

土木防空資料

1-3-3 木造建物に対する焼夷彈の貫徹 (昭. 18. 10)

1. 總 說

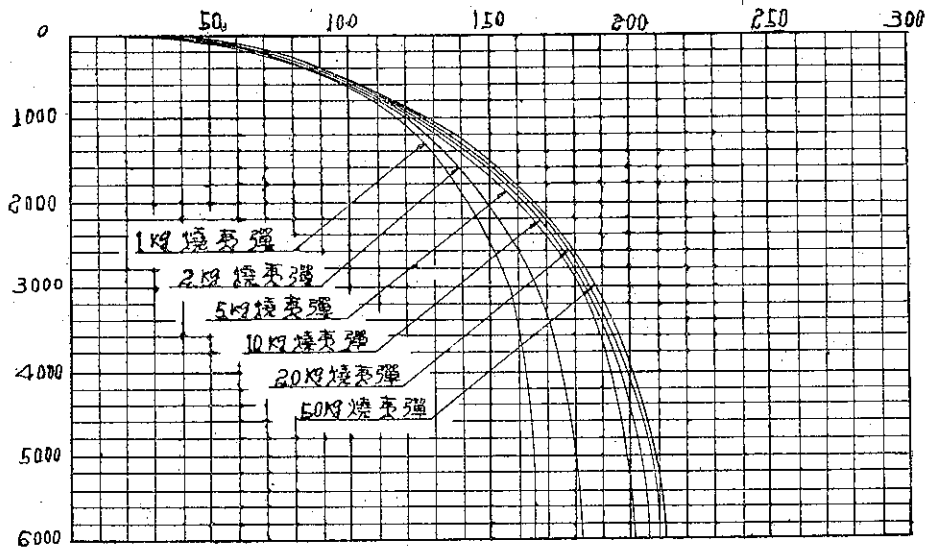
木造建物に各種重量の焼夷彈命中せる場合其れが貫徹して發火する位置は消防資材の準備、消防活動、木造建物の改造及施設に關係するところ大なり。

然るに貫徹は建物の構造、焼夷彈の重量、形狀、投下高度、落角、貫徹経路及焼夷彈の特性等に依り支配せらるること亦大なり。以下之等に関して試験並に實例を基とし之に若干の考察を加へ説明せんとす。

表-1. 落下速度 (垂直分速) 及極限速度表 (m/sec)

彈 種 高度 (m)	1 kg	2 kg	5 kg	10 kg	20 kg	50 kg
500	89	89	90	91	92	92
1000	119	120	122	123	125	126
2000	139	148	159	161	164	165
3000	158	166	182	184	186	187
4000	162	176	193	196	199	200
5000	164	179	198	204	207	208
6000	166	182	202	207	210	212
極限速度	168	190	212	228	231	233

圖-1. 落下速度 (垂直分速) 及極限速度表 (m/sec)



2. 焼夷彈の落下速度及彈道

(1) 落下速度

假定焼夷彈に就き其の投下高度に依る落下速度及極限速度を算定すれば前表の如く落下速度の増加は貫徹量の増加を來し又彈量の増加は運動量を増加し貫徹量の増大を來すものなり(表-1, 圖-1 参照)。

(2) 彈道

小型焼夷彈にありても彈頭及尾翼の構造適當にして低高度より投下せる場合にも良好なる彈道性を有す。従て落角は投下高度により概ね一定なり。

家屋に命中後の彈道は主として角材への激突の有無及其程度により支配せらる。

3. 各種焼夷彈の特性

エレクトロン彈にありては彈體エレクトロンを破碎することなく、所望の位置に之を貫徹せしめ其の儘着火せざれば無効となるも油脂及黃磷彈にありては所望の位置にて彈體を破碎し内部焼夷劑を飛散し着火せしむるを要す。

即ちエレクトロン彈にありては信管(着發及延期)の如何に係はず貫徹を續け終に減速によりて止まり發火點を生ずるが故に大型にして落下速度大なるものは木造建家を貫徹し地面に侵徹する公算大なり、油脂及黃磷彈にありては主として信管秒時の如何により炸裂點を異にして建家の各部に發火點を生ずるものと看做さる。

故にエレクトロン彈には特殊のものを除き大型のものなく大型焼夷彈としては各國共油脂及黃磷に限定使用しある情況なり。

4. 焼夷彈貫徹に影響する建物の構造及收藏物

建物の構造中主として貫徹に影響あるものは屋根葺材、野地及天井板厚、小屋組材、床構造(床板の厚及疊の有無)等にして前記物料中貫徹抗力大なるもの程貫徹少なり。

又机、本箱、蒲團、其の他の收藏物への命中は貫徹を制限すること大なり。

5. 貫徹抗力及着速と減速との關係

各種物料の焼夷彈貫徹に對する抗力比は實驗の結果概ね次表の如し(厚さ2種の杉板の抗力を1とす)。

又同一種類のものの厚さの大小に依る抗力差は概ね厚さの1.5 乘にて變化す(表-2 参照)

表-2.

物 料	抗 力 比	摘 要
鋼 板	384	厚 2 cm
鐵筋コンクリート	6.9	鐵筋量 2% とす
瓦 屋 根	4.2	瓦 1.4 cm } 計 2 cm 野地板 0.6 cm }
スレート屋根	2.3	スレート 1.2 cm } 計 18 cm な 野地板 0.6 cm } るを 2 cm 厚に換算す
松 板	1.8	厚 2 cm
書 籍	1.2	厚 2 cm
杉 板	1	厚 2 cm
疊	0.18	厚さ 2 cm 換算す、疊 1 枚にては 0.4, 2 枚にては 0.8, 4 枚にては 1.6
蒲 團	0.2	同上蒲團 1 枚にては 0.5, 2 枚にては 1, 4 枚にては 2

備考 本表の物料の厚さは凡て 2 cm とす

表-2 にて抗力比 2 倍となれば貫徹は約半減するものとす。

又前記各種物料の抗力及着速と減速関係より各種重量の焼夷弾が各種高度より投下せられ自由貫徹を爲したる場合(各種焼夷弾の特性にて述べたる着發及延期信管による發火位置を考慮せず)一般民家の床、天井等を幾層貫徹して何處に停止するやを考察すれば概ね表-3の如し。

表-3

彈種	投下高度(m)	着速(垂直分速) (m/sec)	減速 (m/sec)					殘速 (m/sec)
			瓦葺屋根	二階天井	二階床	一階天井	一階床	
1 kg	500	89	41	11	38 止	—	—	—
	1000	119	39	10	31	14	25 止	—
	4000	162	37	9	28	12	46	30
2 kg	500	89	35	9	32	10	3 止	—
	1000	120	32	8	29	9	32	10
	4000	176	29	7	27	8	28	77
5 kg	500	90	32	8	29	9	12 止	—
	1000	122	29	7	27	8	29	22
	4000	193	27	6	25	7	26	102
20 kg	500	92	18	5	15	6	17	31
	1000	125	17	4	14	5	16	69
	4000	199	15	3	13	4	15	149

母屋、小梁、大梁等に激突せる焼夷弾は概ね次表の如し。但し 2kg 以上のものにおいては一應小梁等にて貫徹は止まるも更に轉落して天井を破る公算多し(表-4、圖-2 参照)

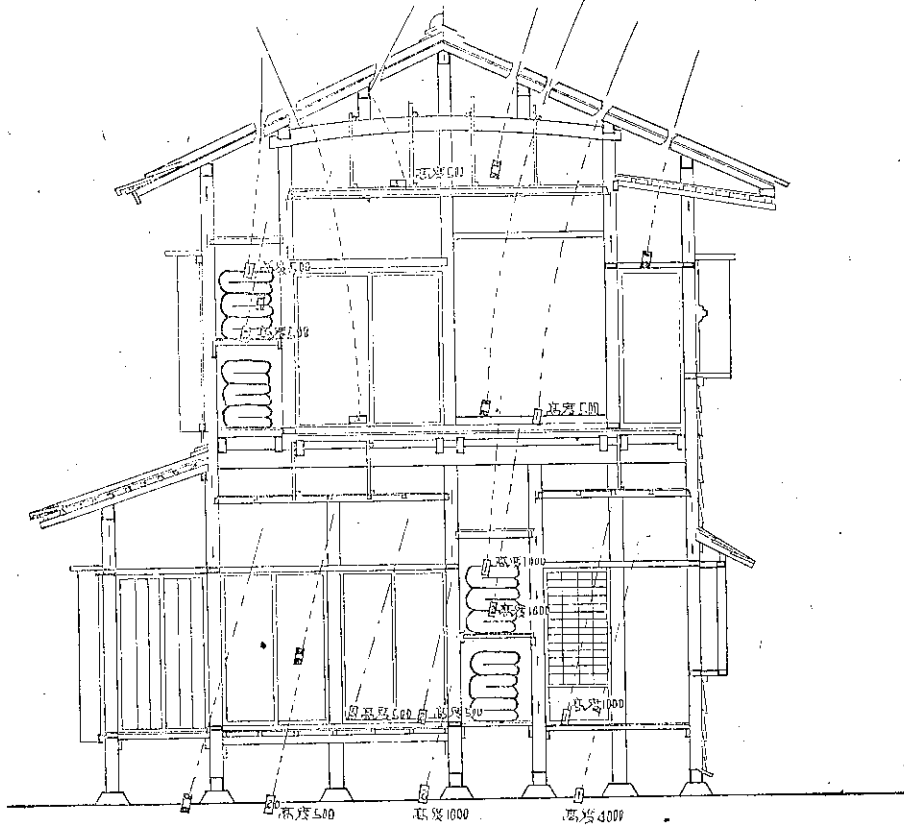
表-4.

彈種	着速(垂直分速) (m/sec)	小屋組材による停止	要 圖
1 kg	89	母屋(9 種)小梁(12 種×15 種)にて止る	
	119	同上	
	162	母屋は折れるも小梁にては止る	
2 kg	89	母屋、小梁にて止る	
	120	同上	
	176	母屋は折れるも小梁にては止る	
5 kg	90	同上	
	122	同上	
	193	母屋及小梁は折れるも大梁(15種×21種)にては止る	
20 kg	92	同上	
	125	同上	
	199	母屋、小梁、大梁折れる	

備考 母屋、小梁、大梁等の合計平面積は建家平面積の約 15% に當るを以て 2 種以下の焼夷弾にありては小屋組材に激突し天井裏に止る率は相當大となる

圖-2.

工廠建築物之對各種燒夷彈、貫徹及發火位置要圖
 (建築家對各種命中數、左表=依)



註 ① 各種燒夷彈、貫徹彈、發火彈之位置
 ② 各種命中數、左表=依

木造二階建に対する發火位置 (圖-2 参照)

彈種 (疋)	1	2	5	20
發火位置				
二階天井	高度 500 米より投下 梁又は收藏物に激突 の場合止る			
二階押入	高度 500 米より投下 上段蒲團内に止る	高度 500 米より投下 下段蒲團内に止る		
二階床・一階天井	高度 500 米より投下 の場合止る			
一階押入	高度 1,000 米より投下 上段蒲團内に止る	高度 1,000 米より投下 の場合蒲團内に止る	高度 500 米より投下 上段蒲團内に止る	
一階床上	高度 1,000 米より投下 の場合止る	高度 500 米より投下 の場合止る	高度 500 米より投下 の場合止る	
床下	高度 4,000 米より投下 の場合止る	高度 1,000 米より投下 の場合止る	高度 1,000 米より投下 の場合止る	高度 500 米より投下 の場合止る
土中貫徹	—	高度 4,000 米より投下 の場合止る	高度 4,000 米より投下 の場合止る	高度 1,000 米以上より 投下の場合止る
備考	1 押入内蒲團の厚さは概ね 90 ㎝とす 2 一階建に在りては概ね本表二階に準じ發火し一階床下となる			
摘要	彈の落下密度は酷しき場合 1 疋及 2 疋焼夷彈は 5 米平方に數發 5 疋焼夷彈は 17 米平方に 1 發 20 疋焼夷彈は 25 米平方に 1 發となる			

上表はエレクトロン彈の貫徹發火位置にして油脂及黃磷彈に在りては投下高度及彈量に應ずる貫徹をなすの他信管秒時の調整により貫徹以内の何れの位置にても發火するものとす。

6. 焼夷弾貫徹の實例

(1) 1 kg 焼夷弾の各種建物に對する貫徹狀況(投下高度 300-500 m)

表-5.

屋根の種類		亜鉛メッキ 銅板葺	スレート葺	普通瓦葺	瓦葺下に亜鉛メ ッキ銅板葺	瓦葺下に鐵網入 厚2種モルタル 敷
屋根に止りたるもの		0	0	0	0	0
屋根を貫通し天井に止りたるもの		0	0	1	4	0
屋根天井を貫通し床上に止りたるもの		1	0	1		
屋根天井床を貫通し地上に達せるもの		1	0	0		
屋根を貫き直接地 中に (天井及床なし)	貫徹せるもの	2 貫徹深30cm	0	0	0	0
	貫徹せざるもの	2	4	0	2	3
屋根天井を貫き更 に地中に (床なし)	貫徹せるもの	0	0	0	0	1 貫徹深 2 cm
	貫徹せざるもの	3	0	2	4	4
計		9	4	4	11	8

猶厚 15 種鐵筋コンクリート造には 2 發命中し 2 發共屋根に止まり 12 発焼夷弾は之を貫通せり。

(2) 實例

(イ) 某軍の投下したるは重量 1.775 kg テルミット焼夷弾にして焼夷弾を收容物に收容し之を高度 300~500 m より投下し撒布す。従て其の落下速度は概ね毎秒 80 米内外なるべし。

落角は高度により 50~60 度又は 60~70 度にして木造建物以外への貫徹効力は次の如し。

1 種鐵板を重ねたるもの 3 枚貫徹

厚さ 10 種の鐵筋コンクリート屋蓋(但上部のみ鐵筋)貫通コンクリート床へ 5 種貫徹
尋常土へ 35 cm 種貫徹

(ロ) 木造建物への貫徹

某所(主として平家建)

屋上	天井上	床屋上	屋根天井壘及 床を貫き床下 にて發火	廂を貫き地下 に埋没す	軒先を貫き地 上にて發火	屋根天井を貫 き押入の中に て發火	其 他	計
0	1	15	9	6	15	6	7	59

備考 戸數 38 戸に對し 59 箇落下せり

某所

一 階 建					二 階 建						
天井上	床 上	外壁中	床下地中	計	二階天井	二階外壁よ り飛出	二階床上	一階床上	一階床下	一階天井	計
2	11	1	3	17	0	1	6	4	0	5	16

某 所	二階畳上にて發火せるもの多く著しき抵抗なきものは一階畳上平家にて特に抵抗なきものは床下
某 所	2天井にて發火（屋根を貫きたるもの 12 の中）
某 所	6 の中二階建階上 3 階下 3
某 所	二階屋根を破り天井裏にて發火せしもの 3 他階下土間（總數不明）

7. 大型焼夷彈の鐵筋コンクリート床版に対する貫徹
 厚さ 12 ㎝鐵筋量 1% の鐵筋コンクリート床版に対する貫徹は概ね表-6 の如し

表-6.

彈 種	投下高度 (m)	着速(垂直分速) (m/sec)	減 速 (m/sec)			
			一 層	二 層	三 層	四 層
20 kg	500	92	82	13 止		
	1000	125	74	57 "		
	4000	199	68	78	60 止	
60 kg	500	92	69	27 止		
	1000	126	60	70	3 止	
	4000	200	32	58	70	20 止

8. 結 言

前記より次の事項を知るを得べし

- (1) 小型エレクトロン彈を低空より投下せらるれば一階建にありては一階床上及二階建にありては二階床上にての發火率多く天井裏にて發火するものも相當生ず
 高空より投下せらるれば二階建の一階床上及一階及二階建共床下にての發火率大となり天井にて發火するもの小となる
 但し商家の如く天井裏に各種收藏物を収納するもの及特殊建物にして天井板厚きものに在りては天井裏にて發火する公算大となる又小屋組に激突せるものは天井裏にて發火す
- (2) 大型エレクトロン彈は低空より投下せらるる場合にも床下にての發火率著しく大となり床上及天井にての發火率は著しく小となる
- (3) 小型黃磷及油脂彈は其の爆裂の性質上天井裏にて發火する率相當大なり又此種大型のものは信管の着發及延期度により天井裏、二階、一階の何れにても發火の公算を有するも信管の延期鋭敏度に僅少の誤差ある場合には二階建一階床下にて發火するもの相當多かるべし
- (4) 大型焼夷彈は彈體破碎せざる場合には鐵筋コンクリート床版數層を貫徹す

是を以て見れば各種焼夷彈の發火位置は千差萬別にして何處にても發火するものとして下記諸件を考慮しあるを要す

- (1) 消防活動困難なるは天井裏なるを以て貫徹を阻止する如き收藏物は天井裏に置かざること又可燃物料を整理しあること
 本件は主として商家なり
- (2) 官衙、兵營、學校等の如く裏板比較的厚く丈夫なるものに在りては天井裏にて消防活動し得る潜孔を設け消防方法を十分考究し準備しあること、情況によりては除去すること
- (3) 特に必要な天井裏板は除去すること、車庫、倉庫、職員食堂等消防力手薄なる所に於ては極力之を除去

し寧ろ間仕切壁を屋根裏迄延長し之を防火隔壁と爲すこと

- (4) 一般家庭に在りては天井裏板は防暑、防寒、防塵等特に衛生的考慮より必要とするも之を容易に外し得る構造と爲しあること、アパートに在りては小室に分割せらるるを以て防寒上は天井を取るも大なる支障なく屋根裏の構造を防暑的ならしめ天井は附せざるを可とすること
- (5) 大型油脂弾が床上にて發火すれば天井裏には瞬時に着火延焼し消防活動を困難ならしむるが故に此點よりも不要なる天井板は極力除去するを可とすること
- (6) 二階に於て發火するもの多きに鑑み消防資材を二階にも適宜準備すること。床下の消火につきても十分準備しあるを要すること
- (7) 消防、防火上の一般的注意事項に關しては内務省指導要領及時局防空必携等に依ること

土木防空資料

1-3-1 爆風の科学的説明⁽¹⁾ (昭. 18. 10.)

1. 爆風の起因

低気圧が生ずると其の附近に颶風が起り、汽車が疾走すれば両側の草や樹も靡かんばかりに風を巻き起す。斯様な風は空気密度即ち壓力の變化に依つて呈する現象であるが爆彈に依る爆風は其の壓力が餘りに強大で且瞬間的に生ずる爲に家をも倒壊し、人をも殺傷する様な偉大な威力を呈するのである。

先づ何故に爆風は斯の様な威力を發生するかと云ふことから説明せねばならぬ。圖-1 は爆彈の一例を示したもので堅硬な構造物の破壊に使用する短延期型は瞬發型に比較すると彈殼が厚いの注意到されたい。

爆彈が投下されると信管が働いて彈殼の中の炸藥が起爆され毎秒數千米の急激な速度の爆燃作用によつて炸藥は約 2000 倍以上の瓦斯となる。彈殼の中の僅かばかりの炸藥が瞬間的に起つた化學變化(即ち爆燃と云ふ)の爲に2000 倍もの瓦斯となり其の壓力が約 30000 kg/cm² 以上に達するので堅硬な彈殼も包みきれず、彈殼は數千もの彈片となつて周囲に飛散し、其の内部に生じた衝動壓は空気を壓縮した波となつて周囲に奔流する。

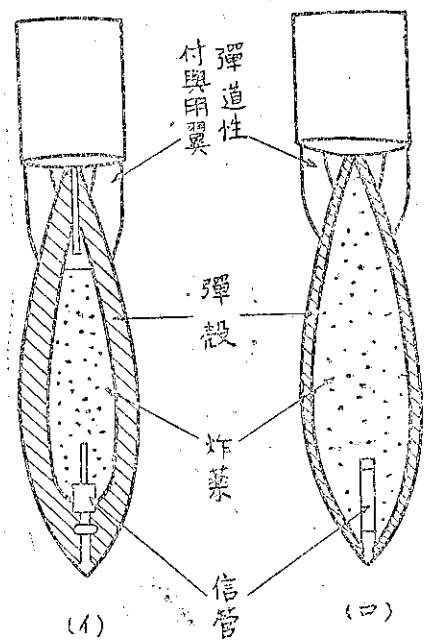
之が爆風の現象であるが、其の爆風壓の大きさ速度及び到達距離は炸藥の種類、藥量或は彈殼の地金の抗力(強度及び肉厚)又は信管の種類に依つて異なるのである。此の場合炸藥の威力を増大させると爆風壓の大きさ、速度及び到達距離は増大し又一方地金の抗力を増大すれば爆風壓の大きさ、速度及び到達距離は反對に減少するのである。

2. 爆風の性狀

空気が壓縮されて出來た壓縮衝動波は物體を押し倒す正壓となつて奔流するが、其の瓦斯は直ちに冷却收縮して正壓の通過後には眞空に近い負壓を生じ、此の負壓は吸引作用を呈するのである。此の作用は建物の反對側にも廻り込み建物の窓や入口等を破壊する。爆風は餘り壓力が大なる爲に至近距離に於ては壓力測定器自身が爆破されたり、彈片の爲に破損して炸裂點の附近では此の壓を測定する事は困難である。炸裂點より十數米距る地點で爆壓を測定すると圖-2 及び圖-3 に示す様な壓力の時間的變化が減衰波として現はれる。

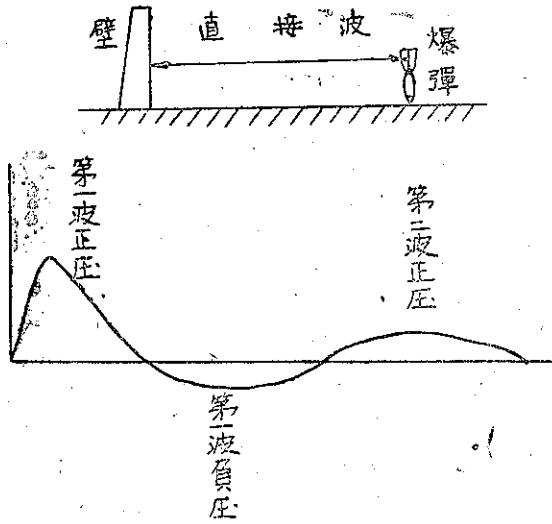
開闊地であれば圖-2 に於て見る如く最初は大なる第一波正壓が生じ直後に第一波負壓が續き減衰波となつて1/100 秒程度の短時間で消滅する。此の場合圖-3 に示す様な反射波の影響を受けると反射された波が入り交つて

圖-1
(イ)短延期型 (ロ)瞬發型
(侵徹破甲ヲ目的トス) (衝擊ニ依リ爆發ス)



(1) 陸軍築城部本部防空參考資料第 27 號より抄録

圖-2.

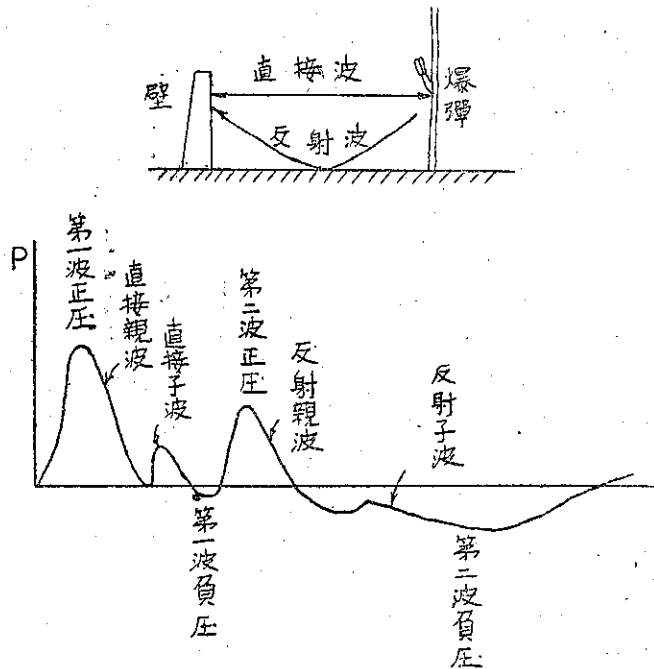


複雑なものとなる。斯の様な爆風壓は前にも述べた如く一定距離を距てた場合も、種々の原因で其の大きさを異にするが、最大正壓の値の概略を示すと地上瞬發彈の場合は圖-4 の如くなる。

從つて炸裂點より 10m の距離を距てば 200kg 爆彈では 11 kg/cm^2 、500kg 爆彈の場合は 30 kg/cm^2 の爆壓となる事が圖に依つて諒解される事と思ふ。此の圖に於て知れる通り至近距離では僅かの距離の増加で壓力は急激に減少するが、遠距離になると其の減少の割合が次第に緩慢となる。今爆風を普通の風と比較するに、風速 10m の風の風壓は 0.0012 kg/cm^2 、風速 20m の風は 0.0048 kg/cm^2 である事を知るならば、爆風壓の大きさが如何に強大であるか分る。

爆風の傳播する速度を 100kg 爆彈に就いて述べると炸裂點より 1m 距てた場合では 2100

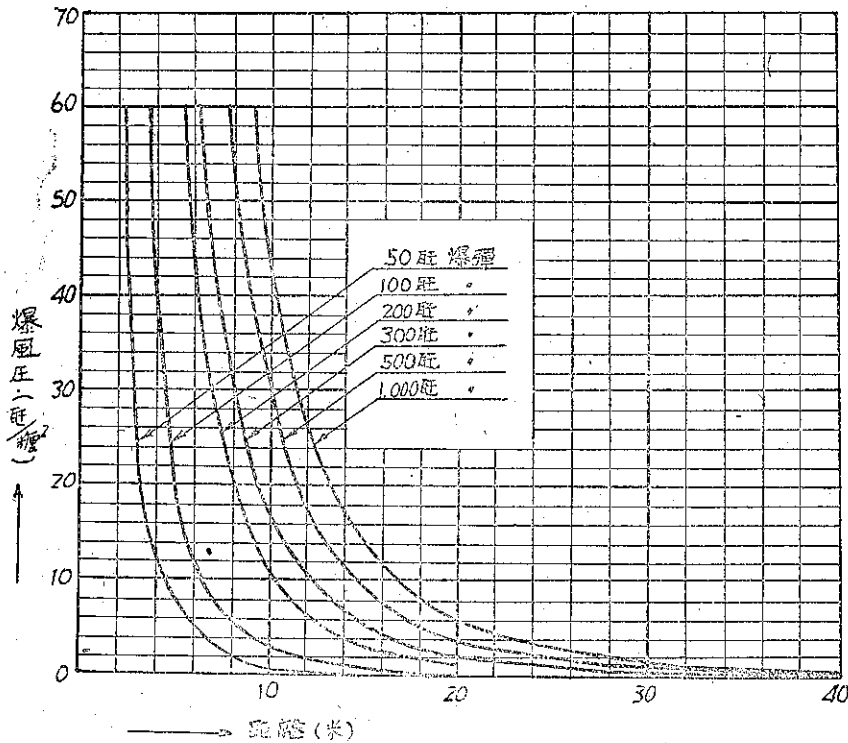
圖-3.



m/sec, 5m で 1500 m/sec, 10m で 840 m/sec, 20m で 500 m/sec となり、最初は極めて速度が大であるが 30 m 以上波及した後に於ては音波速度 (340 m/sec) と一致し音波になつて傳播し負壓は正壓の運動エネルギーを吸收して爆風壓は次第に消滅する。

構造物を破壊し人馬を殺傷する威力を有する爆風は物を飛散させる力を有してゐるので、物體が爆風の作用を

圖-4.



受けると衝動波の進行方向に一定加速度を得て飛び、拋物線を描いて落下する。爆風壓の測定には種々の壓力計を用ひるが此の效果を利用して爆風壓の大きさを知る事も出来る。今爆彈の炸藥の中心を原點とつて爆風壓の波及状態を見るに圖-5 の如く彈軸の方向には弱く彈側方向には強い。

従つて爆風の等壓曲線及び波及限界を考へると圖に示す様な橢圓體となる。同じ事を説明する爲に圖-6 を参照されたい。

爆彈が壁に對して圖-6 に示す様な位置に於て炸裂した場合、壁に及ぼす壓力の大きさは圖-6 の上の場合下の場合に對し約 2 倍の壓力を及ぼす。爆彈が開潤地上直立で炸裂すると、爆風は四周に一樣に波及するが遠距離に及ぶに従つて圖-7 に見る如く地面抵抗の爲に地面上を進行する爆風は上方に屈折し地面上の壓力はずつと減少する。斯の場合地表面が平滑なコンクリートやアスファルトに於ては、粗鬆な芝や草地等の平坦地に於けるより其の作用が少いので爆風壓は強く波及して来る。

次には種々な地物、例へば建物、壁等の遮蔽物の蔭に於ては爆風壓はどう作用するか或は又壕とか隧道の中で炸裂した場合はどうなるかを説明する。

圖-5.

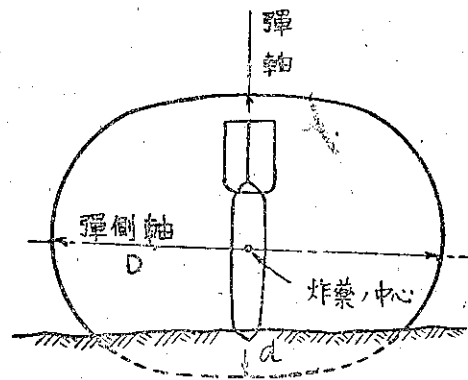


圖-6.

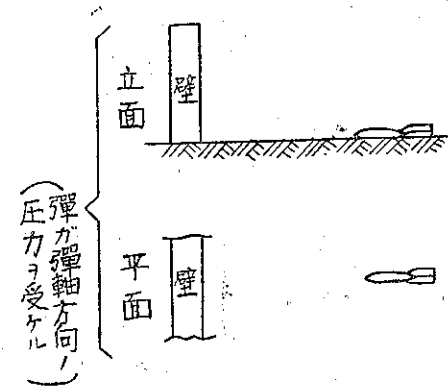
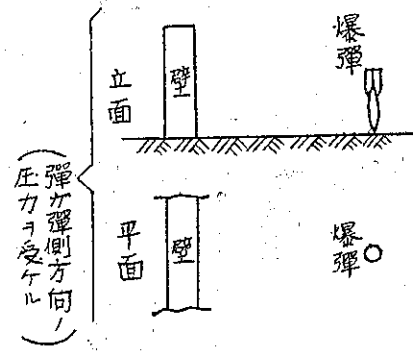


圖-7.

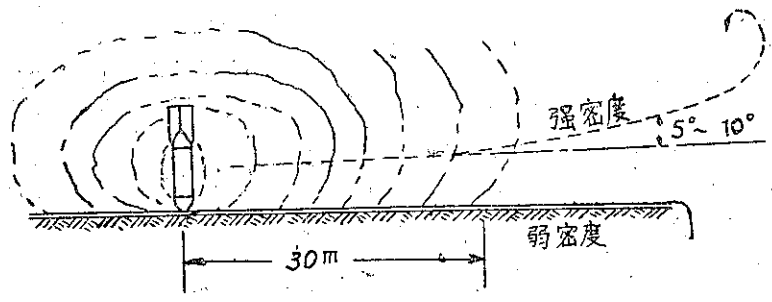
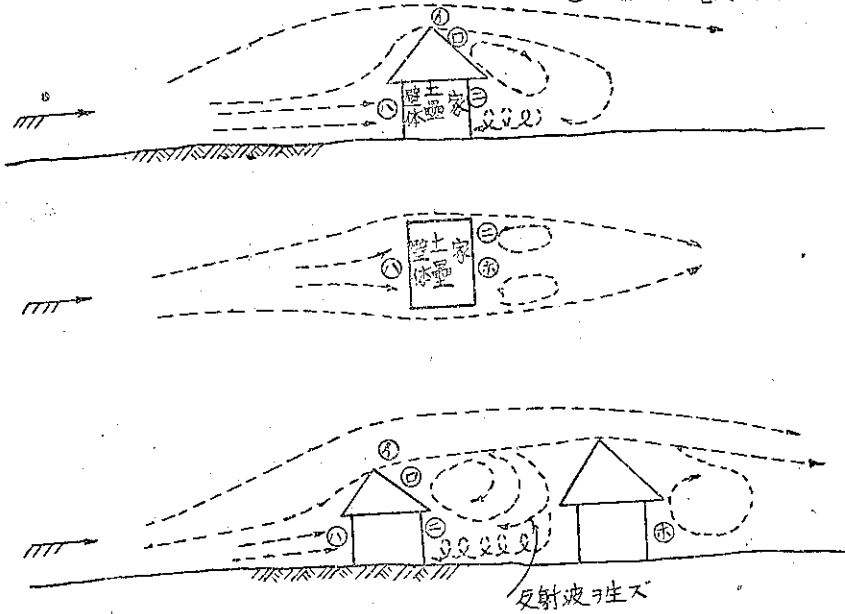


圖-8 に示す如く建物の蔭の部分に於ては爆風壓の廻折は容易でない爲に渦巻を起し一般に壓は弱く近距離では負壓を呈する事もある。壕とか隧道又は地下鐵の様な細長き洞穴の中で炸裂すると爆風壓の進行方向は限られてゐるので開潤地の場合より十數倍の高壓を呈し、爆壓の減衰は緩慢で遠距離迄も強い爆風壓に見舞はれる。

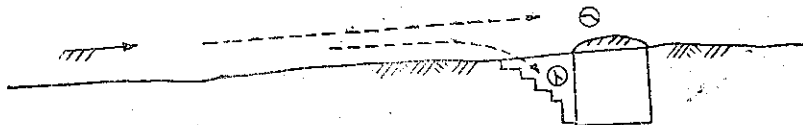
之と同じ理由で圖-9 の如くコンクリート建築物の乾壕内で炸裂した場合や又圖-10 の如く建物の中で炸裂した場合も爆風の威力は強大で壁、床及び天井は破壊される。更に圖-11 に就いて説明すると短延期型爆彈が建築物から數米離れた地中で炸裂すると上面の土壤は吹飛ばされ漏斗孔を生じ、爆風壓は矢線を施した方向に進行し、

圖-8.

- ① 爆風圧力度相當大ナリ
- ② 部分真空ヲ生ズ
- ③ 爆風圧最も大ナリ
- ④ 爆風圧小ナリ
- ⑤ 爆風圧甚小ナリ



防空壕、入口爆風圧=正対スレバ
 ①、圧力ハ、②ヨリ却テ大ナルコトアリ
 入口正面=土ノ体アルヲ可トス。



二階の窓は直接正壓を受け、窓覆ひ及び硝子障子は室内に彎曲脱落するが一階では真空に近い、負壓を生ずる爲に窓覆ひ、及び硝子障子は二階と反對に外側に向ひ彎曲脱落するのが通例である。

圖-9.

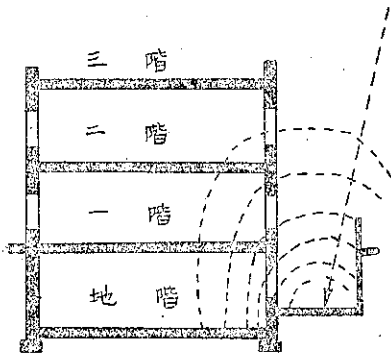


圖-10.

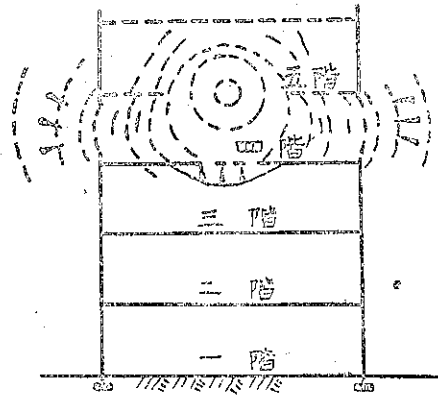
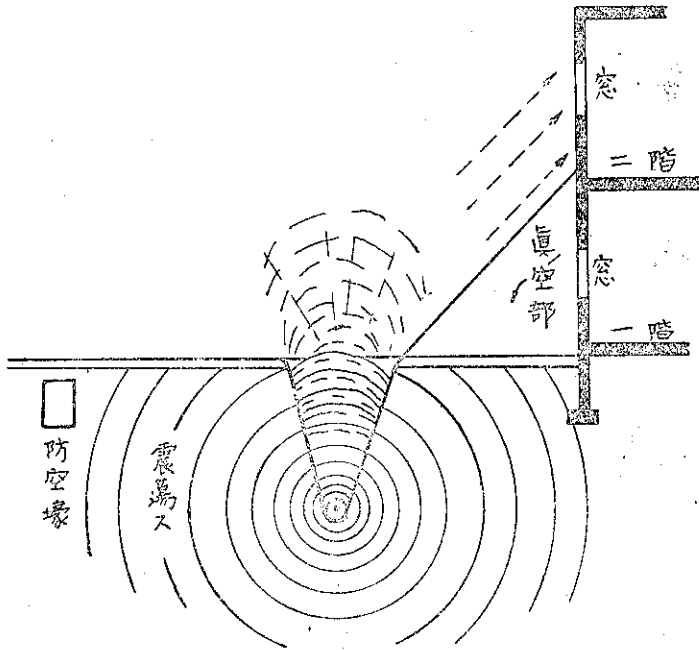


圖-11.



3. 爆風に依る被害

爆風壓の周期は前にも述べた如く極めて短い爲物體に對し衝擊として作用するので普通の風とは趣を異にしてゐる。丁度海岸の波の打返しの處に立つてゐる場合に似てをり押し寄せる波と引く波とが同時に重なり合ふので體の安定を失つて水中に引き倒されてしまふ。爆風は此の様な複雑な作用をするが最大正壓の大きさに依つて爆風の威力を判定すればあまり間違ひはない。

然し爆彈に依る被害を考へる場合、爆風と同時に彈片の被害は付きもので之等を切り離して考へる事は適當でなく此の兩者に依る威力範圍は著しくは異らないが、地上隣接無防護の場合、彈片に對する死傷率は爆風壓に對す

る死傷率よりも遙かに大きい。

爆風壓の強さと被害の程度を簡単に示すと表-1. の如く 0.05 kg/cm² の小壓 (50kg 爆彈炸裂點より數十 m 距てた場合の爆風壓) で窓硝子は破碎され、我々の住んでゐる普通の木造建家屋は 8.0 kg/cm² (200 kg 爆彈炸裂點より約 11 m 距たる場合の爆風壓) で倒潰する。

又人畜も爆風壓の威力の及ぼす處に無防護で居ると大小の傷害を受ける。其の程度は人畜が遮蔽物を利用するかしないか、又姿勢及び處置法に依つて異なるが概略を示すと 9 kg/cm² 以上の壓力内に居ると即死、5 kg/cm² 以上では瀕死、3 kg/cm² 以上では重傷、1 kg/cm² 以上では輕傷程度の傷害を被る。

然らば人畜の傷害には如何なる種類が擧げられるかと云ふと、急激に惹起せられた氣壓の著しき昇騰即ち正壓と其の直後に來る負壓の影響に依るもので内臓出血、咯血、消化系統の斷絶、呼吸器障害、筋肉痙攣、鼓膜破裂、頭痛及失神等であるが、先にも述べた如く實際の場合爆彈には爆風壓以外に彈片に依る外傷、骨折等の機能障害がある事を附加しておく。

表-1. 被害程度表

爆風壓の強さ (kg/cm ²)	被害程度
8	木造建家, 煉瓦壁倒潰
1.5~3.5	屋根瓦落下, 壁土及ラスモルタル塗剝離
0.25~0.35	木製扉及雨戸破壊
0.05~0.1	窓硝子破碎

表-2. 彈種, 防護法を異にする死傷距離

防護種類	彈種 死傷率 (%)	地上降發		侵徹爆發	
		100 kg 彈	250 kg 彈	100 kg 彈	250 kg 彈
地上無防護の場合	100	8 m	12 m	7 m	10 m
	0	20 "	28 "	16 "	24 "
地下防空壕内に居る場合	100	5 "	8 "	4 "	7 "
	0	10 "	16 "	11 "	15 "
建物内に居る場合	100	7 "	10 "	6 "	10 "
	0	18 "	25 "	14 "	22 "

表-2 には地上無防護の場合, 地下防空壕内に居る場合, 及び建物内に居る場合の 3 種の場合に對し 100 kg 及び 250 kg 爆彈が地上降發した場合と侵徹爆發した場合の死傷率に對する距離が示してある。地上無防護の場合, 地上降發 100 kg 爆彈に對しては 8 m 以内は 100% 死傷し 20 m 以上遠ざかれば安全と云ふのである。

爆風に依る被害は地上降發無防護の場合を除いて彈片に依る被害より稍大である事を參考として記す。

4. 爆風の防護法

爆風壓の性状の處で既に述べた様に僅かの遮蔽物を利用して、其の蔭の部分の壓力は可成り弱められる故爆風壓に對し抗し得る壁、建物及輕易な防護壁の蔭に身を隠せばよいし、勿論適當な防空壕又は防護室内に居れば至近距離内で爆彈が炸裂しない限り安全である。又平坦で地形地物を全く利用出来ない處では、地面に伏せる方が爆風に對してばかりでなく彈片に對しても危険は少く、又爆彈が地中で侵徹爆發した場合は尙更伏せるのがよい。

建築物の窓硝子は僅かの壓で破碎されるから、重要建築物にあつては硝子窓を木製扉で防護し路面上で炸裂した爆彈に依る被害を防止せねばならない。其の他のものにあつては開放するか、さもなくばカーテンの類で飛散を防止する必要がある。又硝子障子等は取外すのがよい。

次に高層建築物にあつては何處が安全かと云ふ問題がある。然し爆彈には物に衝突されて直ちに炸裂する降發

型と堅硬なる構造物に十分侵徹した後には炸裂する短延期型とがあるから、其の爆彈の種類と建築構造の程度に依つて上層、下層何れが安全なるか分らない。屋上に耐弾層を設けてどんな爆彈に對しても屋上近くで喰止め得る場合には下層に居る方がよいが、其の様な耐弾層の無い建物に於ては何處が安全か一概に定める事は出来ない。

爆風壓を完全に防護するには先づ第一其の施設自體が耐弾的でなければならぬ。其の様なものを構築するには鐵筋コンクリート或はコンクリートの厚い床や壁を必要とするので、特に防護を必要とする重要施設以外には望めない。我々が成し得るものは或る距離を距て、炸裂した爆彈に對して防護する事の出来る輕防護室程度になる。斯様な簡易な防護施設を施すには何も型式に囚れる事なく地形等の環境に應じ構築すればよい。空地を半ば掘り下げて掘つた土を被土として半地下式とし、丘陵地、築山等は洞穴式とし、又既設建物の内部或は外壁の一部を利用するとか、又製材場、鑄物工場、貯炭場等は現地に存在する材料をその儘利用して待避施設としてもよい。只注意を要する事は入口部が直接爆風壓の影響を受けないやうに衝立を設けるとか、待避所内部が入口部と一直線になつて通じて居らぬ様にするである。

又直撃彈に耐え得ぬ輕中防護施設では一所に多人数收容する様な床面積の廣いものであつてはならぬ。床面積を廣くすると爆彈の命中する公算が多くなり、同時に多人数被害を被る事となる。斯様な時には内部を分割して間仕切を設けるとか、小さな防空壕を數多く造つて人員を小人数づつ別々に待避させる方がよい。

最後に強調しておき度い事は爆風に依る被害を最も少くするには、各所に堅固な重防護室を持つに越した事はないが各所に斯様な完全な施設を得る事は出来ないのであるから、各自は爆風壓の性状のみならず防空知識を十分に會得し家の中に居る時も、路上を歩行中も或は學校で勉學中も又は工場での作業中等何時如何なる時にも其の場所、其の時に應じて臨機處置を取り得る様修練し、被害を避け得る場所に速かに待避する判断が必要である。爆風壓はどんな威力を持つてゐるか、どんな風に波及するものかと云ふ色々の性質に就いて十分な認識を持つてゐれば正しい待避が容易に出来るから爆風など別に恐るゝ程のものではない。

