

BP-B 支承の回転耐久試験による回転性能の検討

オイレス工業(株) ○正 五十嵐 隆之, 正 河内山 修
 西日本高速道路(株) 今村 壮宏, 山下 恭敬
 九州大学大学院 正 貝沼 重信
 西日本高速道路エンジニアリング九州(株) 正 松田 哲夫, 正 坂田 裕彦
 (株)川金コアテック 正 姫野 岳彦

1. はじめに BP-B 支承（密閉ゴム支承板支承）は、1960 年代に橋梁に導入され、これまで仕様が一部改良されることで用いられてきた。既往の検討¹⁾では、その回転耐久試験が行われているものの、BP-B 支承の回転耐久性や回転剛性については、十分に明らかにされていない。本研究では、これらの特性を明らかにすることを目的として、BP-B 支承のすべり材、圧縮リングおよびゴムプレートの損傷に着目しながら、EU コード EN1337-5:2005²⁾ を準用した回転耐久試験を行った。

2. 試験方法 試験体はすべり材と圧縮リングが異なる試験体 A と試験体 B の 2 種類の BP-B 支承（耐荷重：500kN）である。試験体 A には繊維強化熱硬化樹脂ベース材に溝穴加工したすべり面に固体潤滑材を埋込んだすべり材とナイロン系圧縮リング A（ナイロン 66）を用いた。また、試験体 B には純 PTFE にディンプル加工したすべり面にグリース塗布したすべり材、とナイロン系圧縮リング B（ポリアミド系圧縮リング）を用いた。試験体の構成は図 1 に示すとおりである。なお、すべり材の相手材には、鏡面仕上げした SUS316 ステンレス板を用いた。

回転耐久試験には図 2 に示す試験装置を用いた。本装置は 2 つの試験体を上下に設置し、500kN の圧縮荷重を載荷させた状態で、アームを変位制御で上下に繰返し駆動させることで、支承部に回転変位を発生させる機構を有している。試験条件は EN1337-5:2005²⁾ を準用し、表 1 に示すように決定した。試験体の回転剛性は、50 万回毎に測定した。

3. 試験結果 試験体の回転剛性の測定結果を図 3 に示す。試験体によらず、回転剛性は 5×10^4 回以降で約 6000N・m 程度になっており、ほとんど変化していない。試験体 A の回転角と回転剛性の関係を図 4 に示す。図 4 は、耐久試験後の試験体 A を用いて計測した 1/600, 1/300, 1/200rad 回転剛性値の近似曲線上に図 3 の計測値をプロットしたものである。この近似式を用いて道路橋支承便覧⁴⁾の活荷重による支点回転角（1/150rad）に基づき推定すると回転剛性は、約 7500N・m となる。

各試験体の回転耐久試験前後のすべり材の状況を図 5 に示す。試験体 A のすべり材については、その板厚は変化しておらず、摩耗は確認されなかった。一方、試験体 B のすべり材については 0.1～0.15mm の摩耗が確認された。

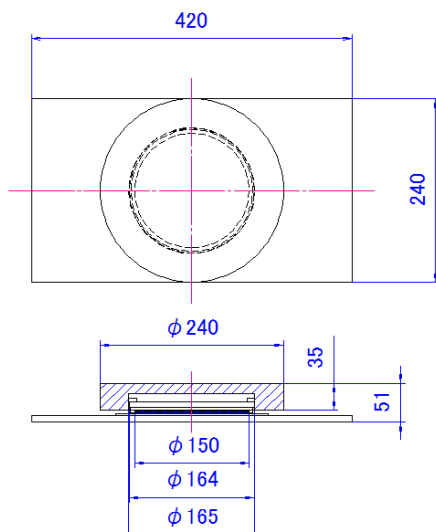


図 1 試験体

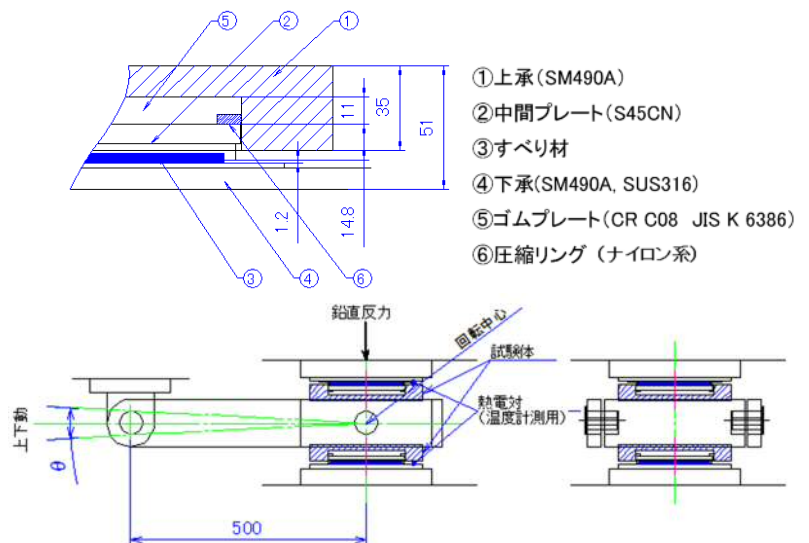


図 2 試験装置

キーワード 鋼製支承, EUコード, 回転性能, 回転剛性

連絡先 〒108-0075 東京都港区港南一丁目 6 番 34 号 品川イースト TEL 03-5781-0316 (代)

表1 試験条件

	EUコード【EN1337-5:2005】	採用した試験条件
面圧	35N/mm ²	25N/mm ²
与回転角	最小回転角度±0.0025(1/400)rad	±1/300rad
加振波	正弦波加振	正弦波加振
加振回数	選択した累積摺動距離に達するまでの回数	200万回(正弦波加振)
累積摺動距離	500m、1000m、2000mから選択	約2200m
周波数	0.25Hz<f<2.5Hz	1Hz

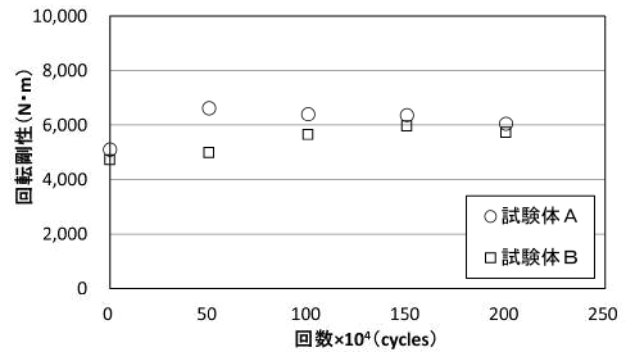


図3 回転剛性の経時性

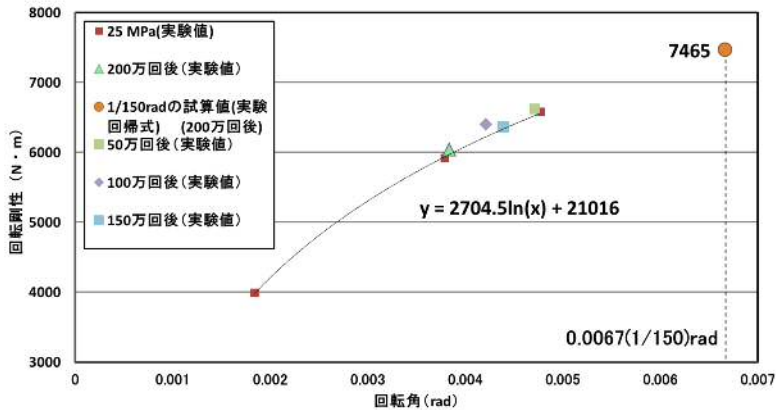
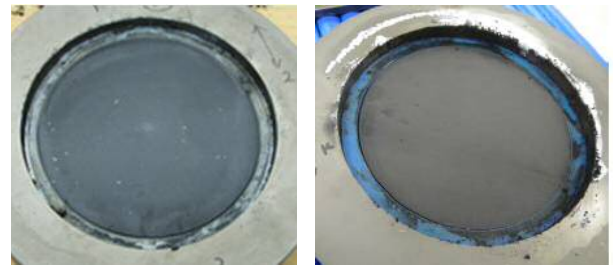


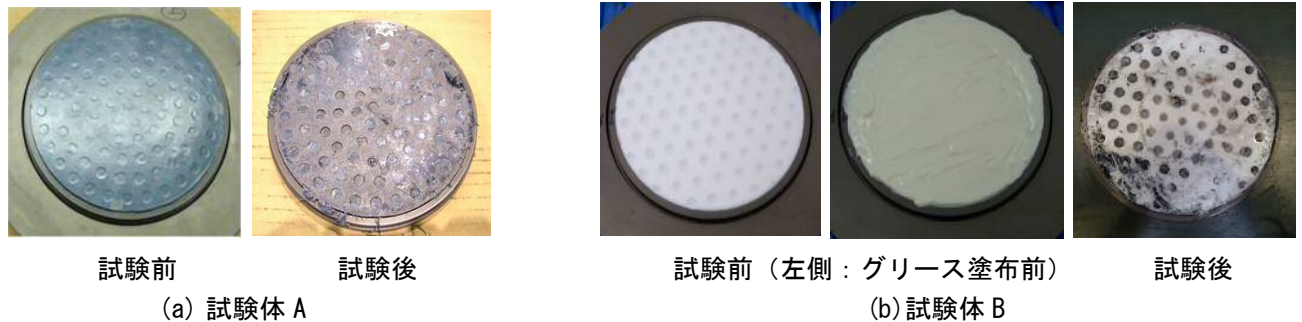
図4 回転剛性の推定値(試験体A, 支点回転角: 1/150rad)



(b) 試験体 A

(a) 試験体 B

図6 試験後の圧縮リングの状況



試験前

試験後

(a) 試験体 A

試験前 (左側: グリース塗布前)

(b) 試験体 B

図5 試験前後のすべり材の状況

が、回転剛性への影響はほとんど見られなかった。

各試験体の回転耐久試験前後のゴムプレートと圧縮リングの状況を図6に示す。試験体によらず、ゴムプレート及び圧縮リングに著しい損傷は生じていなかった。したがって、回転吸収性能はほとんど低下していないと考えられる。これは、図3の回転剛性が変化しないことから推察される。

4. まとめ 1) 本研究で用いたすべり材(繊維強化熱硬化樹脂ベース材の溝穴に固体潤滑材が埋込んだすべり材, および純 PTFE にディンプル加工したすべり面にグリース塗布したすべり材)と従来のゴム及びナイロン系圧縮リングを組み合わせれば BP-B 支承の回転剛性はほとんど低下しない。2) 1/300rad・200 万回の回転耐久試験後において、ゴムプレート及びナイロン系圧縮リングに大きな損傷・摩耗は見られず回転吸収性能は十分維持できる。3) EU コードの最大累積摺動距離 2km 以上の耐久試験後においても本研究で用いた試験体の回転吸収性能は低下しない。

構造解析において、支承の回転剛性は今まで考慮されてこなかったが、平成14年3月道路橋示方書以降橋梁は動的設計が主流となり、今後は回転剛性を考慮するケースも考えられる。種々の支承のオーソライズされた構成式の提案がまたれているところである。支承の回転剛性履歴は桁の振動エネルギーの低減に寄与できることから今後の研究の一助になれば幸いである。

参考文献 1) 原田他;「密閉ゴム支承板支承の耐久性に関する研究(2)」土木学会第59回年次学術講演会;H16.9
2) EUROPEAN STANDARD EN1337-5 Structural bearing-Part5: Pot bearings, March 2005.
3) 道路橋支承便覧, 社団法人日本道路協会, 平成16年4月