

既設支承をロックオフ機能付すべり支承に改造した耐震補強工事

高田機工(株) 正会員 ○佐合 大 高田機工(株) 正会員 西幡 巨千昭
高田機工(株) 大前 暢 高田機工(株) 永木 勇人

1. はじめに

既設支承には、レベル2地震(以下、レベル2)の耐力は満足しないものの、常時の機能には全く問題ない支承が、数多く存在している。しかしながら、これまでの耐震補強では、レベル2に対する要求性能を満足させるために、タイプA支承として、変位制限構造を追加するか、タイプB支承に取替える必要があった。変位制限構造を追加した場合は、レベル2に対して支承耐力が増大し、下部工への地震時作用力が増加してしまう。また、新たに免震支承などに取替える場合は、経済性に劣る。

そこで筆者らは、既設固定支承を取替えることなく、ソールプレート部を改造することで、レベル2では、すべり支承とし、地震時水平力を作用させない、ロックオフ機能付すべり装置¹⁾を開発した。本稿では、本装置の概要を説明するとともに、実際に本装置を適用した事例について報告する。

2. ロックオフ機能付すべり装置の概要

本装置は、すべりプレート・NSプレート・ロックオフボルトから構成されており(図-1)、本装置を既設ソールプレート位置に取付けることで、既設固定支承を常時・レベル1までは固定支承とし、レベル2ではロックオフボルトが破断し、図-1の地震時滑動面で可動するロックオフ機能付すべり支承に改造出来る(図-2)。

ロックオフボルトは、破断耐力をコントロールすることが可能な特殊加工ボルトで、特長は、破断耐力保証が可能で、かつ、ボルト破断面が平滑で水平に破断するため、破断後の滑動面を傷つけないことである(図-3)。

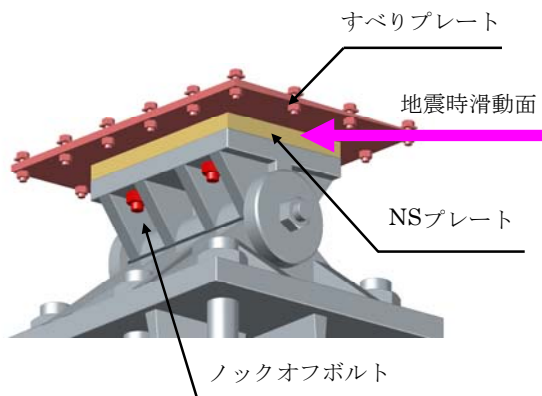


図-1 ロックオフ機能付すべり装置取付け図

本装置の施工にあたっては、下フランジに溶接されている既設ソールプレートを取外し、下フランジ下面にすべりプレ

ートを取付け、上査上面に NS プレート設置することで、すべりプレートと NS プレートの間に滑動面を設ける。最後に既設セットボルトをロックオフボルトに取替える。

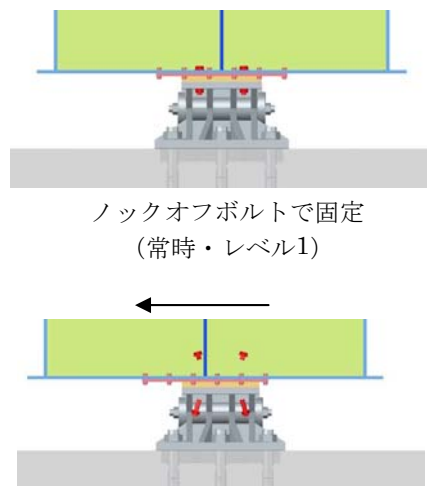


図-2 ロックオフシステム



図-3 ロックオフボルト破断面

3. 耐震補強工事の概要

猪谷橋、小豆橋とも、和歌山県の重要路線に架かるため、ロックオフ機能付すべり装置の取付けは、通行止めすることなく施工する必要があった。

(1) 猪谷橋

本橋は、橋長 145m の 2 径間連続 1 箱桁で、レベル2において P1 橋脚の耐震性能が満足していなかった。耐震補強前後の支承条件を表-1 に示す。耐震補強にあたっては、本橋がダム湖上に位置し、橋脚を補強することが困難なため、A1 橋台の制震ストッパー²⁾、P1 橋脚の粘性ダンパーにより、橋脚を無補強とすることとなった。P1 橋脚の粘性ダンパーを、有効に作動させるためには、P1 ピンローラ支承が、レベル2で橋軸直角方向に可動となる必要があった。そこで、ソールプレ

キーワード 支承可動化工法(すべリッチ)、耐震補強、ロックオフ機能付きすべり支承、ロックオフボルト、制震設計

連絡先 〒556-0011 大阪市浪速区難波中 2 丁目 10 番 70 号 高田機工(株) TEL : 06-6649-5170, FAX : 06-6649-2439

ート部を改造しノックオフ機能付すべり装置を設置した(表-2)。

耐震補強後の P1 支承は、レベル 2 でノックオフボルトが破断し、橋軸直角方向がすべり支承となる(図-4)。

なお、橋軸方向は、可動面がローラとすべり面の 2 箇所となることを防止するため、滑動面に固定装置を設置した。

施工は、①既設支承のセットボルト取外し、②支承ローラ取外し、支承本体を降下、③既設ソールプレート撤去、④ノックオフ機能付すべり装置取付け、⑤支承ジャッキアップ・ローラ取付け、⑥ノックオフボルト取付けの順序でおこなった。ローラを一時的に取外すことで、ジャッキアップすることなく施工が出来た。

表-1 支承条件 (橋軸/直角)

		A1	P1	A2
補強前	常時	F/F	M/F	M/F
補強後	常時・L1	F/F	M/F	M/F
	L2	D/F	D/D	M/F

F:固定, M:可動, D:ダンパー

表-2 設置デバイス

	橋軸	直角
A1	制震ストッパー	変位制限構造
P1	粘性ダンパー	粘性ダンパー ノックオフ機能付すべり装置
A2	設置無	変位制限構造



図-4 ピンローラ支承
ノックオフ機能付すべり装置取付け図

(2)小豆橋

本橋は、橋長 64m の 2 径間連続鉄桁で、レベル 2 において P1 橋脚の耐震性能が満足していなかった。耐震補強前後の支承条件を、表-3 に示す。耐震補強にあたっては、橋脚が常時水中にあることから、橋脚の補強が困難なため、橋台にゴムダンパーを設置することで、橋脚を無補強とすることとなった。レベル 2 でゴムダンパーが、有効に作動するためには、既設支承がレベル 2 で可動となる必要があった。そこで、A1 橋台ピン支承、A2 橋台支承板支承のソールプレート部を改造し、ノックオフ機能付すべり装置を設置した(表-4)。

耐震補強後の支承は、レベル 2 でノックオフボルトが破断し、橋軸方向および直角方向ですべり支承となる(図-5)。

ノックオフ機能付すべり装置の取付け位置が、桁端支承のため、ジャッキアップすると路面に段差が出来てしまう。そこで施工は、①既設のセットボルト取外し、②支承下部コンクリートをハツリ、③支承アンカーボルトに沿わせて支承を降下、④既設ソールプレート撤去、④ノックオフ機能付すべり装置取付け、⑤支承ジャッキアップ、⑥ノックオフボルト取付けの順序でおこなった。

支承下部コンクリートをハツルことで、路面段差がなくなり、通行止めすることなく施工が出来た。

表-3 支承条件 (橋軸/直角)

		A1	P1	A2
補強前	常時	F/F	F/F	M/F
補強後	常時・L1	F/F	F/F	M/F
	L2	D/D	F/F	D/D

F:固定, M:可動, D:ダンパー

表-4 設置デバイス

	橋軸	直角
A1	ゴムダンパー ノックオフ機能付すべり装置	
P1	変位制限構造	変位制限構造
A2	ゴムダンパー ノックオフ機能付すべり装置	



図-5 BP-A 支承
ノックオフ機能付すべり装置取付け図

4. おわりに

本装置を取付けることで、健全な既設支承を取替えることなく、支承の耐震化が図れた。さらにレベル 2 水平力を橋脚に作用させないため、下部工の耐震補強量を減らすことが出来た。本装置を利用した耐震補強は、既設支承をリユースできることから、経済性に優れ、環境にも優しい工法である。

本報告が今後の参考になれば幸いである。

参考文献

- 1) 支承可動化工法(すべリッチ)製品 HP,
http://www.takadakiko.com/newtec/suberich/suberich_01.html
- 2) ノックオフボルト製品 HP,
http://www.takadakiko.com/newtec/knock/knock_01.html
- 3) 佐合ほか: 低降伏点鋼板を用いたせん断パネル型制震ストッパーその1 解析的検討について,第61回土木学会年次学術講演会,2006.9.