

# 空襲と大阪地下鐵

橋 本 敬 之

非常時變の際我大坂市が敵の空襲を受くるものと想定し爆彈投下並に毒斯瓦撒布に對し地下鐵が幾何の防禦力を有するやの検討を試みる

## 爆 彈

上海事變にてはかなり大きな爆彈が投下されたそうであるが、それは空襲の根據地が上海の現地であつたからで我大阪の場合は敵は上海とか、フキリツピンとか少くも千キロ以上の遠距離地點を足場として攻撃し來るものと假定してよい今日の爆撃機の搭載力は一噸以上に及ぶそうであるが、かゝる單位の大なるものを一つ位積んで來て落すと云ふことは効率の上より考へられない、専門家の言によれば

命中率と爆破力の双方より見て先つ一單位五十キロ、百キロ、精々三百キロ位のを幾つか積んで來て投下するものと考へてよかるうとのことである。

構造——軍事上の機密事項として其詳細は知るに由なきも



大要は前圖の如く、投下された際の撃衝によつて先づ信管が炸裂し、それに導火されて火薬が爆發することは普通爆藥と少しも變つた處はない、強いて違點を言へば強力で且

つ高價な黄色又は褐色火薬を使つて居ること標的を或程度迄突抜いて然る後炸裂するチレー、デトネーターと稱する信管を用ひて居る位のものであらう。

突入——地上に落つると同時に爆發せしめては徒に音のみ大きく爆破力は寧ろ微弱なものであるから爆彈は先づ落下體としてエネルギーを利用して出来るだけ地中深く突入せしめ、そこで初めて信管を炸裂せしむる様にすると音は地なりの様な響をして耳には餘り強烈に感じないが火薬は固有の威力を充分發揮して其の潛勢力は大部分物體の破壊に利用することが出来る、故に破壊の效力から言へば高度はなるべく高く、爆彈の重量はなるべく重く投下地點の地質はなるべく軟かい方が好條件なのであるが前にも述べし如く命中率を高むる爲重量にも程度あり、高度も一千乃至三千メートル位の間に適度とするをうである。

突入の計算には次の公式がある。

$$S = m' \log \left\{ 1 + \frac{1}{2} \left( \frac{V}{100} \right)^2 \right\}$$

突入量  $m'$ ……………被突入物の抵抗係數  
 $C$ ……………彈道係數  $V$ ……………爆彈の着速  
 道路が鋪裝されて居る時は重層體となるから公式は次の様に變形さる。

$$S_i = m_i C B - \frac{m_i'}{m} S_0$$

$$S_1 \dots\dots\dots \text{下層物體の突入量} \quad S_0 \dots\dots\dots \text{鋪裝の厚(米)}$$

$$S_1 + S_0 \dots\dots\dots \text{全突入量} \quad B \dots \log \left\{ 1 + \frac{1}{2} \left( \frac{V}{100} \right)^2 \right\}$$

$$m' \dots\dots\dots \text{上層物體の抵抗係數}$$

$$m' \dots\dots\dots \text{下層物體の抵抗係數}$$

此の式に  $m' = 0.5$  (堅固なる鋪裝)  $m' = 11$  (土砂)

$$C = 2.22 \quad S_0 = 0.2 \text{ (鋪裝の厚さ)}$$

$$\text{高度} = 3,000 \quad \text{爆彈重量} = 200$$

$$\text{を代入し計算すれば} \quad S = 2.92 \text{ m}$$

即ち高度三、〇〇〇米より二〇〇キロの爆彈投下して地中への突入量は二・九二米となる、我大阪市地下鐵の構築上の土被は最小三米なるを以て已上の爆彈は構築の直上に

留まり、突入のため構築自體を傷くるに至らない。尤も右は土壤を砂氣の多きものとして計算せるも軟土として計算する時は突入のみにても多少構築物床版を傷くる勘定となす、被突入物質と突入量との關係は概略次の如し

爆彈重量	高度	突入量	砂質	軟土	コンクリート
五十キロ	{ 一、〇〇〇米 三、〇〇〇米	一・〇 一・五	三・五 六・〇	〇・〇 〇・七	〇・〇 〇・四
百キロ	{ 一、〇〇〇 三、〇〇〇	一・〇 一・八	四・三 七・〇	〇・〇 〇・九	〇・五 〇・六
三百キロ	{ 一、〇〇〇 三、〇〇〇	二・三 四・〇	九・二 一六・四	〇・一 〇・二	〇・一 〇・二

爆破威力爆彈破裂の深度は前式にて定まれりとして、次に破裂により直下若くは隣接せる物體が如何なる影響を受けるや算式には左の如きものがある。

$$W = \frac{3}{cd} \frac{L}{L}$$

- W.....貫通する厚
- L.....炸藥量
- C.....抵抗係數
- D.....貫通(タンペンダ)係數

算出の結果

爆彈位置	貫通厚
二〇〇キロ { 垂直(直上) 平行(側壁の横)	〇・四五 一・五
三〇〇キロ { 垂直 平行	〇・六 一・七

即ち地下鐵構築上床版鐵筋コンクリートの厚は土被三米の時五十糎であるから爆彈が直上にて破裂する時二〇〇キロのものにては貫通し得ず、然し突入量大にして其位置が不幸にして側壁に接し平行に留まる場合は側壁に穴を穿たるゝこととなる、而して土被六米の場合は上床版〇・六米なるを以と直上位置にては三〇〇キロは大丈夫である

### 毒瓦斯

毒ガスには種類多きも何れも比重が大きいから上空から投下撒布せらるゝと暫時は低所に停留し人畜を害する、かゝる場合地下鐵の各出入口は豫めカンプス類のもので嚴重に覆ひ其上にパラフィンで目地塗をすれば先づ大丈夫である、而して斯様な密閉室内に於て避難せる人々が空氣の補給なしに何時間堪へ得るかと言ふに

$$T = \frac{V}{2a} \quad T \dots\dots\dots \text{耐久時間}$$

V.....室内空間(立方米).....室内人數

35  
2×8

例へば八疊敷内に八人密閉さるゝとし  
約二時間は辛抱出来る勘定である、尤も之は炭酸ガスの發生が1%としての計算であるが少し位の頭痛を辛抱しさへすれば2%位迄耐へ得、更に窮極の場合には五時間位は生死に別條がないとのことである。大阪地下鐵にては一人當り平面積を二尺五寸平方として約四十萬人は收容出来る勘定であるから算式に當はめて見ると炭酸ガスが1%迄は約三十三分窮極迄の持続時間は約八十二分となる

之は不幸にして電源を斷たれ送風機の運轉不可能に陥りし場合であるが、然らざる時は一停車場間の送風量毎分十二萬立方呎を供給し得るから何時間でも大丈夫と言ふこととなる。茲に注意すべきは送風運轉の場合エキゾーストの口は假令路面近くに開くも坑外に向て氣流を生ずるため毒ガスの侵入することなきもサクシヨンの場合は反對であるから吸氣口は地表上十米以上の高さに置かなければ毒ガスを吸引する虞がある。更に炭酸ガスは比重重く低所に沈

降する性質を有するを以て密閉室内ではめづづが扇の類を以て空氣を動かし炭酸ガスの分布をなるべく均等にする必要があるのである。

以上大阪地下鐵の空襲に對する防禦力を要約すると最小土被の部分にては二百キロ土被六米以上の箇所にては三百キロの爆彈に對し、先以て安全なりと言ひ得る毒ガスに對しても四十萬の市民を密閉状態に於て、一時間以上保護し得らるることは確實であるから沿道住民は安んじて避難して差支ない、況んや廣袤なる大阪市内に僅に幅十米の一線を劃する地下鐵線路に天空より投下する一黒子の爆彈が命中する場合はプロバビリチーの理論より見れば、殆んどネグレジブルであり又毒ガスの撒布と言ふもかゝる、細長き地下鐵の全長に亘つて同じ濃度に之を漲らすと言ふことは寧ろ考へ得ざるに於てをやである。

彼歐洲大戰の際ロンドンチューブが如何に多くのロンドン市民を死の恐怖より救ひしやは今に至るもロンドンナーの感謝に満ちた譚となつてをる。