AIR TECH TECHNICAL REPORT No. 053 1997. 9. 20
本社 〒110 東京都台東区入谷1-14-9 TEL 03-3872-6611(代表) FAX 03-3872-6615

レチクル用 クリーンオートストッカー耐震テスト

このレポートについてのお問合せ先 TEL. 0489-36-3033(代) 0489-36-3307(ダイヤルイン) 部署／設計部 氏名／岡本 守

§1 目的

レチクル用クリーンオートストッカーにおける耐震テストを単体モジュールを用いて行い、以下の2点について考察した。

①レチクルストッカー本体の振動

②棚モジュールに収納されたレチクルケースの挙動

§2 実験概要

2-1 実験装置

実験装置外観及びレチクルケース外観を、写真1～2に示す。又、単体モジュールの外形寸法図及び加速度振動センサーの位置を図1に示す。

2-2 実験条件

①三角架台を用いて、単体モジュールを振動架台に取り付ける。

②地震波は兵庫県南部地震と同等とする。

③レチクルケースは5個使用し、レチクルの代替として340gの重りを内蔵させる。(写真2)

2-3 実験項目及びその方法

加振方向及び加振加速度を表1に示す。（尚、上下振動については行わない)

各々の項目に対し、本体及びレチクルケース上部の振れの状態をビデオカメラで撮影し、かつ、加振時間と加速度振動の変化を記録する。

表1 加振方向と加振加速度

加振方向＼加振加速度(gal)	100	200	300	400	600	800	1000
ユニットと平行	○	○	○	○	○	—	—
ユニットと垂直	○	○	○	○	○	○	○

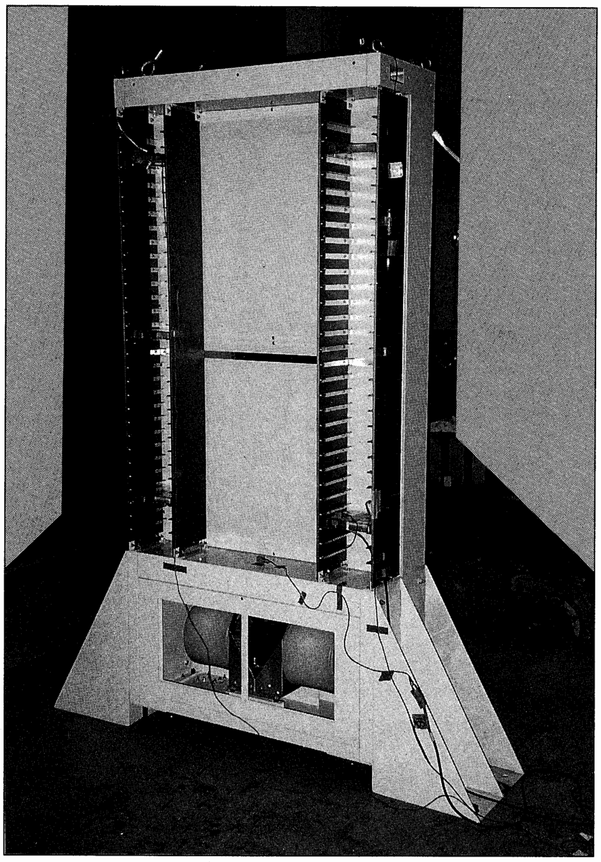


写真1 実験装置外観
(水平加振X軸)

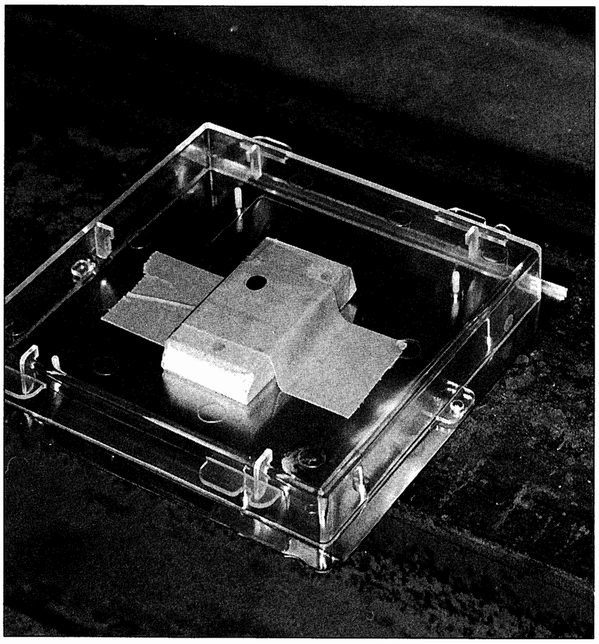
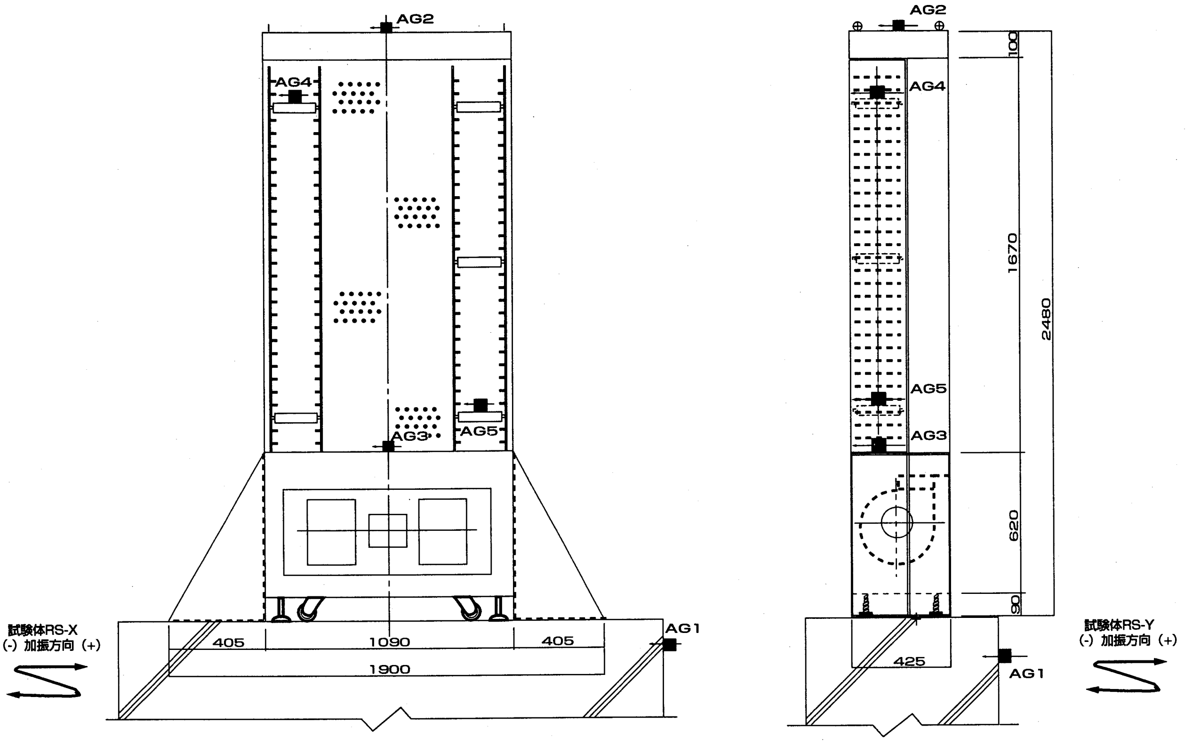


写真2 レチクルケース外観



単位：mm　　AG1-AG5:加速度振動センサー

図１　実験装置外観及び加速度振動センサー位置

§3 結果

3-1 ビデオ撮影

各種加振加速度に対する本体及びレチクルケースの振れ状態をビデオテープに収録した。（ビデオテープ『レチクル用クリーンオートストッカー耐震テスト』）

3-2 加速度振動値の波形

各種加振加速度に対する振動波形震巾の最大値を表２に示す。又、各点（AG１～5）における加振時間と加速度振動値の変化の一例（ユニットと垂直加震400ガル）を図２に示す。

表２ 各種加振加速度に対する振動波形振巾の最大値 [cm/sec^2]

加振加速度[gal] ＼ 加振方向 ＼ 測定点		AG1	AG2	AG3	AG4	AG5	DG1
100	ユニットと平行	101	126	115	176	171	12.6
	ユニットと垂直	101	222	115	184	151	12.5
200	ユニットと平行	208	238	223	276	300	25.5
	ユニットと垂直	204	371	231	405	228	24.9
300	ユニットと平行	301	364	313	376	485	37.9
	ユニットと垂直	311	557	381	2243	592	38.0
400	ユニットと平行	379	423	403	1784	2240	49.8
	ユニットと垂直	407	728	463	2549	2190	50.4
600	ユニットと平行	518	502	535	1761	2162	72.9
	ユニットと垂直	520	1032	587	1753	870	72.1
800	ユニットと平行						
	ユニットと垂直	795	1582	830	7770	3203	49.4
1000	ユニットと平行						
	ユニットと垂直	1003	1746	1028	4340	6671	66.2

注）DG1：水平振動台の加振方向の変位の最大値 [mm]

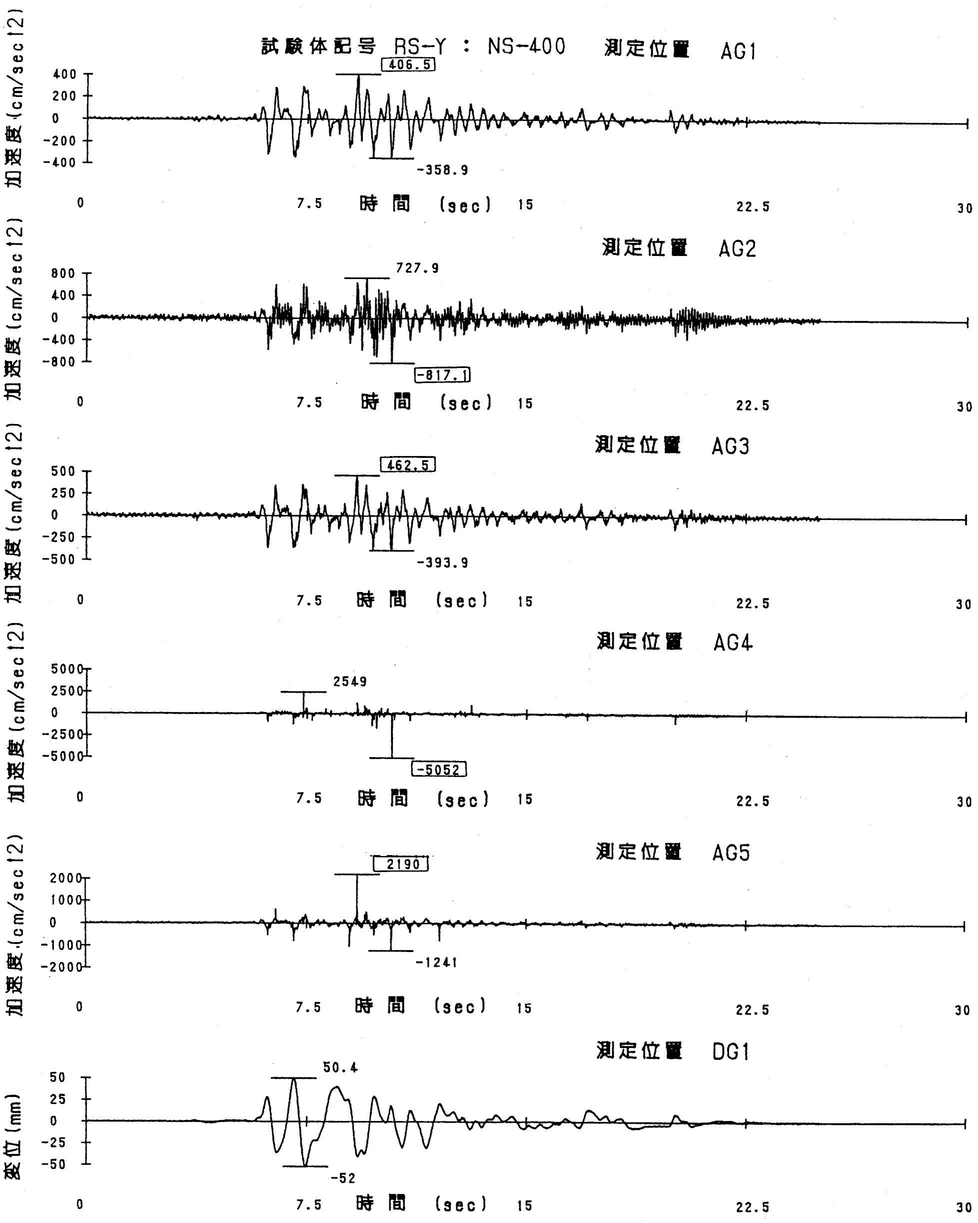


図2 加振時間と加速度及び振動台の変位の関係（加振方向～ユニットと垂直 加振加速度～400ガル）

§4 考察

4-1 加振方向と振動値

単体モジュールに対し、水平方向（X軸）の振れよりも、垂直方向（Y軸）の振れに対する振動の方が大きい。（表2及び図3による）

特に垂直方向（Y軸）1000ガル時レクチルケースが落下した。

4-2 モジュール本体とレチクルケースの振動値

加振加速度400ガルの時の本体（AG 2，3）及びレチクルケース上（AG 4，5）の振動値を図4に示す。本図より、レチクルケース上においては本体の3～5倍の大きさの振動値となる。

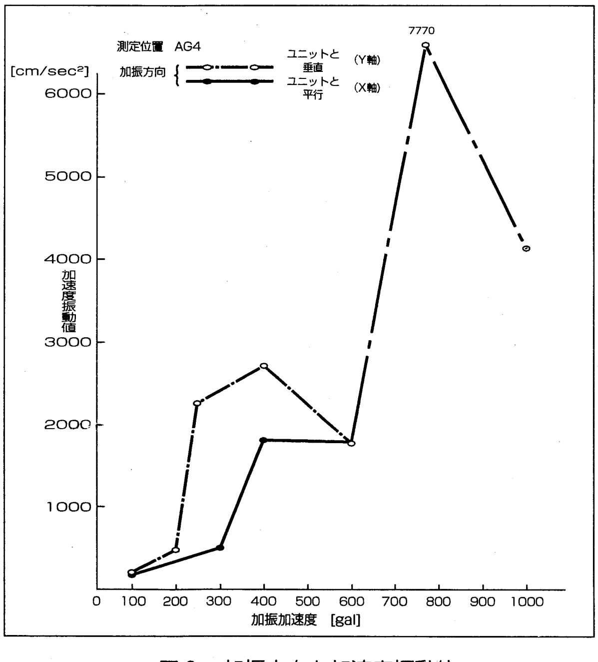


図3 加振方向と加速度振動値

4-3　レチクル収納高さと振動値

レチクル収納高さ（AG 4 と AG 5）と振動値のグラフを図 5 に示す。高い位置に収納されたレチクルケース上面（AG 4）の振動値の方が低い位置（AG 5）よりも大きいと考えていたが、1000ガルの時に落下したのは低い位置のレクチルケースであった。このことは、必ずしも高い位置の振動値最大ではないことを示している。

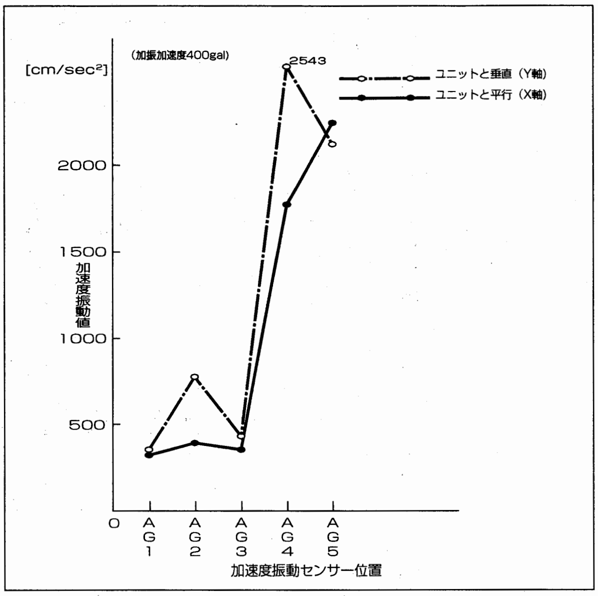


図 4　モジュール本体とレチクルケース上の加速度振動値

4-4　震度と加振加速度（ガル）

気象庁震度階とそれに相当する最大加速度値（ガル）を表 4 に示す。

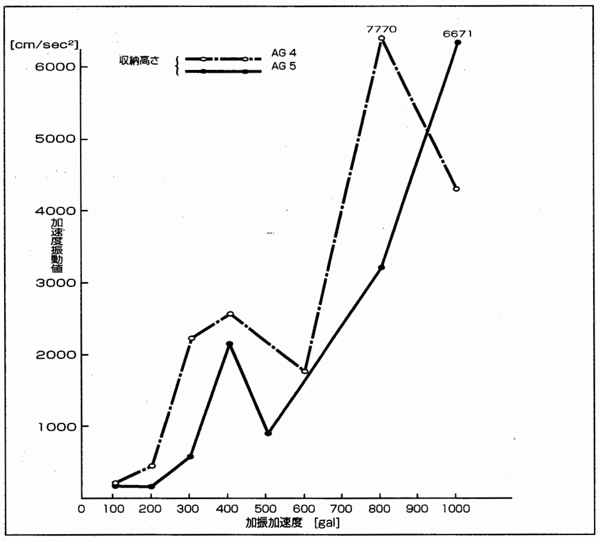


図 5　レチクル収納高さと加速度振動値

§5　結論

レチクルクリーンオートストッカー単体モジュールにおいて耐震テストを行い、本体及び収納されたレチクルケース上での加速度振動を記録することにより、地震に対してのレチクルケースの挙動についてひとつの知見を得ることができた。

加振加速度800ガルまで落下しなかったことから、表 4 に示す如く、阪神大震災と同様の地震が発生したと仮定した場合、震度 7 においてもレチクルケースは落下しないことが予想できる。

表 4　気象庁震度階と相当最大加速度

震度	名称	説　　明	相当最大加速度値（gal）
0	無感	人体に感じないで地震計に記録される程度の地震動	0.8以下
Ⅰ	微震	静止している人や、特に注意深い人だけに感じる程度の地震動	0.8～2.5
Ⅱ	軽震	大勢の人に感ずる程度のもので、戸障子がわずかに動くのがわかるくらいの地震動	2.5～8.0
Ⅲ	弱震	家屋が揺れ、戸障子がガタガタと鳴動し、電灯のようなつり下げものは相当揺れ、器内の水面の動くのがわかる程度の地震動	8.0～25.0
Ⅳ	中震	家屋の動揺が激しく、すわりの悪い花びんなどは倒れ、器内の水はあふれ出る。また歩いている人にも感じられ、多くの人は戸外にとび出す程度の地震動	25.0～80.0
Ⅴ	強震	壁に割目がはいり、墓石、石どうろうが倒れたり、煙突、石垣などが破損する程度の地震動	80.0～250.0
Ⅵ	烈震	家屋の倒壊は30％以下で山くずれが起き、地割れを生じ、多くの人々は立っていることができない程度の地震動	250～400

§6　今後

今回の耐震テストを通じて以下の点を提案する。

①収納ケースを若干傾斜をつけて内蔵する。

②充分な強度を有する耐震金具により、本体を床に固定する。

③ある値以上の震度を感知した場合、電磁ロックピンを受金具からレチクルケースへ立て落下防止を行う。

尚、ビデオをご覧になりたいお客様は、弊社営業部田中までお申しつけ下さい。

Copyright © 1997 AIRTECH JAPAN, LTD. All Rights Reserved.
【注意】
連絡先は発行当時の情報が記載されています。
最新の連絡先はホームページ等でご確認をお願いします。