

DB01649

2000

(HG)

高減衰構造による制震に関する研究

システム情報工学研究科

筑波大学

2000年7月

丹羽 直幹

寄	贈
丹羽直幹氏	平成 年 月 日

01003504

目次

	頁
第1章 序論	1
1. 1. 研究背景と既往研究	1
1. 2. 研究目的	4
1. 3. 本論文の構成	8
参考文献	12
第2章 制震システム	16
2. 1. 高減衰構造の振動特性	16
(1) 複素固有値解析	16
a) せん断型ユニットモデル	16
b) 曲げせん断型ユニットモデル	20
c) せん断型5ユニットモデル	22
(2) 最適減衰係数時の諸特性	26
a) 付加減衰定数、及び最適減衰係数	26
①せん断型ユニットモデル	26
②曲げせん断型ユニットモデル	27
b) 応答最大値	32
①せん断型ユニットモデル（定常入力）	32
②せん断型ユニットモデル（地震入力）	39
③せん断型5ユニットモデル（地震入力）	44
(3) 減衰力制限時の諸特性	48
a) 定常入力	48
①各部の応答性状	48
②減衰定数と吸収エネルギーの傾向	49
b) 地震入力	56
2. 2. 建物モデルの振動特性	63
(1) 各種建物モデル	63
a) 諸元	63
b) 特性、及び設定	64
c) 地震応答解析	69

(2) 実建物モデル	76
a) 諸元	76
b) 特性、及び設定	79
c) 地震応答解析	83
参考文献	91
第3章 オイルダンパ	92
3. 1. 仕様と構成	92
(1) 仕様	92
a) 最大減衰力	92
b) 減衰係数	93
c) 剛性	93
d) ストローク	93
e) 速度	94
f) 安定性	94
g) 耐久性	94
h) 大きさ、重量	94
(2) 構成	96
(3) 必要性能を確保するための留意点	97
a) 減衰係数	97
b) 剛性	101
c) 耐久性	103
3. 2. 性能検証実験	107
(1) 実験方法	107
(2) 実験項目	109
a) 減衰特性	109
b) 剛性	109
c) 耐久性	109
①大地震時想定加振	109
②繰り返し加振	109
(3) 実験結果	112
a) 減衰特性	112

①減衰力－変位関係	112
②減衰係数	115
③リリース特性	120
b) 剛性	121
c) 耐久性	123
①大地震時想定加振	123
②繰り返し加振	123
3. 3. シミュレーション解析	126
(1) 解析方法	126
(2) 解析項目	126
a) 漸増加振	126
b) 大地震時想定加振	126
(3) 解析結果	127
a) 漸増加振	127
b) 大地震時想定加振	127
参考文献	131
第4章 実建物への適用	132
4. 1. 厚木市内の高層事務所ビル	132
(1) 建物・構造概要	132
(2) 制震設計	136
a) 設計方針	136
b) 解析条件	137
①解析モデル	137
②入力地震動	138
③比較条件	138
c) 特性、及び設定	140
①構造体特性	140
②固有値	140
③オイルダンパ仕様	140
d) 地震応答解析	145
①応答解析結果	145

②各種条件との比較	146
e) コスト比較	152
(3) 耐火設計	154
a) 設計方針	154
b) 耐火性に関する検討	154
(4) オイルダンパの品質管理	157
a) 取付前管理	157
c) 取付時管理	157
b) 取付後管理	158
4. 2. 清水市内の中層技術センタービル	162
(1) 建物・構造概要	162
(2) 制震設計	166
a) 設計方針	166
b) 解析条件	167
①解析モデル	167
②入力地震動	167
③比較条件	167
c) 特性、及び設定	169
①構造体特性	169
②固有値	169
③オイルダンパ仕様	169
d) 地震応答解析	172
①応答解析結果	172
②各種条件との比較	177
参考文献	184
第5章 高層建物における振動特性の評価・検証	185
5. 1. 振動実験	185
(1) 実験方法	185
a) 加振装置	185
b) 加振方法	185
c) 計測項目	185

d) 実験条件	185
(2) 実験結果	188
a) 加振方法の検討	188
b) 自由振動波形の比較	188
c) 固有周期及び減衰定数	188
d) オイルダンパによる減衰付加効果	189
5. 2. 地震観測	192
(1) 観測概要	192
(2) 観測結果	192
a) 観測地震	192
b) 加速度応答スペクトル	192
c) 最大加速度分布	193
d) 観測加速度のフーリエ変換による伝達関数	193
5. 3. シミュレーション解析	198
(1) 振動解析モデル	198
a) 建物モデル	198
① フレーム	198
② 2次部材	198
③ 減衰定数	199
④ 重量	199
b) オイルダンパモデル	202
(2) 建物振動実験	205
a) 固有値解析手順	205
b) 固有値解析結果	205
(3) 地震観測	207
a) 積載荷重の確認	207
b) 時刻歴解析結果	207
(4) 解析検討範囲の振動レベル	214
参考文献	217
第6章 結論	218
6. 1. 結論	218

6. 2. 今後の展開、及び研究課題	223
参考文献	225
謝 辞	226
研究論文リスト	227