

土木防空資料

2-4-4

水面偽装

(昭. 17. 4)

1. 水面偽装の一般的方法

水面は秘密によつて防空上の効果を發揮し得るが、其の面積は比較的大規模であるのが常であるから平時から適宜の處置を講じて置く必要がある。水面偽装の一般方針は他の偽装と全く同一である。即ち規正な形状を避け迷形迷彩を施し且偽装に深味を有せしめ附近の地域の明度及色彩、周囲の地物の形状及陰影等と良く調和せしめるやうにする必要がある。次に 2, 3 の水面偽装の方法に就て述べる。

- (1) 丸太及竹等を用ひて水面上に棚を作るか又は鐵線を張り其の上に樹枝、遮蔽幕、筵、偽装網及着色せる「ヘラ」等を取付けて水面を遮蔽する。この場合棚は二重となし偽装に深味を與へる。
ハンブルグ市の中心部に面する池は市の中心部に近き部分約 500 米平方に平底船を浮べ之に葭簀を張り市街狀に偽装した。葭簀は道路の部分以外の部分より約 3 米低く張り、其の他堀割り及橋梁等も作られてある。
- (2) 水路又は池沼の周囲に沿ひ或は池沼の中に堤を設けて之に相當高い樹木等を植えれば水面を之等の遮蔽又は陰影内に置き有效である。特に遠距離からの視察に對しては遮蔽し得る面積が大きくなるので有利である。
- (3) 附近に適宜の池沼等があれば偽装すべき水面の一部を遮蔽し其の形を附近の池沼に類似せしむる等の方法を採る。

2. 水面偽装用植物⁽¹⁾

水面の偽装殊に水藻に就ては水深の淺い所では蓮が良いが一般には菱が最も適當である。浮草にも種々あり、其の繁殖力から云へばホテイサウ或はアカウキクサ等が優れて居るが、何れも害草であり又強風に遇へば風下の方へ吹き寄せられる。其の點、菱は優れて居り果實も食用に供せられる。場所によつてはスキレン、ジュンサイ等も考へられる。

3. 水面偽装に關する研究 (中間報告)⁽²⁾

水面の光の反射を防止する爲、粉末狀物質を液面に安定に浮遊させる事に就て研究が進められて居るが斯様な偽装用物質には次の諸性質が必要である。

- (イ) 安定な浮遊をなす爲に見掛比重が 1 より小なること。
- (ロ) 色は暗色であること。出來得れば綠、カーキ等に自由に着色し得ること。
- (ハ) 濕潤性なく、長時間水面上にあるも粒子の表面が水で掩はれぬこと。
- (ニ) 毒性なきこと。
- (ホ) 豊富なる國産資源によるものであること。
- (ヘ) 價格低廉なること。

先づ豫備試験としてはガラスの圓筒に水を入れその表面に試験體を浮かせ一定時間毎に振蕩して放置し、試験體が水面より沈下し或は水で著しく濕潤して強く光線を反射するに至る時間を測定する。

試験はカーボン黒、ミクロネツクスカーボン、アセチレンブラック等に就て行つたが何れも 2-3 日後に完全に

- (1) 東京高等農林學校教授末松直次「擬装用植物」(朝日新聞 昭. 16. 5. 27.)
- (2) 田中芳雄、桑田勉「防空科學第 32 小委員會研究報告」(第 1 回 昭 16. 3.)

水底に沈降する。即ちカーボン黒が水面に浮遊するのは主に表面張力による現象で、粉末自體の比重は 1 より大であるから十分安定な浮遊状態が得られないのである。カーボン黒にカルシウム、マグネシウム、アルミニウム等の金属石鹼を附着させると浮遊状態は著しく安定になるが、以上の理由から見て期待する程の結果を得ることは不可能と考へられる。

木粉の見掛比重は乾燥状態では 1 より小であるが濕潤すれば 1 より大になる。従つて木粉を加工して濕潤性を除けば好結果を得る可能性がある。又木粉は染色が容易で廉價な染料で黒、褐、綠等に着色し得る便利がある。

木粉にカルシウム、マグネシウム等の金属石鹼を附着させたものは比較的好成績を示し、靜置すれば半永久的に安定に浮遊してゐるが其の缺點は液を振蕩すると次第に粒子の表面が水の膜で掩はれ遂に粉末が水面下に浮遊するに至ることである。其の結果粉末の濕潤防止に關し更に研究が續行されて居る。

尙濕潤防止劑として金属石鹼の外に石蠟、松脂等に就ても試験されて居る。

1. 迷彩の材料⁽¹⁾

(1) ベイント

ベイントは顔料、顔料を表面に固結させる媒質及びベイントを擴げるシンナーの3つから出来て居る。通常屋外に用ふるベイントの機能としては天候に依り害はれない事が必要である。ベイントの各成分の混合の割合は最大の耐久性が得られる様に調合せねばならない。艶消しベイントは顔料の含有割合を増加させる事によつて作り出せるが媒質の割合が減る爲に耐久性及弾性が減少する。

偽装用ベイントは保護膜としての性質は必要でない。それはアスベストモルタルの上とか既に下塗りの被膜を施した上に塗られるからである。その場合色彩が剥げず且度々塗り更へなくてもよい様に充分な耐久性が必要である。何となればベイントは保護膜として特性を失つた後も長く色彩と模様としての價值を持たねばならぬからである。

(2) ベイントの種類と其性質

ベイントは其媒質の種類に依つて分類される。

1. 油性ベイント

この媒質には、乾性油にワニス、ゴム、樹脂等を添加したものと然らざるものがある。これは保護膜としてのベイントに最も普通の種類であり、新しい中は光澤があるが、時を経るに従ひ其の光澤を失ふ傾向がある。最初から艶消しにするには、耐久性さへ犠牲にすれば、顔料を増す事により造り得る。

2. 油混入水性ベイント

この媒質は乳状化せる乾性油或はワニスである。このベイントは通常は壁面の装飾に使用されるが顔料の割合が多い爲艶消しとなり、油性ベイントに比し耐久性が少い。又之等は良好なる被覆力を有し、比較的安價であるので偽装の目的に適當である。

3. 瀝青ベイント

このベイントに使用する媒質は溶解状又は乳状の瀝青である。このベイントの色彩は鈍いが偽装を必要とする各種の物料に塗装し得る。其の主な特性は油性ベイント及油混入水性ベイントと殆んど同一である。

4. 珪酸鹽ベイント

このベイントは珪酸鹽を媒質とするもので氣孔のある表面に最も適し、天候に對し可成り抵抗力を有する。

5. セメントベイント

このベイントはポートルランドセメントを媒質として氣孔ある表面の使用に最も適する。但し、製造及び使用に際し特別の考慮を拂はなければ、風化や遊離石灰の爲に色彩を次第に失ひ勝ちである。

以上は、單に有效なるベイントの一般的の種類に就て簡単に述べたもので實際には、勿論各種の目的に合ふやうな更に多くの種類のベイントがある。

(3) 種々の表面に適するベイント

(1) (Air Raid Precautions Handbook No. 11. 「大建築物の偽装」の一部を抄録せるものである。内務省防空研究所、防空研究資料第3號所載)

通常偽装を施すべき材料は、波形鉄板、鋼板、アスベストセメント、スレート、漆喰、コンクリート、煉瓦、コンクリートの道路面、道路、アスファルト、ガラス等である。

1. 波形鉄板及鋼板

油性又は瀝青ペイントが最も耐久性がある。他の3つの種類のペイントは吸収の無き表面の上では剥げる傾向がある。

2. アスベストセメント

近時工場の屋根は大部分はアスベストセメントで葺かれてゐる。若しもシートが新しいと其のアルカリ性に依り油性ペイントは破壊され又其のアルカリ性がペイントを破壊しなくなる時期も明かでないから油性ペイントを使用する前に、耐アルカリ性の下塗りを施す事が必要である。油混入水性ペイントも亦アルカリ性に依り影響されるが瀝青ペイント又は特殊の耐アルカリ性ペイントは特に考慮を排はなくても使用し得る。

3. スレート、漆喰、コンクリート、煉瓦

上述の各種のペイントを使用し得るが油性ペイントをコンクリートの上に使用する際は、耐アルカリ性の下塗りを必要とする。

4. アスファルト

瀝青の表面には瀝青ペイントのみを使用すべきである。他の種類のペイントは、下地の瀝青により破壊され勝ちである。

5. コンクリート道路面

現在のコンクリート道路に恒久的の彩色を施す方法は未だない。即ち、交通に依る磨滅や剝脱等の爲度々更新する必要がある故、現在では必要に迫られる迄は塗装を実施せぬ事が多い。若し塗装の必要の生じた場合に最も適当な塗料としては、安價にして使用容易であり、又塗装後間もなく悪天候に遭遇しても之に耐へ得るものでなければならぬ。瀝青乳劑は之等の條件を最もよく充すものである。各種のペイントも勿論使用し得るが、其の含有する媒質に依り耐久性に差がある。

6. ガラス

非常に遠方から見える反射光を防ぐ爲に、天窗のガラスに處置を施す事が必要である。北側に面したガラスでも夏季には、日出日没に際し太陽光線に依り照らされるから之の處置も必要である。若し屋根と同一のペイントでガラスに迷彩することが不可である場合には次の如くしてもよい。即ち、窓に透明なワニス塗り之に細い花崗石又は之に類似の砂を軽く吹付ける。但し天然の砂は各粒子が光るので餘り良くない。又屋根の迷彩模様の窓にも連続させるには適當に色付けられた粒子を使用すればよい。

7. 屋根其他に使用する特殊の艶消し法

以下のものは艶消しの面を作り出すに適當な材料である。

(イ) 製造中に砂粒を混入したペイント

此のペイントを塗装した表面は優れた構造を持ち、眞に艶消しとなる。斯様なペイントは夥しく多量の顔料を含む爲に耐久性がない。そして其のペイントの特質は之に含まれる媒質に依り左右されるのである。若し粒子が非常に小さいと其のペイントは特殊の吹付器に依り噴霧する事が可能である。

- (ロ) 色彩を有する粒子を、ワニス又は色彩のある乳剤に混ぜると耐久性も良好となる。
- (ハ) 特種の場合には豫め瀝青の如き媒質で処理した表面に砂粒を撒布する。

土 木 防 空 資 料

2-6-1 火 災 現 象 (昭 17. 4)

火災現象⁽¹⁾

1. 序 論

燃焼は次の 3 条件により成立する。即ち燃料、高温度及酸素供給である。木材は 100°C 以上に加熱すると分解し始め一酸化炭素、メタンガス等の可燃性ガスを発生する。この反応は、260°C 位から急激になる。木材 1kg が完全に燃焼するためには 3.9m³ の空気が必要である。

消防の原理は前記の燃焼 3 条件を除くことである。即ち家屋の不燃化、可燃物の整理等による燃料源の除去又は減少、注水による冷却、或は密閉、破壊消防、化学薬品消火等による空気供給の抑制等である。

2. 火災と気象

火災の危険は可燃物(木材等)の乾燥度と密接なる関係がある。燃料の乾燥度は當日の湿度ばかりでなくそれ以前数日の湿度が影響する。柱材の試験によるとその影響の程度は当該日の湿度の影響を 1 とすると前日の湿度は 0.7 前々日の影響は (0.7)² その前の日の影響は (0.7)³ である。之等の湿度の影響の平均せる値を實効湿度と稱し、この實効湿度高低は火災發生度と非常によく一致する。

火災に對する気温の影響は餘り明瞭でない。

風の影響は火災發生度には餘り影響がないが、大火の起るのは殆ど風速大なるときである。燃焼速度は風速の増大と共に増加するが、ある限度を越すと逆に燃焼速度が減少する。

前述の如く低湿、高温、強風の 3 条件が揃つた時は大火災の危険ある時で、我國に於ける典型的火災危険氣象として特に次の 2 つが挙げられる。

(イ) 冬の季節風

強い冬の季節風は表日本に於て極めて乾燥した所謂“空ッ風”となり表日本の大火はこの時に多い。例、昭和 15 年 1 月静岡大火。

(ロ) 日本海低氣壓

日本海に低氣壓が通過すると南風が中央山脈を越えて裏日本に吹く。山脈を越えた風は低湿となり裏日本に於ける大火はこの時に多い。この現象は春及秋に多い。例、昭和 9 年 3 月函館大火、昭和 13 年富山縣氷見大火。

3. 建築と火災

昭和 8 年以來各所に於て火災實驗が行はれ火災進行状況はかなり明瞭になつた。火災の進行は大體次の如くである。

第 1 期 (初期)

出火してから火が室内に擴がり屋内の火勢が整ふ迄の時期である。火の廻る速度は出火原因、建物構造、燃料の多寡、開口部の状態等により異なる。

ブラック式の粗悪な建物ではこの時期が非常に短かく、ローソクによる點火でも 2 分以内で完全に火が廻る。事務所風漆喰壁の室(4m 角)では 1kg エレクトロン彈では火災にならず 5kg で 16 分を要する。防火改修家屋は普通家屋に比し遙かにこの時期長く、ある實驗(二階建家屋、開口部全閉鎖)では 2kg エレクトロン彈で點火せるも 25 分経つても發焰せず、開口部を 1m 程開放せるに 4 分にして忽ち火災は本格化した。

(1) 内務技師小宮賢一「火災現象」防空事情(昭 16, 5-6)より抄録

通常この時期は普通家屋で 2 分、防火改修家屋で 10 分位と考へらる。

第 2 期 (中期)

屋内の火勢整つてから最も猛烈となる迄の時期である。これ以後の進行状況は出火原因とは無関係となる。火は天井から屋根裏に抜けて全家屋に廻ると、やがて窓、妻壁、屋根等の弱點を突破して火焰が屋外に噴出する。この頃の火災温度は最大 1300°C 以上に達する。延焼の危険もこの頃が最大である。トタン屋根の家屋は火焰を横に噴出し易い。この時期の繼續時間は東京風の家屋で 10 分以内、關西風の土壁の多い家屋では更に長くなる。

第 3 期 (終期)

火勢猛烈となつてから軸部倒壊する迄の時期である。火勢猛烈となつてやがて屋根が落ち、開口部から火焰が横に噴出する。瞬間一時火焰が火柱の如く上昇するが、やがて急激に減少する。飛火の危険はこの時期に多い。やがて壁が倒れ柱、梁のみとなり遂に自然倒壊して火災は終了する。この時期が大體 15~20 分である。

以上は大體平屋 1 戸建の場合である。長屋、二階建の場合は以上の経過の繰返しと見てよい。長屋の場合も多く天井裏に於て界壁を突破するか、或は外部から軒先傳ひに移るものである。實驗によれば小屋裏迄仕切られた土壁の界壁を突破するのに 20~30 分を要した。又關西に於ける實驗に於て 2kg エレクトロン彈を以て點火せる二階の火災が一階に移るに 20~30 分を要した。

鐵筋コンクリートの建物でも内部に可燃物が相當にあるので火災も起るわけで、特にデパートの如きは煙突作用により完全に燃焼する。アパートの如く小區劃のあるものでは、なかなか火災になり難いものである。

4. 火災時に於ける空氣成分の變化

實驗によると火災屋内の空氣の分析結果は表-1 の如し。

5. 都市と火災

表-1.

都市火災は隣接家屋に延焼を起すことが多い。延焼は火焰の接觸、輻射熱及飛火に因つて起る。

(1) 火焰の接觸

火焰が隣接家屋に接觸すると延焼を起す。屋根の燒抜ける際の火柱が風により吹き倒され横に走つたり、トタン屋根の家屋は火焰を横に噴出したたりする、烈風時の大火の際はこの火焰の長さは約 10m に及ぶ。函館大火に於ては 40~50m も流れた。

この火焰の温度は 800~1200°C である。

(2) 輻射熱

直接火焰に接觸しなくとも、可燃物が廣い火焰面に直面した場合輻射熱により急に發火又は引火する。これは風下のみならず風上に於ても起る。トタン板の外壁が熱せられて内側から發火することがある。

(3) 飛火

火災時の上昇氣流に乗つて火のついた小片が遠方にとぶ。之等の火粉が可燃物に附着して發火すれば即ち飛火となる。火粉は灰の如き微細なものでも藁、紙等に附着すれば發火の可能性がある。飛火の危険のある箇所は羽目板、物干、看板、露路にある屋外可燃物、屋根等である。屋根は瓦葺でも瓦下に葺土のないもの又は不充分的ものは隙間から火粉が吹込み下地に延焼する。箱樋、谷樋等の中に火粉が溜り裏側の木部に延焼することがある。

飛火の危険範圍は火災の規模、風速等により異なるが名古屋に於ける實例によれば

建物及時期		酸素	炭酸ガス	一酸化炭素
木造家屋	初期	16~19%	4%	1%
	中期	7~14	13	2
鐵筋コンクリート家	閉窓時	17~18	0.7~1.2	0.2~0.3
	開窓時	10~15	9.5	0.4~0.6
空氣中含有量		20.7	0.06	
呼吸困難となる量		10	2	
窒息の危険ある量		7	6~7	0.2~0.3

風速……………7.0~8.2 m/sec

火災家屋……………二階建 12 坪 2 棟, 同 8 坪 3 棟

火粉擴散角度……………約 33°

10 cm 程度片飛來距離……………700 m

飛火狀況……………282 m の地點の檜皮葺家屋の二階に飛火す。火粉落下密度は火粉 3~5 個/m², 有效な
火る粉 (徑 7~10 cm) 0.7 個/m²

又昭和 15 年 4 月静岡市工場火災によれば, 風速 10 m/sec, 湿度 89% (小雨) に於て約 240 m 隔つた瓦葺二階建家屋に飛火し全焼した。大火の時には特にこの飛火距離大であつて,

昭和 9 年函館大火

顯著なる飛火 39 ヶ所 (0.11 km² に 1 ヶ所)

飛火最大距離 480 m

火粉飛達距離 5 km

昭和 15 年静岡大火

顯著なる飛火 9 ヶ所

飛火最大距離 1700 m (更に 4 km 隔つた農村に飛火あり)

飛火の時期は實例によれば, 火災發生後の 10 分位より火粉飛來し始め 20 分位にて飛火し發煙した。

(4) 大火の擴大

都市に於ける大火は既に述べた如く

イ. 氣象の悪條件

ロ. 建物の密集, 粗悪

ハ. 消防力の不足

等によつて起る。

大火になると火流は火陣をなして八方に進むが火流の速度は實例によれば表-2 の如し。

大火の消防の難易は次式で示される。

難易度 = 火陣の長 × 火流速度 = (燒失面積増

表-2.

火 災		最大風速 (米/秒)	火流速度 (米/時)
大正 10 年函館大火		6~8	360
大正 12 年	月 島	10	430
東京震火	小名木川	13	650
昭和 9 年函館大火		20~24	1500
昭和 13 年氷見大火		15	400
昭和 15 年静岡大火		9	360

大の速度)
大火災盛時に於ける火流は猛烈なもので, かかる火陣は道路, 河川等の廣幅員防火線をも突破する。

例. 大正 10 年函館大火……………二十間坂 (幅 36m)

昭和 9 年函館大火……………銀座 (幅 30 m 兩側防火地區)

昭和 15 年静岡大火……………本通 (幅 22 m) 行幸通 (幅 25 m)

火流がこれ等防火線に斜交して進んで來た場合には火流は次第に之に平行に方向を轉じ向側に越えない傾向がある。尙之等防火線は避難者の家財道具を始め, 汽車, 電車, 船舶等が媒介となつて突破された例が多い。

炎燒停止線の實例⁽²⁾

關東大震災に於ける炎燒停止線の消火方法の調査によると表-3 の如くなる。

(2) 東京市編「防空都市計畫上より觀たる消防施設の概要」(昭 13.7) より抜萃

表-3.

消 火 方 法	自然的消火 (%)	人爲的消火 (%)
バケツ、手桶等による注水		15.49
ポンプによるもの		10.56
破壊消防によるもの		2.49
石礫、土塊を投ぜるもの		0.07
崖及廣場によるもの	29.97	
風向が道路に平行なりしもの	16.76	
樹木によるもの	12.14	
風上なりしによるもの	7.48	
海及河によるもの	4.27	
防火壁及耐火構造によるもの	0.77	
計	71.40	28.60