

四行程機關의 壓縮行程時의 개스流動에 關한 研究

A Study On The Gas-Flow In the Four-Stroke Engine At Compression Stroke

李 基 明*
Ki Myung Lee

Summary

On account of the development of the high speed internal combustion engines, several methods for increasing burning velocity has been investigated lately. Installation of a squash area on a cylinder head is one of the simple and practical method to induce the strong tubulant flow of air-fuel mixture into a combustion chamber. In this study, a four-stroke engine used for agricultural purpose was tested as an experimental model. A mathematical model of the squash velocity was derived, and also, several characteristics of the squash phenomena during the motoring of the engine used as a model were investigated.

The results obtained were as follows:

- (1) Mathematical model of squash velocity was established and checked
- (2) Squash velocity and engine speed were found to be proportional to the squash area while they were inversely proportional to the squash width.
- (3) Squash velocity and crank angle at which the squash velocity become its peak were influenced by the magnitude of squash clearance: increase of squash clearance made squash velocity reduced and made the peak of the squash velocity for from the top dead center and
- (4) When the squash area is divided in small areas having unit width along the squash section, squash velocity at each unit width was proportional to the magnitude of the squash distance covered by the unit width.

I. 緒 論

最近 Cylinder Head 部分에 Squash Area를 設置하여 壓縮行程時 燃燒室內에 強한 Gas 流動을 誘發시키는 Squash에 依하여 燃燒室의 氣流에 Tubulence가 생기도록함으로써 內燃機關의 高速化에 따라 수반되어야 하는 燃燒速度 增大는 勿論 末

端 Gas의 Quenching 효과가 期待되는 方法이 試圖되고 있는 바 이는 本 方法의 簡硬性과 높은 實用性 때문인 것으로 생각된다.

最近 Cylinder內 氣流의 舉動을 잡기 위하여 三輪⁽¹⁾은 放電法을 使用해서 氣流의 순간유속을 測定한 바 있고 또 井元⁽²⁾, 徐⁽³⁾ 등은 메타알데하이드 (CH₃CHO)_n를 使用하여 Cylinder內 Gas 流動에 對한 舉動을 可視化한 바 있다. 그러나 壓縮行程時

*慶北大學校 農科大學 農工學科

Gas 流動인 Squash의 基本性質이나 特性에 對한 實驗研究가 아직 不充分한 實情이므로 이에 對한 究明이 要求되는 바 著者는 4行程空冷機關(L型 燃燒室)을 Model로 하여 Motoring 때의 Squash Velocity 理論을 誘導하고 우선 Squash Velocity에 방향을 주는 要因들을 밝히고 그 要因들이 Squash Velocity에 주는 影響을 各各 究明하였다. 그리고 Motoring 때의 實驗을 通하여 Squash Velocity의 基本性質을 明確히 할 수 있었다.

【記 號】

- A; Piston 斷面積. (cm²)
- A₁; Squash Area. (cm²)
- A₂; Piston에 面한 燃燒室 Area (cm²)
- e; 壓縮比
- l; Con-rod 길이 (mm)
- n; 機關回轉數, (rpm)
- r; Crank 半徑, (mm)
- S; Stroke, mm
- u; Piston 速度, (m/sec)
- x; Piston 變位, (mm)
- x₁; Squash Clearance, (mm)
- y; 壓出幅, (mm)
- y; 單位壓出幅, (mm)
- V; 排除容積, (cc)
- V₂; Squash Clearance 部分을 除한 燃燒室容積, cc
- ω; 角速度, rad/sec
- w; Squash Velocity, (m/sec)
- w; 微小 Squash Area의 Squash Velocity (m/sec)
- θ; Crank Angle.

II. 理論解析

Squash Area를 가진 燃燒室을 Fig. 1과 같은 Model로 생각한다.

그림에서 보는 바와 같이 Piston Area A 內에 Squash Area를 A₁, 燃燒室에 面한 Area를 A₂로 하고 Piston이 上死點에 있을 때의 Squash Area의 幅을 x₁이라 하고 x를 上死點으로부터의 Piston變位라 한다. 또 Piston이 上死點에 있을 때의 燃燒室容積(Squash Area의 幅 部分을 除한 容積)을 V₂ + A₁x₁이라 한다. 이러한 燃燒室에서 壓縮行程끝 附近에서 Piston이 u m/sec로 上昇한다면 Squash Area의 幅 y 部分으로부터 w m/sec의 流速으로 混合氣가 燃燒室 쪽을 向하여 壓出하게 되는데 이 때

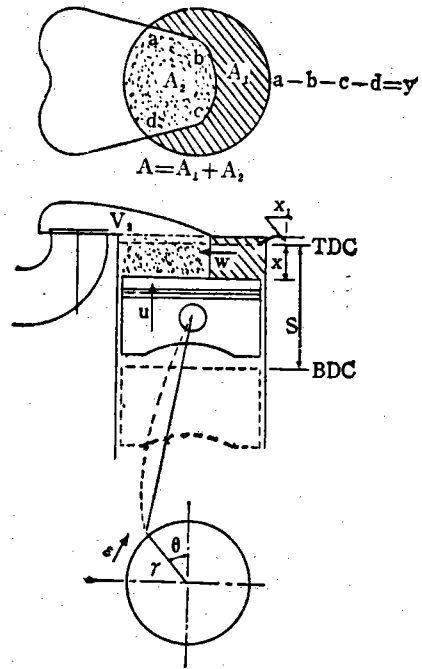


Fig. 1. Schematic digram of combustion chamber with squash area.

Cylinder內에 있어서 壓力分布는 均一하고 燃燒가 일어나지 않는다는 假定을 세우면 Squash Area 部分의 Gas 容積變化率과 燃燒室部分의 Gas 容積變化率이 항상 같아지게 되어 微小時間 dt 사이의 2部分의 Gas 容積變化率에 對하여 다음 (1)式과 같은 等式이 얻어지며 이로써 Squash에 依한 Squash Velocity w가 推定되는 것이다.

$$\frac{\{A_1 u - (x_1 + x)y \cdot w\} dt}{A_1(x_1 + x)} = \frac{\{A_2 u(x_1 + x)y \cdot w\} dt}{A_2(x_1 + x) + V_2} \dots (1)$$

이것을 整理하면

$$\frac{w}{u} = \frac{A_1 V_2}{y(x_1 + x) \{ (A_1 + A_2)(x_1 + x) + V_2 \}} \dots (2)$$

로 된다.

(2)式은 Crank Angle 마다의 Squash Velocity w에 關한 一般式이며 w가 그 때의 Piston 速度 u의 몇 배인가를 나타내고 n은 機關回轉數 n에 比例하며 Crank Angle에 따라 定하여지게 되므로 n은 w에 直接 影響을 주는 因子인 것이다.

즉 n이 클수록 w는 커지고 n이 작을수록 w는 작아지게 된다.

이 外 (2)式에 나타난 x의 影響因子를 보면 X, A₁, y, x₁, 등이다. 이들이 各各 어떻게 w에 影響을 주는가를 式을 通하여 考察하여 보면 Piston 變

位 x 가 클 때 즉 Piston이 上死點에서 멀어지면 n 는 작아지고 w 가 작아지면 w 는 커지게 된다. 이때 x 는 Crank Angle에 따라 定하여지게 된다는 것은 周知의 事實이다.

또 V_2 를 一定하게 할 때 Squash Area A_1 을 크게 하면 이에 比例하여 w 가 커진다는 것을 알 수 있다. 또한 같은 燃燒室과 Squash Area를 가진 경우

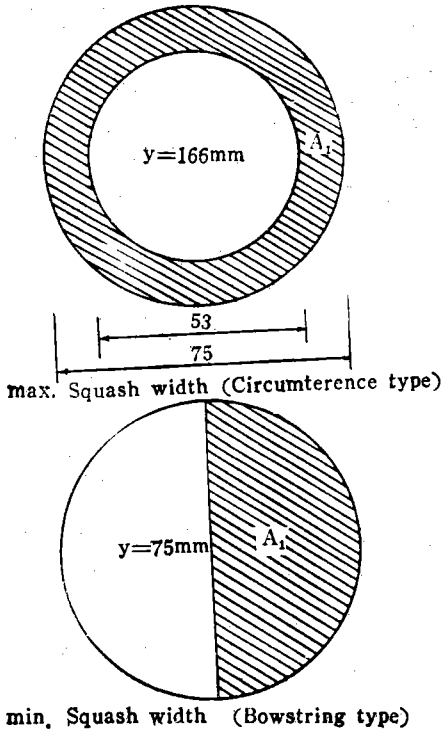


Fig. 2. Maximum and minimum Squash width.

의 w 는 壓出幅 y 에 反比例하게 되나 이 y 는 Fig. 2와 같이 最大인 圓周形과 最小인 弦形의 限界가 있기 때문에 임의의 크기로는 할 수 없는 點이 特異하다.

또 Squash Clearance x_1 은 이것이 클수록 w 는 작아지고 작을수록 w 는 커진다.

이때 壓縮比 ϵ 은 다음 式(3)과 같이 x_1 이 클수록 작아지게 된다.

$$\epsilon = 1 + \frac{A \cdot S}{(A_1 + A_2)x_1 + V_2} \dots \dots \dots (3)$$

以上에서 論한 Squash Velocity w 는 Squash Area의 各位置에서 均一에 速度로 Squash가 일어난다고 생각하여 理論을 展開하였으나 Squash Area上의 各位置에 對한 Squash Velocity가 다르다고 推定되어 이에 對한 理論을 展開하여 보면

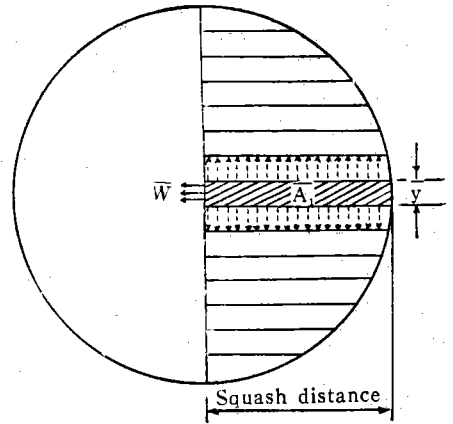


Fig. 3. Squash Velocity for minute element.

(2)式에서 A_1 은 w 에 比例하고 y 는 w 에 反比例하는데 이 2因子를 하나로 묶은 A_1/y w 은 反比例한다고 볼 수 있다. 이 A_1/y 는 單位壓出幅當 平均 Squash Area로서 Squash Area를 單位壓出幅 \bar{y} 로 나는 微小面積 \bar{A}_1 에 해당하는 값들의 平均이 된다. 이 微小面積 하나의 Squash는 Fig. 3과 같이 \rightarrow 方向으로 일어 난다고 볼 수 있다. 그러나 인접한 微小面積에서도 同一한 Squash가 일어나므로 \rightarrow 方向으로 일어나는 Squash는 서로 相殺되어 結局 燃燒室方向으로만 Squash가 일어난다고 볼 수 있기 때문에 이 때의 壓出幅은 燃燒室方向의 單位壓出幅 \bar{y} 만이 된다. 따라서 各 微小面積의 Squash Velocity 즉 各位置에 對한 Squash Velocity는 式(4)로 表示된다.

$$\frac{\bar{w}}{u} = \frac{\bar{A}_1 V_2}{\bar{y}(x_1+x) \{ (A_1 + A_2)(x_1+x) + V_1 \}} \dots (4)$$

여기서 \bar{A}_1/\bar{y} 는 單位壓出幅當의 微小 Squash Area로 Fig. 3에 있어서 各位置에 對한 Squash distance (壓出幅으로부터 Piston 邊까지의 거리)에 해당하는 값이 된다.

즉 各 微小 Squash Area에 對한 Squash Velocity \bar{w} 는 單位壓出幅當의 微小 Squash Area (Squash Distance)에 比例한다고 推定된다.

II. 數值解析

Table 1과 같은 實驗에 使用할 機關을 Model로 하여 數值解析을 함에 있어서 前述한 바와 같이 Squash Velocity에 영향을 주는 因子中 Piston 變位 x 는 機關의 Crank Angle에 따라 定하여지고 Piston速度 u 는 機關回轉數 n 에 따라 Crank Angle

別로 定하여 지므로 (5)式에 依하여 計算한 結果는 Table 2와 같으며 Squash Velocity와 이에 영향을 주는 諸 因子別로 그 關係를 數值解析하면 다음과 같다. 이때 Squash Velocity의 計算은 (2)式을 利用하였다.

Table-1. Specification of the engine used as experimental model

Item	Symbol	Specification
Squash area	A_1	22.1 cm ²
Combustion chamber are	A_2	22.1 cm ²
Piston area	A	44.2 cm ²
Squash clearance	x_1	1.9 mm
Squash width	y	101 mm
Clearance volume	V_2	67.4 cc
Stroke volume	V	287 cc.
Compression ratio	ϵ	4.5
Max. Engine speed	n	3600 rpm
Crank radius	r	32.5 mm
Con-rod length	l	123 mm
Stroke	S	65 mm

$$x = r \left\{ (1 - \cos \theta) + \frac{1}{4} \left(\frac{r}{l} \right) (1 - \cos 2\theta) \right\}$$

$$u = rw \left\{ \sin \theta + \frac{1}{2} \left(\frac{r}{l} \right) \sin 2\theta \right\} \dots \dots \dots (5)$$

Table-2. Displacement and velocity of the piston depending on crank angles

Crank angle (θ°)	Piston displacement x (mm)	Piston velocity u (m/sec)			
		600 rpm	1200 rpm	2400 rpm	3600 rpm
1	0.0065	0.0449	0.0898	0.1796	0.2695
5	0.1625	0.2247	0.4494	0.8988	1.3487
10	0.650	0.4466	0.8931	1.7862	2.6803
15	1.392	0.6633	1.3266	2.6533	3.9812
20	2.408	0.8715	1.7430	3.4860	5.2307
25	3.815	1.0694	2.1389	4.2779	6.4190
30	5.814	1.2519	2.5038	5.0077	7.5141
40	9.363	1.5756	3.1513	6.3026	9.4570
50	14.098	1.8266	3.6533	7.3067	10.9637
60	19.441	1.9989	3.9979	7.9958	11.9976

1. 機關回轉數와 Squash Velocity와의 關係

Fig. 4는 Squash Clearance $x_1=1.9\text{mm}$ 壓出幅 $y=101\text{mm}$ 로 一定하게 했을 때의 Crank Angle에 對한 Squash Velocity를 機關回轉數에 따라 比較한 것으로 Squash Velocity는 上死點에 接近할수록 增大하지만 上死點前 15°에서 機關回轉數에 關係없이

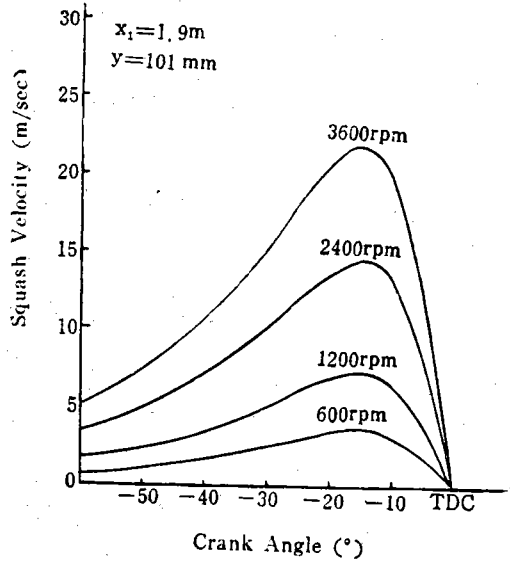


Fig. 4. Relation between the crank angles and squash velocity for various engine speed.

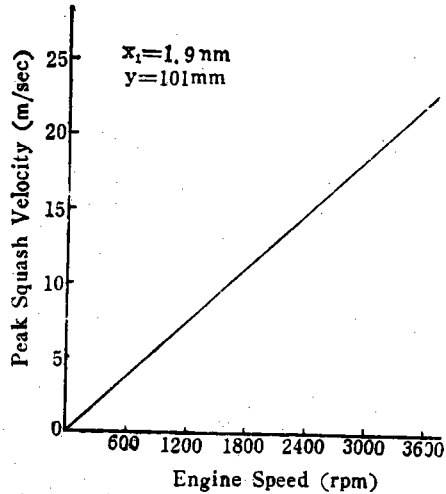


Fig 5. Relation between the engine speed and peak squash velocity.

Peak를 나타내고 그後 급격히 減少하여 上死點에서 0으로 된다. 이 때 Peak는 뒤에 論하겠지만 x_1 이 1.9mm이므로 15°에서 나타난 것이다. 또한 Fig. 5에서 보는 바와 같이 Peak Squash Velocity는 機關回轉數가 增加할수록 比例적으로 增加한다. 즉 이들의 相互關係는 比例적인 關係임을 알 수 있다.

2. Squash Area와 Squash Velocity와의 關係

Fig. 6은 3600rpm에서 $x_1=1.9\text{mm}$, $y=101\text{mm}$ 인

경우의 Squash Area Ratio와 Squash Velocity와의關係를 나타낸 것이다. 그림에서 보는 바와 같이 Squash Velocity의 Peak는 上死點前 15°로서 앞의結果와 同一하다. 즉 Squash Area는 Peak에 영향을 주지 않음을 알 수 있다. 여기서도 Peak Squash Velocity는 Squash Areas Ratio가 클수록 比例적으로 增加하는 關係임을 알 수 있다.

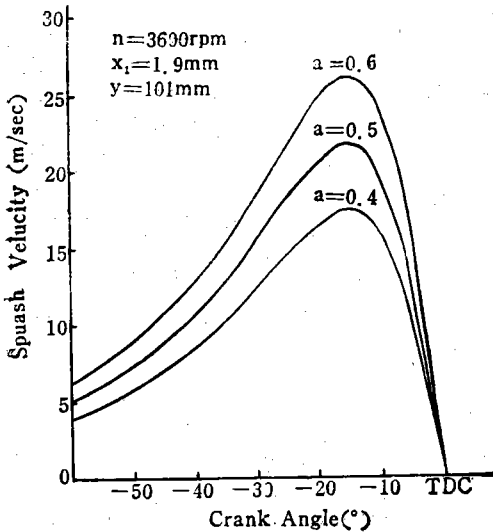


Fig. 6. Relation between the crank angles and squash velocity for different squash area ratio (A_1/A)

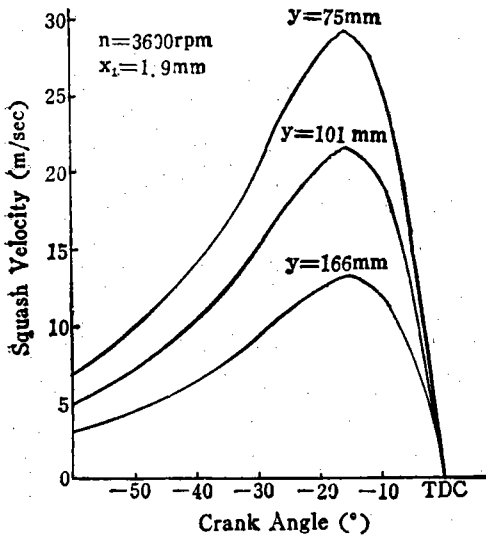


Fig. 7. Relation between the crank angles and Squash velocity for different squash width

3. 壓出幅과 Squash Velocity와의 關係

Fig. 7은 3,600rpm에서 $x_1=1.9\text{mm}$ 인 경우 計算 Model로 使用한 機關의 壓出幅 $y=101\text{mm}$ 와 앞에서 論한 最大壓出幅 $y=166\text{mm}$, 最小壓出幅 $y=75\text{mm}$ 에 對하여 Crank Angle 마다의 Squash Velocity를 나타낸 것이다. 그림에서 보는 바와 같이 壓出幅의 變化로 Squash Velocity의 Peak에는 無關하게 上死點前 15°에서 나타나고 있다. 따라서 壓出幅도 Squash Velocity의 Peak를 決定지우는 因子로는 되지 못함을 알 수 있다. 또한 y 가 작을수록 反比例적으로 Squash Velocity는 커지는 反比例關係임을 알 수 있다.

4. Squash Clearance와 Squash Velocity와의 關係

Squash Clearance를 計算 Model로 使用한 $x_1=1.9\text{mm}$ 와 $x_1=1.0, 1.5, 5.0$ 의 4가지로 變化시켜 Crank Angle 마다의 Squash Velocity를 나타낸 것이 Fig. 8이다. 이 때 機關回轉數는 $n=3,600\text{rpm}$ 이고 壓出幅 $y=101\text{mm}$ 로 하였다.

그림에서 各 Squash Clearance에 對한 Squash Velocity의 Peak는 x_1 이 작을수록 上死點에 가까워지고 x_1 이 클수록 上死點에서 멀어지게 된다. 이것

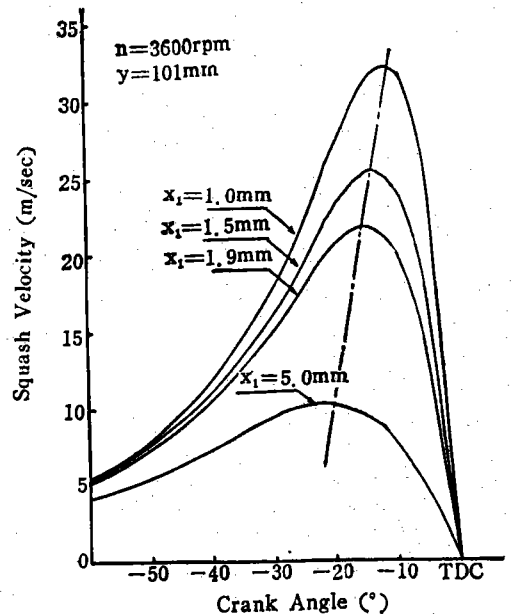


Fig. 8. Relation between the crank angles and squash velocity for different squash clearance.

으로 보아 Squash Velocity의 peak는 다른 要因들
에 關係되는 것이 아니고 Squash Clearance x_1 에

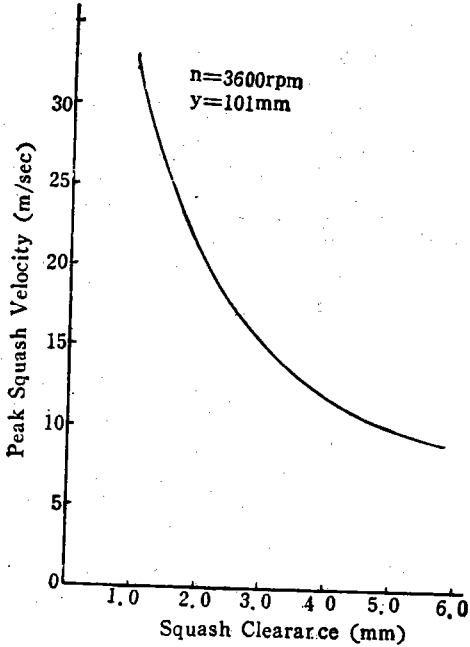


Fig. 9. Relation between the squash clearance and peak squash velocity.

依하여 結定됨을 알 수 있다. 따라서 Squash Velocity의 Peak는 Squash Clearance x_1 만의 함수이다. Fig. 9은 Squash Clearance와 Peak Squash Velocity와의 關係를 보인 것으로 Squash Clearance가 작을수록 Peak Squash Velocity는 增大하며 특히 x_1 이 1.5mm부근부터 급격히 增加한다.

5. Squash Distance와 Squash Velocity와의 關係

單位壓出幅當의 微小 Squash Area \bar{A}_1/\bar{y} 는 \bar{x} 가 單位 길이이므로 이 값은 微小 Squash Area \bar{A}_1 의 값과 同一하다, 따라서 이것은 微小 Squash Area의 側邊의 길이와 같으므로 이것을 Squash Distance라 命名하고 計算 Model機關의 單位壓出幅當의 Squash Distance $\bar{A}_1/\bar{y}=28, 24, 12.5$ 에 對하여 Crank Angle 마다의 Squash Velocity를 나타낸 것이 Fig. 10이다. 그림에서 보는 바와 같이 Squash Distance도 Squash Velocity의 Peak에는 無關하여 크기에 是 比例的인 關係임을 알 수 있다.

IV. 實 驗

以上的 理論 및 數值解析 結果가 實際機關에 있어 서의 不합 여부를 究明하기 爲하여 數值解析에 使用

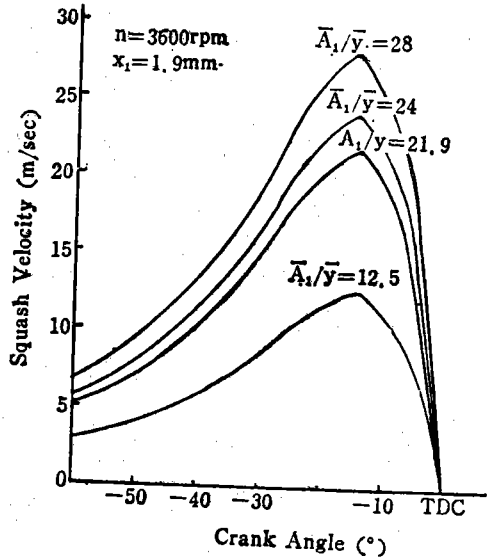
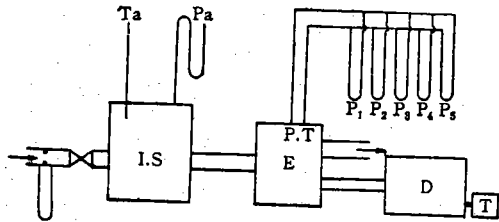


Fig. 10. Relation between the crank angles and squash velocity for different squash distances.

한 Table 1과 같은 제원의 O關을 使用하여 實驗을 하였다.

1. 裝置 및 方法

Fig. 13은 實驗裝置의 略圖인데 吸入管 入口로부터 O는 $\phi 9$ mm의 Orifice流量計와 水柱 Manometer로 吸入空氣量을 測定하도록 되어 있고 여기에 吸入空氣量과 壓力을 調節할 수 있는 Valve가 連結되어 있다. 다음 I.S는 吸入空氣의 脈動을 防止하도록



- D: D.C. Dynamometer
- Pa: Manometer for Pressure Measurements
- E: Model Engine
- PT: Pitot Tube
- I.S: Inlet Surge Tank
- T: Digital Tachometer
- O: Orific Flow Meter
- Ta: Thermometer
- P_1, P_2, P_3, P_4, P_5 : Manometer for Pitot Tube

Fig. 11. Schematic diagram of setting up of experimental equipment.

120l의 Inlet Surge Tank이고 여기서 空氣가 氣化器를 거쳐 Engine E에 吸入되도록 連結되어 있다. I.S에는 吸入空氣의 溫度와 壓力을 測定할 수 있는 Thermometer Ta와 水銀柱 Manometer Pa가 裝置되어 있다. 다음은 Engine을 임의 回轉數로 Motoring 할 수 있도록 D.C. Dynamometer D가 Engine E와 直結되어 있고 D에는 Digital Tachometer T가 裝置되어 있다. Engine의 Cylinder Head 部分에는 Squash Velocity를 測定하기 爲한 Pitot Tube P.T. 5개 가 Fig. 14와 같이 裝置되어 있고 P_1, P_2, P_3, P_4, P_5 는 이들 PT의 差壓을 測定하기 爲한 水銀柱 Manometer 들이다.

實驗方法은 D.C. Dynamometer의 抵抗 調節로 回轉數를 400rpm으로부터 1500rpm까지 100rpm 간격으로 Pitot Tube의 差壓을 測定 Squash Velocity를 算出하였다. 또 Squash Clearance는 上死點 때 Piston Head와 Cylinder 끝 部分까지의 間 0.6mm와 Gasket 1매를 조였을 때 두께 1.3mm로서 Gasket의

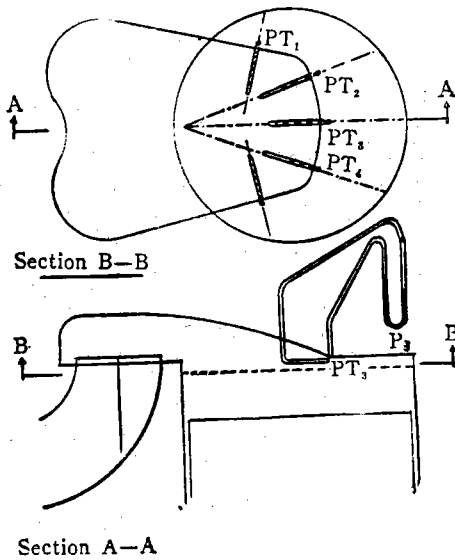


Fig. 12. Detail of setting up pitot tube for the measurement of squash velocity.

매수물 1매 ($x_1=1.9\text{mm}$), 2매 ($x_1=3.2\text{mm}$), 3매 ($x_1=4.5\text{mm}$)로 하여 Squash Clearance x_1 을 바꾸도록 하였다. 微小 Squash Area에 對한 Squash Velocity의 測定은 Fig. 14와 같이 예상되는 Squash 方向에 垂直되게 Pitot Tube의 動壓管 5개를 裝置하여 動壓管 끝 部分과 일치되는 點에 靜壓孔을 뚫어 靜壓管 5개를 裝置하여 差壓을 測定하도록 水銀柱 Manometer와 連結하였다.

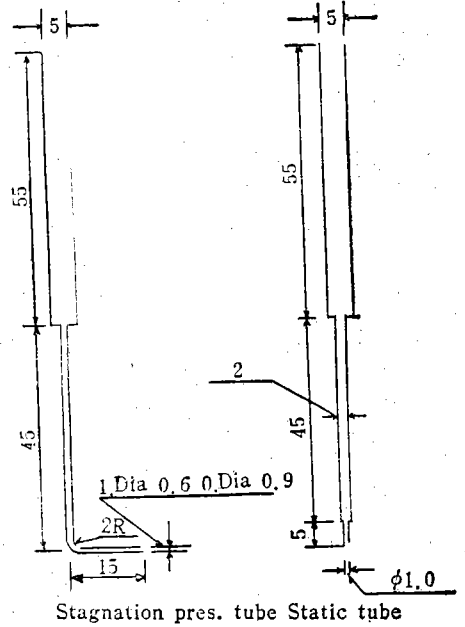


Fig. 13. Detail of experimental pitot tube

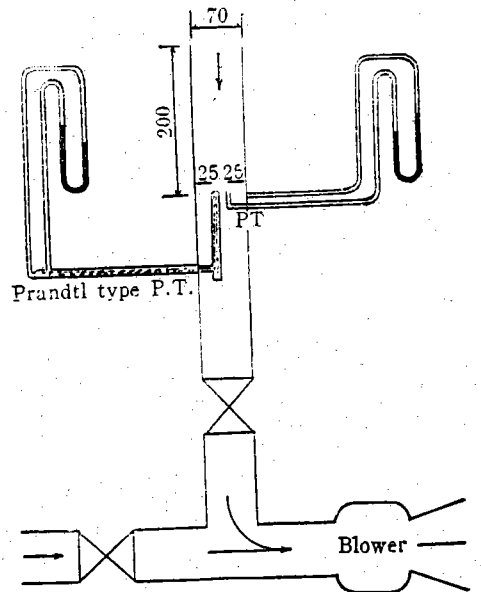


Fig. 14. Checking devices for experimental pitot tube.

2. 測定裝置의 檢定

最近 Cylinder 內 氣流 運動을 可視化하기 爲하여 放電法⁽¹⁾과 메타알데하이드^{(2),(3)} (CH_3CHO)_n를 使用한 바 있고 협소한 곳이나 變動流速 測定用으로 熱

線風速計⁽⁴⁾⁽⁵⁾나 熱電帶式熱線風速計⁽⁶⁾ 등을 開發 使用하고 있으나 本 實驗에서는 Fig. 15와 같이 外徑 0.9mm 內徑 0.6mm의 動壓管과 1.0mm 靜壓孔에 2.0mm의 Pipe를 連結 靜壓管으로 한 小型 Pitot Tube를 製作 使用하고자 Fig. 16과 같은 裝置로 標

準 Pitot Tube (Prandtl型 7×380mm)와의 檢定 實驗을 實施하였던 바 Fig. 17과 같이 H=1.094h 인 直線의인 相關이 있고 動壓管的 內徑이 너무 微小 하기 때문에 動壓管的 길이 變化에 따라 差壓의 變化가 있는가를 實驗하였으니 그 影響이 없음을 확인하였기에 Fig. 15의 小型 Pitot Tube를 本 實驗에 使用하기로 하였다.

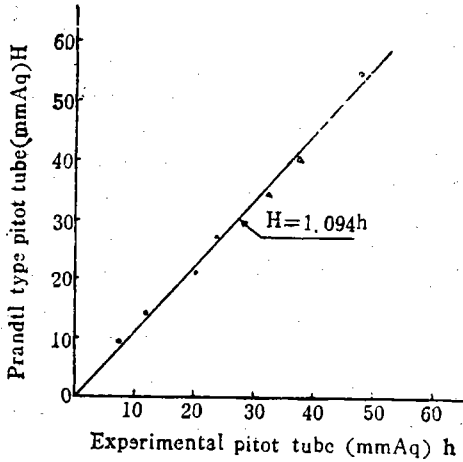


Fig. 15. Relation between the experimental pitot tube and prandtl type pitot tube.

3. 結果 및 檢討

Table 3은 式(2)에 依하여 Squash Clearance 別로 計算한 Peak Squash Velocity의 값과 Manometer 가 진동하지 않고 安定되는 機關回轉數 400rpm 부터 100rpm 간격으로 1500rpm까지 機關回轉數를 變化시켜 Pitot Tube에 수감되는 Peak Squash Velocity를 測定 比較한 表인데 χ^2 -Test 結果

$x_1=1.9\text{mm}$ 에서 $\chi^2=0.201$, $x_1=3.2\text{mm}$ 에서 $\chi^2=0.159$, $x_1=4.5\text{mm}$ 에서 $\chi^2=0.141$ 로 모두 $\chi^2_{0.05, 11}=4.57$ 보다 작기 때문에 고도의 유의성이 인정되어 計算値와 實驗値가 잘 일치함을 알 수 있으며 이를 그림으로 表示한 것이 Fig. 18이다. 이것은 機關回轉數가 Squash Velocity에 比例한다는 理論을 입증

Table 3. Comparison of Mathematical and Experimental Peak Squash Velocity with Squash Clearance.

Item	Peak Squash Velocity								
	$x_1=1.9\text{mm}$			$x_1=3.2\text{mm}$			$x_1=4.5\text{mm}$		
	Mathematical Value	Experimental Value	χ^2	Mathematical Value	Experimental Value	χ^2	Mathematical Value	Experimental Value	χ^2
Engine	m/sec			m/sec			m/sec		
Speed r									
400	2.42	2.13	0.35	1.63	1.48	0.014	1.25	1.32	0.004
500	3.03	2.75	0.026	2.04	1.86	0.016	1.56	1.52	0.001
600	3.64	3.92	0.022	2.44	2.34	0.004	1.87	1.68	0.019
700	4.24	4.06	0.008	2.85	2.80	0.001	2.18	2.25	0.002
800	4.85	4.67	0.007	3.26	3.01	0.019	2.50	2.37	0.007
900	5.45	5.75	0.017	3.66	3.43	0.016	2.81	2.47	0.041
1000	6.06	5.71	0.020	4.07	4.37	0.022	3.12	3.18	0.001
1100	6.67	6.45	0.007	4.48	4.32	0.006	3.43	3.20	0.015
1200	7.27	6.85	0.024	4.89	4.67	0.010	3.74	3.55	0.010
1300	7.89	8.27	0.019	5.29	5.55	0.013	4.06	4.25	0.009
1400	8.48	8.35	0.002	5.70	5.32	0.025	4.37	4.08	0.019
1500	9.09	8.74	0.014	6.11	5.83	0.013	4.68	4.43	0.013
Total			0.201			0.159			0.141

해 두며 이 事實은 平尾⁽⁶⁾도 확인한 바 있다.

또 Squash Clearance 別로 理論値와 實驗値가 일치하는 경향을 Table 3와 Fig 18. 에서 뿐만 아니라 Fig. 19, Fig. 20에서도 볼 수 있음을 미루어

Squash Clearance는 Squash Velocity와 그것이 Peak에 達하는 Crank Angle에 影響을 준다는 즉 Squash Clearance가 增大하면 Squash Velocity는 減少하며 그 Peak는 上死點으로부터 멀어짐이 判明

한 것으로 理論値와 實驗値가 各 Squash Clearance 別로 일치하는 경향을 보여주고 있다.

이 事實로 미루어 볼 때 微小 Squash Area에 對

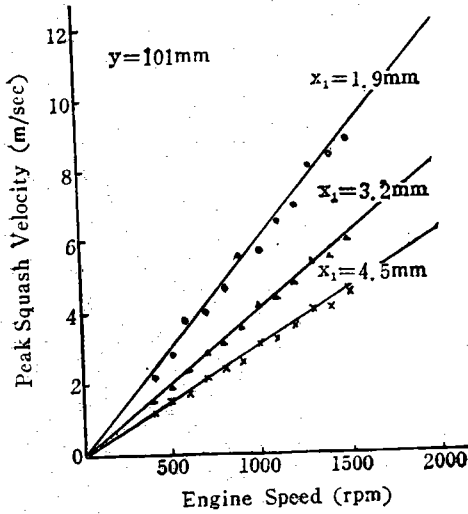


Fig 16. Relation between the engine speed and peak squash velocity with the various squash clearance.

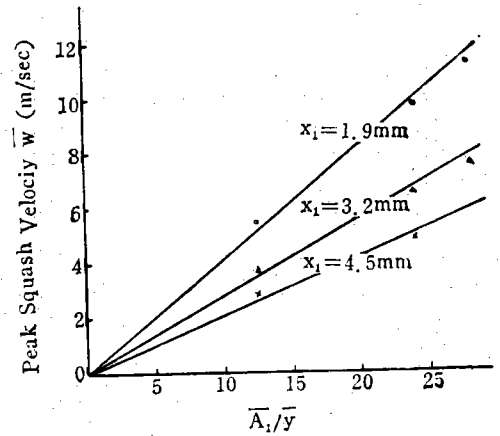


Fig 18. Relation between the squash distance and peak squash velocity with the various squash clearance.

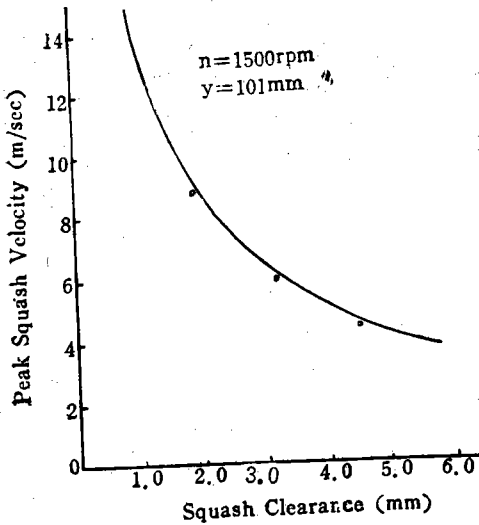


Fig 17. Relation between the squash clearance and peak squash velocity.

되었다.

Fig. 20은 Model 機關이 1500rpm으로 回轉할 때 Fig.14 와 같이 設置한 Pitot Tube의 位置 즉 單位 壓出幅 微小 Squash Area \bar{A}_1/\bar{y} (Squash Distance) 에서의 Squash Velocity를 PIST하여 理論値와 比較

한 Squash Velocity는 Squash Area를 壓出部에 沿하여 單位幅의 微小 Area로 細分하였을 때 各 單位幅에서의 Squash Velocity는 그 單位幅이 包含하는 微小 Squash Area의 크기 즉 Squash Distance에 比例함을 알 수 있다.

V. 結 論

以上 얻어진 結果를 要約하면

- (1) Squash Velocity의 理論式을 誘導하였고
 - (2) Squash Velocity는 機關回轉數와 Squash Area에는 比例하니 壓出幅에는 反比例하며
 - (3) Squash Clearance는 Squash Velocity와 그것이 Peak에 達하는 Crank Angle에 영향을 주므로써 Squash Clearance가 增大하면 Squash Velocity는 減少하며 그 Peak는 上死點으로부터 멀어지며
 - (4) Squash Area를 壓出部에 沿하여 單位幅의 微小 Area로 細分하였을 때 各 單位幅에서의 Squash Velocity는 그 單位幅이 包含하는 微小 Squash Area의 크기 즉 Squash Distance에 比例한다.
- 以上과 같이 Squash Velocity에 關한 基本的인 性質을 명확히 알 수 있었다.

参 考 文 献

- (1) 三輪恵： ディゼル機関燃焼室内の氣流のシミュレーションと解析, 内然機関 Vol. 12, No. 140 1973 p.43
- (2) 井元浩二： 直接噴射式4サイクルディーゼル機関のシリンダ内ガス流動に関する研究(第1報), 日本機械學會講演論文集 No. 710-14 1971. p.1
- (3) 徐判道： メタアルデヒドによるガス流動測定法について, 日本機械學會講演論文集 No. 710-14 1971. p.5
- (4) 田中英穂： 空氣機械に關連する流れの計測, 日本機械學會誌 Vol. 70, No. 579 1967 p. 85
- (5) 應用物理學會編： 物理實驗ポケットブック, 森北出版株式會社 1957. p.14
- (6) 平尾 牧： 自動車用機關計劃原論, 山海堂 1972. p.207