

# アクリル系粘弾性体 V E M の評価方法

## TEST METHOD OF ACRYLIC VISCOELASTIC MATERIAL VEM

大熊 潔\*, 寺本 道彦\*\*, 笠井 和彦\*\*\*

Kiyoshi OKUMA, Michihiko TERAMOTO and Kazuhiko KASAI

In these days, technology of VE(Visco-Elastic) dampers to decreased damage of earthquake is worthy of notice in Japan. VE materials are effective to reduce vibration for large displacement such as earthquake and also small displacement such as wind sway to improve comfort to stay. About 30 years ago, 3M(USA) developed VEM dampers, which were made of acrylic polymer, and they were installed in World Trade Center towers in 1969. Recently 3M have supplied VEM dampers for earthquake retrofit application. In Japan, in 1993, VEM dampers were installed in 30th floors building at Chiba Port Square.

**Keywords** : viscoelastic material , vibration control , earthquake vibration , wind sway , acrylic polymer

粘弾性体, 制振, 地震動, 風振動, アクリル高分子

### はじめに

近年、日本でも粘弾性 (V E) ダンパーを用いて地震の被害を軽減する技術が大きな注目を集めている。V E 材は、微小振幅よりダンピングを發揮する為、風振動等の微振動による居住性の向上には最適な材料であり、かつ、大地震までの適用が可能な材質である。<sup>1)~6)</sup>

米国 3M 社では約 30 年前の 1969 年にアクリル系粘弾性体スコッチダンブ™ VEM (以下 VEM) を World Trade Center ビル (Fig.1) へ風用ダンパーとして用いたり<sup>7)</sup>、近年、耐震補強用ダンパーとしても盛んに VEM ダンパーを供給している。

日本でも 1993 年に、VEM ダンパーが千葉ポートスクエアの 30 階建てのビルへ適用されており<sup>8)</sup>、現在は、3 物件の評定実績を持つまでに至っている。

今回は、VEM 材の基本物性評価の方法と結果、および、加速老化試験の方法と結果について紹介する。

### V E M 材について

V E M 材は建築用ダンパーとして用いられるのはもちろんのこと、コンピュータ等の精密機器への応用も盛んに行われている。

この背景としては、

- ・ 少ない使用量で大きな減衰を得ることが出来る。
- ・ 材料が軽い為 (比重 1.0)、部材の軽量化が出来る。
- ・ 2 重結合を持たない材質の為、化学的に非常に安定している

という点が挙げられる。

製品の代表的なタイプを下に示す。

- ・ I S D 1 1 0 高剛性タイプ (米国実績材料)  
べた付きが無く自己接着不可能。温度依存性大
- ・ I S D 1 1 1 中高剛性タイプ (国内実績材料)  
べた付きが有り自己接着可能。温度依存性小
- ・ I S D 1 1 2 中剛性タイプ  
べた付きが有り自己接着可能。温度依存性小

と硬さによるラインアップが存在するが、アクリル以外のものを調合しているわけでは無い。現在日本国内では I S D 1 1 1 を主に使用しており、その理由は・最大変形能力が 50% であること (I S D 1 1 0 は 100% 程度) ・自己接着力がある為、製造工程の短縮が可能 ・自己治癒能力 (= 自己接着力) がある、と言った理由からである。

\* 住友スリーエム株式会社 テープ製品技術部

Sumitomo 3M Ltd. Technical Dept. Tape Division

\*\* 東京工業大学 建築物理研究センター 大学院生

Master Student, Structural Engineering Research Center, Tokyo Institute of Technology

\*\*\* 東京工業大学 建築物理研究センター 教授・Ph.D

Prof., Structural Engineering Research Center, Tokyo Institute of Technology, Ph.D.

出版「パッシブ制振構造シンポジウム 2000 東京工業大学 建築物理研究センター」

## ISD111の基本物性

ここでは、VEM材の中でISD111材を取り上げてご紹介する。ISD111は国産のVEMであり、線形性の強い材料である。ISD111の基本的ヒステリシスデータをFig. 2に示す。Fig. 2は歪みの増加による楕円の傾き、および膨らみを見て取れるが、ISD111材の線形性が強いことが読み取れる。ISD111は、剛性的にISD110より柔らかい為、Fig. 3に示す様に温度依存性が少ないのが特徴となる。また、VEMは歪みの依存性が少ないことも特徴となる。



Fig.1:World Trade Center Towers

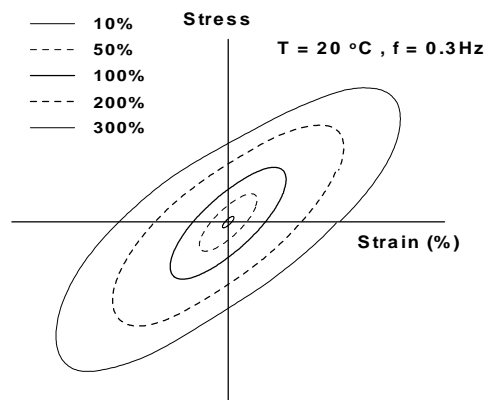


Fig.2:Hysterisis Loop of ISD111

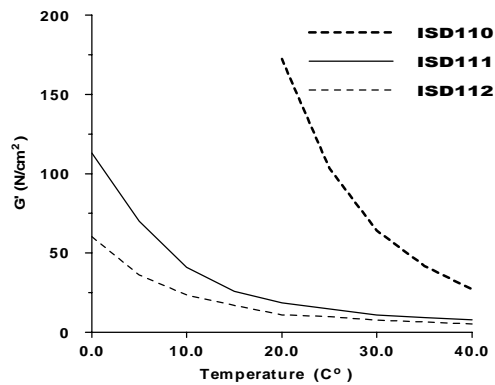


Fig.3:Temperature Sensitivities of VEM  
(T=20°C, f=1.0Hz)