

I_a, I_c = 夫々兩者の斷面の慣性モーメント

$\Delta s, \Delta h$ = 夫々兩者の軸方向の長さの増分

M_v, M_c = 夫々兩者の外力によるモーメント

P, Q = 夫々兩者の外力による剪断力

T = 外力による

x, y = アーチ水平面内に於てアーチ頂を通る半径を

y 軸とし、これに直角に x 軸をとるときの座標

R = 切線方向に内力として推定する剪断力

M', M'' = 鉛直軸及び水平切線方向軸の周りの推定する振りモーメント

β = 温度變化量 c = 膨脹係數 $2x_a$ = 徑間

y_a = ライズ m_i = 常數 $\alpha = x, y$ 點を通る半径と y 軸のなす角

とすると、

片持梁の半径方向の撓みは

$$\sum \sum \frac{M_c}{EI_c} \Delta h \Delta k + \sum \frac{m_1 Q}{GA_c} \Delta k$$

水平軸の周りの回轉は $\sum \frac{(M - M'')}{EI_c} \Delta h$

切線方向の撓みは $\sum \frac{m_2 R}{GA_c} \Delta h$

鉛直軸の周りの回轉は $\sum \frac{m_3 M'}{GI_c} \Delta h$ (便宜上の形)

アーチの計算は不靜定であるからかなり複雑であるが、要するに基本式を略記すると y 方向の撓みは

$$\sum \frac{(M - M')}{EI_a} x \Delta s + \sum \frac{(T - R)}{EA_a} \sin \alpha \Delta s + \sum \frac{m_4 P \cos \alpha}{GA_a}$$

$$\Delta s + c \beta y_a$$

x 方向の撓みは $\sum \frac{(M - M'')}{EI_a} y \Delta s + \sum \frac{(T - R)}{EA_a}$

$$\cos \alpha \Delta s + \sum \frac{m_4 P \sin \alpha}{GA_a} \Delta s + c \beta x_a$$

鉛直軸の周りの回轉は $\sum \frac{M - M'}{EI_a} \Delta s$

切線方向軸の周りの回轉は $\sum \frac{m_5 M''}{GI_a} \Delta s$ (便宜上の形)

數値積分の境界條件となる岩盤の變形に就いては、F. Vogt が極めて實用的な考へ方を發表し、アメリカではこれを三次元の場合に擴張改良して使つてゐる。

3. 結 語

ダムの変位は半径方向の撓みが最も大きいので、半径方向の撓みの一致だけを調整して、他の3成分の変位を省略して計算しても應力分布の傾向は餘り變らない。そこで計畫設計といふやうな場合には、これでよいと考へる。アメリカには標準荷重によるアーチの半径方向の撓みの表があり、これを換算すれば、半径方向の撓みの調整を行ふ設計の場合に利用することが出来る。朝日地點は此の方法によつて計算したものであり、最大應力は中央より稍下方の下流面に 7.8 kg/cm^2 の水平引張應力と最底部に 18 kg/cm^2 の鉛直壓縮應力を生じた。併し其の他の變位成分及びクラックの存在を考慮して計算すれば、應力分布は違つて來よう。斯ういふ計算による結果はかなり實際に近い應力分布を得られると推定される。我々はアーチダムの實現化を期して、少くとも重力ダムの計算の5倍位の勞力を要する計算をいとわず、更に施すべき工法を研究し、以てダム技術の向上と經濟的利益とを計らなければならない。(昭 23. 4. 6)

消 防 工 學 に 就 て

准員 岩 間 一 郎*

1. 序 論

我國の建築物は、可燃性物で出來てゐるので、消防設備の不備と相俟つて、歐米諸國に比して、出火度數が少いのになら火災は最も多い。

* 國立消防研究所

國富が火災の爲一朝にして、灰燼に歸する事は誠に戰慄すべき状態と云はねばならない。今回聯合軍當局の示唆によつて國家消防廳並びに消防研究所が設立されて、積極的に之が對策に乗り出す事となつたは當然と云へるのである。

消防工学は、燃燒理論に於て、物理學、化學、建築學、消防設備に於て、土木、建築、機械、電氣、化學の援助を必要とする。綜合工學である。主として Crosby の Handbook of Fire Protection に依り乍ら、土木工學的分野に焦點を合せつゝ、略述して見よう。

2. 火災原因

火災原因は種々あるが、昭和 21 年度の我國火災の例に就て多いものから列挙すれば、焚火取灰、カマド不明火、漏電、煙突、煙草、行火炬燧、弄火、電熱器油引火、ストーヴ、燈火、爐火、火鉢、火消壺、コンロ七輪、汽車煤煙、放火、自然發火、機械磨擦、乾燥場、電燈、藥品類、落雷、火藥、セルロイド、マツチ、ガス、フィルム其他となつてゐる。

3. 火災豫防(主として都市不燃化)

火災に依る損害の大なるに鑑み、火災豫防に留意しなければならぬが、前記の火災原因に注意する事は大切であると共に更に、都市の不燃化が、最も根本的な対策であらう。之には都市に於ける建築物の不燃化と發生した火災を最小限のブロックに止める事の 2 つがある。消火設備に就ては次項に述べる。

(1) 建築物の不燃化 石造、煉瓦造、鐵骨造、鐵筋コンクリート造、鐵骨鐵筋コンクリート造等の耐火建築をなす事が、最も理想的である。我國の火災が發生件数が少いの、損害が大きいと云う最大の原因は、建築物が木造であると云う事である。かのロンドンが 1666 年の大火後木造建築物を法律で禁止してより、面目を一新した。然し敗戦後の我國に於て、經濟上、之が不可能ならば、次善の策として、木造建築物に土壁漆喰壁、モルタル壁の處理を爲し、或は、防火壁の設置、屋根、開口部の不燃化等をなせば、相當に効果がある。

(2) 防火ブロック 建築物の集團を、種々の防火帯によつて區切つて防火ブロックを作り、發生した火災を、此のブロック内に阻止せんとするものである。此の防火帯には空地、綠樹、綠地、道路、鐵道、運河、耐火建築等が考へられる。有ゆる防火帯を含めて、廣い意味の空地と云う言葉を使へば、都市防火に最も適當な空地率が與へられなければならない。

4. 消火設備

(1) 消防署の設備 現代消防署の設備は、次の如きものを含まなければならない。消防用蒸氣ポンプ、消防用ガソリンポンプ、化學ポンプ (Chemical engine)

消防船、ホース車、梯子付自動車、給水塔、燃料車、ホース携帶式化學消火器、強力な蒸氣を取扱ふ機械等である。之等の中で如何なる特殊設備を備付けるかは消防署の事情によつて異なる。情況に應じて適切なものを選定すべきである。

(2) 給水 (附圖参照) 消火栓、自動式及び開式スプリングラースタンドパイプ等の有効性は、十分な水量及び水壓の供給如何にかかつてゐる。現在審議中の消防法が、議會を通過すれば、水利の基準は主務大臣が決定する事となるので水利の基準に就ては又稿を改めて詳説し度い。給水の型式としては次の如きものがある。

- a—水道主管からの連絡
- b—貯水槽
- c—重力式 tank
- d—遠心式或は回轉式消防ポンプ
- e—壓力タンク
- f—他の工場の給水主管からの連絡
- g—消防署の連絡

(3) 屋外消火設備 配水管、消火栓、ゲートヴァルヴ、ホース等から成る。

(a) 配水管 8"パイプは 6"パイプに比して、損失水頭口が小なる爲經費の増加を見込んでも尙且有利である。

又有ゆる重要な地點に注水出る様に配水網を組まなければならぬ。又 horse の長さが 25 ft を越えない様にする。

(b) 消火栓 地上式、地下式があり、又、口の數により單口消火栓、双口消火栓、多口式消火栓等がある。

(c) 油に依る火災に對しては、主としてフォームイト式 (Foamite) に依るものと、スイーライト式 (Sealite) に依るものがある。前者は CO₂ ガスを吹きつけるものであり、後者は葡萄糖、糖粉グリセリン、鹽化カルシウムの混合であつて、油等の可燃性液體に混合する事によつて、油の蒸發と、火災の危険を輕減するものである。

(4) 屋内消火設備(スプリングラースタンドパイプに就ては後述す) 有ゆる火災は初期に於ては小さい、一桶の水が無い爲に、數百萬圓の財産と、多くの人命が失はれる。屋内消火器は、初期防火を爲す爲に使はれる。次の如き種類がある。

手桶付タンク、手押ポンプ、ホース付スプリングラースタンドパイプ、ホース付スタンドパイプ、炭酸ソーダー

消火器、可動式炭酸ソーダーポンプ、炭酸ソーダー式
スタンドパイプ、フォーム桶、自働式フォーム罐、手
働式フォーム消火器、可動式フォームポンプ、フォー
ムスタンドパイプ、 CCl_3 消火器、 CaCl_2 消火器、砂、
曹達をしみ込ませた鋸屑、蒸気射出、炭酸ガス消火器
毛布消火投球

之等の消火器は、それぞれ利害得失があるので、状
況に依り或は單獨で、或は組み合せて選擇すべきであ
る。

(5) スプリンクラー 自働式スプリンクラー、サイ
フォン式化學的スプリンクラー、開式スプリンクラー
等の種類がある。

(a) 自働式スプリンクラー、その名の示す如く火災
の際消火若しくは、延焼阻止の爲水を自働的に撒布す
る装置である。スプリンクラーは、略 $F 160^\circ$ 位で溶
けるはんだで接合された、金属の支柱、若しくは挺子
で固定された、キャップで閉鎖された、直徑 $1/2$ inch
位の孔であつて水は天井に密着した 鐵管を通して、
スプリンクラーに供給されてゐる。火災時、空氣の熱
によつて、はんだが溶けると、支柱若しくは、挺子が

ゆるくなつて放水される。

(b) サイフォン式化學的スプリンクラー、火災の際
に開くスプリンクラーが、1 乃至 2 位で十分の水量が
利用されない様な場合に設計される。給水は 200 ガロ
ン位のタンクに依つて爲され、このタンクに炭酸ソー
ダー溶液が満たされてゐる。又酸の容器があつてスプ
リンクラーが開くとこの酸がサイフォンによつて、曹
達溶液に送られる様になつてゐる。謂はば曹達酸型消
火器と云へよう。

(c) 開式スプリンクラー

自働式スプリンクラーの支柱を脱した頭部が、可燃
性屋根の尖端、木造建築物の檐等に用ひられる。之が
開式スプリンクラーであつて、7-10 フート間隔に置
かれる。

5. 特殊火災として森林火災、消防關係設備として
火災警報傳達設備、脱出装置、防火衣、防毒面等ある
が、特殊なものであるから誌面の都合上省略した。尙
消防研究所は、消防組織法に依り、火災の他に地震風
水等に依る災害の軽減をも併せて研究するやうになつ
てゐる事を附記して置く。(昭 23.5.8)

主 要 工 場 給 水 図

