

大林組技術研究所 斉藤二郎

大林組小松川工事事務所 横山志郎

大林組技術研究所 内藤和章

○鈴木公雄

### § 1. まえがき

最近橋脚工事などにおける締め切り工事にP.R.B工法（プレストレストリングビーム工法）がかなり使用されている。P.R.B工法とは円形に連続して打ちこまれた矢板の内側に鉄製の環状桁（リングビーム、R.B）を置き、図-1に示すようにこのR.Bとシートパイルの間にジャッキで圧力を加えることによりR.Bにプレストレスを与え、外力をR.Bで抵抗させるものである。この程本工法を用いた現場において導入外力の大きさとR.Bの応力の測定を行つたのでその結果をここに報告する。

### § 2. 施工概要

現場の土質は図-1に示すごとくヘドロ、N値0～3の極めて緩いシルト混り中砂、 $f_u=0.35\sim0.6$ 割の軟弱なシルト質粘土が層をなしており全般的に非常に軟弱である。

R.Bは5段でありオ1段はガイドリングとして用いH-300×300×10を使用し、オ2段以下はH-350×350×12を使用した。

R.Bに作用する設計荷重（外力）は図-1に示すとおりである。

### § 3. 測定方法

R.Bの応力はコンタクトストレインゲージを用いて測定した。測定はオ3段とオ4段R.Bについて行つた。R.Bの応力は一段につき22ヶ所において測定し、各ヶ所につき外縁と内縁応力を測定した。導入外力の大きさは1段につき8ヶ所測定した。

R.Bへのプレストレス導入は次のように行なう。まず円形に締め切り矢板を打設後R.Bをこの内側に置き図-2に示すようにR.Bと矢板の間に2本のジャッキで挟んで所定の荷重までジャッキで載荷した後2本のジャッキの中間にキャンパーを叩き込み、十分締め付けた後ジャッキを解放する。これを全周にわたつて行なう。導入荷重の大きさはこの時キャンパーの代りに荷重計を入れてこの読みによつて測定した。

R.B応力の測定をするコンタクトストレインゲージのポイントはR.Bを組み込む前に取り付けこの時の値を初期値とした。

### § 4. 測定結果

R.Bの応力測定結果からR.Bの軸力、曲げモーメントを計算した。これを図-3～図-6に示す。

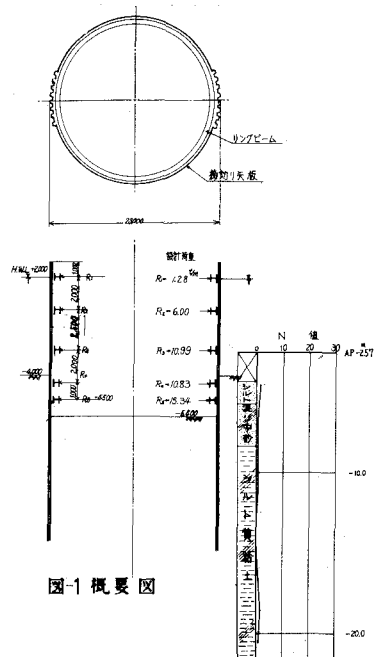


図-1 概要図

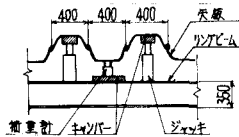


図-2 荷重計取付図

図-3を見ると大半が負の曲げであるが、一部正の曲げを受けて表-1 Ring Beam Prestress 載荷直前直前測定結果(6)

ている。図-5においてもほぼ同様の傾向が見られる。オ3段オ4段R,Bとも負の曲げモーメントが生じている部分にR,Bの組み立ての際最後の攻めとして使用した異形ピースが組み込まれている。このためR,B組み立て時の応力により曲げモーメントが他の部分と趣きを異にしているものと思われる。オ3段とオ4段のR,Bを比べると、オ4段R,Bの方が複雑な曲げモーメントを受けている。荷重計の測定

| 測点位置 | A  | B  | C  | D  | E   | F  | G   | H   | 備考   |
|------|----|----|----|----|-----|----|-----|-----|------|
| オ3段R | 46 | 56 | 70 | 36 | 57  | 26 | 63  | 67  | 全周載荷 |
| オ3段B | 38 | 02 | 37 | 18 | —   | 00 | 25  | 22  | 全周載荷 |
| オ4段R | 05 | —  | 24 | 17 | —   | 04 | 51  | 15  | 掘削完了 |
| オ4段B | 00 | —  | 22 | 12 | —   | 00 | 52  | 16  | 掘削完了 |
| オ3段R | 90 | 60 | 55 | 80 | 80  | 30 | 75  | 190 | 全周載荷 |
| オ3段B | 51 | 70 | 40 | 60 | 80  | 40 | 100 | 180 | 掘削完了 |
| オ4段R | 60 | 80 | 60 | 85 | 110 | 30 | 90  | 180 | 掘削完了 |
| オ4段B | 30 | 60 | 30 | 40 | 40  | 00 | 85  | 180 | 掘削完了 |
| オ5段R | 50 | 90 | 60 | 75 | 110 | 00 | 100 | 180 | 掘削完了 |

測点位置は図-4、図-6参照

値もオ4段R,Bの方が不揃いで、かつ大きな値を示している(表-1参照)。図-6を見るとR,B全周にキャンバーを挟んでプレストレスを与えた直後(1月6日)より掘削が完了している1月29日の値の方が軸力は平均化されている。

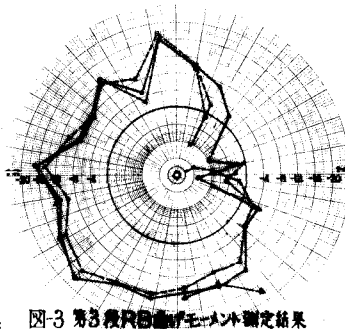


図-3 第3段RB曲げモーメント測定結果

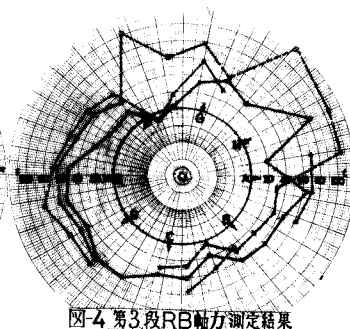


図-4 第3段RB軸力測定結果

つまり載荷直後の不均一な荷重の再分配が行なわれているようである。掘削完了時(1月29日)の軸力の測定値の平均はオ3, 4段R,Bでそれぞれ $3.5^T$ ,  $6.5^T$ である。R,B全周に等分布荷重が作用して上記の軸力がR,Bに生じたと仮定するとその大きさはそれぞれ $3^T/m$ ,  $5.5^T/m$ となる。一方1月29日の荷重計の測定値の平均は、オ3, 4段R,Bでそれぞれ $2^T$ ,  $5.5^T$ であり、キャンバーの間隔が $80cm$ であるから、 $1m$ 当りに換算すると $2.5^T/m$ ,  $6.9^T/m$ となり先のコンタクトストレインゲージによる値とかなりよい一致を示している。

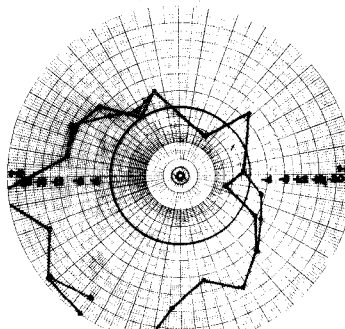


図-5 第4段RB曲げモーメント測定結果

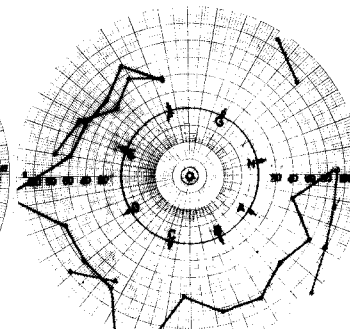


図-6 第4段RB軸力測定結果

注—— 1月6日測定(水位オ3段RB)

..... 1月27日(掘削完了)

—— 1月29日(掘削完了)

## § 5 結 び

P,R,B工法においてR,Bの組み立ておよびプレストレス導入は、最も慎重に施工しなければならない。オ4段R,Bの測定件果からも判断できるように僅かな荷重の不均一によりR,Bに大きな曲げモーメントが生じる。R,Bは軸力に対しては比較的強いが、曲げに対しては弱く今回の測定値においても曲げ応力のためR,Bが許容応力を超過している部分があつた。

最後にこの測定に当り御協力下さった東京エコン建鉄株式会社に感謝の意を表します。