

新東名高速道路中ノ合高架橋における断面分割施工の開発

大成建設(株) 正会員 ○弓家 猛 中日本高速道路(株) 岩立 次郎
 大成建設(株) 長尾 賢二 中日本高速道路(株) 金本 岳人
 大成建設(株) 正会員 笠倉 和義

1. はじめに

中ノ合高架橋は、新東名高速道路の藤枝岡部 IC と金谷 IC の間に架かる、橋長 858.0m の PC16 径間連続箱桁橋である(図-1 参照)。県道伊久美・藤枝線および二級河川葉梨川を跨ぎ、最大支間 103.0m を有する A1~P3 を片持ち張出架設工法により施工し、標準支間 49.5m の P3~A2 の施工には大型移動支保工を採用した。本橋は、当初完成断面(3車線)で計画されていた幅員を暫定断面(2車線)へ変更し、将来交通量が増加した場合に完成断面への拡幅を可能とする設計を行って発注され、施工に着手された。しかし、供用後の拡幅工事の難易度および交通への影響の詳細な検討の結果、当初発注時の整備方針が変更され、開通に先立ち完成断面とすることとなった(図-2 参照)。これに伴い、本橋は暫定断面で施工された後、ストラットに支持された完成断面对応の拡幅工事を行う(以下断面分割施工)が必要が生じた。本稿では、拡幅工事の際に設置するストラット(以下あと施工ストラット)と先に施工された暫定断面との接合構造の開発を中心に、断面分割施工について報告するものである。

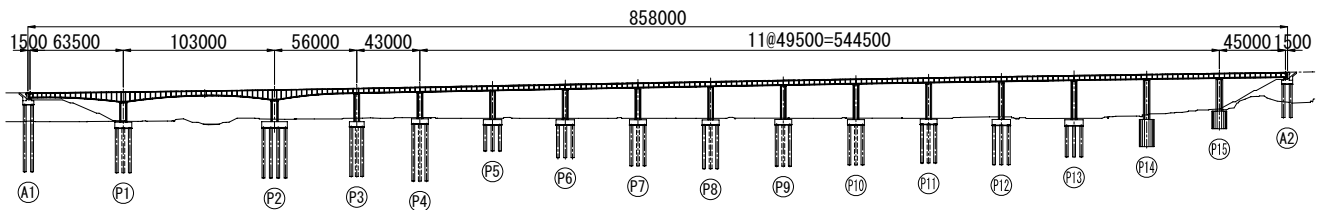


図-1 橋梁一般図

2. あと施工ストラット下側接合部の開発

あと施工ストラットの下側接合構造は、(1)後施工が可能である。(2)ストラットに作用する断面力を確実に暫定断面へ伝達できる。(3)既設の暫定断面躯体に悪影響を与えない。(4)施工が容易である。といった性能を満足する必要がある、これらを踏まえて、本橋で新たな接合構造の開発に取り組んだ。

図-3 に示す通り、あと施工ストラットと暫定断面の接合部は、ストラット下端に設置されたストラットアンカー(ステンレス鉄筋)を暫定断面の削孔部に挿入する構造で、いわゆるピン結合である。したがって、ストラットから暫定断面へは軸力およびせん断力が伝達されるが、このうち、軸力の伝達はストラットの下端が面的に接触していれば問題なく行われるため、せん断力の伝達構造に工夫を凝らした。具体的には、ストラット下端にせん断キーを設け、暫定断面に後設置するプレキャストのストラット受皿に挿入することにより行う。また、ストラット受皿と暫定断面のせん断伝達は、受皿についたせん断キーおよび固定用アンカーにより行う。暫定断面側のせん断キーの施工は、コンクリートカッターとノミにより行うこととした。この方法は非常に簡易で、かつ既設躯体への悪影響が少ない。なお、ストラット受皿は人力で

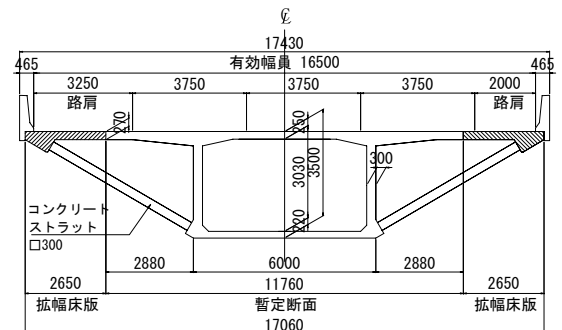


図-2 主桁断面図

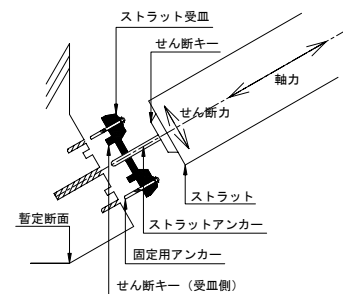


図-3 あと施工ストラット下側接合部

キーワード 断面分割施工, 拡幅, ストラット, 超高強度繊維補強コンクリート

連絡先 〒163-0606 東京都新宿区西新宿 1-25-1 大成建設(株) 土木設計部橋梁設計室 TEL03-5381-5297

の設置・運搬を容易にするため、超高強度繊維補強コンクリート (UFC) 製とし、軽量化を図った。施工性およびせん断伝達性能の確認、受皿背面の処理方法の違いに対する検証を目的として、ストラット基部を実物大で再現した載荷試験を実施した。載荷荷重は、終局荷重時にストラットに作用するせん断力(20.2kN)とし、載荷サイクルを[0→設計荷重→除荷]、[0→設計荷重の2倍→除荷]とし、3倍・4倍と破壊するまで荷重を増した。なお、載荷は油圧ジャッキを使用し、荷重・変位をロードセルおよび変位計により測定した。本実験では、受皿の背面処理の違いによるせん断力の伝達性能の違いを確認するため、表-1 に示される4つのケースを設定した。各ケースの最大荷重-変位の関係を図-4 に示す。すべてのケースにおいて、設計荷重までの範囲では弾性的挙動を示しており、せん断キーと接着剤を併用する構造(CASE3 および CASE 4)は、設計荷重の10倍に近い大きな荷重に対しても弾性的挙動を示し、良好な伝達性能が実証された。また、受皿固定用のアンカーボルトのみの場合は、設計荷重の5倍程度までせん断伝達が可能だが、変位及び残留変形が増大し実用上問題があることが明らかとなった。一方、受皿の背面処理に関しては、バキュームブラストによるもの(CASE3)とペーパーヤスリによるもの(CASE4)で有意な違いは認められず、施工性に優れるペーパーヤスリによる表面処理で十分な効果が見込めることが判った。以上の結果から、下側接合構造として CASE4 の【固定用アンカー+ペーパーヤスリ+接着剤+せん断キー】を採用した。

表-1 実験ケース

	CASE1	CASE2	CASE3	CASE4
固定用アンカー	○	○	○	○
接着剤	×	×	○	○
表面処理①※1	×	×	○	×
表面処理②※2	×	○	×	○
せん断キー	×	○	○	○

※1 バキュームブラストを用いた表面処理

※2 ペーパーヤスリを用いた表面処理

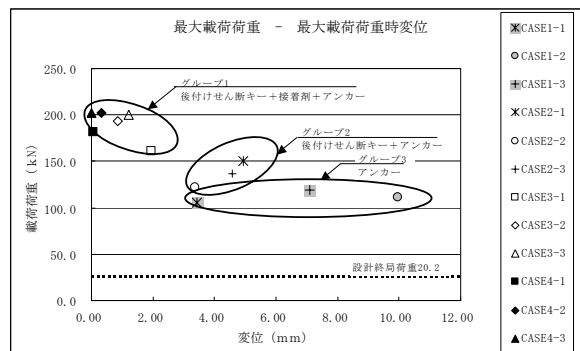


図-4 最大荷重と変位の関係

3. 拡幅部の施工

拡幅床版・あと施工ストラットを含む拡幅施工部は、写真-1 に示す専用の移動作業車によりP3 からA2 にかけて片押しで施工した。拡幅床版は、当初計画では暫定断面の張出床版鉄筋と拡幅床版鉄筋をエンクローズ溶接により接合し、RC構造として床版を成立させる設計であったが、長期耐久性をより向上させるという観点から可能な限りPC構造への変更を行った¹⁾。このため、拡幅床版は1BL~14BLがRC構造、15BL~39BLがPC構造であるが、いずれの構造についても1サイクル概ね10日(暦日)で施工した。ストラットの設置に先立ち、既設躯体のせん断キーおよびアンカー孔の切削・削孔作業ならびに受皿の設置を行った(写真-2 参照)。ストラットは、拡幅作業車に装備された電動チェーンブロックで作業車内へ吊り込み、支持金具のローラー上を滑らせ、間詰め用の高弾性樹脂モルタルを表面塗布した受皿と接合させた。接合後にストラット下端面と受皿との間に形成された樹脂モルタルの外周面に、紫外線劣化を防止するためのシール材を塗布し、受皿の取付ボルトの防錆処理として、防錆油を充填したキャップを取り付けた。

4. おわりに

中ノ合高架橋は2009年2月5日に無事竣工した。施工途中での整備方針の変更といった厳しい条件の中で、新たなストラット接合構造の開発や合理的な拡幅構造の提案に積極的に取り組んだ。本工事での様々な取組が今後の同種工事に生かされれば幸いである。

参考文献 1) 京田, 長田, 岡戸, 弓家: 第二東名高速道路中ノ合高架橋における断面分割施工への取組について, 第16回プレストレストコンクリートの発展に関するシンポジウム論文集, プレストレストコンクリート技術協会, pp.223-226, 2007年10月



写真-1 拡幅作業車



写真-2 ストラット受皿設置状況