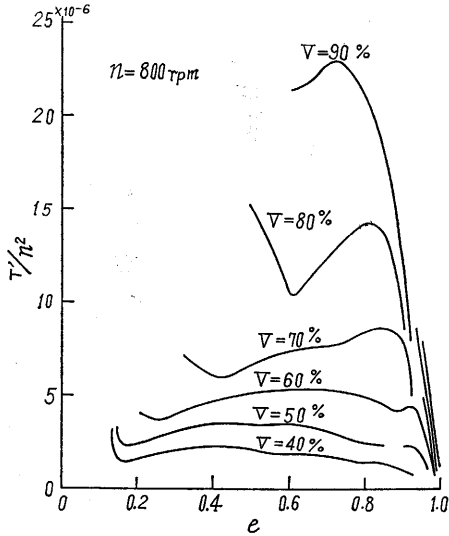
実験に便利のため、作動流体は水とし、これを冷却するためのジャケットを回転ケーシング

3. 実験結果 第3図に測定結果の1例を示す。図中、 T =入力軸トルク mkg, T' =出力軸トルク mkg, n =入力軸回転速度 rpm, n' =出力軸回転速度 rpm, e =速度比= n'/n , W =スラスト kg。ここにスラストの+は、ポンプ、タービン羽根車が互いに離れようとする場合を、-は互いに接近しようとする場合を

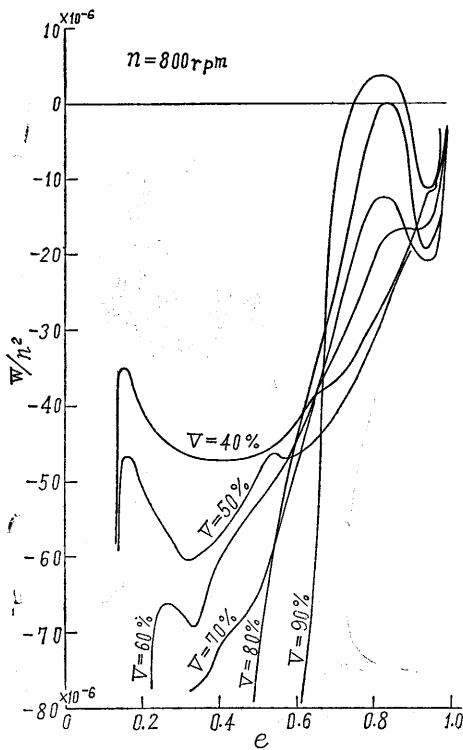


第 3 図 性能曲線

研究速報
 示す。第4, 5図は各内部水量における実験結果をまとめたもので、トルクとしては出力軸トルクを掲げてある。図より、(1)速度比の大きい範囲にトルク曲線の不連続点が存在する。(2)トルク曲線に極小値が存在し、その点の速度比は内部水量が減るにつれて小さくなる。(3)速度比の小さい範囲で、速度比の低下につれトルクが急

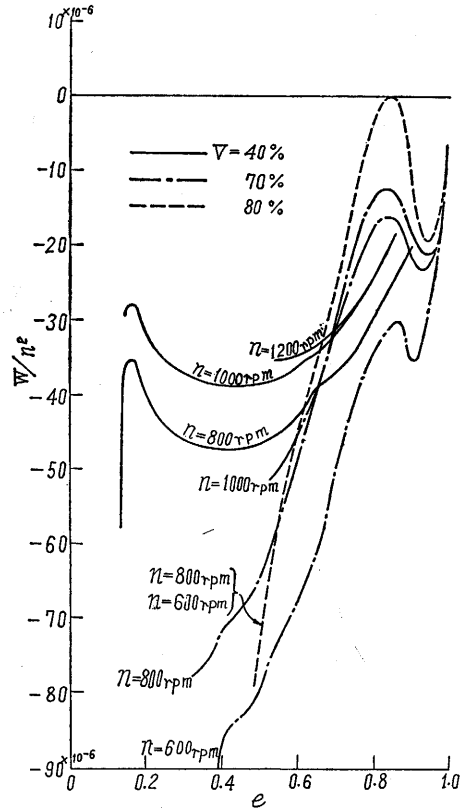


第4図 トルク曲線



第5図 スラスト曲線

増する。(4)スラストは一般に負の値をとり、内部水量の少ないほど変化が小さい。(5)速度比の大きい範囲におけるトルク曲線の不連続点とスラスト曲線の極大点とが一致する。(6)トルク曲線の極小点とスラスト曲線の極大点とが一致する。これらの変化現象は一般には知られておらず、その物理的な意義を知ることは興味深い。速度比が1に近い範囲では、液体は回路の外周に集中して循環しているが、速度比の低下につれて内部の空気の挙動が複雑となり、低速度比では液体と気体が混合した流れとなる。したがって、内部水量の多い場合には、トルクやスラストは入力軸回転速度のほぼ2乗に比例して変化するが、内部水量の少ない場合にはこれと異なった変化をする。特にスラストにその傾向が強く現われる。第6図にその1例を示す。



第6図 スラストに及ぼす入力軸回転速度の影響

4. 結語 本実験に使用した流体継手の回路は角形であって、実用のもとの多少形状が異なっているが、ここに述べた事項の大部分は一般に適用されるものと思う。終わりに本研究の一部は、KK日立製作所の委託研究によるものであり、実験装置の作製その他に関して同社 関 英彦・鈴木 彰 両氏の協力をえた。なお本実験に当たり、森 恒・渥美 亮・狩野捷寿・塩沢恒雄各氏の助力を受けたことを記す。(1962年11月29日受理)

1) K. Timm; Untersuchungen an Föttinger-Kupplungen. ATZ Jahrg. 61. Heft 3 März 1959. p.68~74.