

KAWASAKI STEEL GIHO

Vol.2 (1970) No.4

Vibration Test of Steel Structure Model

(Hideya Ogino)

(Senichiro Takada)

鉄骨建家の実大模型振動実験

Vibration Test of Full Scale Model

荻野英也*

Hideya Ogino

高田千一郎**

Senichiro Takada

Synopsis:

A test was made to study the vibration properties of a four-storied bay-framed steel structure, floored

In this test the model structure was vibrated by means of an oscillator of big capacity, to make it possible to observe the development of destruction of each part of the structure and investigate the

表 1 実験条件

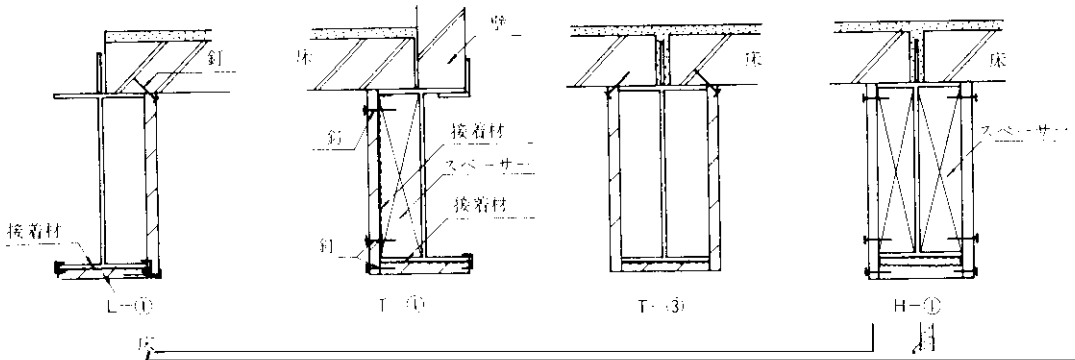
試験体	偏心モーメント (kg·cm)	振動数 (c/s)	備 考
	300	2.98~10.75	6~5.4 c/s

2. 試験体および実験方法

600	2.0 ~ 4.93	1次共振点通過せず へーベル級目地にキレ
-----	------------	-------------------------



耐火被覆材はH, L, T一被覆材およびラスモ



昭和45年10月1日現在 川崎製鉄株式会社 持株

株主名簿 (第1号)

株主名簿 (第2号)

株主名簿 (第3号)

株主名簿 (第4号)

株主名簿 (第5号)

株主名簿 (第6号)

株主名簿 (第7号)

株主名簿 (第8号)

株主名簿 (第9号)

株主名簿 (第10号)

株主名簿 (第11号)

株主名簿 (第12号)

株主名簿 (第13号)

株主名簿 (第14号)

株主名簿 (第15号)

株主名簿 (第16号)

株主名簿 (第17号)

株主名簿 (第18号)

株主名簿 (第19号)

株主名簿 (第20号)

株主名簿 (第21号)

株主名簿 (第22号)

株主名簿 (第23号)

株主名簿 (第24号)

株主名簿 (第25号)

株主名簿 (第26号)

株主名簿 (第27号)

株主名簿 (第28号)

株主名簿 (第29号)

株主名簿 (第30号)

株主名簿 (第31号)

株主名簿 (第32号)

株主名簿 (第33号)

株主名簿 (第34号)

株主名簿 (第35号)

株主名簿 (第36号)

株主名簿 (第37号)

株主名簿 (第38号)

株主名簿 (第39号)

株主名簿 (第40号)

株主名簿 (第41号)

株主名簿 (第42号)

株主名簿 (第43号)

株主名簿 (第44号)

株主名簿 (第45号)

株主名簿 (第46号)

株主名簿 (第47号)

株主名簿 (第48号)

株主名簿 (第49号)

株主名簿 (第50号)

株主名簿 (第51号)

株主名簿 (第52号)

株主名簿 (第53号)

株主名簿 (第54号)

株主名簿 (第55号)

株主名簿 (第56号)

株主名簿 (第57号)

[The following text is heavily obscured by horizontal black bars and is largely illegible. It appears to be a list of items or a table of contents.]

に縦にひびわれが発生し、また柱・梁の仕口部分にもひびわれが集中して発生した。静加力実験で柱の部材角が1/75に到達する付近では、振動実験

ものが最大偏心モーメント6,000kg・cmでは25%あまりのびで0.5 sec (2.0 c/s)になっている。静加力実験後は偏心モーメントに関係なく、一次周期+15%程度でその前+静加力実験前の最大加

上間コンクリートは静加力実験前の偏心モー

心モーメント6,000 kg・cmのときの周期と同じで

前は偏心モーメント3,000 kg・cmまで増大し、その後は減少する。静加力実験後は偏心モーメント4,000 kg・cmで最大となる。

スウェイ率、ロッキング率ともに最小であった時（最初の偏心モーメント800 kg・cm）とほぼ

計算値 $\frac{0.103}{1.40} = \frac{1.1}{1.40}$

の振動モードの実験値および計算値を図8に示した。

3.2.3 減衰定数

減衰定数も偏心モーメントを増大すると3000 kg・cmまでは大きくなるが、偏心モーメント800

4. 考 察

破壊状況について、各部位別に検討し、周期・

値的に検討する。

モルタル仕上げのない壁板の破壊の原因は、ALC板と目地モルタルのなじみが悪いいため壁板としての一体性がなく、ALC板が取付金具に比較して劣るため、金具周辺の板が振動により剥

この試験体を5質点の振動モデルに置換し、2種の地震記録をインプットし、その応答結果から、破壊現象を検討する。

れ、壁板と梁の一体性を失い、壁板は幅 600 mm の単体に分離し、ロッキング振動をおこすためと考えられる。

4-1. ALC 壁板の破壊について

モルタル仕上げのある壁板は梁、床との一体性

動, g を重力の加速度とすると, A (B) 点に関する について上述の角度 α , $g \tan \alpha$ を求めると表 8 の

$$I_{A(B)} d^2\theta/dt^2 \pm m(g + \ddot{y})r \sin(\alpha \pm \theta) - \frac{1}{2} \dot{\theta}^2 V \cos(\alpha \pm \theta) = 0 \dots\dots\dots (2)$$

の間にあるが, 実験ではタイプ I を除いてロッキングをおこさせるのに必要な加速度にならないこ

α : <GAC or <GBD
B (A) 点まわりの角運動量は保存されるから,

よる板頂部の変位を計算すると表 9 のようになる。ただし入力としては 3 階床位置の加速度を用

梁の耐火被覆は、小梁の両側の ALC 床板と目地の鉄筋、プレートなどで、小梁と床がある程度剛に結合され、小梁の振れを拘束しているために、破壊が少なかった。他に破壊に影響する要素としては、被覆材のとりつけ方法がある。すなわち、**図 12(a)**のように上下フランジ間に、被覆材の取付けと補強をかねたスペーサーのあるものは破壊

イとロッキングを考慮した 5 質点系に置換した振動モデルについて 1 次周期および振動モードを求めた (**図 8** 参照)。上部構造のバネ定数は、壁板などの 2 次部材の付加剛性を無視し、鉄骨骨組に逆三角形分布の水平荷重を与えたときの層せん断力と層間変位の関係から求めた。下部構造のスウェイとロッキングのバネ定数は、杭のバネ定数より求めた。最初の偏心モーメントが小さい場合の

図 12(a) のように上下フランジ間に、被覆材の取付けと補強をかねたスペーサーのあるものは破壊

イとロッキングを考慮した 5 質点系に置換した振動モデルについて 1 次周期および振動モードを求めた (図 8 参照)。

などにひびわれが発生していたためにスウェイ、ロッキングの剛性は低下していると考えられる。したがって、計算に用いたスウェイ、ロッキングのパネ定数は小さすぎる。これは杭のパネ定数だ

数は小さくても、地盤の影響により、減衰定数は大きくなり、一方地盤の剛性が十分高いと建物の減衰定数に近くなる。試験体の基礎は4層3スパンの建家として設計されているため、試験体の剛

応答結果はモデルの一次周期で振動していることがわかる。振動形は図示してないが大体一次モードで、振動している。すなわち、この種の建物では、建物自身で入力波をフィルターし、一次周期で運動するものと推察される。したがって、2次部材の振動による破壊に関しては、2次部材の各種の周期（梁の振れ、壁のロッキング、床のすべりなど）が建物の1次周期と一致しないように計画することが必要であると考えられる。しかし実験で、最上階の変位で30mm~40mm程度になると、基礎梁にひびわれが発生することは、実際の地震時でもその可能性があると考えられる。

また、振動実験中の鉄骨の応力度は弾性限度内であり、鉄骨自体の変形性能は十分あることから、基礎部はその剛性は高いが、鉄骨に比較して変形性能が低いと考えられる。

1) ALC板を床または壁板に使用する場合、振動時に個々の単体に分離しないよう、モルタル被覆などにより床としての一体性が保てるようにする。

2) 梁の振れ、（ブレース方向の梁）を拘束できるような床と梁の接合方法を考える。特に妻面の梁については注意しなければならない。

3) 床板のすべり、梁の振れ振動の周期と建物の周期を一致させない。

4) 架構全体に関しては、振動時の破壊は鉄骨ではなく、基礎部に集中する傾向がある。

最後にこの実験をご指導して下さった東京大学地震研究所大沢胖教授、明治大学狩野芳一教授、