

平成22年度 「木のまち・木のいえ整備促進事業」
長期に利用できる、また多用途に利用できるための
技術基盤強化と技術の普及

木造丸太組構法住宅における掃き出し開口試験体の
一次元振動台試験報告書

平成23年2月

財団法人 建材試験センター

木造丸太組構法住宅における掃き出し開口試験体の
一次元振動台試験報告書

試験期間	平成22年 10月26日
試験担当者	財団法人建材試験センター 構造グループ 統括リーダー 高橋 仁 試験責任者 伊藤 嘉則 試験実施者 伊藤 嘉則 , 林 崎 正 伸 赤 城 立 也 , 若 林 和 義 高 橋 慶 太 , 北 村 保 之
試験場所	独立行政法人防災科学技術研究所 (茨城県つくば市)

〔目 次〕

1. 調査研究の目的	-----	1
2. 調査の内容	-----	1
3. 試験体	-----	2
3.1 試験体概要	-----	2
3.2 試験体重量及び地震力	-----	10
4. 試験方法	-----	12
4.1 試験内容	-----	12
4.2 加振方法	-----	14
4.2.1 振動特性試験		
(1) ステップ波加振(自由振動試験)		
(2) ランダム波加振		
4.2.2 地震波試験		
(1) 日本建築センター波レベル I		
(2) 1995年兵庫県南部地震波		
(3) その他		
4.3 測定方法	-----	18
(1) 応答加速度		
(2) 層間変位		
(3) 振動台と土台間の水平及び上下方向変位		
(4) ログ材間の相対上下方向変位		
(5) ログ壁(最上段ログ材と土台間)の上下方向変位		
(6) ログ材間の相対水平方向変位		
(7) ダボの軸ひずみ(ダボ軸力)		

5.	振動特性試験結果	-----	5 3
	(1) ランダム波加振	-----	5 3
	(2) ステップ波加振	-----	5 8
6.	地震波試験結果		
6.1	損傷状況	-----	6 6
	(1) BCJ 波レベル I 33%及び JMA 神戸海洋波(NS 成分)50%		
	(2) JMA 神戸海洋波(NS 成分)100% - 1 回目		
	(3) JMA 神戸海洋波(NS 成分)100% - 2 回目及び SWEEP 波 400Gal (6Hz→1Hz)		
6.2	応答加速度	-----	7 4
	(1) 最大応答加速度	-----	7 4
	(2) 時刻歴波形	-----	8 3
6.3	層せん断力-層間変形角	-----	9 8
	(1) 試験体: 掃き出し	-----	9 8
	(2) 試験体: L=1000 及び L=2000 (すだれ壁による試験体)	-----	1 0 4
6.4	ログ材間の相対上下方向変位	-----	1 1 2
	(1) 試験体: 掃き出し	-----	1 1 2
	(2) 試験体: L=1000 及び L=2000 (すだれ壁による試験体)	-----	1 2 2
6.5	ログ壁の上下方向変位	-----	1 3 4
	(1) 試験体: 掃き出し	-----	1 3 4
	(2) 試験体: L=1000 及び L=2000 (すだれ壁による試験体)	----	1 4 4
6.6	ログ材間の相対水平方向変位	-----	1 5 2
	(1) 試験体: 掃き出し	-----	1 5 2
	(2) 試験体: L=1000 及び L=2000 (すだれ壁による試験体)	----	1 6 5
6.7	ダボ軸力	-----	1 8 3
	(1) 試験体: 掃き出し	-----	1 8 3
	(2) 試験体: L=1000 及び L=2000 (すだれ壁による試験体)	----	1 9 9

7. 特定時刻時の各分布

- (1) 試験体：掃き出し ----- 2 0 9
- (2) 試験体：L=1000 及び L=2000 (すだれ壁による試験体) ----- 2 2 8

【添付資料】 ----- 2 4 7

1. 試験体図 ----- 2 4 8

2. 構造計算書 ----- 2 5 8

1. 調査研究の目的

本調査研究は、平成 20 年に一般社団法人日本ログハウス協会より依頼された鋼製ダボを用いた窓型開口要素壁試験体*の一次元振動台試験に対して、掃き出し開口とした場合についてのものである。

調査研究の目的は、窓型開口と掃き出し開口の違い、すだれ壁長さの違いに着目した上で、耐震性の確認及び動的挙動を把握し、それらの基礎的資料を取得することである。

* 平成 20 年 4 月において、鋼製ダボを用いた窓型開口の要素壁試験体についての一次元振動台試験を、同協会の依頼（依頼番号：07R026 号、平成 20 年 10 月発行）のもと既に行っている。
なお、試験体は、ダボ量を変えた合計 3 種類である。

2. 調査の内容

3 種類 3 体のログ壁構面による掃き出し開口要素壁試験体について、一次元振動台によるステップ波加振及びランダム波加振による振動特性試験及び特定地震波を加振とする地震波試験を行い、上記目的を調べるために試験体の応答加速度、層間変位、各部変位（ログ材間の相対上下方向及び相対水平方向変位など）及びダボ軸力など諸データの計測を行った。

3. 試験体

3. 1 試験体概要

表-3.1.1 に試験体一覧を示す。なお、試験体は、3種類3体となっており、1つに掃き出し開口のみを有するもの（試験体記号：掃き出し）、これに長さ1000mm及び2000mmのすだれ壁を有するもの（それぞれ試験体記号：L=1000, L=2000）である。

図-3.1.1～図-3.1.3 に、試験体の概要を示すが、詳細は添付資料に示した。写真-3.1.1～写真-3.1.3 は、試験体の全景である。

表-3.1.1 試験体一覧

試験体 記号	試験体		ログ材 断面 mm	すだれ壁 長さ mm	ダボ	
	長さ mm	高さ mm			寸法など	本数
掃き出し	3900	2700 (全15段)	・幅 : 110 ・高さ : 180	—	・径 : ϕ 13mm ・長さ : 300mm ・材質 : SS400	3
L=1000	4900			1000		5
L=2000	5900			2000		5

(注) 1. 試験体長さは、両端のノッチ出（長さが300mm）を含んだ値である。

2. 表中において、一段当たりに打ち込まれるダボの列数を「ダボ本数」と称している。

単位 mm

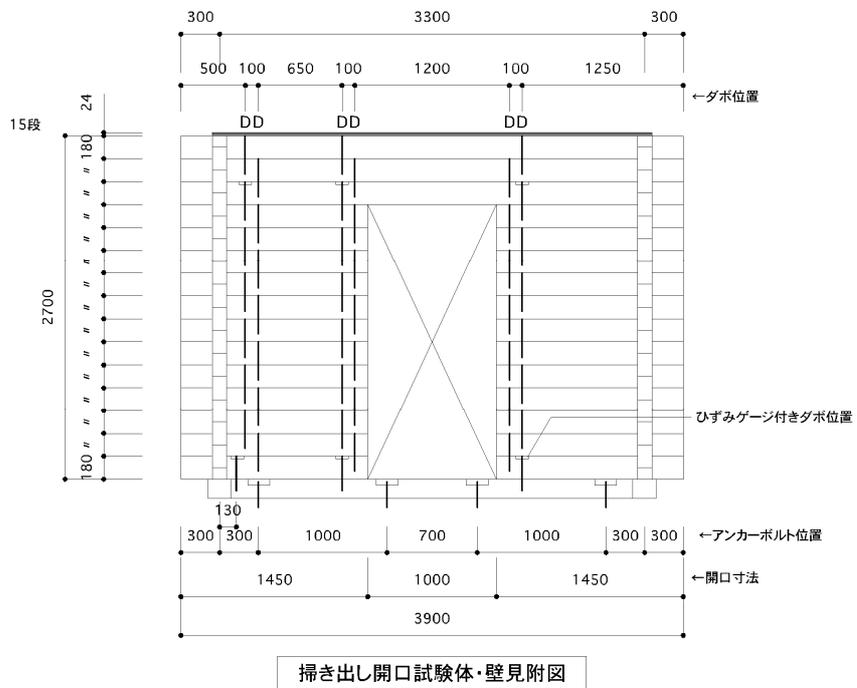
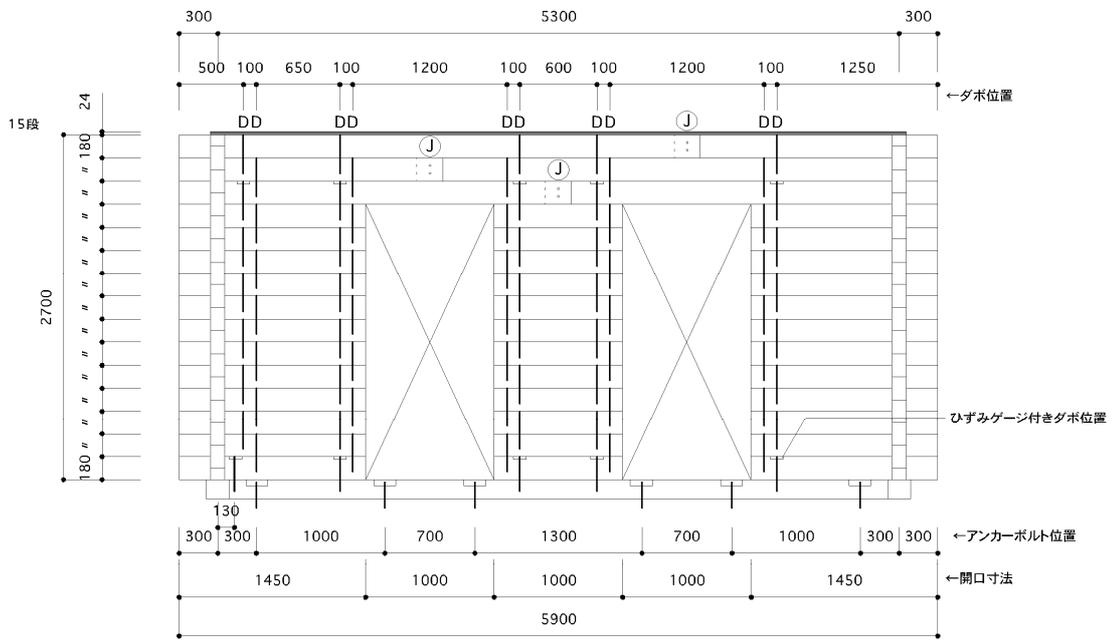


図-3.1.1 試験体の概要(試験体記号:「掃き出し」)

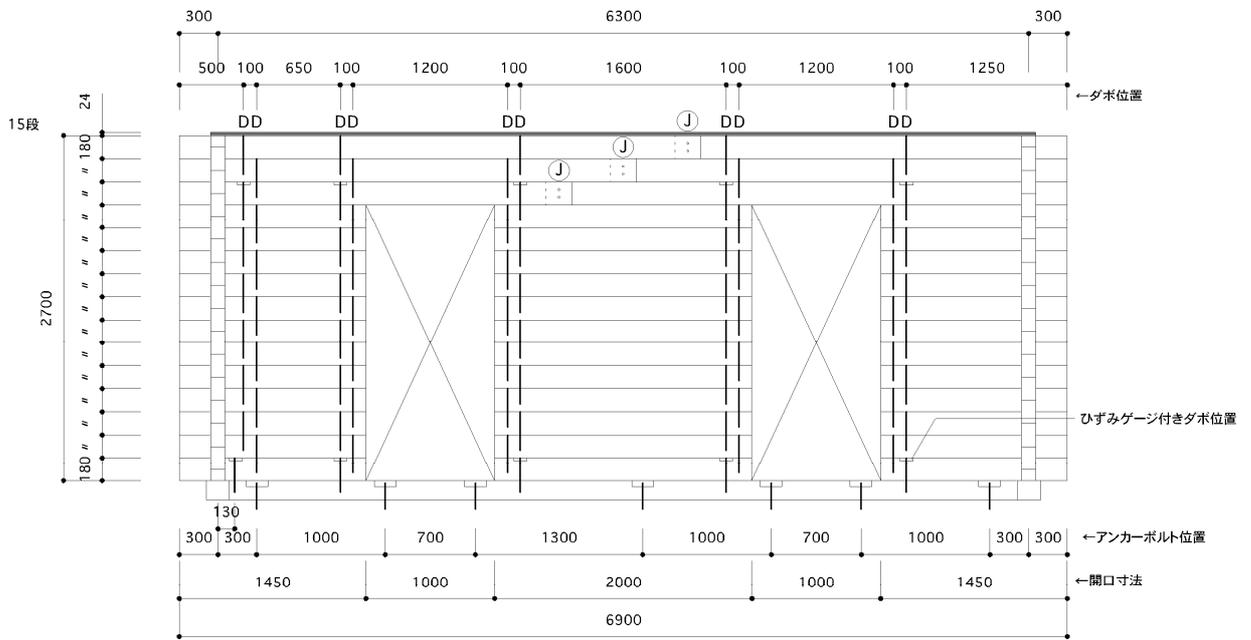
単位 mm



すだれ壁試験体(L=1000)・壁見附図

図-3.1.2 試験体の概要(試験体記号:「L=1000」)

単位 mm



すだれ壁試験体(L=2000)・壁見附図

図-3.1.3 試験体の概要(試験体記号:「L=2000」)



写真-3.1.1 試験体全景
(試験体記号：掃き出し)



写真-3.1.2 試験体全景
(試験体記号 : L=1000)



写真-3.1.3 試験体全景
(試験体記号 : L=2000)

試験体の具体的な平面形状は、ログ壁に長さ 2300mm の直交壁を設けた I 形となっており、高さが 2700mm となっている。表-3.1.2 に、主な構成材を示す。以下に、各試験体の詳細を示す。

試験体「掃き出し」の寸法は、長さ 3900mm であり、長さ方向中央部に掃き出し開口（長さ 1000mm×高さ 2160mm）を有している。直交壁の芯々間距離は 3300mm であり、ノッチ出の長さが両端部ともに 300mm となっている。またログ壁頂部には、床合板及び梁（120mm×120mm）を設置（以下、2 階床とする）しており、これは垂載荷用として設けたものである。

試験体「L=1000 及び L=2000」の寸法は、それぞれ長さ 4900mm 及び 5900mm（直交壁の芯々間距離は、4300mm 及び 5300mm）であり、長さ方向中央部にすだれ壁、その両端に掃き出し開口を有している。その他は、上記の試験体「掃き出し」と同じにある。

以下は、3 試験体で同じになっている。

ログ壁は、すぎ材（E50）による 1 本の校木（以下、ログ材と呼ぶ。）を水平に積み重ねて構成（全 15 段積み）しており、ログ材とログ材間は、鋼製（ラグスクリュウタイプのダボで、径：φ13mm，長さ：300mm，材質：SS400）タイプのダボを、各列 100 mm 間隔の千鳥打ちにより緊結している。写真-3.1.4 は、鋼製ダボ打ち込み状況である。なお、鋼製ダボ量は、いずれの試験体もダボ降伏せん断力計算値を 2 階床上に搭載する重量で除した値（ C_0 と表記する）が $C_0=0.2$ の 1.5 倍に相当する本数が設けられている。その一段当たりの本数は、試験体「掃き出し」が 3 本、試験体「L=1000 及び L=2000」がともに 5 本となる。参考までに、窓型開口要素壁試験体の一次元振動台試験では、ダボ量が C_0 に対して 1.0 倍、1.5 倍及び 2.0 倍の 3 種類を行っている。

1 本のログ材の断面は、幅 110mm×高さ 180mm であり、上端部分には、2 本さねを有しており、有効重なり幅が 90mm となっている。またログ材とログ材間のかみ合わせにおいて、さね間のかみ合わせは、実大振動台試験における Ver2 試験体と同じとなる「ゆるいさね」である。ここで、Ver2 試験体とは、本協会の依頼により平成 19 年 9 月に行った 2 階建て木造丸太組構法住宅に 3 階建て相当の重量を搭載した試験体（依頼番号：07R004 号，平成 20 年 3 月発行）である。

表-3.1.2 主な構成材

項目	内容及び仕様など	
ログ材 (mm)	110×180	樹種：すぎ，E50
梁 (mm)	120×120	樹種：べいまつ，E100
土台 (mm)	180×150	樹種：べいまつ，E120，F330（構造用集成材）



写真-3.1.4 鋼製ダボ施工状況

3. 2 試験体重量及び地震力

表-3.2.1 に試験体重量及び地震力を示す。試験体に載荷した重量は、実大振動台試験 Ver1 試験体において、メートル当たりのログ壁が負担する平均軸力を算出し、これに本試験体の壁長さを乗じた軸力相当の重量をログ壁構面部分に、また地震力相当の重量を直交壁に鋼板（221N/枚）を用いて積載した。なお直交壁に載荷した地震力は、ダボ降伏せん断力計算値を2階床上に搭載する重量で除した値が $C_0=0.2$ の1.5倍に相当（ダボ1.5倍タイプ）するものである。

表-3.2.1 試験体重量及び地震力

試験体 記号	試験体重量		ΣW_i [N]	A_i	C_0	ΣQ_i [kN]
	項目	W_i [N]				
掃き出し	試験体質点重量	8866	65755	1.00	0.20	13.15
	ログ壁構面負担軸力	11907				
	直交壁地震力	44982				
L=1000	試験体質点重量	11642	109545			
	ログ壁構面負担軸力	17199				
	直交壁地震力	80704				
L=2000	試験体質点重量	13023	109161			
	ログ壁構面負担軸力	22050				
	直交壁地震力	74088				

(注) 地震力 (ΣQ_i) は、参考として示した。

なお算定は、建築基準法施行令第88条及び告示第1793号による。

また、地震力 (ΣQ_i) は、標準層せん断力係数 (C_0) = 0.2 として算出した。

なお、ダボ降伏せん断耐力計算値は、ログ材とログ材間の緊結に設けた鋼製ダボの降伏せん断耐力から算出し、表-3.2.2に、ダボ降伏せん断耐力及び地震力を示す。

表-3.2.2 ダボせん断耐力及び地震力

試験体 記号	ダボ降伏 せん断耐力 Q_y [kN]	ダボ本数 [本]	ΣQ_y [kN]	ΣQ_i [kN]	$\Sigma Q_y / \Sigma Q_i$
掃き出し	6.554	3	19.662	13.15	1.50
L=1000		5	32.770	21.91	1.50
L=2000				21.83	1.50

- (注) 1. ダボ降伏せん断耐力(Q_y)の算出は、丸太組構法技術基準及び設計・計算例(編集: 国土交通省国土技術政策総合研究所, 独立行政法人建築研究所, 日本建築行政会議, 財団法人日本建築センター, 日本ログハウス協会)の第3章「丸太組構法建築物の構造計算」3.3.4「耐力壁におけるだぼのせん断耐力, 剛性」の(1)「だぼのせん断耐力」の(3.2)式による。
2. 表中の ΣQ_i は、表-3.2.1による $C_0=0.2$ 時の地震力を示す。

4. 試験方法

4. 1 試験内容

本試験では、一次元振動台（独立行政法人防災科学技術研究所）上に試験体を設置し、ステップ波加振及びランダム波加振による振動特性試験及び特定地震波（主に、JMA 神戸海洋波）による地震波試験を行った。この時、試験体の挙動や破損状況などを目視で観察するとともに、各点の加速度、層間変位及び各部変位などを測定した。なお表-4.1.1に、振動台及び測定装置の仕様又は性能を示す。

また加振は、表-4.1.2に示す手順に従って行った。

表-4.1.1 振動台及び測定装置の仕様又は性能

種 類	名 称	仕様又は性能
加振装置	振動台	振動台寸法 : 14.5m×15m 搭載質量 : 定格 500t 最大変位 : 22cm 最大速度 : 75cm/sec 最大加速度 : 500Gal (500t 搭載時), 940Gal (200t 搭載時) 加振周波数 : DC~50Hz
測定装置	加 速 度 計	<ul style="list-style-type: none"> ・ 容量± 2G (応答周波数 DC~50Hz) ・ 容量± 5G (応答周波数 DC~100Hz) ・ 容量±10G (応答周波数 DC~100Hz)
	電気式変位計	<ul style="list-style-type: none"> ・ 容量 25mm (感度: 500×10^{-6}/mm, 非直線性: 0.1%R0) ・ 容量 50mm (感度: 200×10^{-6}/mm, 非直線性: 0.1%R0) ・ 容量 200mm (感度: 50×10^{-6}/mm, 非直線性: 0.3%R0) ・ 容量 1000mm (感度: 10×10^{-6}/mm, 非直線性: 0.3%R0)

表-4.1.2 加振プログラム

加振内容	入力レベル %	目標入力加速度 Gal
ステップ波加振	—	—
ランダム波加振	—	3.0
日本建築センター波レベル I	3.3	6.9
ステップ波加振	—	—
ランダム波加振	—	3.0
兵庫県南部地震 (神戸海洋気象台波)	5.0	40.9
ステップ波加振	—	—
ランダム波加振	—	3.0
兵庫県南部地震 (神戸海洋気象台波)	10.0	81.7
ステップ波加振	—	—
ランダム波加振	—	3.0
兵庫県南部地震 (神戸海洋気象台波)	10.0	81.7
ステップ波加振	—	—
ランダム波加振	—	3.0
スイープ波 (6Hz→1Hz)	—	40.0
ステップ波加振	—	—
ランダム波加振	—	3.0

(注) 1. 試験日：10月26日

2. 入力レベルの値は、原波形の最大入力加速度に対する割合を示す。

4. 2 加振方法

4. 2. 1 振動特性試験

試験体の振動特性を把握するために、ステップ波加振及びランダム波加振を行った。加振は、原則として地震波加振の前後に行った。以下に、その概要を示す。なお、データのサンプリング周期は 100Hz とした。

(1) ステップ波加振（自由振動試験）

加振は変位制御とし、振動数 0.01Hz、最大振幅±0.6mm の矩形波を 4 波～6 波加振し、試験体の固有振動数及び減衰定数を測定した。

(2) ランダム波加振

加振は加速度制御とし、0.1Hz～30Hz の周波数帯域を含み入力加速度が 30Gal～50Gal のホワイトノイズ波による加振を 40 秒間（計測：45 秒間）入力し、試験体の卓越振動数（卓越周期）を測定した。

4. 2. 2 地震波試験

試験体の耐震性能、動的挙動及び損傷の確認を把握するために、特定地震波（主に、JMA 神戸海洋波）による地震波試験を行った。なお、データのサンプリング周期は、いずれも 100Hz とした。

(1) 日本建築センター波レベル I

日本建築センター波レベル I (以下, BCJ 波レベル I という) について行った。加振は, 原波形の最大加速度 (207Gal) に対して入力加速度を 33%とした波形を 60 秒間入力し, 70 秒間の振動データを測定した。図-4.2.1 に, 原波形とそのフーリエ・スペクトル及び応答スペクトルを示す。

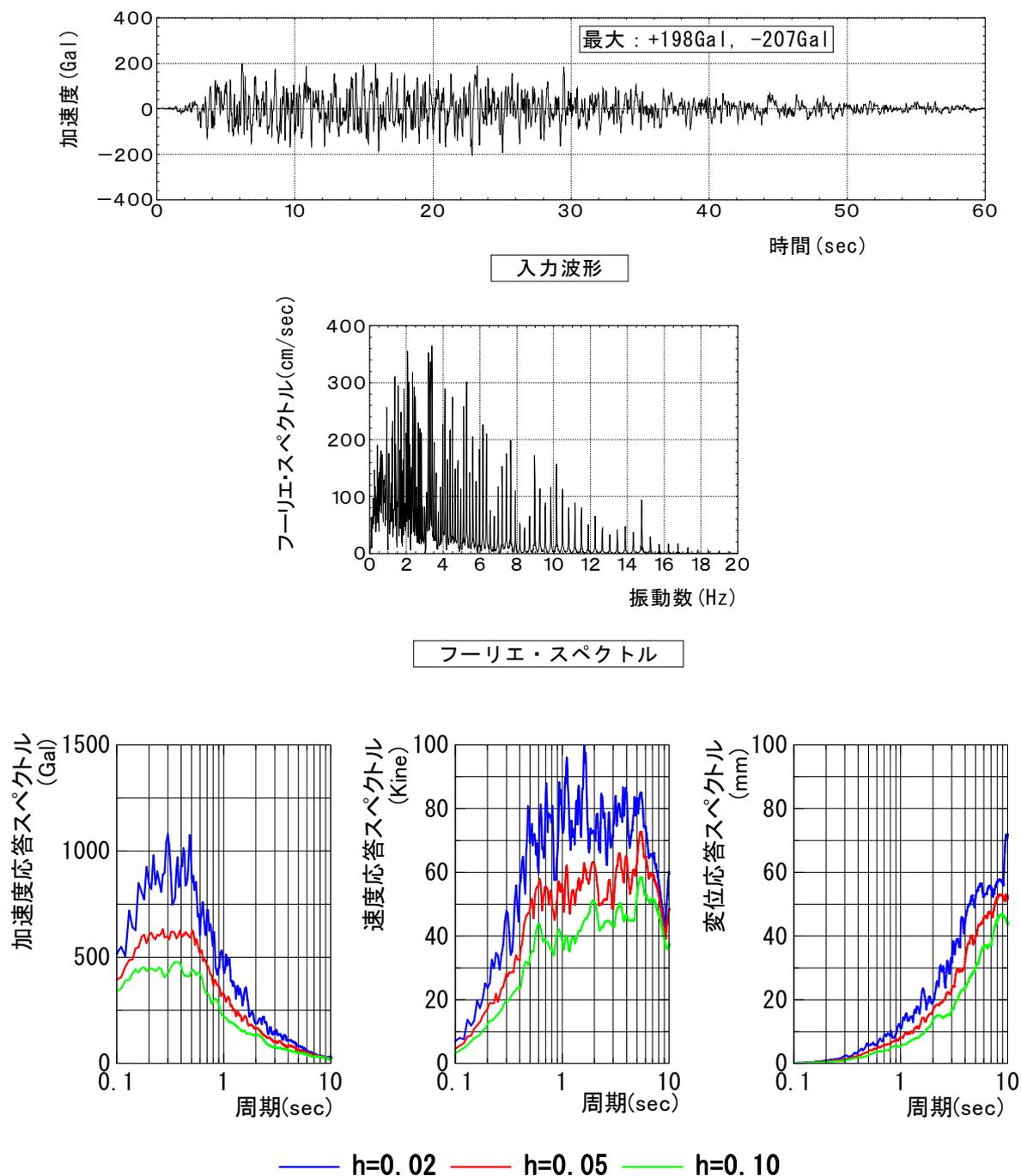


図-4.2.1 原波形とそのフーリエ・スペクトル及び応答スペクトル

(2) 1995年兵庫県南部地震波

1995年兵庫県南部地震波(1995年1月17日,神戸海洋気象台で得られた地震波(以下, JMA神戸海洋波という))のNS成分について行った。加振は,原波形の最大加速度(NS成分818Gal)に対して入力加速度を50%及び100%とした波形を40秒間入力し,55秒間の振動データを測定した。図-4.2.2に,原波形とそのフーリエ・スペクトル及び応答スペクトルを示す。

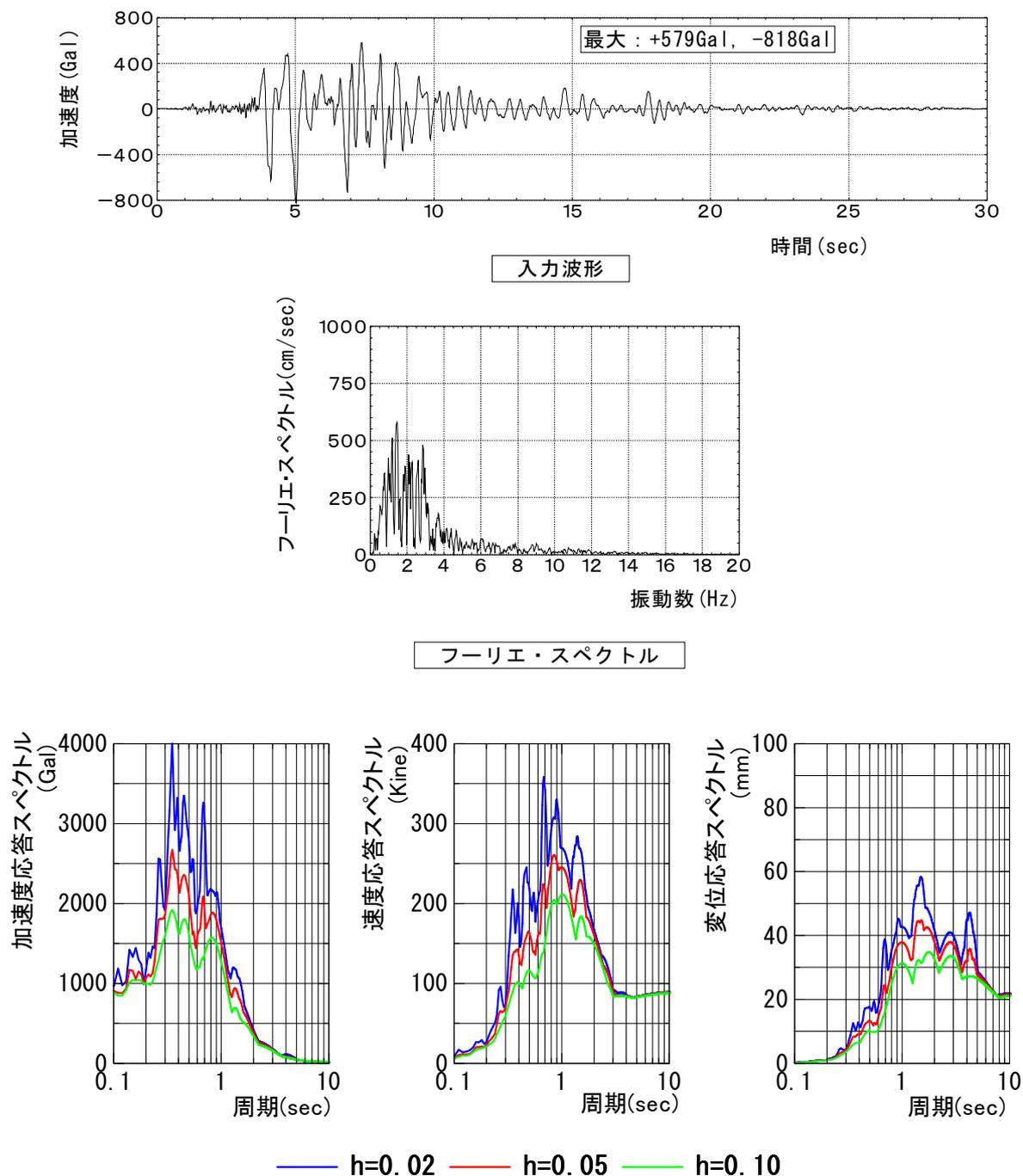


図-4.2.2 原波形とそのフーリエ・スペクトル及び応答スペクトル

(3) その他

その他の加振として、加速度制御によるスイープ波加振を行った。加振は、加振周波数を 6.0Hz から 1.0Hz と変化させ、加速度振幅 400Gal 一定（以下、SWEEP 波 400Gal（6Hz→1Hz）とする）とした入力を 150 秒間行い、150 秒間の振動データを測定した。

なお、これらの加振は、試験体「掃き出し」及び「L=2000」のみを対象とした。

4. 3 測定方法

表-4.3.1に測定点一覧を、表-4.3.2に振動台加速度測定位置一覧を示す。表-4.3.3-1～表-4.3.3-7は試験体「掃き出し」、表-4.3.4-1～表-4.3.4-8は試験体「L=1000」、表-4.3.5-1～表-4.3.5-8は試験体「L=2000」の測定位置一覧である。

図-4.3.1～図-4.3.7（試験体：掃き出し）及び図-4.4.1～図-4.4.7（試験体：L=1000及びL=2000）に測定位置を示す。なお測定位置は、原則、窓型開口要素壁試験体の一次元振動台試験の時と同じになっている。写真-4.3.1～写真-4.3.6は、主な測定状況である。

表-4.3.1 測定点一覧

測定項目		
応答加速度	2階床上（ログ壁頂部）	
	錘上	
層間変位	ログ壁	
各部変位	振動台と土台	相対水平
		相対上下
	ログとログ間	相対上下
		相対水平
最上段ログと土台間	相対上下	
ひずみ（軸力）	ダボ	

（注）その他、振動台加速度 AG1～AG3（計3点）を、全試験体共通として測定した。

(1) 応答加速度

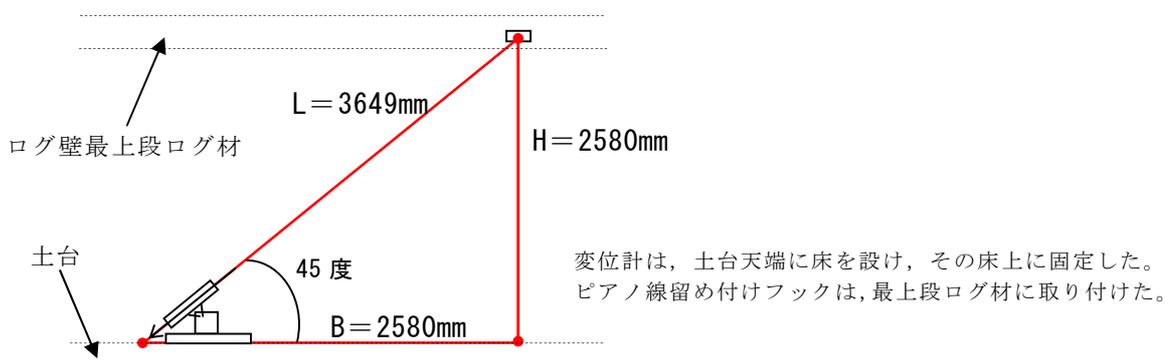
応答加速度の測定は、2階床の中央部及び鍾上について X, Y, Z の3方向について行った。(参照：図-4.3.1 及び図-4.4.1)。なお加速度の符号は、図-4.3.1 及び図-4.4.1 中において X 方向は X0 側を (+), Y 方向は Y0 側を (+) とした。

また、振動台についても、X, Y, Z の3方向について測定した。

(2) 層間変位

土台天端に床を設け、その床上に固定した木製架台に変位計を水平方向に対して 45 度方向となるように調整して固定した後、変位計先端の測定子にピアノ線を取り付け、ピアノ線の他端をログ壁最上段ログ材に取り付けた。これよりログ壁 45 度方向の変位量を測定した。この 45 度方向の変位量を水平方向に換算（以下、層間変位という）し、測定間高さで除した値を層間変形角とした。なお、本試験では、SDP-200 及び DP-1000（巻込型）による 2 の変位計を並列して測定した。そのうち DP-1000 は、当初、SDP-200 がゲージアウトした際に使用するものと予定したが、結果、多くの加振で SDP-200 がゲージアウトしていた。全加振での測定器の統一性を考慮し、本報告では、全ての加振において DP-1000 による測定値を層間変位の値とした。

層間変位の測定は、X 方向のみの 1 箇所とし、層間変位の符号は、図-4.3.2 及び図-4.4.2 中において X1 側方向に試験体に変形した時を (+) とした。(参照：図-4.3.2 及び図-4.4.2)



$$\gamma = \{ ((\text{変位計測定値} + L)^2 - H^2)^{0.5} - B \} / H$$

ここで、
 γ : 層間変形角 (rad) B : 測定間幅で 2615 (mm)
H : 測定間高さで 2580 (mm) L : $(B^2 + H^2)^{0.5}$ で 3649 (mm)

(3) 振動台と土台間の水平方向変位

振動台と土台間の水平ずれについて、壁長さ中央部の1箇所を測定した(参照:図-4.3.3及び図-4.4.3)。なお、本測定は、参考として測定したものである。

(4) ログ材間の相対上下方向変位

開口周りを主としたログ材とログ材間の相対上下方向変位を測定した(参照:図-4.3.4及び図-4.4.4)。なお、測定器の設置位置は、変位計の軸心をダボ心とした。

なお、変位の符号は、ログ材間の開きを(+)とした。

(5) ログ壁(最上段ログ材と土台間)の上下方向変位

ログ壁の上下方向変位を測定した。具体的には、ログ壁の最上段なるログ材と土台間の相対変位である(参照:図-4.3.5及び図-4.4.5)。なお、測定器の設置位置は、前記(3)で示したログ材間の上下方向変位と同じ位置とし、前記(3)はログ壁構面の裏面に、本測定器は表面となっている。変位の符号は、ログ壁の浮き上がり時を(+)とした。

(6) ログ材間の相対水平方向変位

ログ材とログ材間及びログ材と土台間の合計15箇所について、相対水平方向変位を測定した(参照:図-4.3.6及び図-4.4.6)。なお、本測定は、最下段から最上段ログ材全てを対象としている。変位の符号は、層間変位の符号と同じになっている。

(7) ダボの軸ひずみ (ダボ軸力)

各試験体のダボについて、軸ひずみを測定した (参照 : 図-4.3.7 及び図-4.4.7)。ダボの軸ひずみは、ダボ内に埋め込み式のひずみゲージ (首下 35mm) を貼付して測定した。なお本試験では、予め得られた校正係数を測定ひずみに乗じ、軸力換算した値を測定 (軸力値として測定) した。

・ダボの軸力 (Nd)

$$N_d = \varepsilon_D \times \text{校正係数} \quad [\text{kN}]$$

ここで、 ε_D : 計測ひずみ [$\times 10^{-6}$]

校正係数 : 0.0269



写真-4.3.1 主な測定状況



写真-4.3.2 主な測定状況



写真-4.3.3 主な測定状況



写真-4.3.4 主な測定状況



写真-4.3.5 主な測定状況



写真-4.3.6 主な測定状況

表-4.3.2 振動台加速度測定位置一覧（全試験体共通）

CH	記号	測定内容	方向	備考
CH001	0X	振動台の加速度	X	—
CH002	0Y	振動台の加速度	Y	—
CH003	0Z	振動台の加速度	Z	—

表－4.3.3-1 測定位置一覧（試験体：掃き出し）

CH	記号	測定内容	方向	備考
CH004	2X-10	2階床中央の加速度	X	—
CH005	2Y-10	2階床中央の加速度	Y	—
CH006	2Z-10	2階床中央の加速度	Z	—
CH007	RX-10	錘上の加速度	X	—
CH008	RY-10	錘上の加速度	Y	—
CH009	RZ-10	錘上の加速度	Z	—

表－4.3.3-2 測定位置一覧（試験体：掃き出し）

CH	記号	測定内容	方向	備考
CH010	DG1	層間変位	X	SDP-200
CH011	DG2	層間変位	X	DP-1000

表－4.3.3-3 測定位置一覧（試験体：掃き出し）

CH	記号	測定内容	方向	備考
CH012	UD01	ログ材間の上下方向変位	Z	CDP-50
CH013	UD02	ログ材間の上下方向変位	Z	CDP-50
CH014	UD03	ログ材間の上下方向変位	Z	CDP-50
CH015	UD04	ログ材間の上下方向変位	Z	CDP-50
CH016	UD05	ログ材間の上下方向変位	Z	CDP-50
CH017	UD06	ログ材間の上下方向変位	Z	CDP-50
CH018	UD07	ログ材間の上下方向変位	Z	CDP-50
CH019	UD08	ログ材間の上下方向変位	Z	CDP-50

表－4.3.3-4 測定位置一覧（試験体：掃き出し）

CH	記号	測定内容	方向	備考
CH020	UDS01	最上段ログと土台間の上下方向変位	Z	SDP-200
CH021	UDS02	最上段ログと土台間の上下方向変位	Z	SDP-200
CH022	UDS03	最上段ログと土台間の上下方向変位	Z	SDP-200
CH023	UDS04	最上段ログと土台間の上下方向変位	Z	SDP-200

表-4.3.3-5 測定位置一覧（試験体：掃き出し）

CH	記号	測定内容	方向	備考
CH024	US01	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH025	US02	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH026	US03	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH027	US04	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH028	US05	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH029	US06	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH030	US07	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH031	US08	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH032	US09	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH033	US10	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH034	US11	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH035	US12	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH036	US13	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH037	US14	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH038	US15	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50

表-4.3.3-6 測定位置一覧（試験体：掃き出し）

CH	記号	測定内容	方向	備考
CH039	D01	ダボ軸力（軸ひずみ）	—	軸ブリッジ後，軸力換算
CH040	D02	ダボ軸力（軸ひずみ）	—	軸ブリッジ後，軸力換算
CH041	D03	ダボ軸力（軸ひずみ）	—	軸ブリッジ後，軸力換算
CH042	D04	ダボ軸力（軸ひずみ）	—	軸ブリッジ後，軸力換算
CH043	D05	ダボ軸力（軸ひずみ）	—	軸ブリッジ後，軸力換算
CH044	D06	ダボ軸力（軸ひずみ）	—	軸ブリッジ後，軸力換算

表-4.3.3-7 測定位置一覧（試験体：掃き出し）

CH	記号	測定内容	方向	備考
CH045	SL1	振動台と土台間の水平ずれ変位	X	CDP-25
CH046	SD1	振動台と土台間の上下ずれ変位	X	CDP-25
CH047	SD2	振動台と土台間の上下ずれ変位	Z	CDP-25

表－4.3.4-1 測定位置一覧（試験体：L=1000）

CH	記号	測定内容	方向	備考
CH048	2X-10	2階床中央の加速度	X	—
CH049	2Y-10	2階床中央の加速度	Y	—
CH050	2Z-10	2階床中央の加速度	Z	—
CH051	RX-10	錘上の加速度	X	—
CH052	RY-10	錘上の加速度	Y	—
CH053	RZ-10	錘上の加速度	Z	—

表－4.3.4-2 測定位置一覧（試験体：L=1000）

CH	記号	測定内容	方向	備考
CH054	DG1	層間変位	X	SDP-200
CH055	DG2	層間変位	X	DP-1000

表－4.3.4-3 測定位置一覧（試験体：L=1000）

CH	記号	測定内容	方向	備考
CH056	UD01	ログ材間の上下方向変位	Z	CDP-50
CH057	UD02	ログ材間の上下方向変位	Z	CDP-50
CH058	UD03	ログ材間の上下方向変位	Z	CDP-50
CH059	UD04	ログ材間の上下方向変位	Z	CDP-50
CH060	UD05	ログ材間の上下方向変位	Z	CDP-50
CH061	UD06	ログ材間の上下方向変位	Z	CDP-50
CH062	UD07	ログ材間の上下方向変位	Z	CDP-50
CH063	UD08	ログ材間の上下方向変位	Z	CDP-50
CH064	UD09	ログ材間の上下方向変位	Z	CDP-50
CH065	UD10	ログ材間の上下方向変位	Z	CDP-50
CH066	UD11	ログ材間の上下方向変位	Z	CDP-50
CH067	UD12	ログ材間の上下方向変位	Z	CDP-50

表－4.3.4-4 測定位置一覧（試験体：L=1000）

CH	記号	測定内容	方向	備考
CH068	UDS01	最上段ログと土台間の上下方向変位	Z	SDP-200
CH069	UDS02	最上段ログと土台間の上下方向変位	Z	SDP-200
CH070	UDS03	最上段ログと土台間の上下方向変位	Z	SDP-200
CH071	UDS04	最上段ログと土台間の上下方向変位	Z	SDP-200
CH072	UDS05	最上段ログと土台間の上下方向変位	Z	SDP-200
CH073	UDS06	最上段ログと土台間の上下方向変位	Z	SDP-200

表-4.3.4-5 測定位置一覧 (試験体 : L=1000)

CH	記号	測定内容	方向	備考
CH074	US01	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH075	US02	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH076	US03	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH077	US04	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH078	US05	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH079	US06	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH080	US07	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH081	US08	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH082	US09	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH083	US10	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH084	US11	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH085	US12	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH086	US13	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH087	US14	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH088	US15	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50

表-4.3.4-6 測定位置一覧 (試験体 : L=1000)

CH	記号	測定内容	方向	備考
CH089	US16	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH090	US17	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH091	US18	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH092	US19	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH093	US20	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH094	US21	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH095	US22	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH096	US23	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH097	US24	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH098	US25	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH099	US26	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH100	US27	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH101	US28	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH102	US29	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH103	US30	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50

表-4.3.4-7 測定位置一覧 (試験体 : L=1000)

CH	記号	測定内容	方向	備考
CH104	D01	ダボ軸力 (軸ひずみ)	—	軸ブリッジ後, 軸力換算
CH105	D02	ダボ軸力 (軸ひずみ)	—	軸ブリッジ後, 軸力換算
CH106	D03	ダボ軸力 (軸ひずみ)	—	軸ブリッジ後, 軸力換算
CH107	D04	ダボ軸力 (軸ひずみ)	—	軸ブリッジ後, 軸力換算
CH108	D05	ダボ軸力 (軸ひずみ)	—	軸ブリッジ後, 軸力換算
CH109	D06	ダボ軸力 (軸ひずみ)	—	軸ブリッジ後, 軸力換算
CH110	D07	ダボ軸力 (軸ひずみ)	—	軸ブリッジ後, 軸力換算
CH111	D08	ダボ軸力 (軸ひずみ)	—	軸ブリッジ後, 軸力換算
CH112	D09	ダボ軸力 (軸ひずみ)	—	軸ブリッジ後, 軸力換算
CH113	D10	ダボ軸力 (軸ひずみ)	—	軸ブリッジ後, 軸力換算

表-4.3.4-8 測定位置一覧 (試験体 : L=1000)

CH	記号	測定内容	方向	備考
CH114	SL1	振動台と土台間の水平ずれ変位	X	CDP-25
CH115	SD1	振動台と土台間の上下ずれ変位	X	CDP-25
CH116	SD2	振動台と土台間の上下ずれ変位	Z	CDP-25

表-4.3.5-1 測定位置一覧（試験体：L=2000）

CH	記号	測定内容	方向	備考
CH117	2X-10	2階床中央の加速度	X	—
CH118	2Y-10	2階床中央の加速度	Y	—
CH119	2Z-10	2階床中央の加速度	Z	—
CH120	RX-10	錘上の加速度	X	—
CH121	RY-10	錘上の加速度	Y	—
CH122	RZ-10	錘上の加速度	Z	—

表-4.3.5-2 測定位置一覧（試験体：L=2000）

CH	記号	測定内容	方向	備考
CH123	DG1	層間変位	X	SDP-200
CH124	DG2	層間変位	X	DP-1000

表－4.3.5-3 測定位置一覧（試験体：L=2000）

CH	記号	測定内容	方向	備考
CH125	UD01	ログ材間の上下方向変位	Z	CDP-50
CH126	UD02	ログ材間の上下方向変位	Z	CDP-50
CH127	UD03	ログ材間の上下方向変位	Z	CDP-50
CH128	UD04	ログ材間の上下方向変位	Z	CDP-50
CH129	UD05	ログ材間の上下方向変位	Z	CDP-50
CH130	UD06	ログ材間の上下方向変位	Z	CDP-50
CH131	UD07	ログ材間の上下方向変位	Z	CDP-50
CH132	UD08	ログ材間の上下方向変位	Z	CDP-50
CH133	UD09	ログ材間の上下方向変位	Z	CDP-50
CH134	UD10	ログ材間の上下方向変位	Z	CDP-50
CH135	UD11	ログ材間の上下方向変位	Z	CDP-50
CH136	UD12	ログ材間の上下方向変位	Z	CDP-50

表－4.3.5-4 測定位置一覧（試験体：L=2000）

CH	記号	測定内容	方向	備考
CH137	UDS01	最上段ログと土台間の上下方向変位	Z	SDP-200
CH138	UDS02	最上段ログと土台間の上下方向変位	Z	SDP-200
CH139	UDS03	最上段ログと土台間の上下方向変位	Z	SDP-200
CH140	UDS04	最上段ログと土台間の上下方向変位	Z	SDP-200
CH141	UDS05	最上段ログと土台間の上下方向変位	Z	SDP-200
CH142	UDS06	最上段ログと土台間の上下方向変位	Z	SDP-200

表-4.3.5-5 測定位置一覧 (試験体 : L=2000)

CH	記号	測定内容	方向	備考
CH143	US01	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH144	US02	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH145	US03	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH146	US04	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH147	US05	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH148	US06	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH149	US07	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH150	US08	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH151	US09	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH152	US10	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH153	US11	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH154	US12	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH155	US13	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH156	US14	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH157	US15	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50

表-4.3.5-6 測定位置一覧 (試験体 : L=2000)

CH	記号	測定内容	方向	備考
CH158	US16	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH159	US17	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH160	US18	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH161	US19	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH162	US20	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH163	US21	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH164	US22	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH165	US23	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH166	US24	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH167	US25	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH168	US26	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH169	US27	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH170	US28	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH171	US29	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50
CH172	US30	ログ材間の水平方向変位	X	CDP-50

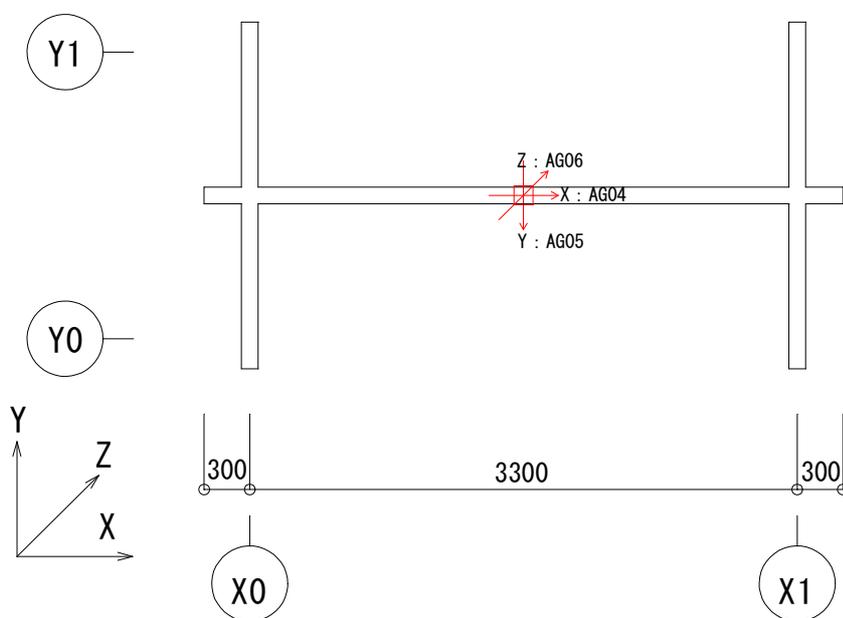
表-4.3.5-7 測定位置一覧 (試験体 : L=2000)

CH	記号	測定内容	方向	備考
CH173	D01	ダボ軸力 (軸ひずみ)	—	軸ブリッジ後, 軸力換算
CH174	D02	ダボ軸力 (軸ひずみ)	—	軸ブリッジ後, 軸力換算
CH175	D03	ダボ軸力 (軸ひずみ)	—	軸ブリッジ後, 軸力換算
CH176	D04	ダボ軸力 (軸ひずみ)	—	軸ブリッジ後, 軸力換算
CH177	D05	ダボ軸力 (軸ひずみ)	—	軸ブリッジ後, 軸力換算
CH178	D06	ダボ軸力 (軸ひずみ)	—	軸ブリッジ後, 軸力換算
CH179	D07	ダボ軸力 (軸ひずみ)	—	軸ブリッジ後, 軸力換算
CH180	D08	ダボ軸力 (軸ひずみ)	—	軸ブリッジ後, 軸力換算
CH181	D09	ダボ軸力 (軸ひずみ)	—	軸ブリッジ後, 軸力換算
CH182	D10	ダボ軸力 (軸ひずみ)	—	軸ブリッジ後, 軸力換算

表-4.3.5-8 測定位置一覧 (試験体 : L=2000)

CH	記号	測定内容	方向	備考
CH183	SL1	振動台と土台間の水平ずれ変位	X	CDP-25
CH184	SD1	振動台と土台間の上下ずれ変位	X	CDP-25
CH185	SD2	振動台と土台間の上下ずれ変位	Z	CDP-25

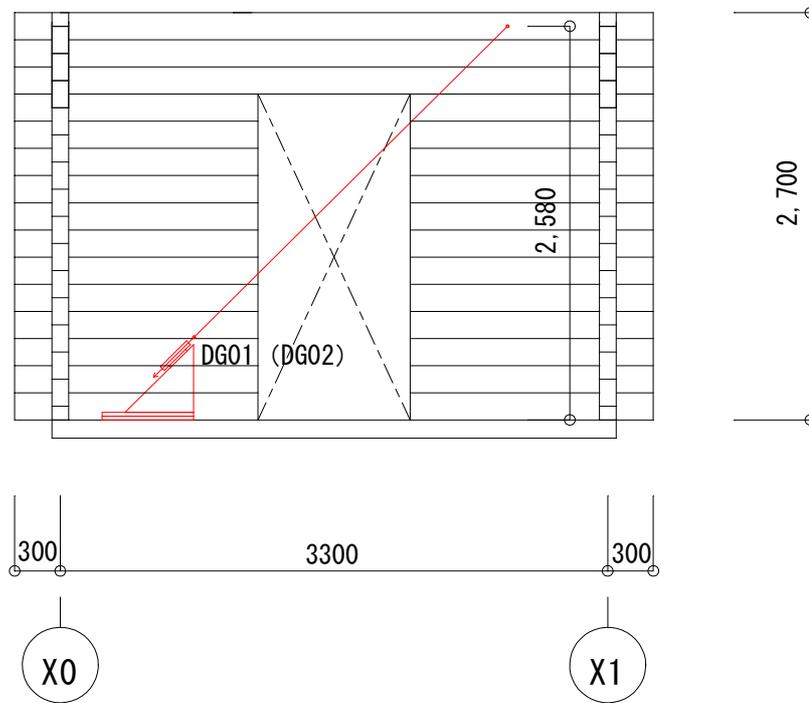
単位 mm



(注) AG01～AG03は、振動台上で測定
AG04～AG06 : 2階床上

図-4.3.1 計測位置 (加速度)
試験体記号 : 掃き出し

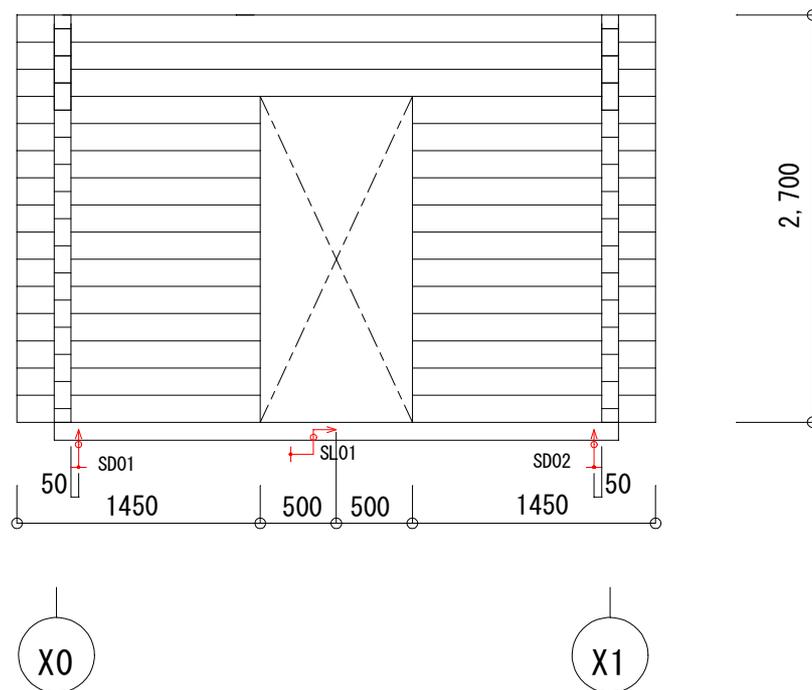
単位 mm



DG01 : SDP-200
DG02 : DP-1000

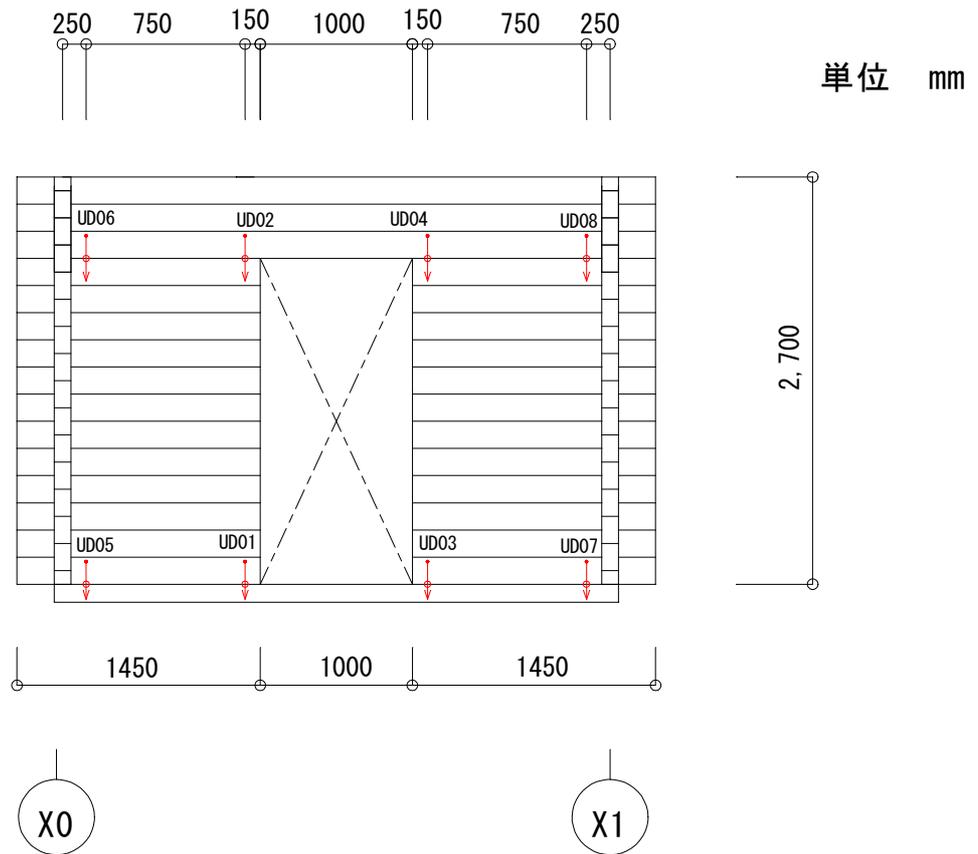
図-4.3.2 計測位置 (層間変位)
試験体記号 : 掃き出し

単位 mm



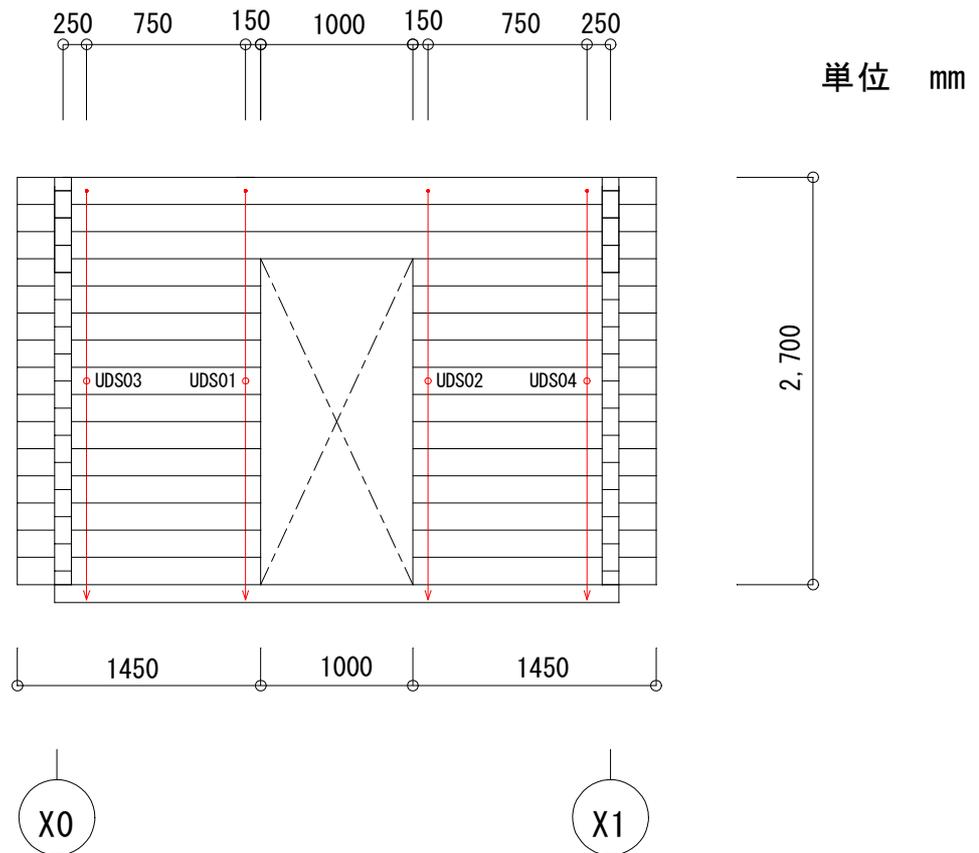
(注) SD01及びSD02において、変位の符号は、浮き上がりを(+)とした。

図-4.3.3 計測位置(振動台と土台間の水平及び上下ずれ)
試験体記号: 掃き出し



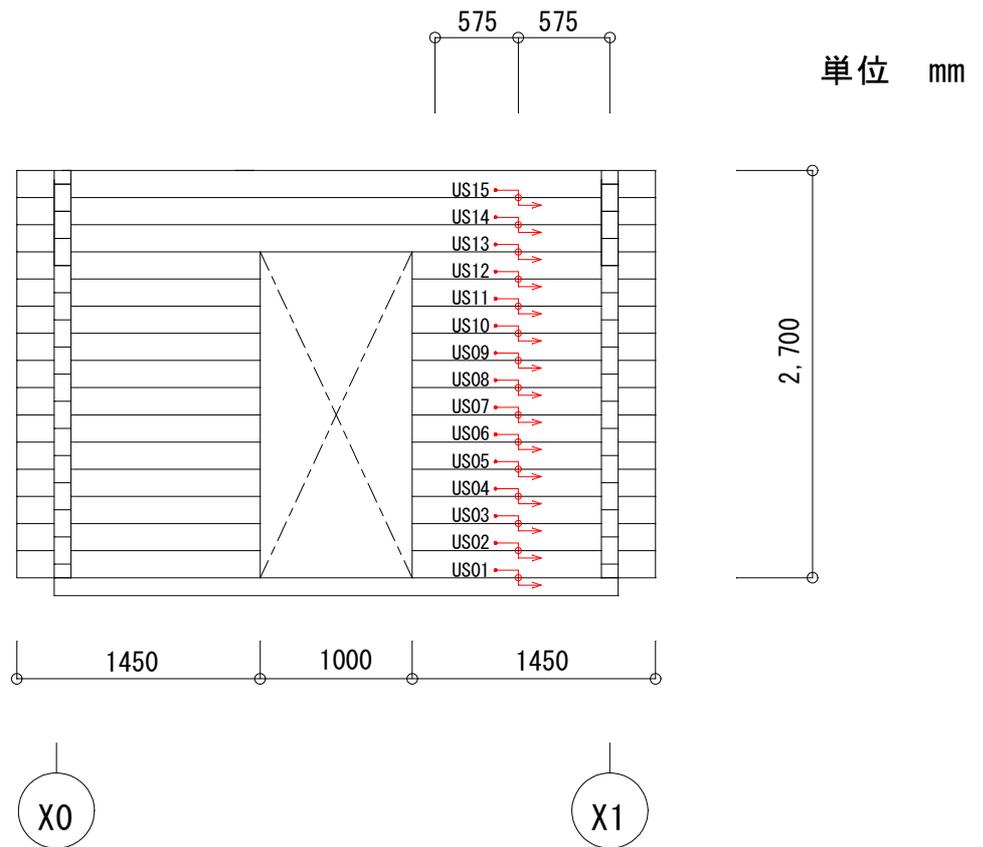
(注) 変位計は、ダボ心位置に変位軸心を設置した。

図-4.3.4 計測位置 (ログ間の相対上下方向変位)
試験体記号: 掃き出し



(注) 変位計は、ダボ心位置に変位軸心を設置した。

図-4.3.5 計測位置（最上段ログと土台の相対上下方向変位）
試験体記号：掃き出し



(注) US01はログと土台間, それ以外はログとログ間となっている。

図-4.3.6 計測位置 (ログ間の相対水平方向変位)
試験体記号: 掃き出し

単位 mm

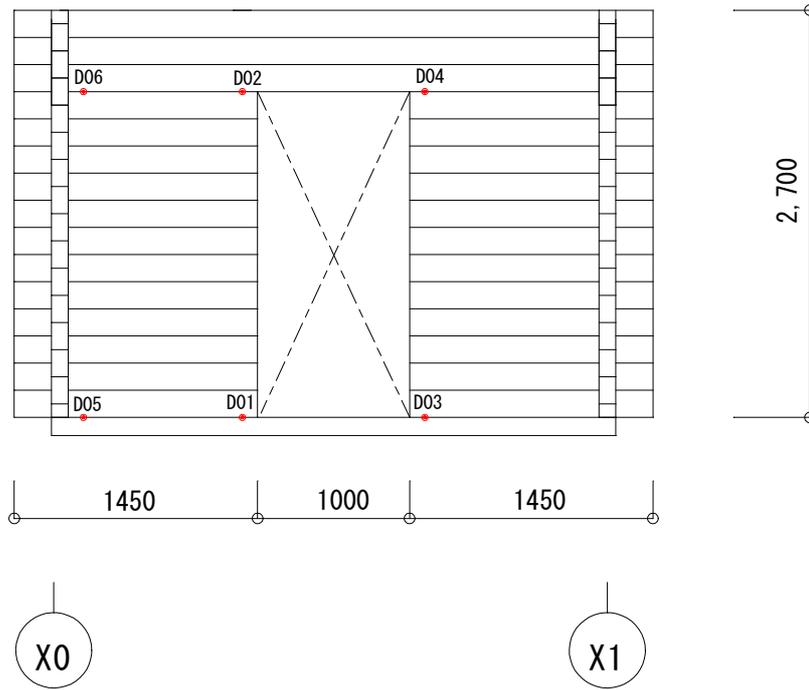
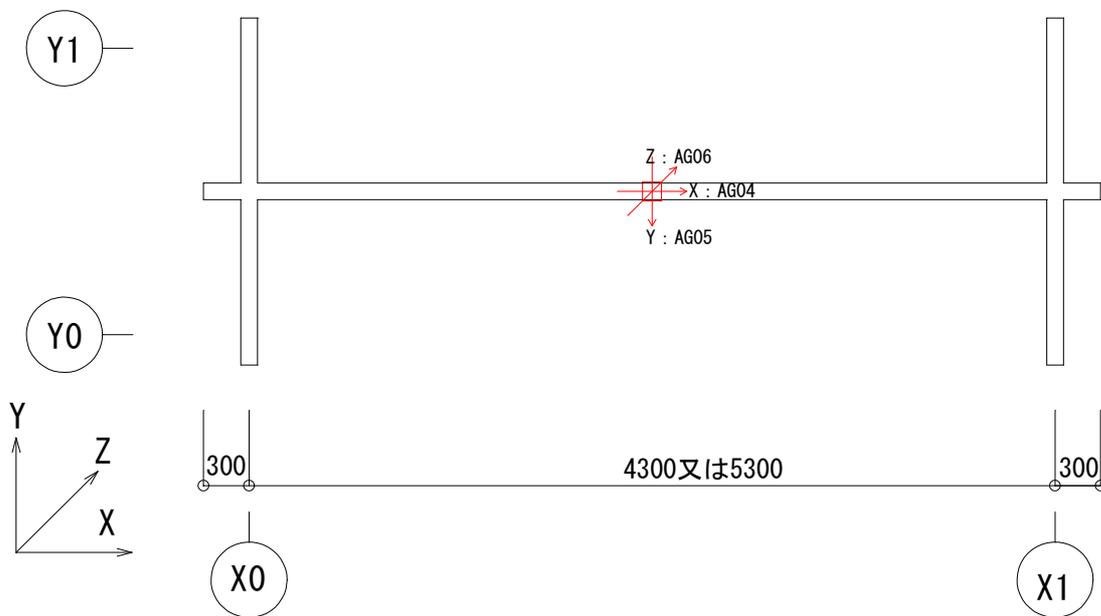


図-4.3.7 計測位置（ダボ軸力）
試験体記号：掃き出し

単位 mm



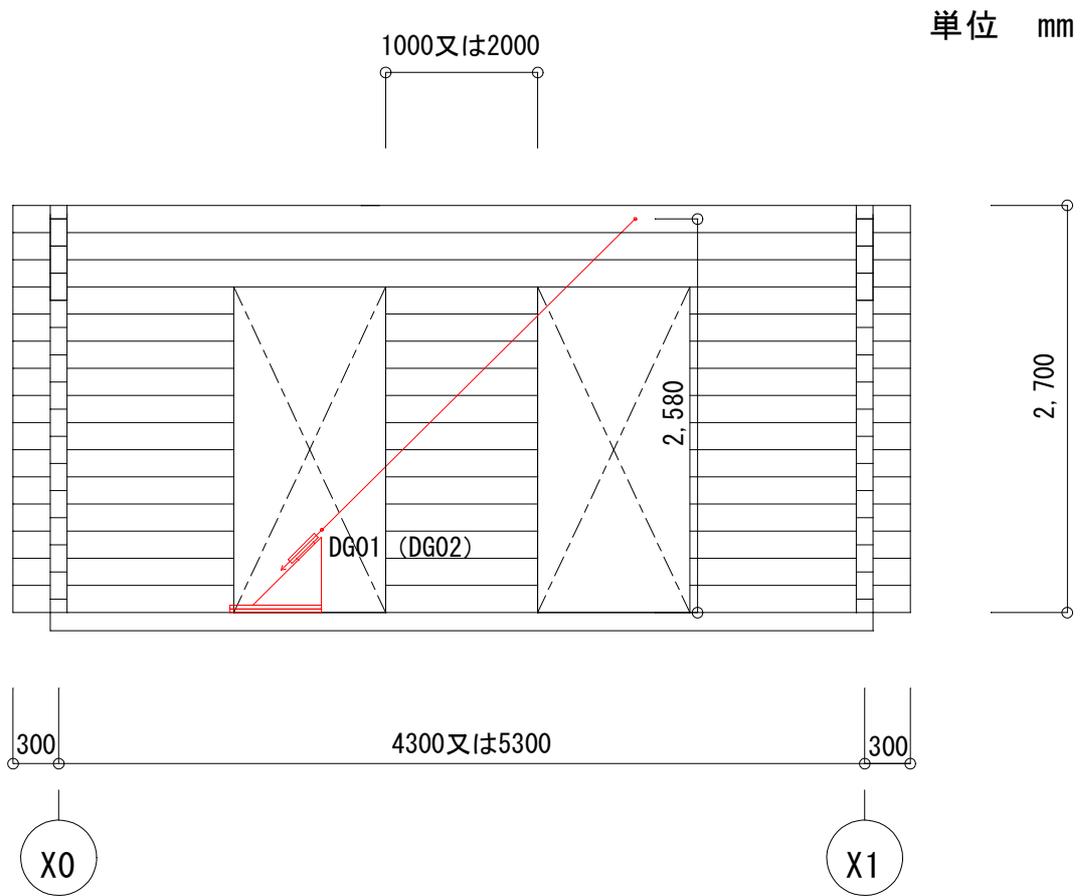
(注) AG01～AG03は、振動台上で測定

AG04～AG06 : 2階床上

図-4.4.1

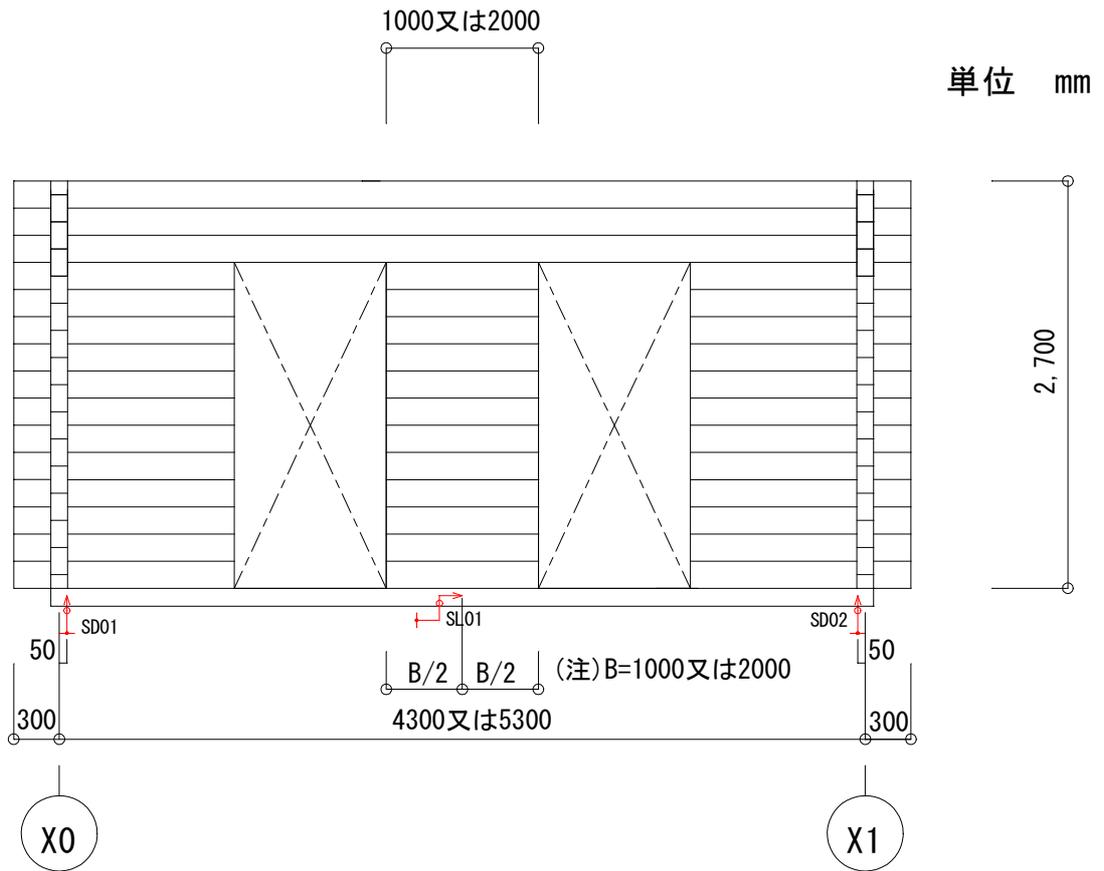
計測位置 (加速度)

試験体記号 : L=1000及びL=2000



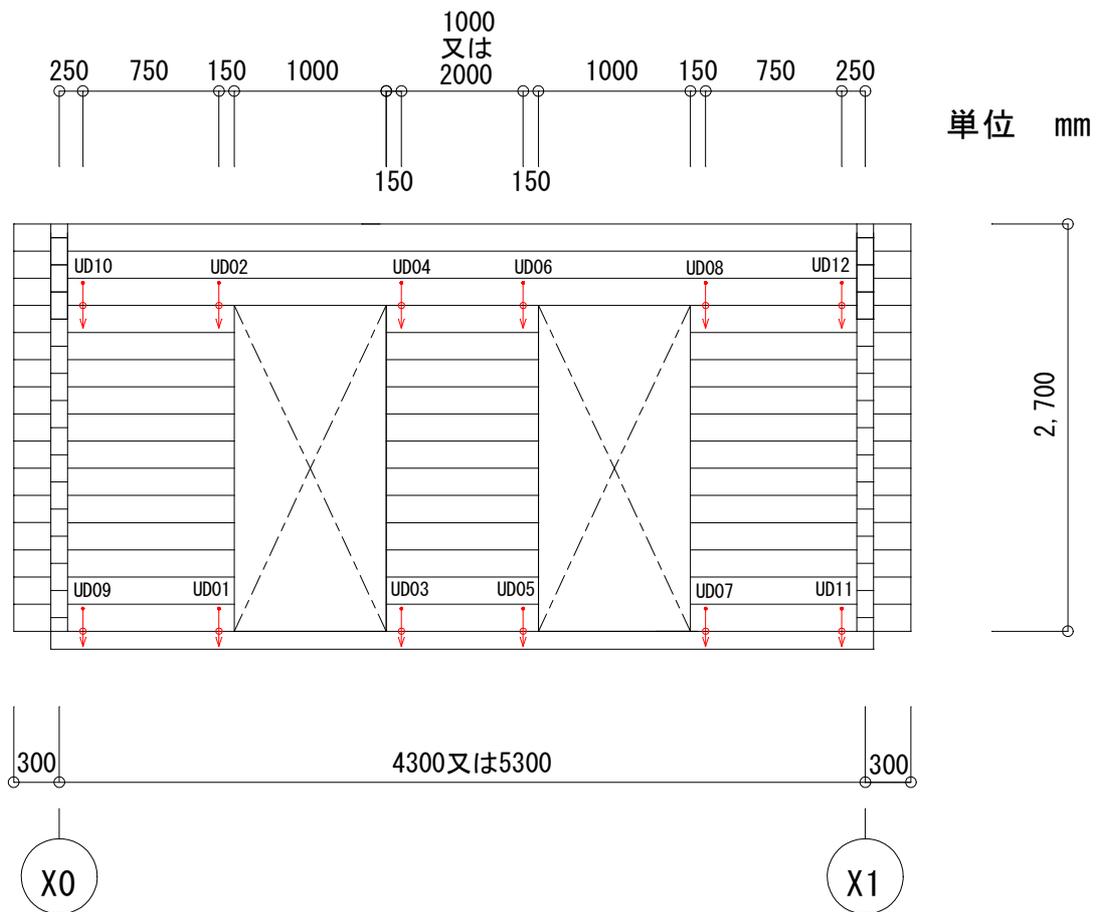
DG01 : SDP-200
 DG02 : DP-1000

図-4.4.2 計測位置 (層間変位)
 試験体記号 : L=1000及びL=2000



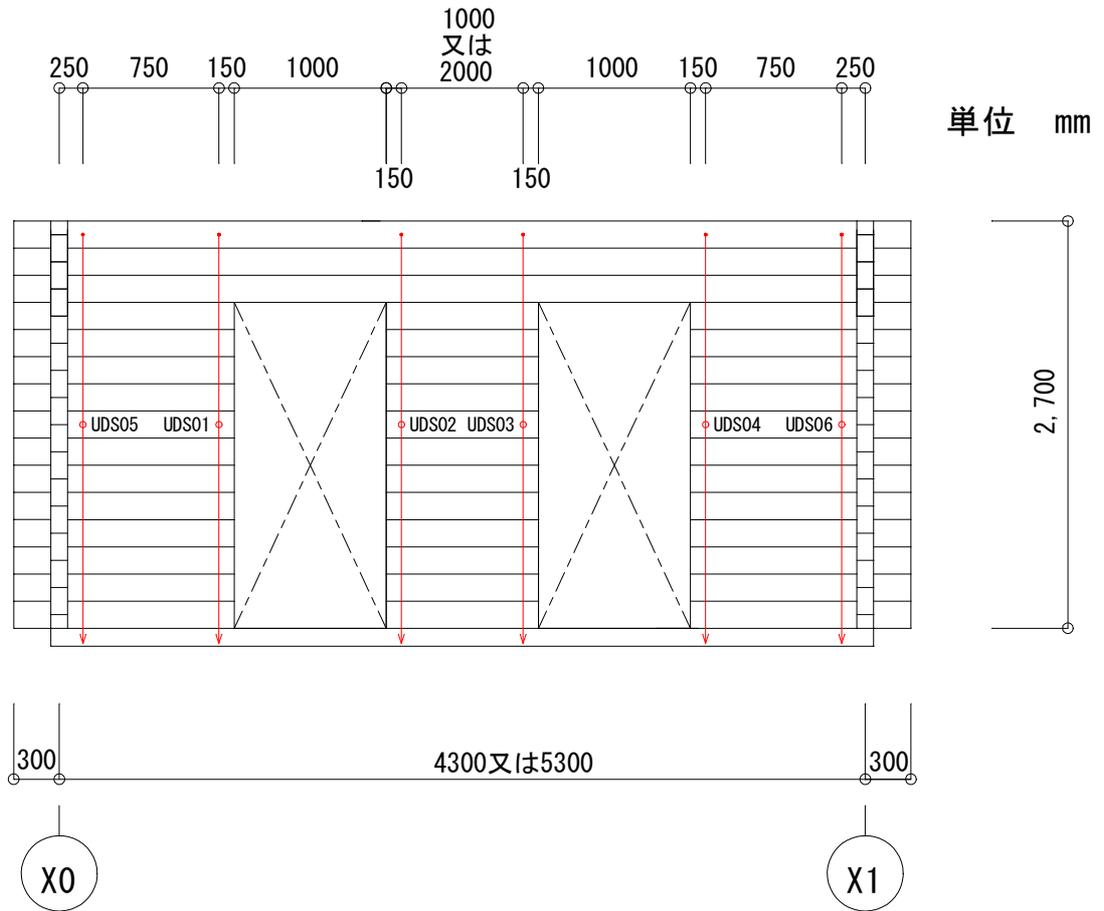
(注) SD01及びSD02において、変位の符号は、浮き上がりを(+)とした。

図-4.4.3 計測位置（振動台と土台間の水平及び上下ずれ）
 試験体記号：L=1000及びL=2000



(注) 変位計は，ダボ心位置に変位軸心を設置した。

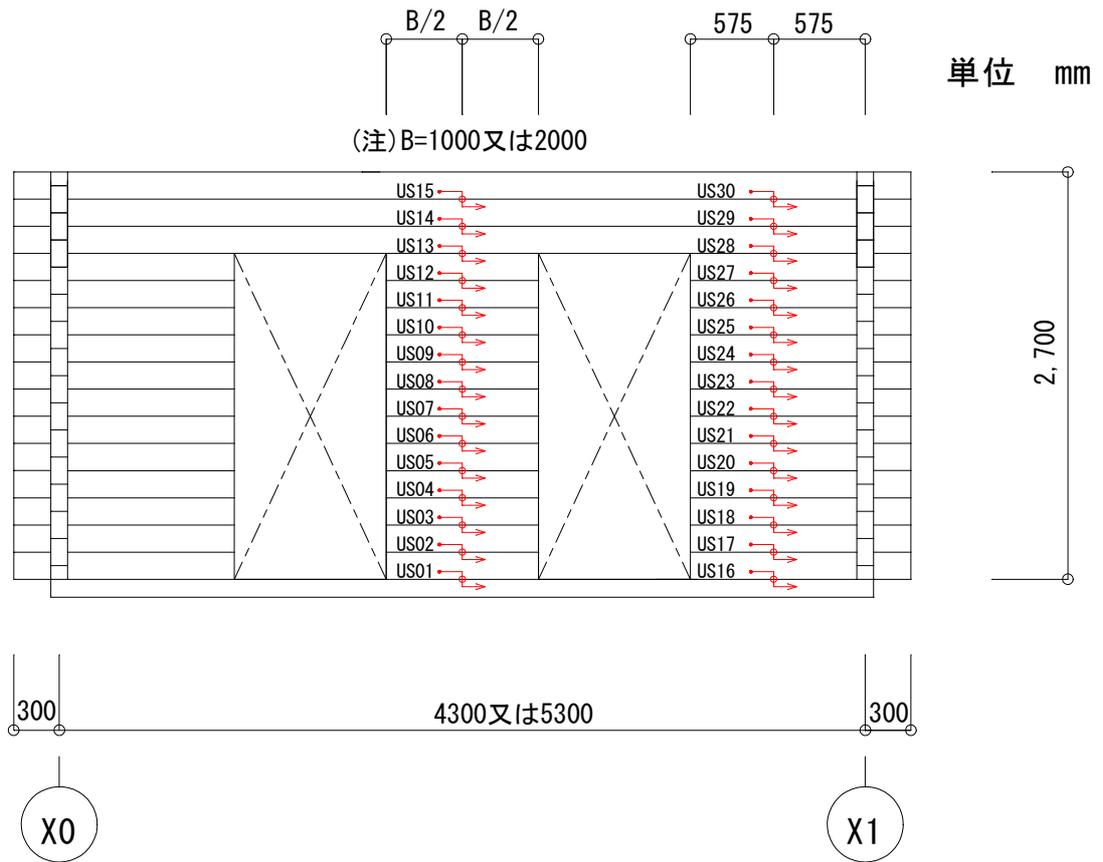
図-4.4.4 計測位置（ログ間の相対上下方向変位）
試験体記号：L=1000及びL=2000



(注) S1～S15 : ログ間の相対水平方向変位

(注) S01はログと土台間, それ以外はログとログ間となっている。

図-4.4.5 計測位置 (最上段ログと土台の相対上下方向変位)
試験体記号 : L=1000及びL=2000



(注) S01, S16はログと土台間, それ以外はログとログ間となっている。

図-4.4.6 計測位置 (ログ間の相対水平方向変位)
試験体記号: L=1000及びL=2000

単位 mm

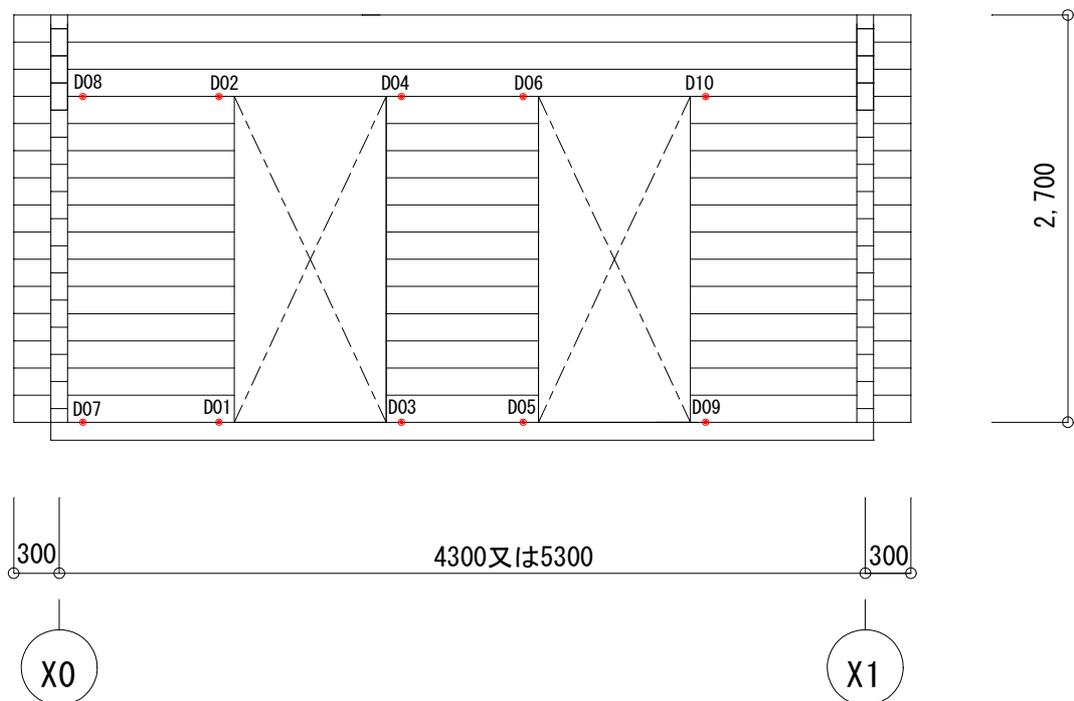


図-4.4.7 計測位置（ダボ軸力）
試験体記号：L=1000及びL=2000

5. 振動特性試験結果

(1) ランダム波加振

試験体の1次固有振動数を，ランダム波加振より求めた。固有振動数は，同加振で計測された2階床中央位置の応答加速度波形をフーリエ変換し，フーリエ・スペクトルから卓越振動数を求めた。なお，応答加速度波形は，いずれも平均化（バンド幅 0.5Hz）した波形をフーリエ変換し，固有振動数は，振動台に対するフーリエ・スペクトル比から求めた。

・表－5.1.1に，ランダム波加振から得られた固有振動数の一覧を示す。

また表－5.1.2には，参考として，窓型開口による鋼製ダボ 1.0, 1.5, 2.0 の試験体*¹，窓型開口による木製ダボ 1.5 の試験体*²，3F 試験体*³の結果も示した。

これら試験体は，原則，本試験と同じ加振プログラムとなっている。

・図－5.1.1 及び図－5.1.2 に，ランダム波加振から得られた固有振動数の加振変遷による推移を示す。これらの図には，窓型開口，3F 試験体などとの比較も兼ねてプロットした。

*1 依頼番号 07R026 号，平成 20 年 10 月発行（平成 20 年 4 月試験実施）

*2 依頼番号 09R026 号，平成 22 年 2 月発行（平成 21 年 10 月試験実施）

*3 依頼番号 09R025 号，平成 22 年 2 月発行（平成 21 年 12 月試験実施）

表-5.1.1 ランダム波加振から得られた固有振動数の一覧

加振内容	固有振動数 [Hz]		
	掃き出し	L=1000	L=2000
試験開始時	3.89 (0.257)	3.58 (0.279)	4.42 (0.226)
BCJ 波レベル I 33% 加振後	3.88 (0.258)	3.47 (0.288)	4.41 (0.227)
JMA 神戸海洋波 (NS 成分)50% 加振後	3.72 (0.269)	3.19 (0.313)	4.30 (0.233)
JMA 神戸海洋波 (NS 成分)100% - 1 回目 加振後	3.38 (0.296)	2.66 (0.376)	3.82 (0.262)
JMA 神戸海洋波 (NS 成分)100% - 2 回目 加振後	3.02 (0.331)	3.02 (0.331)	3.27 (0.306)
SWEEP 波 400Gal (6Hz→1Hz) 加振後	2.70 (0.370)	—	2.70 (0.370)

(注) 1. 表中, 上段が固有振動数を示し, 下段 () 内は固有周期[sec]を示す。

2. 試験体 : L=1000 は, SWEEP 波 400Gal 加振を行っていない。

表-5.1.2 他の試験体によるランダム波加振から得られた固有振動数の一覧

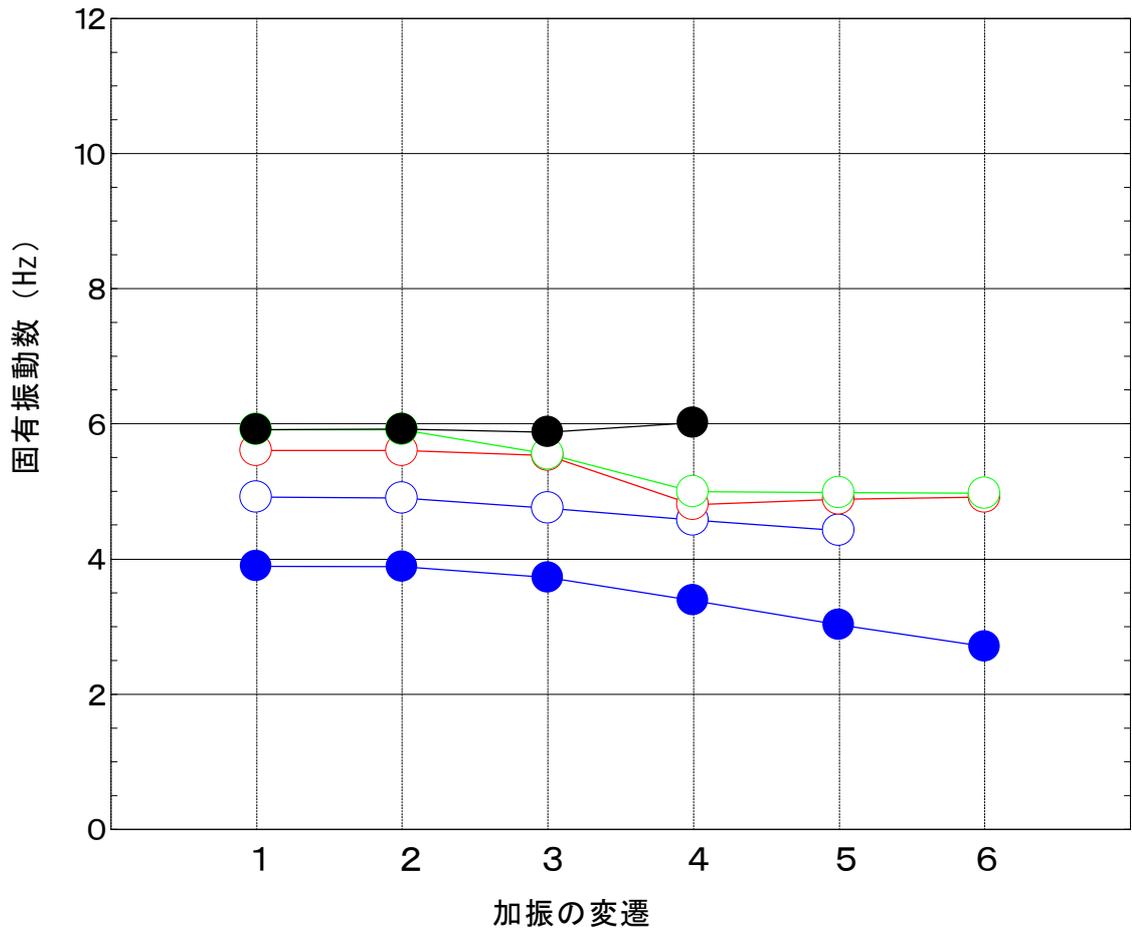
加振内容	固有振動数 [Hz]				
	鋼製ダボ 1.0	鋼製ダボ 1.5	鋼製ダボ 2.0	木製ダボ 1.5	3F
試験開始時	4.91 (0.204)	5.60 (0.179)	5.91 (0.169)	5.91 (0.169)	3.53 (0.283)
BCJ 波レベル I 33% 加振後	4.90 (0.204)	5.60 (0.179)	5.91 (0.169)	5.92 (0.169)	3.52 (0.284)
JMA 神戸海洋波 (NS 成分)50% 加振後	4.75 (0.211)	5.53 (0.181)	5.55 (0.180)	5.87 (0.170)	3.47 (0.288)
JMA 神戸海洋波 (NS 成分)100% - 1 回目 加振後	4.57 (0.219)	4.80 (0.208)	4.99 (0.200)	6.01 (0.166)	3.23 (0.310)
JMA 神戸海洋波 (NS 成分)100% - 2 回目 加振後	4.42 (0.226)	4.88 (0.205)	4.98 (0.201)	—	3.14 (0.318)
SWEEP 波 400Gal (6Hz→1Hz) 加振後	—	4.91 (0.204)	4.97 (0.201)	—	2.80 (0.357)

(注) 1. 表中、上段が固有振動数を示し、下段 () 内は固有周期[sec]を示す。

2. 試験体：鋼製ダボ 1.0 は、SWEEP 波 400Gal 加振を行っていない。

3. 試験体：木製ダボ 1.5 は、JMA 神戸海洋波(NS 成分)100% - 1 回目加振まで行った。

加振波形：ランダム波加振



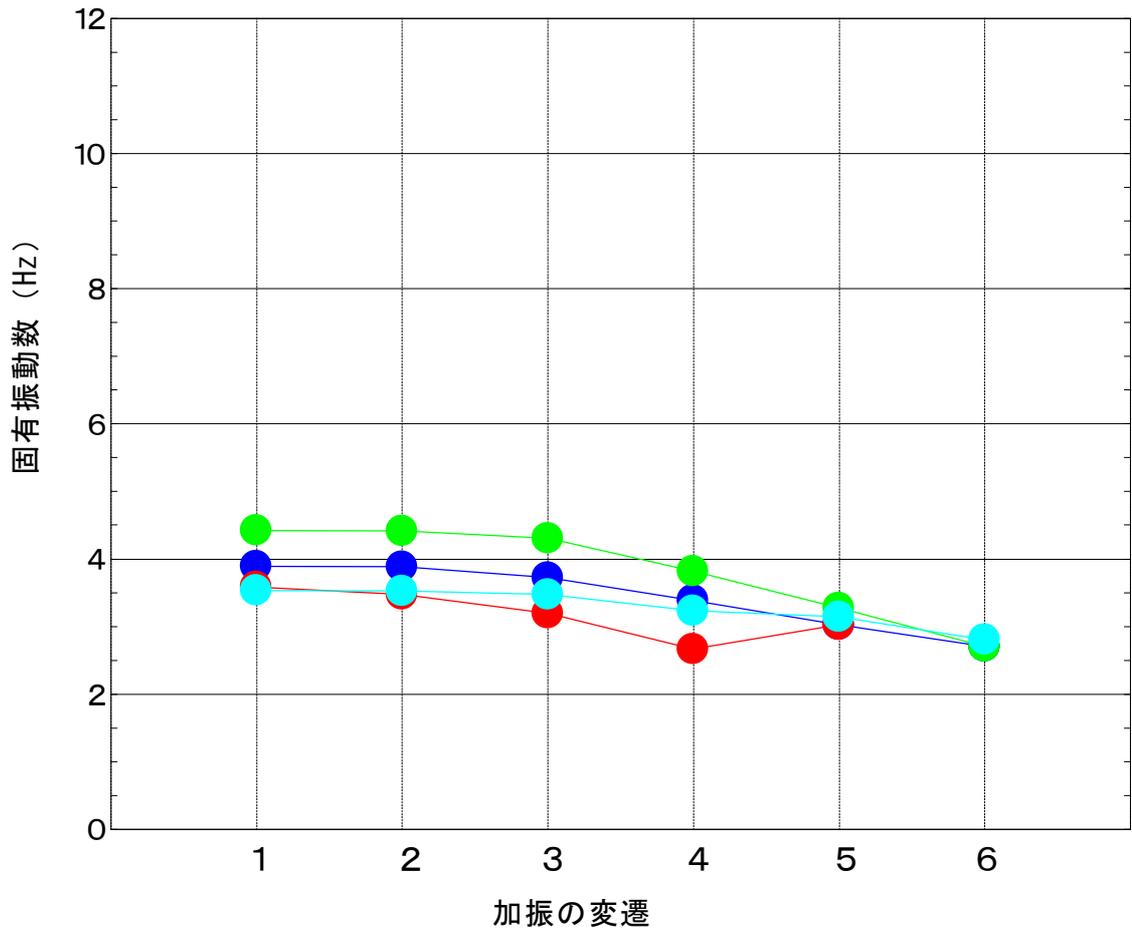
1 加振目： 試験開始時
 2 加振目： BCJ波レベル I 33%加振後
 3 加振目： JMA神戸海洋波50%加振後
 4 加振目： JMA神戸海洋波100%－1回目加振後
 5 加振目： JMA神戸海洋波100%－2回目加振後
 6 加振目： SWEEP波加振後

● 試験体：掃き出し
 ○ 試験体：窓型 (鋼製ダボ1.0)
 ○ 試験体：窓型 (鋼製ダボ1.5)
 ○ 試験体：窓型 (鋼製ダボ2.0)
 ● 試験体：窓型 (木製ダボ1.5)

掃き出しと窓型 (鋼製ダボ) 及び窓型 (木製ダボ) の比較

図－5.1.1 ランダム波加振から得られた固有振動数の加振変遷による推移
 (掃き出し開口と窓型開口の比較)

加振波形：ランダム波加振



1 加振目： 試験開始時
 2 加振目： BCJ波レベル I 33%加振後
 3 加振目： JMA神戸海洋波50%加振後
 4 加振目： JMA神戸海洋波100%－1回目加振後
 5 加振目： JMA神戸海洋波100%－2回目加振後
 6 加振目： SWEEP波加振後

● 試験体：掃き出し
 ● 試験体：L=1000
 ● 試験体：L=2000
 ● 試験体：3F

すだれ壁長さ及び3F試験体の比較

図－5.1.2 ランダム波加振から得られた固有振動数の加振変遷による推移
 (すだれ壁長さ及び3F試験体の比較)

(2) ステップ波加振

ステップ波加振で計測された2階床の応答加速度波形から目視により各振幅点を読み取り、固有振動数(固有周期)及び減衰定数を算出した。

固有周期 (T) : 1波の時間

$$T = (T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5) / 5$$

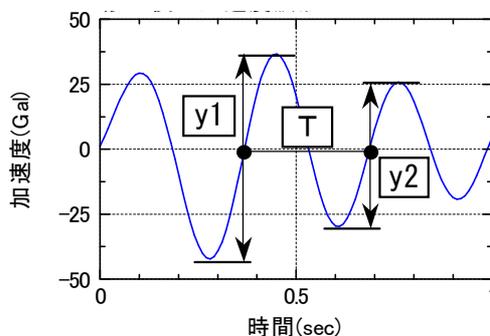
固有振動数 (f) :

$$f = 1/T$$

減衰定数 (h)

$$h = (\text{Lnd}/2\pi) / \sqrt{1 + (\text{Lnd}/2\pi)^2}$$

$$d = (y_1/y_2 + y_2/y_3 + y_3/y_4 + y_4/y_5) / 4$$



固有周期及び減衰定数の
算出方法模式図

- ・ 表-5.2.1に、ステップ波加振から得られた固有振動数及び減衰定数の一覧を示す。
また、表-5.2.2及び表-5.2.3には、参考として、窓型開口による鋼製ダボ1.0, 1.5, 2.0の試験体、窓型開口による木製ダボ1.5の試験体、3F試験体の結果も示した。
これら試験体は、原則、本試験と同じ加振プログラムとなっている。
- ・ 図-5.2.1及び図-5.2.2に、ステップ波加振から得られた固有振動数の加振変遷による推移を示す。これらの図は、窓型開口、3F試験体などとの比較も兼ねてプロットした。
- ・ 図-5.2.3及び図-5.2.4に、ステップ波加振から得られた減衰定数の加振変遷による推移を示す。これらの図は、窓型開口、3F試験体などとの比較も兼ねてプロットした。

表-5.2.1 ステップ波加振から得られた固有振動数及び減衰定数の一覧

加振内容	掃き出し		L=1000		L=2000	
	固有振動数 f [Hz]	減衰定数 h	固有振動数 f [Hz]	減衰定数 h	固有振動数 f [Hz]	減衰定数 h
試験開始時	3.84	0.082	3.49	0.074	4.28	0.086
BCJ 波レベル I 33% 加振後	3.83	0.084	3.44	0.079	4.21	0.086
JMA 神戸海洋波 (NS 成分)50% 加振後	3.59	0.088	3.24	0.081	4.16	0.088
JMA 神戸海洋波 (NS 成分)100% - 1 回目加振後	3.29	0.087	2.65	0.085	3.64	0.102
JMA 神戸海洋波 (NS 成分)100% - 2 回目加振後	3.12	0.089	2.33	0.085	3.20	0.085
SWEEP 波 400Gal (6Hz→1Hz) 加振後	2.87	0.087	—	—	3.14	0.088

(注) 試験体：L=1000 は、SWEEP 波 400Gal 加振を行っていない。

表-5.2.2 他の試験体による

ステップ波加振から得られた固有振動数及び減衰定数の一覧

加振内容	鋼製ダボ 1.0		鋼製ダボ 1.5		鋼製ダボ 2.0	
	固有振動数 f [Hz]	減衰定数 h	固有振動数 f [Hz]	減衰定数 h	固有振動数 f [Hz]	減衰定数 h
試験開始時	4.65	0.086	5.41	0.098	5.69	0.092
BCJ 波レベル I 33% 加振後	4.64	0.086	5.41	0.097	5.69	0.090
JMA 神戸海洋波 (NS 成分)50% 加振後	4.59	0.091	5.26	0.107	5.31	0.093
JMA 神戸海洋波 (NS 成分)100% -1 回目加振後	4.43	0.086	4.57	0.096	4.79	0.093
JMA 神戸海洋波 (NS 成分)100% -2 回目加振後	4.39	0.096	4.67	0.090	4.80	0.093
SWEEP 波 400Gal (6Hz→1Hz) 加振後	—	—	4.71	0.09	4.74	0.093

(注) 試験体：鋼製ダボ 1.0 は、SWEEP 波 400Gal 加振を行っていない。

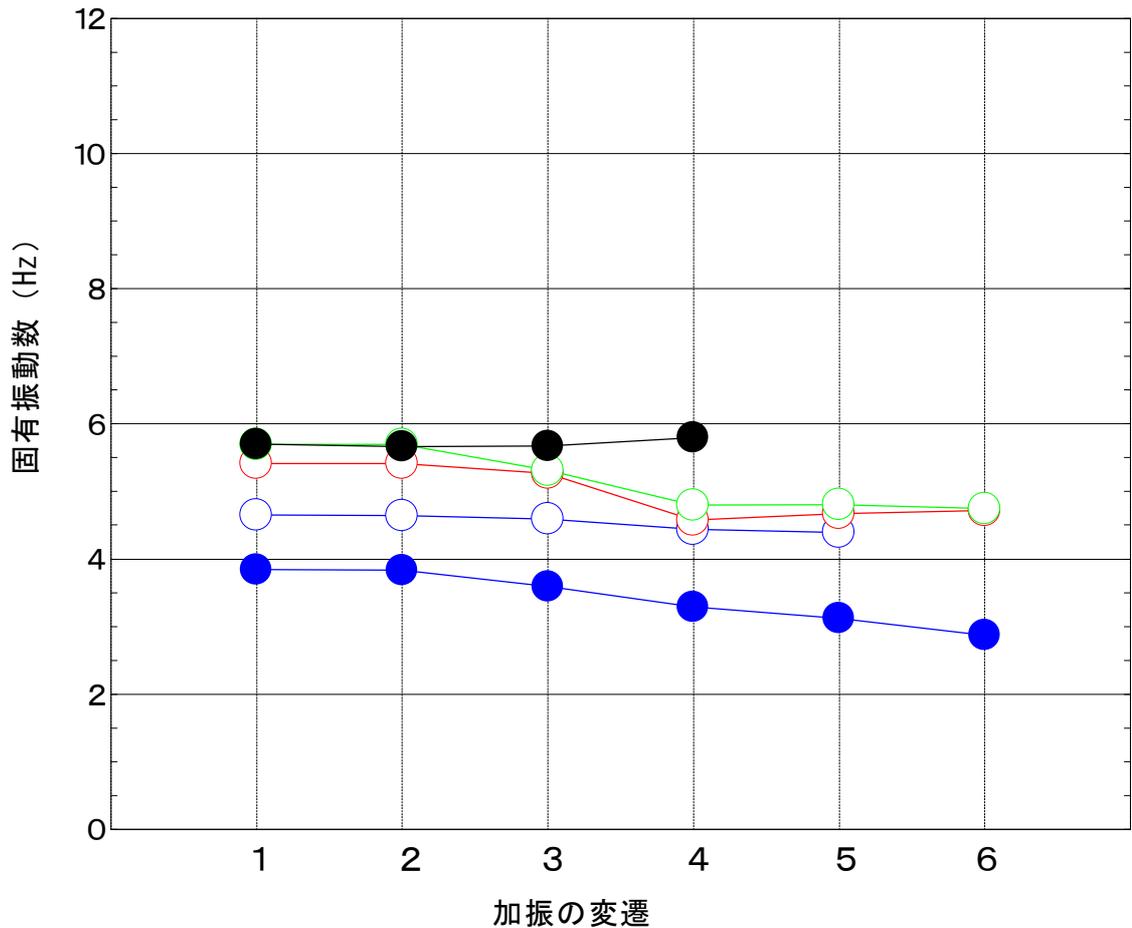
表-5.2.3 他の試験体による

ステップ波加振から得られた固有振動数及び減衰定数の一覧

加振内容	木製ダボ 1.5		3F	
	固有振動数 f [Hz]	減衰定数 h	固有振動数 f [Hz]	減衰定数 h
BCJ 波レベル I 33% 加振後	5.70	0.082	11.66	0.063
JMA 神戸海洋波 (NS 成分)50% 加振後	5.66	0.082	11.60	0.063
JMA 神戸海洋波 (NS 成分)100% -1 回目加振後	5.67	0.084	11.55	0.060
JMA 神戸海洋波 (NS 成分)100% -2 回目加振後	5.79	0.091	11.11	0.064
SWEEP 波 400Gal (6Hz→1Hz) 加振後	—	—	11.14	0.07
BCJ 波レベル I 33% 加振後	—	—	10.62	0.07

(注) 試験体：木製ダボ 1.5 は、JMA 神戸海洋波 (NS 成分)100% -1 回目加振まで行った。

加振波形：ステップ波加振



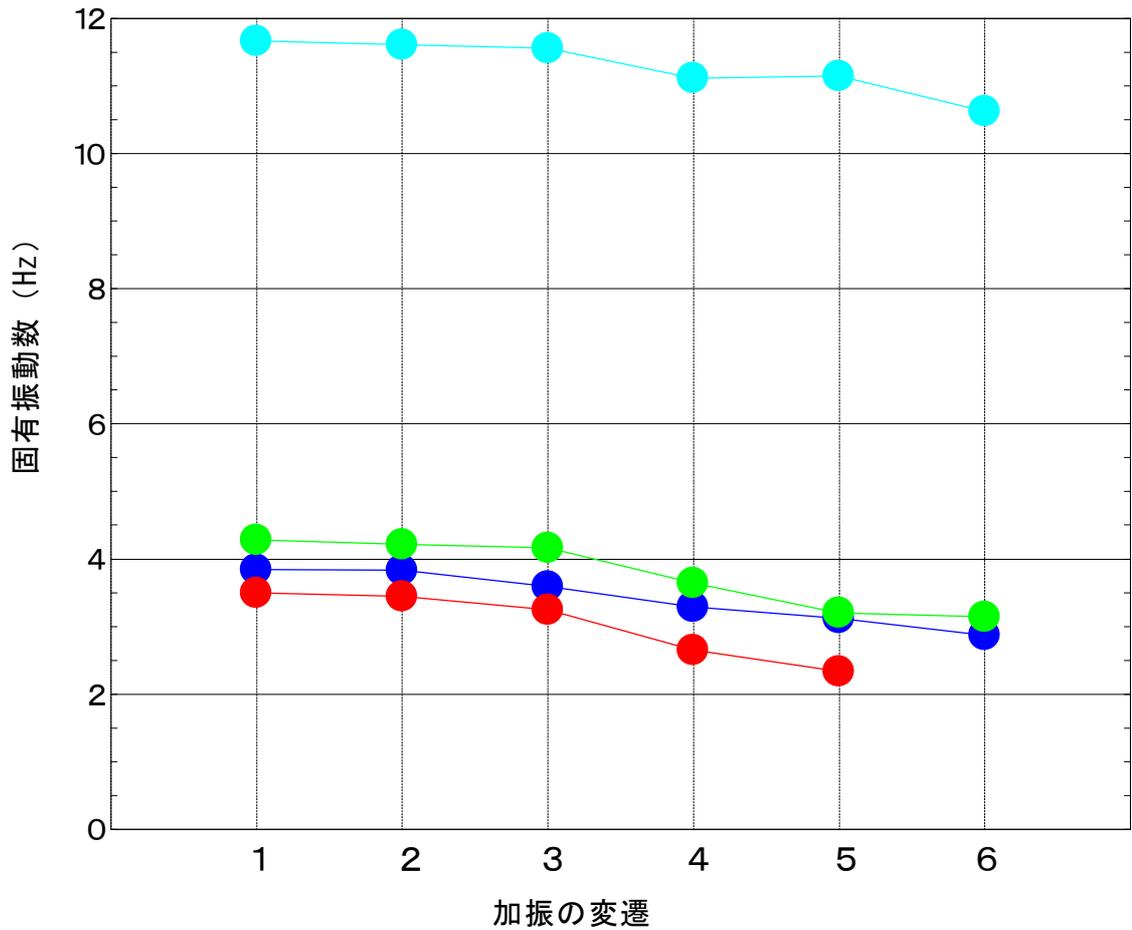
1 加振目： 試験開始時
 2 加振目： BCJ波レベル I 33%加振後
 3 加振目： JMA神戸海洋波50%加振後
 4 加振目： JMA神戸海洋波100%－1回目加振後
 5 加振目： JMA神戸海洋波100%－2回目加振後
 6 加振目： SWEEP波加振後

● 試験体：掃き出し
 ○ 試験体：窓型 (鋼製ダボ1.0)
 ○ 試験体：窓型 (鋼製ダボ1.5)
 ○ 試験体：窓型 (鋼製ダボ2.0)
 ● 試験体：窓型 (木製ダボ1.5)

掃き出しと窓型 (鋼製ダボ) 及び窓型 (木製ダボ) の比較

図－5.2.1 ステップ波加振から得られた固有振動数の加振変遷による推移
 (掃き出し開口と窓型開口の比較)

加振波形：ステップ波加振



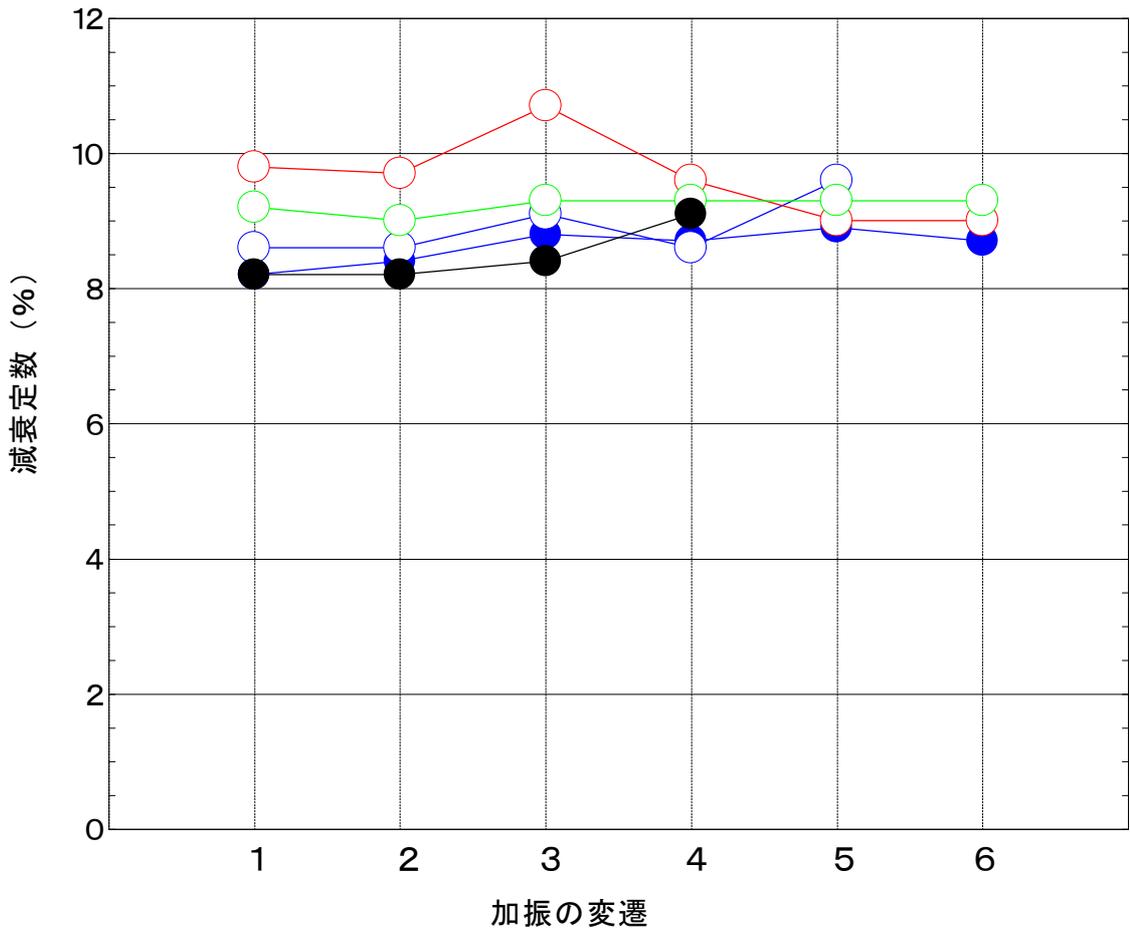
1 加振目： 試験開始時
 2 加振目： BCJ波レベル I 33%加振後
 3 加振目： JMA神戸海洋波50%加振後
 4 加振目： JMA神戸海洋波100%－1回目加振後
 5 加振目： JMA神戸海洋波100%－2回目加振後
 6 加振目： SWEEP波加振後

● 試験体：掃き出し
 ● 試験体：L=1000
 ● 試験体：L=2000
 ● 試験体：3F

すだれ壁長さ及び3F試験体の比較

図－5.2.2 ステップ波加振から得られた固有振動数の加振変遷による推移
 (すだれ壁長さ及び3F試験体の比較)

加振波形：ステップ波加振



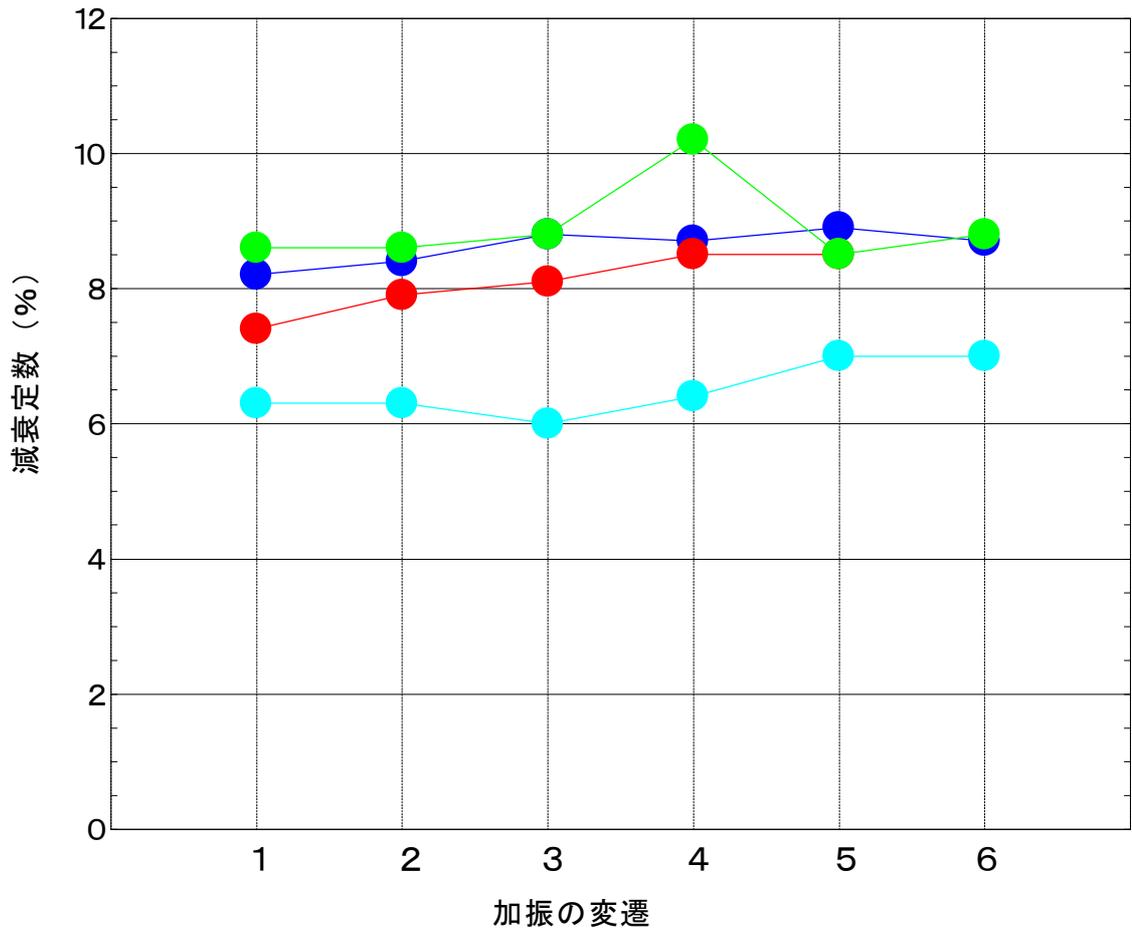
1 加振目： 試験開始時
 2 加振目： BCJ波レベル I 33%加振後
 3 加振目： JMA神戸海洋波50%加振後
 4 加振目： JMA神戸海洋波100%－1回目加振後
 5 加振目： JMA神戸海洋波100%－2回目加振後
 6 加振目： SWEEP波加振後

● 試験体：掃き出し
 ○ 試験体：窓型 (鋼製ダボ1.0)
 ○ 試験体：窓型 (鋼製ダボ1.5)
 ○ 試験体：窓型 (鋼製ダボ2.0)
 ● 試験体：窓型 (木製ダボ1.5)

掃き出しと窓型 (鋼製ダボ) 及び窓型 (木製ダボ) の比較

図-5.2.3 ステップ波加振から得られた減衰定数の加振変遷による推移
 (掃き出し開口と窓型開口の比較)

加振波形：ステップ波加振



1 加振目： 試験開始時
 2 加振目： BCJ波レベル I 33%加振後
 3 加振目： JMA神戸海洋波50%加振後
 4 加振目： JMA神戸海洋波100%－1回目加振後
 5 加振目： JMA神戸海洋波100%－2回目加振後
 6 加振目： SWEEP波加振後

● 試験体：掃き出し
 ● 試験体：L=1000
 ● 試験体：L=2000
 ● 試験体：3F

すだれ壁長さ及び3F試験体の比較

図－5.2.4 ステップ波加振から得られた減衰定数の加振変遷による推移
 (すだれ壁長さ及び3F試験体の比較)

6. 地震波試験結果

6. 1 損傷状況

(1) BCJ波レベル I 33%及び JMA 神戸海洋波(NS成分)50%

中地震を想定した BCJ 波レベル I 33%加振では、試験体各部に目視観察上、目立った損傷が認められなかった。

JMA 神戸海洋波 50%加振後も、BCJ 波レベル I 33%加振と同様に試験体に著しい損傷が見られなかった。但し、各試験体ともログ材間の水平ずれ（目視観察上、1mm 程度）が生じていた。（参照：写真－6.1.1～写真－6.1.4）



写真-6.1.1 ログ材間の水平ずれ
 (試験体：掃き出し)
 JMA 神戸海洋波(NS成分)50%加振後



写真-6.1.2 ログ材間の水平ずれ
 (試験体：L=1000)
 JMA 神戸海洋波(NS成分)50%加振後

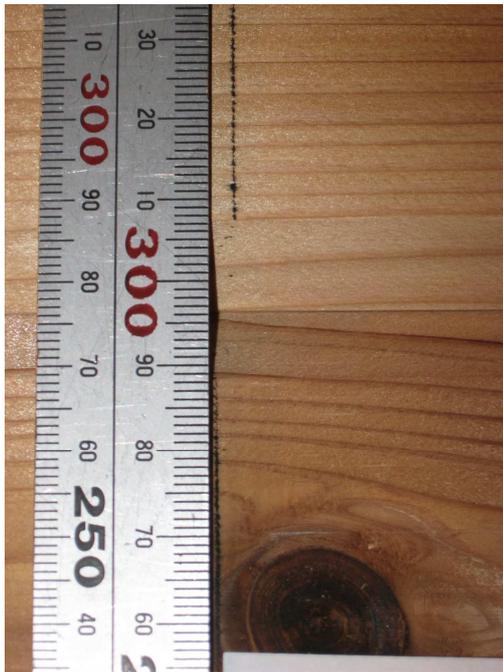


写真-6.1.3 ログ材間の水平ずれ
 (試験体：L=2000)
 JMA 神戸海洋波(NS成分)50%加振後

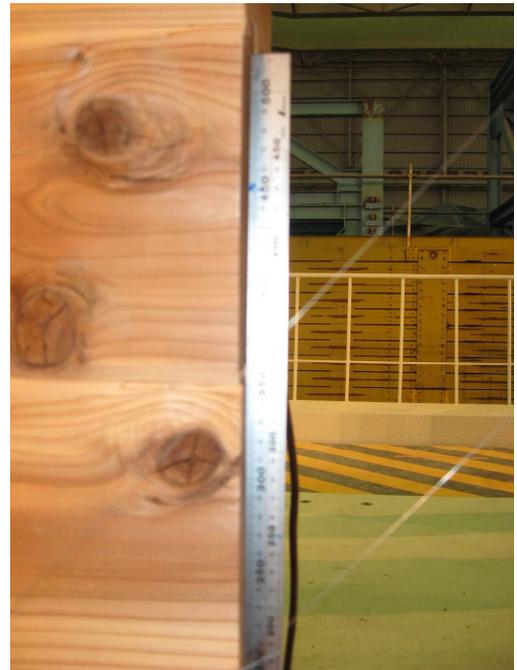


写真-6.1.4 ログ材間の水平ずれ
 (試験体：L=2000)
 JMA 神戸海洋波(NS成分)50%加振後

(2) JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 100% - 1 回目

本加振後では，ログ材間の水平ずれが顕著に見られた。また，試験体「L=1000」では，写真-6.2.1～写真-6.2.3に示すように，直交壁ノッチ部分での水平ずれが生じていた。その他，ログ材間の水平ずれ状況を写真-6.2.4～写真-6.2.7に示す。



写真-6.2.1 ノッチ部水平ずれ
(試験体：L=1000)
JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 100%
- 1 回目加振後



写真-6.2.2 ノッチ部水平ずれ
(試験体：L=1000)
JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 100%
- 1 回目加振後



写真-6.2.3 ノッチ部水平ずれ
(試験体：L=1000)
JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 100%
- 1 回目加振後



写真-6.2.4 ログ材間の水平ずれ
 (試験体：掃き出し)
 JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 100%
 -1 回目加振後



写真-6.2.5 ログ材間の水平ずれ
 (試験体：L=1000)
 JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 100%
 -1 回目加振後



写真-6.2.6 ログ材間の水平ずれ
 (試験体：L=2000)
 JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 100%
 -1 回目加振後

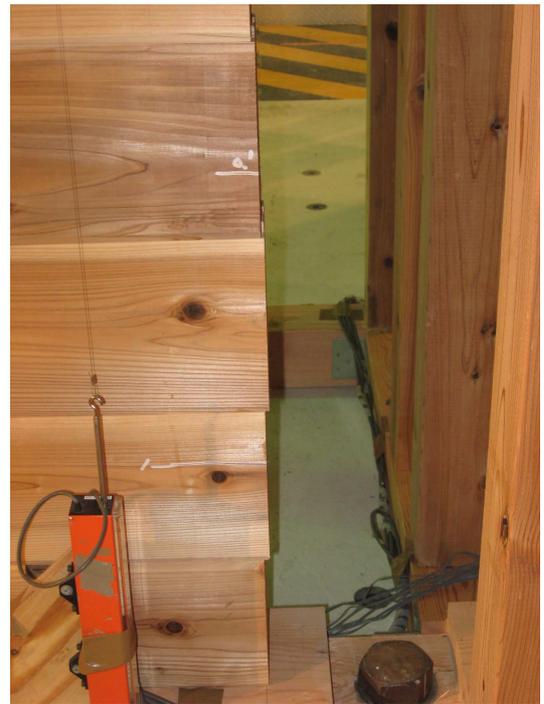


写真-6.2.7 ログ材間の水平ずれ
 (試験体：L=2000)
 JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 100%
 -1 回目加振後

(3) JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 100% - 2 回目及び SWEEP 波 400Gal (6Hz→1Hz)

本加振により、いずれの試験体もログ材間の水平ずれが進展した。写真-6.3.1 及び写真-6.3.2 は、試験体「掃き出し及び L=2000」の水平ずれ状況である。

また、試験体「L=1000」では、写真-6.3.3 に示すように、直交壁ノッチ部分での著しいログ材の水平ずれに伴ったログ材割れが生じていた。同時に、写真-6.3.4 及び写真-6.3.5 のように加振方向壁のログ材に割れが確認された。また直交壁においても、写真-6.3.6～写真-6.3.8 に示すようにログ材の割れが見られた。

一方、試験体「L=2000」では、ログ材間の水平ずれのほか、写真-6.3.9 に示すように、水平継ぎ手部での水平ずれも見られた。更に、直交壁においては、写真-6.3.10 及び写真-6.3.11 に示すようにログ材の開きが見られた。

なお、SWEEP 波 400Gal (6Hz→1Hz) では、各試験体とも上記と同様な損傷が生じていた。



写真-6.3.1 ログ材間の水平ずれ
(試験体：掃き出し)
JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 100%
- 2 回目加振後

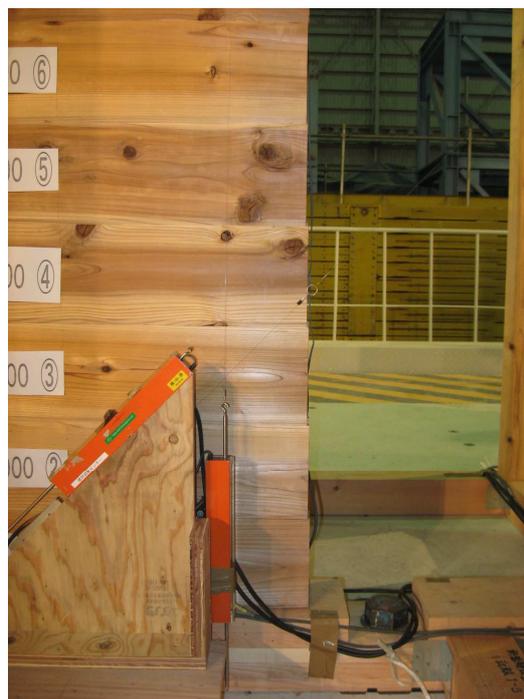


写真-6.3.2 ログ材間の水平ずれ
(試験体：L=2000)
JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 100%
- 2 回目加振後



写真-6.3.3 ノッチ部の割れ
 (試験体: L=1000)
 JMA 神戸海洋波(NS成分)100%
 -2回目加振後



写真-6.3.4 ノッチ部水平ずれ
 (試験体: L=1000)
 JMA 神戸海洋波(NS成分)100%
 -2回目加振後



写真-6.3.5 ノッチ部水平ずれ
 (試験体: L=1000)
 JMA 神戸海洋波(NS成分)100%
 -2回目加振後



写真-6.3.6 直交壁ログ材の割れ
 (試験体 : L=1000)
 JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 100%
 - 2 回目加振後



写真-6.3.7 直交壁ログ材の割れ
 (試験体 : L=1000)
 JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 100%
 - 2 回目加振後



写真-6.3.8 直交壁の水平ずれ
 (試験体 : L=1000)
 JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 100%
 - 2 回目加振後



写真-6.3.9 水平継ぎ手部の開き
 (試験体 : L=2000)
 JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 100%
 - 2 回目加振後



写真-6.3.10 直交壁 ログ材の開き
 (試験体 : L=2000)
 JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 100%
 - 2 回目加振後



写真-6.3.11 直交壁 ログ材の開き
 (試験体 : L=2000)
 JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 100%
 - 2 回目加振後

6. 2 応答加速度

(1) 最大応答加速度

本報告での最大応答加速度は、応答加速度波形の振幅最大値から読み取った値である。なお、本項において、「絶対値による最大応答加速度」とは、応答加速度波形における正又は負の振幅のうち、いずれか大きい方の値を意味する。

以下、床中央部とは、錘載荷用に設けた2階床の平面中央部を言う。

- ・表-6.2.1に、X方向（加振方向）に関する床中央部の絶対値による最大応答加速度を示す。
- ・表-6.2.2-1～表-6.2.2-5に、X方向（加振方向）に関する床中央部の正負最大応答加速度を示す。
- ・表-6.2.3に、Y方向に関する床中央部の絶対値による最大応答加速度を示す。
- ・表-6.2.4に、Z方向に関する床中央部の絶対値による最大応答加速度を示す。

- ・図-6.2.1に、X方向（加振方向）に関する最大応答加速度の地震波による加振変遷を正負それぞれについて示す。

なお、同図は、2階床中央部で得られた値でプロットしている。

- ・図-6.2.2に、X方向（加振方向）に関する加速度応答倍率の地震波による加振変遷を正負それぞれについて示す。ここで「加速度応答倍率」とは、2階床中央部の最大応答加速度を振動台の最大入力加速度に対する比(正負それぞれの比)で示したものであり、これらは、最大値同士の比であり同時刻による比とはなっていない。

表-6.2.1 床中央部の絶対値による最大応答加速度一覧 (X方向:加振方向)

加振波形	試験体 記号	振動台		2階床		鍾上	
		加速度 Gal	時刻 sec	加速度 Gal	時刻 sec	加速度 Gal	時刻 sec
BCJ波 レベルI 33%	掃き出し	84	18.44	152 (1.81)	21.45	153 (1.82)	13.11
	L=1000			193 (2.30)	25.45	186 (2.21)	25.45
	L=2000			144 (1.72)	21.43	135 (1.61)	9.27
JMA 神戸海洋波 (NS成分) 50%	掃き出し	391	10.87	528 (1.35)	10.93	516 (1.32)	10.93
	L=1000			577 (1.47)	10.98	555 (1.42)	11.32
	L=2000			596 (1.52)	10.94	535 (1.37)	10.97
JMA 神戸海洋波 (NS成分) 100%-1回目	掃き出し	808	9.85	987 (1.22)	9.92	1123 (1.39)	9.92
	L=1000			1040 (1.29)	10.00	1157 (1.43)	10.01
	L=2000			1033 (1.28)	9.99	1015 (1.26)	9.95
JMA 神戸海洋波 (NS成分) 100%-2回目	掃き出し	817	10.84	1059 (1.30)	10.97	1196 (1.46)	10.97
	L=1000			831 (1.02)	10.66	1167 (1.43)	11.15
	L=2000			1066 (1.30)	11.03	1243 (1.52)	11.04
SWEEP波 400Gal (6Hz→1Hz)	掃き出し	508	66.20	827 (1.01)	121.33	904 (1.11)	122.82
	L=1000			— —	—	— —	—
	L=2000			803 (1.58)	120.42	949 (1.87)	121.35

(注) 1.表中の () 内の数値は、振動台の加速度に対する比を示す。

なお、最大値同士の比であり、同時刻時における比とは異なる。

2.試験体 L=1000 では、SWEEP波加振を行っていない。

表-6.2.2-1 床中央部の正負最大応答加速度一覧 (X方向：加振方向)

加振波形	試験体 記号	正負	振動台		2階床		錘上	
			加速度 Gal	時刻 sec	加速度 Gal	時刻 sec	加速度 Gal	時刻 sec
BCJ波 レベルI 33%	掃き出し	正側	78	18.44	149	22.22	153	13.11
		負側	-84	31.85	-152	21.45	-152	21.45
	L=1000	正側	78	18.44	193	25.45	186	25.45
		負側	-84	31.85	-174	25.26	-162	25.26
	L=2000	正側	78	18.44	138	17.37	128	17.38
		負側	-84	31.85	-144	21.43	-135	9.27

(注) 各試験体で、振動台の加速度は同じ値にある。

表-6.2.2-2 床中央部の正負最大応答加速度一覧 (X方向：加振方向)

加振波形	試験体 記号	正負	振動台		2階床		錘上	
			加速度 Gal	時刻 sec	加速度 Gal	時刻 sec	加速度 Gal	時刻 sec
JMA 神戸海洋波 (NS成分) 50%	掃き出し	正側	304	13.22	416	11.27	477	11.29
		負側	-391	10.87	-528	10.93	-516	10.93
	L=1000	正側	304	13.22	526	11.29	555	11.32
		負側	-391	10.87	-577	10.98	-548	10.97
	L=2000	正側	304	13.22	417	11.29	441	11.30
		負側	-391	10.87	-596	10.94	-535	10.97

(注) 各試験体で、振動台の加速度は同じ値にある。

表-6.2.2-3 床中央部の正負最大応答加速度一覧 (X方向：加振方向)

加振波形	試験体 記号	正負	振動台		2階床		錘上	
			加速度	時刻	加速度	時刻	加速度	時刻
			Gal	sec	Gal	sec	Gal	sec
JMA 神戸海洋波 (NS成分) 100%-1回目	掃き出し	正側	712	12.23	683	12.33	778	12.38
		負側	-808	9.85	-987	9.92	-1123	9.92
	L=1000	正側	712	12.23	752	9.59	865	12.39
		負側	-808	9.85	-1040	10.00	-1157	10.01
	L=2000	正側	712	12.23	712	12.44	698	12.45
		負側	-808	9.85	-1033	9.99	-1015	9.95

(注) 各試験体で、振動台の加速度は同じ値にある。

表-6.2.2-4 床中央部の正負最大応答加速度一覧 (X方向：加振方向)

加振波形	試験体 記号	正負	振動台		2階床		錘上	
			加速度	時刻	加速度	時刻	加速度	時刻
			Gal	sec	Gal	sec	Gal	sec
JMA 神戸海洋波 (NS成分) 100%-2回目	掃き出し	正側	712	13.22	784	10.61	777	10.63
		負側	-817	10.84	-1059	10.97	-1196	10.97
	L=1000	正側	712	13.22	831	10.66	959	10.68
		負側	-817	10.84	-683	11.10	-1167	11.15
	L=2000	正側	712	13.22	816	10.63	778	10.65
		負側	-817	10.84	-1066	11.03	-1243	11.04

(注) 各試験体で、振動台の加速度は同じ値にある。

表-6.2.2-5 床中央部の正負最大応答加速度一覧 (X方向：加振方向)

加振波形	試験体 記号	正負	振動台		2階床		錘上	
			加速度 Gal	時刻 sec	加速度 Gal	時刻 sec	加速度 Gal	時刻 sec
SWEEP波 400Gal (6Hz→1Hz)	掃き出し	正側	508	66.20	827	121.33	793	119.47
		負側	-492	63.35	-710	121.88	-904	122.82
	L=1000	正側	—	—	—	—	—	—
		負側	—	—	—	—	—	—
	L=2000	正側	508	66.20	803	120.42	949	121.35
		負側	-492	63.35	-783	120.90	-750	120.96

(注) 1. 各試験体で，振動台の加速度は同じ値にある。

(注) 2. 試験体 L=1000 では，SWEEP波加振を行っていない。

表-6.2.3 床中央部の絶対値による最大応答加速度一覧 (Y方向)

加振波形	試験体 記号	振動台		2階床		錘上	
		加速度 Gal	時刻 sec	加速度 Gal	時刻 sec	加速度 Gal	時刻 sec
BCJ波 レベルI 33%	掃き出し	4	13.23	24 (6.59)	10.54	23 (6.32)	28.02
	L1000			15 (4.13)	17.01	20 (5.57)	17.00
	L2000			12 (3.42)	21.43	11 (3.02)	21.53
JMA神戸海洋波 (NS成分) 50%	掃き出し	23	10.88	74 (3.19)	11.48	102 (4.38)	11.04
	L1000			78 (3.32)	11.41	199 (8.49)	11.13
	L2000			60 (2.58)	11.20	87 (3.71)	9.97
JMA神戸海洋波 (NS成分) 100%-1回目	掃き出し	32	9.87	487 (15.05)	12.57	768 (23.71)	12.56
	L1000			213 (6.57)	9.80	548 (16.92)	9.29
	L2000			134 (4.14)	9.94	319 (9.87)	10.28
JMA神戸海洋波 (NS成分) 100%-2回目	掃き出し	49	10.86	864 (17.51)	10.82	1339 (27.15)	11.41
	L1000			358 (7.25)	11.01	813 (16.49)	11.02
	L2000			317 (6.42)	11.44	812 (16.45)	11.46
SWEEP波 400Gal (6Hz→1Hz)	掃き出し	38	122.29	805 (16.31)	114.49	1333 (27.01)	114.48
	L1000			0 (0.00)	0.00	0 (0.00)	0.00
	L2000			319 (8.46)	121.13	1552 (41.11)	121.13

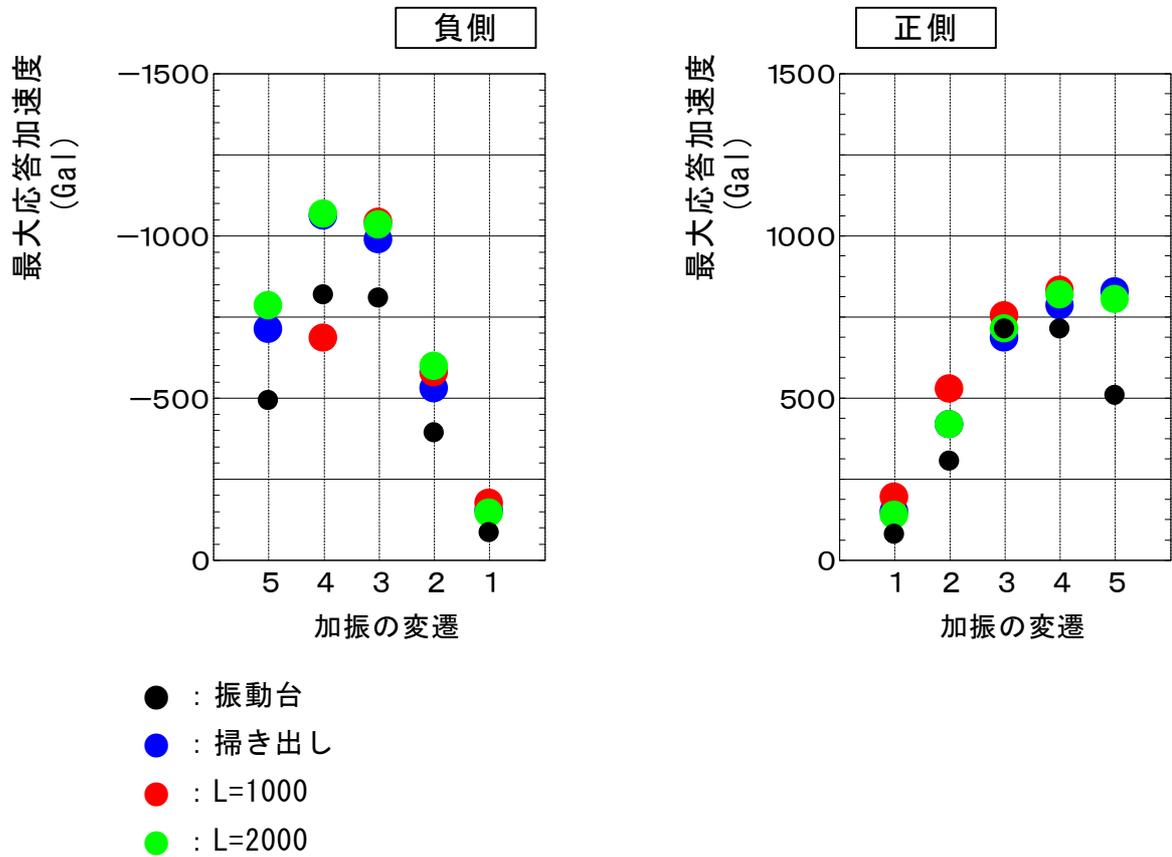
(注) 加振直交方向(Y方向)においては、加速度時刻歴波形において高周波成分が含まれており、本表は、参考値として示した。

表-6.2.4 床中央部の絶対値による最大応答加速度一覧 (Z方向)

加振波形	試験体 記号	振動台		2階床		錘上	
		加速度 Gal	時刻 sec	加速度 Gal	時刻 sec	加速度 Gal	時刻 sec
BCJ波 レベルI 33%	掃き出し	5	31.84	9 (1.89)	21.59	11 (2.44)	21.59
	L1000			24 (5.06)	16.97	46 (9.87)	11.23
	L2000			15 (3.10)	13.07	14 (2.97)	17.00
JMA神戸海洋波 (NS成分) 50%	掃き出し	23	10.86	205 (8.79)	15.44	299 (12.81)	15.44
	L1000			280 (11.97)	11.25	364 (15.56)	11.19
	L2000			247 (10.56)	11.24	205 (8.78)	9.95
JMA神戸海洋波 (NS成分) 100%-1回目	掃き出し	47	9.86	2024 (43.07)	10.25	2812 (59.84)	10.25
	L1000			1300 (27.68)	12.63	1643 (34.97)	9.92
	L2000			1179 (25.09)	10.21	1961 (41.73)	10.21
JMA神戸海洋波 (NS成分) 100%-2回目	掃き出し	52	10.85	2844 (54.66)	11.42	3569 (68.58)	10.82
	L1000			3189 (61.28)	10.91	3479 (66.86)	10.91
	L2000			4816 (92.55)	11.32	5306 (101.96)	11.32
SWEEP波 400Gal (6Hz→1Hz)	掃き出し	41	121.14	4667 (89.70)	121.70	4756 (91.39)	120.69
	L1000			0 (0.00)	0.00	0 (0.00)	0.00
	L2000			3496 (85.12)	122.65	4126 (100.47)	121.64

(注) 加振直交方向(Y方向)においては、加速度時刻歴波形において高周波成分が含まれており、本表は、参考値として示した。

試験体記号：掃き出し， L=1000， L=2000

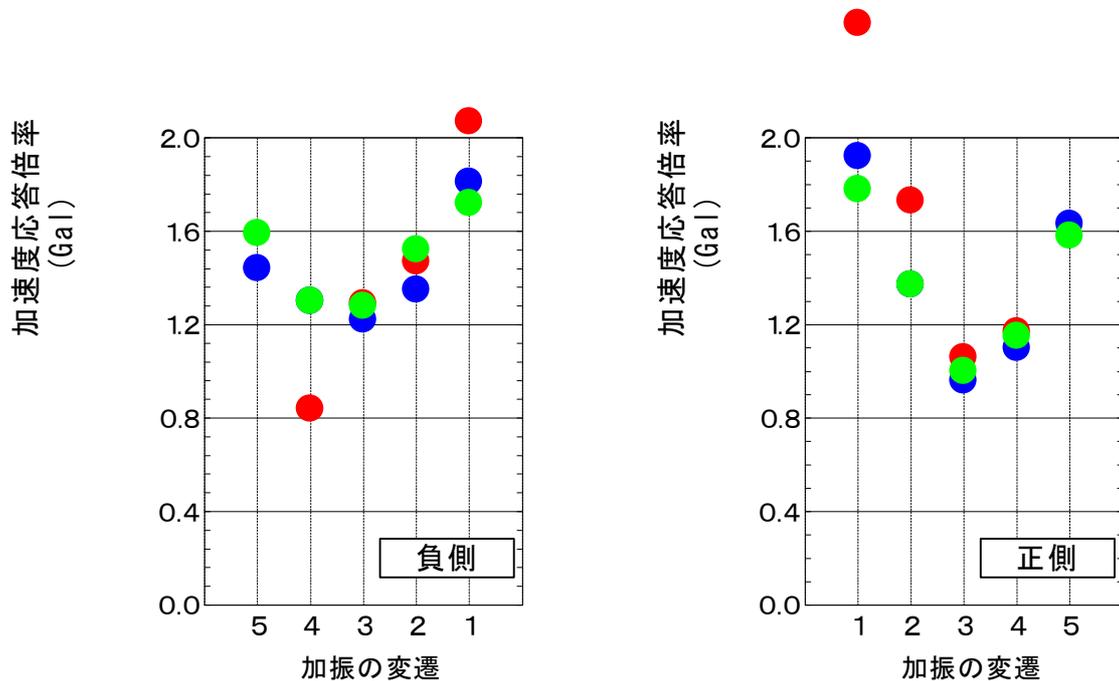


1 加振目：	BCJ波レベル I 33%
2 加振目：	JMA神戸海洋波 (NS成分) 50%
3 加振目：	JMA神戸海洋波 (NS成分) 100% - 1回目
4 加振目：	JMA神戸海洋波 (NS成分) 100% - 2回目
5 加振目：	SWEEP波400Gal (6Hz→1Hz)

- (注) 1. 最大応答加速度は，床中央部で得られた値である。
 ここで，床中央部とは，錘載荷用に設置した2階床の平面中央部をさす。
 2. 試験体：L=1000では，SWEEP波加振を行っていない。

図-6.2.1 正負最大応答加速度の地震波による加振変遷 (X方向：加振方向)

試験体記号：掃き出し， L=1000， L=2000



- : 掃き出し
- : L=1000
- : L=2000

1 加振目	BCJ波レベル I 33%
2 加振目	JMA神戸海洋波 (NS成分) 50%
3 加振目	JMA神戸海洋波 (NS成分) 100% - 1回目
4 加振目	JMA神戸海洋波 (NS成分) 100% - 2回目
5 加振目	SWEEP波400Gal (6Hz→1Hz)

- (注) 1. 加速度応答倍率は，2階床中央部の最大応答加速度を振動台の最大入力加速度に対する比（正負それぞれの比）で示したものである。
 2. 試験体：L=1000では，SWEEP波加振を行っていない。

図-6.2.2 正負加速度応答倍率の地震波による加振変遷 (X方向：加振方向)

(2) 時刻歴波形

以下、加速度時刻歴波形を示す。但し、JMA 神戸海洋波(NS成分)については、主要な時刻 8sec~20sec を、SWEEP 波 400Gal (6Hz→1Hz) については、85sec~135sec のみを示した。なお、試験体：L=1000 では、SWEEP 波加振を行っていない。

- ・ 図-6.2.3-1~図-6.2.3-5 に、試験体「掃き出し」の加速度時刻歴波形を示す。
- ・ 図-6.2.4-1~図-6.2.4-4 に、試験体「L=1000」の加速度時刻歴波形を示す。
- ・ 図-6.2.5-1~図-6.2.5-5 に、試験体「L=2000」の加速度時刻歴波形を示す。

試験体記号：掃き出し
加振波形：BCJ波レベル I 33%

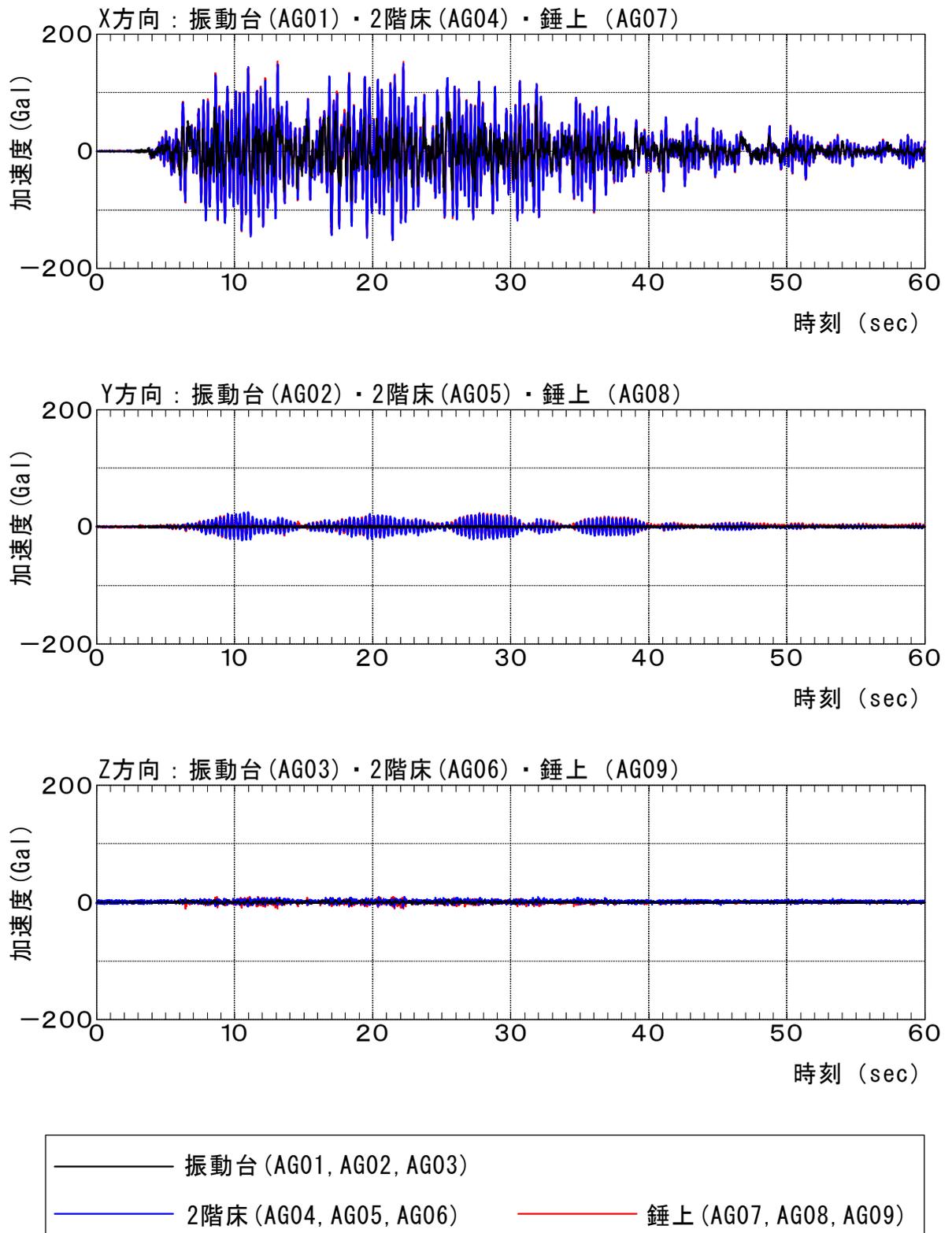


図-6.2.3-1 加速度時刻歴波形

試験体記号：掃き出し
 加振波形：JMA神戸海洋波（NS成分）50%

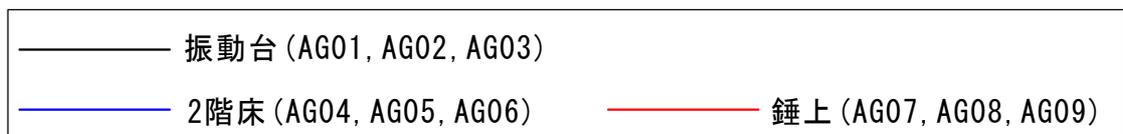
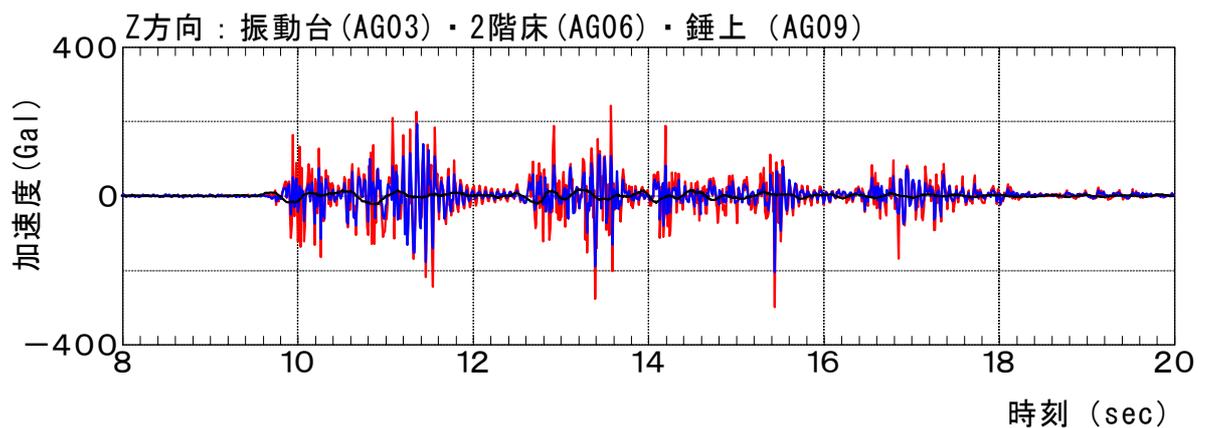
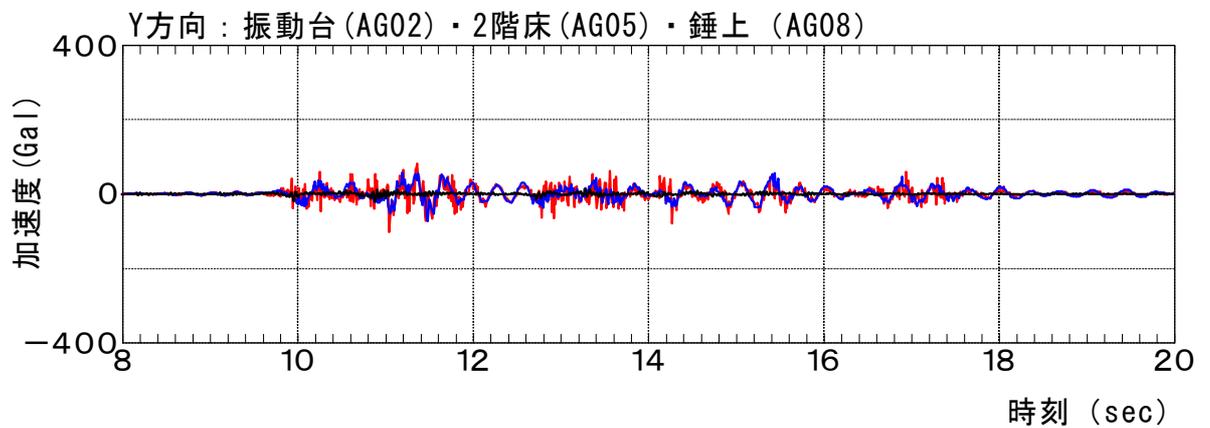
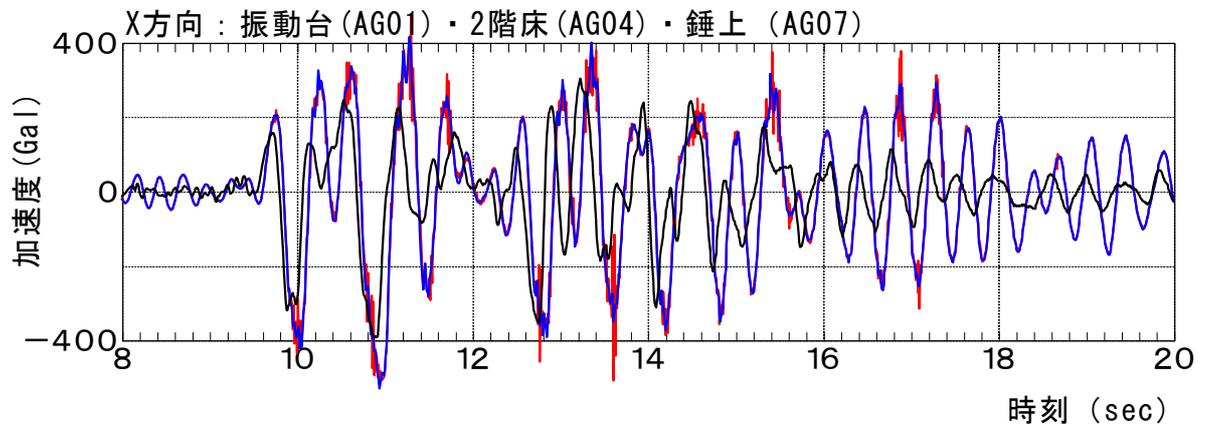
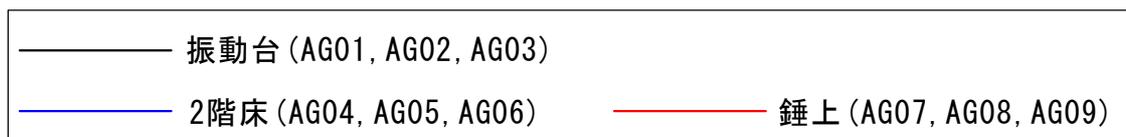
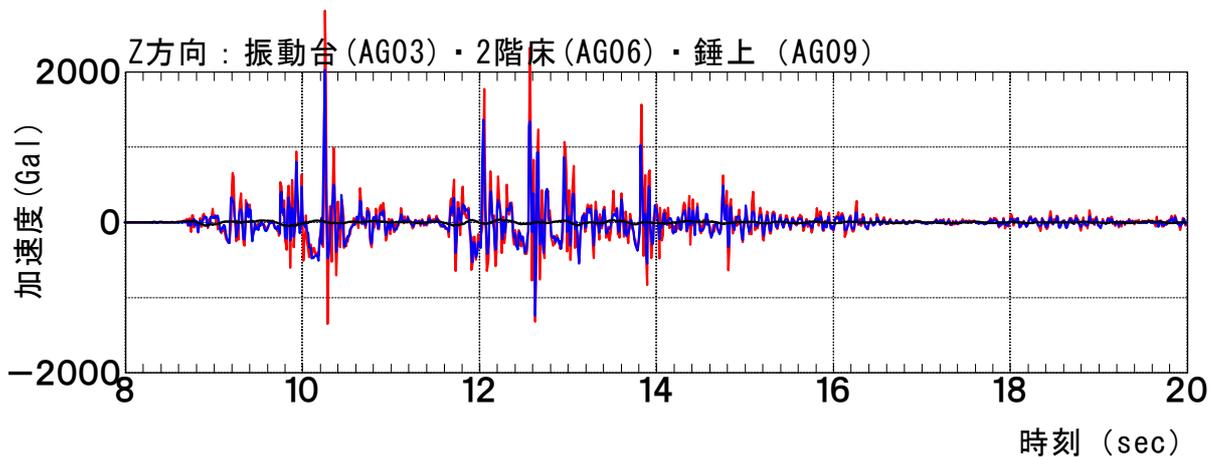
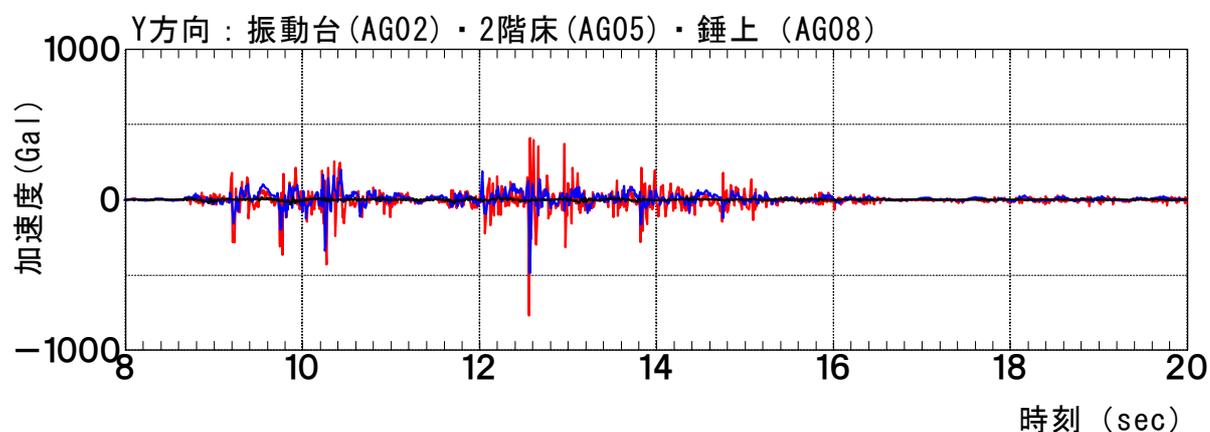
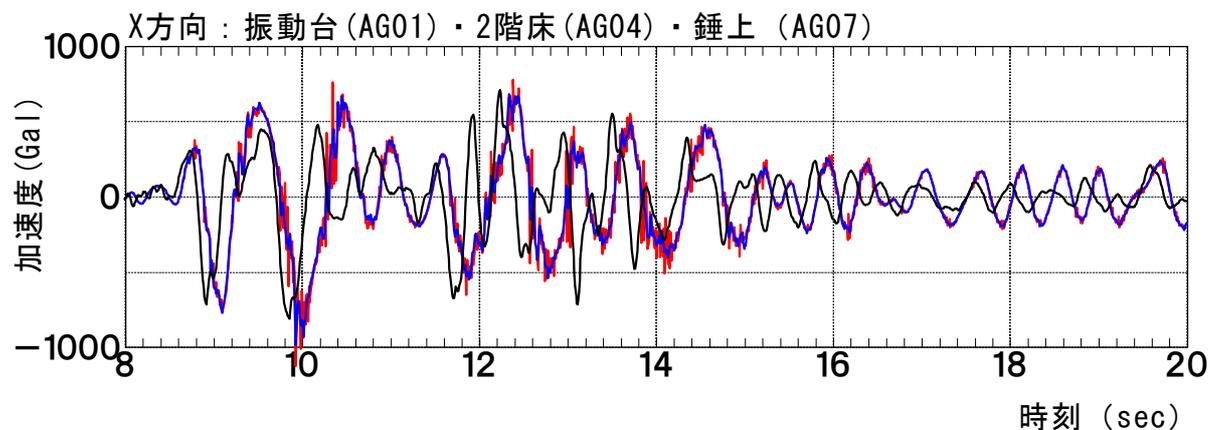


図-6.2.3-2 加速度時刻歴波形

試験体記号：掃き出し

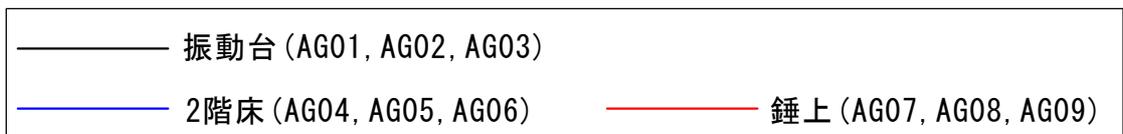
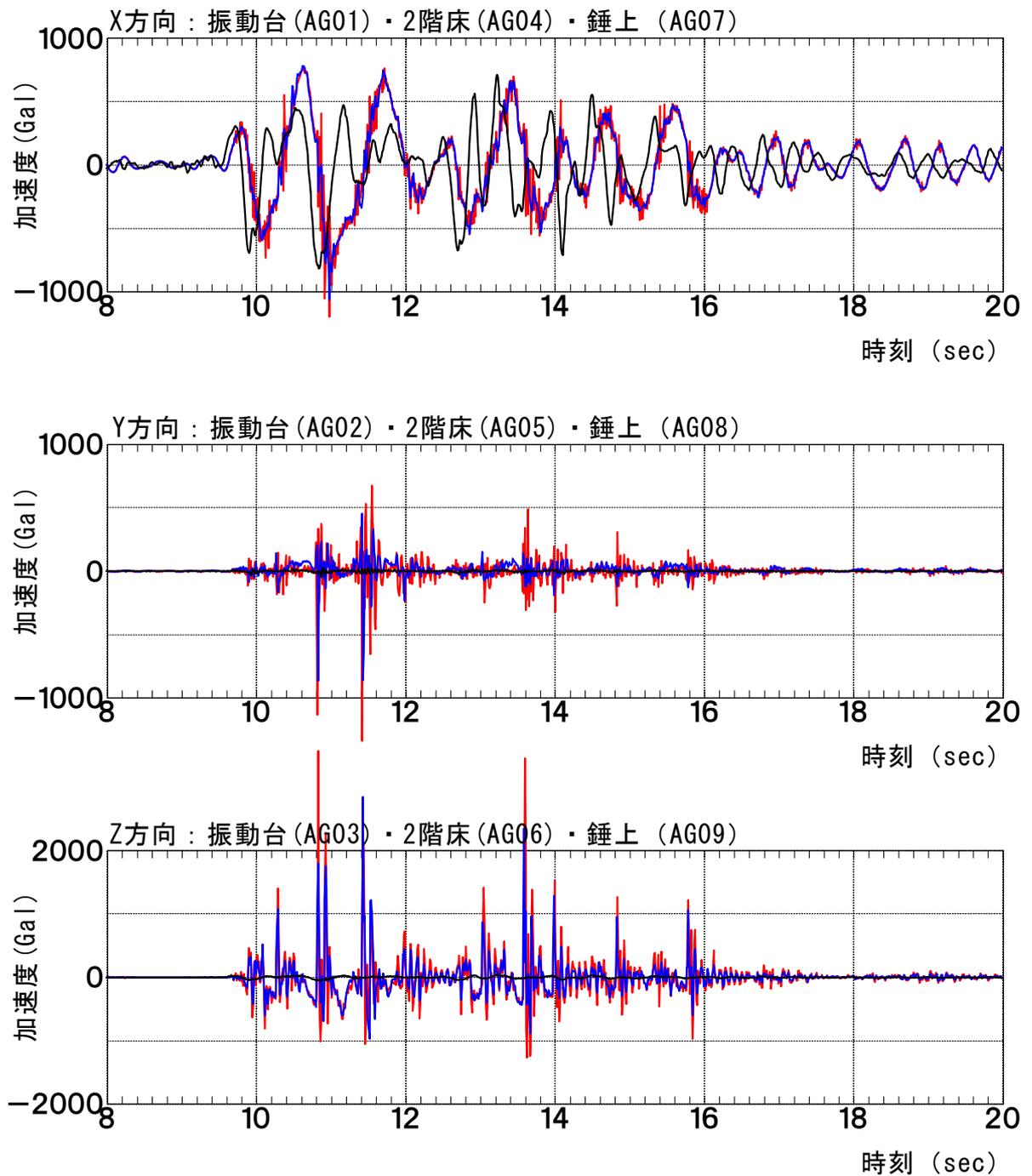
加振波形：JMA神戸海洋波（NS成分）100%－1回目



図－6.2.3-3 加速度時刻歴波形

試験体記号：掃き出し

加振波形：JMA神戸海洋波（NS成分）100%－2回目



図－6.2.3-4 加速度時刻歴波形

試験体記号：掃き出し
 加振波形：SWEEP波400Gal (6Hz→1Hz)

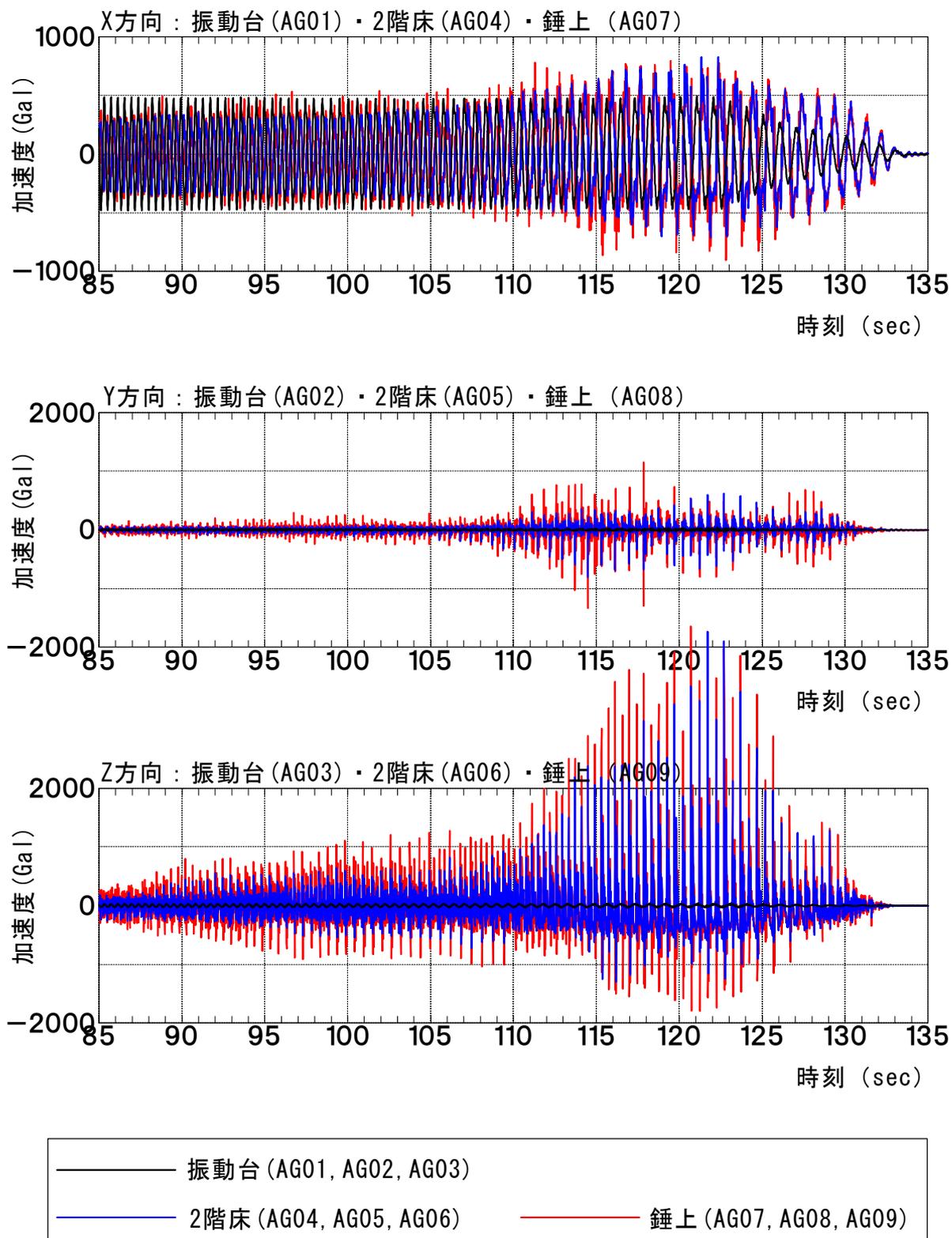


図-6.2.3-5 加速度時刻歴波形

試験体記号 : L=1000
 加振波形 : BCJ波レベル I 33%

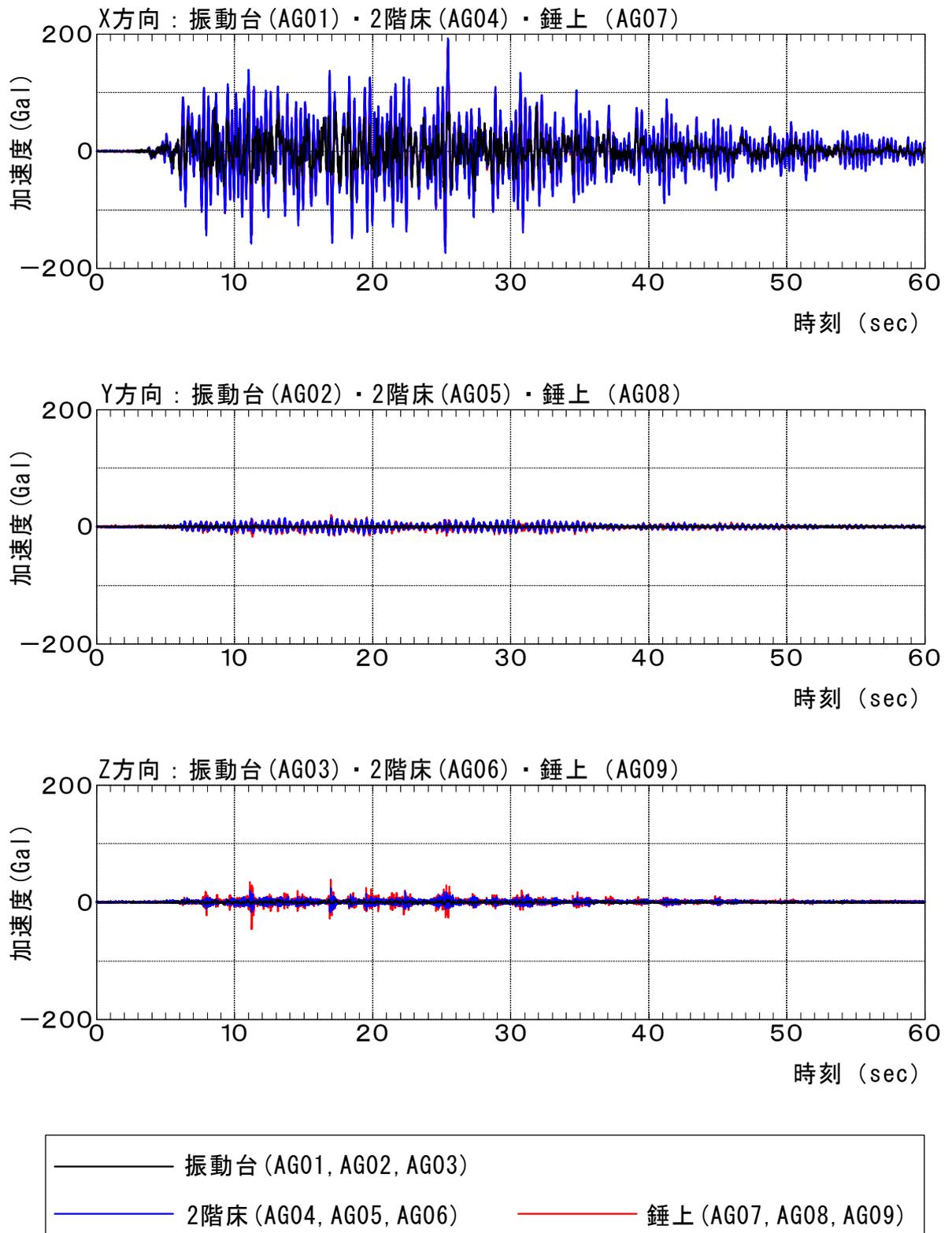


図-6.2.4-1 加速度時刻歴波形

試験体記号 : L=1000

加振波形 : JMA神戸海洋波 (NS成分) 50%

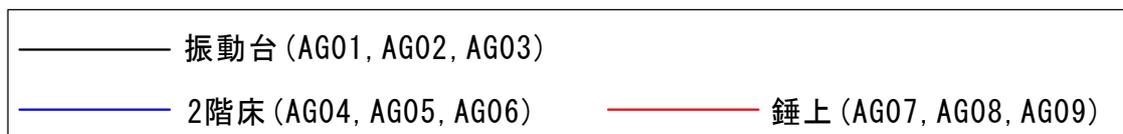
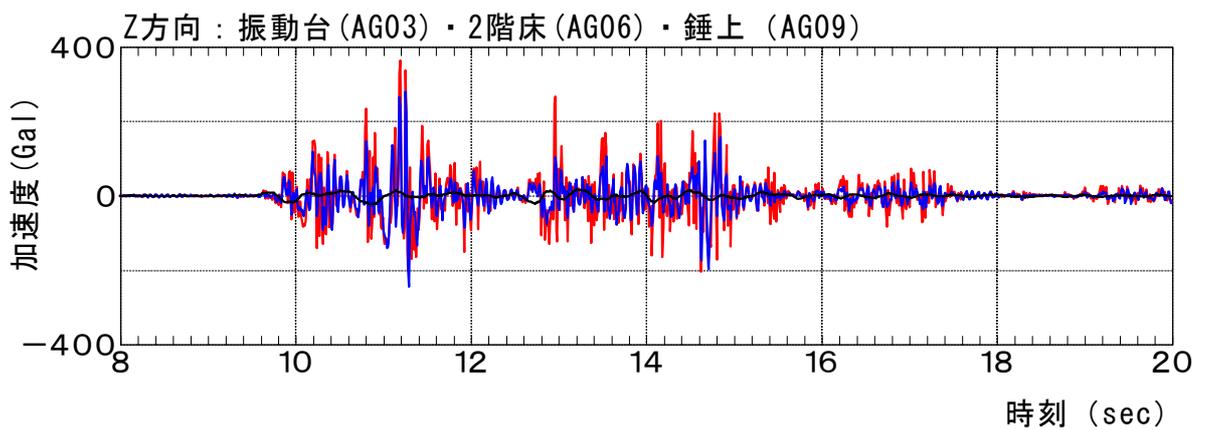
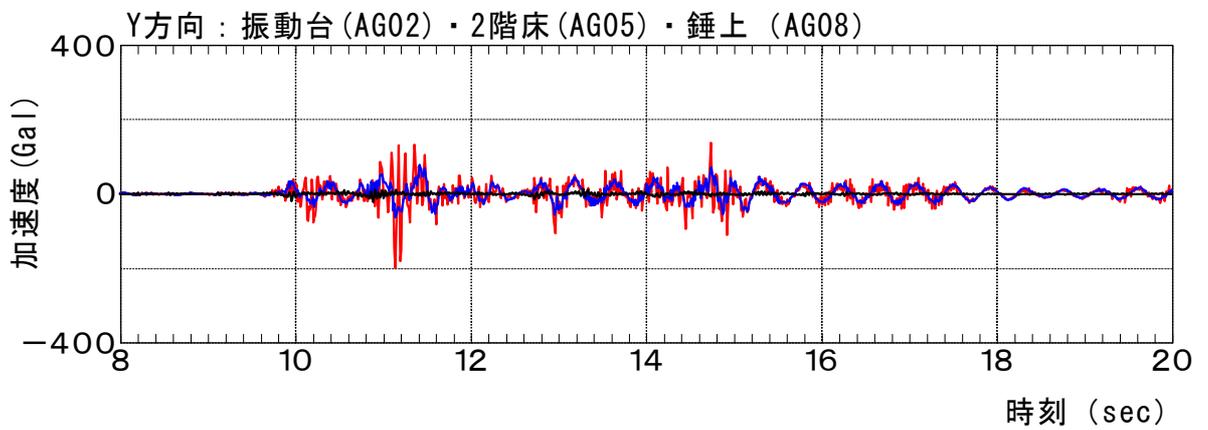
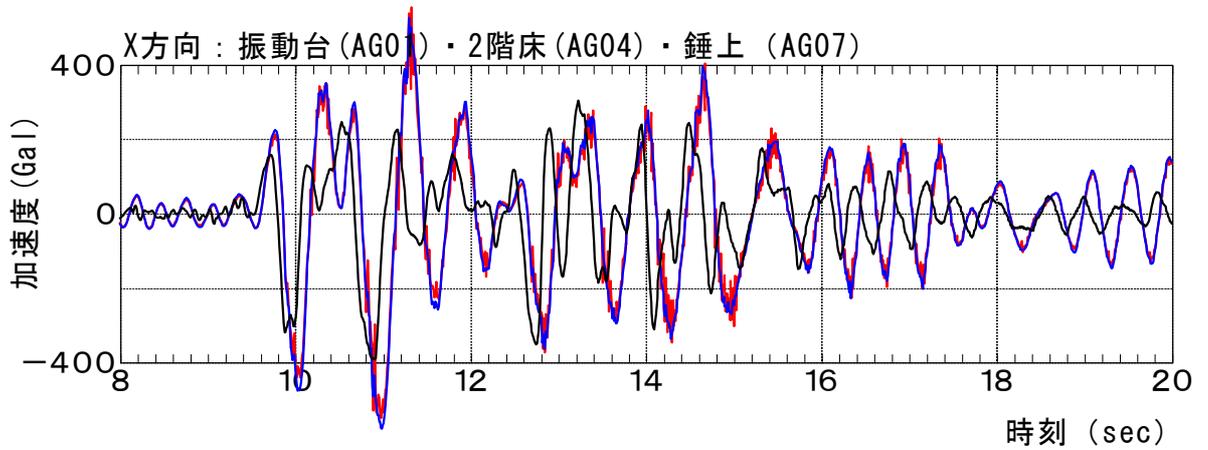


図-6.2.4-2 加速度時刻歴波形

試験体記号 : L=1000

加振波形 : JMA神戸海洋波 (NS成分) 100% - 1回目

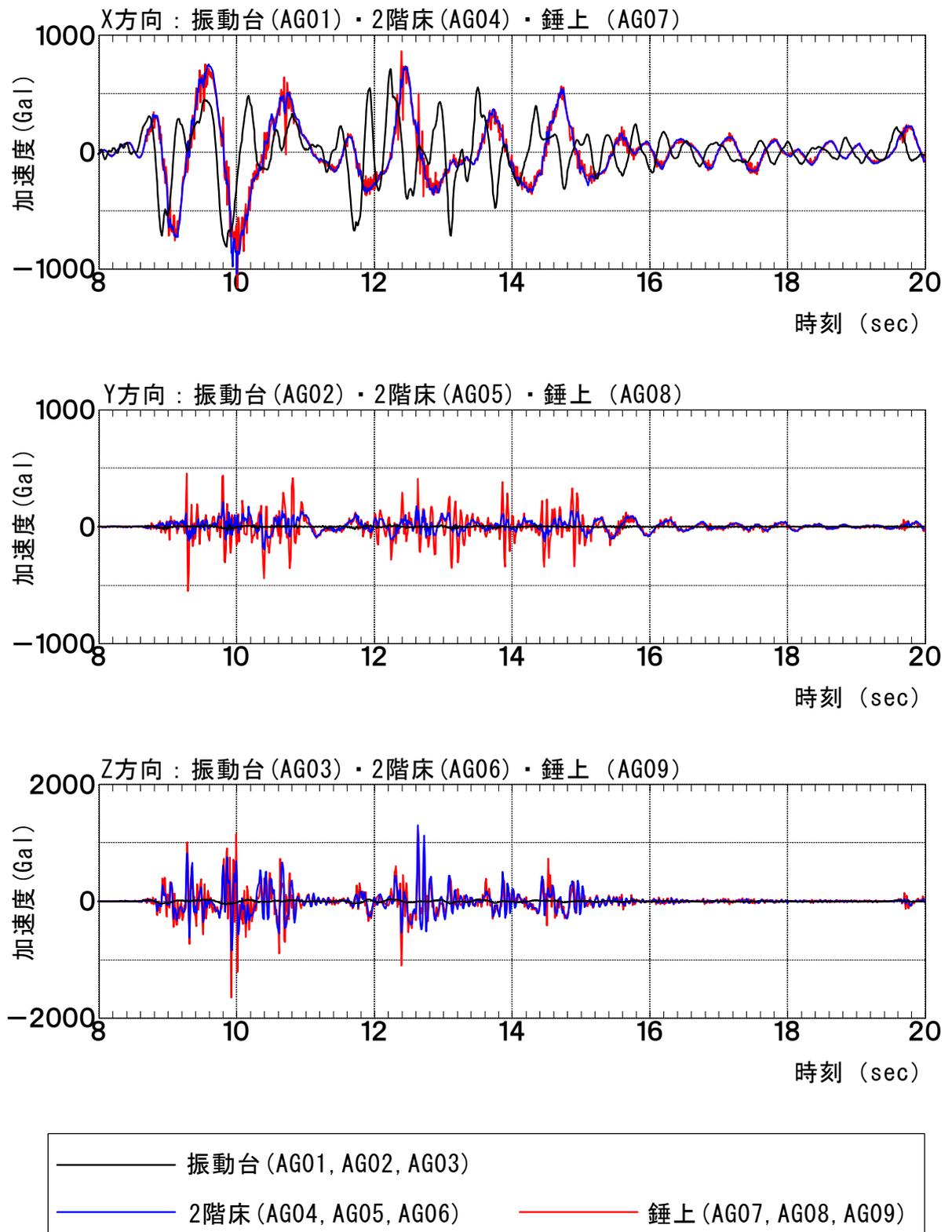


図-6.2.4-3 加速度時刻歴波形

試験体記号 : L=1000

加振波形 : JMA神戸海洋波 (NS成分) 100% - 2回目

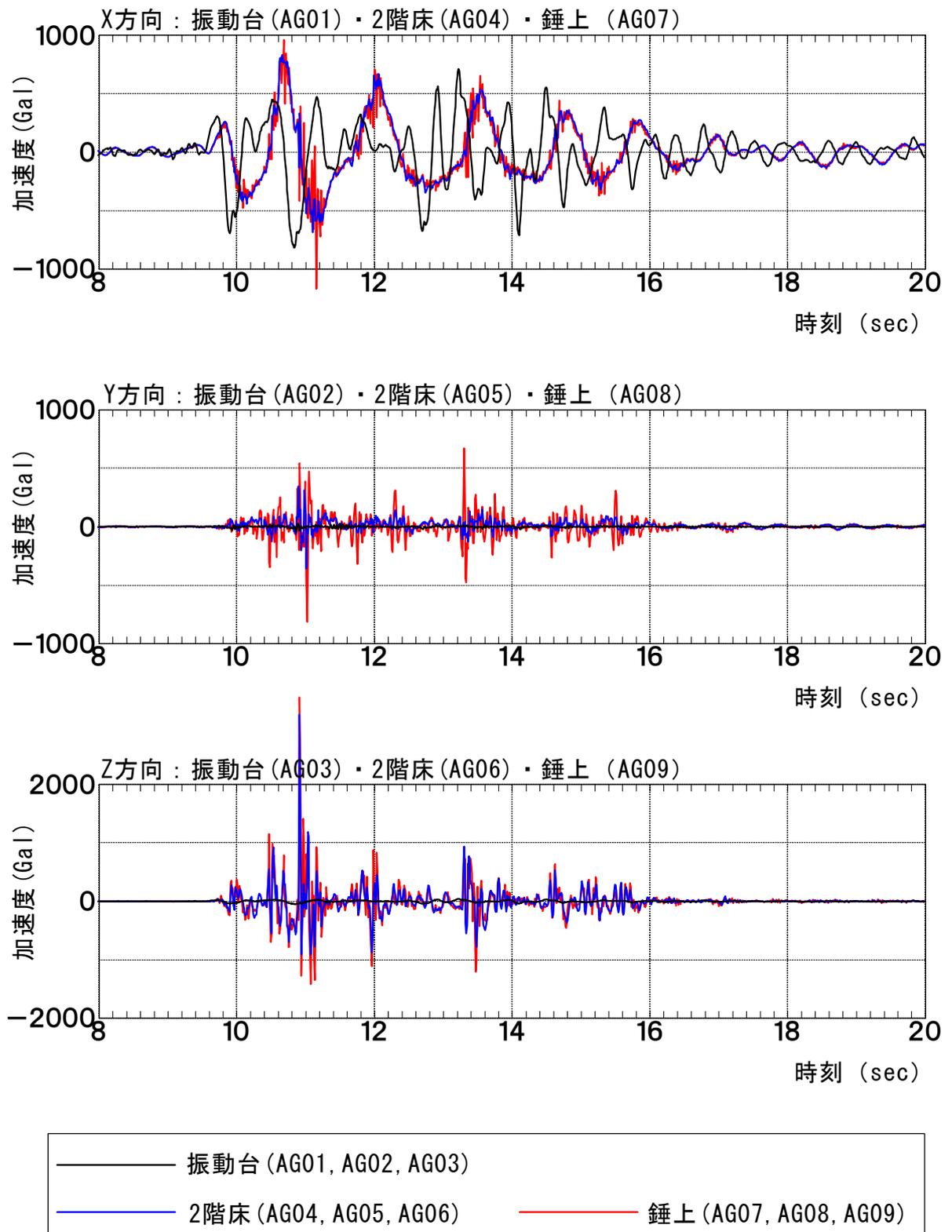


図-6.2.4-4 加速度時刻歴波形

試験体記号 : L=2000
 加振波形 : BCJ波レベル I 33%

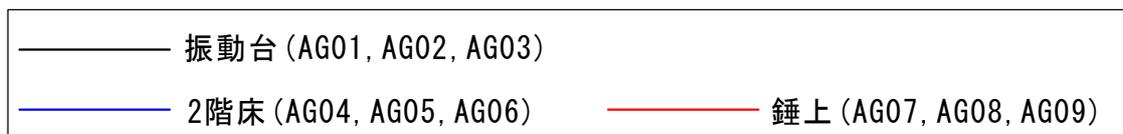
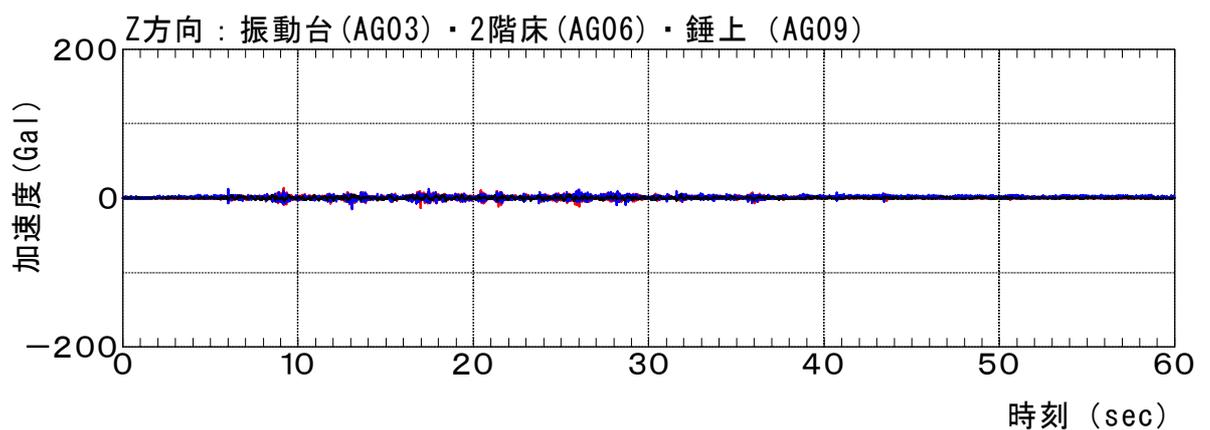
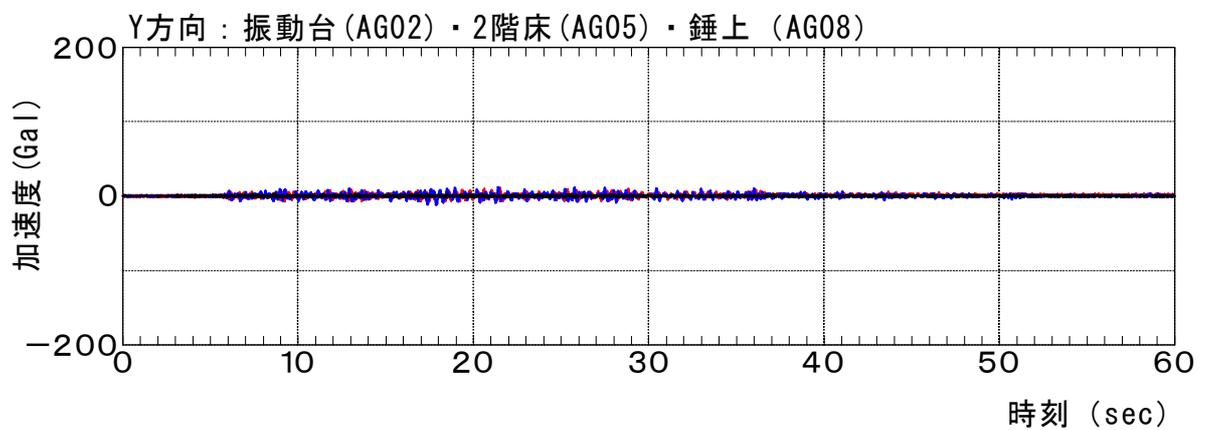
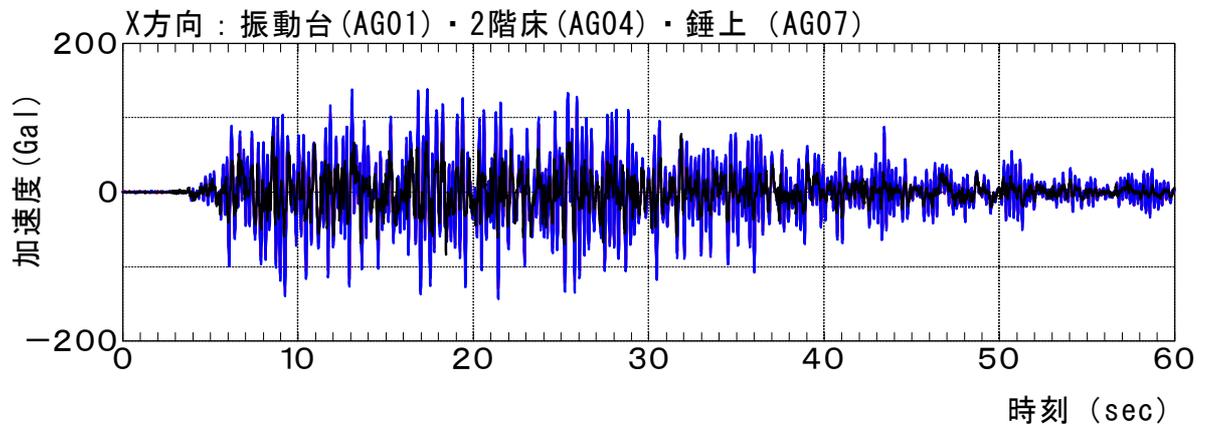


図-6.2.5-1 加速度時刻歴波形

試験体記号 : L=2000

加振波形 : JMA神戸海洋波 (NS成分) 50%

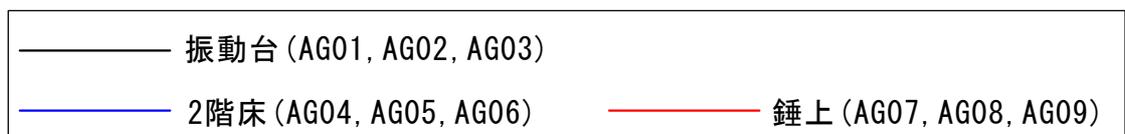
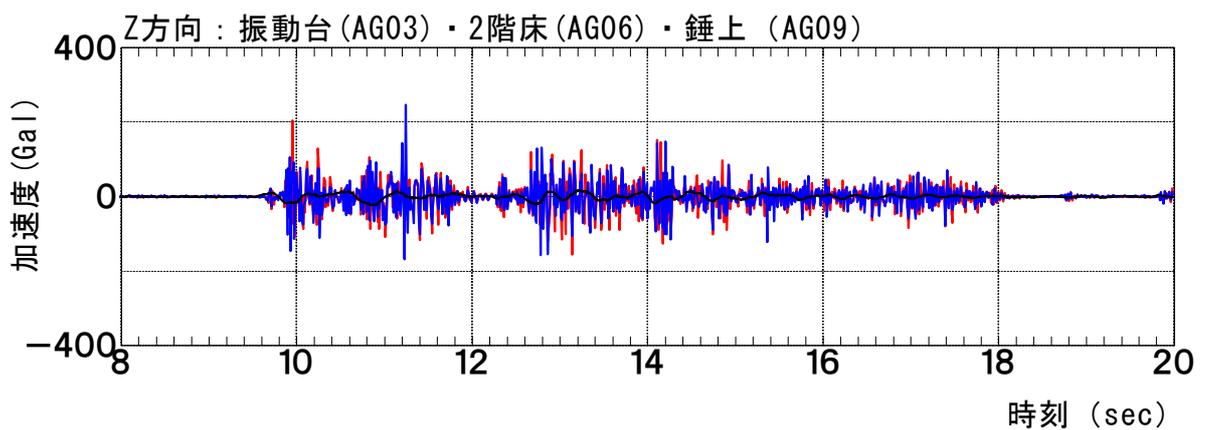
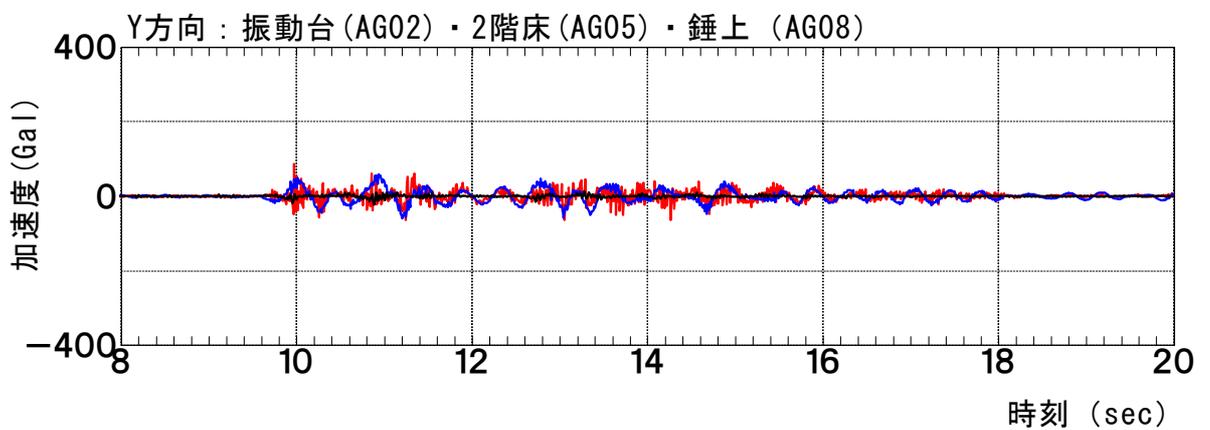
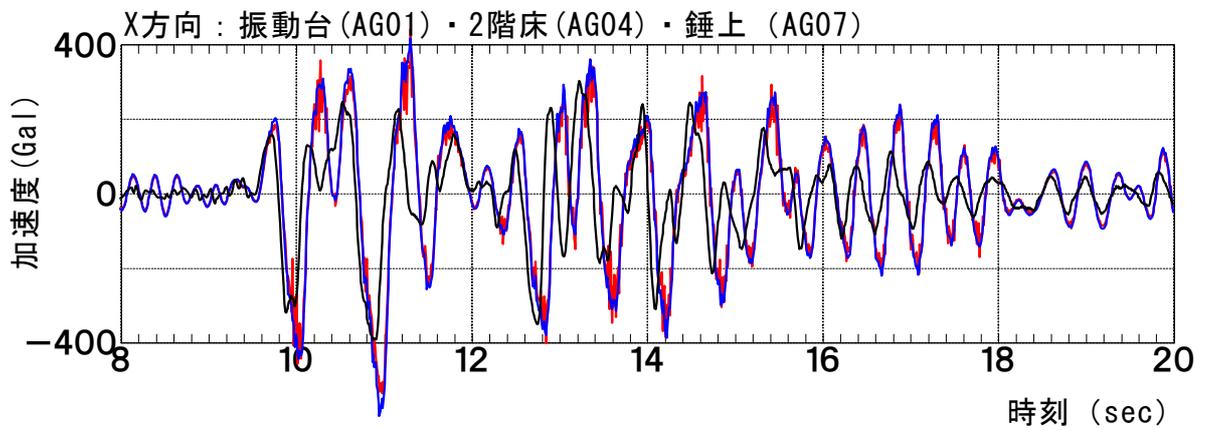


図-6.2.5-2 加速度時刻歴波形

試験体記号 : L=2000

加振波形 : JMA神戸海洋波 (NS成分) 100% - 1回目

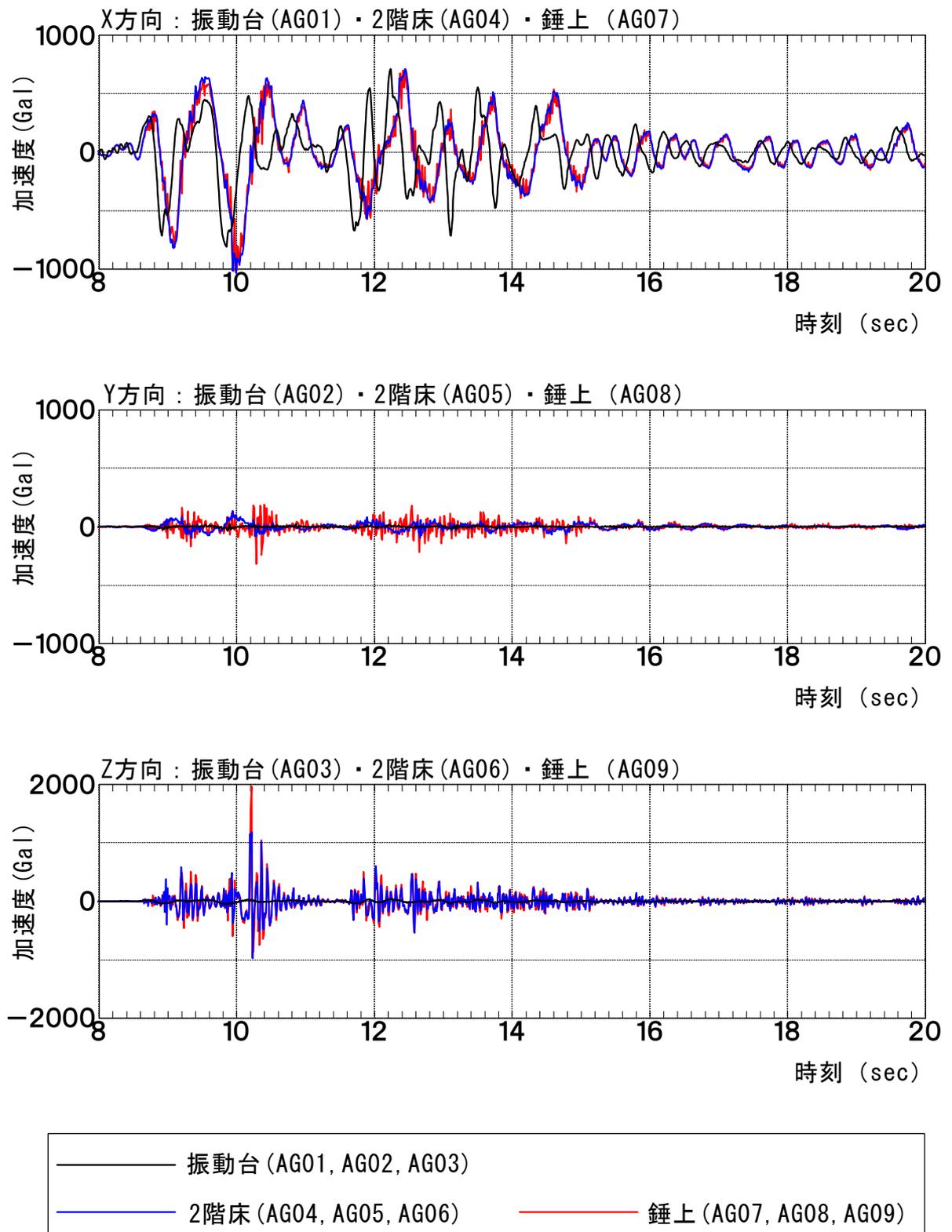
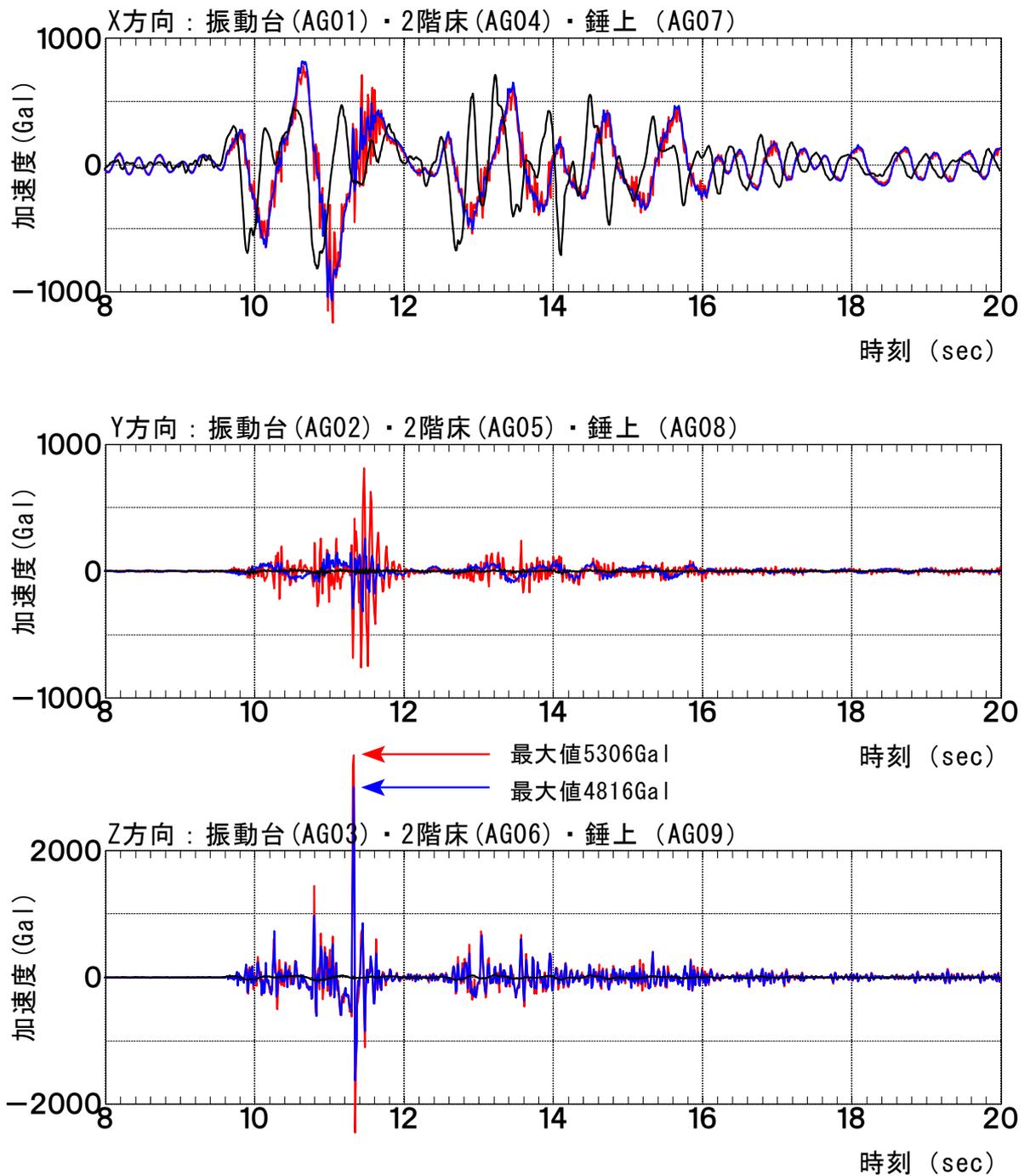


図-6.2.5-3 加速度時刻歴波形

試験体記号 : L=2000

加振波形 : JMA神戸海洋波 (NS成分) 100% - 2回目



(注1) グラフ上では, 3500Gal以上をカットして表記している。

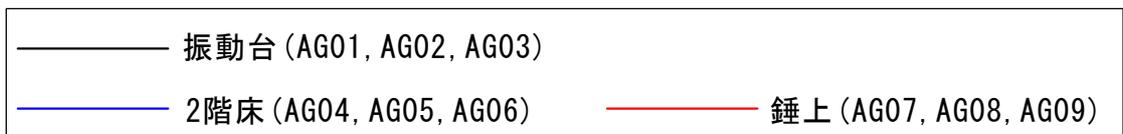


図-6.2.5-4 加速度時刻歴波形

試験体記号 : L=2000

加振波形 : SWEEP波400Gal (6Hz→1Hz)

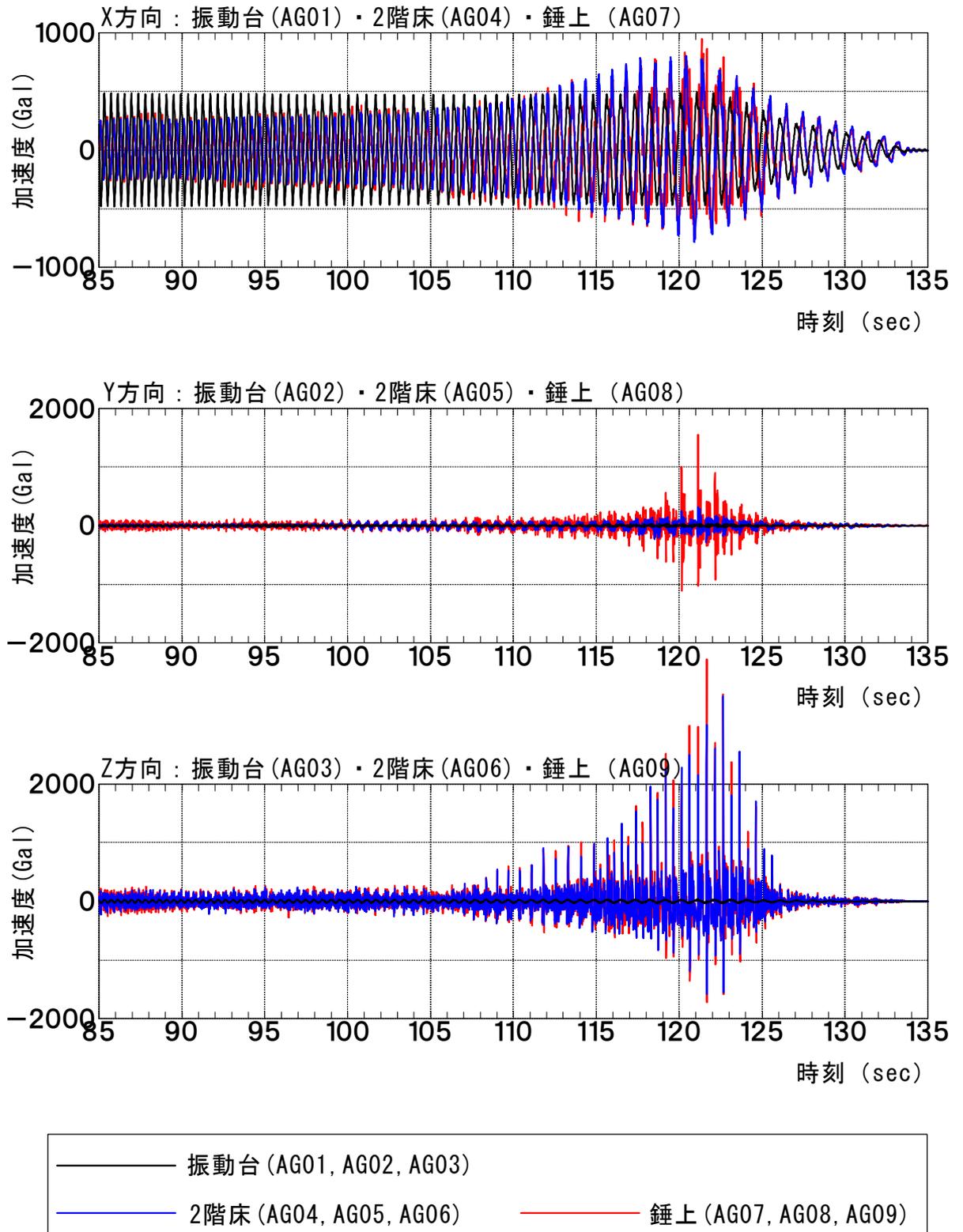


図-6.2.5-5 加速度時刻歴波形

6. 3 層せん断力－層間変形角

(1) 試験体：掃き出し

層せん断力は、試験体の質量と2階床中央部の絶対加速度 (α_2) から求めた。試験体の質量 (m) は、床上に搭載した錘 (軸力用+地震力用) に試験体高さ上半分の重量を加えた値 (表-3.2.1の ΣW_i による) とした。

- ・表-6.3.1に、絶対値による最大層せん断力と最大層間変形角の一覧を示す。
- ・表-6.3.2に、正負それぞれの最大層せん断力と最大層間変形角の一覧を示す。
- ・図-6.3.1に、層せん断力 (Q_x)－層間変形角 (γ_x) 曲線の加振レベルの比較を示す。
- ・図-6.3.2-1及び図-6.3.2-2に、層せん断力 (Q_x)－層間変形角 (γ_x) の掃き出し開口と窓型開口による比較を示す。なお、鋼製ダボ量1.5倍による試験体の比較である。

表-6.3.1 絶対値による最大層せん断力と最大層間変形角の一覧

加振波形	絶対値の最大			残留変位 mm
	Q _{xmax} kN	(Q _{xmax} /ΣW _i)	γ _{xmax} ×10 ⁻³ rad	
BCJ 波 レベル I 33%	10.21	0.15	2.68 (1/374)	-0.05
JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 50%	35.42	0.52	36.72 (1/27)	6.4
JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 100%-1 回目	66.21	0.97	149.18 (1/7)	-5.4
JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 100%-2 回目	71.07	1.04	268.71 (1/4)	8.9
SWEEP 波 400Gal (6Hz→1Hz)	55.49	0.81	183.22 (1/5)	-14.8

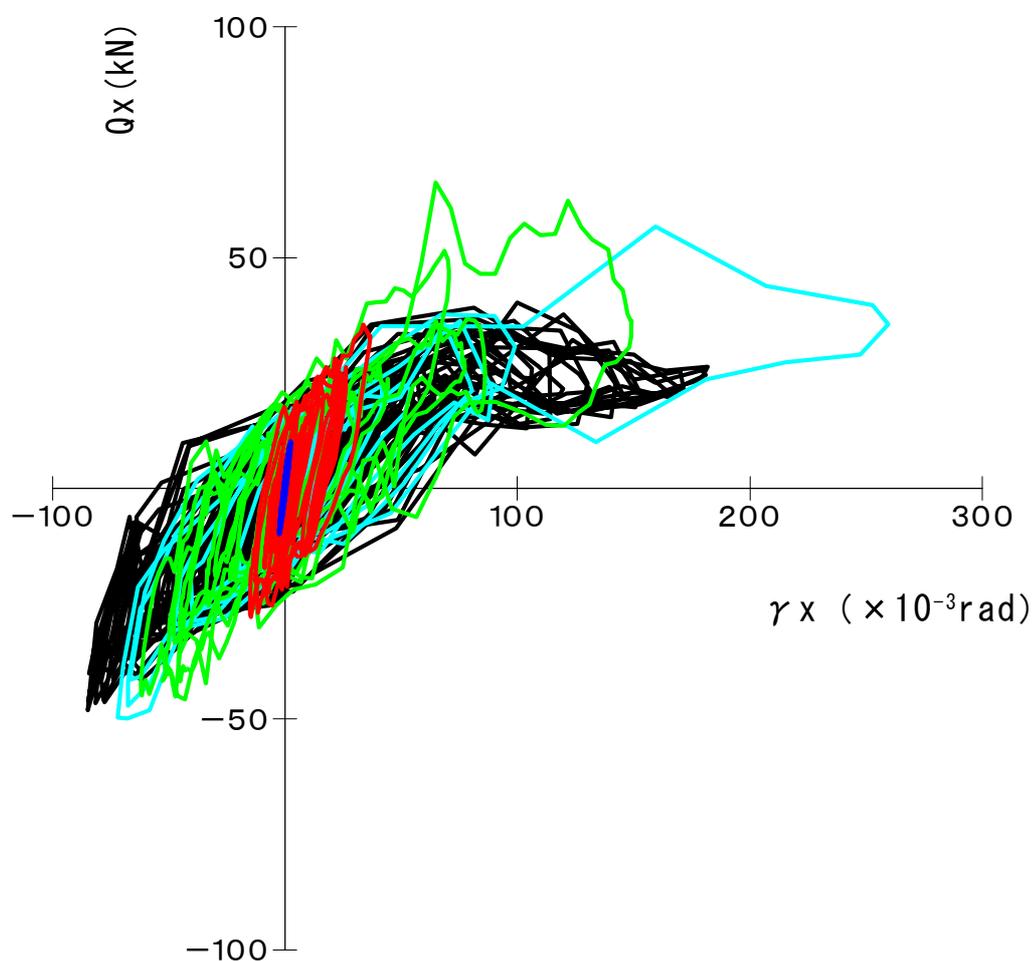
表-6.3.2 正負それぞれの最大層せん断力と最大層間変形角の一覧

加振波形	正の最大					負の最大				
	Qxmax kN	時刻 sec	(Qxmax/ ΣWi)	γx_{max} \times $10^{-3}rad$	時刻 sec	Qxmax kN	時刻 sec	(Qxmax/ ΣWi)	γx_{max} \times $10^{-3}rad$	時刻 sec
BCJ 波 レベル I 33%	10.2	21.45	0.16	2.68 (1/374)	21.45	-10.0	22.22	0.15	-2.43 (1/411)	21.45
JMA 神戸 海洋波 (NS 成分) 50%	35.4	10.93	0.54	36.72 (1/27)	10.98	-27.9	11.27	0.42	-15.00 (1/67)	10.98
JMA 神戸 海洋波 (NS 成分) 100%-1 回目	66.2	9.92	1.01	149.18 (1/7)	10.10	-45.8	12.33	0.70	-61.84 (1/16)	10.10
JMA 神戸 海洋波 (NS 成分) 100%-2 回目	71.1	10.97	1.08	268.71 (1/4)	11.13	-52.6	10.61	0.80	-71.84 (1/14)	11.13
SWEEP 波 400Gal (6Hz→1Hz)	47.7	121.88	0.72	183.22 (1/5)	121.02	-55.5	121.33	0.84	-85.13 (1/12)	123.47

(注) 表中の ($\Sigma Q_{xmax}/\Sigma Wi$) は、最大層せん断力を、建物重量で除した値である。

なお、 ΣWi は、表-3.2.1 による。

試験体記号：掃き出し



- BCJ波レベル I 33%
- JMA神戸海洋波 (NS成分) 50%
- JMA神戸海洋波 (NS成分) 100%—1回目
- JMA神戸海洋波 (NS成分) 100%—2回目
- SWEEP波400Gal (6Hz→1Hz)

図-6.3.1 層せん断力-層間変形角曲線
(加振レベルの比較)

試験体：掃き出し開口と窓型開口（鋼製ダボ量が1.5倍の場合）

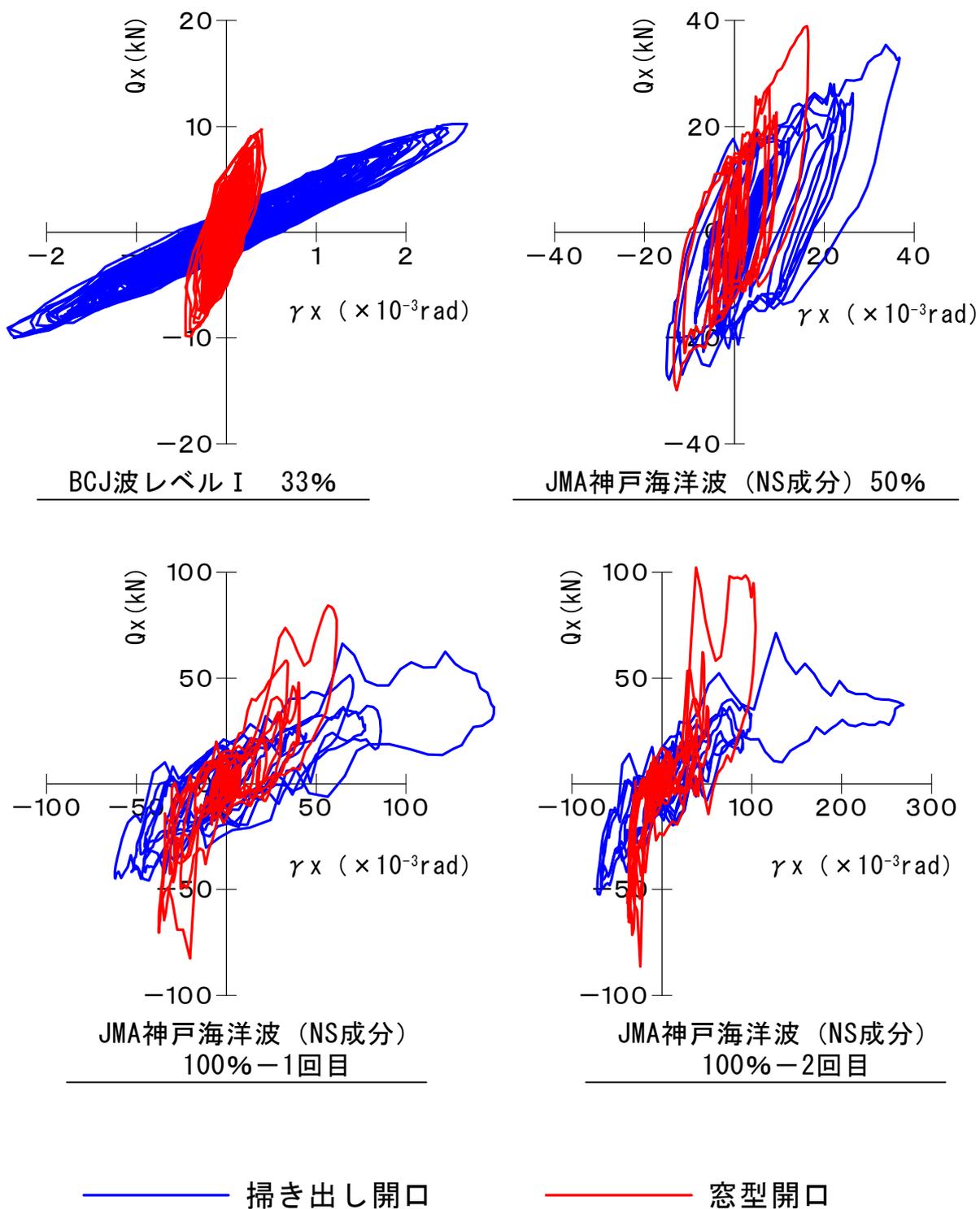
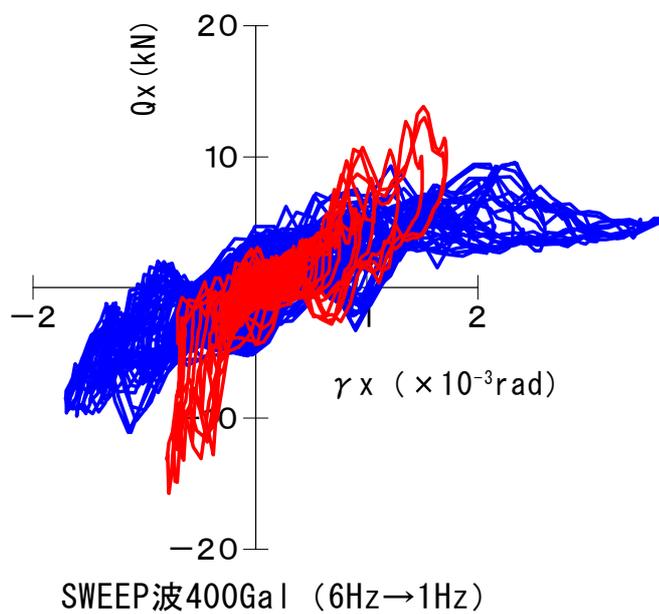


図-6.3.2-1 層せん断力-層間変形角曲線
 (掃き出し開口と窓型開口の比較)

試験体：掃き出し開口と窓型開口（鋼製ダボ量が1.5倍の場合）



————— 掃き出し開口 ————— 窓型開口

図-6.3.2-2 層せん断力-層間変形角曲線
(掃き出し開口と窓型開口の比較)

(2) 試験体：L=1000 及び L=2000 (すだれ壁による試験体)

層せん断力は、試験体の質量と 2 階床中央部の絶対加速度 (α_2) から求めた。試験体の質量 (m) は、床上に搭載した錘 (軸力用+地震力用) に試験体高さ上半分の重量を加えた値 (表-3.2.1 の ΣW_i による) とした。

- ・表-6.3.3 に、絶対値による最大層せん断力と最大層間変形角の一覧を示す。
- ・表-6.3.4 に、正負それぞれの最大層せん断力と最大層間変形角の一覧を示す。
- ・図-6.3.3-1 及び図-6.3.3-2 に、層せん断力 (Q_x) - 層間変形角 (γ_x) 曲線の加振レベルの比較を示す。
- ・図-6.3.4 に、層せん断力 (Q_x) - 層間変形角 (γ_x) 曲線のすだれ壁長さによる比較を示す。

表-6.3.3-1 絶対値による最大層せん断力と最大層間変形角の一覧 (試験体 : L=1000)

加振波形	絶対値の最大			残留変位 mm
	Q _{xmax} kN	(Q _{xmax} /ΣWi)	γ _{xmax} ×10 ⁻³ rad	
BCJ 波 レベル I 33%	21.59	0.32	4.27 (1/234)	-0.06
JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 50%	64.45	0.94	54.66 (1/18)	2.6
JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 100%-1 回目	116.21	1.70	228.14 (1/4)	-20.1
JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 100%-2 回目	92.85	1.36	254.68 (1/4)	20.9

(注) 試験体 : L=1000 では, SWEEP 波加振を行っていない。

表-6.3.3-2 絶対値による最大層せん断力と最大層間変形角の一覧 (試験体 : L=2000)

加振波形	絶対値の最大			残留変位 mm
	Q _{xmax} kN	(Q _{xmax} /ΣW _i)	γ _{xmax} ×10 ⁻³ rad	
BCJ 波 レベル I 33%	16.12	0.24	2.21 (1/452)	0.45
JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 50%	66.63	0.98	38.56 (1/26)	6.3
JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 100%-1 回目	115.48	1.69	149.36 (1/7)	-0.66
JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 100%-2 回目	119.11	1.74	249.31 (1/4)	8.7
SWEEP 波 400Gal (6Hz→1Hz)	89.75	1.31	195.99 (1/5)	-13.9

表-6.3.4-1 正負それぞれの最大層せん断力と最大層間変形角の一覧（試験体：L=1000）

加振波形	正の最大					負の最大				
	Qxmax kN	時刻 sec	(Qxmax/ ΣWi	γ xmax × 10 ⁻³ rad	時刻 sec	Qxmax kN	時刻 sec	(Qxmax/ ΣWi	γ xmax × 10 ⁻³ rad	時刻 sec
BCJ 波 レベル I 33%	19.4	25.26	0.18	4.09 (1/245)	25.26	-21.6	25.45	0.20	-4.27 (1/234)	25.26
JMA 神戸 海洋波 (NS 成分) 50%	64.4	10.98	0.59	54.66 (1/18)	11.01	-58.8	11.29	0.54	-30.76 (1/33)	11.01
JMA 神戸 海洋波 (NS 成分) 100%-1 回目	116.2	10.00	1.06	228.14 (1/4)	10.14	-84.0	9.59	0.77	-88.43 (1/11)	10.14
JMA 神戸 海洋波 (NS 成分) 100%-2 回目	76.3	11.10	0.70	254.68 (1/4)	11.25	-92.9	10.66	0.85	-109.28 (1/9)	11.25

(注) 1. 表中の (ΣQxmax/ΣWi) は、最大層せん断力を、建物重量で除した値である。

なお、ΣWi は、表-3.2.1 による。

2. 試験体：L=1000 では、SWEEP 波加振を行っていない。

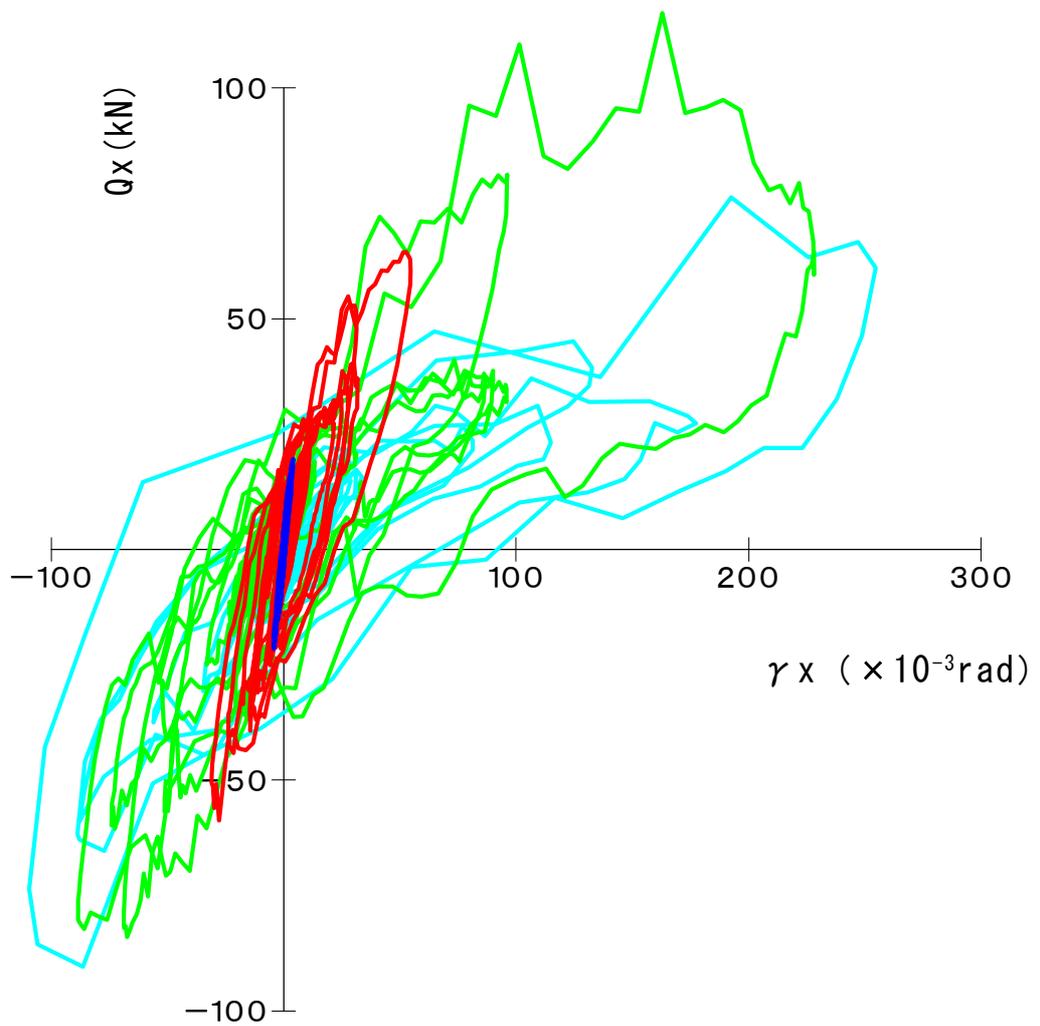
表-6.3.4-2 正負それぞれの最大層せん断力と最大層間変形角の一覧（試験体：L=2000）

加振波形	正の最大					負の最大				
	Qxmax kN	時刻 sec	(Qxmax/ ΣW_i)	γ_{xmax} \times $10^{-3}rad$	時刻 sec	Qxmax kN	時刻 sec	(Qxmax/ ΣW_i)	γ_{xmax} \times $10^{-3}rad$	時刻 sec
BCJ 波 レベル I 33%	16.1	21.43	0.15	2.21 (1/452)	21.43	-15.5	17.37	0.14	-1.63 (1/614)	21.43
JMA 神戸 海洋波 (NS 成分) 50%	66.6	10.94	0.61	38.56 (1/26)	10.99	-46.6	11.29	0.43	-18.24 (1/55)	10.99
JMA 神戸 海洋波 (NS 成分) 100%-1 回目	115.5	9.99	1.06	149.36 (1/7)	10.09	-79.6	12.44	0.73	-68.98 (1/14)	10.09
JMA 神戸 海洋波 (NS 成分) 100%-2 回目	119.1	11.03	1.09	249.31 (1/4)	11.14	-91.2	10.63	0.84	-90.82 (1/11)	11.14
SWEEP 波 400Gal (6Hz→1Hz)	87.5	120.90	0.80	195.99 (1/5)	120.99	-89.8	120.42	0.82	-137.01 (1/7)	121.48

(注) 表中の ($\Sigma Q_{xmax}/\Sigma W_i$) は、最大層せん断力を、建物重量で除した値である。

なお、 ΣW_i は、表-3.2.1 による。

試験体記号 : L=1000

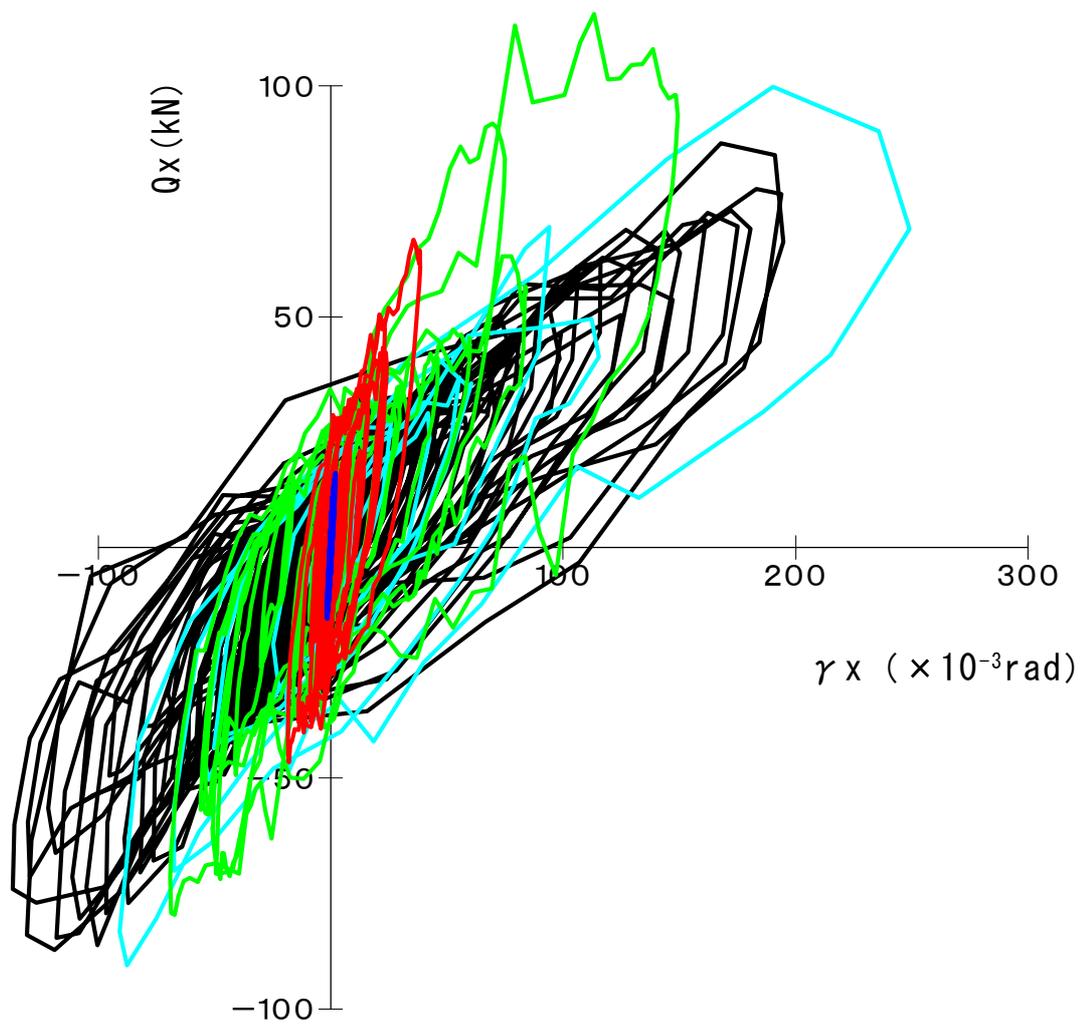


- BCI波レベル I 33%
- JMA神戸海洋波 (NS成分) 50%
- JMA神戸海洋波 (NS成分) 100%—1回目
- JMA神戸海洋波 (NS成分) 100%—2回目

(注) 試験体 : L=1000では, SWEEP波加振を行っていない。

図-6.3.3-1 層せん断力-層間変形角曲線
(加振レベルの比較 : 試験体 L=1000)

試験体記号 : L=2000



- BCJ波レベル I 33%
- JMA神戸海洋波 (NS成分) 50%
- JMA神戸海洋波 (NS成分) 100%—1回目
- JMA神戸海洋波 (NS成分) 100%—2回目
- SWEEP波400Gal (6Hz→1Hz)

図-6.3.3-2 層せん断力-層間変形角曲線
(加振レベルの比較 : 試験体 L=2000)

試験体：すだれ壁長さ L=1000及びL=2000

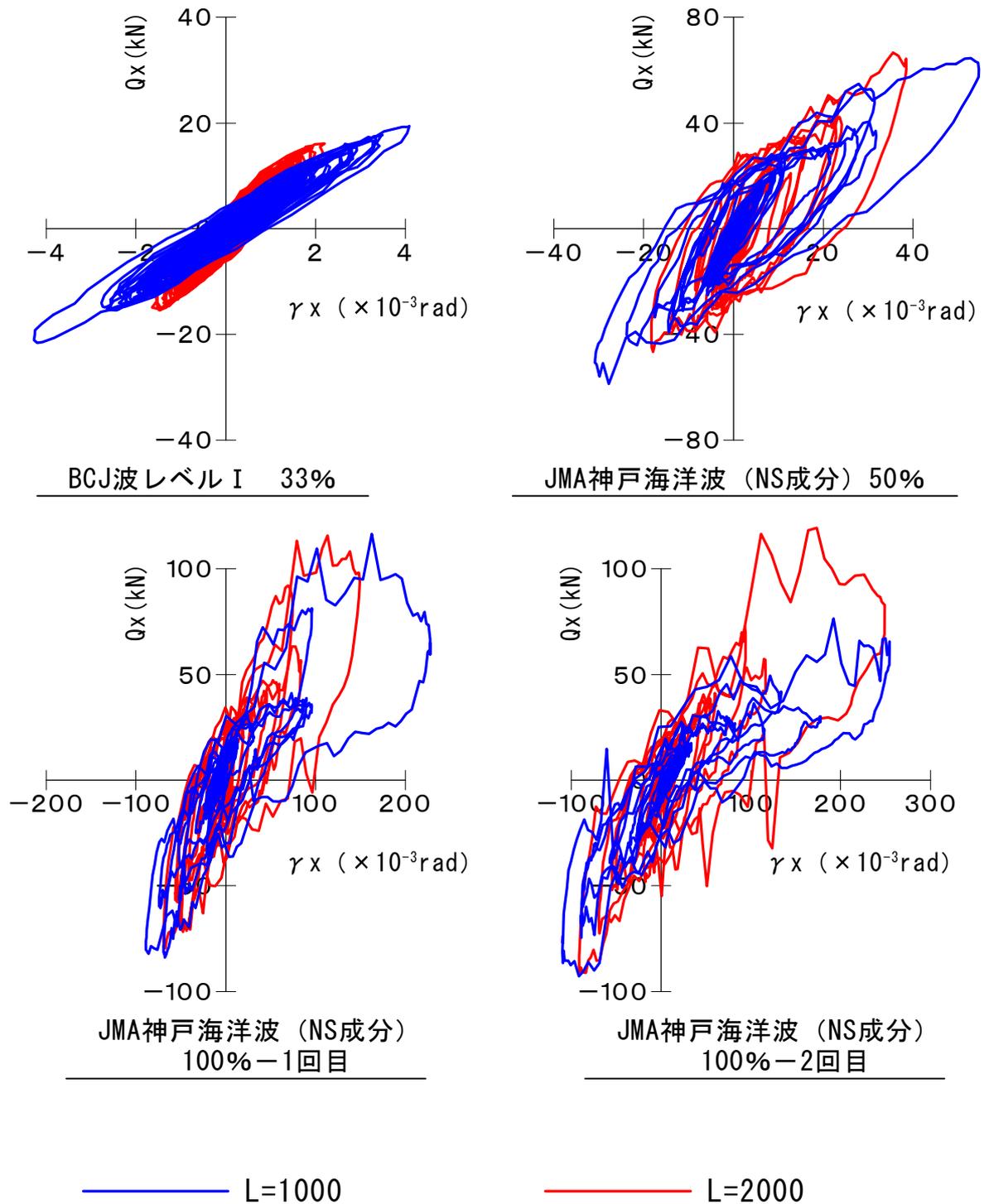


図-6.3.4 層せん断力-層間変形角曲線
(すだれ壁長さの比較)

6. 4 ログ材間の相対上下方向変位

(1) 試験体：掃き出し

- ・表-6.4.1-1～表-6.4.1-5に、ログ材間の相対上下方向変位最大値の一覧を示す。
なお、表中の正の値はログ材間の開きを、負の値は縮みを示す。
- ・図-6.4.1に、層せん断力 (Q_x) - ログ材間の相対上下方向変位 (δu) 曲線の加振レベルの比較を示す。
- ・図-6.4.2-1～図-6.4.2-5に、層せん断力 (Q_x) - ログ材間の相対上下方向変位 (δu) 曲線の掃き出し開口と窓型開口による比較を示す。なお、鋼製ダボ量 1.5 倍による試験体の比較であり、測定位置が同じものを対象に示している。

ここで、各図中の模式図において、変位計の矢印方向の出力が正の値となっており、すなわち、相対上下方向変位に対して、浮き上がりが (+) となる。

表-6.4.1-1 ログ材間の相対上下方向変位最大値の一覧

加振記号	記号	正の最大		負の最大		残留変位 mm
		変位 mm	時刻 sec	変位 mm	時刻 sec	
BCJ 波 レベル I 33%	UD01	0.09	22.22	-0.12	21.45	0.00
	UD02	0.10	21.45	-0.10	22.23	0.00
	UD03	0.08	21.45	-0.09	11.00	0.00
	UD04	0.14	13.12	-0.11	11.18	-0.02
	UD05	0.21	21.45	-0.13	22.23	0.00
	UD06	0.01	21.73	-0.02	10.34	0.00
	UD07	0.42	22.22	-0.18	21.46	-0.02
	UD08	0.27	21.45	-0.09	22.21	0.00

表-6.4.1-2 ログ材間の相対上下方向変位最大値の一覧

加振記号	記号	正の最大		負の最大		残留変位 mm
		変位 mm	時刻 sec	変位 mm	時刻 sec	
JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 50%	UD01	0.22	11.26	-0.46	10.92	0.01
	UD02	1.96	10.99	-0.34	11.28	-0.07
	UD03	0.58	10.97	-0.22	13.35	0.02
	UD04	0.58	11.29	-0.62	10.98	-0.12
	UD05	1.75	10.97	-0.23	10.61	-0.04
	UD06	0.20	13.34	-0.03	10.03	0.08
	UD07	0.61	9.74	-0.45	10.83	-0.12
	UD08	1.28	12.83	-0.21	11.20	0.20

表-6.4.1-3 ログ材間の相対上下方向変位最大値の一覧

加振記号	記号	正の最大		負の最大		残留変位 mm
		変位 mm	時刻 sec	変位 mm	時刻 sec	
JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 100%-1 回目	UD01	0.71	10.12	-1.00	10.00	-0.08
	UD02	10.81	9.98	-1.24	12.45	-0.24
	UD03	28.13	10.10	-0.30	13.06	0.09
	UD04	8.78	12.45	-2.58	10.04	-0.33
	UD05	18.77	10.11	-0.21	10.34	0.04
	UD06	1.98	10.03	-0.08	9.23	0.05
	UD07	7.73	10.11	-0.50	9.85	-0.08
	UD08	2.65	10.13	-0.63	10.31	0.23

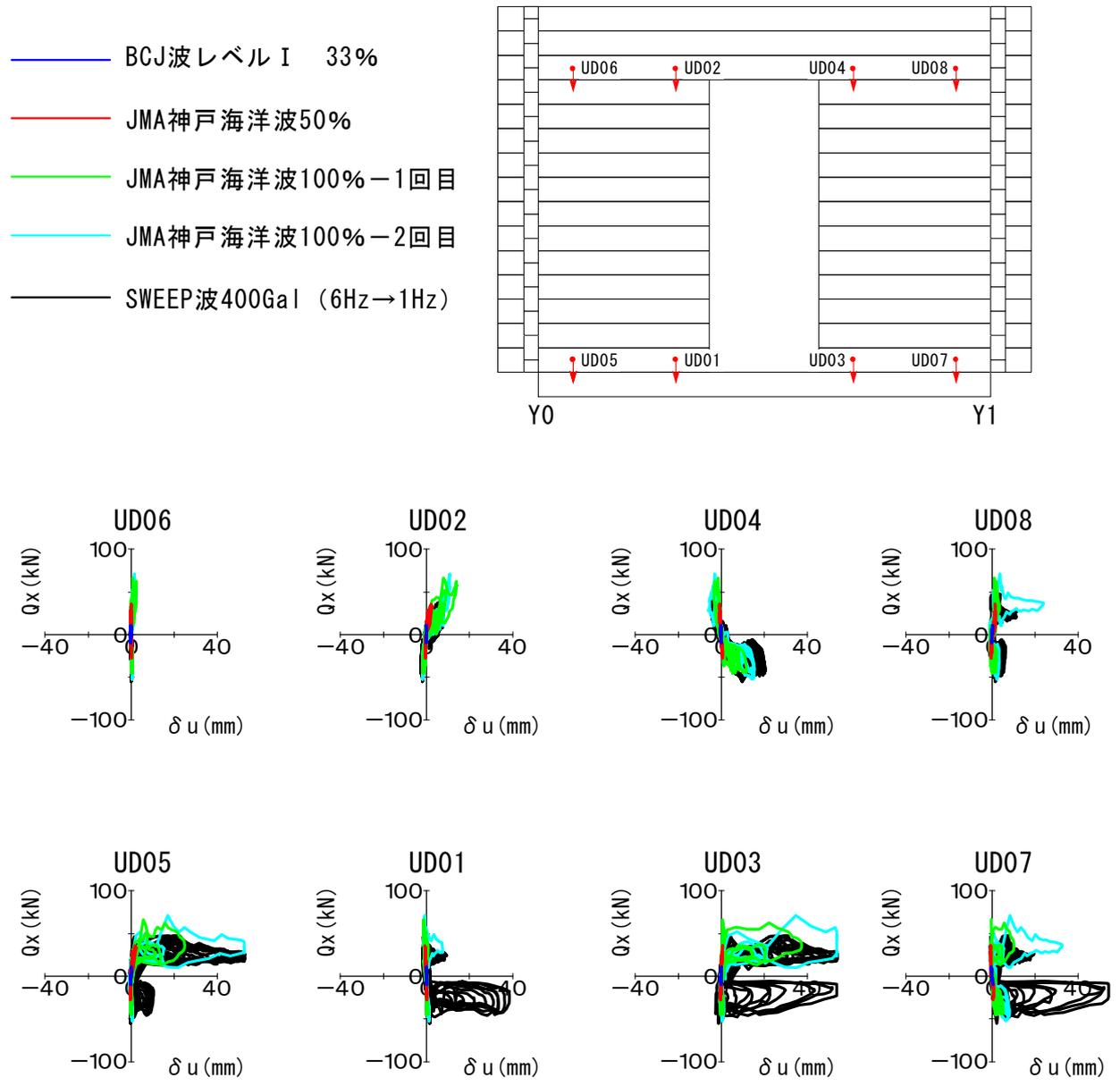
表-6.4.1-4 ログ材間の相対上下方向変位最大値の一覧

加振記号	記号	正の最大		負の最大		残留変位 mm
		変位 mm	時刻 sec	変位 mm	時刻 sec	
JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 100%-2 回目	UD01	5.78	11.19	-0.93	10.95	0.10
	UD02	8.16	10.97	-1.40	10.66	-0.11
	UD03	40.33	11.17	-0.52	13.59	0.05
	UD04	11.59	10.67	-4.33	11.24	-0.06
	UD05	39.46	11.13	-0.40	14.17	-0.13
	UD06	1.50	11.00	-0.12	11.44	0.02
	UD07	24.50	11.15	-0.37	13.69	0.01
	UD08	17.93	11.15	-0.77	13.59	0.00

表-6.4.1-5 ログ材間の相対上下方向変位最大値の一覧

加振記号	記号	正の最大		負の最大		残留変位 mm
		変位 mm	時刻 sec	変位 mm	時刻 sec	
SWEEP 波 400Gal (6Hz→1Hz)	UD01	28.99	121.51	-1.39	125.16	0.17
	UD02	6.04	121.88	-1.94	123.47	-0.25
	UD03	40.28	121.57	-2.03	121.68	-0.08
	UD04	15.32	121.46	-3.52	121.97	-0.11
	UD05	39.55	121.03	-0.35	118.76	-0.13
	UD06	0.86	121.89	-0.30	126.68	-0.06
	UD07	40.73	121.58	-0.58	121.66	-0.17
	UD08	8.54	121.02	-0.72	121.71	0.03

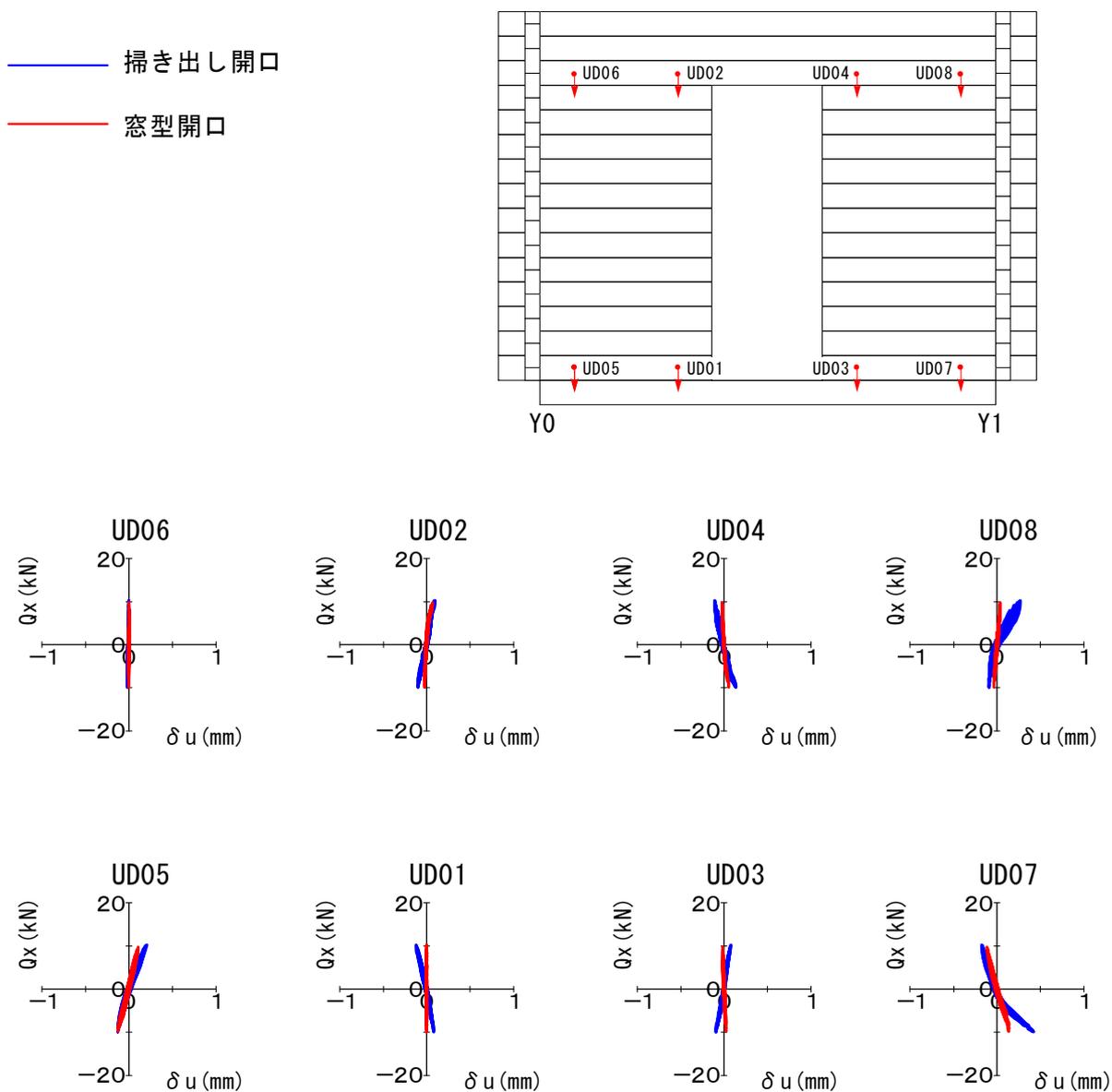
試験体記号：掃き出し



- (注) 1. 変位の符号は、矢印の方向を (+) とした。
 2. 層せん断力及び層間変位の符号は、本紙面中の立面図の左から右向き方向が (+) となっている。

図-6.4.1 層せん断力-ログ材間の相対上下方向変位曲線
 (加振レベルの比較)

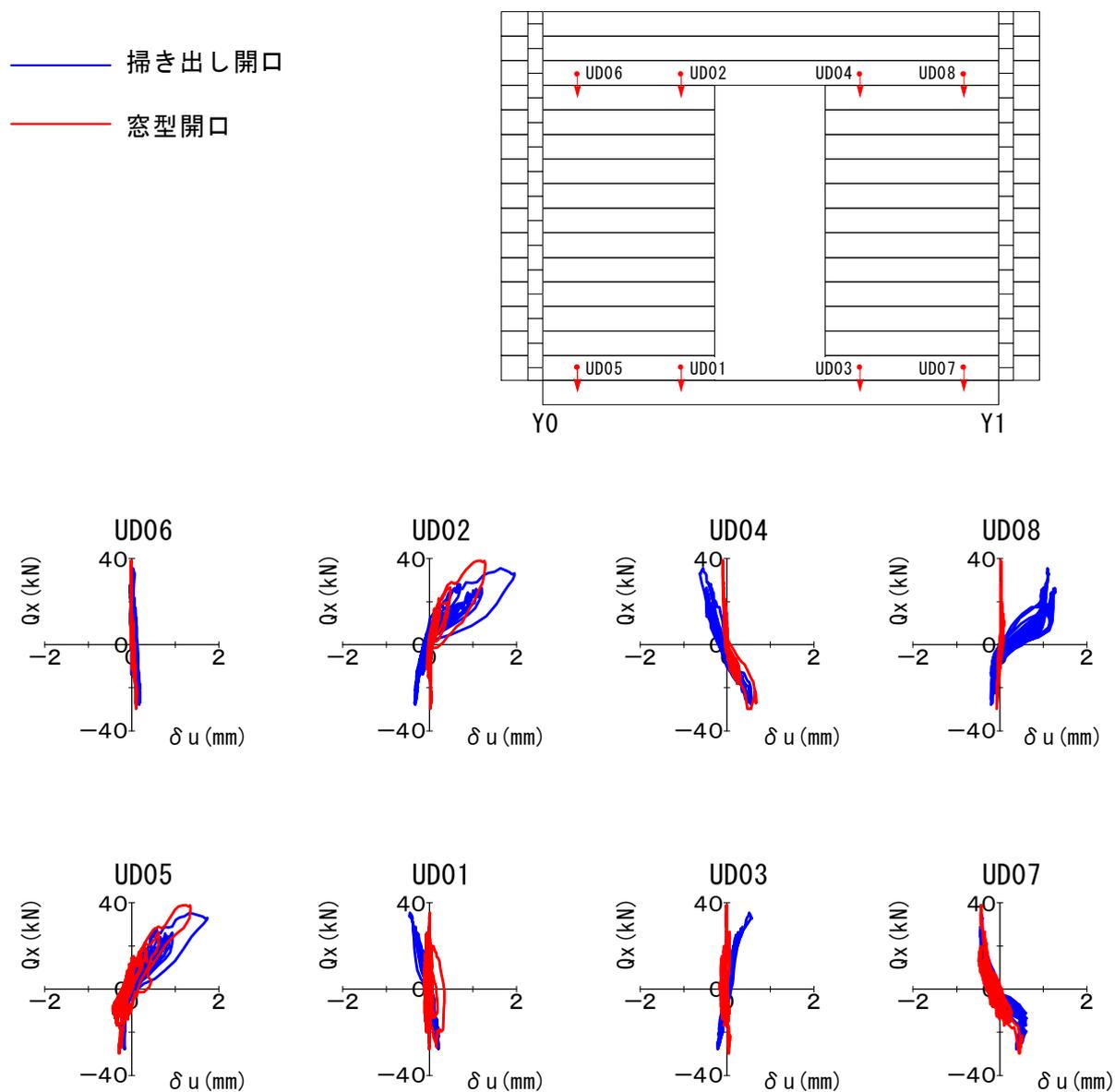
試験体 : 掃き出し開口と窓型開口 (鋼製ダボ量が1.5倍の場合)
 加振波形 : BCJ波レベル I 33%



- (注) 1. 変位の符号は、矢印の方向を (+) とした。
 2. 層せん断力及び層間変位の符号は、本紙面中の立面図の左から右向き方向が (+) となっている。

図-6.4.2-1 層せん断力-ログ材間の相対上下方向変位曲線
 (掃き出し開口と窓型開口の比較)

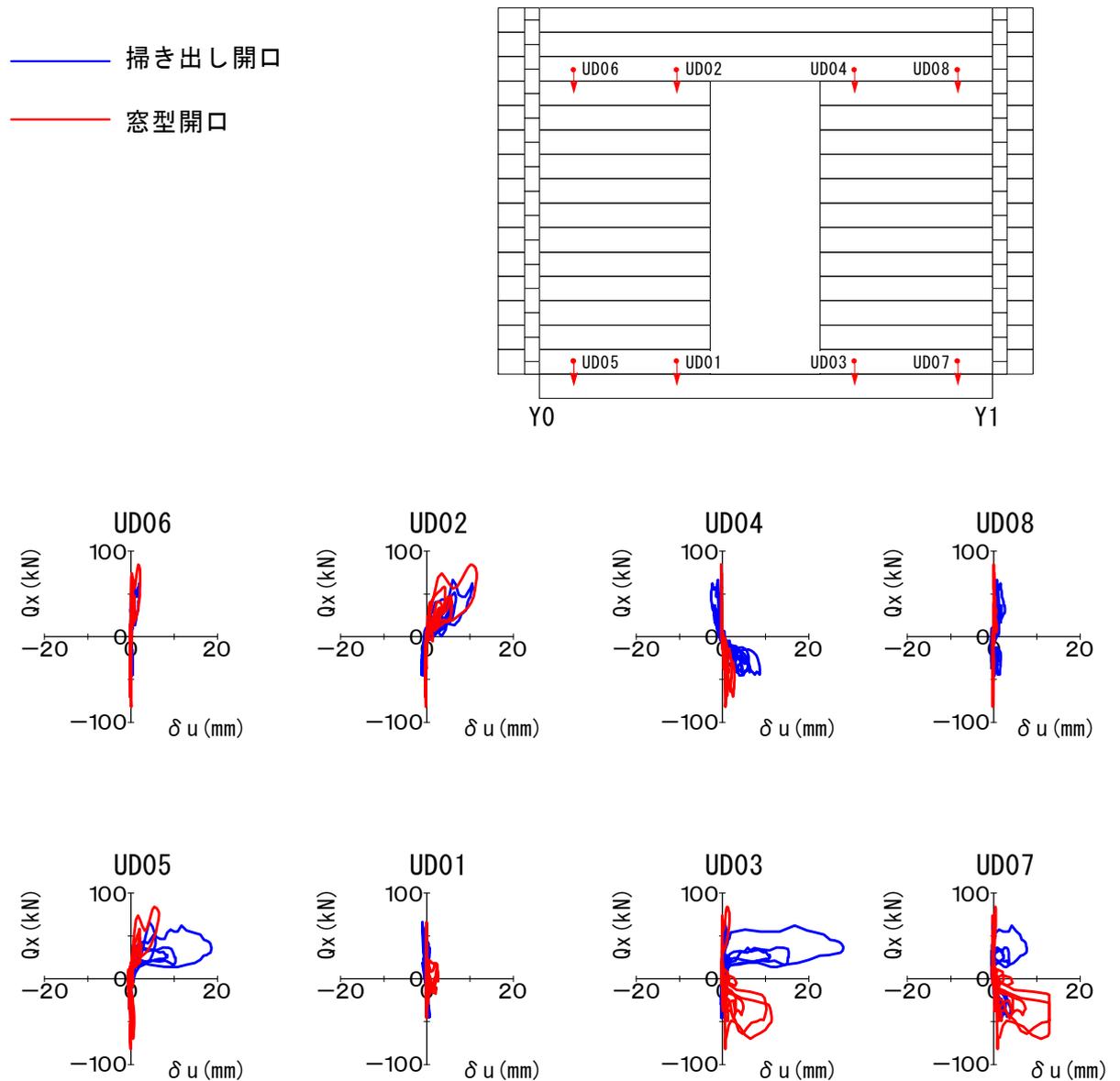
試験体 : 掃き出し開口と窓型開口 (鋼製ダボ量が1.5倍の場合)
 加振波形 : JMA神戸海洋波50%



- (注) 1. 変位の符号は、矢印の方向を (+) とした。
 2. 層せん断力及び層間変位の符号は、本紙面中の立面図の左から右向き方向が (+) となっている。

図-6.4.2-2 層せん断力-ログ材間の相対上下方向変位曲線
 (掃き出し開口と窓型開口の比較)

試験体 : 掃き出し開口と窓型開口 (鋼製ダボ量が1.5倍の場合)
 加振波形 : JMA神戸海洋波100% - 1回目



- (注) 1. 変位の符号は、矢印の方向を (+) とした。
 2. 層せん断力及び層間変位の符号は、本紙面中の立面図の左から右向き方向が (+) となっている。

図-6.4.2-3 層せん断力-ログ材間の相対上下方向変位曲線
 (掃き出し開口と窓型開口の比較)

試験体 : 掃き出し開口と窓型開口 (鋼製ダボ量が1.5倍の場合)
 加振波形 : JMA神戸海洋波100% - 2回目

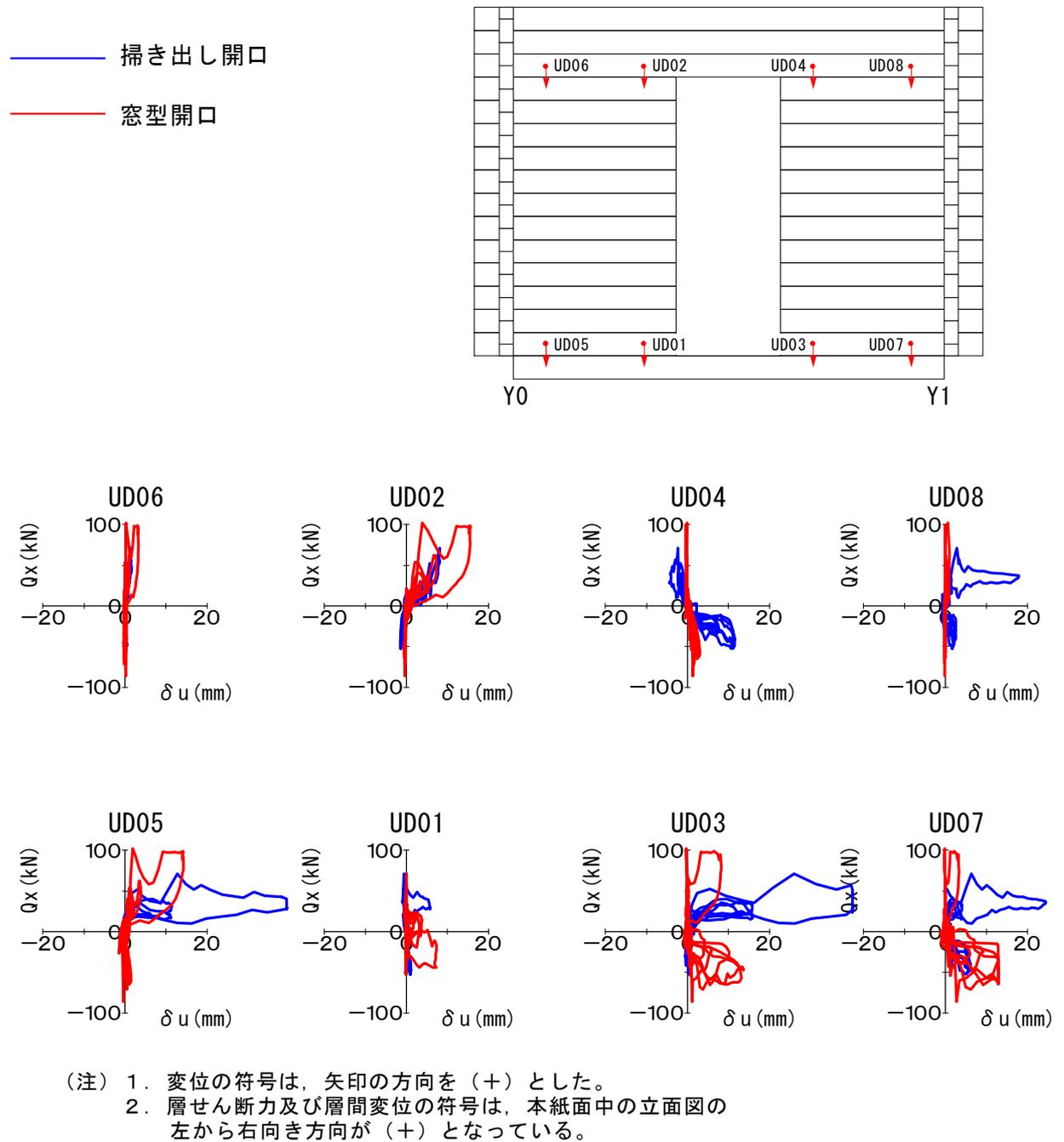
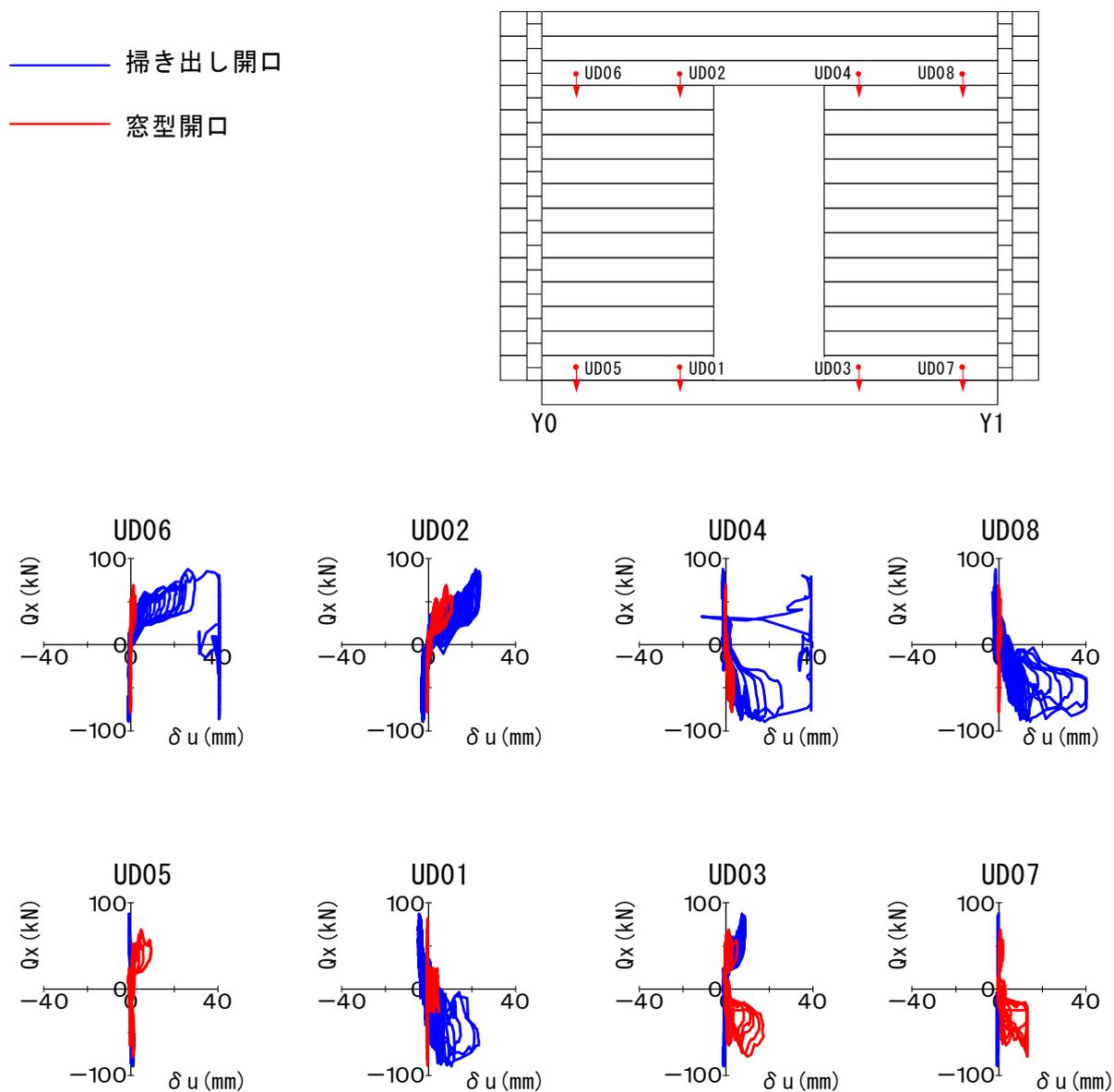


図-6.4.2-4 層せん断力-ログ材間の相対上下方向変位曲線
 (掃き出し開口と窓型開口の比較)

試験体 : 掃き出し開口と窓型開口 (鋼製ダボ量が1.5倍の場合)
 加振波形 : SWEEP波400Gal (6Hz→1Hz)



- (注) 1. 変位の符号は、矢印の方向を (+) とした。
 2. 層せん断力及び層間変位の符号は、本紙面中の立面図の左から右向き方向が (+) となっている。

図-6.4.2-5 層せん断力-ログ材間の相対上下方向変位曲線
 (掃き出し開口と窓型開口の比較)

(2) 試験体：L=1000 及び L=2000 (すだれ壁による試験体)

- ・表-6.4.2-1～表-6.4.2-5 に，ログ材間の相対上下方向変位最大値の一覧を示す。
なお，表中の正の値はログ材間の開きを，負の値は縮みを示す。
- ・図-6.4.3-1 及び図-6.4.3-2 に，層せん断力 (Q_x) - ログ材間の相対上下方向変位 (δu) 曲線の加振レベルの比較を示す。
- ・図-6.4.4-1～図-6.4.4-4 に，層せん断力 (Q_x) - ログ材間の相対上下方向変位 (δu) 曲線のすだれ壁長さによる比較を示す。

ここで，各図中の模式図において，変位計の矢印方向の出力が正の値となっており，すなわち，相対上下方向変位に対して，浮き上がりが (+) となる。

表-6.4.2-1 ログ材間の相対上下方向変位最大値の一覧

加振記号 及び試験体記号	記号	正の最大		負の最大		残留変位 mm
		変位 mm	時刻 sec	変位 mm	時刻 sec	
BCJ波レベル I 33% 試験体：L=1000	UD01	0.20	25.45	-0.10	25.25	0.01
	UD02	0.15	25.26	-0.11	25.47	0.01
	UD03	0.22	25.26	-0.26	25.47	-0.01
	UD04	0.22	25.46	-0.07	30.91	-0.01
	UD05	0.56	25.46	-0.21	25.26	0.00
	UD06	0.52	25.26	-0.11	25.46	0.00
	UD07	0.14	11.19	-0.09	25.45	-0.02
	UD08	0.34	25.46	-0.16	25.26	0.00
	UD09	0.44	25.26	-0.19	25.49	0.01
	UD10	0.10	25.45	-0.06	11.25	0.01
	UD11	0.25	25.45	-0.44	25.25	-0.19
	UD12	0.19	25.24	-0.08	25.46	0.05
BCJ波レベル I 33% 試験体：L=2000	UD01	0.07	17.38	-0.08	21.44	0.00
	UD02	0.06	9.28	-0.07	16.86	0.00
	UD03	0.18	21.43	-0.17	17.39	-0.02
	UD04	0.25	25.40	-0.26	9.27	0.00
	UD05	0.06	17.37	-0.07	9.27	0.01
	UD06	0.13	21.43	-0.11	17.38	-0.01
	UD07	0.07	21.44	-0.04	16.86	0.01
	UD08	0.01	9.57	-0.01	19.33	0.00
	UD09	0.16	21.43	-0.07	16.87	0.02
	UD10	0.03	17.39	-0.04	21.43	0.00
	UD11	0.02	13.53	-0.05	21.45	0.00
	UD12	0.10	21.44	-0.06	16.85	0.01

表-6.4.2-2 ログ材間の相対上下方向変位最大値の一覧

加振記号 及び試験体記号	記号	正の最大		負の最大		残留変位 mm
		変位 mm	時刻 sec	変位 mm	時刻 sec	
JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 50% 試験体 : L=1000	UD01	0.85	11.33	-0.22	10.03	0.13
	UD02	1.93	11.01	-0.53	11.35	-0.05
	UD03	3.96	11.01	-1.38	11.33	0.37
	UD04	6.60	11.37	-0.76	14.34	-0.22
	UD05	4.09	11.36	-2.18	10.99	-0.12
	UD06	13.58	11.01	-0.76	11.34	0.35
	UD07	0.94	11.00	-0.28	15.37	-0.06
	UD08	2.52	11.35	-0.82	11.01	-0.09
	UD09	4.26	11.02	-0.26	15.34	-0.06
	UD10	0.21	11.92	-0.18	11.09	0.02
	UD11	1.14	14.01	-0.77	9.97	-0.22
	UD12	0.70	11.01	-0.17	10.21	0.06
JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 50% 試験体 : L=2000	UD01	0.52	11.29	-0.58	10.96	-0.05
	UD02	2.22	10.99	-0.37	11.27	-0.03
	UD03	1.48	10.99	-0.37	11.30	0.27
	UD04	0.79	11.30	-1.14	10.99	-0.01
	UD05	0.16	11.28	-0.30	10.99	-0.01
	UD06	1.50	10.99	-0.23	11.30	-0.05
	UD07	0.51	10.96	-0.28	13.34	-0.08
	UD08	0.03	9.94	-0.14	11.41	-0.10
	UD09	1.91	10.98	-0.28	11.30	-0.03
	UD10	0.12	16.88	-0.17	11.05	0.03
	UD11	0.31	13.44	-0.21	11.53	-0.01
	UD12	2.04	10.97	-0.55	11.14	-0.12

表-6.4.2-3 ログ材間の相対上下方向変位最大値の一覧

加振記号 及び試験体記号	記号	正の最大		負の最大		残留変位 mm
		変位 mm	時刻 sec	変位 mm	時刻 sec	
JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 100%-1 回目 試験体 : L=1000	UD01	3.39	12.49	-1.94	10.02	-0.40
	UD02	8.24	9.97	-3.63	10.00	0.08
	UD03	16.23	10.13	-2.85	12.46	0.44
	UD04	22.55	12.50	-1.85	13.08	-0.24
	UD05	10.43	12.50	-3.49	10.27	-0.10
	UD06	40.18	10.14	-1.90	12.62	0.76
	UD07	6.34	10.01	-0.44	10.30	0.04
	UD08	16.40	12.49	-3.59	10.01	-0.06
	UD09	30.29	10.14	-0.27	15.53	0.30
	UD10	3.06	10.05	-0.20	9.03	0.04
	UD11	4.43	9.81	-0.85	10.12	0.61
	UD12	3.24	12.54	-0.31	12.27	-0.09
JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 100%-1 回目 試験体 : L=2000	UD01	3.53	12.46	-3.55	10.08	-0.09
	UD02	19.66	10.09	-1.80	12.46	-0.19
	UD03	6.22	10.09	-1.24	10.45	-0.33
	UD04	4.34	12.47	-1.39	9.96	0.19
	UD05	0.39	12.45	-0.68	10.01	-0.19
	UD06	13.89	10.10	-0.42	9.60	0.00
	UD07	3.26	9.99	-1.52	10.01	0.36
	UD08	5.99	12.47	-1.15	12.85	-0.30
	UD09	12.90	10.09	-0.36	9.42	0.13
	UD10	2.64	10.12	-0.35	12.10	0.12
	UD11	3.40	10.47	-0.25	9.76	-0.01
	UD12	7.72	10.10	-0.80	9.25	1.18

表-6.4.2-4 ログ材間の相対上下方向変位最大値の一覧

加振記号 及び試験体記号	記号	正の最大		負の最大		残留変位 mm
		変位 mm	時刻 sec	変位 mm	時刻 sec	
JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 100%-2 回目 試験体 : L=1000	UD01	5.93	10.75	-1.04	10.12	0.26
	UD02	3.31	11.16	-2.06	10.75	0.10
	UD03	17.93	11.25	-4.15	13.54	-1.10
	UD04	40.40	13.51	-1.88	11.00	1.44
	UD05	12.67	10.75	-5.65	11.17	1.28
	UD06	39.49	11.21	-2.73	13.39	-1.22
	UD07	1.25	10.95	-0.94	14.24	0.11
	UD08	21.48	10.76	-2.18	11.11	-0.25
	UD09	36.51	11.26	-0.65	10.47	-0.17
	UD10	2.31	13.58	-0.04	10.93	0.26
	UD11	7.05	12.13	-1.37	12.43	0.29
	UD12	4.87	10.80	-0.20	10.47	0.19
JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 100%-2 回目 試験体 : L=2000	UD01	6.92	13.48	-3.81	11.02	-0.13
	UD02	26.80	11.14	-2.18	13.46	-0.01
	UD03	11.31	11.15	-2.26	11.32	-0.18
	UD04	6.02	13.48	-1.33	10.99	0.08
	UD05	0.79	10.67	-0.76	11.10	-0.04
	UD06	40.91	11.12	-0.55	11.45	0.06
	UD07	0.22	10.96	-0.56	10.68	0.13
	UD08	9.54	10.70	-1.58	12.92	0.28
	UD09	34.89	11.14	-0.36	10.82	0.56
	UD10	3.91	11.18	-0.61	14.00	-0.27
	UD11	1.45	10.70	-0.24	15.74	-0.03
	UD12	22.94	11.16	-1.37	10.82	2.74

表-6.4.2-5 ログ材間の相対上下方向変位最大値の一覧

加振記号 及び試験体記号	記号	正の最大		負の最大		残留変位 mm
		変位 mm	時刻 sec	変位 mm	時刻 sec	
SWEEP 波 400Gal (6Hz→1Hz) 試験体：L=1000	UD01	—	—	—	—	—
	UD02	—	—	—	—	—
	UD03	—	—	—	—	—
	UD04	—	—	—	—	—
	UD05	—	—	—	—	—
	UD06	—	—	—	—	—
	UD07	—	—	—	—	—
	UD08	—	—	—	—	—
	UD09	—	—	—	—	—
	UD10	—	—	—	—	—
	UD11	—	—	—	—	—
	UD12	—	—	—	—	—
SWEEP 波 400Gal (6Hz→1Hz) 試験体：L=2000	UD01	23.16	121.50	-4.92	122.98	0.56
	UD02	23.95	122.00	-3.30	123.48	-0.03
	UD03	9.06	120.98	-1.29	119.19	-0.17
	UD04	39.24* ¹	121.46	-1.65	120.67	—
	UD05	1.74	121.49	-0.69	121.97	0.03
	UD06	40.03* ²	120.97	-1.24	120.38	—
	UD07	0.08	121.76	-0.92	121.37	-0.11
	UD08	40.36	122.51	-2.76	121.84	-0.32
	UD09	24.25	120.98	-1.29	125.65	-0.87
	UD10	5.86	122.50	-0.39	120.17	0.63
	UD11	1.70	121.50	-0.14	100.85	-0.02
	UD12	16.68	121.98	-4.09	118.80	-2.32

(注) 1. 試験体：L=1000 では、SWEEP 波加振を行っていない。

2. *1：121.46sec 時，*2：120.97sec 時にゲージアウト。

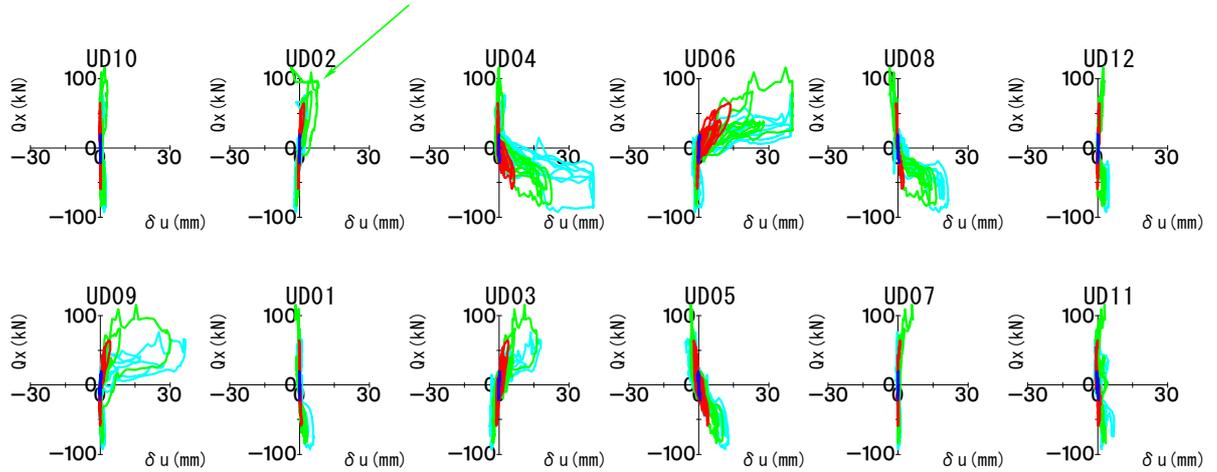
試験体記号 : L=1000

- BCI波レベル I 33%
- JMA神戸海洋波50%
- JMA神戸海洋波100%—1回目
- JMA神戸海洋波100%—2回目

(注) 層せん断力及び層間変位の符号は、
本紙面中の立面図の左から右向き方向が
(+) となっている。

(注) 試験体 : L=1000では、SWEEP波加振を行っていない。

9.97~10.01sec間で測定値に高周波成分が含まれている。



せん断力と相対上下方向変位の関係

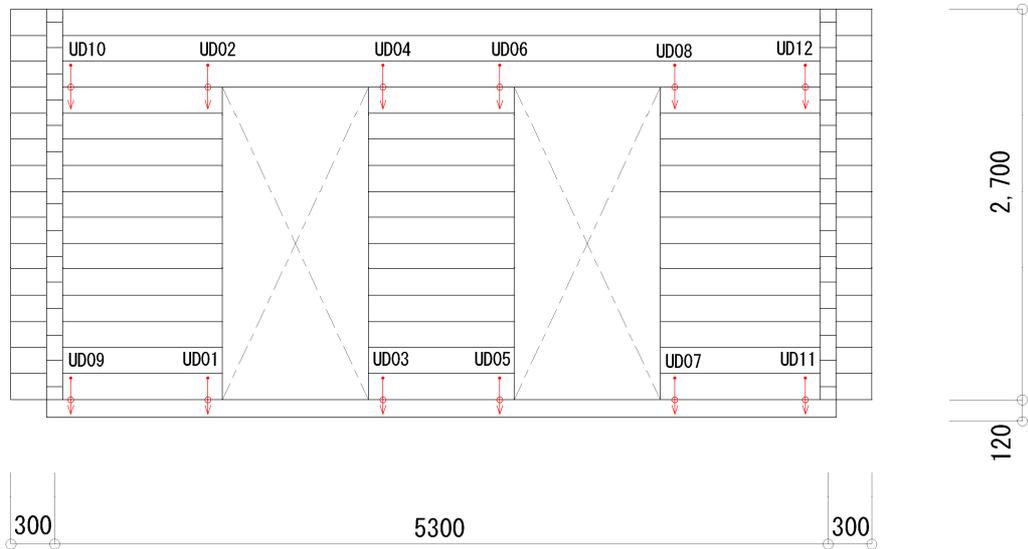
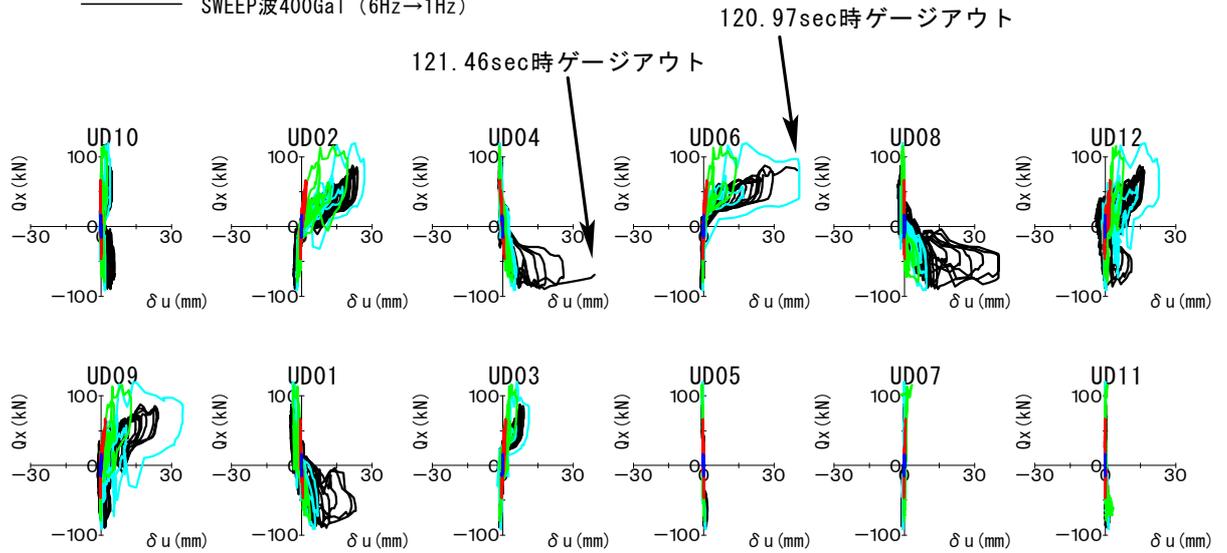


図-6.4.3-1 層せん断力カーログ材間の相対上下方向変位曲線
(加振レベルの比較 : 試験体 L=1000)

試験体記号 : L=2000

- BCJ波レベル I 33%
- JMA神戸海洋波50%
- JMA神戸海洋波100%—1回目
- JMA神戸海洋波100%—2回目
- SWEEP波400Gal (6Hz→1Hz)

(注) 層せん断力及び層間変位の符号は、
本紙面中の立面図の左から右向き方向が
(+)となっている。



せん断力と相対上下方向変位の関係

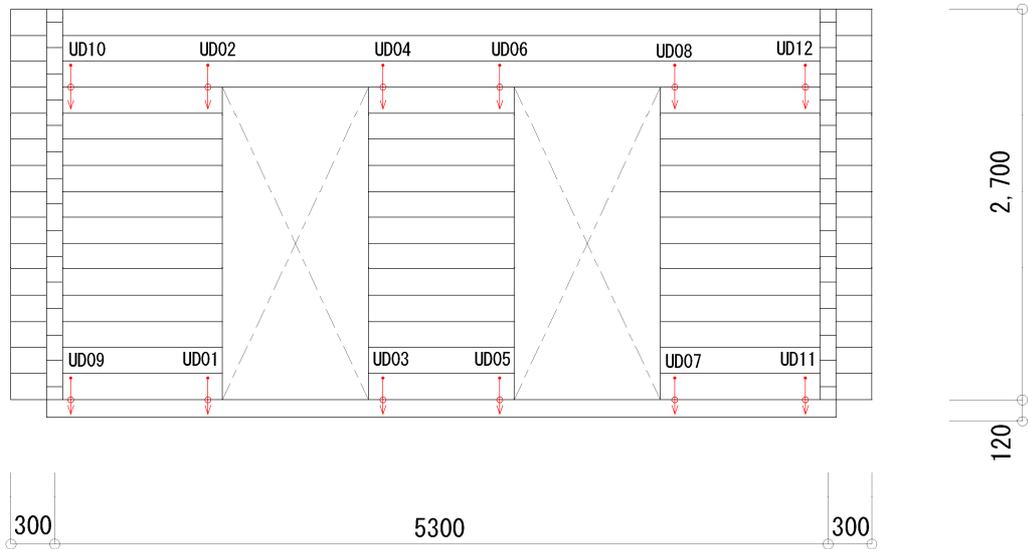
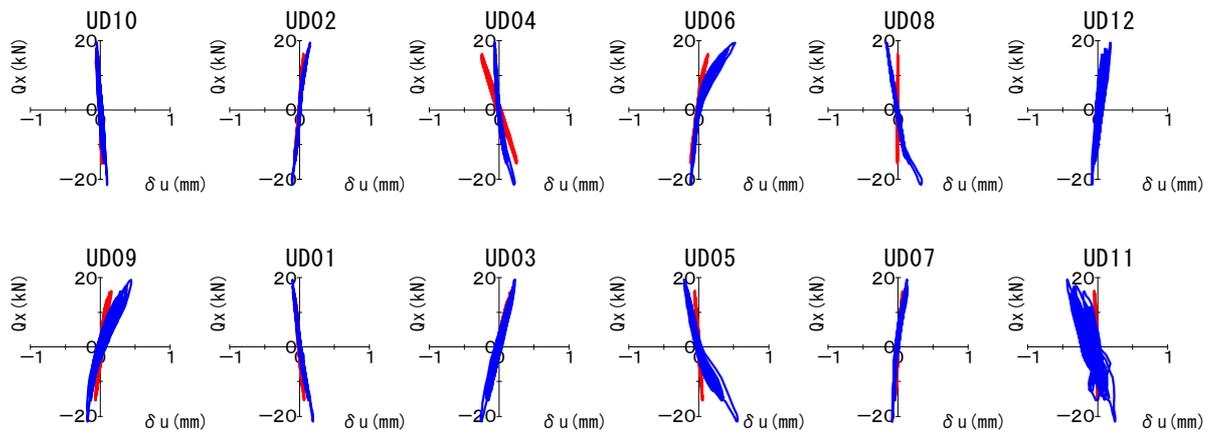


図-6.4.3-2 層せん断力-ログ材間の相対上下方向変位曲線
(加振レベルの比較 : 試験体 L=2000)

試験体：すだれ壁長さ L=1000及びL=2000
 加振波形：BCJ波レベル I 33%

— L=1000
 — L=2000

(注) 層せん断力及び層間変位の符号は、
 本紙面中の立面図の左から右向き方向が
 (+) となっている。



せん断力と相対上下方向変位の関係

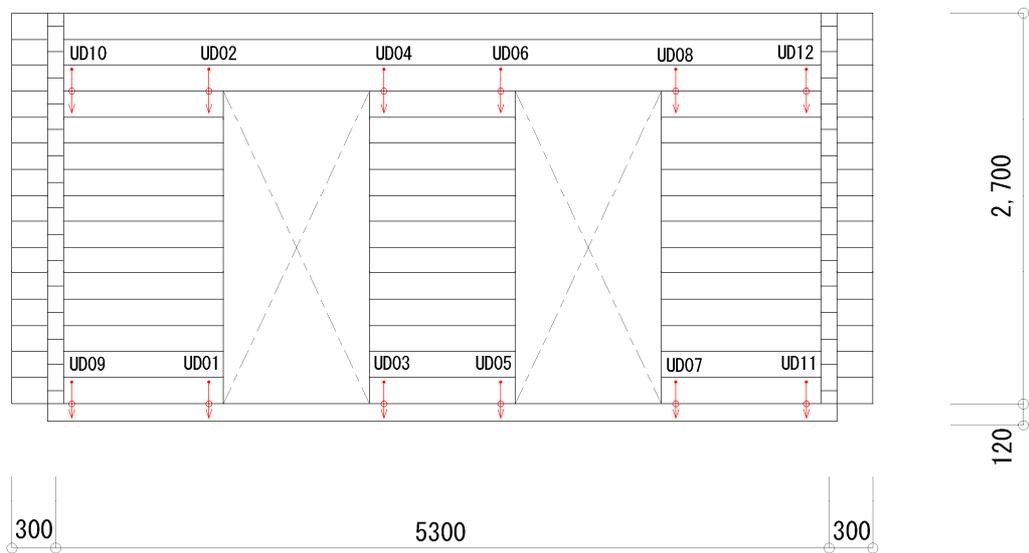
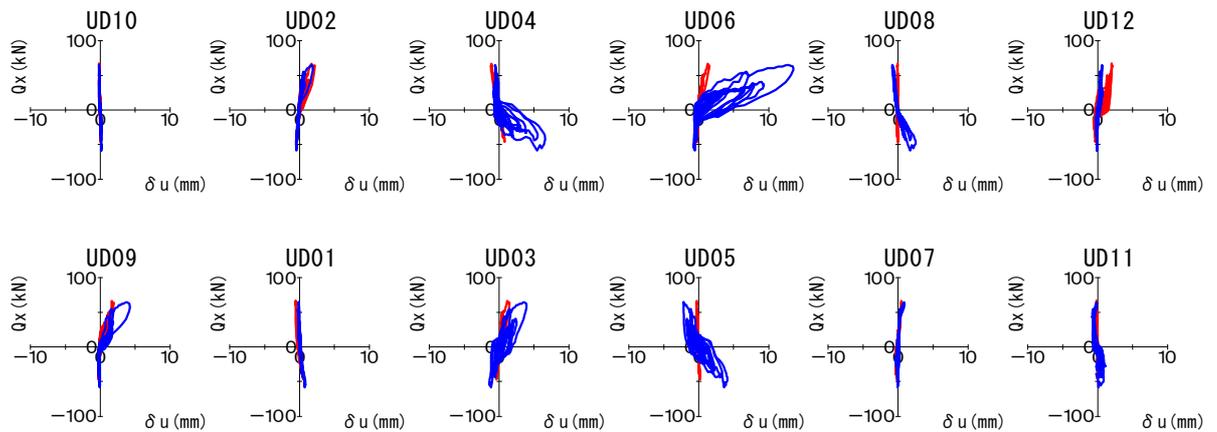


図-6.4.4-1 層せん断力-ログ材間の相対上下方向変位曲線
 (すだれ壁長さの比較)

試験体：すだれ壁長さ L=1000及びL=2000
 加振波形：JMA神戸海洋波50%

— L=1000
 — L=2000

(注) 層せん断力及び層間変位の符号は、
 本紙面中の立面図の左から右向き方向が
 (+) となっている。



せん断力と相対上下方向変位の関係

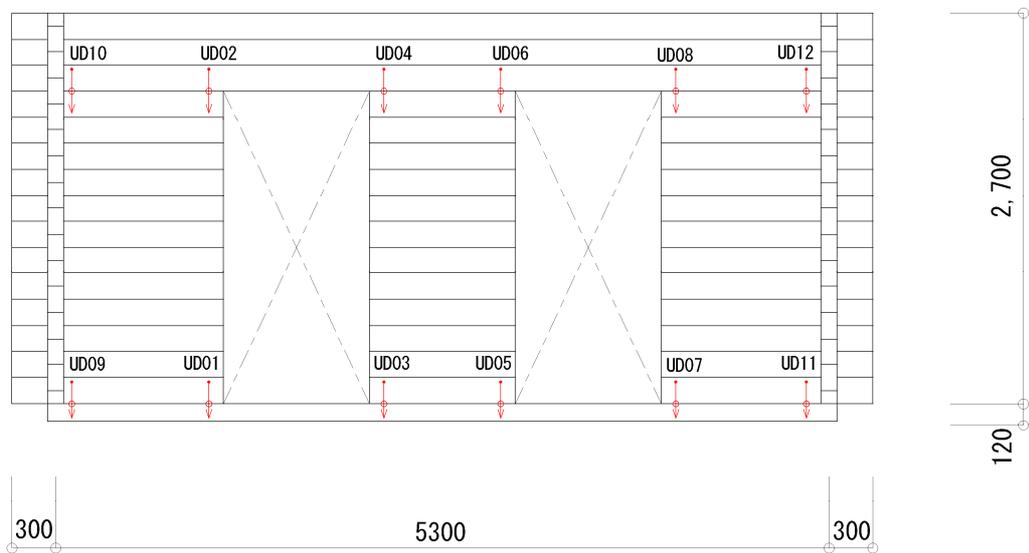


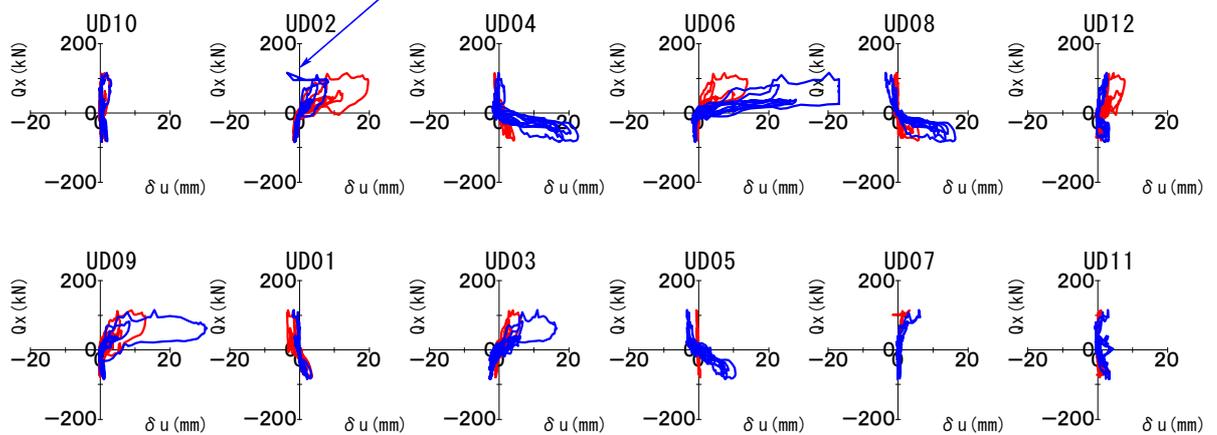
図-6.4.4-2 層せん断力-ログ材間の相対上下方向変位曲線
 (すだれ壁長さの比較)

試験体：すだれ壁長さ L=1000及びL=2000
 加振波形：JMA神戸海洋波100%－1回目

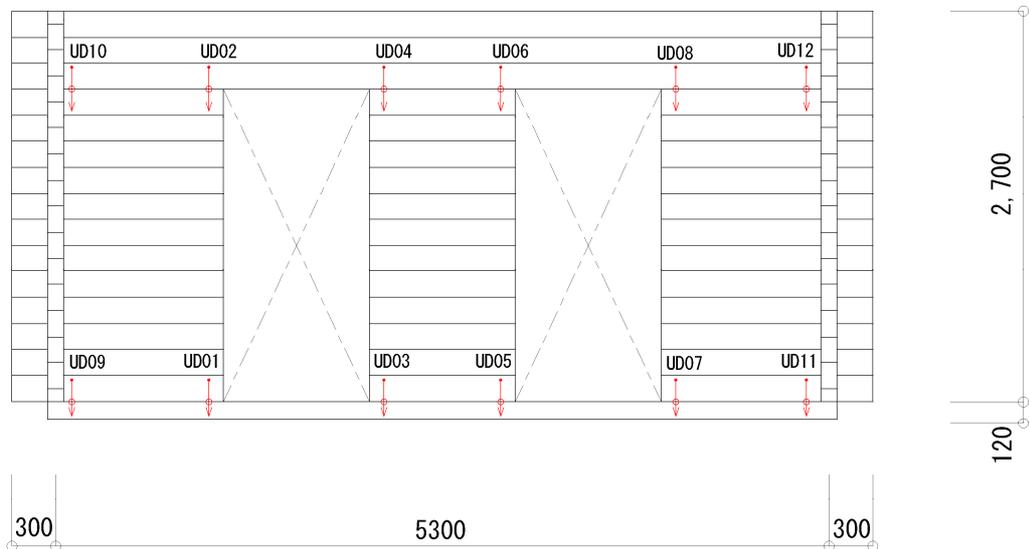
— L=1000
 — L=2000

(注) 層せん断力及び層間変位の符号は、
 本紙面中の立面図の左から右向き方向が
 (+) となっている。

9.97～10.01sec間で測定値に高周波成分が含まれている。



せん断力と相対上下方向変位の関係

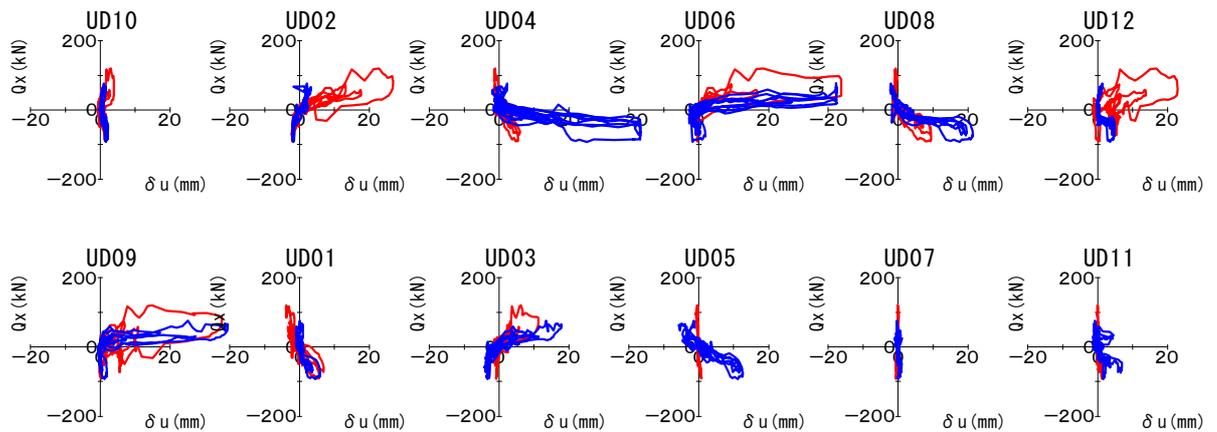


図－6.4.4-3 層せん断力－ログ材間の相対上下方向変位曲線
 (すだれ壁長さの比較)

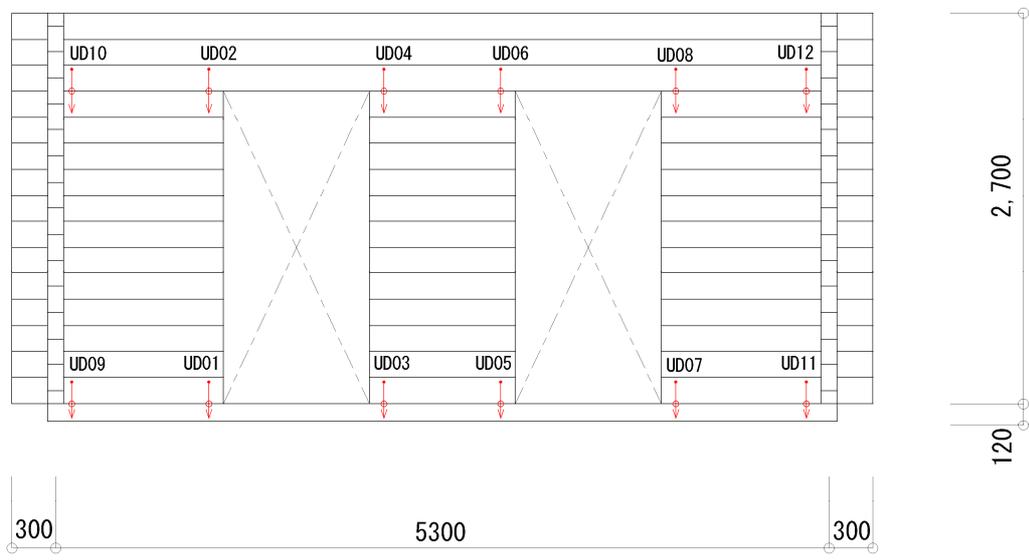
試験体：すだれ壁長さ L=1000及びL=2000
 加振波形：JMA神戸海洋波100%－2回目

— L=1000
 — L=2000

(注) 層せん断力及び層間変位の符号は、
 本紙面中の立面図の左から右向き方向が
 (+) となっている。



せん断力と相対上下方向変位の関係



図－6.4.4-4 層せん断力－ログ材間の相対上下方向変位曲線
 (すだれ壁長さの比較)

6. 5 ログ壁の上下方向変位

(1) 試験体：掃き出し

- ・表-6.5.1-1～表-6.5.1-5に、ログ壁の上下方向変位最大値の一覧を示す。
なお、同変位は、各階最上段ログ材と最下段ログ材の相対上下方向変位である。
また、表中の正の値はログ壁の浮き上がり（ログ壁の開き）を、負の値は沈み（ログ材間の縮み）を示す。
- ・図-6.5.1に、層せん断力（ Q_x ）－ログ壁の上下方向変位（ δ_{us} ）曲線の加振レベルの比較を示す。
- ・図-6.5.2-1～図-6.5.2-5に、層せん断力（ Q_x ）－ログ壁の上下方向変位（ δ_{us} ）曲線の掃き出し開口と窓型開口による比較を示す。
なお、鋼製ダボ量1.5倍による試験体の比較である。

各図中の模式図において、変位計の矢印方向の出力が正の値となっており、すなわち、上下方向変位に対して、浮き上がりが（+）となる。

表-6.5.1-1 ログ壁の上下方向変位最大値の一覧

加振記号	記号	正の最大		負の最大		残留変位 mm
		変位 mm	時刻 sec	変位 mm	時刻 sec	
BCJ 波レベル I 33%	UDS01	0.16	21.45	-0.08	46.33	-0.02
	UDS02	0.17	22.22	-0.08	28.72	-0.03
	UDS03	0.44	21.45	-0.21	13.13	0.02
	UDS04	0.49	22.24	-0.30	21.45	-0.04

表-6.5.1-2 ログ壁の上下方向変位最大値の一覧

加振記号	記号	正の最大		負の最大		残留変位 mm
		変位 mm	時刻 sec	変位 mm	時刻 sec	
JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 50%	UDS01	3.64	10.98	-0.04	1.35	0.08
	UDS02	1.84	13.40	-0.04	8.61	0.04
	UDS03	5.33	10.98	-0.50	11.30	0.04
	UDS04	2.67	11.24	-0.41	11.51	-0.05

表-6.5.1-3 ログ壁の上下方向変位最大値の一覧

加振記号	記号	正の最大		負の最大		残留変位 mm
		変位 mm	時刻 sec	変位 mm	時刻 sec	
JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 100%-1 回目	UDS01	54.47	10.10	-0.23	12.57	0.15
	UDS02	32.63	10.11	-0.76	10.26	0.04
	UDS03	63.69	10.10	-0.60	9.38	0.48
	UDS04	29.94	12.46	-1.15	12.58	0.25

表-6.5.1-4 ログ壁の上下方向変位最大値の一覧

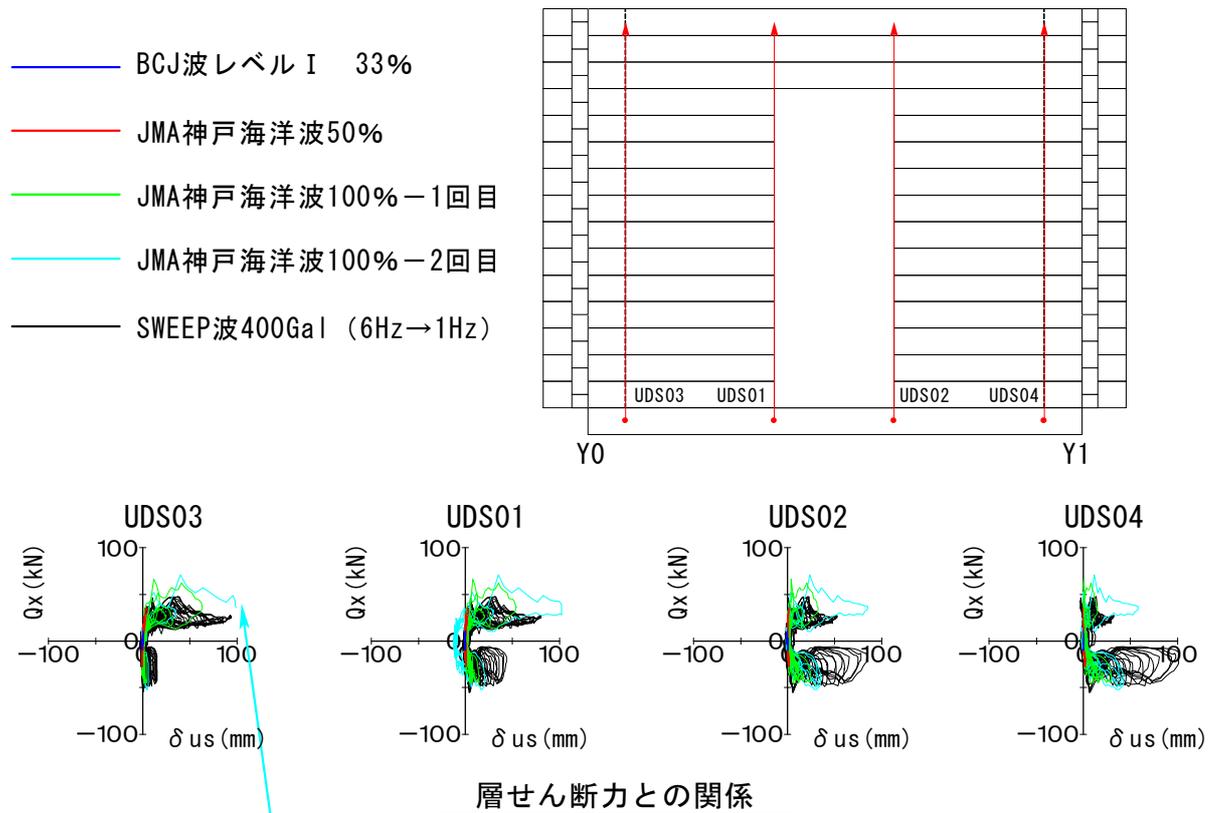
加振記号	記号	正の最大		負の最大		残留変位 mm
		変位 mm	時刻 sec	変位 mm	時刻 sec	
JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 100%-2 回目	UDS01	102.24	11.17	-12.39	13.60	-11.33
	UDS02	85.17	11.14	-1.81	13.60	-0.09
	UDS03	99.28*	11.15	-0.84	10.82	—
	UDS04	58.43	11.15	-2.09	13.60	-0.03

(注) * : 11.15sec 時ゲージアウト。

表-6.5.1-5 ログ壁の上下方向変位最大値の一覧

加振記号	記号	正の最大		負の最大		残留変位 mm
		変位 mm	時刻 sec	変位 mm	時刻 sec	
SWEEP 波 400Gal (6Hz→1Hz)	UDS01	80.31	122.03	-2.54	122.71	-0.19
	UDS02	84.69	121.54	-4.08	121.71	-0.16
	UDS03	94.29	122.02	-2.68	122.71	-0.32
	UDS04	101.59	121.55	-3.29	122.71	-0.43

試験体記号：掃き出し



11. 15sec時ゲージアウト

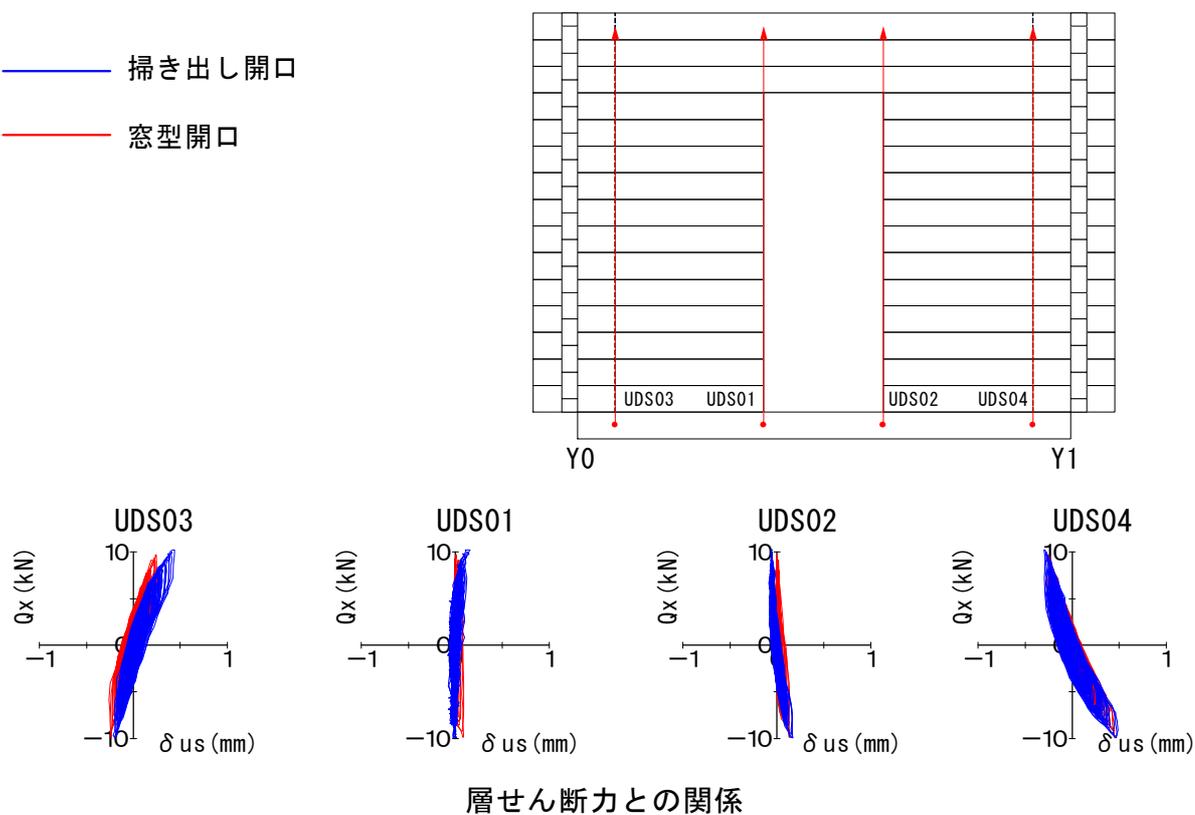
(注) その後のSWEEP波加振では、再度計測を行っている。

- (注) 1. 変位の符号は、矢印の方向を (+) とした。
 2. 層せん断力及び層間変位の符号は、本紙面中の立面図の左から右向き方向が (+) となっている。

図-6.5.1 層せん断力-ログ壁の上下方向変位曲線
(加振レベルの比較)

試験体 : 掃き出し開口と窓型開口 (鋼製ダボ量が1.5倍の場合)
 加振波形 : BCJ波レベル I 33%

— 掃き出し開口
 — 窓型開口

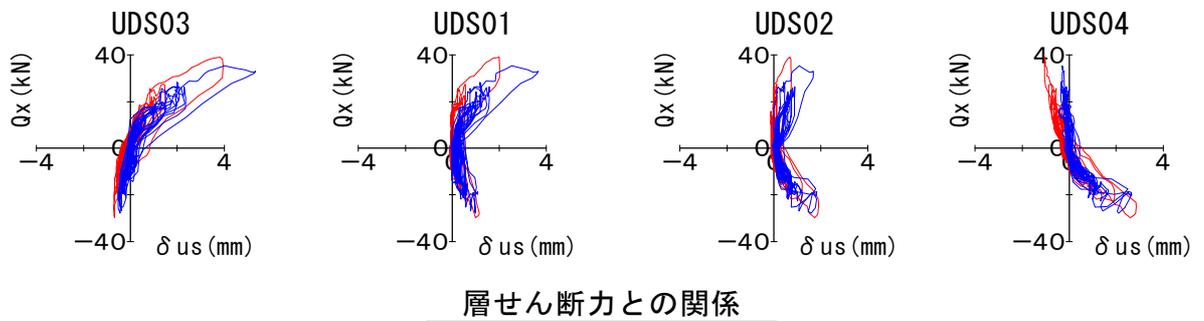
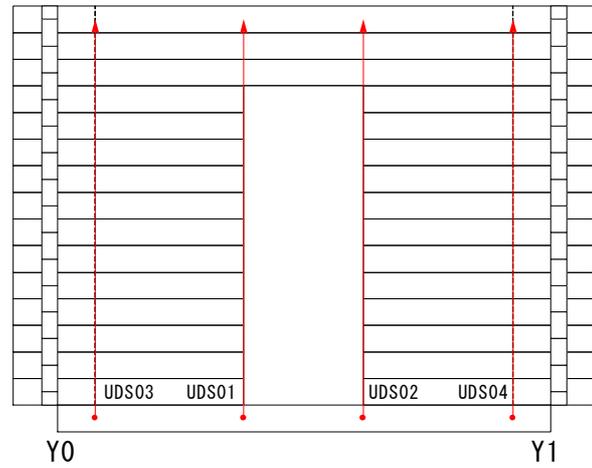


- (注) 1. 変位の符号は、矢印の方向を (+) とした。
 2. 層せん断力及び層間変位の符号は、本紙面中の立面図の左から右向き方向が (+) となっている。

図-6.5.2-1 層せん断力-ログ壁の上下方向変位曲線
 (掃き出し開口と窓型開口の比較)

試験体 : 掃き出し開口と窓型開口 (鋼製ダボ量が1.5倍の場合)
 加振波形 : JMA神戸海洋波50%

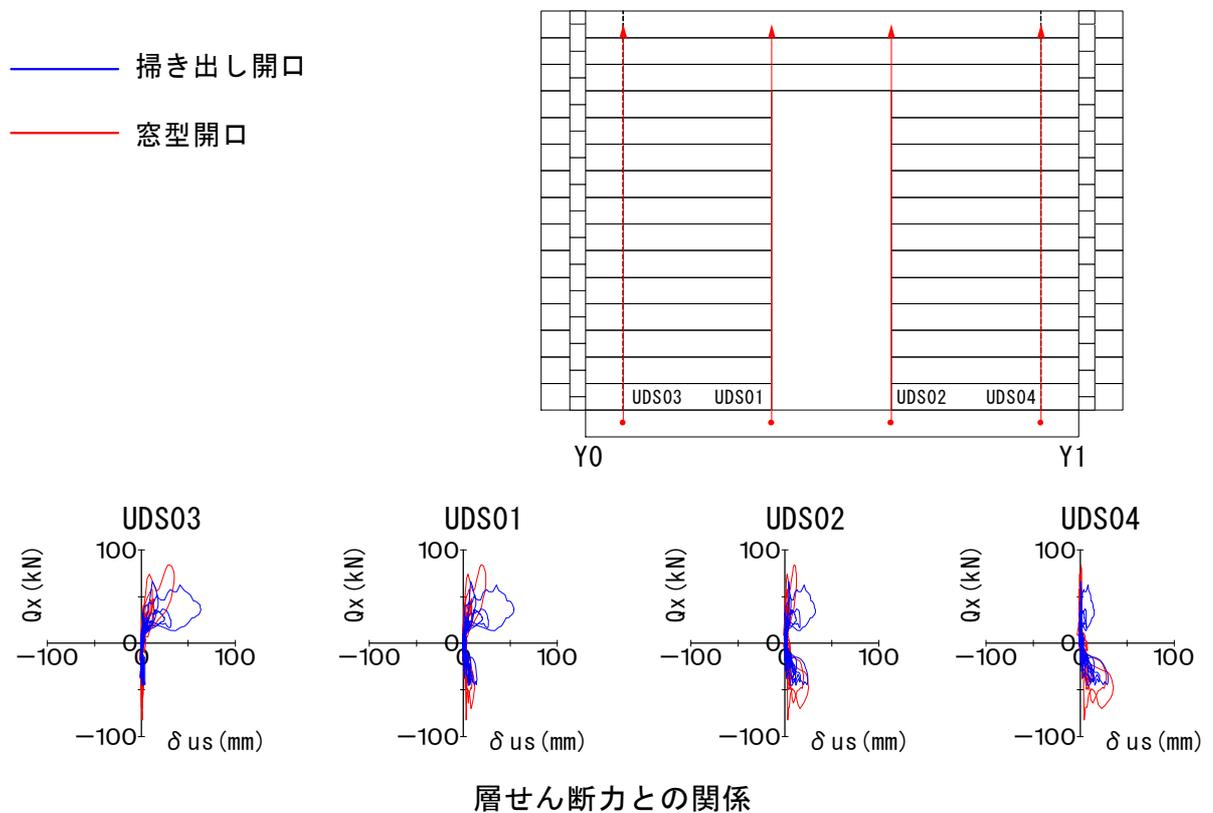
— 掃き出し開口
 — 窓型開口



- (注) 1. 変位の符号は、矢印の方向を (+) とした。
 2. 層せん断力及び層間変位の符号は、本紙面中の立面図の左から右向き方向が (+) となっている。

図-6.5.2-2 層せん断力-ログ壁の上下方向変位曲線
 (掃き出し開口と窓型開口の比較)

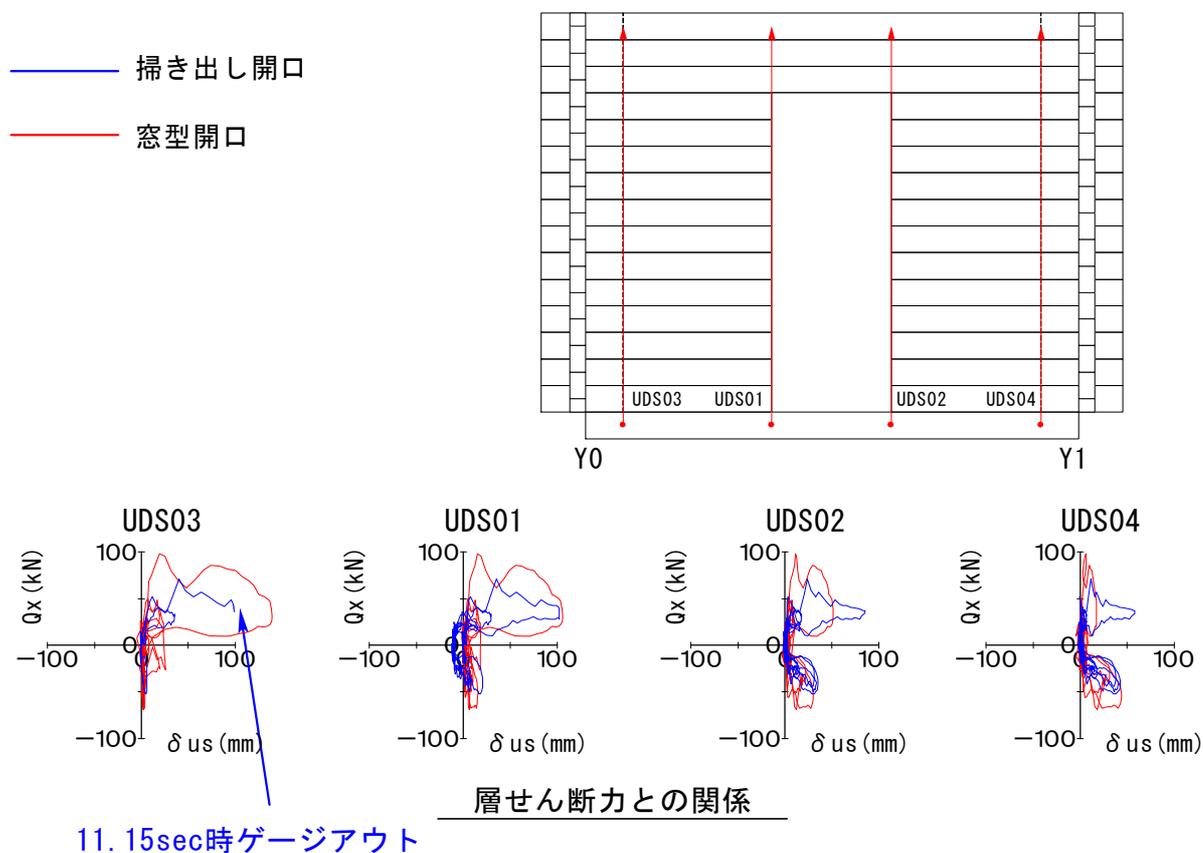
試験体 : 掃き出し開口と窓型開口 (鋼製ダボ量が1.5倍の場合)
 加振波形 : JMA神戸海洋波100% - 1回目



- (注) 1. 変位の符号は、矢印の方向を (+) とした。
 2. 層せん断力及び層間変位の符号は、本紙面中の立面図の左から右向き方向が (+) となっている。

図-6.5.2-3 層せん断力-ログ壁の上下方向変位曲線
 (掃き出し開口と窓型開口の比較)

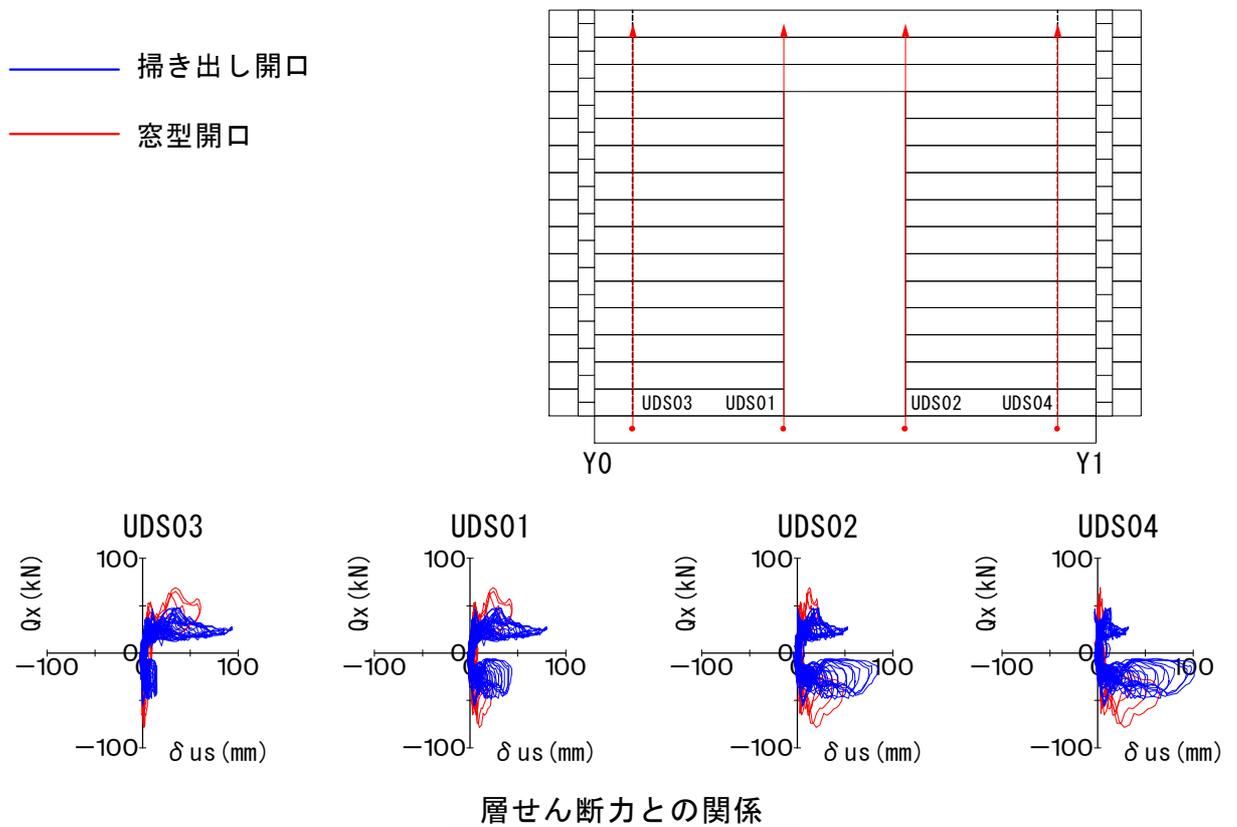
試験体 : 掃き出し開口と窓型開口 (鋼製ダボ量が1.5倍の場合)
 加振波形 : JMA神戸海洋波100% - 2回目



- (注) 1. 変位の符号は、矢印の方向を (+) とした。
 2. 層せん断力及び層間変位の符号は、本紙面中の立面図の左から右向き方向が (+) となっている。

図-6.5.2-4 層せん断力-ログ壁の上下方向変位曲線
 (掃き出し開口と窓型開口の比較)

試験体 : 掃き出し開口と窓型開口 (鋼製ダボ量が1.5倍の場合)
 加振波形 : SWEEP波400Gal (6Hz→1Hz)



- (注) 1. 変位の符号は、矢印の方向を (+) とした。
 2. 層せん断力及び層間変位の符号は、本紙面中の立面図の左から右向き方向が (+) となっている。

図-6.5.2-5 層せん断力-ログ壁の上下方向変位曲線
 (掃き出し開口と窓型開口の比較)

(2) 試験体：L=1000 及び L=2000 (すだれ壁による試験体)

- ・表-6.5.2-1～表-6.5.2-5 に，ログ壁の上下方向変位最大値の一覧を示す。

なお，同変位は，各階最上段ログ材と最下段ログ材の相対上下方向変位である。

また，表中の正の値はログ壁の浮き上がり（ログ壁の開き）を，負の値は沈み（ログ材間の縮み）を示す。

- ・図-6.5.3-1 及び図-6.5.3-2 に，層せん断力 (Q_x) - ログ壁の上下方向変位 (δu) 曲線の加振レベルの比較を示す。

ここで，各図中の模式図において，変位計の矢印方向の出力が正の値となっており，すなわち，上下方向変位に対して，浮き上がりが (+) となる。

表-6.5.2-1 ログ壁の上下方向変位最大値の一覧

加振記号 及び試験体記号	記号	正の最大		負の最大		残留変位 mm
		変位 mm	時刻 sec	変位 mm	時刻 sec	
BCJ波レベル I 33% 試験体：L=1000	UDS01	0.32	25.28	-0.06	30.45	-0.01
	UDS02	0.14	25.30	-0.02	2.57	0.06
	UDS03	0.17	25.47	-0.09	31.38	-0.06
	UDS04	0.36	25.50	-0.26	30.94	-0.15
	UDS05	0.76	25.27	-0.64	25.49	-0.09
	UDS06	0.76	25.46	-0.57	25.28	-0.18
BCJ波レベル I 33% 試験体：L=2000	UDS01	0.05	9.01	-0.04	46.58	-0.01
	UDS02	0.07	17.38	-0.02	12.71	0.02
	UDS03	0.02	38.73	-0.02	6.67	0.00
	UDS04	0.15	17.42	-0.08	26.07	-0.01
	UDS05	0.29	25.80	-0.14	17.41	0.04
	UDS06	0.25	17.40	-0.20	17.05	-0.03

表-6.5.2-2 ログ壁の上下方向変位最大値の一覧

加振記号 及び試験体記号	記号	正の最大		負の最大		残留変位 mm
		変位 mm	時刻 sec	変位 mm	時刻 sec	
JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 50% 試験体 : L=1000	UDS01	8.52	11.02	-0.15	16.83	0.02
	UDS02	10.20	11.02	-0.02	9.87	0.27
	UDS03	9.82	11.02	-0.13	11.19	0.01
	UDS04	5.23	11.36	-0.48	18.32	-0.42
	UDS05	9.38	11.02	-1.55	11.20	-0.79
	UDS06	4.45	11.35	-1.36	11.59	-0.71
JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 50% 試験体 : L=2000	UDS01	3.18	10.99	-0.05	17.22	-0.01
	UDS02	1.98	10.99	-0.18	11.59	0.04
	UDS03	2.32	10.99	-0.02	6.69	0.09
	UDS04	1.33	11.00	-0.52	14.75	-0.33
	UDS05	6.17	10.99	-0.76	13.37	0.00
	UDS06	2.13	11.26	-1.09	13.20	-0.77

表-6.5.2-3 ログ壁の上下方向変位最大値の一覧

加振記号 及び試験体記号	記号	正の最大		負の最大		残留変位 mm
		変位 mm	時刻 sec	変位 mm	時刻 sec	
JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 100%-1 回目 試験体 : L=1000	UDS01	79.80	10.13	-0.09	8.91	0.29
	UDS02	63.77	10.14	-0.68	12.72	-0.21
	UDS03	54.49	10.13	-0.64	12.71	-0.13
	UDS04	36.11	10.08	-0.04	9.29	0.27
	UDS05	92.40	10.14	-0.72	9.36	0.89
	UDS06	34.23	12.49	-1.39	9.87	0.70
JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 100%-1 回目 試験体 : L=2000	UDS01	31.64	10.10	-0.32	9.27	0.24
	UDS02	21.09	10.09	-0.03	20.66	0.12
	UDS03	23.56	10.10	-0.12	8.88	0.12
	UDS04	25.76	10.09	-0.21	8.90	0.23
	UDS05	43.18	10.10	-1.76	9.34	0.43
	UDS06	18.22	10.09	-0.38	9.81	0.51

表-6.5.2-4 ログ壁の上下方向変位最大値の一覧

加振記号 及び試験体記号	記号	正の最大		負の最大		残留変位 mm
		変位 mm	時刻 sec	変位 mm	時刻 sec	
JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 100%-2 回目 試験体 : L=1000	UDS01	91.83	11.24	-0.24	10.92	-0.06
	UDS02	66.22	11.24	-0.68	15.11	-0.15
	UDS03	52.21	11.24	-0.48	15.11	0.17
	UDS04	51.99	10.78	-0.09	9.94	1.09
	UDS05	108.40	11.25	-1.45	10.47	0.24
	UDS06	54.37	10.78	-0.47	10.46	2.34
JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 100%-2 回目 試験体 : L=2000	UDS01	58.76	11.13	-0.29	10.84	0.13
	UDS02	48.52	11.16	-0.27	21.68	-0.17
	UDS03	59.16	11.16	-0.29	12.68	-0.09
	UDS04	63.69	11.16	-0.20	9.92	0.79
	UDS05	70.57	11.13	-0.51	10.84	0.66
	UDS06	55.52	11.18	-0.65	9.91	2.17

表-6.5.2-5 ログ壁の上下方向変位最大値の一覧

加振記号 及び試験体記号	記号	正の最大		負の最大		残留変位 mm
		変位 mm	時刻 sec	変位 mm	時刻 sec	
SWEEP 波 400Gal (6Hz→1Hz) 試験体：L=1000	UDS01	—	—	—	—	—
	UDS02	—	—	—	—	—
	UDS03	—	—	—	—	—
	UDS04	—	—	—	—	—
	UDS05	—	—	—	—	—
	UDS06	—	—	—	—	—
SWEEP 波 400Gal (6Hz→1Hz) 試験体：L=2000	UDS01	42.69	121.00	-0.61	122.71	-0.35
	UDS02	43.10	121.51	-0.47	87.83	0.03
	UDS03	42.06	121.00	-0.48	120.70	-0.06
	UDS04	50.27	121.51	-1.96	117.90	-1.09
	UDS05	53.19	120.99	-1.14	115.78	-0.76
	UDS06	58.00	121.50	-3.68	118.81	-2.48

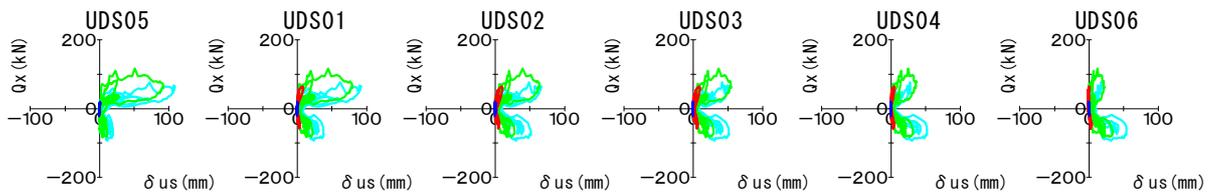
(注) 試験体：L=1000 では、SWEEP 波加振を行っていない。

試験体記号 : L=1000

- BCJ波レベル I 33%
- JMA神戸海洋波50%
- JMA神戸海洋波100%—1回目
- JMA神戸海洋波100%—2回目

(注) 層せん断力及び層間変位の符号は、
本紙面中の立面図の左から右向き方向が
(+) となっている。

(注) 試験体 : L=1000では、SWEEP波加振を行っていない。



せん断力と相対上下方向変位の関係

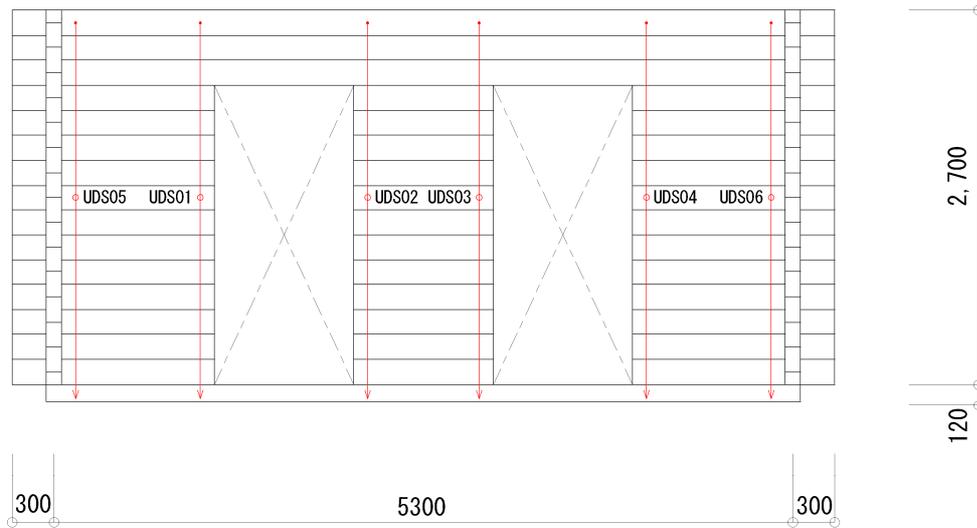
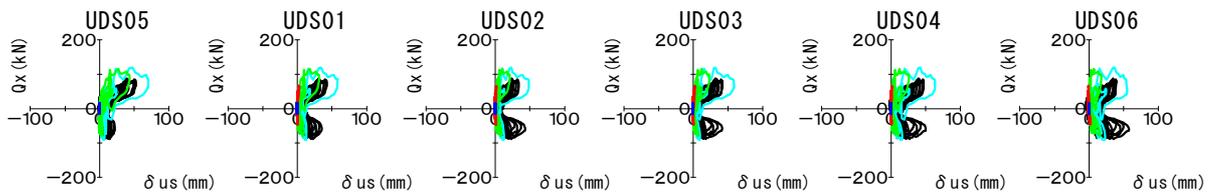


図-6.5.3-1 層せん断カーログ壁の上下方向変位曲線
(加振レベルの比較 : 試験体 L=1000)

試験体記号 : L=2000

- BCJ波レベル I 33%
- JMA神戸海洋波50%
- JMA神戸海洋波100% - 1回目
- JMA神戸海洋波100% - 2回目
- SWEEP波400Gal (6Hz→1Hz)

(注) 層せん断力及び層間変位の符号は、
本紙面中の立面図の左から右向き方向が
(+) となっている。



せん断力と相対上下方向変位の関係

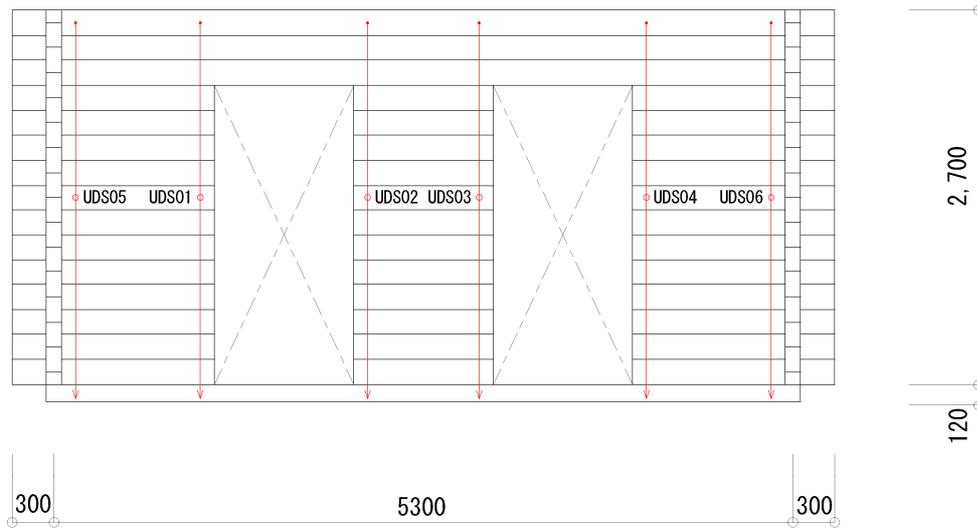


図-6.5.3-2 層せん断カーログ壁の上下方向変位曲線
(加振レベルの比較 : 試験体 L=2000)

6. 6 ログ材間の相対水平方向変位

(1) 試験体：掃き出し

- ・表-6.6.1-1～表-6.6.1-5 に、に、ログ材間の相対水平方向変位最大値の一覧を示す。
なお、相対水平方向変位の符号は、層間変位と同じになっている。
- ・図-6.6.1 に、層せん断力 (Q_x) - 相対水平方向変位 (δ_s) 曲線の加振レベルの比較を示す。
- ・図-6.6.2-1～図-6.6.2-5 に、層せん断力 (Q_x) - 相対水平方向変位 (δ_s) 曲線の掃き出し開口と窓型開口による比較を示す。
なお、鋼製ダボ量 1.5 倍による試験体の比較である。
- ・図-6.6.3-1～図-6.6.3-3 に、層せん断力 (Q_x) - 累加ログ水平変位 (δ_s) 曲線を掃き出し開口と窓型開口について示す。
ここで、累加ログ水平変位とは、相対水平方向変位を最下段から最上段にかけて累加した値である。

表-6.6.1-1 ログ材間の相対水平方向変位最大値の一覧

加振記号	記号	正の最大		負の最大		残留変位 mm
		変位 mm	時刻 sec	変位 mm	時刻 sec	
BCJ 波 レベル I 33%	UD01	0.11	21.46	-0.01	6.27	0.08
	UD02	0.01	7.94	-0.02	22.22	-0.01
	UD03	0.01	17.03	-0.01	22.24	0.00
	UD04	0.01	7.92	-0.03	22.23	-0.01
	UD05	0.01	11.23	-0.02	22.25	0.00
	UD06	0.02	21.46	-0.01	11.01	0.00
	UD07	0.02	21.46	-0.02	13.12	0.00
	UD08	0.01	10.54	-0.02	13.12	0.00
	UD09	0.01	36.10	-0.02	8.68	0.01
	UD10	0.04	21.47	-0.03	13.13	0.02
	UD11	0.02	11.17	-0.01	8.64	0.01
	UD12	0.01	7.92	-0.04	22.24	-0.02
	UD13	0.00	8.30	-0.26	22.31	-0.26
	UD14	0.01	21.50	-0.02	13.21	-0.01
	UD15	0.01	57.52	0.00	1.62	0.01

表-6.6.1-2 ログ材間の相対水平方向変位最大値の一覧

加振記号	記号	正の最大		負の最大		残留変位 mm
		変位 mm	時刻 sec	変位 mm	時刻 sec	
JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 50%	UD01	0.67	10.03	-1.70	11.30	-1.08
	UD02	1.74	10.98	-0.09	9.75	1.27
	UD03	1.20	10.98	-1.43	11.27	0.51
	UD04	3.68	10.98	-0.37	11.29	2.76
	UD05	4.31	10.98	-2.10	13.42	-1.47
	UD06	2.74	11.02	-0.81	11.30	1.41
	UD07	3.83	10.99	-0.76	11.30	0.83
	UD08	1.01	10.99	-0.90	11.30	-0.33
	UD09	1.61	10.97	-0.03	9.80	0.98
	UD10	0.95	10.99	-2.79	11.29	-1.82
	UD11	1.10	10.98	-1.76	13.42	-1.31
	UD12	2.17	10.97	-1.18	13.37	-0.58
	UD13	2.00	10.99	-0.78	13.44	0.10
	UD14	1.56	11.07	-0.55	11.33	0.33
	UD15	1.13	11.07	-0.29	13.48	-0.04

表-6.6.1-3 ログ材間の相対水平方向変位最大値の一覧

加振記号	記号	正の最大		負の最大		残留変位 mm
		変位 mm	時刻 sec	変位 mm	時刻 sec	
JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 100%-1 回目	UD01	7.85	10.06	-1.46	9.51	2.10
	UD02	9.68	10.05	-5.35	12.43	-1.54
	UD03	8.99	10.00	-4.25	12.43	1.31
	UD04	8.01	10.03	-5.79	12.44	0.79
	UD05	11.10	10.05	-2.42	12.43	0.87
	UD06	5.29	10.03	-5.29	12.43	1.41
	UD07	5.60	10.04	-3.95	12.45	-1.82
	UD08	5.62	10.12	-3.77	12.43	0.77
	UD09	3.12	10.02	-3.51	12.43	-2.49
	UD10	4.90	10.05	-2.27	12.34	-1.02
	UD11	4.58	9.99	-2.39	12.43	-1.28
	UD12	4.29	10.00	-3.16	12.34	-1.69
	UD13	3.20	10.24	-3.31	12.43	-1.58
	UD14	3.76	10.25	-2.49	12.43	0.78
	UD15	3.32	10.25	-2.28	12.43	-0.15

表-6.6.1-4 ログ材間の相対水平方向変位最大値の一覧

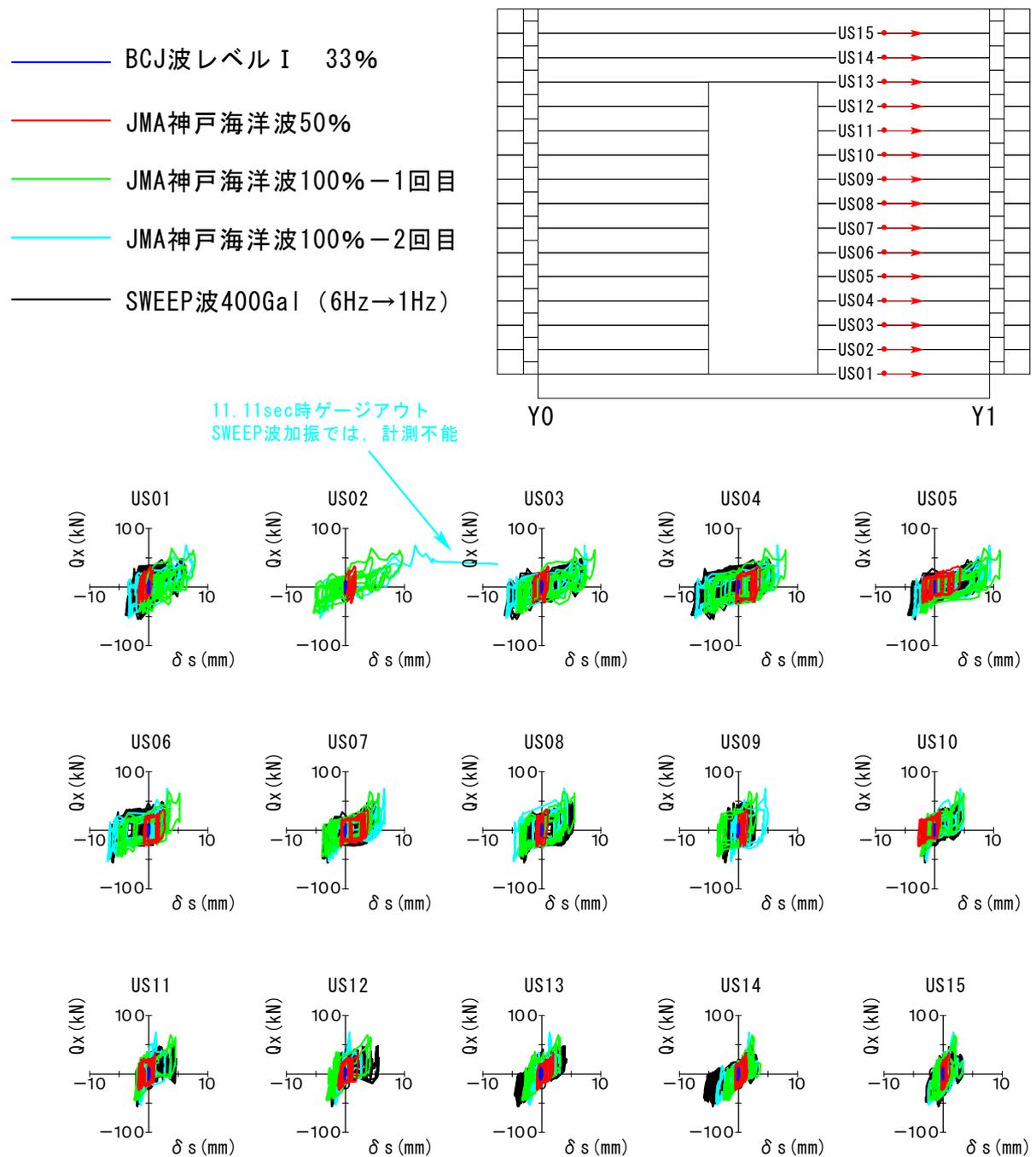
加振記号	記号	正の最大		負の最大		残留変位 mm
		変位 mm	時刻 sec	変位 mm	時刻 sec	
JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 100%-2 回目	UD01	7.46	11.10	-3.42	10.82	-0.50
	UD02	25.76*	11.11	-4.25	10.63	—
	UD03	7.76	11.03	-6.01	10.63	-0.09
	UD04	6.80	11.00	-7.32	10.66	0.40
	UD05	9.44	11.02	-3.68	10.63	0.69
	UD06	3.18	11.03	-6.94	10.63	-0.16
	UD07	6.67	11.01	-2.86	10.65	0.74
	UD08	4.40	11.16	-4.79	10.62	-1.41
	UD09	4.96	11.25	-1.19	10.64	1.13
	UD10	4.89	10.25	-1.45	11.68	-0.02
	UD11	3.78	11.41	-1.50	13.45	-0.10
	UD12	2.76	10.26	-1.73	11.68	-0.17
	UD13	3.12	10.31	-2.25	11.68	0.09
	UD14	3.25	11.41	-3.69	10.68	0.28
	UD15	3.49	11.41	-2.52	10.70	-0.02

(注) * : 11.11sec 時ゲージアウト

表-6.6.1-5 ログ材間の相対水平方向変位最大値の一覧

加振記号	記号	正の最大		負の最大		残留変位 mm
		変位 mm	時刻 sec	変位 mm	時刻 sec	
SWEEP 波 400Gal (6Hz→1Hz)	UD01	6.33	120.98	-3.82	117.66	-1.14
	UD02	—	—	—	—	—
	UD03	7.14	119.91	-6.24	117.66	-0.88
	UD04	5.58	124.93	-7.91	117.67	0.14
	UD05	8.10	124.92	-4.48	117.67	-1.67
	UD06	2.75	124.92	-6.86	117.67	-1.97
	UD07	5.25	116.37	-3.83	117.67	-1.20
	UD08	5.50	124.03	-3.47	117.67	1.80
	UD09	2.98	121.12	-2.53	117.67	-0.13
	UD10	4.60	121.10	-1.71	121.68	-0.23
	UD11	4.66	122.15	-2.10	122.70	-0.59
	UD12	5.65	123.20	-2.74	122.70	-0.94
	UD13	4.21	123.05	-4.54	122.70	-0.75
	UD14	3.30	124.19	-5.75	122.45	-1.05
	UD15	3.42	125.18	-2.84	119.51	0.27

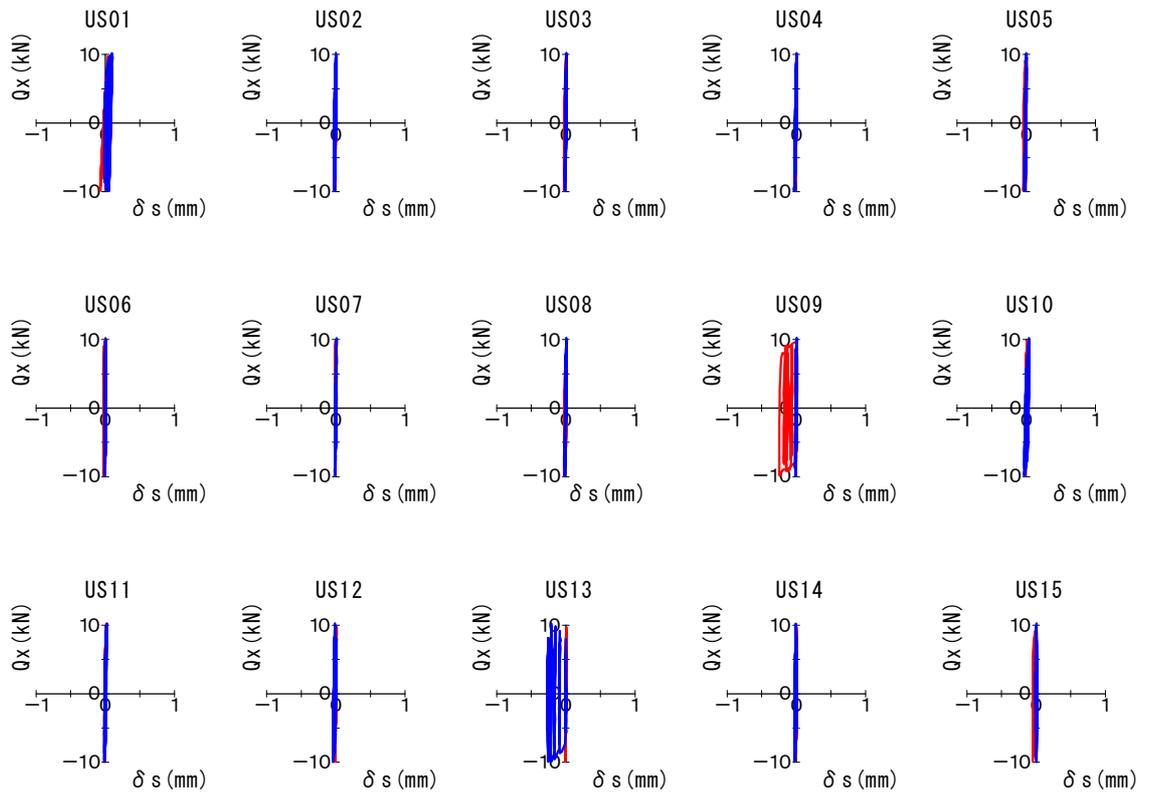
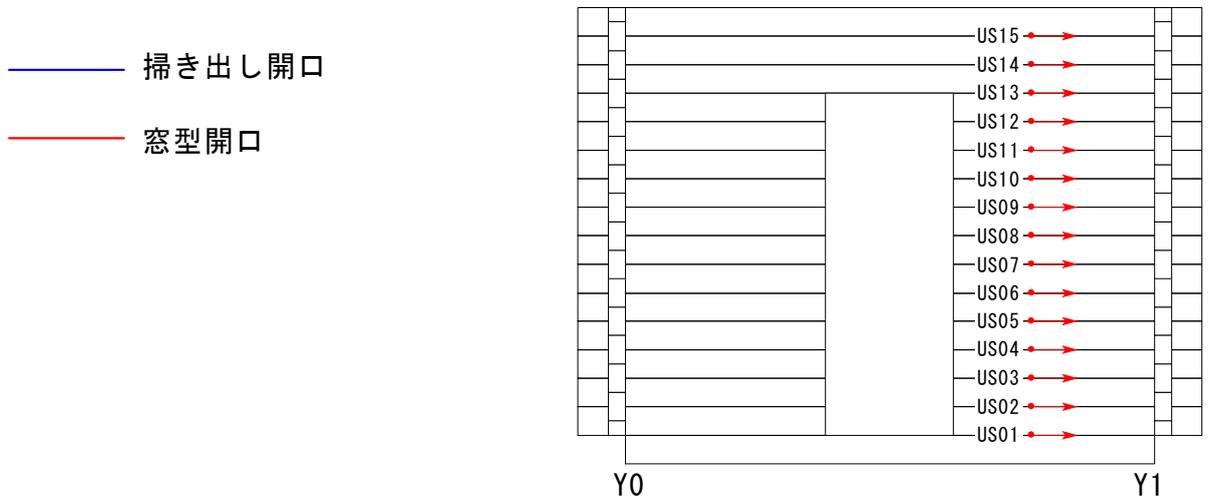
試験体記号：掃き出し



- (注) 1. 変位の符号は、矢印の方向を(+)とした。
 2. 層せん断力及び層間変位の符号は、本紙面中の立面図の左から右向き方向が(+)となっている。

図-6.6.1 層せん断カーログ材間の相対水平方向変位曲線
 (加振レベルの比較)

試験体 : 掃き出し開口と窓型開口 (鋼製ダボ量が1.5倍の場合)
 加振波形 : BCJ波レベル I 33%

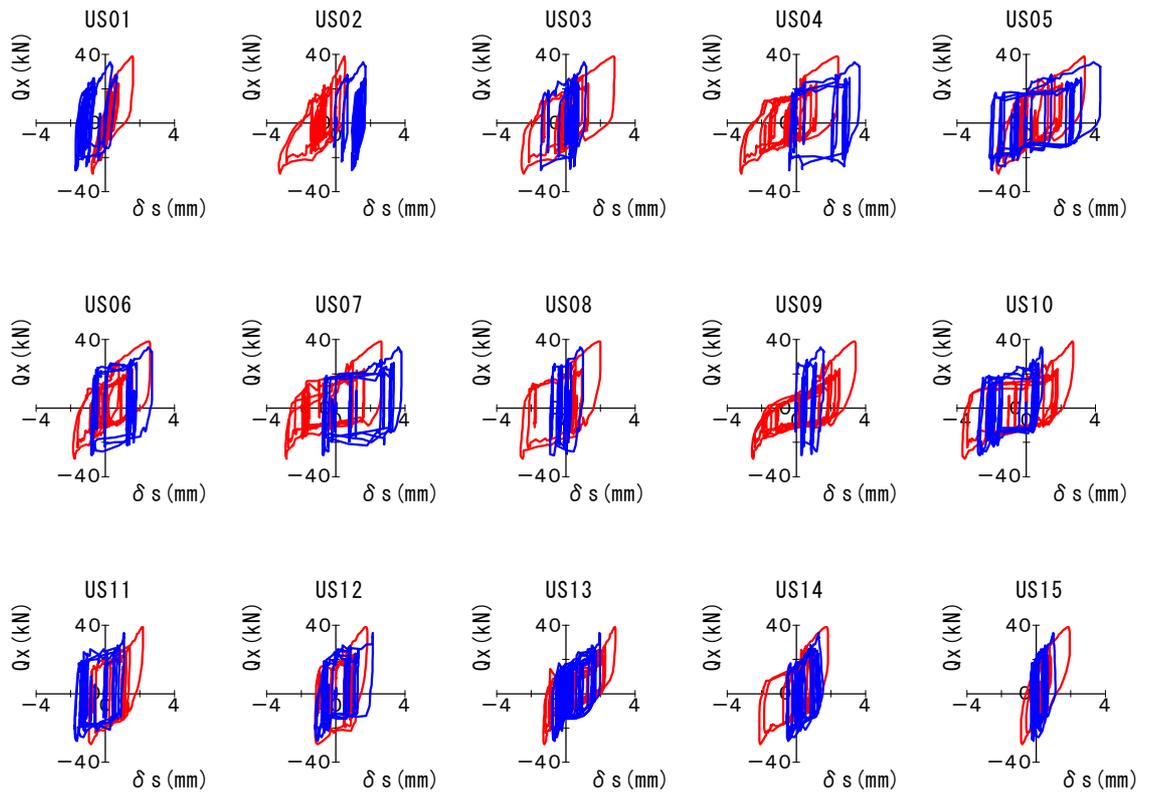
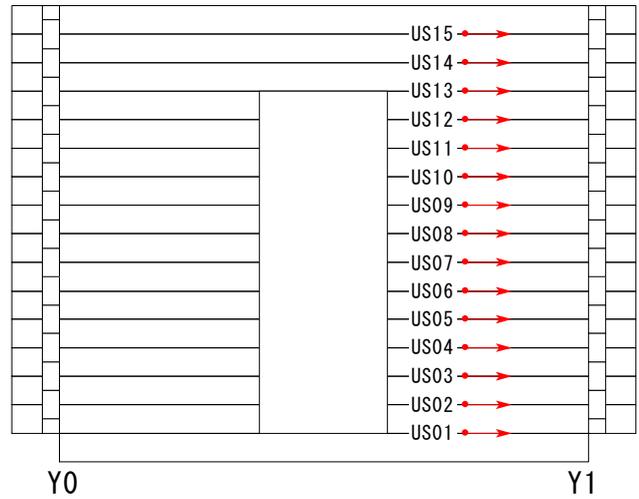


- (注) 1. 変位の符号は、矢印の方向を (+) とした。
 2. 層せん断力及び層間変位の符号は、本紙面中の立面図の左から右向き方向が (+) となっている。

図-6.6.2-1 層せん断力カーログ材間の相対水平方向変位曲線
 (掃き出し開口と窓型開口の比較)

試験体 : 掃き出し開口と窓型開口 (鋼製ダボ量が1.5倍の場合)
 加振波形 : JMA神戸海洋波50%

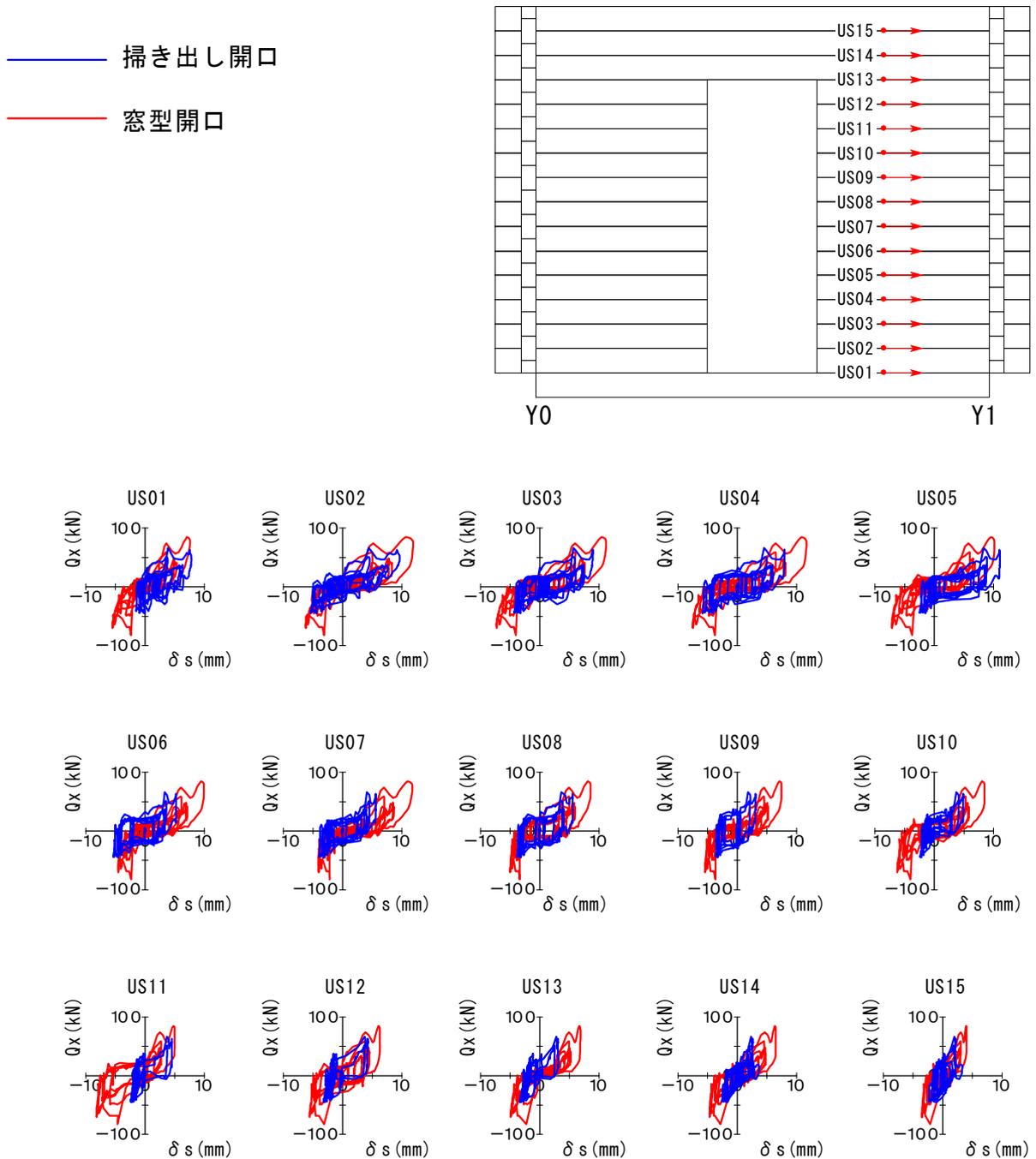
— 掃き出し開口
 — 窓型開口



- (注) 1. 変位の符号は、矢印の方向を (+) とした。
 2. 層せん断力及び層間変位の符号は、本紙面中の立面図の左から右向き方向が (+) となっている。

図-6.6.2-2 層せん断力-ログ材間の相対水平方向変位曲線
 (掃き出し開口と窓型開口の比較)

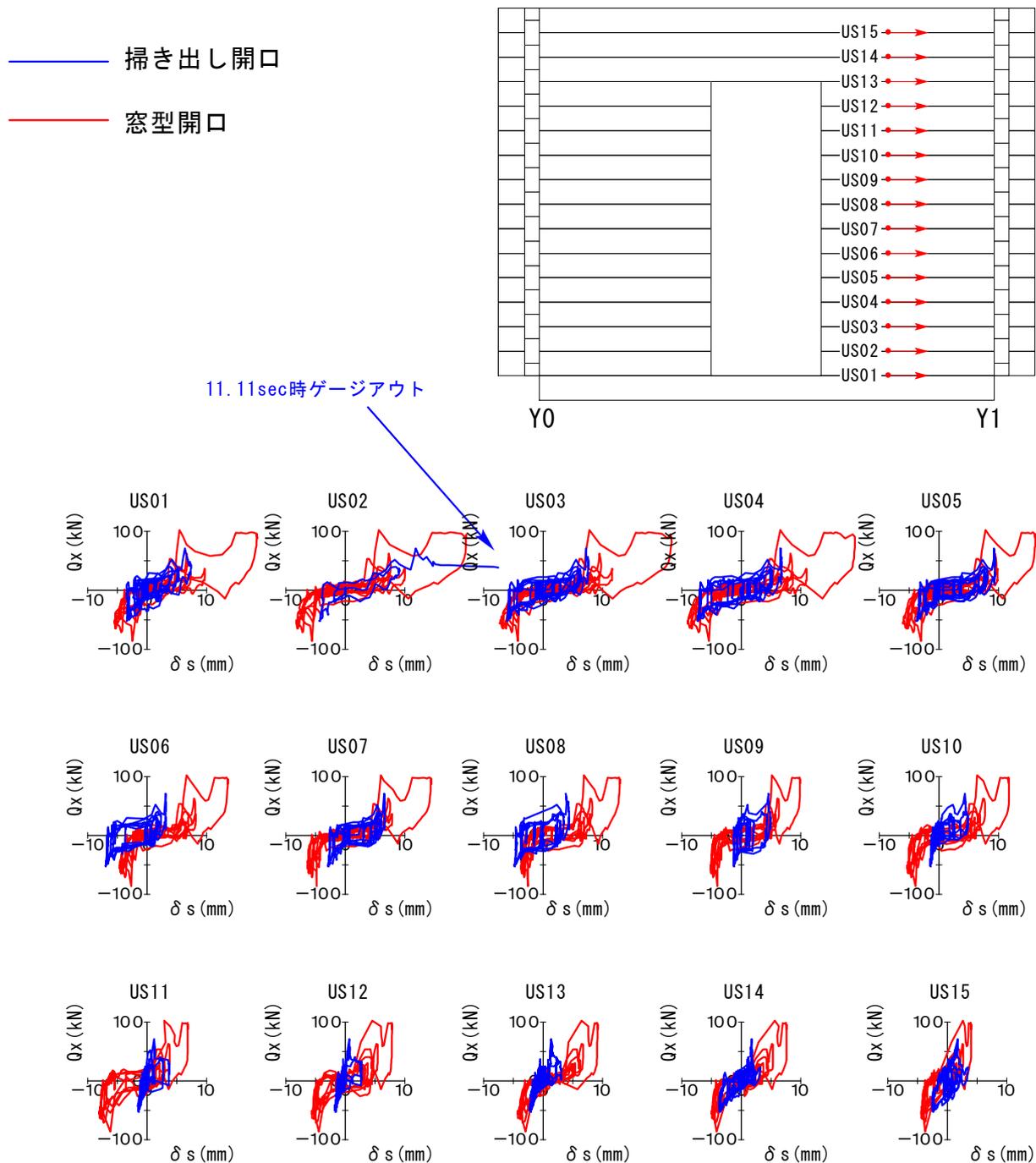
試験体 : 掃き出し開口と窓型開口 (鋼製ダボ量が1.5倍の場合)
 加振波形 : JMA神戸海洋波100% - 1回目



- (注) 1. 変位の符号は、矢印の方向を (+) とした。
 2. 層せん断力及び層間変位の符号は、本紙面中の立面図の左から右向き方向が (+) となっている。

図-6.6.2-3 層せん断力-ログ材間の相対水平方向変位曲線
 (掃き出し開口と窓型開口の比較)

試験体 : 掃き出し開口と窓型開口 (鋼製ダボ量が1.5倍の場合)
 加振波形 : JMA神戸海洋波100% - 2回目



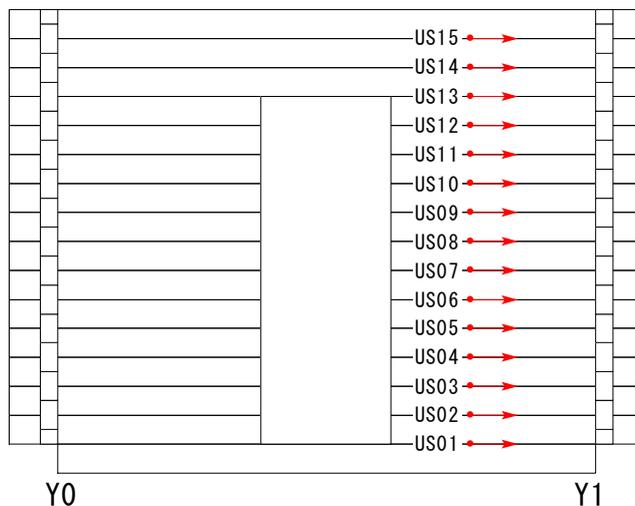
- (注) 1. 変位の符号は、矢印の方向を (+) とした。
 2. 層せん断力及び層間変位の符号は、本紙面中の立面図の左から右向き方向が (+) となっている。

図-6.6.2-4 層せん断力-ログ材間の相対水平方向変位曲線
 (掃き出し開口と窓型開口の比較)

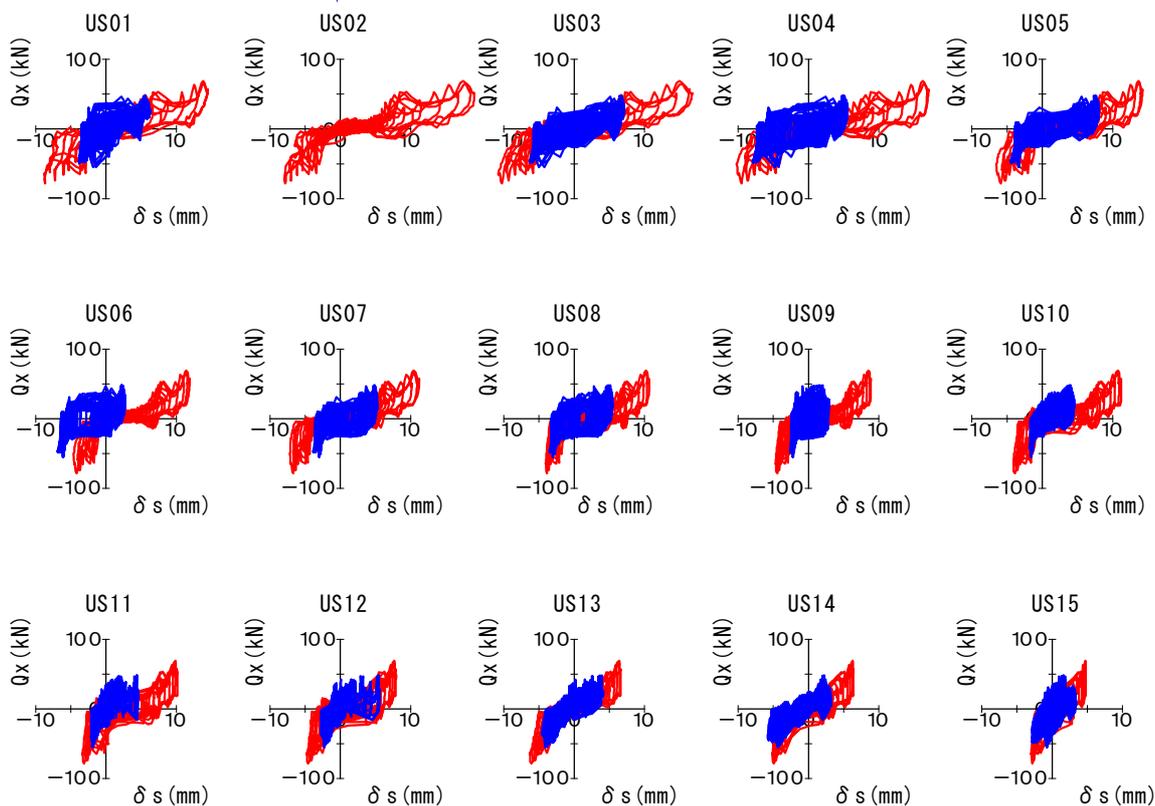
試験体 : 掃き出し開口と窓型開口 (鋼製ダボ量が1.5倍の場合)
 加振波形 : SWEEP波400Gal (6Hz→1Hz)

— 掃き出し開口

— 窓型開口



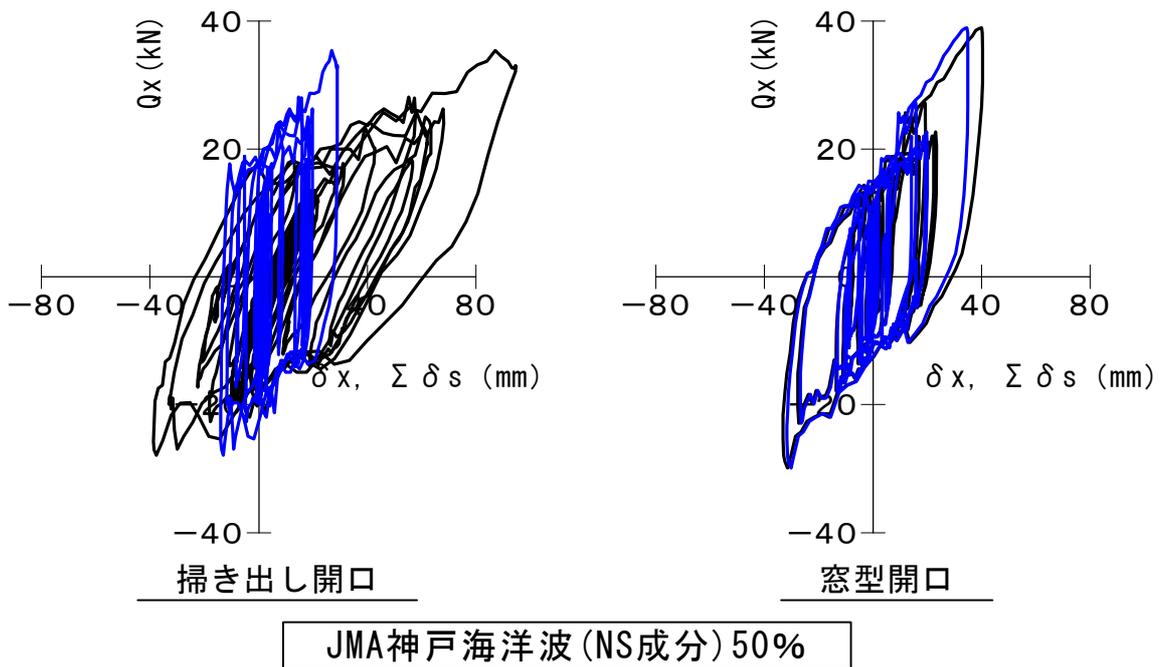
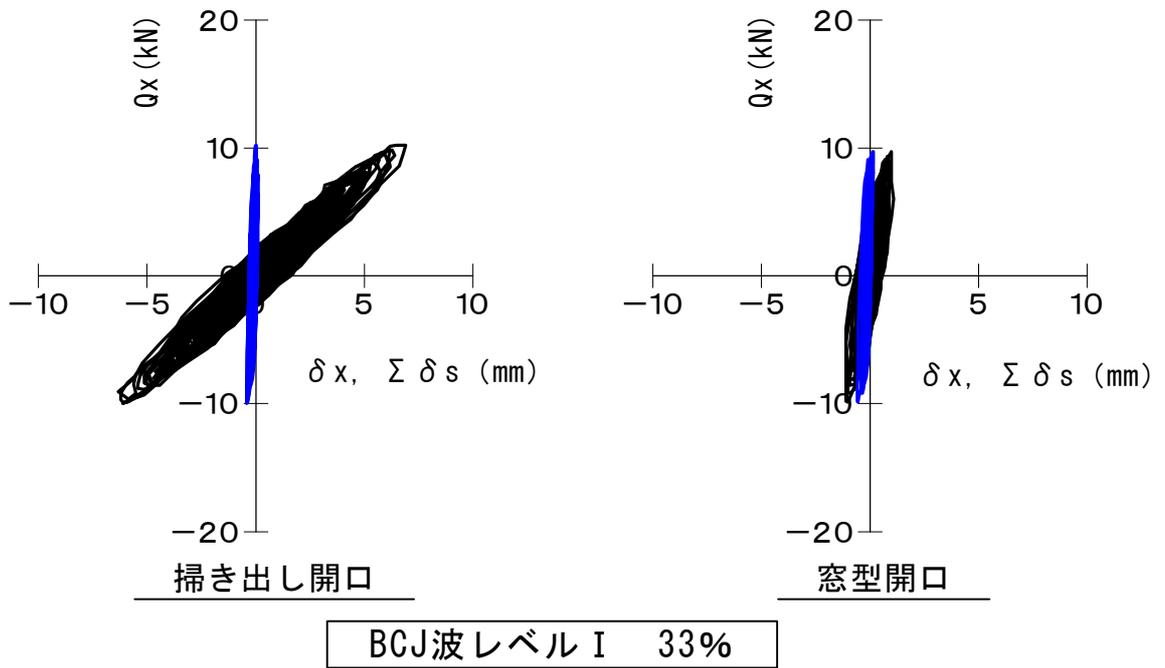
掃き出し開口 : 計測不能



- (注) 1. 変位の符号は、矢印の方向を (+) とした。
 2. 層せん断力及び層間変位の符号は、本紙面中の立面図の左から右向き方向が (+) となっている。

図-6.6.2-5 層せん断力-ログ材間の相対水平方向変位曲線
 (掃き出し開口と窓型開口の比較)

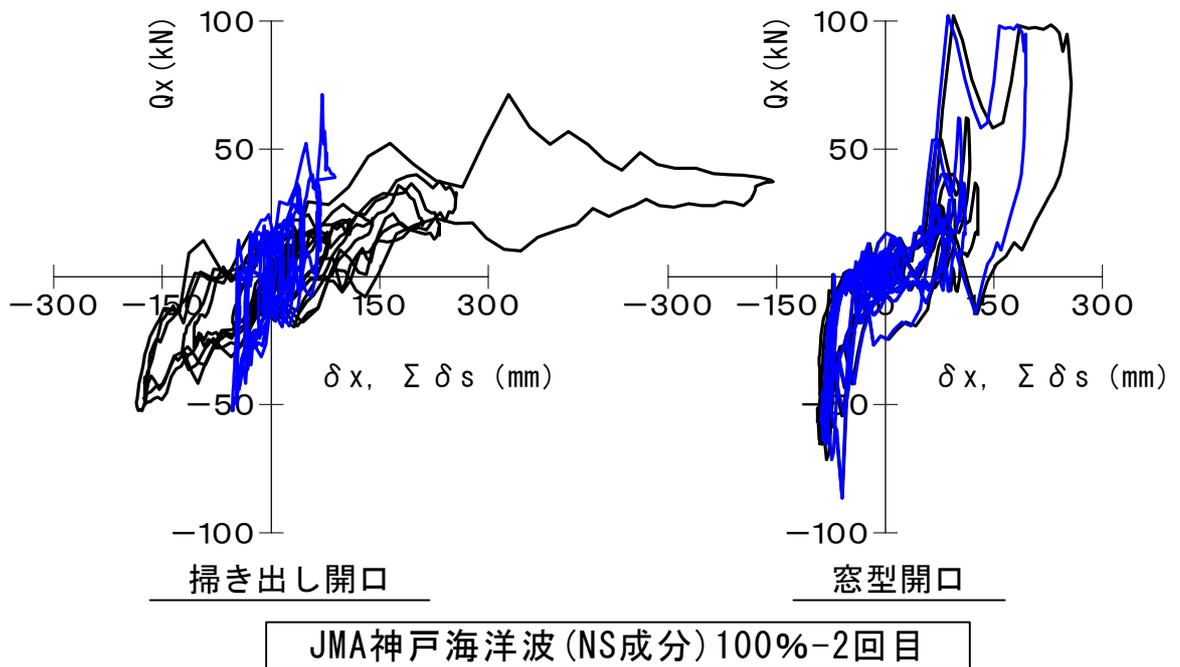
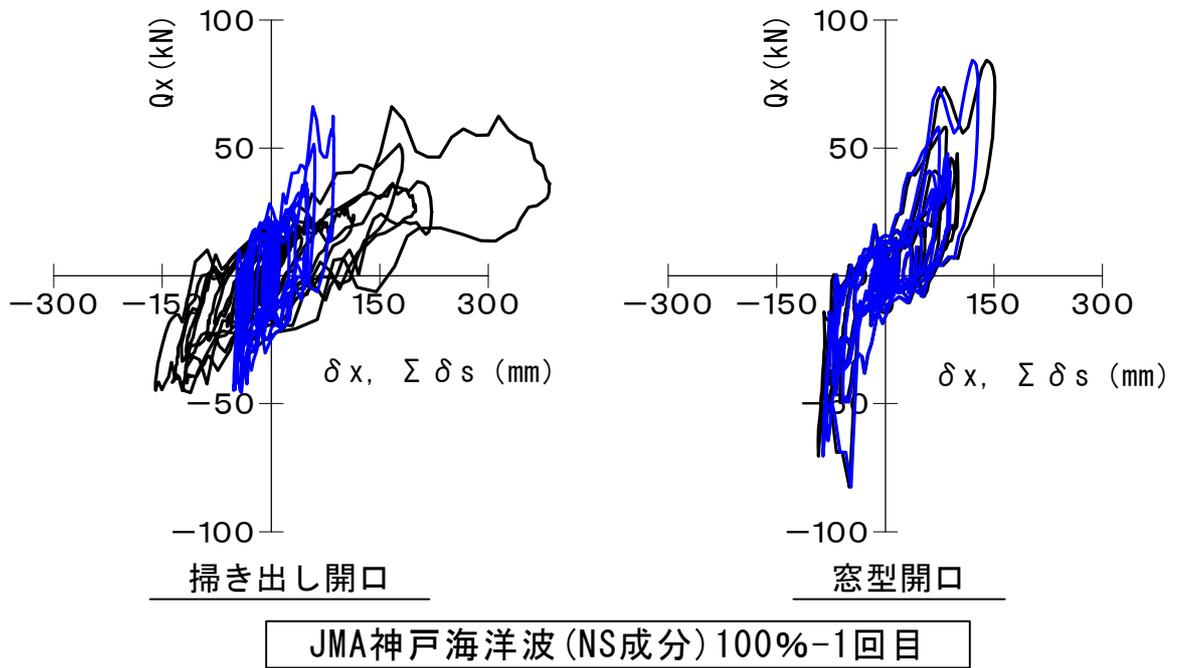
試験体：掃き出し開口と窓型開口（鋼製ダボ量が1.5倍の場合）



————— 層間変位： δx ————— 累加ログ水平変位： $\sum \delta s$

図-6.6.3-1 層せん断力-累加ログ水平変位曲線
(掃き出し開口と窓型開口の比較)

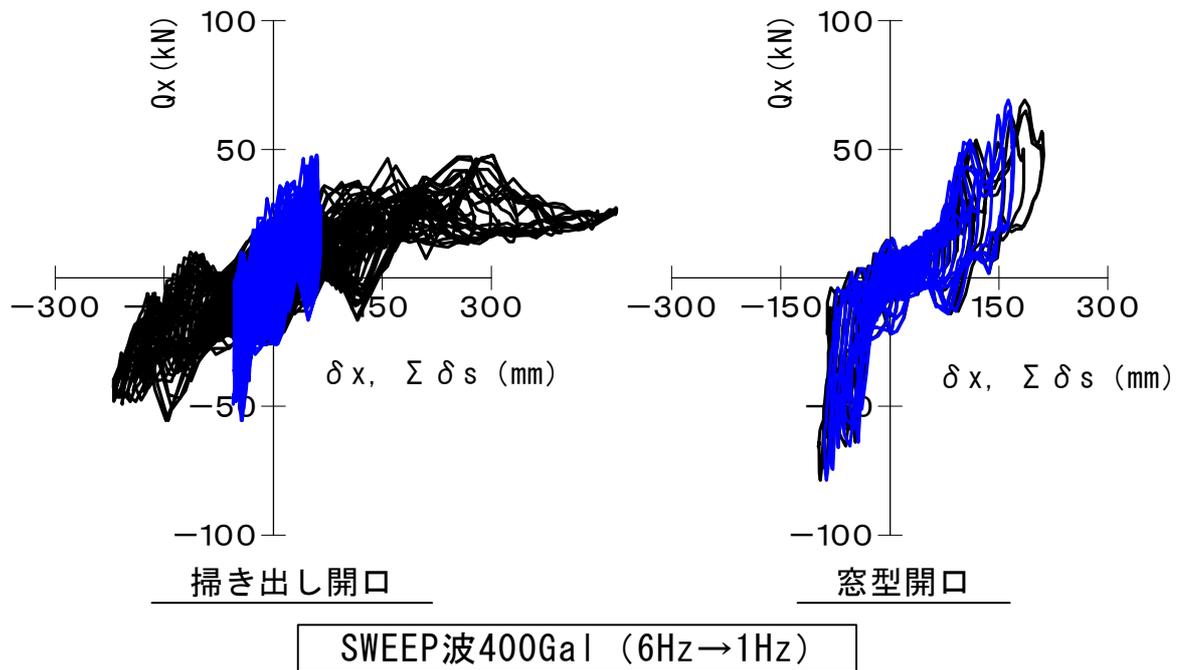
試験体：掃き出し開口と窓型開口（鋼製ダボ量が1.5倍の場合）



————— 層間変位： δx ————— 累加ログ水平変位： $\sum \delta s$

図-6.6.3-2 層せん断力-累加ログ水平変位曲線
(掃き出し開口と窓型開口の比較)

試験体：掃き出し開口と窓型開口（鋼製ダボ量が1.5倍の場合）



———— 層間変位： δx ———— 累加ログ水平変位： $\Sigma \delta s$

図-6.6.3-3 層せん断力-累加ログ水平変位曲線
(掃き出し開口と窓型開口の比較)

(2) 試験体：L=1000 及び L=2000 (すだれ壁による試験体)

- ・表-6.6.2-1～表-6.6.2-10 に，ログ壁の相対水平方向変位最大値の一覧を示す。
なお，相対水平方向変位の符号は，層間変位と同じになっている。
- ・図-6.6.4-1～図-6.6.4-4 に，層せん断力 (Q_x) - ログ壁の相対水平方向変位 (δ_s) 曲線の加振レベルの比較を示す。
なお，変位測定は，下図の模式図にあるようにすだれ壁と端部壁について行っている。
- ・図-6.6.5-1～図-6.6.5-3 に，層せん断力 (Q_x) - 累加ログ水平変位 (δ_s) 曲線を示す。
ここで，累加ログ水平変位とは，相対水平方向変位を最下段から最上段にかけて累加した値である。

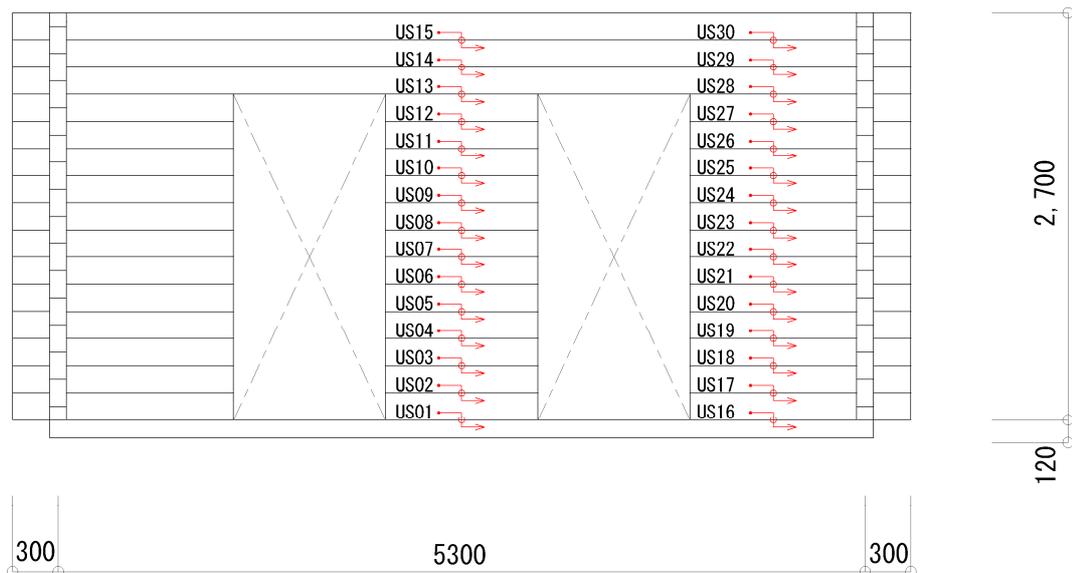


表-6.6.2-1 ログ材間の相対水平方向変位最大値の一覧

加振記号 及び試験体	記号	正の最大		負の最大		残留変位 mm
		変位 mm	時刻 sec	変位 mm	時刻 sec	
BCJ 波 レベル I 33% 試験体：L=1000	US01	0.00	6.90	-0.08	41.45	-0.07
	US02	0.01	16.19	-0.04	25.47	-0.01
	US03	0.01	19.13	0.00	26.57	0.00
	US04	0.02	25.26	-0.01	6.26	0.01
	US05	0.03	25.24	-0.01	25.44	0.01
	US06	0.02	25.25	-0.01	25.48	0.00
	US07	0.01	30.91	-0.01	25.51	0.01
	US08	0.02	19.62	-0.02	25.48	0.00
	US09	0.01	30.90	0.00	25.48	0.00
	US10	0.00	25.23	-0.02	25.50	0.00
	US11	0.01	25.27	-0.03	25.50	-0.02
	US12	0.00	8.84	-0.05	25.48	-0.02
	US13	0.27	25.26	-0.01	7.80	0.26
	US14	0.01	25.32	-0.07	27.03	-0.05
	US15	0.02	25.28	-0.08	25.51	-0.06
	US16	0.25	25.27	-0.03	7.78	0.14
	US17	0.87	25.26	-0.05	11.02	0.66
	US18	0.08	25.27	-0.04	7.79	-0.01
	US19	0.06	25.27	-0.04	25.48	0.00
	US20	0.03	25.26	-0.02	25.47	0.00
	US21	0.06	25.28	-0.03	25.49	0.01
	US22	0.04	25.25	-0.04	25.46	-0.01
	US23	0.06	25.26	-0.04	25.50	0.02
	US24	0.06	25.30	-0.02	7.81	0.02
	US25	0.05	25.26	-0.04	25.54	-0.01
	US26	0.02	11.26	-0.01	30.69	0.00
	US27	0.01	7.95	-0.03	32.54	-0.02
	US28	0.01	6.10	-0.87	34.77	-0.85
	US29	0.02	25.34	-0.03	25.48	-0.02
	US30	0.01	8.07	-0.03	25.65	-0.02

表-6.6.2-2 ログ材間の相対水平方向変位最大値の一覧

加振記号 及び試験体	記号	正の最大		負の最大		残留変位 mm
		変位 mm	時刻 sec	変位 mm	時刻 sec	
BCJ 波 レベル I 33% 試験体：L=2000	US01	0.01	9.37	-0.02	17.47	-0.01
	US02	0.06	21.46	-0.03	17.40	-0.01
	US03	0.03	21.46	-0.04	17.40	-0.01
	US04	0.06	21.44	-0.05	16.87	-0.01
	US05	0.03	21.45	-0.04	17.40	-0.01
	US06	0.07	9.28	-0.06	16.86	-0.01
	US07	0.04	9.32	-0.06	17.40	-0.02
	US08	0.07	9.28	-0.10	17.39	-0.03
	US09	0.04	9.29	-0.08	17.40	-0.03
	US10	0.03	9.30	-0.08	17.43	-0.04
	US11	0.17	21.46	-0.11	13.11	0.08
	US12	0.03	9.30	-0.11	17.42	-0.04
	US13	0.66	25.26	-0.01	8.88	0.65
	US14	0.01	21.48	-0.01	25.94	0.00
	US15	0.00	3.48	-0.01	34.63	-0.01
	US16	0.12	25.21	-0.03	8.56	0.09
	US17	0.05	9.25	-0.06	13.10	-0.01
	US18	0.03	9.25	-0.03	17.38	0.00
	US19	0.03	9.25	-0.04	25.40	0.00
	US20	0.03	9.25	-0.04	17.39	0.00
	US21	0.05	9.25	-0.04	25.40	0.00
	US22	0.04	9.25	-0.04	17.37	0.00
	US23	0.04	9.25	-0.05	25.40	0.00
	US24	0.03	9.25	-0.03	25.90	0.00
	US25	0.05	9.26	-0.04	25.40	0.00
	US26	0.05	9.26	-0.03	11.83	0.01
	US27	0.09	21.44	-0.05	17.39	0.01
	US28	0.04	21.44	-0.04	13.09	0.00
	US29	0.03	9.26	-0.03	25.40	-0.01
	US30	0.03	9.26	-0.03	17.38	0.00

表-6.6.2-3 ログ材間の相対水平方向変位最大値の一覧

加振記号 及び試験体	記号	正の最大		負の最大		残留変位 mm
		変位 mm	時刻 sec	変位 mm	時刻 sec	
JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 50% 試験体 : L=1000	US01	0.04	10.20	-0.37	12.88	-0.24
	US02	0.37	11.18	-0.08	9.79	0.11
	US03	0.14	10.98	-0.06	14.74	-0.03
	US04	0.11	10.05	-0.14	14.69	-0.09
	US05	0.21	11.01	-0.02	9.77	0.09
	US06	0.17	11.15	-0.02	9.80	0.12
	US07	0.06	10.08	-0.09	11.38	-0.04
	US08	0.10	10.05	-0.93	11.35	-0.87
	US09	1.52	11.01	-1.22	11.24	-1.05
	US10	0.20	10.07	-0.16	10.89	-0.11
	US11	0.19	11.01	-0.28	14.69	-0.22
	US12	0.17	11.01	-0.32	11.34	-0.19
	US13	1.70	14.85	-0.02	9.83	1.52
	US14	0.73	11.05	-1.13	12.09	-0.58
	US15	1.30	11.02	-2.09	11.35	-0.62
	US16	5.04	11.01	-2.42	11.34	2.83
	US17	4.12	11.00	-2.40	11.34	1.81
	US18	4.39	11.01	-1.81	11.35	2.56
	US19	3.33	11.01	-2.40	11.33	1.82
	US20	3.03	11.00	-2.65	11.35	1.30
	US21	2.32	11.01	-1.95	11.35	-0.31
	US22	2.34	11.01	-1.06	11.34	0.36
	US23	1.79	10.99	-4.10	11.34	-2.00
	US24	3.44	11.00	-1.24	11.35	0.24
	US25	2.16	11.03	-4.39	11.32	-2.55
	US26	1.23	10.99	-3.03	11.37	-2.59
	US27	1.12	11.00	-3.30	11.31	-0.45
	US28	1.82	10.93	-2.14	11.32	-1.31
	US29	0.30	11.12	-1.67	11.36	-0.66
	US30	0.67	11.12	-2.77	11.39	-0.65

表-6.6.2-4 ログ材間の相対水平方向変位最大値の一覧

加振記号 及び試験体	記号	正の最大		負の最大		残留変位 mm
		変位 mm	時刻 sec	変位 mm	時刻 sec	
JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 50% 試験体 : L=2000	US01	3.18	10.99	-1.33	11.31	-0.56
	US02	3.14	10.98	-1.65	11.31	-0.74
	US03	3.26	10.98	-0.84	11.31	-0.30
	US04	4.35	10.99	-0.98	11.30	-0.36
	US05	2.38	10.98	-1.68	11.31	1.06
	US06	2.19	10.98	-1.56	11.31	0.89
	US07	2.85	10.98	-1.76	11.30	1.18
	US08	2.46	10.99	-2.60	11.31	-0.32
	US09	3.64	11.00	-1.17	11.32	1.97
	US10	1.88	11.01	-0.85	11.29	-0.59
	US11	2.76	10.99	-2.53	11.30	0.92
	US12	4.56	11.00	-1.51	11.31	-0.29
	US13	3.04	11.00	-0.81	11.31	0.94
	US14	2.12	11.02	-1.40	11.34	-0.36
	US15	1.75	11.04	-0.88	11.34	-0.02
	US16	2.65	10.99	-1.77	11.28	1.79
	US17	5.25	11.00	-0.97	11.27	3.51
	US18	2.85	11.05	-0.08	9.74	1.88
	US19	2.42	10.97	-0.10	9.70	1.64
	US20	1.69	10.97	-0.10	9.70	0.83
	US21	2.24	11.03	-0.12	9.70	0.57
	US22	2.30	11.00	-1.43	11.27	1.05
	US23	2.83	11.00	-1.60	11.27	-0.97
	US24	1.71	10.98	-2.82	11.27	-0.69
	US25	0.72	10.97	-1.76	11.27	-1.39
	US26	1.50	10.97	-3.17	11.27	-1.84
	US27	1.46	10.98	-3.01	11.29	-1.69
	US28	0.76	11.00	-2.43	11.29	-1.99
	US29	1.44	11.07	-1.61	11.31	-0.78
	US30	1.18	11.05	-0.61	11.31	0.03

表-6.6.2-5 ログ材間の相対水平方向変位最大値の一覧

加振記号 及び試験体	記号	正の最大		負の最大		残留変位 mm
		変位 mm	時刻 sec	変位 mm	時刻 sec	
JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 100%-1 回目 試験体 : L=1000	US01	0.08	9.32	-0.90	12.99	-0.36
	US02	0.93	10.13	-2.65	12.41	-1.41
	US03	1.78	10.11	-2.75	12.41	-1.21
	US04	3.17	10.12	-3.88	12.40	-2.21
	US05	5.69	10.12	-2.53	9.52	0.80
	US06	2.77	10.12	-6.04	12.40	-1.92
	US07	2.99	10.13	-5.15	10.70	-2.22
	US08	4.51	10.15	-3.11	9.42	-1.46
	US09	3.90	10.13	-2.13	9.42	-1.08
	US10	1.72	10.12	-2.46	9.95	-1.98
	US11	2.42	10.12	-2.25	12.40	-1.95
	US12	4.40	10.15	-2.95	12.48	-1.84
	US13	6.90	10.15	-0.69	9.01	4.08
	US14	5.13	10.01	-3.10	12.65	-1.64
	US15	4.48	10.02	-3.31	12.50	-1.28
	US16	16.04	10.10	-16.45	12.51	-1.29
	US17	22.50	10.23	-12.40	12.50	-2.73
	US18	21.93	14.21	-7.68	12.45	8.16
	US19	10.92	10.05	-5.93	9.61	1.09
	US20	8.79	10.10	-5.97	12.50	1.37
	US21	6.77	10.06	-4.17	9.65	-0.85
	US22	6.62	10.04	-2.94	9.63	-0.18
	US23	6.70	10.03	-4.17	9.64	-1.75
	US24	5.41	10.05	-2.64	12.44	-1.54
	US25	6.96	10.02	-3.40	9.63	-1.73
	US26	5.72	10.04	-1.64	12.44	-0.78
	US27	3.44	10.00	-4.39	12.43	-2.88
	US28	4.79	10.02	-2.44	12.43	-0.77
	US29	3.13	10.34	-3.60	12.59	-1.52
	US30	3.59	10.35	-3.57	12.59	-1.12

表-6.6.2-6 ログ材間の相対水平方向変位最大値の一覧

加振記号 及び試験体	記号	正の最大		負の最大		残留変位 mm
		変位 mm	時刻 sec	変位 mm	時刻 sec	
JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 100%-1 回目 試験体 : L=2000	US01	8.33	10.07	-3.63	12.46	2.45
	US02	10.76	10.08	-2.38	12.44	5.73
	US03	7.99	10.08	-2.03	12.46	4.67
	US04	17.26	10.06	-5.16	12.47	-1.02
	US05	11.39	10.07	-12.86	12.47	-6.93
	US06	4.78	10.08	-4.96	12.46	-3.54
	US07	6.41	10.08	-5.04	12.46	-3.41
	US08	12.06	10.08	-7.68	12.47	-1.38
	US09	11.53	10.07	-8.98	12.47	0.59
	US10	4.56	10.08	-2.28	12.46	-1.29
	US11	14.76	10.09	-5.84	12.47	3.12
	US12	22.38	10.08	-13.90	12.47	-3.11
	US13	19.47	10.09	-3.70	12.47	4.33
	US14	7.42	10.08	-3.30	12.51	0.61
	US15	6.17	10.08	-4.02	12.47	-0.94
	US16	16.96	10.06	-5.11	12.42	1.86
	US17	8.90	10.03	-8.37	12.42	-1.25
	US18	8.81	10.03	-4.75	12.42	1.53
	US19	8.17	10.02	-5.13	12.42	-0.57
	US20	6.83	10.02	-3.05	12.52	0.00
	US21	6.66	10.02	-3.52	12.47	1.58
	US22	4.15	10.00	-3.71	12.43	-0.50
	US23	7.01	10.03	-2.23	12.43	-0.15
	US24	5.46	10.06	-3.34	12.48	0.06
	US25	5.56	10.03	-2.77	12.51	-1.94
	US26	7.13	10.03	-2.45	12.47	-0.70
	US27	5.66	9.99	-2.97	12.47	-1.52
	US28	4.36	9.99	-2.95	12.49	-1.40
	US29	4.79	10.21	-2.64	12.49	0.41
	US30	3.71	10.21	-2.80	12.49	-1.03

表-6.6.2-7 ログ材間の相対水平方向変位最大値の一覧

加振記号 及び試験体	記号	正の最大		負の最大		残留変位 mm
		変位 mm	時刻 sec	変位 mm	時刻 sec	
JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 100%-2 回目 試験体 : L=1000	US01	0.17	10.87	-0.98	11.42	-0.24
	US02	2.09	11.22	-0.58	10.67	1.02
	US03	3.28	11.25	-0.20	10.67	2.70
	US04	5.25	11.25	-0.63	10.67	3.48
	US05	5.51	11.24	-0.46	10.69	4.90
	US06	4.32	11.24	-1.64	11.07	3.82
	US07	4.68	11.24	-2.59	11.07	4.18
	US08	6.03	11.24	-1.09	11.06	4.79
	US09	5.28	11.26	-1.28	12.02	-0.10
	US10	3.60	11.24	-2.65	11.98	0.99
	US11	4.52	11.23	-5.65	11.97	-1.14
	US12	6.63	11.25	-3.93	11.96	-0.23
	US13	5.17	11.45	-7.66	11.97	0.57
	US14	5.14	11.11	-3.66	10.77	0.36
	US15	4.43	11.11	-3.35	10.76	0.75
	US16	10.15	11.10	-27.14	10.75	-11.50
	US17	25.26	11.07	-13.70	10.74	4.18
	US18	13.74	11.03	-16.65	10.73	13.73
	US19	6.08	11.21	-7.22	10.73	0.14
	US20	3.79	11.20	-7.61	10.73	0.08
	US21	4.56	11.20	-3.79	10.74	-0.52
	US22	4.11	11.13	-2.80	10.66	-0.70
	US23	6.41	11.14	-2.65	10.66	1.42
	US24	5.51	11.12	-1.52	10.66	0.38
	US25	7.38	11.12	-2.18	10.74	1.20
	US26	5.77	11.12	-1.43	10.74	0.26
	US27	5.56	11.13	-2.24	10.74	0.66
	US28	5.38	11.19	-2.40	10.74	0.77
	US29	3.89	11.15	-3.36	10.87	0.49
	US30	4.77	11.41	-3.08	10.76	0.95

表-6.6.2-8 ログ材間の相対水平方向変位最大値の一覧

加振記号 及び試験体	記号	正の最大		負の最大		残留変位 mm
		変位 mm	時刻 sec	変位 mm	時刻 sec	
JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 100%-2 回目 試験体 : L=2000	US01	7.89	11.04	-9.39	10.69	-1.13
	US02	8.50	11.04	-8.92	10.67	-1.26
	US03	5.85	11.04	-7.42	10.68	-0.85
	US04	22.78	11.04	-8.74	10.68	-1.76
	US05	23.02	11.04	-8.10	10.68	3.44
	US06	9.61	11.04	-2.51	10.69	-0.17
	US07	11.01	11.04	-2.85	10.70	-0.20
	US08	16.35	11.04	-8.79	10.70	1.49
	US09	14.04	11.09	-12.33	10.69	0.19
	US10	6.28	11.12	-1.50	10.68	-0.33
	US11	15.23	11.13	-11.11	10.69	-2.21
	US12	28.97	11.16	-13.13	10.69	4.33
	US13	18.63	11.16	-10.16	10.69	3.46
	US14	8.38	11.15	-4.90	10.75	-0.64
	US15	8.42	11.15	-4.09	10.69	-0.11
	US16	22.73	13.92	-8.21	10.69	13.52
	US17	10.39	11.09	-7.92	10.71	-0.57
	US18	7.53	11.33	-8.11	10.65	0.27
	US19	8.06	11.33	-5.54	10.64	1.69
	US20	5.89	11.33	-3.99	10.81	-1.52
	US21	3.64	11.33	-5.60	10.69	-1.13
	US22	3.44	11.33	-3.91	10.69	-0.52
	US23	4.91	11.33	-2.64	10.71	2.01
	US24	3.78	11.03	-3.99	10.71	-2.01
	US25	2.03	10.39	-1.33	10.69	-0.19
	US26	3.12	10.33	-2.41	13.49	-0.07
	US27	2.36	11.19	-2.59	13.49	-0.04
	US28	1.85	14.00	-2.40	13.48	0.40
	US29	4.15	11.34	-3.60	10.68	-0.28
	US30	4.85	11.34	-2.21	10.68	0.20

表-6.6.2-9 ログ材間の相対水平方向変位最大値の一覧

加振記号 及び試験体記号	記号	正の最大		負の最大		残留変位 mm
		変位 mm	時刻 sec	変位 mm	時刻 sec	
SWEEP 波 400Gal (6Hz→1Hz) 試験体：L=1000	US01	—	—	—	—	—
	US02	—	—	—	—	—
	US03	—	—	—	—	—
	US04	—	—	—	—	—
	US05	—	—	—	—	—
	US06	—	—	—	—	—
	US07	—	—	—	—	—
	US08	—	—	—	—	—
	US09	—	—	—	—	—
	US10	—	—	—	—	—
	US11	—	—	—	—	—
	US12	—	—	—	—	—
	US13	—	—	—	—	—
	US14	—	—	—	—	—
	US15	—	—	—	—	—
	US16	—	—	—	—	—
	US17	—	—	—	—	—
	US18	—	—	—	—	—
	US19	—	—	—	—	—
	US20	—	—	—	—	—
	US21	—	—	—	—	—
	US22	—	—	—	—	—
	US23	—	—	—	—	—
	US24	—	—	—	—	—
	US25	—	—	—	—	—
	US26	—	—	—	—	—
	US27	—	—	—	—	—
	US28	—	—	—	—	—
	US29	—	—	—	—	—
	US30	—	—	—	—	—

(注) 試験体：L=1000 では、SWEEP 波加振を行っていない。

表-6.6.2-10 ログ材間の相対水平方向変位最大値の一覧

加振記号 及び試験体記号	記号	正の最大		負の最大		残留変位 mm
		変位 mm	時刻 sec	変位 mm	時刻 sec	
SWEEP 波 400Gal (6Hz→1Hz) 試験体：L=2000	US01	7.67	120.93	-7.52	117.67	-1.26
	US02	7.96	120.94	-7.96	117.65	1.77
	US03	5.82	120.94	-6.29	117.67	-0.15
	US04	21.60	120.94	-6.85	120.43	2.71
	US05	17.41	120.96	-11.64	117.67	4.59
	US06	8.73	120.97	-2.01	117.67	1.36
	US07	9.84	120.96	-2.32	117.67	1.94
	US08	13.25	120.95	-10.26	120.43	-2.32
	US09	11.72	120.96	-12.77	120.43	-3.02
	US10	5.81	120.96	-0.89	117.67	2.68
	US11	14.87	120.98	-10.27	120.44	0.92
	US12	24.61	123.01	-25.27	120.44	1.59
	US13	15.49* ¹	120.65	-35.60	120.38	—
	US14	8.13	120.99	-7.19	120.45	-0.64
	US15	6.20	121.00	-6.61	120.45	0.42
	US16	10.27* ²	111.36	-1.51	110.05	—
	US17	10.39	122.01	-8.75	120.45	-0.47
	US18	7.24	121.00	-9.45	119.48	-1.74
	US19	6.25	121.03	-8.82	120.49	0.03
	US20	7.44	122.17	-3.61	121.32	2.70
	US21	5.07	121.15	-5.88	120.32	-1.73
	US22	4.16	121.15	-4.45	120.32	0.45
	US23	3.33	122.10	-5.29	120.49	-2.25
	US24	5.90	121.14	-2.66	120.43	0.64
	US25	1.70	121.23	-1.84	120.46	0.34
	US26	5.60	122.00	-3.46	120.46	0.46
	US27	6.65	122.00	-3.67	120.41	1.05
	US28	5.04	121.96	-6.02	121.47	-0.33
	US29	4.57	121.13	-5.22	121.48	-0.87
	US30	3.48	120.15	-4.29	120.47	0.00

(注) *1：120.65sec 時， *2：111.50sec 時， ゲージアウト

試験体記号 : L=1000

- BCJ波レベル I 33%
- JMA神戸海洋波50%
- JMA神戸海洋波100%—1回目
- JMA神戸海洋波100%—2回目

(注) 試験体 : L=1000では, SWEEP波加振を行っていない。

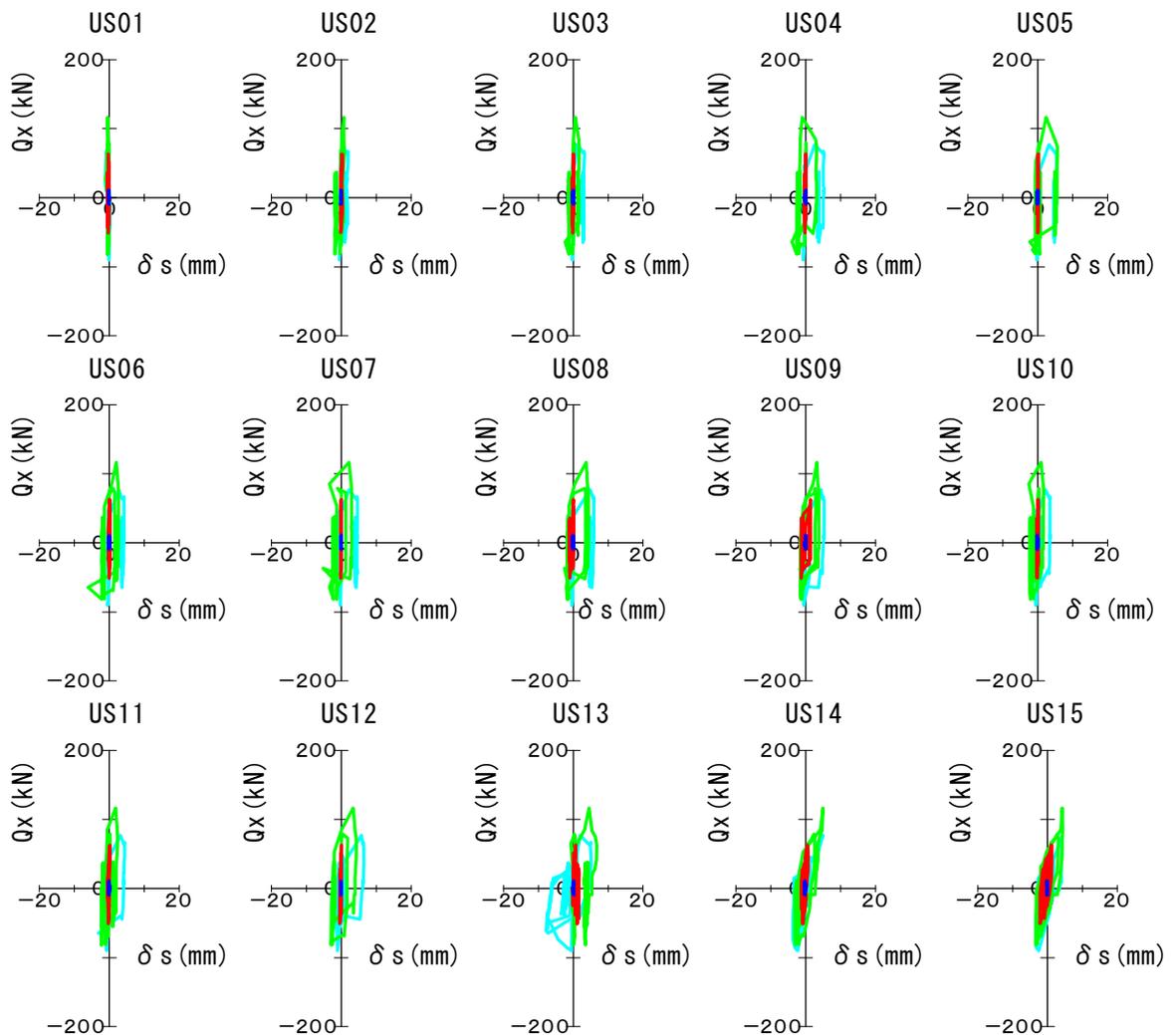


図-6.6.4-1 すだれ壁 : 層せん断カーログ壁の相対水平方向変位曲線
(加振レベルの比較 : 試験体 L=1000)

試験体記号 : L=1000

- BCI波レベル I 33%
- JMA神戸海洋波50%
- JMA神戸海洋波100%—1回目
- JMA神戸海洋波100%—2回目

(注) 試験体 : L=1000では, SWEEP波加振を行っていない。

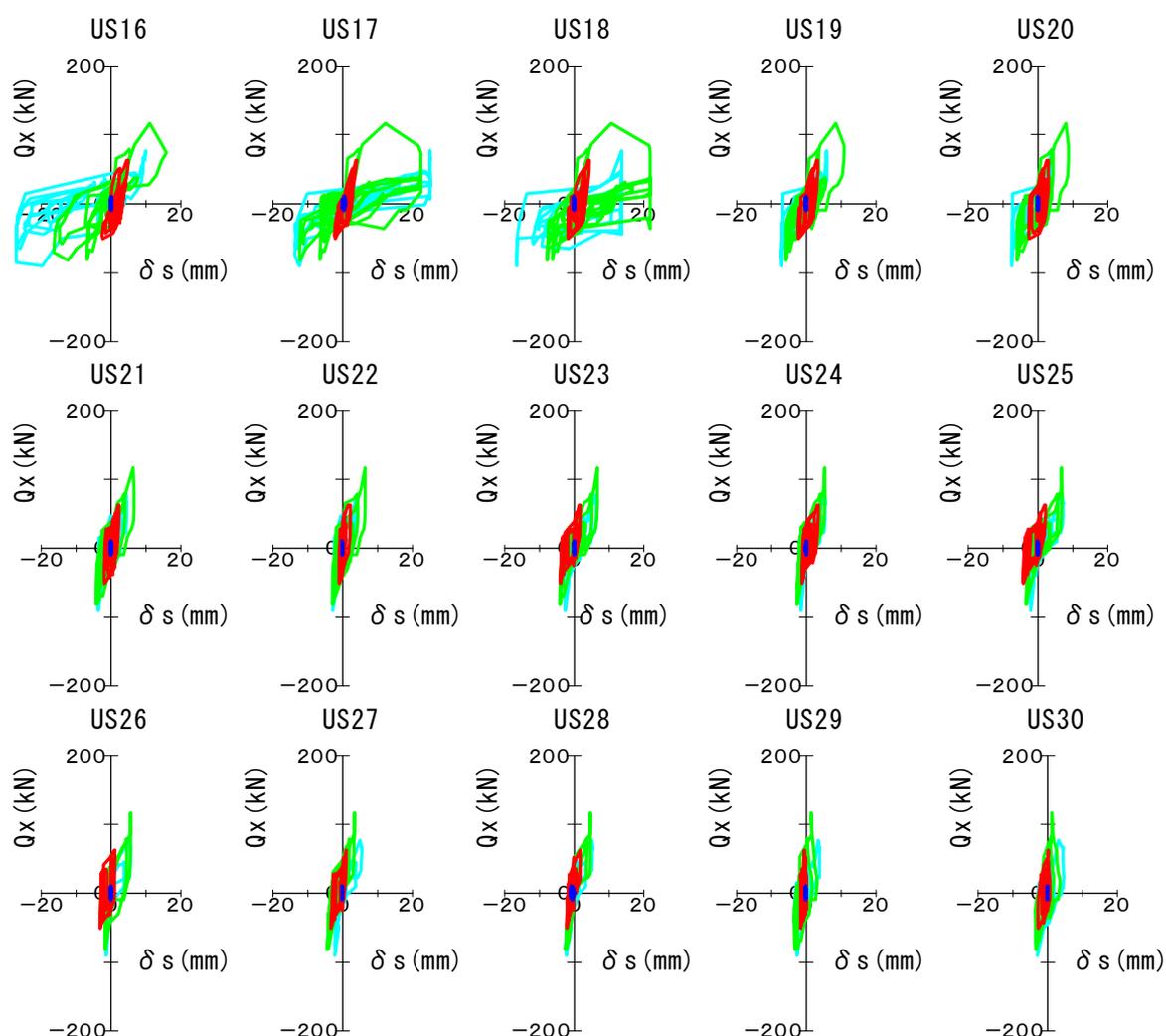


図-6.6.4-2 端部壁 : 層せん断カーログ壁の相対水平方向変位曲線
(加振レベルの比較 : 試験体 L=1000)

試験体記号 : L=2000

- BCI波レベル I 33%
- JMA神戸海洋波50%
- JMA神戸海洋波100%—1回目
- JMA神戸海洋波100%—2回目
- SWEEP波400Gal (6Hz→1Hz)

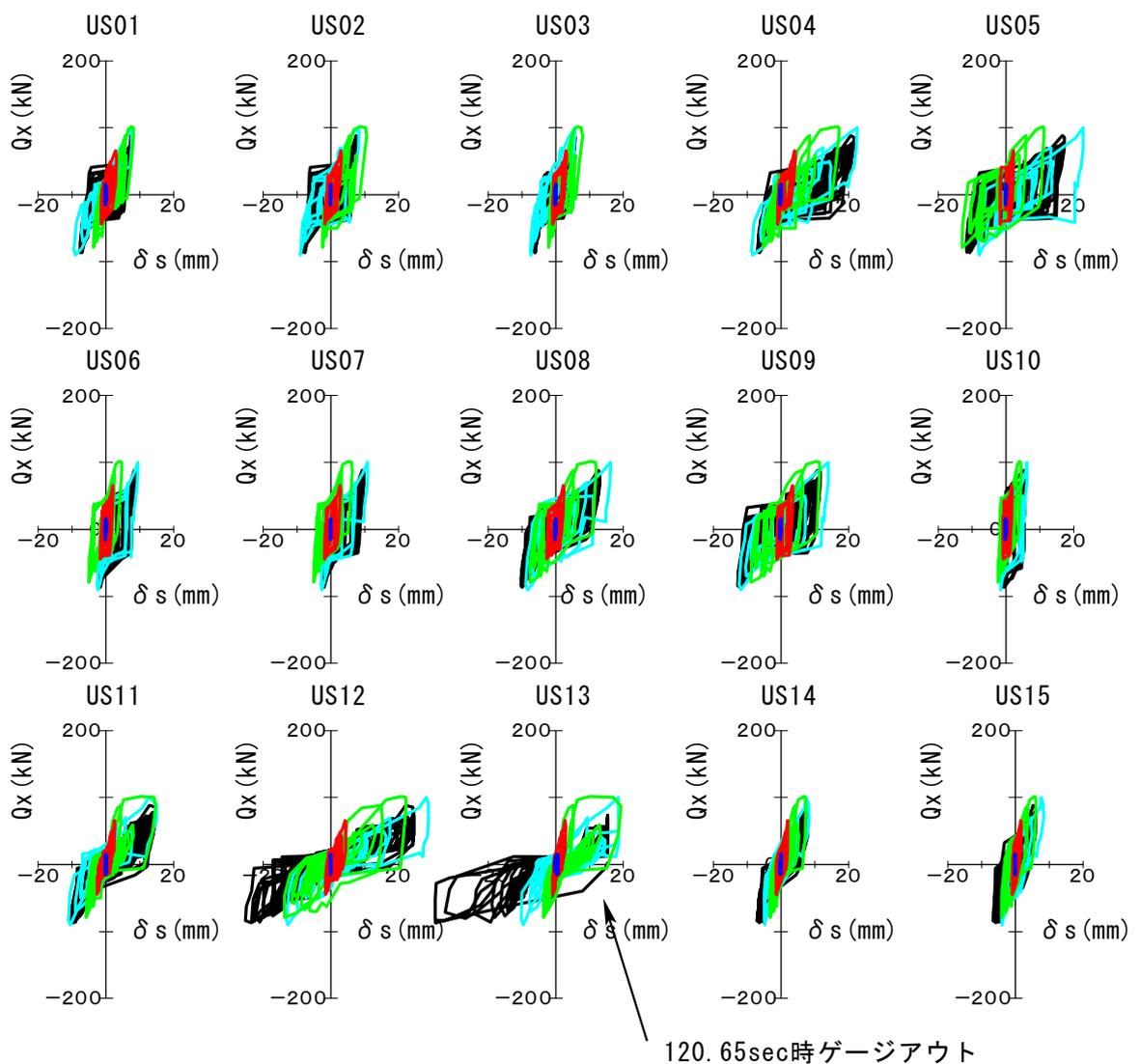


図-6.6.4-3 すだれ壁：層せん断カーログ壁の相対水平方向変位曲線
(加振レベルの比較：試験体 L=2000)

試験体記号 : L=2000

- BCI波レベル I 33%
- JMA神戸海洋波50%
- JMA神戸海洋波100%—1回目
- JMA神戸海洋波100%—2回目
- SWEEP波400Gal (6Hz→1Hz)

111.50sec時ゲージアウト

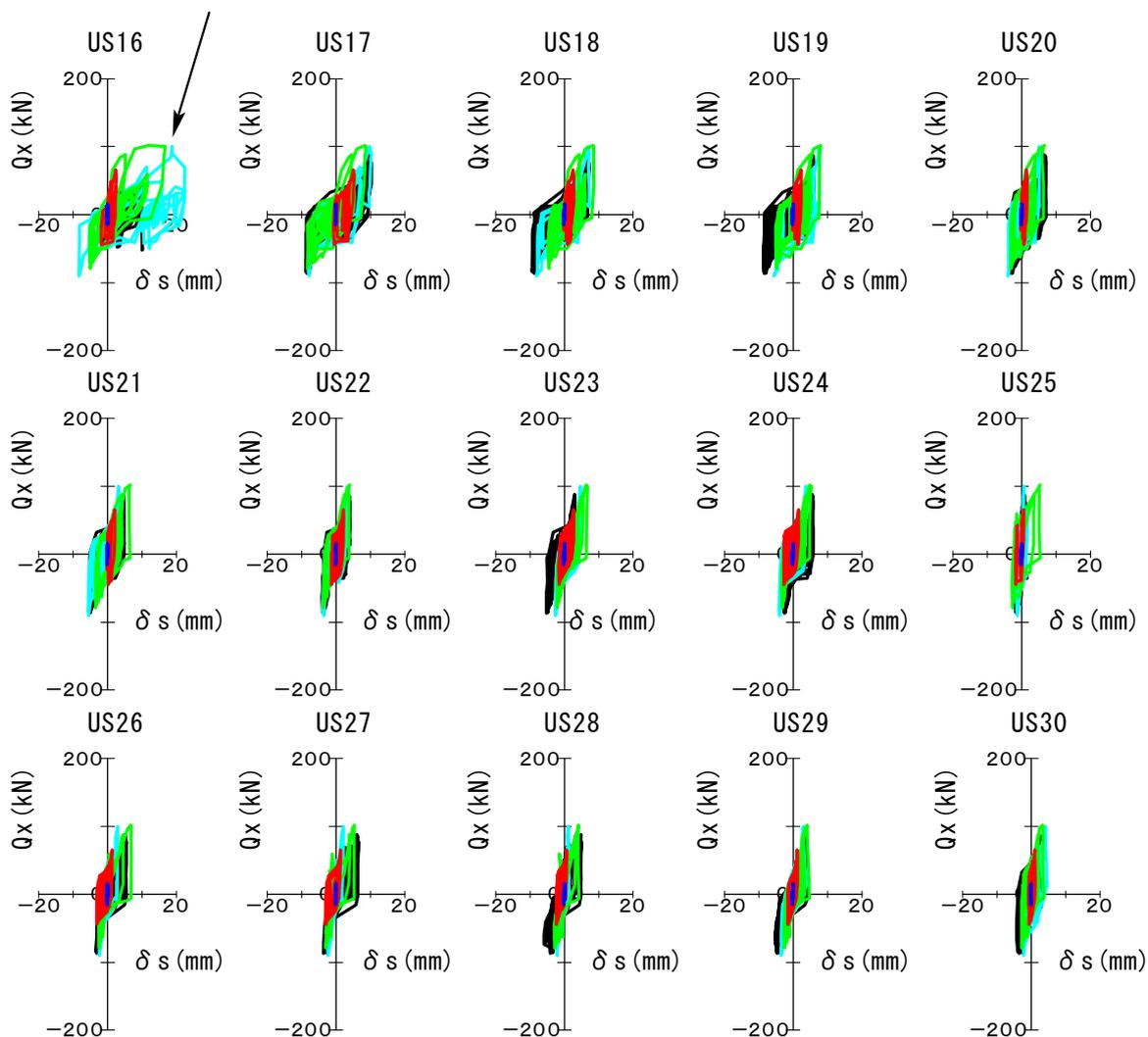
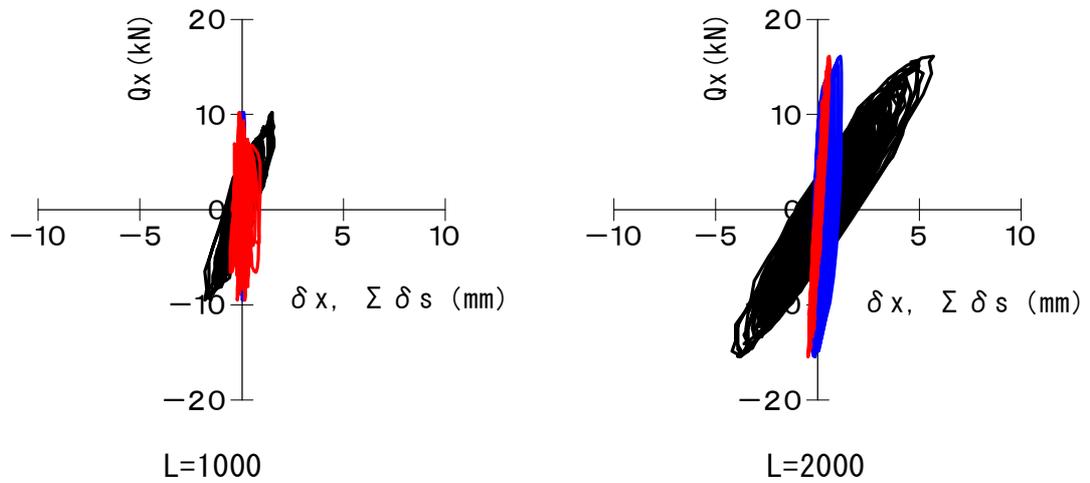
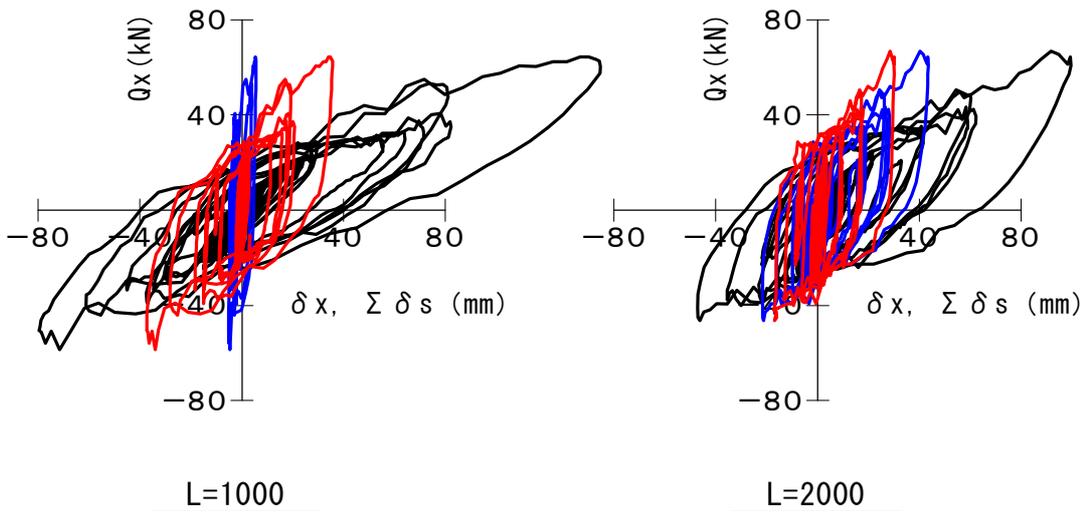


図-6.6.4-4 端部壁：層せん断カーログ壁の相対水平方向変位曲線
(加振レベルの比較：試験体 L=2000)

試験体：試験体：すだれ壁長さ L=1000及びL=2000



BCJ波レベル I 33%

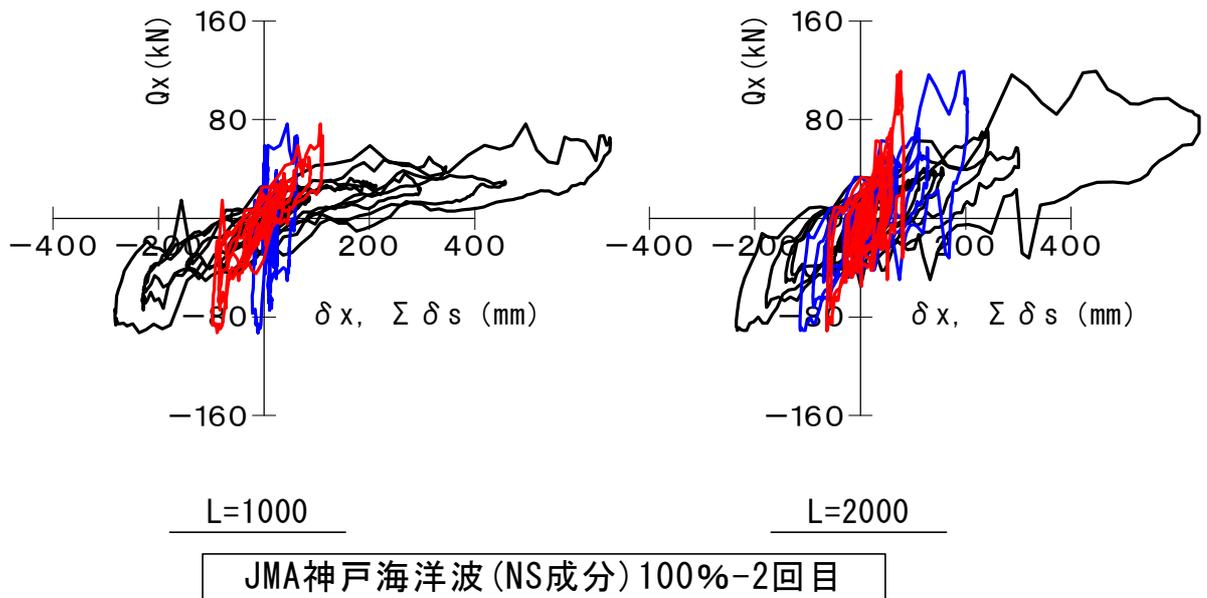
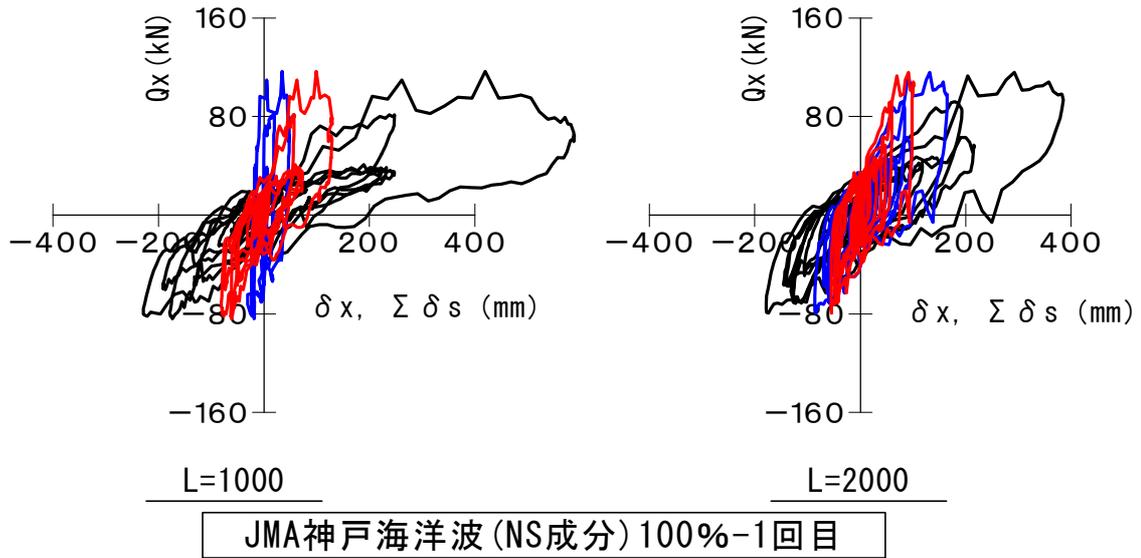


JMA神戸海洋波(NS成分)50%

- 層間変位： δx
- 累加ログ水平変位： $\sum \delta s$ （すだれ壁）
- 累加ログ水平変位： $\sum \delta s$ （端部側）

図-6.6.5-1 層せん断力-ログ水平変位曲線

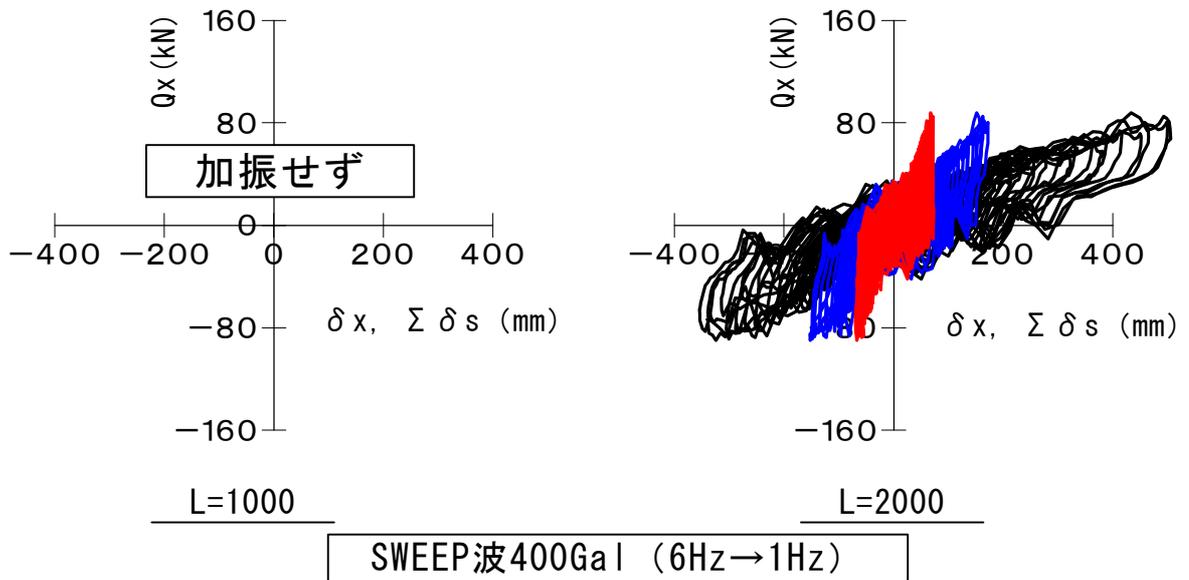
試験体：試験体：すだれ壁長さ L=1000及びL=2000



- 層間変位： δx
- 累加ログ水平変位： $\Sigma \delta s$ (すだれ壁)
- 累加ログ水平変位： $\Sigma \delta s$ (端部側)

図-6.6.5-2 層せん断カーログ水平変位曲線

試験体：試験体：すだれ壁長さ L=1000及びL=2000



- 層間変位 : δx
- 累加ログ水平変位 : $\Sigma \delta s$ (すだれ壁)
- 累加ログ水平変位 : $\Sigma \delta s$ (端部側)

図-6.6.5-3 層せん断カーログ水平変位曲線

6. 7 ダボ軸力

(1) 試験体：掃き出し

- ・表-6.7.1-1～表-6.7.1-5 に，ダボ軸力最大値の一覧を示す。

なお，ダボ軸力は，4章3項で示したように，計測ひずみに校正係数を乗じて求めた値である。

- ・図-6.7.1 に，層せん断力 (ΣQ_{ix}) -ダボ軸力 (N_d) 曲線の加振レベルの比較を示す。

- ・図-6.7.2-1～図-6.7.2-5 に，層せん断力 (Q_x) -ダボ軸力 (N_d) 曲線の掃き出し開口と窓型開口による比較を示す。

なお，鋼製ダボ量 1.5 倍による試験体の比較である。

- ・図-6.7.3 に，ダボ軸力 (N_d) -ログ材間の相対上下方向変位 (δu) 曲線の加振レベルの比較を示す。

- ・図-6.7.4-1～図-6.7.4-5 に，ダボ軸力 (N_d) -ログ材間の相対上下方向変位 (δu) 曲線の掃き出し開口と窓型開口による比較を示す。

なお，鋼製ダボ量 1.5 倍による試験体の比較である。

表-6.7.1-1 ダボ軸力最大値の一覧

加振記号	記号	正の最大	
		軸力 kN	時刻 mm
BCJ 波レベル I 33%	D01	3.4	22.22
	D02	2.1	21.45
	D03	2.5	21.45
	D04	1.1	13.12
	D05	1.5	21.45
	D06	0.8	22.22

表-6.7.1-2 ダボ軸力最大値の一覧

加振記号	記号	正の最大	
		軸力 kN	時刻 mm
JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 50%	D01	7.4	11.27
	D02	9.1	10.96
	D03	12.3	10.96
	D04	4.3	11.28
	D05	6.7	10.95
	D06	1.9	11.18

表-6.7.1-3 ダボ軸力最大値の一覧

加振記号	記号	正の最大	
		軸力 kN	時刻 mm
JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 100%-1 回目	D01	20.0	12.42
	D02	18.7	9.97
	D03	29.4	9.97
	D04	12.3	12.42
	D05	19.4	10.05
	D06	5.5	9.98

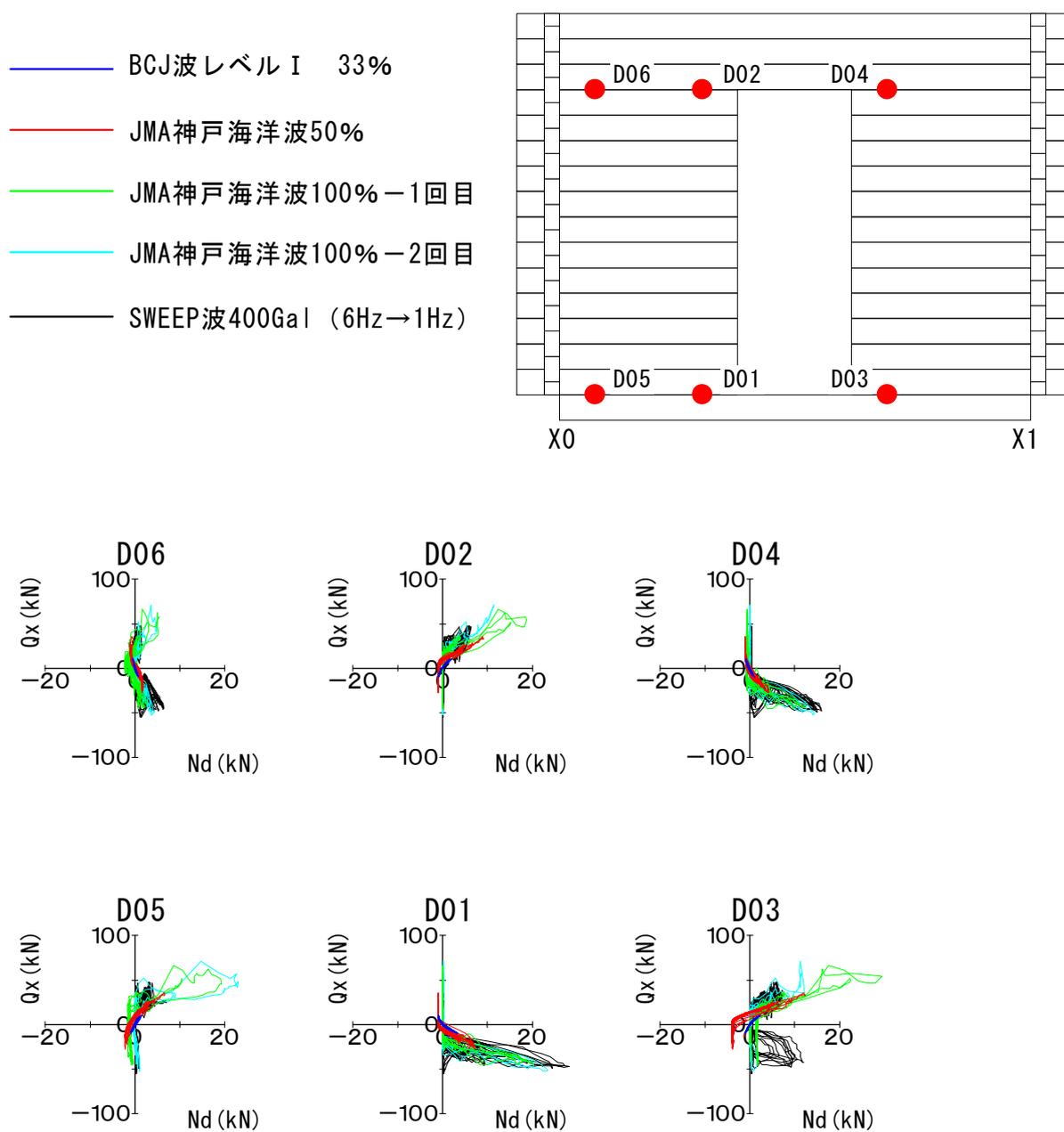
表-6.7.1-4 ダボ軸力最大値の一覧

加振記号	記号	正の最大	
		軸力 kN	時刻 mm
JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 100%-2 回目	D01	23.5	10.64
	D02	11.5	10.97
	D03	12.2	10.95
	D04	14.3	10.64
	D05	23.1	11.04
	D06	5.0	11.05

表-6.7.1-5 ダボ軸力最大値の一覧

加振記号	記号	正の最大	
		軸力 kN	時刻 mm
SWEEP 波 400Gal (6Hz→1Hz)	D01	28.3	119.49
	D02	6.4	120.86
	D03	12.0	122.46
	D04	16.0	119.50
	D05	7.1	122.01
	D06	6.5	121.44

試験体記号：掃き出し

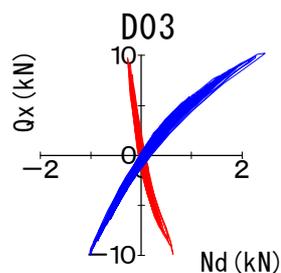
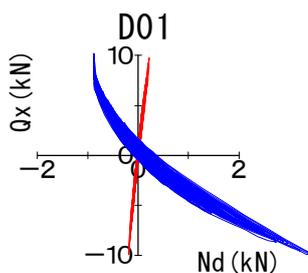
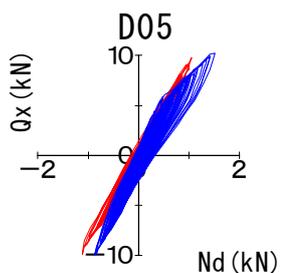
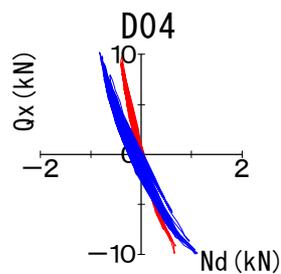
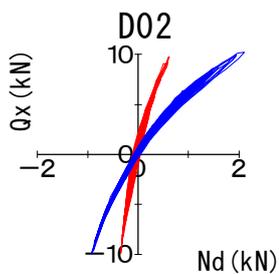
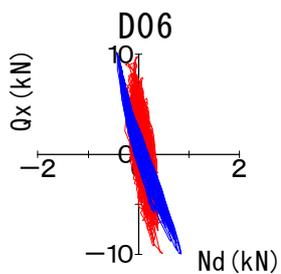
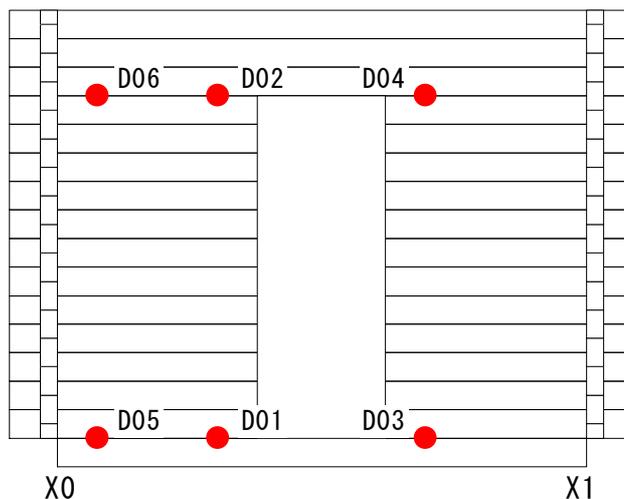


(注) 1. 層せん断力及び層間変形角の符号は、本紙面中の立面図の左から右向き方向が(+)となっている。

図-6.7.1 層せん断カーダボ軸力曲線
(加振レベルの比較)

試験体 : 掃き出し開口と窓型開口 (鋼製ダボ量が1.5倍の場合)
 加振波形 : BCJ波レベル I 33%

— 掃き出し開口
 — 窓型開口

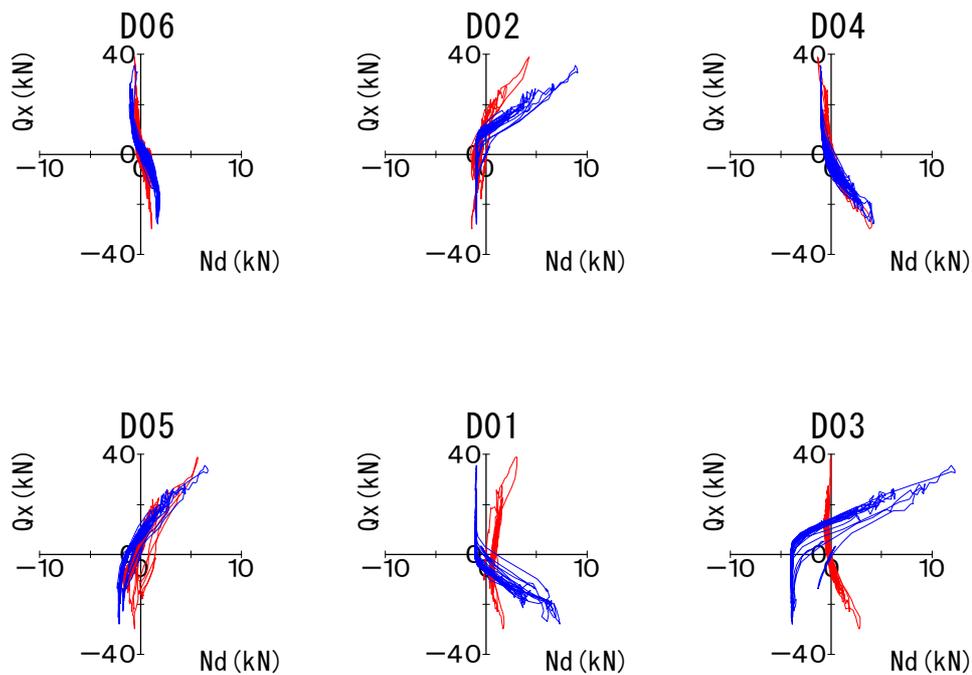
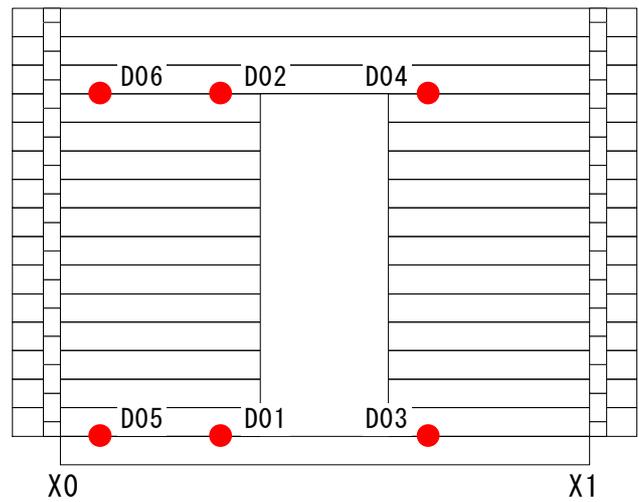


(注) 1. 層せん断力及び層間変形角の符号は、本紙面中の立面図の左から右向き方向が (+) となっている。

図-6.7.2-1 層せん断力-ダボ軸力曲線
 (掃き出し開口と窓型開口の比較)

試験体 : 掃き出し開口と窓型開口 (鋼製ダボ量が1.5倍の場合)
 加振波形 : JMA神戸海洋波50%

— 掃き出し開口
 — 窓型開口

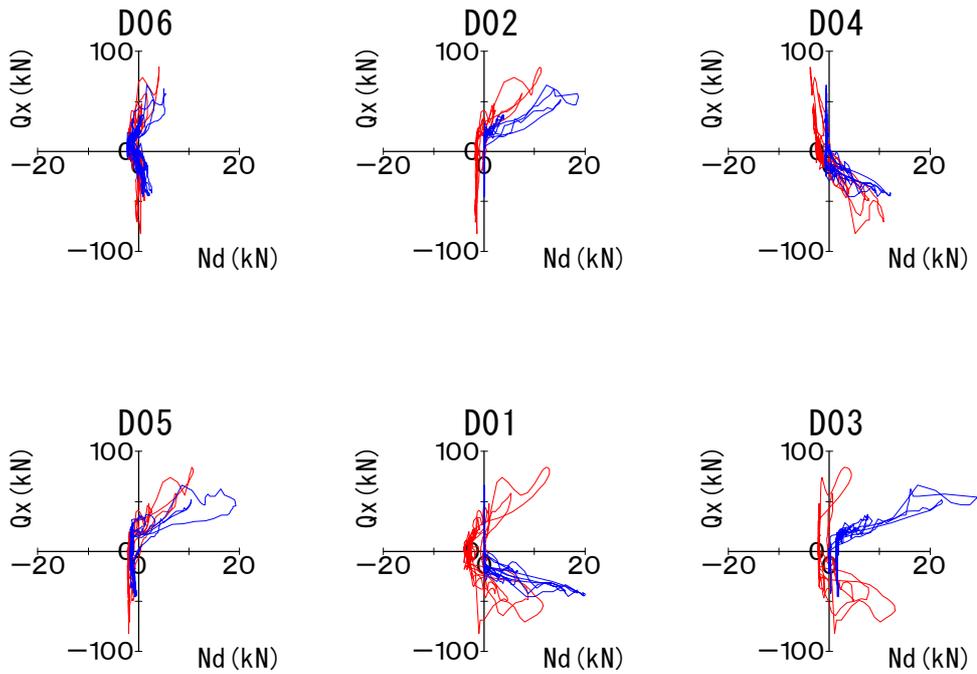
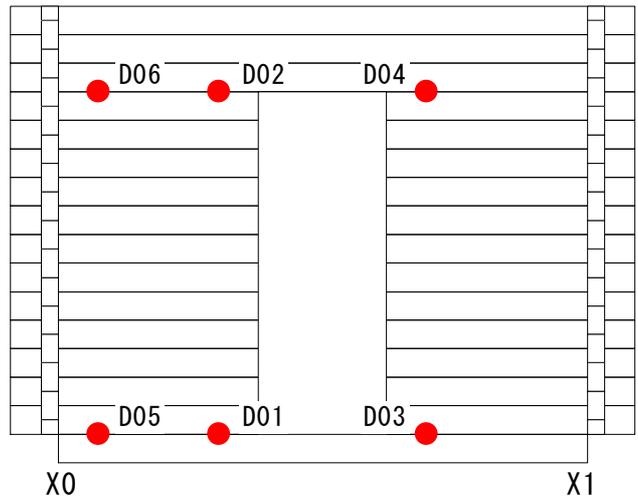


(注) 1. 層せん断力及び層間変形角の符号は、本紙面中の立面図の左から右向き方向が (+) となっている。

図-6.7.2-2 層せん断力-ダボ軸力曲線
 (掃き出し開口と窓型開口の比較)

試験体 : 掃き出し開口と窓型開口 (鋼製ダボ量が1.5倍の場合)
 加振波形 : JMA神戸海洋波100% - 1回目

— 掃き出し開口
 — 窓型開口

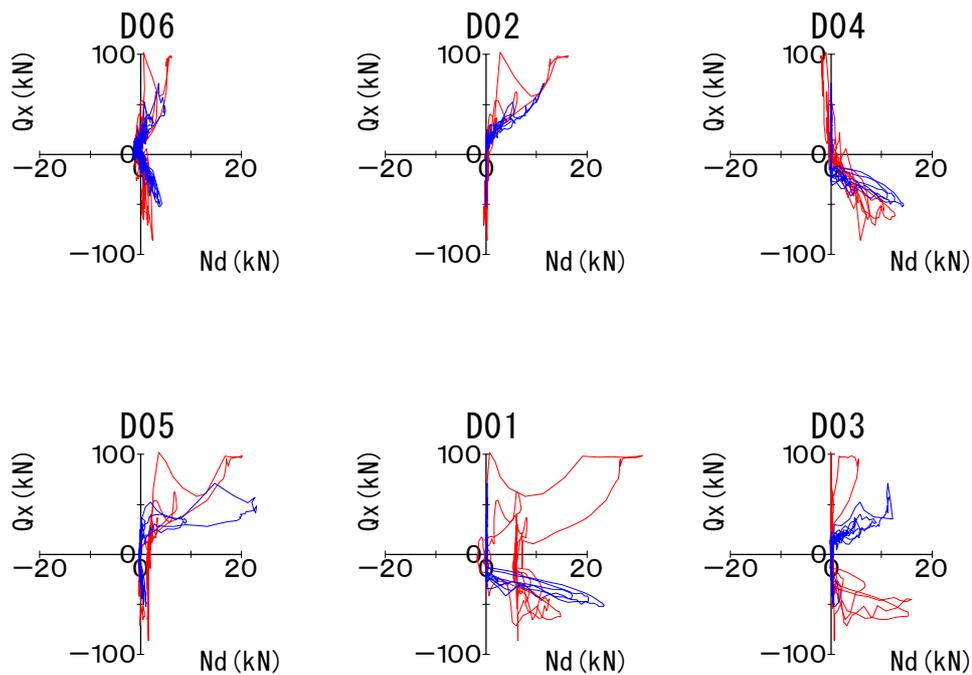
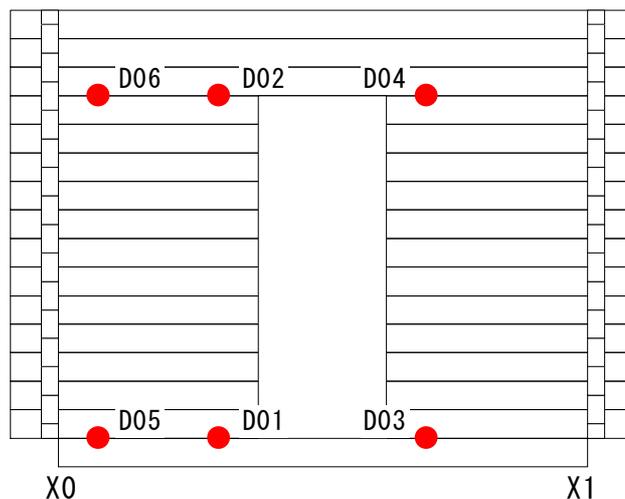


(注) 1. 層せん断力及び層間変形角の符号は、本紙面中の立面図の左から右向き方向が (+) となっている。

図-6.7.2-3 層せん断力-ダボ軸力曲線
 (掃き出し開口と窓型開口の比較)

試験体 : 掃き出し開口と窓型開口 (鋼製ダボ量が1.5倍の場合)
 加振波形 : JMA神戸海洋波100% - 2回目

— 掃き出し開口
 — 窓型開口

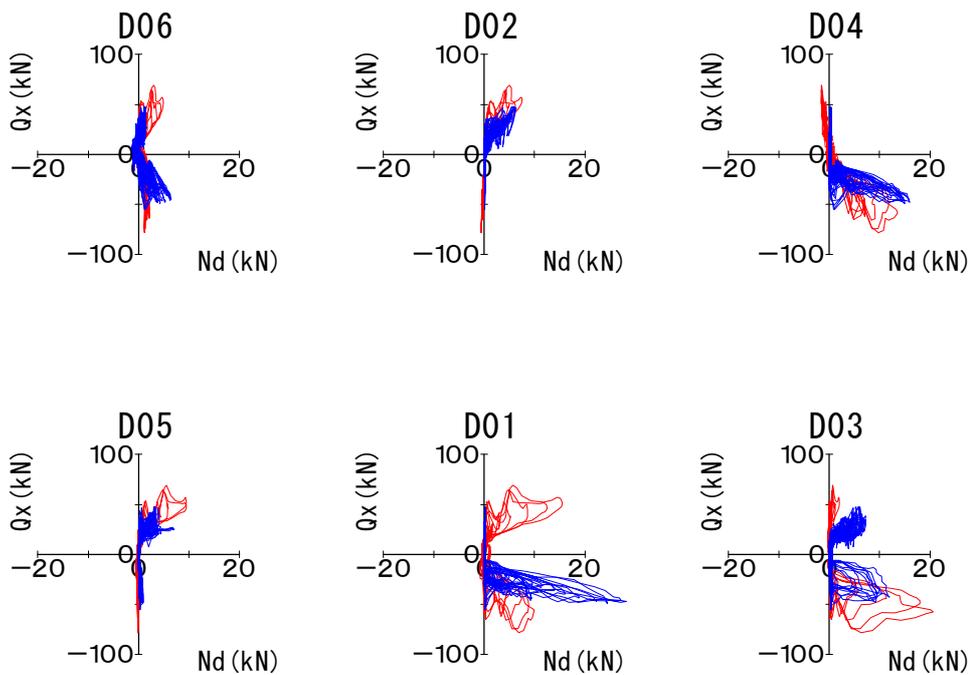
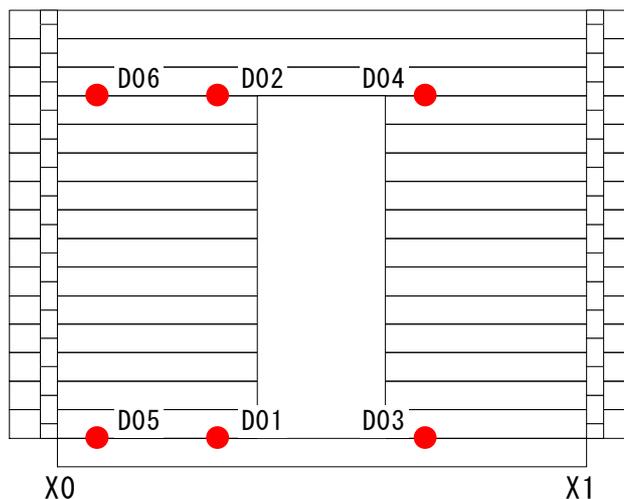


(注) 1. 層せん断力及び層間変形角の符号は、本紙面中の立面図の左から右向き方向が (+) となっている。

図-6.7.2-4 層せん断力-ダボ軸力曲線
 (掃き出し開口と窓型開口の比較)

試験体 : 掃き出し開口と窓型開口 (鋼製ダボ量が1.5倍の場合)
 加振波形 : SWEEP波400Gal (6Hz→1Hz)

— 掃き出し開口
 — 窓型開口



(注) 1. 層せん断力及び層間変形角の符号は、本紙面中の立面図の左から右向き方向が (+) となっている。

図-6.7.2-5 層せん断力-ダボ軸力曲線
 (掃き出し開口と窓型開口の比較)

試験体記号：掃き出し

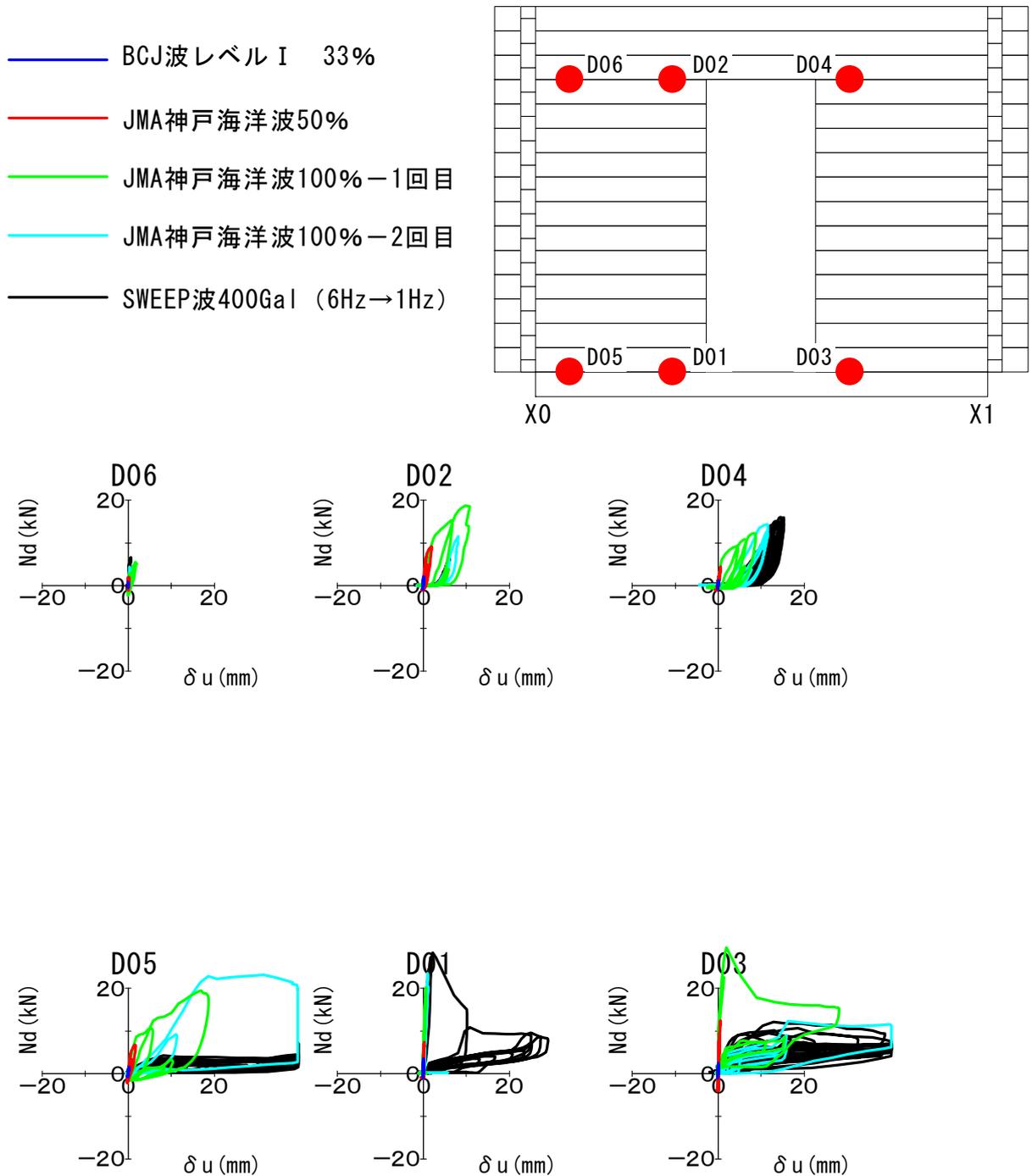


図-6.7.3 ダボ軸力-ログ材間の相対上下方向変位曲線
(加振レベルの比較)

試験体 : 掃き出し開口と窓型開口 (鋼製ダボ量が1.5倍の場合)
 加振波形 : BCJ波レベル I 33%

— 掃き出し開口
 — 窓型開口

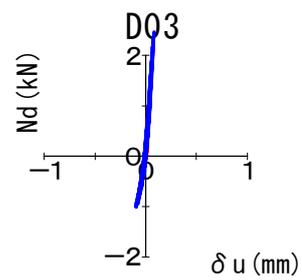
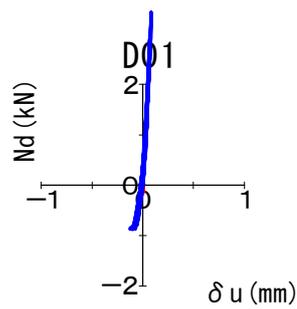
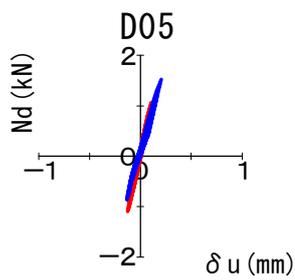
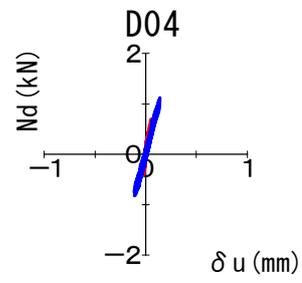
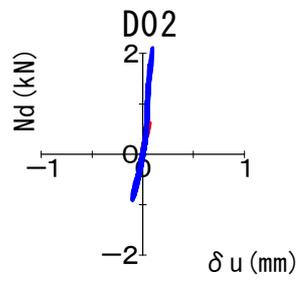
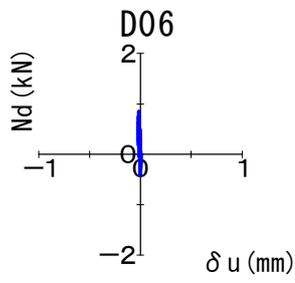
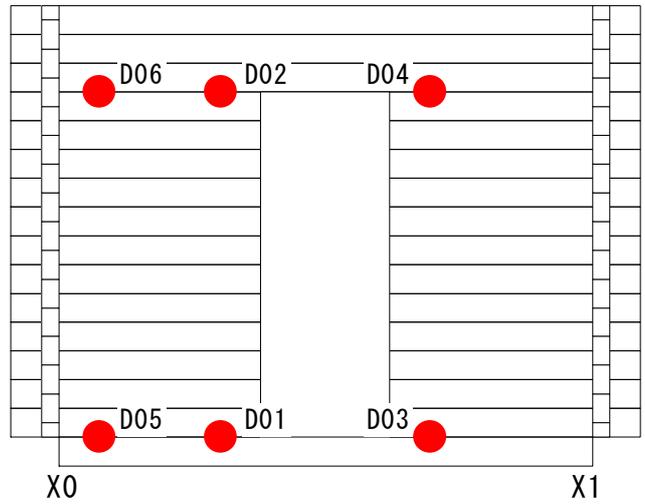


図-6.7.4-1 ダボ軸力-ログ材間の相対上下方向変位曲線
 (掃き出し開口と窓型開口の比較)

試験体 : 掃き出し開口と窓型開口 (鋼製ダボ量が1.5倍の場合)
 加振波形 : JMA神戸海洋波50%

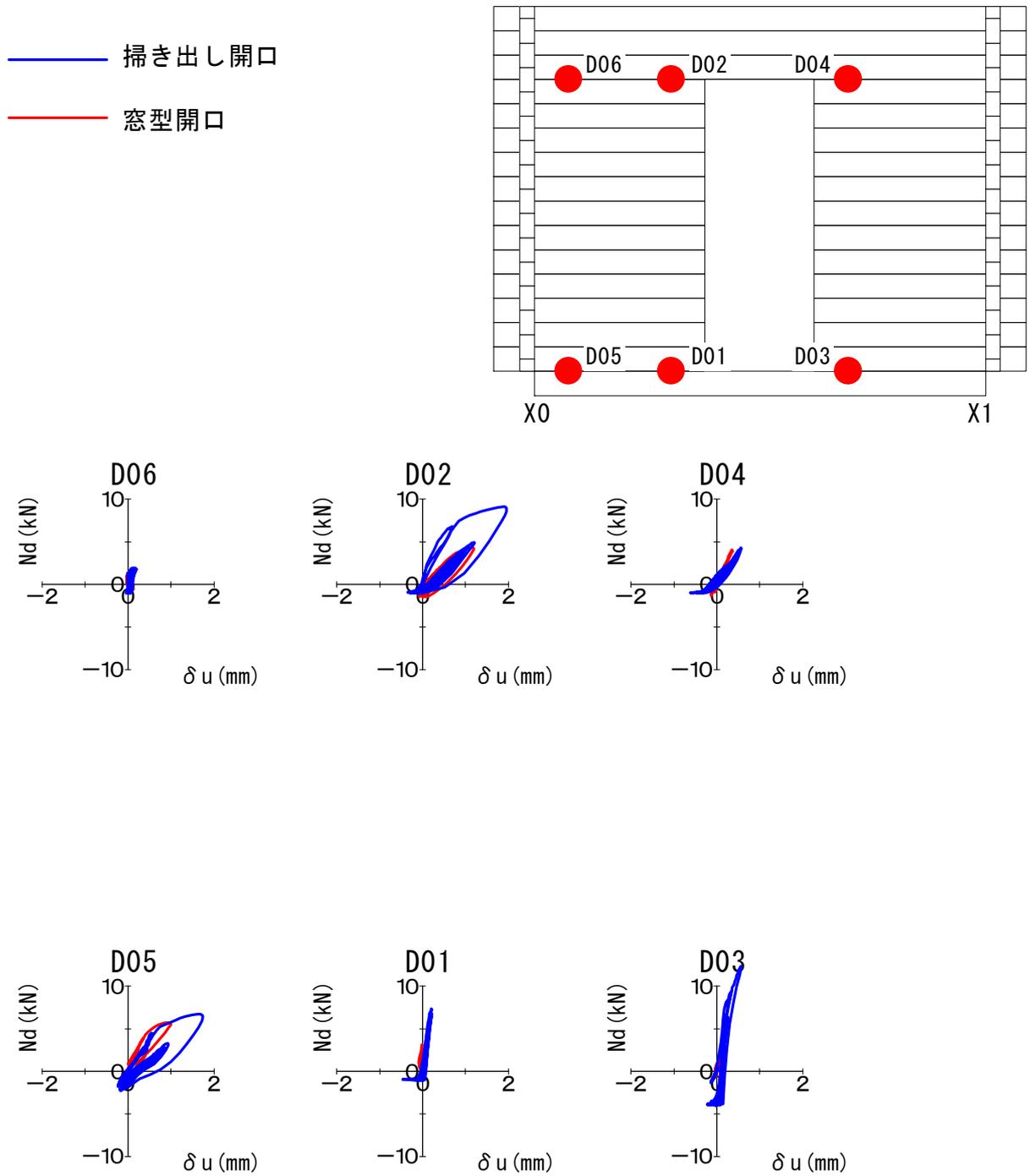


図-6.7.4-2 ダボ軸力-ログ材間の相対上下方向変位曲線
 (掃き出し開口と窓型開口の比較)

試験体 : 掃き出し開口と窓型開口 (鋼製ダボ量が1.5倍の場合)
 加振波形 : JMA神戸海洋波100% - 1回目

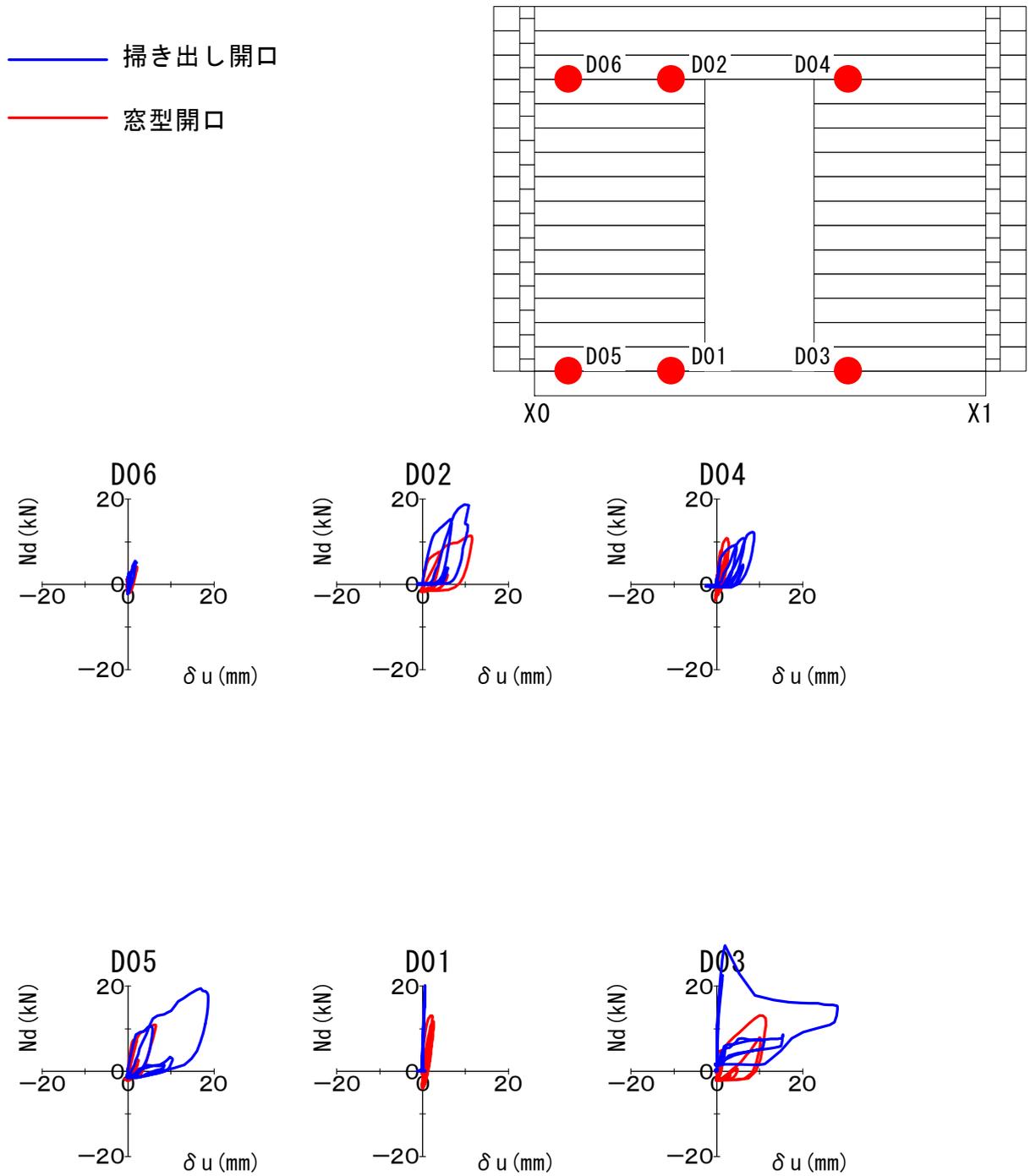


図-6.7.4-3 ダボ軸力-ログ材間の相対上下方向変位曲線
 (掃き出し開口と窓型開口の比較)

試験体 : 掃き出し開口と窓型開口 (鋼製ダボ量が1.5倍の場合)
 加振波形 : JMA神戸海洋波100% - 2回目

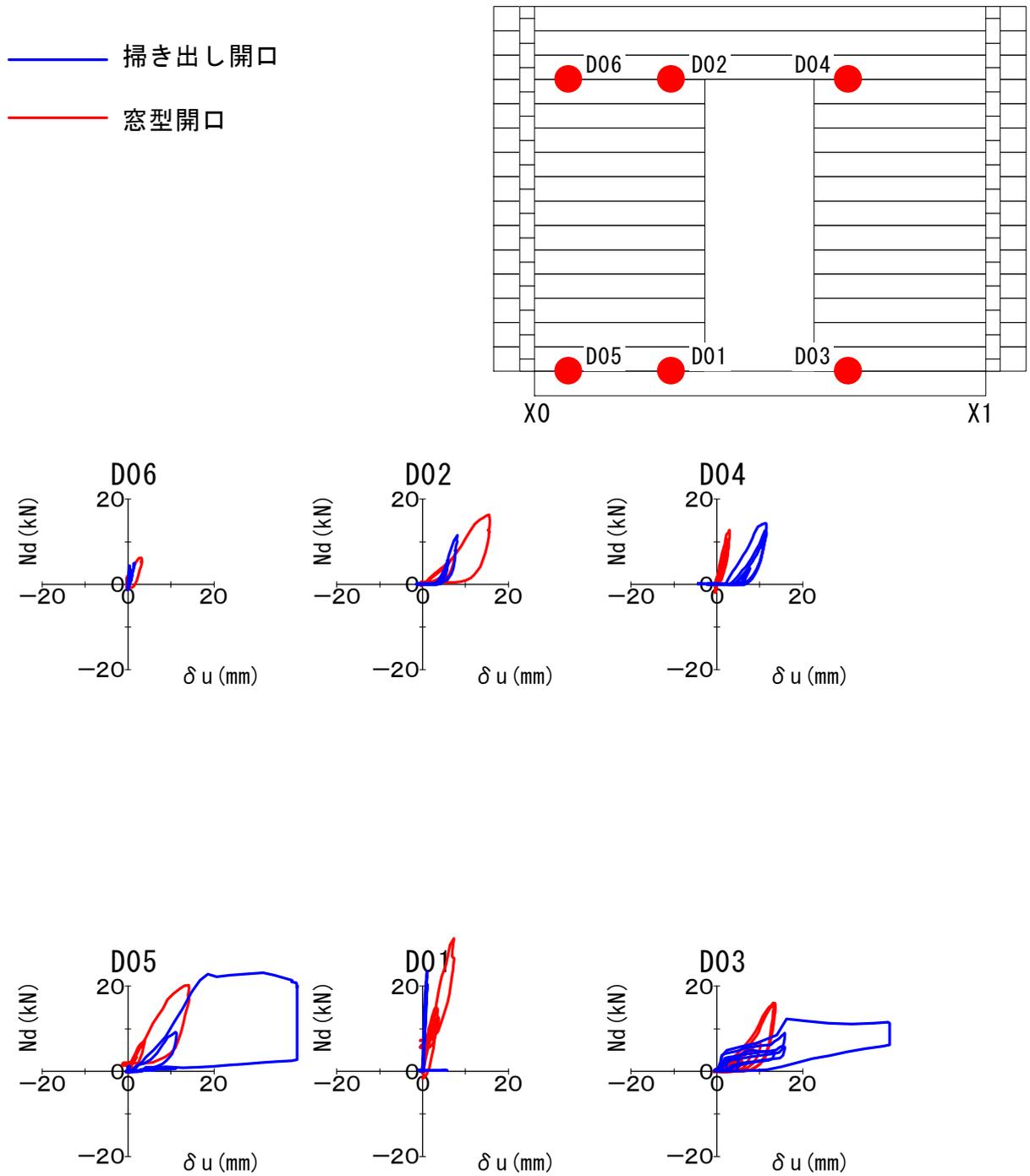


図-6.7.4-4 ダボ軸力-ログ材間の相対上下方向変位曲線
 (掃き出し開口と窓型開口の比較)

試験体 : 掃き出し開口と窓型開口 (鋼製ダボ量が1.5倍の場合)
 加振波形 : SWEEP波400Gal (6Hz→1Hz)

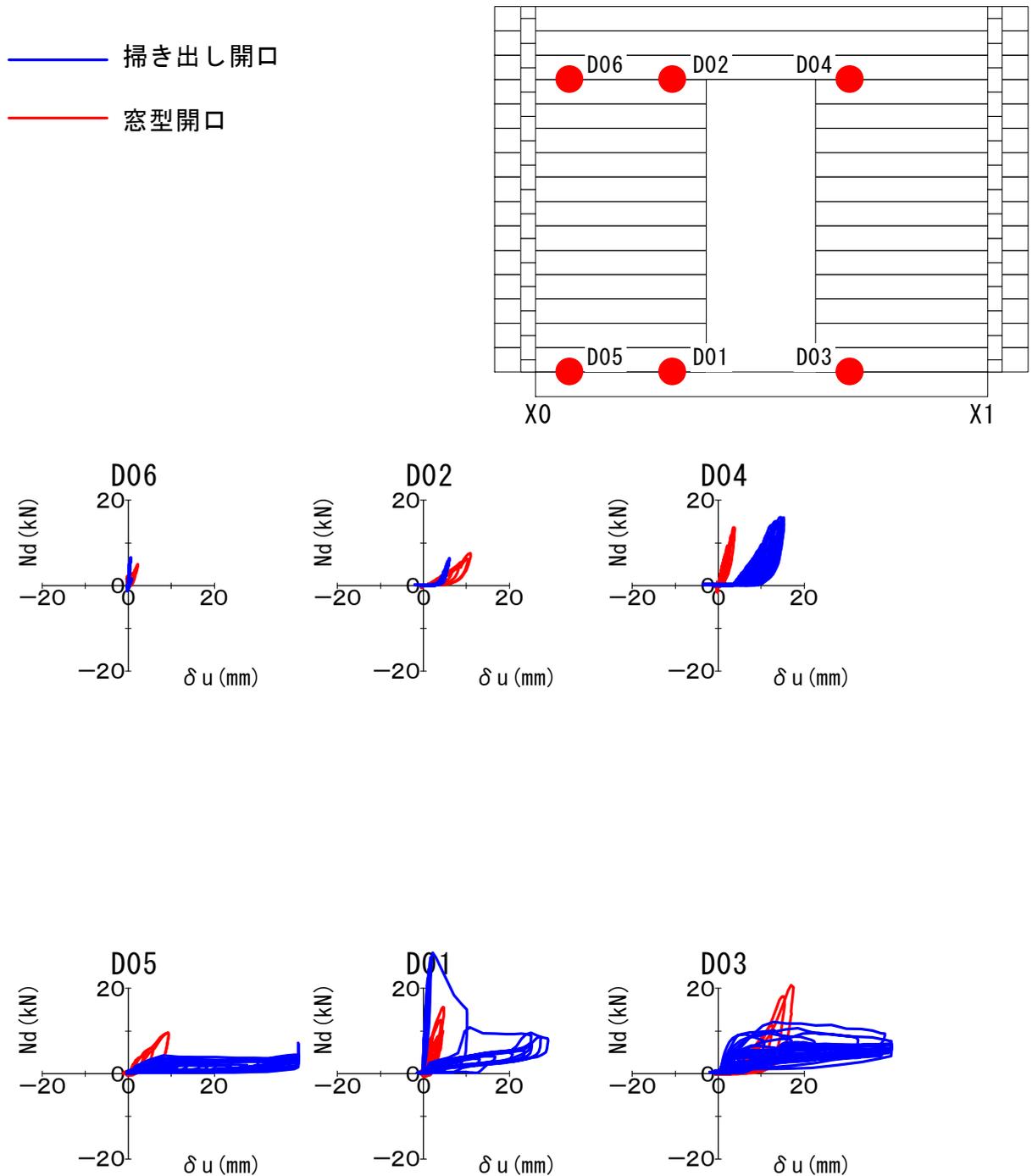


図-6.7.4-5 ダボ軸力-ログ材間の相対上下方向変位曲線
 (掃き出し開口と窓型開口の比較)

(2) 試験体：L=1000 及び L=2000 (すだれ壁による試験体)

- ・表-6.7.2-1～表-6.7.2-5 に，ダボ軸力最大値の一覧を示す。

なお，ダボ軸力は，4章3項で示したように，計測ひずみに校正係数を乗じて求めた値である。

- ・図-6.7.5-1 及び図-6.7.5-2 に，層せん断力 (ΣQ_x) - ダボ軸力 (N_d) 曲線の加振レベルの比較を示す。
- ・図-6.7.6-1 及び図-6.7.6-2 に，ダボ軸力 (N_d) - ログ材間の相対上下方向変位 (δu) 曲線を示す。

表-6.7.2-1 ダボ軸力最大値の一覧

加振記号	記号	正の最大	
		軸力 kN	時刻 mm
BCJ 波レベル I 33% 試験体 : L=1000	D01	2.6	25.45
	D02	2.6	25.25
	D03	2.8	25.25
	D04	3.7	25.45
	D05	4.0	25.45
	D06	2.7	25.25
	D07	3.3	25.25
	D08	0.9	25.44
	D09	1.2	25.25
	D10	2.3	25.46
BCJ 波レベル I 33% 試験体 : L=2000	D01	0.0	0.00
	D02	0.6	21.43
	D03	2.5	21.42
	D04	2.3	17.38
	D05	1.4	17.38
	D06	1.1	21.43
	D07	1.4	21.43
	D08	0.3	13.09
	D09	0.7	21.43
	D10	0.5	17.38

表-6.7.2-2 ダボ軸力最大値の一覧

加振記号	記号	正の最大	
		軸力 kN	時刻 mm
JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 50% 試験体 : L=1000	D01	10.8	11.31
	D02	12.1	10.99
	D03	12.7	10.98
	D04	11.9	11.31
	D05	10.5	11.31
	D06	10.7	10.98
	D07	7.8	10.98
	D08	1.9	11.93
	D09	10.1	10.99
	D10	8.2	11.32
JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 50% 試験体 : L=2000	D01	0.0	0.00
	D02	5.9	10.97
	D03	7.7	10.97
	D04	6.7	11.30
	D05	3.5	11.28
	D06	6.4	10.95
	D07	7.6	10.97
	D08	2.0	11.29
	D09	9.4	10.96
	D10	2.3	11.30

表-6.7.2-3 ダボ軸力最大値の一覧

加振記号	記号	正の最大	
		軸力 kN	時刻 mm
JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 100%-1 回目 試験体 : L=1000	D01	25.1	12.47
	D02	20.8	9.97
	D03	32.0	10.07
	D04	21.5	12.47
	D05	22.8	12.47
	D06	22.1	10.07
	D07	24.1	10.11
	D08	8.1	10.04
	D09	23.7*	10.01
	D10	17.5	12.47
JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 100%-1 回目 試験体 : L=2000	D01	0.0	0.00
	D02	17.8	10.07
	D03	15.5	10.08
	D04	10.1	12.45
	D05	6.5	12.44
	D06	13.3	10.07
	D07	16.2	10.06
	D08	7.3	10.04
	D09	24.2	9.99
	D10	9.1	12.44

(注) * : 10.32sec 時ゲージアウト

表-6.7.2-4 ダボ軸力最大値の一覧

加振記号	記号	正の最大	
		軸力 kN	時刻 mm
JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 100%-2 回目 試験体 : L=1000	D01	29.5	10.70
	D02	4.4	11.12
	D03	31.7	11.18
	D04	23.8	10.66
	D05	25.3	10.67
	D06	21.1	11.22
	D07	26.1	11.19
	D08	9.1	10.74
	D09	6.7	11.08
	D10	20.6	10.72
JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 100%-2 回目 試験体 : L=2000	D01	0.0	0.00
	D02	22.1	11.08
	D03	22.3	11.13
	D04	12.8	10.66
	D05	7.6	10.69
	D06	14.8*	11.02
	D07	18.6	11.03
	D08	10.0	11.04
	D09	—	—
	D10	12.8	10.68

(注) * : 11.37sec 時ゲージアウト

表-6.7.2-5 ダボ軸力最大値の一覧

加振記号	記号	正の最大	
		軸力 kN	時刻 mm
SWEEP 波 400Gal (6Hz→1Hz) 試験体：L=1000	D01	—	—
	D02	—	—
	D03	—	—
	D04	—	—
	D05	—	—
	D06	—	—
	D07	—	—
	D08	—	—
	D09	—	—
	D10	—	—
SWEEP 波 400Gal (6Hz→1Hz) 試験体：L=2000	D01	0.0	0.00
	D02	13.7	120.97
	D03	10.1	120.96
	D04	10.9* ¹	116.81
	D05	14.7	121.47
	D06	—	—
	D07	6.7* ²	120.97
	D08	11.7	121.42
	D09	—	—
	D10	16.5	120.44

(注) 1. 試験体：L=1000 では、SWEEP 波加振を行っていない。

2. *1：118.73sec 時，*2：122.15sec 時，ゲージアウト

試験体記号 : L=1000

- BCI波レベル I 33%
- JMA神戸海洋波50%
- JMA神戸海洋波100%—1回目
- JMA神戸海洋波100%—2回目

(注) 層せん断力及び層間変位の符号は、
本紙面中の立面図の左から右向き方向が
(+) となっている。

(注) 試験体 : L=1000では、SWEEP波加振を行っていない。

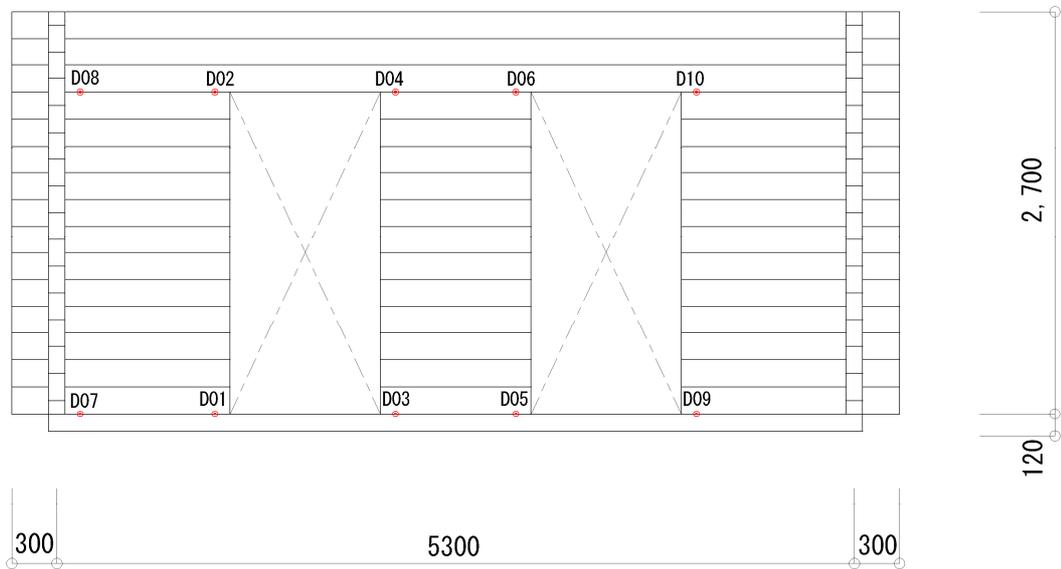
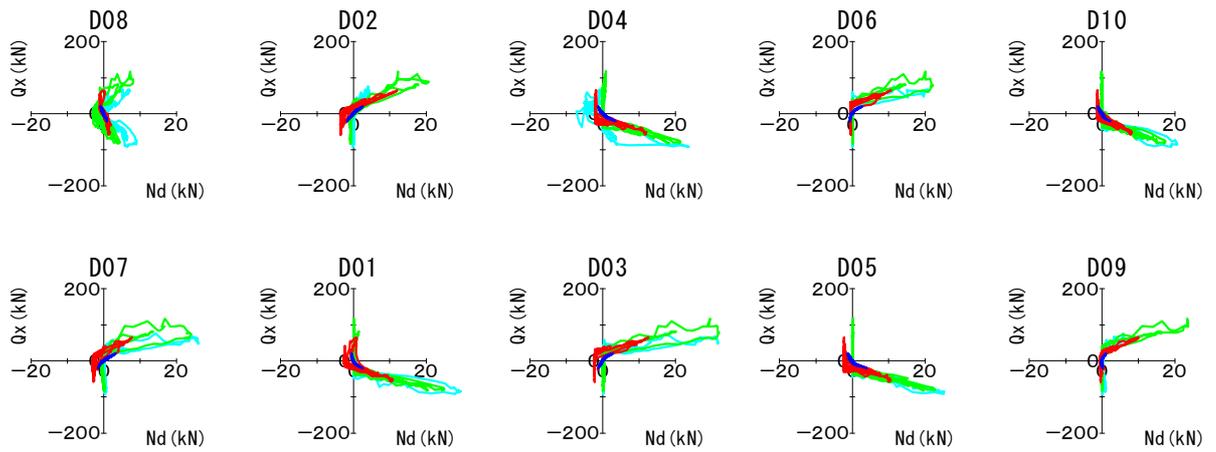


図-6.7.5-1 層せん断カーダボ軸力曲線
(加振レベルの比較)

試験体記号：L=2000

- BCG波レベル I 33%
- JMA神戸海洋波50%
- JMA神戸海洋波100%—1回目
- JMA神戸海洋波100%—2回目
- SWEEP波400Gal (6Hz→1Hz)

(注) 層せん断力及び層間変位の符号は、本紙面中の立面図の左から右向き方向が(+)となっている。

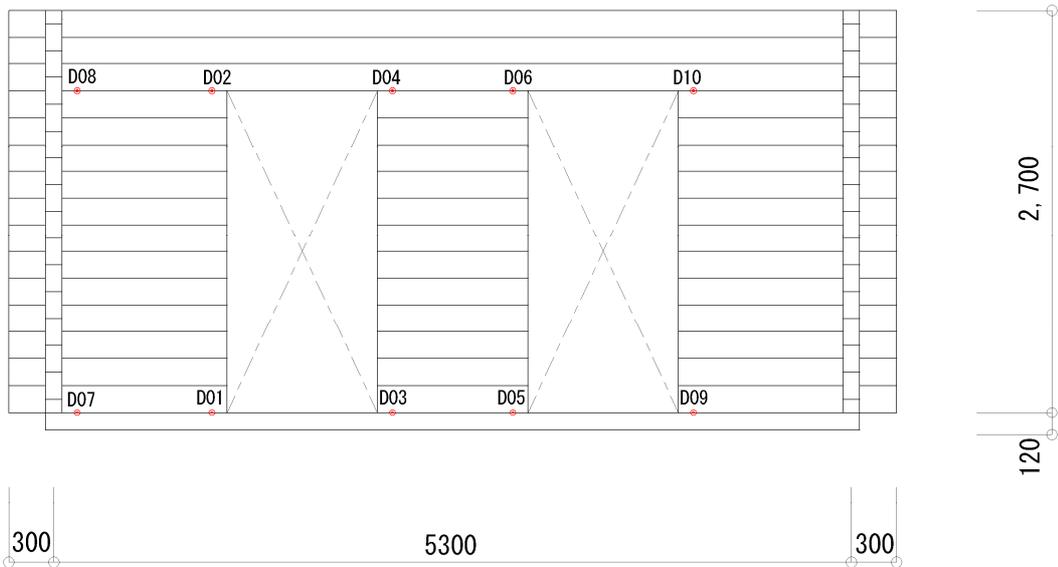
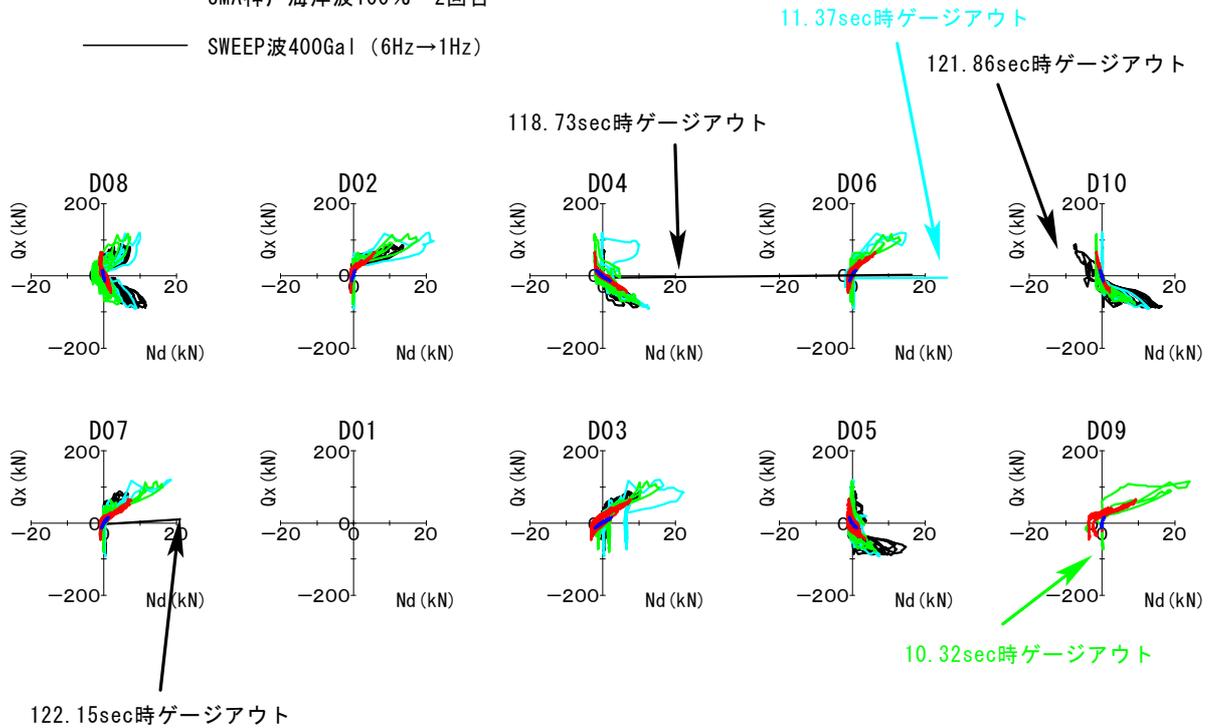


図-6.7.5-2 ダボ軸力-ダボ軸力曲線
(加振レベルの比較)

試験体記号 : L=1000

- BCI波レベル I 33%
- JMA神戸海洋波50%
- JMA神戸海洋波100%—1回目
- JMA神戸海洋波100%—2回目

(注) 層せん断力及び層間変位の符号は、
本紙面中の立面図の左から右向き方向が
(+) となっている。

(注) 試験体 : L=1000では、SWEEP波加振を行っていない。

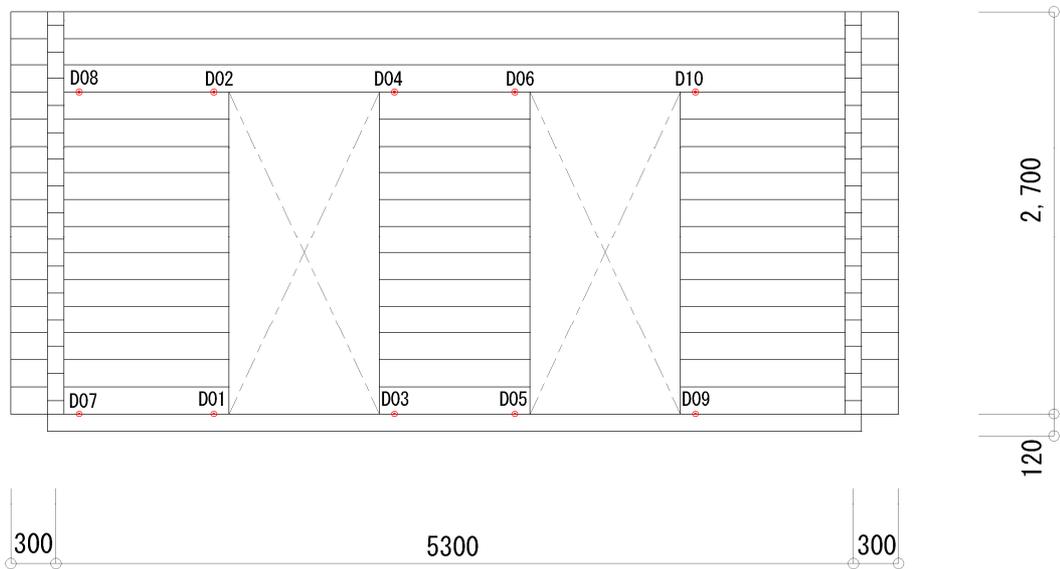
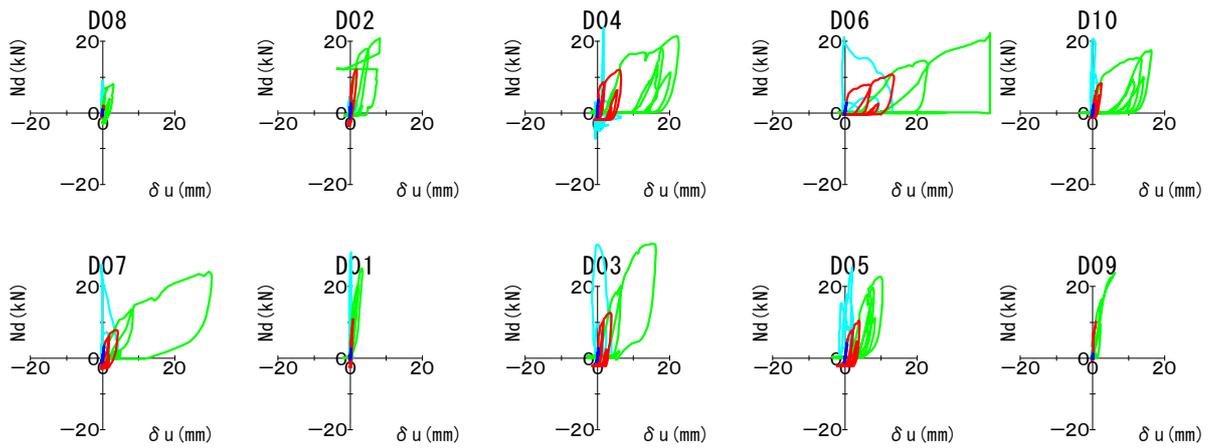


図-6.7.6-1 ダボ軸カーログ材間の相対上下方向変位曲線
(加振レベルの比較)

試験体記号：L=2000

- BCU波レベル I 33%
- JMA神戸海洋波50%
- JMA神戸海洋波100%—1回目
- JMA神戸海洋波100%—2回目
- SWEEP波400Gal (6Hz→1Hz)

(注) 層せん断力及び層間変位の符号は、
本紙面中の立面図の左から右向き方向が
(+)となっている。

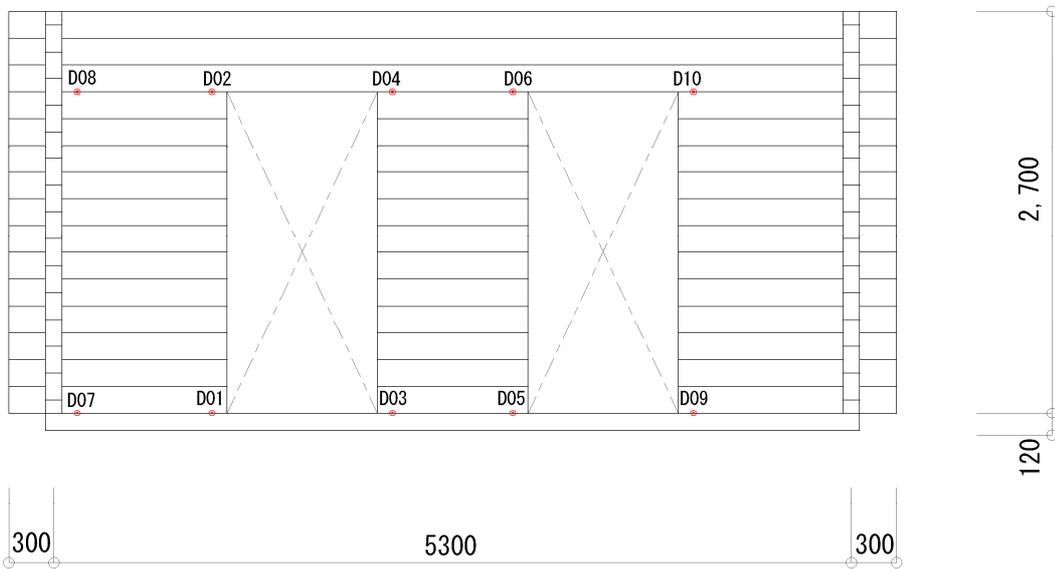
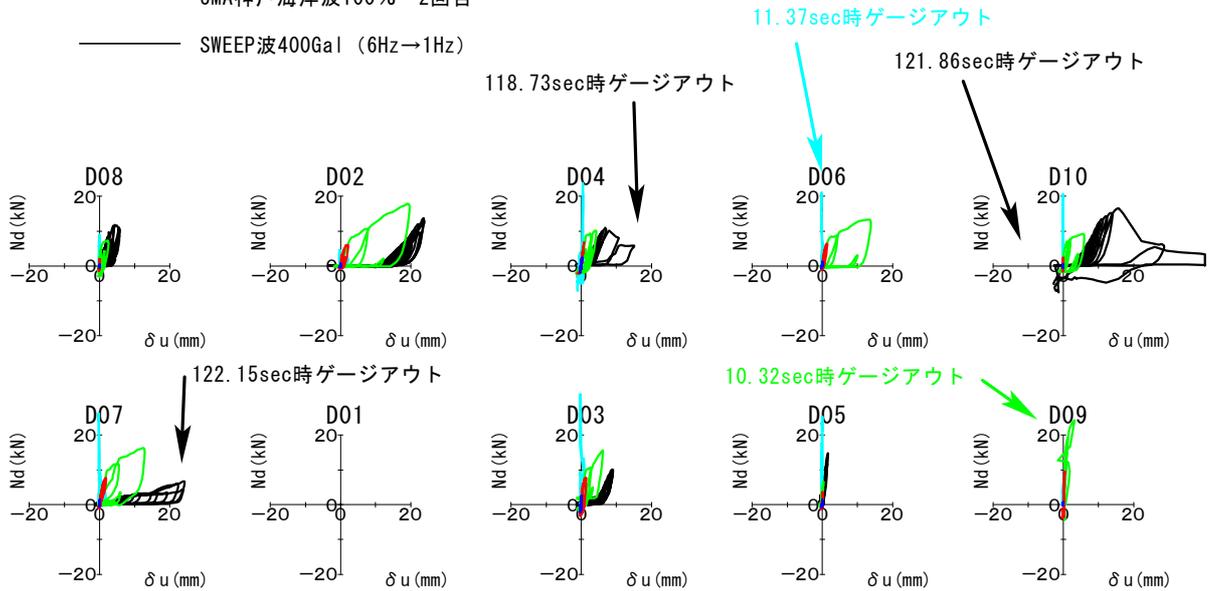


図-6.7.6-2 ダボ軸カーログ材間の相対上下方向変位曲線
(加振レベルの比較)

7. 特定時刻時の各分布

(1) 試験体：掃き出し

以下，JMA 神戸海洋波加振を取り上げ，①ログ材間の相対上下方向変位，②ログ材間の相対水平方向変位，③ダボ軸力について，特定時刻の分布図を示す。ただし②の相対水平方向変位は，下段から順次，相対水平方向変位を累加した累加ログ水平変位で示している。

なお，掃き出し開口と窓型開口による比較を兼ねて，鋼製ダボ量 1.5 倍による試験体も示した。ここで，各分布図の凡例は，層せん断力－層間変位曲線中に示した凡例の時刻と対応している。その際，特定時刻とは，各加振時での最大層間変形角が得られた主要なループを取り上げ，その曲線中の任意の点（原則，0.02sec ごとに合計 10 点分）をいう。

(a) JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 50%

- ・ 図－7.1.1 及び図－7.1.2 に，ログ材間の相対上下方向変位について示す。
- ・ 図－7.2.1 及び図－7.2.2 に，ログ材間の相対水平方向変位について示す。
- ・ 図－7.3.1 及び図－7.3.2 に，ダボ軸力について示す。

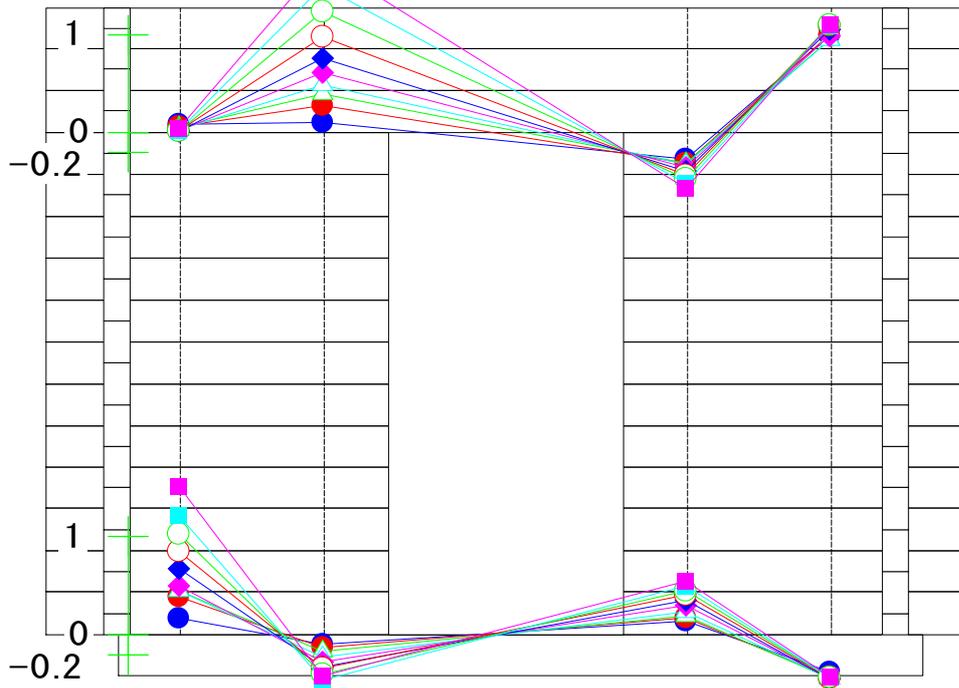
(b) JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 100%－1 回目

- ・ 図－7.4.1 及び図－7.4.2 に，ログ材間の相対上下方向変位について示す。
- ・ 図－7.5.1 及び図－7.5.2 に，ログ材間の相対水平方向変位について示す。
- ・ 図－7.6.1 及び図－7.6.2 に，ダボ軸力について示す。

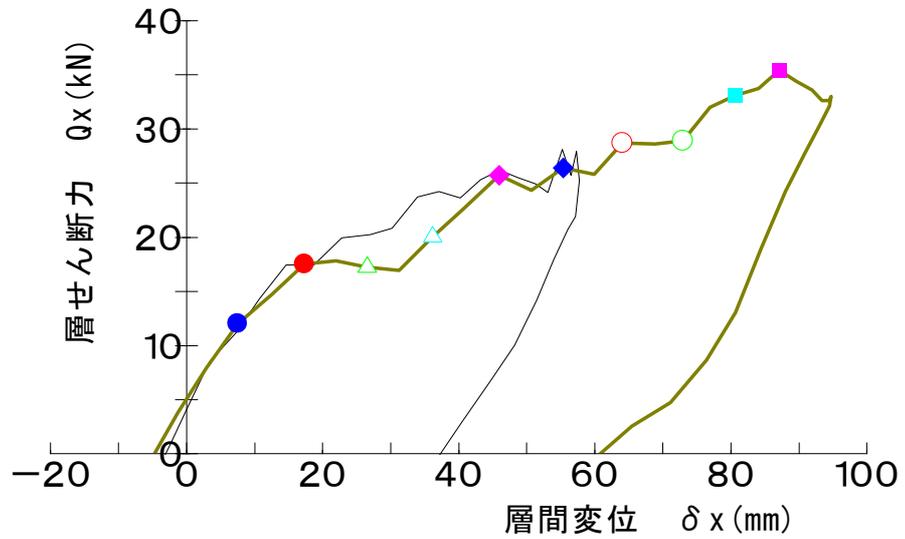
(c) JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 100%－2 回目

- ・ 図－7.7.1 及び図－7.7.2 に，ログ材間の相対上下方向変位について示す。
- ・ 図－7.8.1 及び図－7.8.2 に，ログ材間の相対水平方向変位について示す。
- ・ 図－7.9.1 及び図－7.9.2 に，ダボ軸力について示す。

試験体記号：掃き出し
 加振波形：JMA神戸海洋波(NS成分)50%



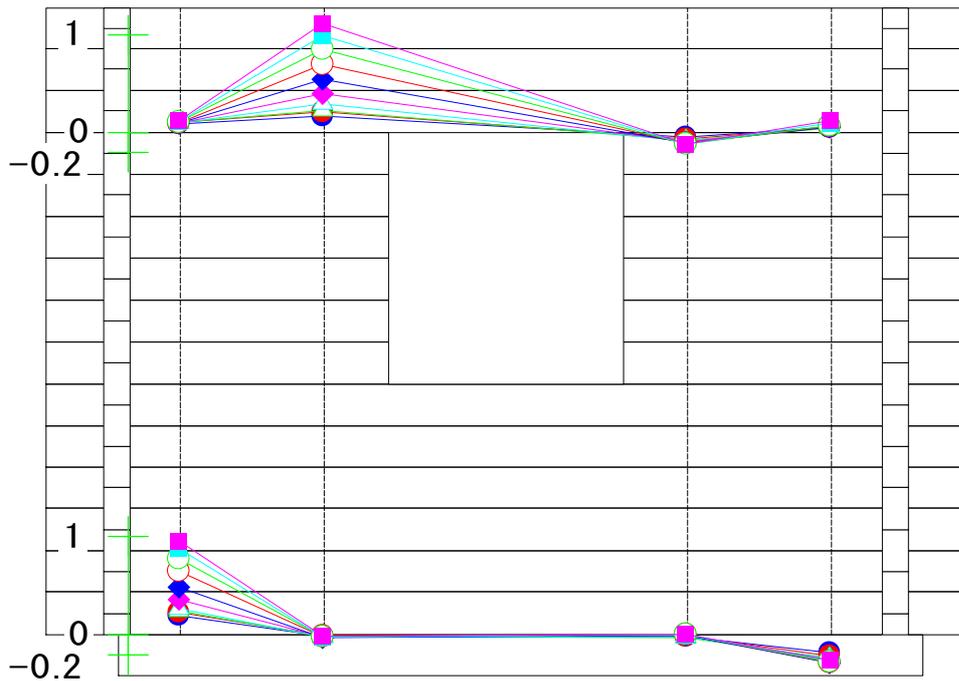
ログ材間の相対上下方向変位分布(単位：mm)



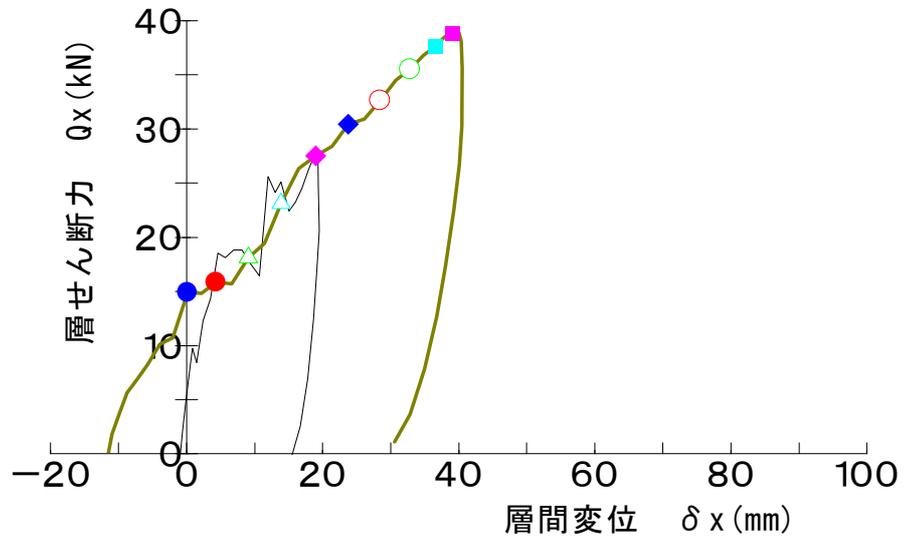
第1象限における代表的な2つのループによる
 層せん断力-層間変位関係

図-7.1.1 特定時刻時の分布(ログ材間の相対上下方向変位)

試験体記号：窓型
 加振波形：JMA神戸海洋波(NS成分)50%



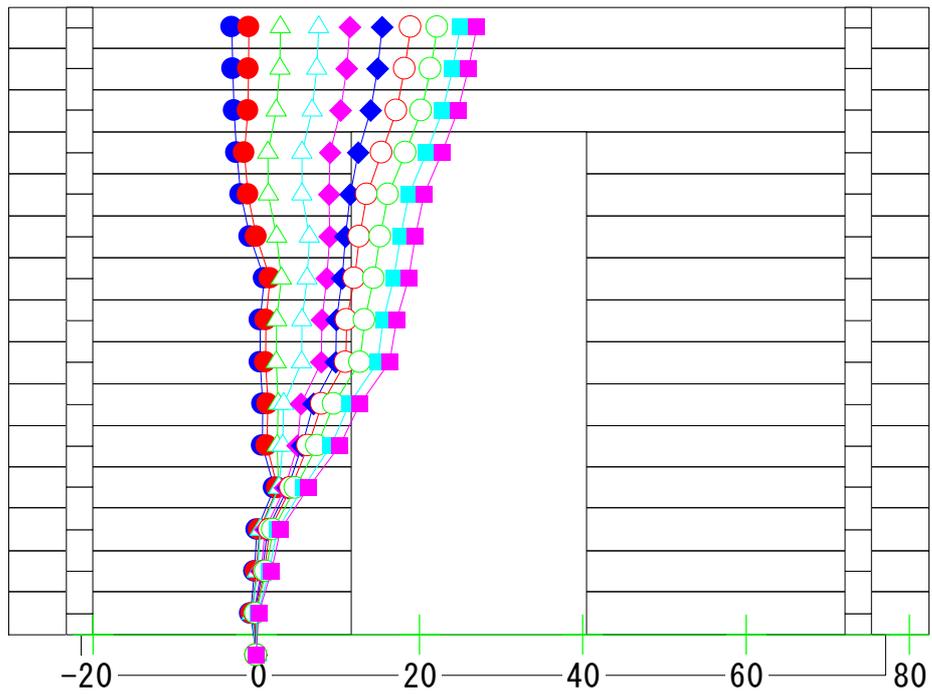
ログ材間の相対上下方向変位分布(単位：mm)



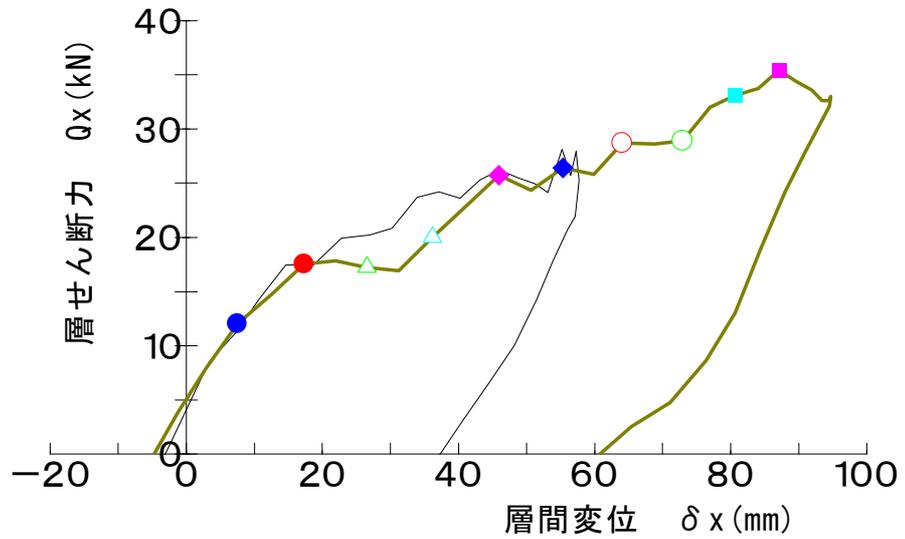
第1象限における代表的な2つのループによる
 層せん断力—層間変位関係

図-7.1.2 特定時刻時の分布(ログ材間の相対上下方向変位)

試験体記号：掃き出し
 加振波形：JMA神戸海洋波(NS成分)50%



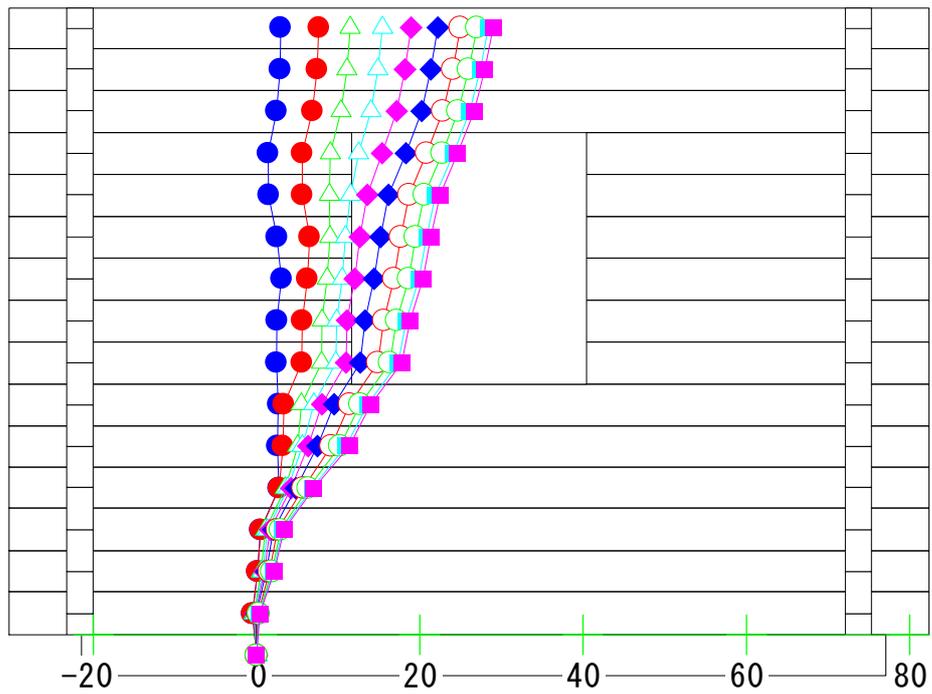
ログ材間の相対水平方向変位分布(単位：mm)



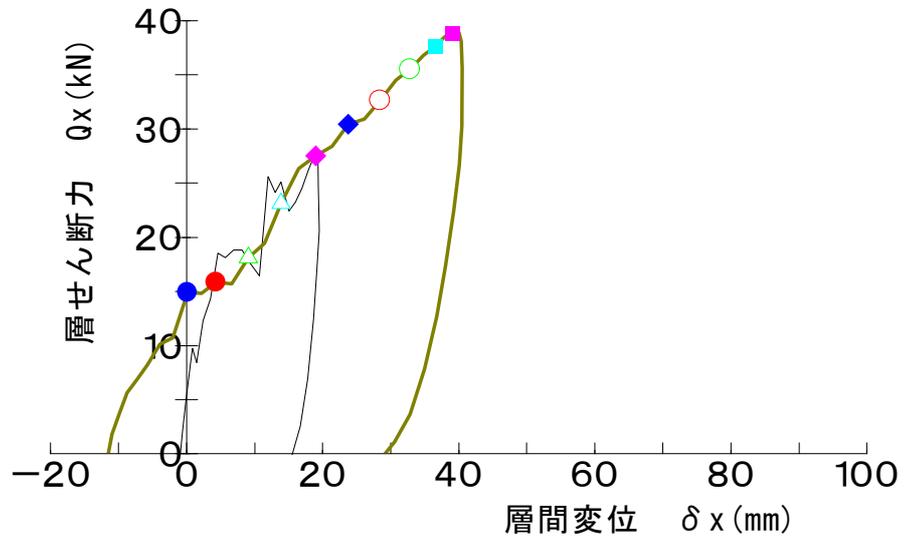
第1象限における代表的な2つのループによる
 層せん断力-層間変位関係

図-7.2.1 特定時刻時の分布(ログ材間の相対水平方向変位)

試験体記号：窓型
 加振波形：JMA神戸海洋波(NS成分)50%



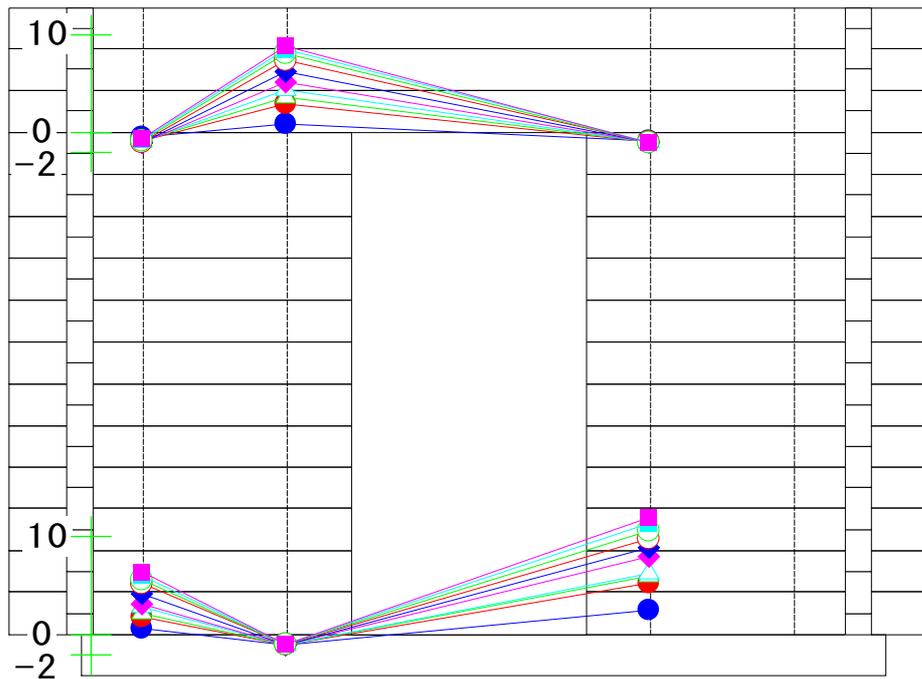
ログ材間の相対水平方向変位分布(単位：mm)



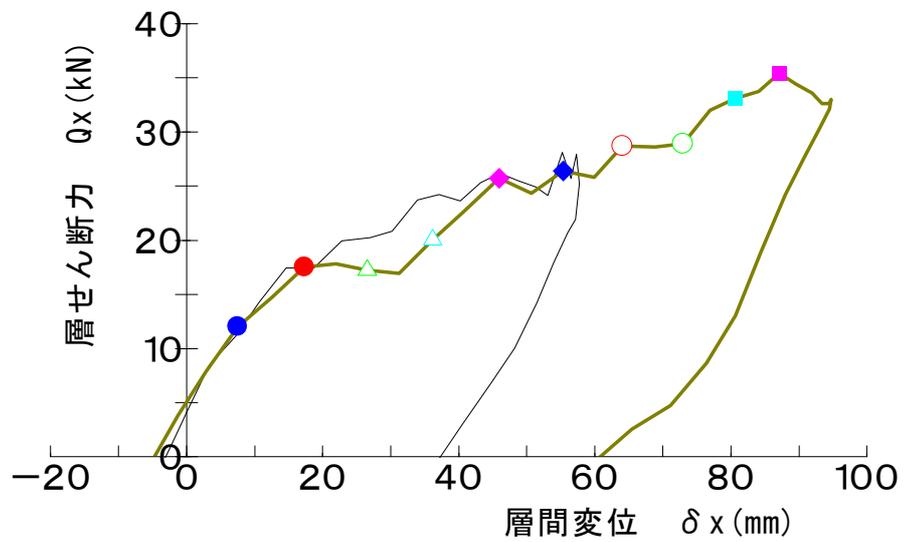
第1象限における代表的な2つのループによる
 層せん断力-層間変位関係

図-7.2.2 特定時刻時の分布(ログ材間の相対水平方向変位)

試験体記号 : 掃き出し
 加振波形 : JMA神戸海洋波(NS成分)50%



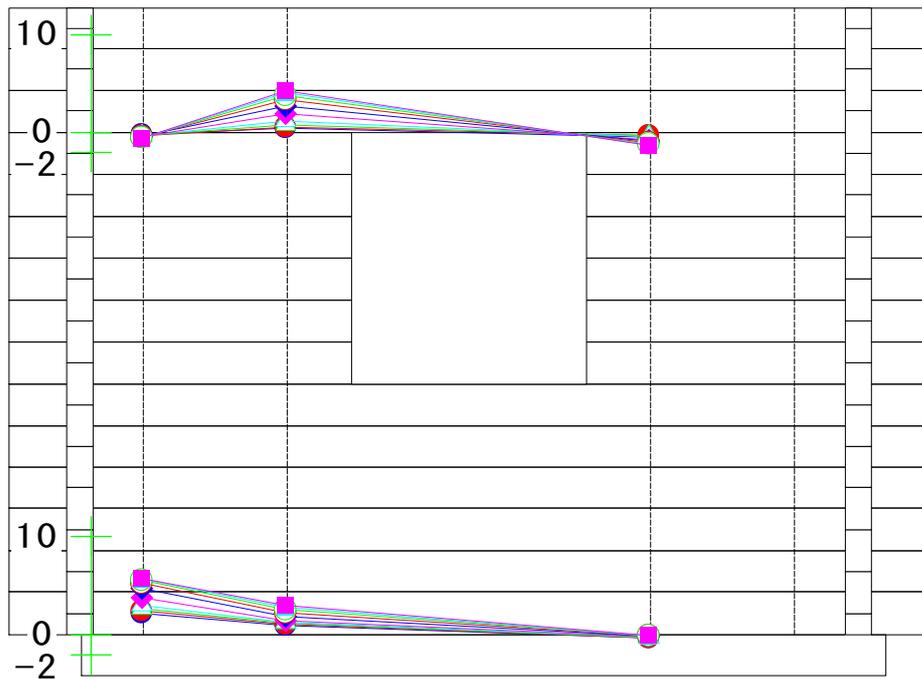
ダボの軸力分布(単位 : kN)



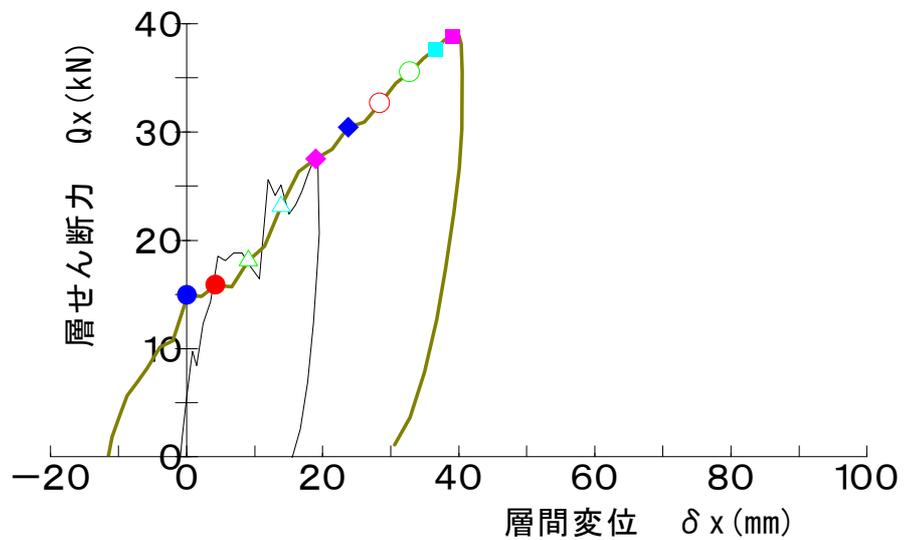
第1象限における代表的な2つのループによる
 層せん断力—層間変位関係

図-7.3.1 特定時刻時の分布(ダボ軸力)

試験体記号：窓型
 加振波形：JMA神戸海洋波(NS成分)50%



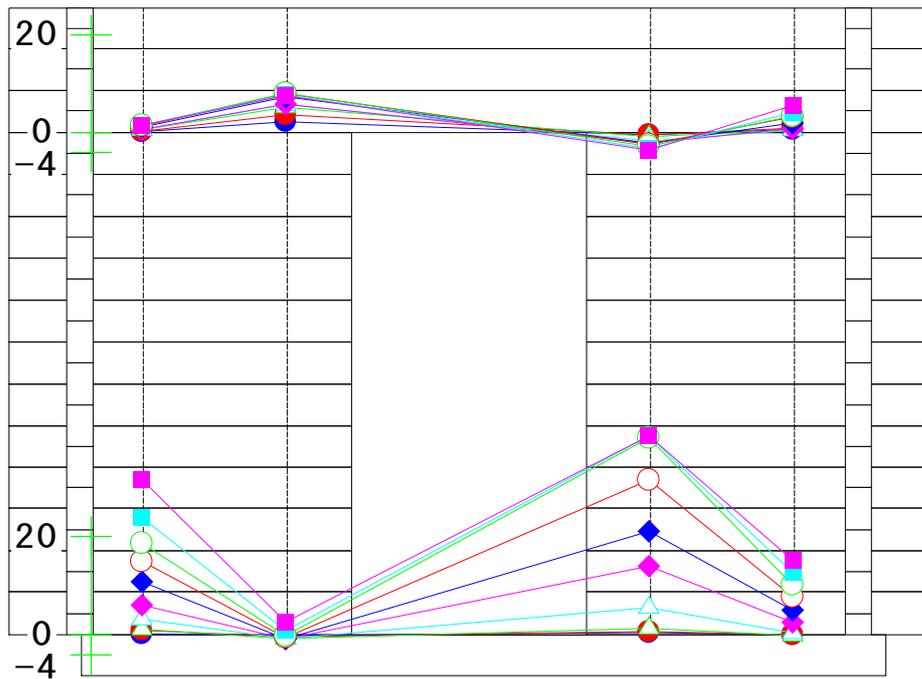
ダボの軸力分布(単位：kN)



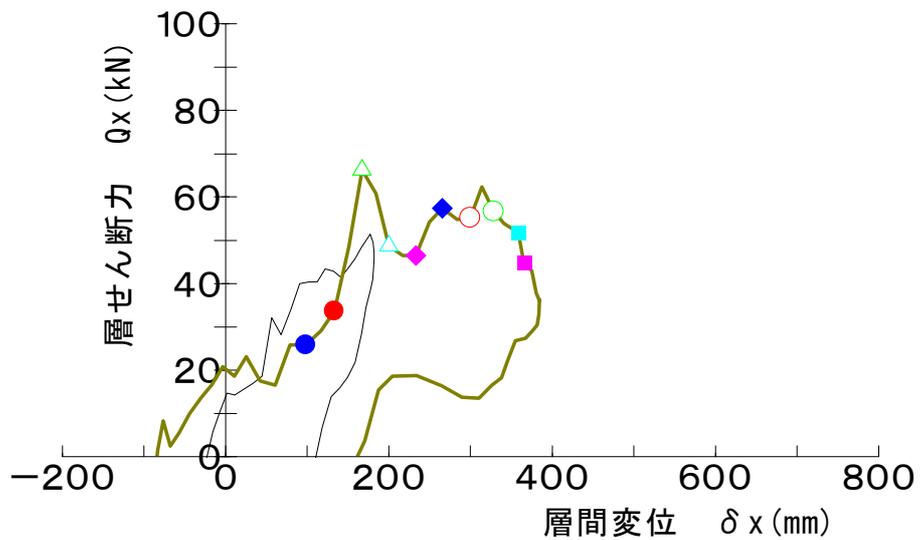
第1象限における代表的な2つのループによる
 層せん断力-層間変位関係

図-7.3.2 特定時刻時の分布(ダボ軸力)

試験体記号 : 掃き出し
 加振波形 : JMA神戸海洋波(NS成分)100%-1回目



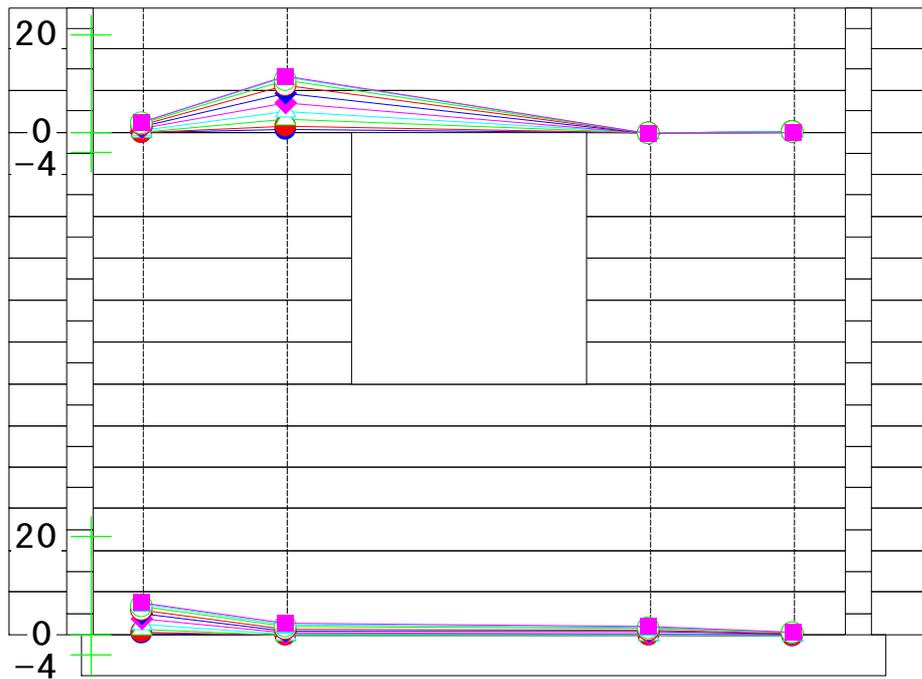
ログ材間の相対上下方向変位分布(単位 : mm)



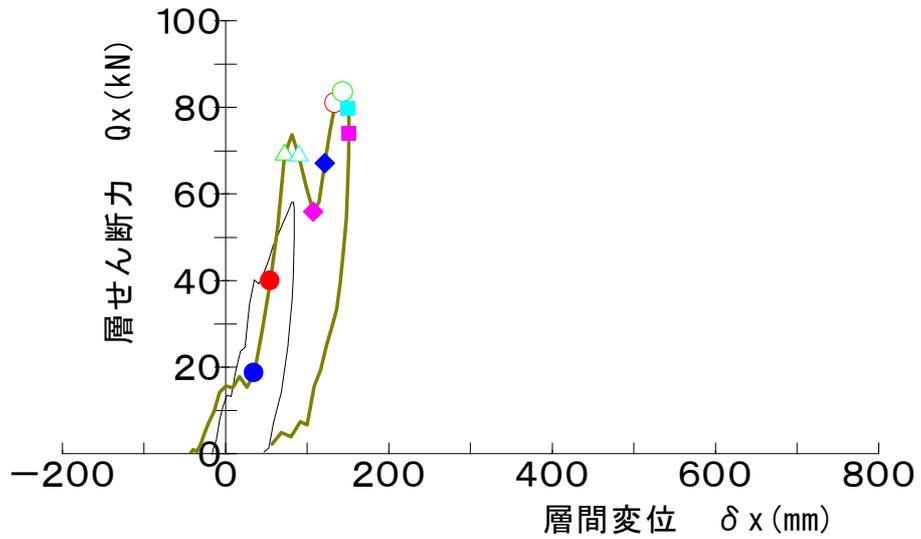
第1象限における代表的な2つのループによる
 層せん断力-層間変位関係

図-7.4.1 特定時刻時の分布(ログ材間の相対上下方向変位)

試験体記号：窓型
 加振波形：JMA神戸海洋波(NS成分)100%-1回目



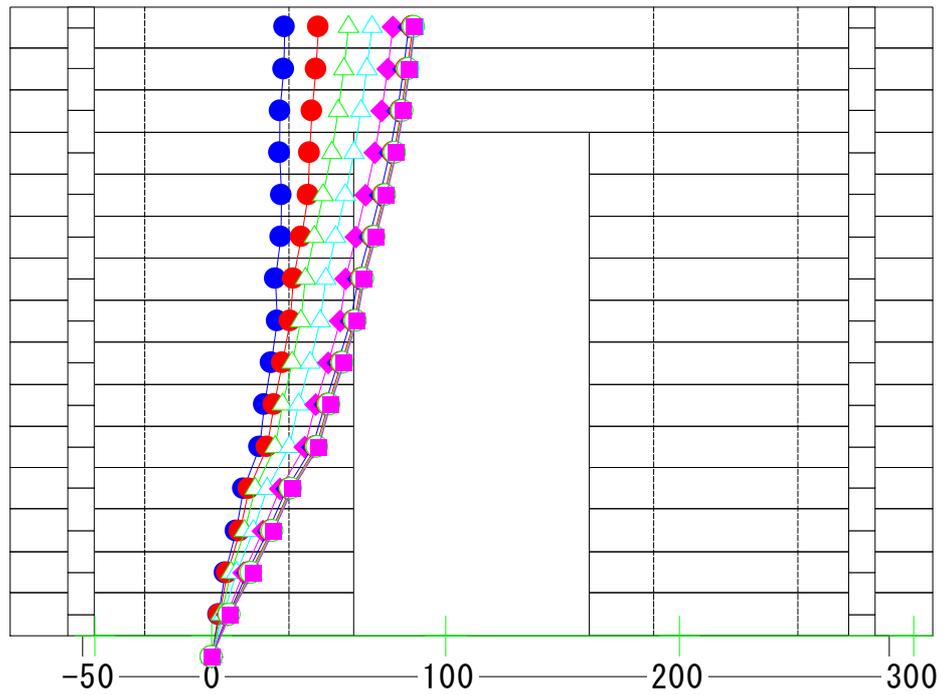
ログ材間の相対上下方向変位分布(単位：mm)



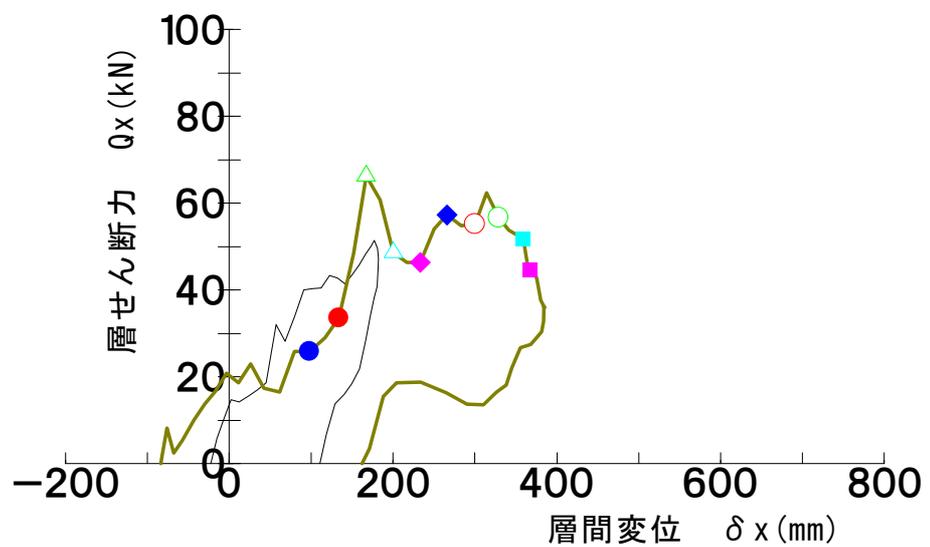
第1象限における代表的な2つのループによる
 層せん断力-層間変位関係

図-7.4.2 特定時刻時の分布(ログ材間の相対上下方向変位)

試験体記号 : 掃き出し
 加振波形 : JMA神戸海洋波 (NS成分) 100%-1回目



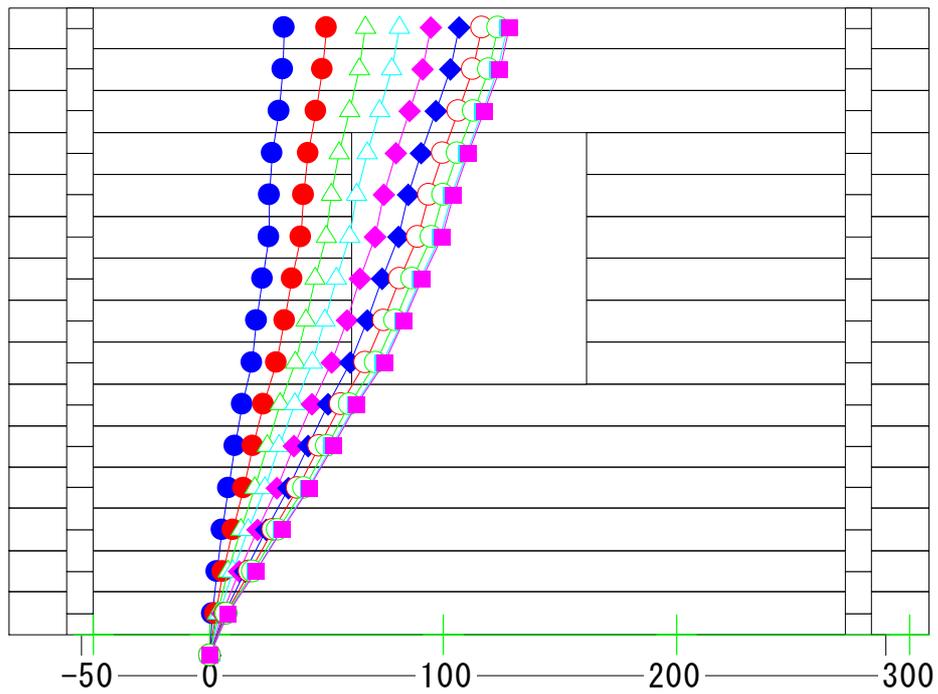
ログ材間の相対水平方向変位分布 (単位 : mm)



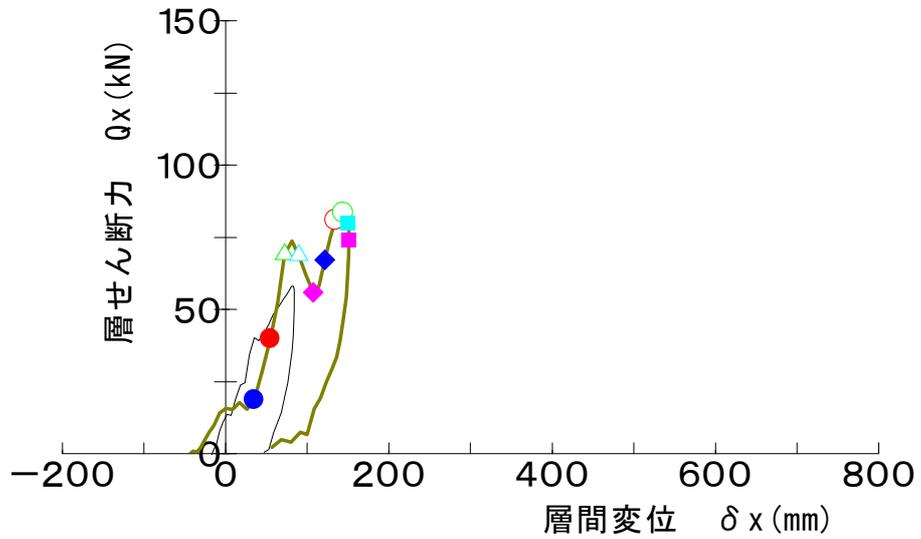
第1象限における代表的な2つのループによる
 層せん断力-層間変位関係

図-7.5.1 特定時刻時の分布 (ログ材間の相対水平方向変位)

試験体記号：窓型
 加振波形：JMA神戸海洋波(NS成分)100%-1回目



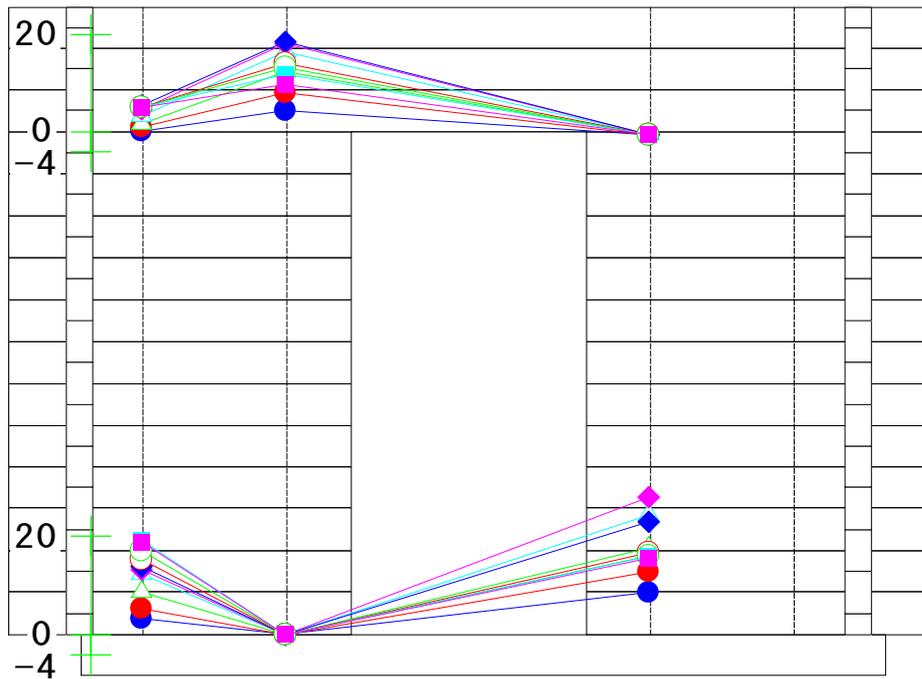
ログ材間の相対水平方向変位分布(単位：mm)



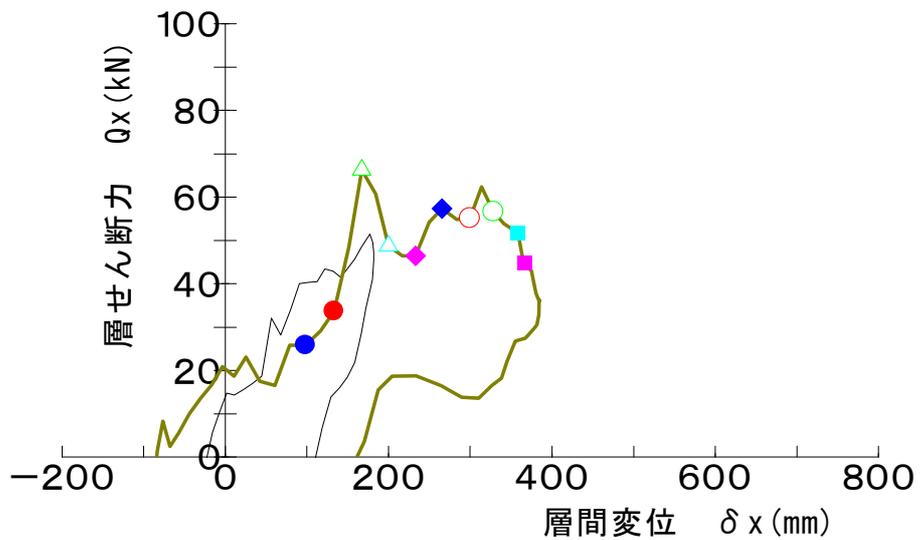
第1象限における代表的な2つのループによる
 層せん断力-層間変位関係

図-7.5.2 特定時刻時の分布(ログ材間の相対水平方向変位)

試験体記号：掃き出し
 加振波形：JMA神戸海洋波(NS成分)100%-1回目



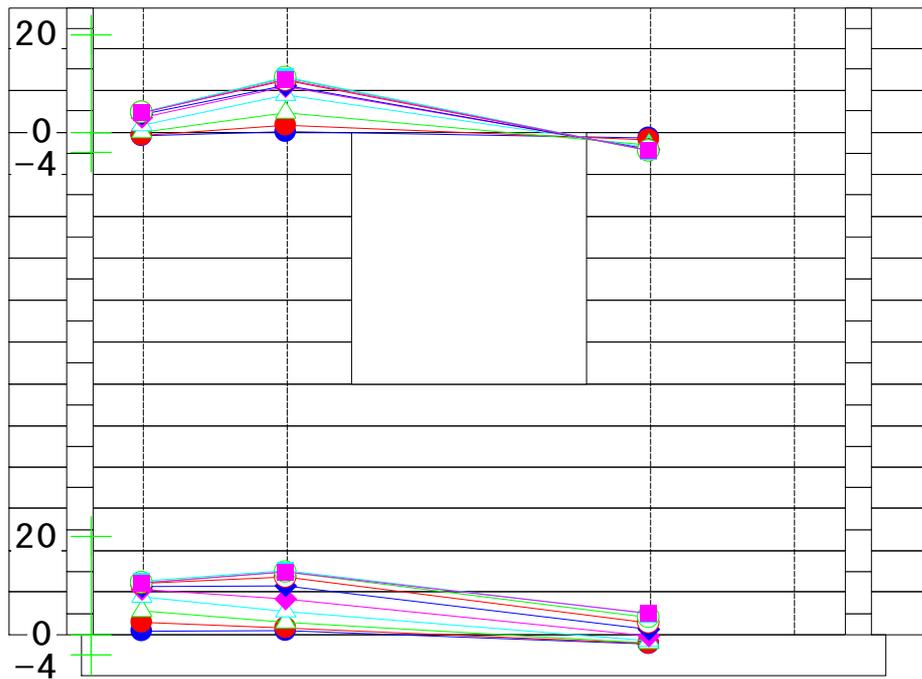
ダボの軸力分布(単位：kN)



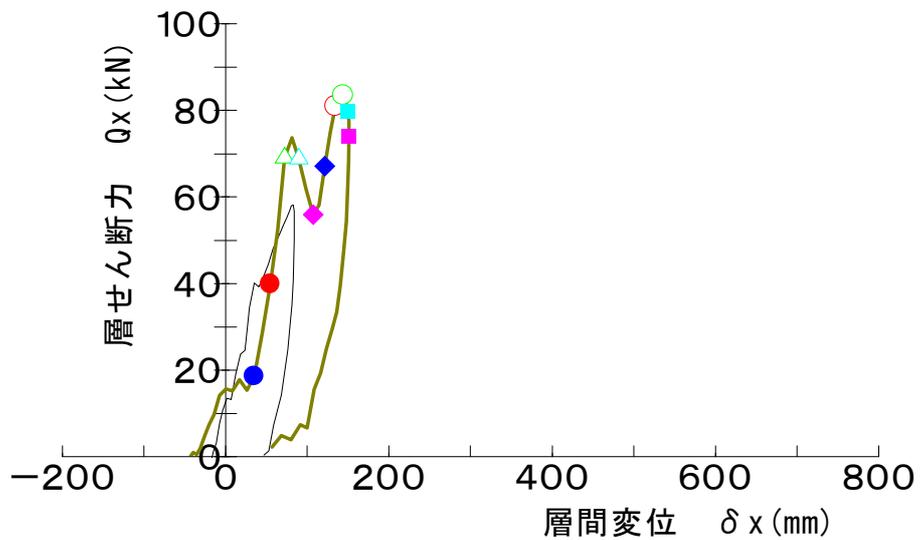
第1象限における代表的な2つのループによる
 層せん断力-層間変位関係

図-7.6.1 特定時刻時の分布(ダボ軸力)

試験体記号：窓型
 加振波形：JMA神戸海洋波(NS成分)100%-1回目



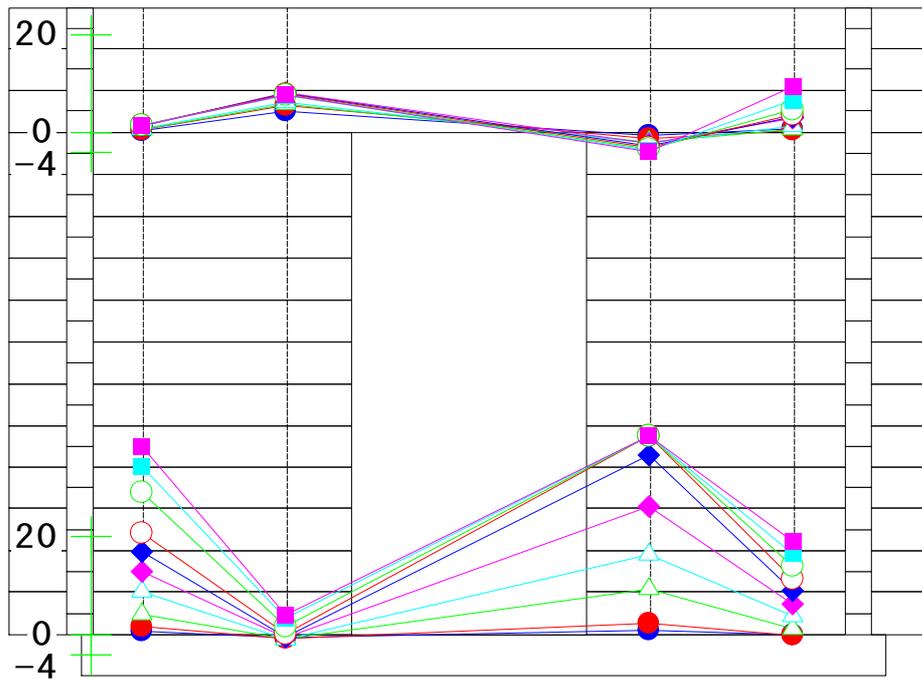
ダボの軸力分布(単位：kN)



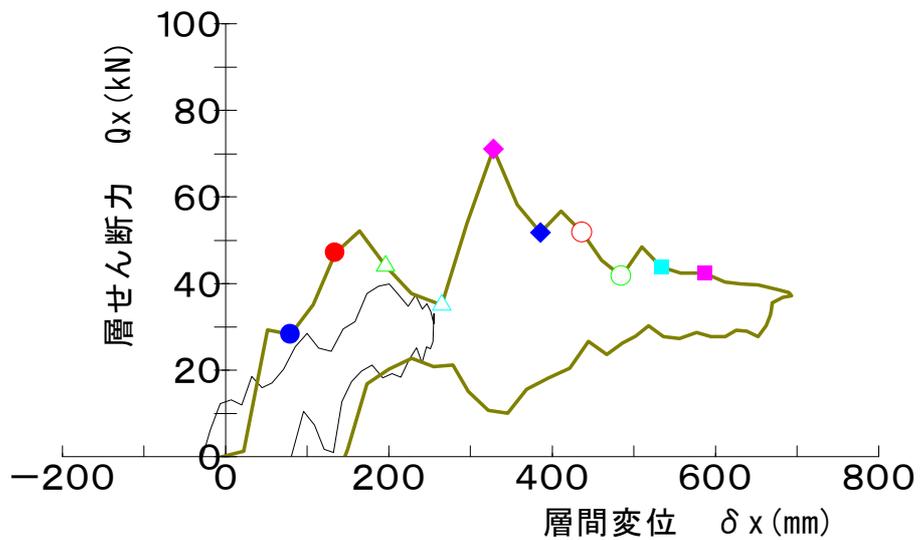
第1象限における代表的な2つのループによる
 層せん断力-層間変位関係

図-7.6.2 特定時刻時の分布(ダボ軸力)

試験体記号：掃き出し
 加振波形：JMA神戸海洋波(NS成分)100%-2回目



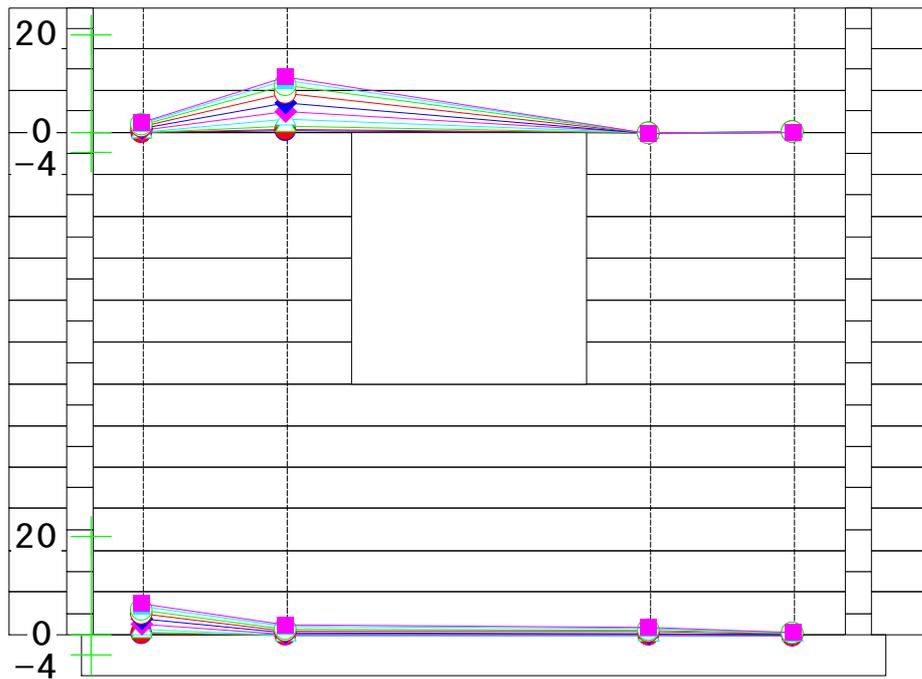
ログ材間の相対上下方向変位分布(単位：mm)



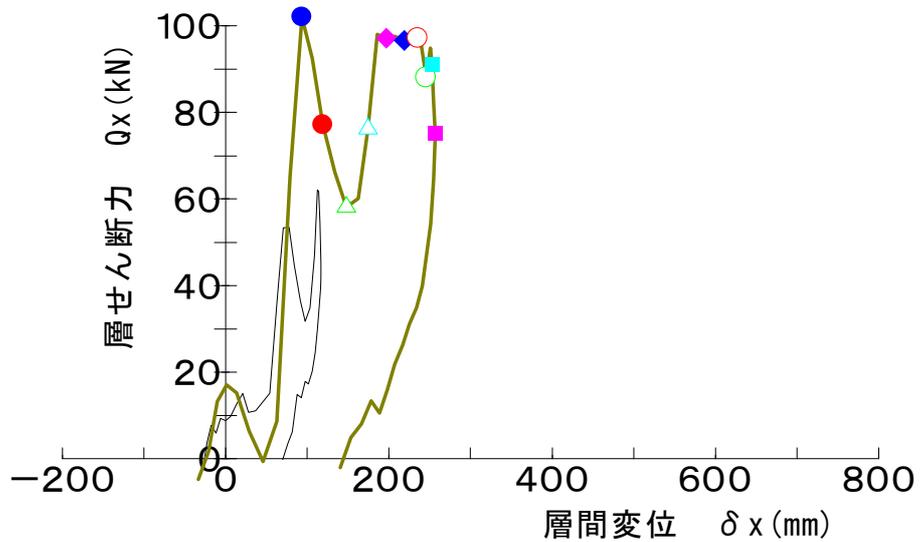
第1象限における代表的な2つのループによる
 層せん断力-層間変位関係

図-7.7.1 特定時刻時の分布(ログ材間の相対上下方向変位)

試験体記号：窓型
 加振波形：JMA神戸海洋波(NS成分)100%-2回目



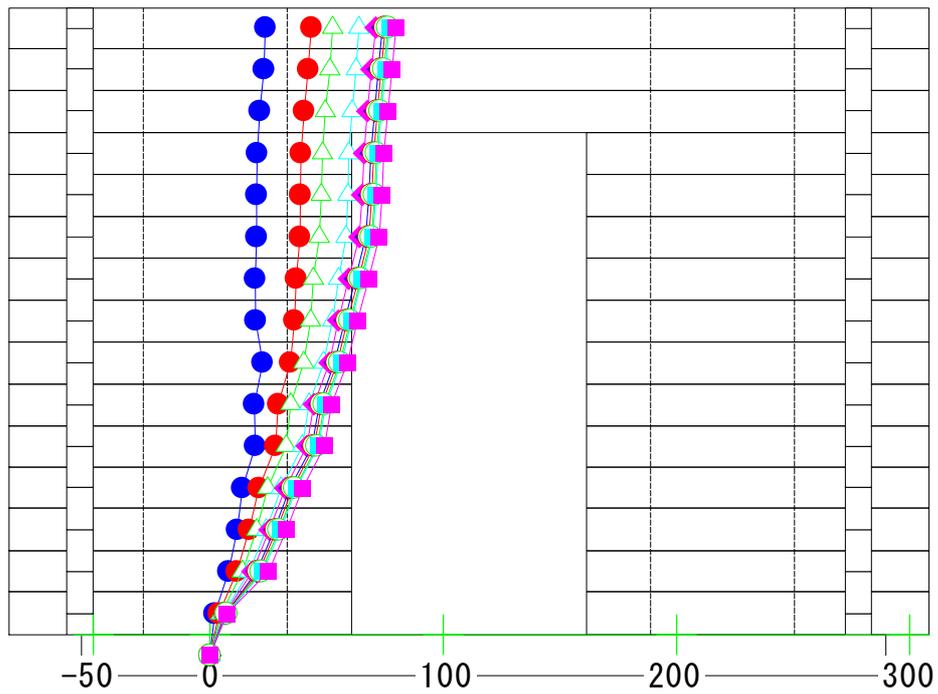
ログ材間の相対上下方向変位分布(単位：mm)



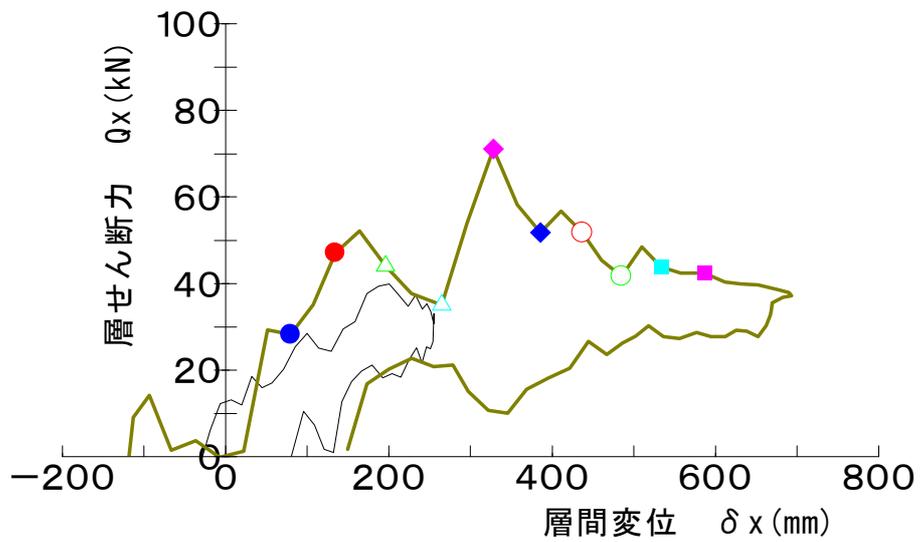
第1象限における代表的な2つのループによる
 層せん断力-層間変位関係

図-7.7.2 特定時刻時の分布(ログ材間の相対上下方向変位)

試験体記号 : 掃き出し
 加振波形 : JMA神戸海洋波(NS成分)100%-2回目



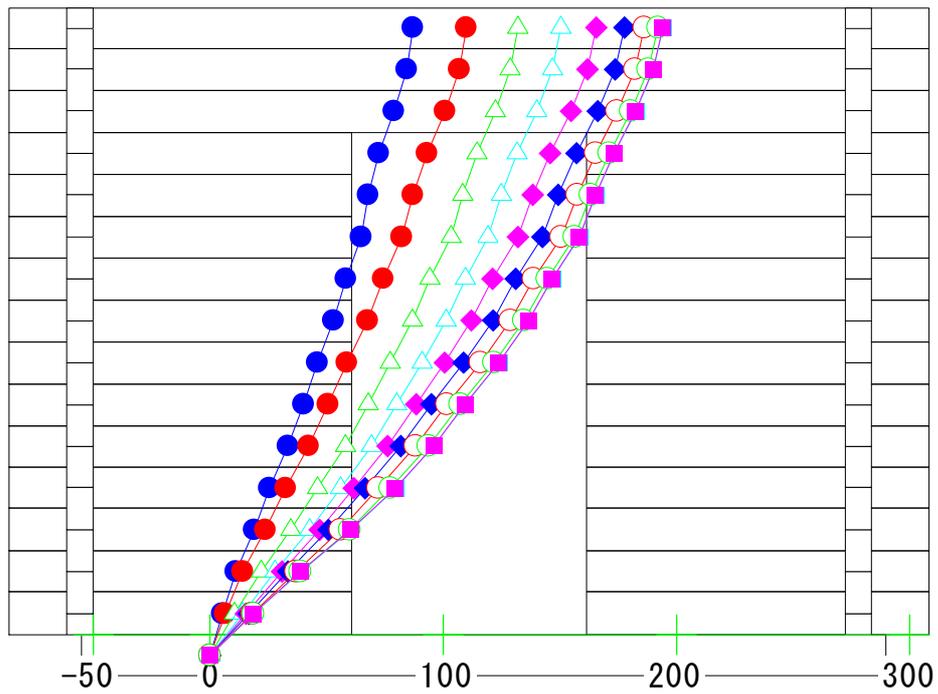
ログ材間の相対水平方向変位分布(単位 : mm)



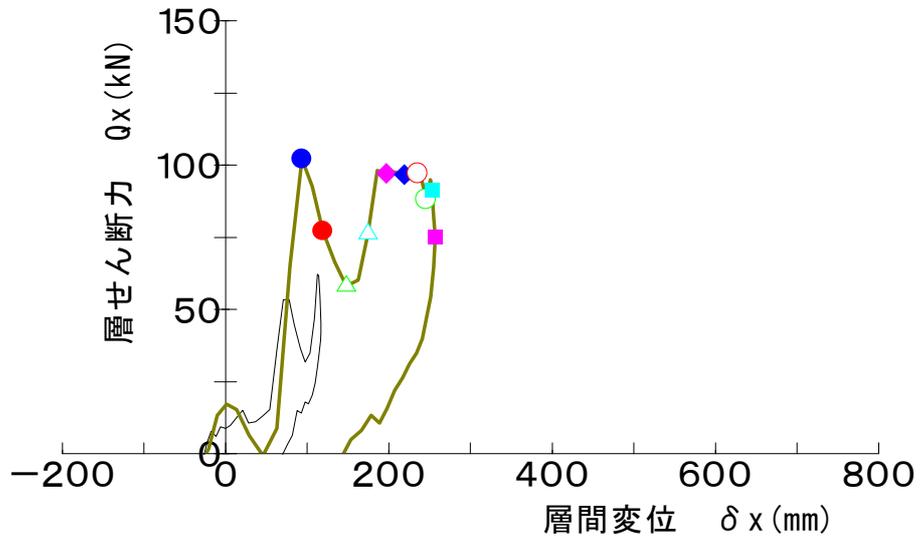
第1象限における代表的な2つのループによる
 層せん断力-層間変位関係

図-7.8.1 特定時刻時の分布 (ログ材間の相対水平方向変位)

試験体記号：窓型
 加振波形：JMA神戸海洋波(NS成分)100%-2回目



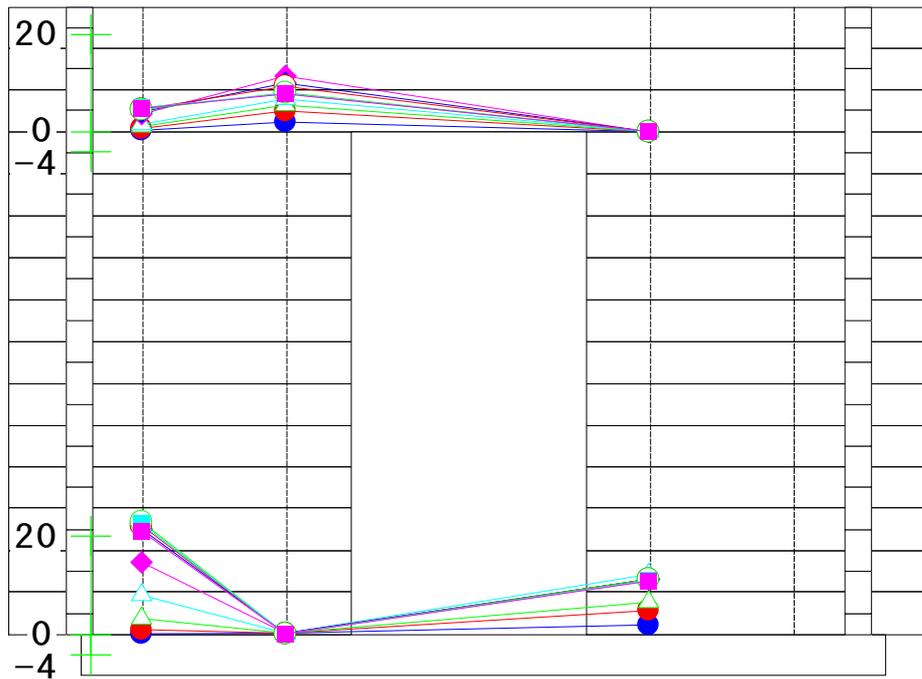
ログ材間の相対水平方向変位分布(単位：mm)



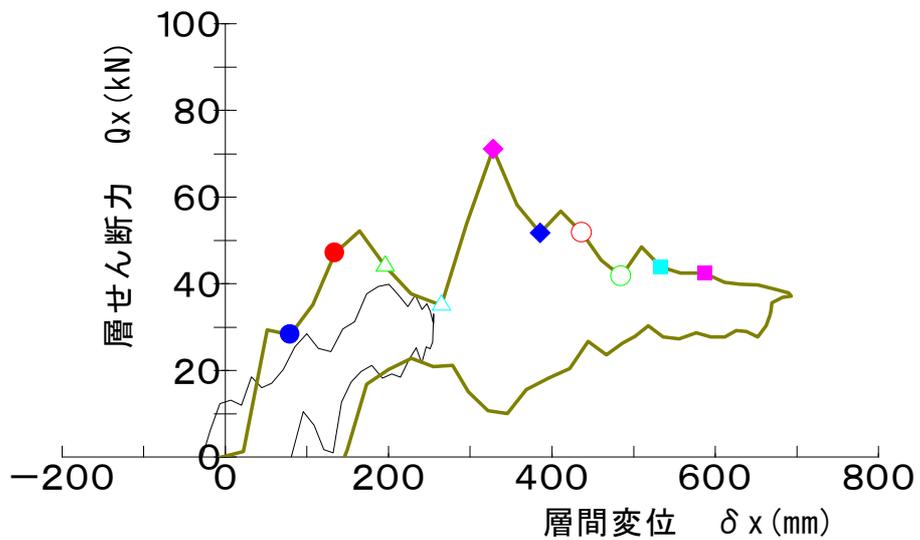
第1象限における代表的な2つのループによる
 層せん断力-層間変位関係

図-7.8.2 特定時刻時の分布(ログ材間の相対水平方向変位)

試験体記号：掃き出し
 加振波形：JMA神戸海洋波(NS成分)100%-2回目



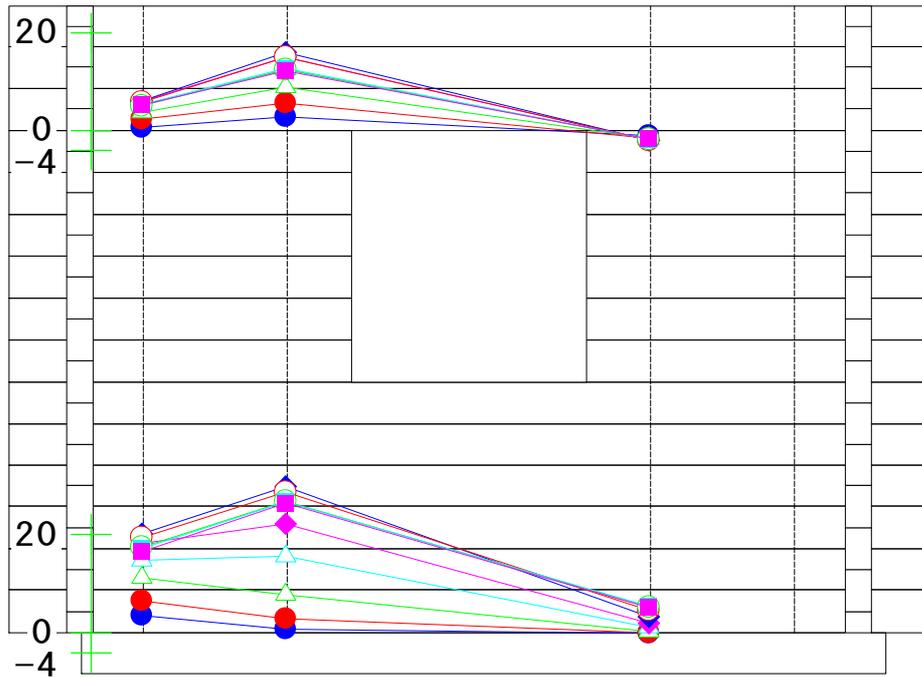
ダボの軸力分布(単位:kN)



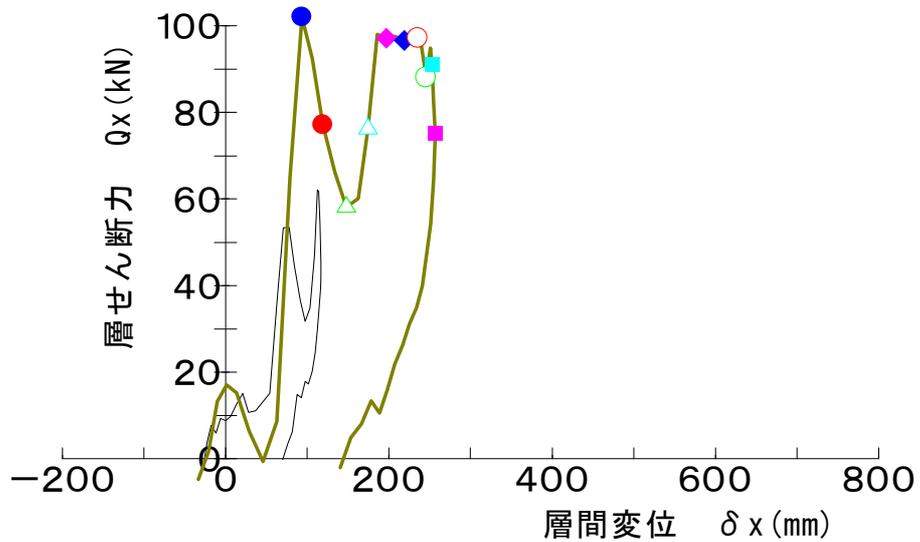
第1象限における代表的な2つのループによる
 層せん断力-層間変位関係

図-7.9.1 特定時刻時の分布(ダボ軸力)

試験体記号：窓型
 加振波形：JMA神戸海洋波(NS成分)100%-2回目



ダボの軸力分布(単位:kN)



第1象限における代表的な2つのループによる
 層せん断力-層間変位関係

図-7.9.2 特定時刻時の分布(ダボ軸力)

(2) 試験体：L=1000 及び L=2000（すだれ壁による試験体）

以下、JMA 神戸海洋波加振を取り上げ、①ログ材間の相対上下方向変位、②ログ材間の相対水平方向変位、③ダボ軸力について、特定時刻の分布図を示す。ただし②の相対水平方向変位は、下段から順次、相対水平方向変位を累加した累加ログ水平変位で示している。

なお、掃き出し開口と窓型開口による比較を兼ねて、ダボ量 1.5 倍による試験体も示した。

ここで、各分布図の凡例は、層せん断力－層間変位曲線中に示した凡例の時刻と対応している。

(a) JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 50%

- ・ 図－7.10.1 及び図－7.10.2 に、ログ材間の相対上下方向変位について示す。
- ・ 図－7.11.1 及び図－7.11.2 に、ログ材間の相対水平方向変位について示す。
- ・ 図－7.12.1 及び図－7.12.2 に、ダボ軸力について示す。

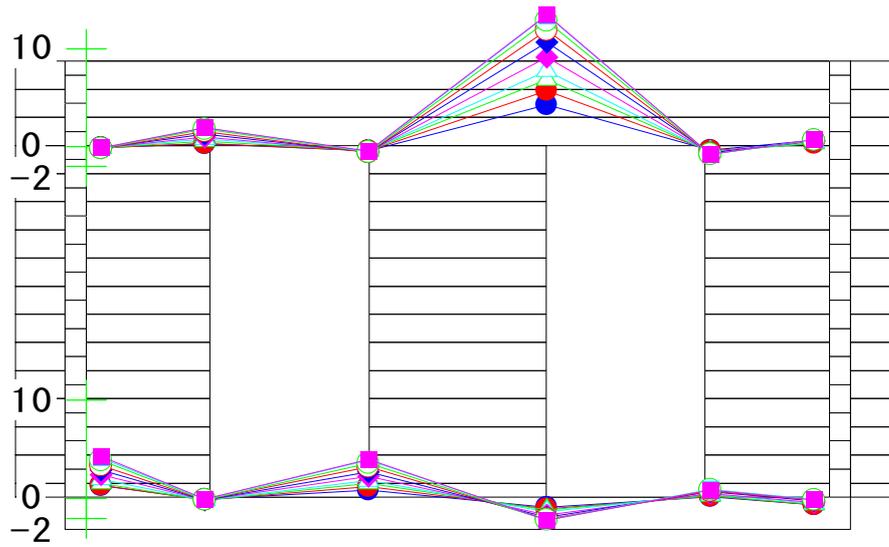
(b) JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 100%－1 回目

- ・ 図－7.13.1 及び図－7.13.2 に、ログ材間の相対上下方向変位について示す。
- ・ 図－7.14.1 及び図－7.14.2 に、ログ材間の相対水平方向変位について示す。
- ・ 図－7.15.1 及び図－7.15.2 に、ダボ軸力について示す。

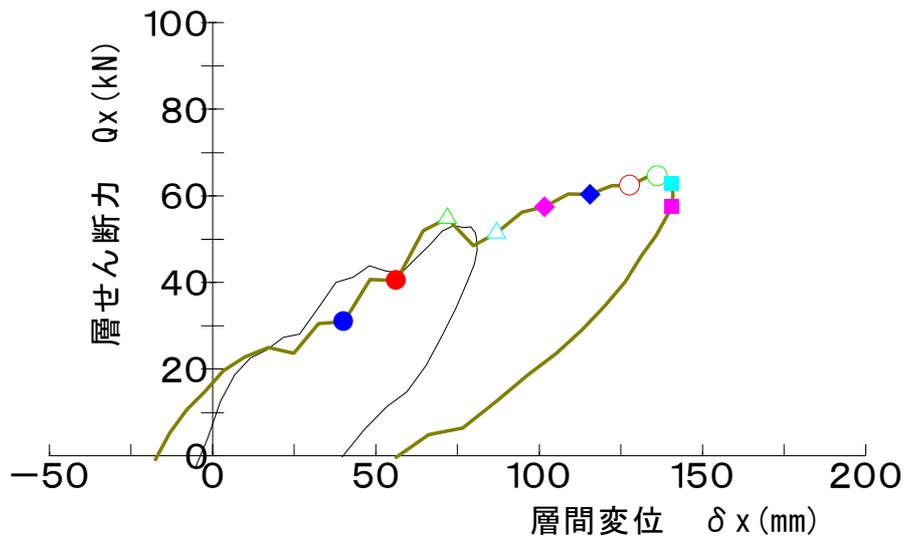
(c) JMA 神戸海洋波 (NS 成分) 100%－2 回目

- ・ 図－7.16.1 及び図－7.16.2 に、ログ材間の相対上下方向変位について示す。
- ・ 図－7.17.1 及び図－7.17.2 に、ログ材間の相対水平方向変位について示す。
- ・ 図－7.18.1 及び図－7.18.2 に、ダボ軸力について示す。

試験体記号 : L=1000
 加振波形 : JMA神戸海洋波(NS成分)50%



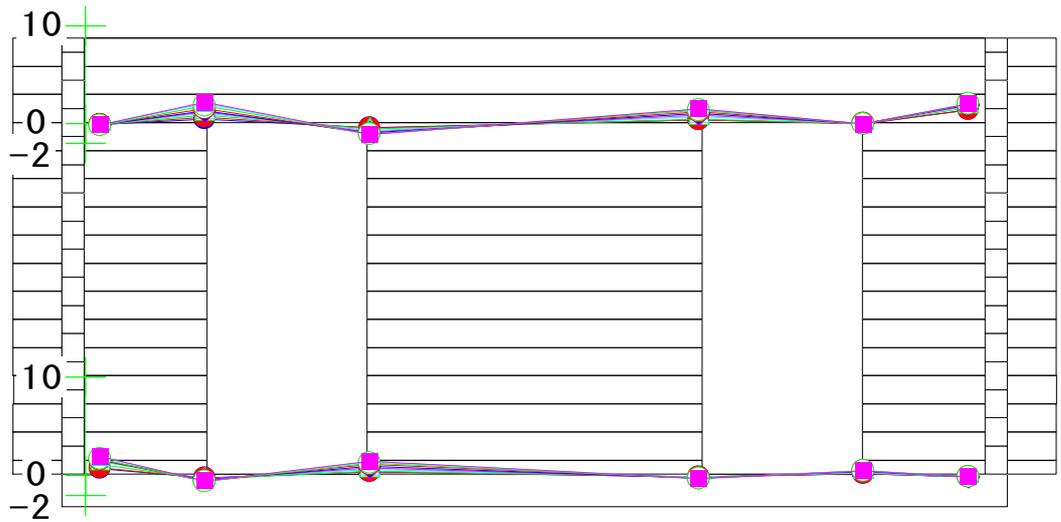
ログ材間の相対上下方向変位分布(単位 : mm)



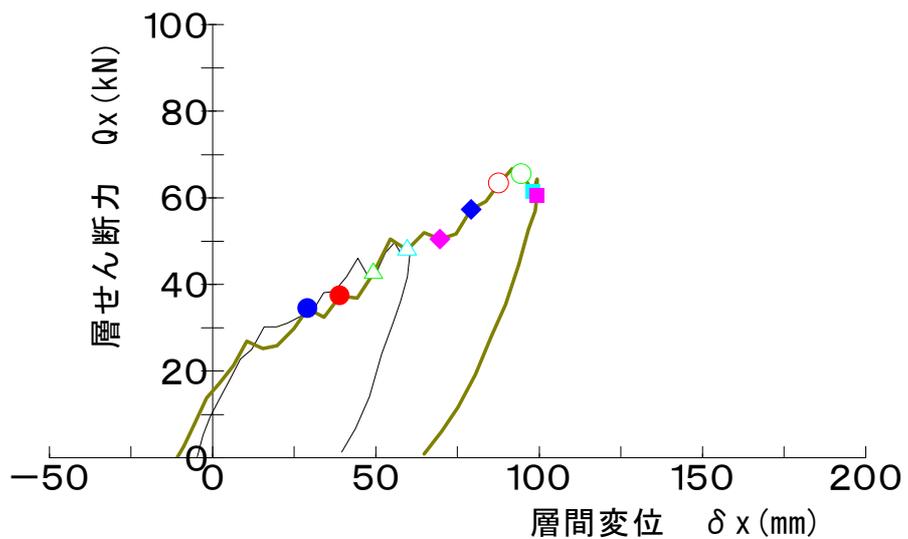
第1象限における代表的な2つのループによる
 層せん断力-層間変位関係

図-7.10.1 特定時刻時の分布(ログ材間の相対上下方向変位)

試験体記号 : L=2000
 加振波形 : JMA神戸海洋波(NS成分)50%



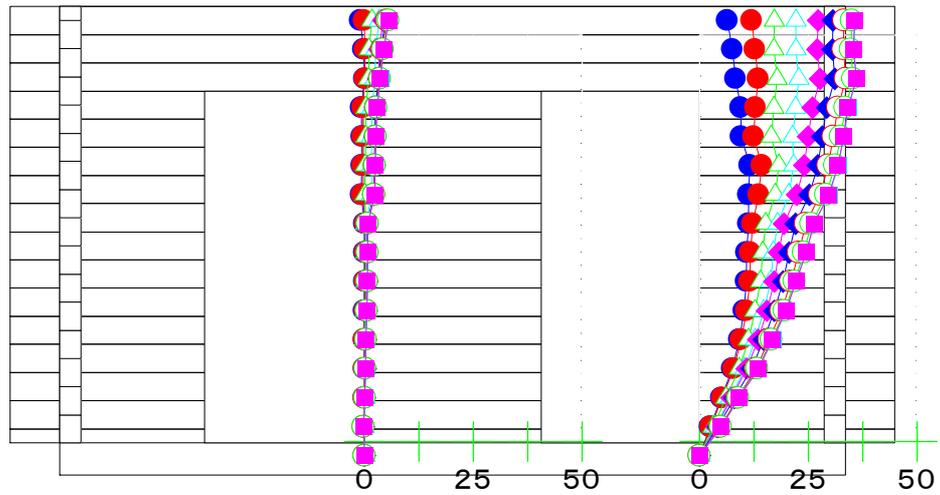
ログ材間の相対上下方向変位分布(単位 : mm)



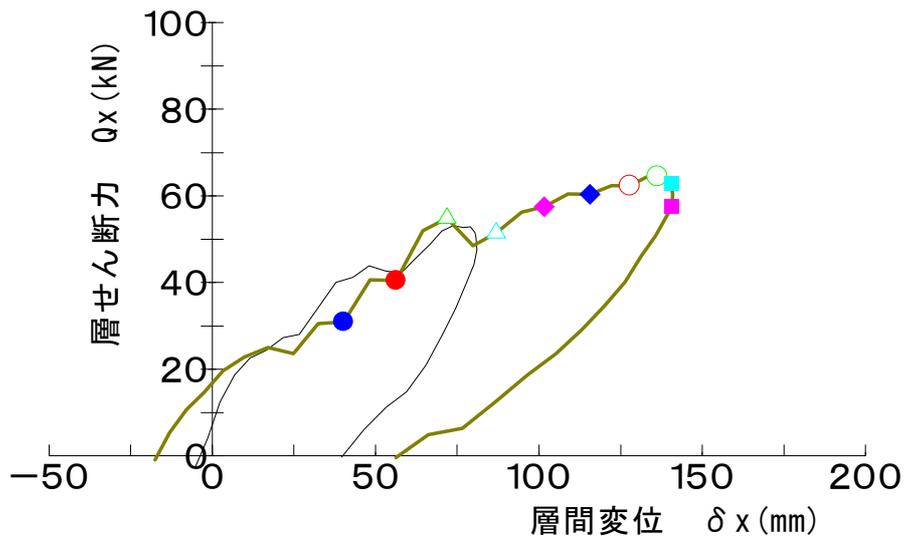
第1象限における代表的な2つのループによる
 層せん断力-層間変位関係

図-7.10.2 特定時刻時の分布 (ログ材間の相対上下方向変位)

試験体記号 : L=1000
 加振波形 : JMA神戸海洋波(NS成分)50%



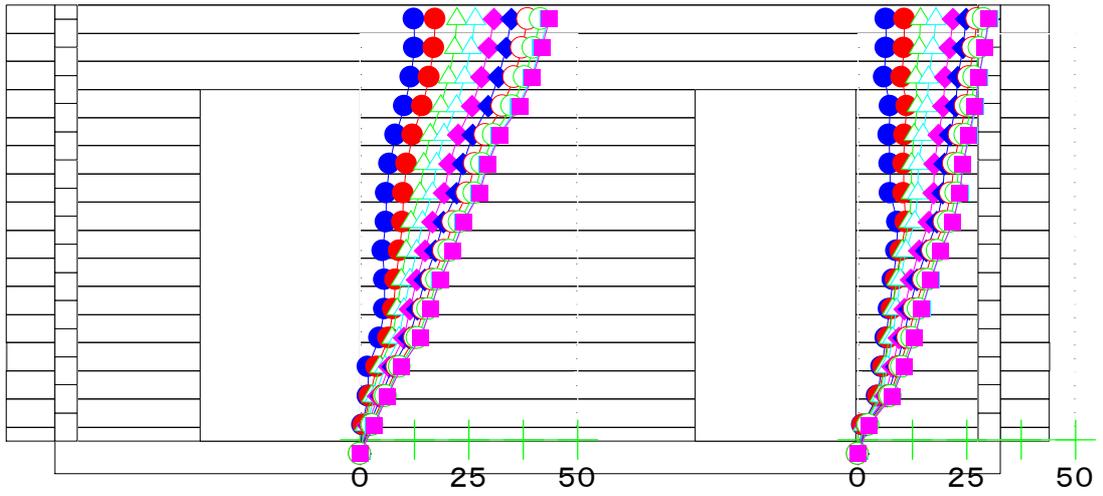
ログ材間の相対上下方向変位分布(単位 : mm)



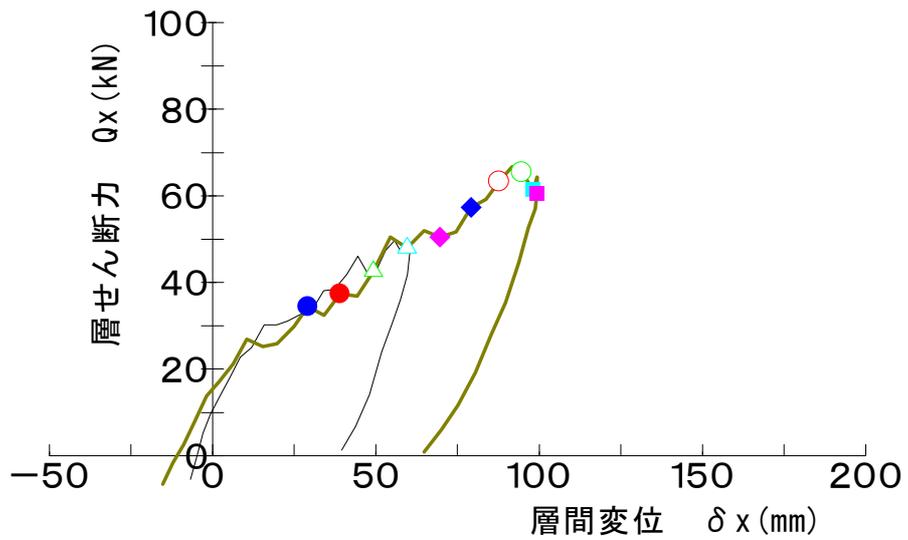
第1象限における代表的な2つのループによる
 層せん断力-層間変位関係

図-7.11.1 特定時刻時の分布 (ログ材間の相対水平方向変位)

試験体記号 : L=2000
 加振波形 : JMA神戸海洋波(NS成分)50%



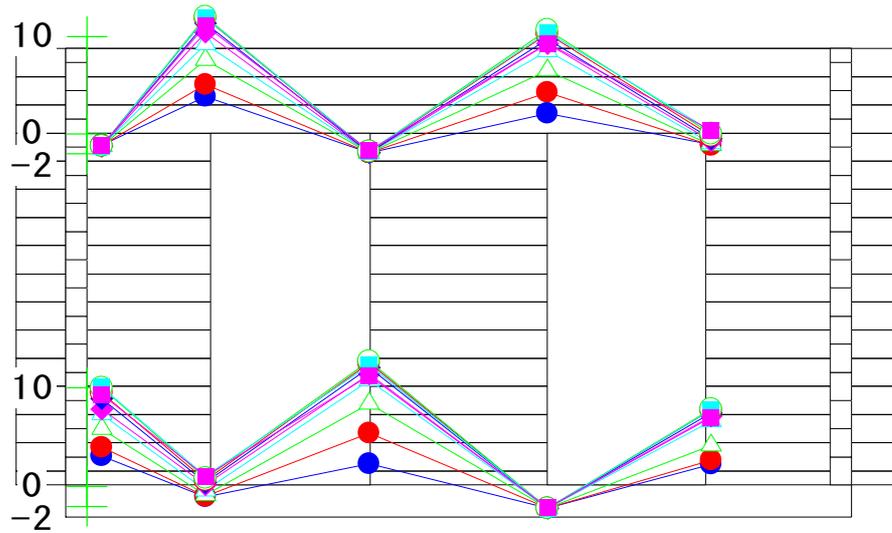
ログ材間の相対上下方向変位分布(単位 : mm)



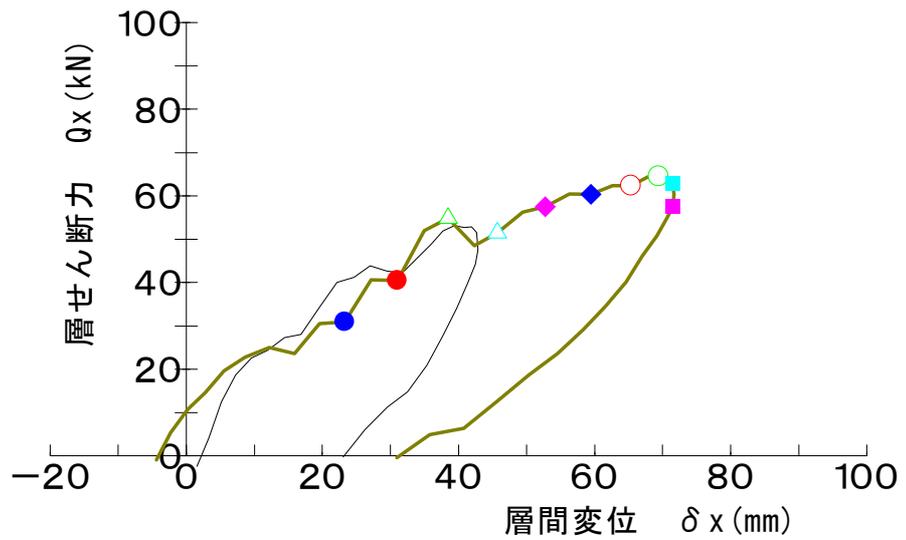
第1象限における代表的な2つのループによる
 層せん断力-層間変位関係

図-7.11.2 特定時刻時の分布(ログ材間の相対水平方向変位)

試験体記号 : L=1000
 加振波形 : JMA神戸海洋波(NS成分)50%



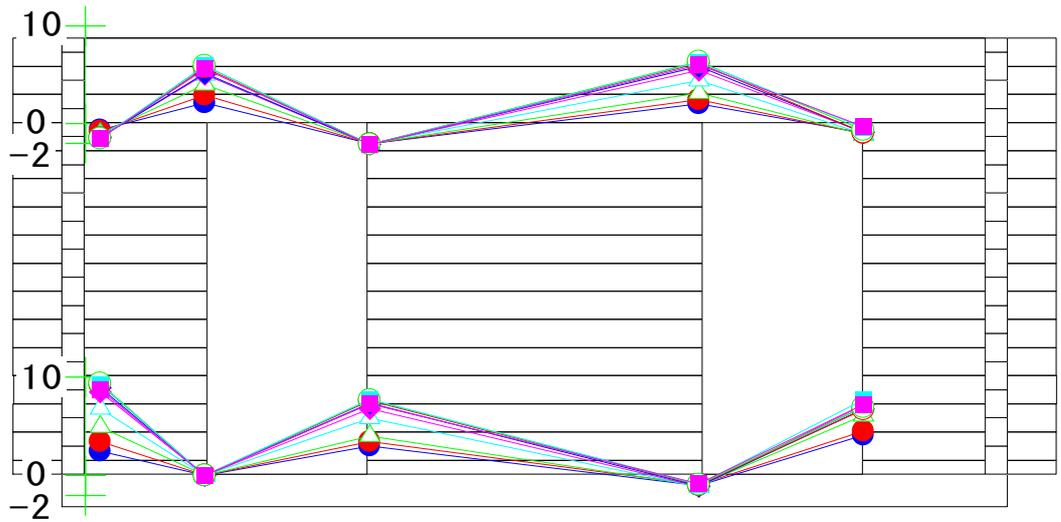
ダボの軸力分布(単位 : kN)



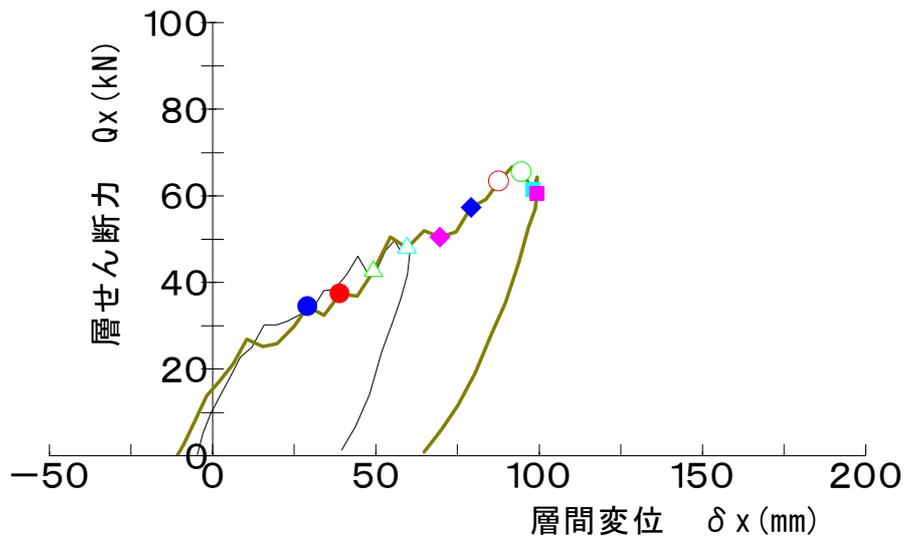
第1象限における代表的な2つのループによる
 層せん断力-層間変位関係

図-7.12.1 特定時刻時の分布(ダボ軸力)

試験体記号 : L=2000
 加振波形 : JMA神戸海洋波 (NS成分) 50%



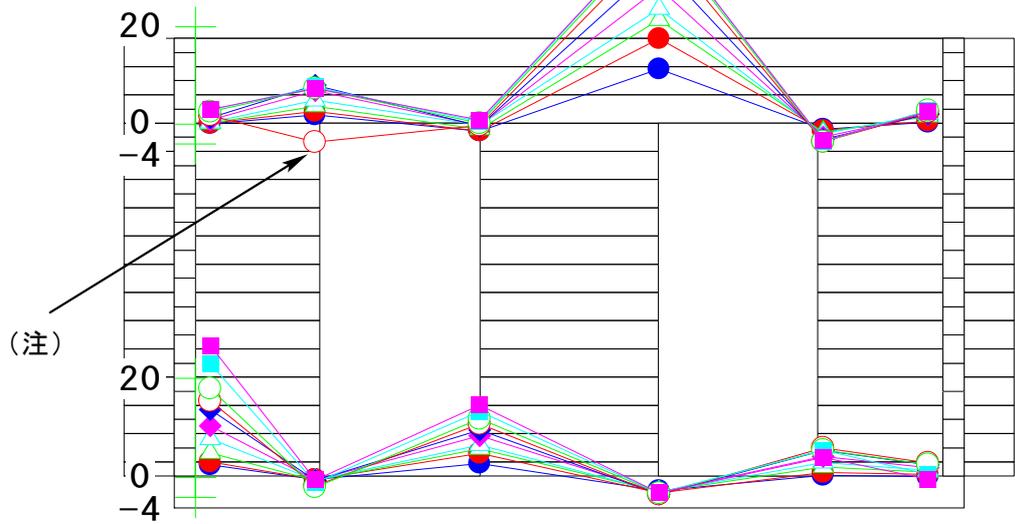
ダボの軸力分布 (単位 : kN)



第1象限における代表的な2つのループによる
 層せん断力-層間変位関係

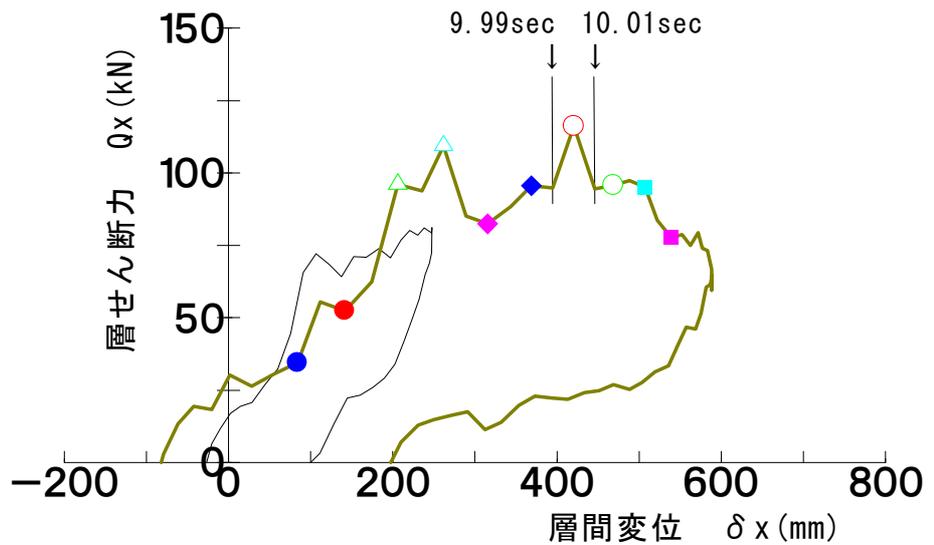
図-7.12.2 特定時刻時の分布 (ダボ軸力)

試験体記号 : L=1000
 加振波形 : JMA神戸海洋波(NS成分)100%-1回目



ログ材間の相対上下方向変位分布(単位 : mm)

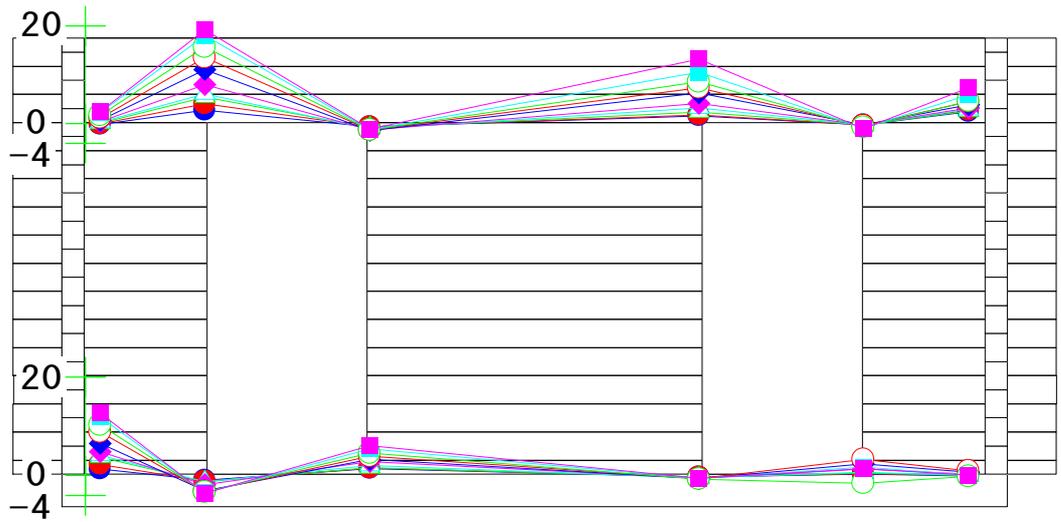
(注1) 9.99~10.01sec間でUD02の測定値に高周波成分が含まれており、
 真の値を表すものではない。



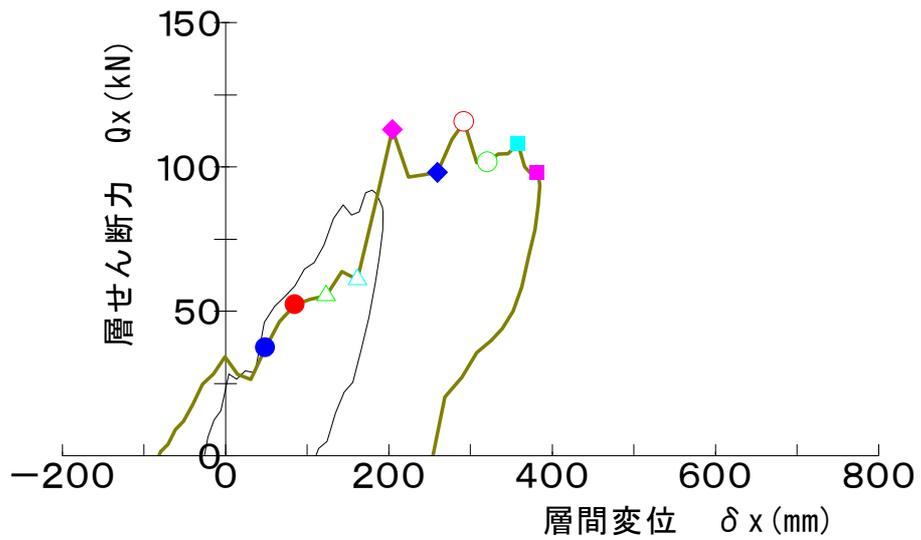
第1象限における代表的な2つのループによる
 層せん断力-層間変位関係

図-7.13.1 特定時刻時の分布 (ログ材間の相対上下方向変位)

試験体記号 : L=2000
 加振波形 : JMA神戸海洋波(NS成分)100%-1回目



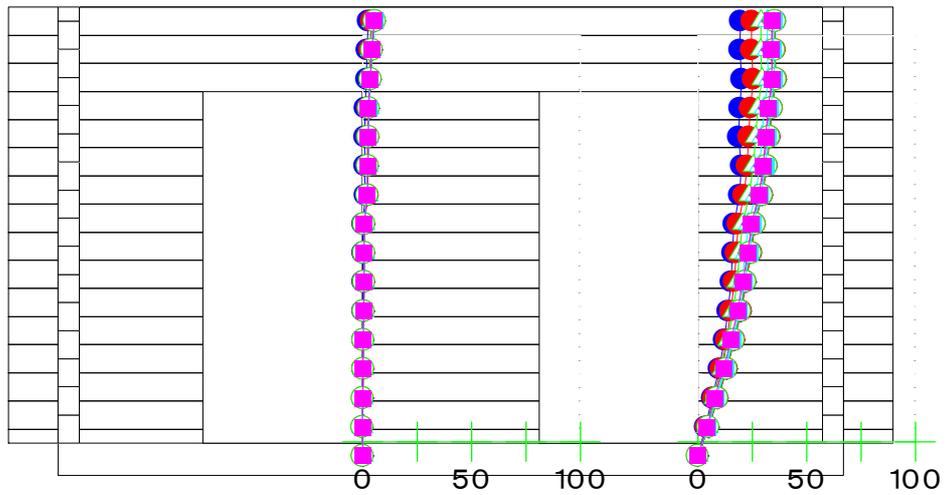
ログ材間の相対上下方向変位分布(単位 : mm)



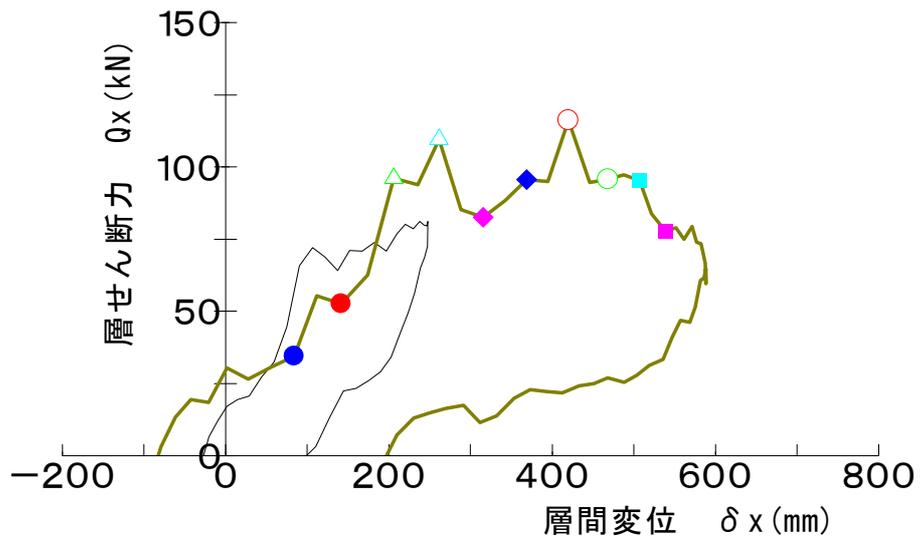
第1象限における代表的な2つのループによる
 層せん断力-層間変位関係

図-7.13.2 特定時刻時の分布(ログ材間の相対上下方向変位)

試験体記号 : L=1000
 加振波形 : JMA神戸海洋波(NS成分)100%-1回目



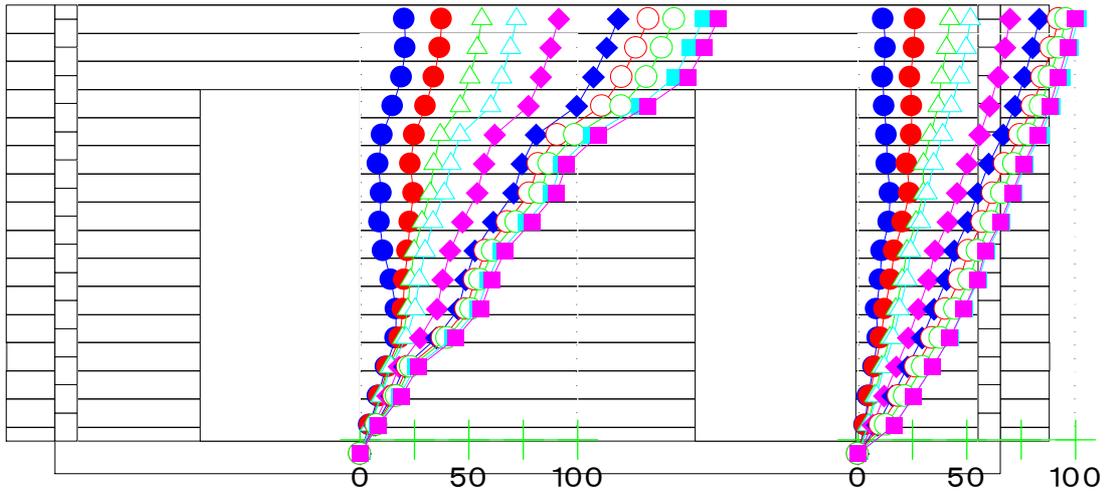
ログ材間の相対上下方向変位分布(単位 : mm)



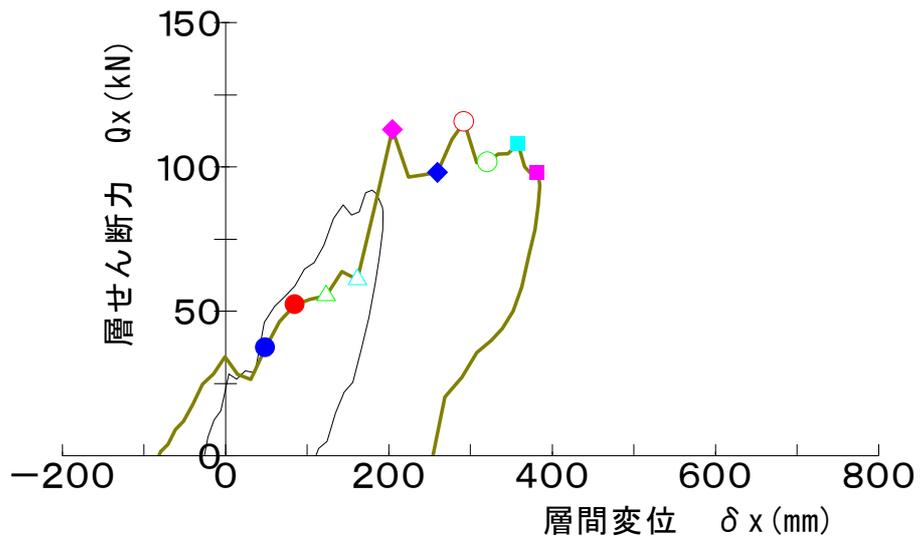
第1象限における代表的な2つのループによる
 層せん断力-層間変位関係

図-7.14.1 特定時刻時の分布(ログ材間の相対水平方向変位)

試験体記号 : L=2000
 加振波形 : JMA神戸海洋波(NS成分)100%-1回目



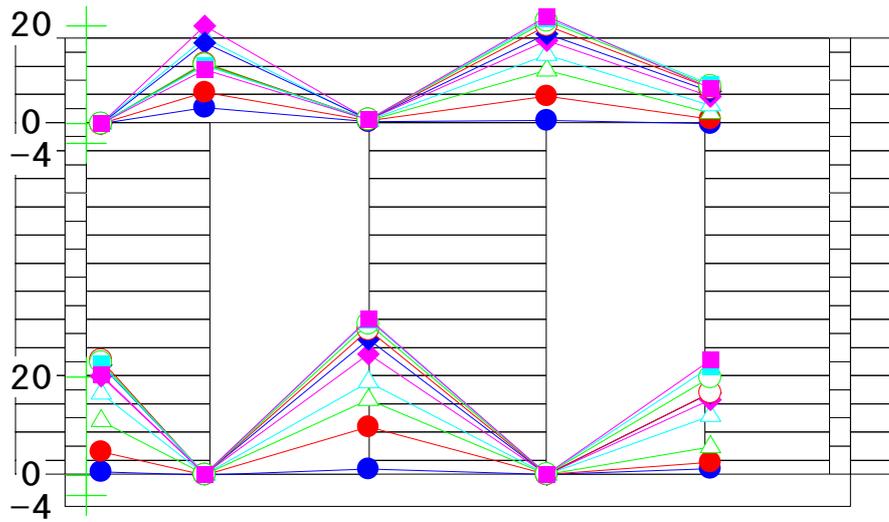
ログ材間の相対上下方向変位分布(単位 : mm)



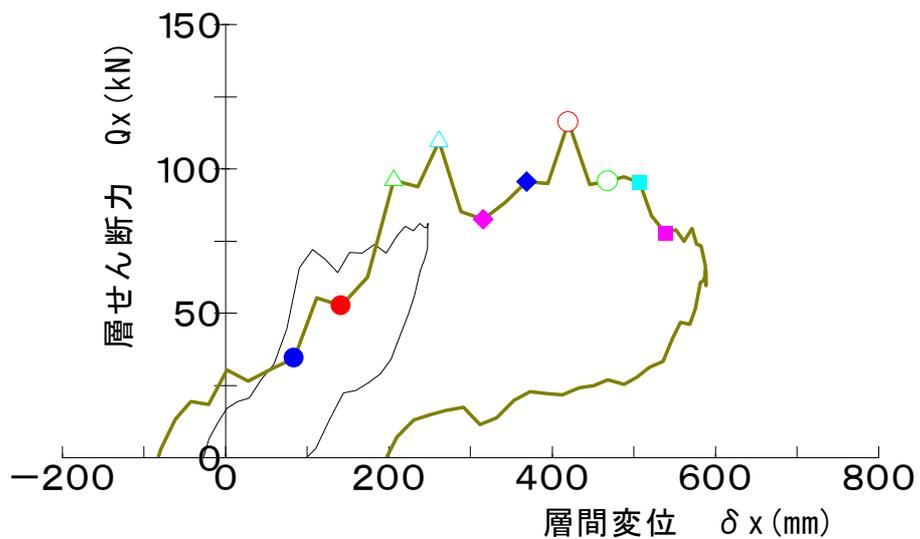
第1象限における代表的な2つのループによる
 層せん断力-層間変位関係

図-7.14.2 特定時刻時の分布(ログ材間の相対水平方向変位)

試験体記号 : L=1000
 加振波形 : JMA神戸海洋波(NS成分)100%-1回目



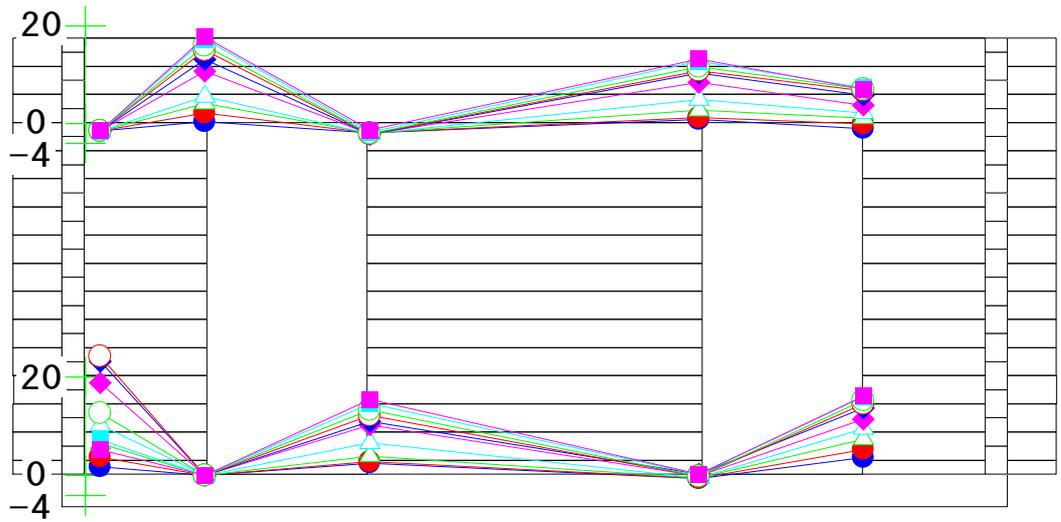
ダボの軸力分布(単位 : kN)



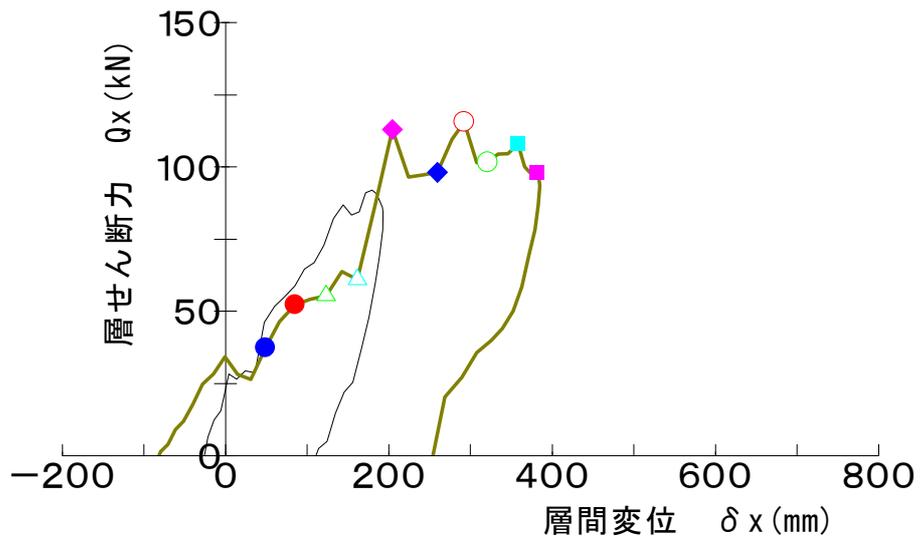
第1象限における代表的な2つのループによる
 層せん断力-層間変位関係

図-7.15.1 特定時刻時の分布(ダボ軸力)

試験体記号 : L=2000
 加振波形 : JMA神戸海洋波(NS成分)100%-1回目



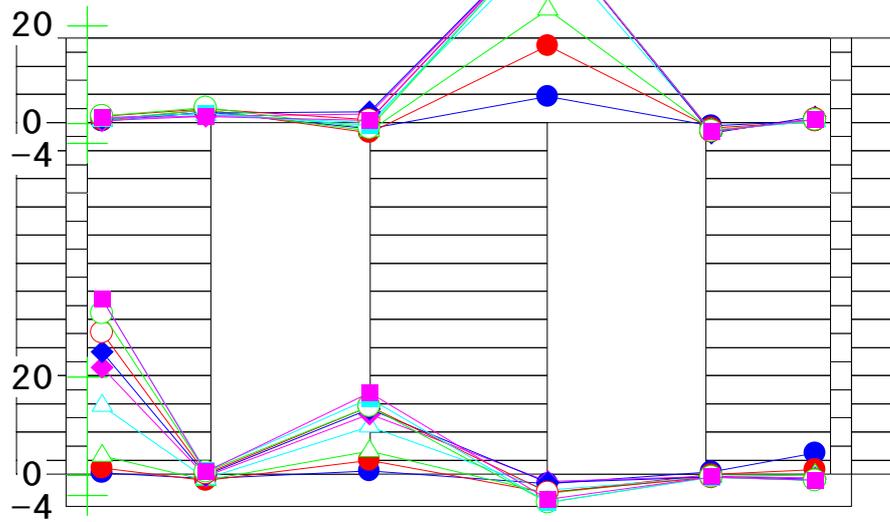
ダボの軸力分布(単位:kN)



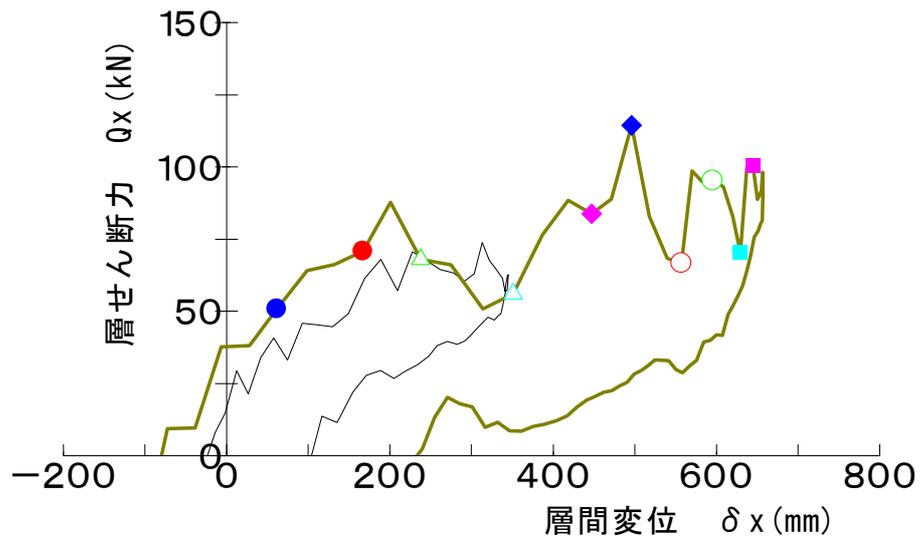
第1象限における代表的な2つのループによる
 層せん断力-層間変位関係

図-7.15.2 特定時刻時の分布(ダボ軸力)

試験体記号 : L=1000
 加振波形 : JMA神戸海洋波(NS成分)100%-2回目



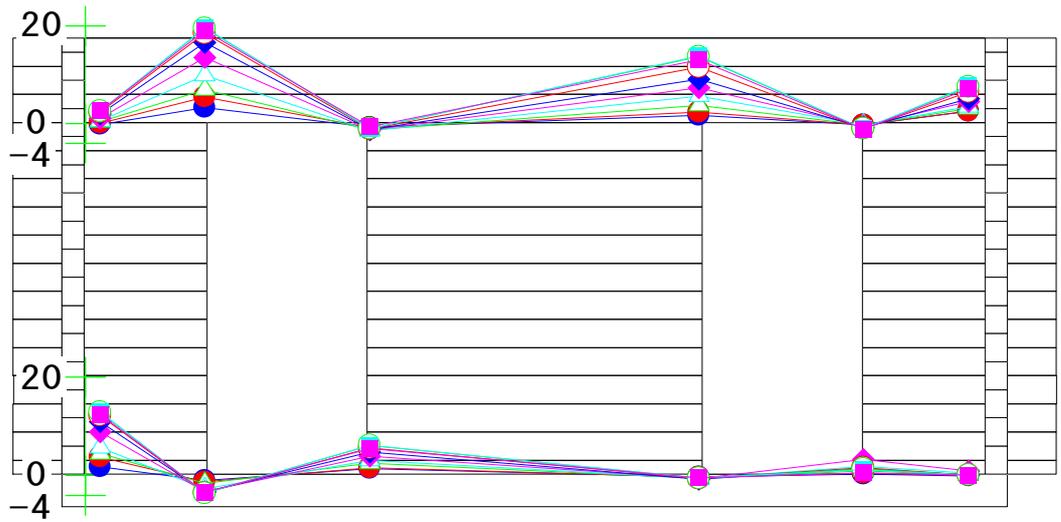
ログ材間の相対上下方向変位分布(単位 : mm)



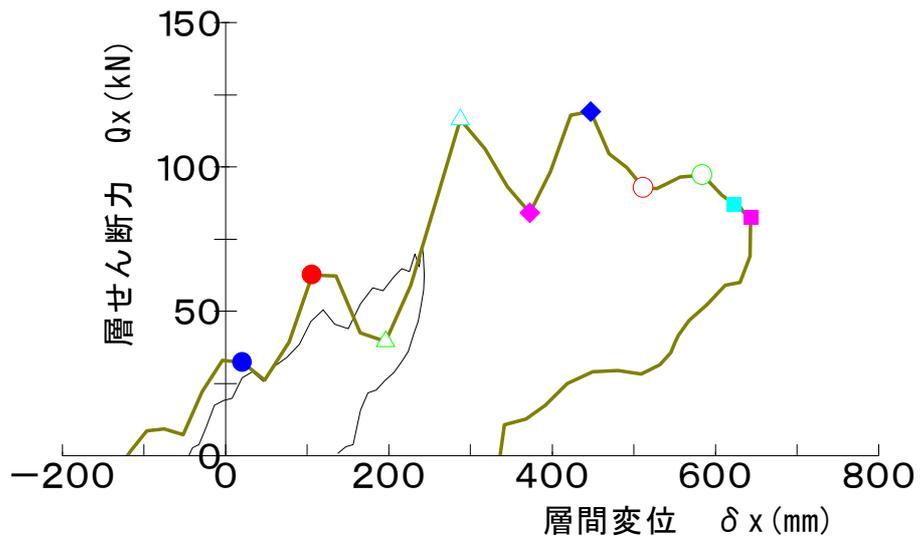
第1象限における代表的な2つのループによる
 層せん断力-層間変位関係

図-7.16.1 特定時刻時の分布(ログ材間の相対上下方向変位)

試験体記号 : L=2000
 加振波形 : JMA神戸海洋波(NS成分)100%-2回目



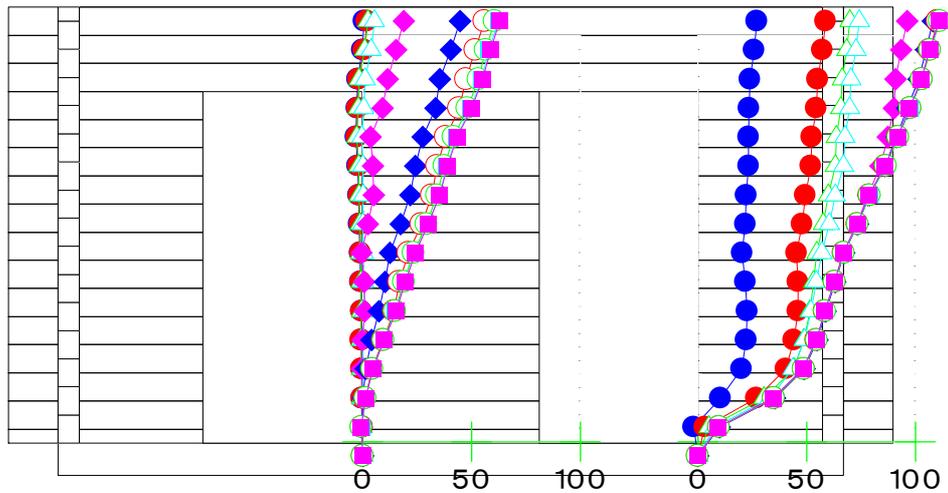
ログ材間の相対上下方向変位分布(単位 : mm)



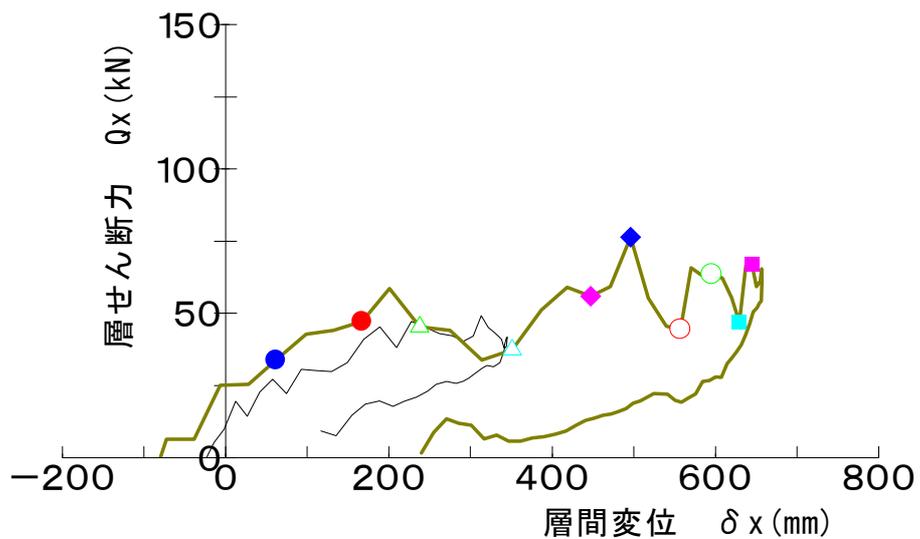
第1象限における代表的な2つのループによる
 層せん断力-層間変位関係

図-7.16.2 特定時刻時の分布(ログ材間の相対上下方向変位)

試験体記号 : L=1000
 加振波形 : JMA神戸海洋波(NS成分)100%-2回目



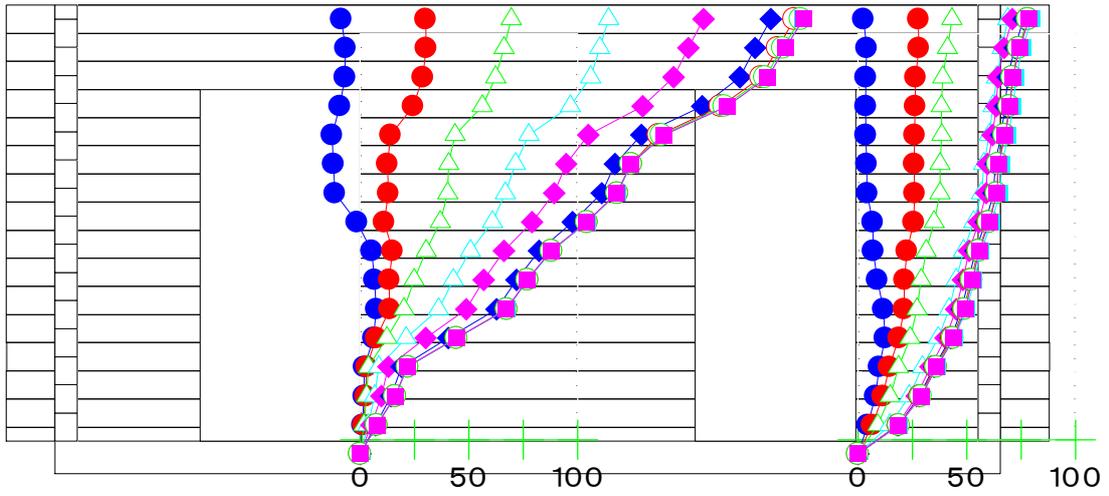
ログ材間の相対上下方向変位分布(単位 : mm)



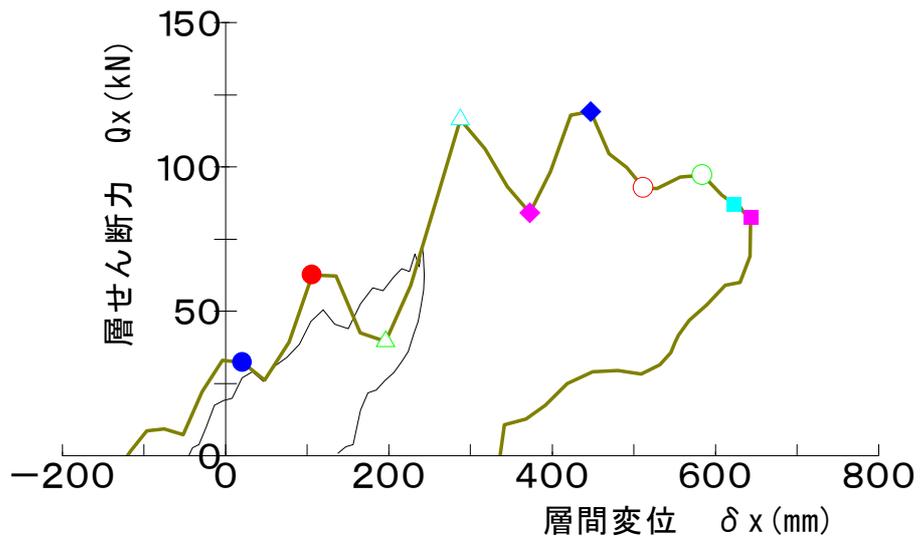
第1象限における代表的な2つのループによる
 層せん断力-層間変位関係

図-7.17.1 特定時刻時の分布 (ログ材間の相対水平方向変位)

試験体記号 : L=2000
 加振波形 : JMA神戸海洋波(NS成分)100%-2回目



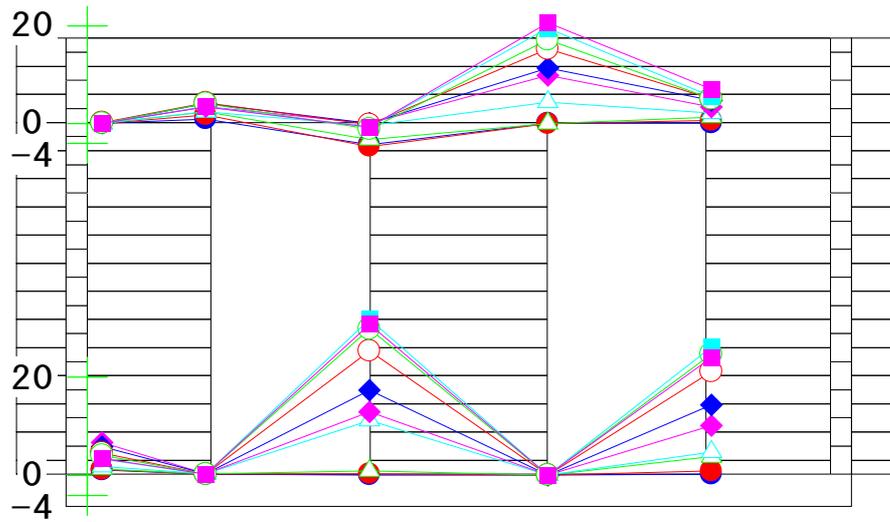
ログ材間の相対上下方向変位分布(単位 : mm)



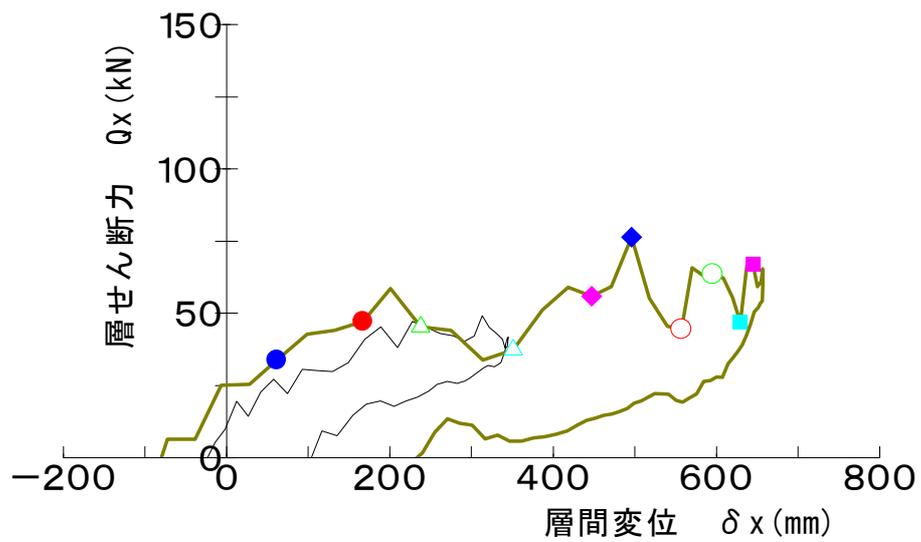
第1象限における代表的な2つのループによる
 層せん断力-層間変位関係

図-7.17.2 特定時刻時の分布 (ログ材間の相対水平方向変位)

試験体記号 : L=1000
 加振波形 : JMA神戸海洋波(NS成分)100%-2回目



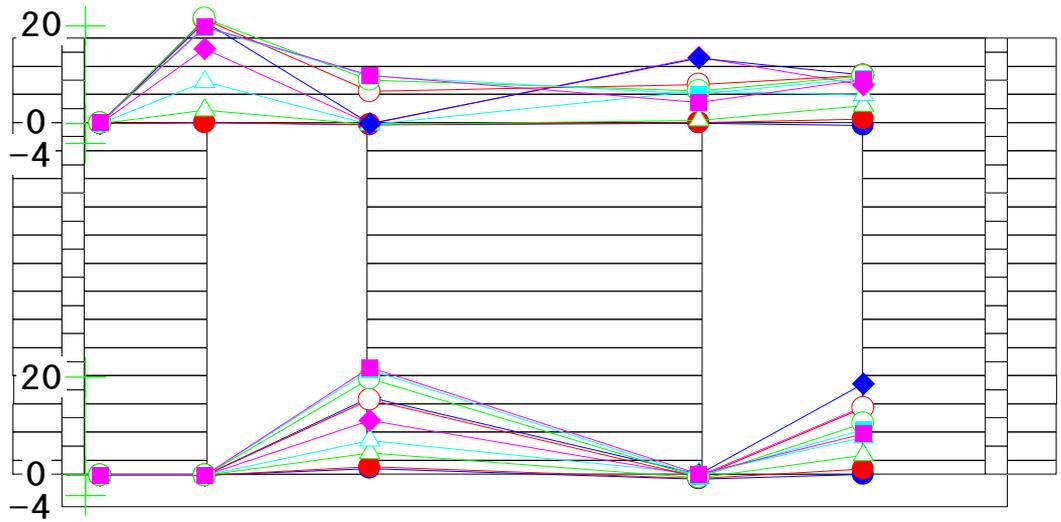
ダボの軸力分布(単位 : kN)



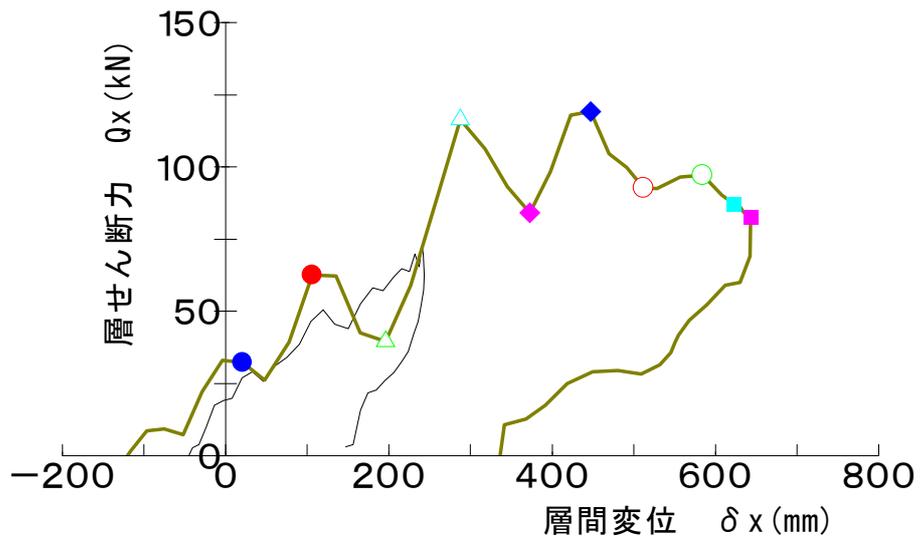
第1象限における代表的な2つのループによる
 層せん断力-層間変位関係

図-7.18.1 特定時刻時の分布(ダボ軸力)

試験体記号 : L=2000
 加振波形 : JMA神戸海洋波(NS成分)100%-2回目



ダボの軸力分布(単位:kN)

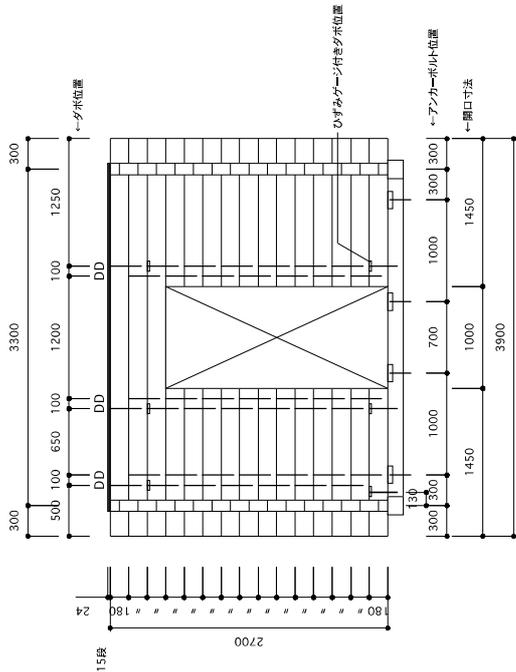


第1象限における代表的な2つのループによる
 層せん断力-層間変位関係

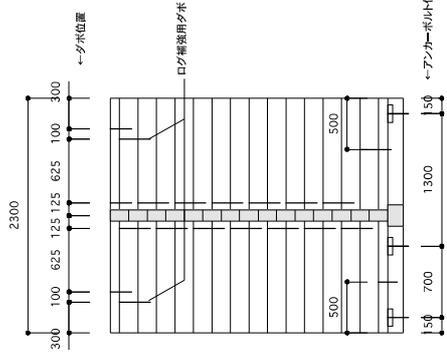
図-7.18.2 特定時刻時の分布(ダボ軸力)

〔添付資料〕

- 1 . 試験体図
- 2 . 構造計算書

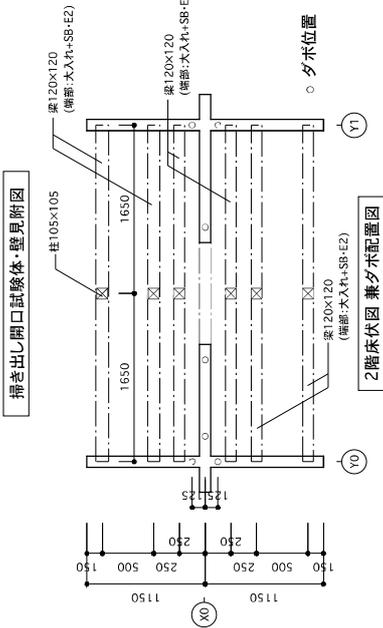


掃き出し開口試験体・壁見附图

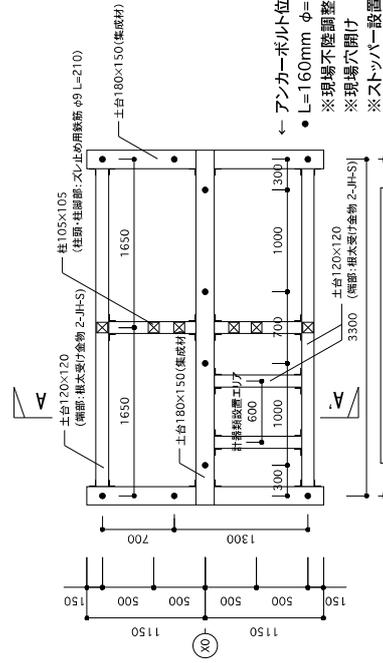


Y0・Y1 壁見附图

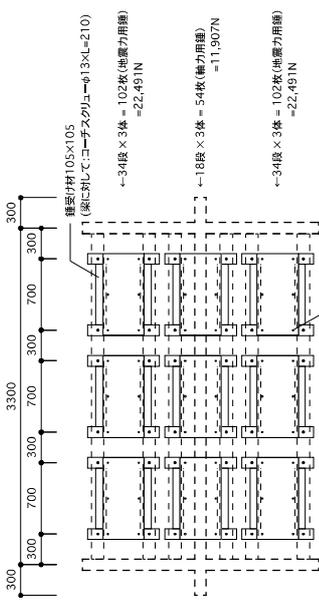
※直交壁の形状は共通
※アンカーボルト用座深さ=50mm



2階床伏図 兼ダボ配置図

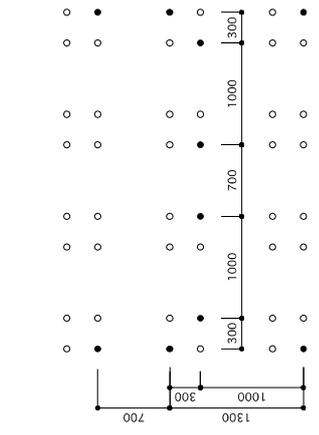


土台伏図・兼アンカーボルト配置図



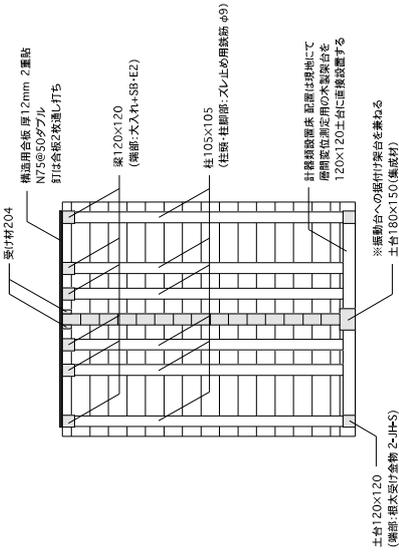
縦配置図

4カ所: 鋼製振用全れしボルトM12
(変付材裏側部+座金φ45 t=4.5)
(ダブルナット)
258枚(鋼合計)
56,889N



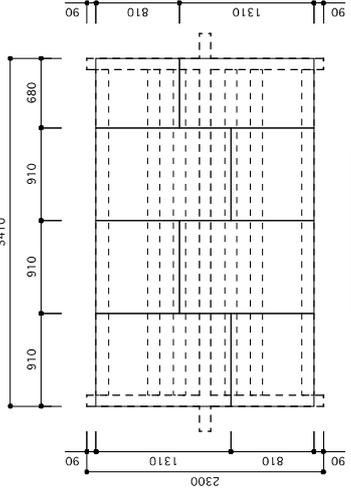
振動台の穴配置図

※穴精度不良のため現地にて再確認のこと

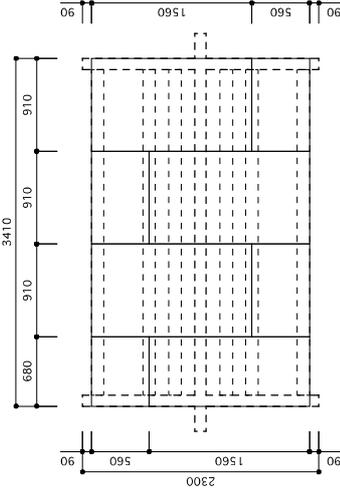


A-A 断面図

土台120x120 (端部: 根太受け金物 φ=H+S)
※振動台への取付け深さを兼ねる
土台180x150(構成材)



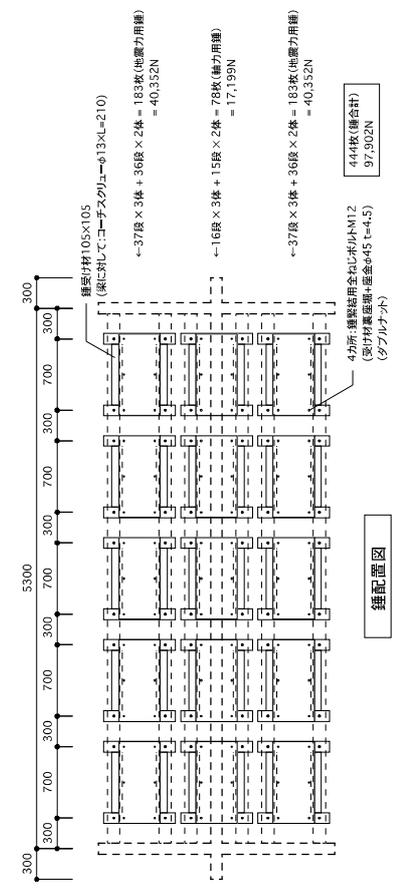
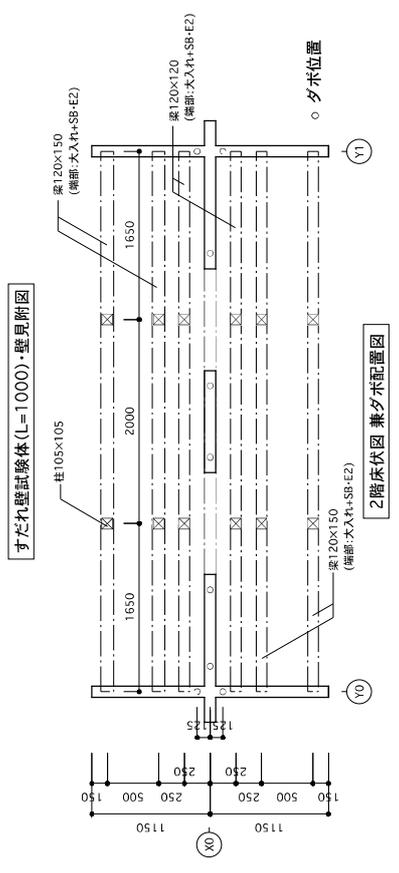
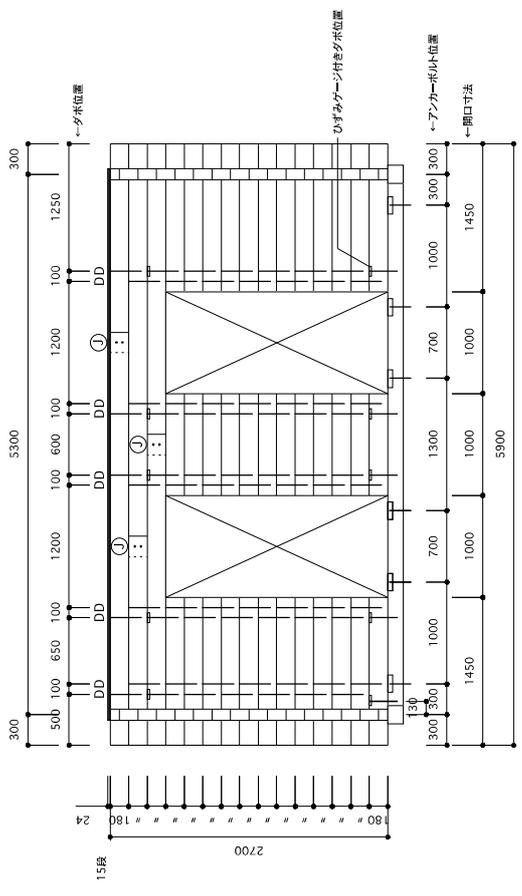
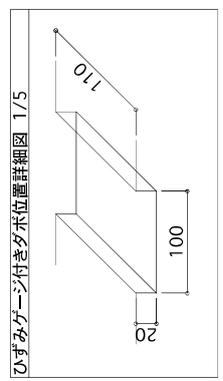
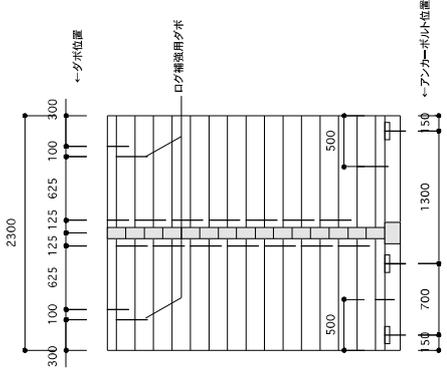
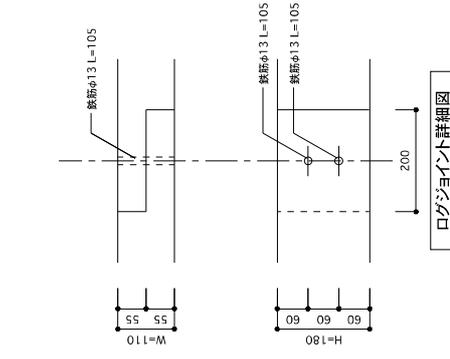
上段合板割付図



下段合板割付図

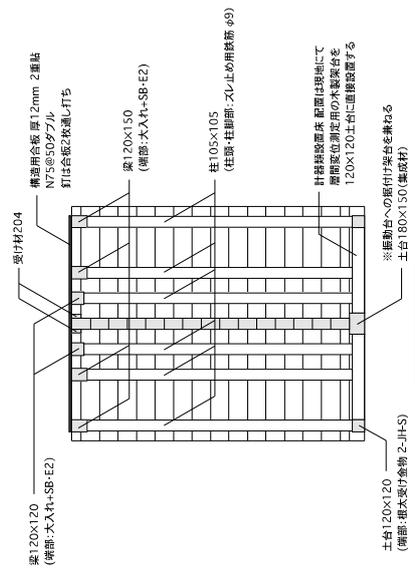
ログ: E50 / 110x180
ダボ: SR235 / φ13
Co=0.2 / ダボ1.5倍配置

日本ログハウス協会	件名	試験1-1_要素壁振動試験	試験体	掃き出し開口試験体	図面名称	試験体概要	縮尺	1/50	日付	2010.7.20	サイン	図面No.	①
	試験体	掃き出し開口試験体	図面名称	試験体概要	縮尺	1/50	日付	2010.7.20	サイン	図面No.	①		

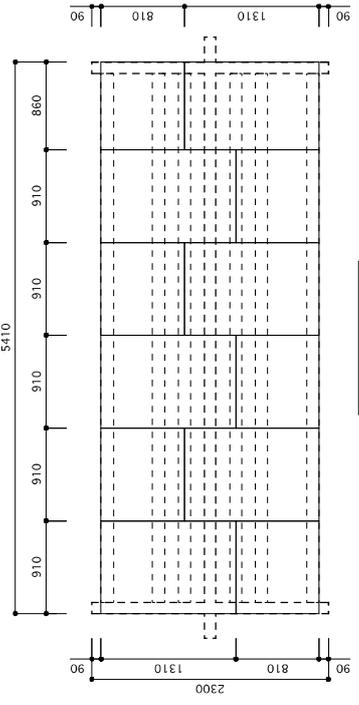


ログ: E50 / 110x180
ダボ: SR235 / φ13
Co=0.2 / ダボ1.5倍配置

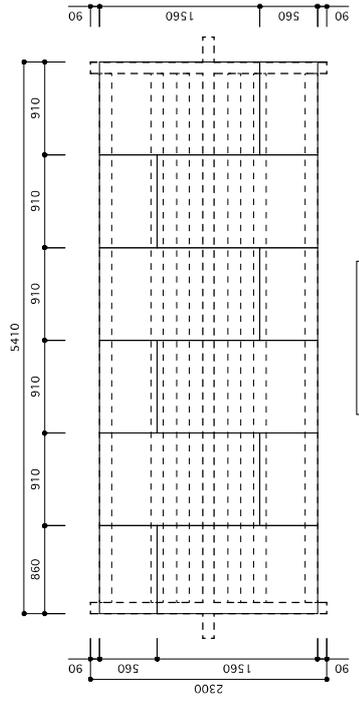
日本ログハウス協会	件名	試験体	図面名称	縮尺	日付	サイン	図面No.
		すだれ壁試験体(L=1000)	試験体概要_1	1/50	2010.7.22		
		試験1-2_要素壁振動試験					②



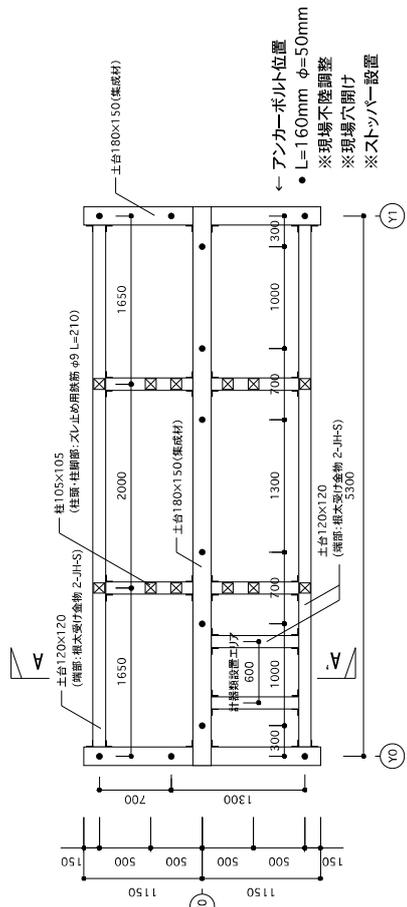
A-A'断面図



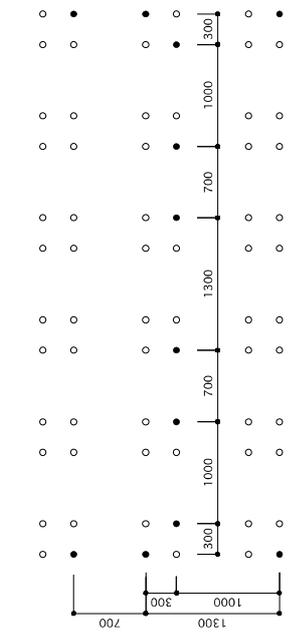
上段合板割付図



下段合板割付図



土台伏図・兼アンカーボルト配置図

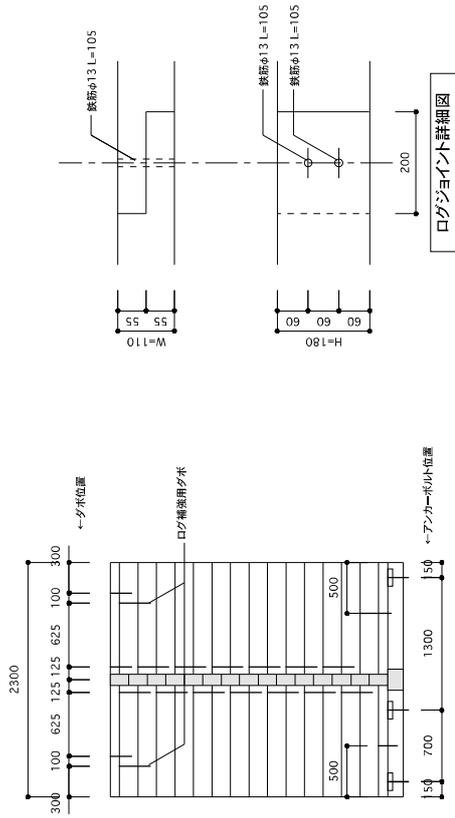


振動台の穴配置図

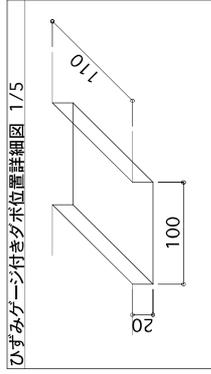
※穴精度不良のため現地にて再確認のこと

ロゴ: E50 / 110x180
 タボ: SR235 / φ13
 Co=0.2 / タボ1.5倍配置

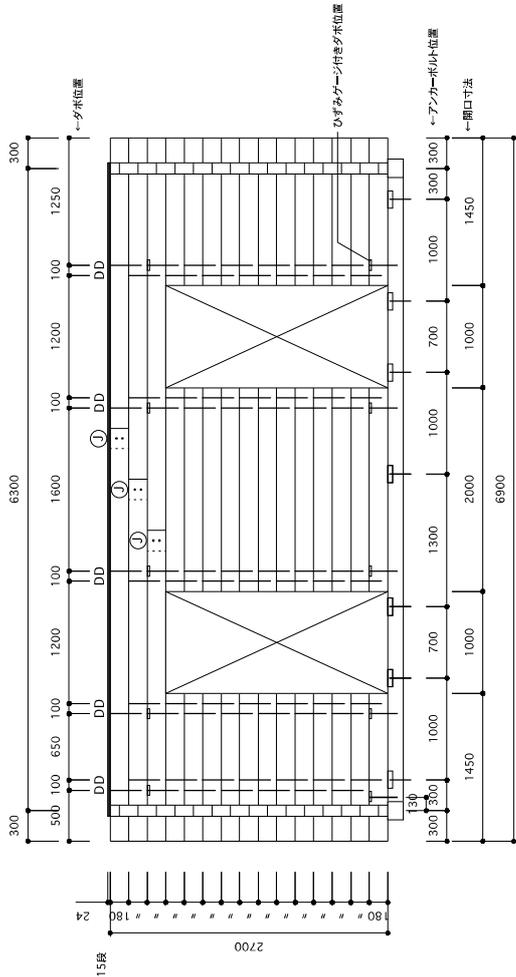
図面No.	③
図面名称	試験体概要_2
縮尺	1/50
日付	2010.7.20
サイン	
試験体	すたれ壁試験体(L=1000)
試験1-2_要素壁振動試験	
件名	試験1-2_要素壁振動試験
日本ログハウス協会	



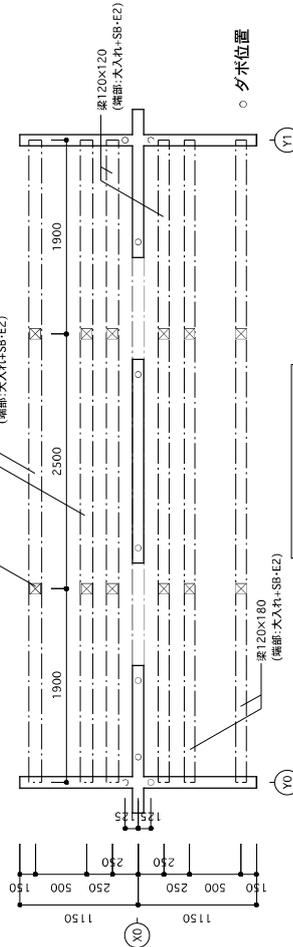
YO-Y1 壁見附図
 ※直交壁の形状は共通
 ※アーカーボルト用座視深さは75mm
 (ただし、X0通りの座視深さは50mm)



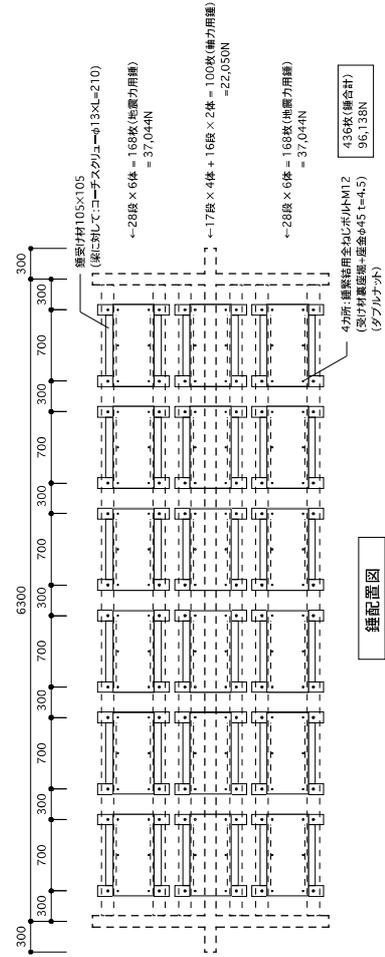
ひずみゲージ付きダボ位置詳細図 1/5



すだれ壁試験体(L=2000)壁見附図



2階床状 兼ダボ配置図



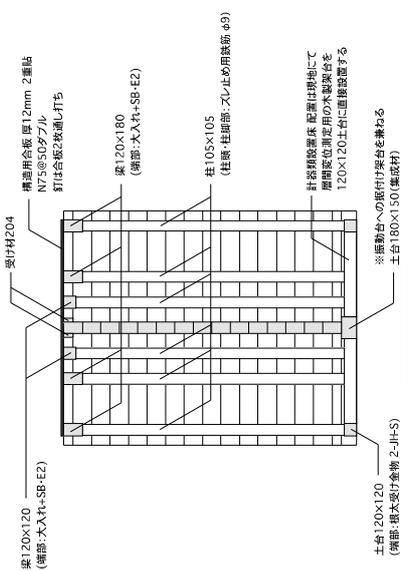
壁配置図

4カ所: 縦筋用全しほりM12
 (引付材標準座-座金が45t=4.5)
 (ダブルナット)
 436枚(種合計)
 96,138N

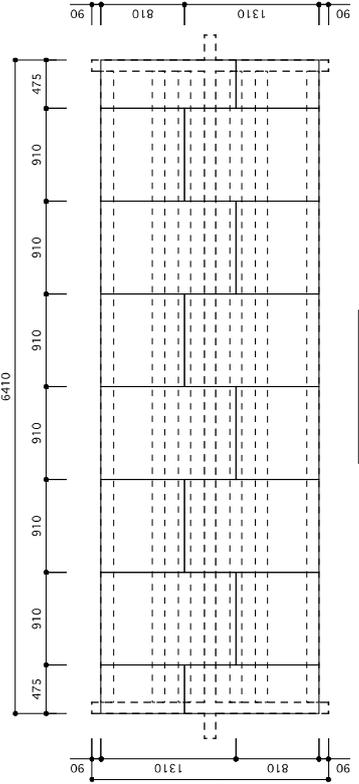
←28段×6体 = 168枚(伸張力用種)
 = 37,044N
 ←17段×4体 + 16段×2体 = 100枚(体力用種)
 = 22,050N
 ←28段×6体 = 168枚(伸張力用種)
 = 37,044N

日本ログハウス協会	件名	試験体	試験体概要_1	日付	縮尺	サイ	図面No.
				2010.07.22				1/50	④

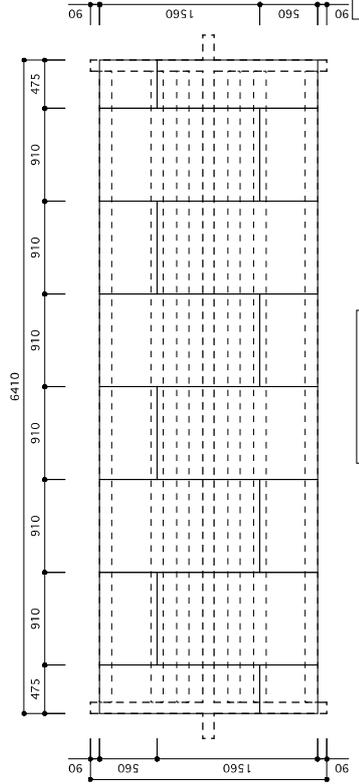
ログ: E50 / 110x180
 ダボ: SR235 / φ13
 Co=0.2 / ダボ1.5倍配置



A-A 断面図



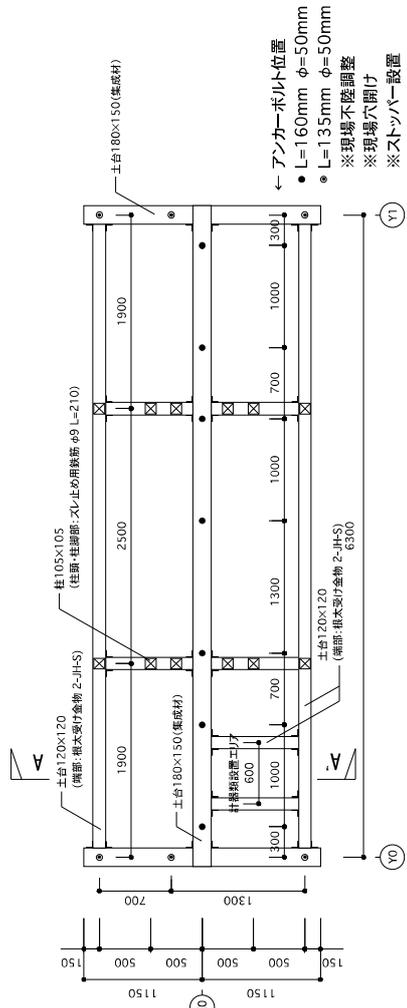
上段合被割付図



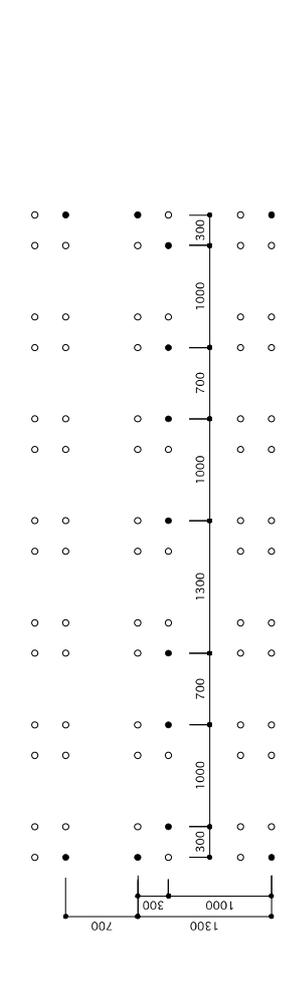
下段合被割付図

ロゴ: E50 / 110x180
 タボ: SR235 / φ13
 Co=0.2 / タボ1.5倍配置

図面No. ⑤



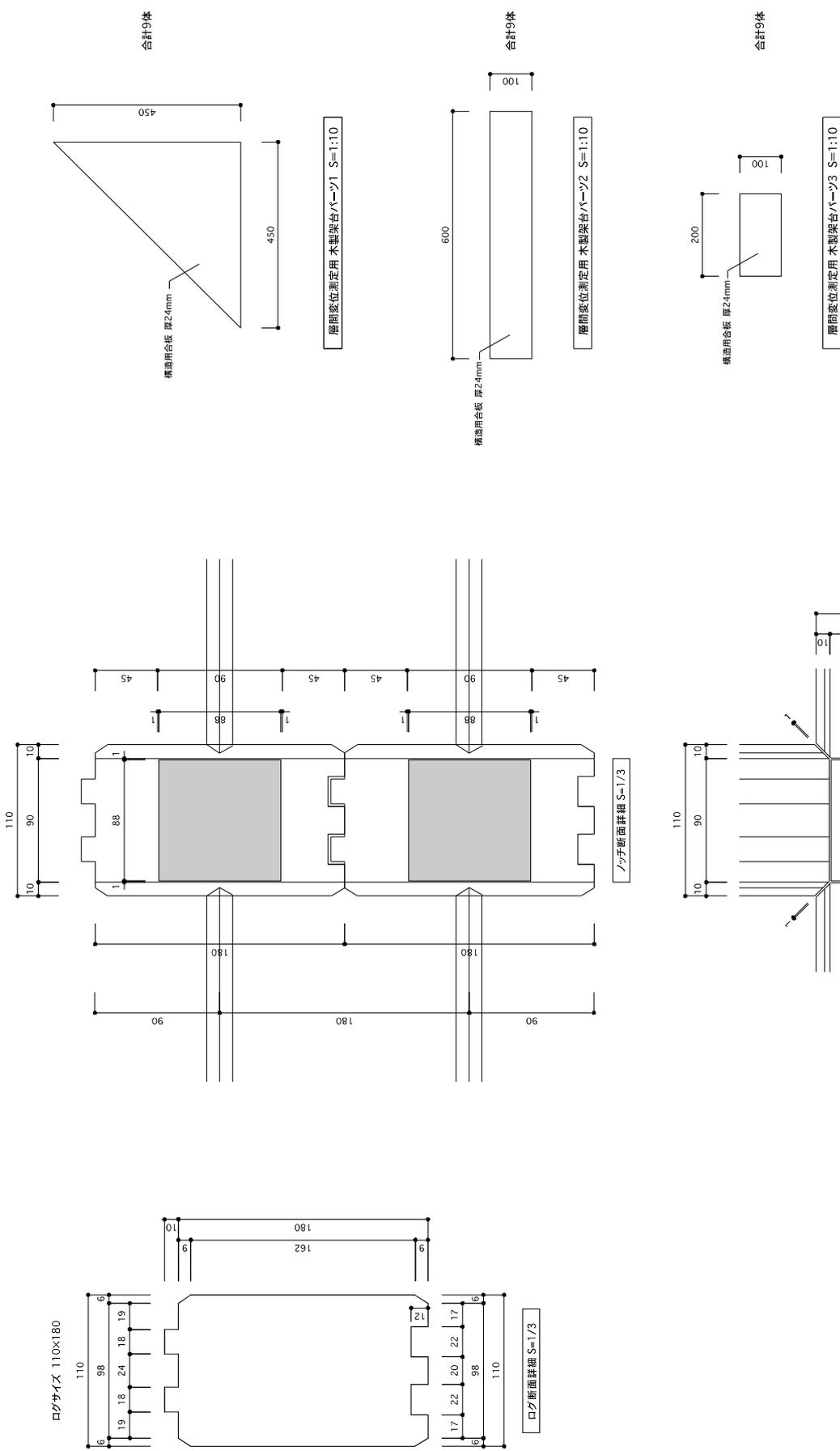
土台伏図・兼アンカーボルト配置図



振動台の穴配置図

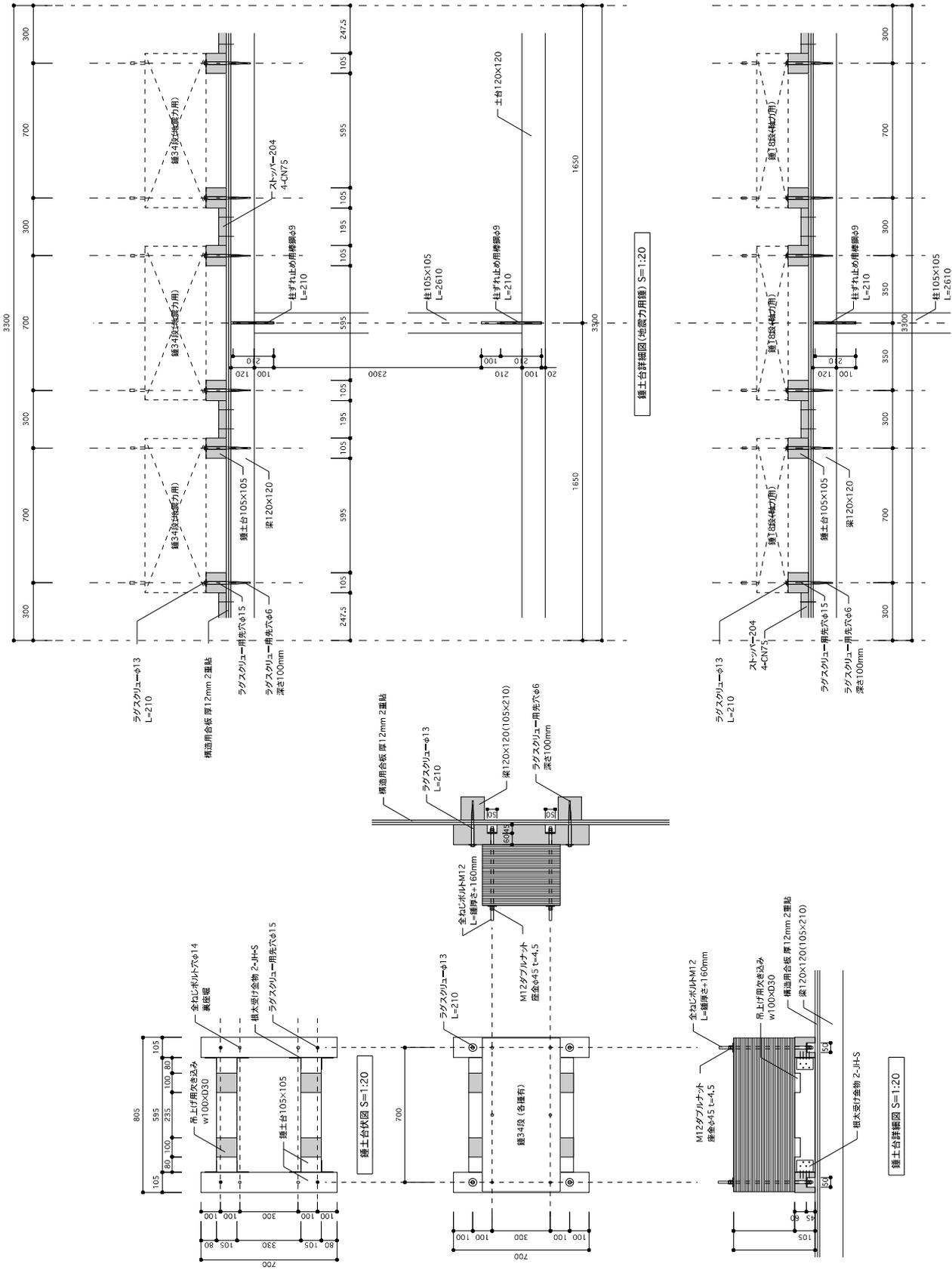
※穴精度不良のため現地にて再確認のこと

試験体	すたれ壁試験体(L=2000)	図面名称	試験体概要_2	縮尺	1/50	日付	2010.7.20	サイン		図面No.	⑤
-----	-----------------	------	---------	----	------	----	-----------	-----	--	-------	---



ログ: E50 / 110x180
 タボ: SR235 / φ13
 Co=0.2 / タボ1.5倍配置

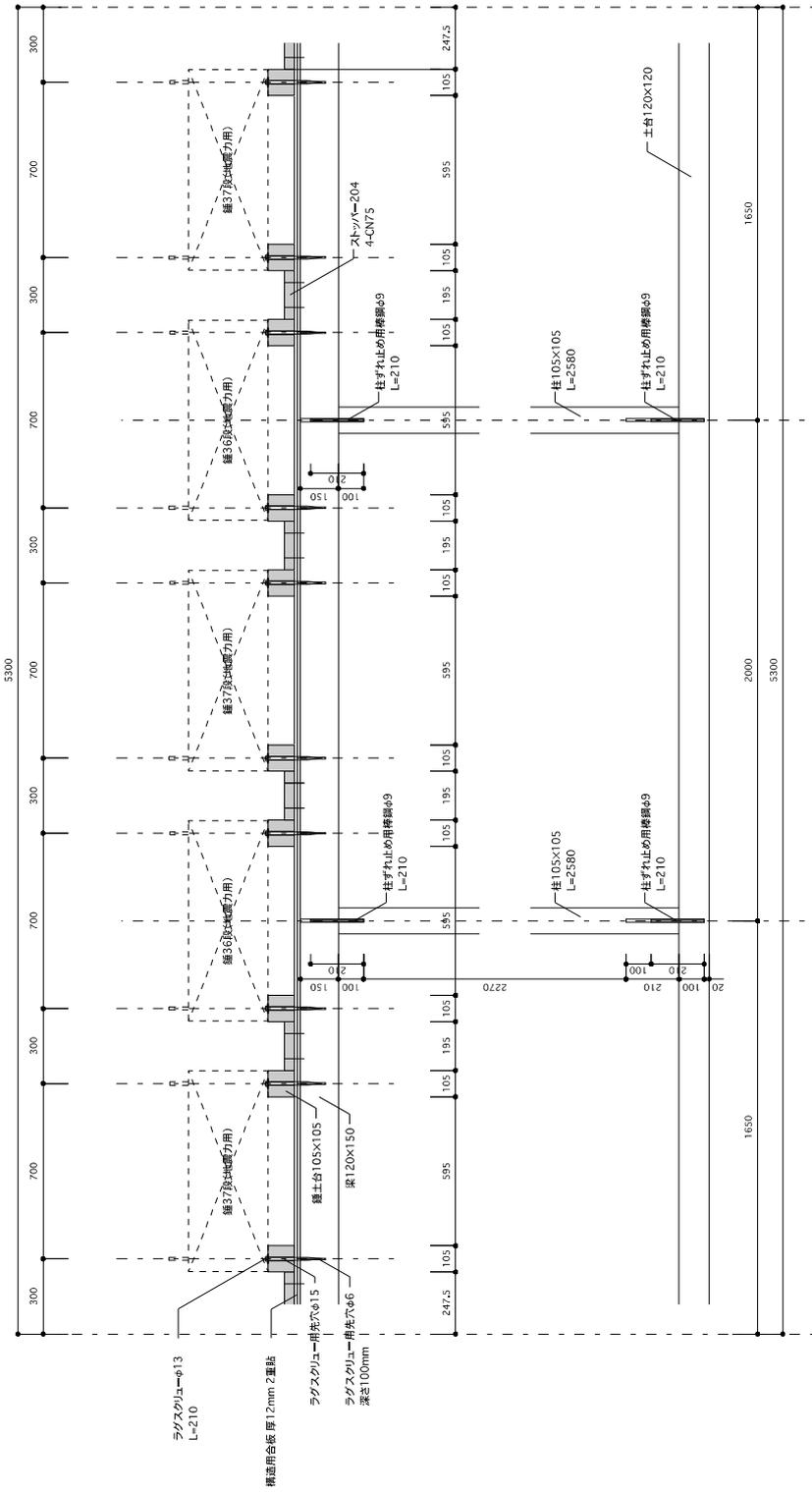
日本ログハウス協会	件名	試験1_要壁壁振動試験	試験体	共通	図面名称	ログ断面詳細図、木製架台パーツ図	縮尺	1/3, 1/10	日付	2010.7.26	サイン		図面No.	⑩
	図面No.													



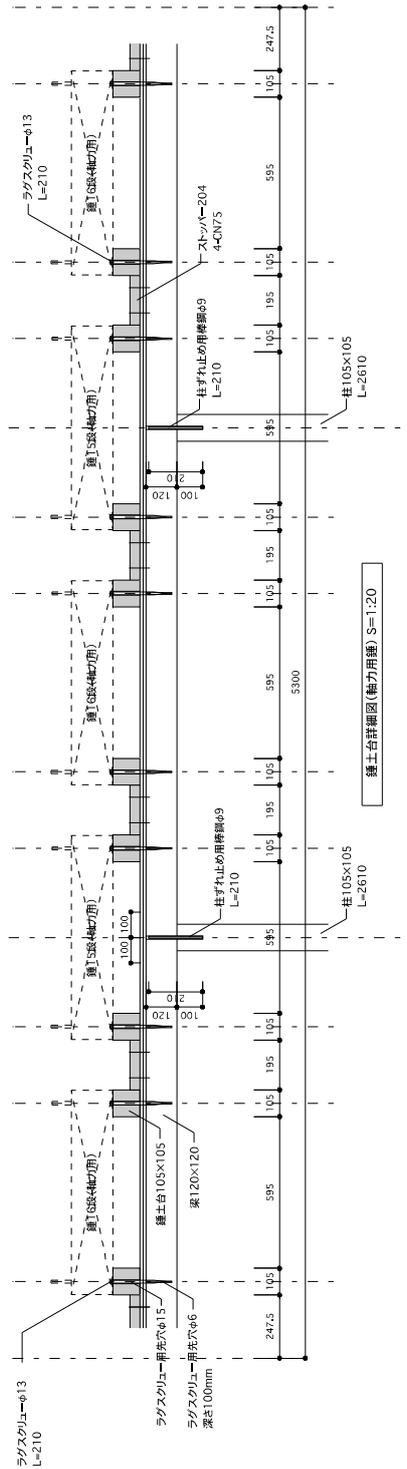
縦土台詳細図(地震力用種) S=1:20

縦土台詳細図(軸力用種) S=1:20

日本ログハウス協会	件名	試験1-1_要素壁振動試験	試験体	掃き出し開口試験体	図面名称	縦土台-梁詳細図	縮尺	1/20	日付	2010.7.26	サイン	図面No.	⑦
		縦土台-梁詳細図				1/20		2010.7.26		⑦			

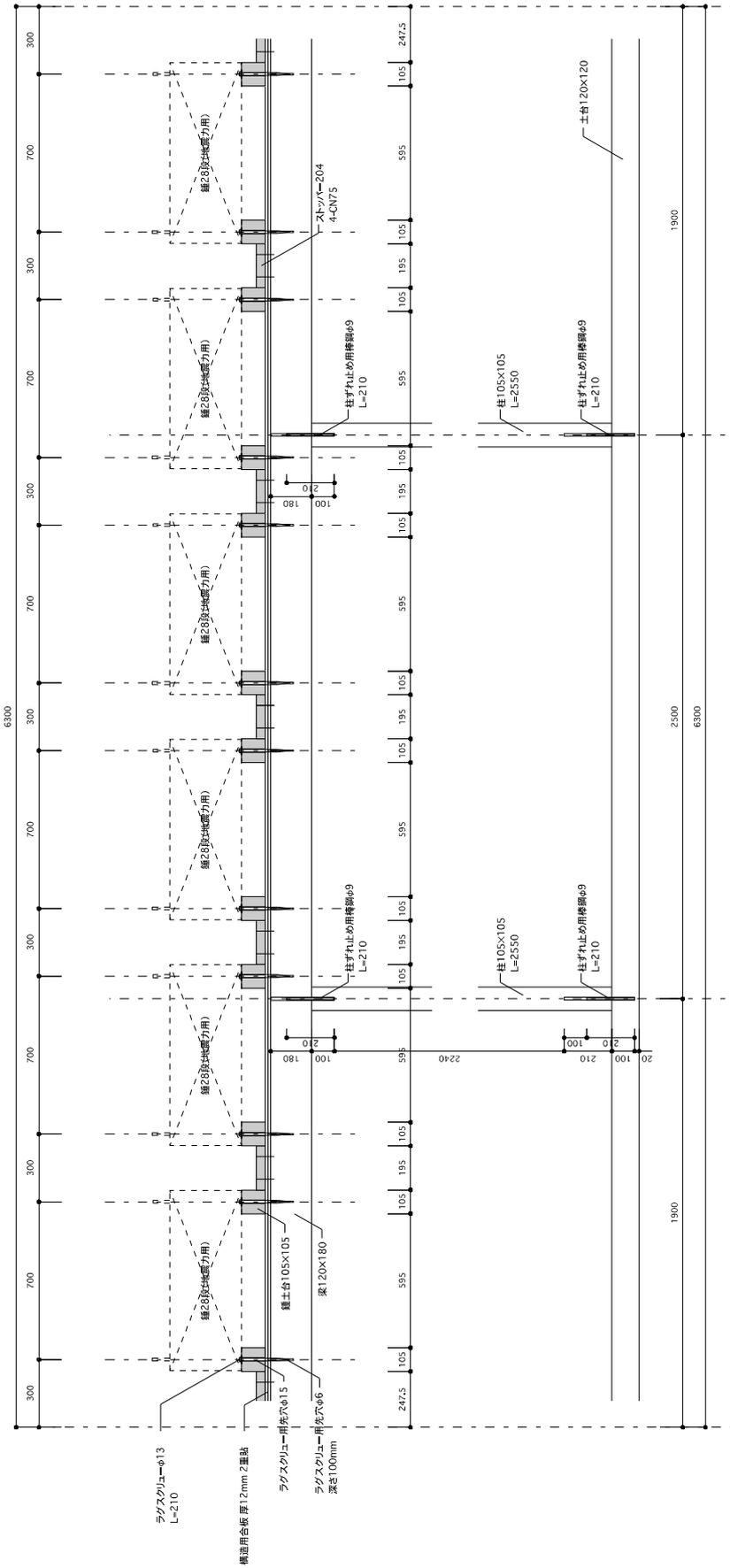


梁柱接合部(地震力用種) S=1:20

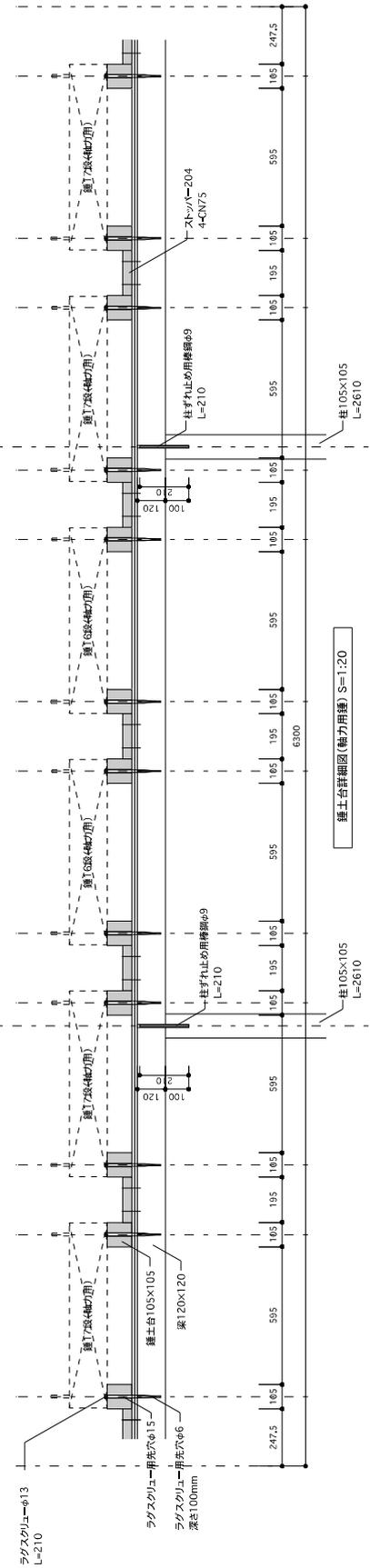


梁柱接合部(軸力用種) S=1:20

日本ログハウス協会	試験体	図面名称	縮尺	日付	サイン	図面No.
				2010.7.23			⑧
試験1-2_要素壁振動試験	すだれ壁試験体(L=1000)	梁柱接合部	1/20			



鍾士台詳細図(地震力用種) S=1:20



鍾士台詳細図(軸力用種) S=1:20

日本グハス協会	試験1-3_要素壁振動試験	試験体 すたれ壁試験体(L=2000)	図面名称 鍾士台-梁詳細図	縮尺	日付	図面No. ⑨
				1/20	2010.7.26	

2010丸太組構法実験用構造計算書

試験 1 要素壁振動試験

1-1 掃き出し開口試験体

鋼製ダボ(13Φ) 実験モデル(1.5倍)

平成22年9月24日

構造計算書目次

1. 要素試験体への載荷荷重配分の算出根拠	.....P	1
2. 全体転倒の検討	.....P	3
3. 仮想モデルによる応力解析結果 (C0=1.0)	.....P	6
4. 土台の応力解析結果	.....P	11
5. 二次部材	.....P	15

1.要素試験体(掃きだし開口モデル)への載荷荷重配分の算出根拠

1.1 だぼ1本あたりの許容せん断力: 6555 N/本(すぎ:E50)

1.2 だぼ3本分相当の1.5倍から逆算した地震力

$$W1 = 3 / 1.5 \times 6555 / 0.2 = 65550 \text{ N}$$

1.3 試験体重量(自重)

ログ壁1:	650	x	2.7	x	2.9	/2=	2544.75
ログ壁2:	650	x	2.7	x	2.3	/2=	2018.25
ログ壁3:	650	x	2.7	x	2.3	/2=	2018.25
ログ梁:	650	x	0.54	x	1	=	351
梁(105x210)	100	x	3.3	x	2	=	660
梁(120x120)	65	x	3.3	x	4	=	858
合板(2x12mm)	22	x	2	x	3.3	=	145.2
柱(105x105)	50	x	2.7	x	4	/2=	270
合 計							8865.45 N

1.4 載荷荷重

$$(2.地震力) - (3.試験体重量) = 65550 - 8865.45 = 56684.55 \text{ N}$$

1.5 錘総数

錘1枚の重量: 220.5 N/本

$$\text{必要錘枚数: } 56684.55 / 220.5 = 257 \text{ 枚}$$

1.6 錘配置枚数

中央部分: ログ壁軸力錘枚数 54 枚(11907 N)

ログ壁有効長さ: 2 x 1.15 = 2.3 m

ログ壁単位長さあたり軸力: 5177 N/m

実験モデル I のログ壁負担重量: 2階床上重量+錘重量
(錘重量=積載荷重+仕上げ荷重とする。) 57771+42490=100261N

実験モデル I のログ壁述べ長さ: 19.35 m

実験モデル I のログ壁単位長さ当たり軸力:

$$100261 / 19.35 = 5181 \text{ N/m}$$

端部部分(2箇所): ログ壁地震用錘枚数 2 x 102 = 204 枚

実験配置用錘合計枚数: 258 枚

1.7 地震時荷重

$$W2 = 258 \times 220.5 + 8865.5 = 65754.5 \text{ N}$$

1.8 床の検討

構造用合板: 12mmx2
釘 : N75@50ダブル
許容せん断耐力(地震時): 11200N/mx2=22400N/m

地震時荷重を採用した場合

$$\text{設計せん断力: } 65754.5 / 3.3 = 19925.6 < 22400 \text{ N/m OK}$$

(特記) 中央部分の錘荷重は実際両サイドに配置された梁に軸力の一部が負担される。従って、ログ壁に直接作用する軸力は半分として実験を行う。

1) 鋼製だぼのせん断強度の算定 (Sfd)

鋼製だぼ

$$S_{ft} = \min \begin{cases} 1/2 \cdot F_c d D & = & 22464 \\ 1/4 \cdot (\sqrt{19} - 3) F_c d D & = & 15263 \\ 1/6 \cdot (\sqrt{4 + 2(\sigma_Y/F_c)(2d/D)^2 - 1}) F_c d D & = & 8415 \\ \sqrt{1/3 \cdot \sigma_Y/F_c \cdot F_c d^2} & = & 6554 \end{cases}$$

F_c : 丸太材等の繊維方向の圧縮強度 (N/mm²)
 σ_Y : だぼの鋼材の降伏強度 (鋼材の基準強度) (N/mm²)
 d : だぼの直径 (mm)
 D : 丸太材等の見付高さ (mm)

$$\begin{array}{ll}
 F_c = & 19.2 \text{ N/mm}^2 \\
 \sigma_Y = & 235 \text{ N/mm}^2 \\
 d = & 13.0 \text{ mm} \quad (\text{計算径}) \\
 D = & 180 \text{ mm}
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 13.0 \text{ mm} \\
 \rightarrow S_{ft} = \underline{\underline{6554 \text{ N/本}}}
 \end{array}$$

2. 全体転倒の検討(1.5倍)

2.1 → 方向

イ) 建物重量 (P0)

地震力の算出より

$$\begin{aligned} W3 \times X1 &= 0 \text{ N} \\ W2 \times X1 &= 0 \text{ N} \\ W1 \times X1 &= 65755 \text{ N} \rightarrow P0 = 65755 \text{ N} \end{aligned}$$

ロ) 地震力 (P3, P2, P1)

$$\begin{aligned} \boxed{C0= 1.00} & & C3= 0.00 \\ & & C2= 0.00 \\ & & C1= 1.00 \end{aligned}$$

3階用地震力

$$P3 = C3 \times W3 \times X1 = 0.00 \times 0 = 0 \text{ N}$$

2階用地震力

$$P2 = C2 \times W2 \times X1 - P3 = 0.00 \times 0 - 0 = 0 \text{ N}$$

1階用地震力

$$P1 = C1 \times W1 \times X1 - P2 - P3 = 1.00 \times 65755 - 0 = 65755 \text{ N}$$

ハ) 引き抜きの検討

イ) 地震力

A点回りの転倒モーメント $MA = P1 \times H_{p1} + P2 \times H_{p2}$

$$MA = 0 \times 8.10 + 65755 \times 5.40 = 177537 \text{ N}\cdot\text{m}$$

A点回りの抵抗モーメント $MR = P0 \times L_{p0}$

①	壁軸力	65755	x	1.65	=	108495
②	壁軸力	0	x	0.00	=	0
③	壁軸力	0	x	0.00	=	0
④	ダボ引く抜き耐力	9248	x	1.00	=	9248
⑤	ダボ引く抜き耐力	9248	x	2.30	=	21269
⑥	ダボ引く抜き耐力	9248	x	3.05	=	28205
⑦	ダボ引く抜き耐力	9248	x	3.30	=	30517
⑧	ダボ引く抜き耐力	9248	x	0.00	=	0
MR=						197733 N·m

$$> MA = 177537 \text{ N}\cdot\text{m} \text{より OK}$$

したがって全体転倒は生じない

イ) 建物重量 (P0)

地震力の算出より

$$\begin{aligned} W3 \times 1 &= 0 \text{ N} \\ W2 \times 1 &= 0 \text{ N} \\ W1 \times 1 &= 65755 \text{ N} \rightarrow P0 = 65755 \text{ N} \end{aligned}$$

ロ) 地震力 (P3, P2, P1)

$$\begin{aligned} C0 &= 1.00 & C3 &= 0.00 \\ & & C2 &= 0.00 \\ & & C1 &= 1.00 \end{aligned}$$

3階用地震力

$$P3 = C3 \times W3 \times 1 = 0.00 \times 0 = 0 \text{ N}$$

2階用地震力

$$P2 = C2 \times W2 \times 1 - P3 = 0.00 \times 0 - 0 = 0 \text{ N}$$

1階用地震力

$$P1 = C1 \times W1 - P2 - P3 = 1.00 \times 65755 - 0 = 65755 \text{ N}$$

ハ) 引き抜きの検討

イ) 地震力

A点回りの転倒モーメント $MA = P1 \times H_{p1} + P2 \times H_{p2}$

$$MA = 0 \times 8.10 + 65755 \times 5.40 = 177537 \text{ N}\cdot\text{m}$$

A点回りの抵抗モーメント $MR = P0 \times L_{p0}$

①	壁軸力	65755	x	1.65	=	108495
②	壁軸力	0	x	0.00	=	0
③	壁軸力	0	x	0.00	=	0
④	ダボ引く抜き耐力	9248	x	0.25	=	2312
⑤	ダボ引く抜き耐力	9248	x	1.00	=	9248
⑥	ダボ引く抜き耐力	9248	x	2.30	=	21269
⑦	ダボ引く抜き耐力	9248	x	3.30	=	30517
⑧	ダボ引く抜き耐力	9248	x	0.00	=	0
					MR=	171840 N·m

< MA= 177537 N·mより NG

したがって引き抜きが生じる

イ) 建物重量 (P0)

地震力の算出より

$$\begin{aligned} W3 \times X1 &= 0 \text{ N} \\ W2 \times X1 &= 0 \text{ N} \\ W1 \times X1 &= 65755 \text{ N} \rightarrow P0 = 65755 \text{ N} \end{aligned}$$

ロ) 地震力 (P3, P2, P1)

$$\begin{aligned} C0 &= 0.95 & C3 &= 0.00 \\ & & C2 &= 0.00 \\ & & C1 &= 0.95 \end{aligned}$$

3階用地震力

$$P3 = C3 \times W3 \times X1 = 0.00 \times 0 = 0 \text{ N}$$

2階用地震力

$$P2 = C2 \times W2 \times X1 - P3 = 0.00 \times 0 - 0 = 0 \text{ N}$$

1階用地震力

$$P1 = C1 \times W1 \times X1 - P2 - P3 = 0.95 \times 65755 - 0 = 62467 \text{ N}$$

ハ) 引き抜きの検討

イ) 地震力

A点回りの転倒モーメント $MA = P1 \times H_{p1} + P2 \times H_{p2}$

$$MA = 0 \times 8.10 + 62467 \times 5.40 = 168660 \text{ N}\cdot\text{m}$$

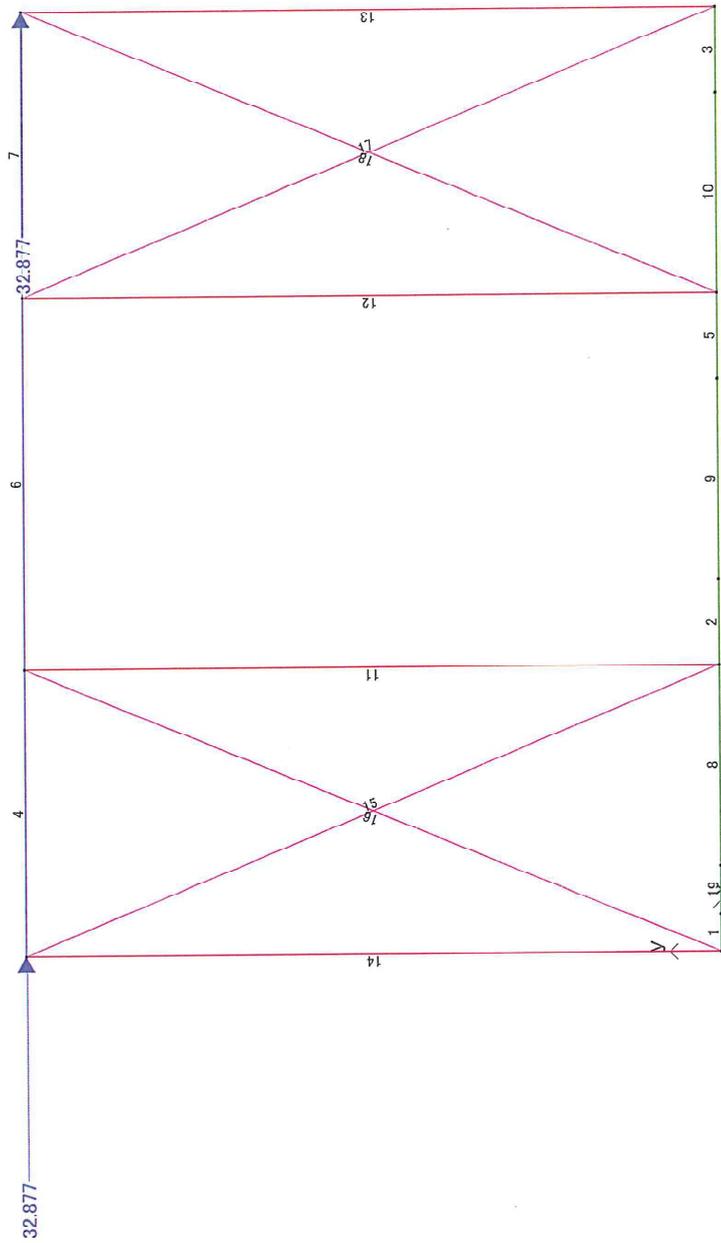
A点回りの抵抗モーメント $MR = P0 \times L_{p0}$

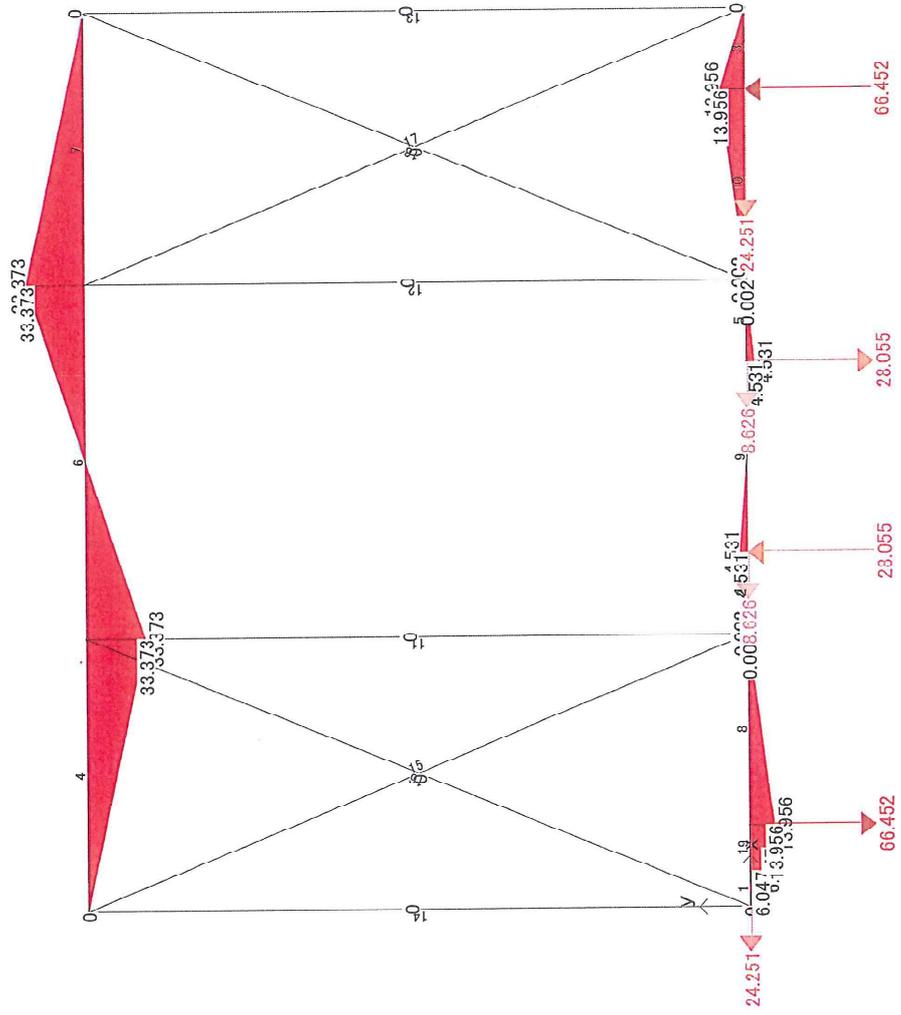
①	壁軸力	65755	x	1.65	=	108495	
②	壁軸力	0	x	0.00	=	0	
③	壁軸力	0	x	0.00	=	0	
④	ダボ引く抜き耐力	9248	x	0.25	=	2312	
⑤	ダボ引く抜き耐力	9248	x	1.00	=	9248	
⑥	ダボ引く抜き耐力	9248	x	2.30	=	21269	
⑦	ダボ引く抜き耐力	9248	x	3.30	=	30517	
⑧	ダボ引く抜き耐力	9248	x	0.00	=	0	
					MR=	171840 N·m	> MA= 168660 N·mより OK

したがって全体転倒は生じない

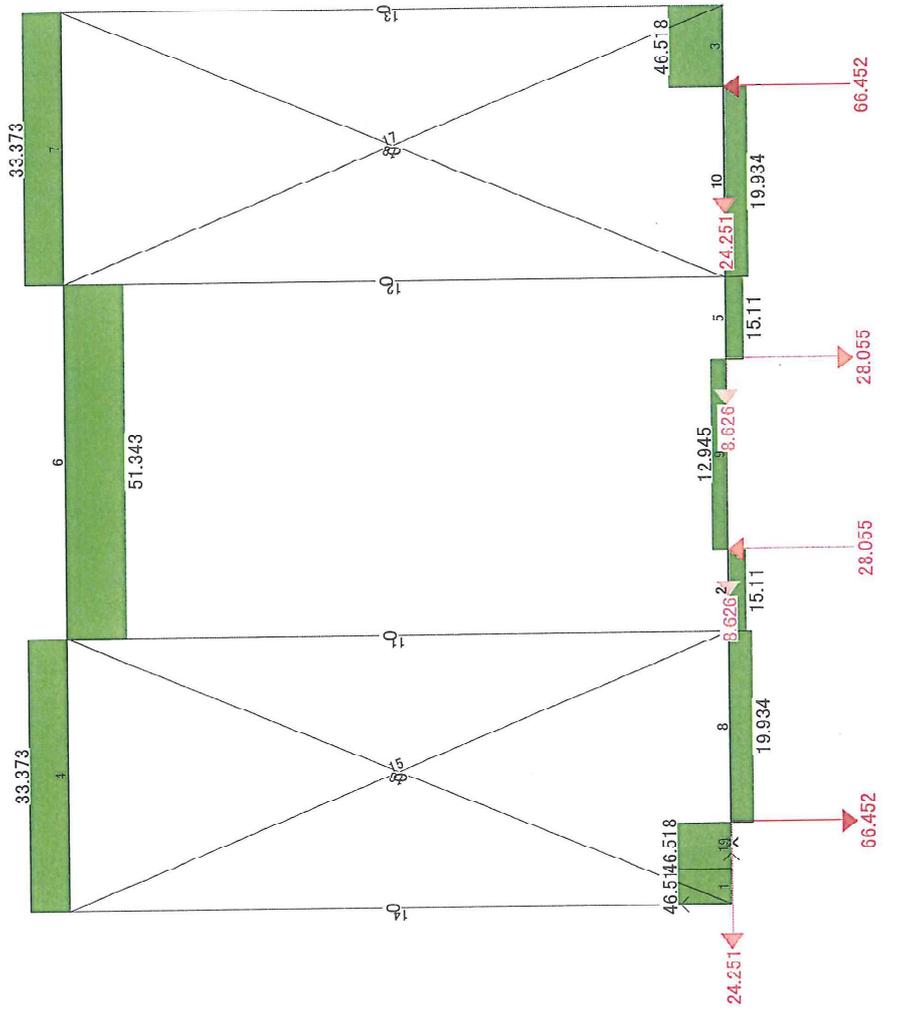
セクション	
■	150x180
■	110x540
■	110x110
■	48.6x33.2

デフォルトカラー	
■	All loads





プロットビューー 静的荷重条件: 荷重条件名 1 Mz (kN-m)



土台: 180x150 (E120-F330)

一般部

短期許容耐力

14.85 KN・m
54 KN

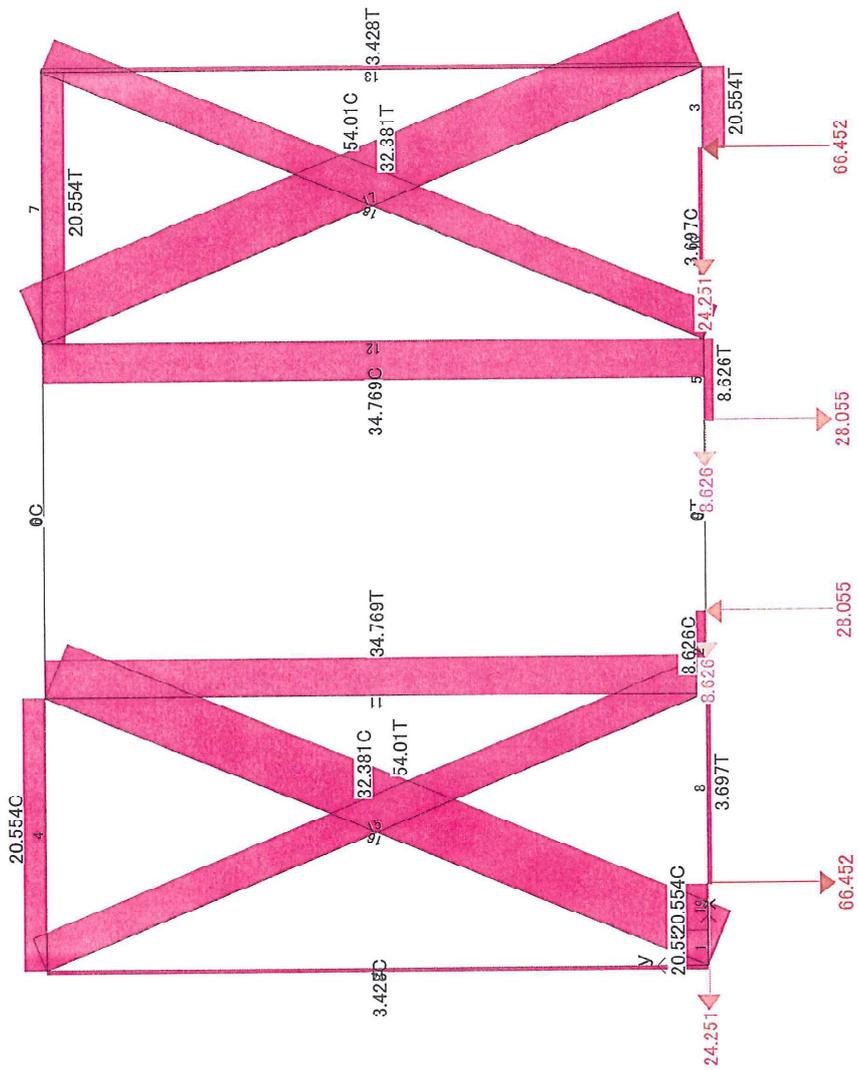
曲げ: Ms=
せん断: Qs=

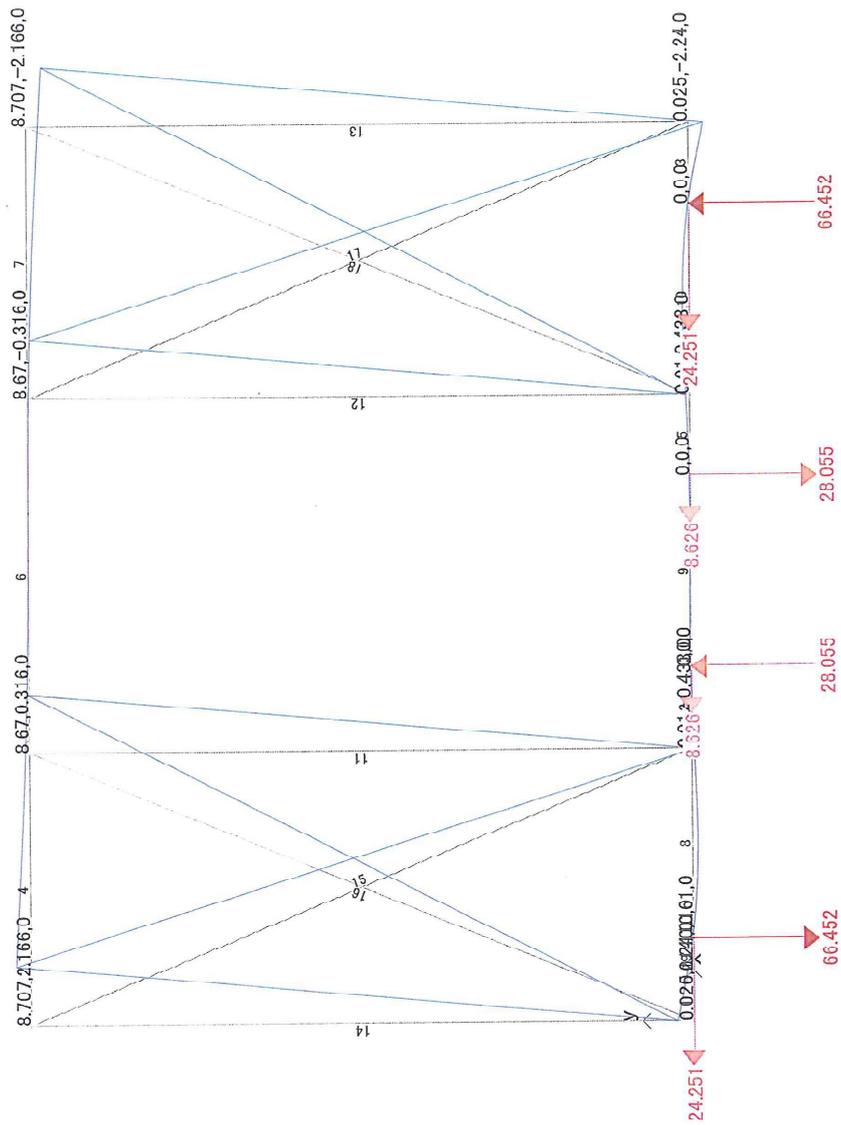
アンカ一部

短期許容耐力

4.4 KN・m
24 KN
8.1 KN

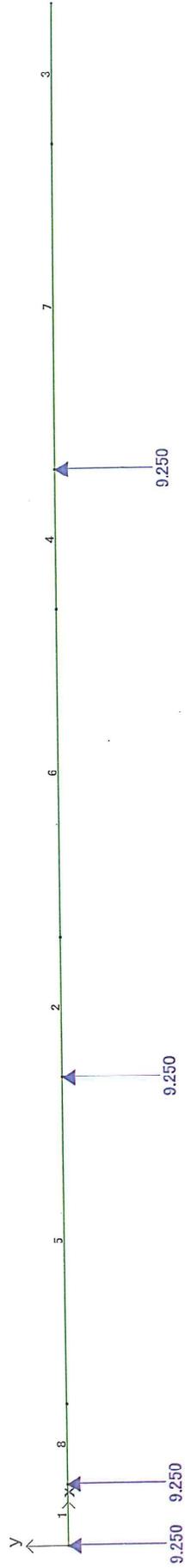
曲げ: Ms=
せん断: Qs=
めり込み:

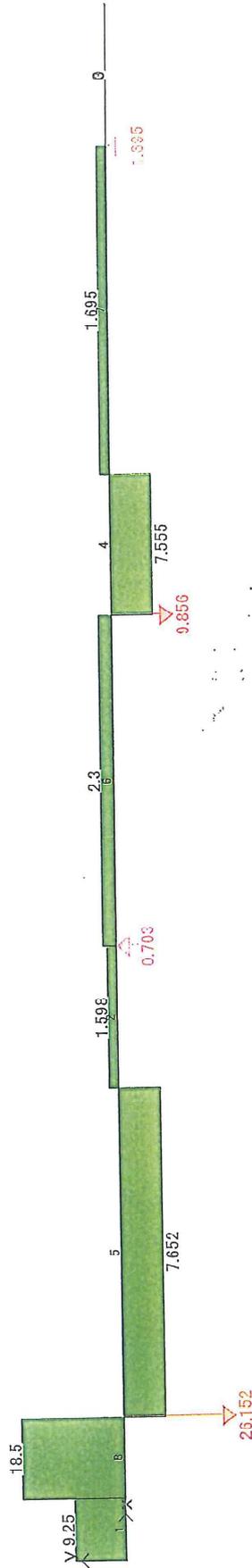




プロットビュー - 静的 荷重条件: 荷重条件名 1 変形 (mm)

セグメンション
■ 150x180
デフォルトカラー
■ All loads





土台: 180x150 (E120-F330)

一般部

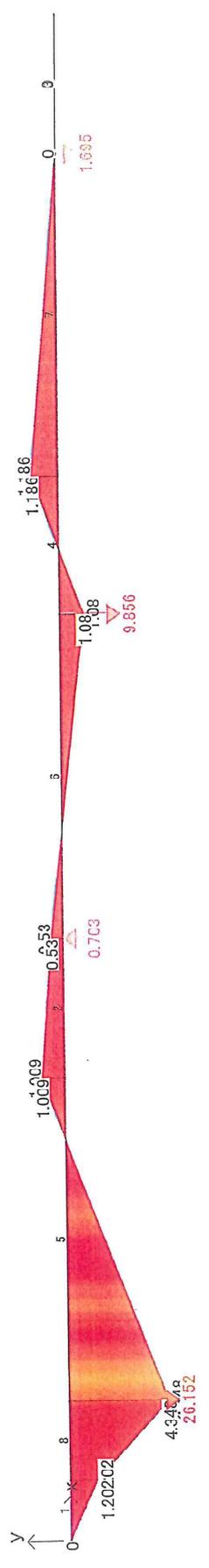
短期許容耐力

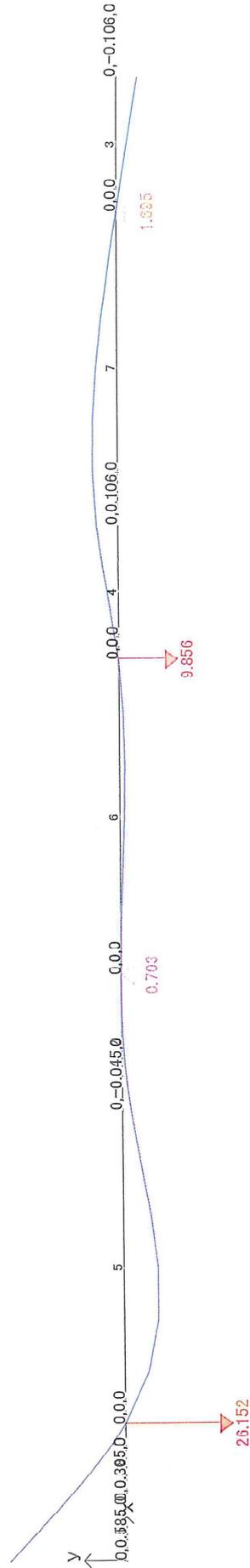
曲げ: Ms= 14.85 KN·m
 せん断: Qs= 54 KN

アンカー部

短期許容耐力

曲げ: M= 4.4 KN·m
 せん断: Q= 24 KN
 めり込み: 8.1 KN





梁

(連続) 長期
A端のみ連続

錘 : 102/2=51枚
51x220.5/3.3=3407N/m

木材の種類 : べいまつ
ヤング係数 : E= 1000 x 1.0E+3N/cm²
曲げ許容応力度 : fb= 836 N/cm²
せん断許容応力度 : fs= 88 N/cm²

→use: 120.0 x 120.0 @ 1000 mm

荷重条件

梁用D.L. 280
積載荷重 3407
3687 N/m²

等分布 居室: 3687 x 1.000 = 3687.0 N/m
その他: 0 x 0.000 = 0.0 N/m

集中 その他: 310 x 0.00 x 0.00 = 0.0 N

	w	a	L	CA	CB	Mo	QA	QB
等分布	3687.0	-	1.65	1087.4	0.0	711.0	3700.8	2382.7
集中	0.0	<u>0.00</u>	1.65	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Aからの距離		1087.4	0.0	711.0	3700.8	2382.7
		隣接スパン		N·m	"	"	N	"

<断面性能>

120.0 x 120.0
b = 12.0 cm, h = 12.0 cm
A = 144.0 cm², Ae = 0.83 A = 119.5 cm², Ie = 0.81 I = 1400 cm⁴
Ix = 1728 cm⁴, Zx = 288.0 cm³, ix = 3.46 cm, Zxe = 0.74 Zx = 213.1 cm³

<許容曲げ応力度>

Cl = 1.00 (等分布荷重) lo = 0 cm, α = 1.9 (等分布荷重)
L/h = 13.75 → Ch = 1.02 Ie = α · lo = 0.0 cm
Cf = Cl · Ch · (30/h)^{1/9} = 1.13 Cs = √(Ie · h/b²) = 0.0
→ Cf = 1.00 Ck = √(0.6E_y/fbx) = 26.8
Cf · fb = 836.0 N/cm² → Cb = 1.00
Cb · fb = 836.0 N/cm²
→ fb' = 836.0 N/cm²

<設計用応力>

MD = 1087.4 N·m, QD = 3700.8 N

<曲げ応力度>

MD/Zxe = 510.2 < 1fb' = 1.00 fb' = 836.0 N/cm², OK

<せん断応力度>

1.5QD/Ae = 46.4 < 1fs = fs = 88.0 N/cm², OK

<中央部最大たわみ>

δ1 = 1.25x0.0054 · w1 · L⁴ / (E · Ie) = 0.132
δ2 = w2(L-a)√{L²-(L-a)²}³ / (9√3 · E · Ie · L) = 0.000
δ = 0.132 < 1.0 cm, OK
δ/L = 1 / 1252 < 1 / 450, OK

2010丸太組構法実験用構造計算書

試験 1 要素壁振動試験

1-2 すだれ壁試験体 (L=1000)

鋼製ダボ(13Φ) 実験モデル (1.5倍)

平成22年9月24日

構造計算書目次

1. 要素試験体への載荷荷重配分の算出根拠	.....P	1
2. 全体転倒の検討	.....P	3
3. 仮想モデルによる応力解析結果 (C0=1.0)	.....P	5
4. 土台の応力解析結果	.....P	10
5. 二次部材	.....P	15
6. すだれ壁の座屈の検討	.....P	18

1. 要素試験体(すだれ壁1000モデル)への載荷荷重配分の算出根拠

1.1 だぼ1本あたりの許容せん断力: 6555 N/本

1.2 だぼ3本分相当の1.5倍から逆算した地震力

$$W1 = 5 / 1.5 \times 6555 / 0.2 = 109250 \text{ N}$$

1.3 試験体重量(自重)

ログ壁1:	650	x	2.7	x	3.9	/2=	3422.25
ログ壁2:	650	x	2.7	x	2.3	/2=	2018.25
ログ壁3:	650	x	2.7	x	2.3	/2=	2018.25
ログ梁:	650	x	0.54	x	2	=	702
梁(105x210)	100	x	5.3	x	2	=	1060
梁(120x120)	65	x	5.3	x	4	=	1378
合板(2x12mm)	22	x	2	x	5.3	=	233.2
柱(105x105)	50	x	2.7	x	12	/2=	810

合計 11641.95 N

1.4 載荷荷重

$$(2.地震力) - (3.試験体重量) = 109250 - 11641.95 = 97608.05 \text{ N}$$

1.5 錘総数

錘1枚の重量: 220.5 N/本

$$必要錘枚数: 97608.05 / 220.5 = 443 \text{ 枚}$$

1.6 錘配置枚数

中央部分: ログ壁軸力錘枚数 78 枚 (17199 N)

$$ログ壁有効長さ: 2 \times 1.65 = 3.3 \text{ m}$$

$$ログ壁単位長さあたり軸力: 5212 \text{ N/m}$$

$$実験モデル I のログ壁負担重量: 2階床上重量 + 錘重量 (錘重量 = 積載荷重 + 仕上げ荷重とする。) 57771 + 42490 = 100261 \text{ N}$$

$$実験モデル I のログ壁述べ長さ: 19.35 \text{ m}$$

$$実験モデル I のログ壁単位長さあたり軸力:$$

$$100261 / 19.35 = 5181 \text{ N/m}$$

$$端部部分(2箇所): ログ壁地震用錘枚数 2 \times 183 = 366 \text{ 枚}$$

実験配置用錘合計枚数: 444 枚

1.7 地震時荷重

$$W2 = 444 \times 220.5 + 11642.0 = 109544.0 \text{ N}$$

1.8 床の検討

構造用合板: 12mmx2
釘: N75@50ダブル
許容せん断耐力(地震時): 11200N/mx2=22400N/m

$$地震時荷重を採用した場合
設計せん断力: 109544.0 / 5.3 = 20668.7 < 22400 \text{ N/m} \quad \text{OK}$$

(特記) 中央部分の錘荷重は実際両サイドに配置された梁に軸力の一部が負担される。従って、ログ壁に直接作用する軸力は半分として実験を行う。

1) 鋼製だぼのせん断強度の算定 (Sfd)

鋼製だぼ

$$S_{ft} = \min \begin{cases} 1/2 \cdot F_c d D & = & 22464 \\ 1/4 \cdot (\sqrt{19}-3) F_c d D & = & 15263 \\ 1/6 \cdot (\sqrt{4+2(\sigma_Y/F_c)(2d/D)^2-1}) F_c d D & = & 8415 \\ \sqrt{1/3 \cdot \sigma_Y/F_c} \cdot F_c d^2 & = & 6554 \end{cases}$$

F_c : 丸太材等の繊維方向の圧縮強度 (N/mm²)
 σ_Y : だぼの鋼材の降伏強度 (鋼材の基準強度) (N/mm²)
 d : だぼの直径 (mm)
 D : 丸太材等の見付高さ (mm)

$F_c = 19.2$ N/mm²
 $\sigma_Y = 235$ N/mm²
 $d = 13.0$ mm (計算径 13.0 mm)
 $D = 180$ mm
 → $S_{ft} = 6554$ N/本

2. 全体転倒の検討(1.5倍)

2.1 → 方向

3

イ) 建物重量 (P0)

地震力の算出より

$$\begin{aligned} W3 \times 1 &= 0 \text{ N} \\ W2 \times 1 &= 0 \text{ N} \\ W1 \times 1 &= 109544 \text{ N} \rightarrow P0 = 109544 \text{ N} \end{aligned}$$

ロ) 地震力 (P3, P2, P1)

$$\begin{aligned} C0 &= 1.00 & C3 &= 0.00 \\ & & C2 &= 0.00 \\ & & C1 &= 1.00 \end{aligned}$$

3階用地震力

$$P3 = C3 \times W3 \times 1 = 0.00 \times 0 = 0 \text{ N}$$

2階用地震力

$$P2 = C2 \times W2 \times 1 - P3 = 0.00 \times 0 - 0 = 0 \text{ N}$$

1階用地震力

$$P1 = C1 \times W1 \times 1 - P2 - P3 = 1.00 \times 109544 - 0 = 109544 \text{ N}$$

ハ) 引き抜きの検討

イ) 地震力

A点回りの転倒モーメント $MA = P1 \times H_{P1} + P2 \times H_{P2}$

$$MA = 0 \times 8.10 + 109544 \times 5.40 = 295769 \text{ N}\cdot\text{m}$$

A点回りの抵抗モーメント $MR = P0 \times L_{P0}$

①	壁軸力	109544	x	2.65	=	290292
②	壁軸力	0	x	0.00	=	0
③	壁軸力	0	x	0.00	=	0
④	ダボ引く抜き耐力	9248	x	1.00	=	9248
⑤	ダボ引く抜き耐力	9248	x	2.30	=	21269
⑥	ダボ引く抜き耐力	9248	x	3.00	=	27743
⑦	ダボ引く抜き耐力	9248	x	4.30	=	39764
⑧	ダボ引く抜き耐力	9248	x	5.05	=	46700
⑨	ダボ引く抜き耐力	9248	x	5.30	=	49012
					MR=	444262 N·m

> MA= 295769 N·mより OK

したがって全体転倒は生じない

イ) 建物重量 (P0)

地震力の算出より

$$\begin{aligned} W3 \times X1 &= 0 \text{ N} \\ W2 \times X1 &= 0 \text{ N} \\ W1 \times X1 &= 109544 \text{ N} \rightarrow P0 = 109544 \text{ N} \end{aligned}$$

ロ) 地震力 (P3, P2, P1)

$$\boxed{C0 = 1.00} \quad \begin{aligned} C3 &= 0.00 \\ C2 &= 0.00 \\ C1 &= 1.00 \end{aligned}$$

3階用地震力

$$P3 = C3 \times W3 \times X1 = 0.00 \times 0 = 0 \text{ N}$$

2階用地震力

$$P2 = C2 \times W2 \times X1 - P3 = 0.00 \times 0 - 0 = 0 \text{ N}$$

1階用地震力

$$P1 = C1 \times W1 \times X1 - P2 - P3 = 1.00 \times 109544 - 0 = 109544 \text{ N}$$

ハ) 引き抜きの検討

イ) 地震力

A点回りの転倒モーメント $MA = P1 \times H_{p1} + P2 \times H_{p2}$

$$MA = 0 \times 8.10 + 109544 \times 5.40 = 295769 \text{ N}\cdot\text{m}$$

A点回りの抵抗モーメント $MR = P0 \times L_{p0}$

①	壁軸力	109544	x	2.65	=	290292
②	壁軸力	0	x	0.00	=	0
③	壁軸力	0	x	0.00	=	0
④	ダボ引く抜き耐力	9248	x	0.25	=	2312
⑤	ダボ引く抜き耐力	9248	x	1.00	=	9248
⑥	ダボ引く抜き耐力	9248	x	2.30	=	21269
⑦	ダボ引く抜き耐力	9248	x	3.00	=	27743
⑧	ダボ引く抜き耐力	9248	x	4.30	=	39764
⑨	ダボ引く抜き耐力	9248	x	5.30	=	49012
					MR=	399874 N·m

> MA= 295769 N·mより OK

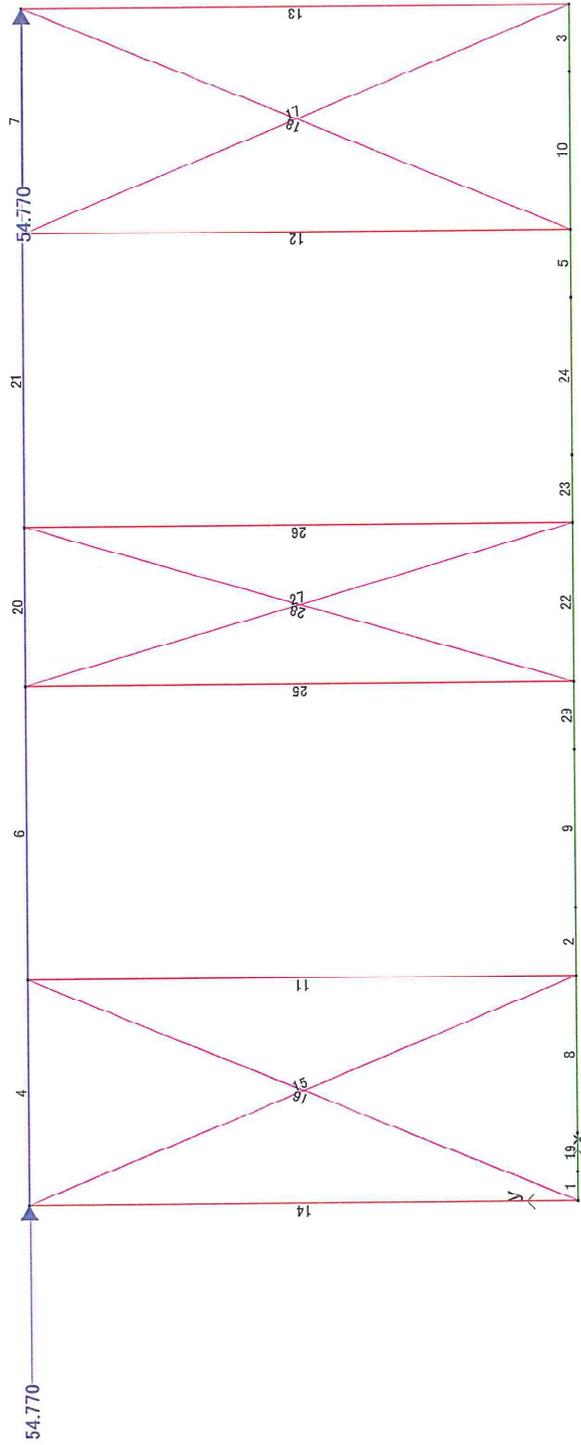
したがって全体転倒は生じない

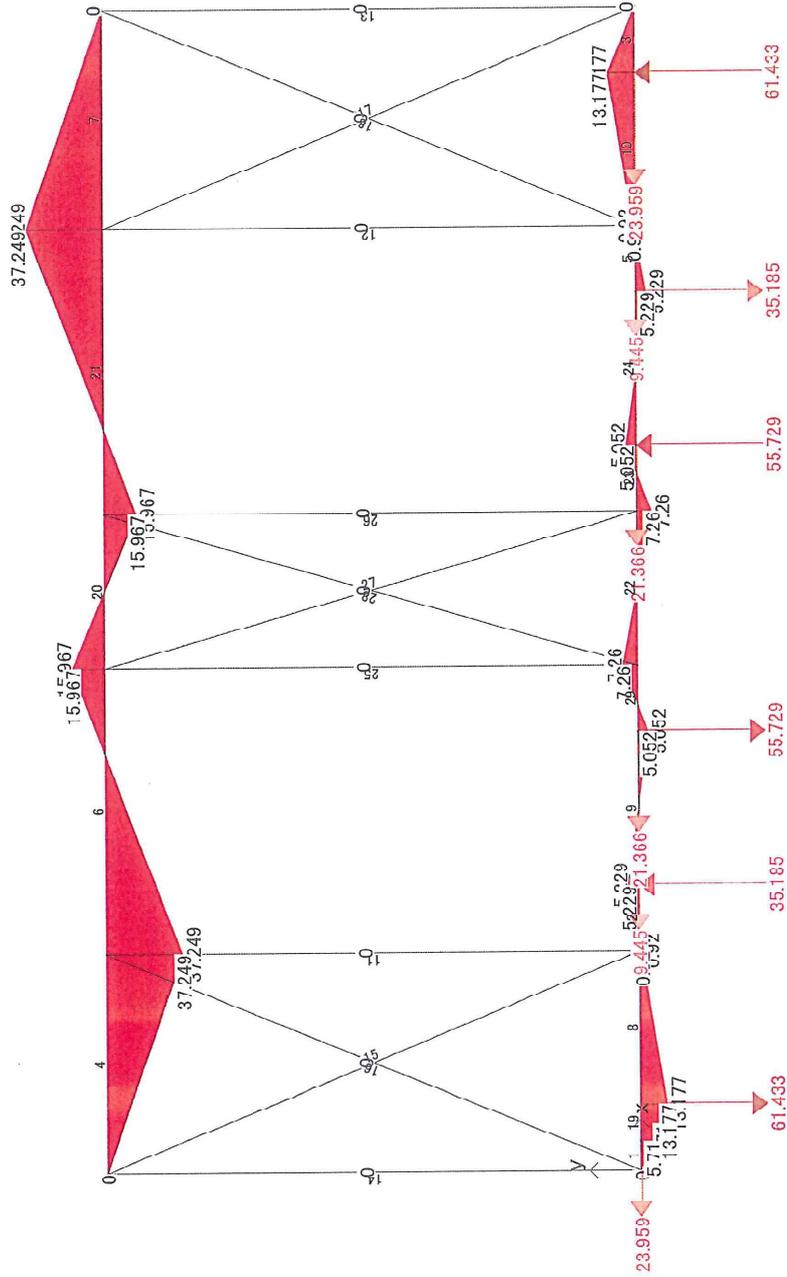
セクション

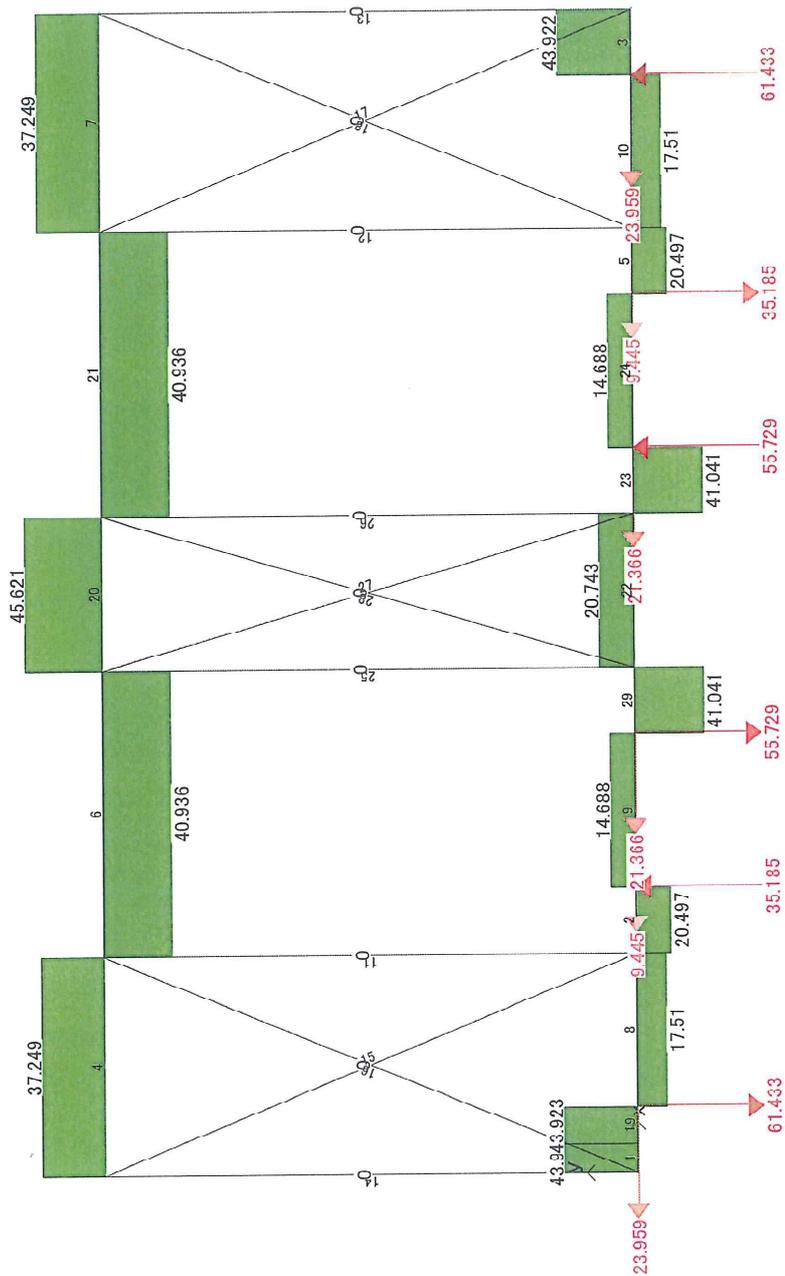
■	150x180
■	110x540
■	110x110
■	48.6x3.2

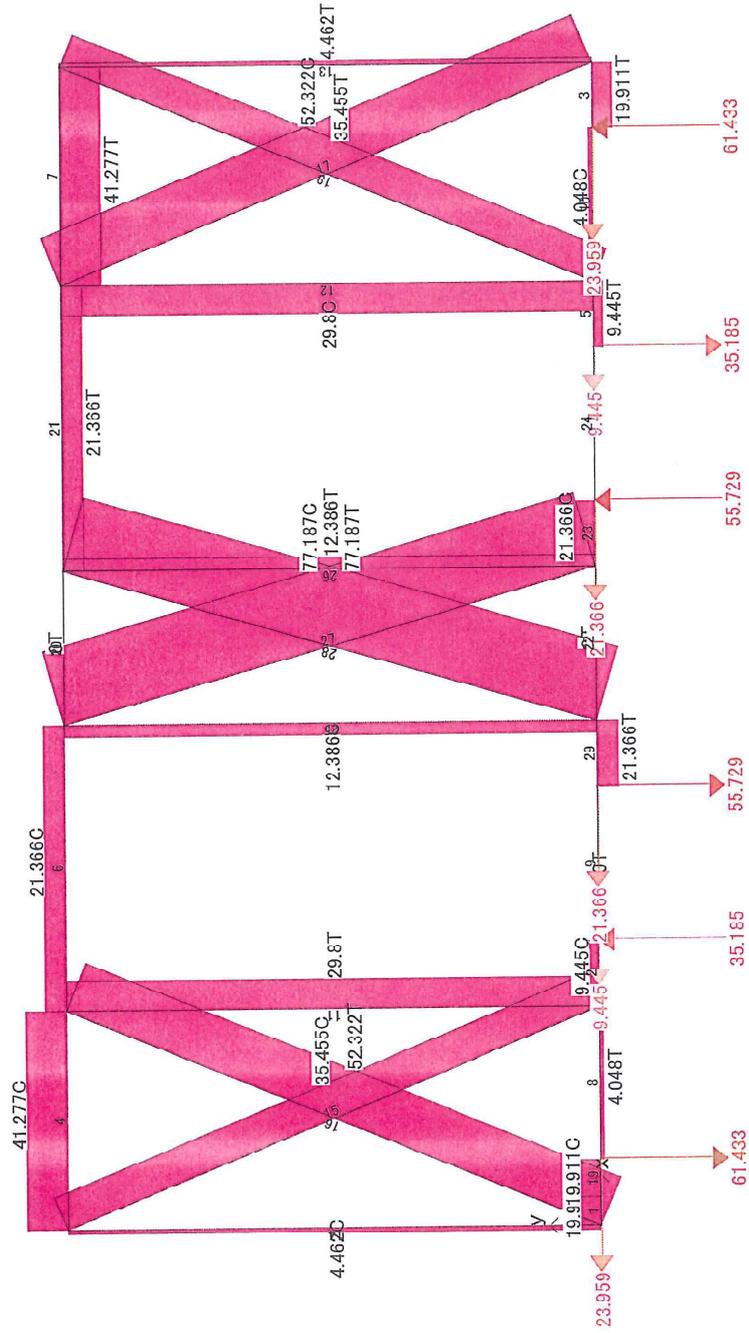
デフォルトカラー

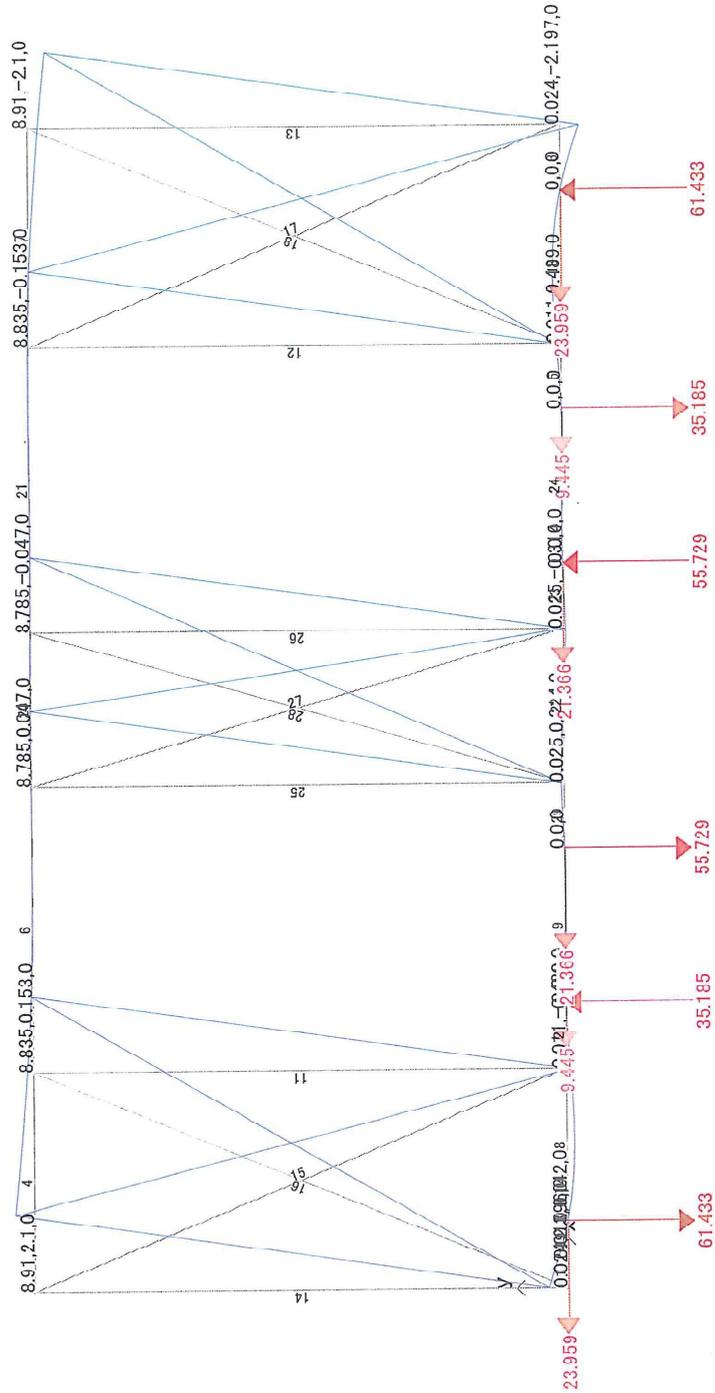
■	All loads
---	-----------







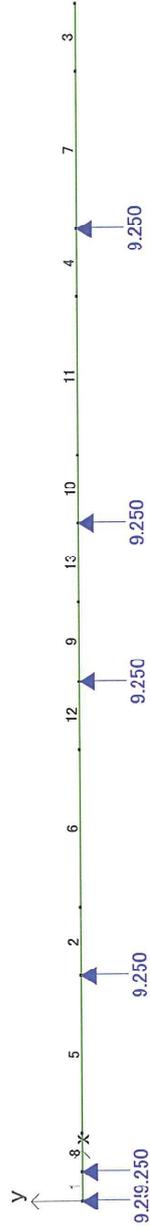




プロットビュー - 静的荷重条件: 荷重条件名 1 変形 (mm)

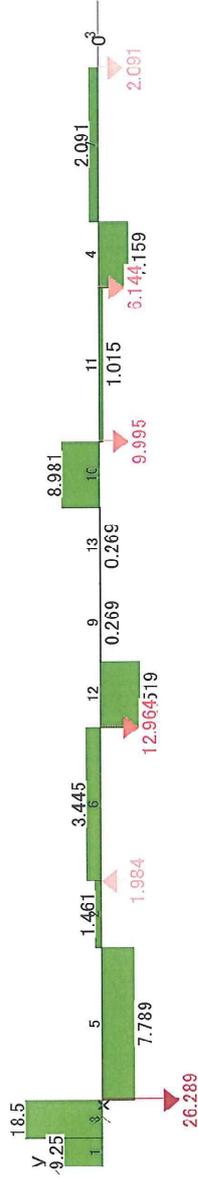
セクション
150x180

デフォルトカラー
All loads





プロットビュー - 静的荷重条件: 荷重条件名 1 Mz' (kN-m)



土台: 180x150 (E120-F330)

一般部

短期許容耐力
 曲げ: $M_s =$
 せん断: $Q_s =$

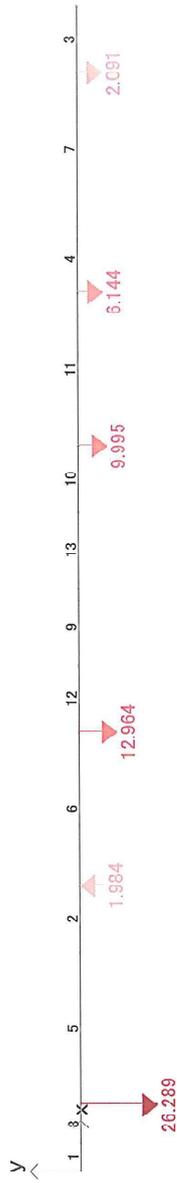
14.85 kN·m
 54 kN

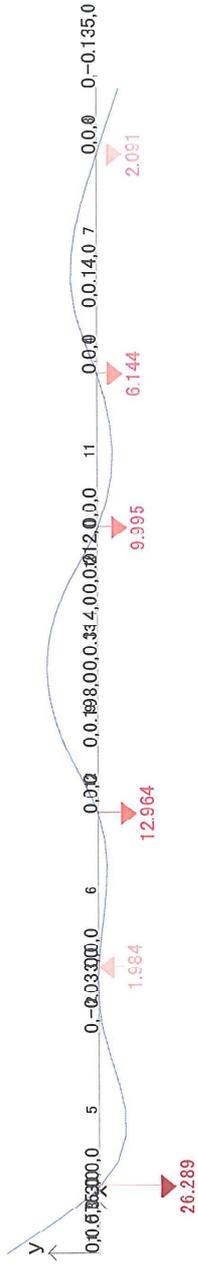
アンカ一部

短期許容耐力

曲げ: $M_s =$
 せん断: $Q_s =$
 めり込み:

4.4 kN·m
 24 kN
 8.1 kN





プロットビュー - 静的 荷重条件: 荷重条件名 1 変形 (mm)

梁

(単) 長期

錘 : 183/2=91.5枚
91.5x220.5/5.3=3806N/m

木材の種類 : べいまつ
ヤング係数 : E= 1000 x1.0E+3N/cm²
曲げ許容応力度 : fb= 836 N/cm²
せん断許容応力度 : fs= 88 N/cm²

→use: 120.0 x 150.0 @ ピッチ
1000 mm

荷重条件

梁用D.L. 280
積載荷重 3806
4086 N/m²

等分布 居室: 4086 x 1.000 = 4086.0 N/m
その他: 0 x 0.000 = 0.0 N/m

集中 その他: 単位荷重
310 x 面積
0.00 = 0.0 N

	w	a	L	CA	CB	Mo	QA	QB
等分布	4086.0	-	2.00	1362.0	1362.0	2043.0	4086.0	4086.0
集中	0.0	0.00	2.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Aからの距離		1362.0	1362.0	2043.0	4086.0	4086.0
				N·m	"	"	N	"

A スパン B
L= 2.00 m

<断面性能>

120.0 x 150.0
b = 12.0 cm, h = 15.0 cm
A = 180.0 cm², Ae= 0.83 A = 149.4 cm², Ie= 0.81 I = 2734 cm⁴
Ix= 3375 cm⁴, Zx= 450.0 cm³, ix= 4.33 cm, Zxe= 0.74 Zx = 333.0 cm³

<許容曲げ応力度>

C1= 1.00 (等分布荷重) lo = 0 cm, α = 1.9 (等分布荷重)
L/h= 13.33 → Ch= 1.02 Ie= α · lo= 0.0 cm
Cf=C1 · Ch · (30/h)^{1/3} = 1.10 Cs=√(Ie·h/b²)= 0.0
→Cf= 1.00 Ck=√(0.6Ey/fbx)= 26.8
Cf · fb= 836.0 N/cm² →Cb= 1.00
Cb · fb= 836.0 N/cm²
→fb' = 836.0 N/cm²

<設計用応力>

MD= 2043.0 N·m, QD= 4086.0 N

<曲げ応力度>

MD/Zxe= 613.5 < 1fb' = 1.00 fb' = 836.0 N/cm², OK

<せん断応力度>

1.5QD/Ae= 41.0 < 1fs=fs= 88.0 N/cm², OK

<中央部最大たわみ>

δ1= 5/384 · w1 · L⁴ / (E · Ie) = 0.311
δ2= w2(L-a)√{L²-(L-a)²}³ / (9√3 · E · Ie · L) = 0.000
δ = 0.311 < 1.0 cm, OK
δ/L= 1 / 642 < 1 / 450, OK

梁

(連続) 長期
A端のみ連続

錘 : 183/2=91.5枚
91.5x220.5/5.3=3806N/m

木材の種類 : べいまつ
ヤング係数 : E= 1000 x 1.0E+3N/cm²
曲げ許容応力度 : fb= 836 N/cm²
せん断許容応力度 : fs= 88 N/cm²

→use: 120.0 x 150.0 @ ピッチ 1000 mm

荷重条件

梁用D.L. 280
積載荷重 3806
4086 N/m²

等分布 居室: 4086 x 1.000 = 4086.0 N/m
その他: 0 x 0.000 = 0.0 N/m

集中 その他: 単位荷重 310 x 面積 0.00 = 0.0 N

等分布	集中	その他	w	a	L	CA	CB	Mo	QA	QB
			4086.0	-	2.00	1770.6	0.0	1157.7	4971.3	3200.7
			0.0	0.00	2.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Aからの距離		1770.6	0.0	1157.7	4971.3	3200.7
				隣接スパン		N·m	"	"	N	"
			A スパン B							
			L= 2.00 m	隣接スパン 1.65 m						

<断面性能>

120.0 x 150.0
b = 12.0 cm, h = 15.0 cm
A = 180.0 cm², Ae = 0.83 A = 149.4 cm², Ie = 0.81 I = 2734 cm⁴
Ix = 3375 cm⁴, Zx = 450.0 cm³, ix = 4.33 cm, Zxe = 0.74 Zx = 333.0 cm³

<許容曲げ応力度>

Cl = 1.00 (等分布荷重) lo = 0 cm, α = 1.9 (等分布荷重)
L/h = 13.33 → Ch = 1.02 Ie = α · lo = 0.0 cm
Cf = Cl · Ch · (30/h)^{1/9} = 1.10 Cs = √(Ie · h / b²) = 0.0
→ Cf = 1.00 Ck = √(0.6Ey / fbx) = 26.8
Cf · fb = 836.0 N/cm² → Cb = 1.00
Cb · fb = 836.0 N/cm²
→ fb' = 836.0 N/cm²

<設計用応力>

MD = 1770.6 N·m, QD = 4971.3 N

<曲げ応力度>

MD/Zxe = 531.7 < 1fb' = 1.00 fb' = 836.0 N/cm², OK

<せん断応力度>

1.5QD/Ae = 49.9 < Ifs = fs = 88.0 N/cm², OK

<中央部最大たわみ>

δ1 = 1.25x0.0054 · w1 · L⁴ / (E · Ie) = 0.161
δ2 = w2(L-a) · √[L² - (L-a)²] / (9√3 · E · Ie · L) = 0.000
δ = 0.161 < 1.0 cm, OK
δ/L = 1 / 1239 < 1 / 450, OK

梁

(単) 長期

錘 : 78/4=19.5枚
19.5x220.5/5.3=811N/m

木材の種類 : べいまつ
ヤング係数 : E= 1000 x1.0E+3N/cm²
曲げ許容応力度 : fb= 836 N/cm²
せん断許容応力度 : fs= 88 N/cm²

→use: 120.0 x 120.0 @ 1000 mm ピッチ

荷重条件

梁用D.L. 280
積載荷重 811
1091 N/m²

等分布 居室: 1091 x 1.000 = 1091.0 N/m
その他: 0 x 0.000 = 0.0 N/m

集中 その他: 310 x 0.00 x 0.00 = 0.0 N

	w	a	L	CA	CB	Mo	QA	QB
等分布	1091.0	-	2.00	363.7	363.7	545.5	1091.0	1091.0
集中	0.0	<u>0.00</u>	2.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Aからの距離		363.7	363.7	545.5	1091.0	1091.0
				N·m	"	"	N	"

A スパン B
L= 2.00 m

<断面性能>

120.0 x 120.0
b = 12.0 cm, h = 12.0 cm
A = 144.0 cm², Ae = 0.83 A = 119.5 cm², Ie = 0.81 I = 1400 cm⁴
Ix = 1728 cm⁴, Zx = 288.0 cm³, ix = 3.46 cm, Zxe = 0.74 Zx = 213.1 cm³

<許容曲げ応力度>

C1 = 1.00 (等分布荷重) lo = 0 cm, α = 1.9 (等分布荷重)
L/h = 16.67 → Ch = 1.00 Ie = α · lo = 0.0 cm
Cf = C1 · Ch · (30/h)^{1/9} = 1.11 Cs = √(Ie · h / b²) = 0.0
→ Cf = 1.00 Ck = √(0.6Ey / fbx) = 26.8
Cf · fb = 836.0 N/cm² → Cb = 1.00
Cb · fb = 836.0 N/cm²
→ fb' = 836.0 N/cm²

<設計用応力>

MD = 545.5 N·m, QD = 1091.0 N

<曲げ応力度>

MD/Zxe = 256.0 < 1fb' = 1.00 fb' = 836.0 N/cm², OK

<せん断応力度>

1.5QD/Ae = 13.7 < 1fs = fs = 88.0 N/cm², OK

<中央部最大たわみ>

δ1 = 5/384 · w1 · L⁴ / (E · Ie) = 0.162
δ2 = w2(L-a)√{L² - (L-a)²}³ / (9√3 · E · Ie · L) = 0.000
δ = 0.162 < 1.0 cm, OK
δ/L = 1 / 1232 < 1 / 450, OK

梁

(連続) 長期
A端のみ連続

錘 : 78/4=19.5枚
19.5x220.5/5.3=811N/m

木材の種類 : べいまつ
ヤング係数 : E= 1000 x 1.0E+3N/cm²
曲げ許容応力度 : fb= 836 N/cm²
せん断許容応力度 : fs= 88 N/cm²

→use: 120.0 x 120.0 @ 1000 mm

荷重条件

梁用D.L. 280
積載荷重 811
1091 N/m²

等分布 居室: 1091 x 1.000 = 1091.0 N/m
その他: 0 x 0.000 = 0.0 N/m

集中 その他: 単位荷重 310 x 面積 0.00 = 0.0 N

	w	a	L	CA	CB	Mo	QA	QB
等分布	1091.0	-	2.00	472.8	0.0	309.1	1327.4	854.6
集中	0.0	0.00	2.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Aからの距離		472.8	0.0	309.1	1327.4	854.6
				N·m	"	"	N	"

A スパン B 隣接スパン
L= 2.00 m 1.65 m

<断面性能>

120.0 x 120.0
b = 12.0 cm, h = 12.0 cm
A = 144.0 cm², Ae = 0.83 A = 119.5 cm², Ie = 0.81 I = 1400 cm⁴
Ix = 1728 cm⁴, Zx = 288.0 cm³, ix = 3.46 cm, Zxe = 0.74 Zx = 213.1 cm³

<許容曲げ応力度>

Cl = 1.00 (等分布荷重) lo = 0 cm, α = 1.9 (等分布荷重)
L/h = 16.67 → Ch = 1.00 Ie = α · lo = 0.0 cm
Cf = Cl · Ch · (30/h)^{1/9} = 1.11 Cs = √(Ie · h/b²) = 0.0
→ Cf = 1.00 Ck = √(0.6Ey/fbx) = 26.8
Cf · fb = 836.0 N/cm² → Cb = 1.00
Cb · fb = 836.0 N/cm²
→ fb' = 836.0 N/cm²

<設計用応力>

MD = 472.8 N·m, QD = 1327.4 N

<曲げ応力度>

MD/Zxe = 221.8 < I fb' = 1.00 fb' = 836.0 N/cm², OK

<せん断応力度>

1.5QD/Ae = 16.7 < I fs = fs = 88.0 N/cm², OK

<中央部最大たわみ>

δ 1 = 1.25 x 0.0054 · w1 · L⁴ / (E · Ie) = 0.084
δ 2 = w2 (L-a) · √{L² - (L-a)²}³ / (9√3 · E · Ie · L) = 0.000
δ = 0.084 < 1.0 cm, OK
δ / L = 1 / 2376 < 1 / 450, OK

垂受け柱

長期(雪なし) 一般地域 最深積雪量 50 cm 単位重量 $\gamma = 20 \text{ N/cm}^3$

木材の種類: 集成材(E105-F300)
 ヤング係数: $E = 1050 \times 10^3 \text{ N/cm}^2$
 圧縮許容応力度: $f_c = 1547 \text{ N/cm}^2$

→use: 105.0 x 105.0

荷重条件 1 (勾配: なし)		2 (勾配: なし)		居室架構用D.L.	
屋根架構用D.L.	積雪荷重	屋根架構用D.L.	積雪荷重	積載荷重	
600	0	600	0	1300	
600 N/m ²		600 N/m ²		1300 N/m ²	
柱軸力	単位荷重		面積		
1屋根:	600	x	0.00	x	0.00 = 0.0 N
2屋根:	600	x	0.00	x	0.00 = 0.0 N
居室:	1300	x	0.00	x	0.00 = 0.0 N
その他:	8600	x	1.00	x	1.00 = 8600.0 N
					N = 8600.0 N

X軸方向座屈長さ $L_x = 2.70 \text{ m}$
 Y軸方向座屈長さ $L_y = 2.70 \text{ m}$

<断面性能>

105.0	x	105.0						
$h_x = 10.5 \text{ cm}$		$h_y = 10.5 \text{ cm}$						
$A = 110.3 \text{ cm}^2$		$A_e = 1.00 \text{ A}$	=	110.3 cm^2				
$I_x = 1013 \text{ cm}^4$		$Z_x = 192.9 \text{ cm}^3$		$i_x = 3.03 \text{ cm}$		$Z_{xe} = 1.00 \text{ Z}_x$	=	192.9 cm^3
$I_y = 1013 \text{ cm}^4$		$Z_y = 192.9 \text{ cm}^3$		$i_y = 3.03 \text{ cm}$		$Z_{ye} = 1.00 \text{ Z}_y$	=	192.9 cm^3

<許容圧縮応力度>

$\lambda_x = L_x / i_x = 89.08$
 $\lambda_y = L_y / i_y = 89.08$
 $\eta = 0.409$

$f_k = \eta \cdot f_c = 633.1 \text{ N/cm}^2$

<設計用応力>

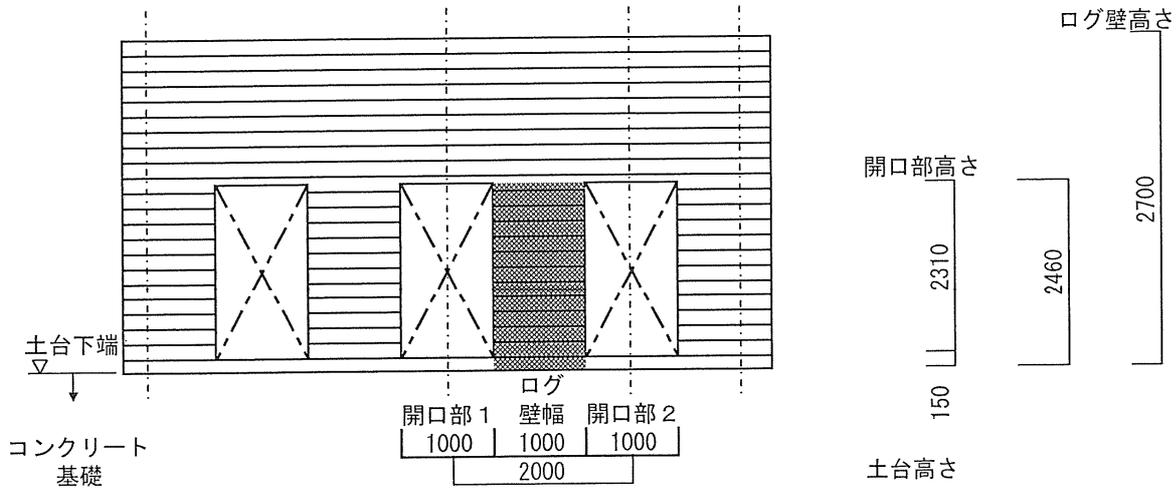
$N = 8600.0 \text{ N}$

<圧縮応力度>

$N/A_e = 78.0 < 1 f_k = 1.00 f_k = 633.1 \text{ N/cm}^2, \text{OK}$

6. ログ壁の座屈の検討

- 通りすだれ壁(1階)の検討



すだれ壁の軸力の算出

項目	単位重量 (N/m ²)	面積または長さ (m ² , m)				ΣW (N)
		巾	長さ	高さ	長さ・高さ	
屋根	190	0.000	x	0.000	= 0.0	0
3階妻壁	400	0.000	x	0.000	= 0.0	0
3階居室	1580	0.000	x	0.000	= 0.0	0
2階居室	260	0.500	x	2.000	= 1.0	260
丸太組壁	650	2.700	x	2.000	= 5.4	3510
		-2.160	x	1.000	= -2.2	-1404
錘	221	32.000	x	1.000	= 32.0	7056
		0.000	x	0.000	= 0.0	0
-	0	0.000	x	0.000	= 0.0	0
-	0	0.000	x	0.000	= 0.0	0
重量合計		ΣW=				9422 N

すだれ壁の長期座屈許容応力度の算出 (長期雪なし)

9422.0 N/m

丸太材の重なり巾 = 1.7 + 2.00 + 1.7 cmより

$$I = \frac{100.0}{12} \times S^3 = 5725 \text{ cm}^4$$

$$A = \frac{100.0}{5.4} = 540 \text{ cm}^2$$

$$i = \sqrt{\frac{I}{A}} = 3.26 \text{ cm}$$

$$\lambda = \frac{246.0}{3.26} = 75.5 \quad (30 < \lambda \leq 100)$$

$$F_{c\perp} = 1/8 F_c = 1/8 \times 11.8 = 1.48 \text{ N/mm}^2$$

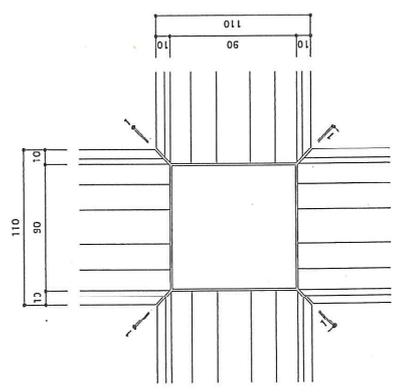
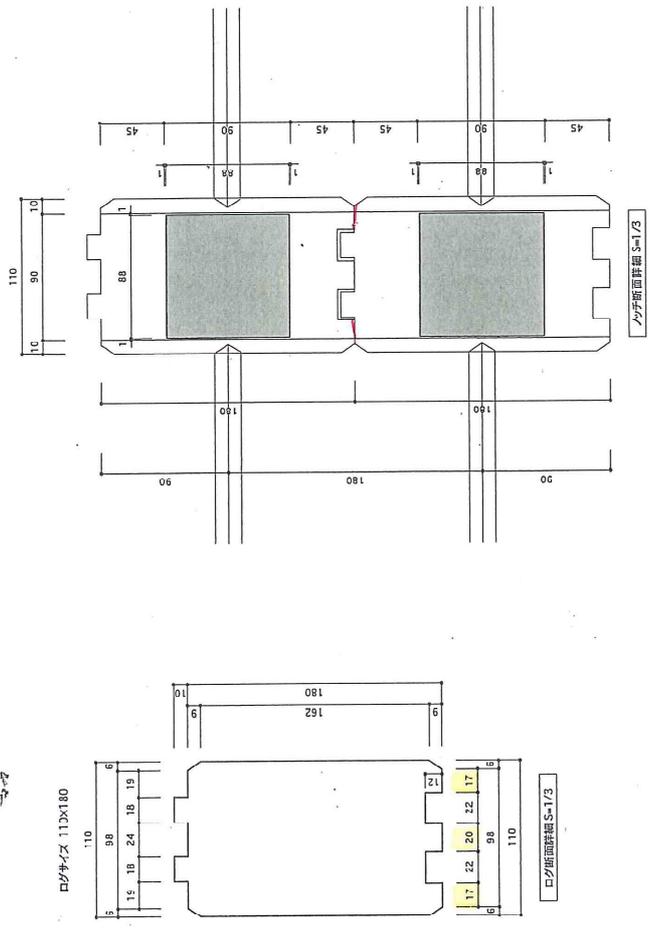
$$\therefore f_{cr} = \frac{1.10}{3} F_{cr} = \frac{1.10}{3} \times \frac{(970 - 9\lambda)}{700} F_{c\perp} \times 1.00$$

$$= 0.22 \text{ N/mm}^2$$

すだれ壁の座屈応力度の検討

$$\sigma_c = N / A = 9422 / 54000 = 0.17 \text{ N/mm}^2 < f_{cr} \text{より OK}$$

ロゴ: E50 / 110x180
タボ: ケヤキ / φ23



試験体	図面名称	ロゴ断面詳細図	縮尺	1/3	国産No.	④
	試験体	水タボ試験用試験パネル	国産No.	2003.10.8	サイン	
件名	日本ログハウス協会					

2010丸太組構法実験用構造計算書

試験 1 要素壁振動試験

- 1-3 掃き出し開口+すだれ壁試験体 (L=2000)
鋼製ダボ(13Φ) 実験モデル (1.5倍)

平成22年9月24日

構造計算書目次

1. 要素試験体への載荷荷重配分の算出根拠	.....P	1
2. 全体転倒の検討	.....P	3
3. 仮想モデルによる応力解析結果 (C0=1.0)	.....P	5
4. 土台の応力解析結果	.....P	10
5. 二次部材	.....P	15
6. すだれ壁の座屈の検討	.....P	17

1. 要素試験体(すだれ壁2000モデル)への載荷荷重配分の算出根拠

1.1 だぼ1本あたりの許容せん断力: 6555 N/本

1.2 だぼ3本分相当の1.5倍から逆算した地震力

$$W1 = 5 / 1.5 \times 6555 / 0.2 = 109250 \text{ N}$$

1.3 試験体重量(自重)

ログ壁1:	650	x	2.7	x	4.9	/2=	4299.75
ログ壁2:	650	x	2.7	x	2.3	/2=	2018.25
ログ壁3:	650	x	2.7	x	2.3	/2=	2018.25
ログ梁:	650	x	0.54	x	2	=	702
梁(105x210)	100	x	6.3	x	2	=	1260
梁(120x120)	65	x	6.3	x	4	=	1638
合板(2x12mm)	22	x	2	x	6.3	=	277.2
柱(105x105)	50	x	2.7	x	12	/2=	810
合 計							13023.45 N

1.4 載荷荷重

$$(2.地震力) - (3.試験体重量) = 109250 - 13023.45 = 96226.55 \text{ N}$$

1.5 錘総数

錘1枚の重量: 220.5 N/本

$$\text{必要錘枚数: } 96226.55 / 220.5 = 436 \text{ 枚}$$

1.6 錘配置枚数

中央部分: ログ壁軸力錘枚数 100 枚 (22050 N)

$$\text{ログ壁有効長さ: } 2 \times 2.15 = 4.3 \text{ m}$$

$$\text{ログ壁単位長さあたり軸力: } 5128 \text{ N/m}$$

$$\text{実験モデル I のログ壁負担重量: } 2\text{階床上重量} + \text{錘重量} = 57771 + 42490 = 100261 \text{ N}$$

(錘重量=積載荷重+仕上げ荷重とする。)

$$\text{実験モデル I のログ壁述べ長さ: } 19.35 \text{ m}$$

$$\text{実験モデル I のログ壁単位長さあたり軸力: } 100261 / 19.35 = 5181 \text{ N/m}$$

$$\text{端部部分(2箇所): ログ壁地震用錘枚数 } 2 \times 168 = 336 \text{ 枚}$$

実験配置用錘合計枚数: 436 枚

1.7 地震時荷重

$$W2 = 436 \times 220.5 + 13023.5 = 109161.5 \text{ N}$$

1.8 床の検討

構造用合板: 12mmx2
釘 : N75@50ダブル
許容せん断耐力(地震時): 11200N/mx2=22400N/m

$$\text{地震時荷重を採用した場合} \\ \text{設計せん断力: } 109161.5 / 6.3 = 17327.2 < 22400 \text{ N/m} \quad \text{OK}$$

(特記) 中央部分の錘荷重は実際両サイドに配置された梁に軸力の一部が負担される。従って、ログ壁に直接作用する軸力は半分として実験を行う。

1) 鋼製だぼのせん断強度の算定 (Sfd)

鋼製だぼ

$$S_{ft} = \min \begin{cases} 1/2 \cdot F_c d D & = & 22464 \\ 1/4 \cdot (\sqrt{19} - 3) F_c d D & = & 15263 \\ 1/6 \cdot (\sqrt{4 + 2(\sigma_Y / F_c)(2d/D)^2} - 1) F_c d D & = & 8415 \\ \sqrt{1/3 \cdot \sigma_Y / F_c} \cdot F_c d^2 & = & 6554 \end{cases}$$

F_c : 丸太材等の繊維方向の圧縮強度 (N/mm²)

σ_Y : だぼの鋼材の降伏強度 (鋼材の基準強度) (N/mm²)

d : だぼの直径 (mm)

D : 丸太材等の見付高さ (mm)

$F_c = 19.2 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_Y = 235 \text{ N/mm}^2$

$d = 13.0 \text{ mm}$ (計算径 13.0 mm)

$D = 180 \text{ mm}$ $\rightarrow S_{ft} = 6554 \text{ N/本}$

2. 全体転倒の検討(1.5倍)

2.1 → 方向

イ) 建物重量 (P0)

地震力の算出より

$$\begin{aligned} W3 \times X1 &= 0 \text{ N} \\ W2 \times X1 &= 0 \text{ N} \\ W1 \times X1 &= 109162 \text{ N} \rightarrow P0 = 109162 \text{ N} \end{aligned}$$

ロ) 地震力 (P3, P2, P1)

$$C0 = 1.00$$

$$C3 = 0.00$$

$$C2 = 0.00$$

$$C1 = 1.00$$

3階用地震力

$$P3 = C3 \times W3 \times X1 = 0.00 \times 0 = 0 \text{ N}$$

2階用地震力

$$P2 = C2 \times W2 \times X1 - P3 = 0.00 \times 0 - 0 = 0 \text{ N}$$

1階用地震力

$$P1 = C1 \times W1 \times X1 - P2 - P3 = 1.00 \times 109162 - 0 = 109162 \text{ N}$$

ハ) 引き抜きの検討

イ) 地震力

A点回りの転倒モーメント $MA = P1 \times H_{P1} + P2 \times H_{P2}$

$$MA = 0 \times 8.10 + 109162 \times 5.40 = 294736 \text{ N}\cdot\text{m}$$

A点回りの抵抗モーメント $MR = P0 \times L_{P0}$

①	壁軸力	109162	x	3.15	=	343859
②	壁軸力	0	x	0.00	=	0
③	壁軸力	0	x	0.00	=	0
④	ダボ引く抜き耐力	9248	x	1.00	=	9248
⑤	ダボ引く抜き耐力	9248	x	2.30	=	21269
⑥	ダボ引く抜き耐力	9248	x	4.00	=	36990
⑦	ダボ引く抜き耐力	9248	x	5.30	=	49012
⑧	ダボ引く抜き耐力	9248	x	6.05	=	55947
⑨	ダボ引く抜き耐力	9248	x	6.30	=	58259
					MR=	525572 N·m

$$> MA = 294736 \text{ N}\cdot\text{m} \text{ より OK}$$

したがって全体転倒は生じない

イ) 建物重量 (P0)

地震力の算出より

$$\begin{aligned} W3 \times 1 &= 0 \text{ N} \\ W2 \times 1 &= 0 \text{ N} \\ W1 \times 1 &= 109162 \text{ N} \rightarrow P0 = 109162 \text{ N} \end{aligned}$$

ロ) 地震力 (P3, P2, P1)

$$\begin{aligned} C0 &= 1.00 & C3 &= 0.00 \\ & & C2 &= 0.00 \\ & & C1 &= 1.00 \end{aligned}$$

3階用地震力

$$P3 = C3 \times W3 \times 1 = 0.00 \times 0 = 0 \text{ N}$$

2階用地震力

$$P2 = C2 \times W2 \times 1 - P3 = 0.00 \times 0 - 0 = 0 \text{ N}$$

1階用地震力

$$P1 = C1 \times W1 \times 1 - P2 - P3 = 1.00 \times 109162 - 0 = 109162 \text{ N}$$

ハ) 引き抜きの検討

イ) 地震力

A点回りの転倒モーメント $MA = P1 \times H_{P1} + P2 \times H_{P2}$

$$MA = 0 \times 8.10 + 109162 \times 5.40 = 294736 \text{ N}\cdot\text{m}$$

A点回りの抵抗モーメント $MR = P0 \times L_{P0}$

①	壁軸力	109162	x	3.15	=	343859
②	壁軸力	0	x	0.00	=	0
③	壁軸力	0	x	0.00	=	0
④	ダボ引く抜き耐力	9248	x	0.25	=	2312
⑤	ダボ引く抜き耐力	9248	x	1.00	=	9248
⑥	ダボ引く抜き耐力	9248	x	2.30	=	21269
⑦	ダボ引く抜き耐力	9248	x	4.00	=	36990
⑧	ダボ引く抜き耐力	9248	x	5.30	=	49012
⑨	ダボ引く抜き耐力	9248	x	6.30	=	58259
MR=						483958 N·m

> MA= 294736 N·mより OK

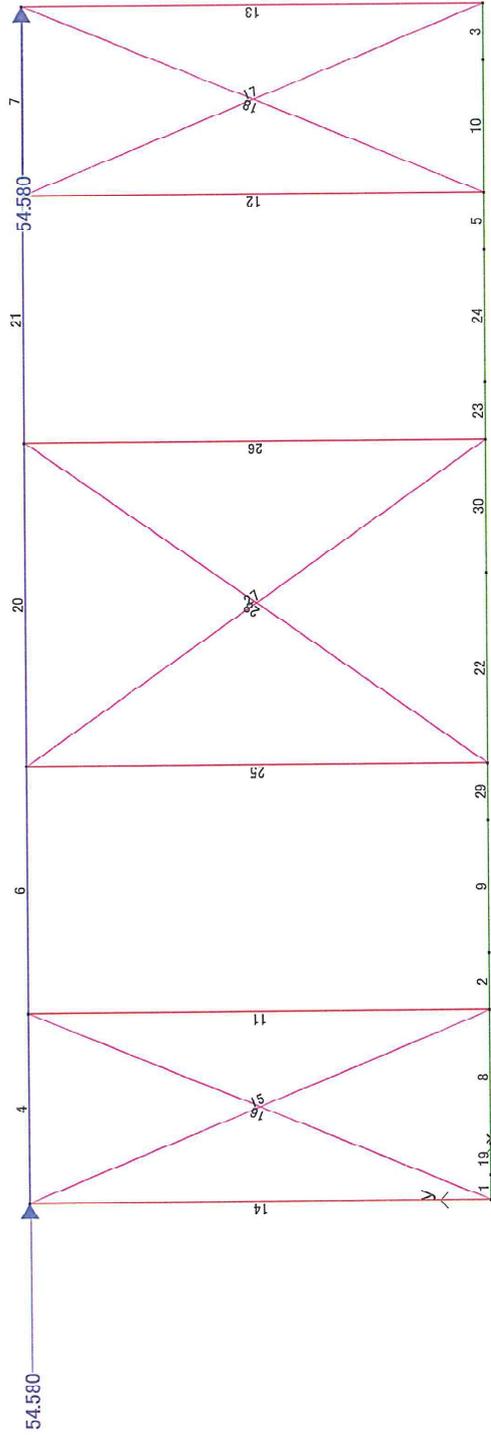
したがって全体転倒は生じない

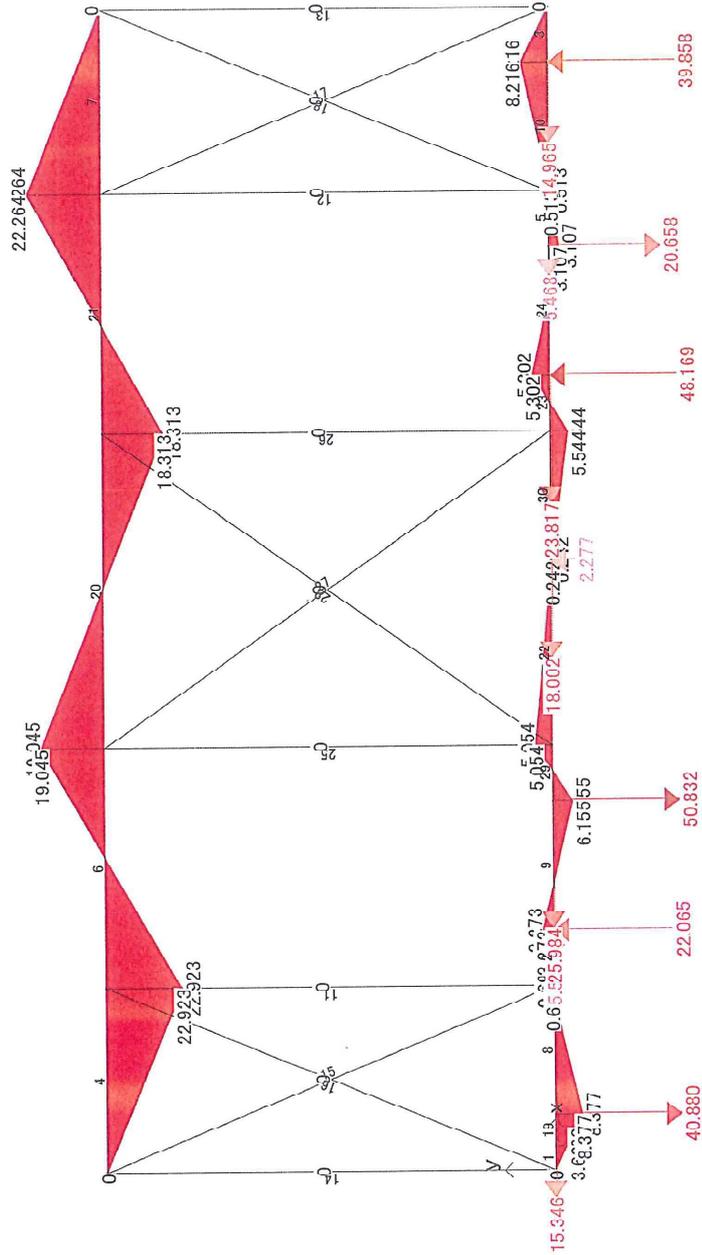
セクション

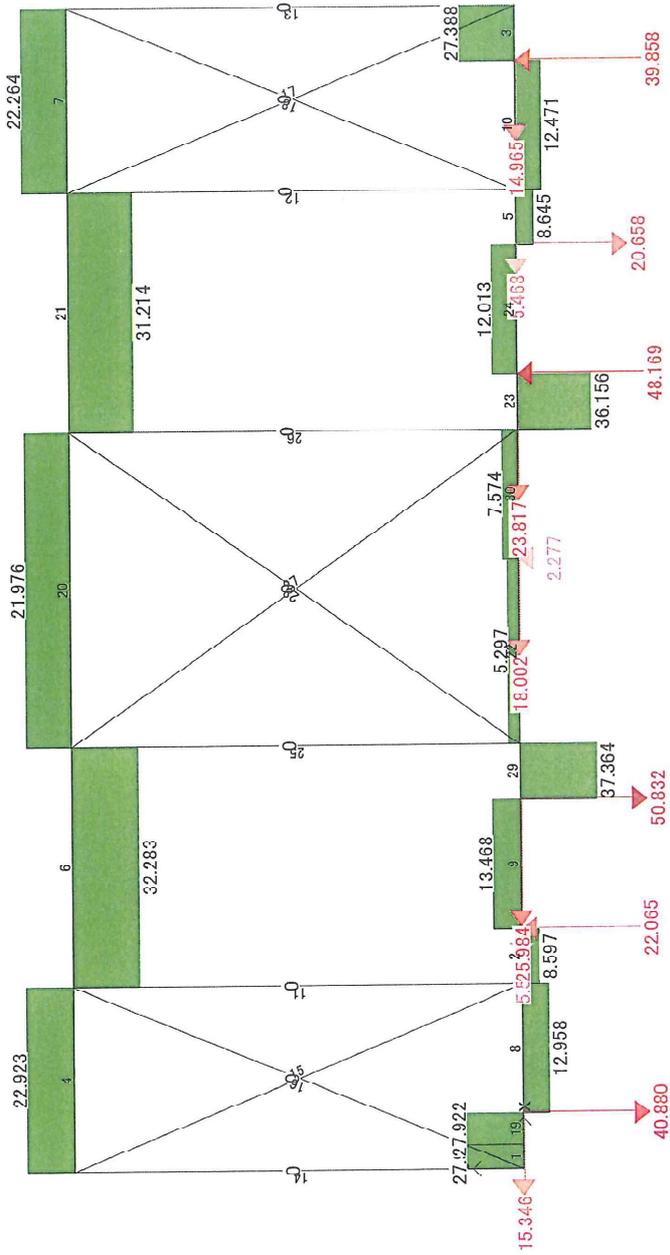
- 150x180
- 110x540
- 110x110
- 48.6x3.2

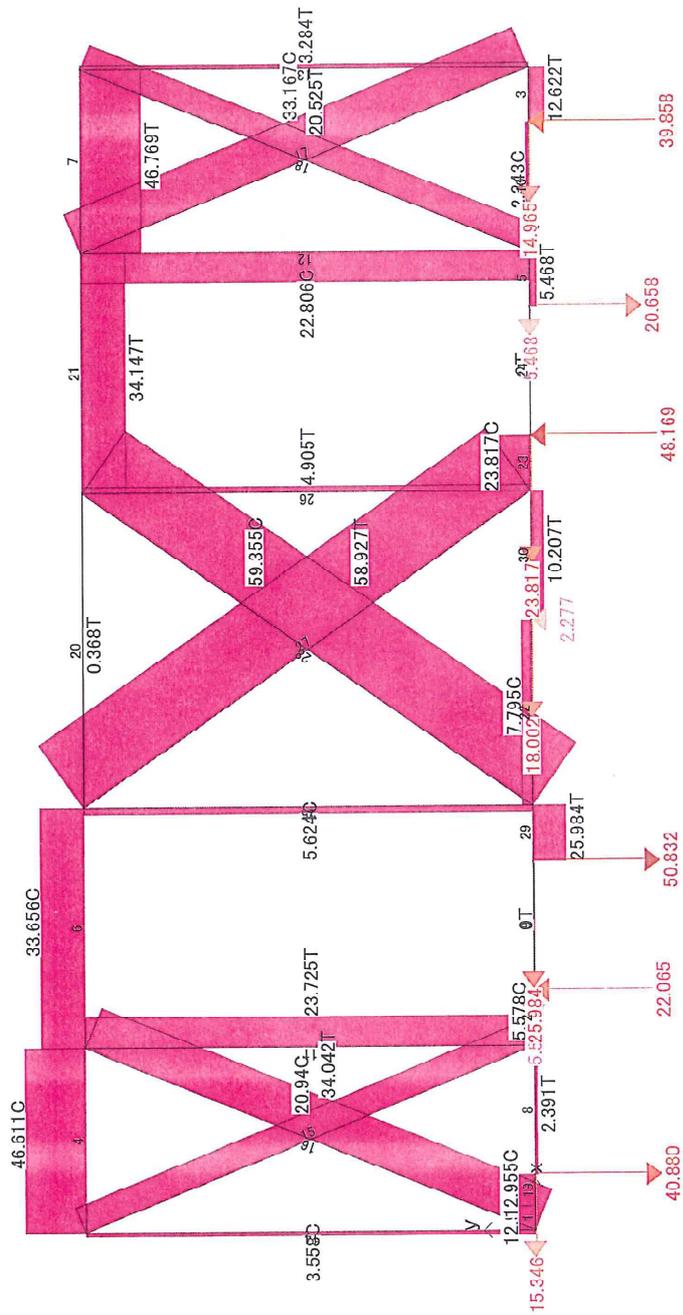
デフォルトカラー

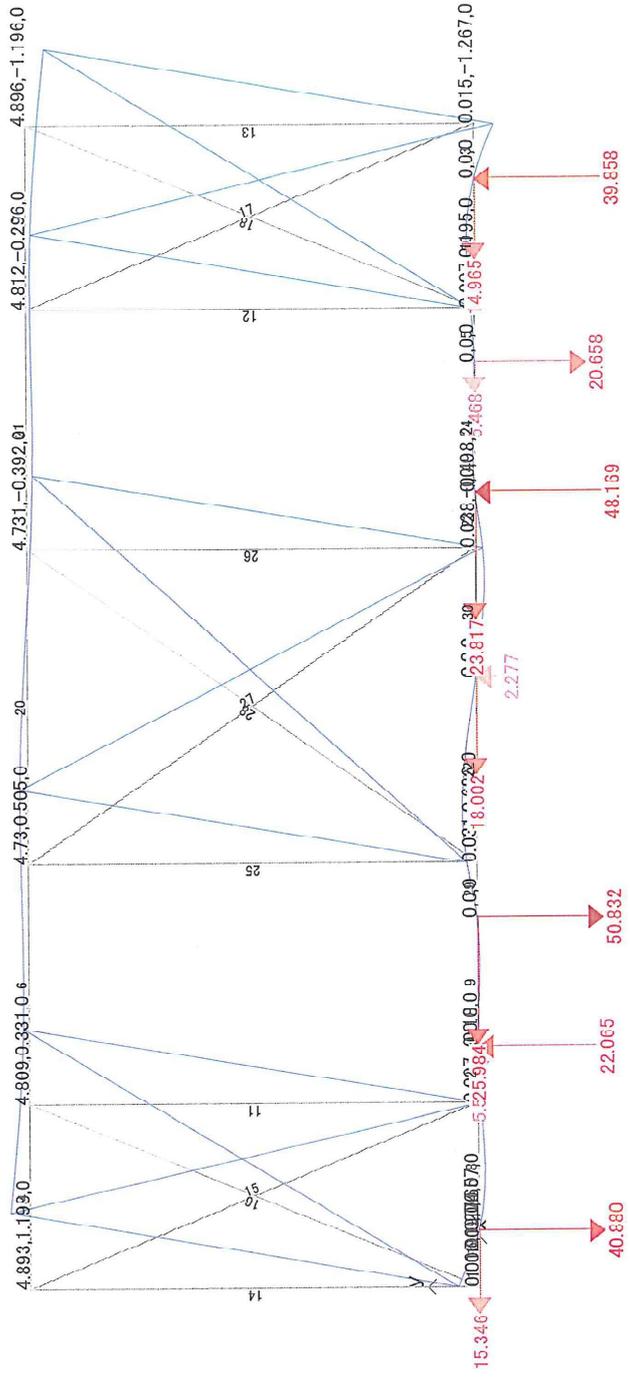
- All loads





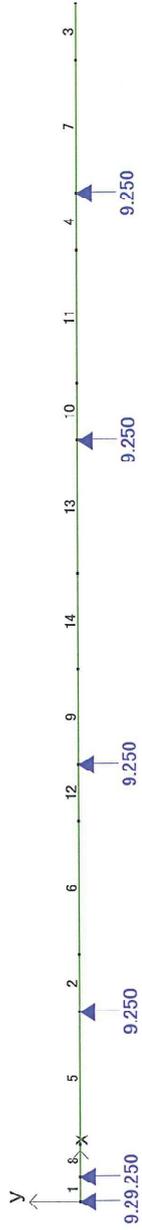


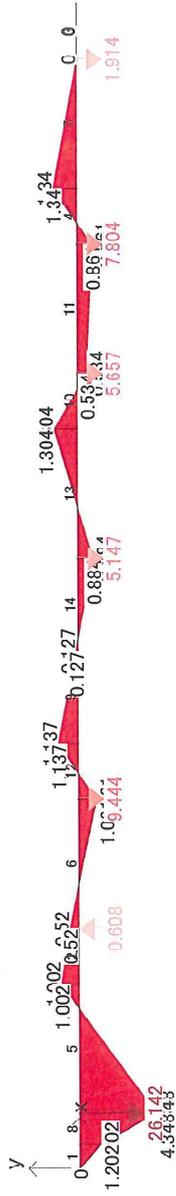


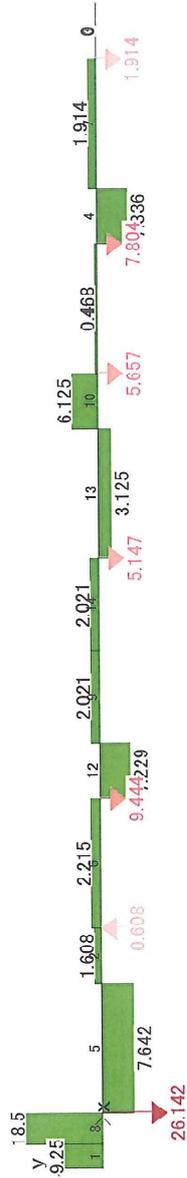


プロットビュー - 静的荷重条件: 荷重条件名 1 変形 (mm)

セクション
■ 150x180
デフォルトカラー
■ All loads







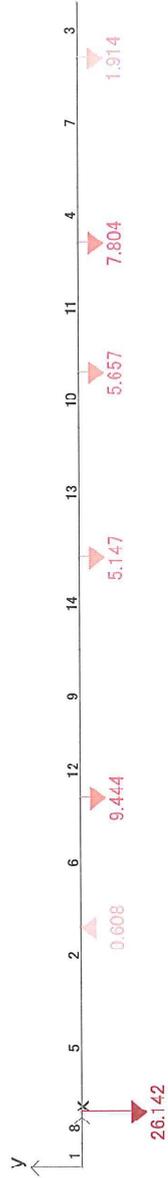
土台: 180x150(E120-F330)

一般部

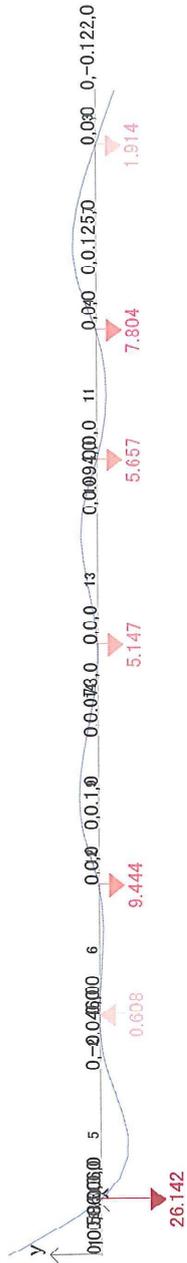
短期許容耐力
曲げ: Ms= 14.85 KN·m
せん断: Qs= 54 KN

アンカー部

短期許容耐力
曲げ: Ms= 4.4 KN·m
せん断: Qs= 24 KN
めり込み: 8.1 KN



プロットビュー -- 静的荷重条件: 荷重条件名 1 Px' (kN)



プロットビューー—静的荷重条件:荷重条件名 1 変形 (mm)

梁

(単) 長期

錘 : 168/2=84枚
84x220.5/6.3=2940N/m

木材の種類 : べいまつ
ヤング係数 : E= 1000 x 1.0E+3N/cm²
曲げ許容応力度 : fb= 836 N/cm²
せん断許容応力度 : fs= 88 N/cm²

→use: 120.0 x 180.0 @ **1000** mm

荷重条件

梁用D.L. **280**
積載荷重 **2940**
3220 N/m²

等分布 居室: 3220 x 1.000 = 3220.0 N/m
その他: **0** x **0.000** = 0.0 N/m

集中 その他: **310** x **0.00** = 0.0 N

		w	a	L	CA	CB	Mo	QA	QB
等分布	その他:	3220.0	-	2.50	1677.1	1677.1	2515.6	4025.0	4025.0
集中	その他:	0.0	0.00	2.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
			Aからの距離		1677.1	1677.1	2515.6	4025.0	4025.0
					N·m	"	"	N	"

A スパン B
L= **2.50** m

<断面性能>

120.0 x 180.0
b = 12.0 cm, h = 18.0 cm
A = 216.0 cm², Ae = 0.83 A = 179.3 cm², Ie = 0.81 I = 4724 cm⁴
Ix = 5832 cm⁴, Zx = 648.0 cm³, ix = 5.20 cm, Zxe = 0.74 Zx = 479.5 cm³

<許容曲げ応力度>

Cl = 1.00 (等分布荷重) lo = 0 cm, α = 1.9 (等分布荷重)
L/h = 13.89 → Ch = 1.02 Ie = α · lo = 0.0 cm
Cf = Cl · Ch · (30/h)^{1/9} = 1.08 Cs = √(Ie · h / b²) = 0.0
→ Cf = 1.00 Ck = √(0.6Ey / fbx) = 26.8
Cf · fb = 836.0 N/cm² → Cb = 1.00
Cb · fb = 836.0 N/cm²
→ fb' = 836.0 N/cm²

<設計用応力>

MD = 2515.6 N·m, QD = 4025.0 N

<曲げ応力度>

MD/Zxe = 524.6 < I fb' = 1.00 fb' = 836.0 N/cm², OK

<せん断応力度>

1.5QD/Ae = 33.7 < I fs = fs = 88.0 N/cm², OK

<中央部最大たわみ>

δ1 = 5/384 · w1 · L⁴ / (E · Ie) = 0.347
δ2 = w2(L-a)√[L² - (L-a)²] / (9√3 · E · Ie · L) = 0.000
δ = 0.347 < 1.0 cm, OK
δ / L = 1 / 721 < 1 / 450, OK

梁

錘 : 168/2=84枚
84x220.5/6.3=2940N/m

(連続) 長期
A端のみ連続

木材の種類 : べいまつ
ヤング係数 : E= 1000 x1.0E+3N/cm²
曲げ許容応力度 : fb= 836 N/cm²
せん断許容応力度 : fs= 88 N/cm²

→use: 120.0 x 180.0 @ ピッチ 1000 mm

荷重条件

梁用D.L. 280
積載荷重 2940
3220 N/m²

等分布 居室: 3220 x 1.000 = 3220.0 N/m
その他: 0 x 0.000 = 0.0 N/m

集中 その他: 単位荷重 310 x 面積 0.00 = 0.0 N

等分布	集中	その他	w	a	L	CA	CB	Mo	QA	QB
			3220.0	-	2.50	2180.2	0.0	1425.5	4897.1	3152.9
			0.0	0.00	2.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
			Aからの距離			2180.2	0.0	1425.5	4897.1	3152.9
			隣接スパン			N·m	"	"	N	"
			A スパン B		L= 2.50 m					

<断面性能>

120.0 x 180.0
b = 12.0 cm, h = 18.0 cm
A = 216.0 cm², Ae = 0.83 A = 179.3 cm², Ie = 0.81 I = 4724 cm⁴
Ix = 5832 cm⁴, Zx = 648.0 cm³, ix = 5.20 cm, Zxe = 0.74 Zx = 479.5 cm³

<許容曲げ応力度>

Cl = 1.00 (等分布荷重) lo = 0 cm, α = 1.9 (等分布荷重)
L/h = 13.89 → Ch = 1.02 Ie = α · lo = 0.0 cm
Cf = Cl · Ch · (30/h)^{1/9} = 1.08 Cs = √(Ie · h / b²) = 0.0
→ Cf = 1.00 Ck = √(0.6Ey / fbx) = 26.8
Cf · fb = 836.0 N/cm² → Cb = 1.00
Cb · fb = 836.0 N/cm²
→ fb' = 836.0 N/cm²

<設計用応力>

MD = 2180.2 N·m, QD = 4897.1 N

<曲げ応力度>

MD/Zxe = 454.7 < I fb' = 1.00 fb' = 836.0 N/cm², OK

<せん断応力度>

1.5QD/Ae = 41.0 < I fs = fs = 88.0 N/cm², OK

<中央部最大たわみ>

δ1 = 1.25x0.0054 · w1 · L⁴ / (E · Ie) = 0.180
δ2 = w2(L-a) · √[L² - (L-a)²] / (9√3 · E · Ie · L) = 0.000
δ = 0.180 < 1.0 cm, OK
δ/L = 1 / 1391 < 1 / 450, OK

梁

(単) 長期

錘: 100/4=25枚
25x220.5/6.3=875/m

木材の種類: べいまつ
ヤング係数: E= 1000 x 1.0E+3N/cm²
曲げ許容応力度: fb= 836 N/cm²
せん断許容応力度: fs= 88 N/cm²

→use: 120.0 x 120.0 @ 1000 mm

荷重条件

梁用D.L. 280
積載荷重 875

1155 N/m²

等分布 居室: 1155 x 1.000 = 1155.0 N/m
その他: 0 x 0.000 = 0.0 N/m

集中 その他: 310 x 0.00 = 0.0 N

	w	a	L	CA	CB	Mo	QA	QB
等分布	1155.0	-	2.50	601.6	601.6	902.3	1443.8	1443.8
集中	0.0	0.00	2.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				601.6	601.6	902.3	1443.8	1443.8
				N·m	"	"	N	"

A スパン B
L= 2.50 m

<断面性能>

120.0 x 120.0
b = 12.0 cm, h = 12.0 cm
A = 144.0 cm², Ae = 0.83 A = 119.5 cm², Ie = 0.81 I = 1400 cm⁴
Ix = 1728 cm⁴, Zx = 288.0 cm³, ix = 3.46 cm, Zxe = 0.74 Zx = 213.1 cm³

<許容曲げ応力度>

Cl = 1.00 (等分布荷重) lo = 0 cm, α = 1.9 (等分布荷重)
L/h = 20.83 → Ch = 1.00 Ie = α · lo = 0.0 cm
Cf = Cl · Ch · (30/h)^{1/3} = 1.11 Cs = √(Ie · h / b²) = 0.0
→ Cf = 1.00 Ck = √(0.6Ey / fbx) = 26.8
Cf · fb = 836.0 N/cm² → Cb = 1.00
Cb · fb = 836.0 N/cm²
→ fb' = 836.0 N/cm²

<設計用応力>

MD = 902.3 N·m, QD = 1443.8 N

<曲げ応力度>

MD/Zxe = 423.4 < Ifb' = 1.00 fb' = 836.0 N/cm², OK

<せん断応力度>

1.5QD/Ae = 18.1 < Ifs = fs = 88.0 N/cm², OK

<中央部最大たわみ>

δ1 = 5/384 · w1 · L⁴ / (E · Ie) = 0.420
δ2 = w2(L-a) √[L² - (L-a)²] / (9√3 · E · Ie · L) = 0.000

δ = 0.420 < 1.0 cm, OK
δ/L = 1 / 596 < 1 / 450, OK

梁

錘 : 100/4=25枚
25x220.5/6.3=875/m

(連続) 長期
A端のみ連続

木材の種類 : べいまつ
ヤング係数 : E= 1000 x 1.0E+3N/cm²
曲げ許容応力度 : fb= 836 N/cm²
せん断許容応力度 : fs= 88 N/cm²

→use: 120.0 x 120.0 @ ピッチ 1000 mm

荷重条件

梁用D.L. 280
積載荷重 875
1155 N/m²

等分布 居室: 1155 x 1.000 = 1155.0 N/m
その他: 0 x 0.000 = 0.0 N/m

集中 その他: 単位荷重 310 x 面積 0.00 = 0.0 N

	w	a	L	CA	CB	Mo	QA	QB
等分布	1155.0	-	2.50	782.0	0.0	511.3	1756.6	1130.9
集中	0.0	0.00	2.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Aからの距離		782.0	0.0	511.3	1756.6	1130.9
	A スパン B	隣接スパン		N·m	"	"	N	"
	L= 2.50 m	1.90 m						

<断面性能>

120.0 x 120.0
b = 12.0 cm, h = 12.0 cm
A = 144.0 cm², Ae = 0.83 A = 119.5 cm², Ie = 0.81 I = 1400 cm⁴
Ix = 1728 cm⁴, Zx = 288.0 cm³, ix = 3.46 cm, Zxe = 0.74 Zx = 213.1 cm³

<許容曲げ応力度>

Cl = 1.00 (等分布荷重) lo = 0 cm, α = 1.9 (等分布荷重)
L/h = 20.83 → Ch = 1.00 Ie = α · lo = 0.0 cm
Cf = Cl · Ch · (30/h)^{1/9} = 1.11 Cs = √(Ie · h/b²) = 0.0
→ Cf = 1.00 Ck = √(0.6E_y/fbx) = 26.8
Cf · fb = 836.0 N/cm² → Cb = 1.00
Cb · fb = 836.0 N/cm²
→ fb' = 836.0 N/cm²

<設計用応力>

MD = 782.0 N·m, QD = 1756.6 N

<曲げ応力度>

MD/Zxe = 366.9 < I fb' = 1.00 fb' = 836.0 N/cm², OK

<せん断応力度>

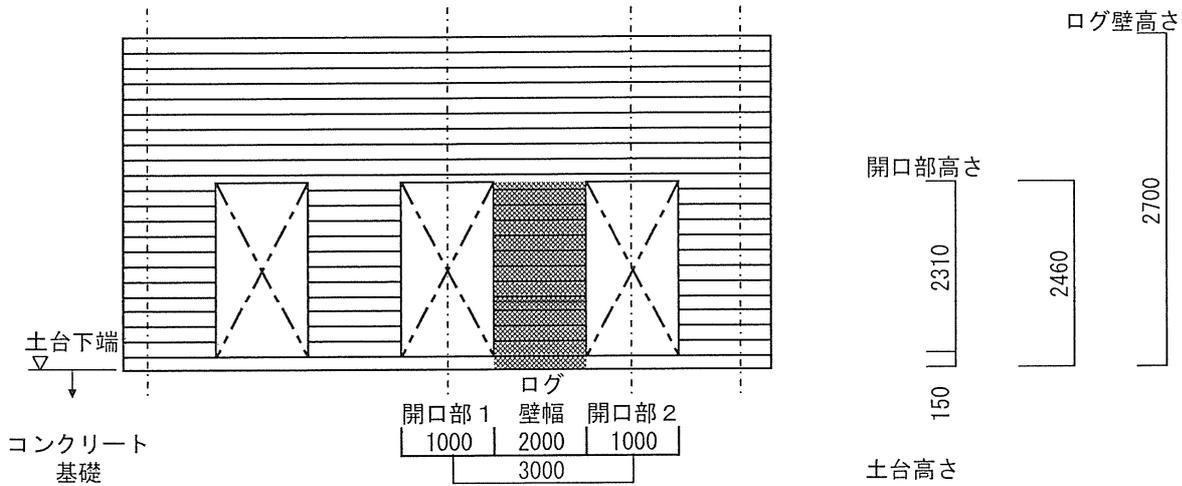
1.5QD/Ae = 22.0 < I fs = fs = 88.0 N/cm², OK

<中央部最大たわみ>

δ 1 = 1.25x0.0054 · w1 · L⁴ / (E · Ie) = 0.218
δ 2 = w2 (L-a) √{L² - (L-a)²}^{3/2} / (9√3 · E · Ie · L) = 0.000
δ = 0.218 < 1.0 cm, OK
δ / L = 1 / 1149 < 1 / 450, OK

6. ログ壁の座屈の検討

- 通りすだれ壁(1階)の検討



すだれ壁の軸力の算出

項目	単位重量 (N/m ²)	面積または長さ (m ² , m)			ΣW (N)	
		巾	長さ	高さ		
屋根	190	0.000	x	0.000	= 0.0	0
3階妻壁	400	0.000	x	0.000	= 0.0	0
3階居室	1580	0.000	x	0.000	= 0.0	0
2階居室	260	0.500	x	3.000	= 1.5	390
丸太組壁	650	3.000	x	2.700	= 8.1	5265
		-2.160	x	1.000	= -2.2	-1404
錘	221	50.000	x	1.000	= 50.0	11025
		0.000	x	0.000	= 0.0	0
-	0	0.000	x	0.000	= 0.0	0
-	0	0.000	x	0.000	= 0.0	0
重量合計					ΣW=	15276 N

すだれ壁の長期座屈許容応力度の算出 (長期雪なし)

7638.0 N/m

丸太材の重なり巾= 1.7 + 2.00 + 1.7 cmより

$$I = \frac{200.0}{12} \times S^3 = 11451 \text{ cm}^4$$

$$A = 200.0 \times 5.4 = 1080 \text{ cm}^2$$

$$i = \sqrt{\frac{I}{A}} = 3.26 \text{ cm}$$

$$\lambda = \frac{246.0}{3.26} = 75.5 \quad (30 < \lambda \leq 100)$$

$$F_{c\perp} = 1/8 F_c = 1/8 \times 11.8 = 1.48 \text{ N/mm}^2$$

$$\therefore f_{cr} = \frac{1.10}{3} F_{cr} = \frac{1.10}{3} \times \frac{(970 - 9\lambda)}{700} F_{c\perp} \times 1.00$$

$$= 0.22 \text{ N/mm}^2$$

すだれ壁の座屈応力度の検討

$$\sigma_c = N / A = 15276 / 108000 = 0.14 \text{ N/mm}^2 < f_{cr} \text{より OK}$$