

## 振動台実験による回転型摩擦ダンパーの制振性能の検証

Verification tests of the dynamic behavior of the friction-based rotational damper using shaking table

○ 豊岡亮洋, 家村浩和, 姫野岳彦, 比志島康久, 奥北雅友

○ Akihiro Toyooka, Hirokazu Iemura, Takehiko Himeno, Yasuhisa Hishijima, Masatomo Yokita

In this report, dynamic behavior of a newly proposed friction-based damper was investigated through large-scale shaking table tests. The damper has several steel arms that are linked each other by a bolt, and carefully manufactured disk friction materials are embedded in that link. By connecting these arms to the upper and lower structures, horizontal vibration induced to the damper can be dissipated by the rotational friction of the link and disk. The girder model with the proposed dampers were mounted on the shake table and excited by sinusoidal waves as well as strong earthquakes. Through series of tests, it was clearly confirmed that the device generated the stable energy dissipation and friction force.

### 1. はじめに

摩擦支承は、摩擦力以上の荷重を構造体に伝えない応答遮断機構を有し、かつ簡易な構造で長期耐久性にも優れるなど、多くの利点を有しているが、摩擦力が鉛直作用力に依存する、しゅう動面を広く確保する必要がある等の問題点も有している。本報告では、こうした点を解消する新しい摩擦ダンパーとして提案されている、回転型摩擦ダンパーの動的特性を振動台実験により確認した。

### 2. 回転型摩擦ダンパーの概要

図1に、回転型摩擦ダンパーの概要図を示す。このダンパーは、複数の鉄製アームをボルトで連結した構造となっており、この連結部分には特殊な円形の高摩擦材( $\mu=0.4$ 程度)が設置されている。このアームの両端をピンにより上部工および下部工に接続することで、設置部に生じる水平変形がアーム連結部分の回転運動に変換され、ボルトにより面圧を導入した摩擦材が回転してエネルギー吸収を行う機構となっている。端部がピンであるため、ピンとピンを結ぶ軸線上に対して荷重を発揮する。このダンパーの特徴としては、大きな水平変形を回転運動に変換するため摩擦材および摩擦面をコンパクトに製作することが可能である、ボルトにより摩擦力を導入するため、通常の摩擦支承と比較して摩擦力の調整・再設定が容易である、といった点が挙げられる。

このダンパーの動的応答下における基本的な特性を把握するため、天然ゴム支承4基で支持された桁模型(重量100kN)を振動台に上載し、桁お

よび振動台を本ダンパーの供試体4基で接続して正弦波および地震波加速度による加振試験を行った。ダンパーと振動台の接続部には3分力計を設置することで、ダンパーの荷重を直接計測した。

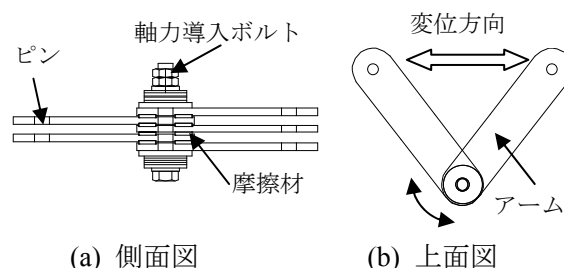


図1: 回転型摩擦ダンパー

### 3. 実験結果

図2には例として、振動台長手方向に正弦波(1.7Hz,最大300gal)を入力した場合における、ダンパーの摩擦水平力とアーム変位量の関係を示す。このように、本ダンパーは変位の増加、すなわち速度の増加にほぼよらず安定した摩擦水平力を発揮することが明らかとなった。詳細な実験結果については発表時に報告する。

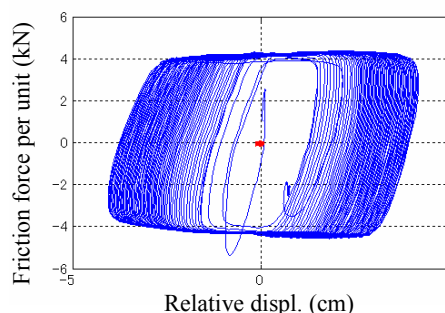


図2: ダンパーの摩擦力-変位履歴