

取り替え可能なプレキャスト部材の考案

○東洋建設(株) 正会員 中嶋道雄 パシフィックコンサルタンツ 正会員 渡邊武志
 東日本旅客鉄道(株) 正会員 井口重信 清水建設(株) 柳川正和
 丸栄コンクリート工業(株) 松下 裕昭

1. 目的

建設の生産性向上策として、コンクリート部材のプレキャスト(PCa)化が進められているが、その多くは汎用性に乏しく、劣化した部材の取り換えを考慮したものではない。ここでは生産性向上を主目的とし、取り換え可能で汎用性がある PCa 部材を考案した。

2. 従来のプレキャストの課題

従来の PCa 部材は現場打ちに比べ、工期が短いが工費は上昇する傾向にあり、コスト重視の場合が多いため総合的に現場打ちとなる場合が多い。ここでは、汎用部材とすることによって工場でのロボット製造によるコストダウンや、現場での設置のロボット化、取り換え可能により LCC も削減可能であると考えられる。

3. プレキャスト形状の考察

基本的な考え方は、PCa 部材をレゴブロックの様に組み合わせる事で、組み立て、取り外しが可能とするような形状を考案した。以下にその概念図を示す。基本直線部分をベースにそれらをつなぎ合わせることができる土台パーツやコーナーパーツを組み合わせ、ラーメン形状や梁、柱の形状を構成可能なようにした。部材の大きさは 10t トラックで輸送が可能なように 1.0m×1.0m×4.0m とし、その重量は 9.8t 程度である。

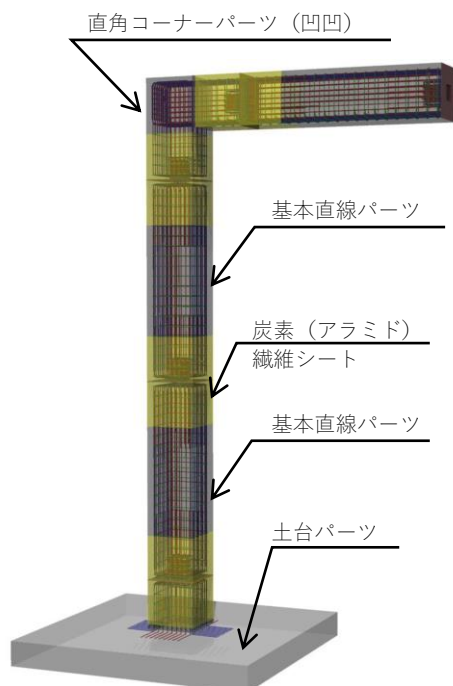


図 1 プレキャスト部材の構成概念図

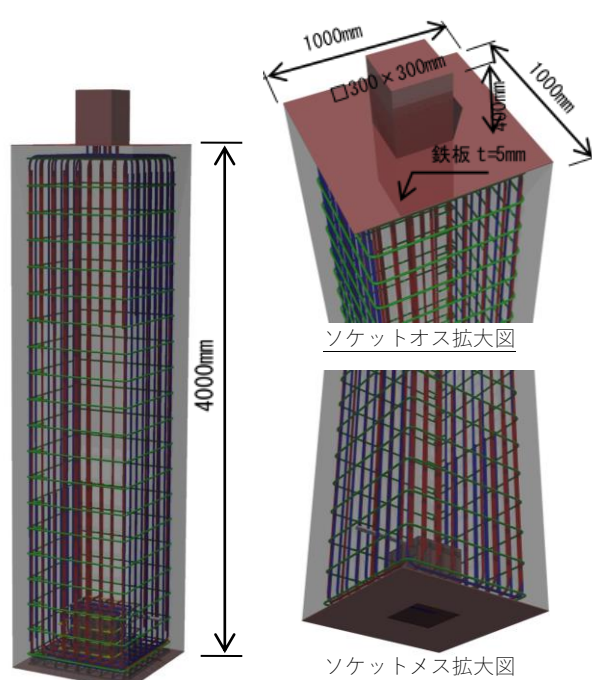


図 2 基本直線パーツの構造図

4. 接合部の考察

接合部は施工性を考慮し四角い突起状のオス部分と、穴状のメス部分を結合する形状とした。またこの部分

キーワード 生産性向上, プレキャスト部材, 接合構造

連絡先 〒135-0064 東京都千代田区神田神保町 1-105 東洋建設(株) 土木技術部 TEL03-6361-5464

は機械的精度が高くする必要があるため、鉄板で形成し内部（外周部）は、鉄筋コンクリートで保持されている。ただ挿入すると抜けに対する抵抗が無いばかりか、軸方向モーメントの伝達が無いため、主筋と同強度の炭素（アラミド）繊維シートで周囲を巻いてモーメント伝達を行っている。試算では D19×9 本程度の主筋に対して $t=0.193\text{mm}$ の AK40t アラミド繊維シートを 90cm 範囲で接着すればよい。以下に接合部の詳細図とアラミド繊維シートで桁を補強した例の写真を示す。接合部はコンクリートが分断されるために、せん断に対して弱点となる。そのため、軸方向及び軸直角方向の 2 方向繊維を使用した繊維シートで補強している。

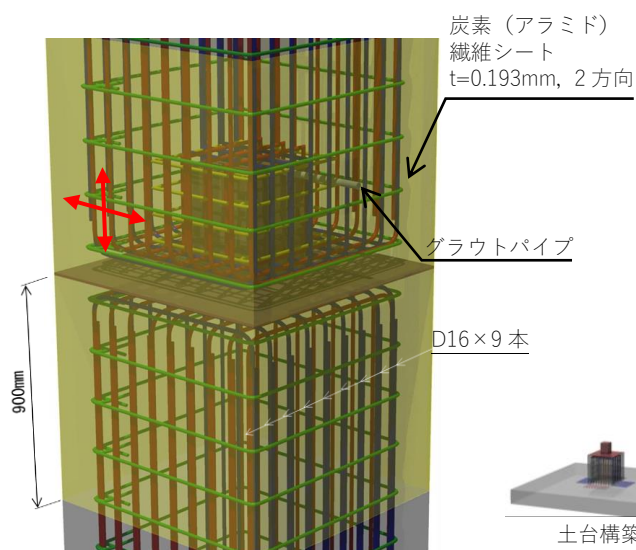


図 3 接合部詳細図



アラミド繊維での桁の補強例

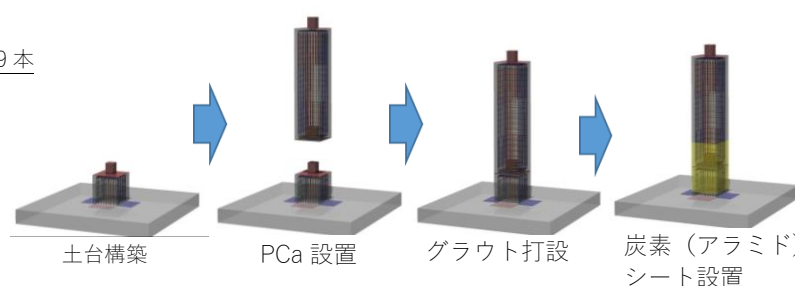


図 4 設置手順図

5. 施工手順と取り換え方法

一般的な設置手順を図-4 に示す。PCa 部材同士を差し込み、隙間をグラウトで充填する事によりがたつきを無くし、その後シートで巻くと完成である。コンクリートの現場打設が無いため連続して施工が可能で、コンクリート養生期間も不要である。

劣化した部材の取り換え手順を図-5 に示す。取り換えパーツに隣接するシートをスクレイパー等で撤去し、対象パーツを取り外す。取り外しが難しい場合は取り壊しを行う。その後上部パーツをジャッキで持ち上げ、その後は図-4 の手順で新しいパーツを設置する。

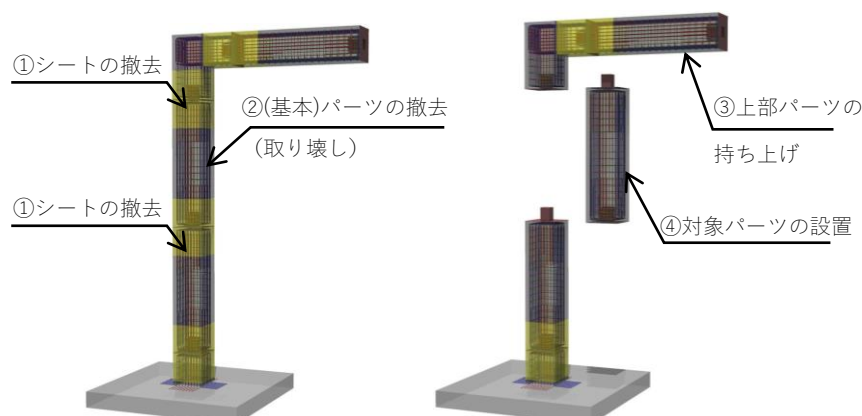


図 5 劣化したパーツの取り換え手順図

6. 課題・他

本 PCa 部材構造は、一般的な現場打ちコンクリート部材に対して①接手部のせん断耐力が低下する、②軸回転方向のねじりに対して弱い、と言った課題がある。今後、上記の課題に対しての耐力低下度合いや、繊維シートによる補強がどの程度かについて実験実施予定である。

なお本論文は、土木学会の「三次元モデルを活用した建設生産性向上研究小委員会」によって研究されたものである。ご協力くださった方々に感謝申し上げます。

参考文献

- ・汎用 PCa 化による建設生産性向上の可能性に対する一考察(渡邊ら) 土木学会全国大会 2018
- ・PCa 化による建設生産性向上の可能性に対する一考察(その2)(渡邊ら) 土木学会全国大会 2019