

# 摩擦サイドブロックの環境促進実験による腐食耐久性に関する検討

青木あすなろ建設(株) 技術研究所 正会員 ○木村浩之 波田雅也 フェロー会員 牛島栄  
首都高速道路(株) 技術部 技術推進課 正会員 蔵治賢太郎 松原拓朗 久保田成是

## 1. はじめに

近年の大規模地震による地震被害調査では、橋梁のサイドブロックの取付けボルトが破断し、サイドブロック本体が脱落する事例が複数報告されている。これは、複数個設置されるうちの特定のサイドブロックに地震荷重が集中することで生じる“各個撃破”が原因の一つとされている<sup>1)</sup>。そこで筆者らは、制震ダンパーとして多数の実績を有するダイス・ロッド式の摩擦機構<sup>2)</sup>を応用することで、各個撃破を回避するダイス・ロッド式摩擦サイドブロック(以下、摩擦サイドブロックと称す)を開発している(図-1)。摩擦サイドブロックは所定の荷重に達すると摩擦機構がリミッターとして機能し、その後一定の摩擦抵抗力を保持する。摩擦抵抗力を取付けボルトの破断荷重未満に設定することで、脆性破壊を生じさせずに荷重が他のサイドブロックに分配され、各個撃破を回避する。既報では、振動台実験の結果、所定の履歴特性を発揮することが確認された<sup>3)</sup>。

橋梁の支承部は、滞水や塵埃等が堆積しやすいことから、摩擦サイドブロックを設置するにあたり、適切な防せい防食の機能を有することが求められる。本報では、摩擦サイドブロックの腐食耐久性の確認を目的として実施した環境促進実験の結果について示す。

## 2. 摩擦サイドブロック

**2.1 摩擦機構** 摩擦機構を図-2に示す。摩擦サイドブロックは、ダイス(金属環)の内径より少し太いロッド(金属棒)をダイスにはめ込むことによってロッドの外周に常に締付け力がかかる摩擦機構を応用したものであり、支承が変形しようとする水平力に対して、ダイスとロッドの接触面に生じる摩擦力で抵抗する。ダイスとロッドの材質上、摩擦機構に対する防せい防食は、履歴特性を維持するために必須といえる。

**2.2 試験体仕様** 周辺部品の材質一覧を表-1に、配置を図-3に、構成部品を写真-1に示す。本実験では500kNタイプ摩擦サイドブロック試験体を用いた。周辺部品は、固定用部品をステンレス製とし、ロッドのカバー用部品をロッドの滑動を妨げないためにゴム製とした。なお、基本的な防水性能を確認するため、JIS C 60068-2-18の水槽法に準拠し、試験体フレーム上面から水深0.4mの水槽内に試験体を24時間浸せきさせた結果、内部に水の侵入は見られなかった。

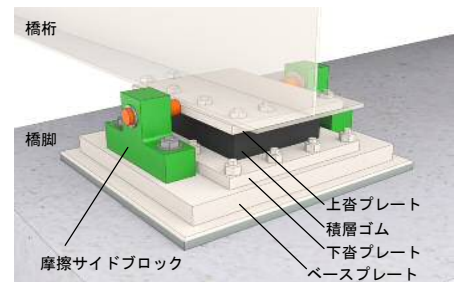


図-1 摩擦サイドブロックの設置状況

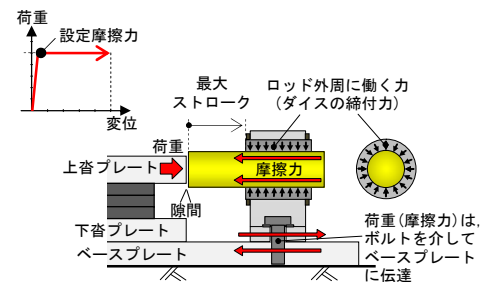


図-2 摩擦機構

| 表-1 周辺部品材質 |         |           |
|------------|---------|-----------|
| No.        | 部品名     | 材質        |
| (1)        | ダイス押え   | SUS304TKA |
| (2)        | ロッドカバー  | SUS304    |
| (3)        | 留具      | SUS304    |
| (4)        | 背面カバー   | SUS304    |
| (5)        | 背面固定ボルト | SUSXM7    |
| (6)        | 側面ゴムカバー | クロロブレンゴム  |
| (7)        | 背面ゴムカバー | クロロブレンゴム  |
| (8)        | Oリング    | 一般用ニトリルゴム |

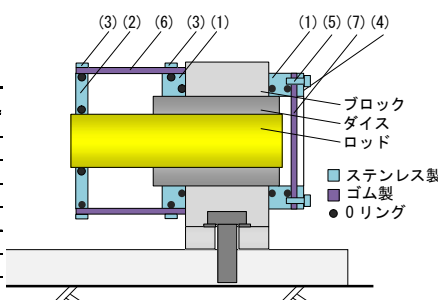


図-3 周辺部品配置

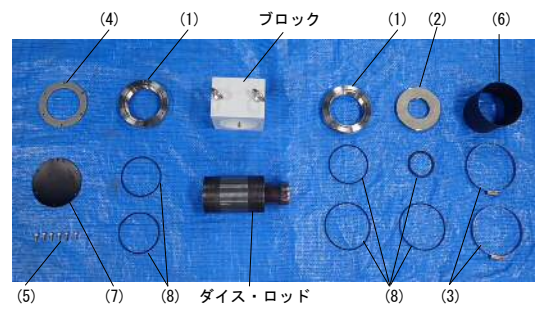


写真-1 構成部品

キーワード サイドブロック, ダイス・ロッド式, 環境促進実験, 橋梁, 摩擦機構

連絡先 〒300-2622 茨城県つくば市要 36-1 青木あすなろ建設(株)技術研究所 構造研究部 TEL029-877-1112

### 3. 実験方法

実験条件を図-4に示す。環境促進実験として、複合サイクル実験を塩水シャワー試験機を用いて実施した。実験条件は、JIS K5600-7-9のサイクルDを参考に、熱風乾燥2時間+温風乾燥2時間を熱風乾燥4時間に、塩水濃度を5%から3%に変更し、塩水噴霧0.5時間・湿潤1.5時間・熱風乾燥4時間の計6時間を1サイクルとした<sup>4)</sup>。一定のサイクル毎に試験体を試験機から取り出し、外観の観察および変位50mm間の摩擦抵抗力を環境促進実験前後で比較した。実験は800サイクル(200日)まで実施する予定であり、本報では現在までに終了している80サイクル2体、160・320・400・480・640サイクル各1体、計7体の結果について示す。

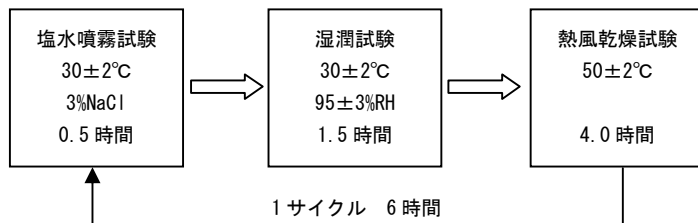


図-4 環境促進実験条件



(a) 0サイクル (b) 640サイクル

写真-2 試験体外観

### 4. 実験結果

4.1 外観 実験前後の試験体外観を写真-2に示す。外側のロッド表面は金属光沢が失われ、緑青が発生した。ステンレス製部品の一部にさび汁の付着が生じたが、形状の変化を伴う腐食は見られなかった。

4.2 摩擦抵抗力 荷重—変位関係の変化を図-5に、摩擦抵抗力の変化を図-6に示す。実験後の荷重—変位関係は、実験前と同様の履歴形状を描いた。実験後の摩擦抵抗力は、実験前と比べて平均値が+1.5～-3.5%、最大値が+9.6～-0.2%であり、小さな変化にとどまった。

### 5. まとめ

摩擦サイドブロックの腐食耐久性を確認するため、複合サイクル実験による環境促進実験を実施した。640サイクルまでの結果、表面的な外観の変化は点在するものの、摩擦抵抗力の変化は小さいことがわかった。このことから、試験体の仕様は、支承部の環境に対して適切な防せい防食の機能を有することを示唆していた。なお、800サイクル(200日)の結果については、稿を改め報告したい。

#### 【参考文献】

- 1) 蔵治賢太郎:高性能制震デバイスと支承サイドブロックの開発, 土木施工, Vol.56, No.9, pp.89-92, 2015.9
- 2) 波田雅也ほか: 既設橋梁の耐震性向上に用いるダイス・ロッド式摩擦ダンパーの開発, コンクリート工学年次論文集, Vol.38, No.2, pp.1003-1008, 2016
- 3) 牛島栄ほか: 各個撃破を回避するダイス・ロッド式摩擦サイドブロックの開発, コンクリート工学年次論文集, Vol.39, No.2, pp.853-858, 2017.7
- 4) 上田英明ほか: ダンパーを用いた既存RC造建物の耐震補強法に関する研究(その17 摩擦ダンパーの荷重と形状の関係および経年特性), 日本建築学会大会学術講演梗概集(中国), C-2, pp.147-148, 1999.9

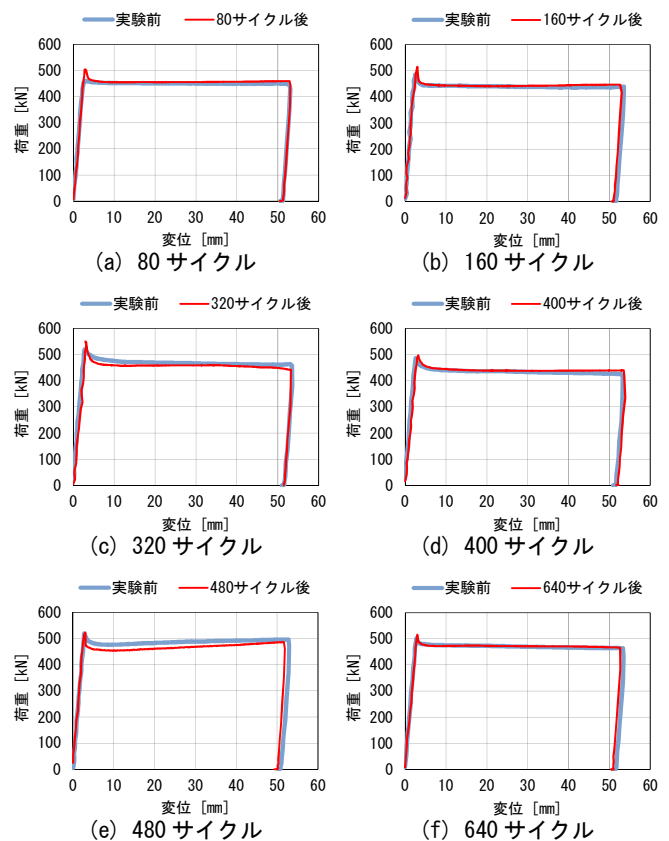


図-5 荷重—変位関係の変化

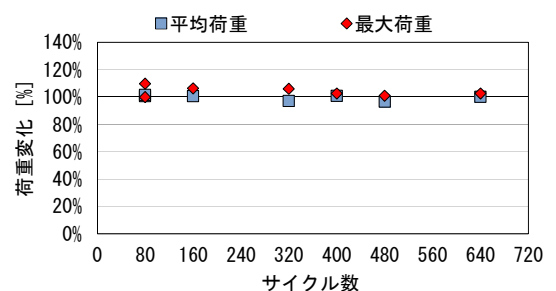


図-6 摩擦抵抗力の変化