

熊本地震により被災したロッキング橋脚を有する橋梁の撤去と復旧工事

| | | |
|----------------|--------|--------|
| 三井住友建設(株)九州支店 | 工修 | ○高村 貴洋 |
| 西日本高速道路(株)九州支社 | 工修 | 西山 晶造 |
| 西日本高速道路(株)九州支社 | 工修 | 工藤 昌生 |
| 三井住友建設(株)土木設計部 | 工修 正会員 | 片 健一 |

キーワード：熊本地震，ロッキング橋脚，復旧工事

1. はじめに

熊本県熊本地方にて、平成28年4月14日にM6.5の地震(前震)が、4月16日にはM7.3の本震が発生した。九州自動車道においては、熊本ICから緑川PA間で本線橋の損傷を含め、跨道橋の落橋およびロッキング橋脚の変形、落橋防止装置・変位制限構造の損傷など、大きな被害が発生した。そうしたなか、落橋した橋梁の撤去および国道57号を跨ぐ斜めに変形したロッキング橋脚を有する橋梁(ICランプ橋)の早期復旧が要求された。本稿では、ロッキング橋脚を有する橋梁の撤去および復旧工事について報告する。

2. 橋梁の被災状況

2.1 府領第一橋

府領第一橋は緑川PA付近に位置する本線道路を跨ぐ跨道橋であり、昭和49年に完成し約43年が経過している。構造形式は3径間連続中空床版橋で、橋脚はロッキング橋脚である。本地震により変位制限構造が破損し、橋梁全体が北側に傾斜し橋脚の倒壊とともに落橋した。被災状況を写真-1～写真-3に示す。



写真-1 落橋状況



写真-2 落橋状況



写真-3 変位制限構造の破壊

2.2 東原橋

東原橋は国道57号を跨ぐ熊本ICのランプ橋であり、昭和46年に完成した橋長47.3mの3径間連続中空床版橋で、橋脚構造は府領第一橋と同様にロッキング橋脚である。本地震によりA2側のコンクリート製変位制限構造が破損し、主桁が橋軸直角方向に約350mm移動し、P1、P2橋脚にも傾斜が生じた。かろうじて落橋は免れており、余震により被害がさらに大きくなる懸念された。被災状況を写真-4～写真-6に示す。



写真-4 A2変位制限構造の破損



写真-5 主桁のズレ



写真-6 橋脚の傾斜

3. 府領第一橋の解体・撤去

緑川 PA 付近に位置する府領第一橋は、高速道路上への落橋により完全に本線道路が封鎖されており、車両の通行が不可能であったため、緊急の解体・撤去が必要と判断された。

地震直後ということから、業者の選定・資機材調達に苦労したが、地元専門業者の協力を得て、地震直後で交通インフラが麻痺している状況のなか、解体からガラ搬出とも想定した目標工程以上に作業を進めることができた。

解体・撤去の手順としては、本震翌々日の4月18日昼過ぎより舗装への影響を考慮して道路上を敷鉄板にて全面養生し、その日の19:00過ぎから1.8m³ニブラ付きバックホウ2台と0.7m³ニブラ付きバックホウ2台の計4台にて解体を開始した。

今回の解体においてはコンクリート解体数量が約350m³であったが、落橋した主桁高さが使用機械のニブラの爪が上手く入る空間があったことから、解体作業もスムーズに進み、昼夜連続での施工となったが4月20日13:00までに約2日間で解体・撤去を完了することができた。なお、本橋はPC橋であったが、解体・撤去中にPC鋼材およびグラウト充てんが健全であったことを確認している。

解体着工から撤去完了までの状況を、写真-7～写真-14に示す。



写真-7 解体機械



写真-8 解体状況-1



写真-9 解体状況-2



写真-10 解体状況-3



写真-11 主桁断面の状況



写真-12 PC鋼材の状況



写真-13 解体・撤去完了-1



写真-14 解体・撤去完了-2

4. 東原橋の復旧

4. 1 応急復旧工事

国道 57 号は熊本県内の重要なライフラインである。とくに震災後は阿蘇地区への緊急物資の主要道路として重要な路線であることから、余震により落橋し国道の通行を塞ぐ事態にならないような応急復旧が必要であった。そこで傾斜した橋脚廻りは支保工で補強し、A2 橋台は破損したコンクリート製変位制限構造を撤去し仮変位制限構造を設置することとした。一刻を争う対応のため、工事は余震が続くなか昼夜施工にて実施した。応急復旧の状況を写真-15～写真-17 に示す。

ただし、大型連休前の開通に向けて、この応急復旧工事橋梁は、橋面上の主桁のズレや段差が解消しておらず、更なる余震により地震時の安定性が確保できていないことから、このままでは橋梁上の車両の通行には安全上の問題があるとの判断により、引き続き本復旧に向けて設計と工事が平行して実施されることとなった。



写真-15 支保工補強完了



写真-16 コンクリート塊の撤去



写真-17 仮設の変位制限構造

4. 2 本復旧の補強方針

橋脚柱上下端のヒンジ構造に対し、鋼製橋脚部にコンクリート巻き立てを行うことで、ヒンジ部はすべて剛結構造とし、かつ両端の橋台においても主桁と橋台を剛結させた全支点剛結によって耐震性を向上させる方針で補強設計を実施した。

その結果、L 2 地震時に A1・A2 橋台の主桁端部において、主桁軸筋が初降伏に達することが判明したため、主桁端部に PC 鋼材を配置し橋台パラペットと連結することで降伏耐力の改善と橋台との一体化を図る対策を行った。また、橋台前面も増し厚し、せん断耐力の改善を図った。

以上の対策により、照査の結果、橋梁全体の安全性を確認するとともに、全支点が剛結されていることから新たな落橋防止システムを不要とした。以上の補強概要を図-1, 2 に示す。

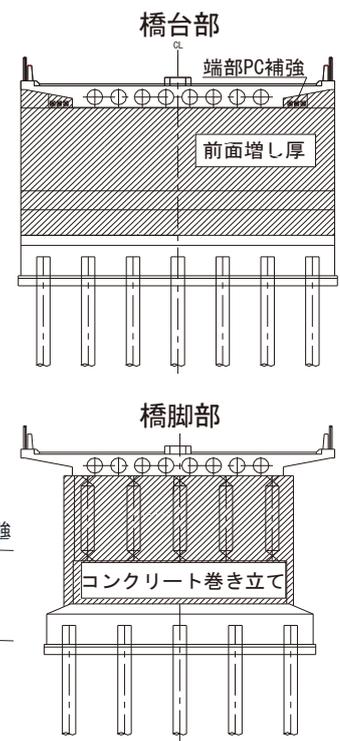


図-2 断面図

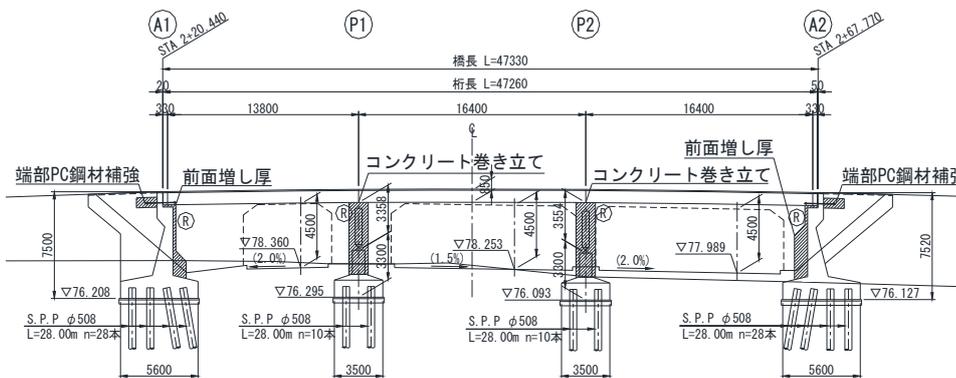


図-1 補強側面図

