

耐震補強工事における施工の工夫

静岡県土木施工管理技士会
平井工業株式会社

主執筆者 現場代理人 渡邊 素也
(技術者番号 00256960)

① 工事概要

- ・工事名・・・平成30年度 [第30-P5422-02号]
静清工業用水道事業 上原配水場 配水池耐震補強工事
- ・工期・・・平成30年11月28日～令和3年8月31日
- ・工事箇所・・・静岡県静岡市清水区上原 地内
- ・発注者・・・静岡県企業局東部事務所長

工業生産の増加に伴い、昭和38年に築造された旧清水市上原配水場は、築造後約60年間にわたり、静清地区の工場へ給水を行う役割を担い続けている。

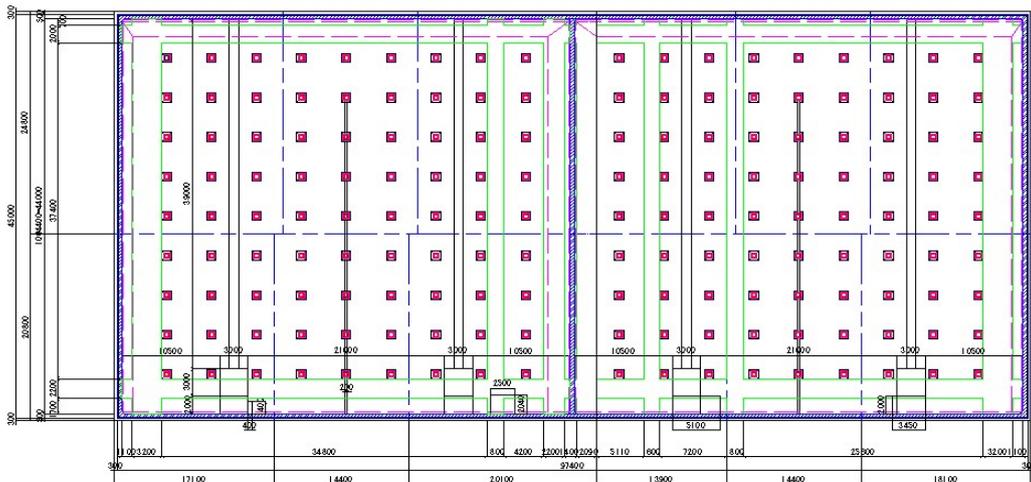
長年にわたり使用され続けてきたRC造の当該施設は、経年劣化による躯体の強度の低下や、築造当時よりも遥かに厳しい耐震基準に対応するために大規模な耐震対策を必要としていた。

この工事は、老朽化した配水池の支柱や側壁、底版をコンクリートで増厚することによって、新耐震基準を満たした耐震対策を施すことを目的とした工事である。

(全体平面図)

2号配水池

1号配水池



- ・着手前
およそW50m×L45m×H5m程の地下配水池の耐震補強工事を2基施工する。



- ・完成
支柱部 (t=200)
側壁部 (t=150)
底版部 (t=150)
のコンクリート増厚施工を行った。

②耐震補強工事の特殊性

(粗悪部の一例)

1. 施工技術の変遷

今回施工を行った上原配水場配水池は、日本の技術革新の最中であった約60年前に築造された構造物であり、既設躯体を見る限り、現在では当たり前に使われている建設機械や電動工具、建設資材といったものの中には、築造当時はまだ世の中に流通しておらず、使用されていないもの（コンパネやセパレーター、バイブレーター等）が多いことが窺えた。

そういった背景からか、既設躯体の品質や見栄えは、現在の管理基準と比べると著しく劣ると思われるような箇所が多く（右写真参照）、とりわけ既設躯体の通りが一定になっていない点に関しては、耐震補強施工時の品質や見栄えに大きくかかわってくるため、極めて繊細な管理が求められた。



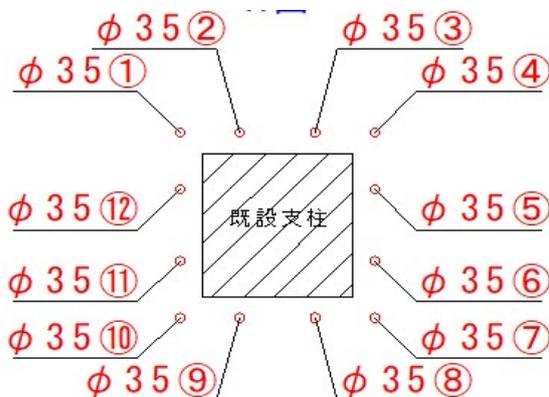
施工不良による豆板



上写真拡大

2. 既設躯体に合わせた施工

耐震補強工事の特性として、求められる品質や見栄えを確保した上で、既設の構造物に合わせて施工を行うといった点が挙げられる。当工事における実例として、補強を行う支柱は配水池2基を合わせて16本あったが、それぞれの内部配筋や支柱自体の立ち方（多少倒れていたり、打継ぎ部で折れていたり）が異なっていた。そのため、あと施工アンカー工の削孔時や、型枠組立時の墨出しは、躯体の状態を個別に見極めて適当な位置を選定する必要があり、非常に手間や時間がかかるものであった。



設計上の削孔位置



実際の削孔位置の一例

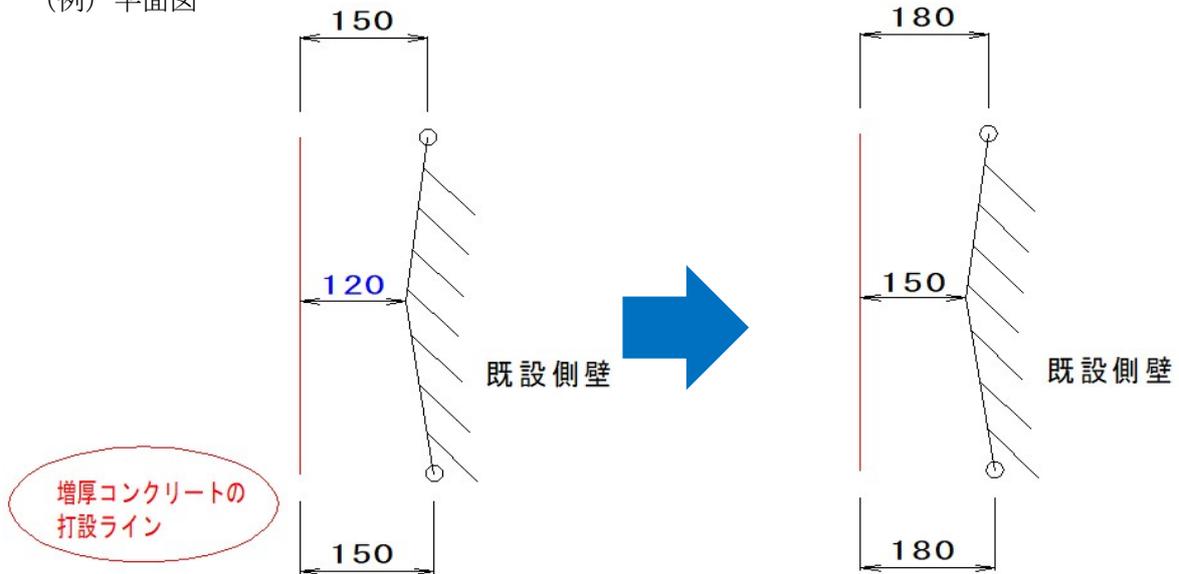
③見栄えを求めた施工

構造物を扱う上で、最終的な見栄えを常に意識をするべきであることは言うまでもない。しかし、当現場の特殊性として「既設躯体」の存在があり、それがあつたために最終的な見栄えの確保が容易ではなくなる事態が度々発生した。分かりやすい事例を二つ紹介する。

1. 見栄えと出来形確保の両立

設計上の側壁部のコンクリート増厚寸法は $t=150\text{mm}$ であつたが、②-1で述べたように、既設躯体の通りが定まていないため、仕上がりを見栄えを考慮し、躯体のある二点を基準として通りを設けると、箇所によってはコンクリート厚さの出来形不足や、それに伴う内部鉄筋のかぶり不足が発生する恐れがあつた。そのため、それらの設計値を確保した上で通りを一定にするためには、既設側壁の最も内側（配水池の中心）に飛び出した箇所を基準として通りを定めなければならなかつた。（下図参照）

(例) 平面図



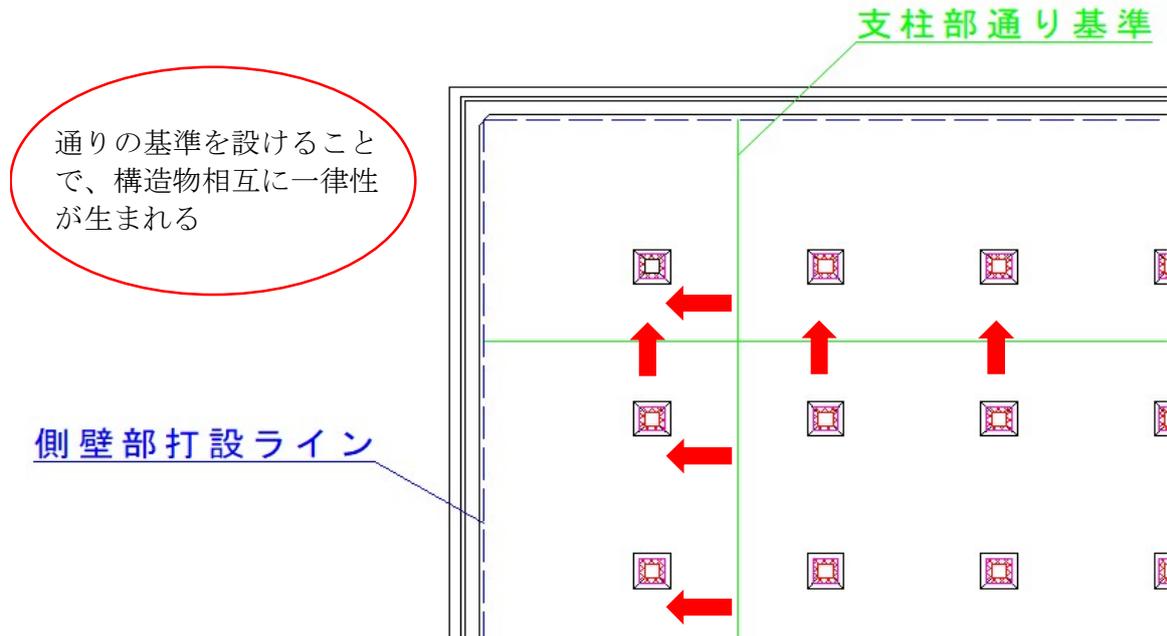
側壁の両端を基準とした場合、中央部で出来形不足が生じる

中央部を基準とした場合、全体的に設計以上が確保される

上図のように考えれば、側壁部に関しては通りの一律性と設計値以上の出来形を両立させることが可能となる。ところがこの場合、側壁部と連結する底版部の延長は逆に圧迫されてしまい、底版部において出来形不足が発生する恐れがある。最終的な見栄えと両者の出来形寸法を満足させるには、 $W50\text{m} \times L4.5\text{m} \times H5\text{m}$ という限られた空間内で、各施工箇所との折り合いを考慮しながら、ほぼ一択ともいえる増厚コンクリートの打設ラインを模索する作業が必須であつた。

2. 耐震補強工事における「通りの基準」の考え方

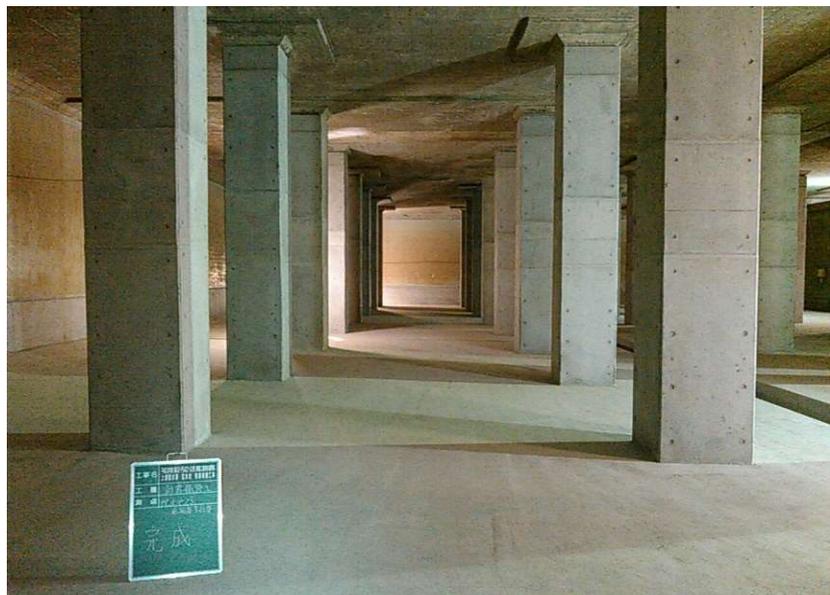
道路建設工事の場合、路線測量によって設置した中心線を複数の道路構造物の通りの基準とする管理が一般的である。しかし、当工事の場合は、中心線という考え方が無いため、支柱の増厚コンクリートの墨出し作業時に、それぞれの既設躯体を基準にしてしまうと、箇所によって支柱の通りにバラつきが生じ、全体として平面的な通りの整合性が確保されないという問題が懸念された。そこで、四方の側壁の増厚コンクリートの打設ラインを支柱の通りの基準とし、直交する2本の通りを設けて墨出し作業を行う方法を考案した。(下図参照)



この方法は、「通りの基準」を設けた後に、支柱毎に基準をもとにした $t=200$ の打設ラインの墨出しを行う必要があったため、非常に手間がかかる作業であった。日々の現場管理を行う中で、墨出し作業に割ける時間は限られていたが、最終的な見栄えを確保する上では妥協ができないポイントであった。

右写真のように、完成時は手前から最奥まで規律良く収まり、大変満足のいく仕上がりとなった。

当現場のような広大な容積を有する空間においては、規則正しく並んだ支柱が、全体的な見栄えの良否を左右する大役を担っていることを実感した。



④ 終わりに

当工事は「土木一式工事」ではあったが、道路工事や河川工事といった、建設業界で一般に認知されているような土木工事とは、少々性質を異にしているように感じた。

メイン工種であった「コンクリート増厚工」は、土木工事の本質ともいえる「土」を全く扱わないことや、そもそも既設の構造物が存在する状態からの着手であったこと、配水場の敷地内のみで工事が行えたため近隣住民や店舗との関わりが皆無であったことなどの要因が、この工事に特異性を感じさせていたと思われる。

厳密には全ての工事は、その現場の現地条件などを考えれば、それぞれに特異性があると言えるが、当工事のように根底から他と異なるような現場であっても、③で述べたように現状を考え適当な判断を下さなければならない点は、この仕事の難しいところであると痛感した。

施工の基準となるのは仕様書や図面、設計書であるが、それはあくまでも基準であって、最終的には現場の状況を踏まえて決断するのが施工管理であり、また先入観や一般論、権威等にとらわれずにこれができるかどうかは技術者の技量そのものに直結しているように思う。当工事はなかなか理想通りとはいかないことも多々あったが、私自身の実情を捉える眼力はそれなりに養われたように感じる。