

## 技術ノート

# PC橋における橋脚頂部ブラケット支保工の一括引き降ろし工法

Method of Shifting down for the  
Bracket Support Structures at the Top of Bridge Piers

上 田 幸 雄\*  
Yukio UEDA

島 津 孝 一\*\*  
Koichi SHIMAZU

細 畠 一 彦\*\*\*  
Kazuhiko HOSOHATA

松 永 里 志\*\*\*  
Satoshi MATSUNAGA

西 山 修 平\*\*\*  
Shyuhei NISHIYAMA

In the disassembling and removal of bracket support structures at the top of pier for prestressed concrete bridges, the method of shifting down in a lump was adopted instead of conventional method. For this shifting down, strand jacks were employed, and in the way of shifting down, the support structure were able to be used also as the moving floor for working to dispose of fixing steel rods of this bracket support. By this method, the works of disassembling become remarkably easy.

Keywords : disassembling, bracket support, erection method

## 1. まえがき

橋脚頂部ブラケット支保工（以下「ブラケット支保工」と略称する）とは、プレストレストコンクリート橋における張り出し施工の第一段階としての、柱頭部施工のための支保工である。図-1にその設置解体作業の流れを示すが、FCC工法あるいはディビダーク工法にかかわらず、ほぼ同様な作業手順であり、支保工は橋脚の両側面に一対になってPC鋼棒で締め付けられて取付けられる。一般に、FCC工法では、この柱頭部施工後にトラベラーによる張り出し施工が進められ、図-1に示す第二段階に移行する前に支保工ブラケットは解体される。この解体工法として、図-1に示すように、従来はクレーンによりブラケットを1本ずつ解体、引き降ろしていたが、今回、ブラケット支保工と床組みを一体のまま一括引き降ろしを行う工法を新しく試みた。対象とした橋梁は、日本道路公団中国横断自動車道広島-浜田線の蔵迫高架橋の橋脚であり、写真-1に示すようなブラケット支保工の一括引き降ろし工法を実施した。本文は、実施した一括引き降ろし工法について報告するものである。

ブラケット支保工は写真-1で示したように3個のブラケットと床組みで構成されており、使用後は従来、次のような手順で撤去されていた。

- ① 床組みをトラッククレーン（以下クレーンと略する）で解体する。
- ② ブラケット1個（橋脚を挟んで、ブラケット1対ずつがPC鋼棒で締め付けられている）ずつ順次仮吊りの支持をして、PC鋼棒の締め付けを解除する。
- ③ 仮吊りの支持がされているブラケット1個ずつをクレーンで吊り降ろす。

以上が従来のブラケット支保工の撤去方法であり、高

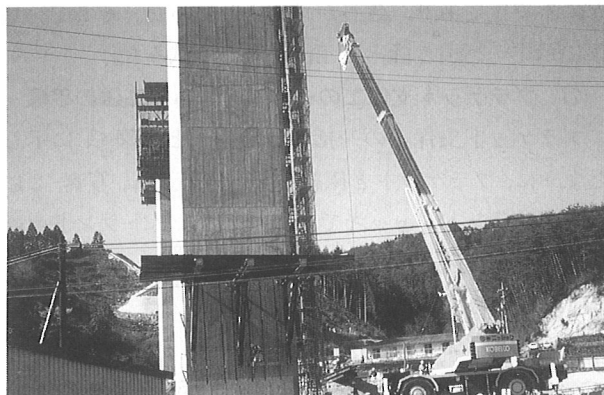


写真-1 ブラケット支保工降ろ

## 2. 一括引き降ろし工法の概要

### (1) 従来のブラケット支保工の撤去方法

\*川田建設(株)大阪支店工事部次長 \*\*川田建設(株)九州支店工事部工事課係長 \*\*\*川田建設(株)大阪支店工事部工事課

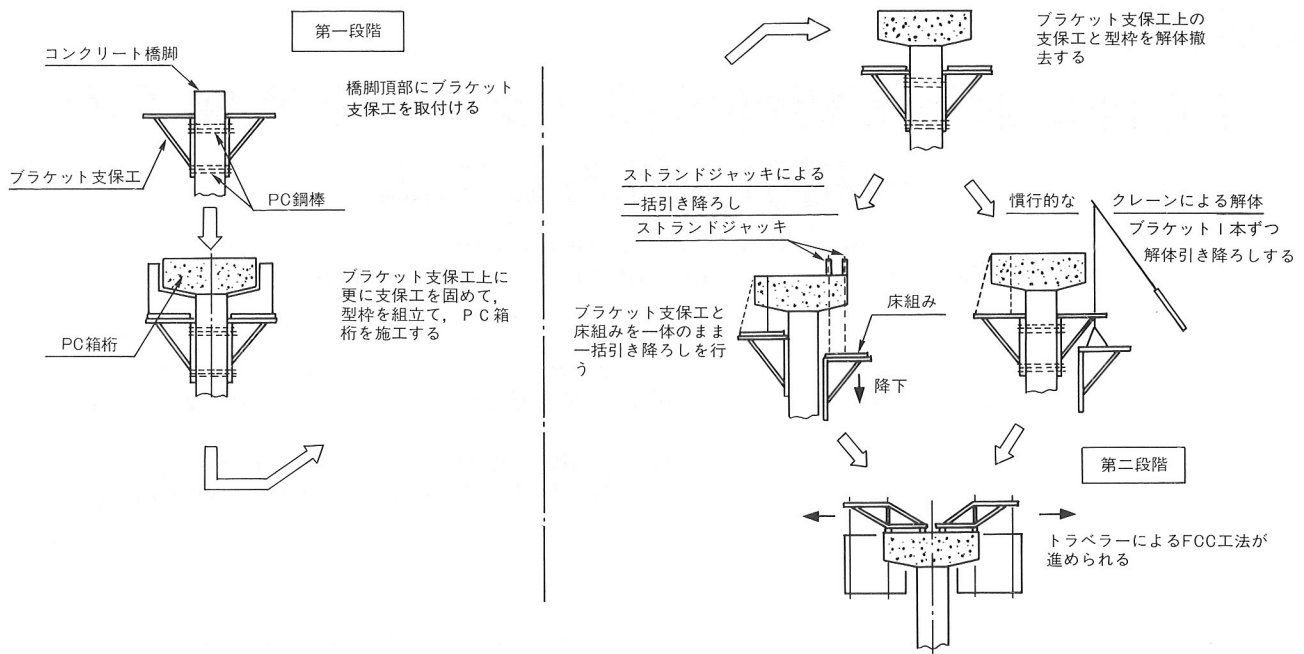


図-1 FCC工法における作業の流れ



写真-2 ストランドジャッキ

所作業が主体となっていた。この工法でブラケット支保工を撤去する場合、既に来上ったコンクリート箱桁がブラケット支保工のすぐ上方にあって、クレーンの吊りフックが吊点の直上には近づけないなど、部材吊上げごとに不安定であり、改良が求められていた。そこで、以下に示す一括引き降ろし工法を新しく試みた。

## (2) ブラケット支保工の一括引き降ろし工法の手順

ブラケット支保工の一括引き降ろしとは図-1に示したように、ブラケットと床組みを一体のまま、写真-2に示すストランドジャッキで4点吊りし、ストランドを繰り出しながら引き降ろすものである。

この作業の手順を次に示す。

### ① ストランドジャッキ4台の設置。

(ストランドはPC箱桁を貫通して繰り出すので、あらかじめ、貫通孔を用意する。)

### ② 先発側のブラケット支保工にストランド4本を取付ける。

③ 後発側のブラケット支保工には仮吊り下げのPC鋼棒および、チェーンブロックを取付ける。

④ ブラケットを締め付けているPC鋼棒を解除する。(この時、PC鋼棒は、先発側の邪魔にならないように、反対側に押し出す。なお、この時点では、PC鋼棒の抜き取りは鋼棒の摩擦や足場の狭さから不可能である。)

⑤ 先発側のブラケット支保工をストランドジャッキの操作により、地上近くまで引き降ろし、クレーンで解体する。

⑥ 同様に、後発側のブラケット支保工を引き降ろし解体する。

## 3. 一括引き降ろし時の重心の検討

安定した一括引き降ろしのためには、重心位置の調整、ストランドジャッキの反力のチェックが必要である。

今回の実施に伴う重心計算、ストランドジャッキの反力、および仮吊りの反力のチェックの計算を、参考までに以下に示す。

### (1) 重心 ( $X_G$ ) の計算 (図-2 参照)

$$X_G = \frac{\sum X_i W_i}{\sum W_i}$$

$$\sum X_i W_i = 1905.0 \times 10^4 \text{ kg} \cdot \text{mm}$$

$$\sum W_i = 7895.0 \text{ kg}$$

$$\therefore X_G = \frac{1905.0 \times 10^4}{7895.0} = 2413.0 \text{ mm}$$

### (2) ストランドジャッキの反力 ( $P_1$ , $P_2$ ) の算出

次にストランドジャッキ取付点の反力を計算するが、取付点の中央付近に重心点がくるように取付点を決めて

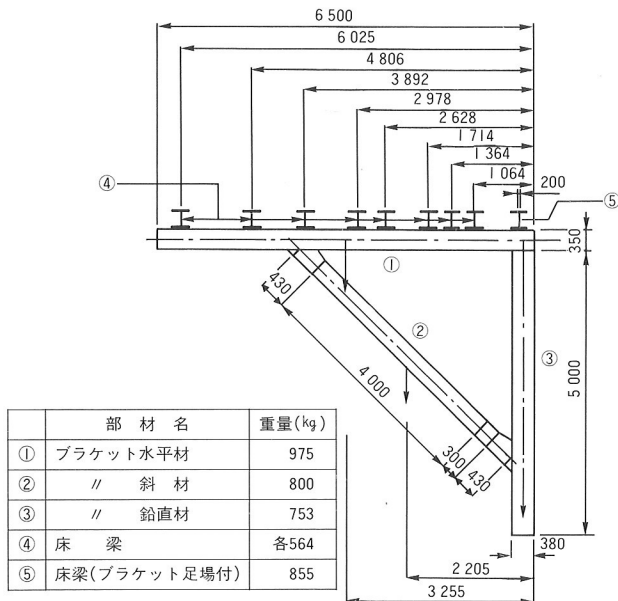


図-2 重心計算

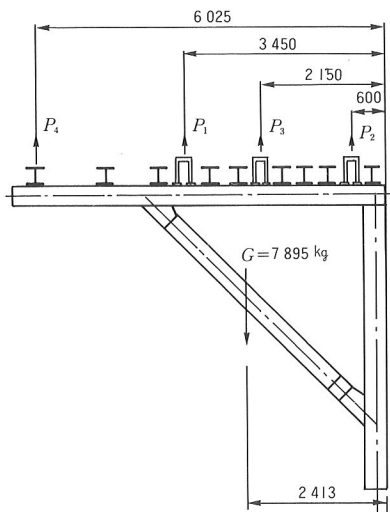


図-3 支点荷重計算

計算を行う。図-3の $P_1$ 、 $P_2$ はストランドジャッキ取付点、 $P_3$ 、 $P_4$ は仮吊下げ点であり、 $G$ は重心位置である。

$$P_1/P_2 = (2413 - 600) / (3450 - 2413)$$

$$2P_1 + 2P_2 = 7895 \text{ kg}$$

$$\therefore P_1 = 5022/2 = 2511 \text{ kg}$$

$$P_2 = 2873/2 = 1437 \text{ kg}$$

$$P_1 > P_2 > P_a = 10000 \text{ kg}$$

( $P_a$ : ストランドジャッキ 1 台当りの許容荷重)

各ストランドジャッキには十分余裕のある、適度な荷重が分布していると判断される。

(3) 仮吊下げ点の反力 ( $P_3$ 、 $P_4$ ) の算出

$$P_3/P_4 = (6025 - 2413) / (2413 - 2150)$$

$$2P_3 + 2P_4 = 7895 \text{ kg}$$

$$\therefore P_3 = 7359/2 = 3680 \text{ kg}$$

$$P_4 = 536/2 = 268 \text{ kg}$$

なお、 $P_3$ 点は反力が大きいものの、PC鋼棒( $\phi 32 \text{ mm}$ ,

許容荷重 $P_a = 53040 \text{ kg}$ )を使用することから、十分許容値を満足することを確認した。

$P_4$ 点はチェンブロックを使用し、ブラケット支保工の水平度を調整できるものとした。

#### 4. 一括引き降ろし作業

ブラケット支保工の一括引き降ろし作業の過程で、橋脚面に損傷を与えないように、約100 mm程度の遊間をつくり、また本体が傾斜しないように目視チェックを行い連絡し、4台のストランドジャッキの相互間の微調整を行いながら降下作業を実施した。

今回の一括引き降ろしの発想は、ブラケット支保工の直上に構造物があり、相互に接近してしかも非常に高い所にあることから、クレーンによる解体を容易にするために、構造物との間隙を拡げる着想から始まった。その他に、ブラケット支保工を取付けているPC鋼棒の抜取り作業と、その挿入孔のモルタル詰め作業についても、本工法は有効であった。すなわち、このPC鋼棒は挿入長が長いことと孔径が小さいこと、さらに現場での挿入孔の精度などから相当な引抜き力が必要であり、ブラケット支保工を移動式の作業床として使用した。作業にあたり、ブラケット支保工を徐々に降下させながら各PC鋼棒の位置で、センターホールジャッキやチルホール等を用いて引抜き作業を行い、さらに、挿入孔のモルタル埋めを同時に行った(写真-3)。

ブラケット支保工は、その形状から地上に平衡に置けないために、地上6 m程度まで降下した位置で、アルミ梯子を掛けて、20 t油圧クレーンを用いてこれを解体した。この時、クレーンブームの上空は十分なスペースがあり、また低所でもあり、クレーン操作は十分安全であり無事解体作業を終えることができた。



写真-3 PC鋼棒抜取りおよびモルタル詰め

#### 5. 使用機材

主な使用機材はストランドジャッキ程度であり、参考までに表-1にまとめる。

表-1 使用機材表

| 機 材 名         | 規格, 寸法, 能力                                                                                                                        | 使用目的                  | 数量  |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----|
| ストランド<br>ジャッキ | 最大能力: 20 t<br>常時使用荷重: 10 t<br>使用ストランド: $\phi 17.8$<br>駆動方式: 油圧<br>最大ストローク: 300 mm                                                 | ブラケット支保工<br>一括引き降ろし   | 4 台 |
| ストランド         | 呼び名: 19本より17.8 mm,<br>本径: $\phi 17.8$<br>公称断面積: 208.4 mm <sup>2</sup><br>引張荷重: 39 500 kg<br>降伏点荷重: 33 600 kg<br>使用状態荷重: 23 700 kg | ストランドジャッキ<br>に使用      | 4 本 |
| 油圧ポンプ         | 駆動方式: 電動200V<br>最大吐出量: 1.3 l/min<br>最大吐出圧力度: 800 kg/cm <sup>2</sup>                                                               | ストランドジャッキ<br>各 1 台に使用 | 4 台 |
| チェーン<br>ブロック  | 駆動方式: 手動<br>最大荷重: 5.0 t                                                                                                           | 後発ブラケット支<br>保工の仮支持    | 2 台 |

## 6. あとがき

今回のブラケット支保工の一括引き降ろし工法を実施した結果から、本工法の利点を以下にまとめることができる。

- ① 作業員の安全性が非常に向上する。
- ② ブラケット支保工を固定しているPC鋼棒の撤去作業の床として、降下途中のブラケット支保工が非常に有効である。
- ③ ②と同様に、橋脚表面のボルト孔のモルタル補修ができる。
- ④ 解体作業用のクレーン能力が小さくて済む。
- ⑤ 全体の工程として、1 対のブラケット支保工解体の所要日数を1日短縮できる。

ブラケット支保工解体作業は、高所の特殊な条件における作業であることから、本稿は、今後、同様な作業を検討するうえでの貴重な資料となるものと思われる。