

防空橋梁の一資料

河村 協

(1) 緒 言

今日の問題は日米の問題である。これまで日米の問題と云へば、大體に於て加州移民の問題であるか、滿洲支那の問題であつた。然るに今日の問題は支那事變處理に關する問題であると共に、西南太平洋即ち亞、濠地中海に關する問題である。移民入國禁止のときも、滿洲事變の際にも、亦支那事變勃發以後に於ても、兩國の關係は相當緊張したことが屢々あつた。就中パナマ號事件の記憶は今なほ新なるところである。然もいざ戦争といふことに考慮を致すたびに、妥結か、見送りかの方法が選ばれて、戰に至らずして今日に及んだ。然しながら、今度といふ今度はさう簡單にはいかないやうだ。従來米國は歐洲戦争と支那事變とを一應別個のものとして取扱ひ、對英援助に全力を集中するためには、一時支那の利益を犠牲に供すとも日本との摩擦を避ける方がよいと云ふ考へに基いて動いてゐたが、三國同盟によつて對日宥如政策の無効が證明せらるゝに及び、俄然對日強硬策に出でてきた。

茲に於て、日支の問題と亞、濠地中海との問題は、單なる日米間の問題として争はれるのみならず、英米側と樞軸側との世界戦争の決戦場の一つとして日米兩國の間に争はれんとする趨勢にあるのだ。今や、戰史上敗戦を知らざる世界の二大強國が、各自の運命を賭けて血の死闘を展開せんとする危機に臨んでゐる。

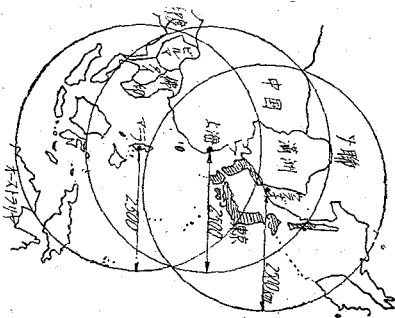
斯くして、建國以來未曾で夷敵に侵されたることの無い神國大日本が、今後は残念ながら飛行機によつて空襲を受ける機会が生じたことを痛感するのである。ボーイング機にて東京に向へば、ハワイから 17 時間、マニラから 9 時間、ソコバポールから 10 時間にして達するといふ。沉んや得體の知れないウラチオスツクに想を至す時、一瞬と雖も安閑としては居られない。

勿論、軍防空は積極的に完全を期せられてゐるであらう。世界無比の皇國空軍は忽して之を撃退し凱歌を奏するであらう。然し防空は即ち防禦である、防禦の特質として攻者を完全に押へることは非常に困難である。如何に完全なる軍防空を有すとも、多数の敵機の内數機が打漏れることは蓋し止むを得ないと覺悟をしなければならぬ。吾人は軍防空に對して無理難な責任を負してはならない。近代戰は立體戰なるを以て、戰爭をするのは現地に於ける將兵のみでなく、内地も亦居ながらにして戰の第一線に立ち、國民は盡く第一線の將兵となる。茲に國民防空の根本義があり必要性がある。

(2) 防空橋梁の必要性

「軍隊對軍隊の戰爭」は既に歴史上の遺物とせられ、近代の戰爭は國家の總力である。武力戰であると共に經濟戰であり又産業戰である。随つて科學戰であり技術戰であると云ひ得るのである。

戰爭の勝敗を決する鍵は、第一に國民の精神力如何にかゝるが、同時に近代戰上に於ては科學、技術の占むる價值が絶對である。凡ゆる科學、總ての技術が戰爭遂行上に密接不離な重大關係をなしてゐる。就中土木は攻撃、防禦兩方面共に廣汎なる役割を擔當してゐるのである。



第 1 圖

元來土木は、人類生活と全く不可分の關係にあるを以て、一朝戰時ともなれば愈其の重要性を發揮するのである。特に鐵道、道路、橋梁、所謂交通土木の必要性は其の最も顯著なるものにして、就中「橋梁」の有する重要性、必要缺ぐべからざる絶對性は著しい。

斯の重慶が生命と賴む滇緬公路の功果・惠通の二大橋梁の爆砕が、直ちに以て重慶政權の最後の止めとなり斷末魔の悲鳴を擧げしめた事を想ふ時、如何に防空橋梁が必要であるか、敢て贅言を要しないのである。即ち重慶にとりて此の橋梁の存否は國の存否であり、橋梁に依つて國家存亡が左右せられるのである。

時局は愈重大である。何時敵機の襲來を受くるやも計り難い急迫状態に置かれてゐるのだ。吾人は防空橋梁の完成を急がなければならぬ。

(3) 爆 撃 機

防空に於ては、一應爆撃機に對して再認識をなす必要がある。然し兵器に關しては、各國共嚴秘に附して居り、尙其の發達は日進月歩、止るところを知らない。随つて現在の精確は期し難きも、昭和 12 年に於て知られたる程度は次の如くである。

1. 飛行速度

輕爆撃機は、列國が最も力を注いでゐるものにして、時速平均 450 km. 最大 520 km. 重爆撃機は時速平均 410 km. 最大 475 km. である。

2. 航程時間

輕爆撃機は 6.7 時間、重爆機は 10~20 時間。其の巡航速度は輕爆撃機 360 km/hr、重爆撃機 330 km/hr と考へられる。

3. 航動半径

上述の関係より其の航動半径は、輕爆撃機で 900~1,100 km、重爆撃機では 1,300~3,000 km、普通 2,500 km 程度と見られる。

4. 爆弾搭載量

輕爆撃機は 300~500 kg、重爆撃機は 1,000~3,000 kg にして、2,000 kg 程度のものが普通とせば、100 kg 弾なら 20 發、1 kg 焼夷弾ならば、2,000 個も搭載し得ることになる。随つて此の重爆撃機は、根據地より爆弾を 20km 積んで出發し 2500km 距つたところを空襲して、又根據地に歸還し得る謂である。

今我國の周圍に 3 箇所の根據地を假定して爆撃機の航動半径を描いて見ると第 1 圖の如くなる。

(4) 投下爆弾

投下爆弾には、破片爆弾、地雷爆弾、破甲爆弾、特殊爆弾の 4 通りがある。其の内橋梁爆弾に使用するものは、地雷爆弾か、又は破甲爆弾にして之を破片爆弾に對し破壊爆弾と稱してゐる。其の弾量は次の如くである。

破片爆弾	地雷爆弾	小 型	約 50 kg
		中 型	100~300 kg
破甲爆弾	破甲爆弾	大 型	500 kg 以上
		中 型	200~300 kg
		大 型	500 kg 以上

50 kg 弾は木造程度の破壊用、100~300 kg 弾は一般構造物の破壊用、500 kg 弾は重要堅固な構造物の破壊用、1,000 kg

弾は軍艦等の破壊に使用する様である。

(5) 破壊爆弾の威力

〔セメント界彙報〕347.350 號及「コンクリート及鐵筋コンクリート集覽」Ⅱ、Ⅲに據る。）

第2圖は、コンクリート版に命中せる破壊爆弾の作用の要領を示すものにして次の如くである。

1. 爆弾がコンクリートに命中すると、落下のエネルギーに依り或深さまでコンクリート中に侵徹する。(h)
2. 點火装置が爆弾の填充火薬に點火し、其の爆發ガスの局所壓が附近のコンクリートを寸断し一つの破壊圈を作る。(r)

3. 爆發に因り附近を包む空氣は振動し、附近の建物に衝擊を與へ、突風又は反對に吸引するエアボクトとなる。(L)

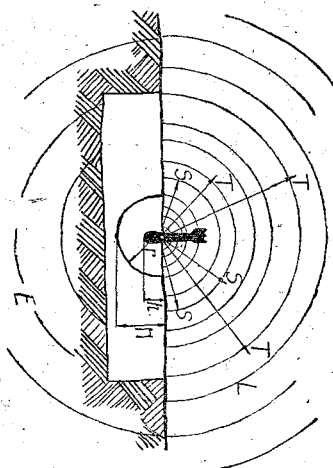
4. 周囲の地盤も亦振動狀態に陥り、之は地震として傳播する。(E)

5. 爆發に因り粉碎せられたるコンクリートの碎片は附近の事物に投付られる。(T)

6. 爆弾の個々の裂片は、非常な力を以て同じく附近の事物に投付られる。(S)

7. 多くの場合爆弾には放火作用が着んでゐる。

以上の如く種々の作用を起すのであるが、就中最も其の威力を發揮するものは侵徹、爆破の二作用である。第3圖は完全に横へられたるコンクリート版に於ける破壊爆弾の侵徹の深さ h 、破壊圈の半径 r 、爆破の深さ H 、を示すものにして、



第 2 圖

従来の實驗及理論計算の平均値を示してゐる。

今次の各式に依つて弾量 50~1,000 kg に至る 5 種類の破壊爆彈に對しコンクリートの計算をして見よう

直撃力

$$E = \frac{Gv^2}{2g} \dots\dots\dots (1)$$

E = 直撃力 (m·kg)

G = 爆彈の重量 (kg)

v = 命中時の落速 (m/sec)

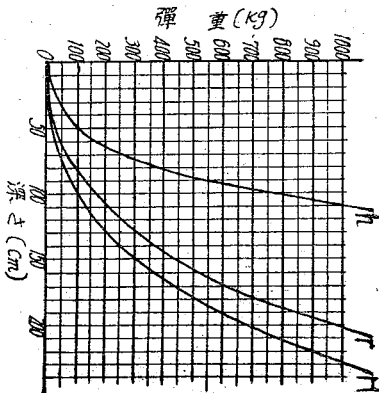
高度及彈量に依る異なるも計算を簡略するため一般に 250 m/sec として

取扱つてゐる。

$g = \text{地球の加速度} \approx 10$ とす。

第 1 表

爆彈の重量 G	kg	50	100	300	500	1,000
同 直徑 D	m	0.18	0.22	0.35	0.45	0.55
同 斷面積 A	cm ²	254	380	962	1,590	2,376
炸藥量 L	kg	25	50	150	250	500
命中時の落速 v	m/sec	250	250	250	250	250
直撃力 E	m·kg	156,250	312,500	937,500	1,562,500	3,125,000



第 3 圖

侵徹の深さ

$$h = \frac{E \cdot K}{A} \dots \dots \dots (2)$$

h = 侵徹の深さ (m)

E = 直 撃 力 (m·kg)

A = 爆弾の最大斷面積 (cm²)

K = 被爆擊體の抵抗係數

コンクリート.....1,750~14,200

鐵筋コンクリート.....1,500~12,250

良質コンクリート $K=1/1,200$ として算出すると次の如くなる。

彈 量	50 kg	$h = 0.51$ m
"	100 kg	" = 0.69 m
"	300 kg	" = 0.81 m
"	500 kg	" = 0.82 m
"	1,000 kg	" = 1.10 m

良質鐵筋コンクリート $K=1/2,250$ として算出せば次の値を得。

彈 量	50 kg	$h = 0.27$ m
"	100 kg	" = 0.37 m

"	300 kg	"	= 0.43 m
"	500 kg	"	= 0.44 m
"	1,000 kg	"	= 0.58 m

破壊圏の半径

$$r = \frac{3}{\sqrt{5}} \sqrt{\frac{L}{d \cdot e}} \dots\dots\dots (3)$$

r = 破壊圏の半径 (m)

L = 炸 薬 量 (kg)

d = 爆弾爆破の状況に関する係数

コンクリート 3.5

e = 材料の係数

コンクリート 3~5

鉄筋コンクリート 9~15

コンクリートに対しては侵徹量が小なるを以て、炸薬量の 1/5 位が有効とせば (3) 式より次式を得。

$$r = \frac{3}{\sqrt{5}} \sqrt{\frac{L}{d \cdot e}} \dots\dots\dots (4)$$

良質コンクリート C=5 として算出すると次の如くなる。

弾 量	50 kg	r = 0.66 m
"	100 kg	r = 0.83 m

"	300 kg	" = 1.20 m
"	500 kg	" = 1.42 m
"	1,000 kg	" = 1.79 m

良質鉄筋コンクリート $C=15$ として算出せば次の値を得。

弾 量	50 kg	$r = 0.46$ m
"	100 kg	" = 0.57 m
"	300 kg	" = 0.83 m
"	500 kg	" = 0.98 m
"	1,000 kg	" = 1.24 m

破壊の深さ

$$H = \frac{h-D}{2} + r \dots\dots\dots (5)$$

H = 破壊の深さ (m)

D = 爆の直径 (m)

r = 破壊面の半径 (m)

(2) 及 (4) 式に依り算出されたる値を、(5) 式に代入せば求むる破壊の深さを得。

良質コンクリート

弾 量 50 kg

$H = 0.82$ m

●	100 kg	● = 1.06 m
●	300 kg	● = 1.43 m
●	500 kg	● = 1.60 m
●	1,000 kg	● = 2.06 m
良質鐵筋コンクリート		
彈 量	50 kg	H = 0.50 m
●	100 kg	● = 0.64 m
●	300 kg	● = 0.87 m
●	500 kg	● = 0.98 m
●	1,000 kg	● = 1.25 m

以上は爆彈の着速を總て 250m/sec として算出せるを以て、其の値は小爆彈に於て幾分大に、大爆彈に對しては幾分小となりたるも、防空橋梁の一資料ともなれば幸と、淺學非才をも願ふ公表する次第である。(昭和 16. 3. 21)