

黒鉛による鋼とモルタルの摩擦係数低減とその動摩擦特性の検証 Examination of Kinematic Friction of Steel and Mortar with Graphite

○榎田竜太・稲美充顕・保木和明・山崎友也・池永昌容・長江拓也・中島正愛
○Ryuta ENOKIDA, Michitaka INAMI, Kazuaki HOKI, Tomoya YAMAZAKI,
Masahiro IKENAGA, Takuya NAGAE and Masayoshi NAKASHIMA

Free standing steel buildings, whose columns bases are not fixed, contribute to decrease the damage of the buildings under large earthquakes. It's preferable to realize this system by using steel and mortar, which are widely used in construction. The static friction coefficient of the two materials is not appropriate for the buildings because the coefficient is relatively higher than the base shear coefficient of the superstructure. Application of graphite to the surface of steel and mortar is a good choice to decrease the coefficient. Shaking table tests conducted at DPRI show that graphite decreased the static friction coefficient to 0.2 and the kinematic friction was examined.

1 はじめに

本研究では、鋼製柱脚がモルタル基礎をすべることで、鋼構造建物の地震時損傷が抑制されるという直置き型鋼構造建物の実現を目標とする。一般に、鋼とモルタルの最大静止摩擦係数は0.7~0.8程度であり、この最大静止摩擦係数に基づいてすべりによる損傷低減構造建物を実現しよう

としても、すべりによる損傷低減効果が発揮される前に上部鋼構造建物に損傷が生じてしまう。本研究では、潤滑剤として比較的安価な黒鉛を用いることで、鋼とモルタルの最大静止摩擦係数を低減することを考え、その可能性と動摩擦特性を振動台実験によって検証する。

2 振動台実験

振動台実験では、図1に示すように、すべる構造物を模擬する剛試験体(4.6ton)をその試験体を支える基礎モルタル上ですべらせる。モルタル基礎に対する剛試験体下の鋼材の接触面を75mm×75mmとしていることから、4個の鋼材の平均面圧は2.0 N/mm²である。純モルタル基礎のすべり面を図2(a)に、モルタル基礎に3kg(1基につき0.7kg)相当の黒鉛を敷き詰めたすべり面を図2(b)に示す。純モルタル基礎の場合に11.0m/s²の1Hz正弦波を、黒鉛付モルタル基礎の場合に5m/s²の1Hz正弦波を入力した結果、図3に示す動摩擦特性が得られた。

鋼とモルタルをすべり面とする場合には、最大静止摩擦係数が0.8程度になり、速度上昇に伴って摩擦係数が徐々に低下し、1m/sにおける摩擦係数は0.25(最大静止摩擦係数の30%)となる。一方、鋼とモルタルに黒鉛を敷き詰めることで、最大静止摩擦係数は0.2までに低減される。この場合にも速度上昇に伴って動摩擦係数が低下する特徴があるが、0.2m/s以上になると動摩擦係数が0.12(黒鉛を付加した場合の最大静止摩擦係数の60%)を維持するように安定する。

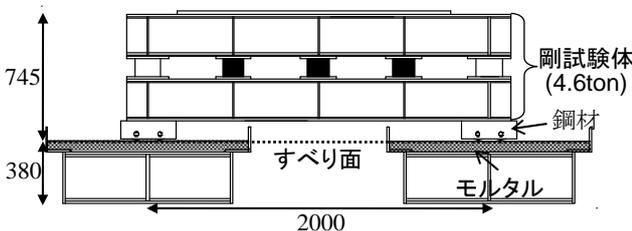


図1 試験体



(a) モルタル (b) モルタル+黒鉛

図2 すべり基礎面

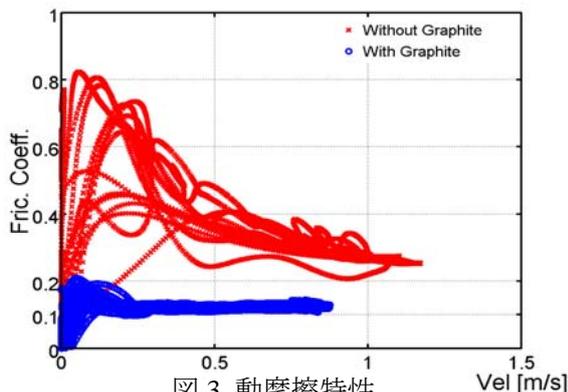


図3 動摩擦特性