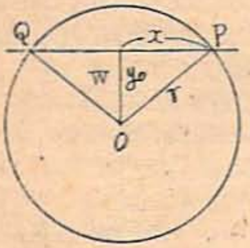
## 報 文

# 集團裝藥爆破の理論的考察

(昭和 24 年 4 月 28 日受理)

山 家 信 次
(關東電氣工業株式會社)

等方性物體内に於ける集團裝藥の爆破については，この裝藥の中心を球心とすれば，任意の距離 $r$ の一點に作用する内部應力は半徑 $r$ の球面上で同一であつて，その應力の强さは $r^{-3}$ に比例することは既に G. Blaise[1] その他によつて理論的にも實驗的にも認められてゐる。又西村博士の動的内壓傳播の理論[2]によつても强制爆破應力は矢張り $1/r^3$ に比例する。今圖に於て O を集團裝藥の中心として裝藥が半徑 $a$ の球内に




裝塡せられたときにその球内に於ける爆發瞬時の壓力を $P_0$ とすれば任意の點 P に於ける内部應力 $P_r$ は

$$P_r=P_0a^3\frac{1}{r^3}\cdots\cdots(1)$$

である。QP を任意想定の自由面とすればこの面に直角の方向に於ける應力の分力を $P_y$ とすれば

$$P_y=P\cos\theta=P_0a^3\frac{1}{r^3}\cdot\frac{y}{r}$$

$$=P_0a^3\frac{y}{(x^2+y^2)^2}\cdots\cdots(2)$$

$\xi=x/y$ とすれば上式を書きかへて

$$P_y=P_0a^3\frac{1}{y^3}\ \frac{1}{(\xi^2+1)^2}\cdots\cdots(3)$$

然るに集團裝藥爆破基本式に於ては $y=W$（最少抵抗線の長さ）$\xi=x/y=n$（漏斗指數）となるから上式は

$$P_y=P_0a^3\frac{1}{W^3}\ \frac{1}{(n^2+1)^2}\cdots\cdots(4)$$

又 $f$ を爆藥威力とすれば單位重量の爆藥の爆發による任意の點の内應力 $P_y$ は $f$ に比例するが L を爆藥の裝藥量とすれば爆藥間には同一 $P_y$ を與へるには $fL$ ＝一定の關係があるからこれを $k$ として $P_y=\frac{k}{L}$ とすれば

$$L=\frac{k}{P_0a^3}W^3(n^2+1)^2\cdots\cdots(5)$$

となる。これを爆破基本式[3]

$$L=CW^3f(n)\cdots\cdots(6)$$

と比較すれば漏斗指數 $n=1$ のときの $f(n)=1$ にするため

$$f(n)=\frac{(1+n^2)^2}{4}\cdots\cdots(7)$$

と置けば $C=k/P_0$ となるが C[4] は爆破藥の効力係數であるから裝藥の靜的効力係數或は單に $P_0$ に反比例することになり式（3）は爆破基本式と一致する。

ここで $f(n)$ の値が從來の實驗式と一致するやの問題であるが，最も實際によく合ふと云われてゐる Dambrum 氏式 $f(n)=(\sqrt{1+n^2}-0.41)^3$ と比較すれば次の如くである。

| $n$ | 0.5 | 0.7 | 0.9 | 1 | 1.1 | 1.3 | 1.5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Dambrum[5] | 0.36 | 0.52 | 0.83 | 1 | 1.26 | 1.86 | 2.70 |
| 筆　者 | 0.39 | 0.55 | 0.82 | 1 | 1.22 | 1.81 | 2.63 |

この計算値を見れば兩者は驚くべき一致を示してゐる。

以上の見地により $1/r^3$ の假定による式（3）は爆破基本式と一致するから實際上内應力分布を示すと考へてよい。又この假定によつて見出した漏斗孔指數の函數 $f(n)$ は Dambrum 式とよく一致する。從つて $f(n)$ が一應理論的に導かれたことになる。筆者はこの假定によつて集團裝藥以外の場合卽ち棒狀裝藥の爆破に關して論ずる考へである。

### 文 獻

1) 等方性物體内に於ける裝藥の爆發効果の研究 火藥協會誌 5. 125（昭和 18 年）
2) 岩石爆破に關する理論的研究 火兵會誌 32. 140（昭和 13 年）
3) 山本祐徳氏產業爆破概論 12 頁
4) 同上 94 頁
5) 同上 11 頁