

応力解放法による残存プレストレス量の推定

(株)計測リサーチコンサルタント 正会員 出水 享 正会員 高橋 洋一
 (株)千代田コンサルタント 正会員 肥田 研一 非会員 神野 人志

塩害による PC 鋼材の破断や過度なクリープ乾燥収縮は、プレストレス量が低下し、PC 構造物の耐荷性能が著しく低下する原因となる。そこで、PC 構造物の補強計画の立案や、架け替えの判断には、残存プレストレス量の推定が不可欠であるが、残存プレストレス量推定の手法は、未だ確立されておらず、困難なのが現状である。本論文は、二つの応力解放法（鉄筋切断法、スロットストレス法）を用いて、残存プレストレス量の推定を行ったものある。

1. 目的

1989 年ごろに建設された、本橋は、海岸線傍の主要な幹線道路に架けられた PC 三径間連続有ヒンジラーメン橋であり、施工後 22 年が経過している。この形式で経年とともに現れる問題として、以下のことが、あげられる。長年月とともに中央径間の垂れさがりが生じる。ヒンジ部ゲレンク沓の鉛直方向に遊間が発生し、大型車両通過時に衝撃音が生じる。これらの要因として考えられるのが、PC 鋼材の破断、過度なクリープ乾燥収縮などによるプレストレス量の減少があげられる。そこで今回、二つの応力解放法（鉄筋切断法、スロットストレス法）によって残存プレストレス量の推定を行った。

2. 応力解放法

・鉄筋切断法

鉄筋切断法とは、鉄筋位置を鉄筋探査で特定した。鉄筋を電気ドリルではつりだし、はつりだした鉄筋にひずみゲージを（90 ピッチ四箇所）添付する(写真-1)。そして、鉄筋切断前後の測定を行うことで、解放されたひずみを測定するものである。切断した鉄筋は、接続治具を用い機械継手により復旧したのち(写真-2)、鋼繊維ポリマーセメントモルタルで断面修復を行う。これらの一連の作業は、施工性がよく、構造物に与える影響が少ないことは、横山ら¹⁾ によって明らかになっている。

・スロットストレス法

スロットストレス法とは、専用のチェンソー(写真-3)によりコンクリート表面に細長い溝（slot）を設け、その際に応力が解放されたときのコンクリート表面変位を測定する。その後、フラットジャッキ(写真-4)で slot 内に荷重を加え、解放前の状態に押し戻す力と表面変位の関係から解放時に生じた変位に相当する作用応力を算出する方法である²⁾。



写真-1



写真-2



写真-3



写真-4

キーワード 鉄筋切断法，スロットストレス，応力解放，プレストレス量推定

連絡先 〒812-0007 福岡市博多区東比恵 2-2-25 (株)計測リサーチコンサルタント TEL 092-474-5206

3. 測定結果

表-1 に今回の測定結果を示す 図-1 をみて分かるように、奥は正確にゲージが添付できないことが考えられ、安定した値を得ることができなかった。そのため今回は、鉄筋切断 A、B と対称である上下の鉄筋のひずみの平均値を計測値として採用した。

表-1 計測結果

		鉄筋切断A	鉄筋切断B	スロットストレス (MPa)
		上側(μ)	下側(μ)	
計測値	上	1194	1167	2.3
	下	1539	1437	
	前	1581	1551	
	奥	1354	446	
平均	四箇所平均	1417	1150	
	二箇所平均(上下)	1367	1302	

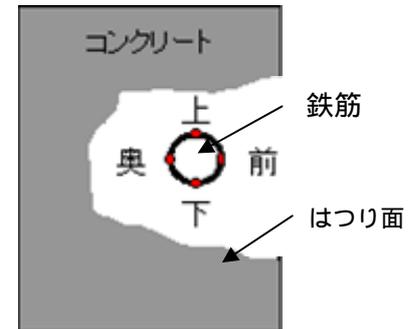


図-1 ゲージ添付位置

4. プレストレス量の推定

平面保持が成り立つものと過程し、表-2 に本調査位置図と鉄筋切断法から得られた結果から推定した応力勾配を示す。その勾配をスロットストレスによって得られたコンクリートひずみに適用して残存プレストレス量を推定してみると、下表のようになった。コンクリートのひずみは、スロットストレスから得た応力に材料試験から弾性係数 25000MPa を用いて算出した。

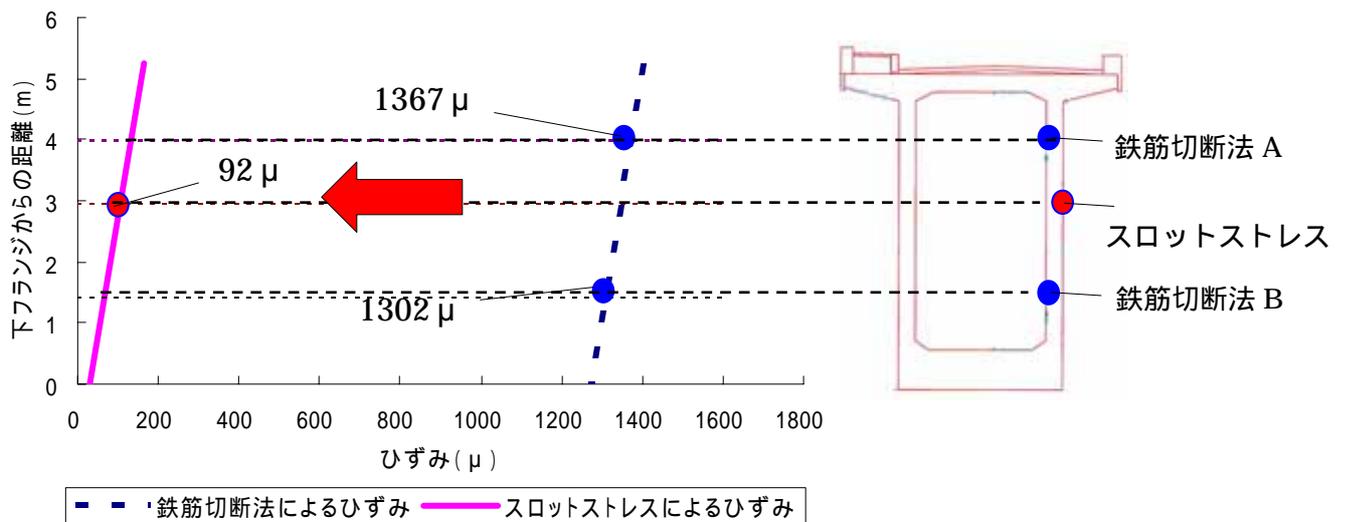


表-2 プレストレス推定

5. まとめ

- ・ 鉄筋切断法に応力勾配を求めることにより、残存プレストレス量の推定が可能だとわかった。
- ・ この手法は、上下の鉄筋ひずみで算出した応力勾配が重要なため、鉄筋切断法の精度を向上させるために、奥のゲージが計測できるような工夫が必要だと考えられる。
- ・ 鉄筋切断面左右の鉄筋にゲージを添付することにより、計測時のばらつきを検証する必要がある。

参考文献

- 1) 鉄筋切断法による実 PC 橋の残存プレストレス測定に関する検討 横山和昭 長田光司他 第 13 回プレストレスコンクリートの発展に関するシンポジウム 平成 16 年 10 月 pp501-504
- 2) フラットジャッキを併用した応力解放法によるコンクリート部材の現有応力測定 浅井洋 宮本則幸他 コンクリート工学 2004/4 VOL.42 No.4 pp26-32