異り開きが少いときに8が大である。第17圖白點は参考のために第2圖に於て $\gamma=55^\circ$, $\beta=35^\circ$ の場合の δ を水平角度は 40° として求めたものである。又第

第1表 第15圖の孔の實驗結果

	A 型					B 型			
	$h=15$ $b=15$	$h=15$ $b=30$	$h=15$ $b=60$	$h=30$ $b=30$	計算 $b=\infty$	$h=15$ $b=15$	$h=15$ $b=30$	$h=15$ $b=60$	計算 $b=\infty$
上向角度 δ	15°	15°	15°	15°	15°	36°	36°	36°	37°
流量係數 α	1.02	0.91	0.85	0.87	0.82	0.75	0.72	0.68	0.64

18圖黑點は出口の面積 bh に就て求めたもの、白點はこれを $\cos 40^\circ \times \cos 55^\circ$ で除したもので必ずしも厳密に孔の最小斷面積に就て求めたとは云へない。

無気噴油分散機構に就て(第2報)

(昭和9年4月 機械学会總會講演會に於て講演)

正員 工 学 士 川 田 正 秋⁽¹⁾

Atomizing Mechanism of Airless Injection (Second Report)

By Masaaki KAWADA, Kôgakusi Member

摘 要

無気噴油分散機構に就ての第1報における結果より分散の主原因は周圍空氣の影響であると考へられるのでこれを確むるため數種の實驗を行つた。

円管中で流線流れと亂れ流れを爲す液体が空氣中に出て後の外形は全く異り流線流れの場合は表面の円滑な円柱狀体をなして居るが亂れ流れの場合は表面は著しく不規則な形をなす。

円滑な水柱表面に平行な空氣流を流す時は表面波が生じ空氣速度の上昇と共に波動は著しくなり遂に波の山の部に於て隆起し周圍に放射狀薄膜に擴がりその周縁より微粒に分散する。

實際噴油分散の現象と比較するに噴油圧力が高く可成り良く霧狀に分散するに至つても噴油口を出て直ぐの油柱は表面の円滑な円柱狀体をなして居り極く近いが或る距離を空氣中に進んで後分散するので分散の主原因は亂れ流れではなく空氣の影響と考へられる。その油柱より分散する状態は表面に於て比較的規則正しい間隔を以て分散するのを見る。今迄の實驗結果を比較對照する時は分散の主原因は空氣影響であるとなることが出来る。

1. 緒 言

無気噴油により油が微粒に分散する原因としては在來主なる2説があり、油が小孔を高速で以て流れる時亂れ流れをなしこの亂れ流れエネルギーのために噴油口より外へ出た所で分散すると言ふ説と周圍空氣の影響であるとする説である。然しこれ等に對しての實驗的根據薄弱で又その分散機構の内容に至つても一定した説明が與へられて居ない様である。

本實驗では第1報に於て得た實驗結果による知識を以て更に數種の實驗を行ひその結果より分散を起す最大原因を求めた。更にこの後性質のより量的研究に進む豫定である。

2. 實 驗

(a) 空氣流により水柱の分散機構を見る實驗

表面の円滑な水柱に水流の方向に平行で反對の空氣流を造りこの空氣速度により水柱表面に起る現象を種々の水速及び空氣速度に對し瞬間撮影した。口径8.4mmの噴水口より

垂直流下せしめ噴水口より60mmの所に於て水柱を圍む円輪狀の空氣噴出口により平行空氣流を造つた。噴水口には水道を連結し水速は噴水口を附した容器内の壓力を水銀壓力計により測定して計算により求め水速の調節は入口に設けた加減弁に在る。この容器の体積は約140cm³である。

壓力空氣は壓縮機より一旦壓力空氣タンクに入れこれに空氣噴出口を連結した。空氣速度は噴出口を附した容器内の壓力外氣壓力及び溫度を測定して計算により求めた。

(b) 流線流れと亂れ流れが空氣中に 出た後の現象の差違を見る實驗

流線流れと亂れ流れの空氣中の状態の差違を見るため各々の外形を瞬間撮影した。内径3mmのガラス管を用ふ。

(c) 實際噴油ポンプによる噴油を見る實驗

噴油始めより終り迄の間に於て任意時期の噴油外形寫眞を撮影するためにボッシュの油ポンプ及び噴油口を用ひポンプ軸に任意時期に於て接觸出来るスイッチ裝置を設けこれを感應發電機及びブライデン瓶により造つた電氣火花發生用高圧回路に入れた。

(1) 東京工業大学助教授

第5圖 (寫眞)

上左より

水速 (m/sec)	0.9	0.9	0.9	0.9
空気速度 (m/sec)	0	8.5	19	33

下左より

水速 (m/sec)	0.94	0.95	0.94	0.94
空気速度 (m/sec)	0	9.5	26	51

第5圖 水柱が表面空気流により分散する状態

昭和10年5月]

3. 実験結果の考察

(a) 水が流線流れをなして得る場合は噴出口より空气中に出た外形は表面の円滑な円柱状をなして居るが亂れ流れをなすに至れば噴出口より空气中への出口に於て直ちに表面が著しく凹凸のある形となる。實際噴油ポンプにより高圧の下に噴出口より噴出された油体柱を見るに出口に於ては円滑な円柱状をなして居るが或る距離を空气中に進行して後始めて表面に波状變形を生じこれが進行と共に次第に著しくなり分散に至るを見る。この分散原因は亂れ流れではなく空気影響であると考へるのが正しい様である。

(左) 水柱に反対空気流を當つ
(右) 噴油口径=0.51 mm
圧力=100 kg/cm²
倍率=11

第 6 圖 水柱に反対空気流を當てたものと實際噴油状態

(b) 全く円滑な水柱の表面に水の流れる方向に平行で反対の空気流を與へる時空気速度の低い範圍では表面に比較的規則正しい波状變形を生ずるが空気速度の上昇と共に波は高くなり遂に山の所より隆起し周圍に放射狀薄膜となり擴がりその周縁に於て粒狀に分散するに至る。これは円柱狀水面に空気流により進行波が起り空気速度の低い範圍では安定であるが速度上昇すると共に不安定となり波頭が分散に進むものと考へられる。形はスプラッシュの現象に類似して居る。尙實際 0.4 mm 程度の細孔よりの噴油寫眞とこの水を用いた模型的實驗による寫眞とが外觀上可成り類似して居る。

この現象は水柱が静止空气中に進行する場合に類似するものと考へられるので空気により生ずる表面波動が分散の主原因と思はれる。

この假定を正しいとすれば波状變形が不安定になる時の空

油柱の尖端

第 7 圖 噴油口を出た油柱

第 8 圖 液柱が空気流により分散に至る状態

気速度が低い程低圧噴油にても良く分散することとなる。

これに影響する事項としては空気密度油の表面張力、粘性又油柱直径等がある。

4. 結 論

今迄の範圍の實驗結果より分散を起す主原因は油柱が静止空气中に高速度を以て噴出される時に油に對し關係速度を有する空氣の影響でありこのために油柱表面に波動が生じ進行すると共に著しくなり遂に不安定となり波の山の部に於て周圍放射狀に擴りその周縁より微粒に分散する。

この後この結果を確め更に空気密度、分散に影響する油の諸重要性質が如何に關係するかを研究する豫定である。

本實驗は竹村博士御指導の下に航空研究所同博士研究室及び東京工業大學實驗室で行つて居るものである。