

門柱基部の補強対策について

令和2年1月21日

独立行政法人 水資源機構

目 次

1. 対策工の概要	1
2. 対策工の概略検討（暫定）	2

1. 対策工の概要

追加暫定対策工として、P1 門柱（または P5 門柱）基部のコンクリートのひび割れを考慮し、鉄筋等の挿入工を実施し、鋼材の強度のみで門柱を安定させる対策を実施する。

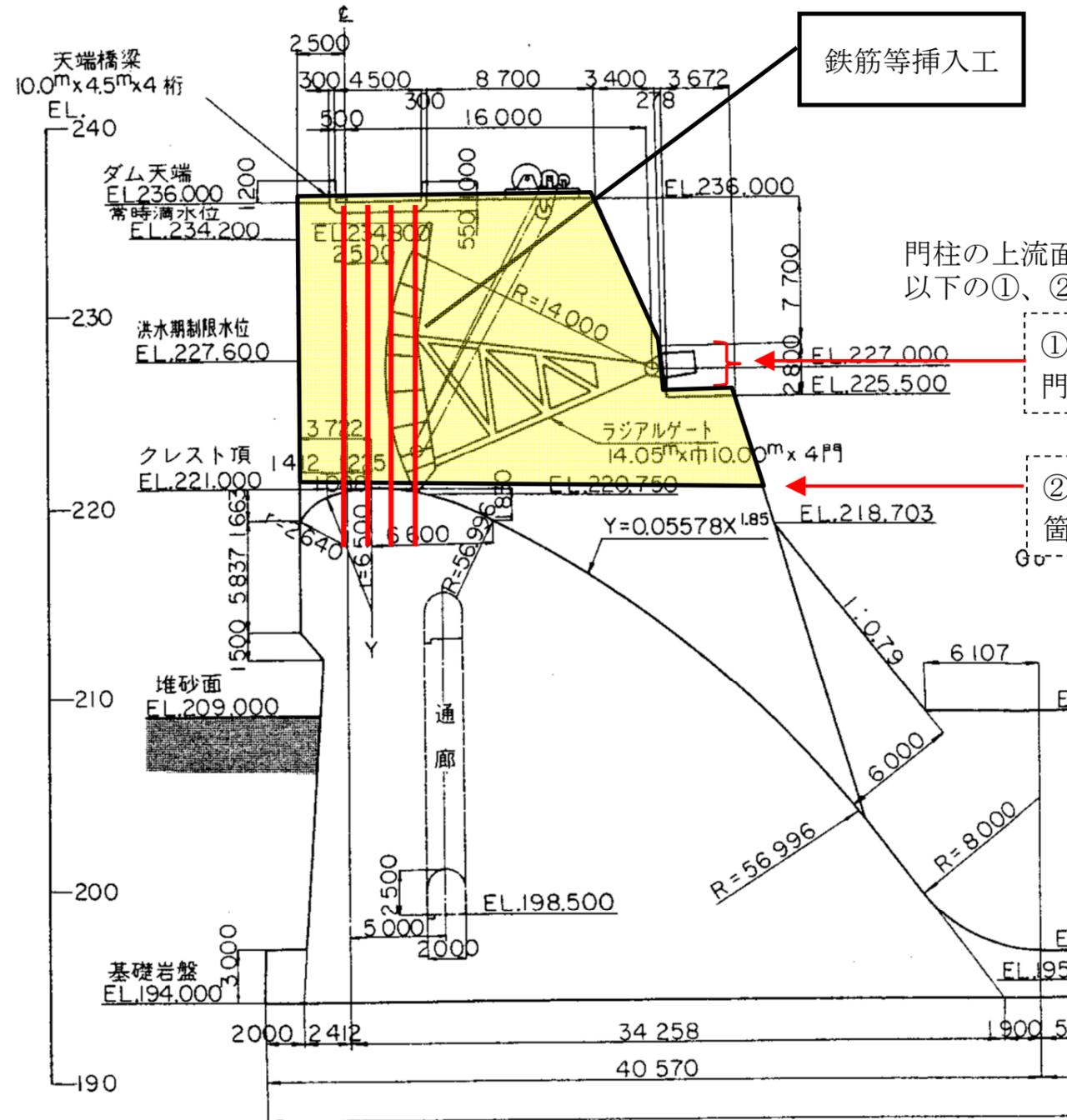
期待できる効果等：門柱基部のコンクリートにひび割れが発生しているが、鋼材の強度のみでも、門柱の安定性が確保できる。

ひび割れが発生した箇所のひび割れ幅を防止できることにより、ひび割れ進展の抑制を期待できる。

その他の利点：工事がダム天端道路での施工となり、大規模な仮設が不要。また、且つ、段階的な施工も可能。

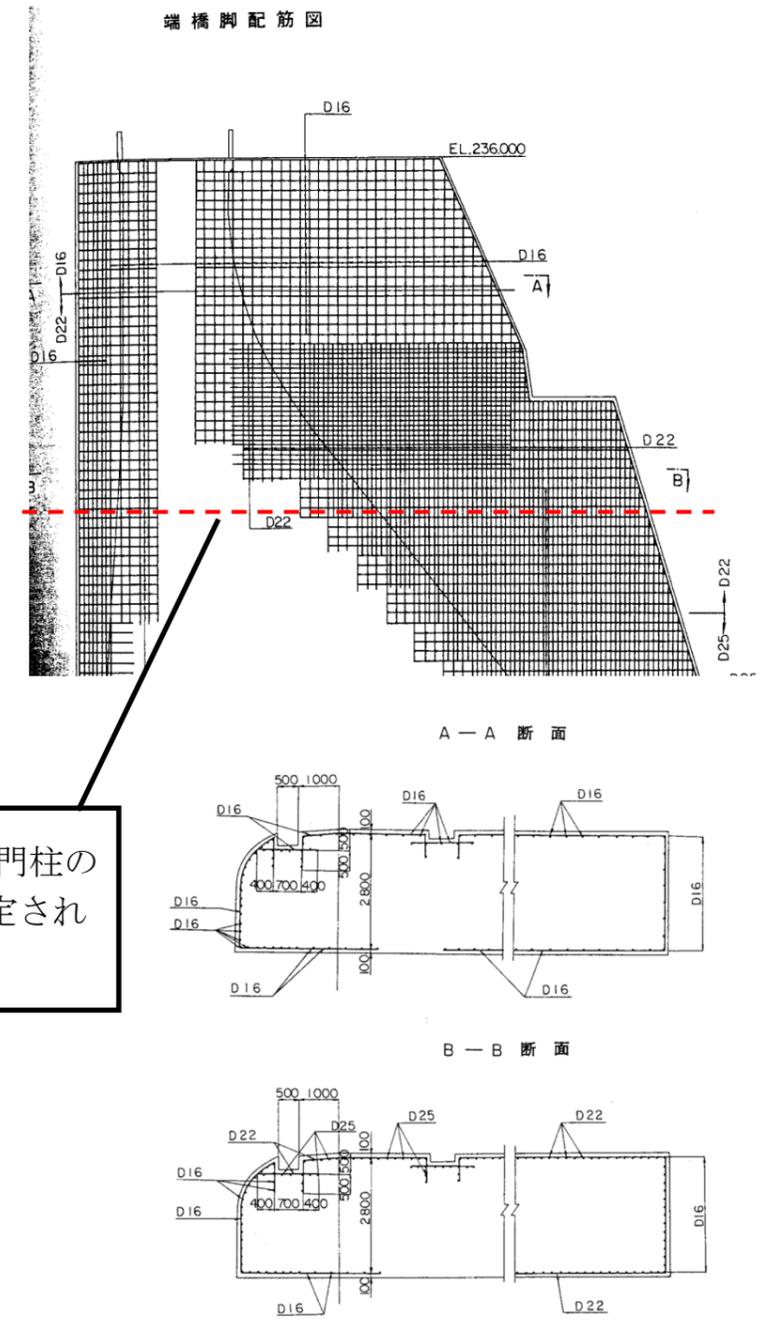
注意点：必要鉄筋量の算出において、コンクリート膨張に伴う隣接山側ブロックからの圧縮力は考慮していない。

そのため、本対策を実施しても、抜本的・長期的な対策が必要になる場合がある。



- ① 鉄筋段落とし部&断面変化点
門柱の強度が急低下する箇所。
- ② 門柱基部標高付近のひび割れ発生箇所

EL.221m の堤体側（門柱の山側）は、引張が想定されるが、鉄筋なし



2. 対策工の概略検討（暫定）

2.1 検討概要

門柱基部のひび割れが進展した場合を仮定して、P1 および P5 門柱および門柱と一体の堤体を含めて安定性を検討する。

2.2 滑動に対する安定の検討

安定性については、せん断摩擦安全率の考え方に則り、検討を行うこととする。

$$F_s = (\tau_0 \times A + f \times V) / H$$

ここに、 F_s : henny の安全率 τ_0 : 純せん断強度 A : 水平打継面の面積、 f : 摩擦係数、 V : 鉛直方向断面力、 H : 水平方向断面力
 なお、荷重としては自重、静水圧、地震時動水圧、地震慣性力、揚圧力、泥圧（今回対象外）とする。

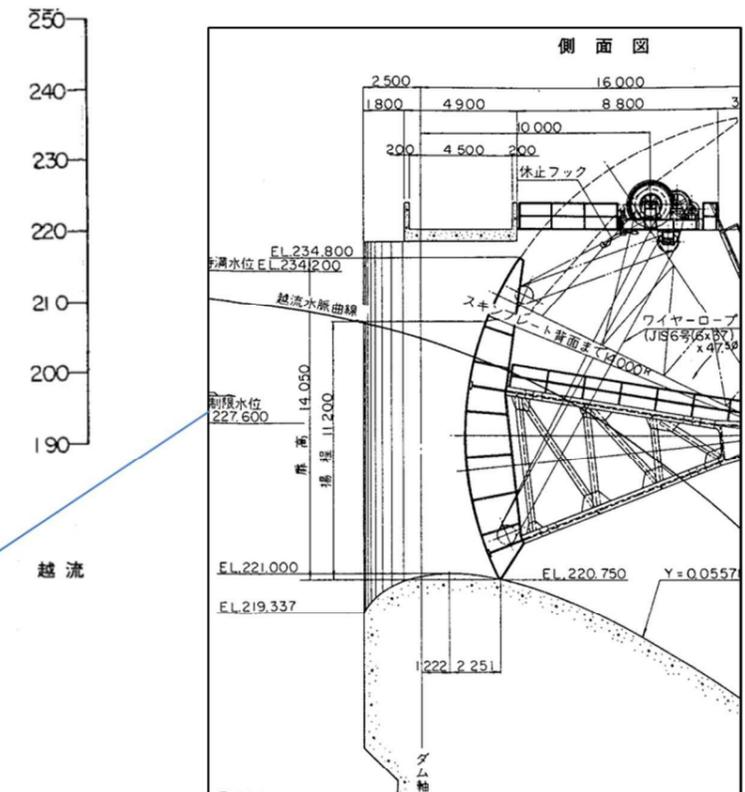
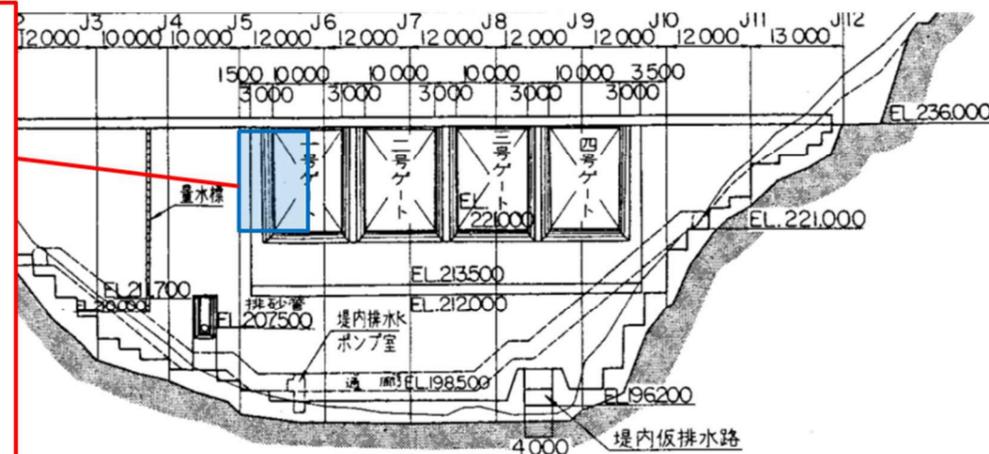
静水圧および動水圧を受ける範囲
 ※()内は、静水圧の場合

①堤体部

幅：非越流部1.5m+門柱3m=4.5m
 高さ(水深)：平常時最高水位 EL.234.2m
 (+風波浪高0.34m+地震波浪高0.38m)
 -越流高 EL.221.0m
 =13.2m(13.92m)
 ※波浪高は、第6回検討会資料参照

②ゲート部

幅：ゲートの半分5m
 高さ(水深)：平常時最高水位 EL.234.2m(ゲート上部EL.234.86m)
 -ゲート敷高 EL.220.75m
 =14.11m



動水圧

Westergaardの式による(構造令参照)

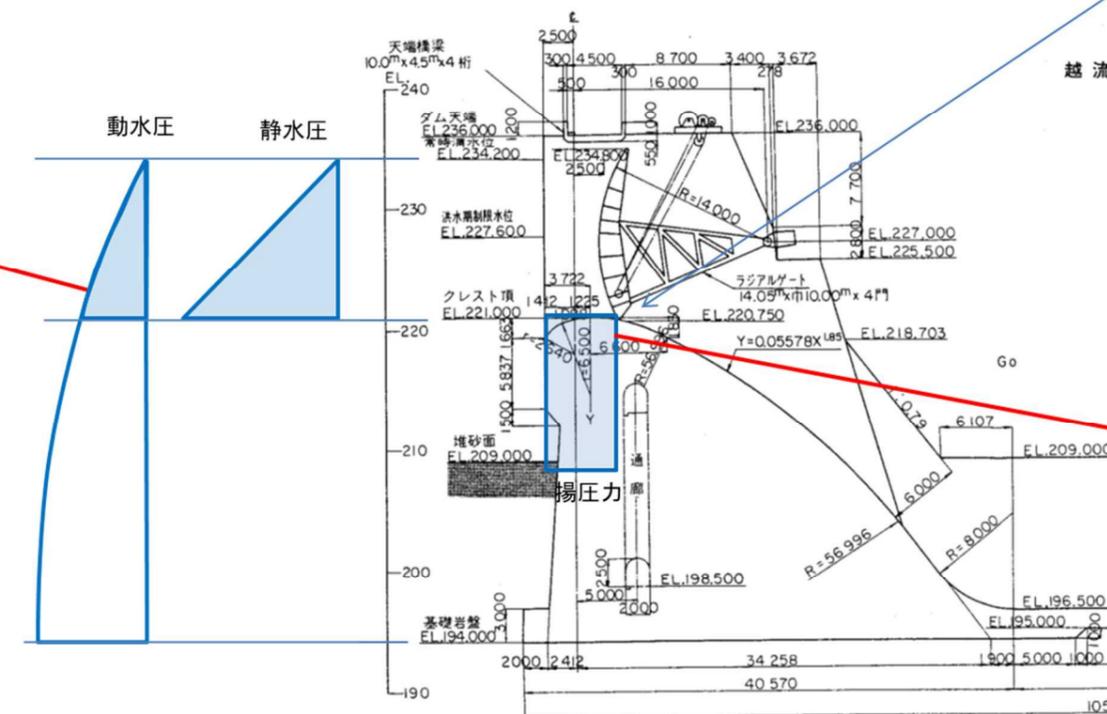
$$Pd = \frac{7}{8} \gamma_w k_h \sqrt{H \cdot h}$$

ここに、

Pd : 地震時動水圧(kN/m²)
 γ_w : 水の単位体積重量=9.8(kN/m³)
 k_h : 地震時に構造物に生じる応答に相当する震度
 H : 水深(m)
 h : 水面から地震時動水圧が作用する点までの水深(m)

震度は0.12

セットバック(ゲートが上流面より下流側にあること)による影響は考慮しない。



揚圧力

上流側～ゲート部まで：
 ひび割れ部への浸透を考慮し、貯水位による水圧相当分100%を見込む

ゲート部より下流：
 開口部に漏水し、下流側へ浸透しないため、揚圧力を考慮しない。

2.3 今後の予定

- ・今年度実施設計を進め、鋼材の材質や配置・本数等について検討を行っていく。
- ・鋼材挿入工は年度毎に段階的に施工し、また、調査・観測を行いつつ必要本数・配置を適宜見直しながら施工することで、門柱の安全性を徐々に、かつ、効率的に高めていくこととする。