

アレキサンダー型油拡散ポンプの研究

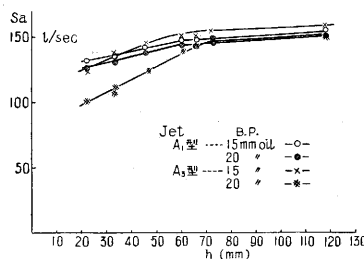
道家 忠 義

一部にアレキサンダー型¹⁾の部分を取り入れた四段油拡散ポンプの性能については先に報告²⁾した通りである。しかしそれはポンプ全体についての性能であり、A型の部分がどのような役割をしているか判らなかつた。そこでA型拡散ポンプの排気機構および設計方針を知るために、第1図のような一段ジェットの拡散ポンプを作り、図中にある h なる量をパラメーターとして、柴田氏³⁾等がジェットについて行ったと同様な方法で、性能の変化を測定してみた。

テスト・ポンプは前の大型拡散ポンプと同様に2時の二本煙突型の拡散ポンプを改良したもので、アレキサンダー型の部分の傾斜は大型のときと同様約 30° 程度にした。その主要な寸法は第1図に示した通りである。図には直接示していないが、ボイラーの圧力(B.P.)が直接読めるように油マノメーターが取り付けられている。更にこのテスト・ポンプと回転ポンプの間に2時二本煙突型拡散ポンプを入れ、中間真空を作り、電離真空計及びリークバルブを取り付けて逆拡散が測定できるようにした。排気速度の測定は全くB.B. Daytan 氏の方式に従い、流量の測定にはビュレット法を使用した。測定に使用された真空計はFogel型である。実際の測定は四種類のジェットについて行われたが、ここには第1表に示すような二種のジェットについて特性を挙げることにする。

第 1 表

ジェット種類	α	ジェット咽部最小間隙	咽部面積 F_0 mm ²	開口面積 F_1 mm ²	F_1/F_0
A ₁	18°	1mm	125.6	1004.8	8
A ₃	18°	2mm	186	1056	5.66



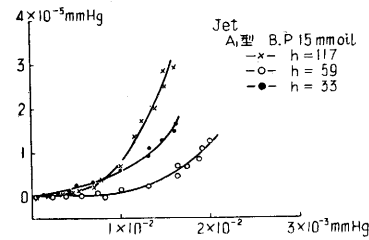
第 2 図

第2図はジェットの位置を固定したまま外殻を上下することにより(a~bの部分に円筒を挿入して)hを変えて測定された排気速度の変化である。縦軸にとつ

た排気速度 S_a は、一般に直接測定から出てくる排気速度に逆拡散の補正を行ったものである。すなわち排気量を Q 、その時の真空度を p 、到達真空度を p_0 、補助ポンプの排気速度を S_F 、逆拡散係数を b とすれば S_a は次の式で与えられる。

$$S_a = \frac{S}{1 - b \frac{S}{S_F}}, \text{ 但し } S = \frac{Q}{p - p_0}$$

図から判るように、 h を次第に小さくして行くとある点($h=600$ mm 前後)から S_a が低下し始める。もしノズルの最小間隙の所の油の速度がほぼ一定なりとすると、その S_a の低下率はほぼ油の噴出量($\infty F_0 \times (\text{B.P.})$)に比例しているように思われる。更にジェットからの油の流れの拡がり相当甚しいことから考えて、この低下の原因は油の流れが外壁によって乱されるためと考えることはさほど不自然なこととは思われない。一方逆拡散の特性はA₁型ジェットについては第3図に示す通りである。これによると初めは h を小さくすると逆拡散が減少し、



第 3 図

$h=59$ mm 附近で最少となり、更に h を小さくすると逆拡散が徐々に増加し、 $h=33$ mm の付近で急激な増加を見る。これは油の流れの状態の急激な変化を暗示していると思われるが、 S_a がその辺でさほど急激な変化をせぬ所から、その変化は局部的(例えば壁に沿った部分の)なものと思われる。またこの現象も S_a の変化と同様に油の流量が多ければ多い程大きい。

以上の結果を総合すると、1)排気速度に関しては、 Ho 係数が40%を越える所から、他の小型ポンプに比して秀れているといえることができる。これは恐らく Alexander 式に pipe から若干離して、しかもジェットを下向きにした効果であろうと思われる。2)逆拡散に関しては Optimum な h があり、このような型式の壁は排気速度を変えないで逆拡散を抑えるのに有効であることが判った。現在のジェット及び壁を使用した場合には $h=60\sim 70$ mm 附近がポンプの設計上最適の所と思われる。(1954・6・8)。

文 献

- 1) Alexander, P.; J. Sci. Instrument, 23 11~16(1946)
- 2) 道家・小川; 真空技術 Vol. IV No.2 (1953)
道家・小川; 生産研究 Vol. 5 No.3 (1953)
- 3) 柴田・辻・熊谷; 真空技術 Vol. II No.4 (1951)