



表2 摩擦係数計算諸元と計算結果

計算諸元	仕様1	仕様2
d (材料線径)	5.50	5.50
D' : シャフト径	17.50	20.00
E : ヤング率	21000	21000
$\mu$ : 摩擦係数	0.058	0.055
n : コイル巻数	30.00	48.00
$\Delta D$ : 締め代	0.70	0.80
$a_r$ : 材料断面積	23.75	23.75
D : シャフト径+線径	23.00	25.50
I : 断面二次モーメント	44.90	44.90
摩擦軸力 ; $F_0$ (KN)	23.5	29.5

5. 複合ダンパーの評価

5.1 複合ダンパーの仕様

前述の仕様1の単体ダンパーを12本束ね、発生荷重300KNの複合ダンパーのプロトタイプ4体を製作した。

5.2 複合ダンパーの静的実験

実験は、700KNの油圧試験機を使用し、周波数0.01Hz (3サイクル) 及び0.1Hz (10サイクル)、ストローク±20mmで押し引きの静的加力試験を行った。写真4に加力試験の状況を示す。



写真4 複合ダンパー外観および試験状況

5.3 結果

0.01Hz 及び 0.1Hz での実験結果〔荷重 (KN) -変位 (mm)] を図2に示す。表3に平均荷重を示す。測定速度により最大5%弱の荷重差があるが、繰り返しによる荷重変動もなく、4台とも非常に安定した挙動を示している。

6. 考察

今回は静的な評価であったが、単体およびそれを束ねた複合ダンパーのいずれも、荷重変動の少ない安定した繰り返しの性能が得られた。また、摩擦係数 $\mu$ を0.05~0.06に設定することで、摩擦計算式で単体ダンパーの荷重が予測可能と思われる。さらに複合ダンパーの荷重値は、ほぼ(単体ダンパーの荷重値) × (束ね本数) と一

致していたことから、複合ダンパーの荷重も摩擦計算式で予測可能であると思われる。

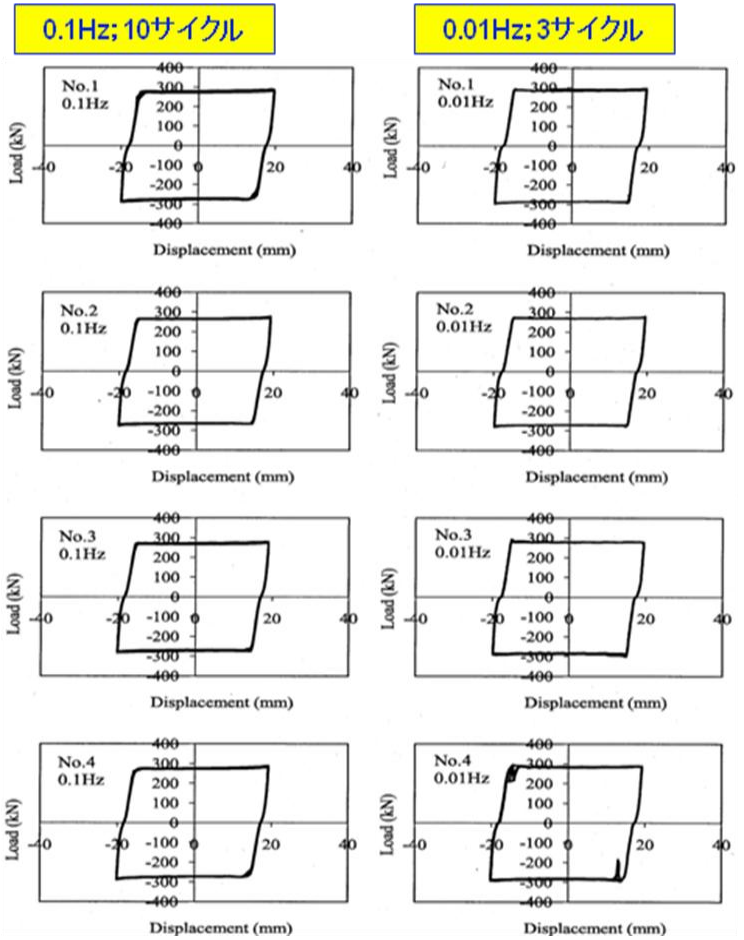


図2 複合ダンパー加力試験結果

ダンパーNO.	平均荷重			
	0.1Hz		0.01Hz	
	正側(kN)	負側(kN)	正側(kN)	負側(kN)
NO.1	276.0	-276.7	286.5	-288.3
NO.2	266.0	-265.1	270.8	-272.5
NO.3	268.3	-272.5	278.6	-286.3
NO.4	273.7	-275.6	275.6	-283.8

表3 複合ダンパー加力試験平均荷重

7. まとめ

今回はリングバネを使用し、実用をに想定した仕様の単体ダンパー、さらにはそれを束ねた複合ダンパーのプロトタイプの評価を実施した良好な結果を得られた。今後は、400KN~500KNの仕様で最大ストローク±100mm程度の振動試験の実施、および繰り返しの影響についても解決し、早急に実用化していきたいと考えている。

\*日本発条 (株)

\*\*飛島建設 (株) トグル事業部

\*\*\* (株) E & C S トグル制震事業部

\*NHK SPRING CO., LTD

\*\* Toggle Engineering Div.,Tobishima Corporation

\*\*\* Toggle Controlled Structures Business Div., E & CS