

国鉄 盛岡工事局 正員 新山 純一
 国鉄 信濃川工事局 松橋 憲男
 国鉄 首都圏本部 中俣 進
 パシフィック・C 正員 〇広実 正人

S/ まえがき

PCR工法において、線路下に圧入されるルーフ桁は、一般に継手によって隣接桁と結合される。継手の構造は、圧入時の案内役となるガイド鋼をルーフ桁側面全長にわたって上下に配置し、完成時には、このガイド鋼とルーフ桁に囲まれた範囲に無収縮モルタルを充填し、一体としている。しかしながら、従来、継手部の効果が明確でないことから、設計では、継手の影響は考慮されておらず、ルーフ桁の荷重分配に対して、安全側に設計されていた。本報告は、「PCR工法の継手部に関する実験 その1」に引き続き、支持条件と、ルーフ桁のスパン中央と主桁に拘束された端部を想定した2ケースについて行った継手部のせん断試験の実験結果を報告し、継手部の荷重伝達機構について、考察するものである。

S2 実験概要

1) 使用材料

供試体コンクリートに用いたセメントは、早強ポルトランドセメント、細骨材は山砂、粗骨材は砕石である。

表-1に配合を示す。蒸気養生を行い、試験時(材令37日)圧縮強度は、 42.5 N/mm^2 であった。供試体コンクリート

ブロック間に充填する無収縮モルタルの配合を、表-2に示す。圧縮強度は、試験時(材令5日) 41.5 N/mm^2 であった。膨張率は、24時間で4.8%であった。ガイド鋼は、等辺山形鋼(SS41)を用い、埋込み部には、鉄筋アンカー(異形棒鋼 SD35)を用いた。

2) 供試体および実験方法

供試体は、図-1に示すように、3個のコンクリートブロック(ルーフ桁)からなり、ガイド鋼と無収縮モルタルによる継手部により、結合されている。ガイド鋼の埋込み部には、図-2に示すように、1ヶ所あたり2本の鉄筋アンカーを配置した。

供試体Aはルーフ桁径間部におけるモデルを想定したもので、スパンを2.39mとした。供試体Bは、ルーフ桁端部の主桁に拘束されたモデルを想定し、スパンを0.93mとした。

載荷方法は、センターホール型50tジャッキを2台用い、中央のブロックの継手部両側に荷重を

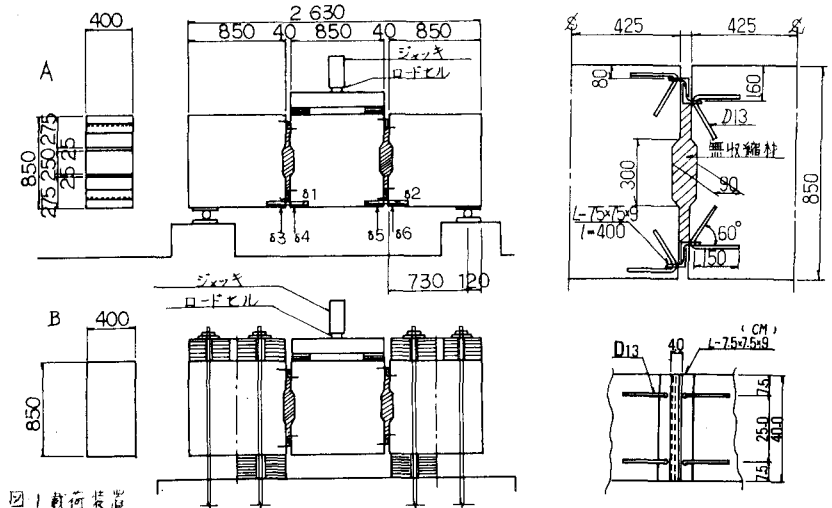


図1 載荷装置

表-1 コンクリートの示方配合

粗骨材 の最大 粒径 (mm)	スパン の範囲 (cm)	空気量 の範囲 (%)	水セ メント 比 W/C (%)	細骨 材率 S/a (%)	単位量 (kg/m³)					
					水 W	セメント C	細骨材 S	粗骨材 a	GF 13-20 mm	混和材 5-13 mm NL400
20	7±2	2±1	36	42	172	478	707	602	396	10.8

表-2 モルタルの配合

普通 セメント(C)	水(W)	W/C	GF-630
40 ^{kg}	16.8 ^{kg}	42%	400 ^g

加えた。荷重段階ごとに、ひびわれ状況を観察した。また、ダイヤルゲージにより、鉛直にわみ、元ゲージにより継手部の開き量を、測定した。

§3 実験結果および考察

1) 供試体A

ひびわれ発生は、1.0tでモルタルとブロックの境界面に発生し、荷重の増加とともに、境界面に沿って上側に成長した。荷重11.75tで、最大ひびわれ幅は3mmとなり、モルタルとブロックは完全にはく離し、ガイド鋼の変形が生じ、破壊荷重と判断した。その後の荷重の増加に対しては、ガイド鋼の鉄筋アンカーが抜け出し12.75tでガイド鋼下面のコンクリートが落脱した。(図-3)コンクリートの落脱は、両側の継手部で生じたが、いずれも、下面までの縁端距離の大きい側のガイド鋼の埋込み部であった。

図-3に、荷重とたわみの関係、図-4に、荷重と開き量の関係を示す。

供試体の破壊性状は、明らかに曲げモーメントによるものである。破壊荷重11.75tに対する継手部面の、曲げモーメントによって生じる断面下側のガイド鋼に作用する引張力は、9.3tであり、この値は、ガイド鋼の引抜き耐力とほぼ一致する。ガイド鋼の引抜き耐力は、鉄筋アンカーの付着強度より算定できる。

$P_u = U l \tau_o \times n$ ここに、 U ：鉄筋の周長、
 l ：アンカーの長さ、 τ_o ：鉄筋の付着強度、 n ：本数

2) 供試体B

荷重は、9.0tまで載荷した。ひびわれ発生は、1.4tで、供試体Aと同様、モルタルの境界面に発生し、荷重の増加とともに上側に成長した。ひびわれが境界面を横断した後は、ほとんど破壊は進行しなかった。このことは、継手部の構造がせん断に近い状態では、非常に大きな耐力を有していると考えられ、モルタルの拡張部がせん断キーとして有効に作用していることを示している。

§4 まとめ

継手部のせん断耐力は、せん断に近い状態では、非常に大きいと考えられる。また、実際のルーフ桁の継手部は、この実験で行った供試体AとBの中間のモデルであるといえる。せん断耐力は、ガイド鋼の構造よりも、モルタル部分の強度と形状によって決定するものと、推定される。

§5 あとがき

実験によって継手部のせん断伝達効果を確認することができたことにより、実際の設計においても実験で行った継手構造を採用した。今後、モルタル部分の良好な施工方法、露出するガイド鋼の防錆などの改良・研究を進めることによって、より経済的なPCR工法が可能となるであろう。最後に、実験にあたって指導いただきました国鉄構造物設計事務所の小須田補佐に、深く感謝いたします。

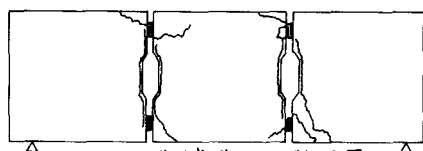


図-3 供試体Aかびわれ図

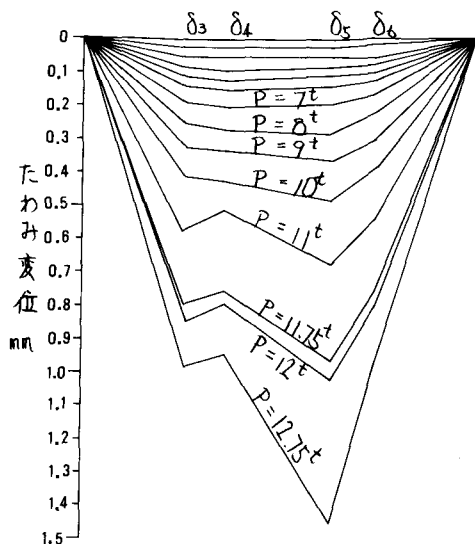


図-4 荷重-変位曲線

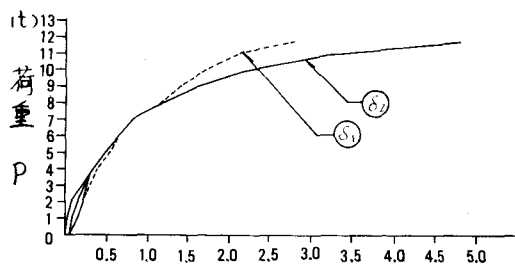


図-5 下側ジョイントにおける δ (mm)