資料4

熊本地震を踏まえた耐震対策の推進

国土交通省

Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

2. 道路構造物の被災・応急復旧

H28.6.23 基本政策部会資料

課題

- ○ 緊急輸送道路の橋梁及び緊急輸送道路を跨ぐ橋梁に被害が生じ、早期復旧できない事例がみられた。
- ○ 水平方向の抵抗力を受け持たないロッキング橋脚を有する特殊な橋梁が落橋した。
- ○ 集水地形等の盛土の崩壊や切土法面の崩壊、道路区域外からの落石や岩盤崩落が発生した。

今後の対応についての論点

- ○ 緊急輸送道路の橋梁及び緊急輸送道路を跨ぐ橋梁について、耐震補強等を加速化すべきではないか。
- ○ ロッキング橋脚を有する他の橋梁について、適切な耐震補強または撤去を実施すべきではないか。
- ○ 緊急輸送道路において、集水地形上の盛土等に対し、点検を実施して必要な対策を講じるべきではないか
- ○ 道路区域外からの落石等に対し、制度見直しを含めた検討が必要ではないか

□ 緊急輸送道路の橋梁等の被害

写真-5 九州自動車道（木山川橋）

写真-6 熊本高森線（桑鶴大橋）

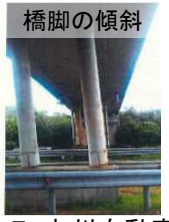


写真-7 九州自動車道を跨ぐ跨道橋（神園橋）

□ 特殊な構造を有する橋梁の被害

写真-8 ロッキング橋脚を有する橋梁の落橋（府領第一橋）

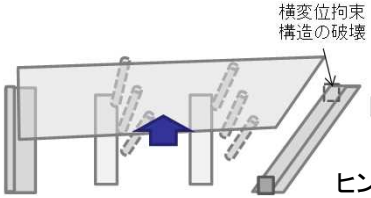


図-6 想定される落橋メカニズム（平面上部より）

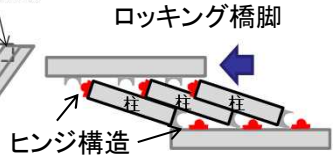


図-7 想定される落橋メカニズム（橋軸直角方向より）

□ 盛土崩壊

写真－9 国道443号（益城町）

写真－10 九州自動車道（益城町）

ロッキング橋脚を有する橋梁の落橋

H28.6.24 道路技術小委員会資料

- 熊本県内の高速道路を跨ぐ跨道橋において、4橋が被災し、このうち1橋が落橋した。
- 落橋した橋は、上下端がヒンジ構造の複数の柱で構成され、単独では自立せず、水平方向の上部構造慣性力を支持することができない特殊な橋脚（ロッキング橋脚）を有する橋であった。
- 同橋は、耐震設計基準に準拠して橋台部に横変位拘束構造が追加設置されていたが、大きな地震力により横変位拘束構造が破壊され、上部構造の水平変位を制限することができなくなり、さらに、上部構造の水平変位に伴い、中間支点の鉛直支持を失い落橋に至ったと考えられる。
- 同様の構造は大地震時に落橋に至る可能性があるため、適切な補強又は撤去を行うことが必要。

写真-1　府領第一橋（落橋前）

写真-2　横変位拘束構造の破壊、落橋
（県道小川嘉島線・府領第一橋）

表-1　被災した跨道橋

橋梁名	管理者	跨道橋下路線名	主な被害の状況
府領（ふりょう）第一橋	熊本県	九州自動車道	落橋（ロッキング橋脚）
一ツ橋（ひとつばし）側道橋	熊本県	九州自動車道	鋼桁のずれ（支承損傷、段差発生）
神園（こうぞの）橋	熊本市	九州自動車道	橋脚傾斜（ロッキング橋脚）
日向（ひむき）二号歩道橋	熊本市	九州自動車道	橋脚損傷

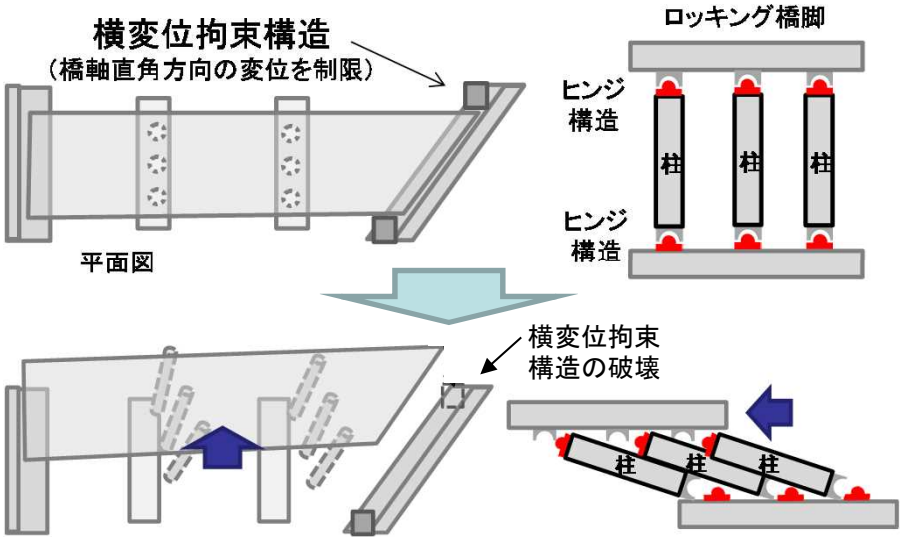


図-1　府領第一橋の想定落橋メカニズム

- 上下端にピボット支承が取り付けられた橋脚（両端ヒンジ構造）
- ピボット支承は鉛直力支持機能と回転機能を有する構造（水平力支持機能を有さない）

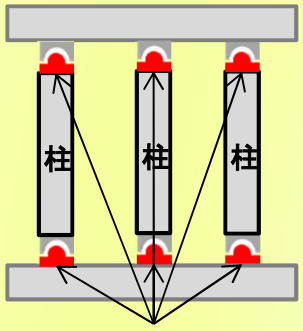


図-2　ロッキング橋脚

ロッキング橋脚の耐震補強の考え方

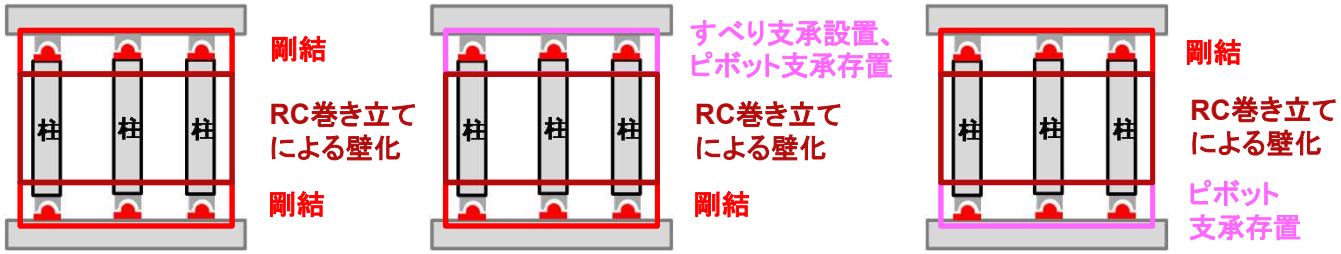
H28.6.24 道路技術小委員会資料

- 単独では自立できず、大規模地震による変位が生じると不安定となるロッキング橋脚を有する橋梁では、支承部の破壊により、落橋に至る可能性がある。
- よって、部分的な破壊が落橋につながることを防ぎ、速やかな機能回復を可能とする構造系への転換が必要。
  - ・ロッキング橋脚に必要な安定性（自立性：水平・鉛直方向に対する抵抗力）の確保
  - ・支承破壊による落橋モードを想定した、落橋防止システムの装備

【対策の考え方】

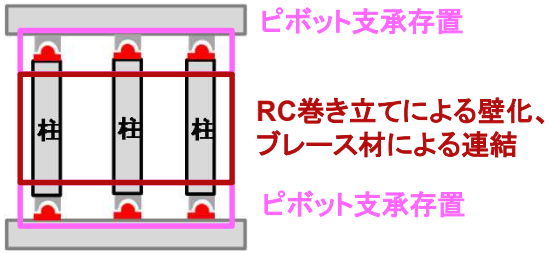
○ロッキング橋脚の安定性を確保するための構造とする

① 単独で自立可能な構造（完全自立構造）を基本とする



ピボット支承には、逸脱防止構造を設置

②施工上の制約がある場合等には、橋軸方向には単独で自立できないが、橋軸直角方向には自立する構造（半自立構造）とする



ピボット支承には、逸脱防止構造を設置

橋軸方向の抵抗力は別途確保が必要

写真-1　完全自立構造の施工例