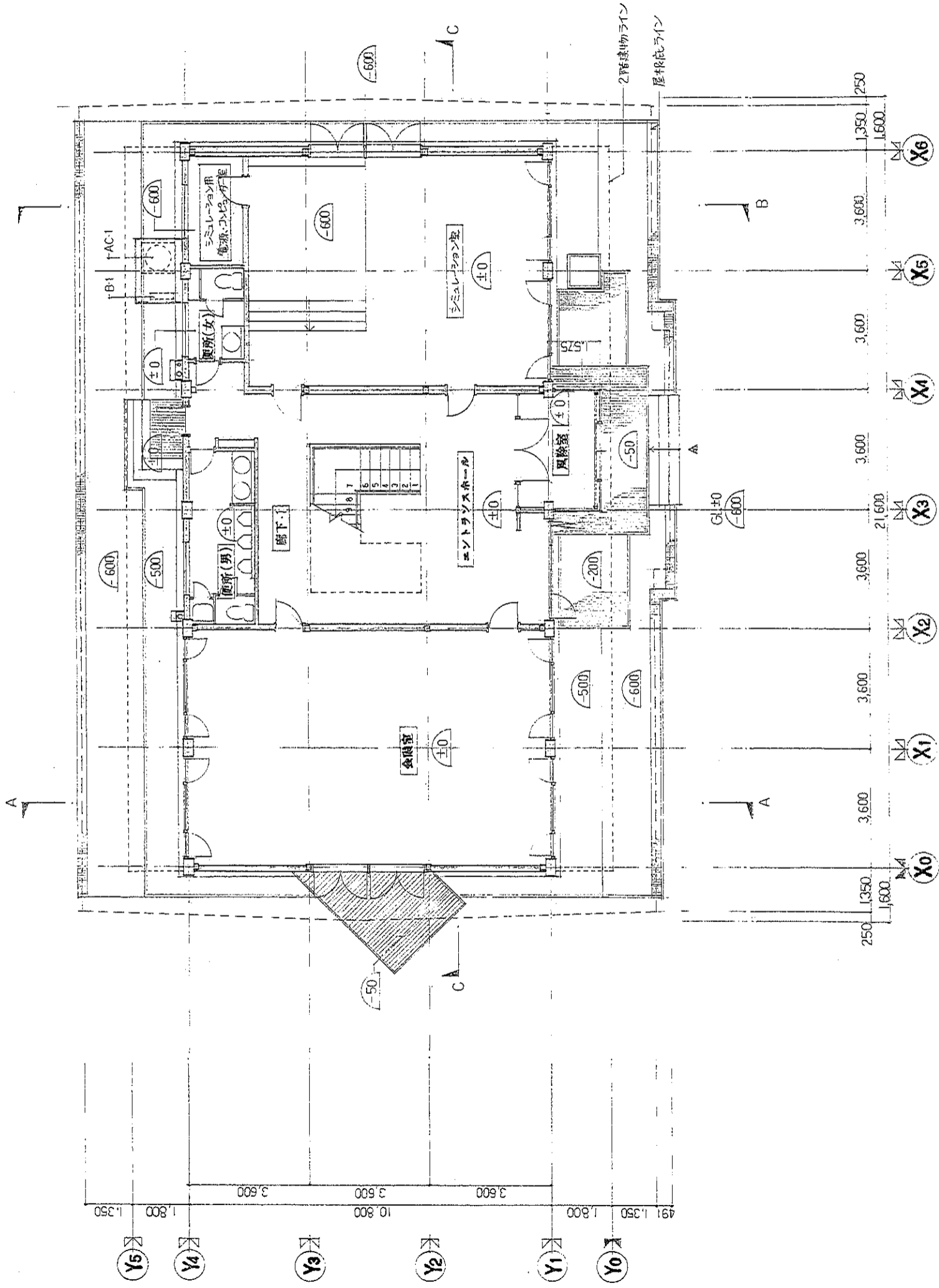


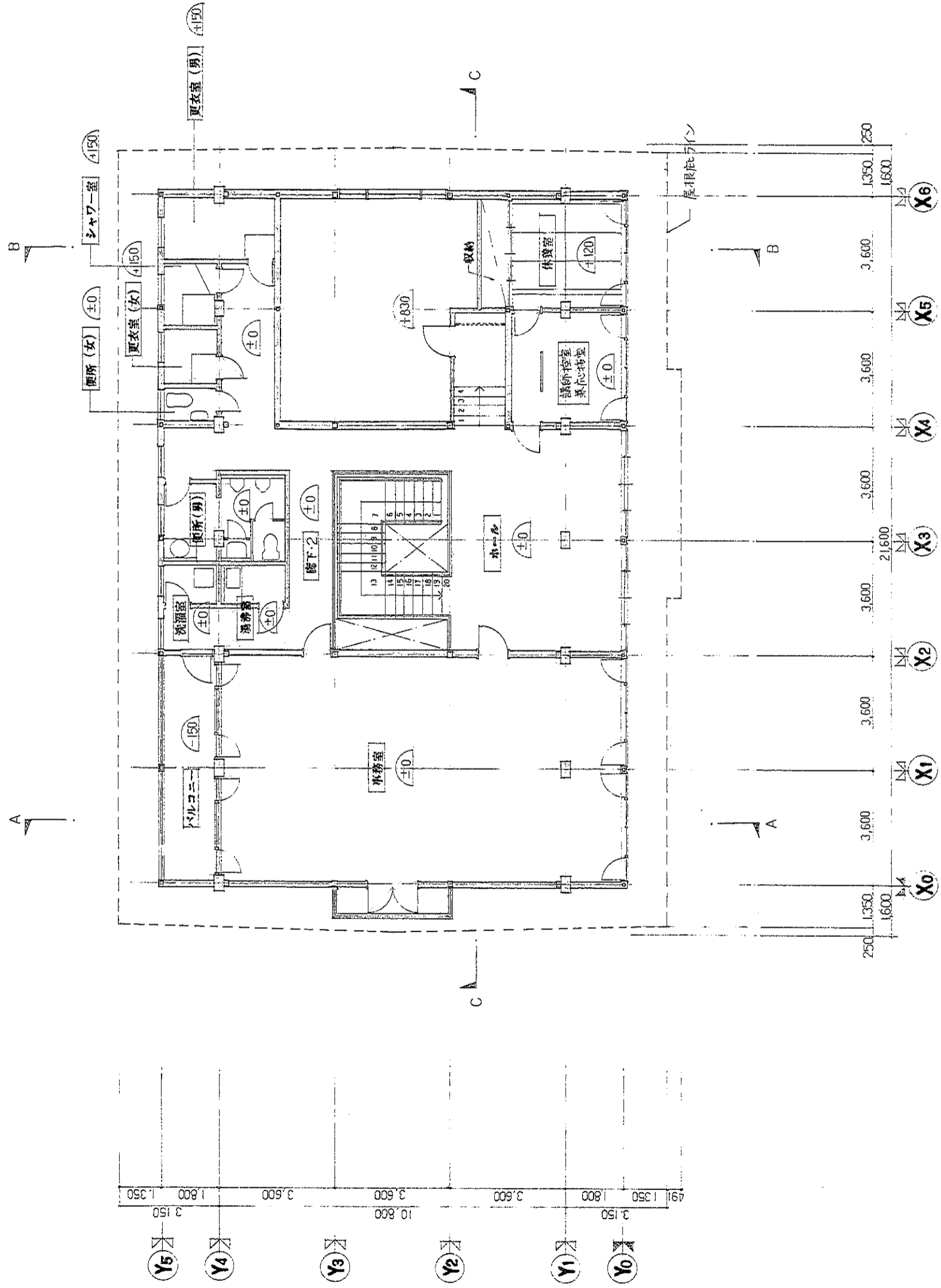
## 2) 音環境性能試験

木造建築の既存事例にみる各部性能値の試験検証のため、林野庁機械化センター事務所棟・寄宿舍棟・研修棟の音響性能試験を実施した。



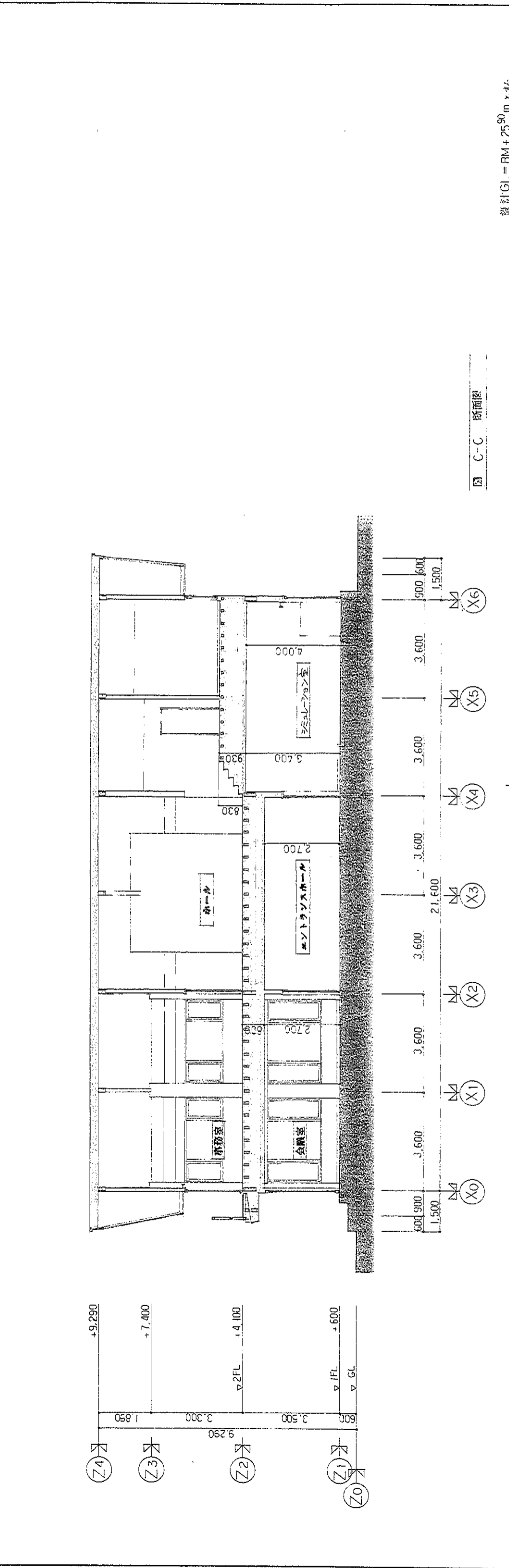
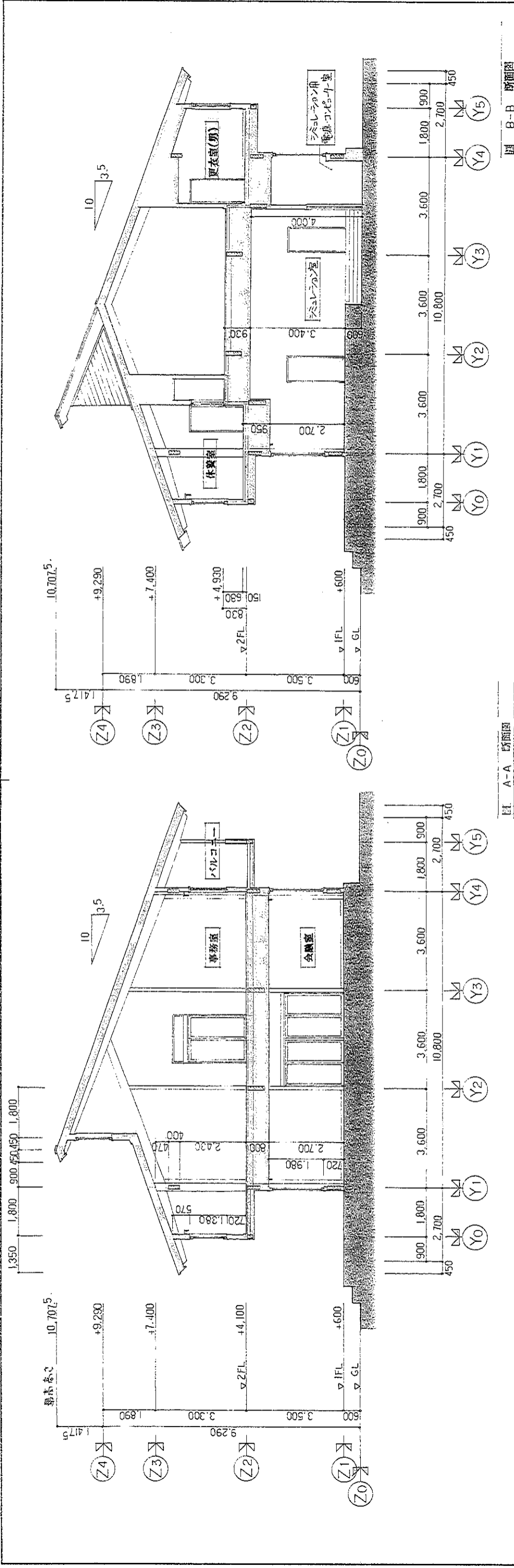
±0 = 1FL ±0 = GL + 600

図面名称	1階平面図		校図	設計	図面番号	111
	森林技術総合研修所 林業機械化センター事務所棟 新築工事					111
設計名称	アルセッド建築研究所 〒150 東京都渋谷区渋谷1-10-3 コーポビル2C TEL 03(3400)4632 00 *建築士 第55081号 三井所清典		校図	設計	図面番号	111
縮尺	1:100		校図	設計	図面番号	111

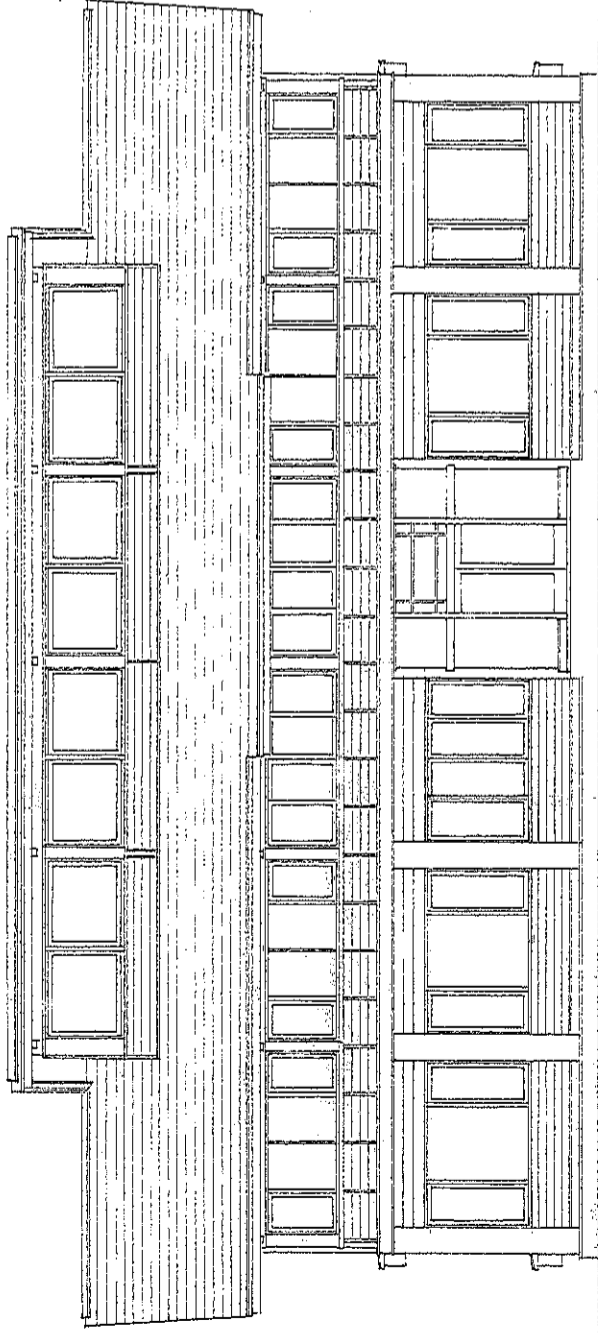


±0 = 2FL ± 0 = 1FL + 3.500

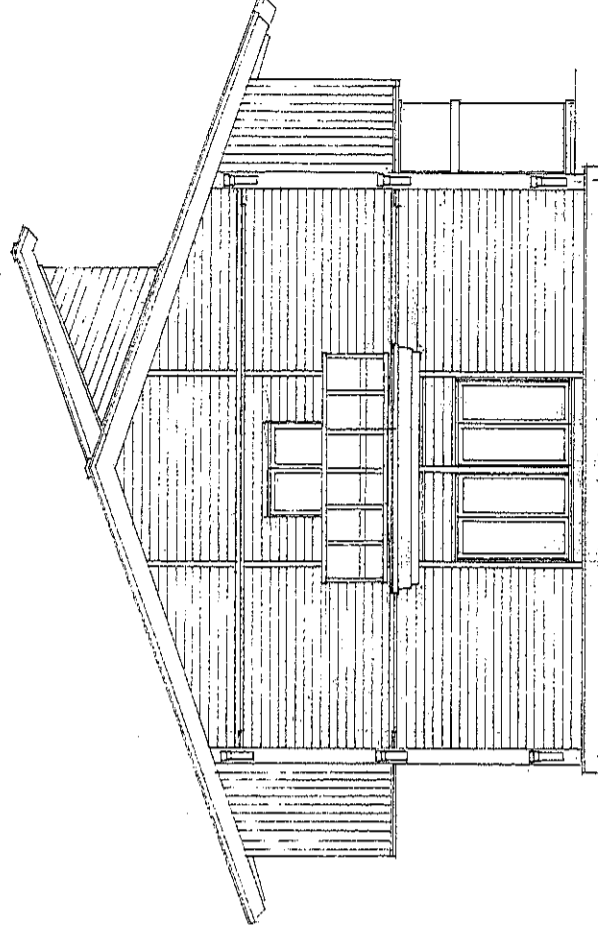
図面名称	2階平面図		図面番号	112
	設計	図面		図面
図面名称	森林技術総合研修所 林業機械化センター事務所棟 新築工事			
設計名称	アルセッド建築研究所 〒150 東京都渋谷区渋谷1-19-3 コーポル202C TEL 03(3409)4532 40 一級建築士 第55081号 三井所清典			



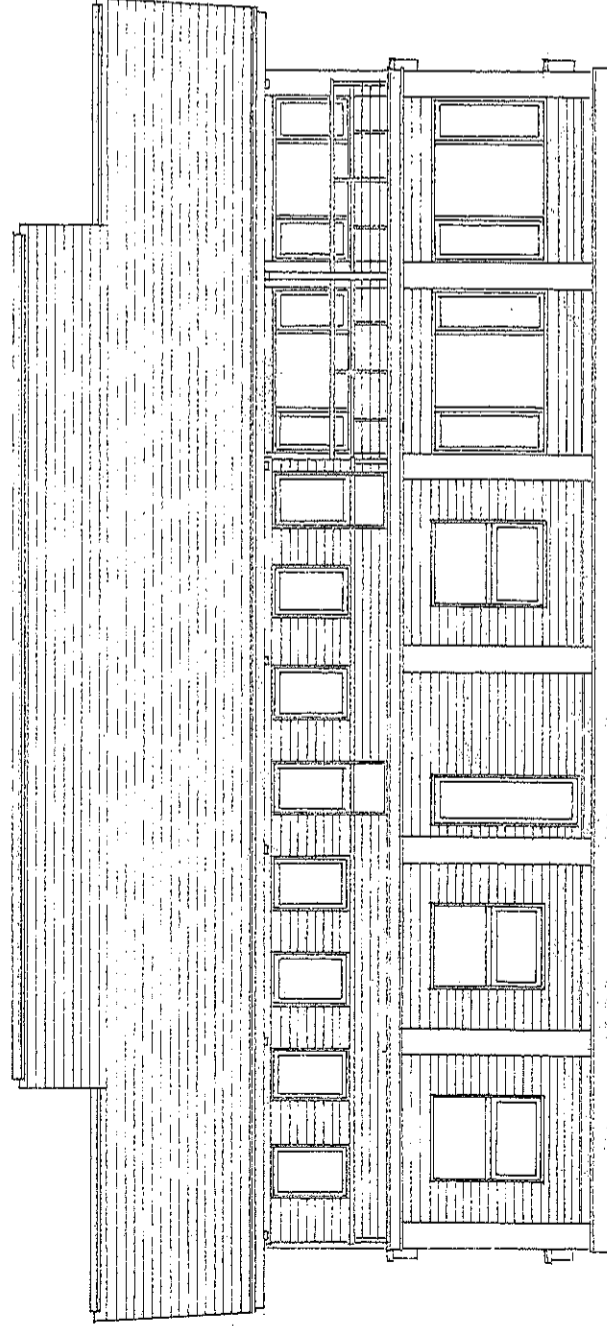
設計GL = BM + 25.90 m ± 46		図面番号	113
設計	校閲	図面	日付
縮尺		1:100	( )
図面名称		断面図	
設計名称		森林技術総合研修所 林業機械化センター事務所棟 新築工事	
アルセッド建築研究所 東京都港区赤坂 第10535号 〒150 東京都港区赤坂1-19-3 コーポル202C TEL 03(409)4532 409 一級建築士 第55081号 三井清典			



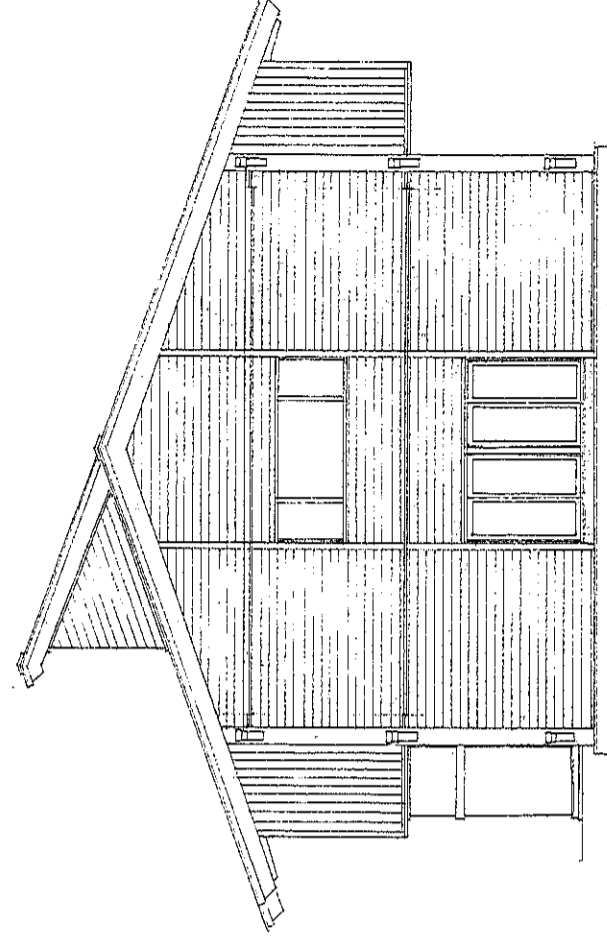
南側立面図



西側立面図



北側立面図



東側立面図

設計事務所  
アルセッド建築研究所  
一般建築士事務所 都加町登録 第10535号  
〒150 東京都渋谷区麻布1-19-3 コーポルシエの22C  
TEL 03(3409)4532 00  
一般建築士 第55081号 三井所清典

設計名称  
森林技術総合研修所  
林業機械化センター事務所棟 新築工事

図面名称  
立面図

縮尺  
1:100  
( )

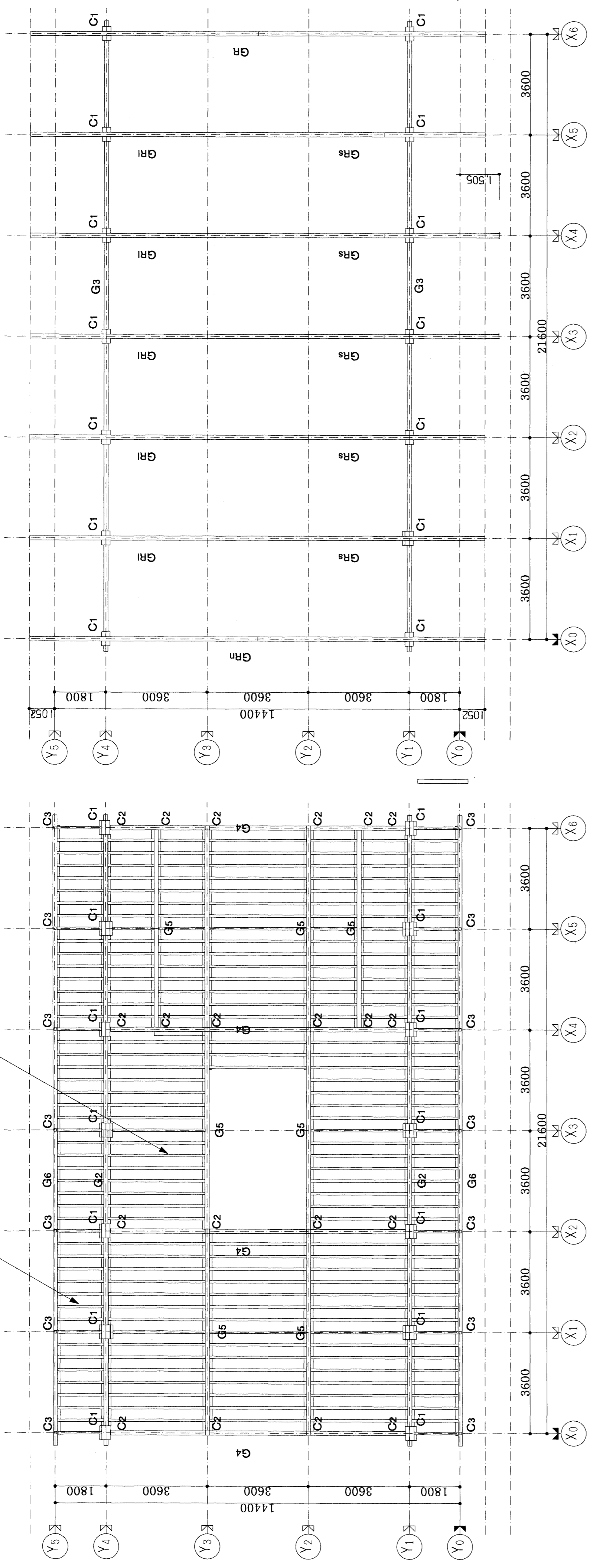
設計  
製図

図面番号  
111  
H付



根太B1 90X180 (L=3450)

根太B2 90X90 (L=1650)

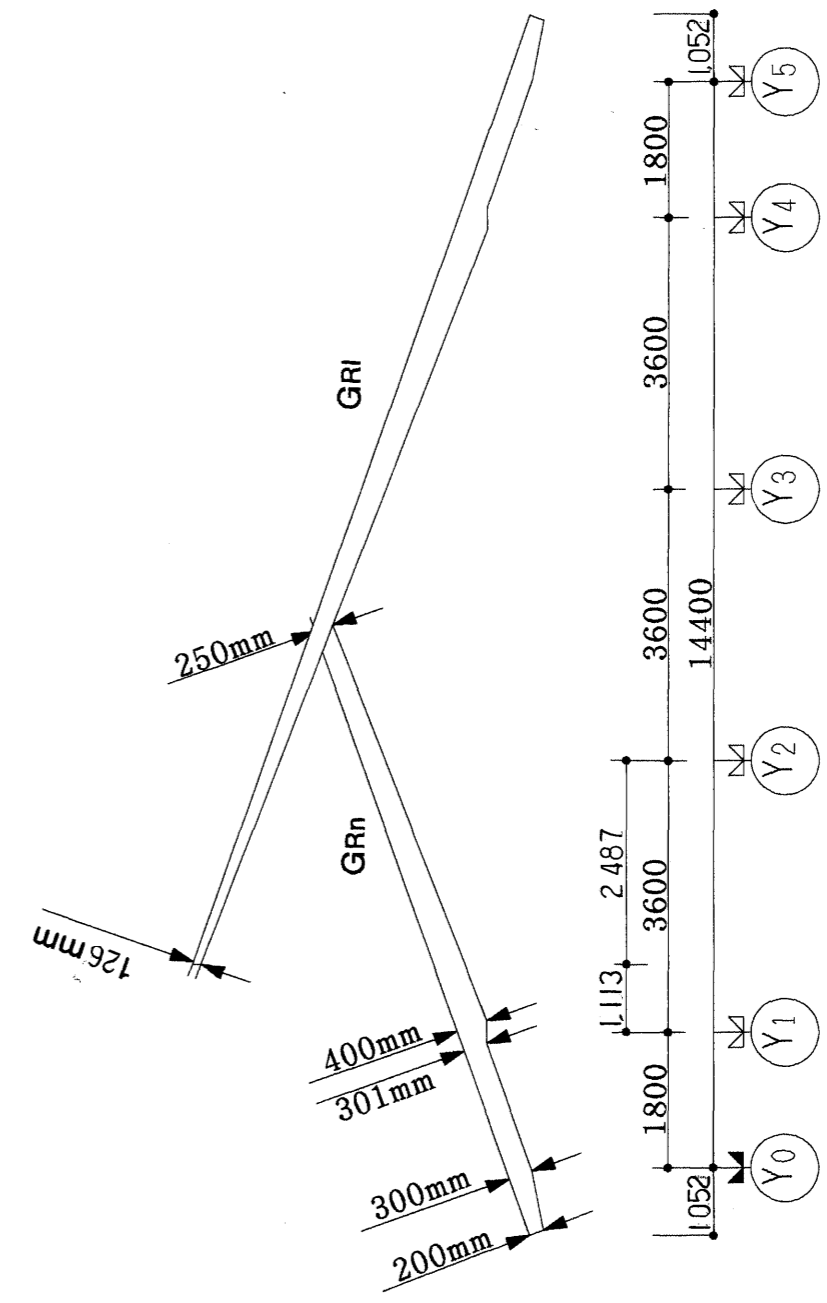


■ 2階床伏図

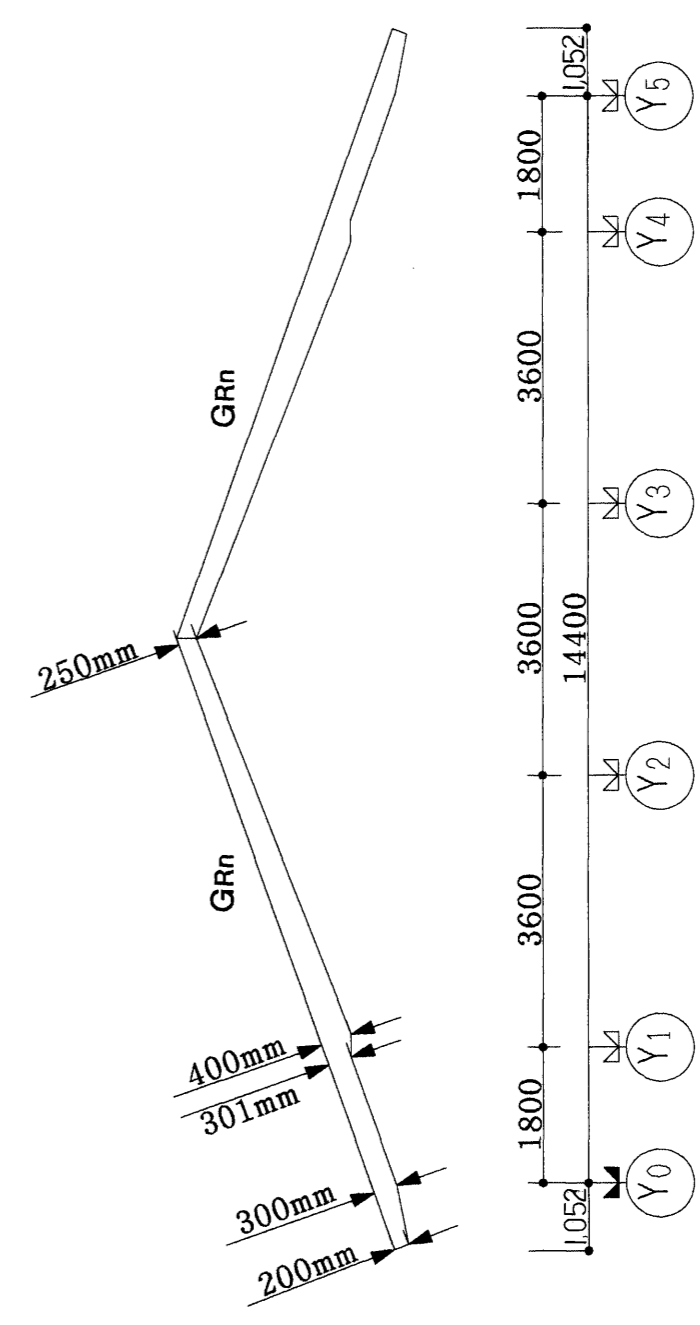
■ 小屋伏図

内訳土台 CF1 100 x 150

梁土台	G F	150X150
地貫	G 1	150X500
胴差	G 2	150X450
軒桁	G 3	150X400
二階床梁	G 4	150X450
小梁	G 5	150X600
鼻桁	G 6	150X200
合掌梁	G R n	150X250-400
合掌梁	G R i	150X126-400
合掌梁	G R s	150X250-400
根太	B 1	90X180
	B 2	90X90
柱	C 1	300X500
	C 2	150X150
	C 3	150X150



■ GRi/GRs梁姿図



■ GRn梁姿図

設計名称: 森林技術総合研修所 林業機械化センター事務所棟 新築工事

図面番号: 202

縮尺: 1:100

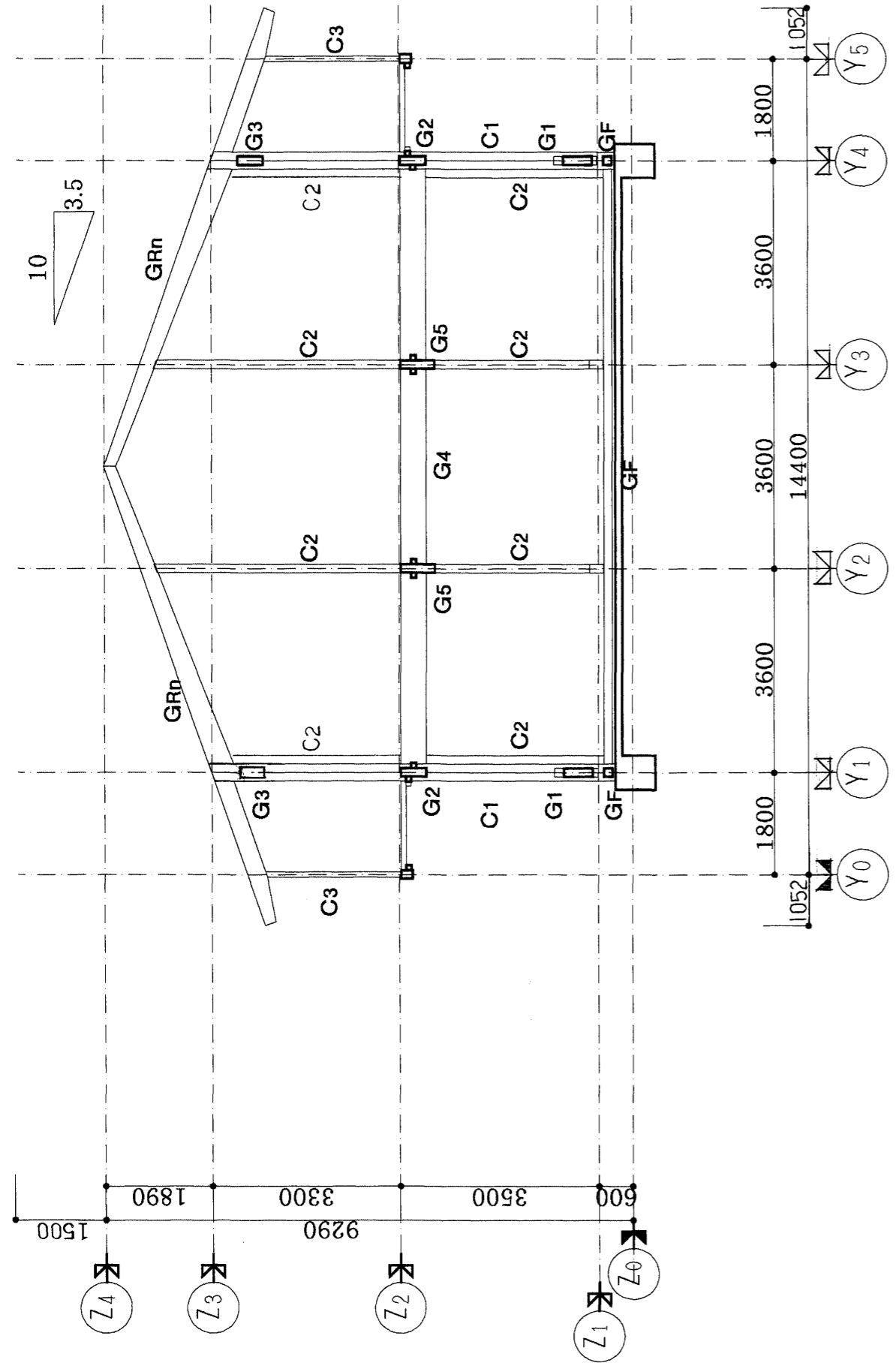
図面名称: 伏図・2

設計: 椋園

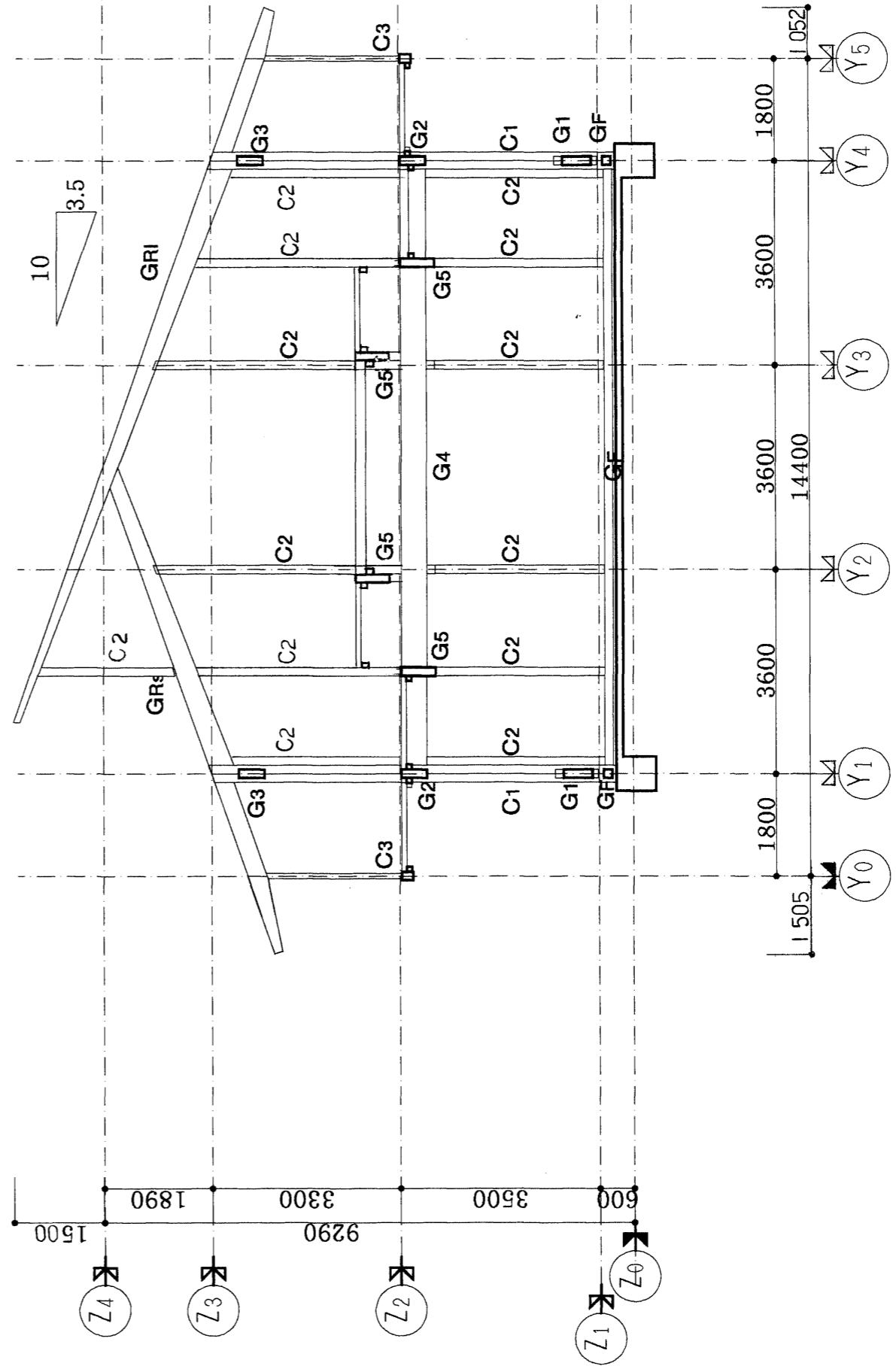
製図: 日付

アルセッド建築研究所  
 一級建築士事務所 都知事登録 第10535号  
 〒150 東京都渋谷区渋谷1-19-3 コーポシティ22C  
 TEL 03(3409)4532(代)  
 一級建築士 第55081号 三井所清典

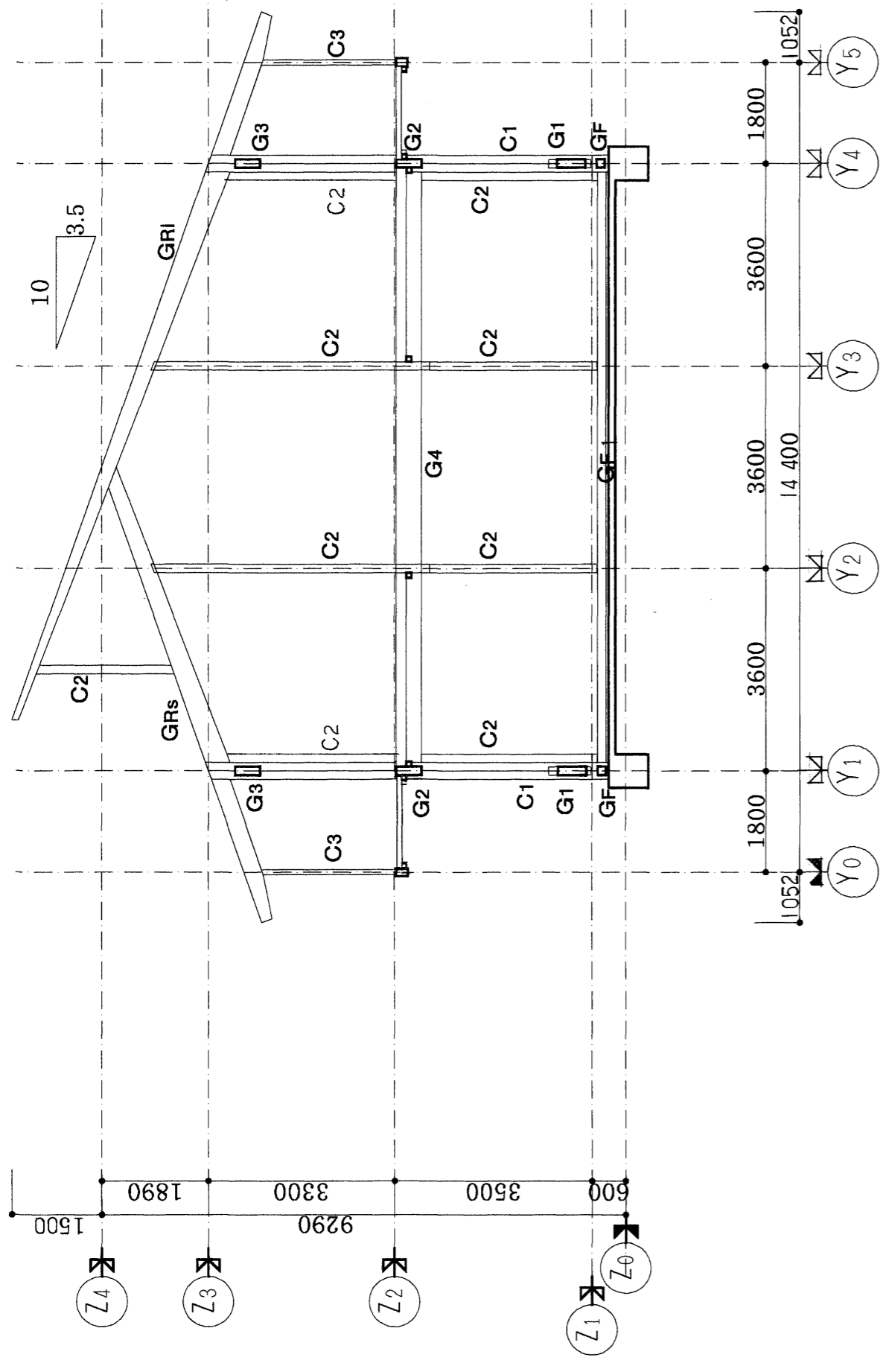
**ALSED**



X0通り軸組図



X4通り軸組図



X2通り軸組図

木部寸法 GF1 100 x 150

梁 土台	G F	150X150
地貫	G 1	150X500
胴差	G 2	150X450
軒桁	G 3	150X400
二階床梁	G 4	150X450
小梁	G 5	150X600
鼻桁	G 6	150X200
合掌梁	G R n	150X250-400
合掌梁	G R i	150X126-400
合掌梁	G R s	150X250-400
根太	B 1	90X180
	B 2	90X90
柱	C 1	300X500
	C 2	150X150
	C 3	150X150

アルセッド建築研究所  
 一般建築士事務所 都知事登録 第10535号  
 〒150 東京都渋谷区渋谷1-19-3 コーポしなの2C  
 TEL 03(3409)4532(代)  
 一級建築士 第55081号 三井所清典

設計名称  
 森林技術総合研究所  
 林業機械化センター事務所棟 新築工事

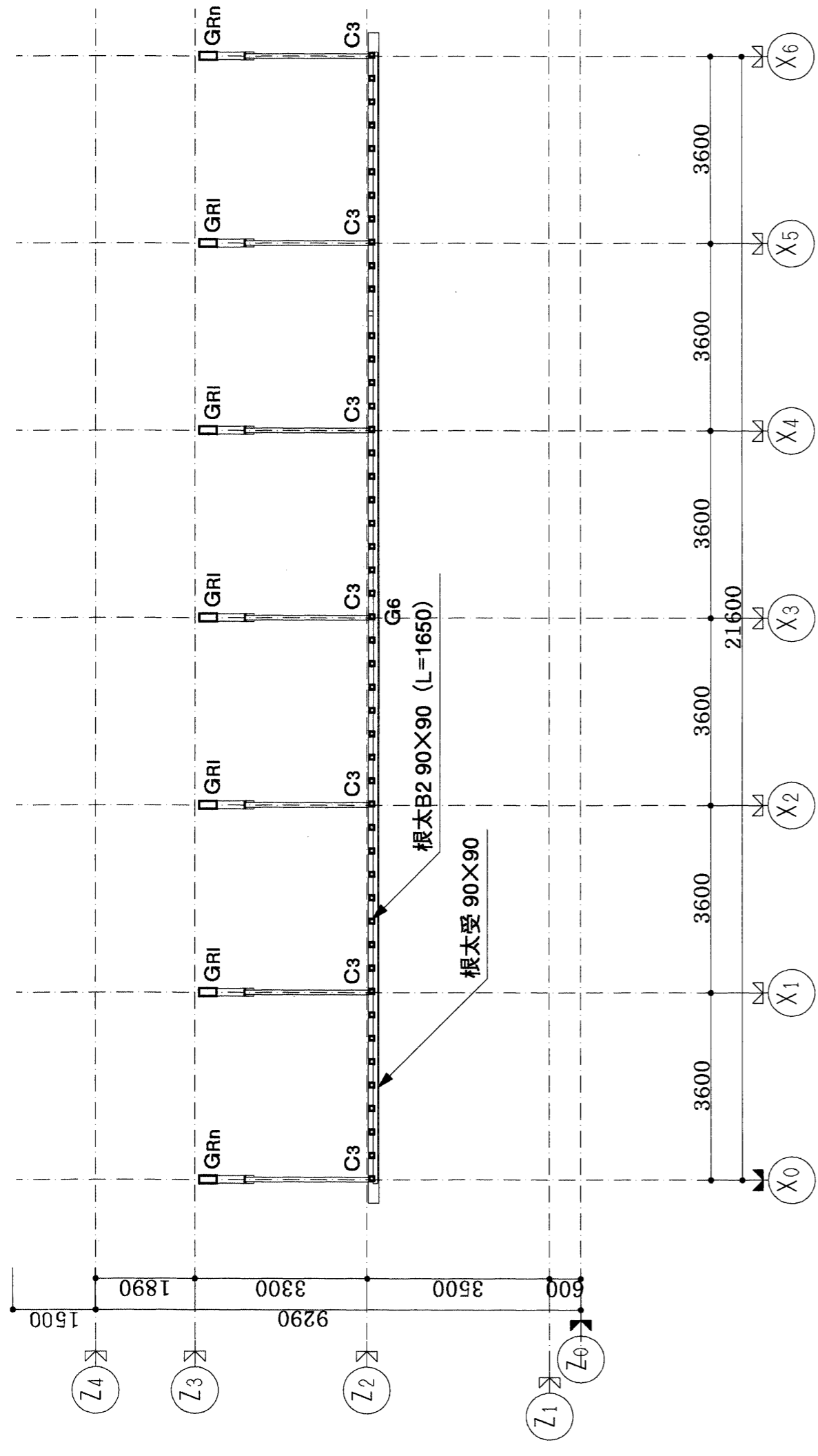
図面名称  
 軸組図・1

縮尺  
 1/100

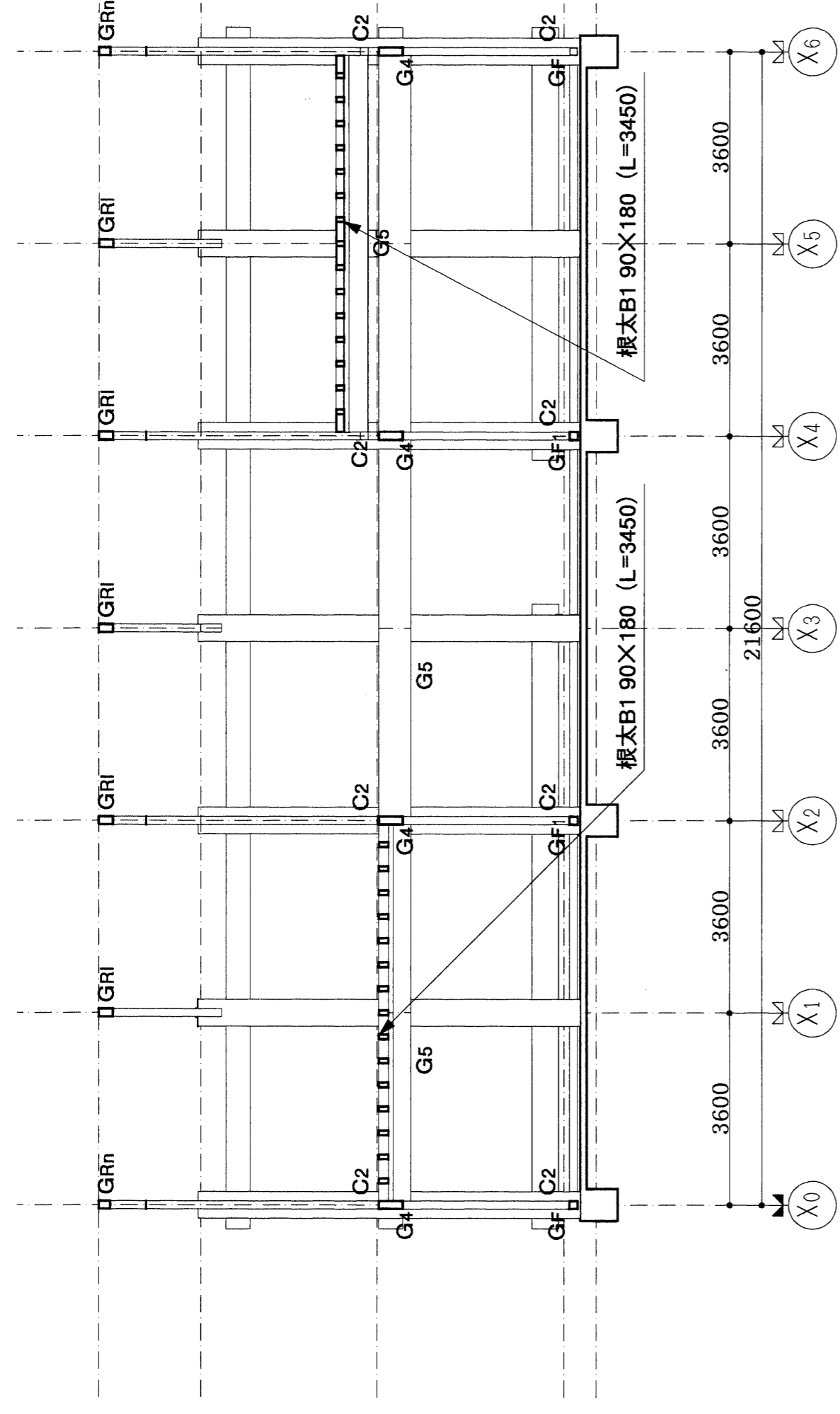
設計  
 製図

図面番号  
 203  
 日付

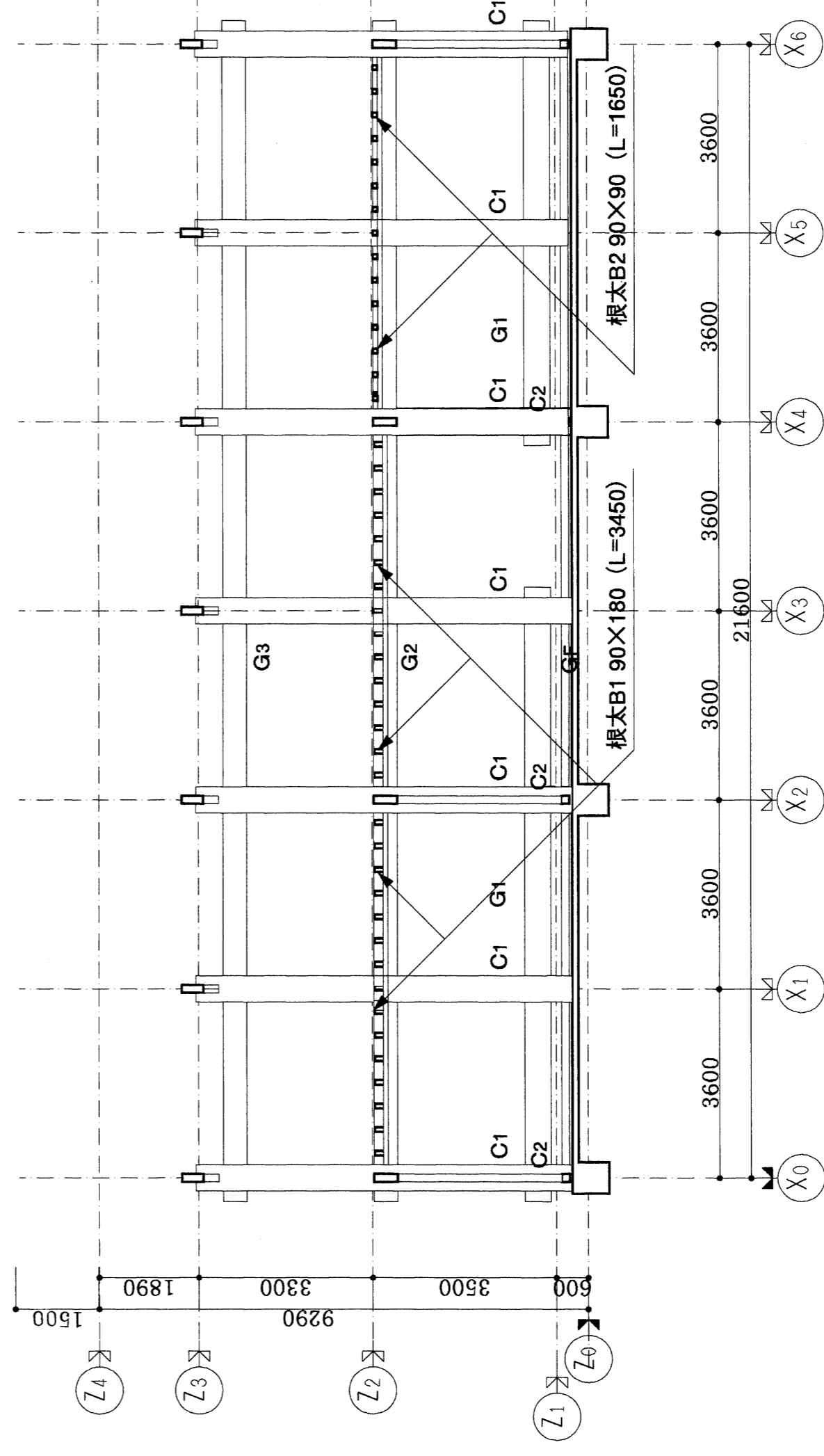




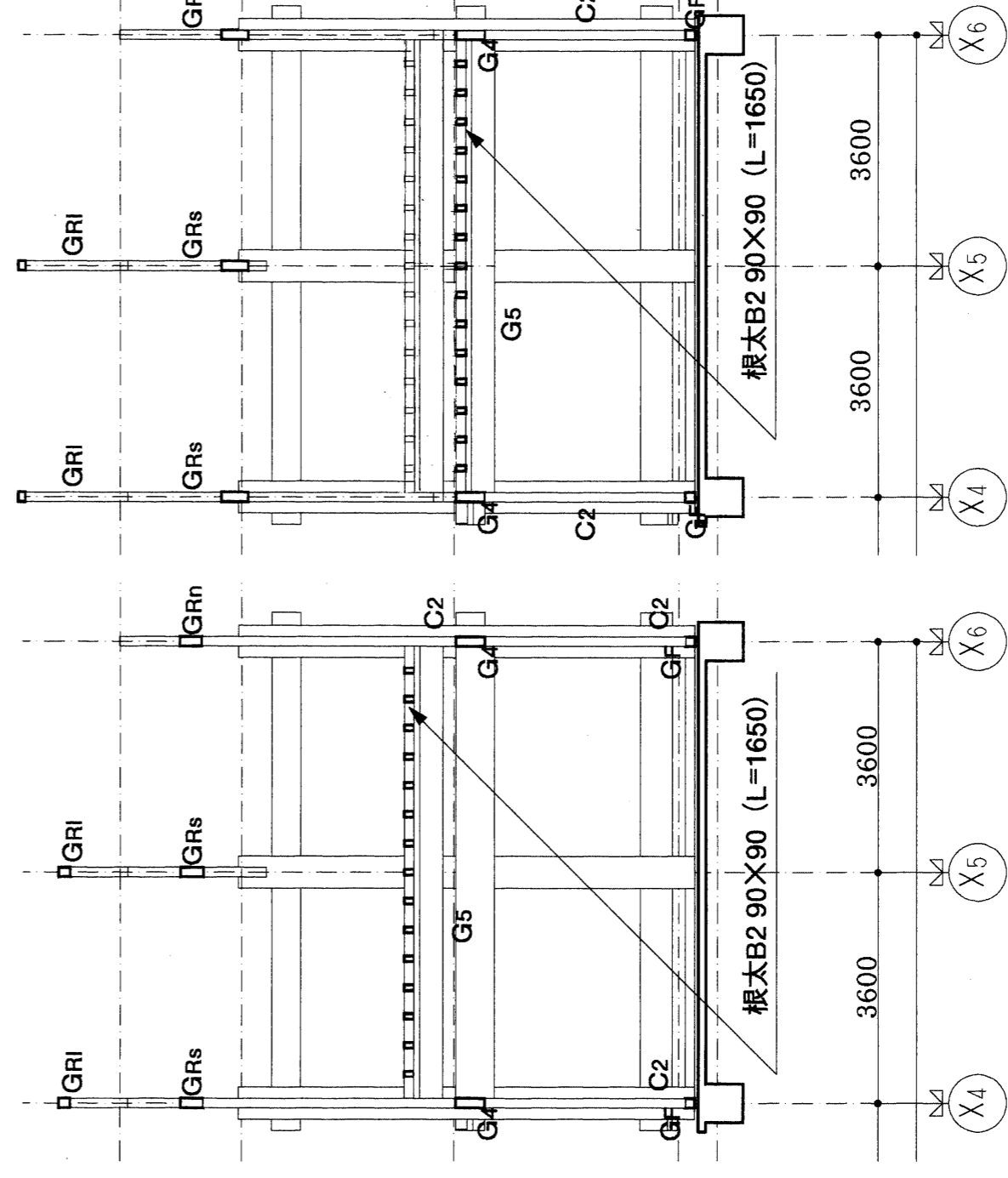
■Y5通り軸組図



■Y3通り軸組図



■Y4通り軸組図



■Y1-2通り軸組図

梁	土台	地貫	胴差	軒桁	二階床梁	小梁	鼻桁	合掌梁	合掌梁	合掌梁	根太	柱
GF1	GF	G1	G2	G3	G4	G5	G6	GRn	GRI	GRs	B1	B2
100	150X150	150X500	150X450	150X400	150X450	150X600	150X200	150X250-400	150X126-400	150X250-400	90X180	90X90
											C1	C2
											300X500	150X150
											C3	150X150

アルセッド建築研究所  
 一級建築士事務所 都知事登録 第10635号  
 〒150 東京都渋谷区渋谷1-19-3 コーポしなの2C  
 TEL 03(3409)4532(代)  
 一級建築士 第55081号 三井所清典

設計名称  
 森林技術総合研修所  
 林業機械化センター事務所棟 新築工事

図面名称

軸組図・2

縮尺

1:100

設計

製図

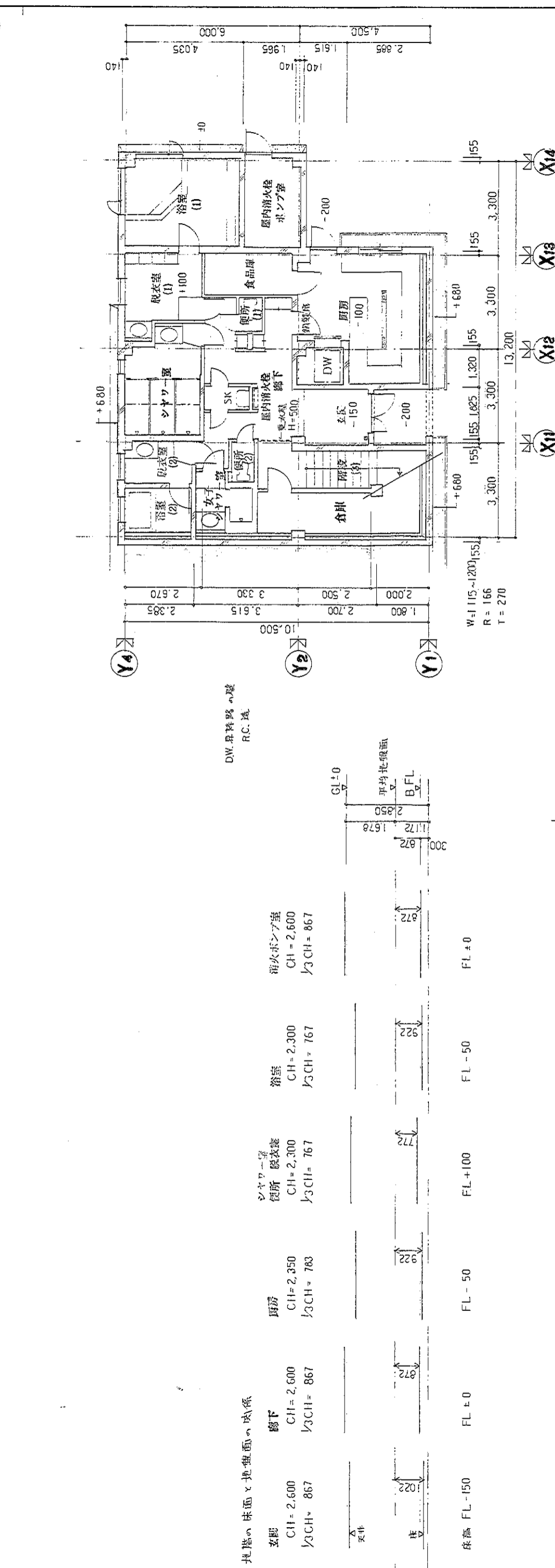
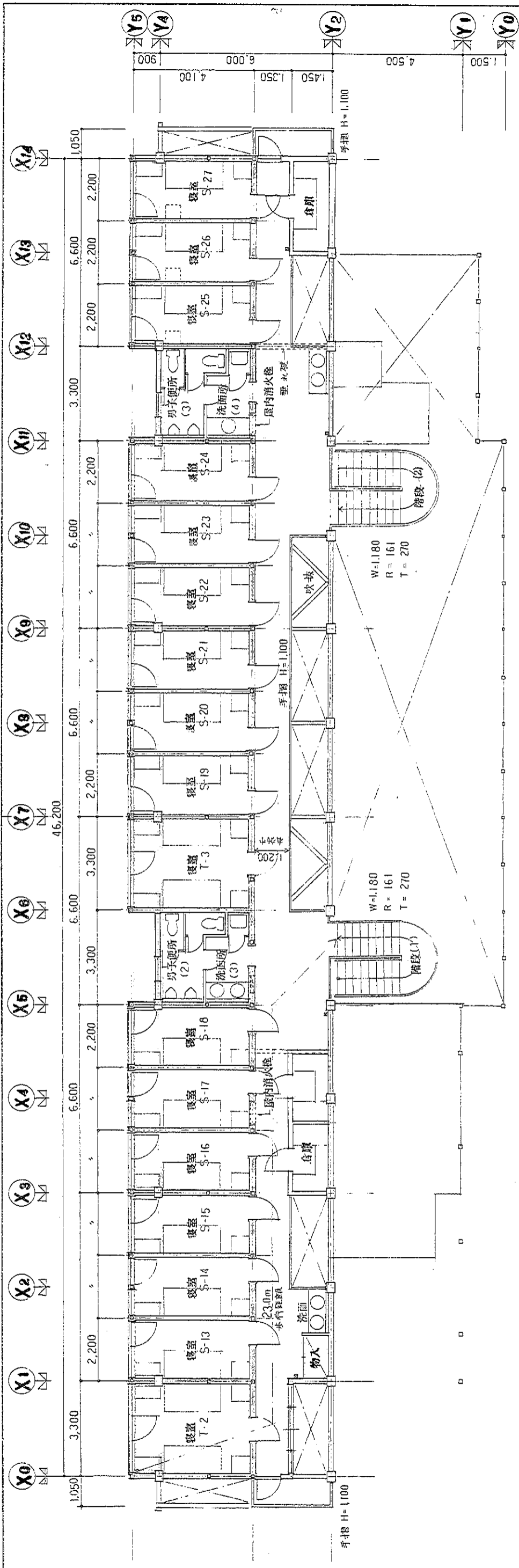
検図

図面番号

204

日付





図面番号	113
図名	2階 地階平面図
縮尺	1:100
設計	製図
図面名称	2階 地階平面図
設計名称	森林技術総合研究所 林業機械化センター寄宿舍棟 新築工事
設計者	アルセッド建築研究所 〒150 東京都渋谷区松涛1-19-3 コーポル松涛202C TEL 03(3409)4524 FAX 03(3409)4525
7186 仕様	防火構造 (防火条 1058mm) 防火上主要な間仕切り壁、小屋架間壁 廊下等避難経路の壁、天井仕上 階下の居室の壁、天井仕上 2階の居室の壁 (煙囪を除く) 天井仕上 不燃又は準不燃材料 不燃又は準不燃材料 不燃又は準不燃材料 不燃、準不燃又は難燃材料

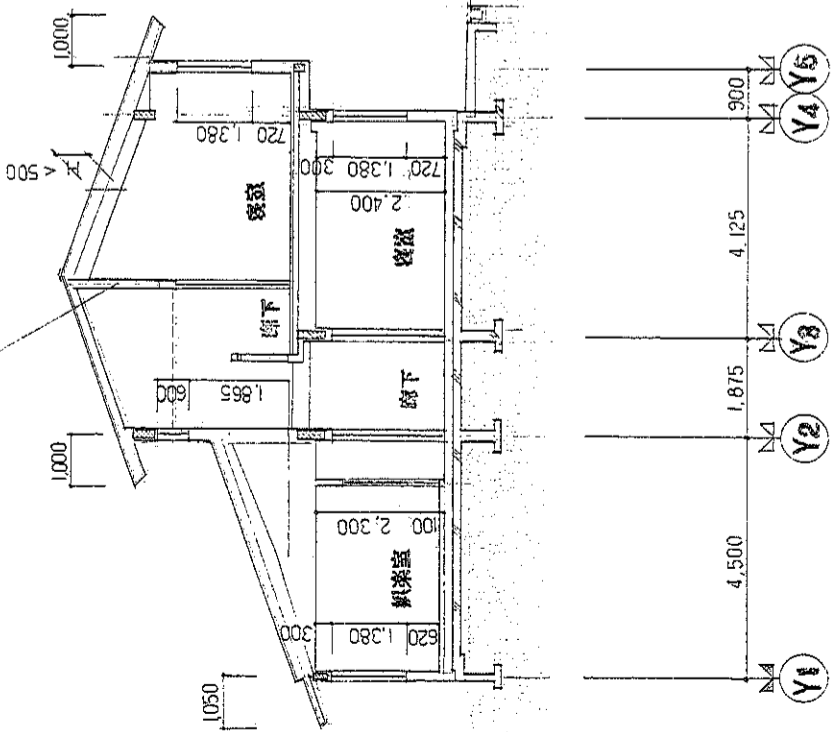
**ALSED**

X5, 7, 9, 12 小屋裏高壁

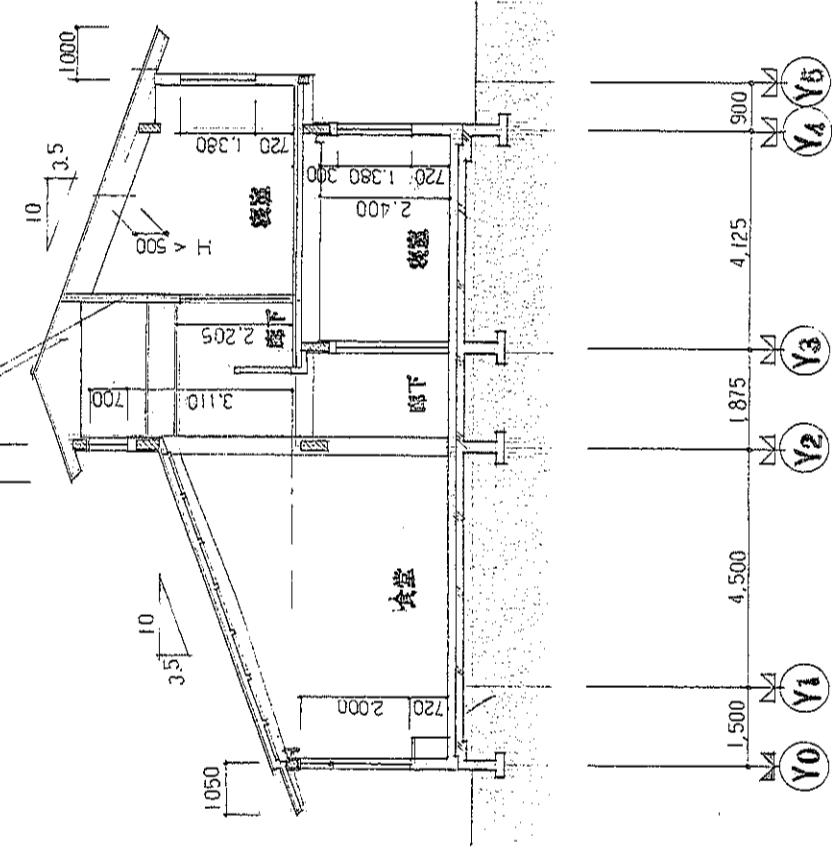
防火上主要な間仕切壁

防火上主要な間仕切壁

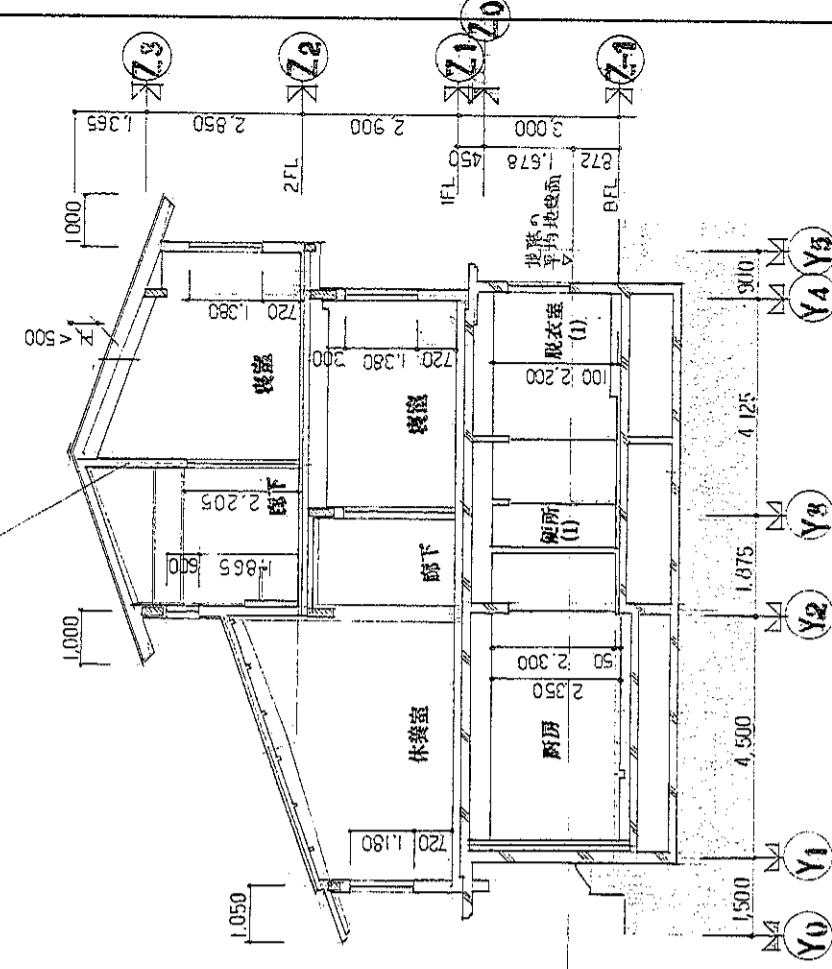
防火上主要な間仕切壁



A-A 断面



B-B 断面

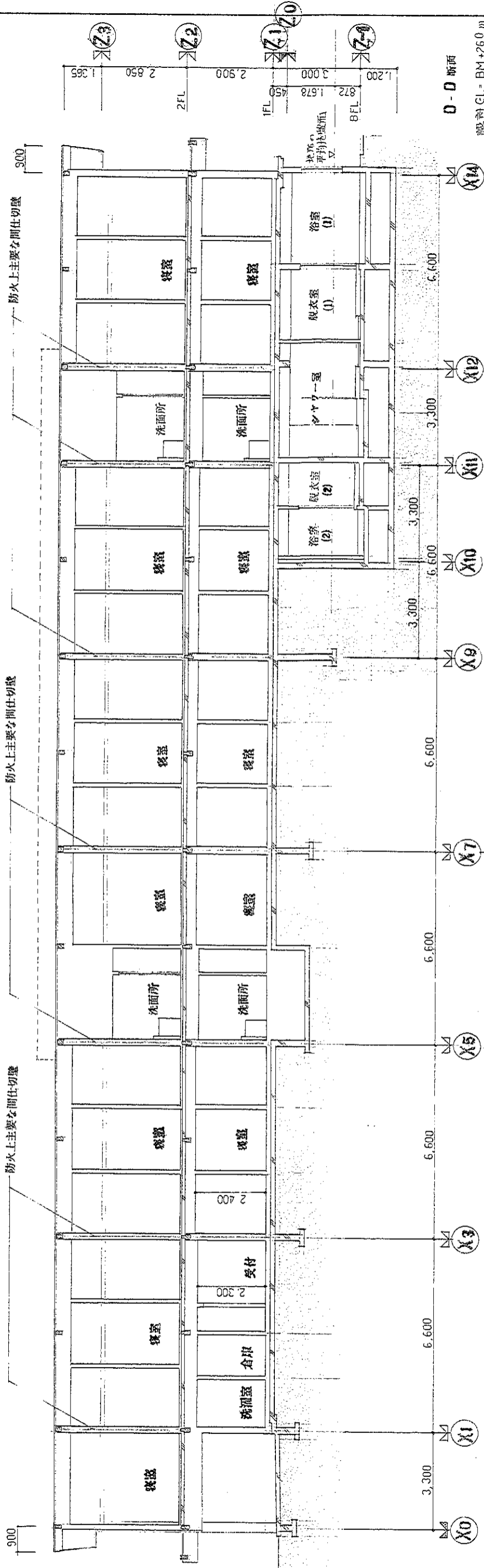


C-C 断面

防火上主要な間仕切壁

防火上主要な間仕切壁

防火上主要な間仕切壁



D-D 断面

ALSED

設計事務所  
アルセット建築研究所  
〒150 東京都渋谷区渋谷1-19-3 コーポレート22C  
TEL: 03(3409)4524  
建築士 第55041号 三井高爾

設計名称  
森林技術総合研究所  
林業機械化センター寄宿舎棟 新築工事

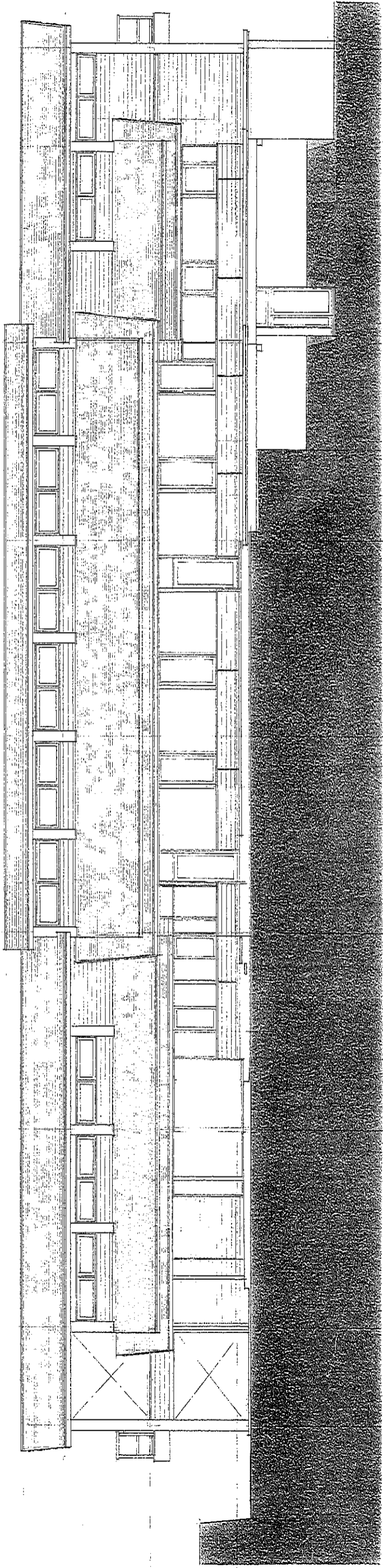
断面図

縮尺  
1:100

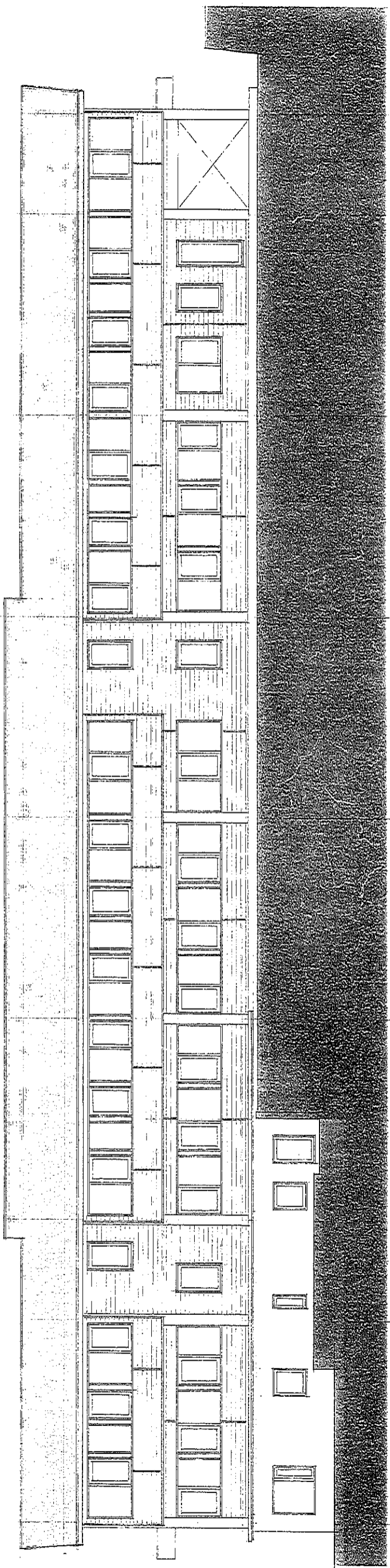
設計  
製図

図面番号  
114  
日付

設計 CL = BM + 26.0 m



東立面図



西立面図

アルセッド建築研究所  
 〒150 東京都渋谷区渋谷1-19-3 コーポビル202C  
 TEL 03(3400)4532 09  
 一級建築士 菊池孝一 三井所清典

設計名称  
 森林技術総合研究所  
 林業機械化センター寄宿舍棟 新築工事

図面名称  
 立面図 - 1

縮尺  
 1:100

設計  
 製図

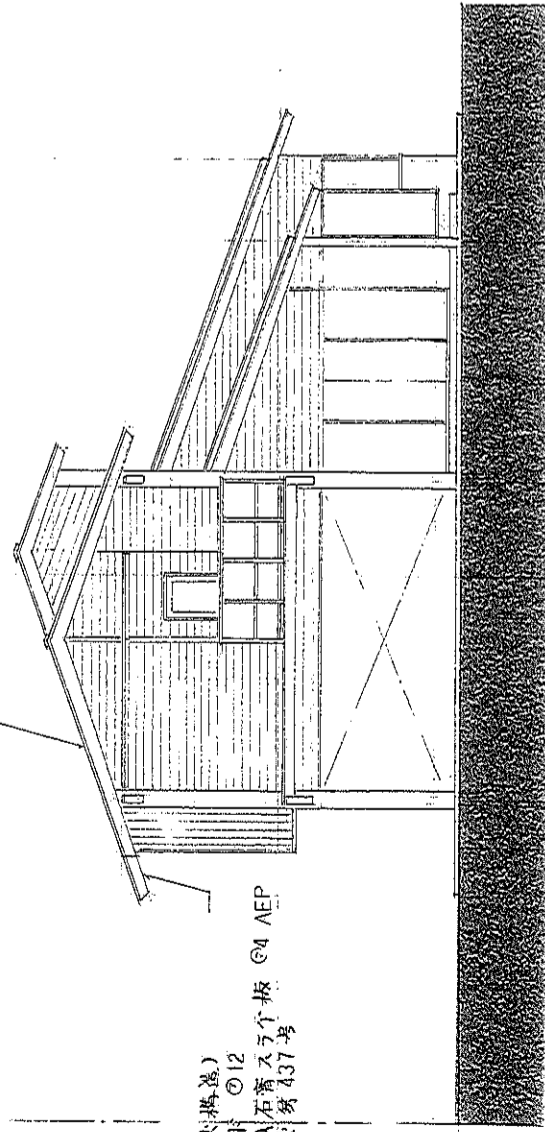
検図

図面番号  
 115  
 日付

敷地境界線

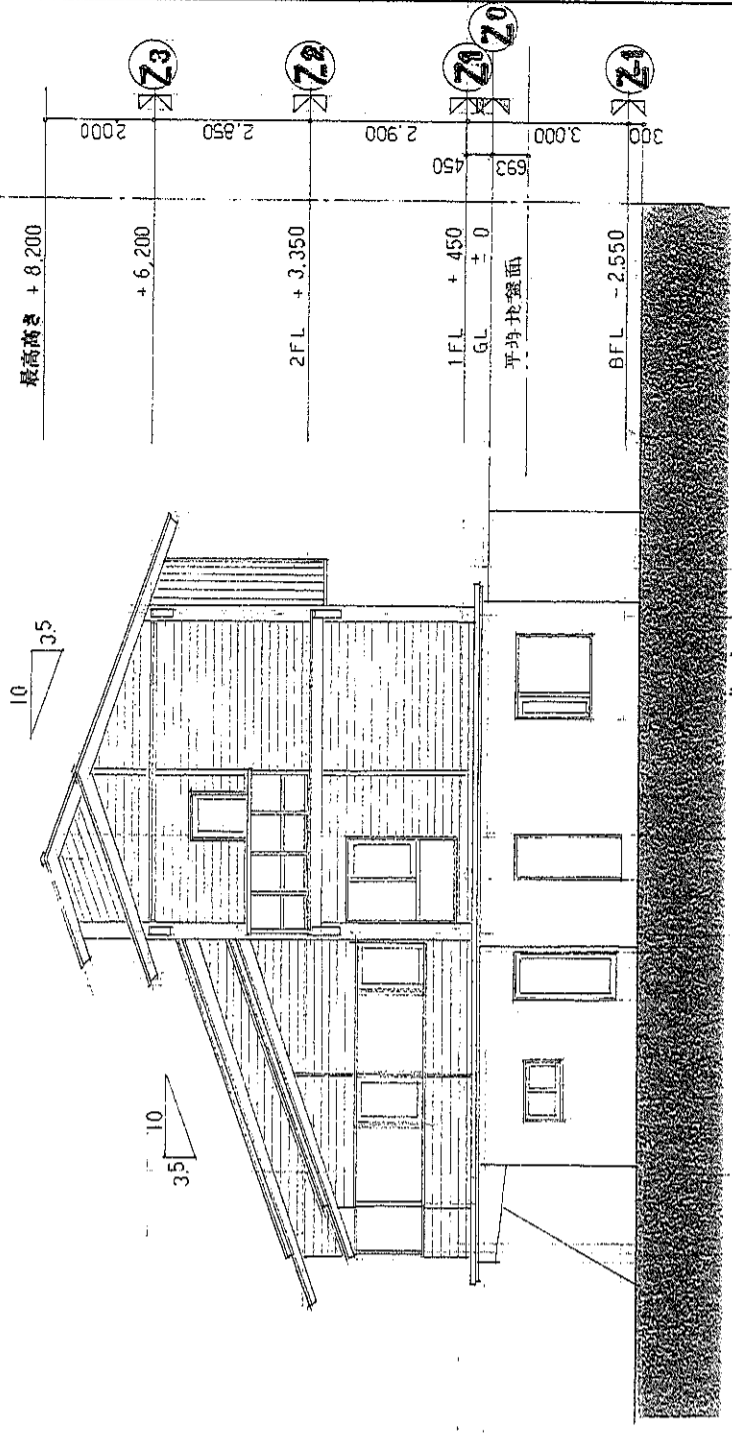
屋根: 乙系銅板 t=0.4 成形機板葺

軒突 (防火構造)  
石膏土 12  
繊維混入石膏スライ板 64 AEP  
防火第 437 号



南立面図

敷地境界線



北立面図

ALSED

設計名称  
アルセッド建築研究所  
〒150 東京都渋谷区宮前町-10-3 コーポレートC  
TEL. 03(3409)4532(代)  
TEL. 03(3409)4532(内)  
TEL. 03(3409)4532(外)  
TEL. 03(3409)4532(接)  
TEL. 03(3409)4532(接)

図面名称  
森林技術総合研究所  
林業機械化センター 奇宿舍棟 新築工事

縮尺  
1:100  
( )

検図  
設計  
製図

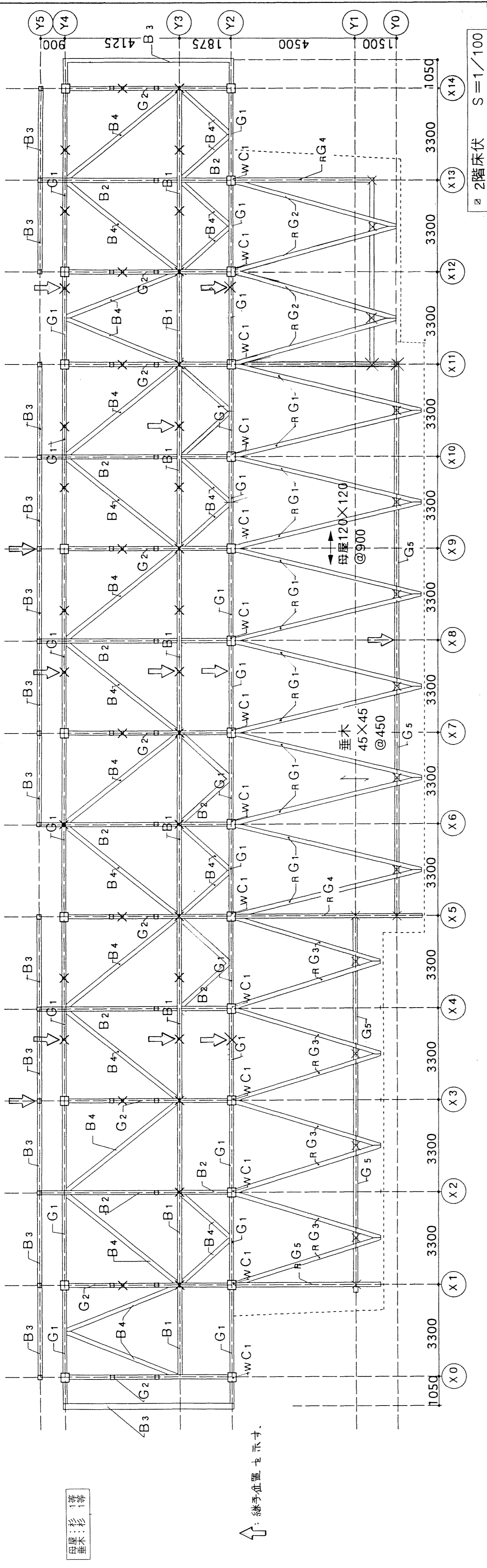
図面番号  
116  
日付

レベルは GL±0 を基準とする 設計 GL = BM + 26.0 m

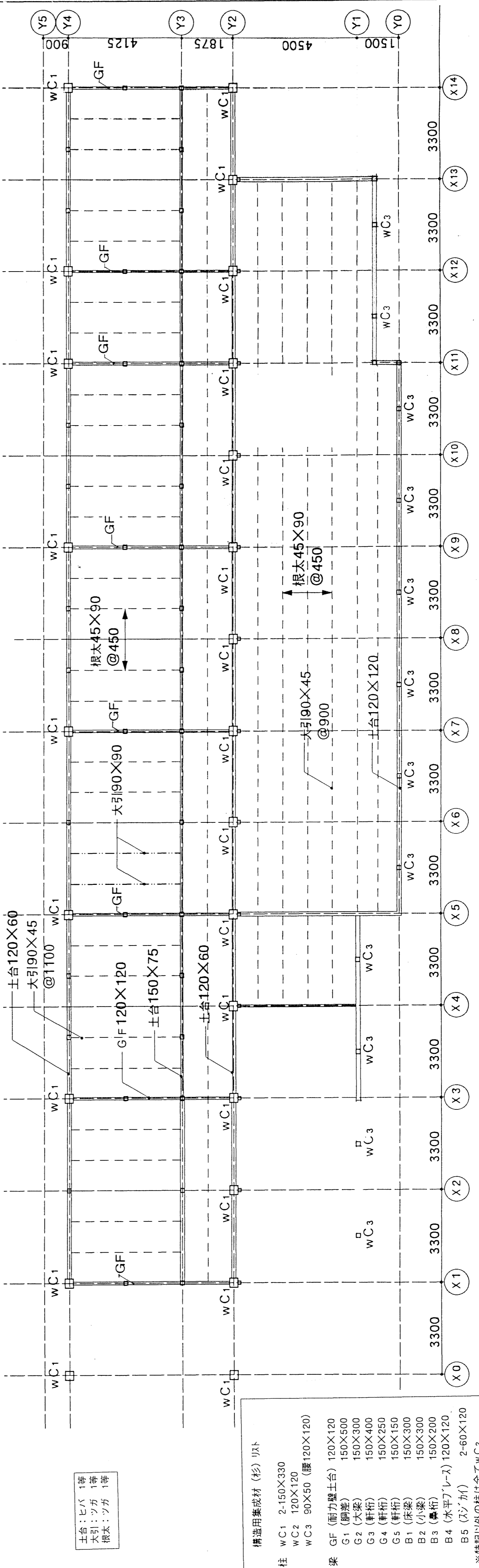








2階床伏 S=1/100



1階床伏 S=1/100

母屋：杉 1等  
垂木：杉 1等

↑ 継手位置を示す。

土台：ヒバ 1等  
大引：ツガ 1等  
根太：ツガ 1等

構造用集成材 (杉) 用ト

柱	wC1	2-150X330
	wC2	120X120
	wC3	90X50 (腰120X120)
梁	GF	(耐力壁土台) 120X120
	G1	(胴差) 150X500
	G2	(大梁) 150X300
	G3	(軒桁) 150X400
	G4	(軒桁) 150X250
	G5	(軒桁) 150X150
	B1	(床梁) 150X300
	B2	(小梁) 150X300
	B3	(鼻桁) 150X200
	B4	(水平7'レ-ス) 120X120
	B5	(ス'カ) 2-60X120

※特記以外の柱は全てwC2

設計名称: 森林技術総合研究所 林業機械化センター寄宿舍棟 新築工事

図面名称: 伏図 - 1

縮尺: 1:100

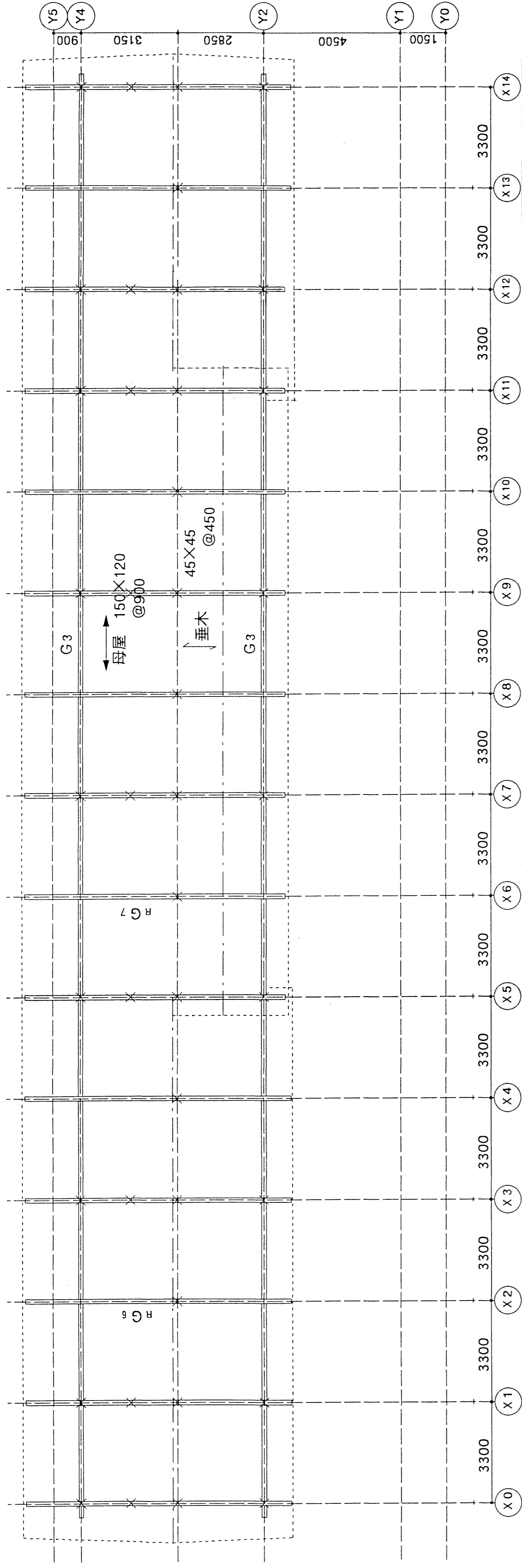
設計: 製図

校図: 図面番号 203

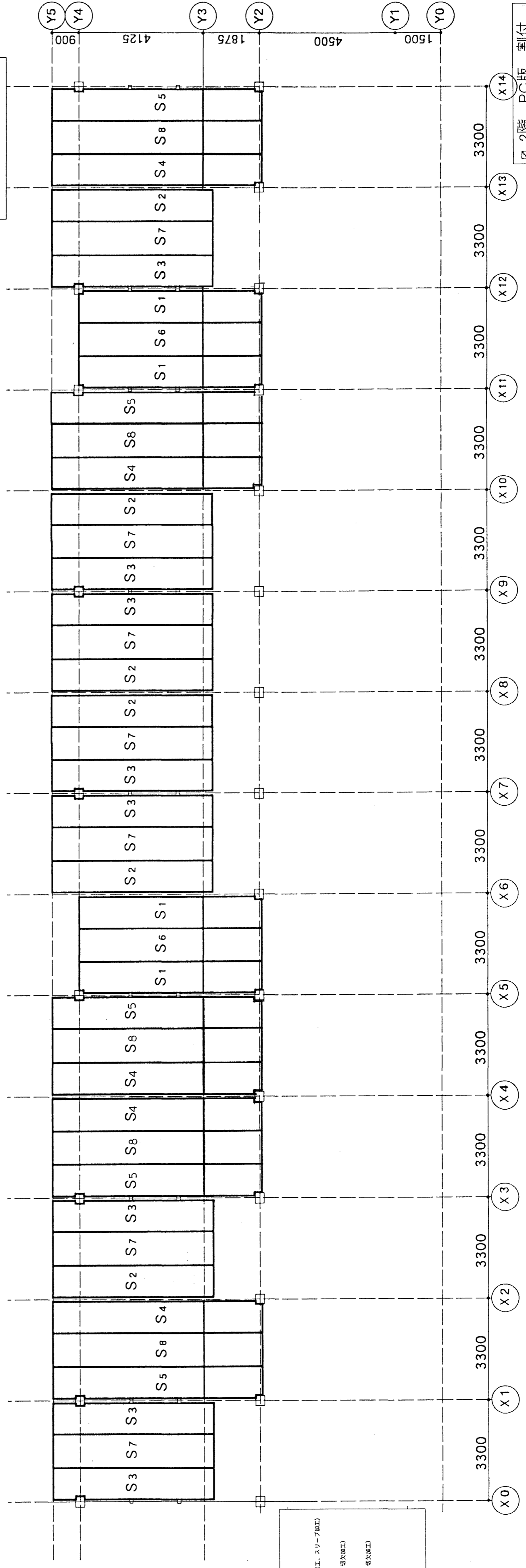
日付

アルセッド建築研究所  
 一般建築士事務所 都知事登録 第10535号  
 〒150 東京都渋谷区渋谷1-19-3 コーポしなの2C  
 TEL 03(3409)4532 傳  
 一般建築士 第55081号 三井所清典

**ALSED**



小屋伏 S=1/100

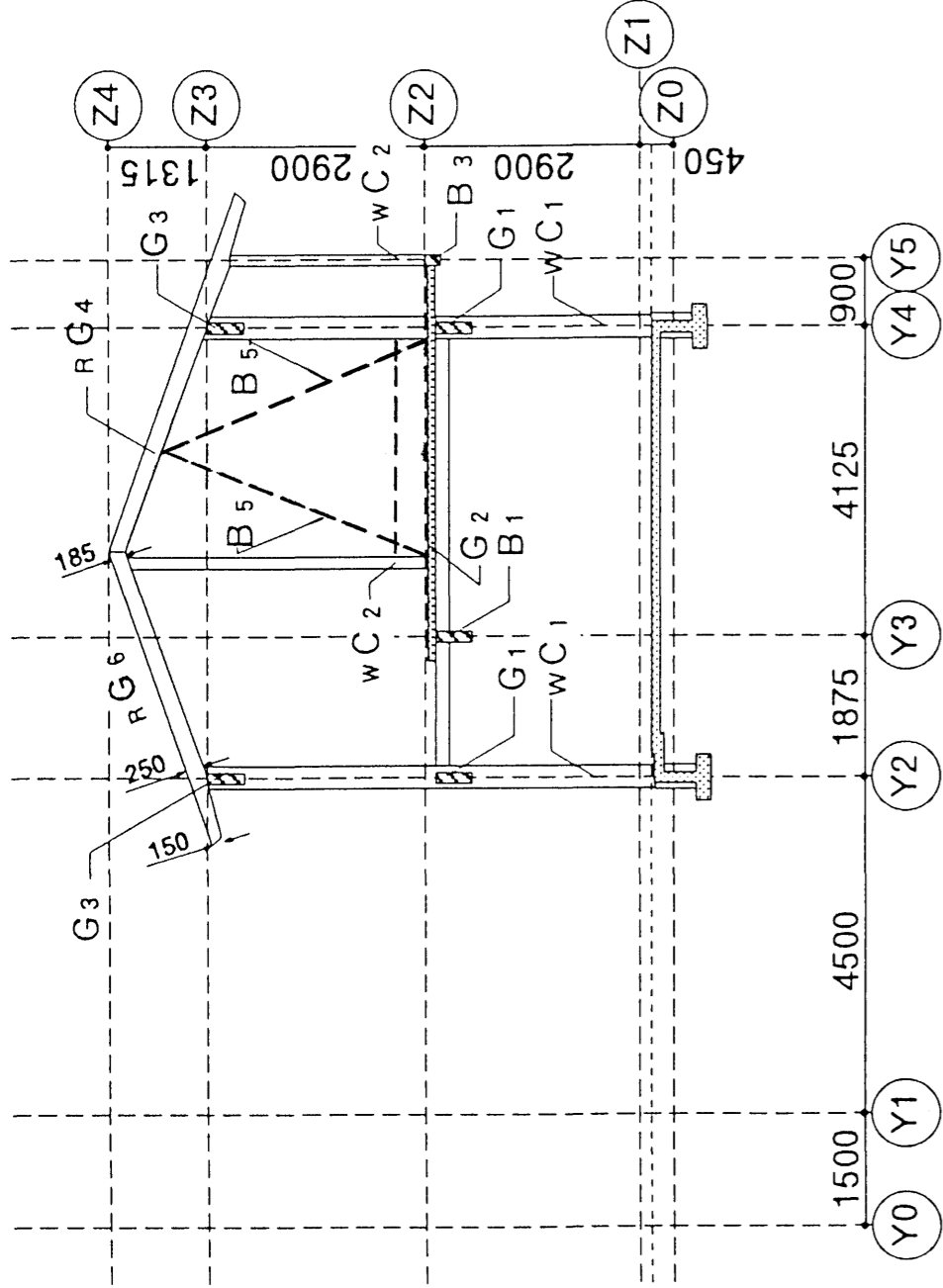


PC版/ト

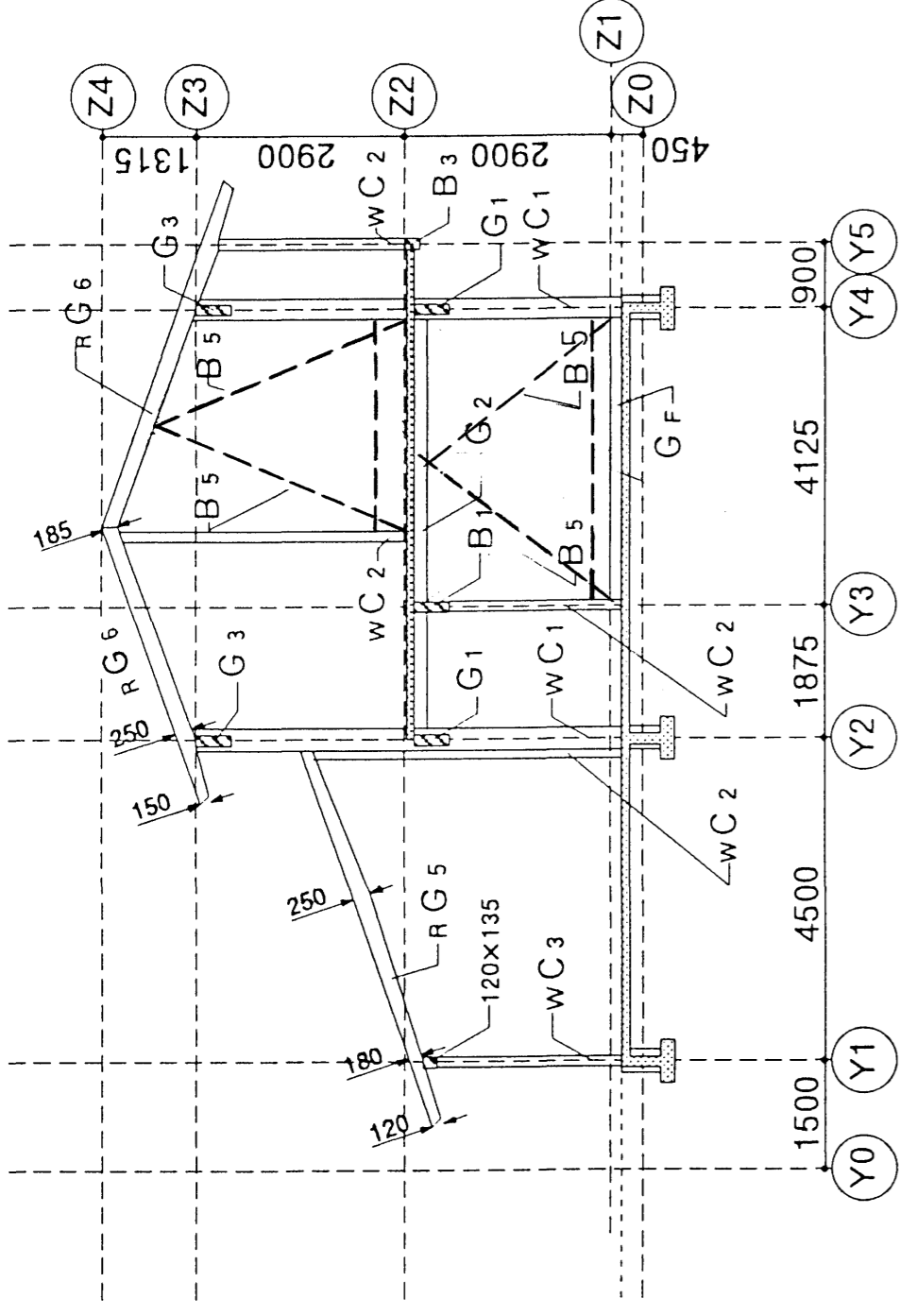
S1	W:1000	L:6150	(切欠部工、スリ-7部工)
S2	W:1000	L:5280	(特)
S3	W:1000	L:5280	(特)
S4	W:1000	L:5280	(特、切欠部工)
S5	W:1000	L:6915	(特)
S6	W:1000	L:6915	(特、切欠部工)
S7	W:1150	L:6150	
S8	W:1150	L:5280	(特)
S9	W:1150	L:6915	(特)

2階 PC版 割付  
S=1/100

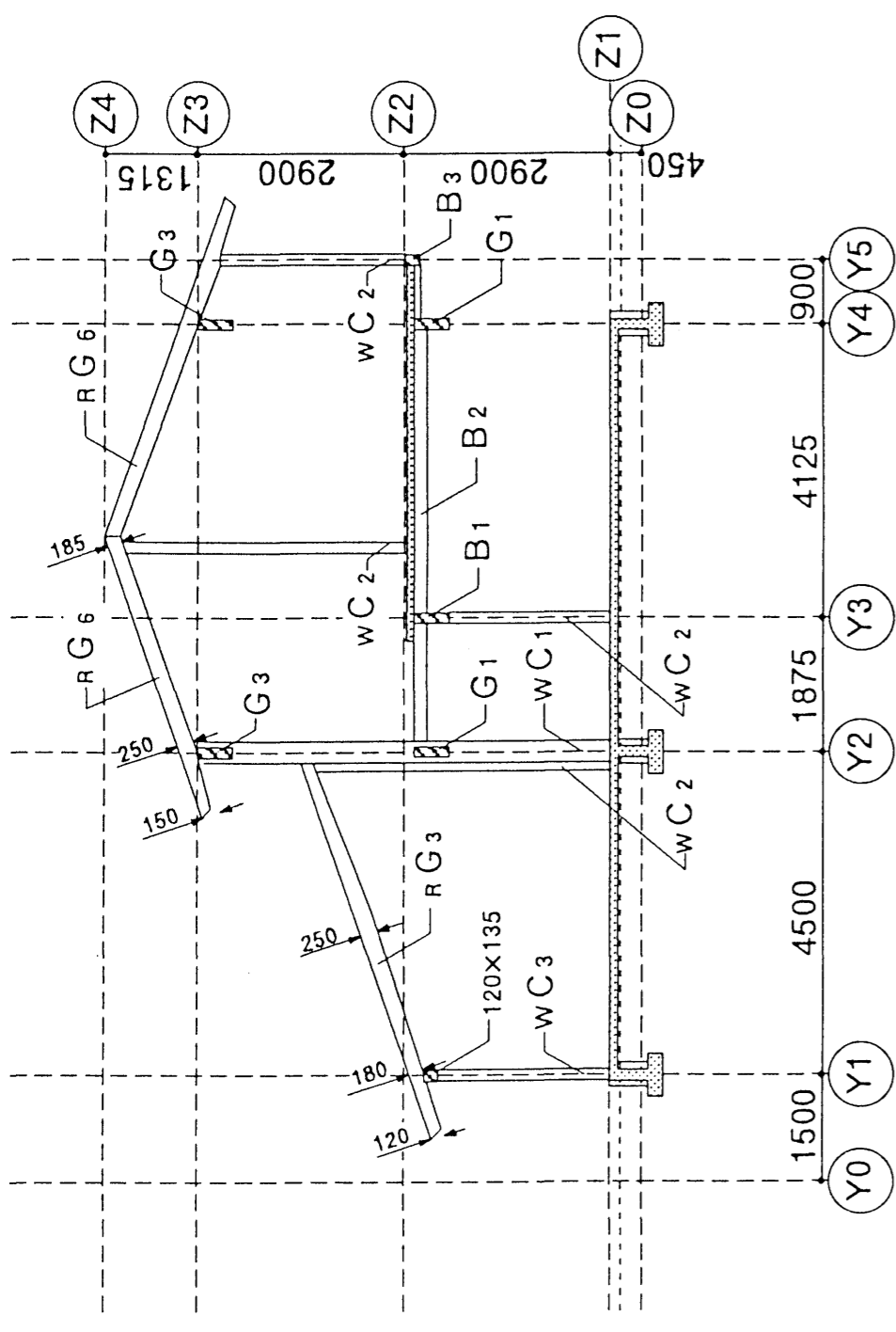
設計名称	設計	検図	図面番号
アルセッド建築研究所 一級建築士事務所 東京都登録 第10655号 〒150 東京都渋谷区渋谷1-19-3 コーポしなの2C TEL 03(3409)4532(代) 一級建築士 第55081号 三井所清典	縮尺	製図	204
設計名称	縮尺	製図	日付
森林技術総合研修所 林業機械化センター寄宿舍棟 新築工事	1:100		
図面名称	伏図 - 2		



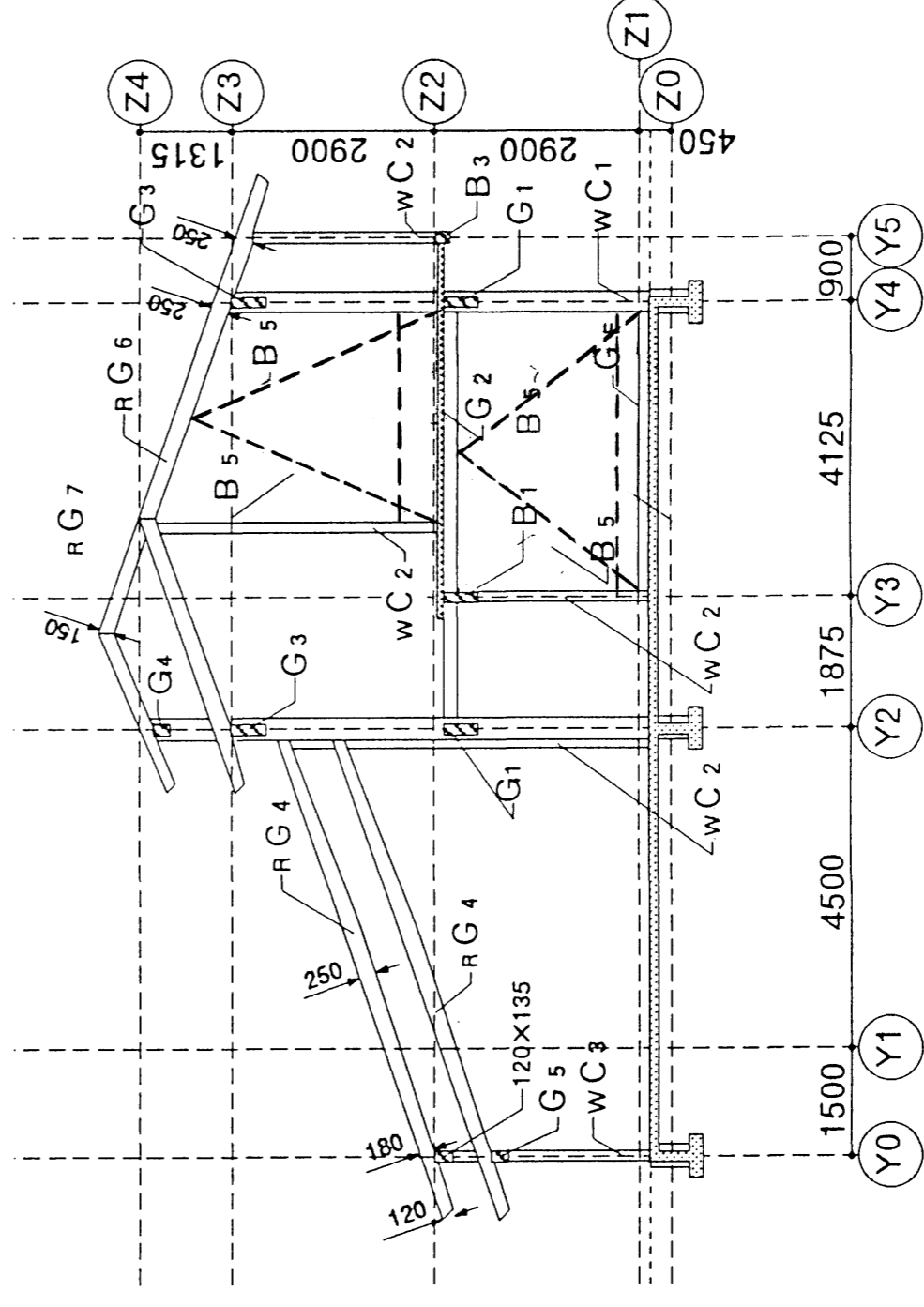
X0通り  
X14通り：1Fに管柱wC<sub>2</sub> 1本



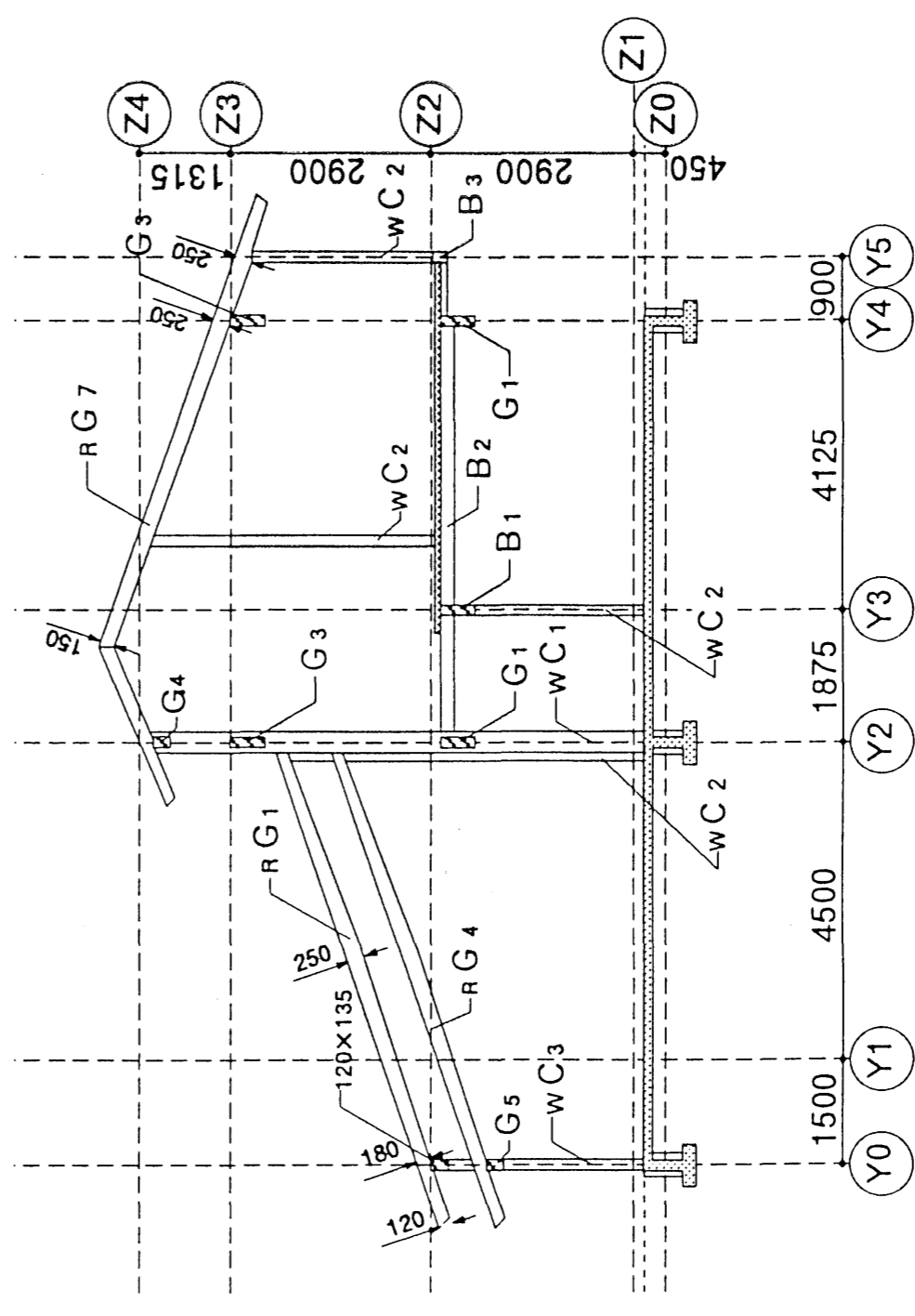
X1通り  
X3通り：RG5→RG3



X2通り  
X4通り

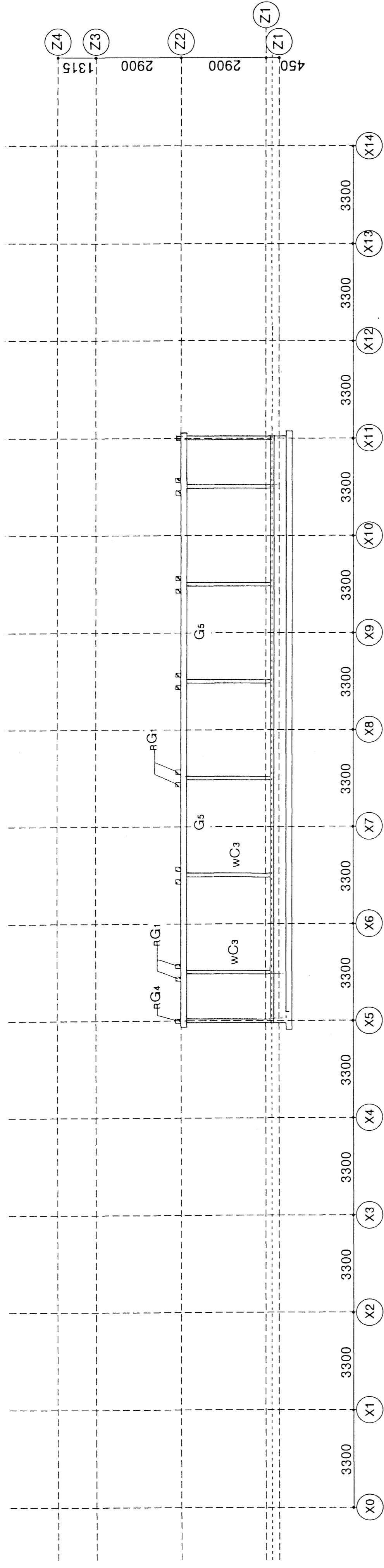


X11通り  
X7,9, 通り：下段のRG4無シ 上段のRG4→RG1  
X5通り：下段のRG4→Y1までのRG5

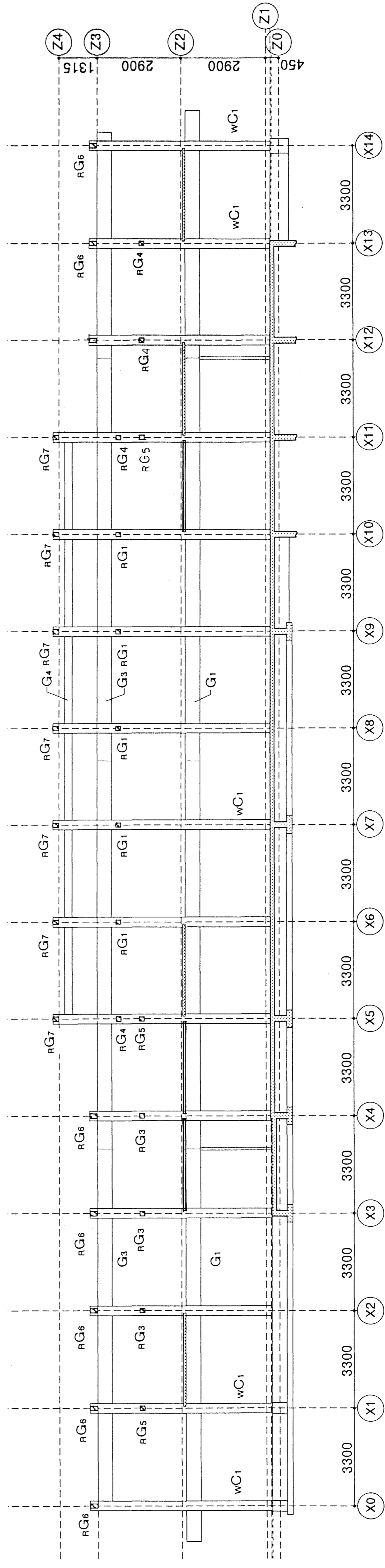


X6,8,10通り：下段のRG4無シ  
X13：上段のRG1無シ

登り梁リスト	
中央	端部
RG1	150×250～180 軒先120
RG2	150×250～180 軒先120
RG3	150×250～180 軒先120
RG4	150×250～180 軒先120
RG5	150×250～180 軒先120
RG6	180×250～185 軒先150
RG7	180×250～150 軒先150
耐力壁X0,1,3,5,7,9,11,12,14 スジカイ納まり 別紙	



YO通り



Y2通り

アルセッド建築研究所  
 一級建築士事務所 東京都渋谷区渋谷1-19-3 コーポルシなの2C  
 〒150 東京都渋谷区渋谷1-19-3 TEL. 03(3409)4532(代)  
 一級建築士 第55081号 三井所清典

設計名称

森林技術総合研修所  
 林業機械化センター寄宿舍棟 新築工事

図面名称

軸組図 - 2

縮尺

1:100

設計

製図

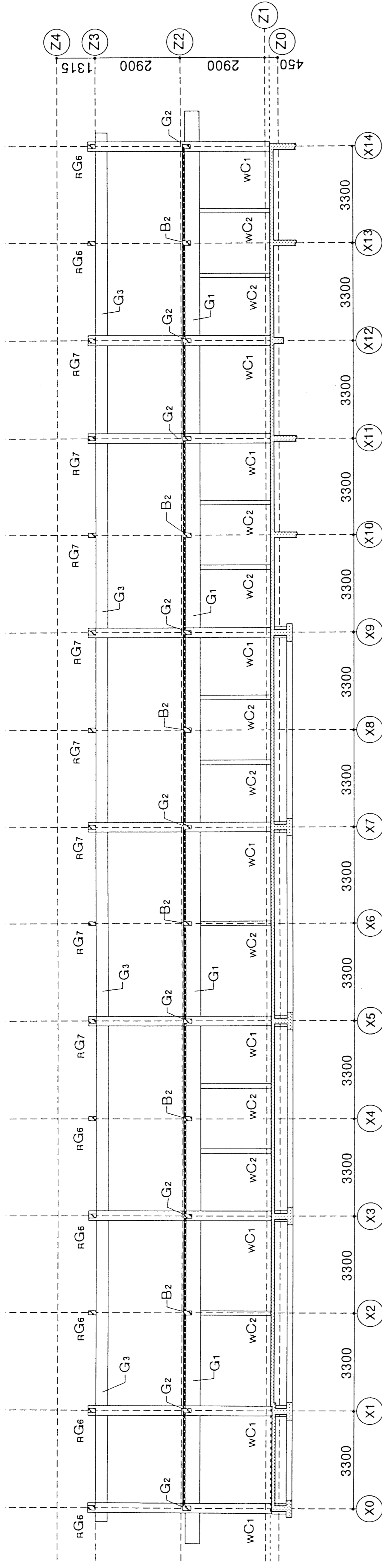
検図



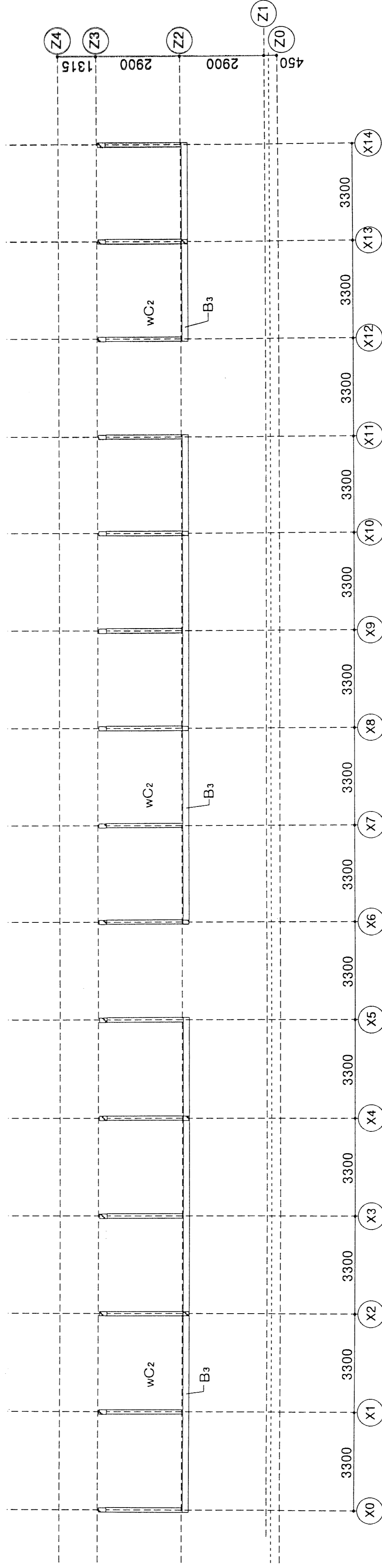
図面番号

207

日付

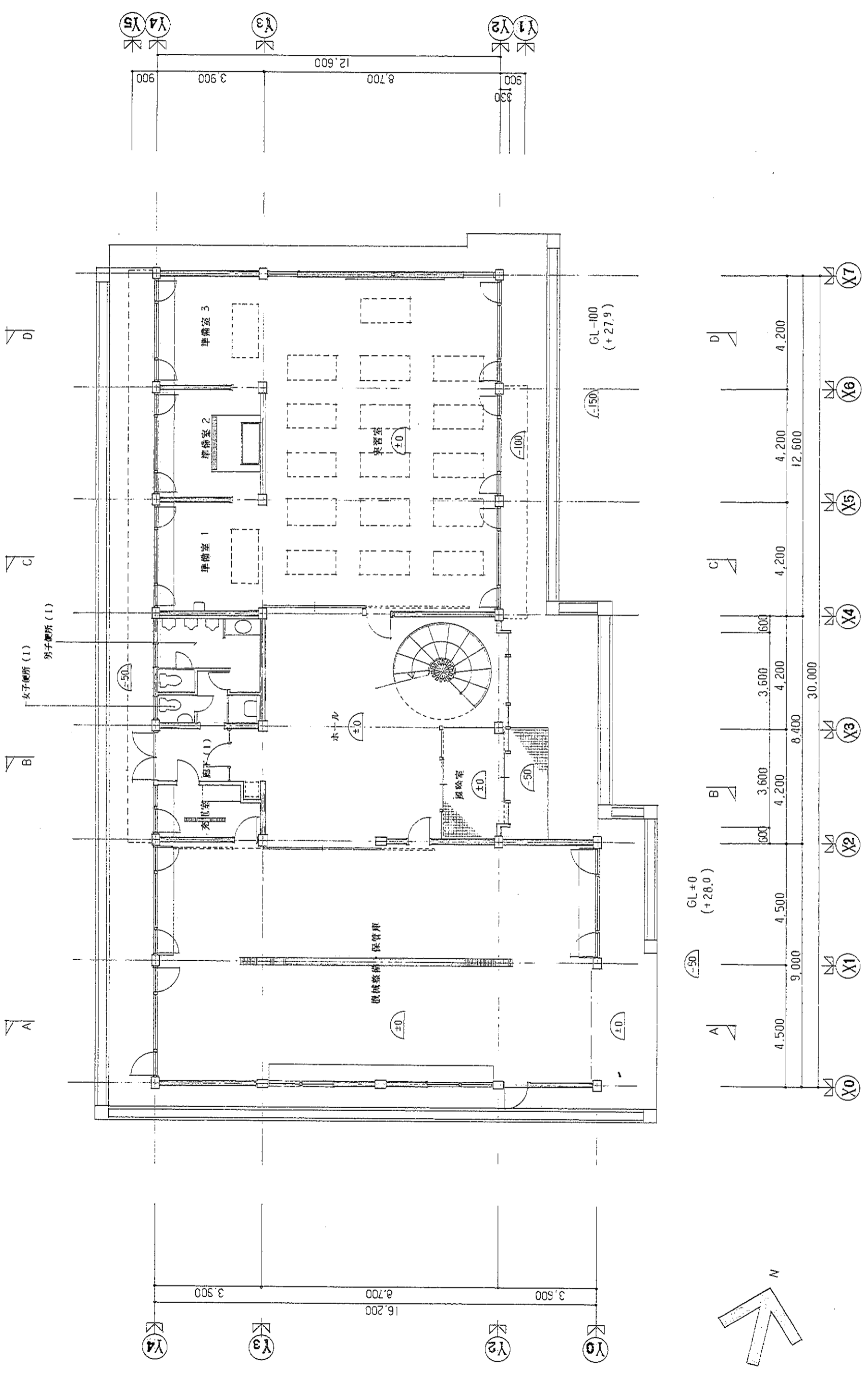


Y4通り



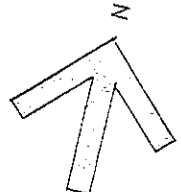
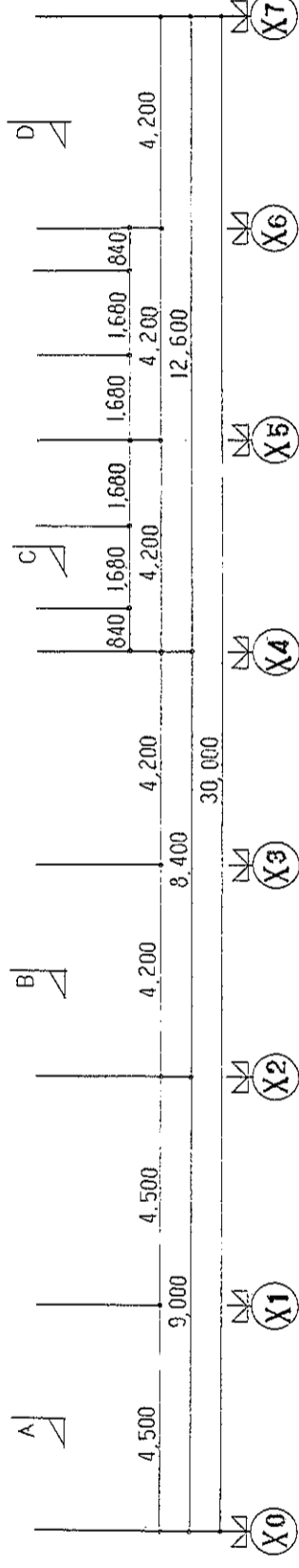
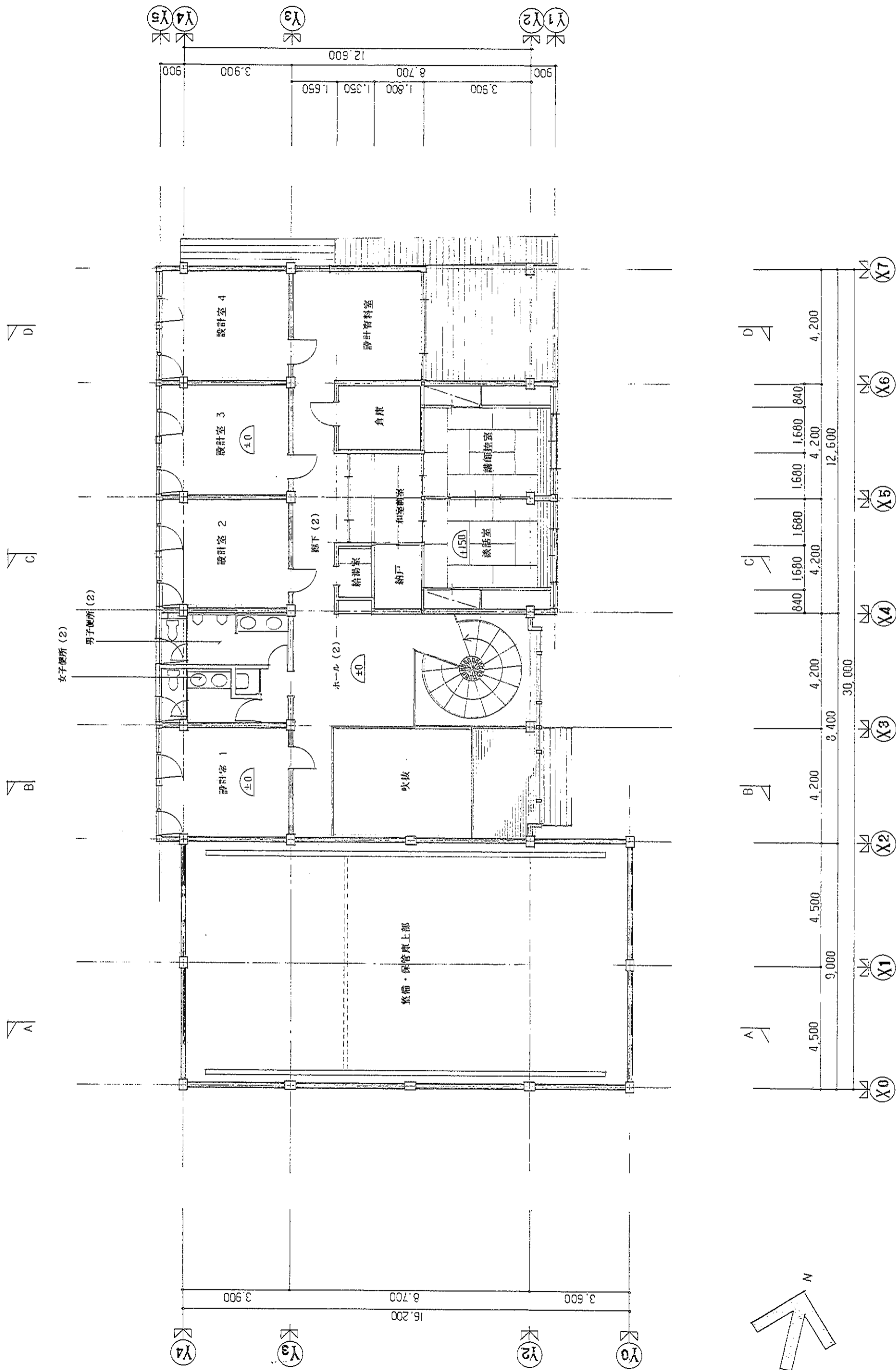
Y5通り

設計 製図	縮尺 <b>1:100</b>	図面名称 <b>軸組図 - 3</b>	図面番号 208
設計名称 アルセッド建築研究所 <small>           一級建築士事務所 都知事登録 第10535号            〒150 東京都渋谷区渋谷1-19-3 コーポルシなの2C            TEL. 03(3409)4324            一級建築士 第55081号 三井所清典         </small>			
図面名称 森林技術総合研究所 林業機械化センター 寄宿舎棟 新築工事			

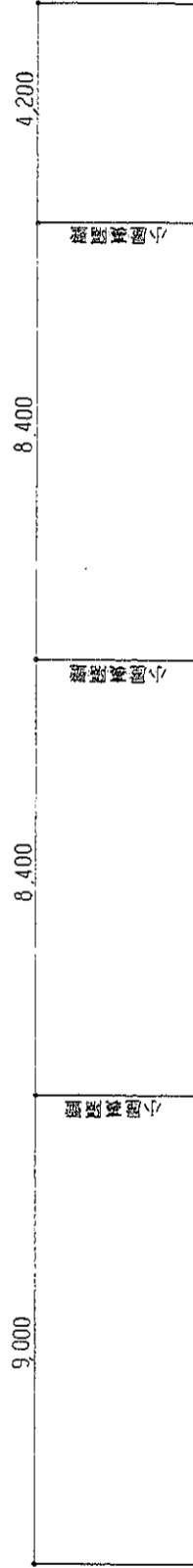


設計 製図	縮尺 1:100	校印 	図面番号 111
設計名称 アルセッド建築研究所 〒150 東京都渋谷区宮前1-19-3 コーポビル202C TEL. 03(3409)4332 4333 総機室 〒355081 号 三井物産ビル		図面名称 森林技術総合研究所 林業機械化センター一研修棟 新築工事	

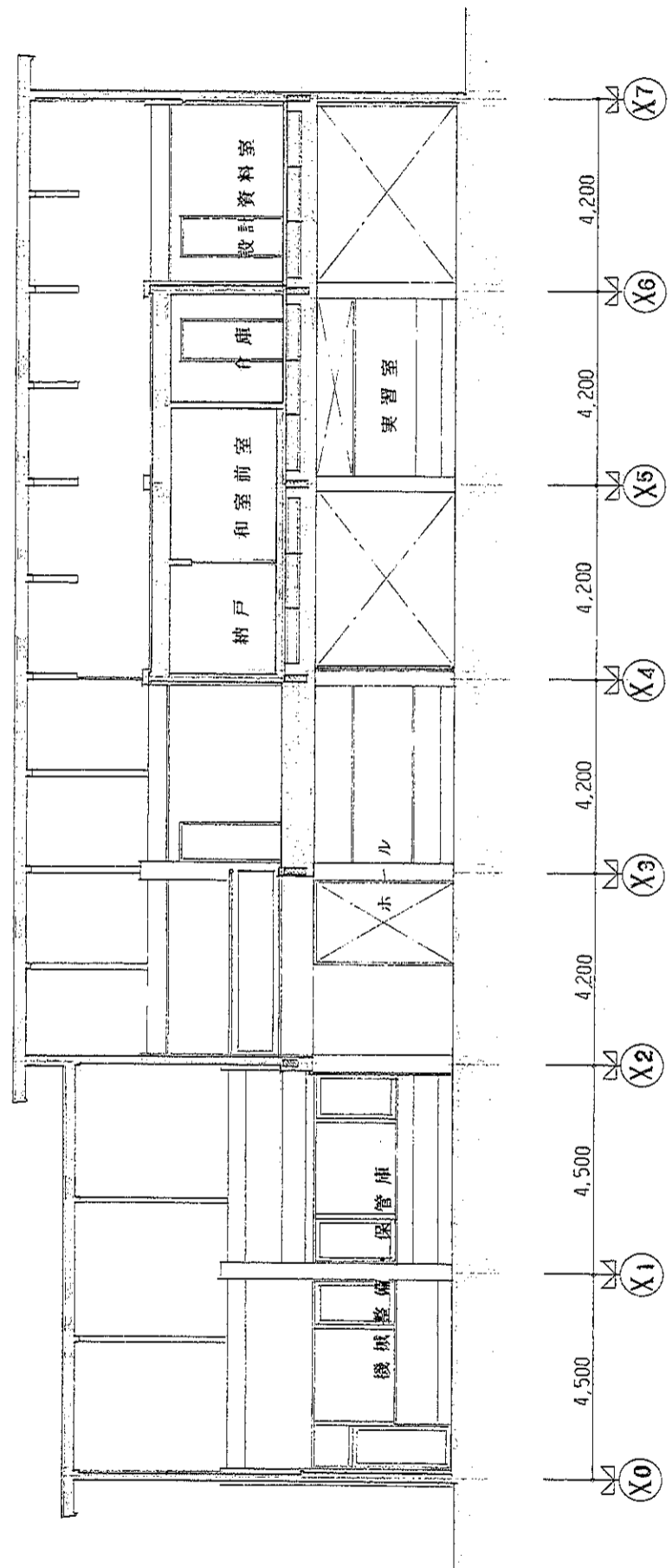
**ALSED**



図面名称	2階 平面図	図面番号	112
	森林技術総合研究所 新築工事 林業機械化センター研修棟		11付
設計名称	アルセッド建築研究所 〒150 東京都渋谷区宮前1-19-3 コーポビル22C TEL 03(3409)4532(0) --株式会社 三井物産	設計	製図
縮尺	1:100	検図	

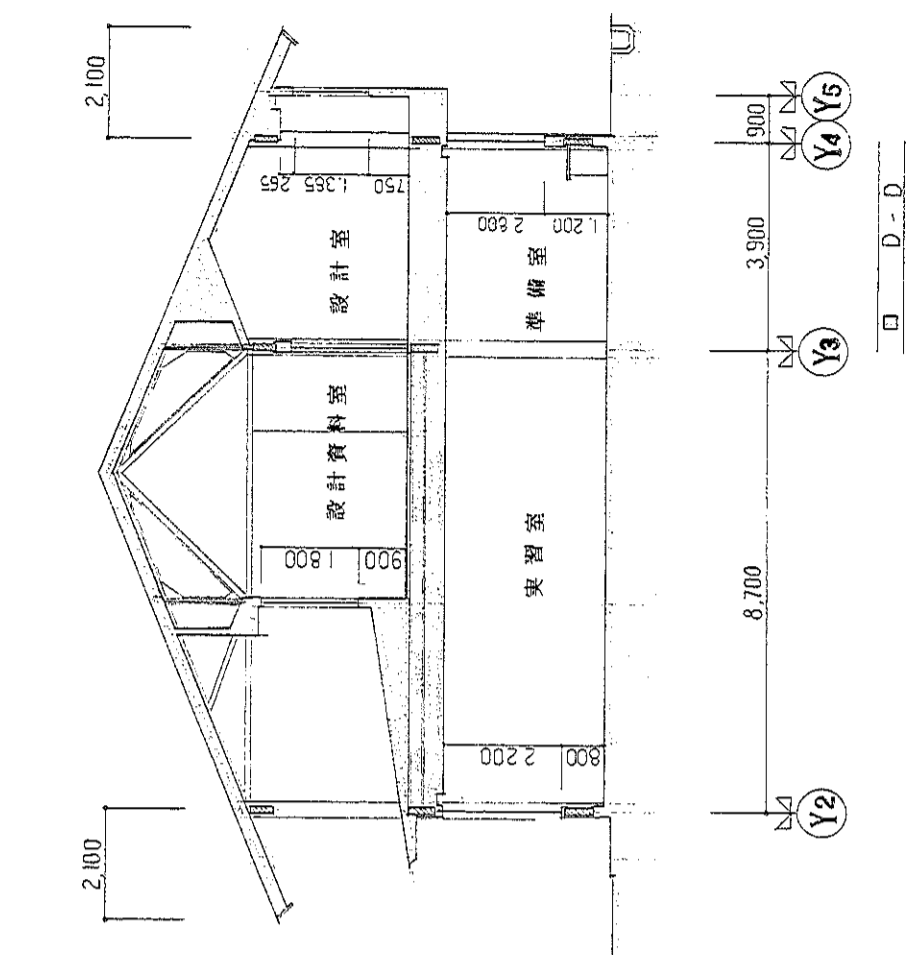
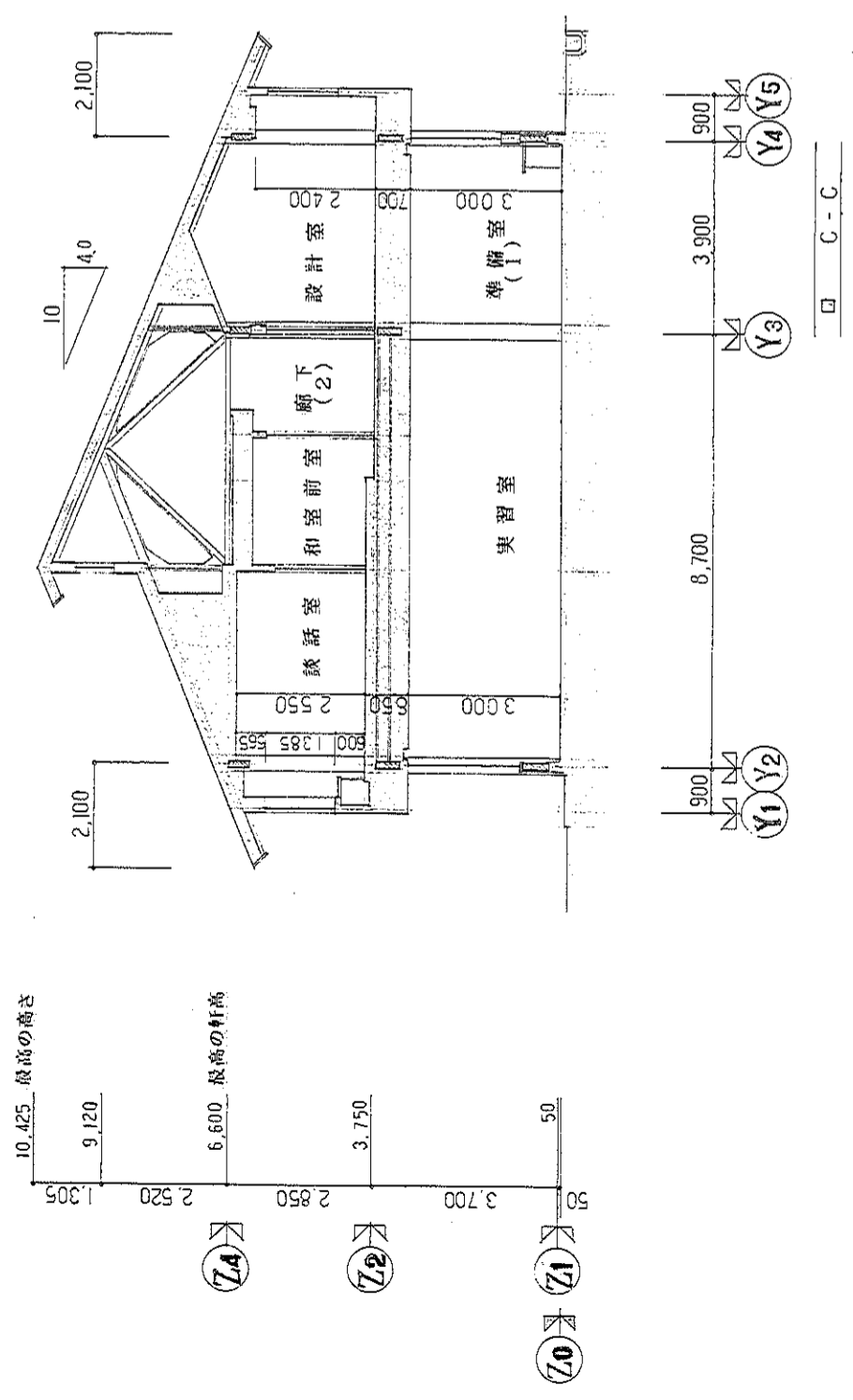
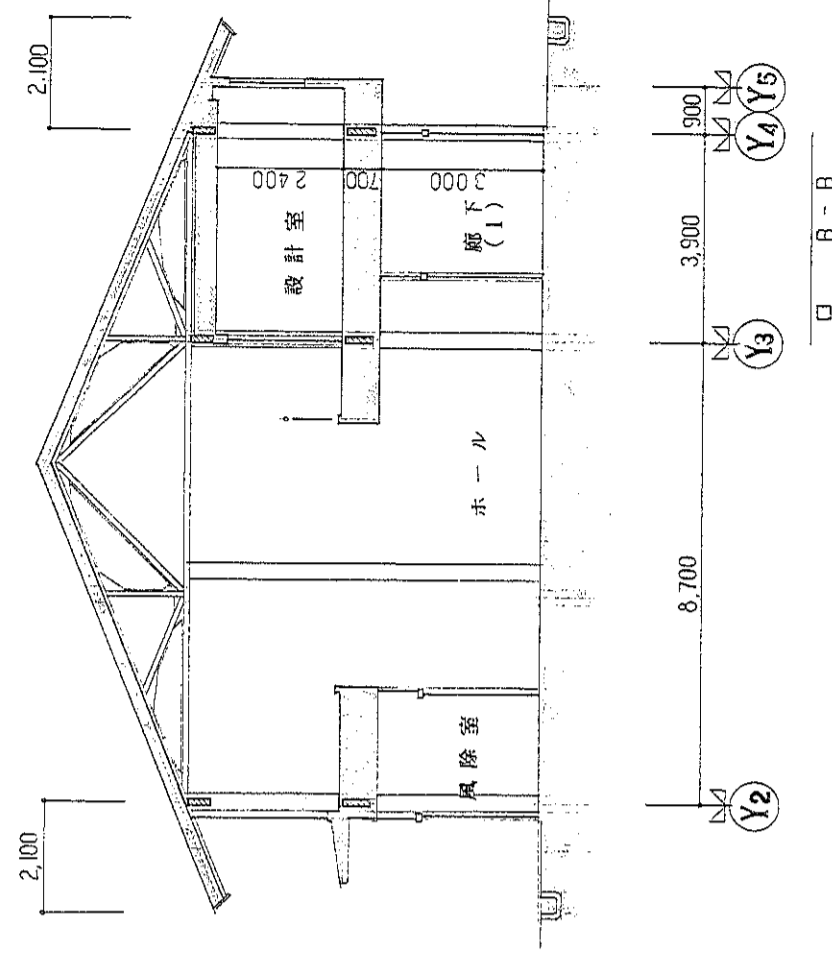
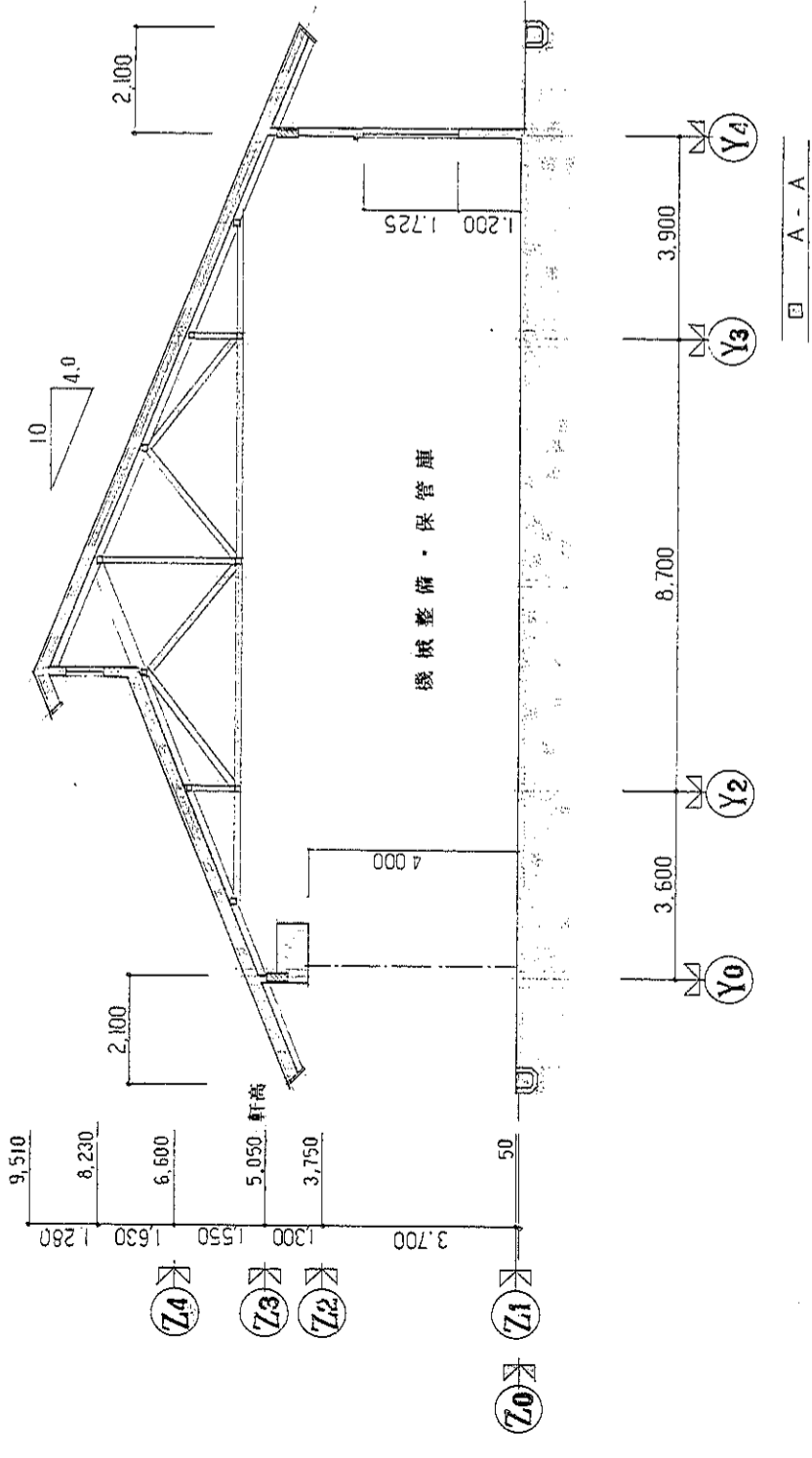


小屋形階壁  
石作ボ一下、2重張り (12.519.5)  
(防火第185号)

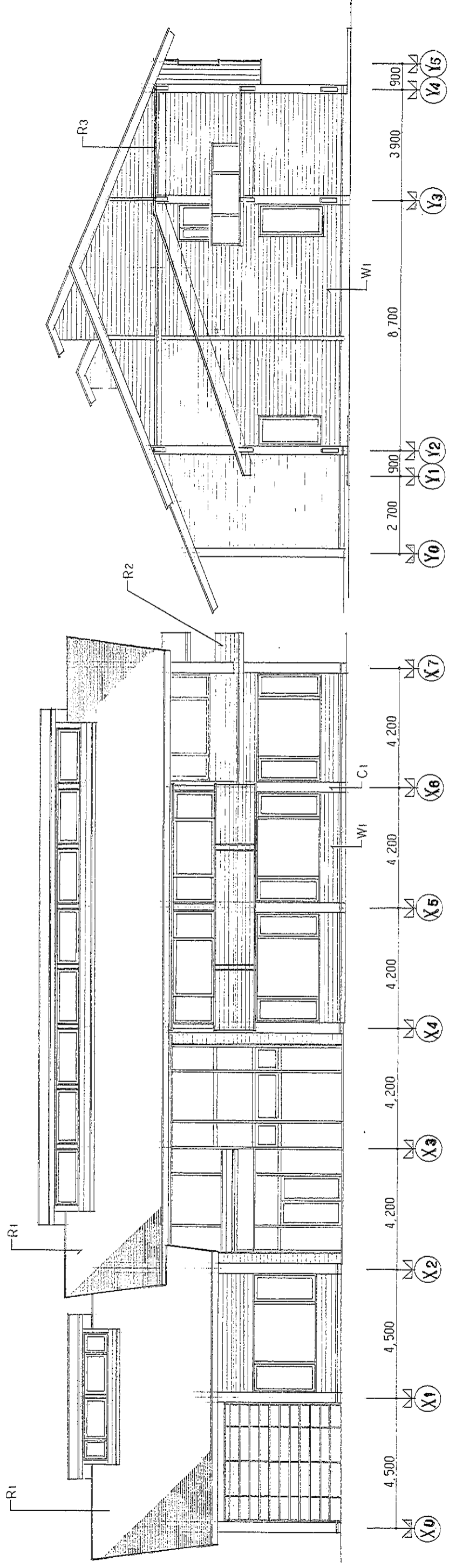


ALSED	設計名称 アルセッド建築研究所 〒150 東京都渋谷区渋谷1-19-3 コーポルシなの2C TEL. 03(3409)4522 (0) *建築士 第55691号 三井内清良	設計名称 森林技術総合研修所 林業機械化センター一研修棟 新築工事	図面名称 断面図・1	縮尺 1/100	設計 製図	検図 (印)	図面番号 113 114
				( )	( )	( )	113 114





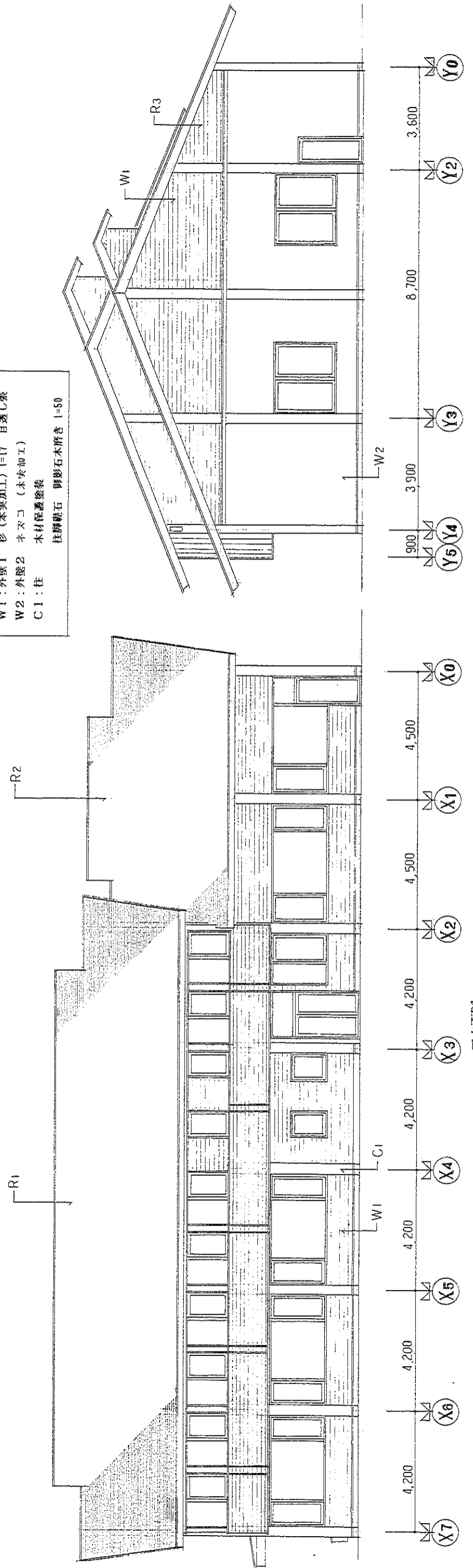
設計名称 アルセッド建築研究所 <small>一級建築士事務所 東京都港区麻布台1-19-3 コーポビル22C TEL. 03(3409)43240 一級建築士 第55503号 三月所清典</small>	図面名称 森林技術総合研修所 林業機械化センター研修棟 新築工事	縮尺 1/1100	設計 製図	検図 	図面番号 114 11付
		<b>断面図・2</b>			



東立面図

南立面図

- R1: 主屋根 フッ素鋼板 段葺 勾配 4.0/10
- R2: 下屋根 フッ素鋼板 平葺 勾配 1.5/10
- R3: 妻庇 フッ素鋼板 平葺 勾配 1.5/10
- W1: 外壁1 杉 (木突加工) | =17 目透し張
- W2: 外壁2 ネズコ (木突加工)
- C1: 柱 木材保護塗装  
柱脚礎石 御影石木磨き | =50

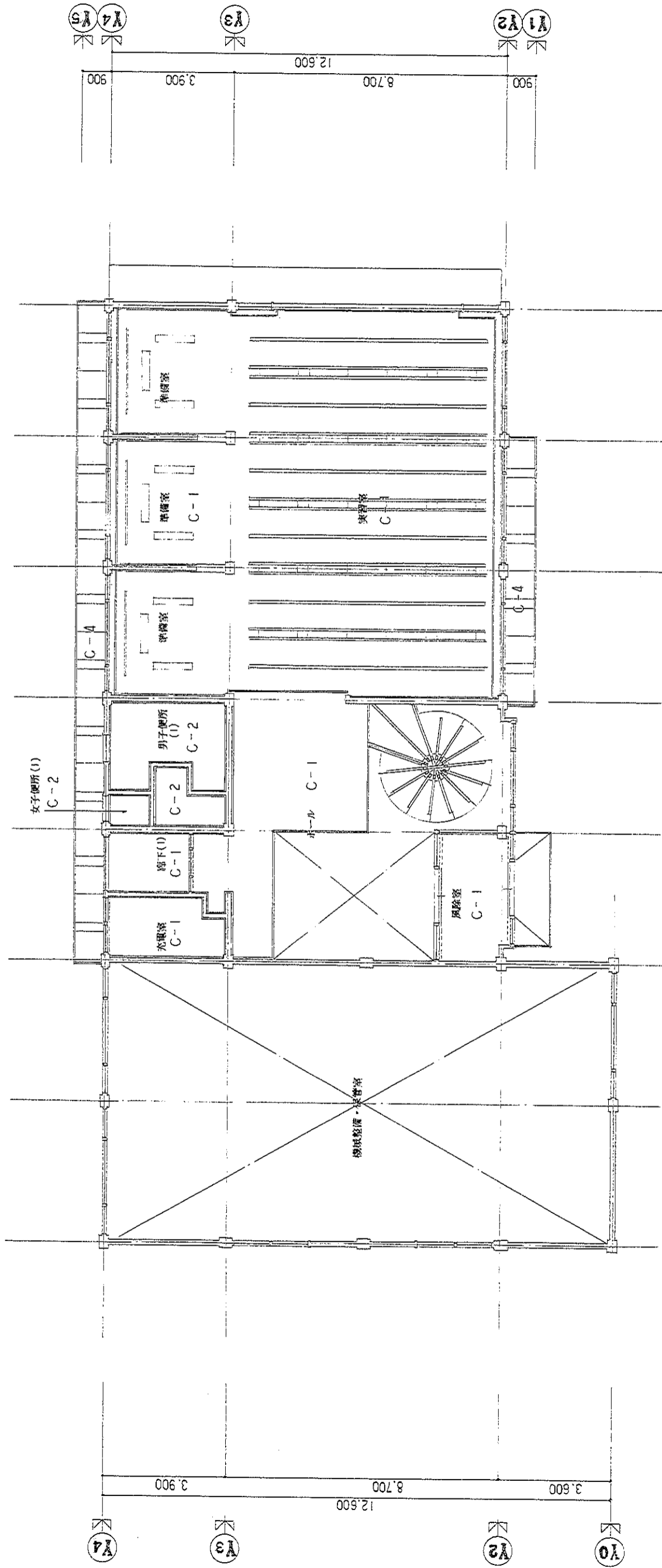


西立面図

北立面図

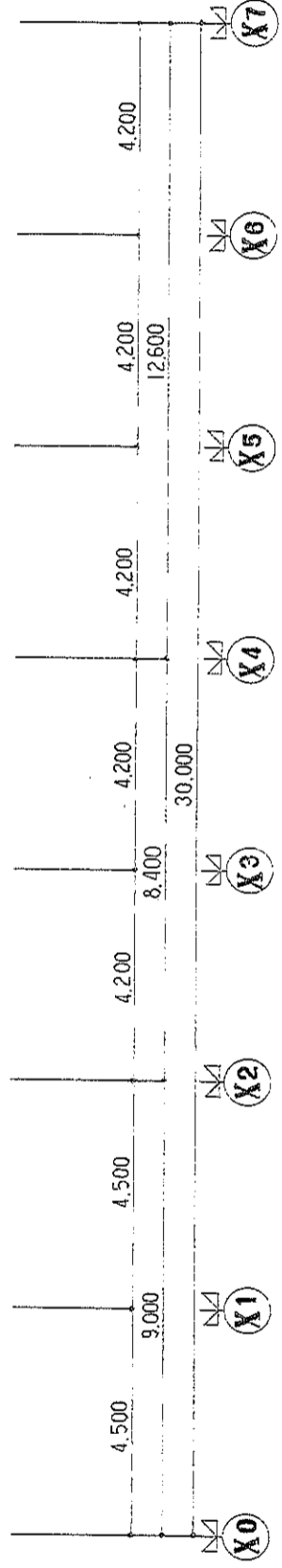
設計者 アルセッド建築研究所 〒150 東京都渋谷区東1-19-3 コーポルタの22C TEL 03(3409)43240 一級建築士 第55481号 三井所清典	設計名称 森林技術総合研究所 林業機械化センター研修棟 新築工事	図面名称	立面図	縮尺	1:100	設計	製図	検図	図面番号	115
		縮尺	( )	設計	製図	検図	図面番号	115	11付	





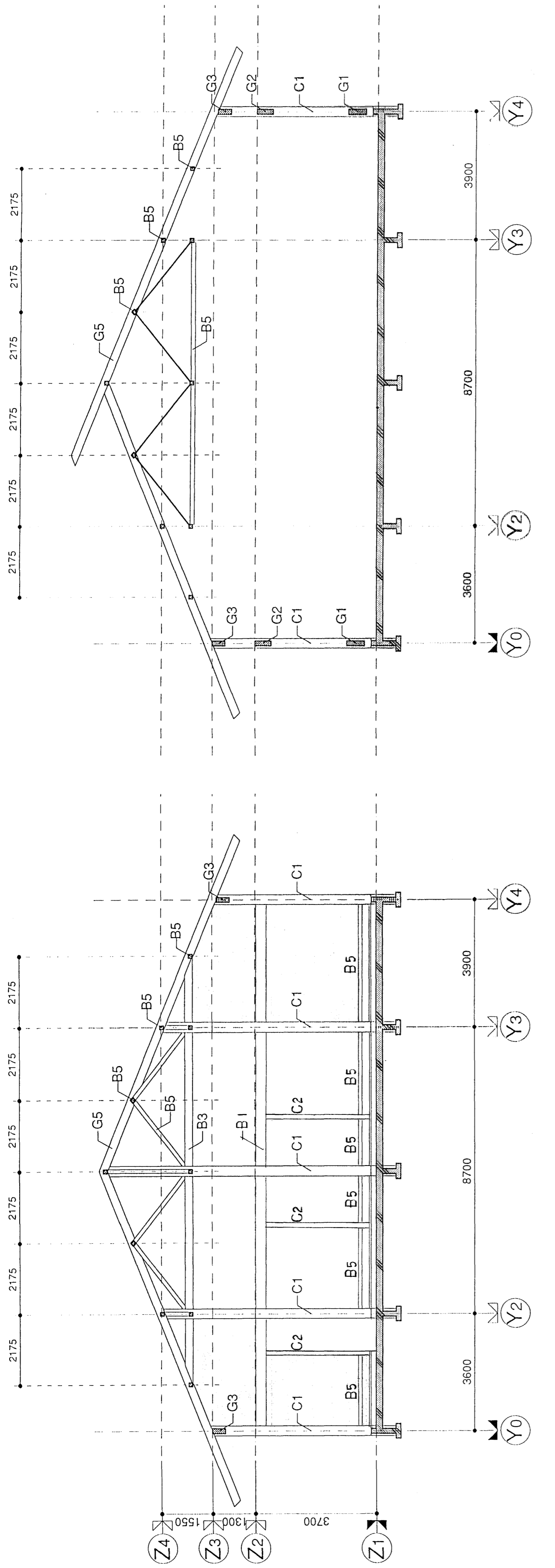
凡例

- C-1 石膏ボード@9.5 下地 岩綿吸音板@12
- C-2 石膏ボード@9.5 下地 ビニールクロス貼
- C-3 杉
- C-4 珪藻カルシウム板@6 AEP



	校図	設計	<b>1:100</b> ( )	<b>天井伏図 - 1</b>	図面名称	設計名称 アルセッド建築研究所 <small>一級建築士事務所 東京都港区 新加東町 第10535号          〒150 東京都港区新加東町1-19-3 コーポレート2C          TEL. 03(3109)6328          東京都上野区 三井物産ビル</small>	図面番号 <b>137</b>
	校図	製図			<b>森林技術総合研修所          林業機械化センター研修棟 新築工事</b>		



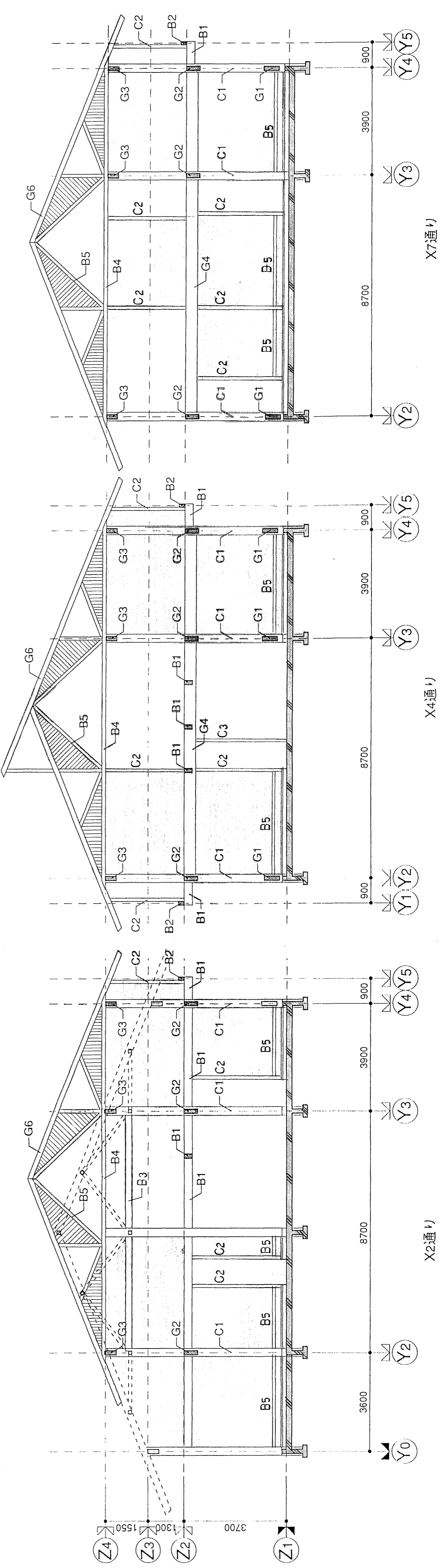


X0通り

X1通り

C1 (通し柱)	2-150X330	杉・集成材
C2 (管柱)	120X120	杉・集成材
G1 (地貫)	150wX550h	杉・集成材
G2 (胴差・大梁)	150wX500h	杉・集成材
G3 (頭貫)	150wX400h	杉・集成材
G4 (大梁)	150wX420h	杉・集成材
G5 (登梁1)	115wX240h	杉・K D材
G6 (登梁2)	115wX180h	杉・K D材
B1 (小梁)	150wX300h	杉・集成材
B2 (小梁)	120wX210h	杉・集成材
B3 (小梁)	115wX240h	杉・K D材
B4 (小梁)	135wX135h	杉・K D材
B5 (小梁)	120wX120h	杉・K D材

根太受45X90、根太90X90  
アンカーボルト  
柱脚 ピン  
※1  
耐力壁：繊維強化板①2  
高面張 N50①50  
構造用合板①2



X2通り

X4通り

X7通り

アルセッド建築研究所  
一級建築士事務所 都知事登録 第10535号  
〒150 東京都渋谷区渋谷1-19-3 コーポシティの2C  
TEL 03(3409)4532 代  
一級建築士 第55081号 三井所清典

設計名称  
森林技術総合研究所  
林業機械化センター研修棟 新築工事

図面名称  
軸組図・1

縮尺  
1:100

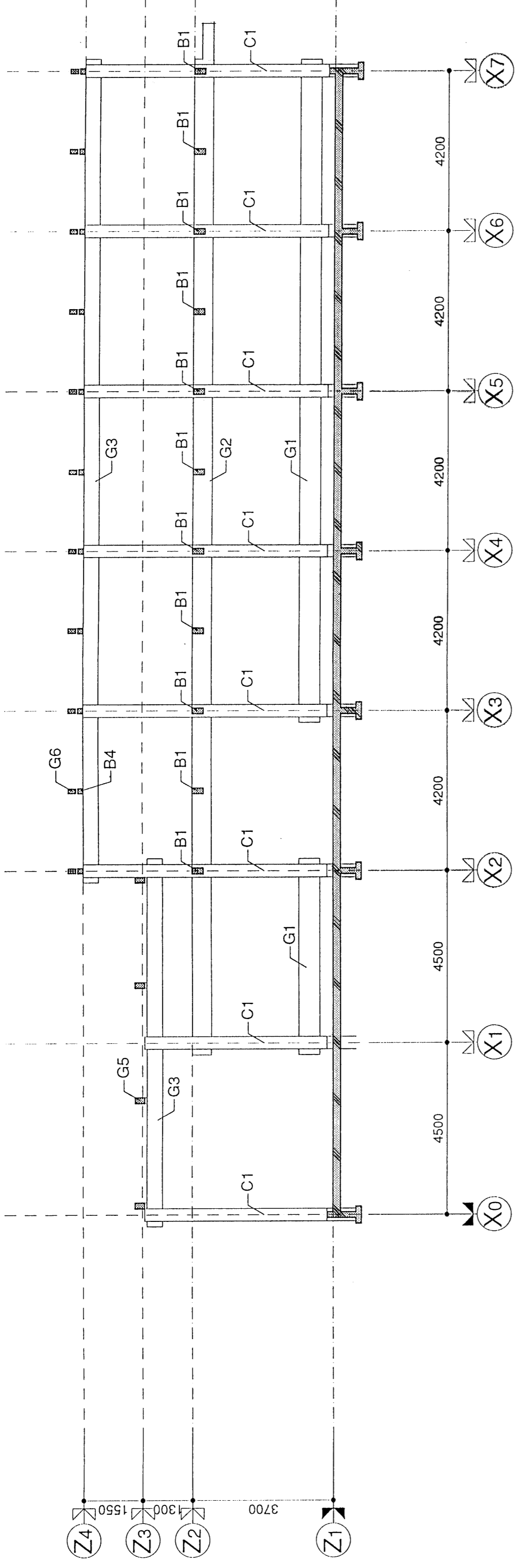
設計  
製図

検図

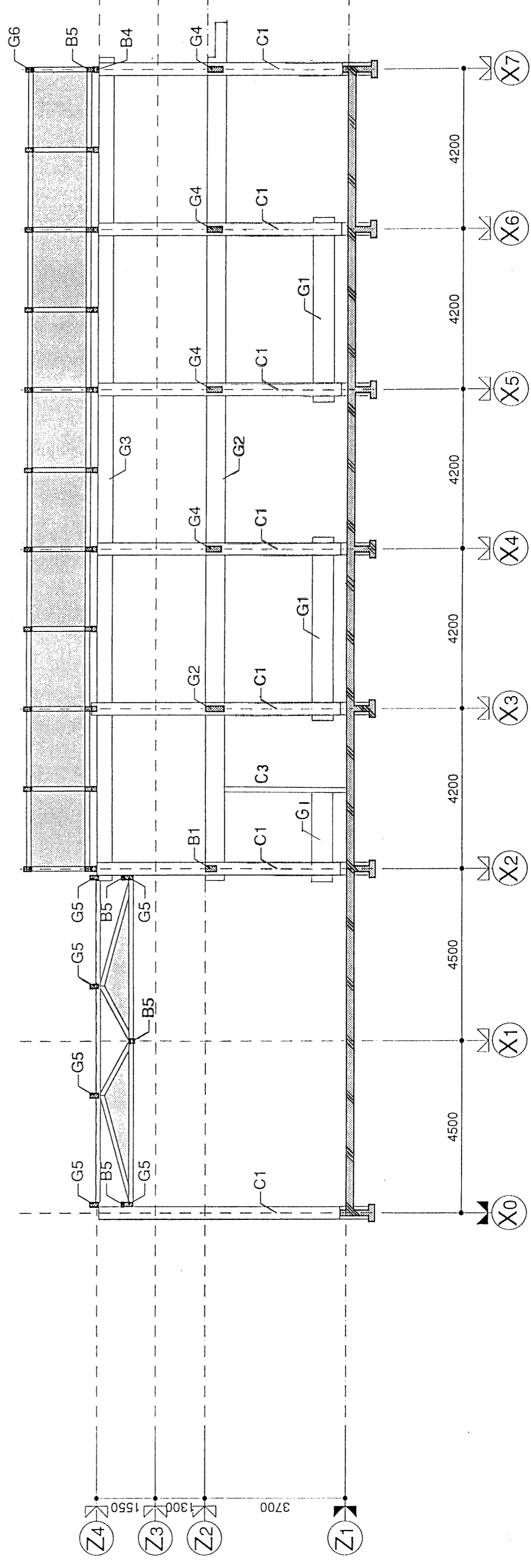
図面番号  
205  
日付

C1 (通し柱)	2-150×330	杉・集成材
C2 (管柱)	120×120	杉・集成材
G1 (地貫)	150w×550h	杉・集成材
G2 (鋼差・大梁)	150w×500h	杉・集成材
G3 (頭貫)	150w×400h	杉・集成材
G4 (大梁)	150w×420h	杉・集成材
G5 (窓梁1)	115w×240h	杉・K D材
G6 (窓梁2)	115w×180h	杉・K D材
B1 (小梁)	150w×300h	杉・集成材
B2 (小梁)	120w×210h	杉・集成材
B3 (小梁)	115w×240h	杉・K D材
B4 (小梁)	135w×135h	杉・K D材
B5 (小梁)	120w×120h	杉・K D材

根太受45×90、根太90×90  
 アンカーボルト  
 ※1  
 柱脚ピン  
 構造用合板φ12

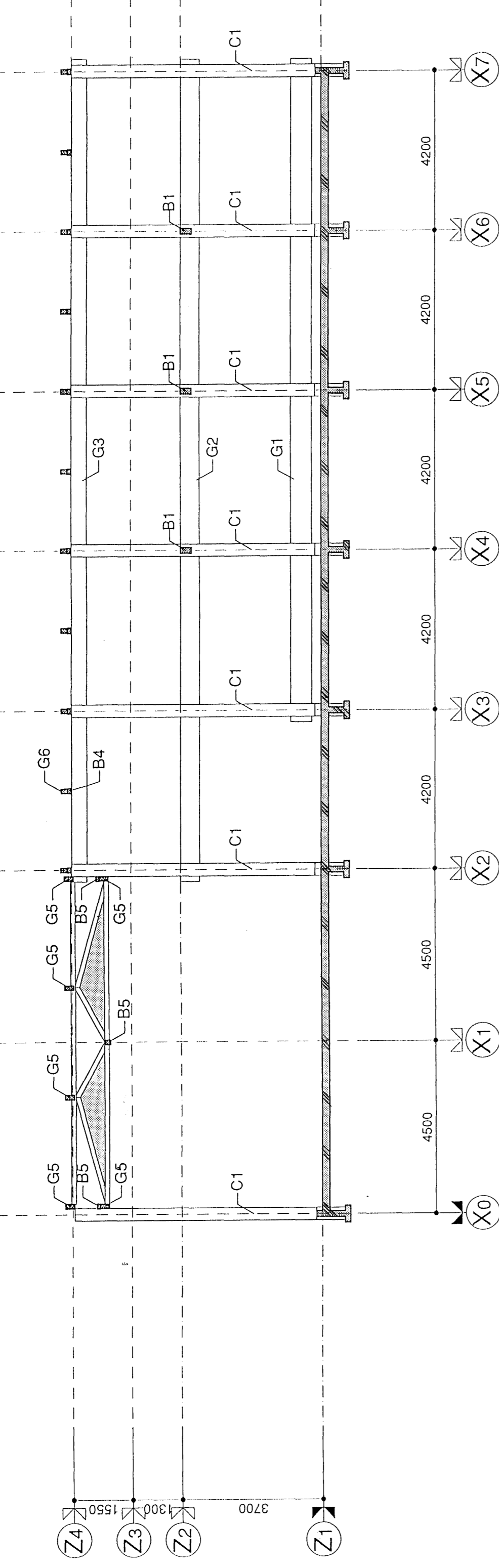


Y4通り

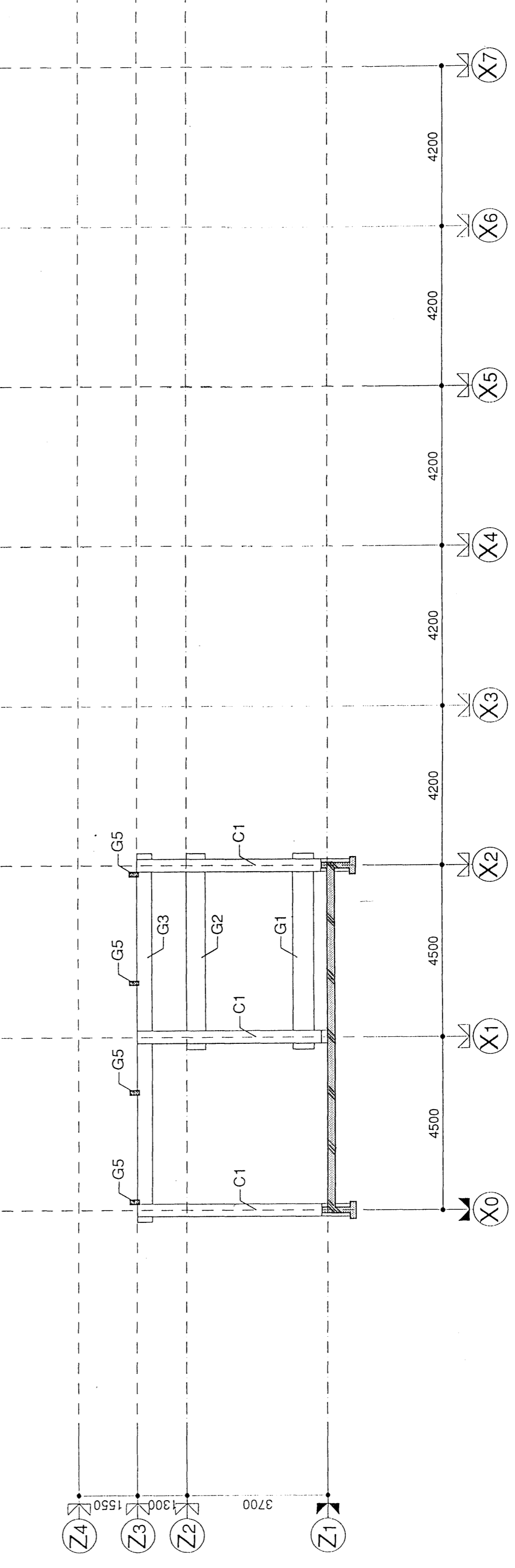


Y3通り

図面名称 軸組図・2	縮尺 1/100	設計 製図	校図 	図面番号 206
設計名称 アルセッド建築研究所 一級建築士事務所 東京都登録 第10535号 〒150 東京都渋谷区渋谷1-19-3 コーポレシオの2C TEL 03(3409)4532 代 一級建築士 第55081号 三井所清典				
森林技術総合研究所 林業機械化センター研修棟 新築工事				



Y2通り



Y0通り

C1 (通し柱)	2-150×330	杉・集成材
C2 (管柱)	120×120	杉・集成材
G1 (地盤)	150w×550h	杉・集成材
G2 (胴差・大梁)	150w×500h	杉・集成材
G3 (頭貫)	150w×400h	杉・集成材
G4 (大梁)	150w×420h	杉・集成材
G5 (登梁1)	115w×240h	杉・K D材
G6 (登梁2)	115w×180h	杉・K D材
B1 (小梁)	150w×300h	杉・集成材
B2 (小梁)	120w×210h	杉・集成材
B3 (小梁)	115w×240h	杉・K D材
B4 (小梁)	135w×135h	杉・K D材
B5 (小梁)	120w×120h	杉・K D材

根太型45×90、根太90×90  
 アンカーボルト  
 X  
 ※1  
 柱脚ピン  
 構造用合板φ12

設計	製図	縮尺	図面名称	図面番号
		1:100	軸組図・3	207
アルセッド建築研究所 一級建築士事務所 都知事登録 第10535号 〒150 東京都渋谷区渋谷1-19-3 コーポビル2F TEL 03(3409)4532(代) 一級建築士 第55081号 三井所清典				
森林技術総合研究所 林業機械化センター一研修棟 新築工事				
<b>ALSED</b>				



# 木造建物音響性能測定結果

「林野庁・森林技術総合研修所

林業機械化センター」

H23年3月14日

木造建築音環境検討部会

東洋大学理工学部建築学科

藤井研究室

## 木造建築 室内音環境測定項目及び測定方法

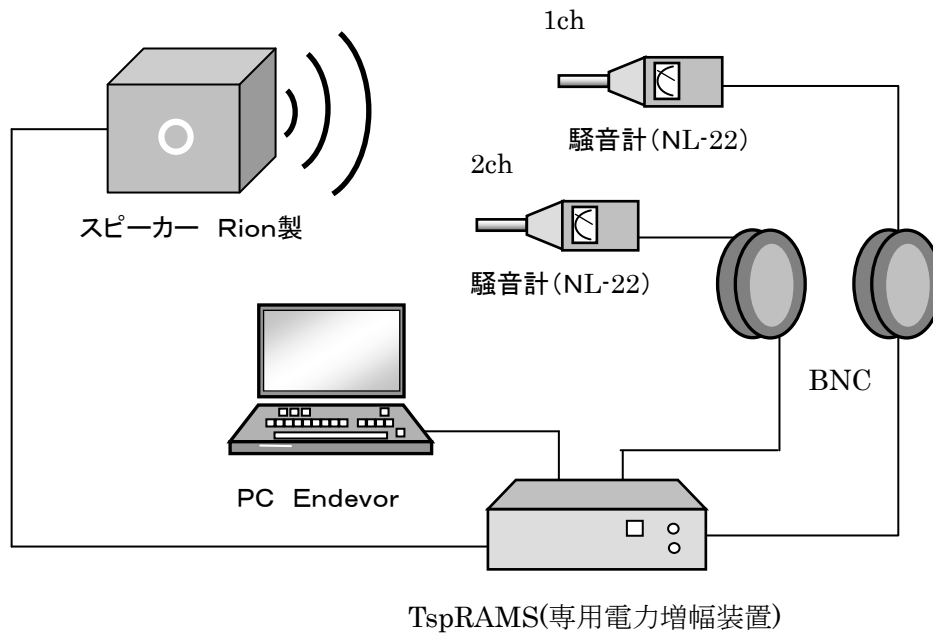
### 1. 室内残響時間測定

#### 1) 目的

宿舎棟、研修棟、事務棟の各室内の各点において、63Hz～4KHz（1/1 オクターブバンド中心周波数）の 残響時間を測定し、各室の室内吸音力を算出する。

#### 2) 測定方法

下記のような測定器を使用して、音源にインパルス音源を用い全帯域用スピーカーを壁の4隅の交点に向け音を室内全体に拡散する。測定点は、室内均等な点を設定して行った。



図・1 残響時間測定図

測定点

別図に示す。

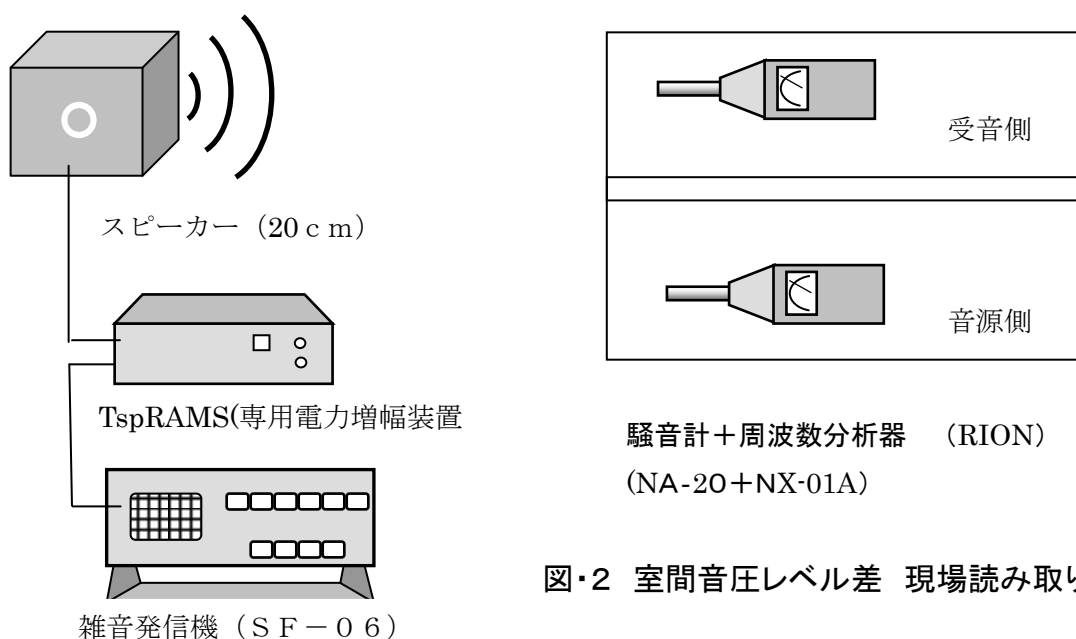
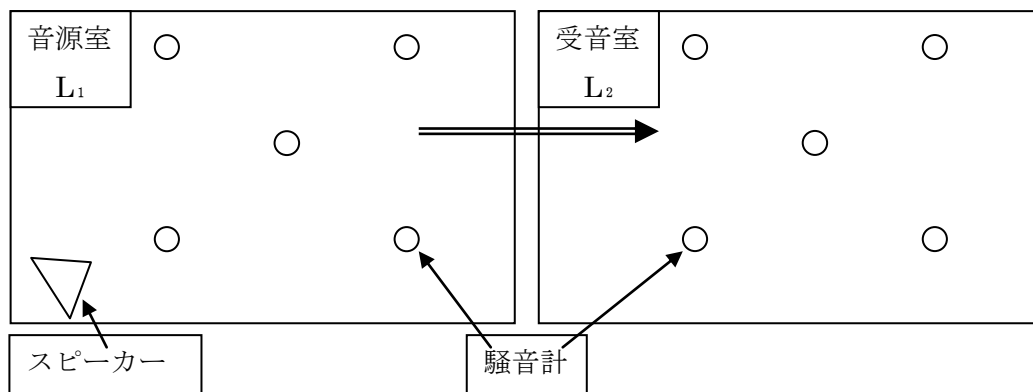
## 2. 2室間の音圧レベル測定

### 1) 目的

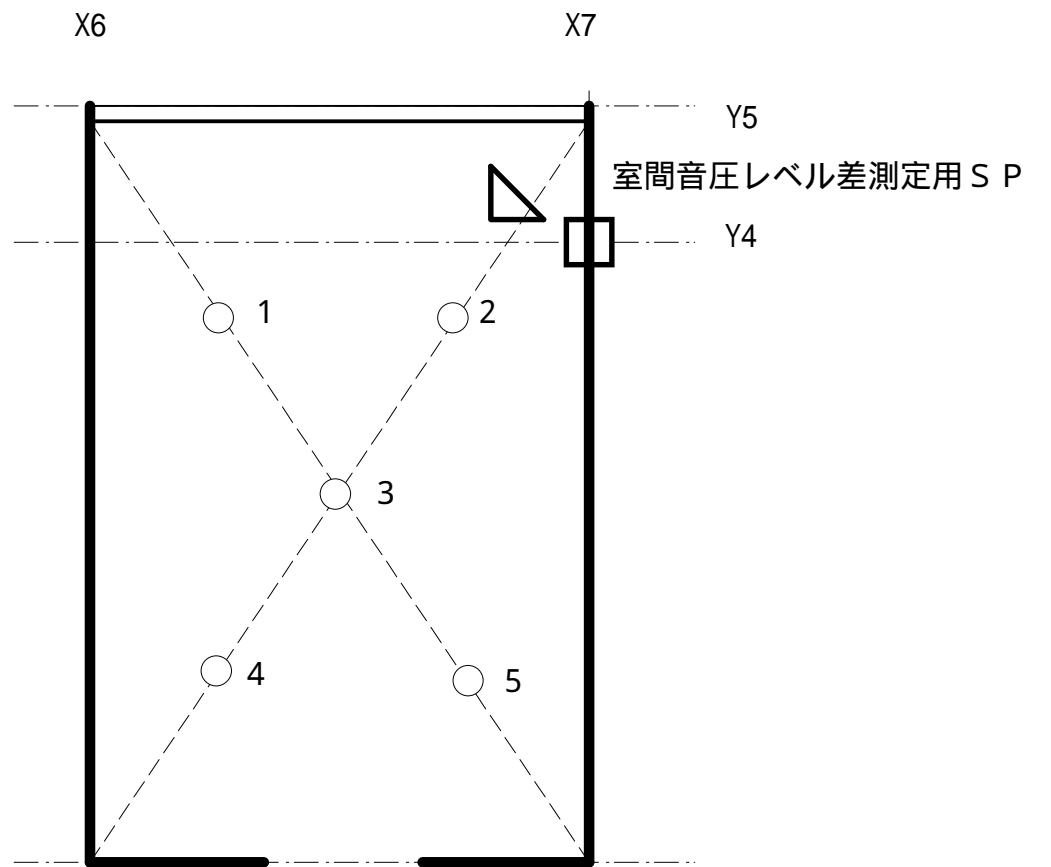
各棟の各室において、「音源室・上階室」と「受音室・下階室」2室間の界壁(床)において、63Hz～4KHzの1/1オクターブバンド各周波数毎に測定点5点(4点)とし現場読み取り法により音圧レベルを測定する。上下間の音圧レベル差を取り「遮音等級曲線」に載せて遮音能力がどの程度か評価する。

### 2) 測定機器及び測定方法

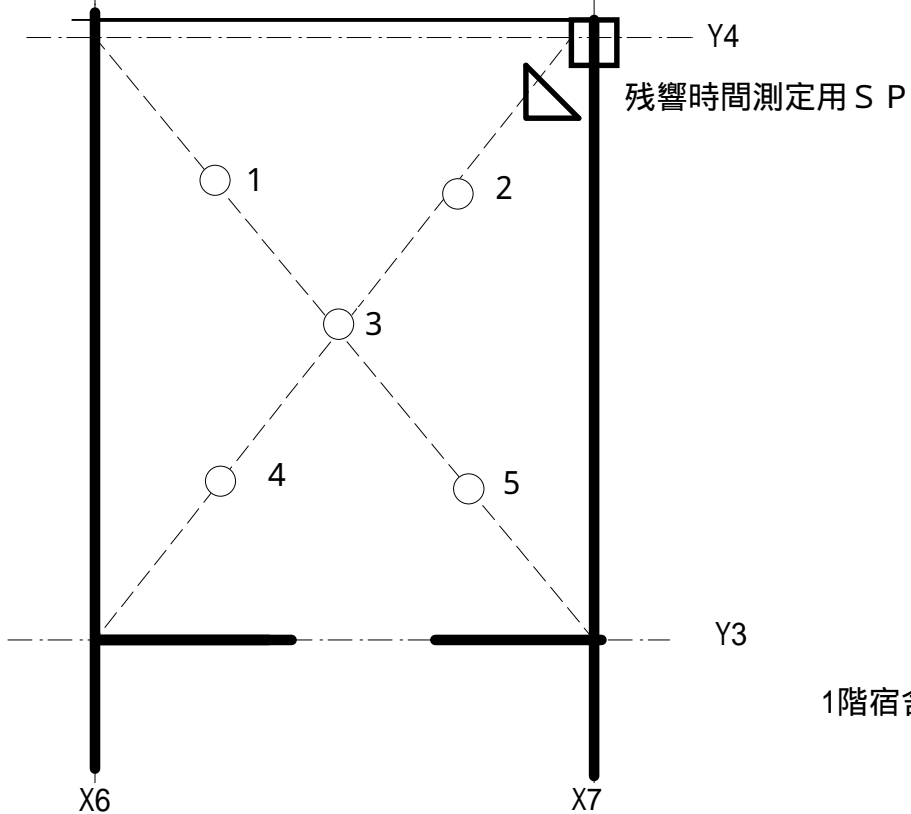
下図のような機器を用いて、音源に1/1オクターブバンドノイズを用いて全帯域スピーカーより壁面に向け室内全体に音を均等に拡散させる。測定は、音源室及び受音室5カ所に測定点をおいて各周波数毎に音圧レベルを現場読み取り法により行った。



図・2 室間音圧レベル差 現場読み取り法

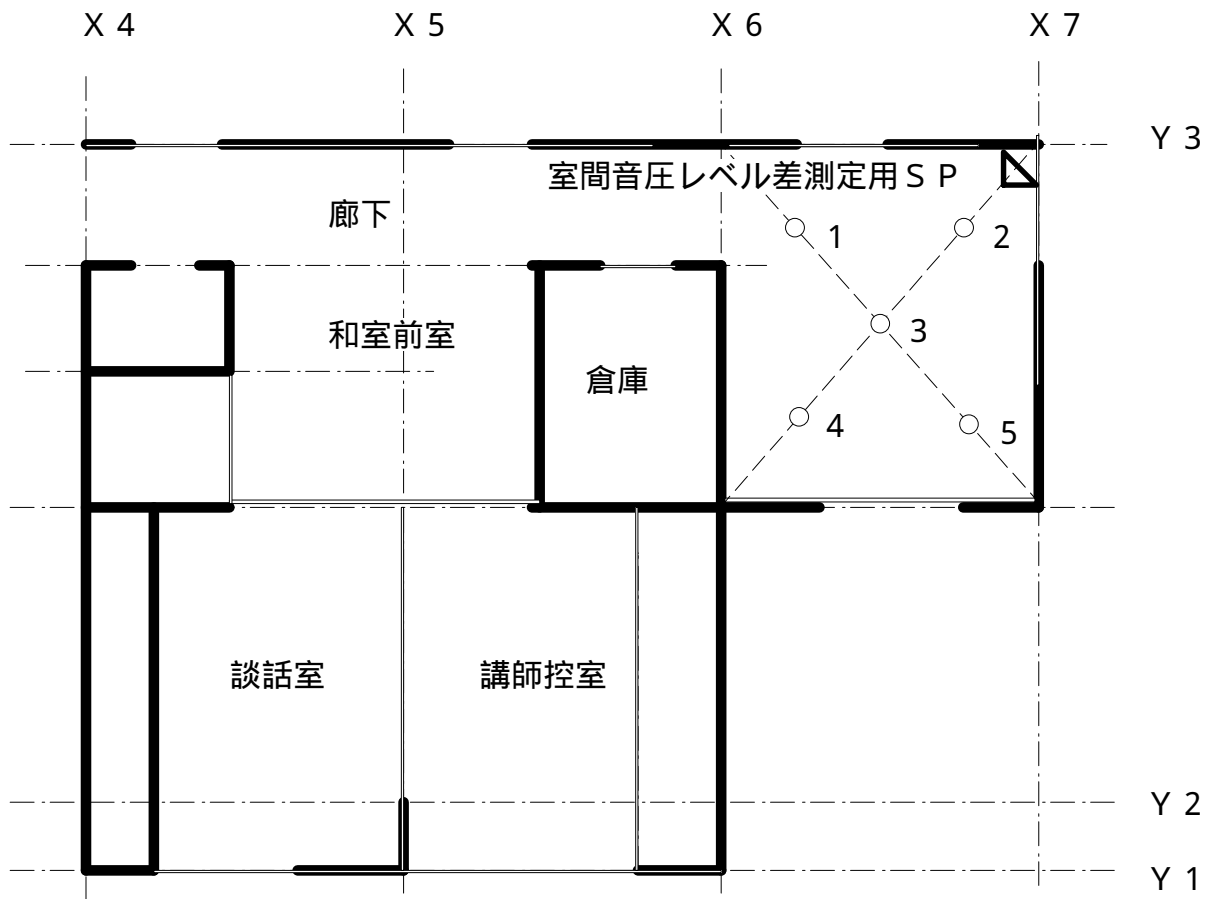


Y5 2階宿舎 平面図

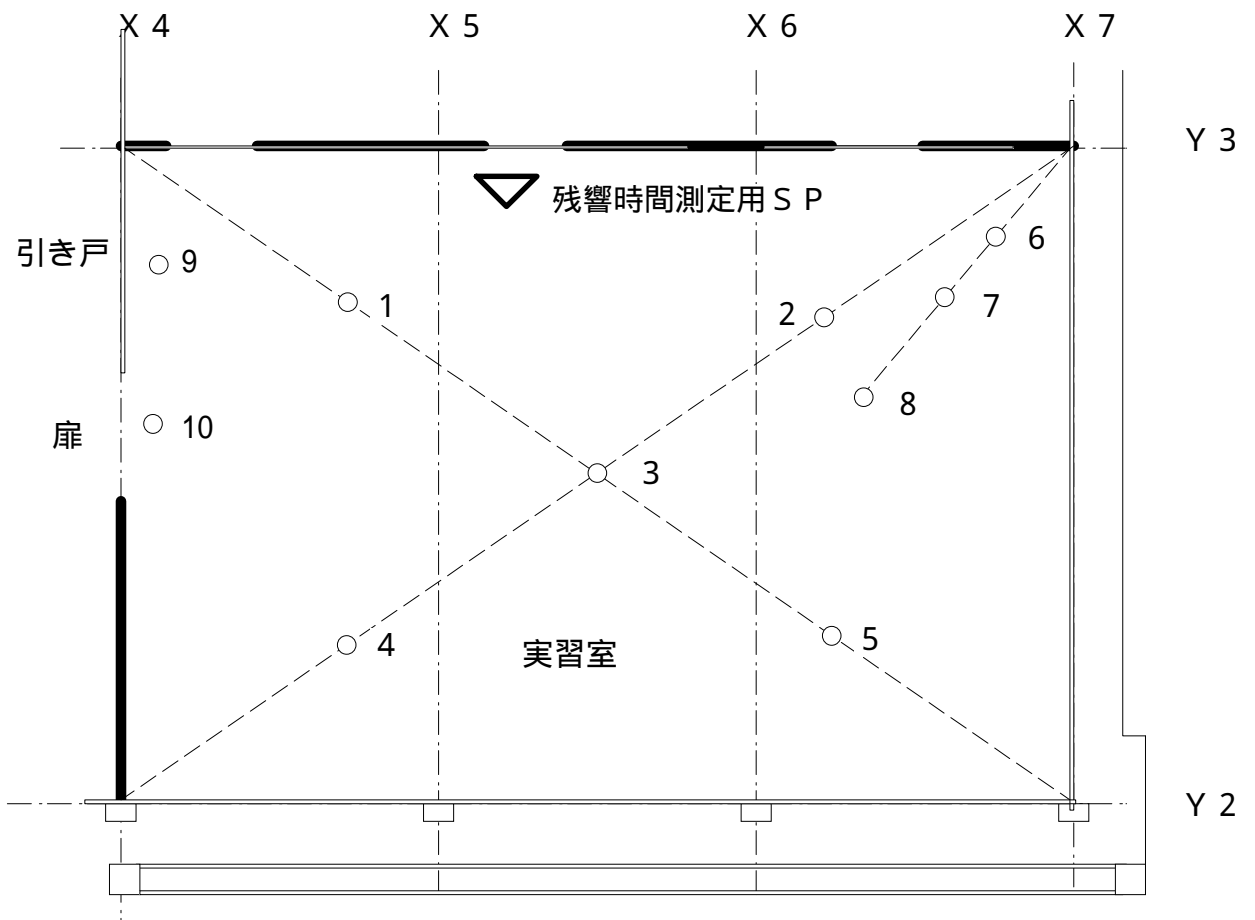


Y3 1階宿舎 平面図

図・3 宿舎棟宿舎 測定点

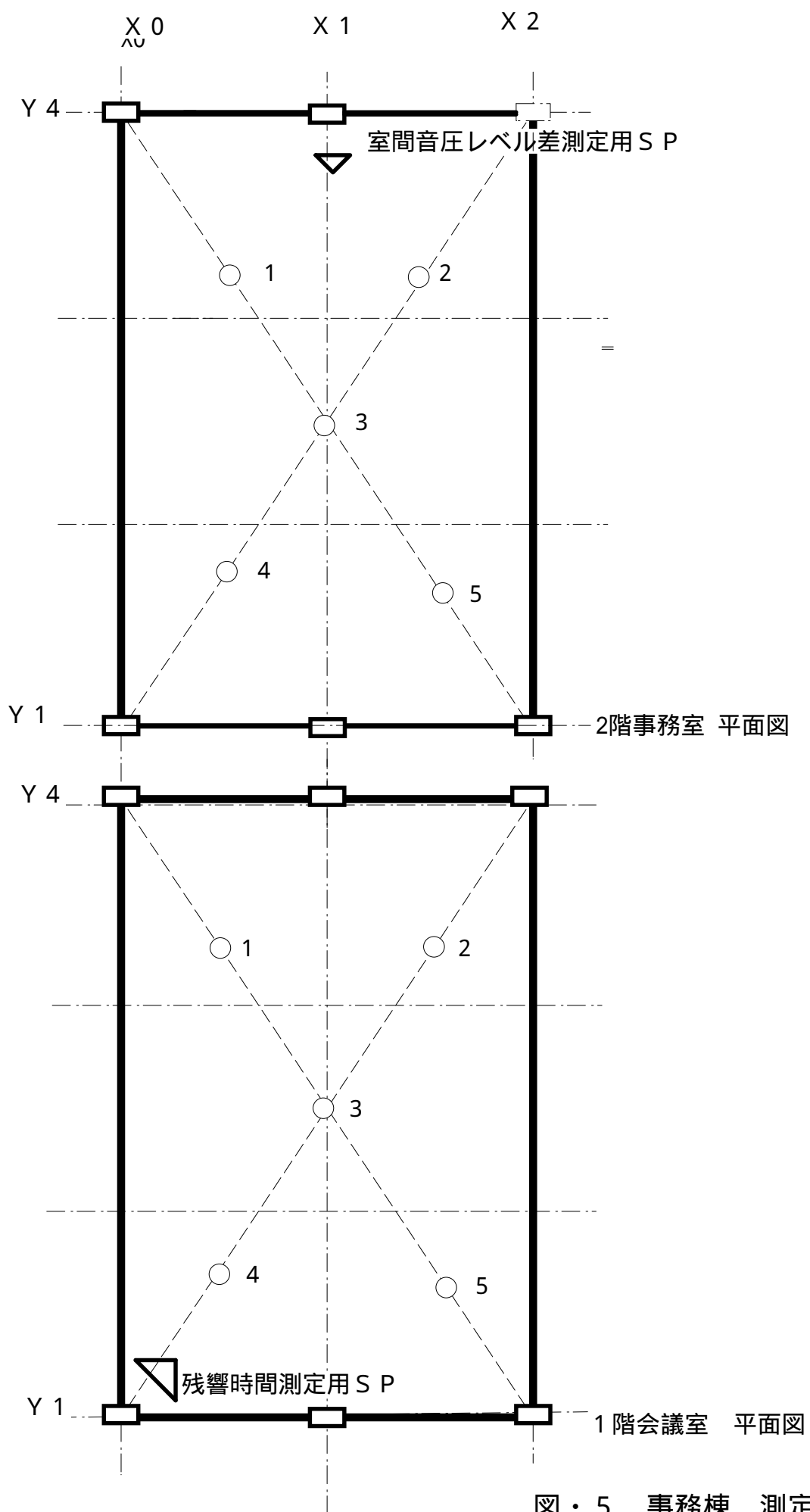


2階設計資料室 平面図



1階実習室 平面図

図・4 研修棟 測定点



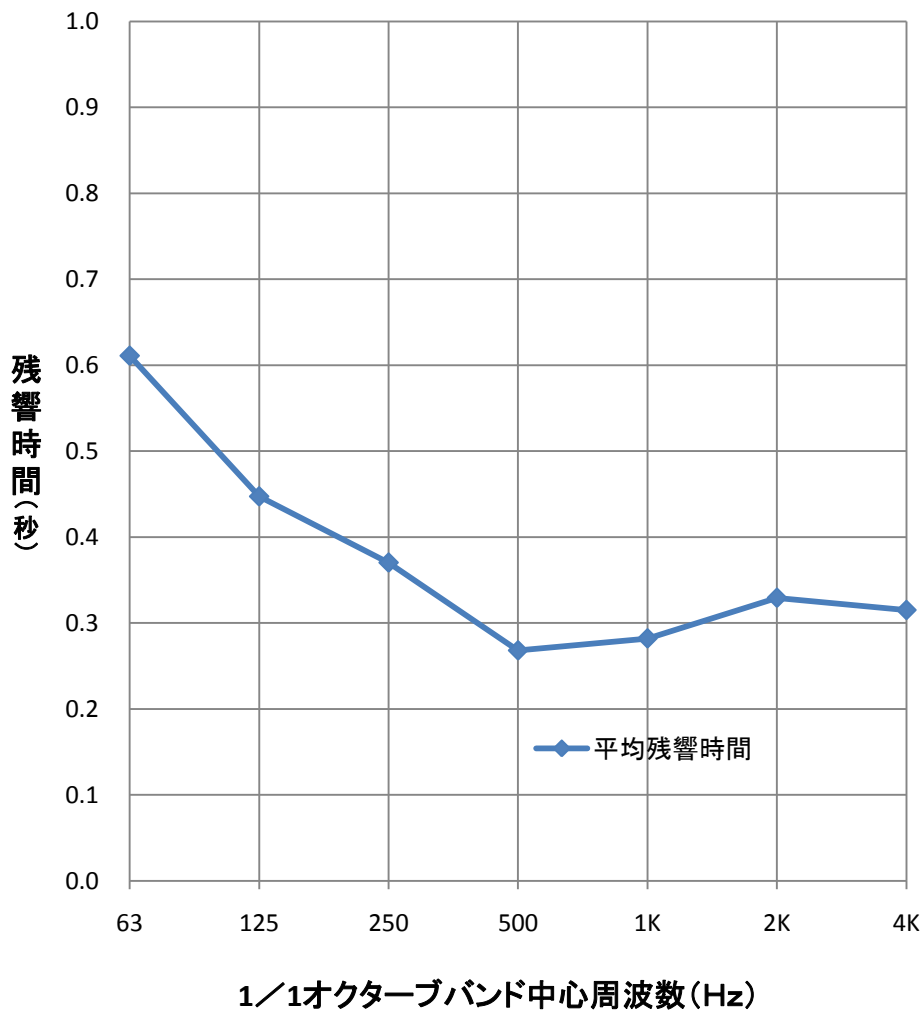
図・5 事務棟 測定点

林野庁・森林技術研究所林業機械化センター  
 残響時間測定結果

宿舎棟 1階 宿舎

	1/1オクターブバンド中心周波数周波数(Hz)						
	63	125	250	500	1K	2K	4K
1	0.669	0.493	0.401	0.257	0.318	0.322	0.324
2	0.461	0.419	0.309	0.261	0.291	0.333	0.316
3	0.619	0.399	0.381	0.261	0.247	0.328	0.306
4	0.695	0.478	0.390	0.293	0.272	0.334	0.314
平均残響時間	0.611	0.447	0.370	0.268	0.282	0.329	0.315

図 6 宿舎棟 1階 宿舎 平均残響時間

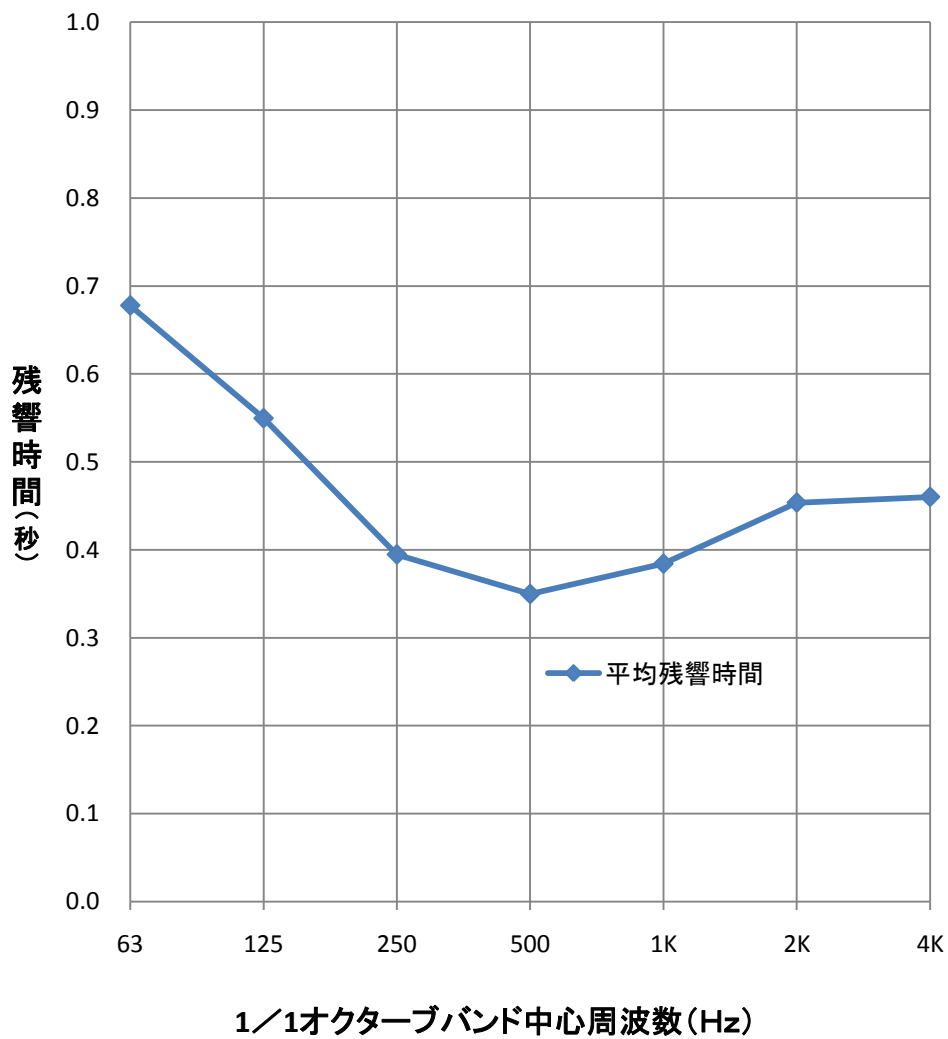


林野庁・森林技術研究所林業機械化センター  
 残響時間測定結果

研修棟 1階 実習室

	1/1オクターブバンド中心周波数周波数(Hz)						
	63	125	250	500	1K	2K	4K
1	0.842	0.560	0.336	0.380	0.392	0.414	0.357
2	0.541	0.570	0.452	0.324	0.359	0.494	0.588
3	0.665	0.637	0.415	0.360	0.408	0.411	0.345
4	0.742	0.632	0.345	0.333	0.388	0.410	0.388
5	0.575	0.397	0.390	0.346	0.362	0.487	0.577
6	0.702	0.501	0.430	0.355	0.396	0.506	0.506
平均残響時間	0.678	0.550	0.395	0.350	0.384	0.454	0.460

図 7 実習棟 1階 実習室 平均残響時間

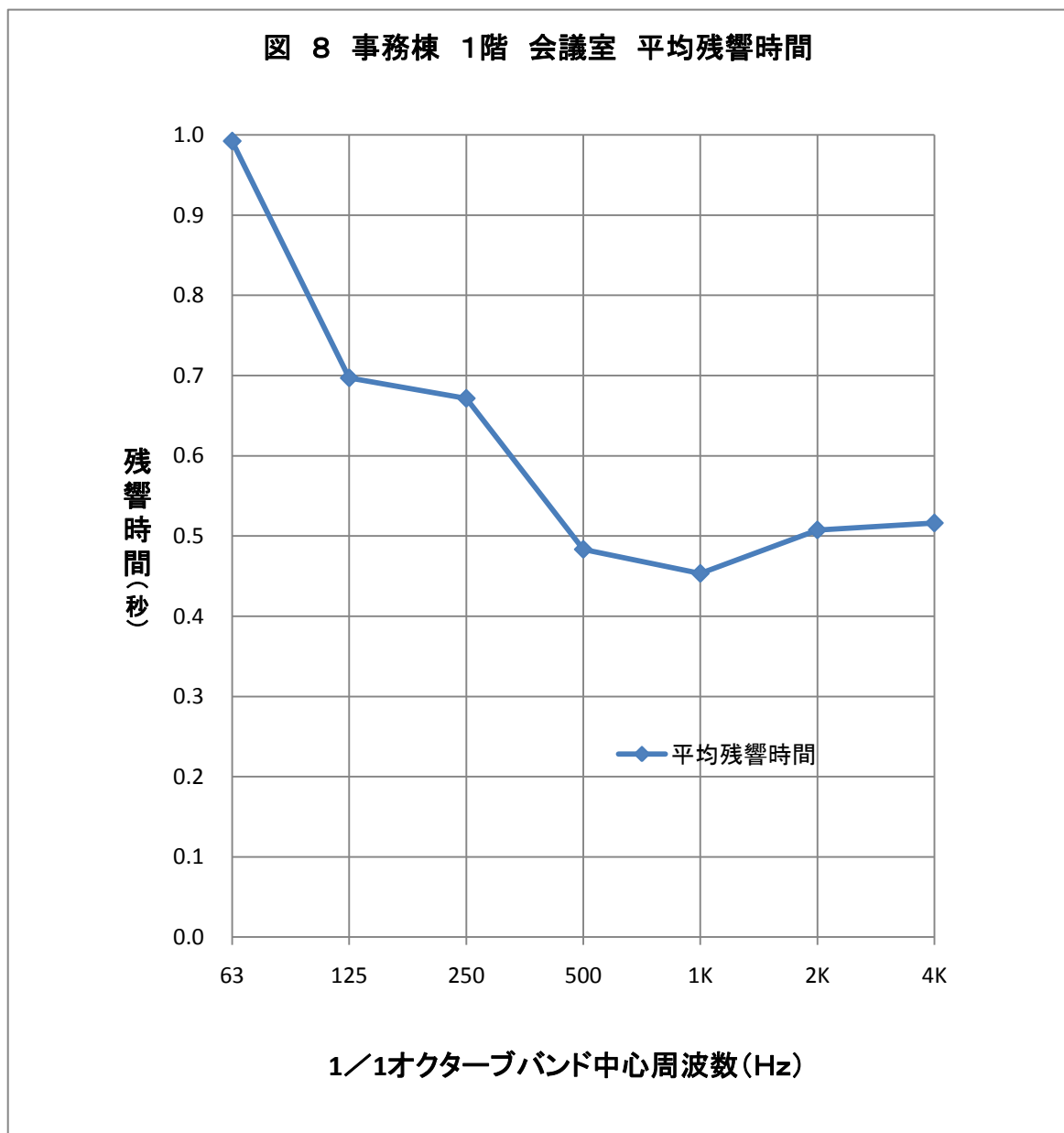




林野庁・森林技術研究所林業機械化センター  
残響時間測定結果

事務棟 1階 会議室

	1/1オクターブバンド中心周波数周波数(Hz)						
	63	125	250	500	1K	2K	4K
1	1.085	0.707	0.594	0.405	0.474	0.489	0.495
2	1.183	0.711	0.711	0.485	0.475	0.520	0.475
3	0.732	0.600	0.639	0.546	0.457	0.492	0.546
4	1.050	0.681	0.737	0.503	0.436	0.494	0.508
5	0.984	0.725	0.746	0.493	0.446	0.517	0.533
6	0.919	0.758	0.602	0.468	0.432	0.533	0.540
平均残響時間	0.992	0.697	0.672	0.483	0.453	0.508	0.516



林野庁・森林技術研究所林業機械化センター

容積(m<sup>3</sup>)

宿舎: 30.0

実習室: 462.0

会議室: 200.4

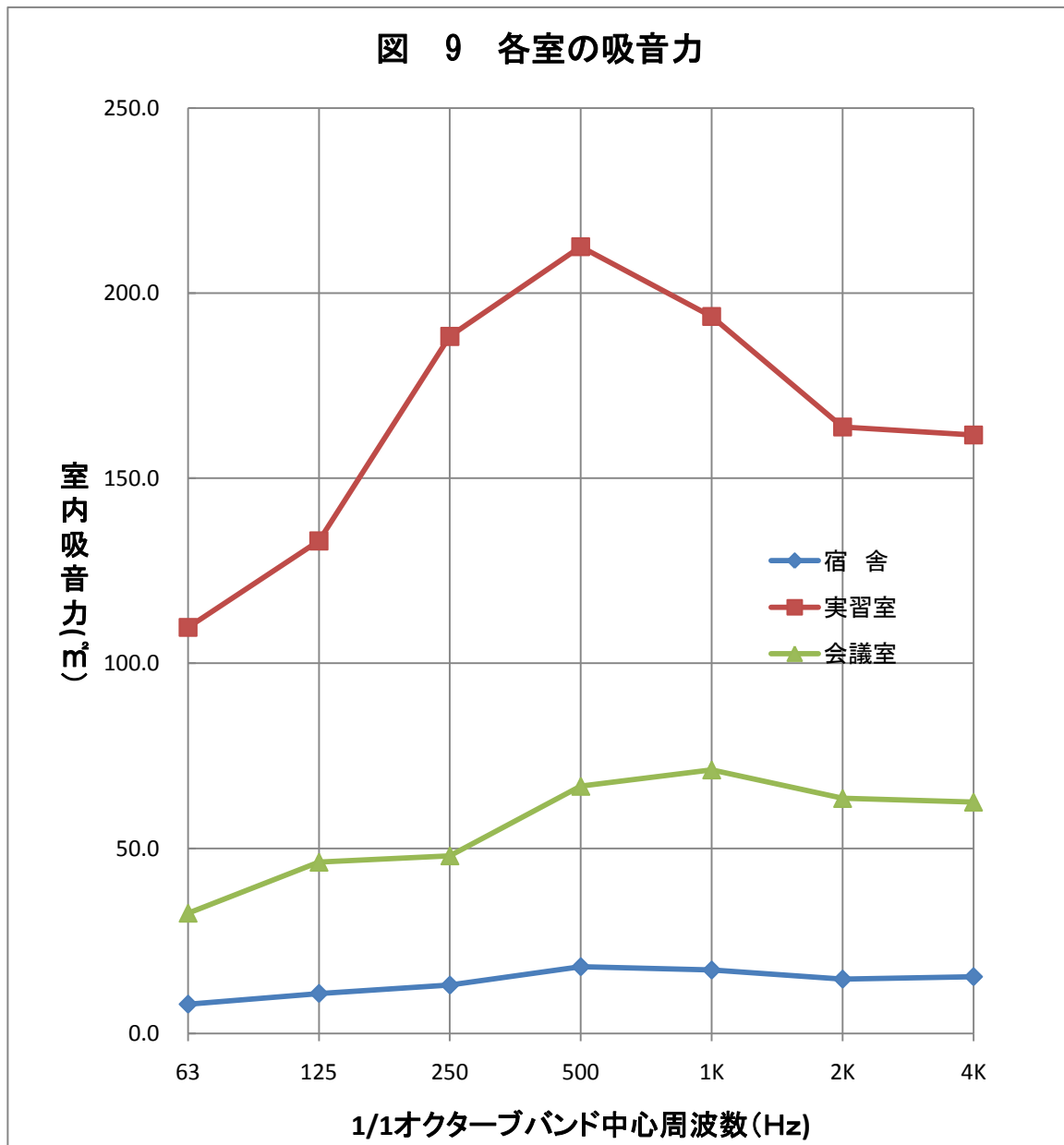
各室残響時間(秒)

	1/1オクターブバンド中心周波数(Hz)						
	63	125	250	500	1K	2K	4K
宿舎	0.611	0.447	0.37	0.268	0.282	0.329	0.315
実習室	0.678	0.559	0.395	0.35	0.384	0.454	0.46
会議室	0.992	0.697	0.672	0.483	0.453	0.508	0.516

各室吸音力(m<sup>2</sup>)

	1/1オクターブバンド中心周波数(Hz)						
	63	125	250	500	1K	2K	4K
宿舎	7.9	10.8	13.1	18.0	17.1	14.7	15.3
実習室	109.7	133.1	188.3	212.5	193.7	163.8	161.7
会議室	32.5	46.3	48.0	66.8	71.2	63.5	62.5

図 9 各室の吸音力



## 林野庁・森林技術研究所林業機械化センター

	容積(m <sup>3</sup> )	表面積(m <sup>2</sup> )
1階 宿舎	30.0	62.5
1階 実習室	462.0	528.0
1階 会議室	200.4	252.4

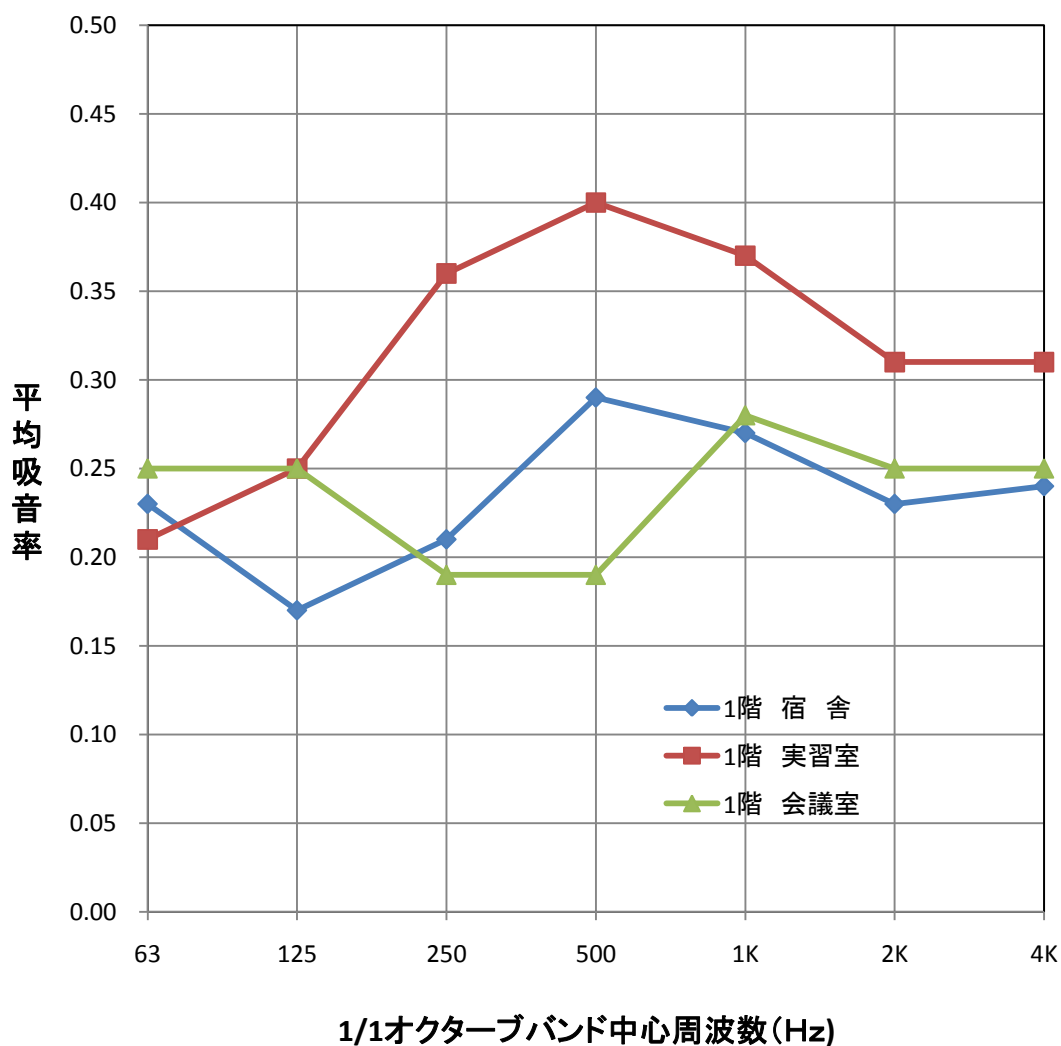
各室残響時間(秒)

	1/1オクターブバンド中心周波数(Hz)						
	63	125	250	500	1K	2K	4K
1階 宿舎	0.611	0.447	0.37	0.268	0.282	0.329	0.315
1階 実習室	0.678	0.559	0.395	0.35	0.384	0.454	0.46
1階 会議室	0.992	0.697	0.672	0.483	0.453	0.508	0.516

各室平均吸音率

	1/1オクターブバンド中心周波数(Hz)						
	63	125	250	500	1K	2K	4K
1階 宿舎	0.23	0.17	0.21	0.29	0.27	0.23	0.24
1階 実習室	0.21	0.25	0.36	0.40	0.37	0.31	0.31
1階 会議室	0.25	0.25	0.19	0.19	0.28	0.25	0.25

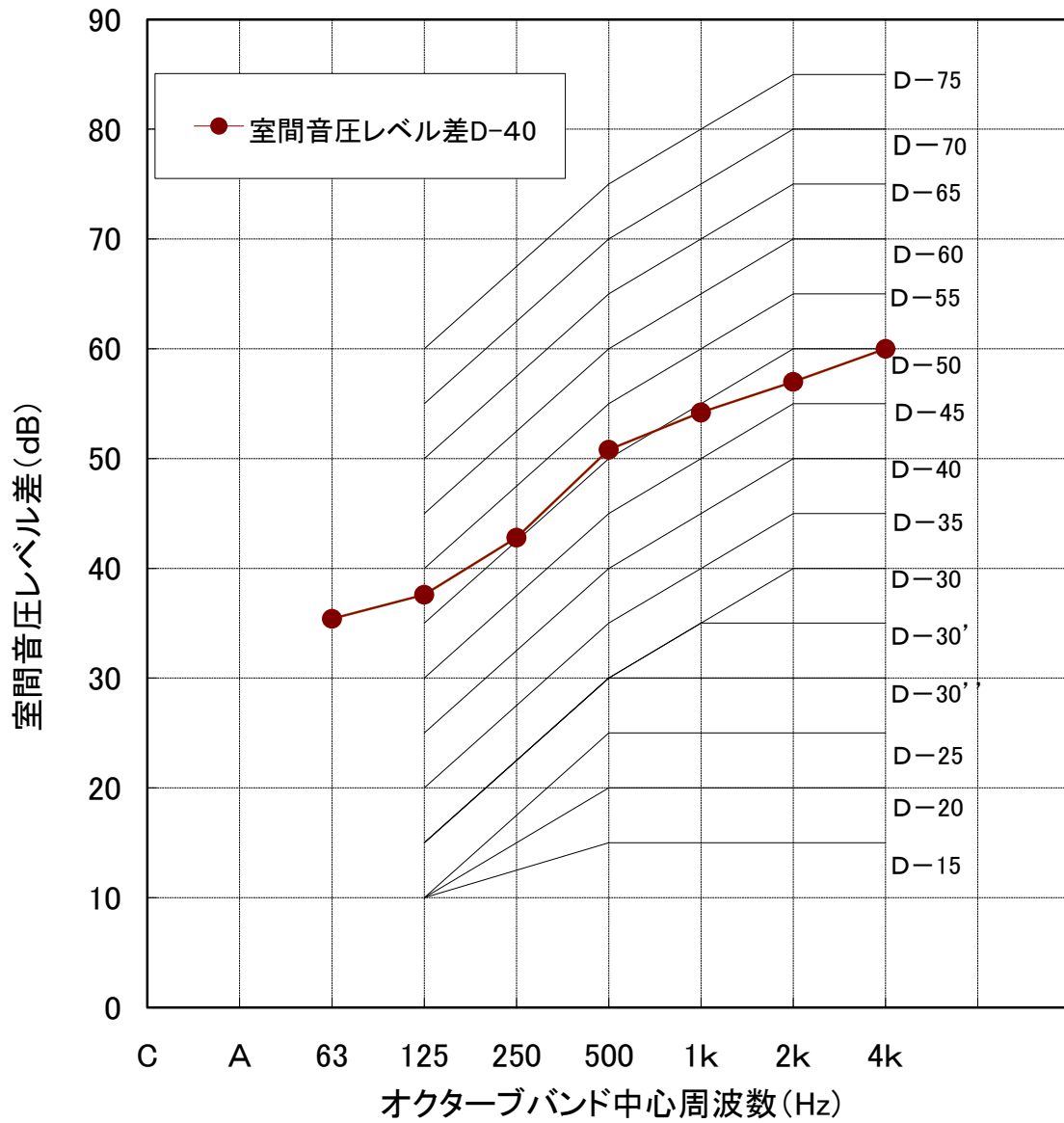
### 図10 平均吸音率



室間音圧レベル差

	1/1オクターブバンド中心周波数(Hz)						
	63	125	250	500	1K	2K	4K
音源室平均音圧レベル	88.4	91.4	95.4	99	97.4	95.6	89.2
受音室平均	53.0	53.8	52.6	48.2	43.2	38.6	29.2
室間音圧レベル差D-40	35.4	37.6	42.8	50.8	54.2	57.0	60.0

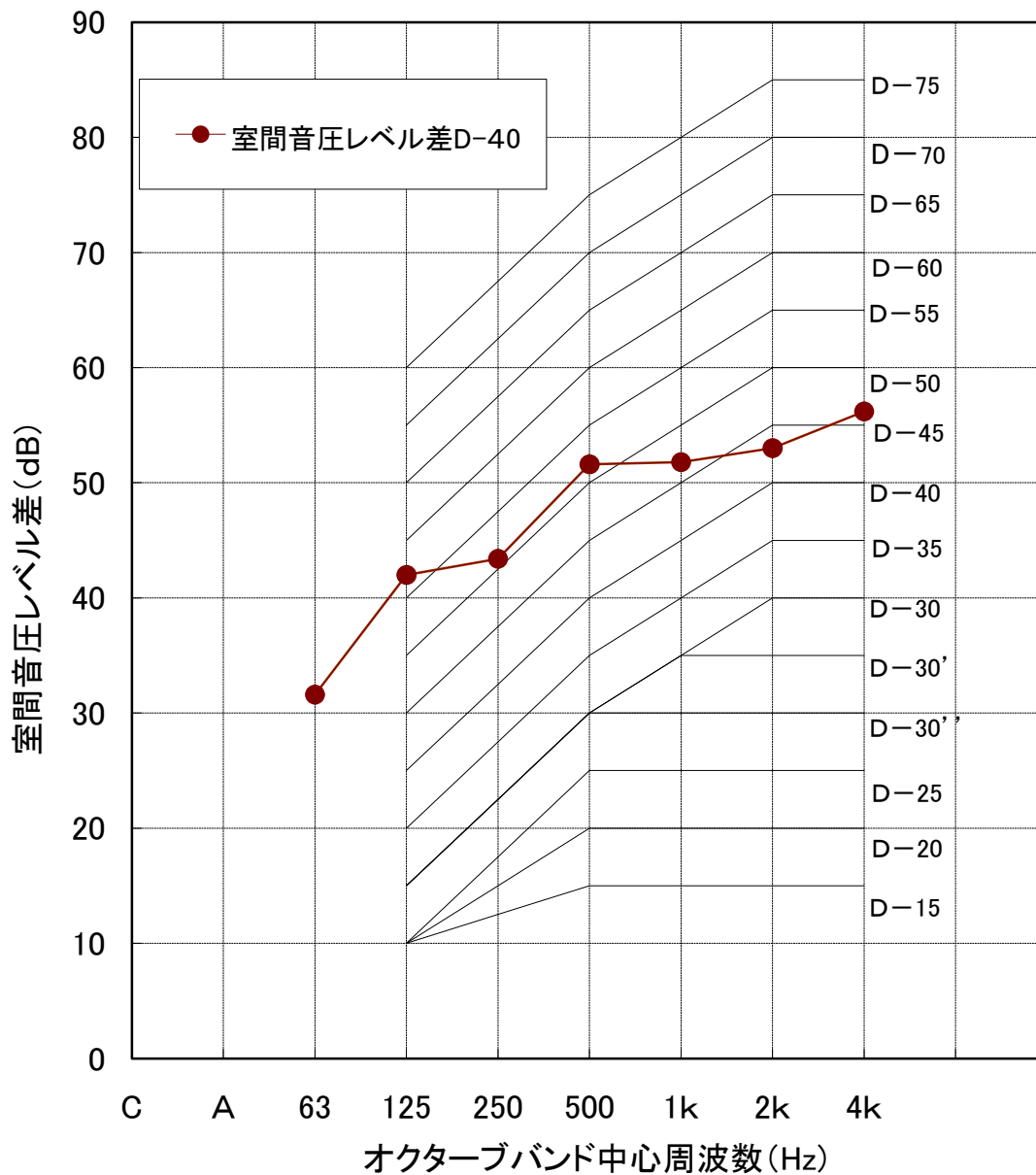
図 11 室間音圧レベル差  
林業機械化センター（宿舎棟 2 F - 1 F）



室間音圧レベル差

	1/1オクターブバンド中心周波数(Hz)						
	63	125	250	500	1K	2K	4K
音源室平均音圧レベル	93.6	101.6	96.0	102.8	101.2	97.0	90.8
受音室平均	62.0	59.6	52.6	51.2	49.4	44.0	34.6
室間音圧レベル差D-40	31.6	42.0	43.4	51.6	51.8	53.0	56.2

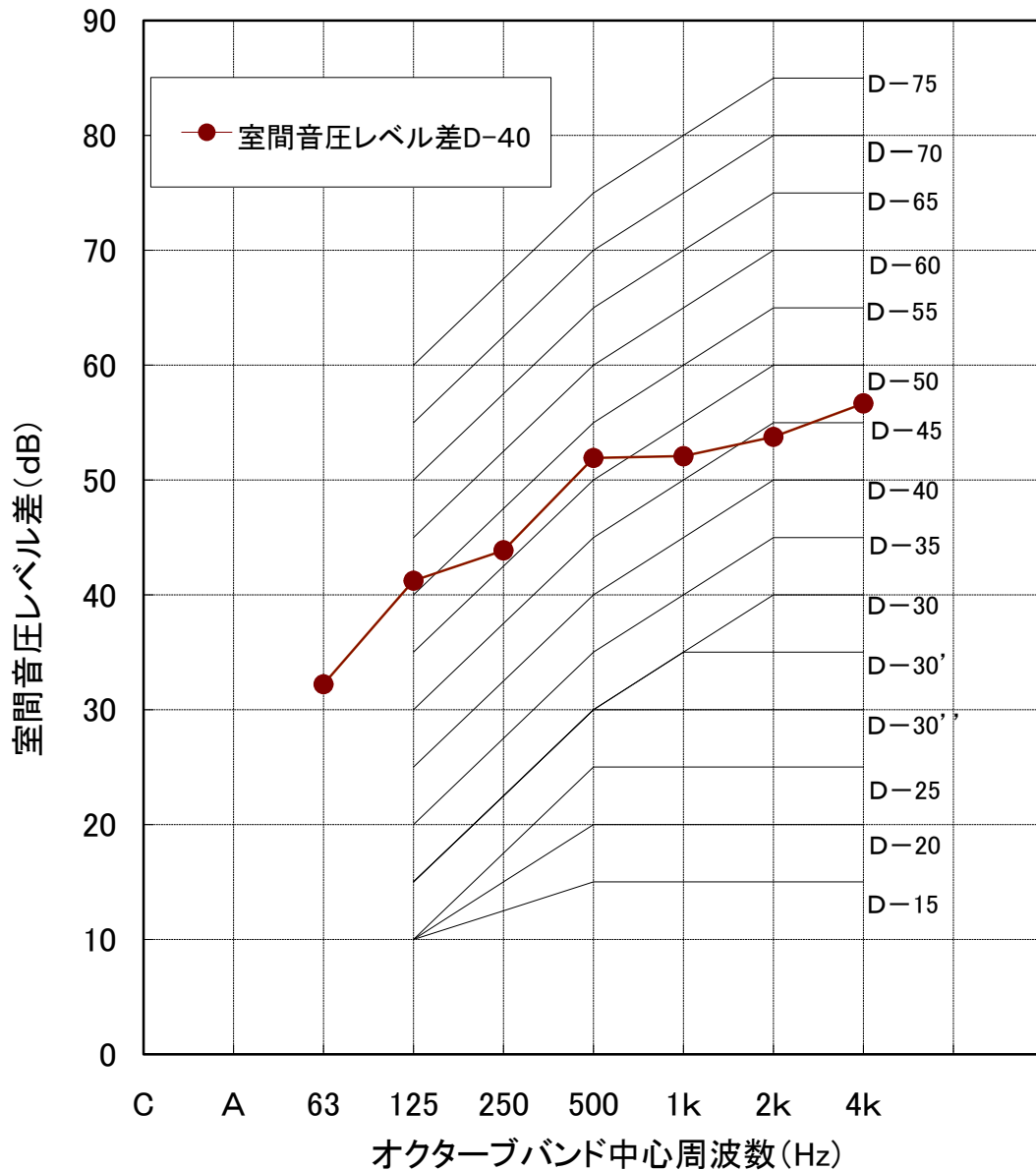
図 12 室間音圧レベル差  
林業機械化センター(研修棟2F-1F) 受音点5カ所



室間音圧レベル差

	1/1オクターブバンド中心周波数(Hz)						
	63	125	250	500	1KHz	2K	4K
音源室平均音圧レベル	93.6	101.6	96.0	102.8	101.2	97	90.8
受音室平均	61.4	60.4	52.1	50.9	49.1	43.3	34.1
室間音圧レベル差D-40	32.2	41.2	43.9	51.9	52.1	53.8	56.7

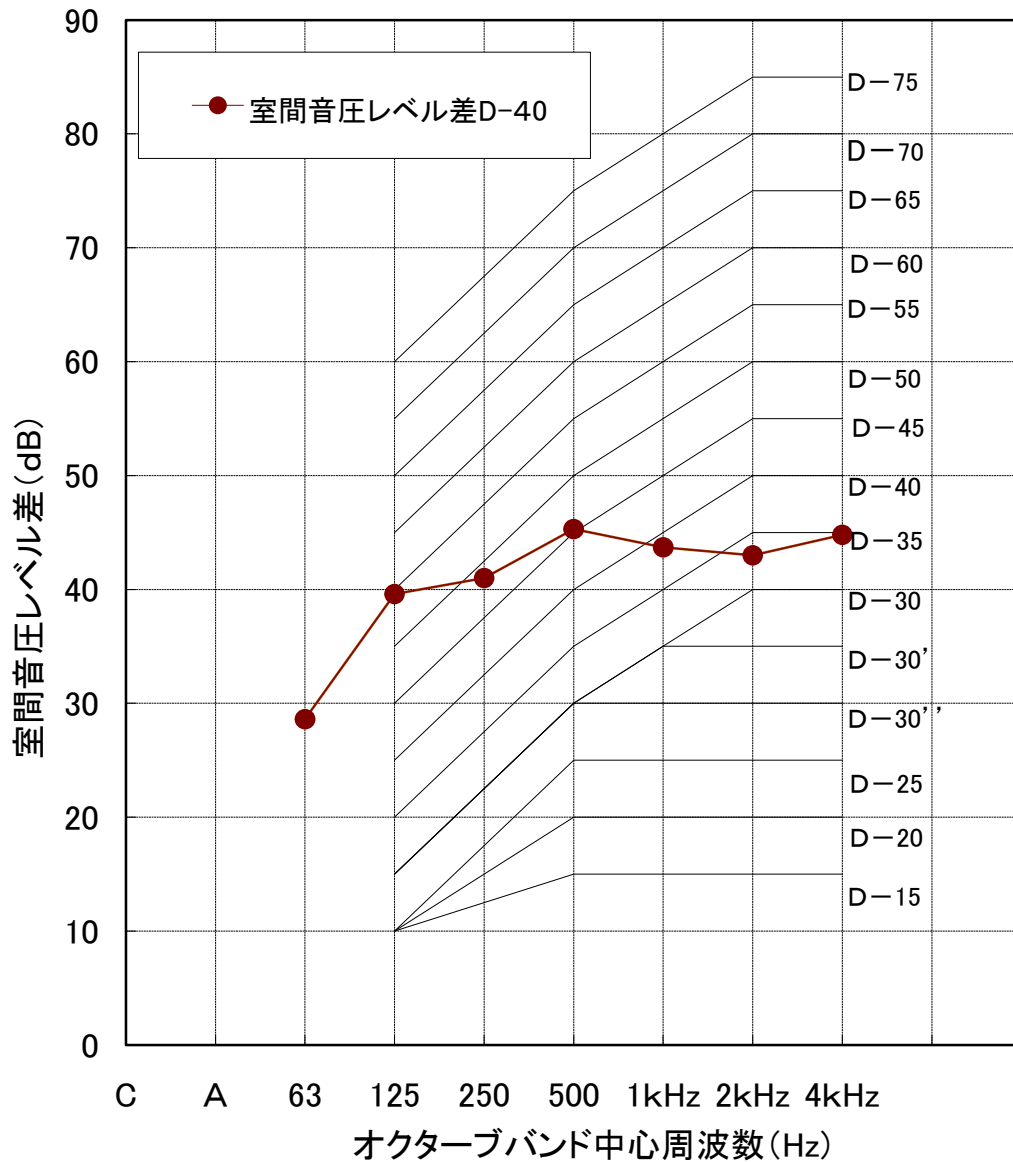
図 13 室間音圧レベル差  
林業機械化センター(研修棟2F-1F)受音点8か所



室間音圧レベル差

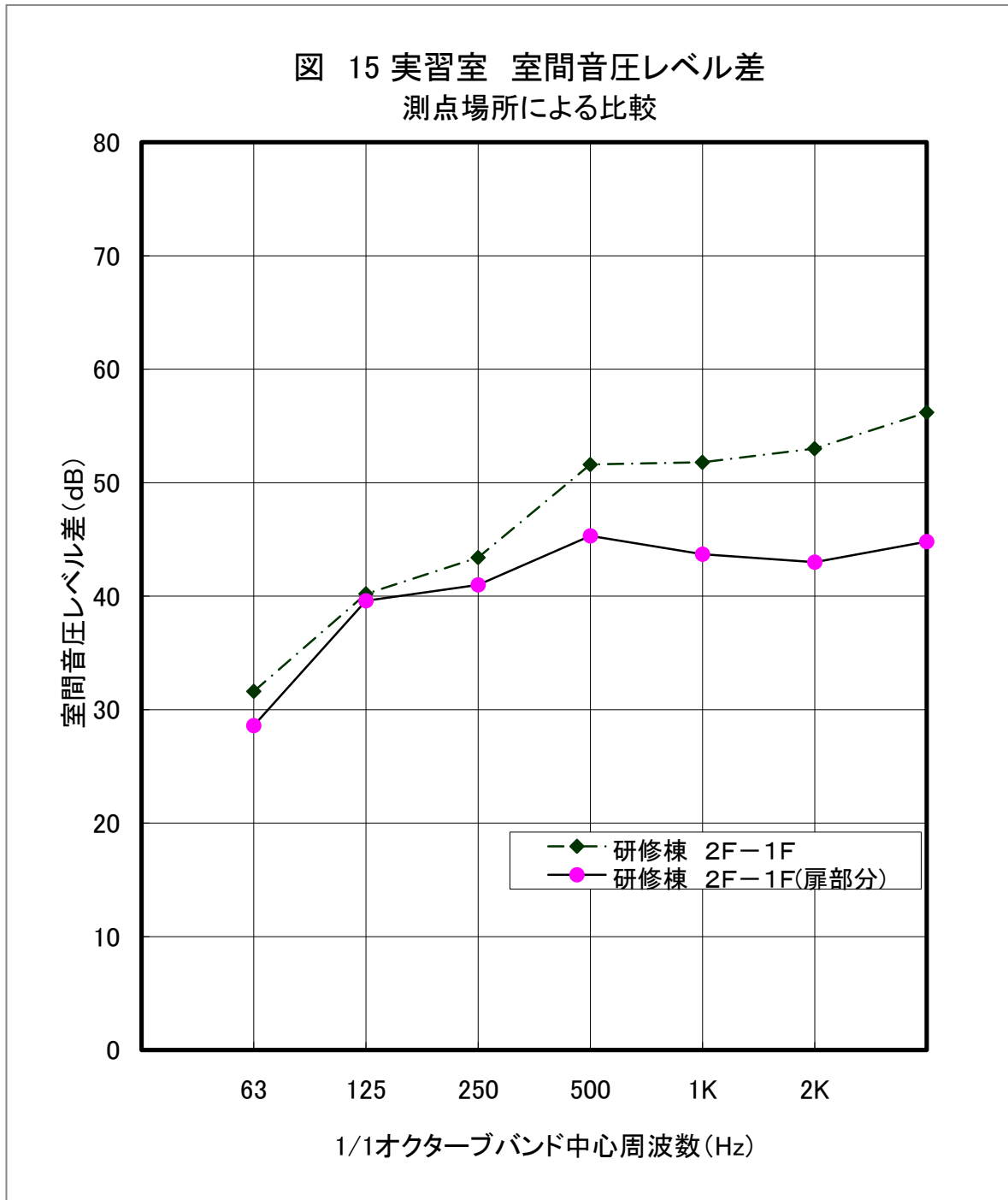
	1/1オクターブバンド中心周波数(Hz)						
	63	125	250	500	1KHz	2K	4K
音源室平均音圧レベル	93.6	101.6	96	102.8	101.2	97	90.8
受音室平均	65.0	62.0	55.0	57.5	57.5	54.0	46.0
室間音圧レベル差D-40	28.6	39.6	41.0	45.3	43.7	43.0	44.8

図 14 室間音圧レベル差  
林業機械化センター(研修棟2F-1F)トビラ部分



研修棟 室間音圧レベル差比較図

	1/1オクターブバンド中心周波数(Hz)						
	63	125	250	500	1K	2K	4K
研修棟 2F-1F	31.6	40.2	43.4	51.6	51.8	53	56.2
研修棟 2F-1F(扉部分)	28.6	39.6	41.0	45.3	43.7	43	44.8



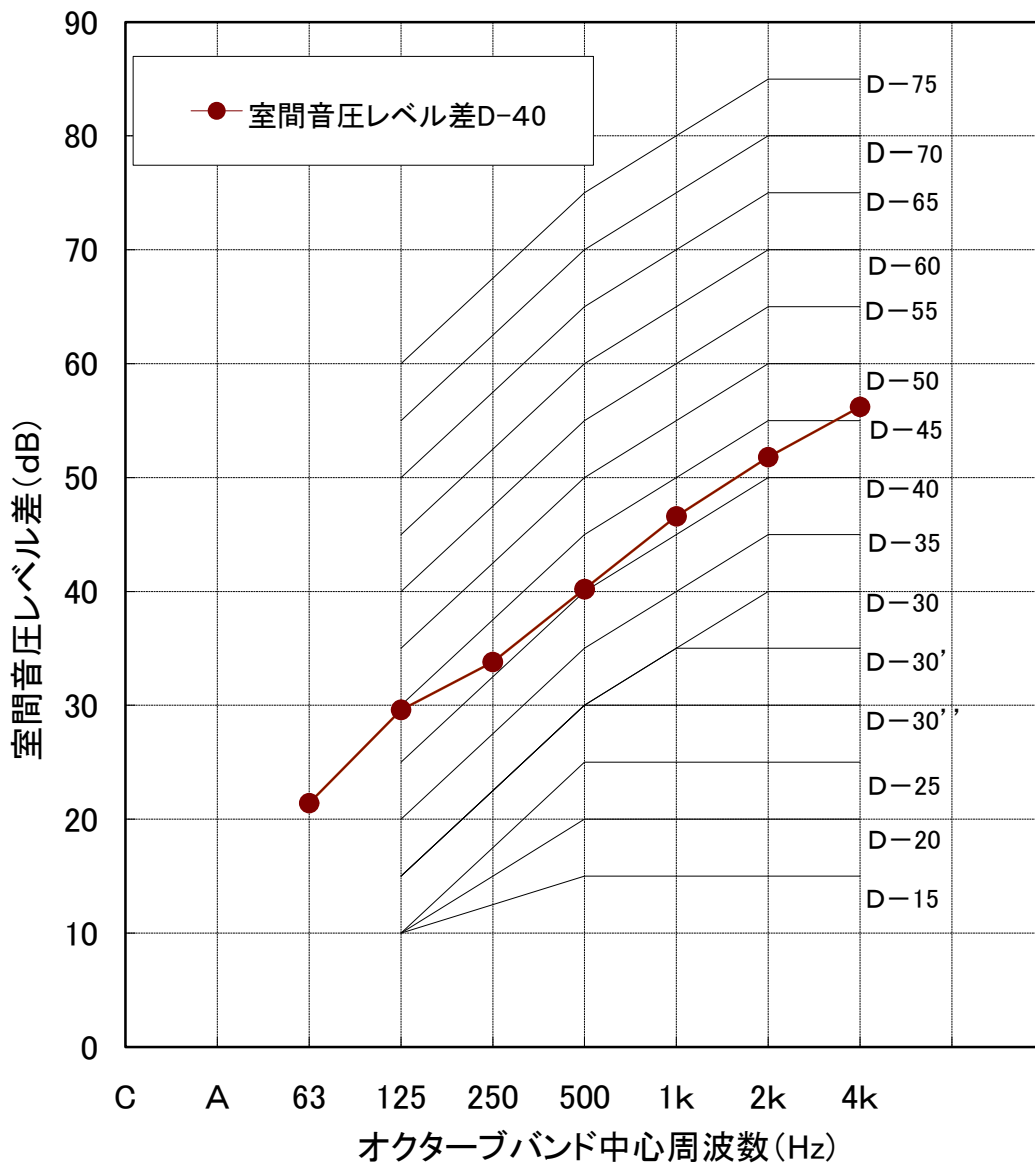


林野庁 森林技術総合研究所 林業機械化センター

室間音圧レベル差

	1/1オクターブバンド中心周波数(Hz)						
	63	125	250	500	1KHz	2K	4K
音源室平均音圧レベル	86.8	95.8	96.4	94.6	96.6	91.8	86.4
受音室平均	65.4	66.2	62.6	54.4	50.0	40.0	30.2
室間音圧レベル差D-40	21.4	29.6	33.8	40.2	46.6	51.8	56.2

図 16 室間音圧レベル差  
林業機械化センター（事務棟2F一会議室1F）



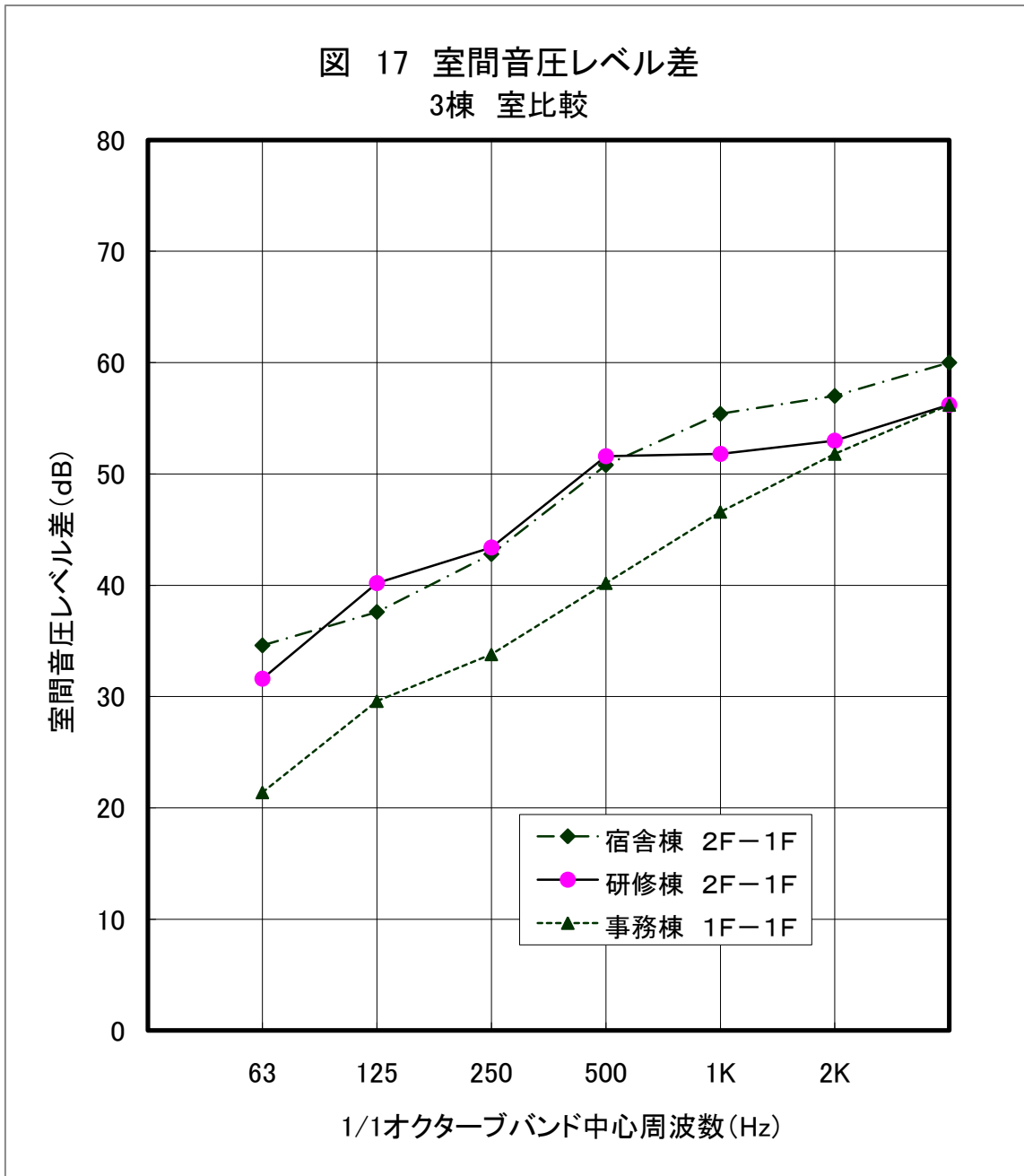
林野庁 森林技術総合研究所 林業機械化センター

3棟 室間音圧レベル差比較図

室間音圧レベル差比較表

	1/1オクターブバンド中心周波数(Hz)						
	63	125	250	500	1K	2K	4K
宿舎棟 2F-1F	34.6	37.6	42.8	50.8	55.4	57.0	60.0
研修棟 2F-1F	31.6	40.2	43.4	51.6	51.8	53.0	56.2
事務棟 1F-1F	21.4	29.6	33.8	40.2	46.6	51.8	56.2
研修棟 2F-1F(扉部分)	28.6	39.6	41.0	45.3	43.7	43.0	44.8

図 17 室間音圧レベル差  
3棟 室比較



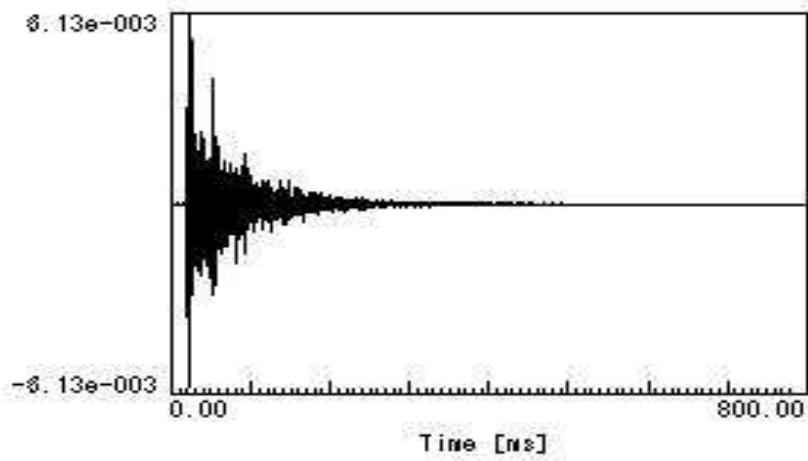


図 18 宿舎棟 宿舎 測点 3 インパルス時間波形

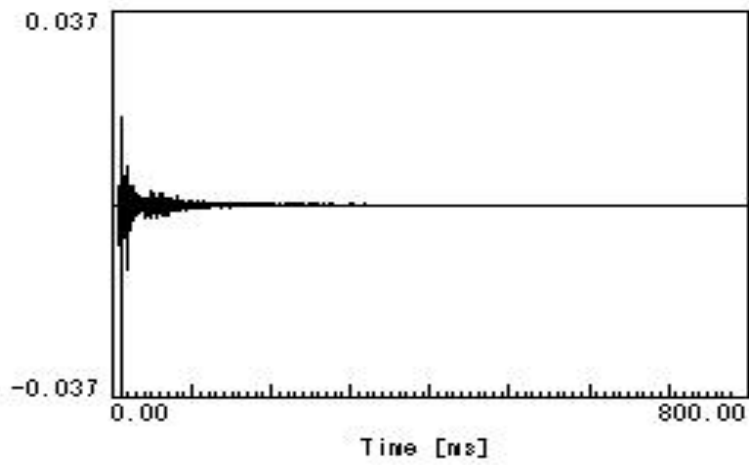


図 19 研修棟 実習室 測点 3 インパルス時間波形

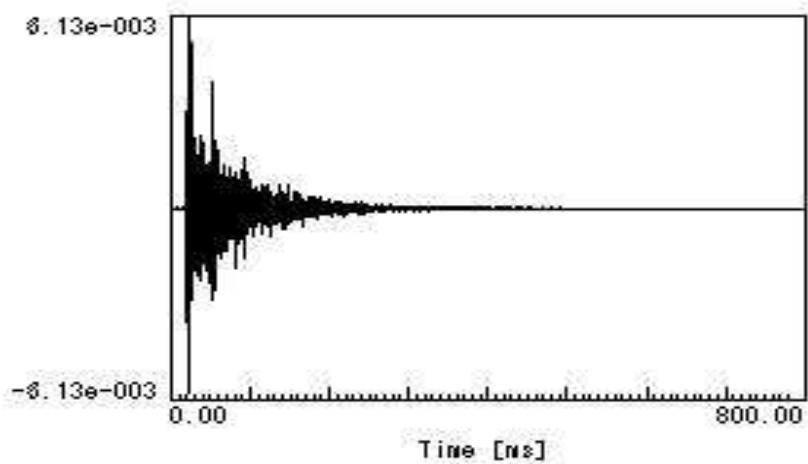


図 20 事務棟 会議室 測点 3 インパルス時間波形

表・1 室間音圧レベル差用データ				測定日	H22年 12月 15日						
測定場所: 林業機械化センター 宿舎棟				測定器	RION NA-20+NX-01A						
				測定者							
測定室名 宿舎 2階		○音源側 ・ 受音側		写真 あり なし							
宿舎 1階		・音源側 ○ 受音側									
測定点	騒音レベル			1/1オクターブバンド中心周波数(Hz)							
	A	C	F	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1KHz	2KHz	4KHz	8KHz
暗騒音				35	31	26	20	17	-	-	
音源側											
測定点1				90	90	94	99	99	97	91	
測定点2				91	92	96	101	100	95	89	
測定点3				90	93	96	98	98	96	89	
測定点4				85	89	95	101	98	95	88	
測定点5				86	93	96	96	98	95	89	
合計				442	457	477	495	493	478	446	
平均				88.4	91.4	95.4	99	98.6	95.6	89.2	
暗騒音				30	29	26	20	18	17	13	
受音側											
測定点1				52	52	54	48	44	39	29	
測定点2				57	57	54	49	43	38	29	
測定点3				54	57	51	48	43	38	28	
測定点4				52	53	52	49	43	39	30	
測定点5				54	50	52	47	43	39	30	
合計				269	269	263	241	216	193	146	
平均				53.8	53.8	52.6	48.2	43.2	38.6	29.2	
室間音圧レベル差				34.6	37.6	42.8	50.8	55.4	57.0	60.0	
備考											

表・2 室間音圧レベル差用データー

測定日 H22年 12月 15日  
 測定器 RION NA-20+NX-01A  
 測定者

測定場所: 林業機械化センター 研修棟

測定室名 設計資料室 2階 ○音源側 ・ 受音側 写真 あり なし  
 実習室 1階 ・音源側 ○ 受音側

測 定 点	騒音レベル			1/1オクターブバンド中心周波数(Hz)							
	A	C	F	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1KHz	2KHz	4KHz	8KHz
暗騒音				34	31	27	26	23	15	—	
音源側											
測定点1				94	100	95	103	101	97	90	
測定点2				97	104	100	105	103	98	92	
測定点3				96	102	96	101	101	97	92	
測定点4				91	99	94	102	100	96	91	
測定点5				90	103	95	103	101	97	89	
合 計				468	508	480	514	506	485	454	
平 均				93.6	101.6	96.0	102.8	101.2	97.0	90.8	
暗騒音				33	29	22	18	16	14	13	
受音側											
測定点1				59	60	53	51	51	46	36	
測定点2				61	62	54	50	47	41	33	
測定点3				63	59	53	50	49	43	35	
測定点4				63	62	51	54	52	47	37	
測定点5				64	64	52	51	48	43	32	
合 計				310	307	263	256	247	220	173	
平 均				62.0	61.4	52.6	51.2	49.4	44.0	34.6	
室間音圧レベル差				31.6	40.2	43.4	51.6	51.8	53.0	56.2	

備 考

表・4 室間音圧レベル差用データ

測定日 H22年 12月 15日  
 測定器 RION NA-20+NX-01A  
 測定者

測定場所: 林業機械化センター 事務棟

測定室名 事務室 2階 ○音源側 ・ 受音側 写真 あり なし  
 会議室 1階 ・音源側 ○ 受音側

測定点	騒音レベル			1/1オクターブバンド中心周波数(Hz)							
	A	C	F	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1KHz	2KHz	4KHz	8KHz
暗騒音				42	42	33	32	31	28	21	
音源側											
測定点1				90	99	98	96	98	95	89	
測定点2				88	99	97	96	98	92	89	
測定点3				92	96	96	93	96	91	86	
測定点4				84	92	95	93	95	91	84	
測定点5				80	93	96	95	96	90	84	
合計				434	479	482	473	483	459	432	
平均				86.8	95.8	96.4	94.6	96.6	91.8	86.4	
暗騒音				37	31	27	28	22	18	15	
受音側											
測定点1				66	66	61	53	48	39	29	
測定点2				67	67	65	56	50	41	30	
測定点3				66	65	62	54	51	40	31	
測定点4				64	66	61	53	50	39	29	
測定点5				64	67	64	56	51	41	32	
合計				327	331	313	272	250	200	151	
平均				65.4	66.2	62.6	54.4	50.0	40.0	30.2	
室間音圧レベル差				21.4	29.6	33.8	40.2	46.6	51.8	56.2	

備考

表・3 室間音圧レベル差用データ

測定日	H22年 12月 15日
測定器	RION NA-20+NX-01A
測定者	

測定場所: 林業機械化センター 研修棟

測定室名 設計資料室 2階  
実習室 1階○音源側 ・ 受音側  
・音源側 ○ 受音側

写真 あり なし

測 定 点	騒音レベル			1/1オクターブバンド中心周波数(Hz)							
	A	C	F	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1KHz	2KHz	4KHz	8KHz
暗騒音				34	31	27	26	23	15	—	
音源側											
測定点1				94	100	95	103	101	97	90	
測定点2				97	104	100	105	103	98	92	
測定点3				96	102	96	101	101	97	92	
測定点4				91	99	94	102	100	96	91	
測定点5				90	103	95	103	101	97	89	
合 計				468	508	480	514	506	485	454	
平 均				93.6	101.6	96.0	102.8	101.2	97.0	90.8	
暗騒音				33	29	22	18	16	14	13	
受音側											
測定点1				59	60	53	51	51	46	36	
測定点2				61	62	54	50	47	41	33	
測定点3				63	59	53	50	49	43	35	
測定点4				63	62	51	54	52	47	37	
測定点5				64	64	52	51	48	43	32	
測定点6				59	59	51	51	49	41	34	
測定点7				61	62	50	51	49	42	33	
測定点8				61	64	53	49	48	43	33	
合 計				491	492	417	407	393	346	273	
平 均				61.4	61.5	52.1	50.9	49.1	43.3	34.1	
音圧レベル差				32.2	40.1	43.9	51.9	52.1	53.8	56.7	
大扉引き戸部分				64	61	54	57	55	52	45	
入り口開き扉				66	63	56	58	60	56	47	
平 均				65.0	62.0	55.0	57.5	57.5	54.0	46.0	
音源室一扉近傍				28.6	39.6	41.0	45.3	43.7	43.0	44.8	

写真1 林業機械化センター 宿舎棟 宿舎1F  
残響時間測定風景





写真2 林業機械化センター 宿舎棟 宿舎(音源室)2F  
室間音圧レベル差測定風景



宿舎 (受音室) 1F



写真3 林業機械化センター 研修棟 作業室1F  
残響時間測定風景



写真4 林業機械化センター 研修棟 設計資料室(音源室) 2 F  
室間音圧レベル差測定風景



研修棟 作業室 (受音室) 1 F



写真5 林業機械化センター 事務棟 会議室1F  
残響時間測定風景



写真6 林業機械化センター 事務棟 事務室(音源室) 2F  
室間音圧レベル差測定風景



会議室 (受音室) 1F



木造建物床衝撃音・振動応答測定結果  
「森林技術総合研究所 林業機械化センター  
事務所棟・寄宿舍棟・研修棟」

平成23年3月15日

木造建築音環境検討部会  
日本大学工学部建築学科  
井上研究室

森林技術総合研究所内 林業機械化センター：事務所棟・寄宿舎棟・研修棟  
床衝撃音・振動応答測定結果

1. 性能測定目的

各種木造建築の床衝撃音遮断性能を把握するため、今回は群馬県沼田市に位置する「森林技術総合研究所内・林業機械化センターの事務所棟・寄宿舎棟・研修棟」を測定対象として床衝撃音遮断性能の計測を行い、床構造仕様と性能の関係を明らかにすることを目的とした。また、床衝撃音遮断性能と同時に、床構造各部の振動応答についても測定を行うこととした。

2. 測定概要

1)床衝撃音遮断性能の測定

測定法はJIS A 1418-1,-2を準用し、軽量床衝撃音遮断性能、重量床衝撃音遮断性能の測定を行なった。

2)床衝撃時の振動応答測定

床衝撃音遮断性能の測定に合わせて、床構造各部の振動速度応答の測定を実施した。測定・解析ダイアグラムを図-1に示す。

3)測定期日 平成22年12月15日(水) 11:00~18:00

3. 対象建物および床構造の概要

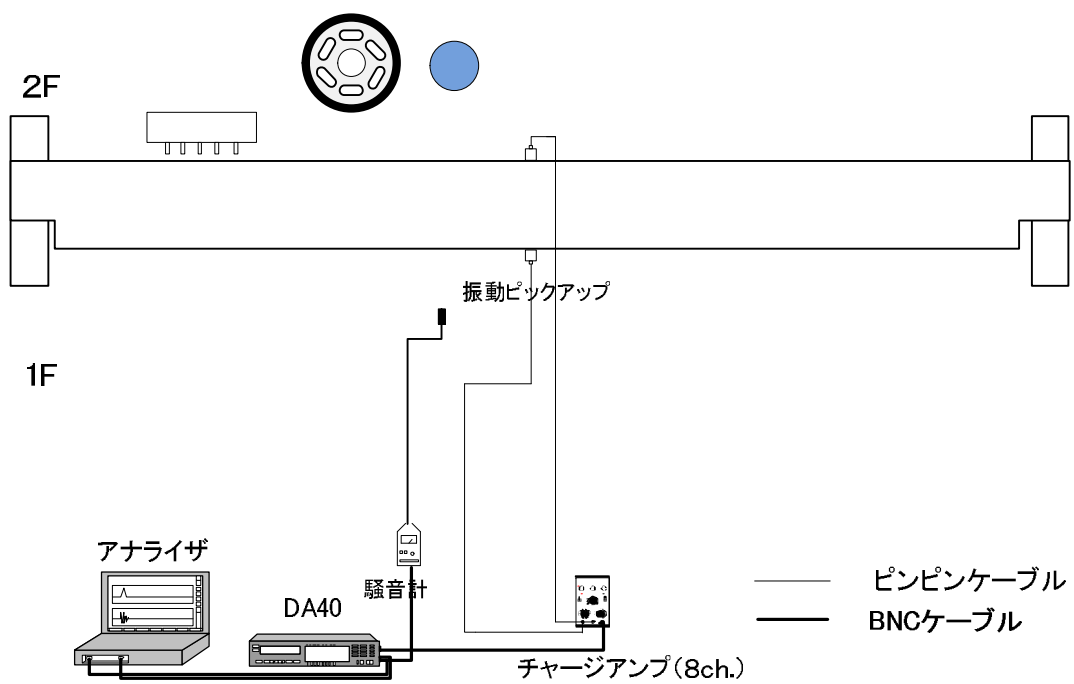
測定対象建物(林業機械化センター：事務所棟・寄宿舎棟・研修棟)の床構造概要および測定点等を含めて図-2(事務所棟)、図-3(寄宿舎棟)、図-4(研修棟)に示す。

事務所棟の床構造は、在来の大引き根太床構造であり、上部面材内には遮音シート挿入によるダンピング性能を高める工夫や、天井裏には吸音材を挿入し遮音天井(石膏ボード+岩綿吸音板)を構成している。

寄宿舎棟の床構造は厚さ100mmの穴あきPC版を用いたコンクリート系床構造を基本としており、事務所棟と同様な天井仕様としている。

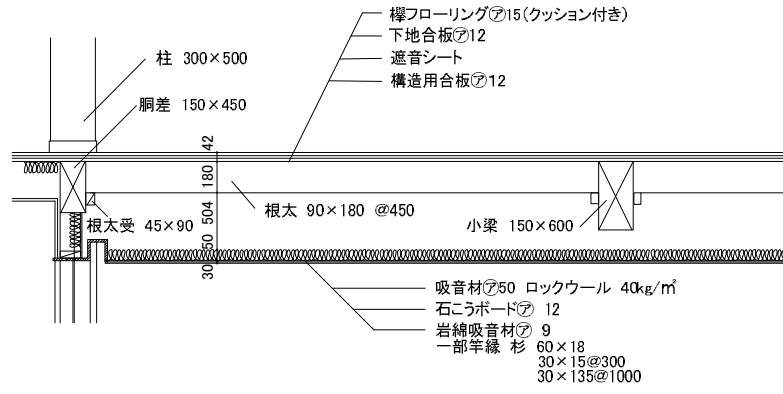
また、研修棟の床構造はLVL床パネルを用いた比較的剛性の高い床構造仕様としており、下室天井には事務所棟と同様な遮音天井を採用している。

床衝撃音測定用衝撃点は、図-2~図-4に示すように床構造仕様を考慮して3~5点を設定した。また、床衝撃音の測定点は下室空間の分布特性を考慮して設定したが、事務所棟や研修棟は空間が大きいので衝撃点直下付近を中心に設定した。

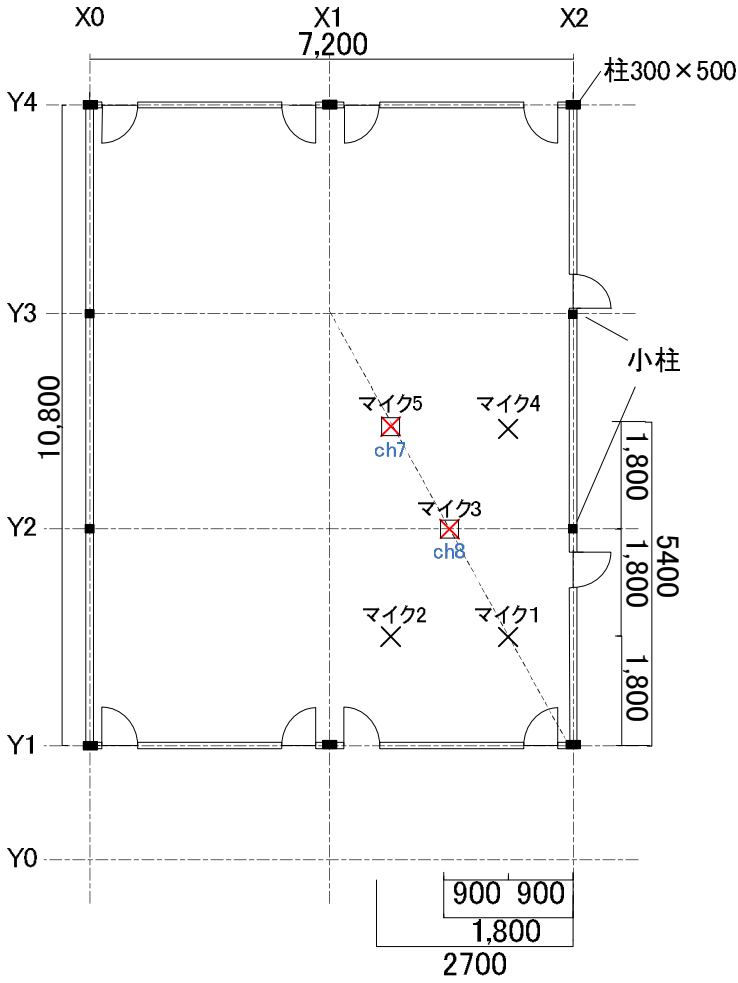


図一1 測定ブロックダイアグラム



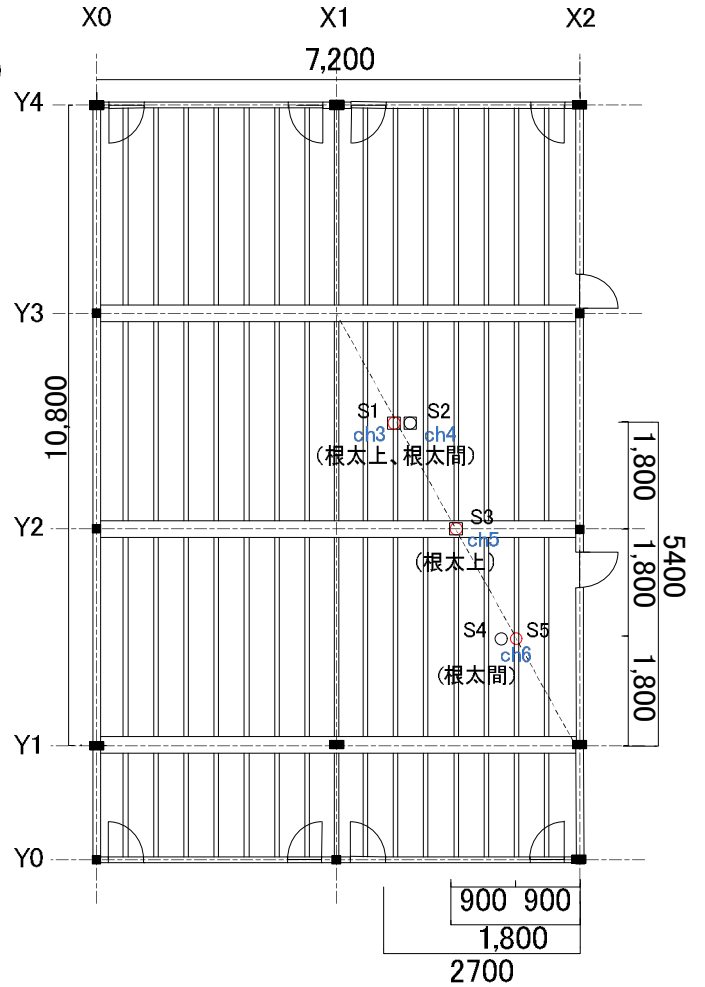


1F



- 測定点**
- × 音圧録音 計2ヶ所
  - × 音圧測定
  - 振動 計2ヶ所

2F



- 加振源**
- バングマシン、ポール、タッピングマシン
  - バングマシン
- 測定点**
- 振動 計4ヶ所

図一2 事務所棟床構造概要、測定点

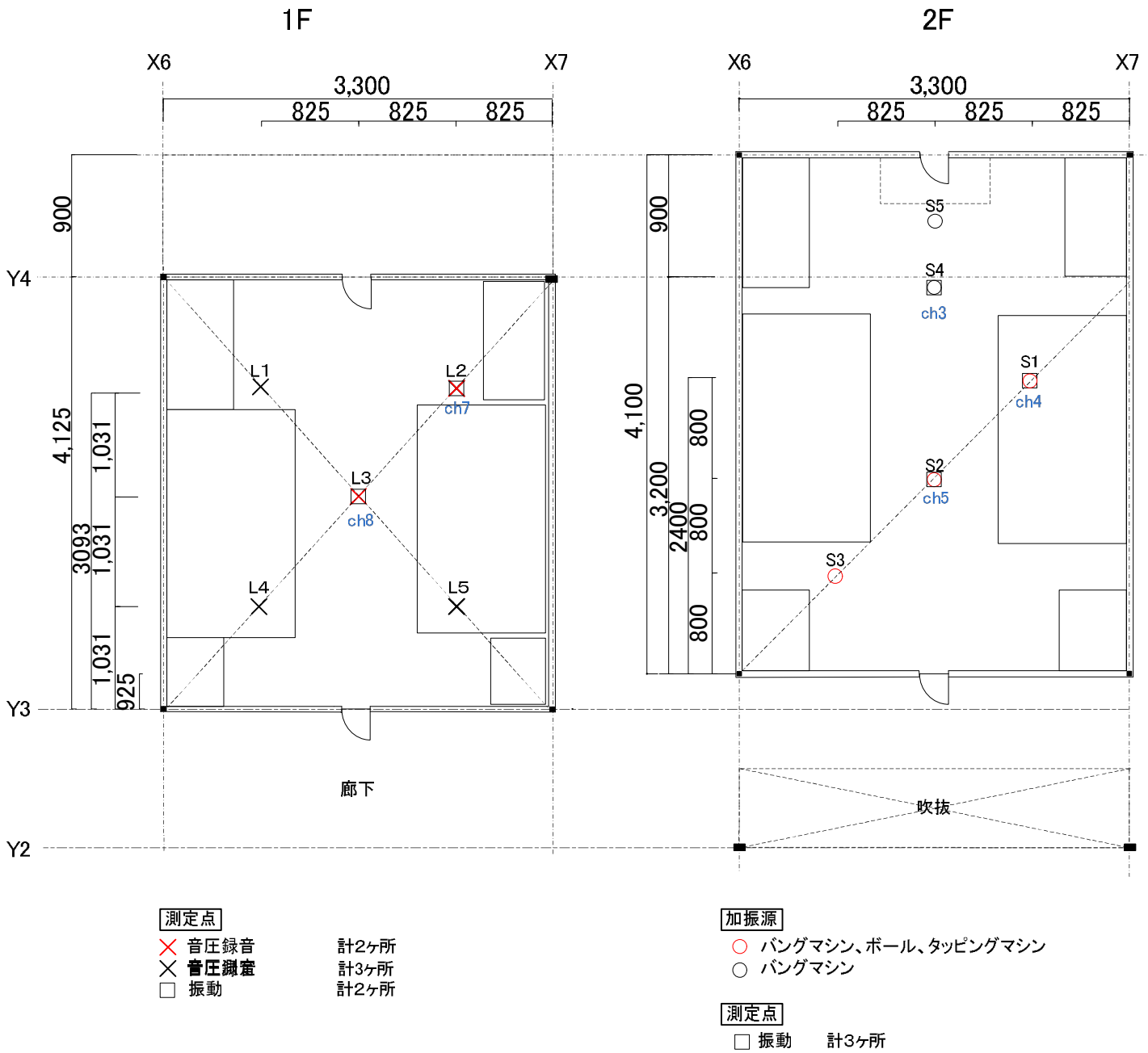
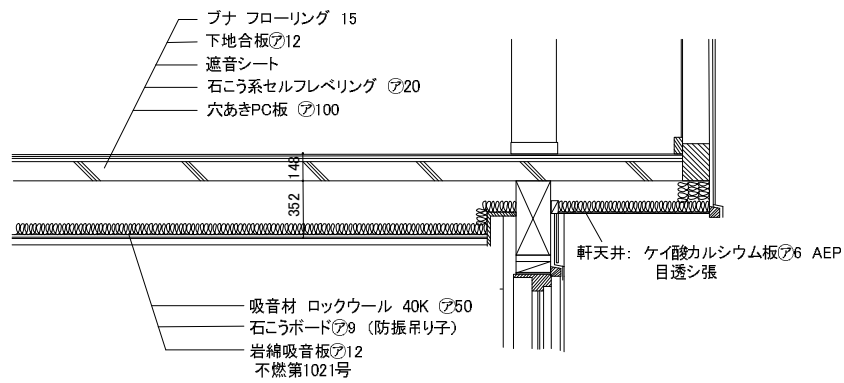
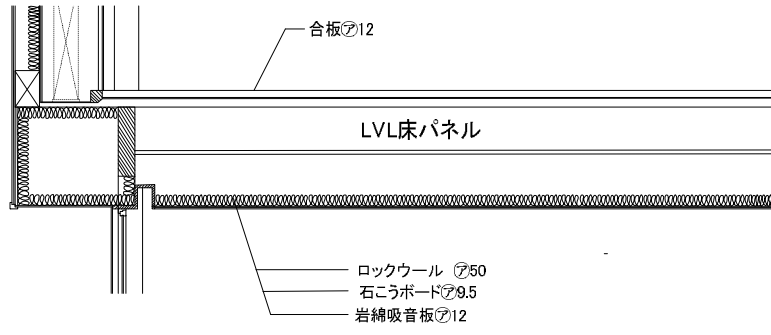
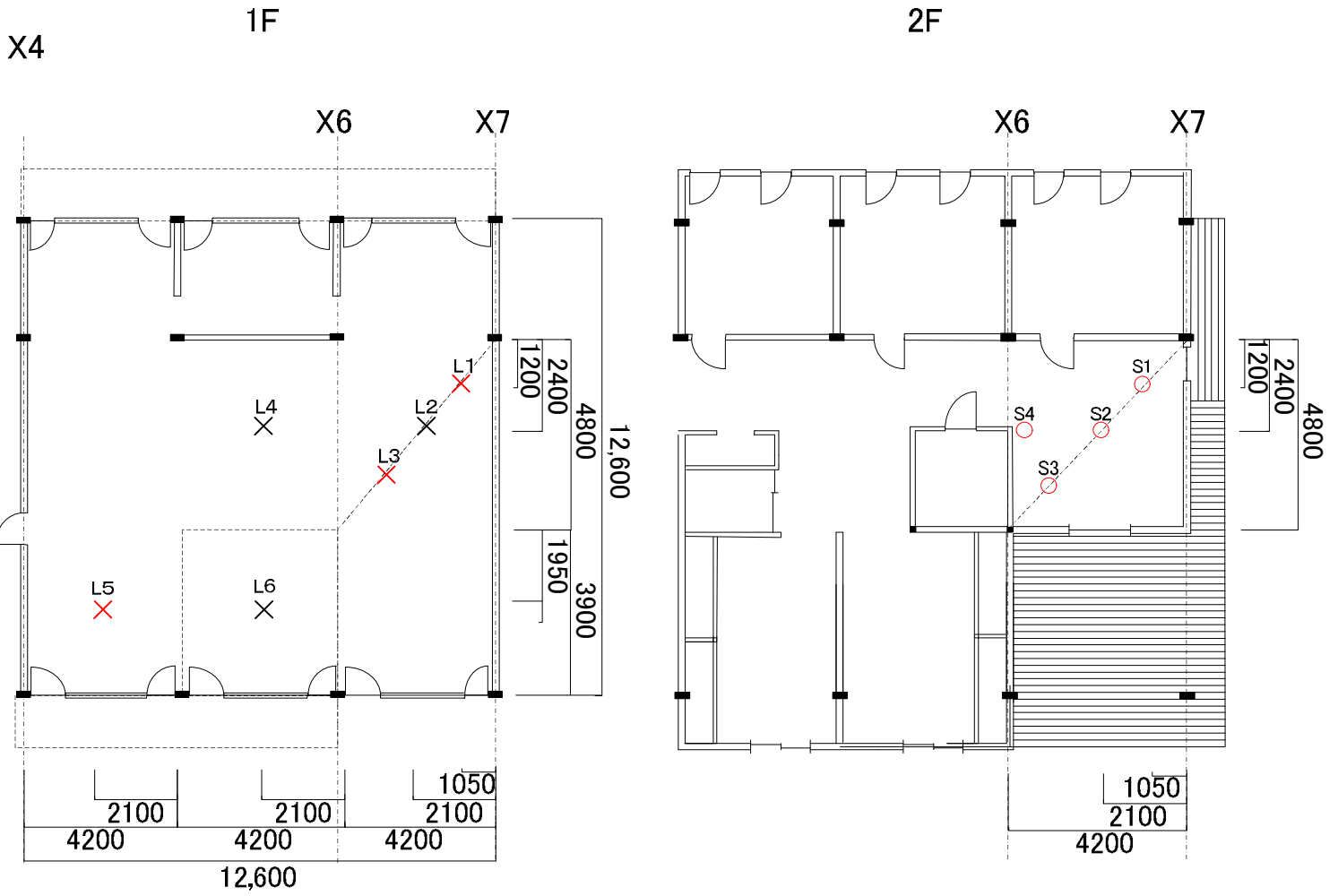


図-3 寄宿舍棟床構造概要、測定点



研修棟



測定点

- × 音圧録音 計2ヶ所
- × 音圧測定

加振源

- バングマシン、ボール、タッピングマシン
- バングマシン

図一4 研修棟床構造概要、測定点

#### 4. 床衝撃音レベル測定結果

##### 4.1 事務所棟の測定結果

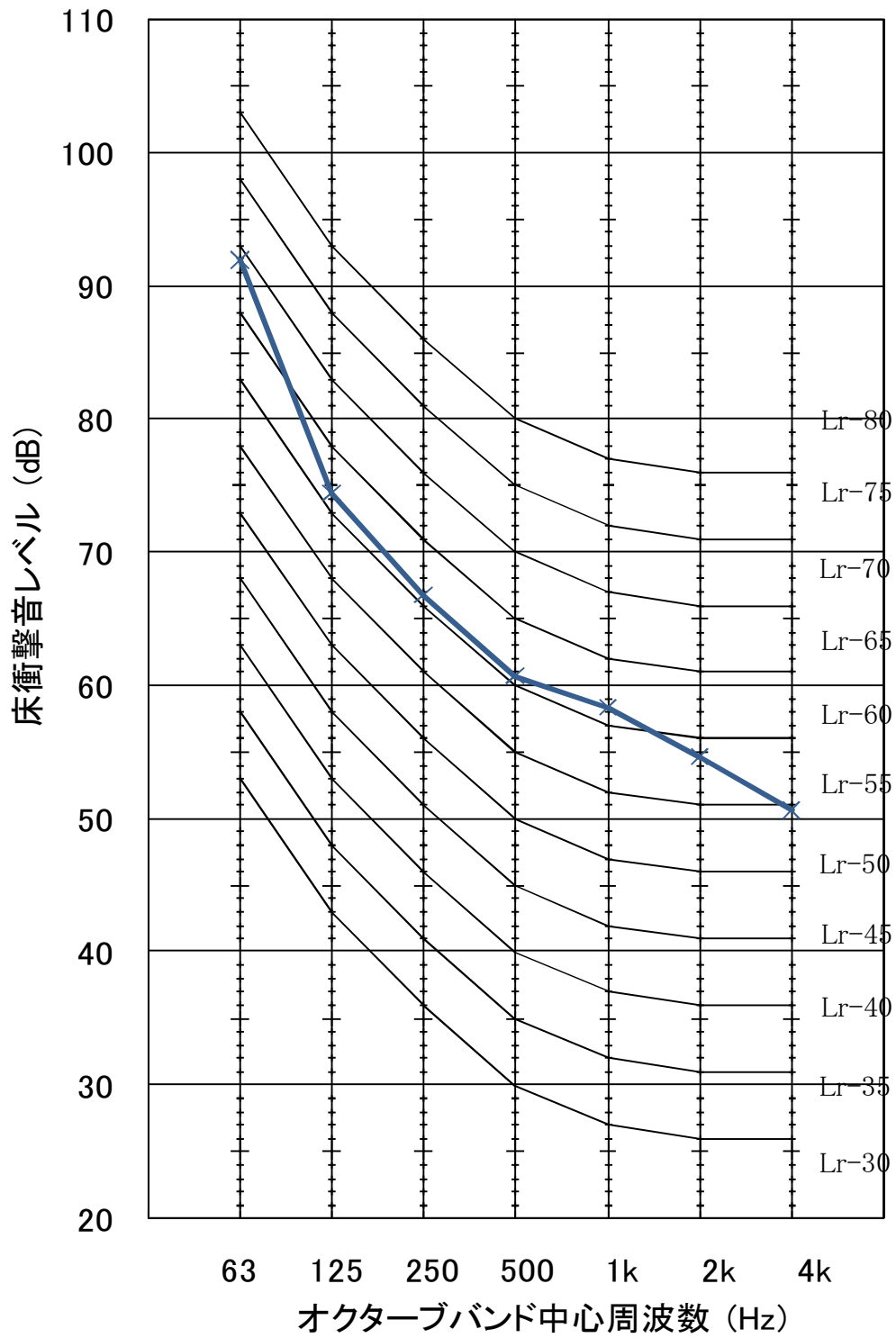
事務所棟の床衝撃音レベル測定結果を図-5, 図-6, 図-8に示す。また, 衝撃源をタイヤとした場合とボールとした場合の床衝撃音レベル差および両衝撃源の衝撃力暴露レベル差を比較して図-7に示す。さらに, 受音室の各測定点における衝撃点別床衝撃音レベルの変化を比較して図-9(1)～図-9(10)に示す。

図-5より, タイヤ加振時の性能はLrH-70となった。一般的な在来木造床構造の場合, LrH-80前後の性能になることを考えると, 図-2の断面仕様でも分かるように床断面の曲げ剛性の増加, 遮音天井の効果が現れ, 2～3ランクの性能向上が見られたものと考えられる。軽量床衝撃音遮断性能は, 図-8からLrL-70の遮断性能となった。性能決定周波数が250～500Hz帯域となっていることを考えると, 床表面仕上げ材として用いられているクッション材付き樫フローリングによる衝撃力の緩衝効果が得られたものと考えられる。また, 図-6を見ると, タイヤ衝撃による場合とボール衝撃による場合の床衝撃音レベル差は63Hz帯域においては対応性が良いが, 125Hz帯域以上では対応性が良くない。この理由は, 床構造の振動応答に力依存性があるためであり, 木造構造の特徴と言える。ただし, 床構造がかなり高剛性化されていることから, 床構造の基本応答である低周波数域では衝撃入力 of 差に対応する結果となった。

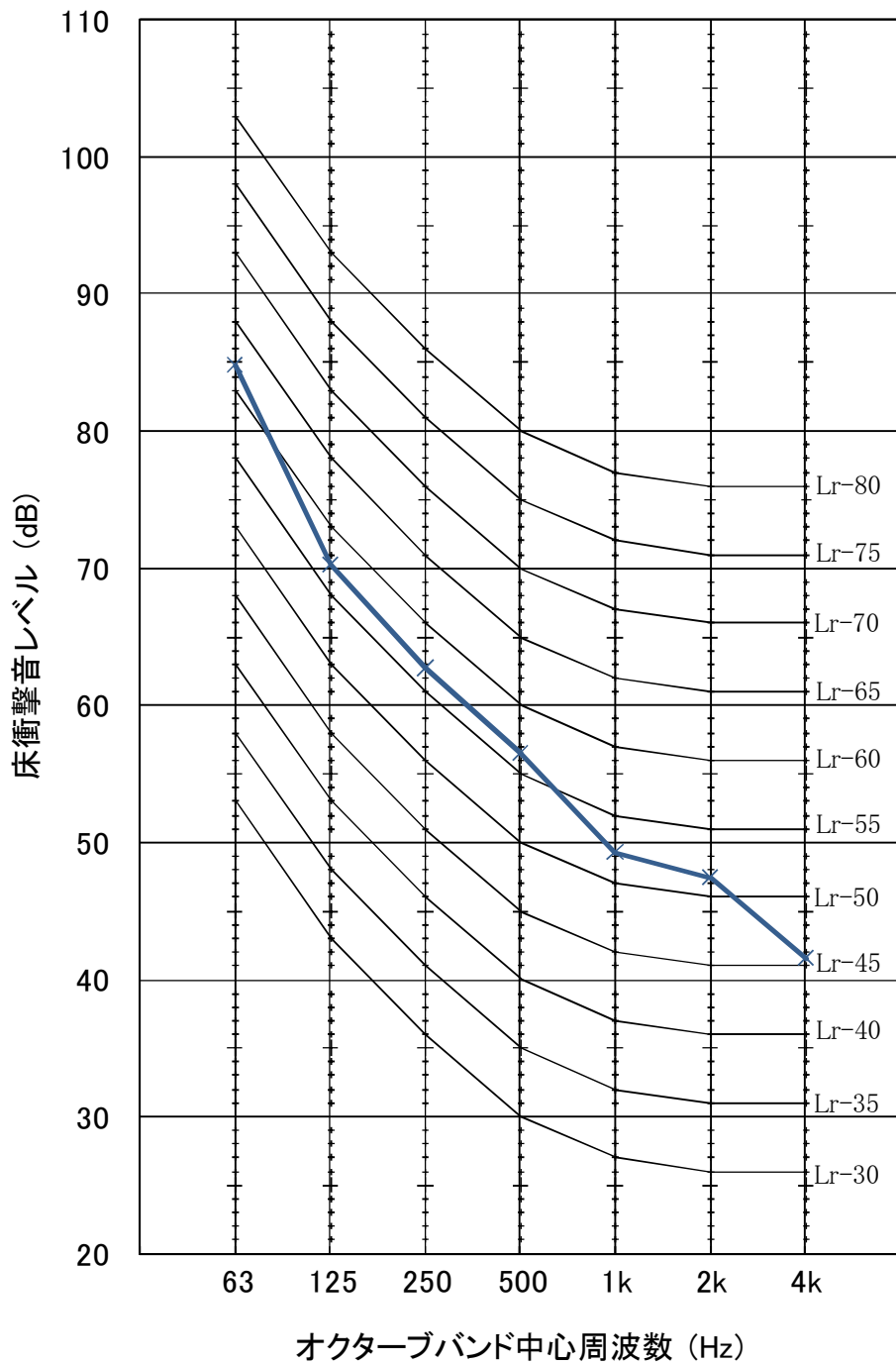
図-9(1)～図-9(10)の結果を見ると, タイヤ衝撃ではS4点やS5点衝撃時に, 特に低周波数域や高周波数域における音圧レベルの上昇が確認され, S3点衝撃時の床衝撃音レベルが最も低下する傾向にあることがわかる。S3点衝撃時は衝撃点が梁上であるため, 特別な部分共振の発生も少なく, 衝撃力特性に対応する周波数特性を有している。

同様にボール衝撃時の結果を見ると, ほとんどの測定点でS5点衝撃時の床衝撃音レベルが高く, S3点衝撃時が最も低い傾向にある。この傾向はタイヤ衝撃時と対応する結果である。ただし, L3点の応答は, 測定点が衝撃点直下ということもあり, 剛性増加から31.5Hz帯域の床衝撃音は抑えられているが, 63Hz帯域以上では高くなる傾向を示している。

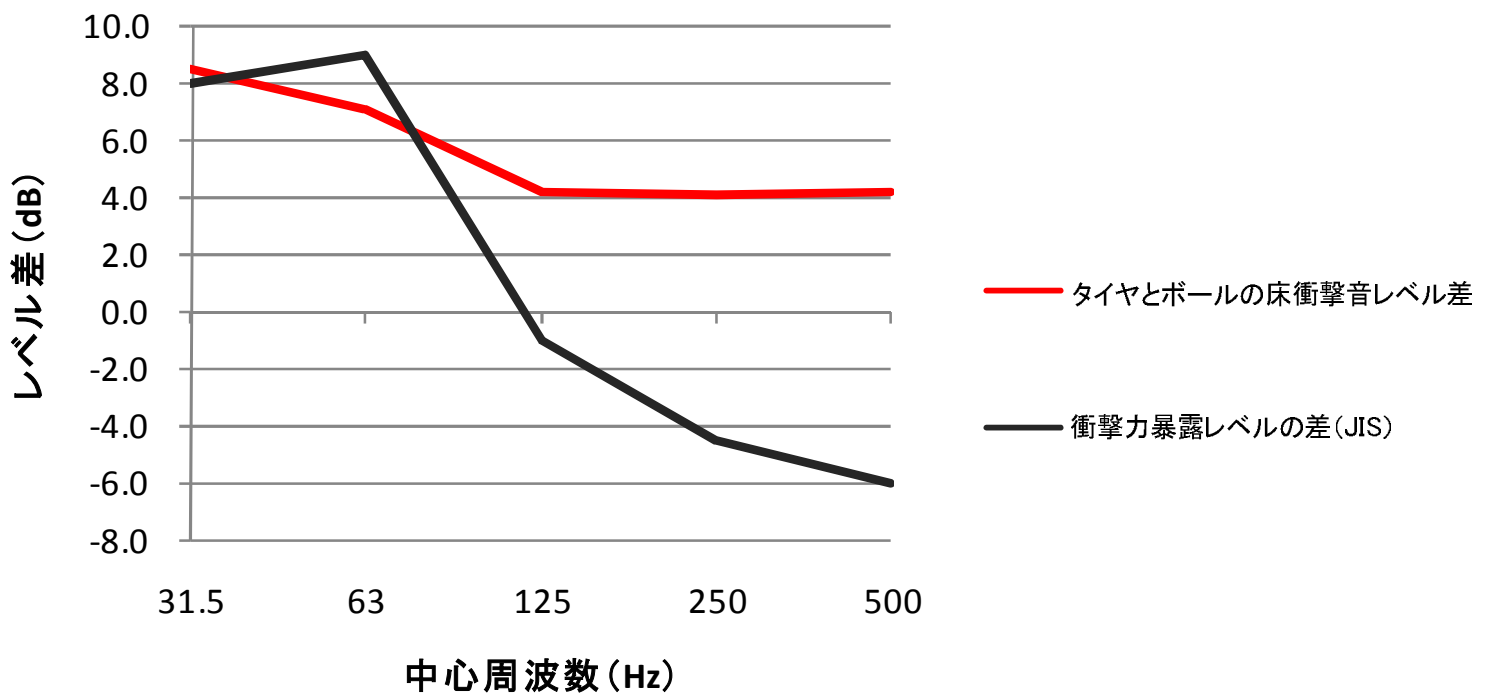
タッピングマシンでの加振時においても同様な傾向を確認でき, 周波数特性もほぼ同様な傾向を示している。衝撃点の変化による特性をみると, 全体的にS1点衝撃時の性能が高くなっており, 衝撃点における床断面の柔らかさが影響しているためであろう。



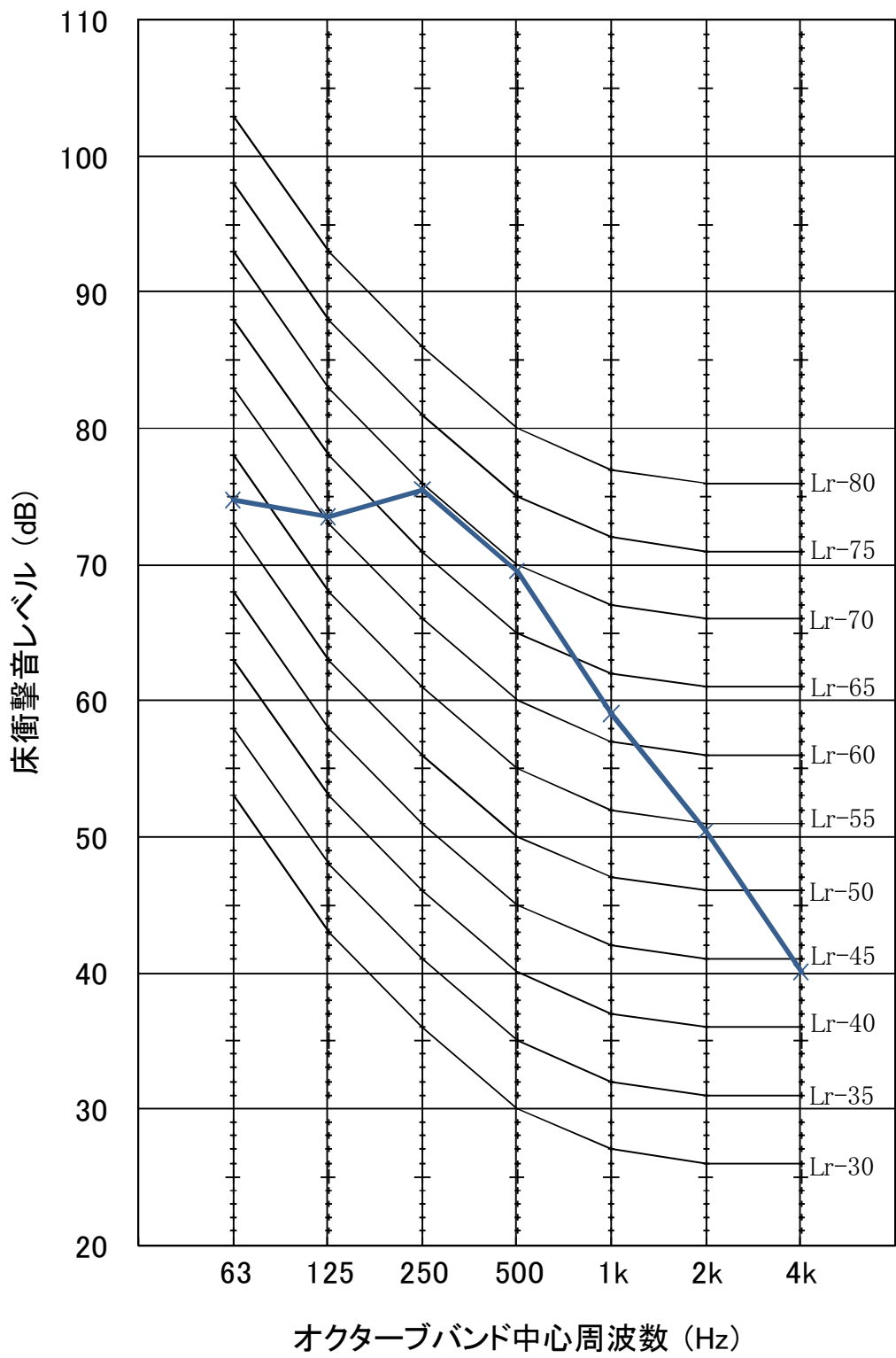
図一5 事務所棟測定結果(タイヤ加振)  
 (加振:S1,S2,S3,S4,S5 受音:L1,L2,L3,L4,L5)



図一6 事務所棟測定結果(ゴムボール加振)  
 (加振: S1,S3,S5 受音: L1,L2,L3,L4,L5)



図一七 床衝撃音レベルと衝撃力暴露レベルの差の比較(事務所棟)



図一8 事務所棟測定結果(タッピングマシン加振)  
 (加振: S1,S3,S5 受音: L1,L2,L3,L4,L5)



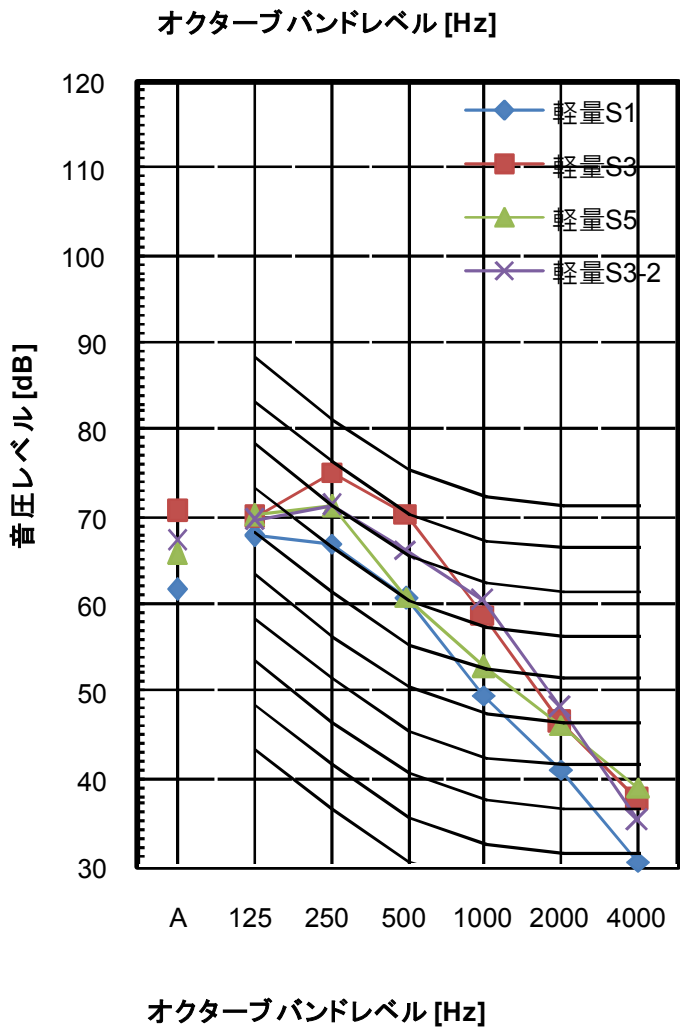
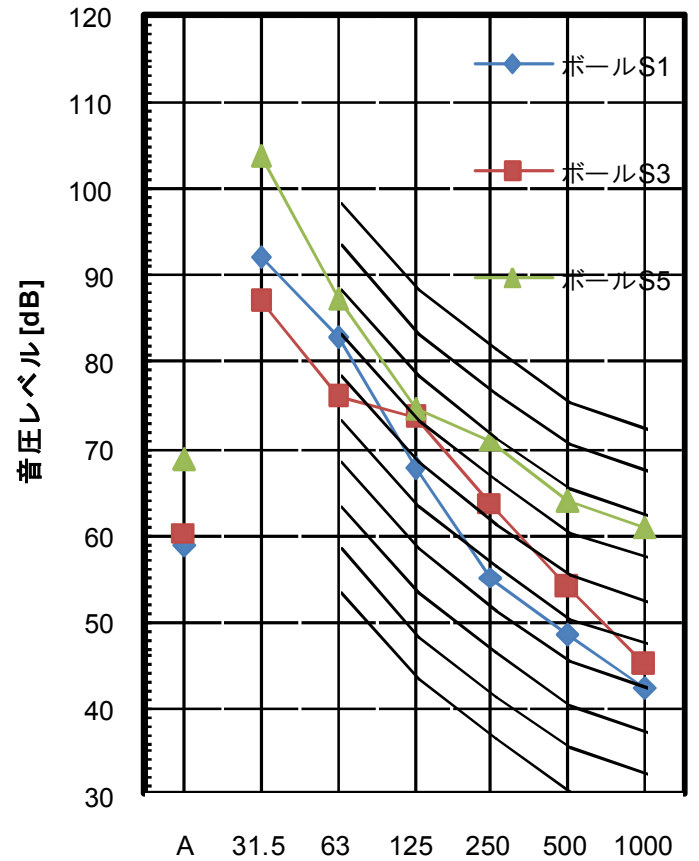
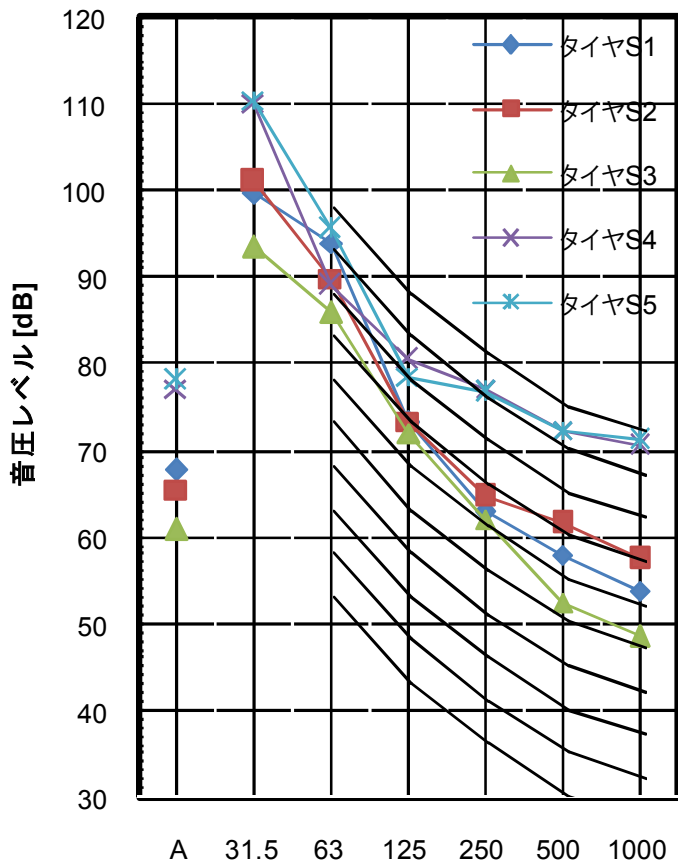


図-9(1)事務所棟の加振点変化による床衝撃音レベル(受信L1点)

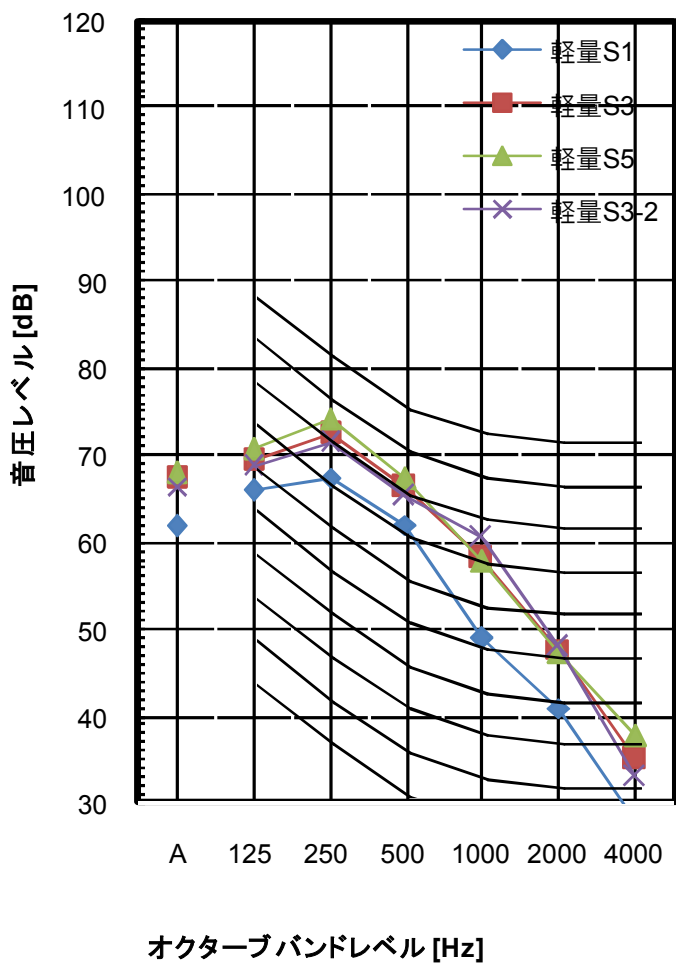
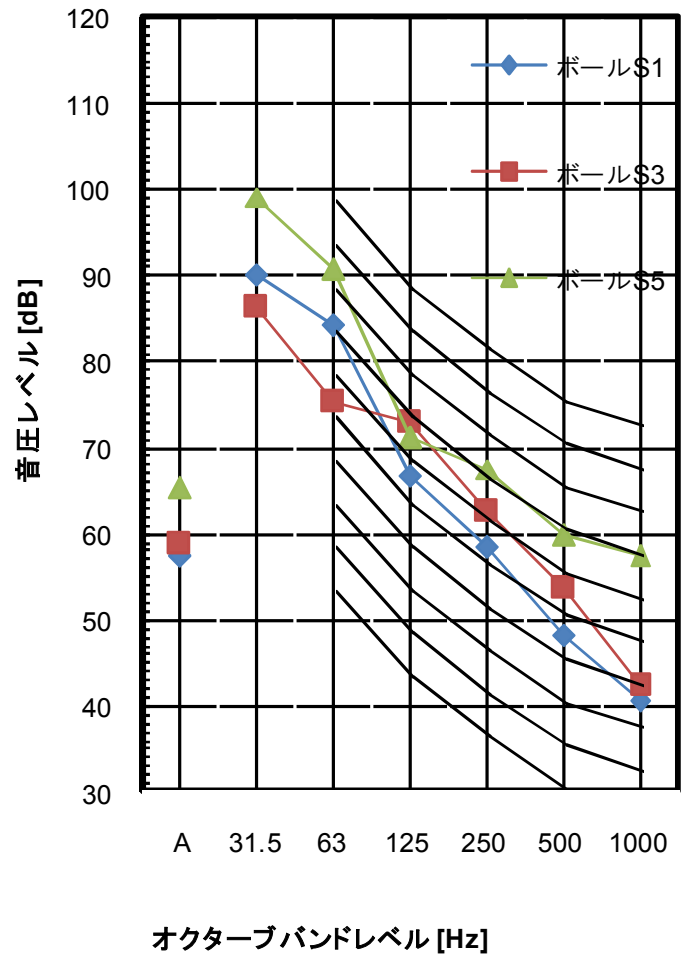
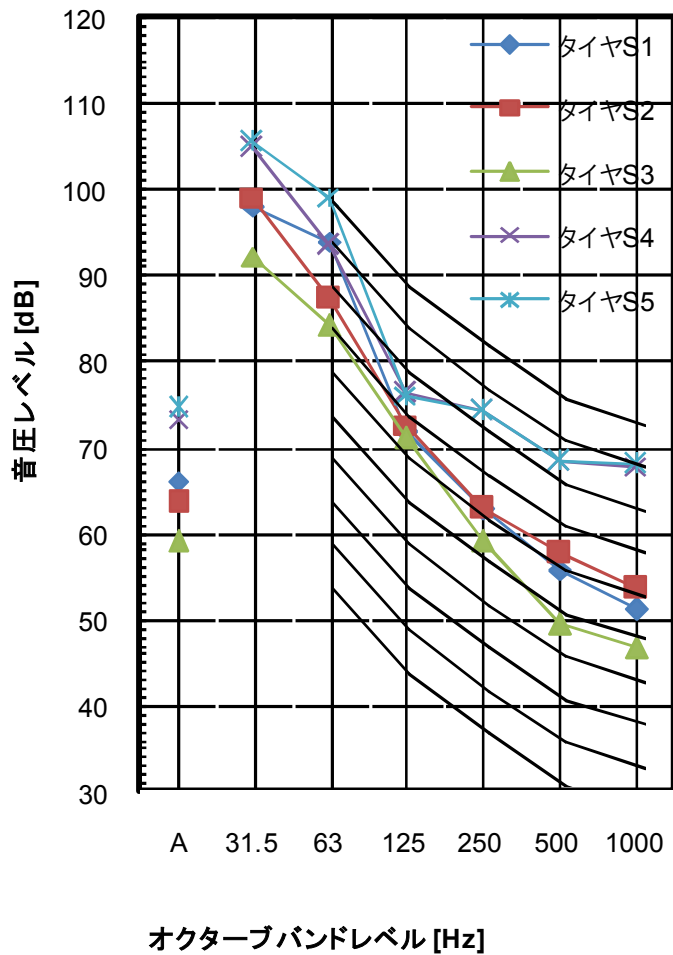


図-9(2)事務所棟の加振点変化による床衝撃音レベル(受音L2点)

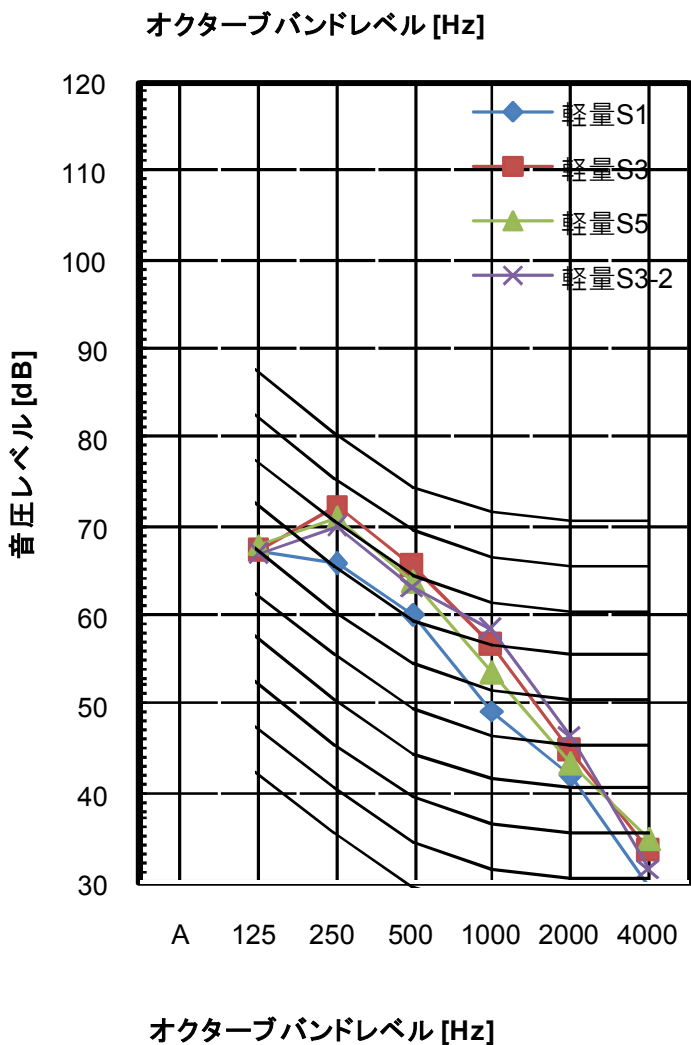
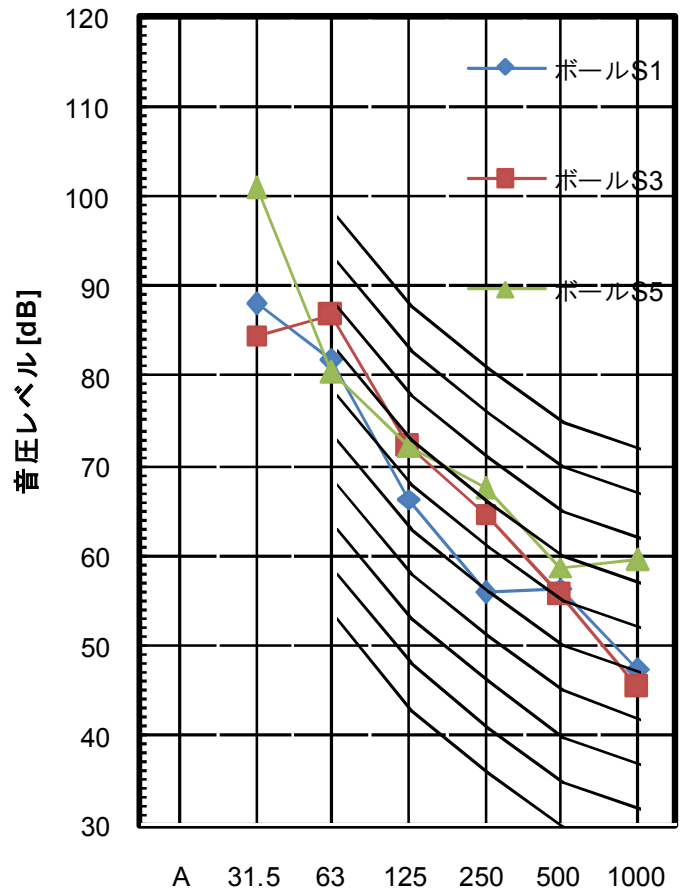
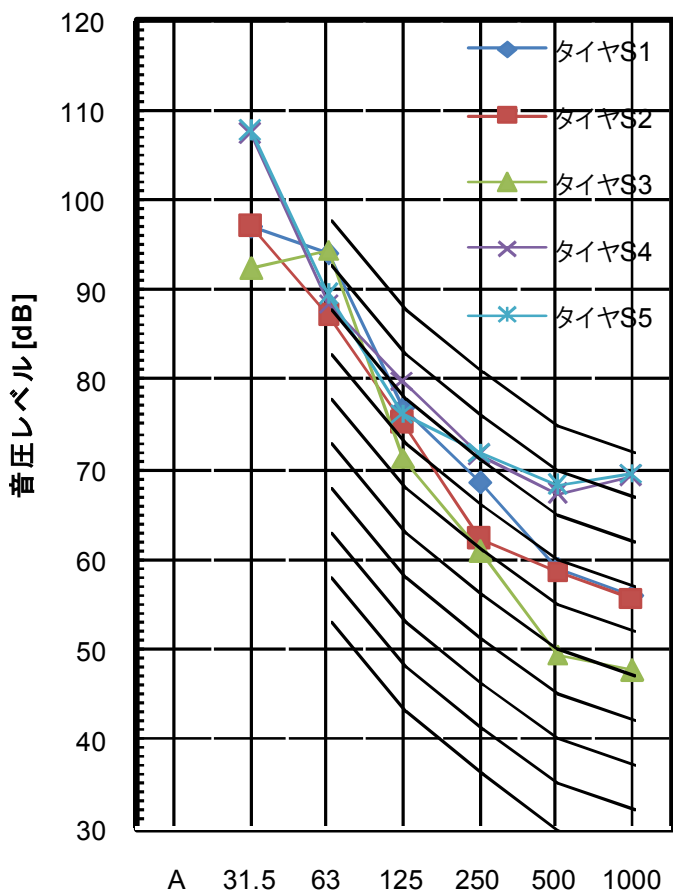


図-9(3)事務所棟の加振点変化による床衝撃音レベル(受信L3点)

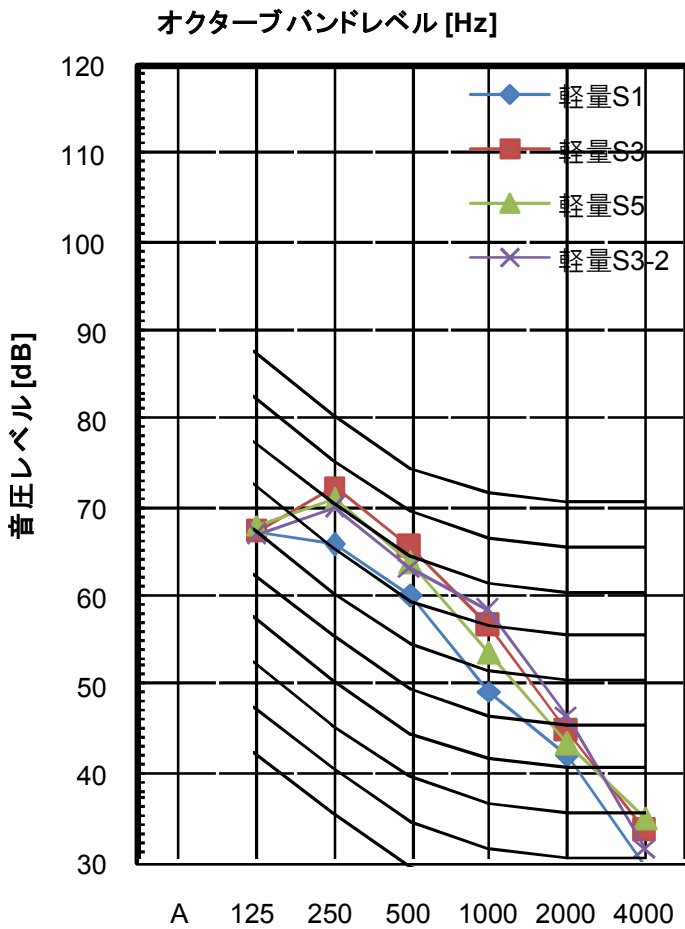
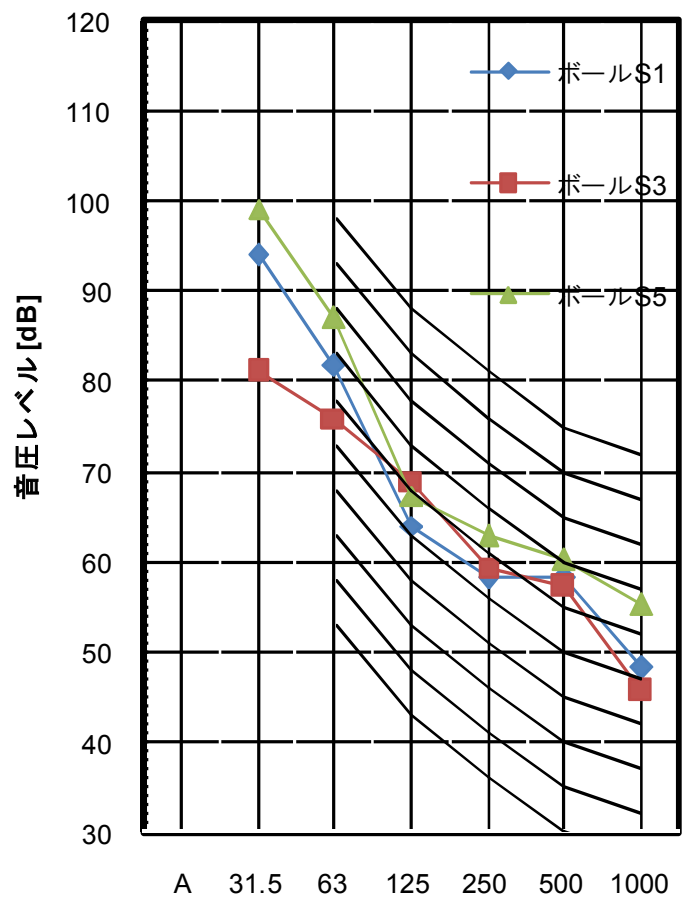
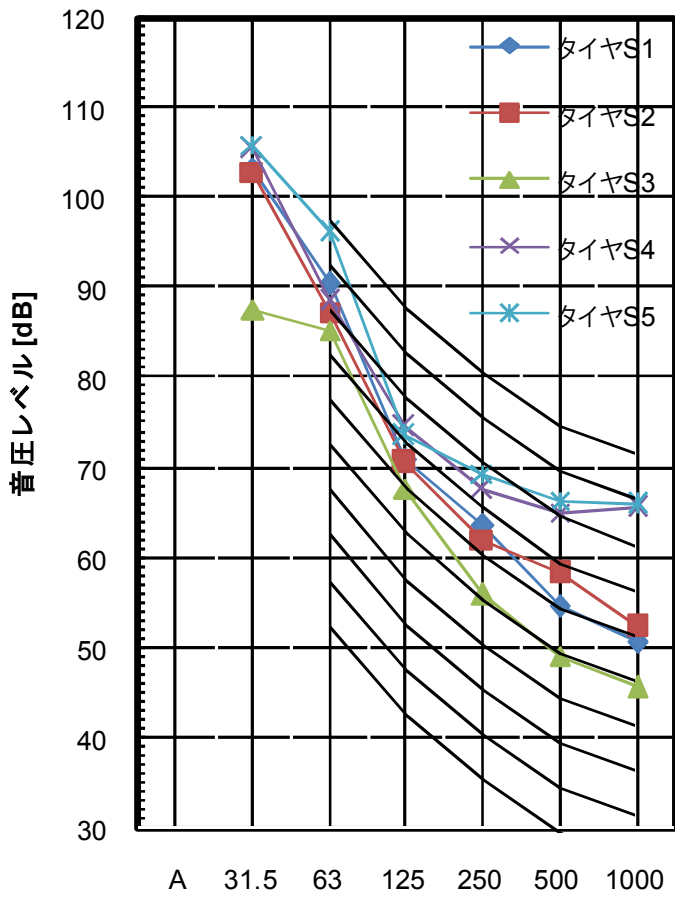


図-9(4)事務所棟の加振点変化による床衝撃音レベル(受音L4点)

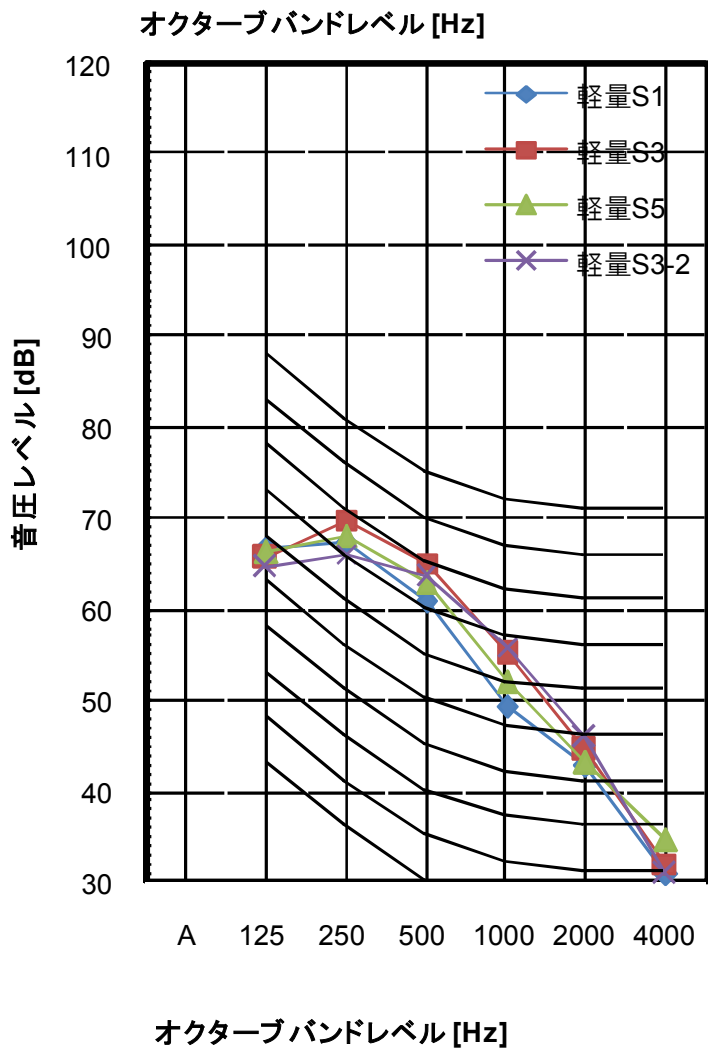
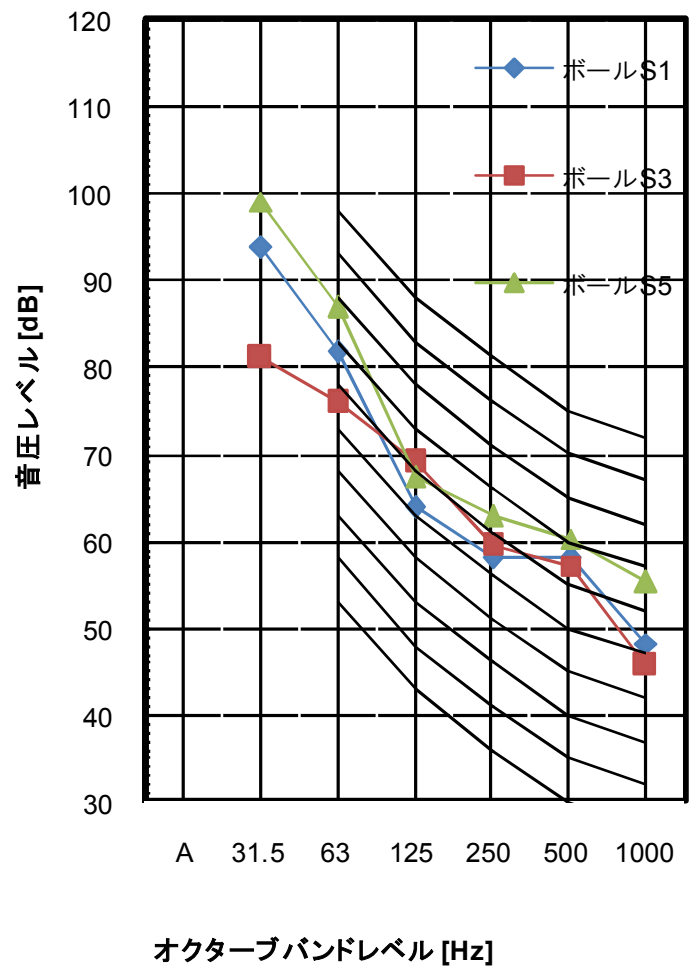
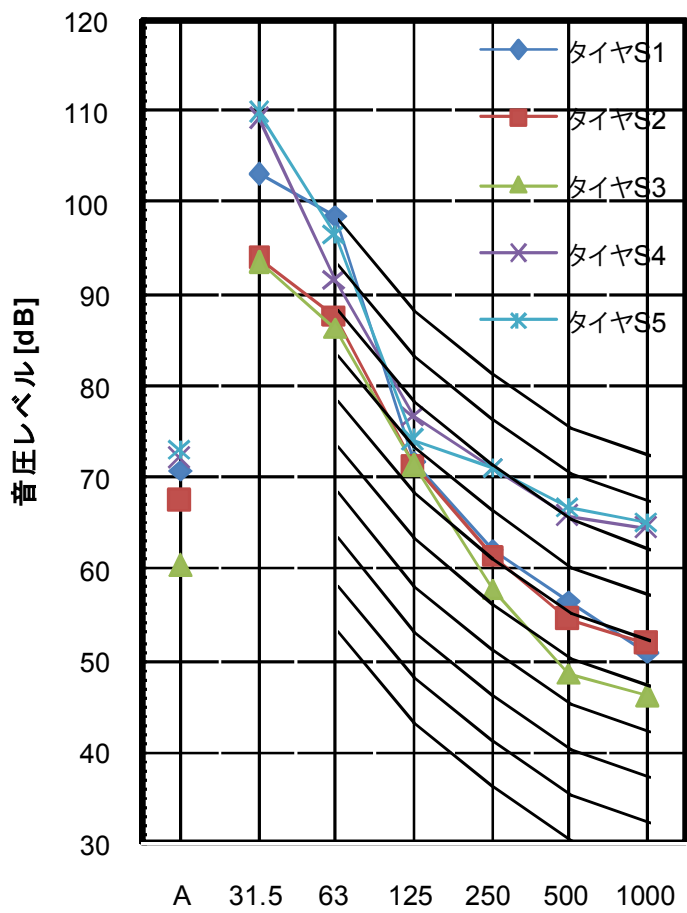
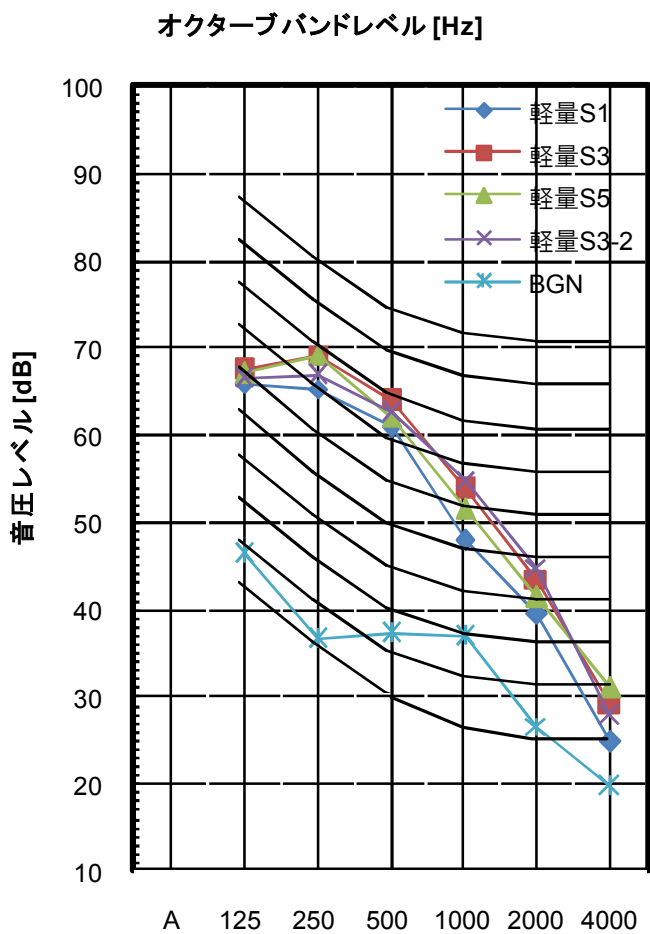
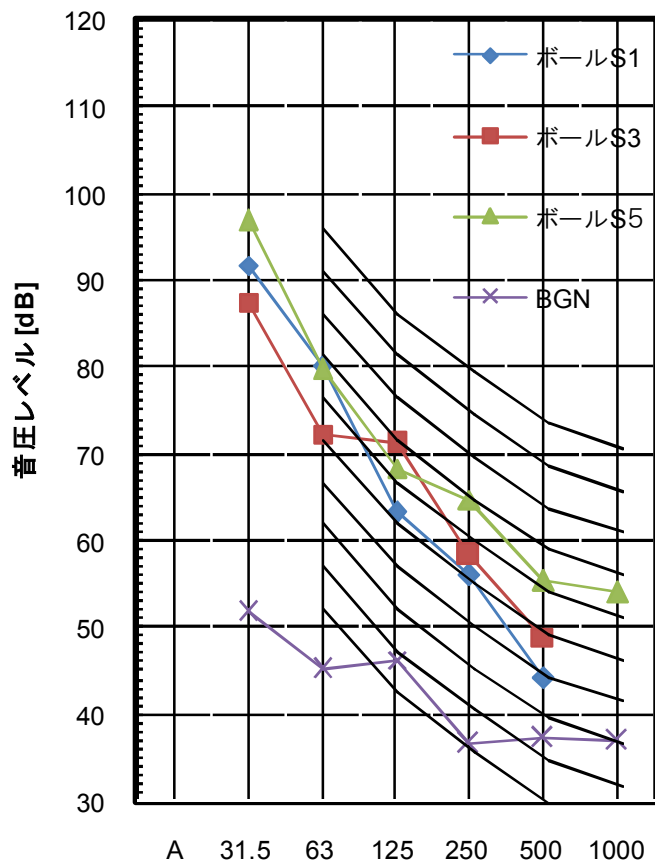
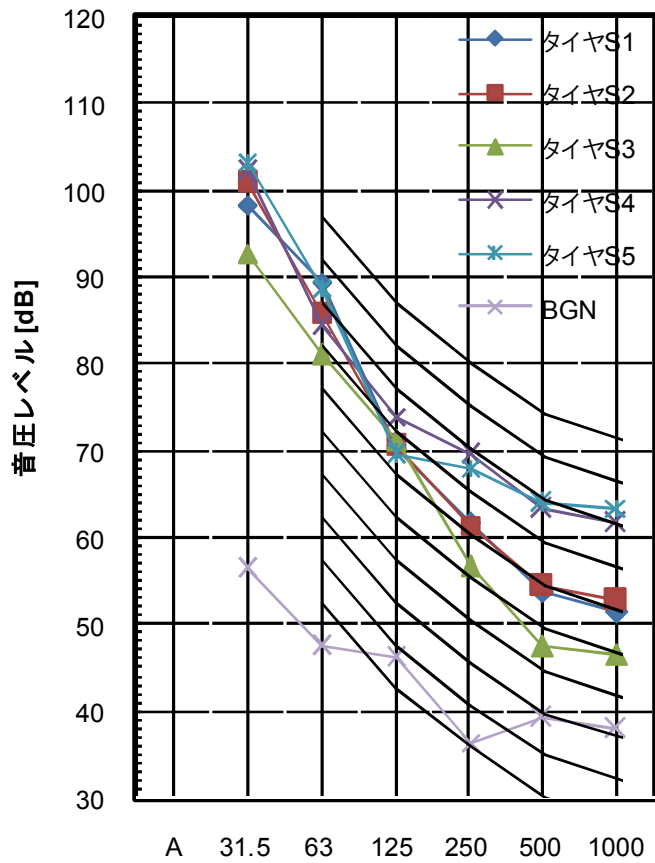
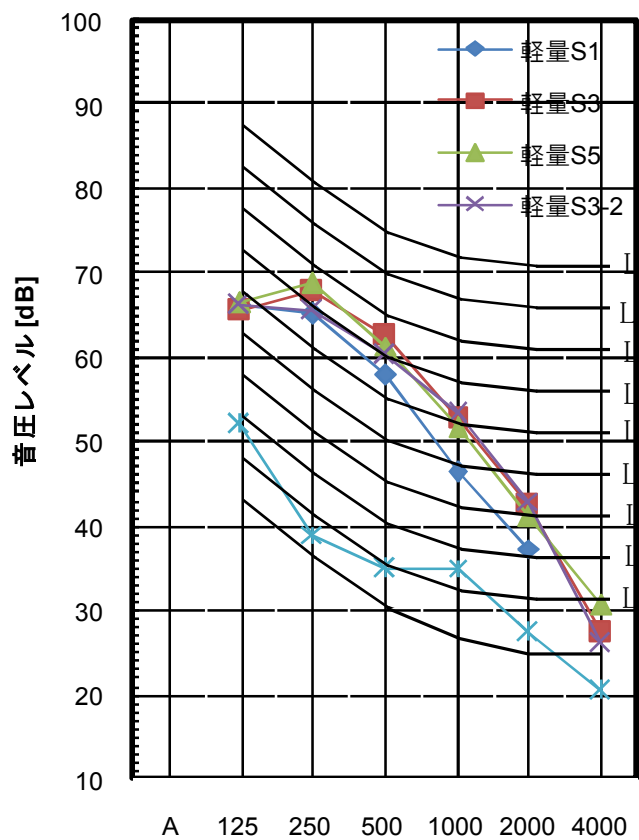
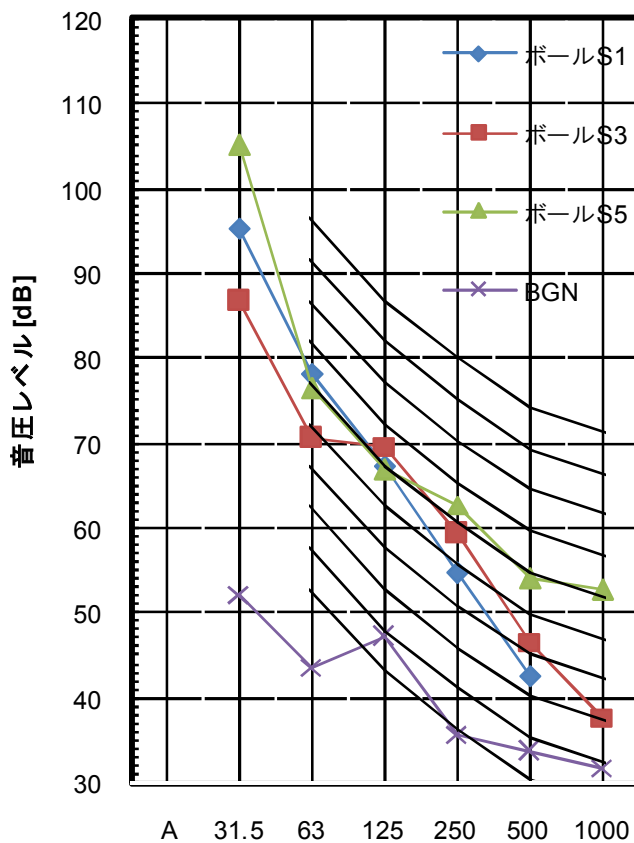
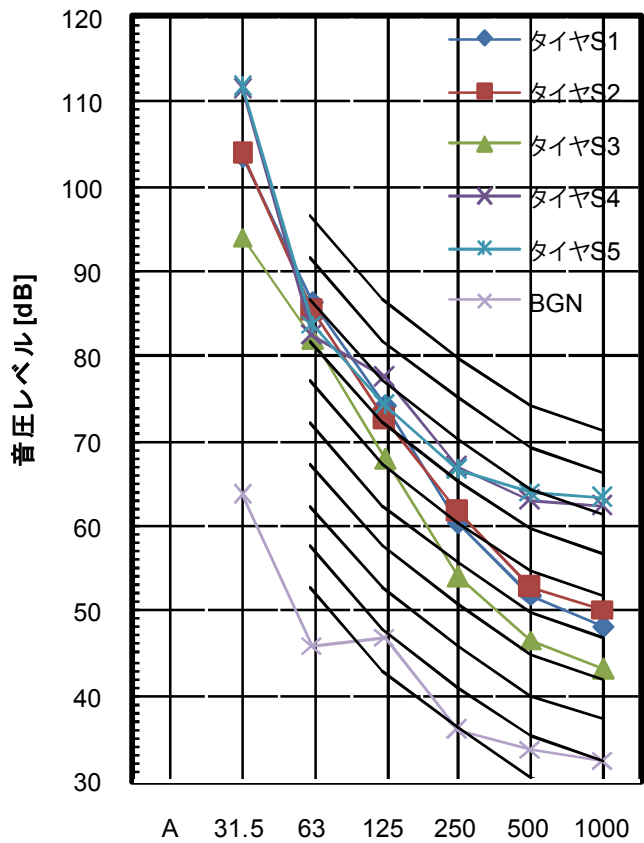


図-9(5)事務所棟の加振点変化による床衝撃音レベル(受音L5点)



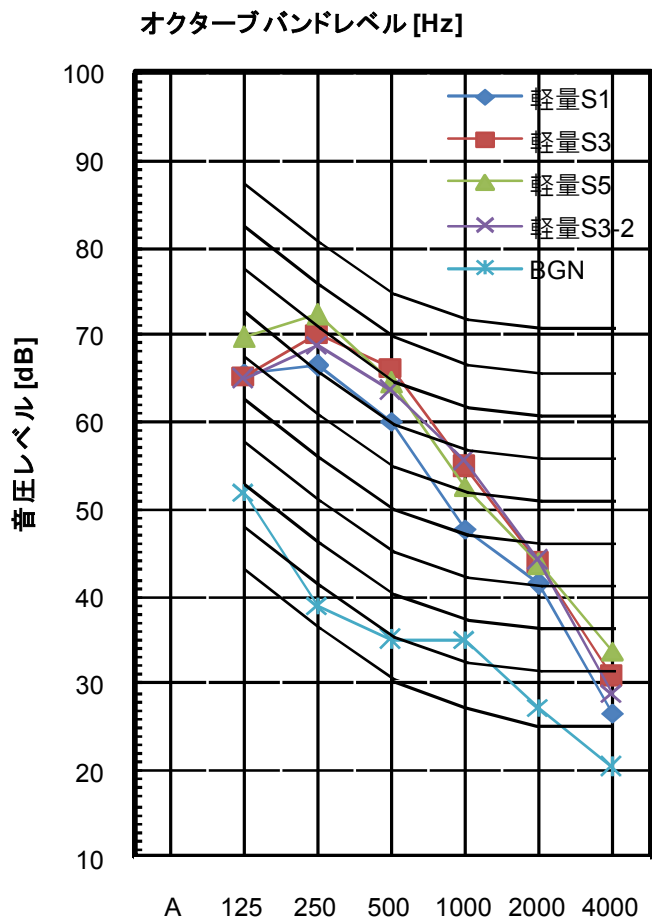
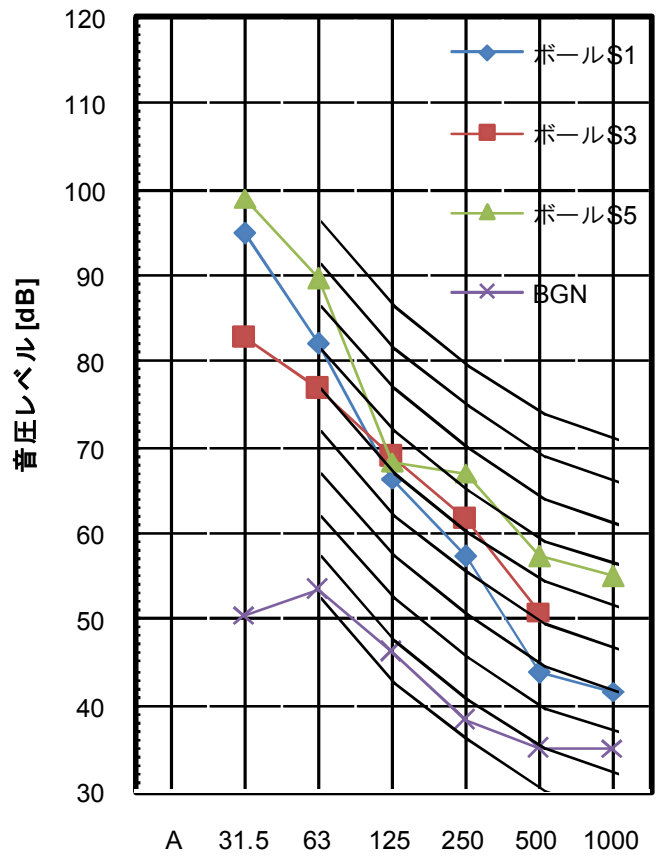
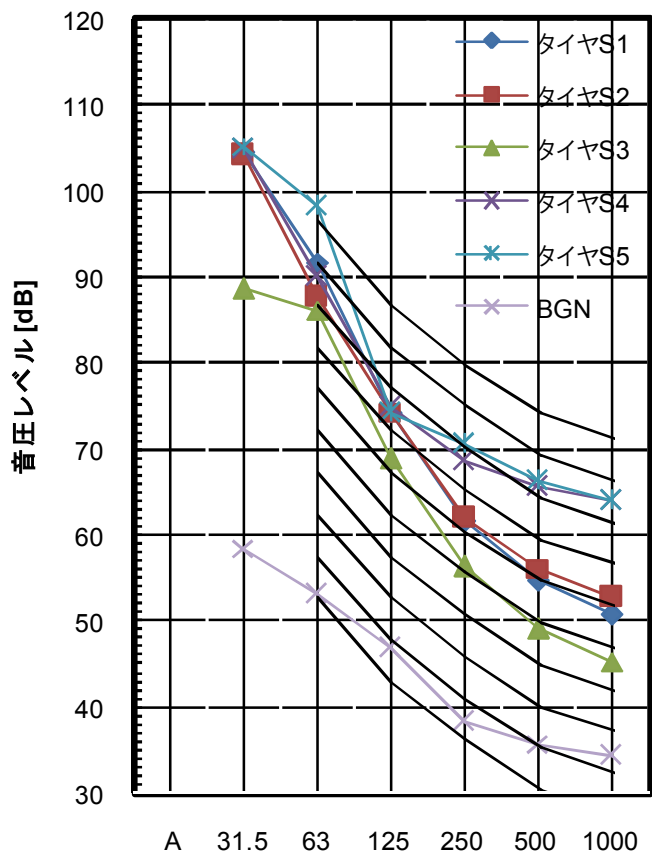
オクターブバンドレベル [Hz]

図-9(6)事務所棟の加振点変化による床衝撃音レベル(受音L6点)



オクターブバンドレベル [Hz]

図-9(7)事務所棟の加振点変化による床衝撃音レベル(受信L7点)

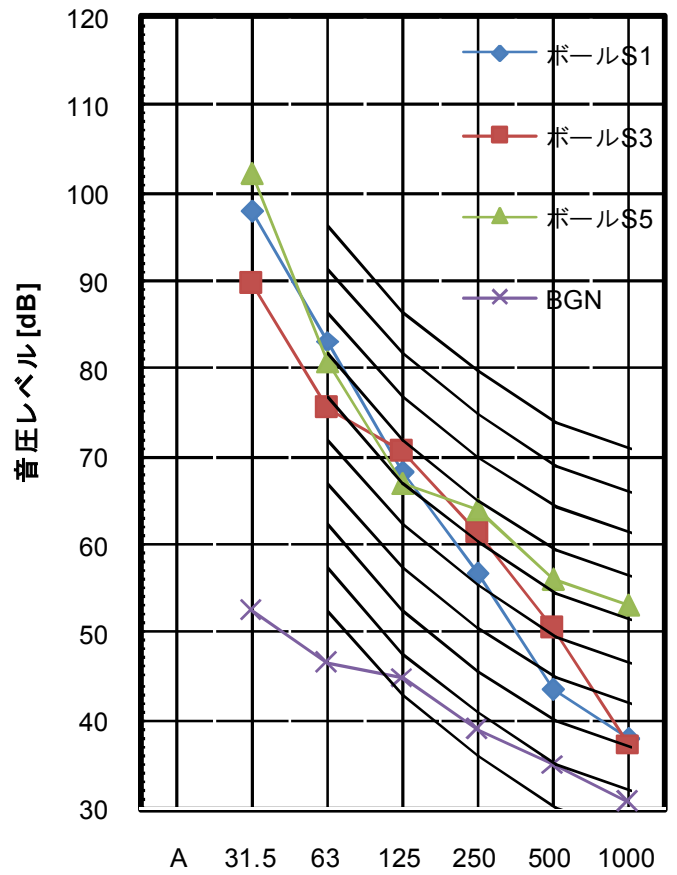
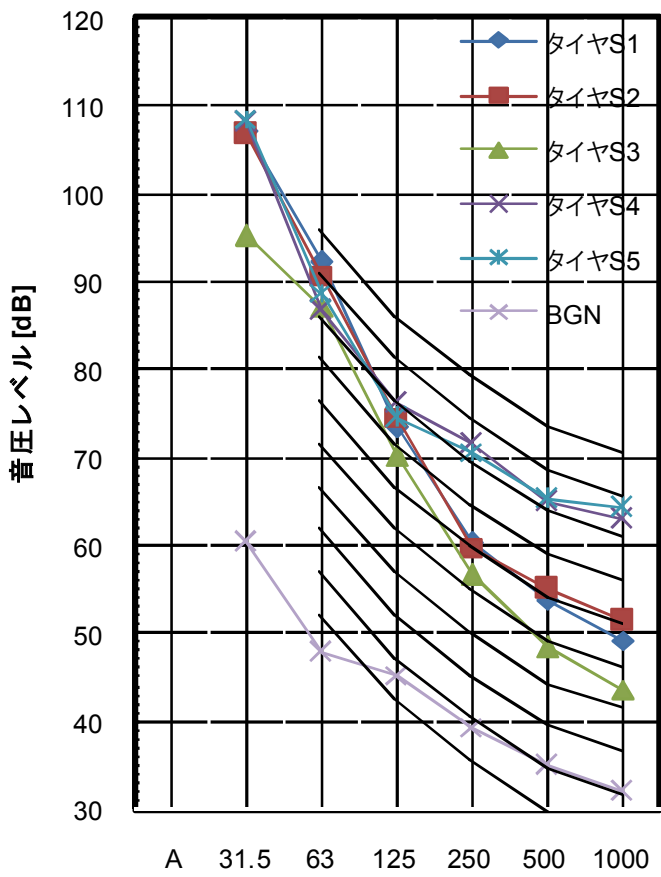


オクターブバンドレベル [Hz]

オクターブバンドレベル [Hz]

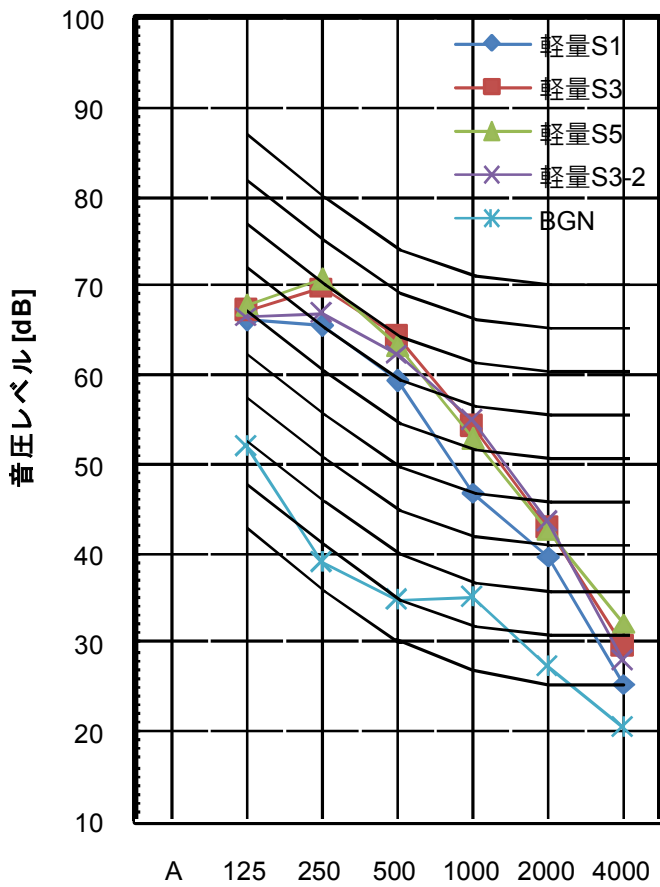
図-9(8)事務所棟の加振点変化による床衝撃音レベル(受信L8点)





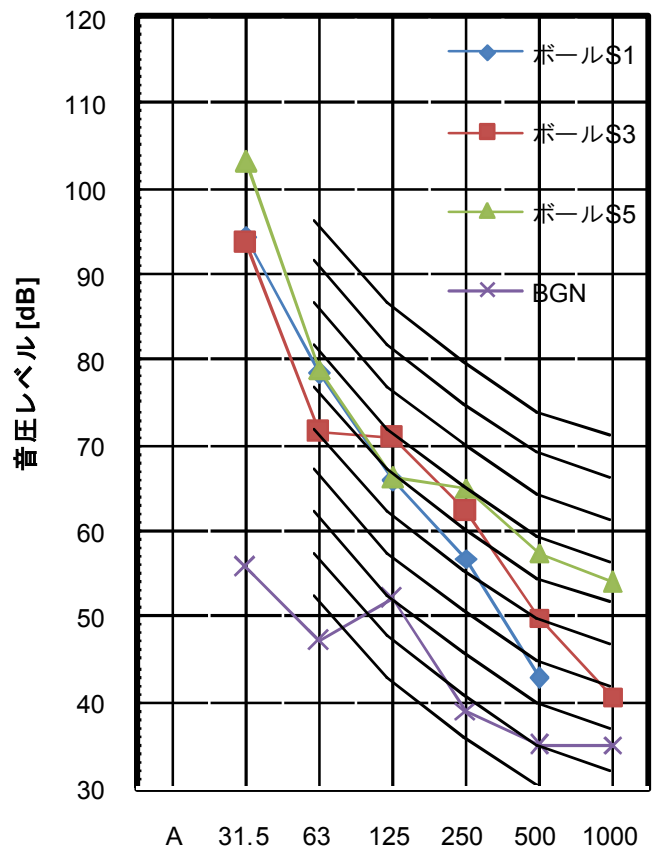
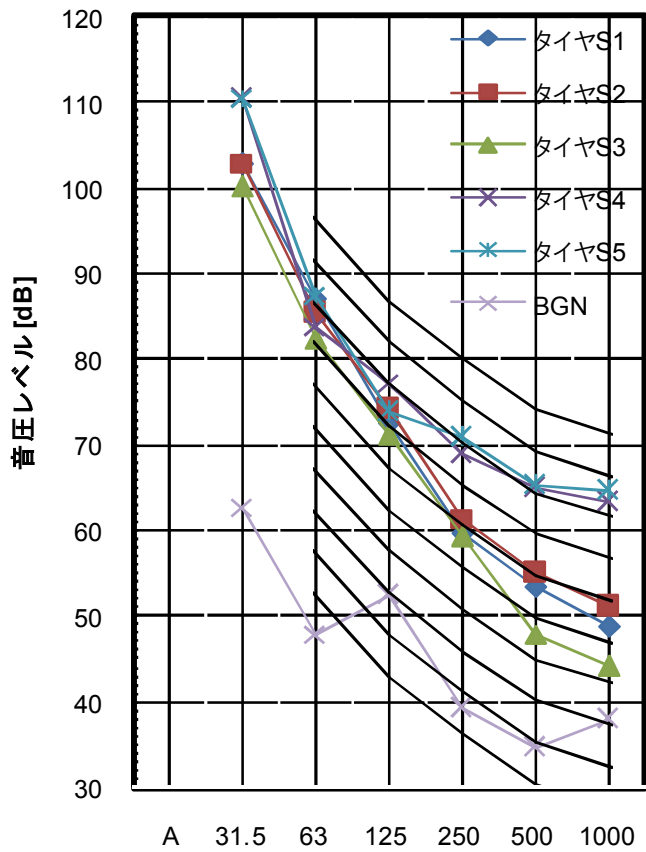
オクターブバンドレベル [Hz]

オクターブバンドレベル [Hz]



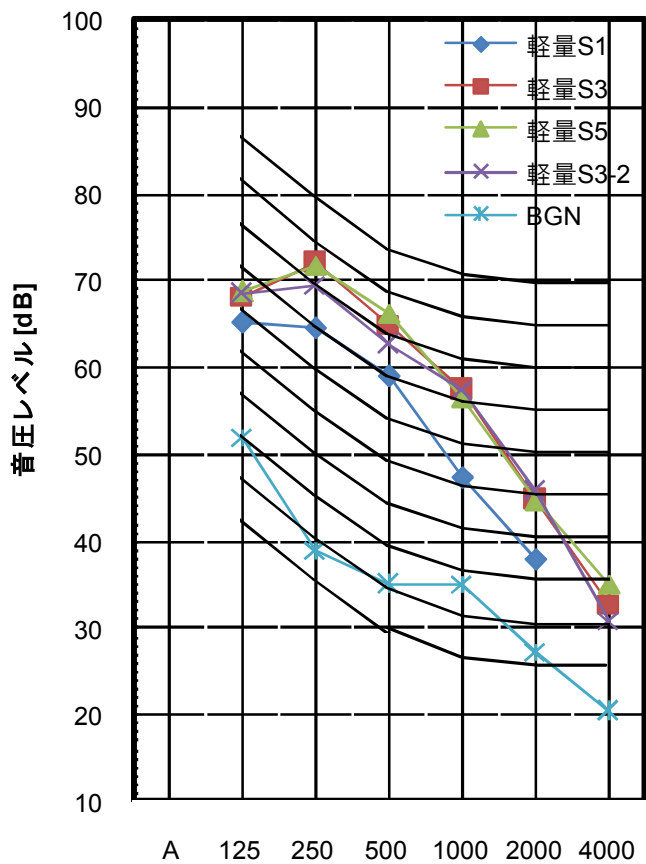
オクターブバンドレベル [Hz]

図-9(9)事務所棟の加振点変化による床衝撃音レベル(受音L9点)



オクターブバンドレベル [Hz]

オクターブバンドレベル [Hz]



オクターブバンドレベル [Hz]

図-9(10)事務所棟の加振点変化による床衝撃音レベル(受音L10点)

#### 4.2 寄宿舍棟の測定結果

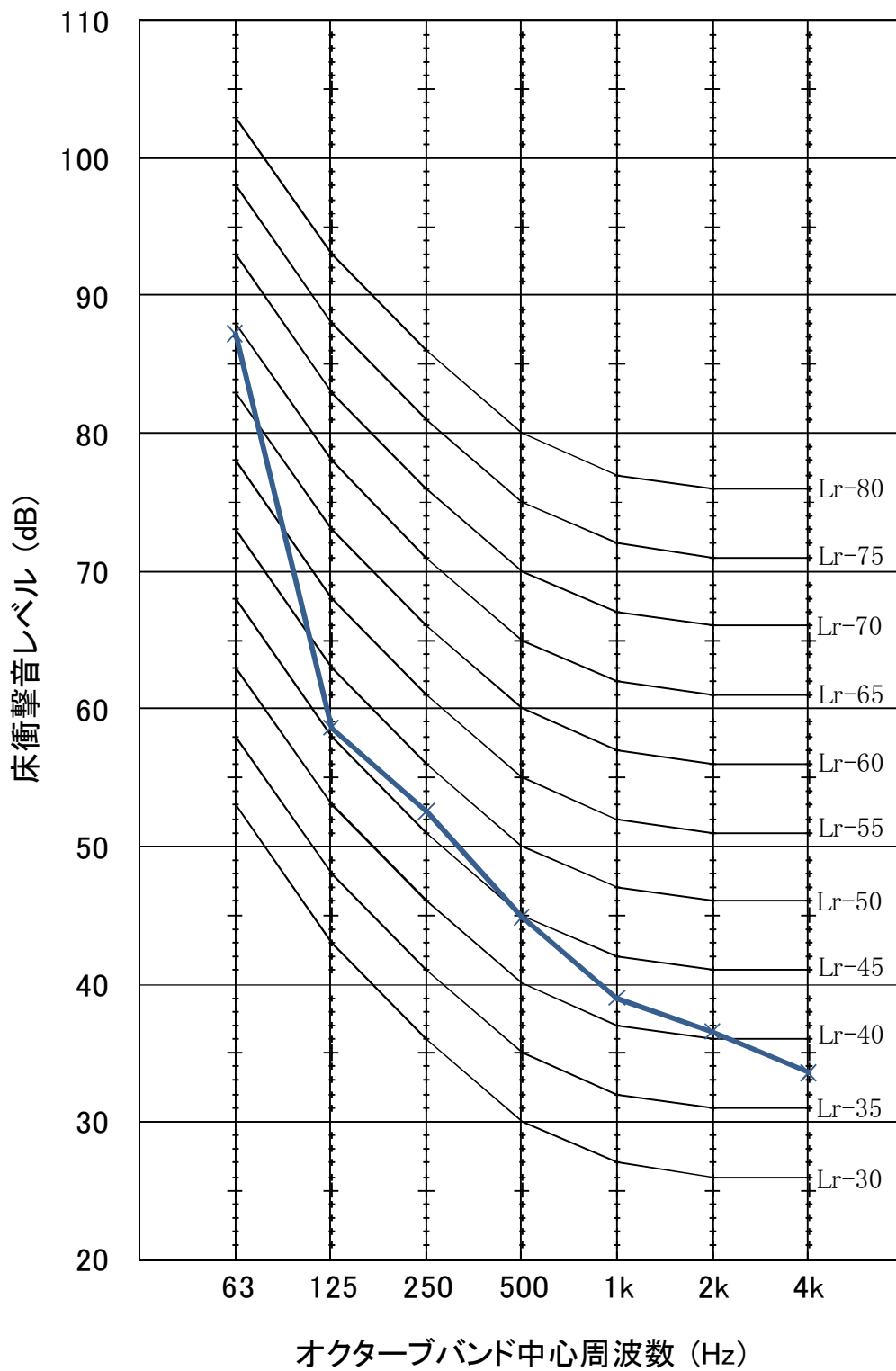
床衝撃音測定結果を図-10, 図-11, 図-13に示す。また、衝撃源をタイヤとした場合とボールとした場合の床衝撃音レベル差および両衝撃源の衝撃力暴露レベル差を比較して図-12に示す。さらに、受音室の各測定点における衝撃点別床衝撃音レベルの変化を比較して図-14(1)～図-14(5)に示す。

図-10をみると、重量床衝撃音遮断性能はLrH-65の性能と判断される。ただし、周波数特性をみると分かるように、63Hz帯域の音圧レベルの上昇が顕著であり、衝撃力特性(63Hz帯域と125Hz帯域の差:18dB)から見ても共振的増幅と見ることができる。図-11のボール衝撃時の結果を見ると、タイヤの場合と同様、63Hz帯域の音圧レベルの上昇が確認される。両衝撃源を用いた場合の床衝撃音レベル差と衝撃力暴露レベル差を比較した図-12を見ると、比較的対応が良く床構造の線形性が確認される。これは床がコンクリート版を主とした構造であることが理由であろう。よってこのような構造床では、ボール衝撃時の床衝撃音によって、タイヤ衝撃時の床衝撃音をかなりの精度で推定することが可能といえる。また、図-13の軽量床衝撃音レベル測定結果をみると、床表面仕上げ材がブナフローリング・クッション材なしのため、事務所棟の場合に比べて1帯域高周波数側にシフトした周波数特性を示している。ただし、床構造の駆動点インピーダンス値が高いために床衝撃音遮断性能としてはLrL-65の性能となっている。事務所棟と同様な床仕上げ材を用いることによって、LrL-60程度の性能の実現が可能といえる。

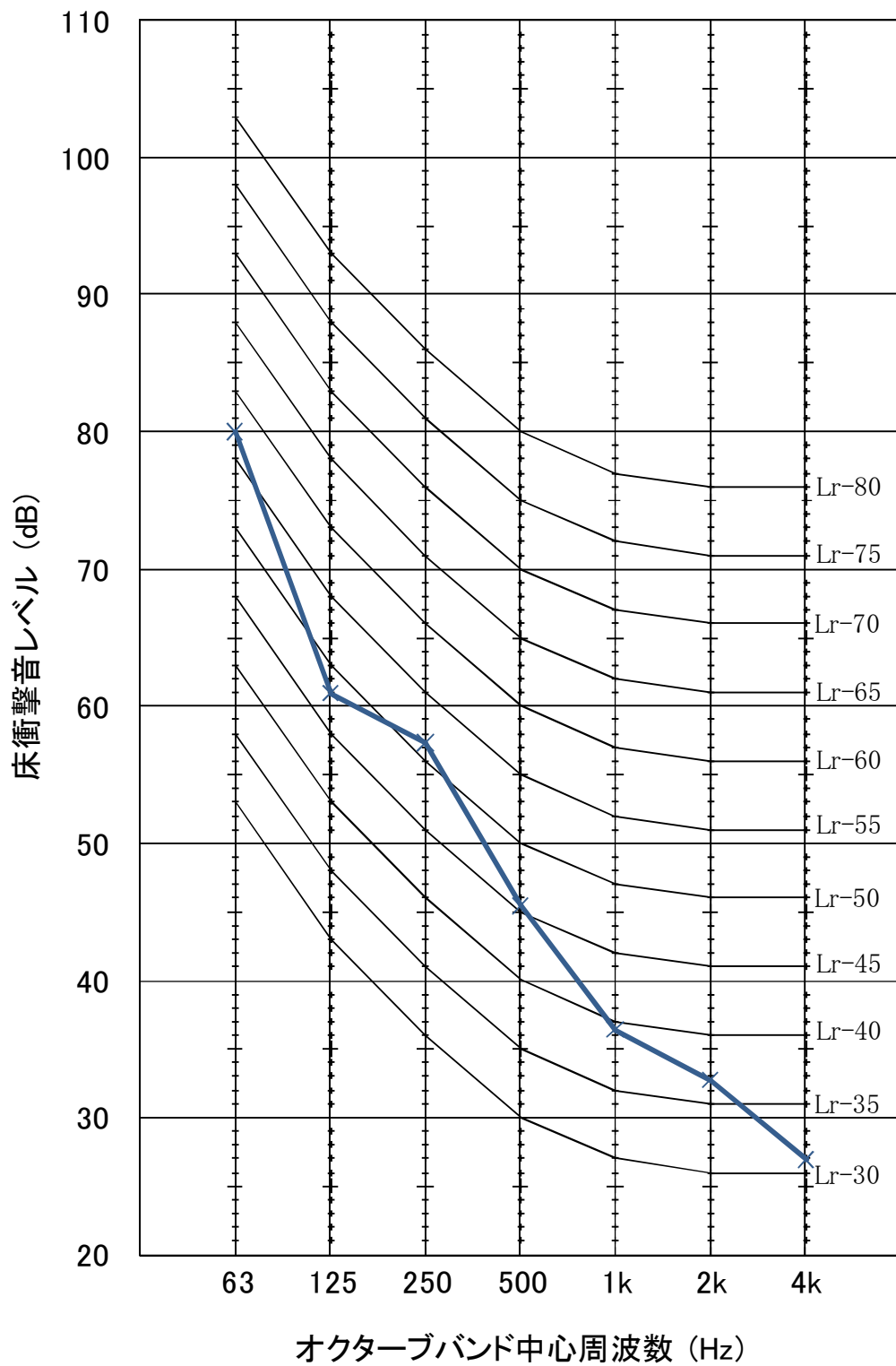
受音点に対する衝撃点別床衝撃音レベルを比較した図-14(1)～図-14(5)をみると、タイヤ衝撃時の場合、衝撃点変化(特にL3点)により周波数によっては多少の差が生じる傾向にはあるが、全体的に安定した特性を示す結果であると言える。また、ボール衝撃時の場合をみると、タイヤの場合と同様L3点での結果に多少のばらつきがあるものの、音圧レベル・周波数特性とも一定した結果であると言える。

また軽量床衝撃音レベル測定結果をみると、この場合も衝撃点変化による差はそれ程なく安定した結果であると言える。

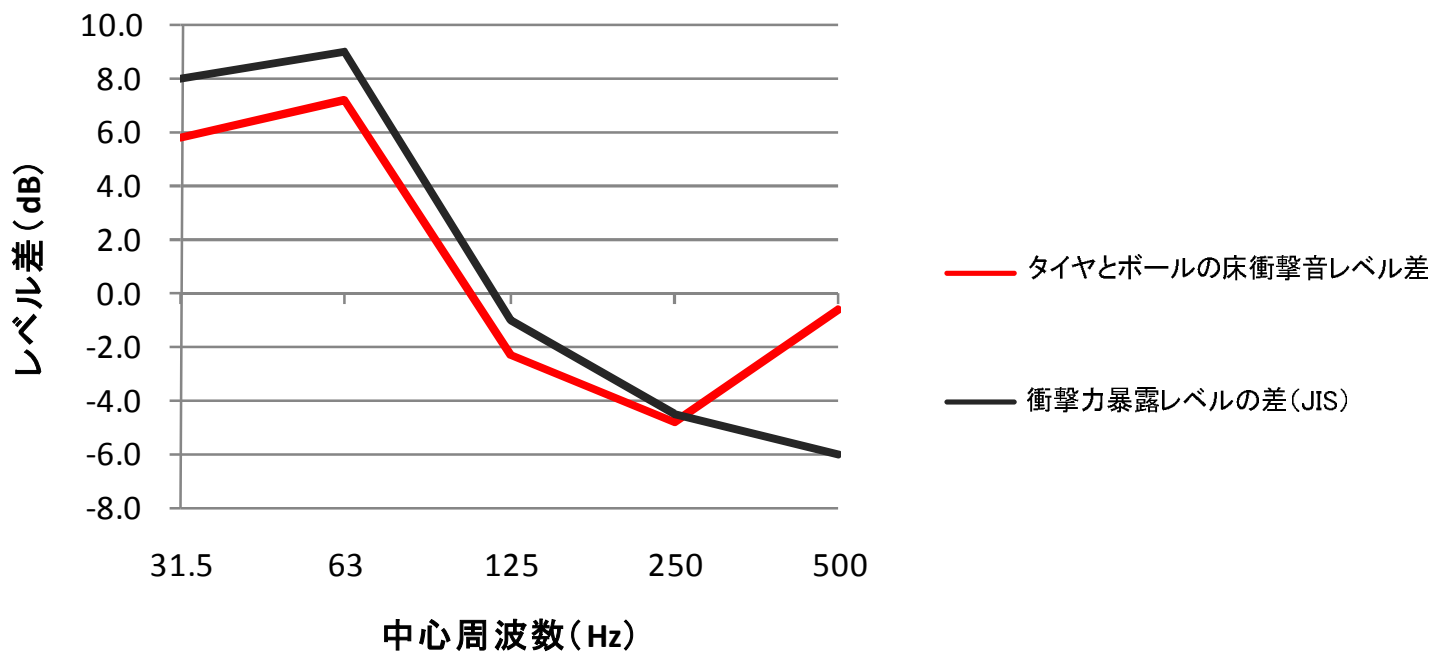
以上のように、床スラブの躯体構造が連続した均質単版であると、床衝撃音は軽量・重量とも安定した性能を示す傾向にあると言える。



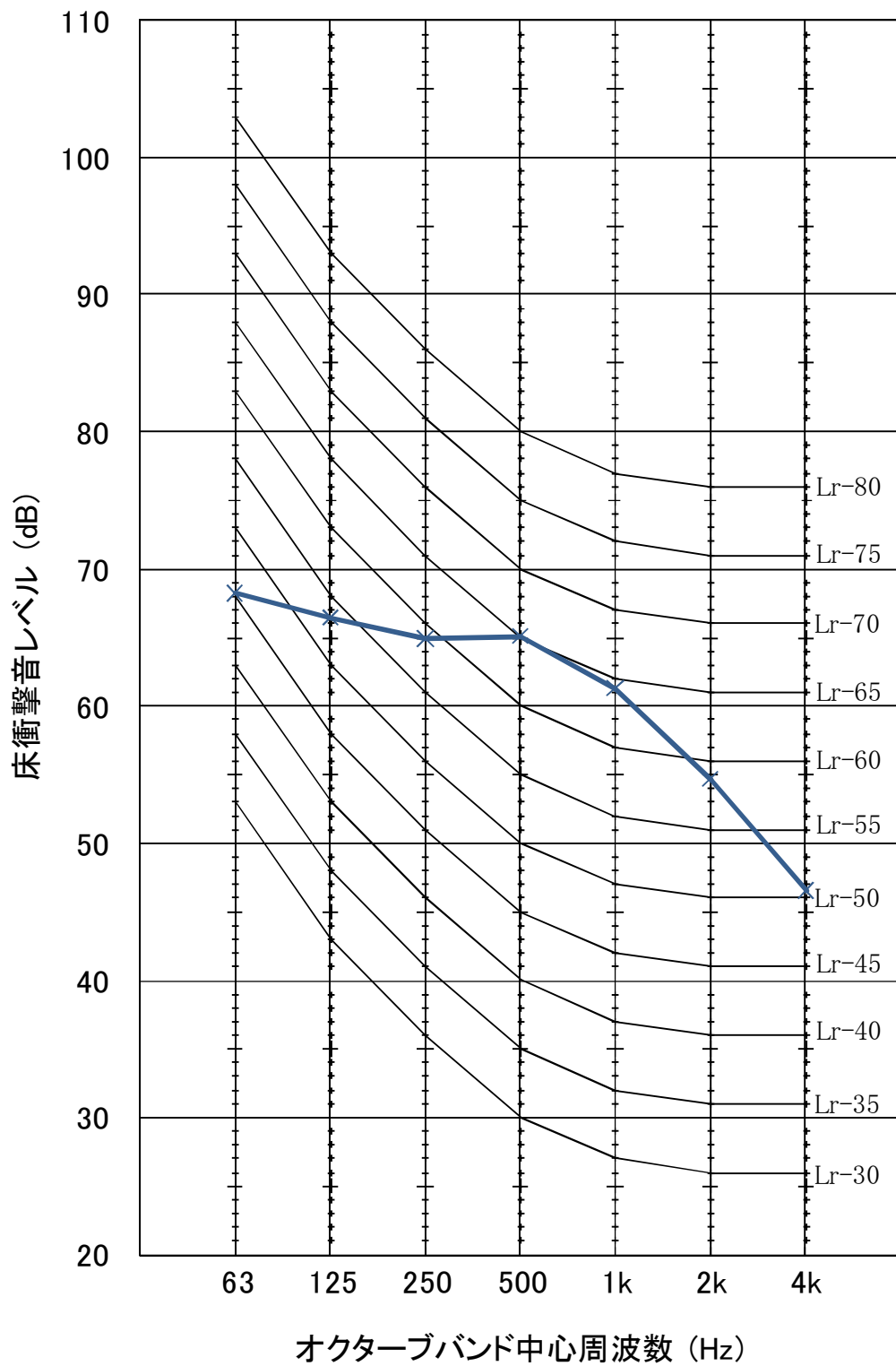
図一10 寄宿舎棟測定結果(タイヤ)  
 (加振: S1,S2,S3,S4,S5 受音: L1,L2,L3,L4,L5)



図一11 寄宿舍棟測定結果(ゴムボール)  
 (加振: S1,S2,S3 受音: L1,L2,L3,L4,L5)



図一12 床衝撃音レベルと衝撃力暴露レベルの差の比較(寄宿舍棟)



図一13 寄宿舍棟測定結果(タッピングマシン)  
 (加振: S1,S2,S3 受音: L1,L2,L3,L4,L5)

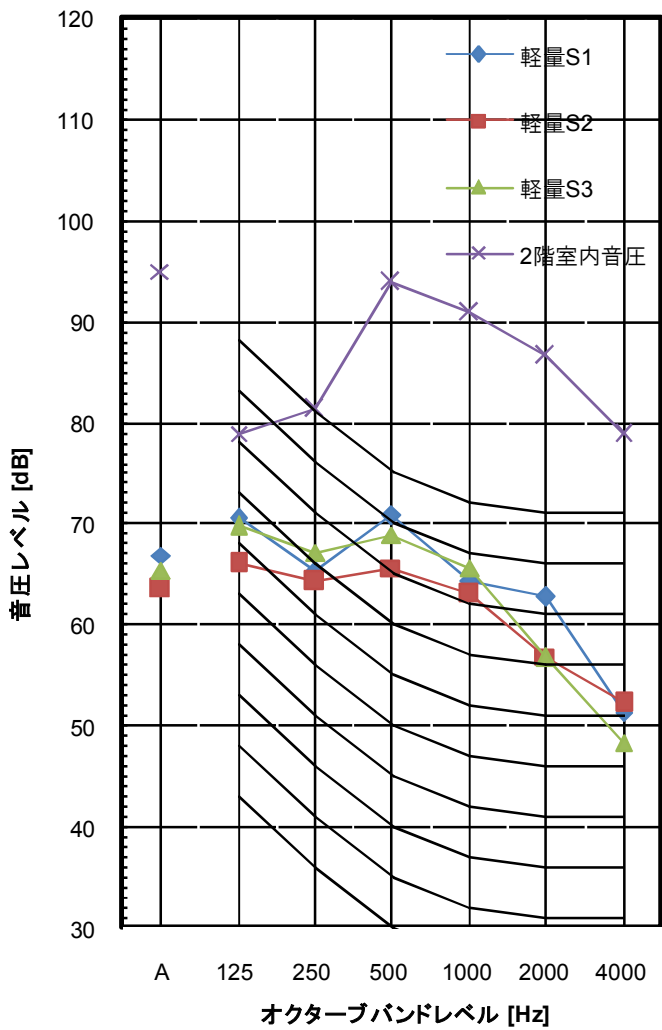
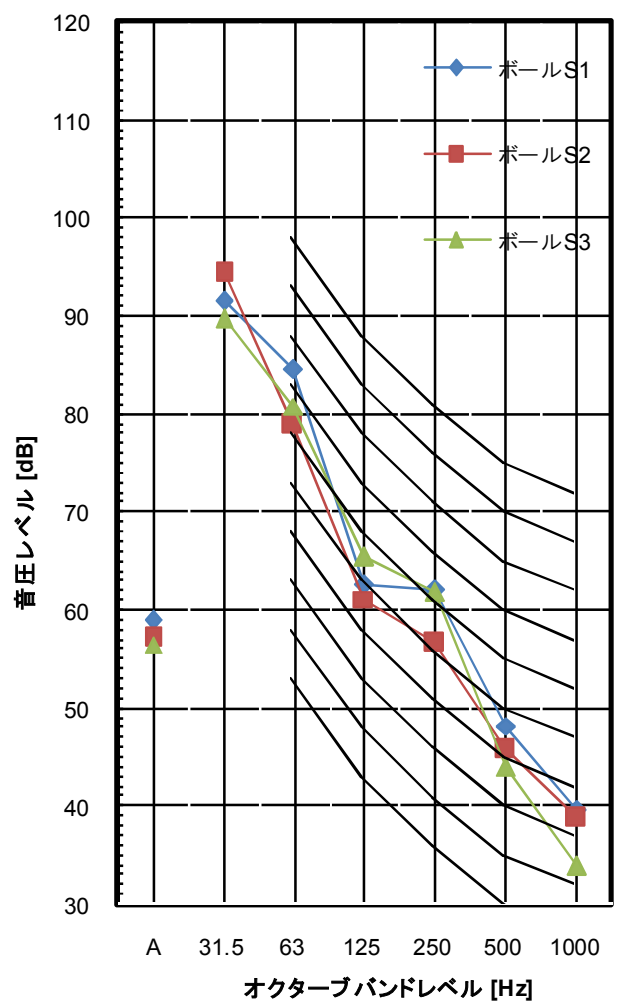
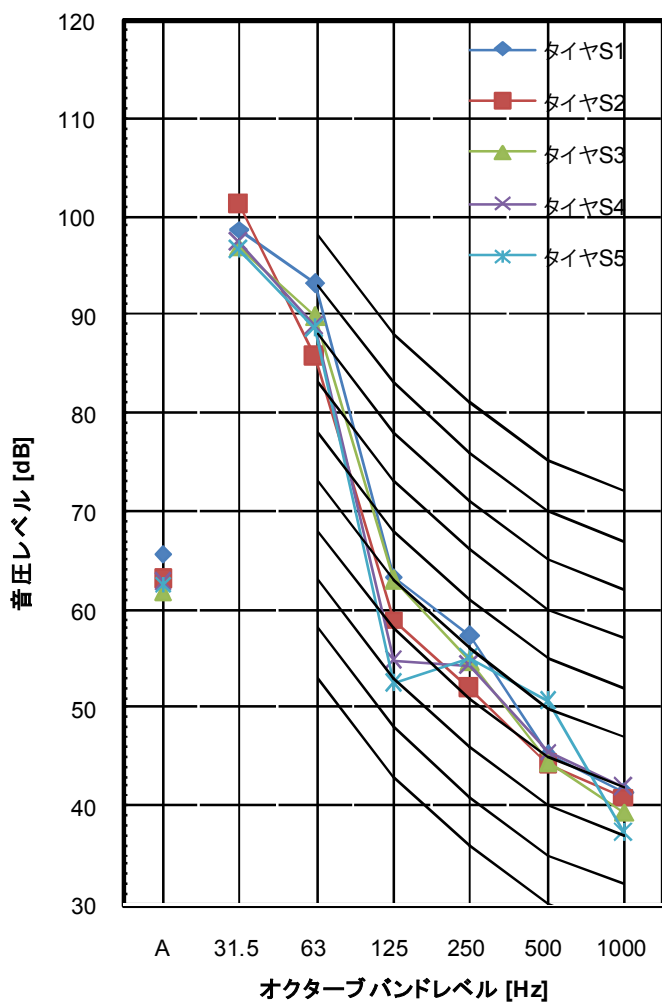
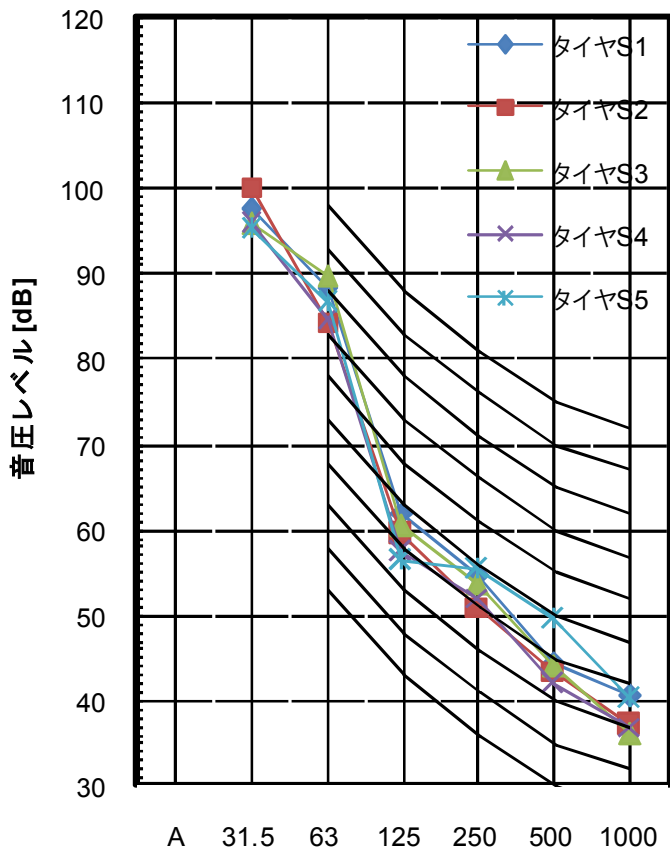
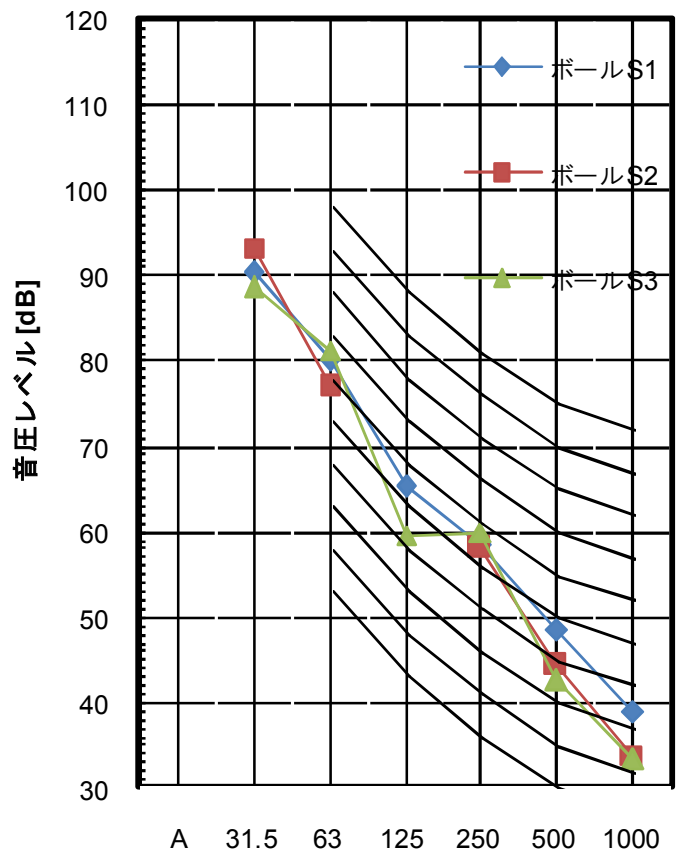


図-14(1) 寄宿舍棟の加振点変化による床衝撃音レベル(受音L1点)

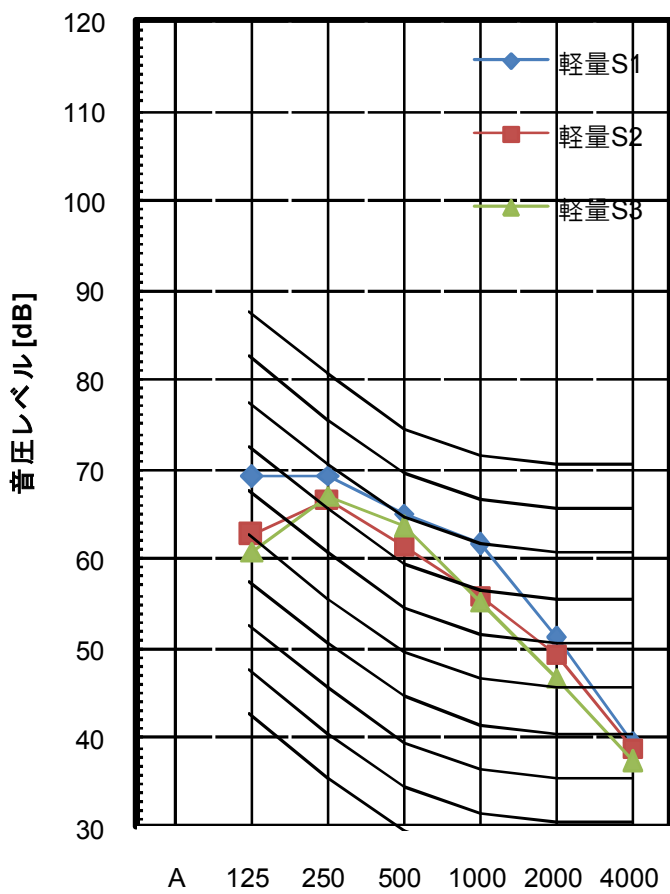




オクターブバンドレベル [Hz]

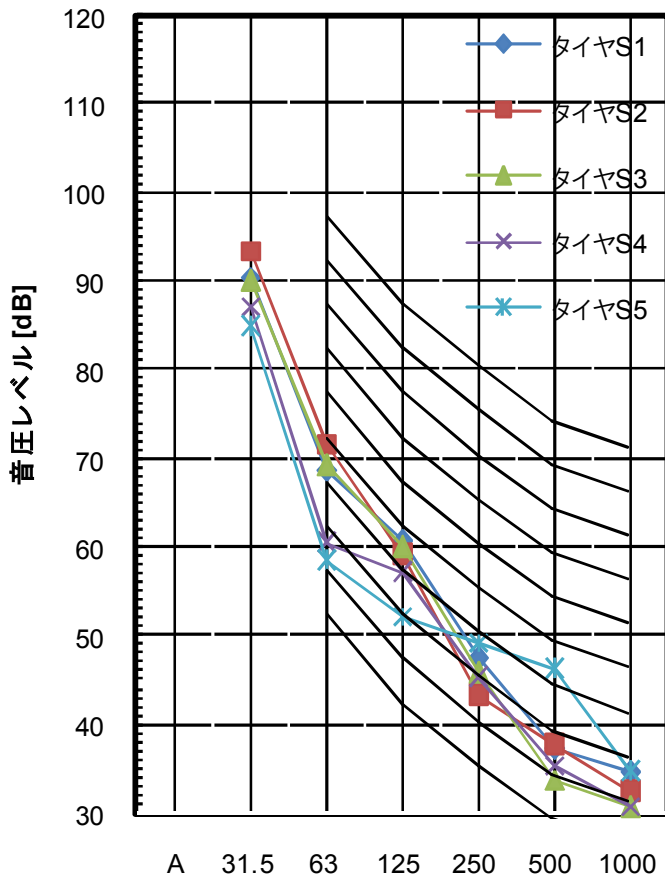


オクターブバンドレベル [Hz]

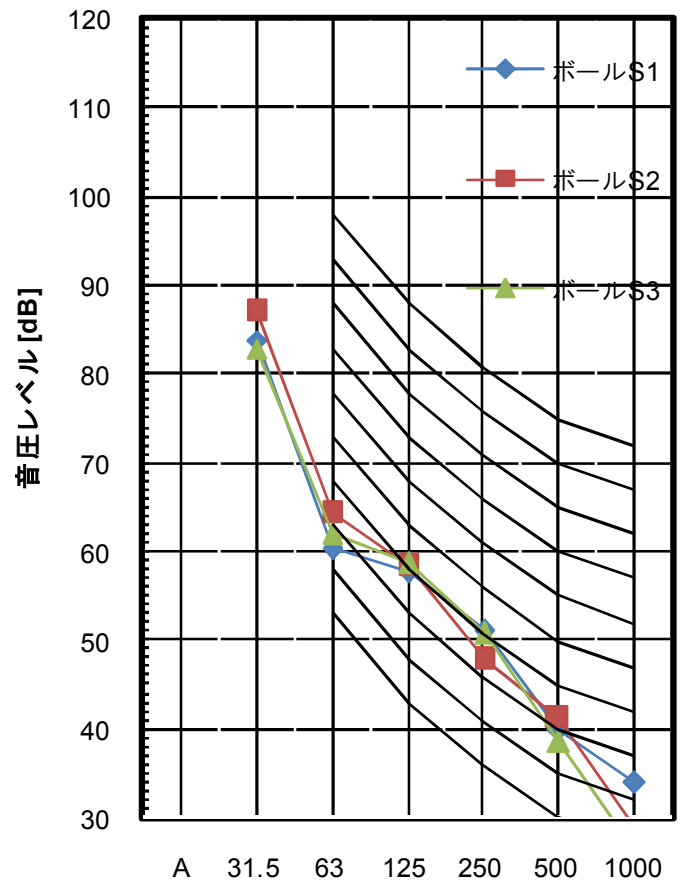


オクターブバンドレベル [Hz]

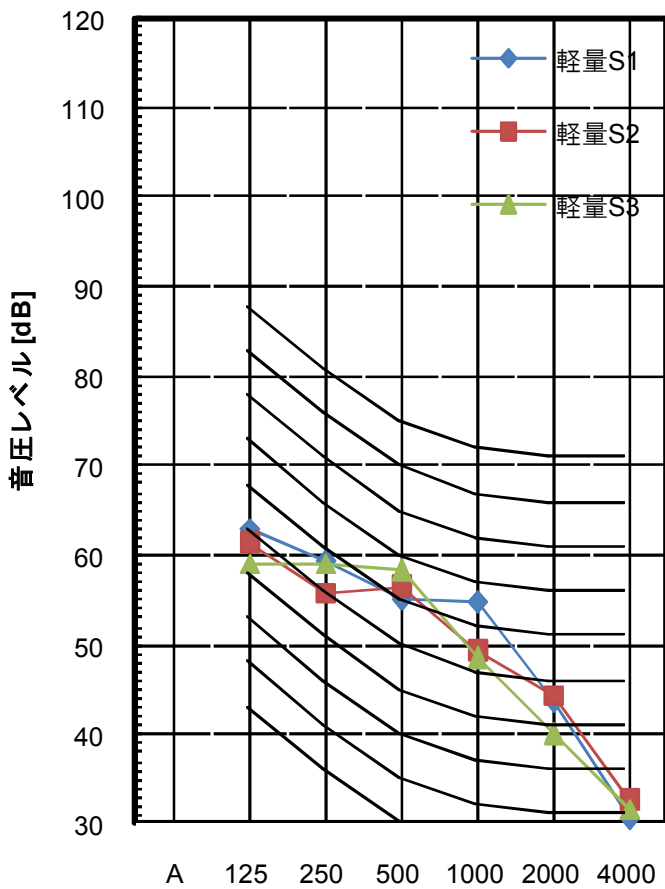
図-14(2) 寄宿舍棟の加振点変化による床衝撃音レベル(受音L2点)



オクターブバンドレベル [Hz]



オクターブバンドレベル [Hz]



オクターブバンドレベル [Hz]

図-14(3) 寄宿舍棟の加振点変化による床衝撃音レベル(受信L3点)

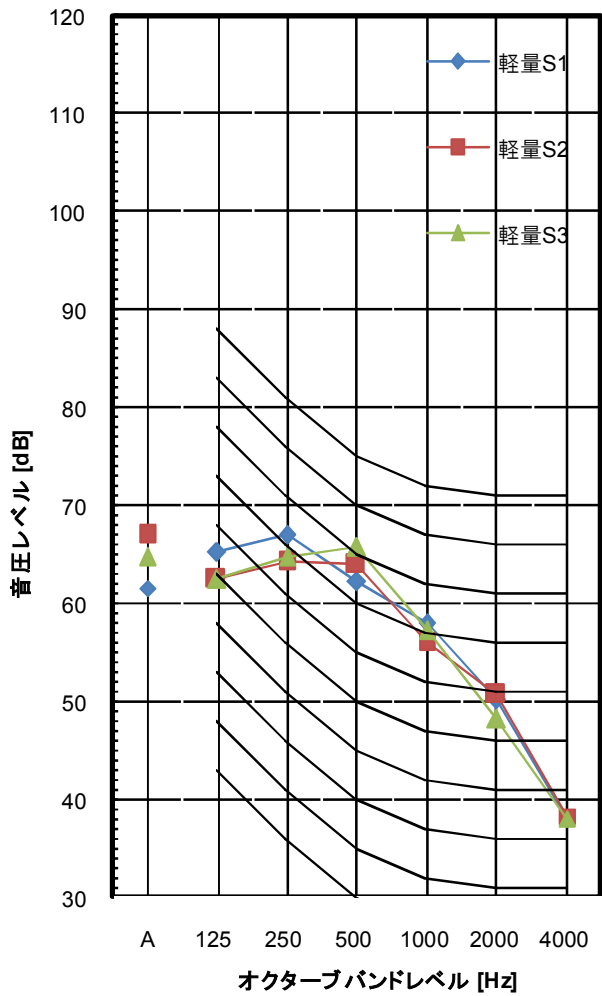
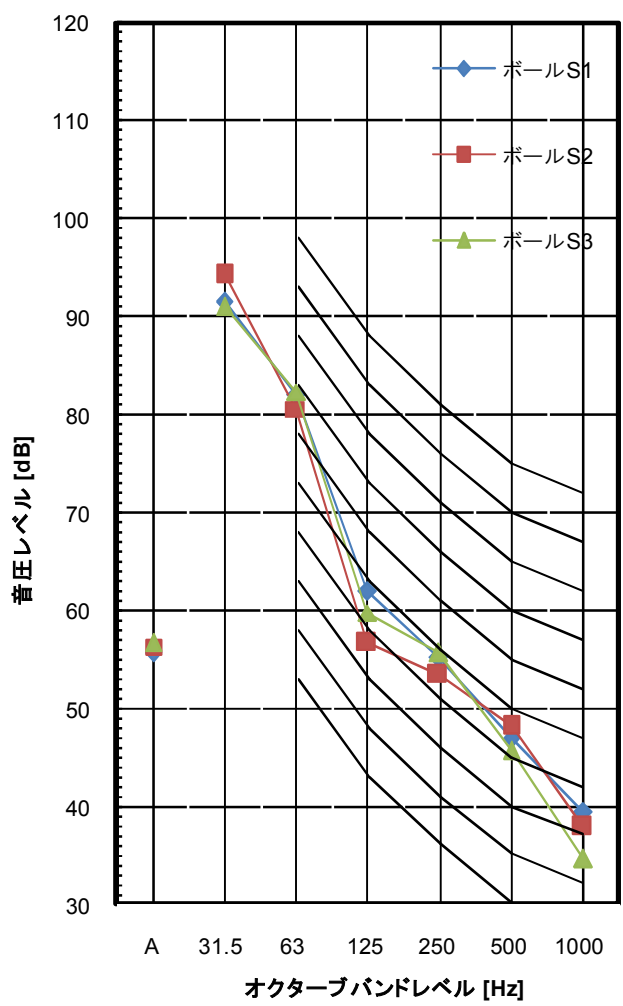
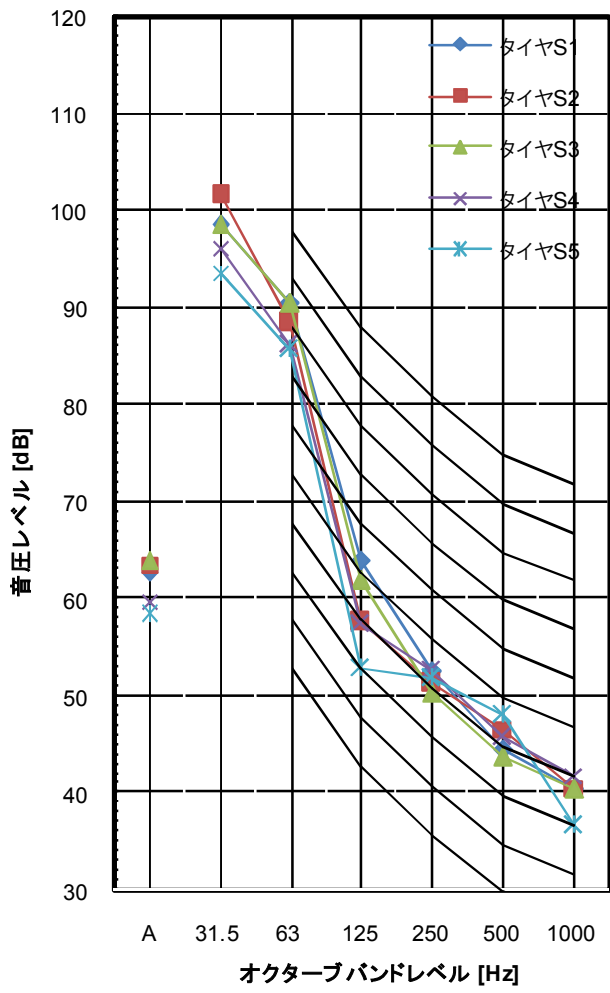


図-14(4) 寄宿舍棟の加振点変化による床衝撃音レベル(受音L4点)

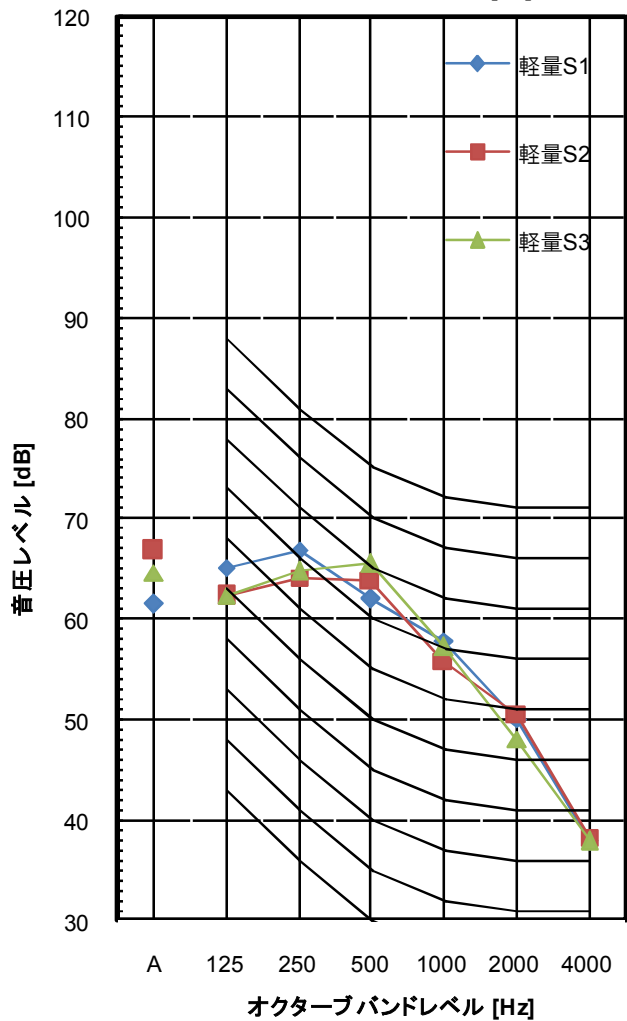
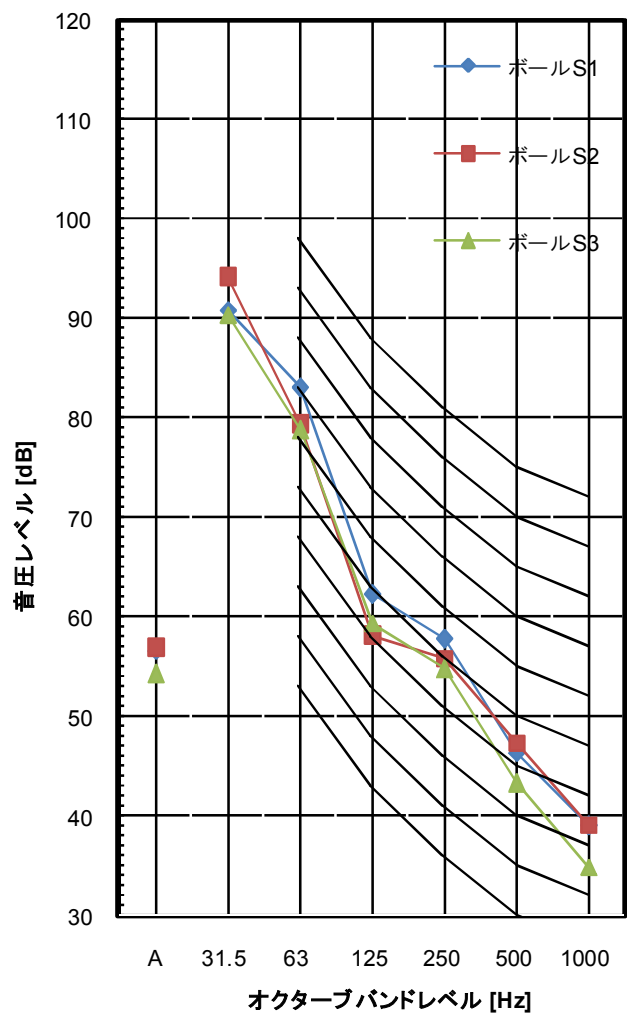
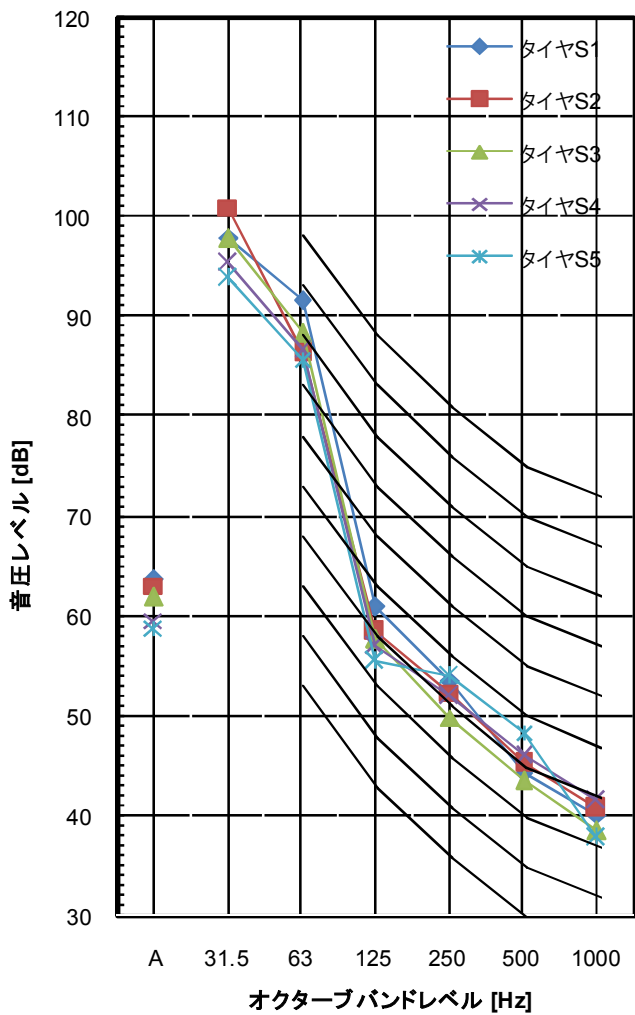


図-14(5) 寄宿舍棟の加振点変化による床衝撃音レベル(受音L5点)

#### 4.3 研修棟の測定結果

床衝撃音測定結果を図-15、図-16、図-18に示す。また、衝撃源をタイヤとした場合とボールとした場合の床衝撃音レベル差および両衝撃源の衝撃力暴露レベル差を比較して図-17に示す。さらに、受音室の各測定点における衝撃点別床衝撃音レベルの変化を比較して図-19(1)～図-19(6)に示す。

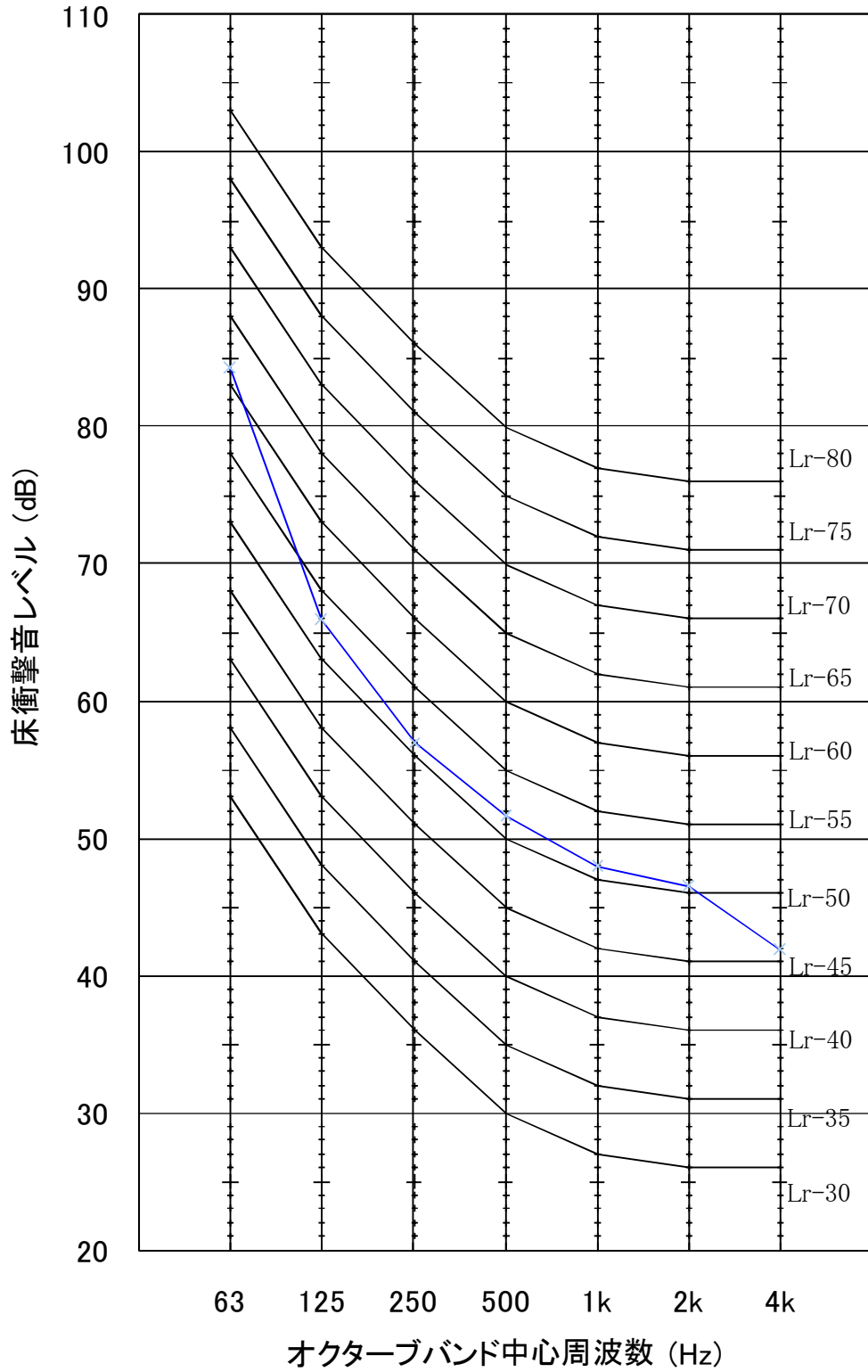
図-15を見ると、研修棟の床衝撃音遮断性能はLrH-60の性能となった。この性能は、事務所棟、寄宿舎棟に比べて最も高い性能である。研修棟の下室空間は天井高さも高く、空間の広がりも大きいことから、音圧レベルは低下気味になると考えられるが、図-4の床断面仕様でも分かるように、床構造の剛性がかなり高いため、その影響も大きく作用しているものと考えられる。周波数特性は非常に素直であり、床構造や下室空間等の共振の影響は少ないことが予想される。

図-16の結果を見ると、タイヤの場合と同様な測定結果であると考えられ衝撃力暴露レベルの周波数特性と類似した傾向を示していると言える。

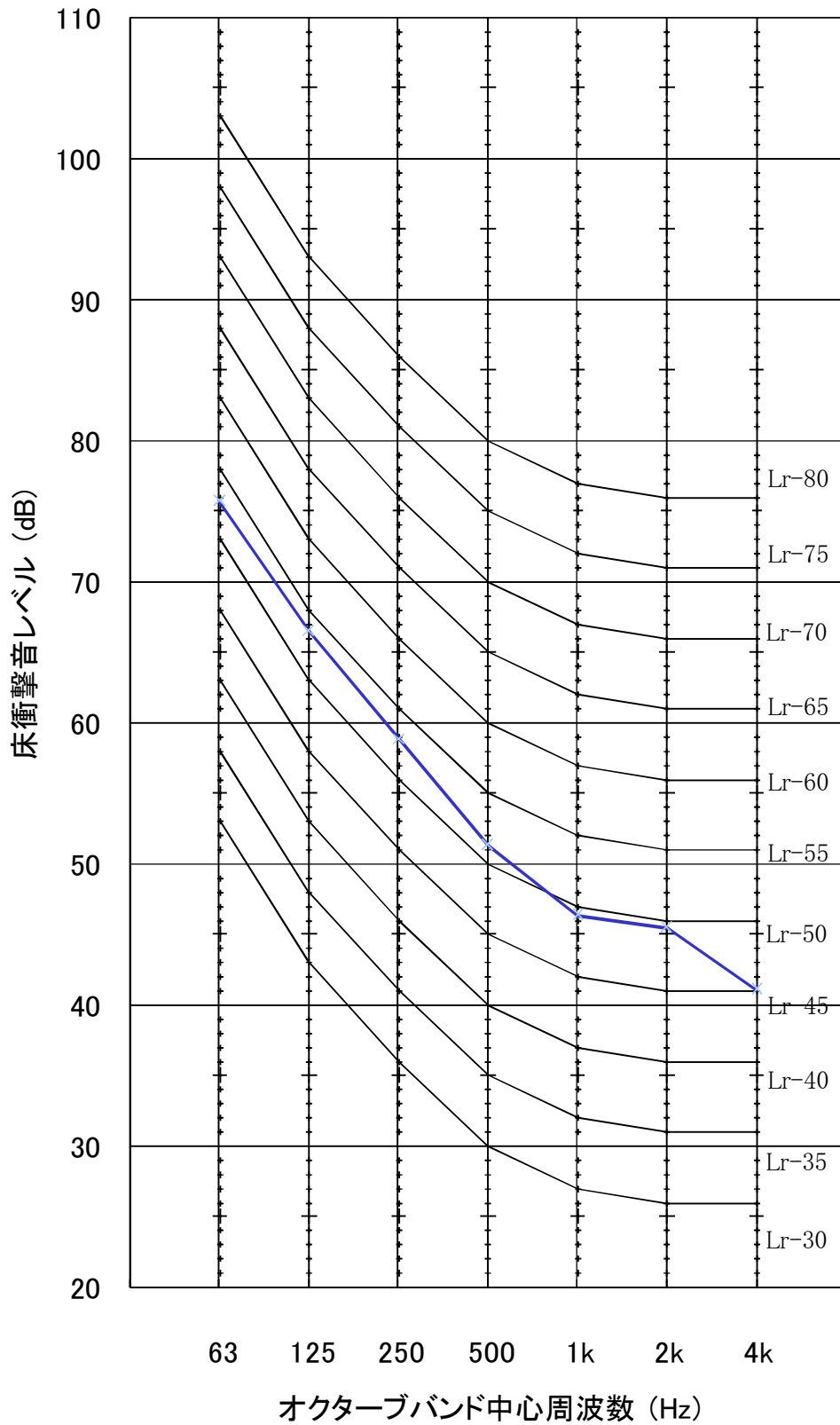
図-17をみると、125Hz以下については両者の対応性は、十分と考えられるが、250Hz帯域、500Hz帯域については差が小さくなる傾向があり、衝撃力の大きいタイヤ衝撃の場合にこの周波数帯域での発生音が大きくなることが予想される。

軽量床衝撃音レベル測定結果は図-18に示すように、LrL-60の性能となった。これはLVL床パネルによる曲げ剛性の増加および床仕上げ材の衝撃力緩衝効果が大きな理由と考えられ、事務所棟、寄宿舎棟の性能に比べて最も良い性能となった。

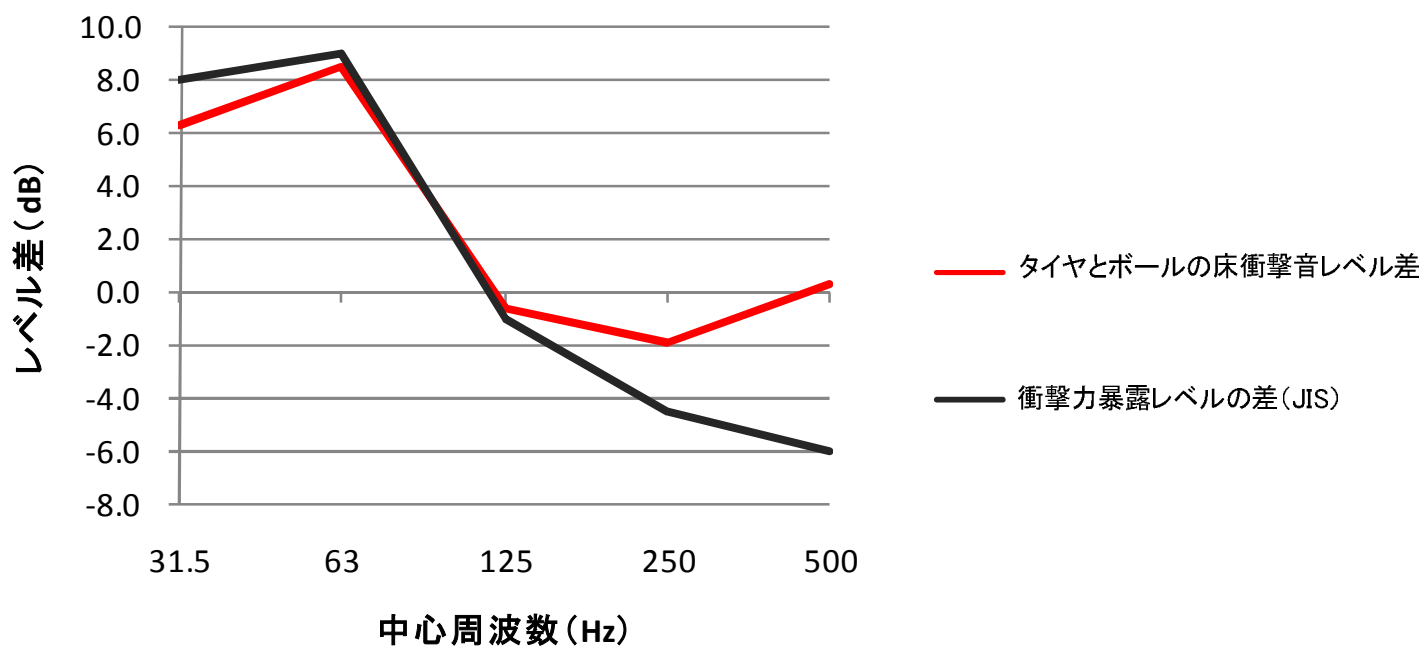
受音室の測定点における衝撃点別床衝撃音レベルを比較した図-19(1)～図-19(6)をみると、タイヤ衝撃、ボール衝撃、タッピングマシン駆動時とも受音点別には、かなり安定した結果を示しているが、軽量衝撃源を用いた場合のS3点、S4点衝撃における結果は500Hz帯域、1kHz帯域において発生音が低下する傾向にあり特徴的床構造仕様と考えられる。



図一15 研修棟測定結果(タイヤ)  
 (加振:S1,S2,S3,S4 受音:L1,L2,L3,L4,L5)

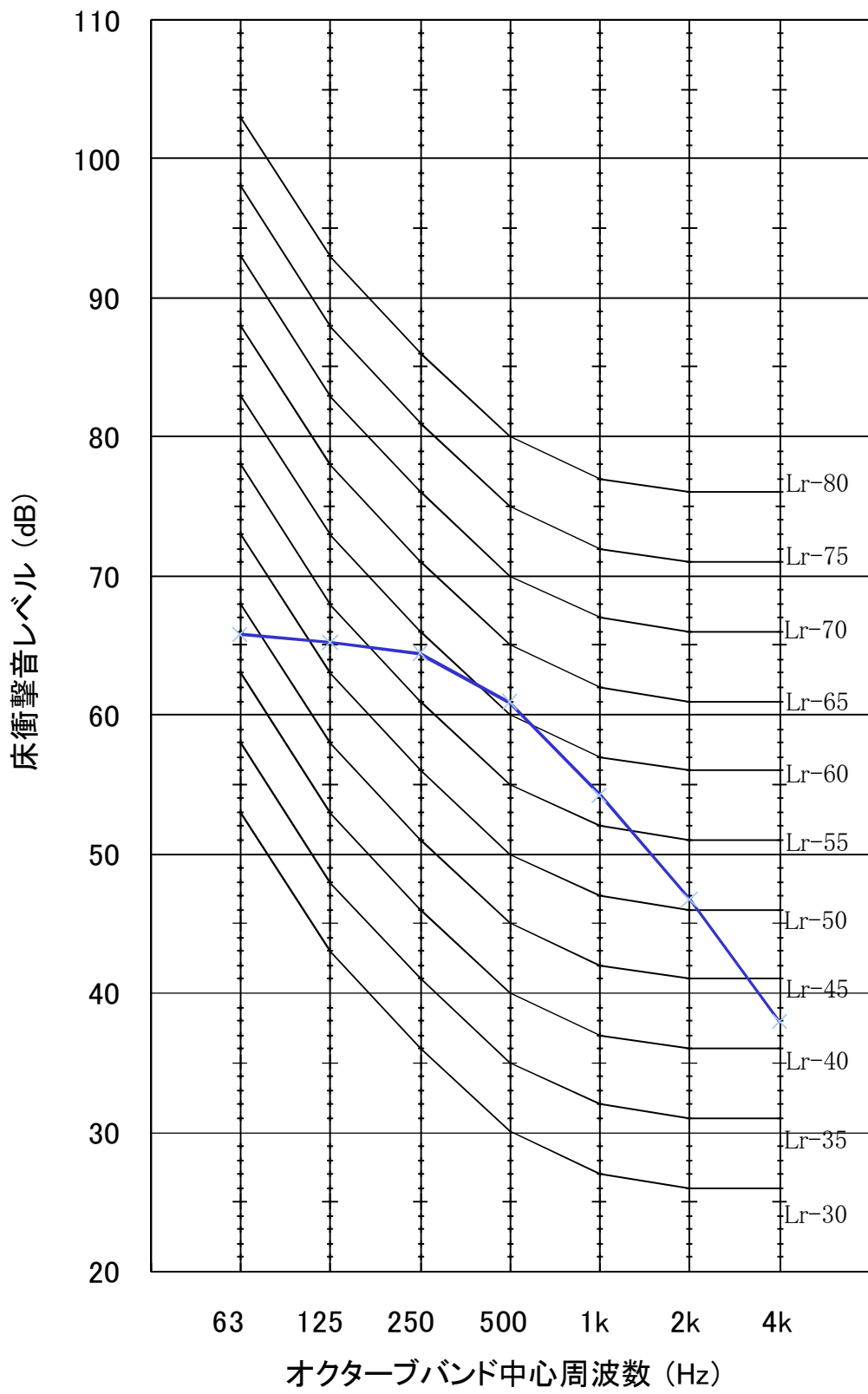


図一16 研修棟測定結果(ゴムボール)  
 (加振:S1,S2,S3,S4 受音:L1,L2,L3,L4,L5)

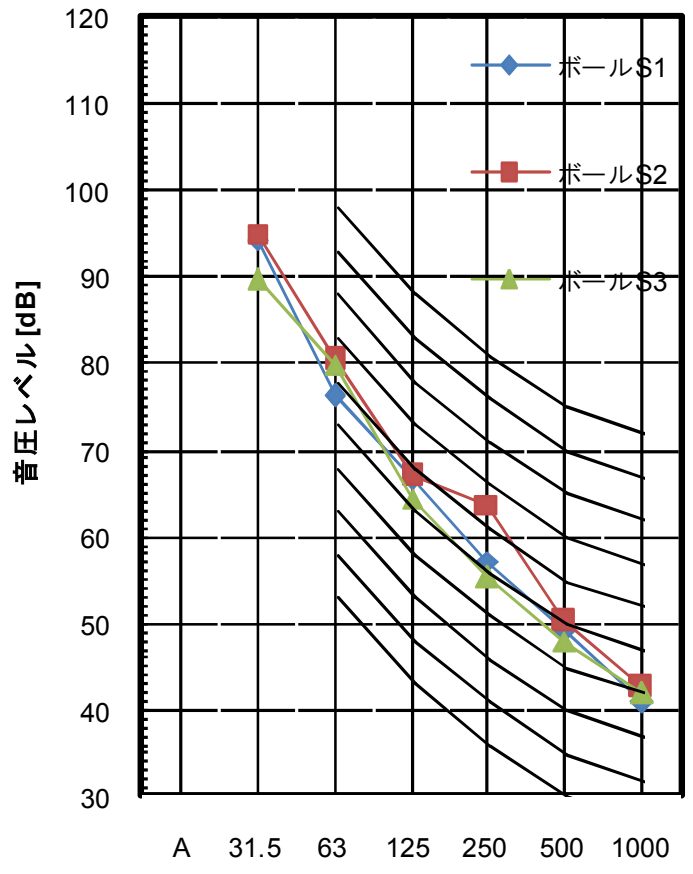
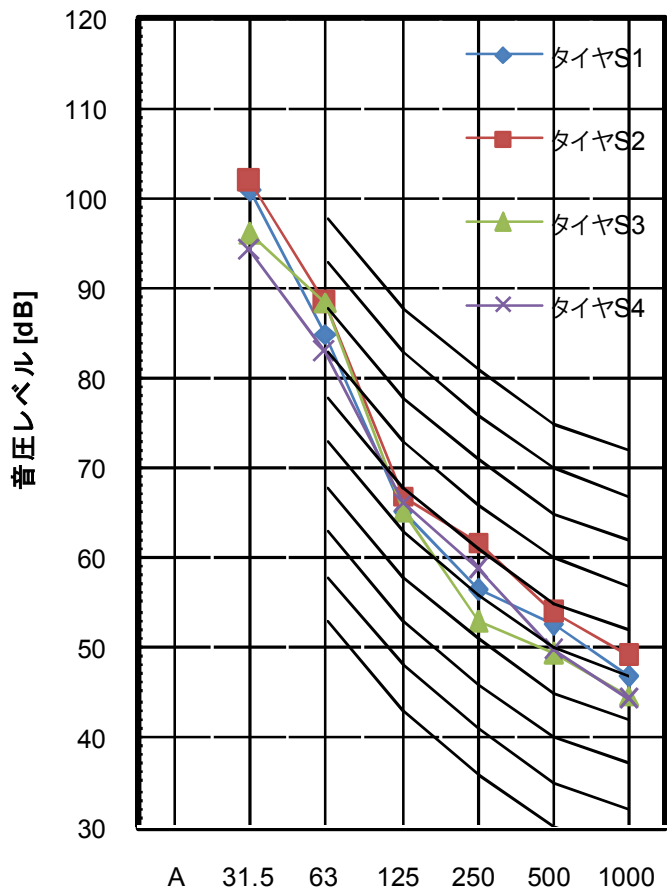


図一17 床衝撃音レベルと衝撃力暴露レベルの差の比較(研修棟)



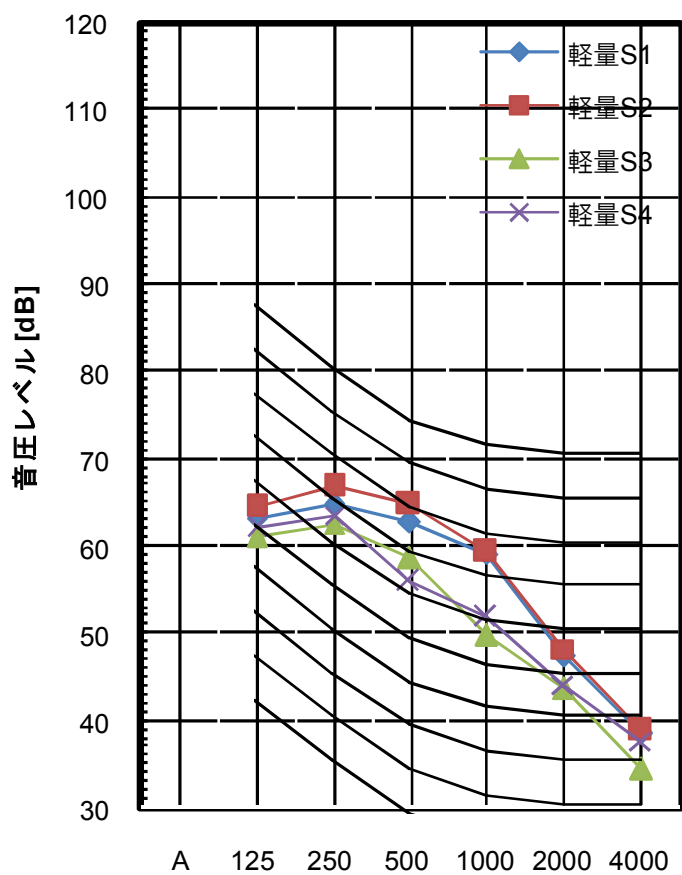


図一18 寄宿舍棟測定結果(タッピングマシン)  
 (加振: S1,S2,S3,S4 受音: L1,L2,L3,L4,L5)



オクターブバンドレベル [Hz]

オクターブバンドレベル [Hz]



オクターブバンドレベル [Hz]

図-19(1) 研修棟の加振点変化による床衝撃音レベル(受信L1点)

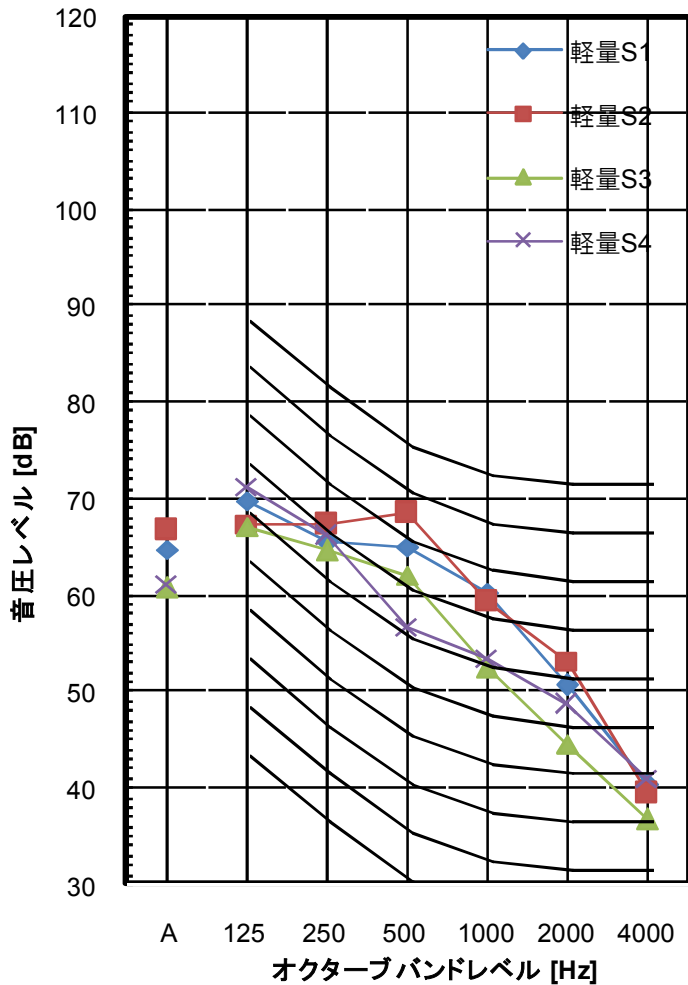
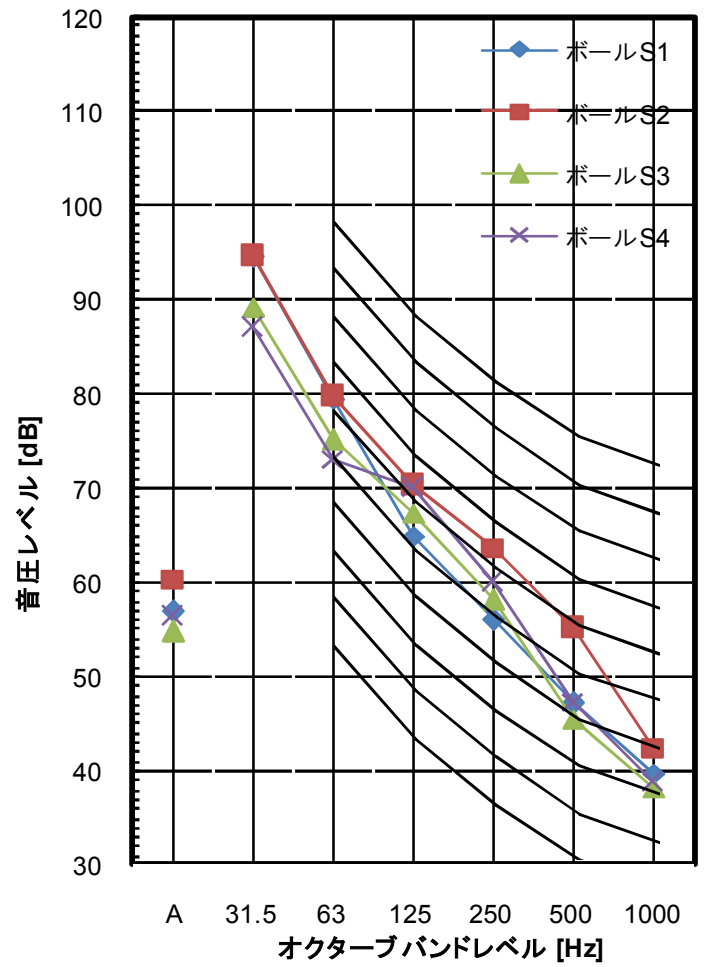
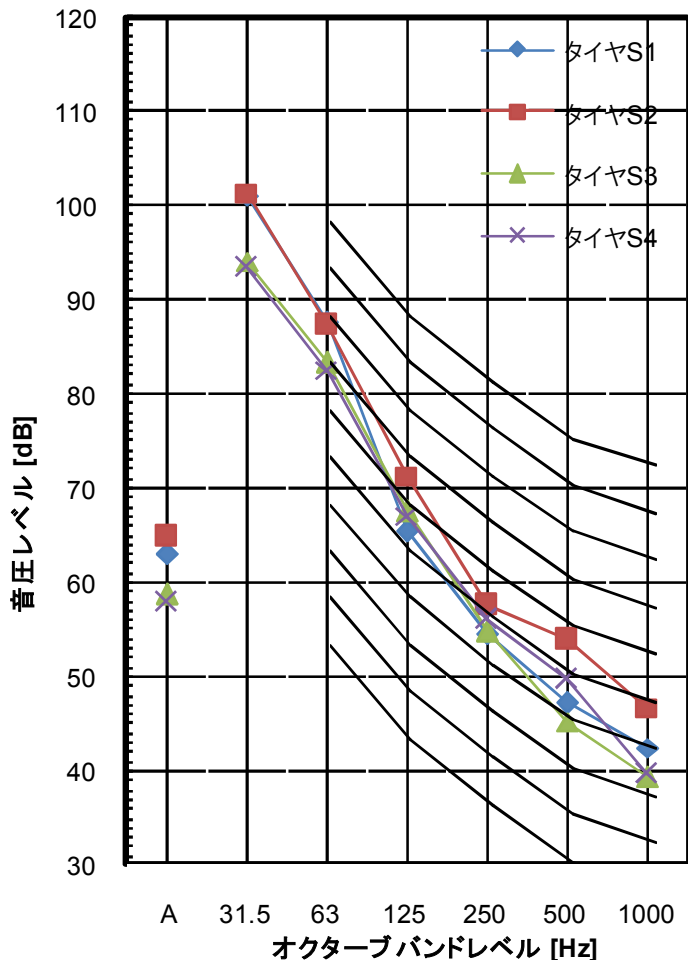
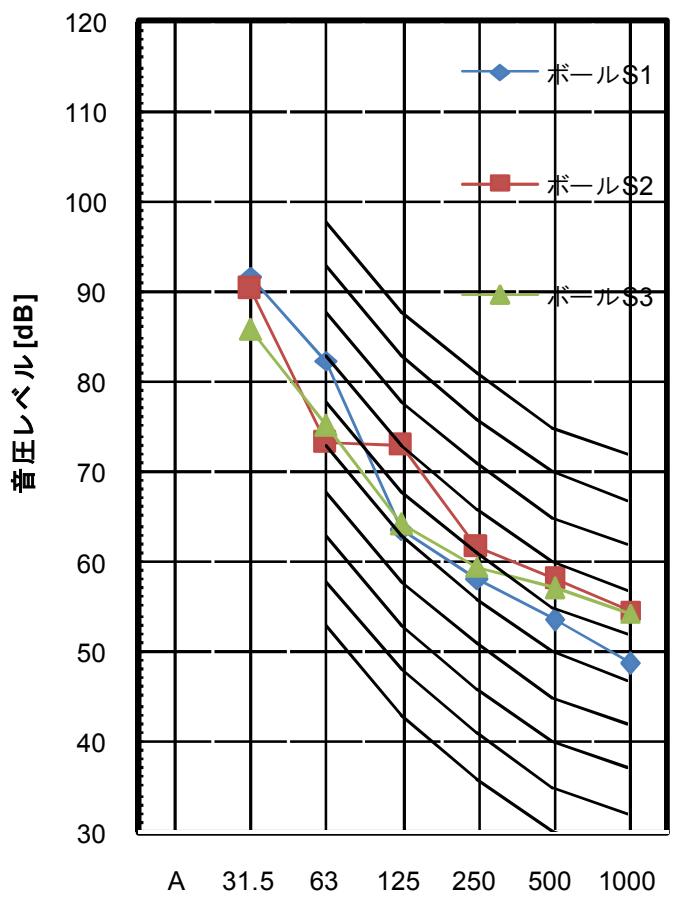
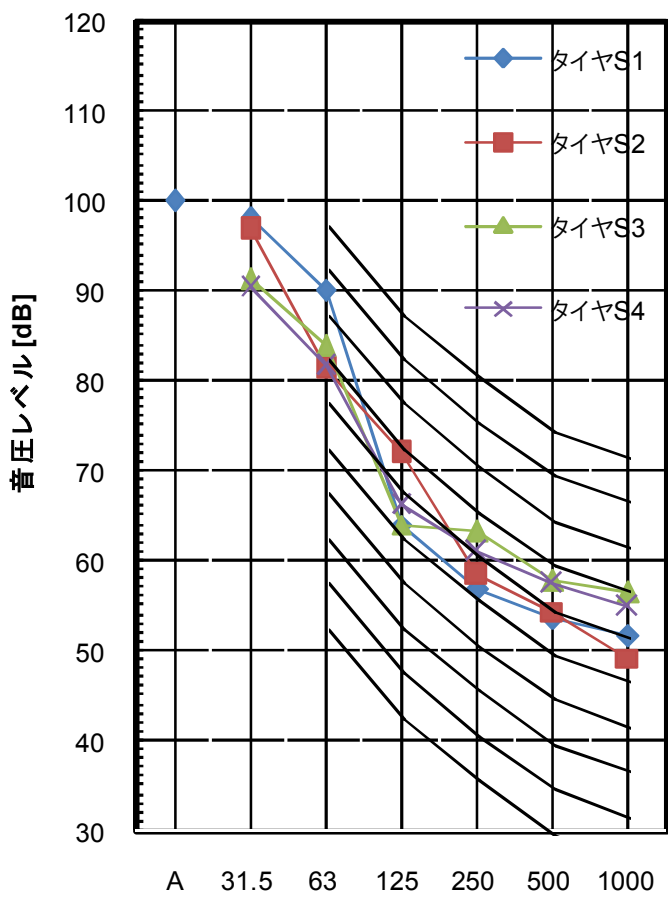
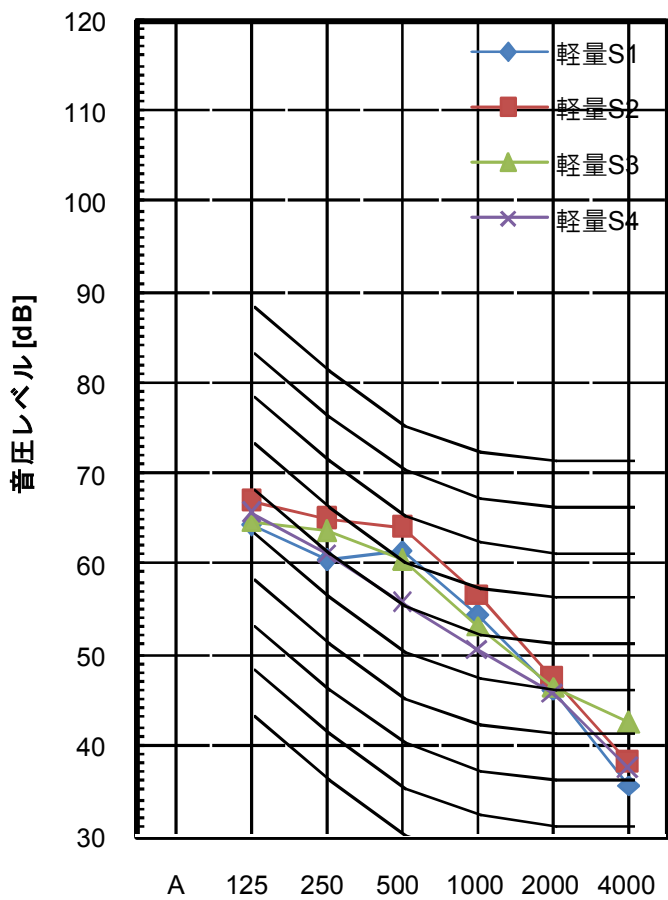


図-19(2)研修棟の加振点変化による床衝撃音レベル(受音L2点)



オクターブバンドレベル [Hz]

オクターブバンドレベル [Hz]



オクターブバンドレベル [Hz]

図-19(3)研修棟の加振点変化による床衝撃音レベル(受音L3点)

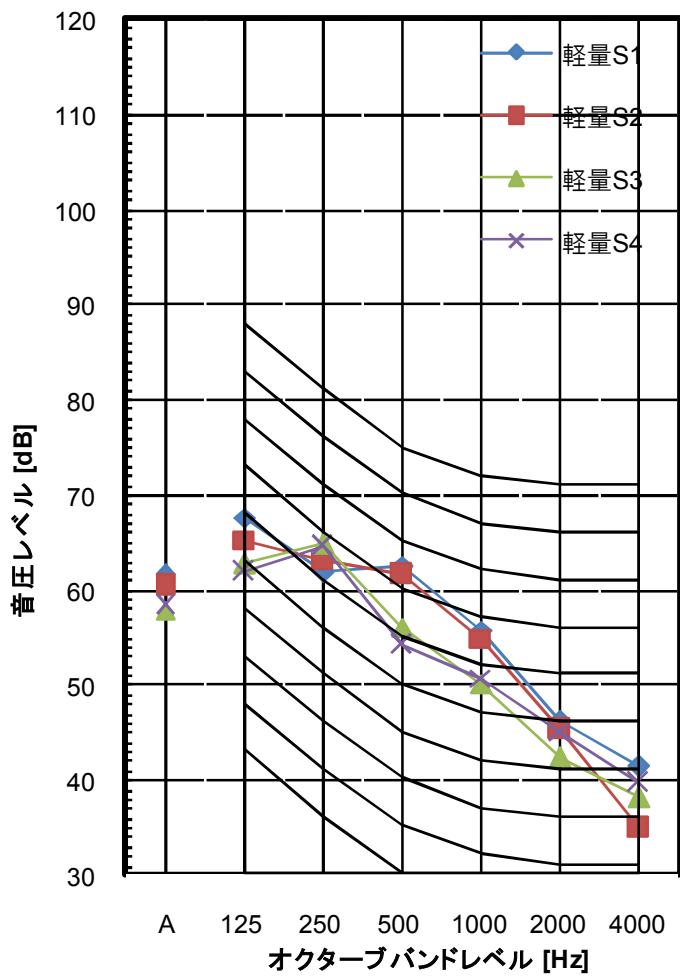
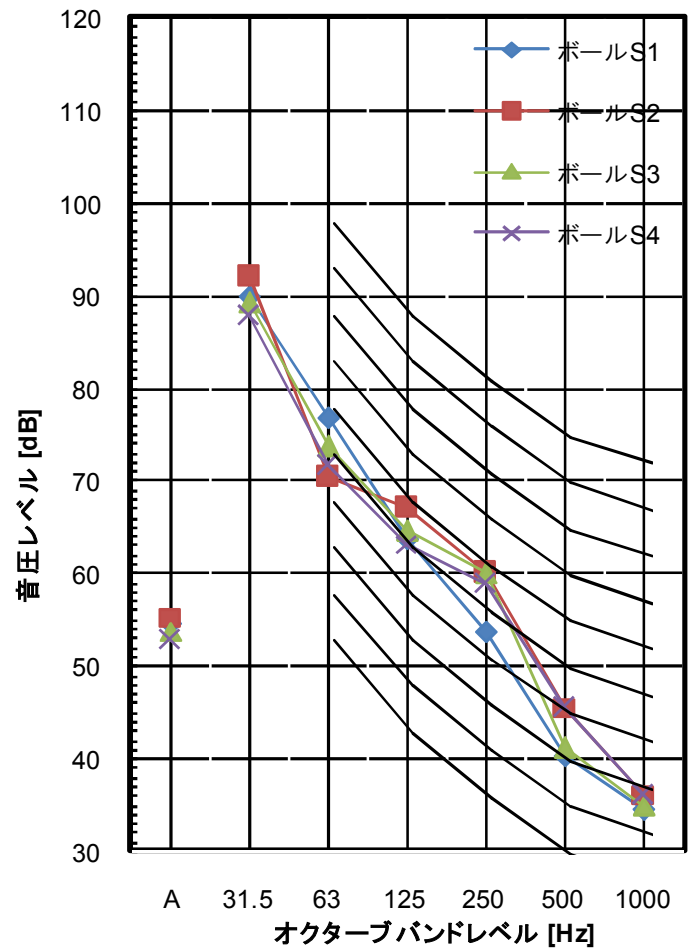
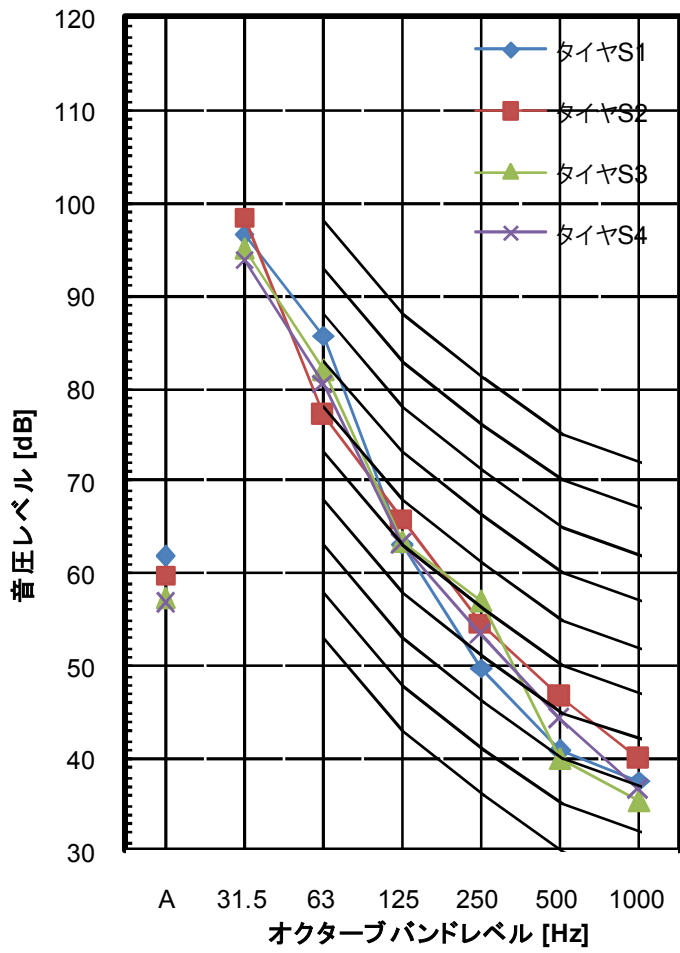
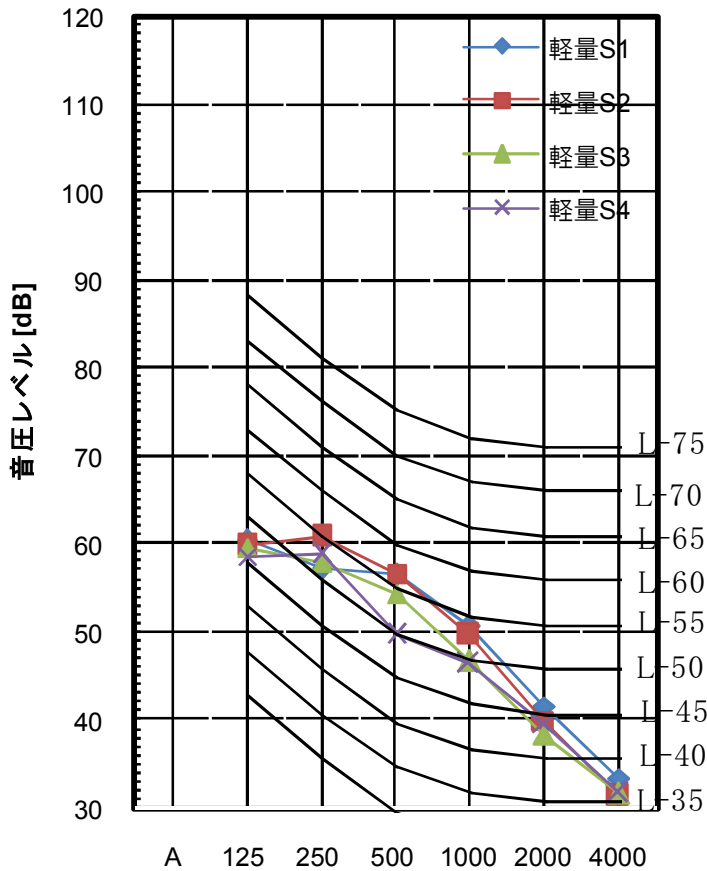
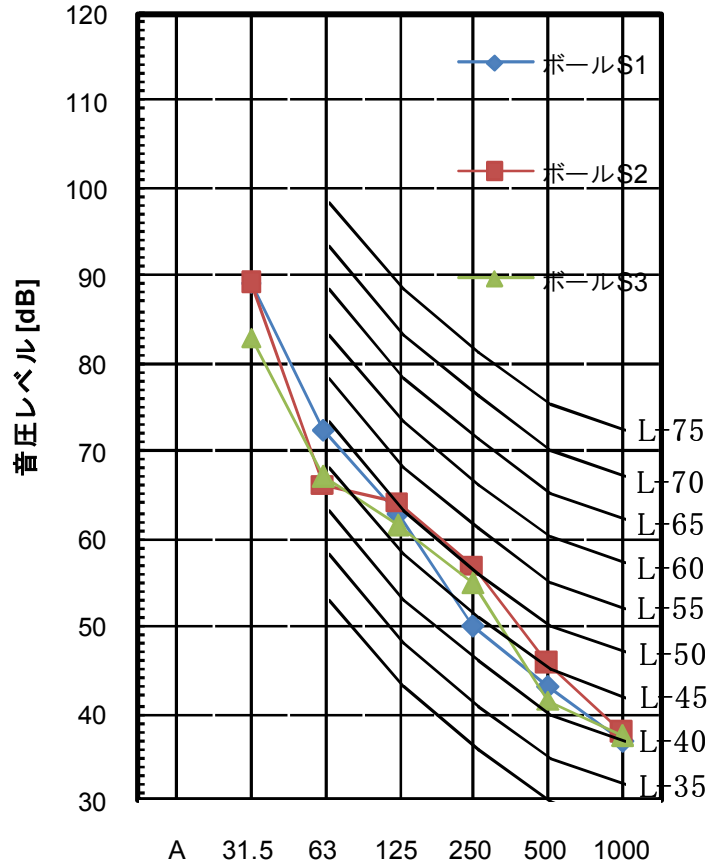
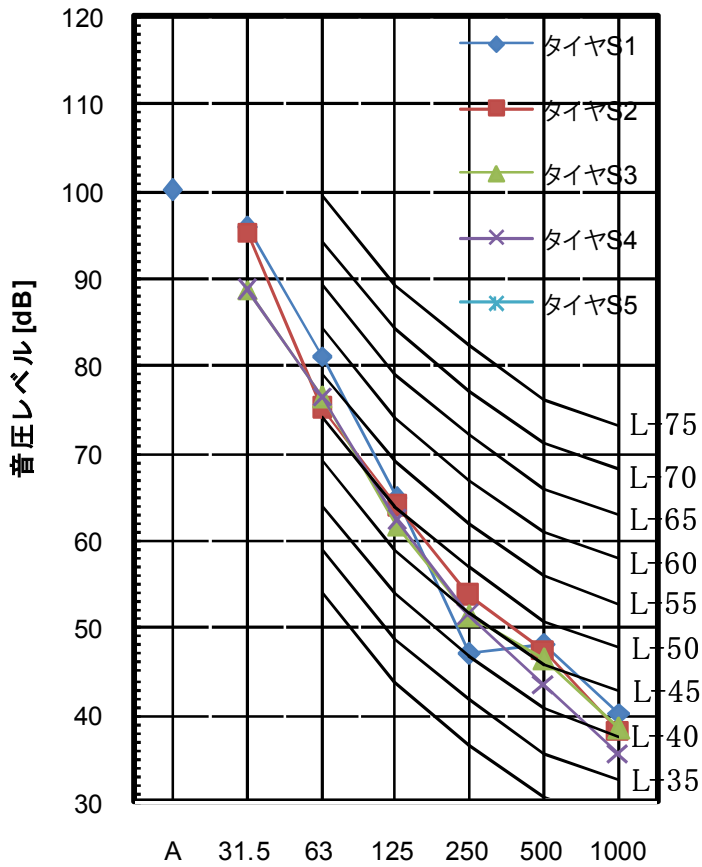
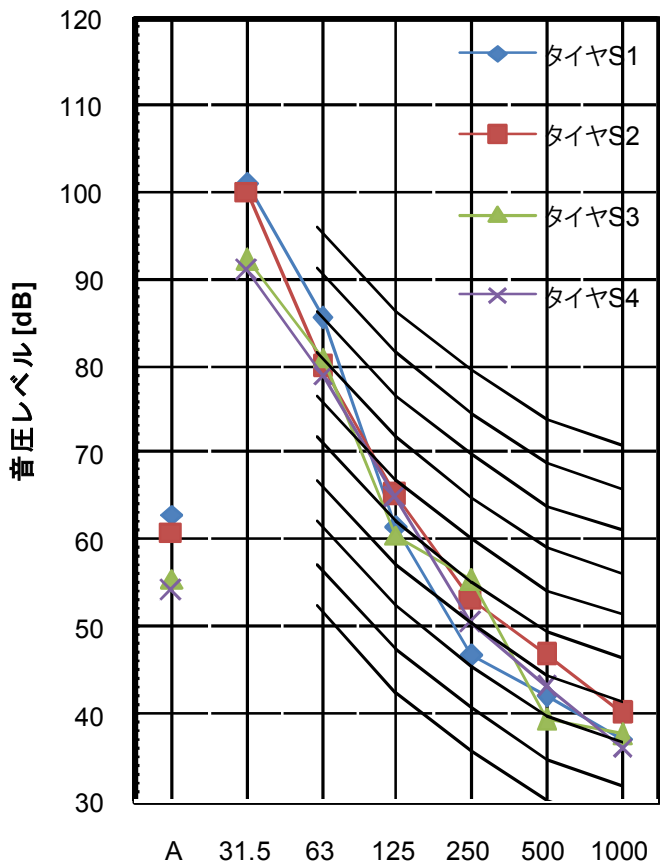


図-19(4)研修棟の加振点変化による床衝撃音レベル(受音L4点)

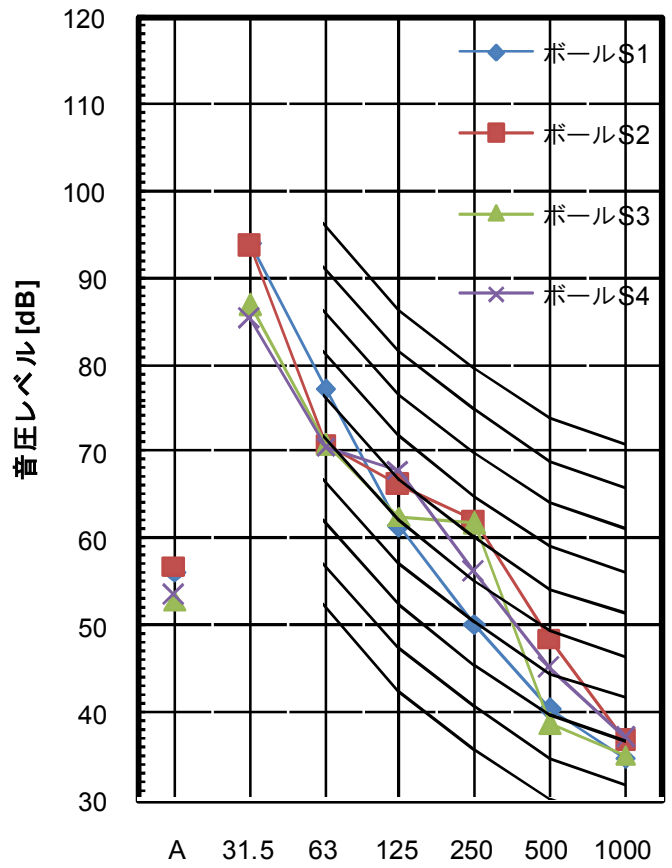


オクターブバンドレベル [Hz]

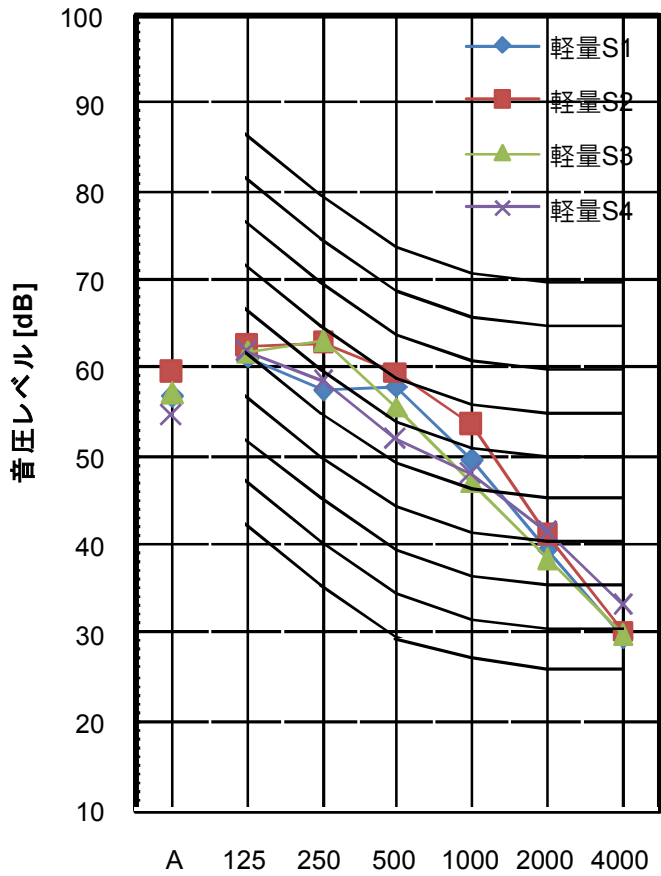
図-19(5)研修棟の加振点変化による床衝撃音レベル(受音L5点)



オクターブバンドレベル [Hz]



オクターブバンドレベル [Hz]



オクターブバンドレベル [Hz]

図-19(6)研修棟の加振点変化による床衝撃音レベル(受音L6点)

## 5. 振動測定結果

図-20(1)～図-20(3)に事務所棟における振動測定結果を示す。図-20(1)をみると、タイヤ加振の場合、加振点がS1, S2では同一梁間で加振点近傍のch. 3, ch. 4の振動応答が大きく、梁を超えるch. 5, ch. 6又は天井振動応答は10dB～30dBの伝達損失が得られている。また梁上のS3加振の場合は、ch. 5が加振点近傍ということから若干高めの応答を示すが、S1点やS2点加振時に比べて20dB程度の低下が認められる。同様にS4点加振時では、近傍のch. 5の応答は112dB(125Hz)程度を示しているが、梁を超えた点では20dB以上の低下が確認される。よって梁による伝達損失は20dB程度と考えられる。また、加振源をボールとした場合の測定結果を見ると、衝撃力の周波数特性の変化によりタイヤの場合と振幅や周波数特性は異なるが変化の傾向は、ほぼ同様と判断される。

図-20(2), 図-20(3)のスペクトル分析結果から、根太間共振：100Hz付近、床構造低次共振：8Hz程度などが検出される。

図-21(1)～図-21(3)に寄宿舍棟における振動測定結果を示す。図-21(1)をみると、タイヤ加振の場合、床躯体構造がPC版であるため加振位置に対して測定点変化による応答量には木造床構造ほどの差はないが、63Hz以下の周波数領域においては応答点の拘束の程度によって差が生じている。例えば、加振点がS1の場合、床構造下部に外壁を有するch. 3が低くなり、加振点近傍のch. 4点が最も高い。下室天井の効果は低周波数域ではかなり低く、場合によっては応答量として増幅する場合も見受けられる。また、S4点加振時の結果をみると、加振点近傍のch. 3点応答量は最大を示すが、他の点は一定した拡散的応答量を示している。また、ボール加振時の結果はタイヤ加振時と同様な傾向を示している。

なお、図-21(2)のスペクトル分析結果から、スラブの最低次固有振動数は、およそ22Hz、天井部分の共振周波数は30Hz～40Hz程度と見受けられる。



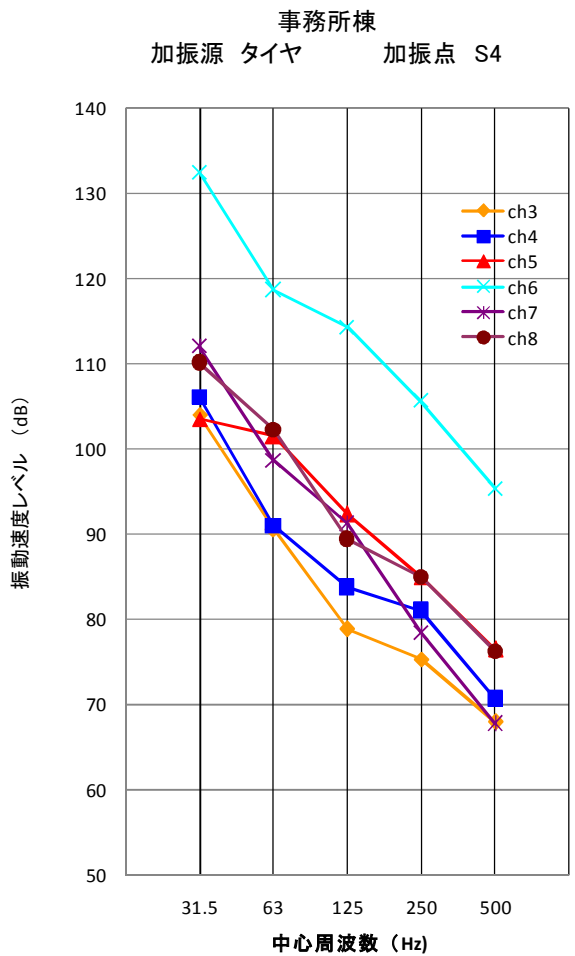
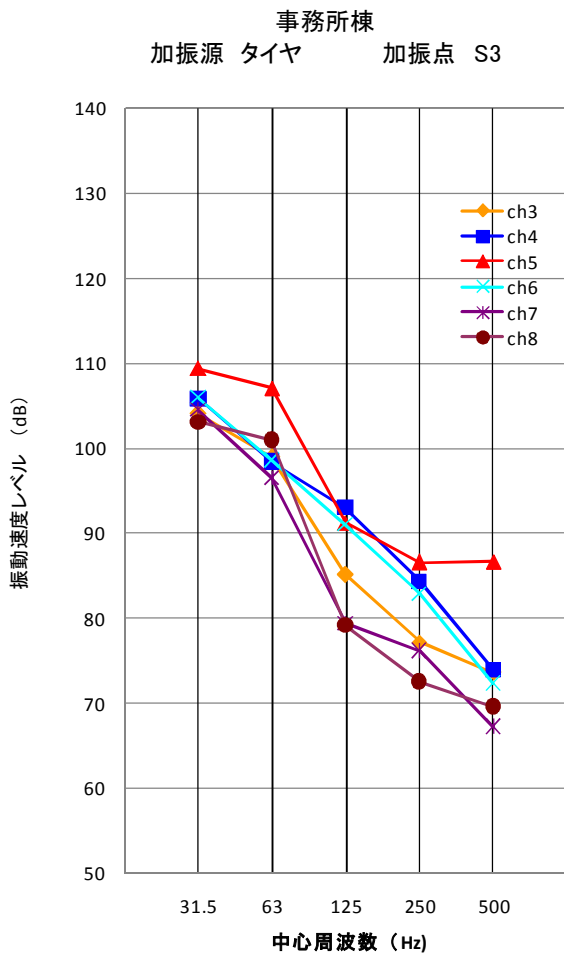
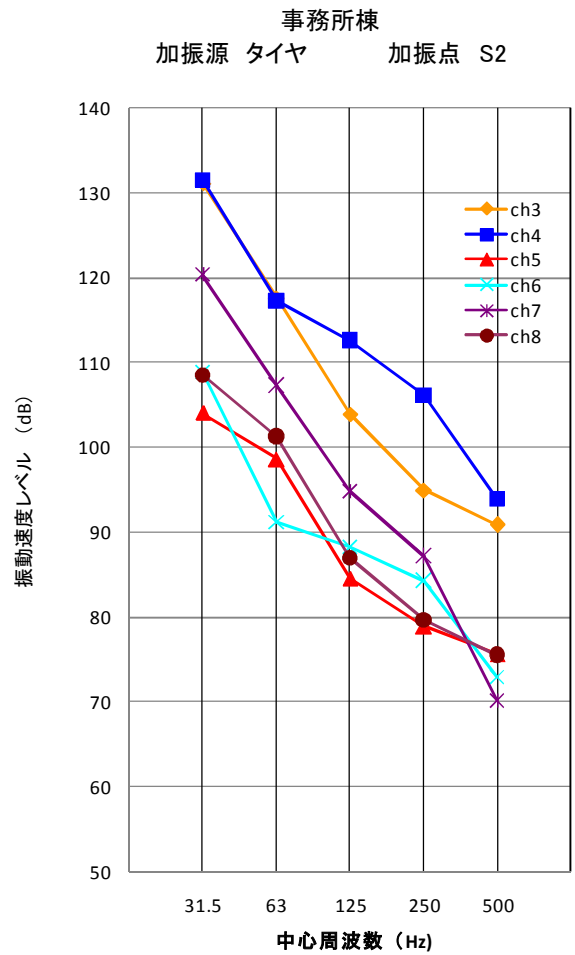
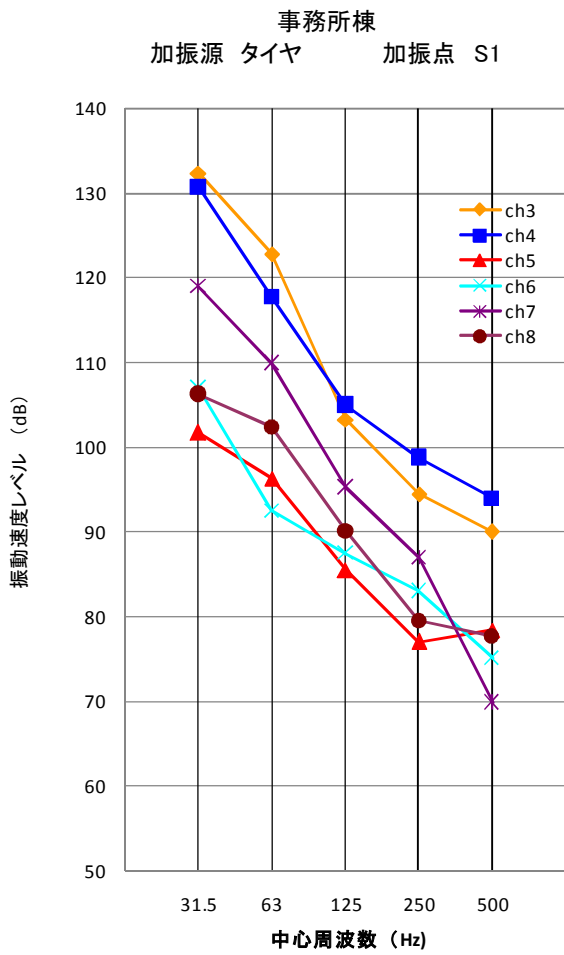


図-20(1)事務所棟振動測定結果(NO.1)

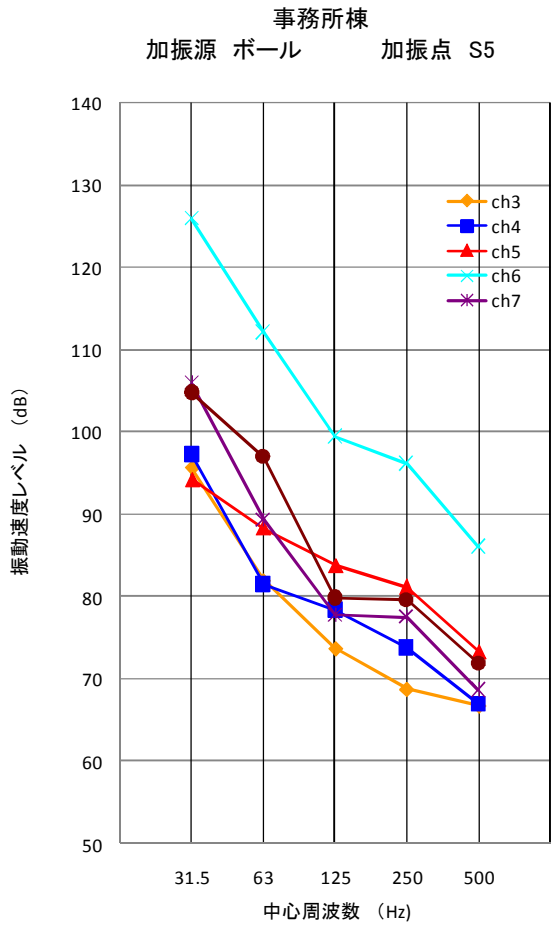
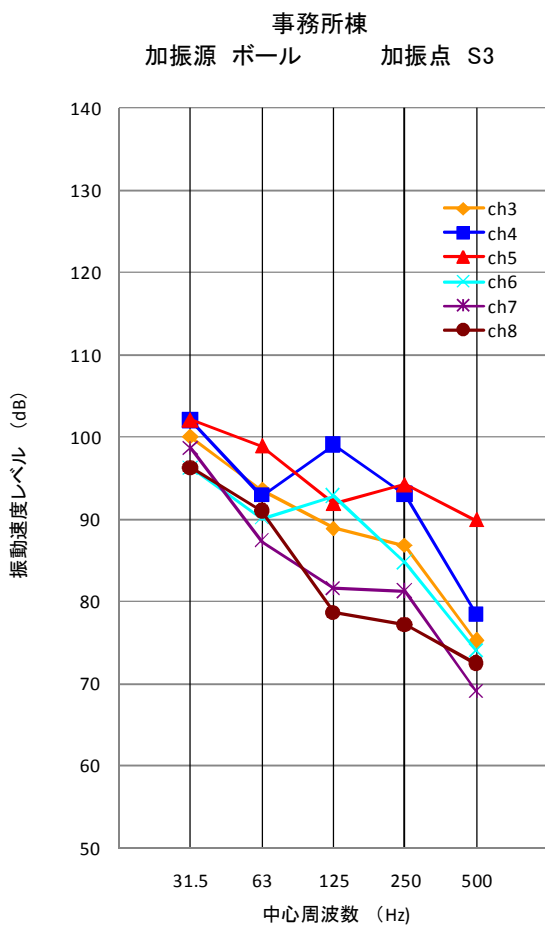
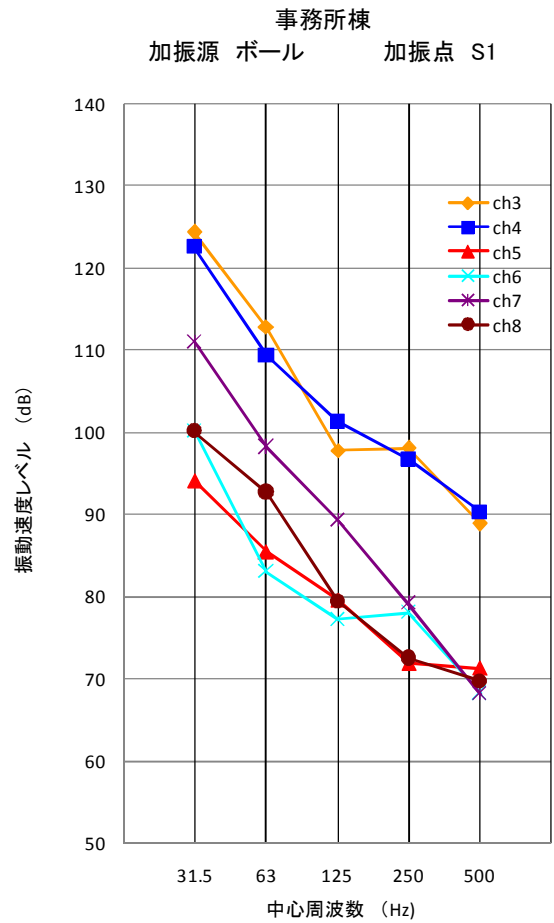
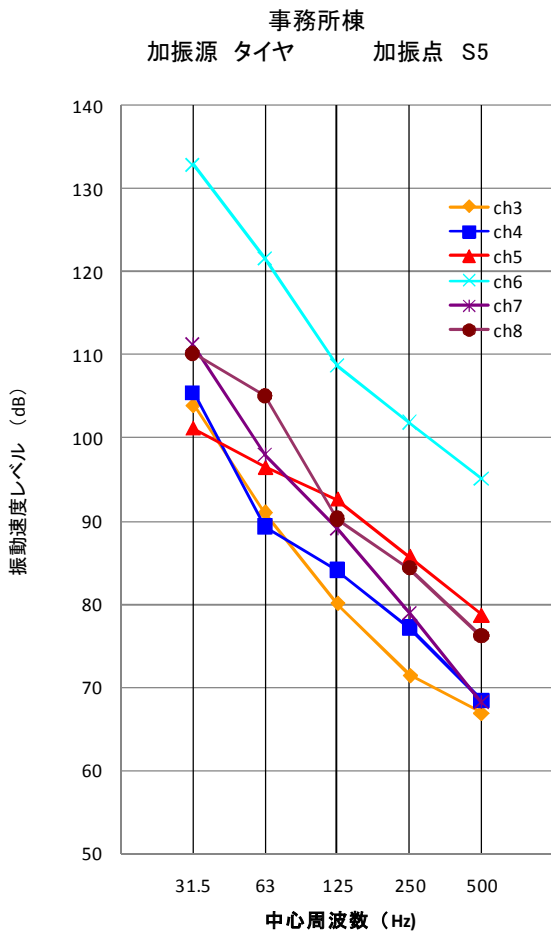


図-20(1)事務所棟振動測定結果(NO.2)

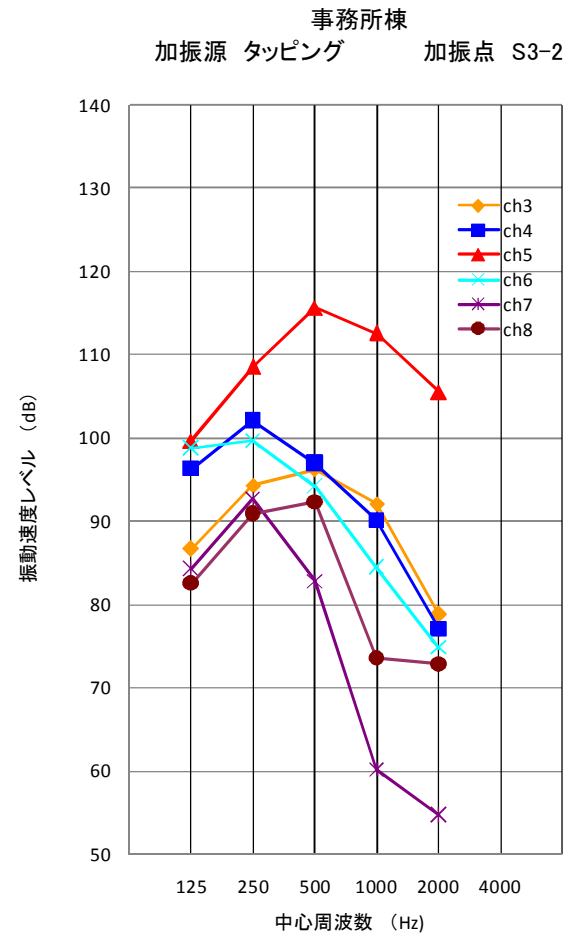
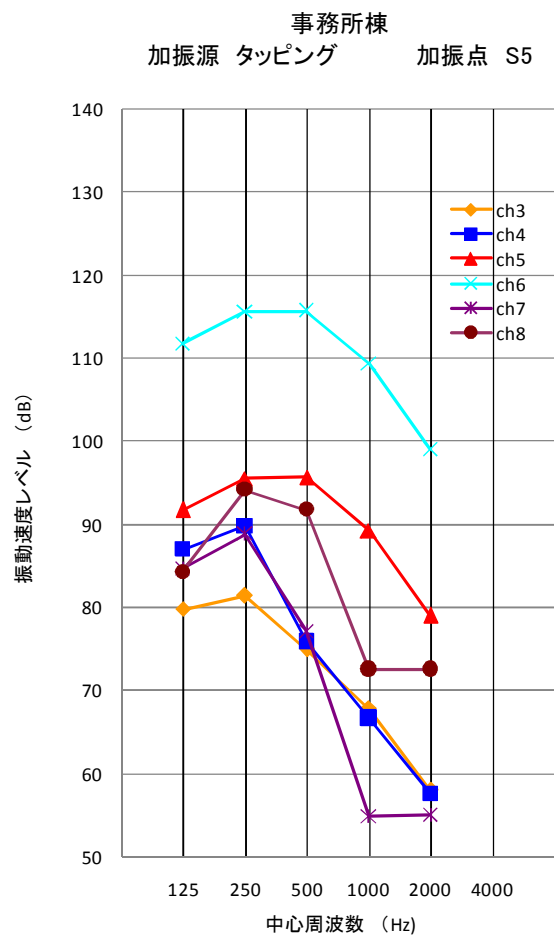
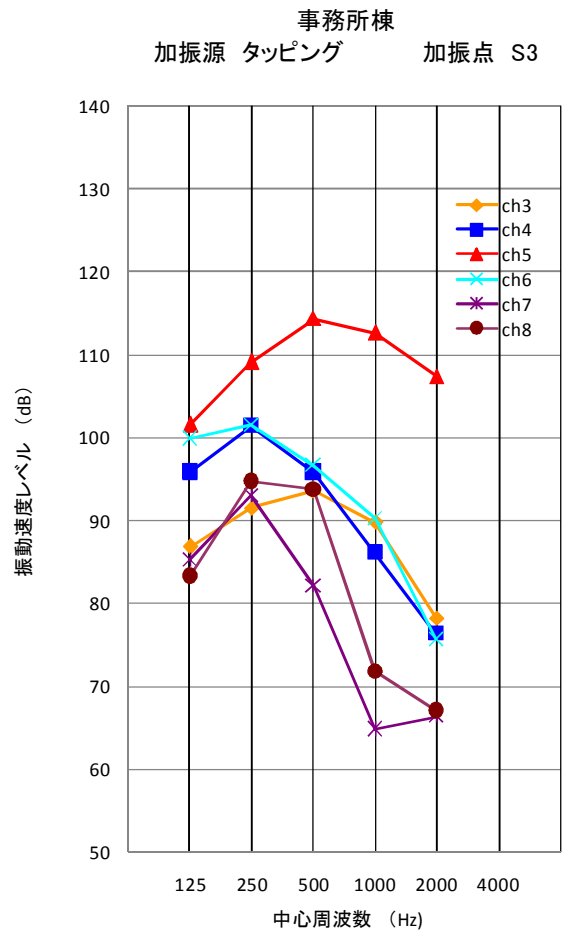
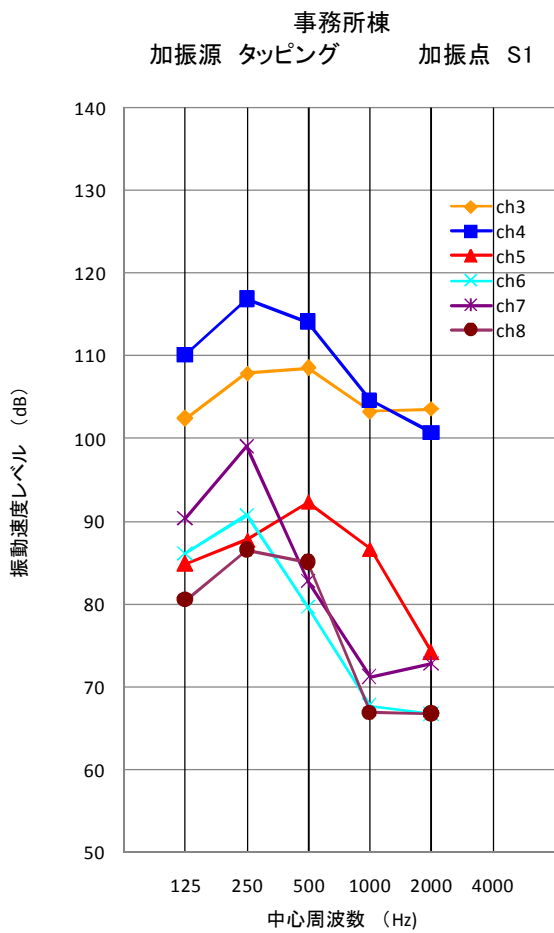


図-20(1)事務所棟振動測定結果(NO.3)

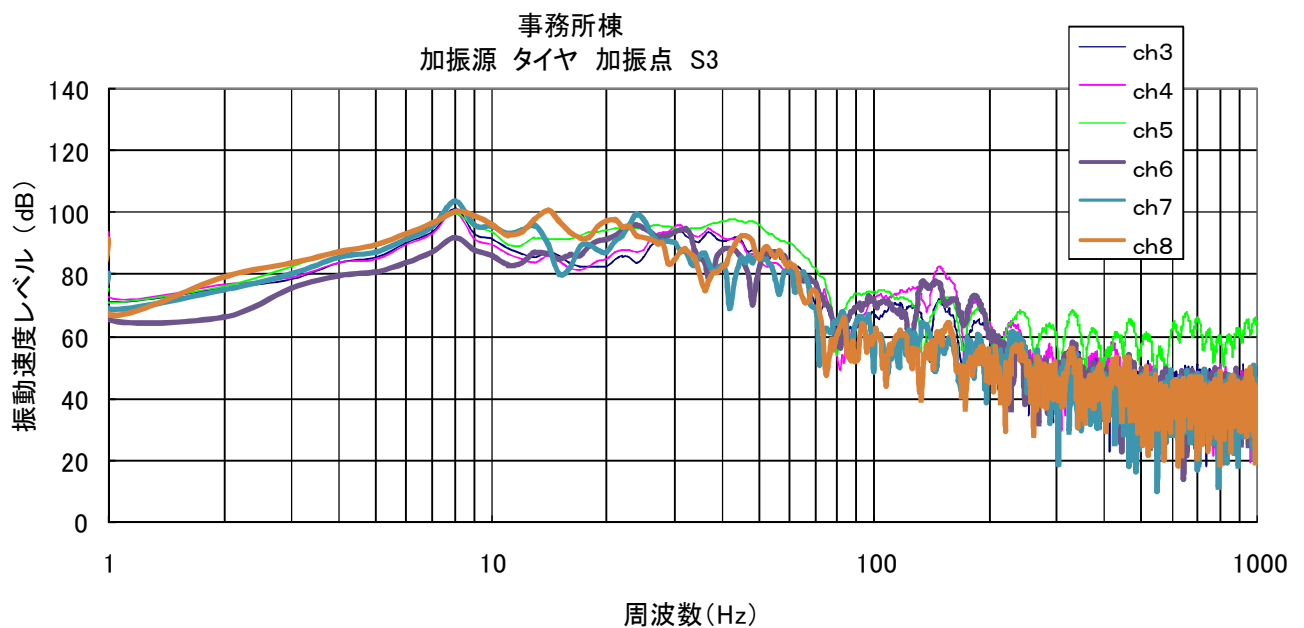
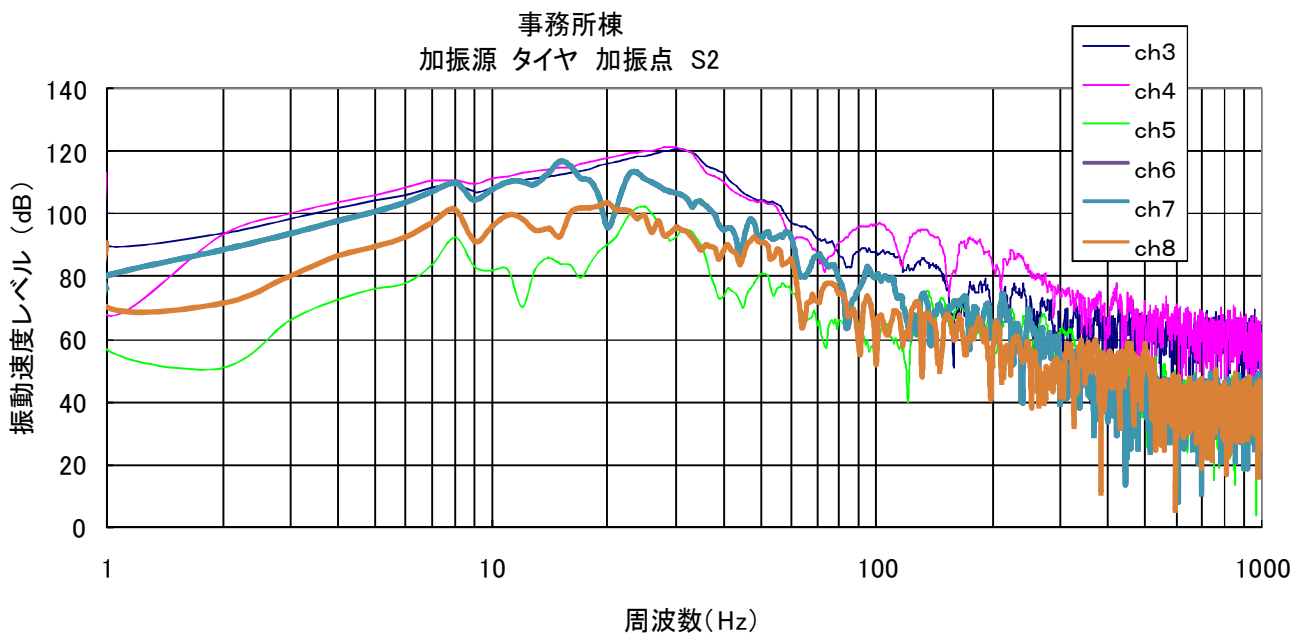
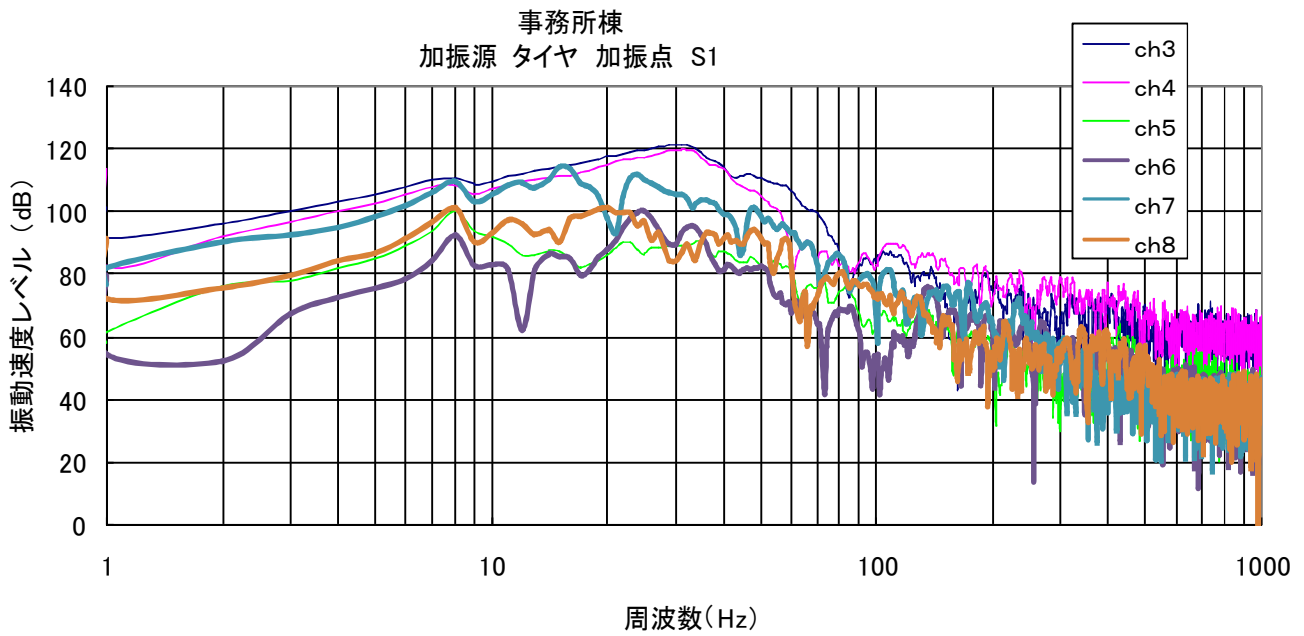


図-20(2)事務所棟振動測定結果(スペクトル分析結果:タイヤ)NO.1

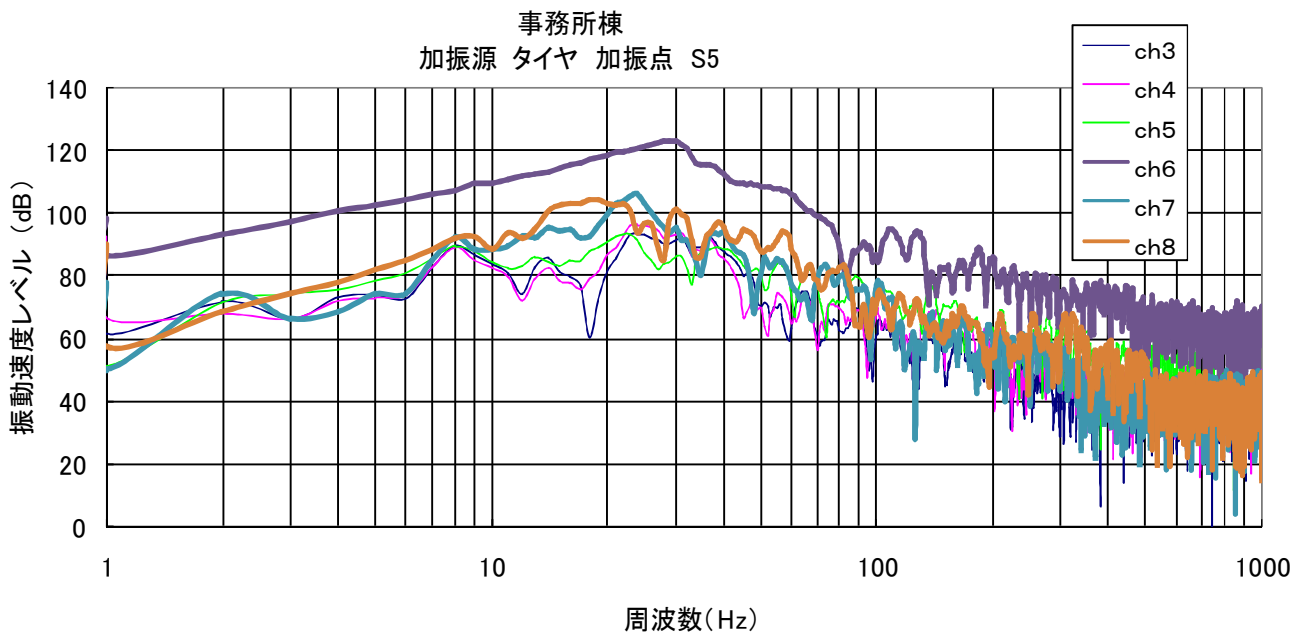
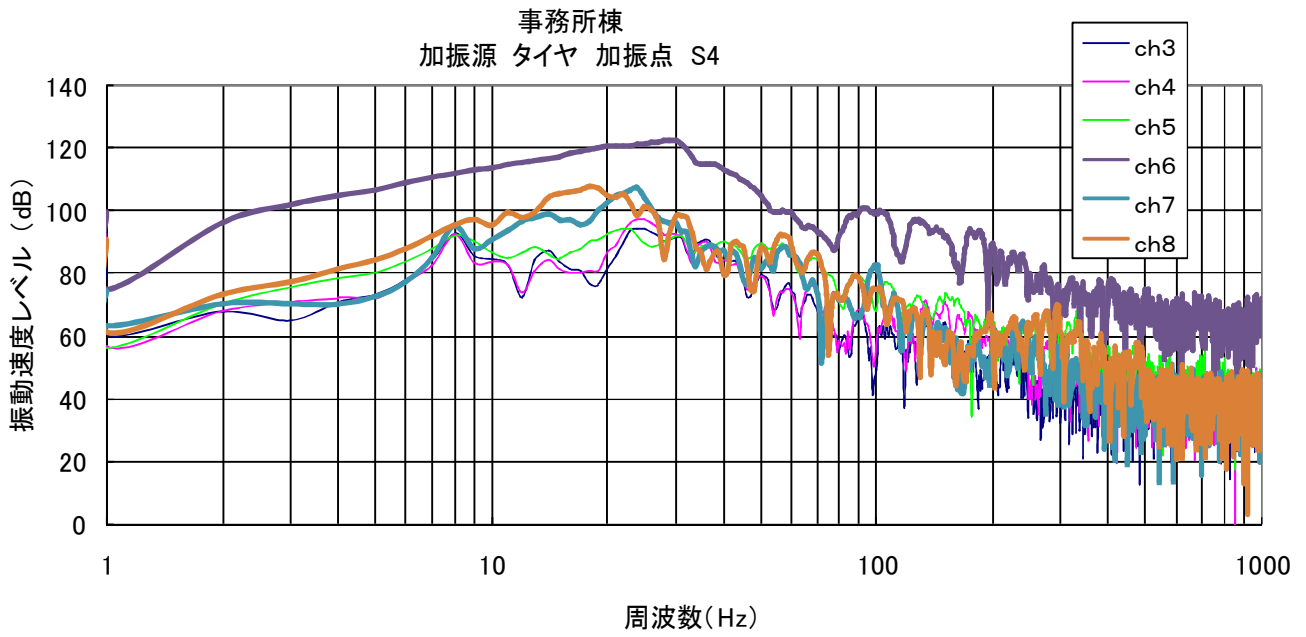


図-20(2)事務所棟振動測定結果(スペクトル分析結果:タイヤ)NO.2

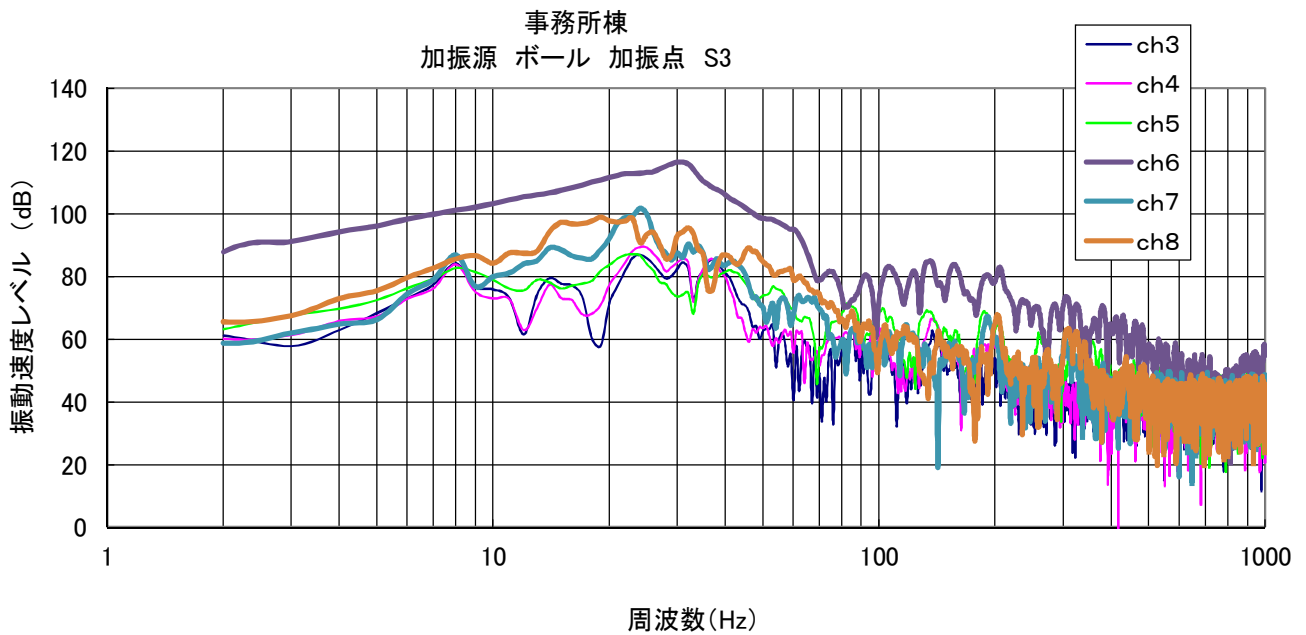
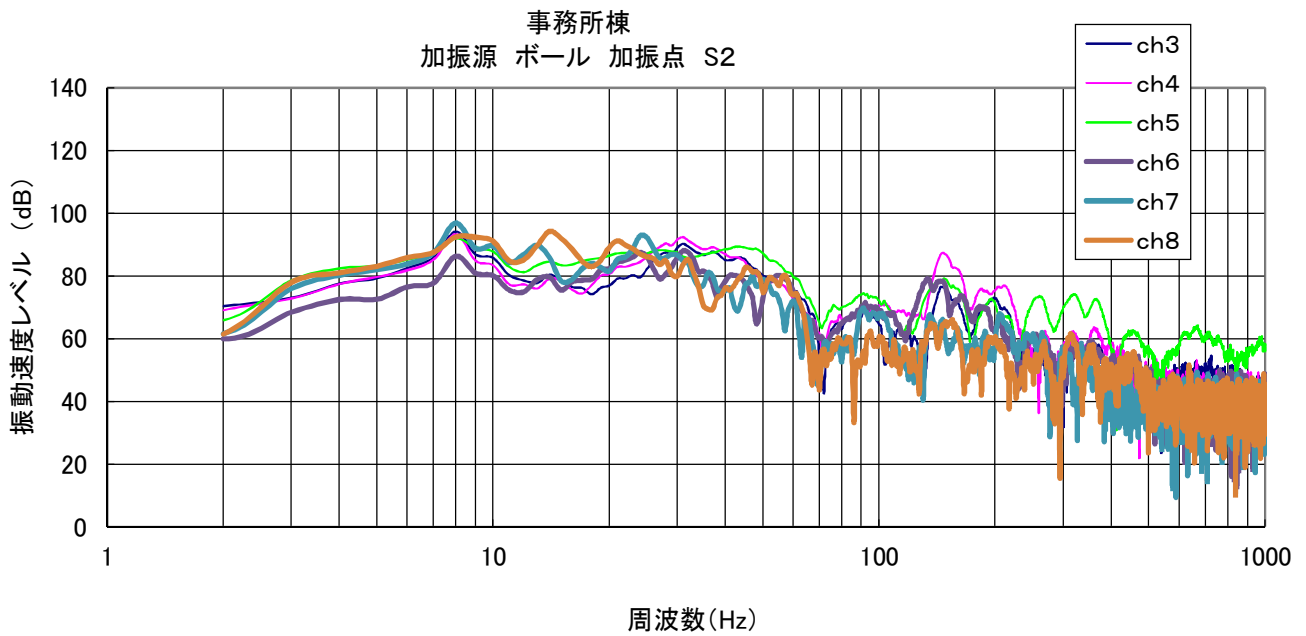
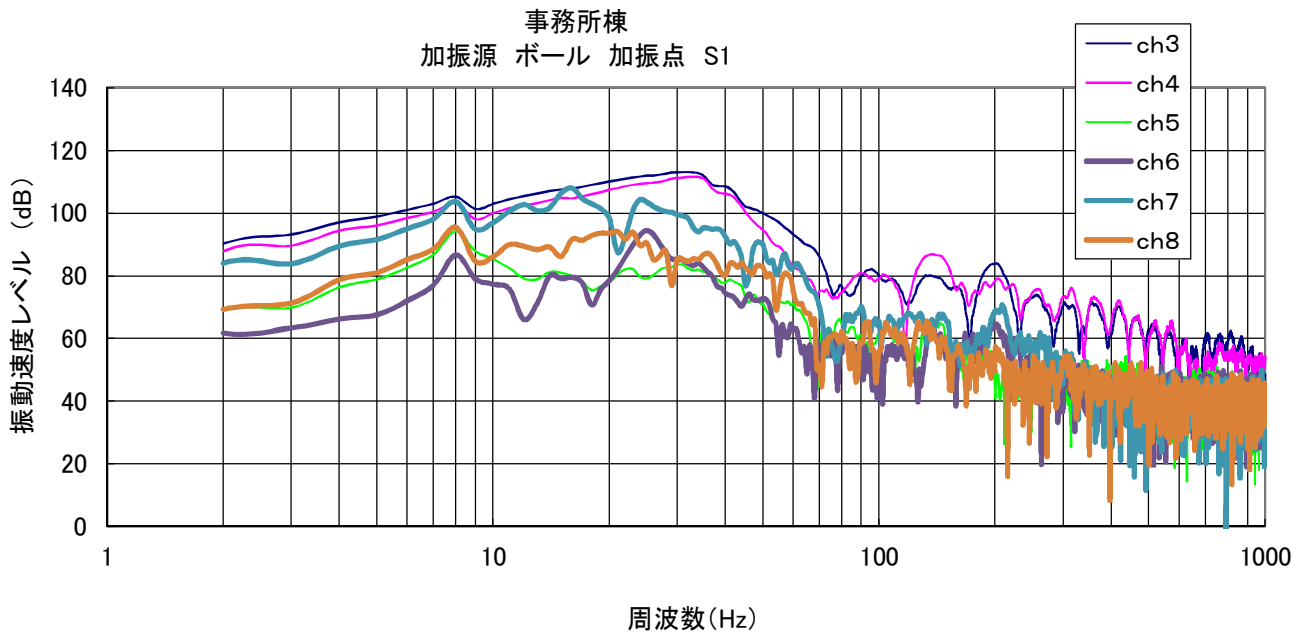


図-20(2)事務所棟振動測定結果(スペクトル分析結果:ボール)NO.1

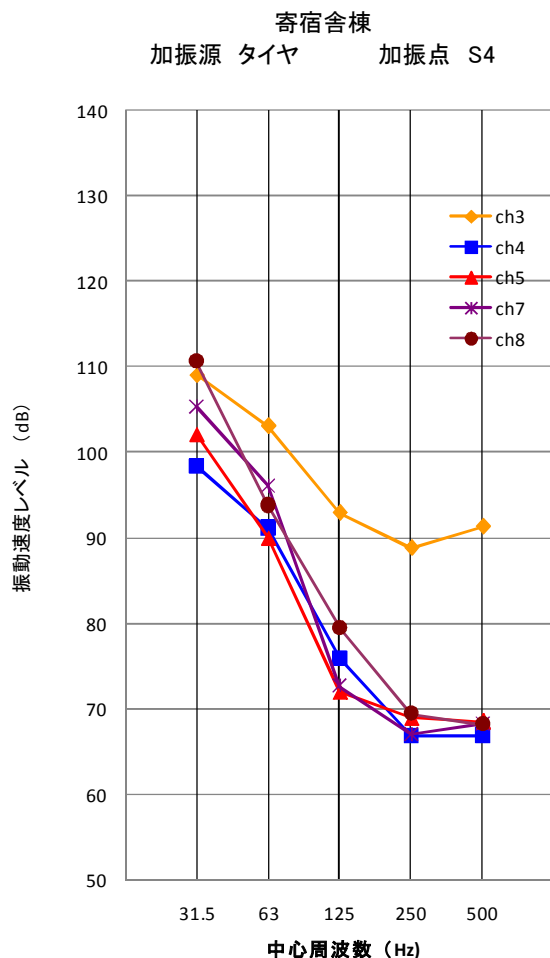
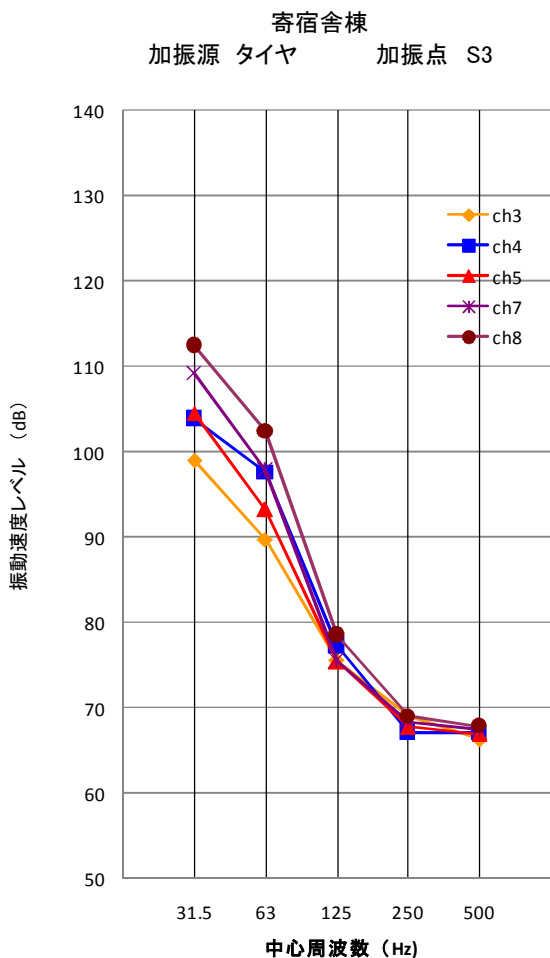
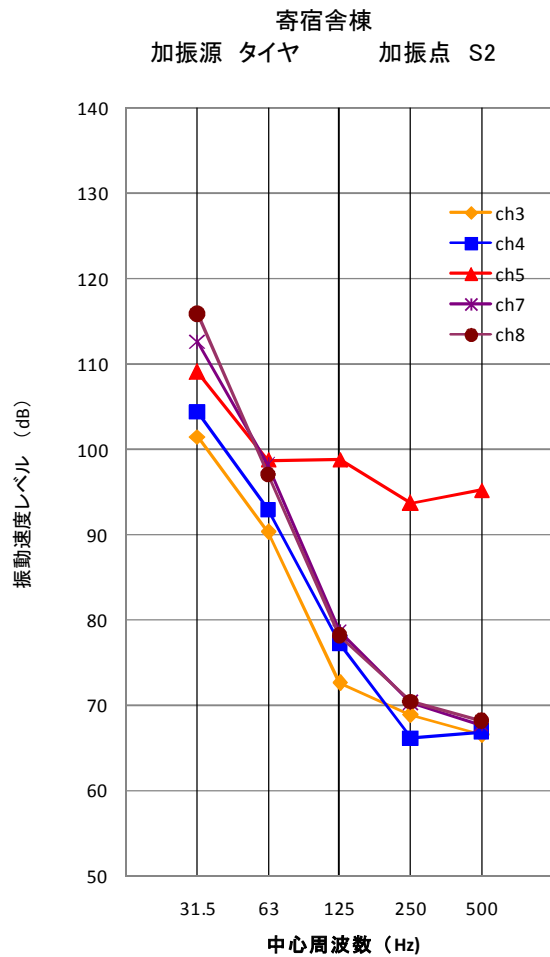
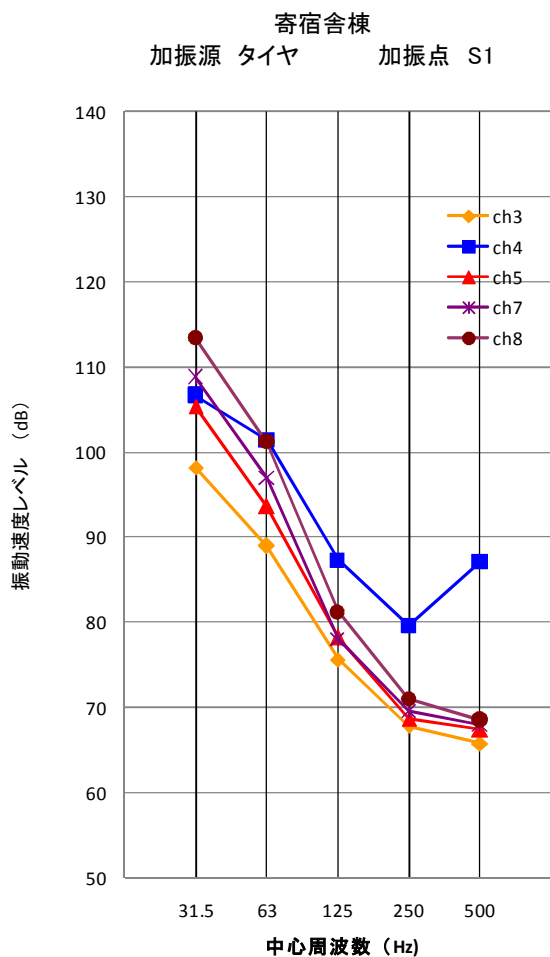


図-21(1)寄宿舍棟振動測定結果(NO.1)

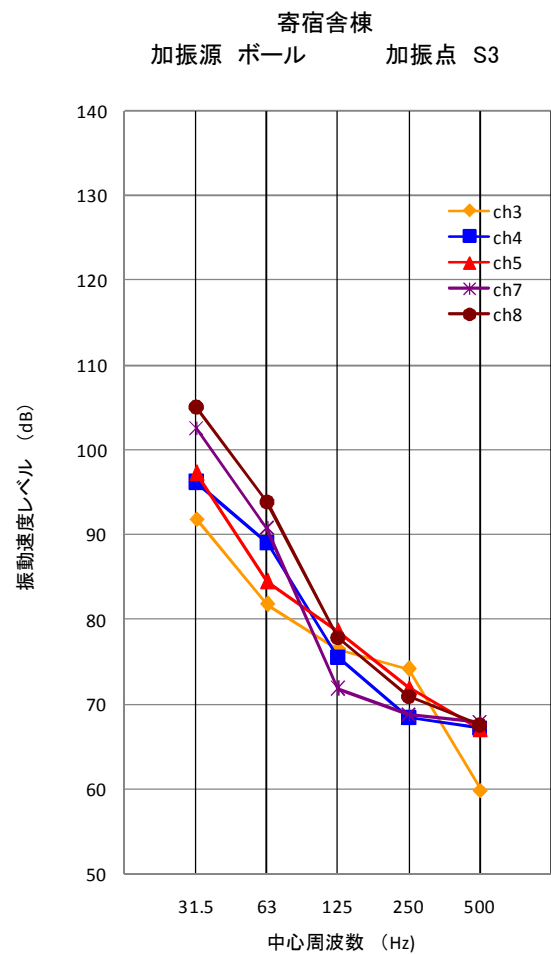
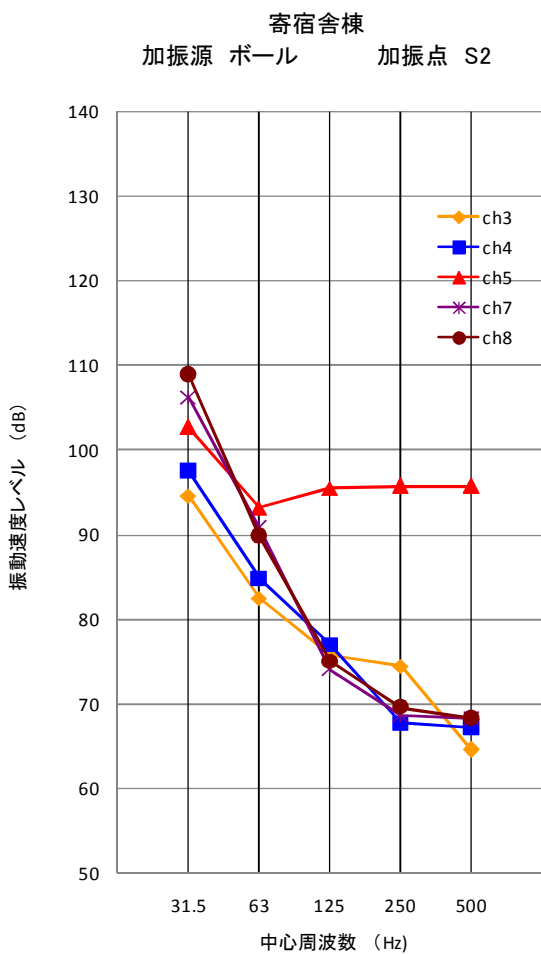
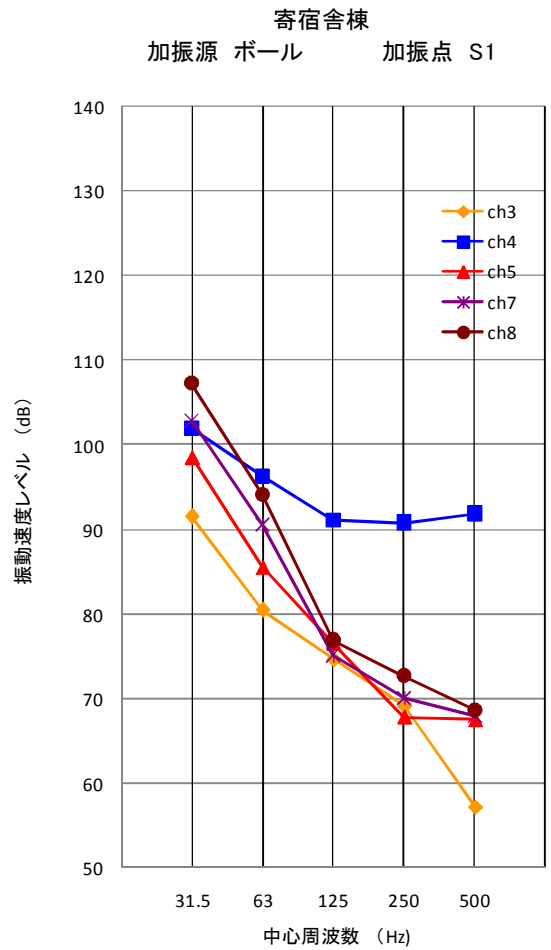
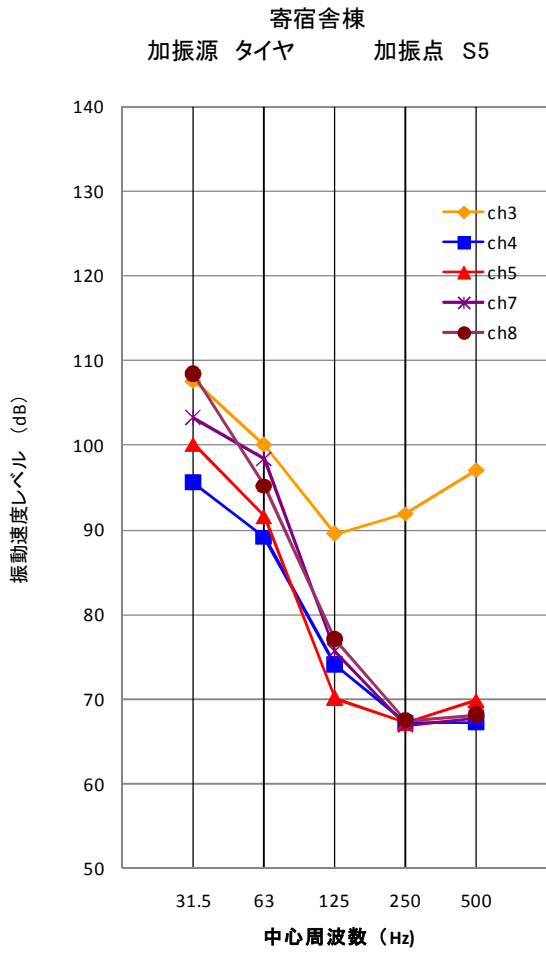


図-21(1)寄宿舍棟振動測定結果(NO.2)



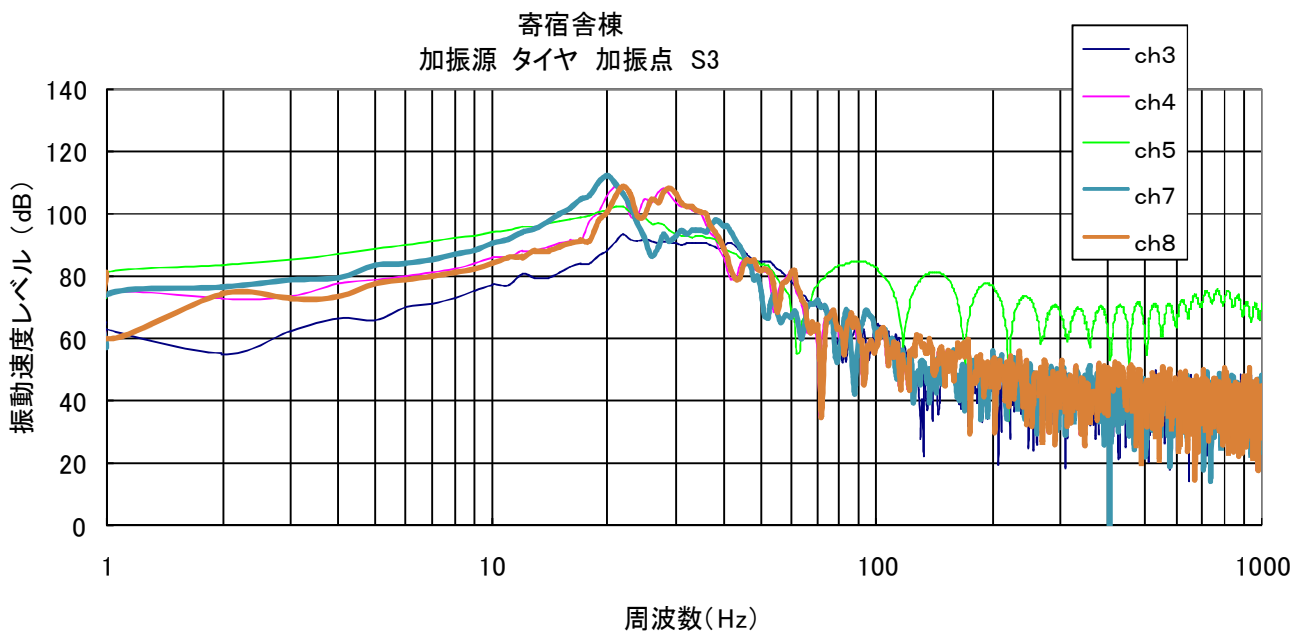
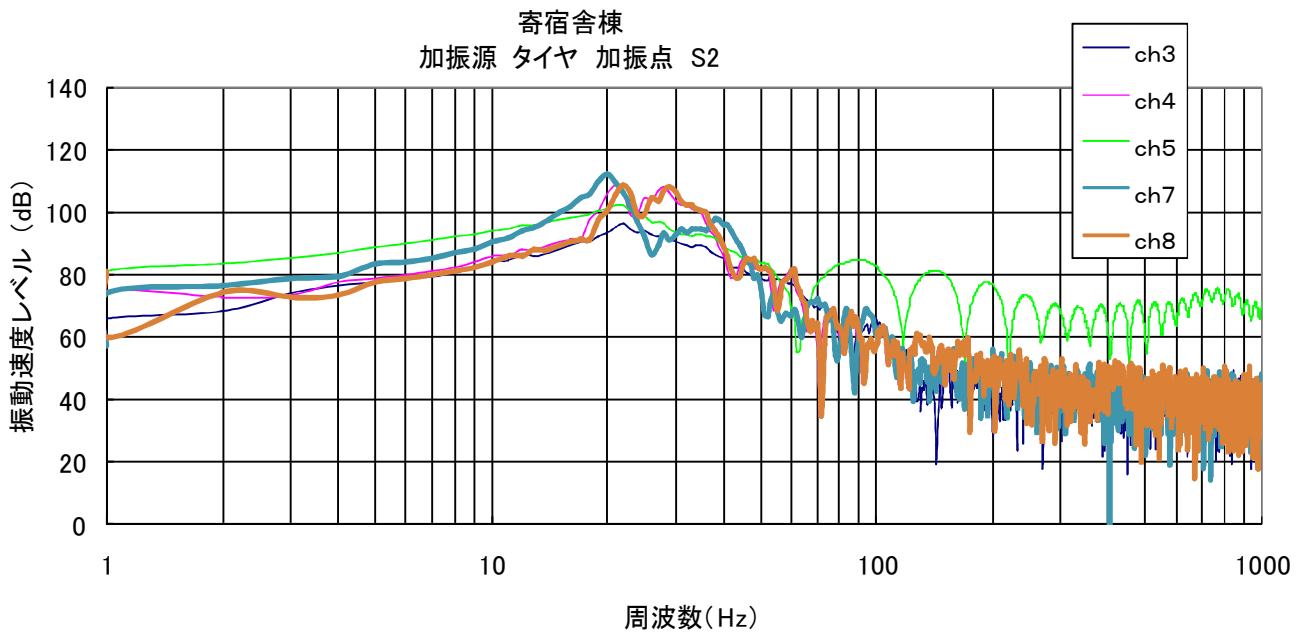
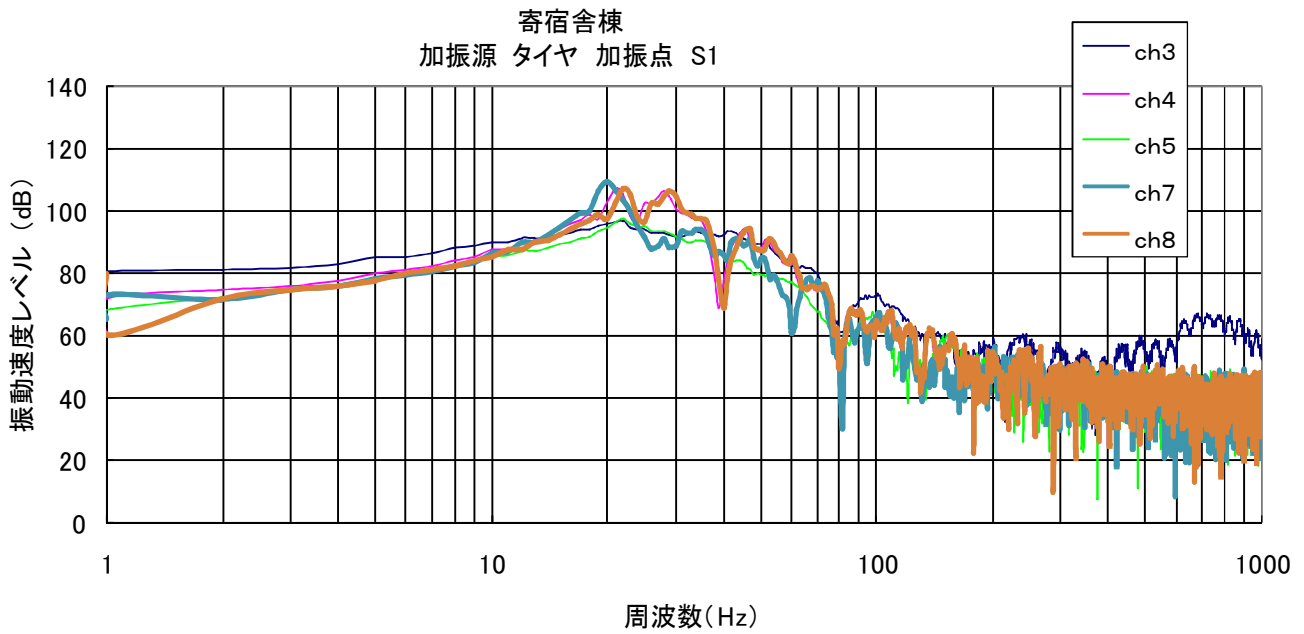


図-21(2) 研修棟振動測定結果(スペクトル分析結果:タイヤ)NO.1

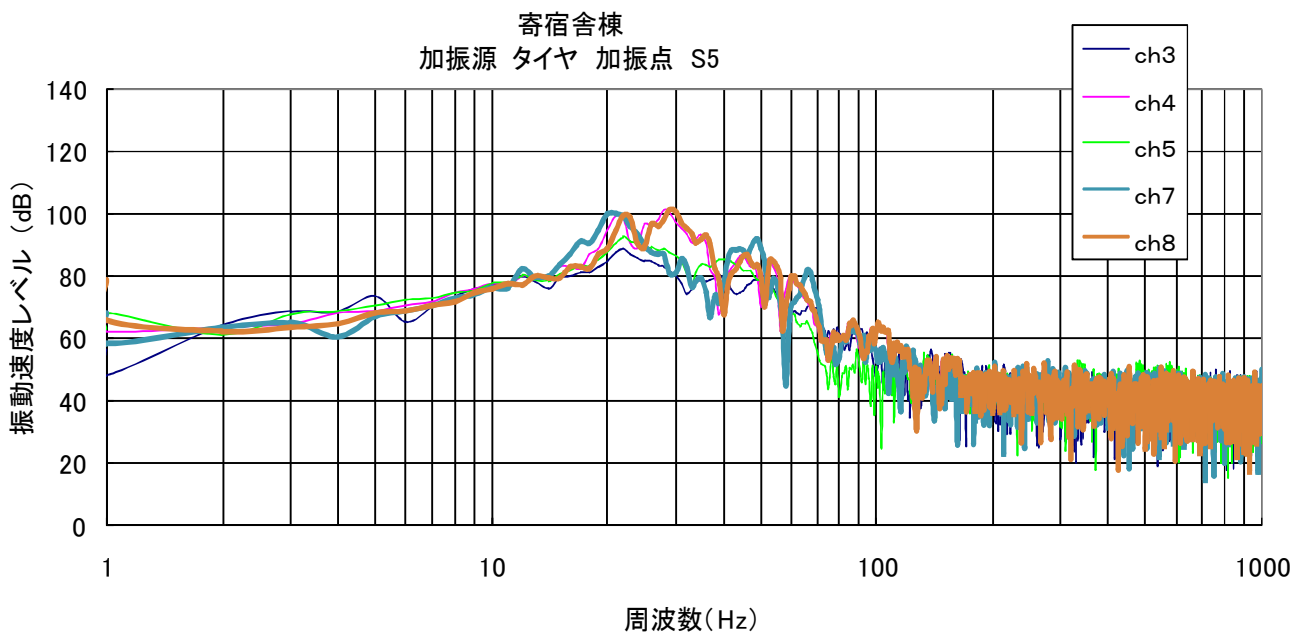
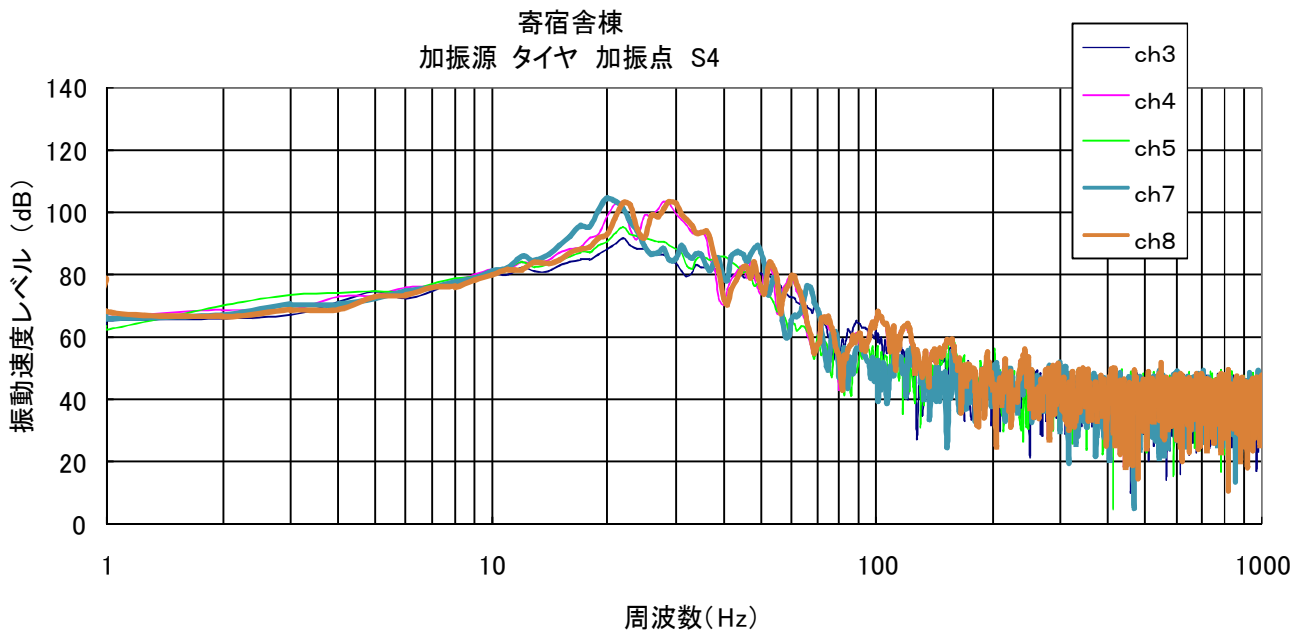


図-21(2) 研修棟振動測定結果(スペクトル分析結果:タイヤ)NO.2

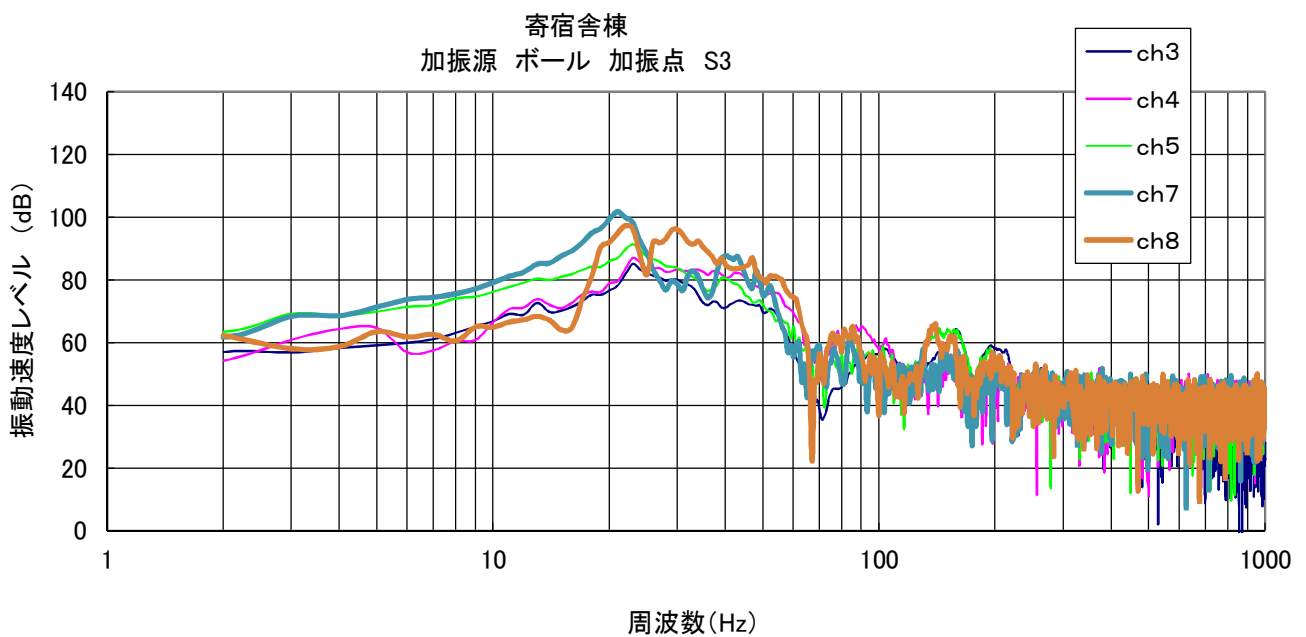
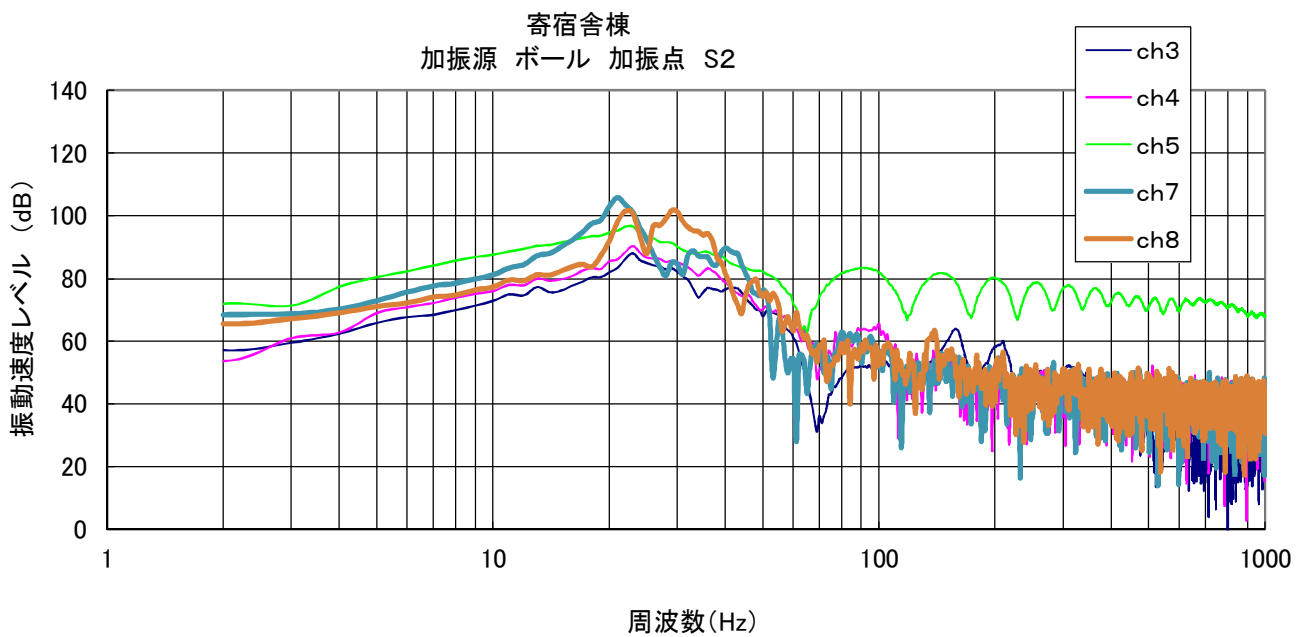
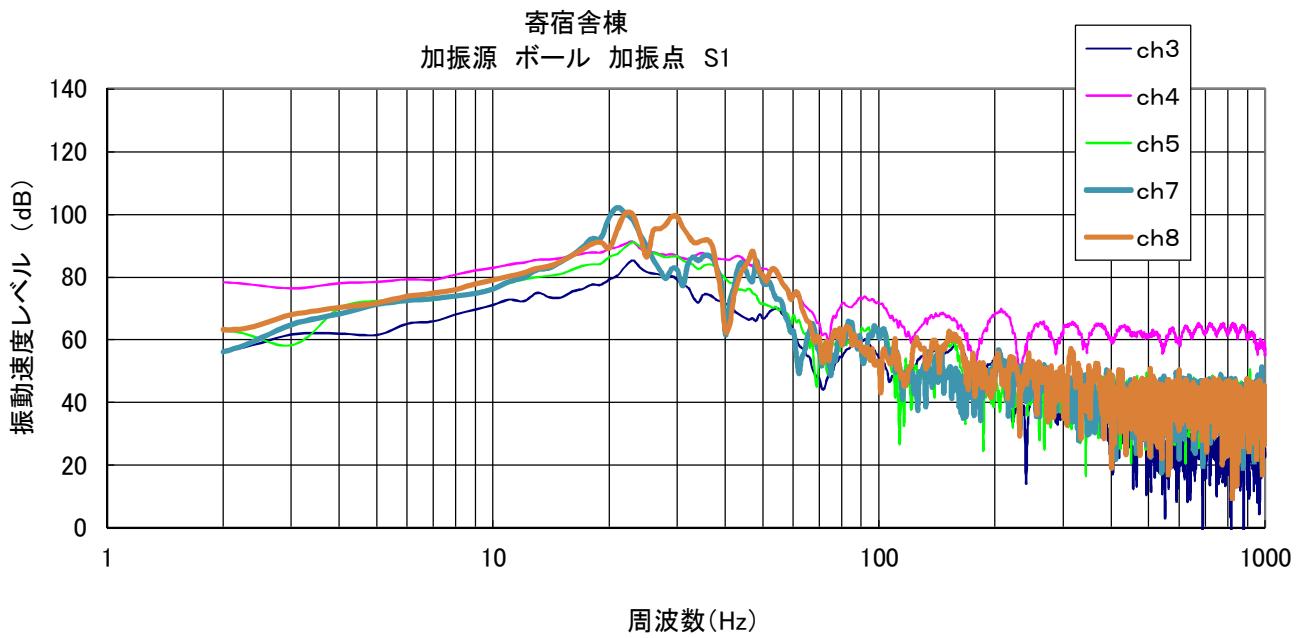


図-21(2) 研修棟振動測定結果(スペクトル分析結果:ボール)NO.1

木造建物床衝撃音・振動応答測定結果  
「森林技術総合研究所 林業機械化センター  
事務所棟・寄宿舍棟・研修棟」

平成23年3月15日

木造建築音環境検討部会  
日本大学理工学部建築学科  
井上研究室

森林技術総合研究所内 林業機械化センター：事務所棟・寄宿舎棟・研修棟  
床衝撃音・振動応答測定結果

1. 性能測定目的

各種木造建築の床衝撃音遮断性能を把握するため、今回は群馬県沼田市に位置する「森林技術総合研究所内・林業機械化センターの事務所棟・寄宿舎棟・研修棟」を測定対象として床衝撃音遮断性能の計測を行い、床構造仕様と性能の関係を明らかにすることを目的とした。また、床衝撃音遮断性能と同時に、床構造各部の振動応答についても測定を行うこととした。

2. 測定概要

1)床衝撃音遮断性能の測定

測定法はJIS A 1418-1,-2を準用し、軽量床衝撃音遮断性能、重量床衝撃音遮断性能の測定を行なった。

2)床衝撃時の振動応答測定

床衝撃音遮断性能の測定に合わせて、床構造各部の振動速度応答の測定を実施した。測定・解析ダイアグラムを図-1に示す。

3)測定期日 平成22年12月15日(水) 11:00~18:00

3. 対象建物および床構造の概要

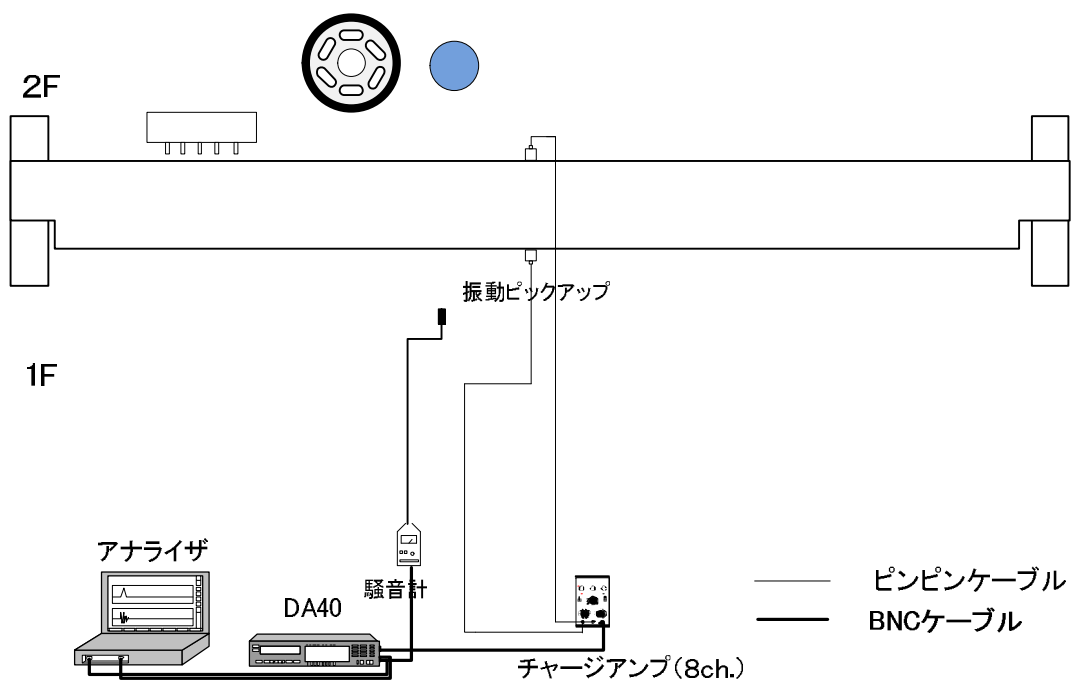
測定対象建物(林業機械化センター：事務所棟・寄宿舎棟・研修棟)の床構造概要および測定点等を含めて図-2(事務所棟)、図-3(寄宿舎棟)、図-4(研修棟)に示す。

事務所棟の床構造は、在来の大引き根太床構造であり、上部面材内には遮音シート挿入によるダンピング性能を高める工夫や、天井裏には吸音材を挿入し遮音天井(石膏ボード+岩綿吸音板)を構成している。

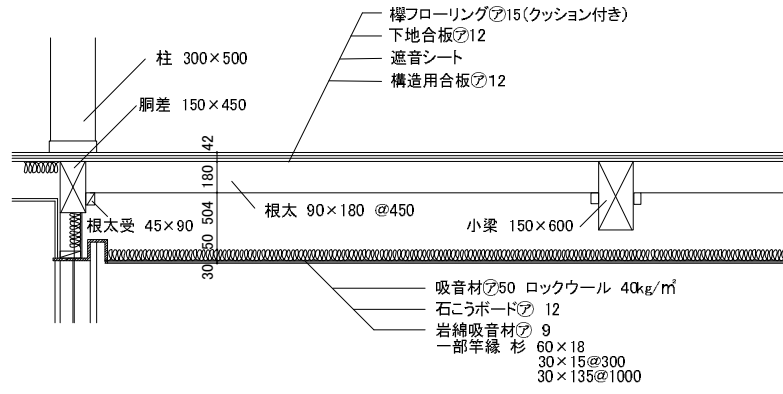
寄宿舎棟の床構造は厚さ100mmの穴あきPC版を用いたコンクリート系床構造を基本としており、事務所棟と同様な天井仕様としている。

また、研修棟の床構造はLVL床パネルを用いた比較的剛性の高い床構造仕様としており、下室天井には事務所棟と同様な遮音天井を採用している。

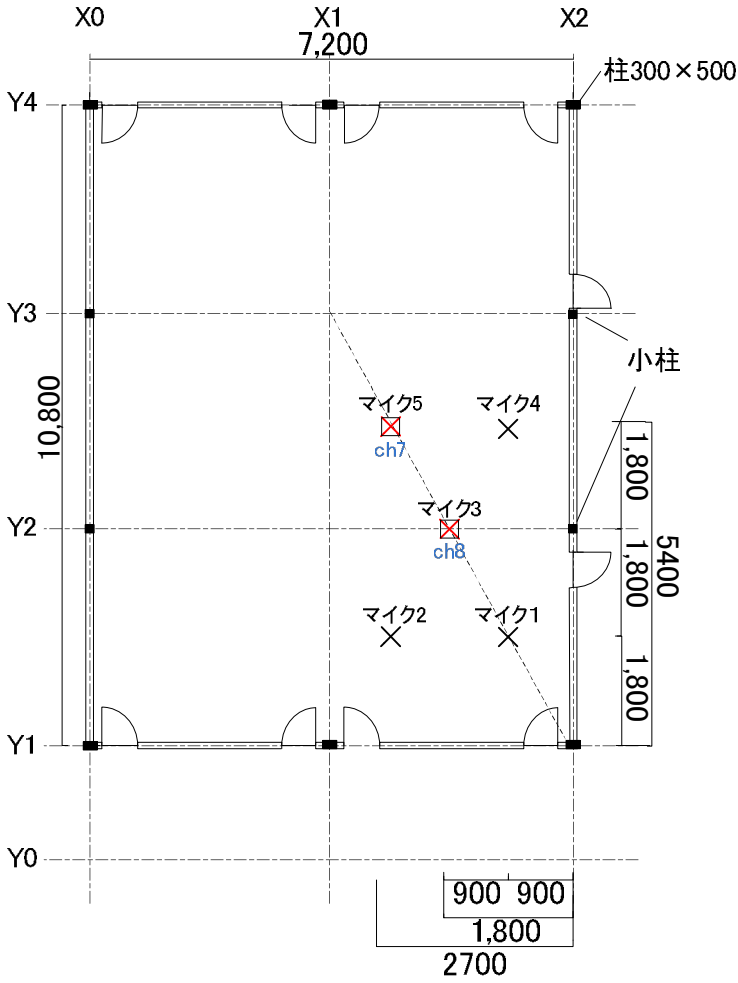
床衝撃音測定用衝撃点は、図-2~図-4に示すように床構造仕様を考慮して3~5点を設定した。また、床衝撃音の測定点は下室空間の分布特性を考慮して設定したが、事務所棟や研修棟は空間が大きいので衝撃点直下付近を中心に設定した。



図一1 測定ブロックダイアグラム



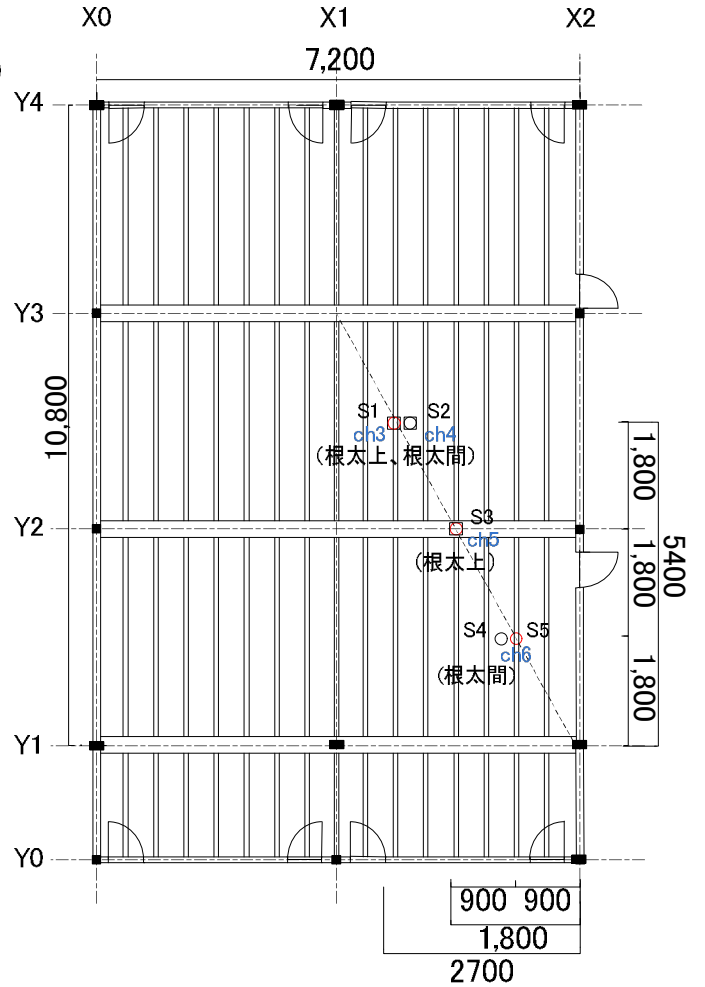
1F



測定点

- × 音圧録音 計2ヶ所
- × 音圧測定
- 振動 計2ヶ所

2F



加振源

- バングマシン、ボール、タッピングマシン
- バングマシン

測定点

- 振動 計4ヶ所

図一2 事務所棟床構造概要、測定点

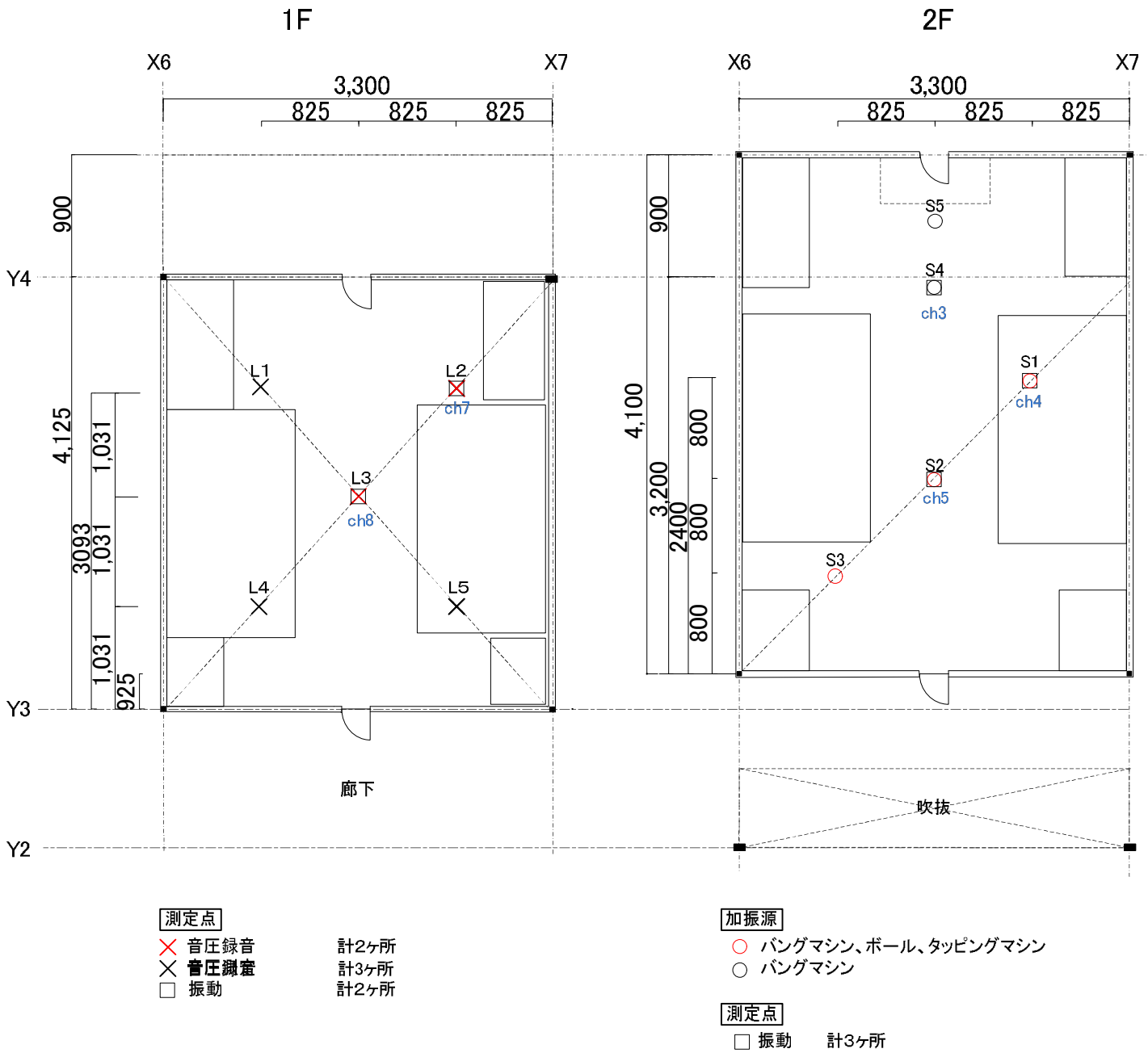
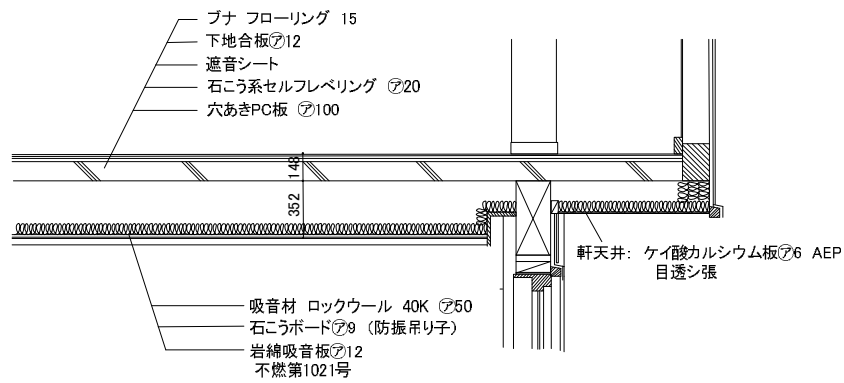
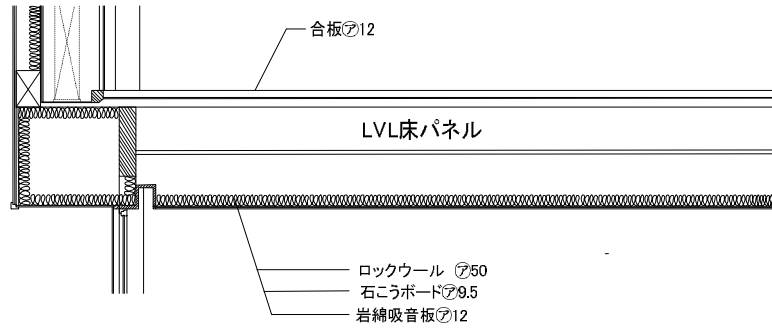
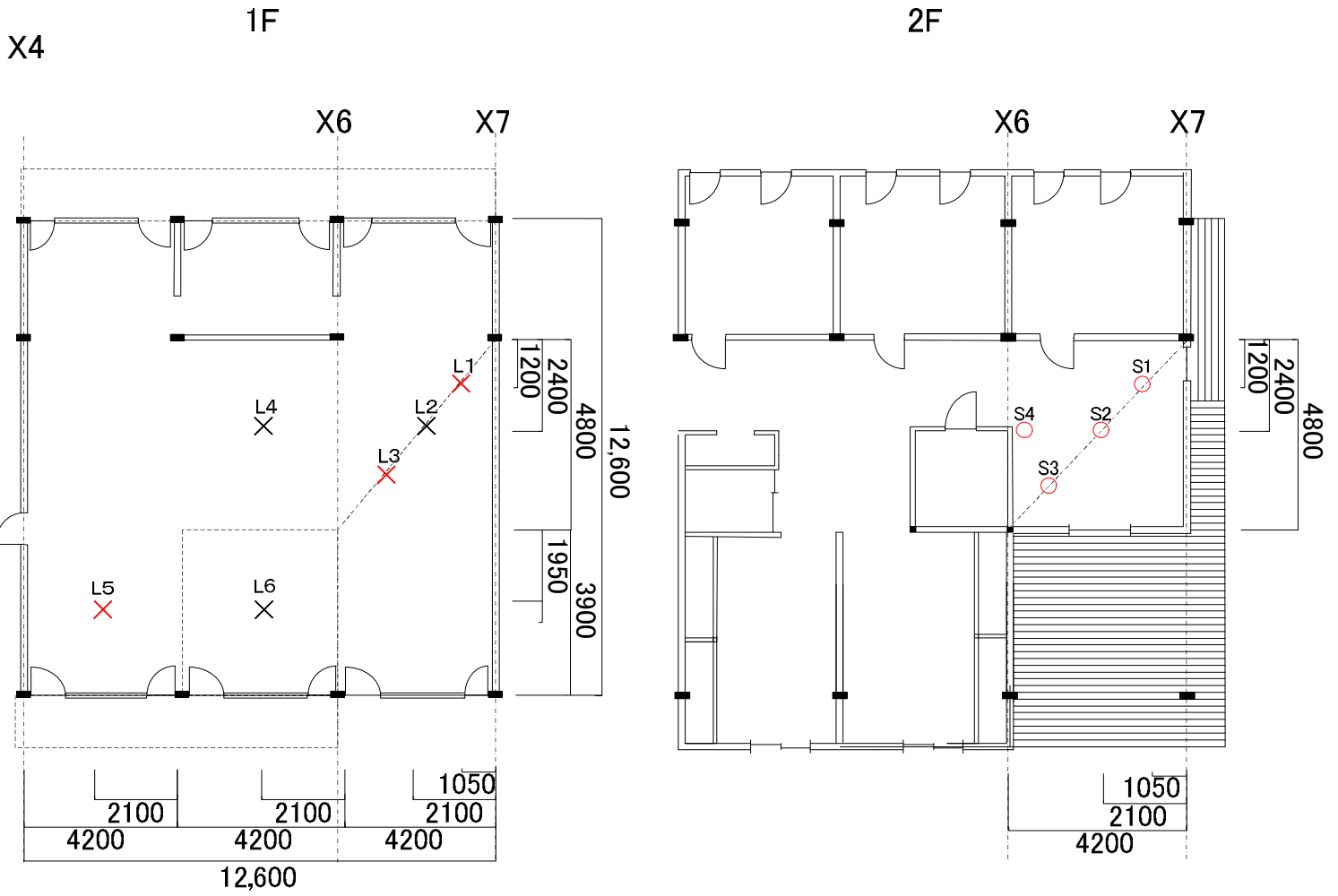


図-3 寄宿舍棟床構造概要、測定点





研修棟



測定点

- × 音圧録音 計2ヶ所
- × 音圧測定

加振源

- バングマシン、ボール、タッピングマシン
- バングマシン

図一4 研修棟床構造概要、測定点

#### 4. 床衝撃音レベル測定結果

##### 4.1 事務所棟の測定結果

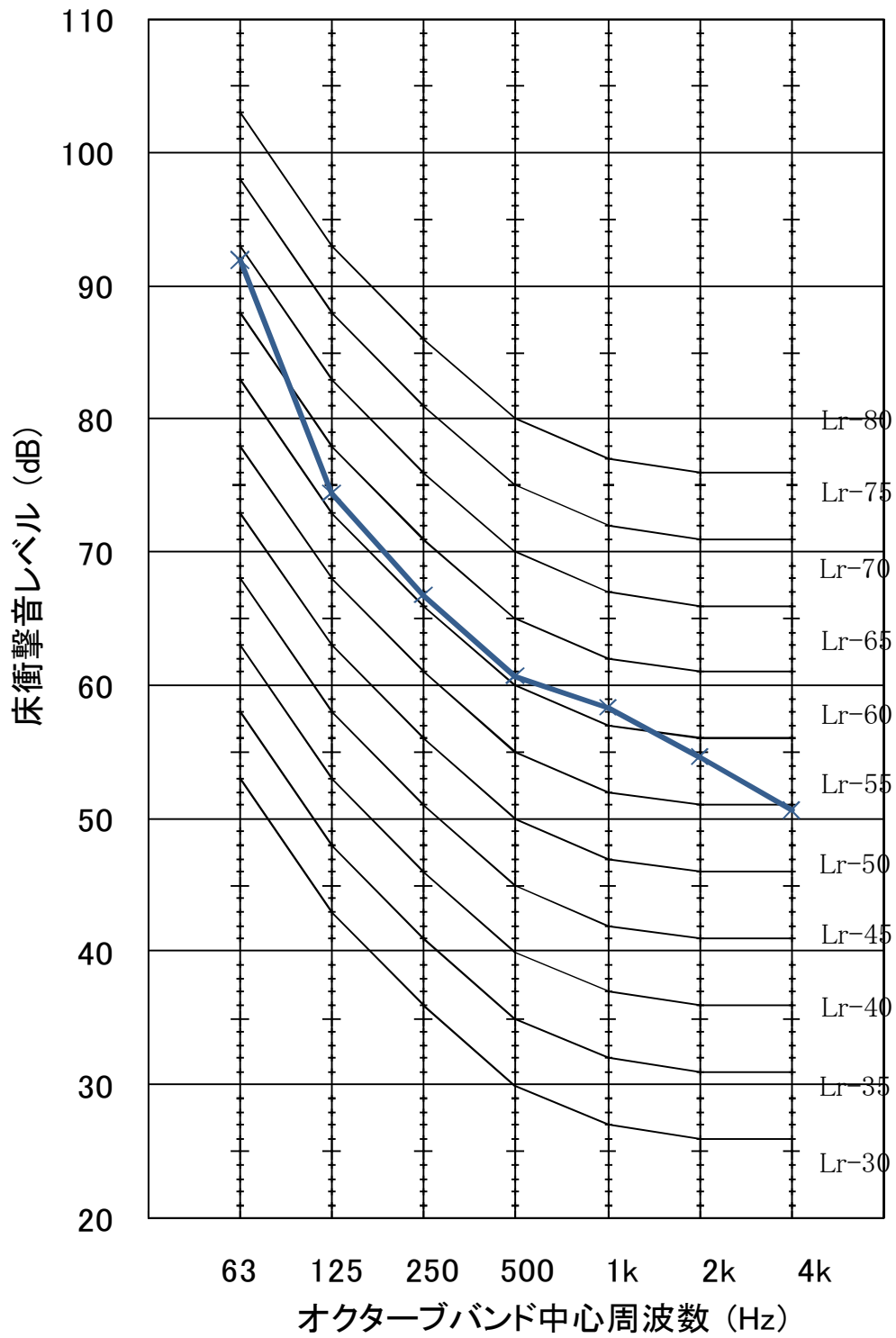
事務所棟の床衝撃音レベル測定結果を図-5, 図-6, 図-8に示す。また, 衝撃源をタイヤとした場合とボールとした場合の床衝撃音レベル差および両衝撃源の衝撃力暴露レベル差を比較して図-7に示す。さらに, 受音室の各測定点における衝撃点別床衝撃音レベルの変化を比較して図-9(1)～図-9(10)に示す。

図-5より, タイヤ加振時の性能はLrH-70となった。一般的な在来木造床構造の場合, LrH-80前後の性能になることを考えると, 図-2の断面仕様でも分かるように床断面の曲げ剛性の増加, 遮音天井の効果が現れ, 2～3ランクの性能向上が見られたものと考えられる。軽量床衝撃音遮断性能は, 図-8からLrL-70の遮断性能となった。性能決定周波数が250～500Hz帯域となっていることを考えると, 床表面仕上げ材として用いられているクッション材付き樫フローリングによる衝撃力の緩衝効果が得られたものと考えられる。また, 図-6を見ると, タイヤ衝撃による場合とボール衝撃による場合の床衝撃音レベル差は63Hz帯域においては対応性が良いが, 125Hz帯域以上では対応性が良くない。この理由は, 床構造の振動応答に力依存性があるためであり, 木造構造の特徴と言える。ただし, 床構造がかなり高剛性化されていることから, 床構造の基本応答である低周波数域では衝撃入力 of 差に対応する結果となった。

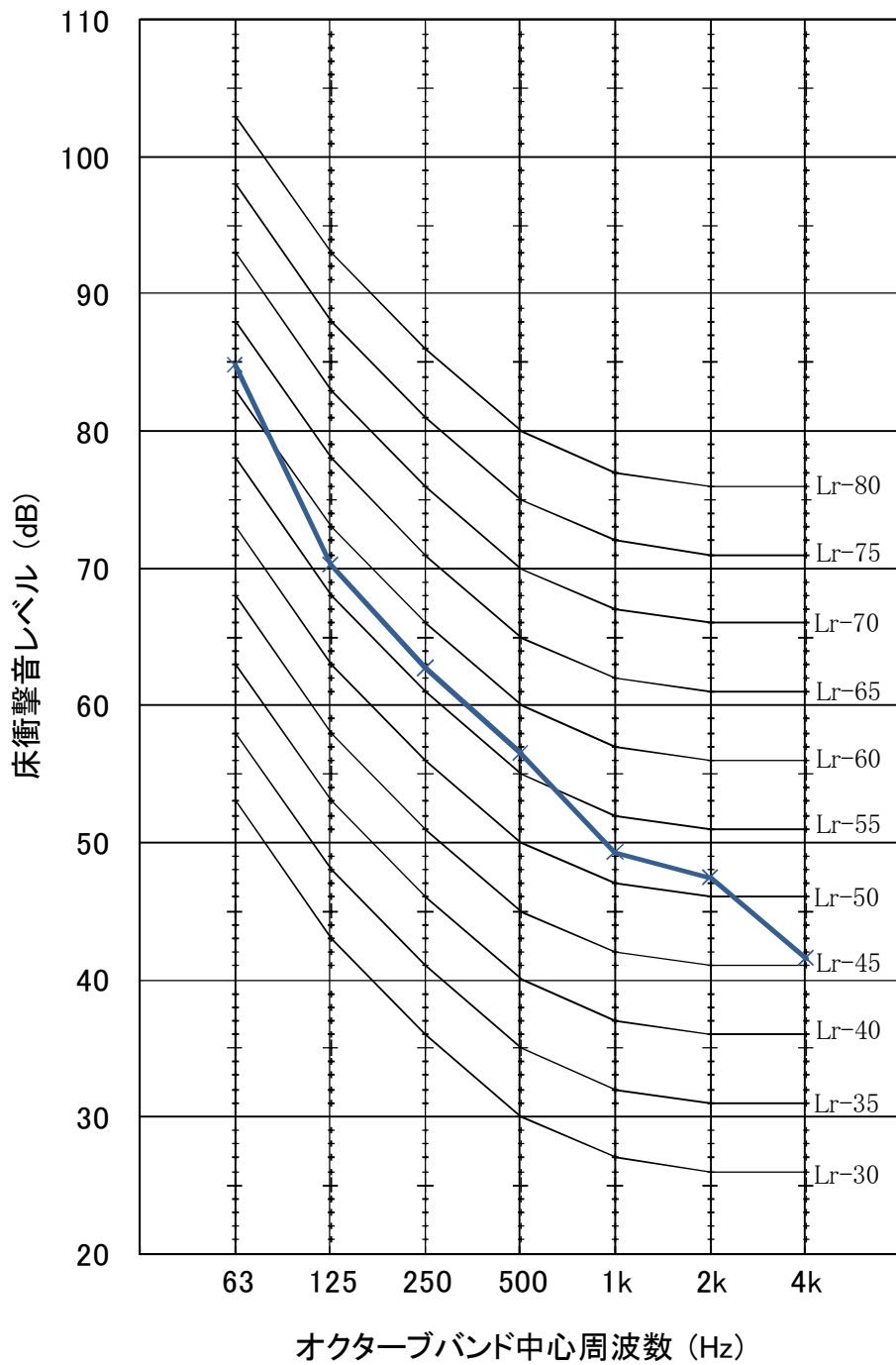
図-9(1)～図-9(10)の結果を見ると, タイヤ衝撃ではS4点やS5点衝撃時に, 特に低周波数域や高周波数域における音圧レベルの上昇が確認され, S3点衝撃時の床衝撃音レベルが最も低下する傾向にあることがわかる。S3点衝撃時は衝撃点が梁上であるため, 特別な部分共振の発生も少なく, 衝撃力特性に対応する周波数特性を有している。

同様にボール衝撃時の結果を見ると, ほとんどの測定点でS5点衝撃時の床衝撃音レベルが高く, S3点衝撃時が最も低い傾向にある。この傾向はタイヤ衝撃時と対応する結果である。ただし, L3点の応答は, 測定点が衝撃点直下ということもあり, 剛性増加から31.5Hz帯域の床衝撃音は抑えられているが, 63Hz帯域以上では高くなる傾向を示している。

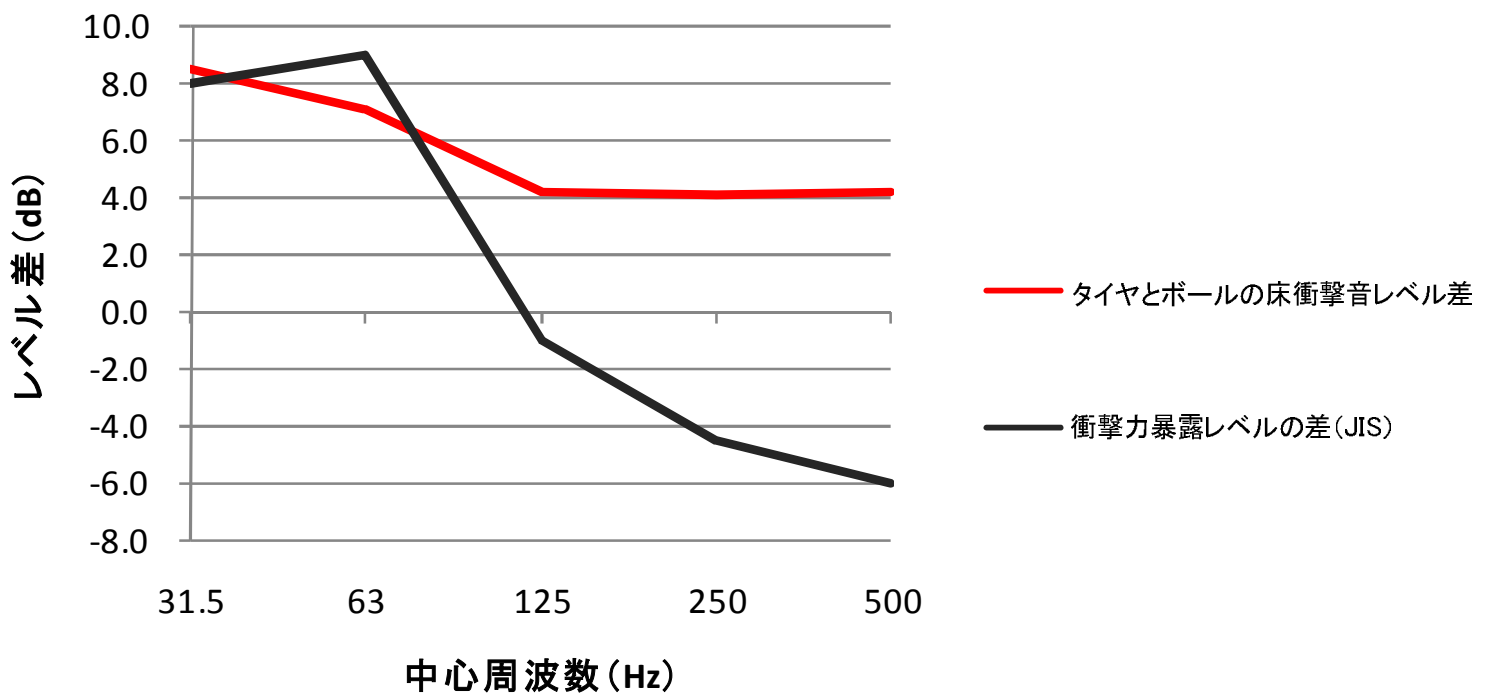
タッピングマシンでの加振時においても同様な傾向を確認でき, 周波数特性もほぼ同様な傾向を示している。衝撃点の変化による特性をみると, 全体的にS1点衝撃時の性能が高くなっており, 衝撃点における床断面の柔らかさが影響しているためであろう。



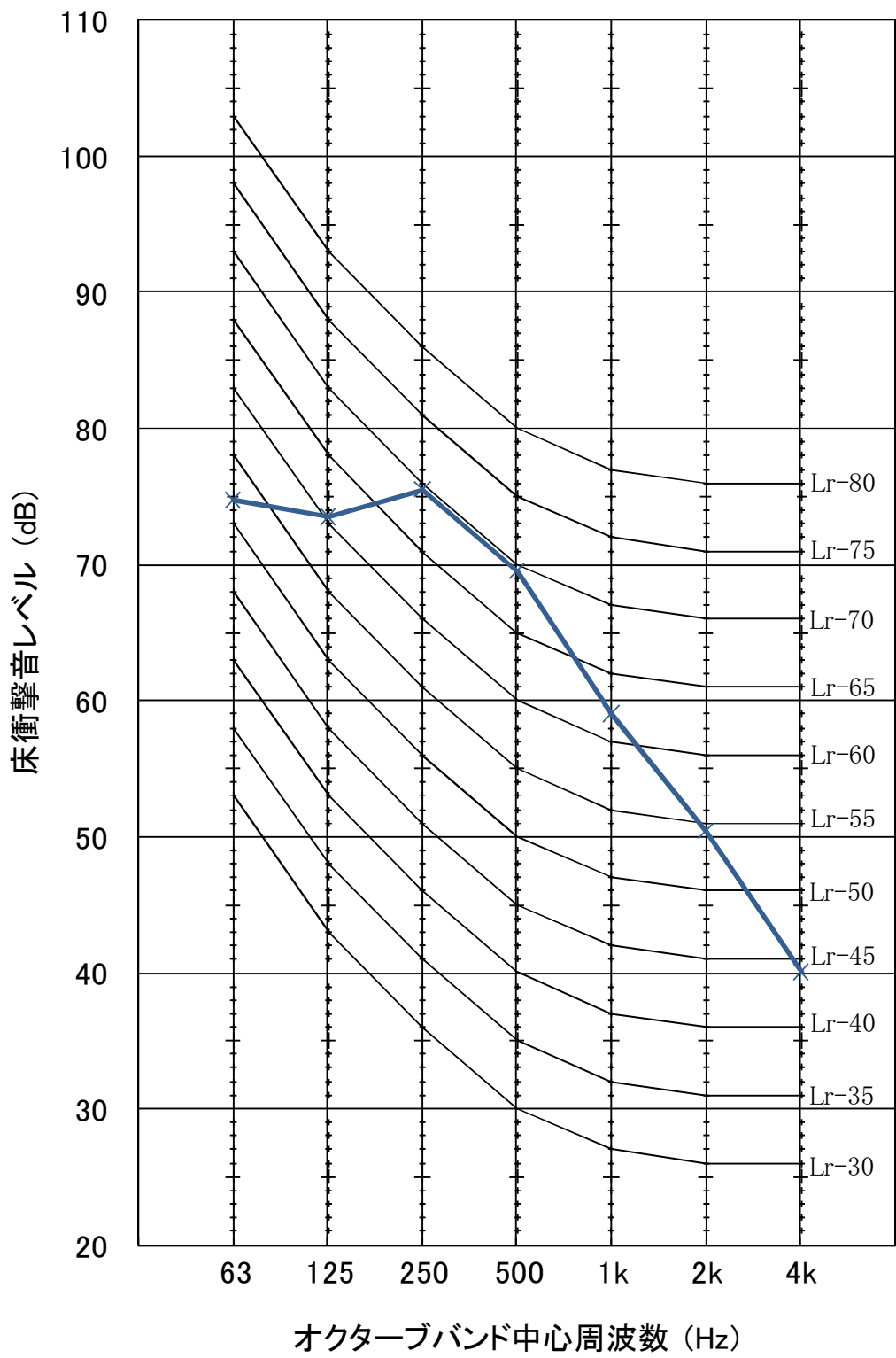
図一5 事務所棟測定結果(タイヤ加振)  
 (加振:S1,S2,S3,S4,S5 受音:L1,L2,L3,L4,L5)



図一6 事務所棟測定結果(ゴムボール加振)  
 (加振: S1,S3,S5 受音: L1,L2,L3,L4,L5)



図一七 床衝撃音レベルと衝撃力暴露レベルの差の比較(事務所棟)



図一8 事務所棟測定結果(タッピングマシン加振)  
 (加振: S1,S3,S5 受音: L1,L2,L3,L4,L5)

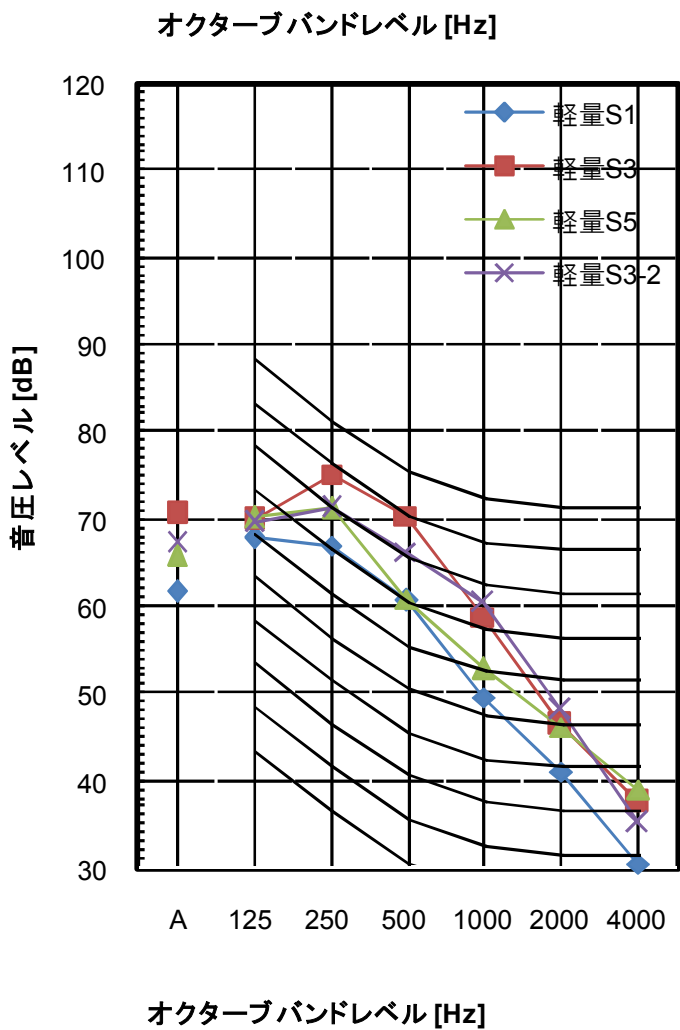
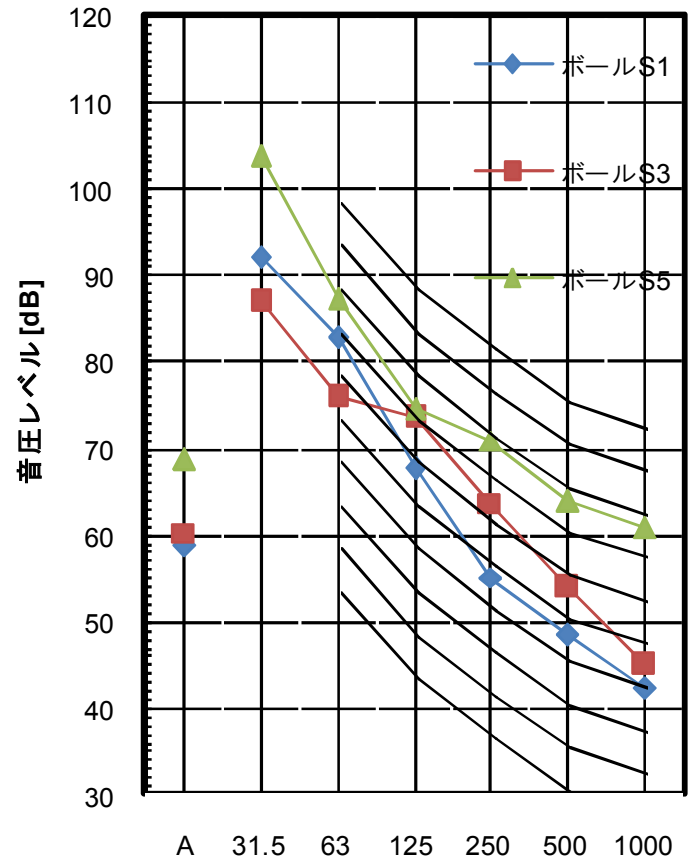
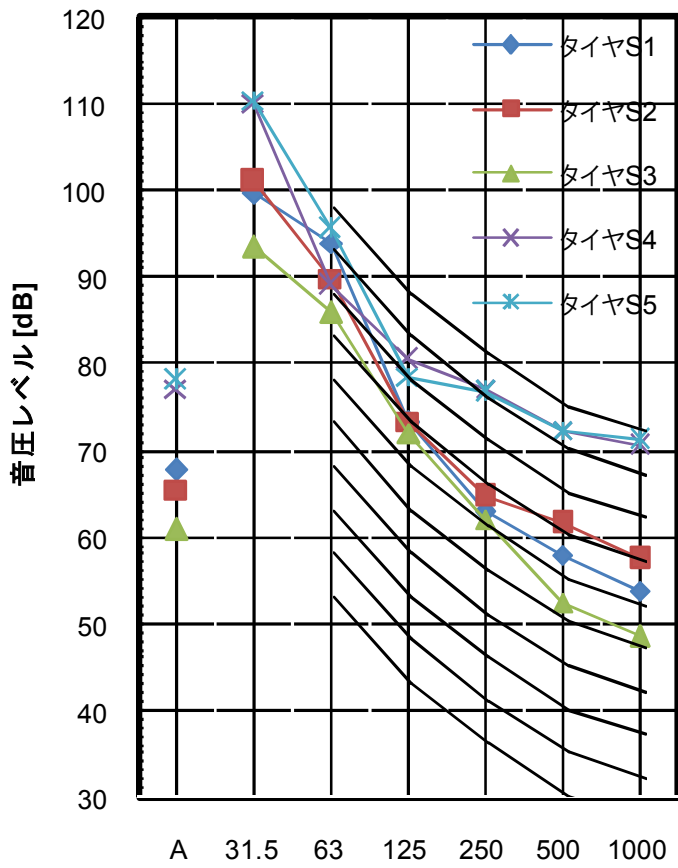


図-9(1)事務所棟の加振点変化による床衝撃音レベル(受信L1点)

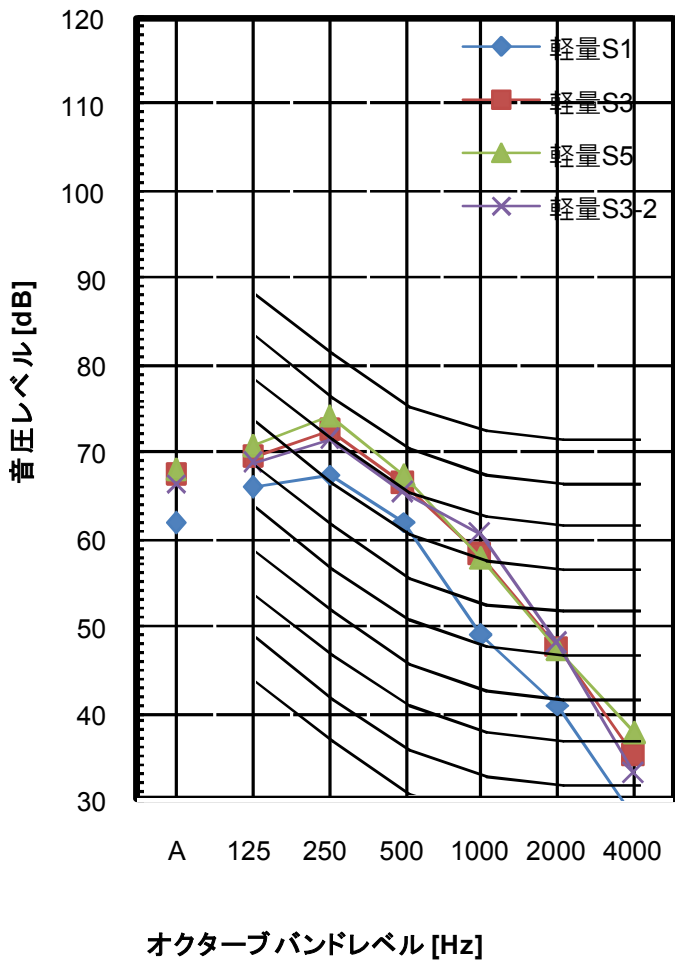
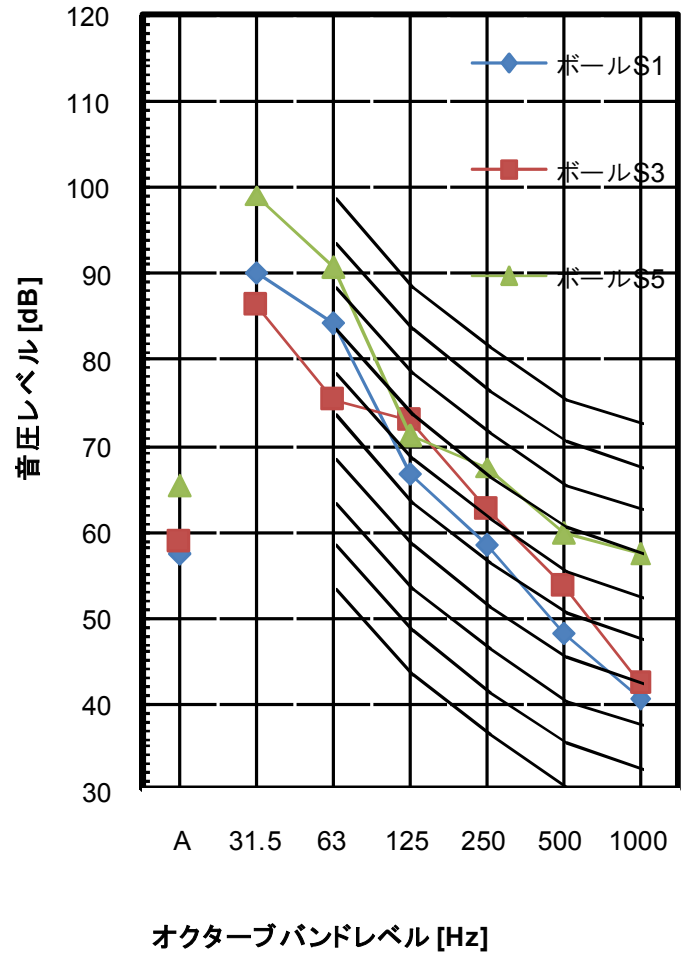
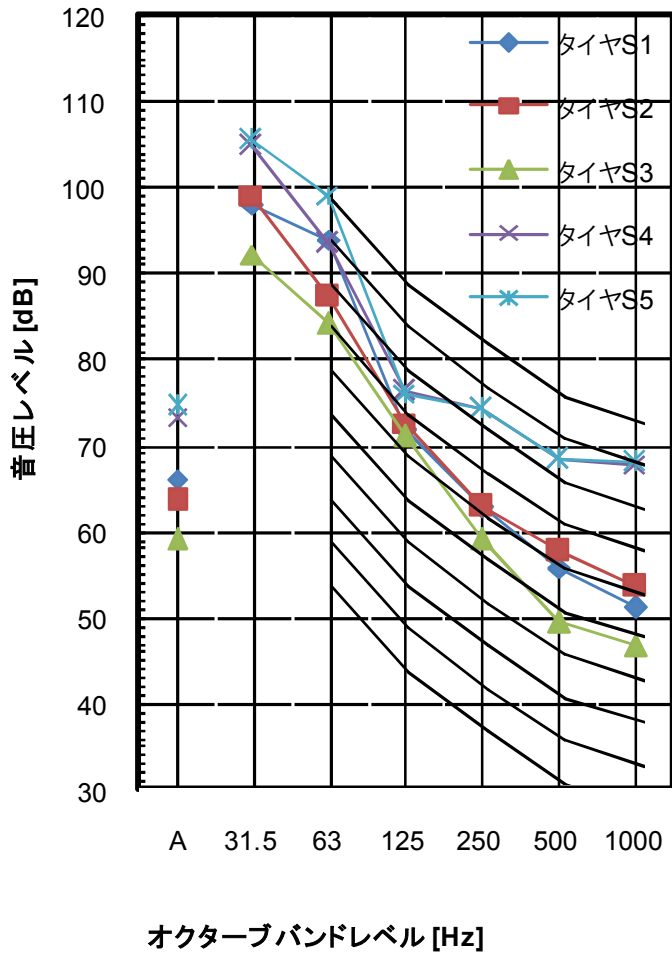


図-9(2)事務所棟の加振点変化による床衝撃音レベル(受信L2点)



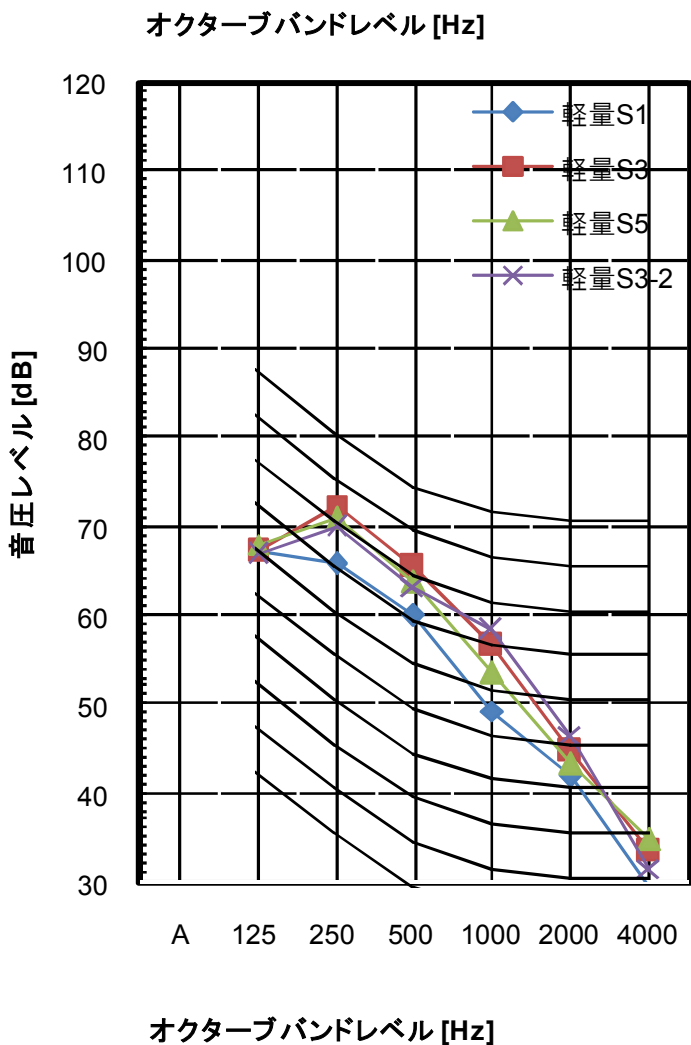
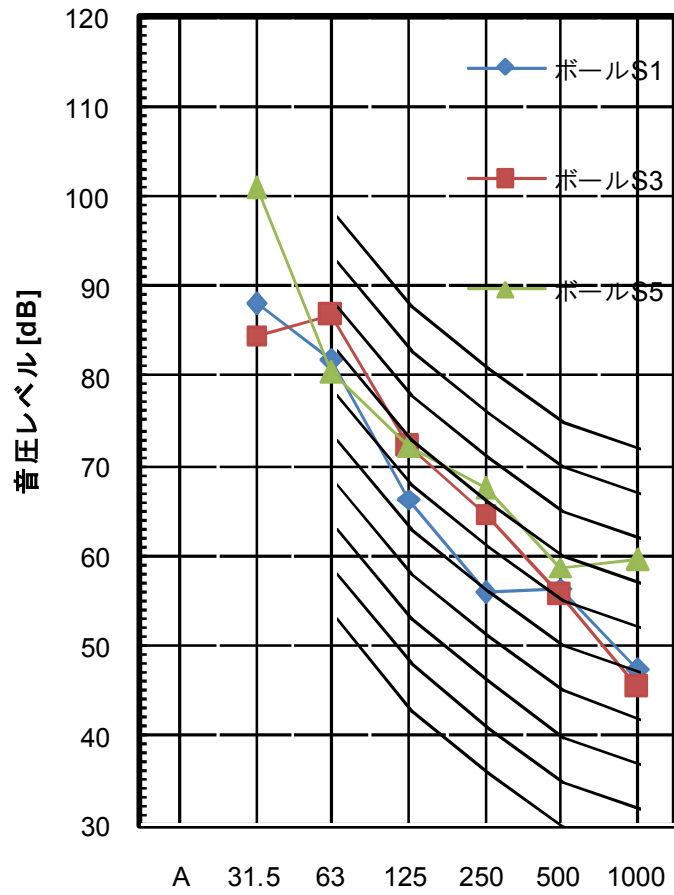
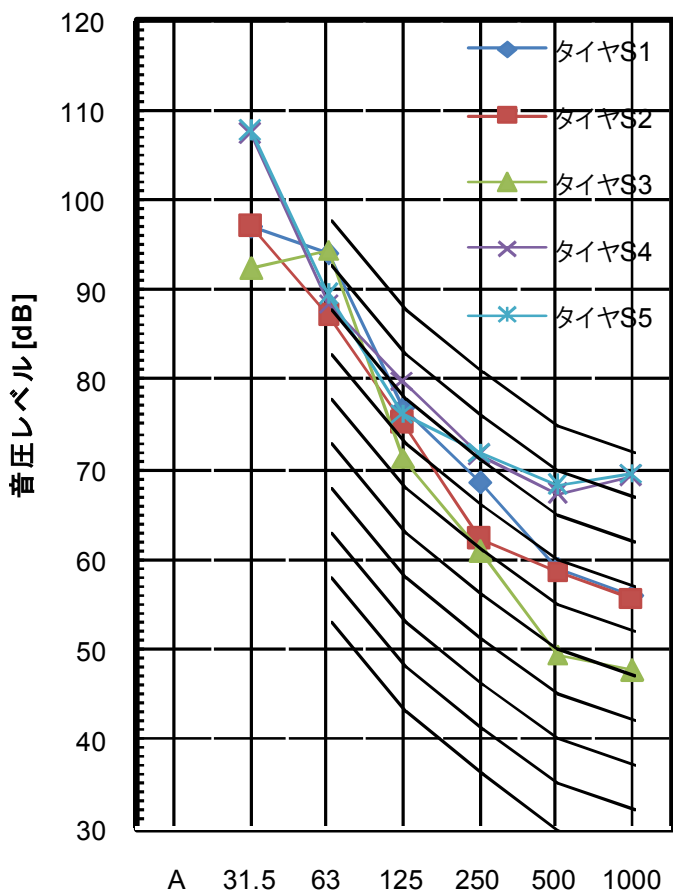


図-9(3)事務所棟の加振点変化による床衝撃音レベル(受信L3点)

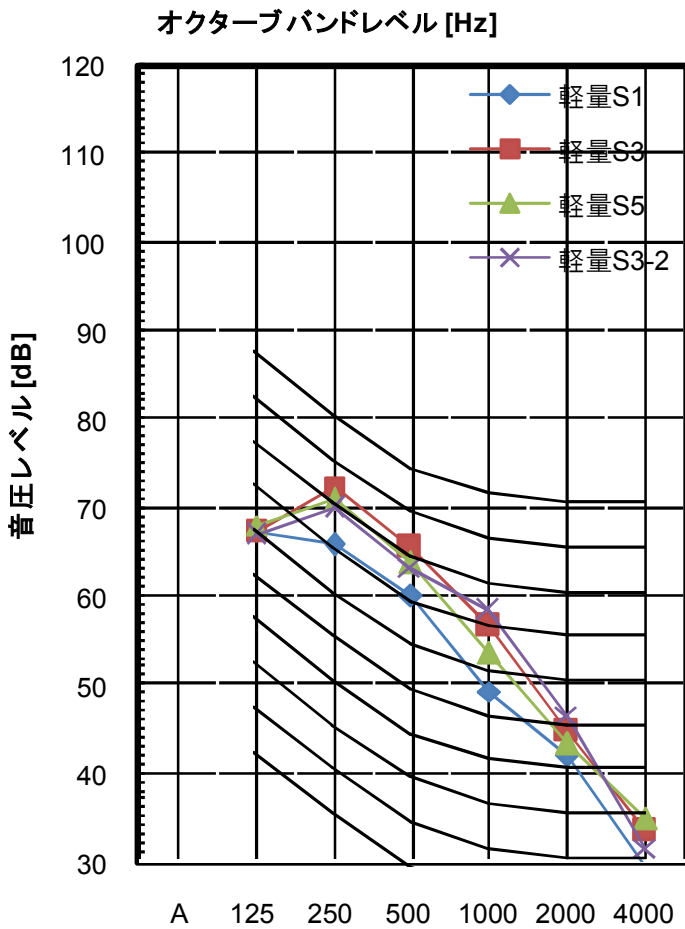
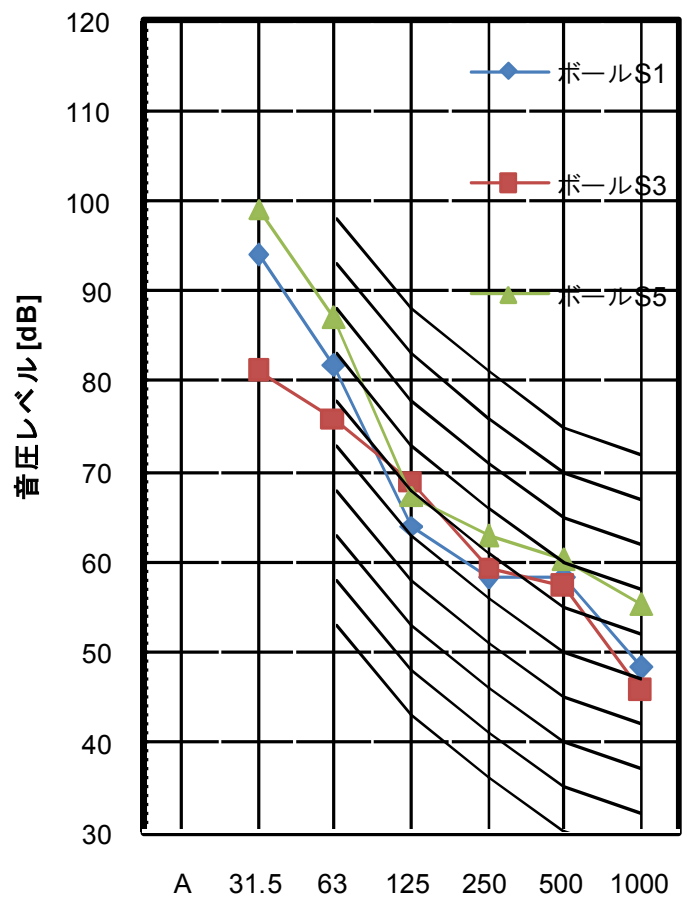
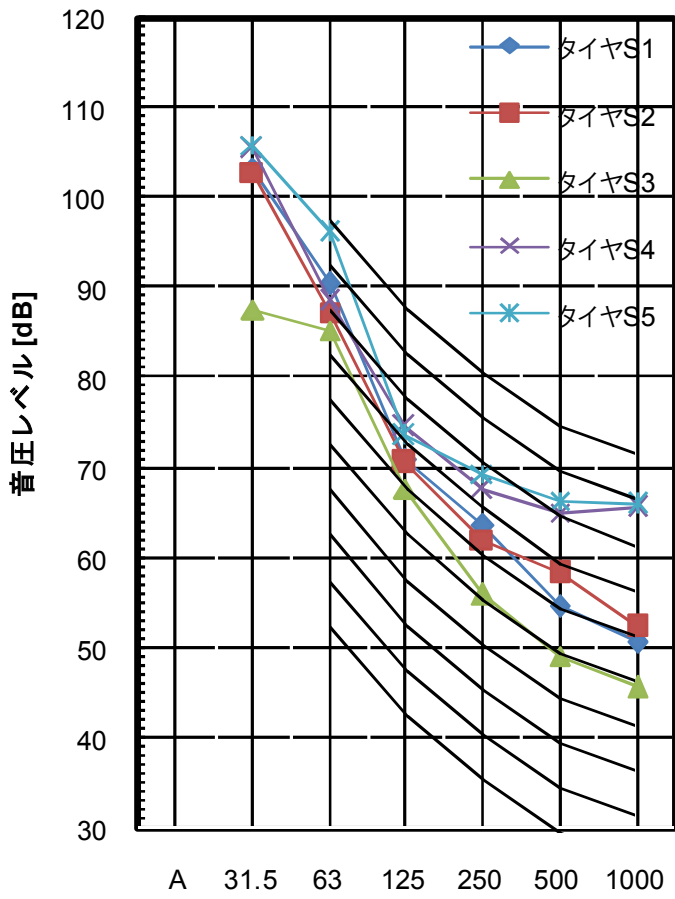


図-9(4)事務所棟の加振点変化による床衝撃音レベル(受音L4点)

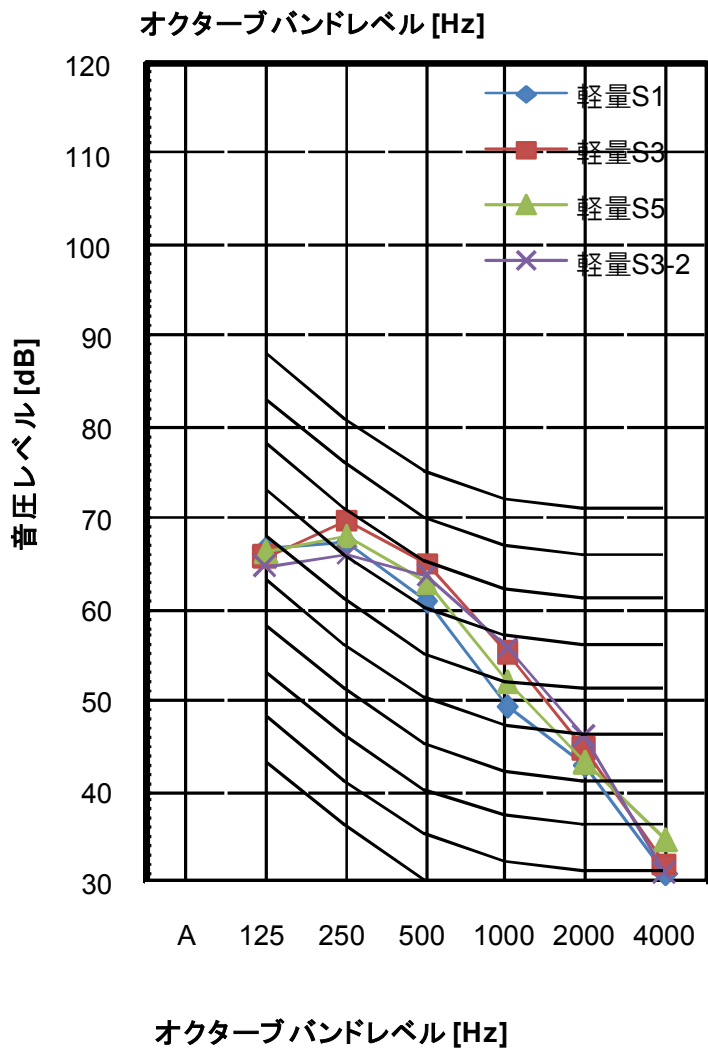
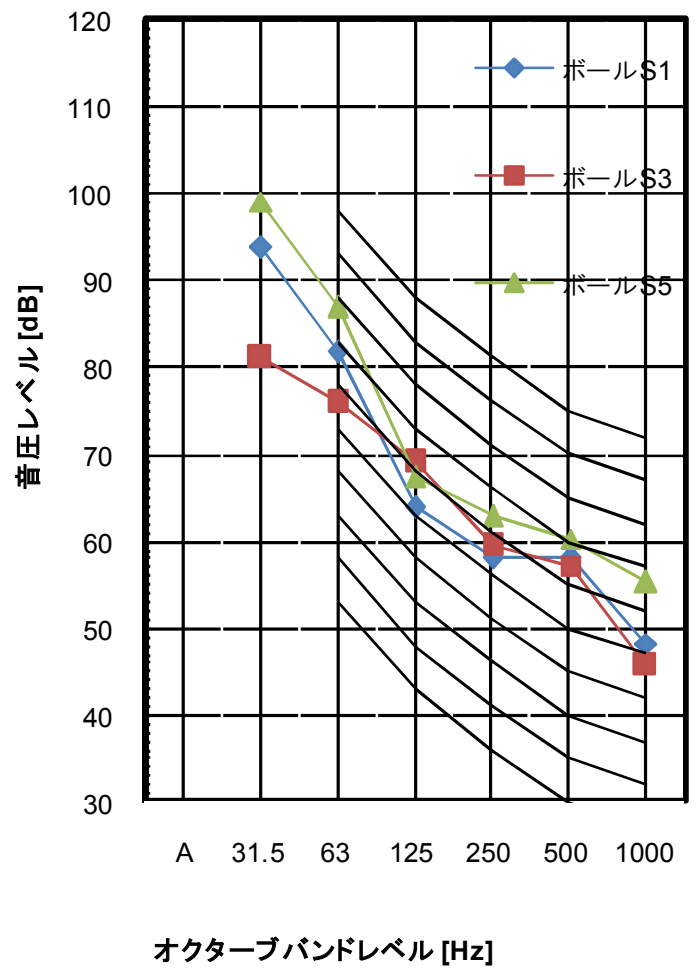
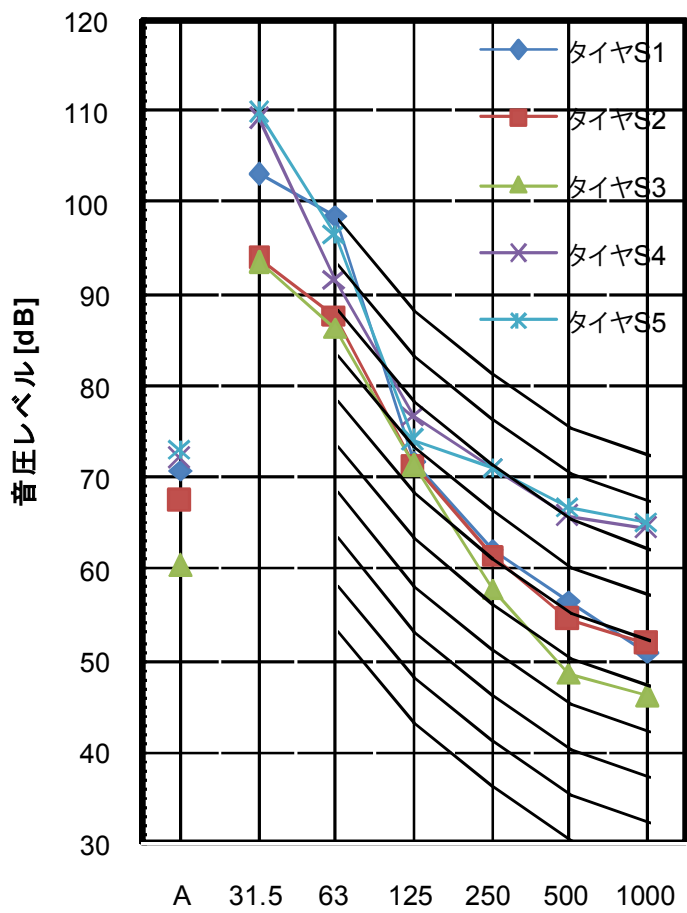
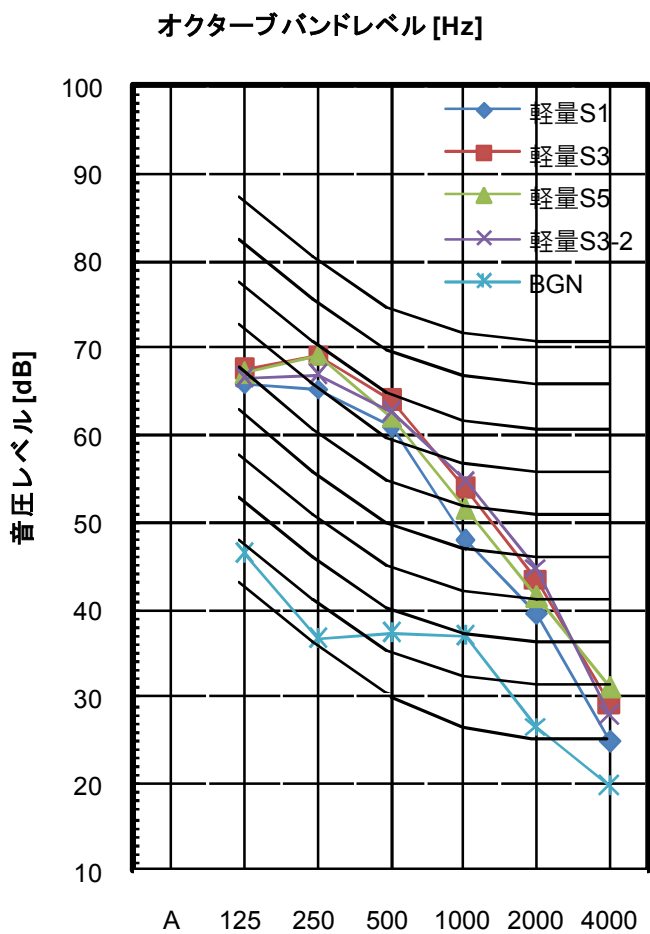
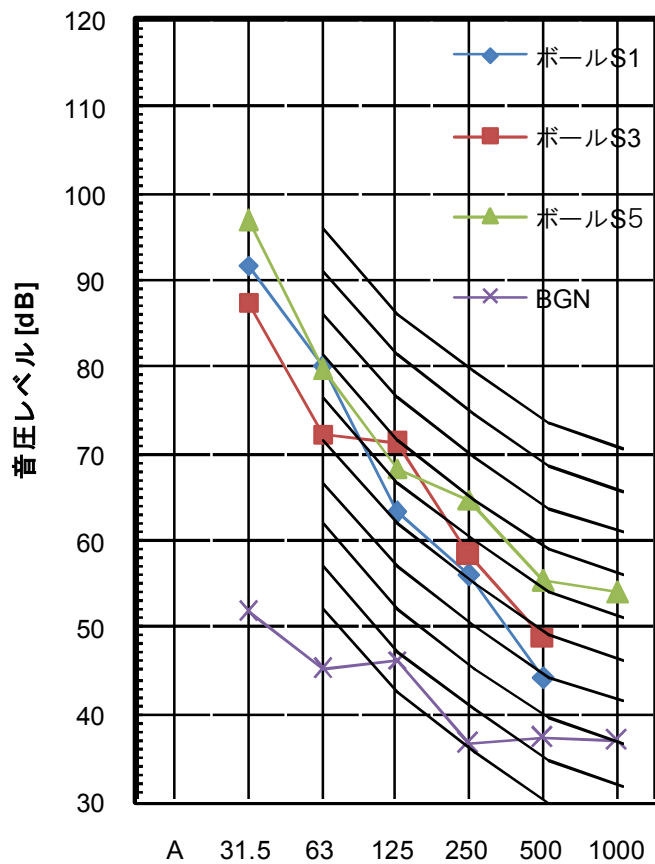
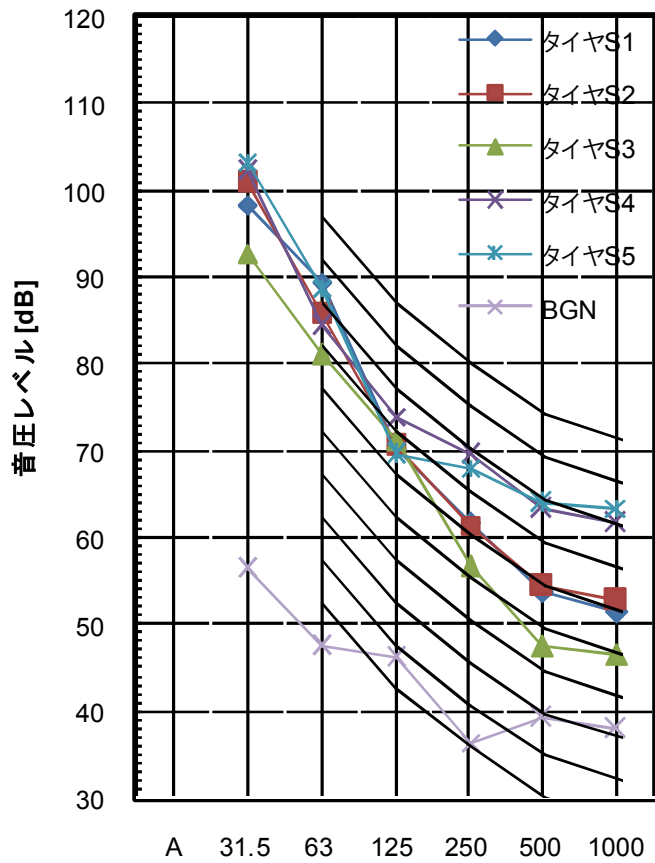
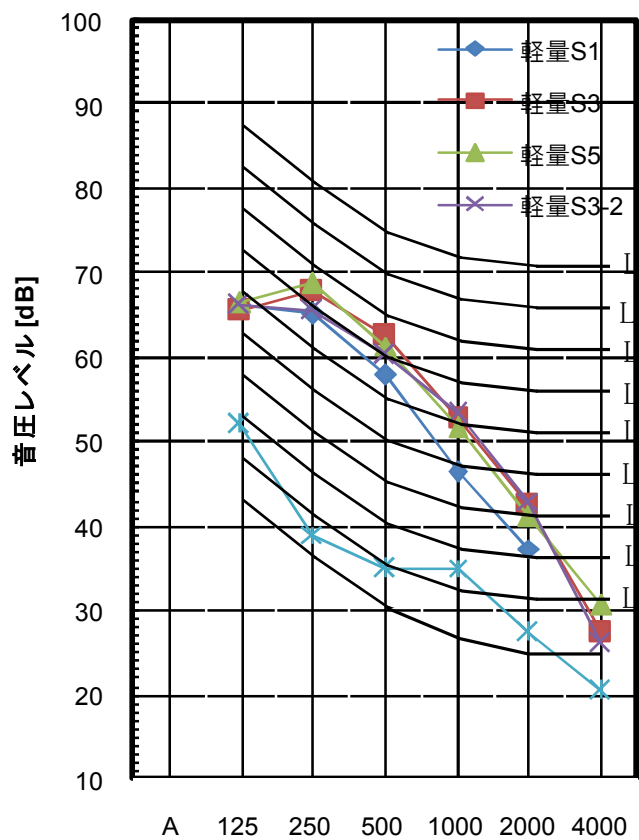
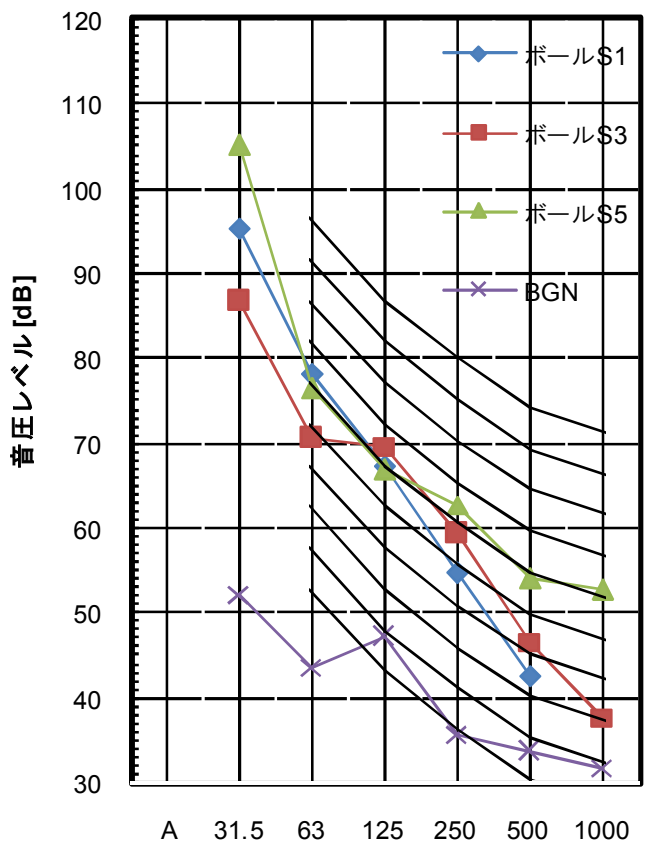
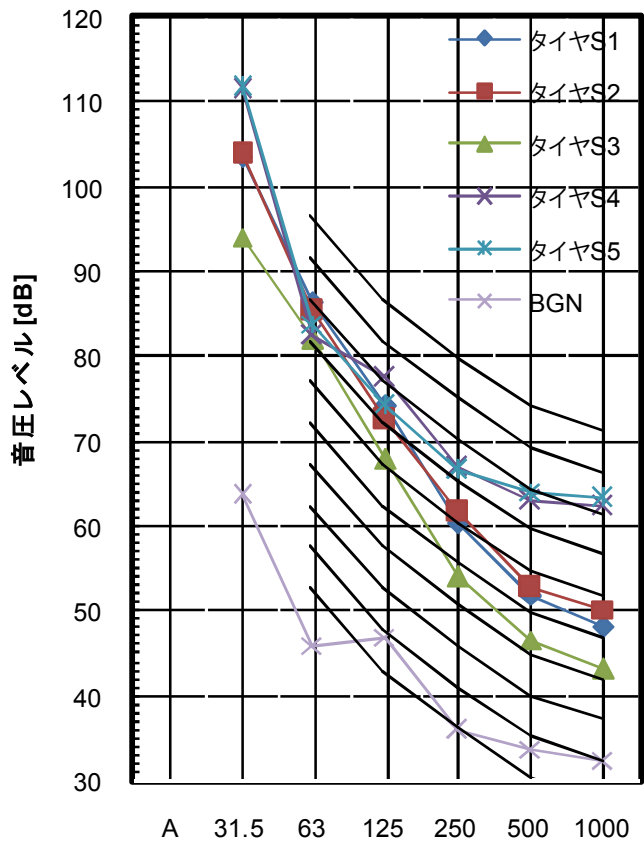


図-9(5)事務所棟の加振点変化による床衝撃音レベル(受音L5点)



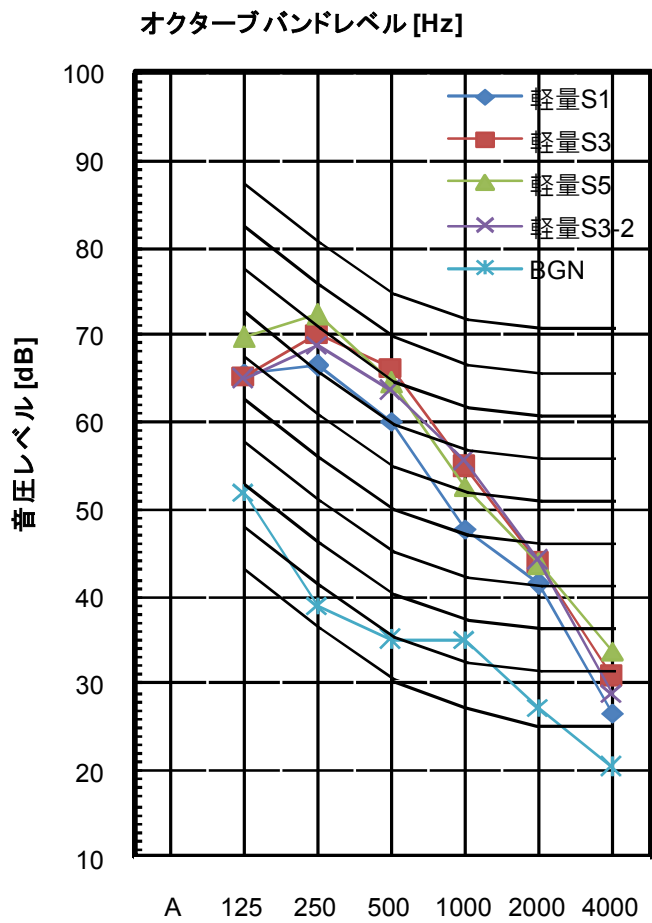
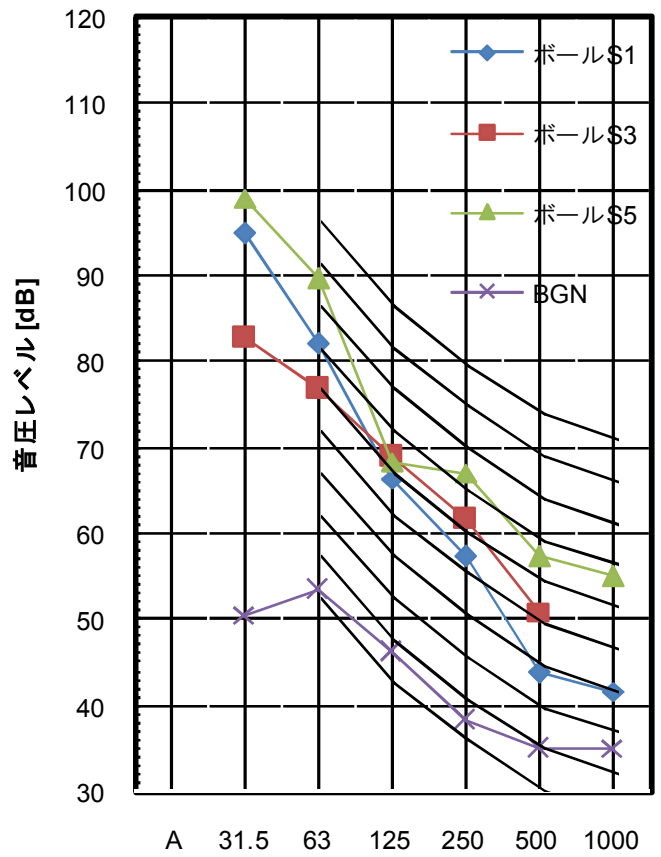
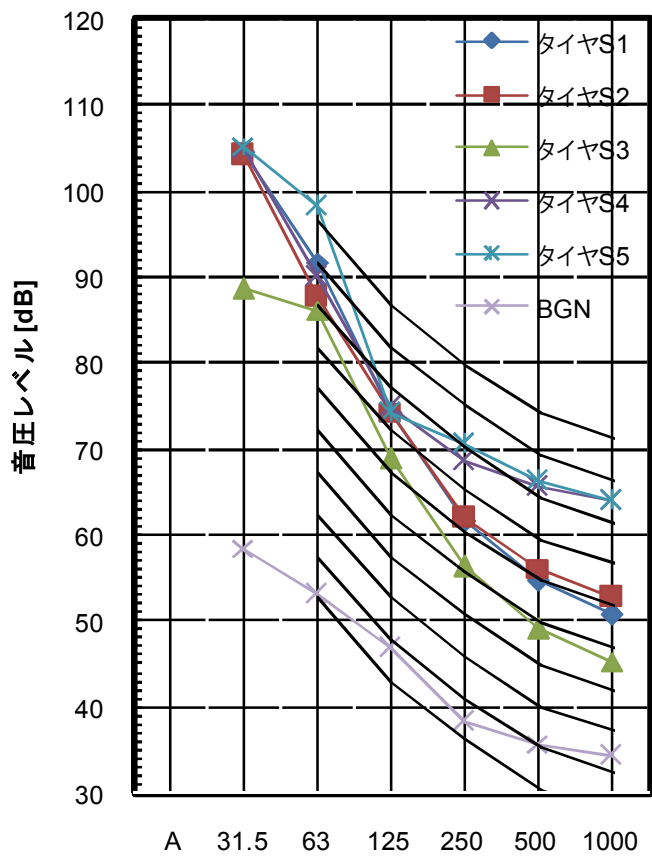
オクターブバンドレベル [Hz]

図-9(6)事務所棟の加振点変化による床衝撃音レベル(受音L6点)



オクターブバンドレベル [Hz]

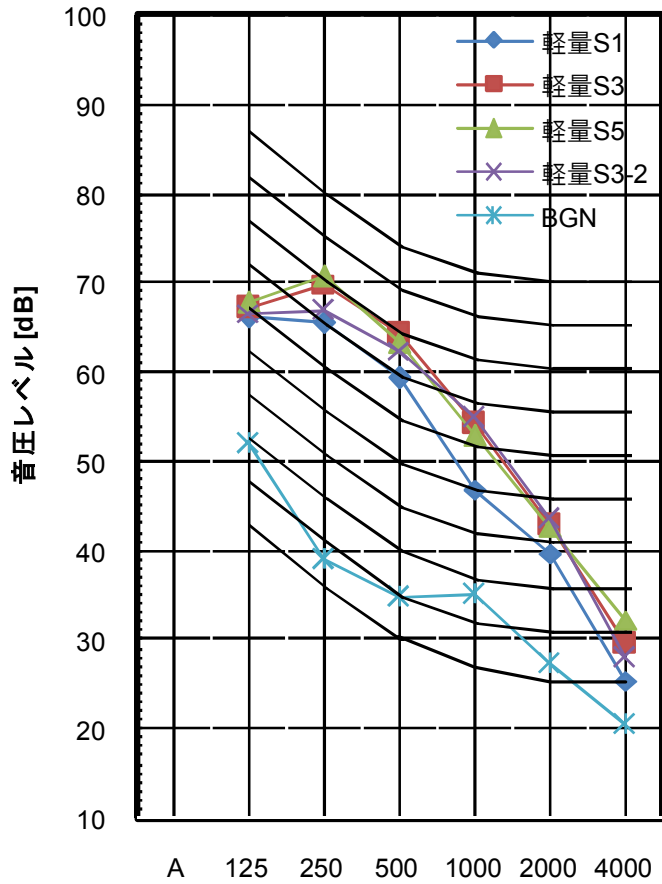
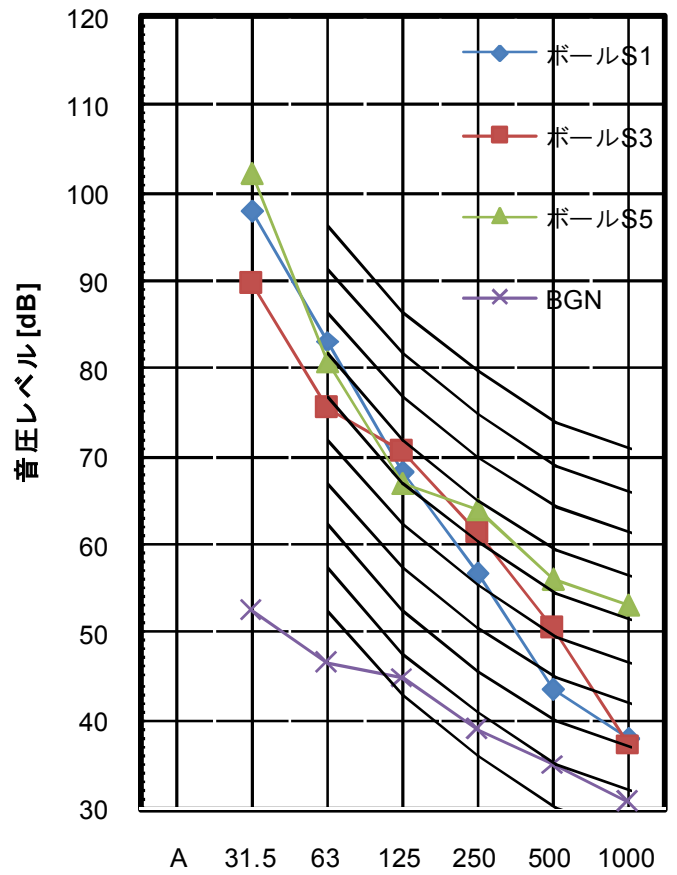
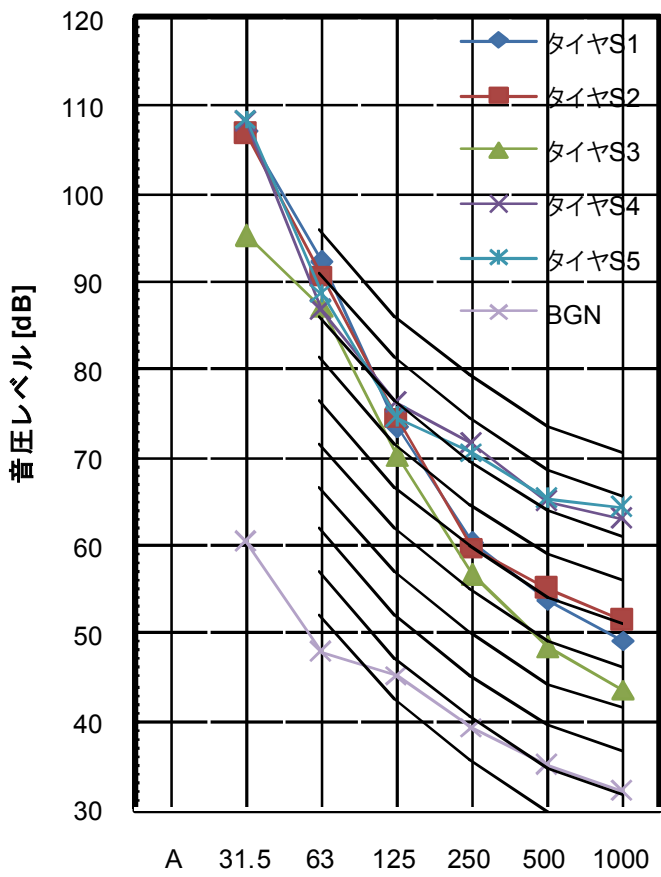
図-9(7)事務所棟の加振点変化による床衝撃音レベル(受信L7点)



オクターブバンドレベル [Hz]

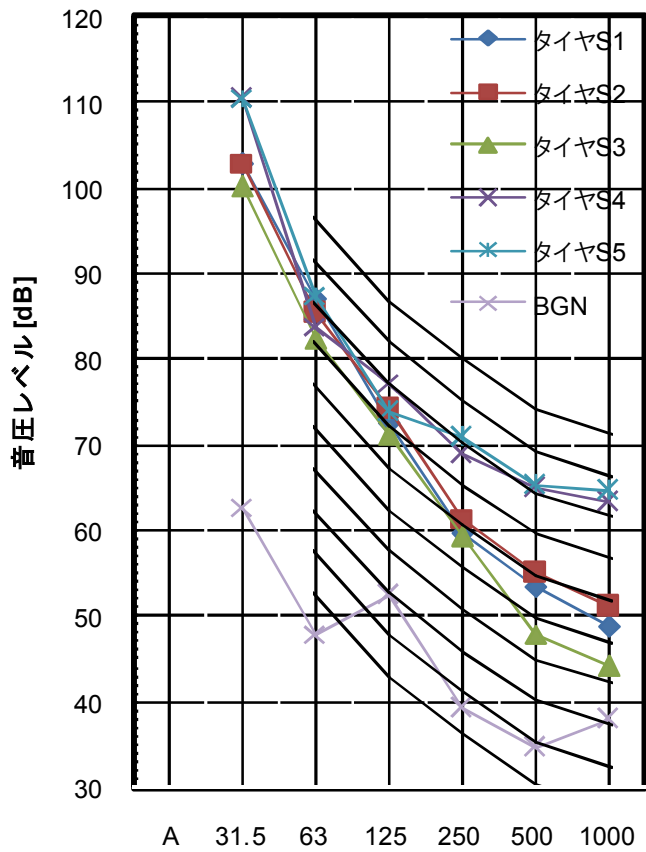
オクターブバンドレベル [Hz]

図-9(8)事務所棟の加振点変化による床衝撃音レベル(受信L8点)

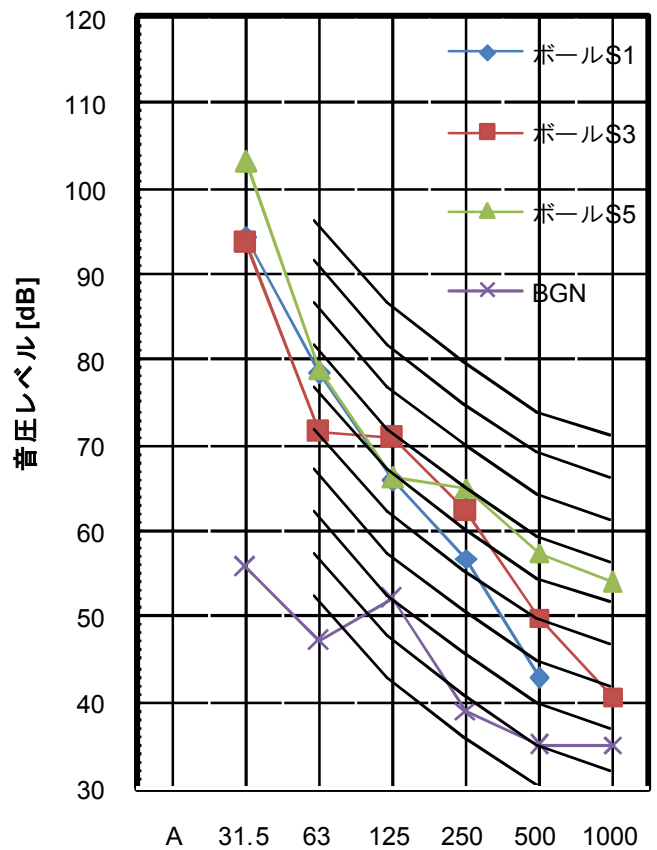


オクターブバンドレベル [Hz]

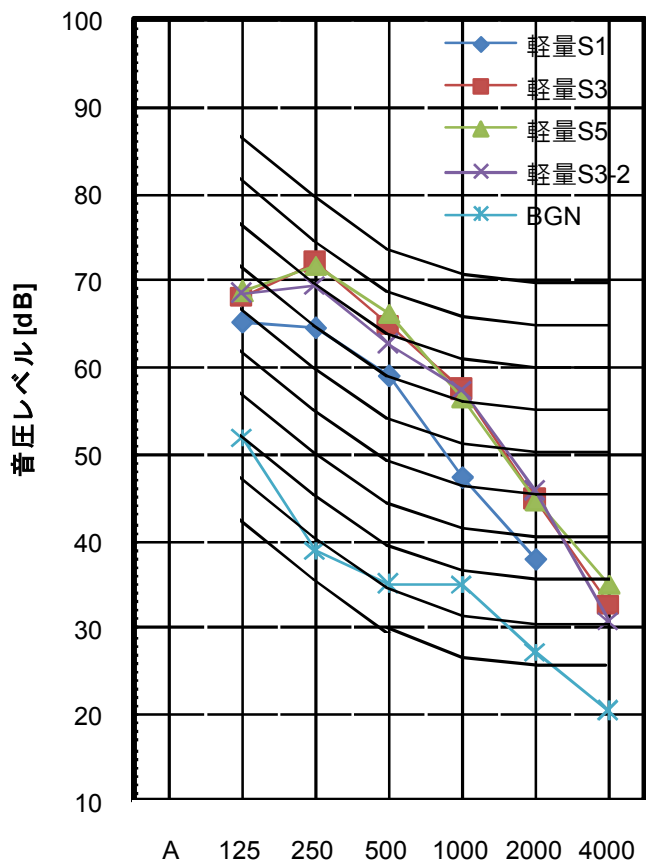
図-9(9)事務所棟の加振点変化による床衝撃音レベル(受音L9点)



オクターブバンドレベル [Hz]



オクターブバンドレベル [Hz]



オクターブバンドレベル [Hz]

図-9(10)事務所棟の加振点変化による床衝撃音レベル(受信L10点)



#### 4.2 寄宿舍棟の測定結果

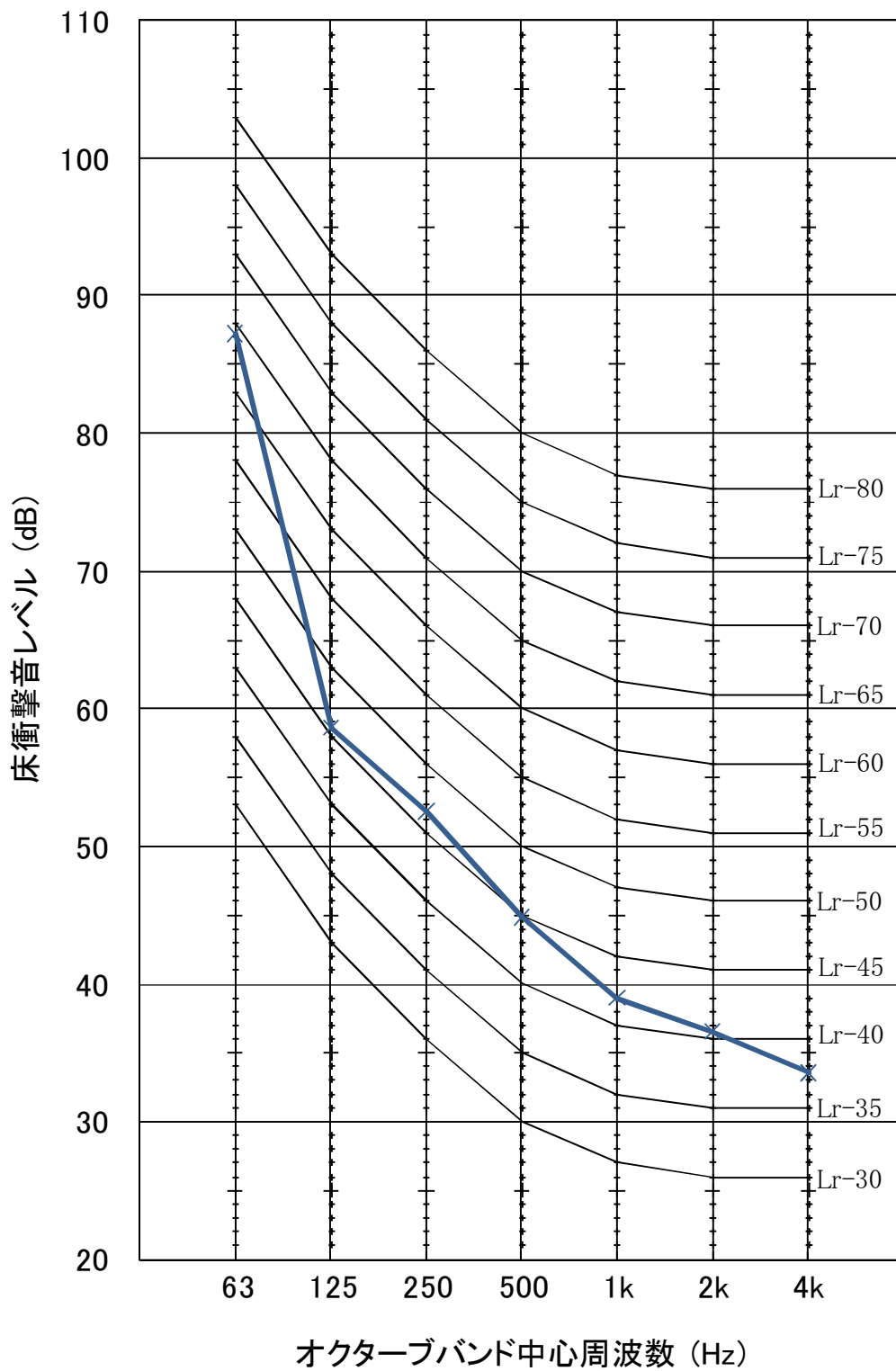
床衝撃音測定結果を図-10、図-11、図-13に示す。また、衝撃源をタイヤとした場合とボールとした場合の床衝撃音レベル差および両衝撃源の衝撃力暴露レベル差を比較して図-12に示す。さらに、受音室の各測定点における衝撃点別床衝撃音レベルの変化を比較して図-14(1)～図-14(5)に示す。

図-10をみると、重量床衝撃音遮断性能はLrH-65の性能と判断される。ただし、周波数特性をみると分かるように、63Hz帯域の音圧レベルの上昇が顕著であり、衝撃力特性(63Hz帯域と125Hz帯域の差：18dB)から見ても共振的増幅と見ることができる。図-11のボール衝撃時の結果を見ると、タイヤの場合と同様、63Hz帯域の音圧レベルの上昇が確認される。両衝撃源を用いた場合の床衝撃音レベル差と衝撃力暴露レベル差を比較した図-12を見ると、比較的対応が良く床構造の線形性が確認される。これは床がコンクリート版を主とした構造であることが理由であろう。よってこのような構造床では、ボール衝撃時の床衝撃音によって、タイヤ衝撃時の床衝撃音をかなりの精度で推定することが可能といえる。また、図-13の軽量床衝撃音レベル測定結果をみると、床表面仕上げ材がブナフローリング・クッション材なしのため、事務所棟の場合に比べて1帯域高周波数側にシフトした周波数特性を示している。ただし、床構造の駆動点インピーダンス値が高いために床衝撃音遮断性能としてはLrL-65の性能となっている。事務所棟と同様な床仕上げ材を用いることによって、LrL-60程度の性能の実現が可能といえる。

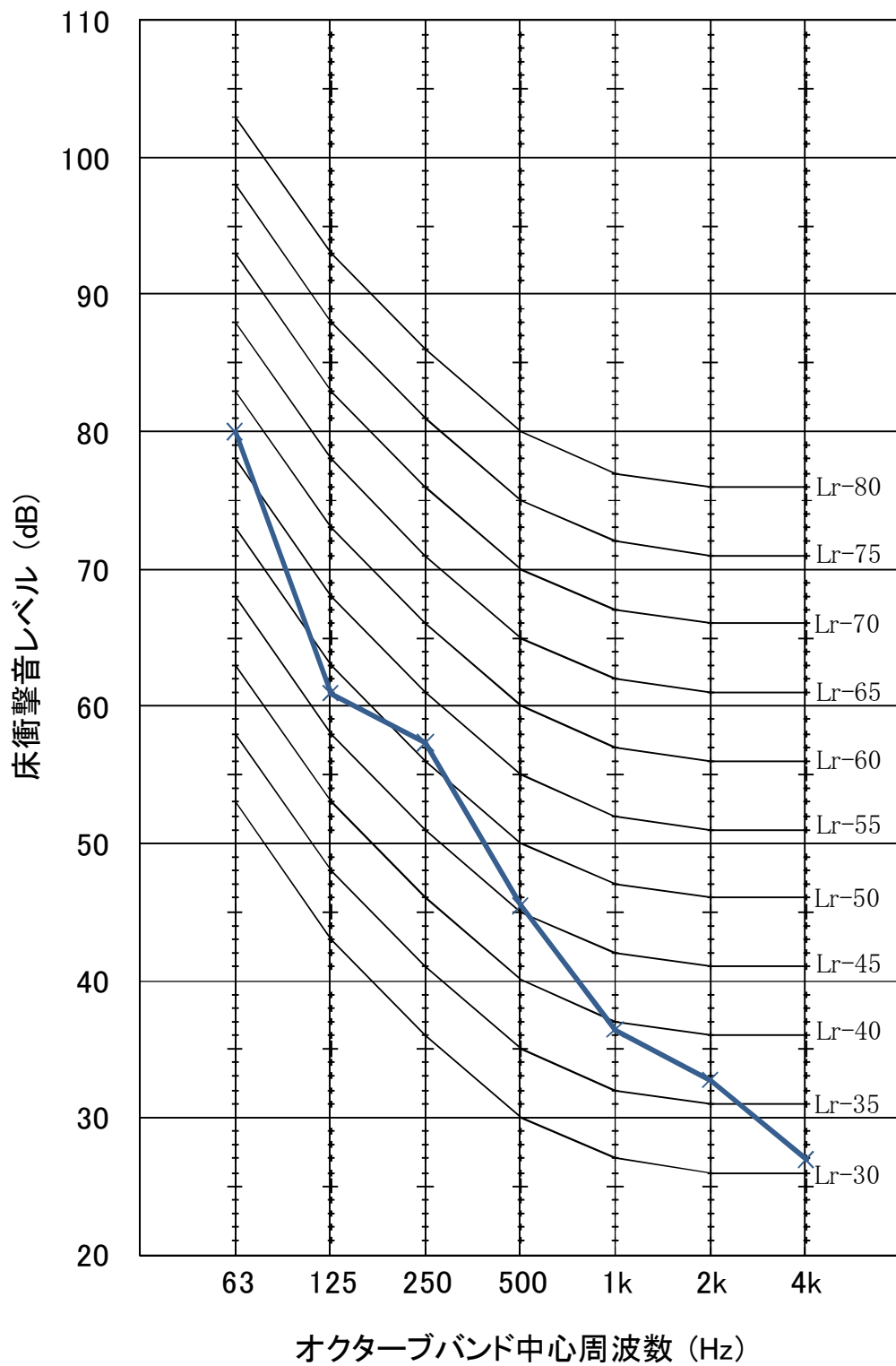
受音点に対する衝撃点別床衝撃音レベルを比較した図-14(1)～図-14(5)をみると、タイヤ衝撃時の場合、衝撃点変化(特にL3点)により周波数によっては多少の差が生じる傾向にはあるが、全体的に安定した特性を示す結果であると言える。また、ボール衝撃時の場合をみると、タイヤの場合と同様L3点での結果に多少のばらつきがあるものの、音圧レベル・周波数特性とも一定した結果であると言える。

また軽量床衝撃音レベル測定結果をみると、この場合も衝撃点変化による差はそれ程なく安定した結果であると言える。

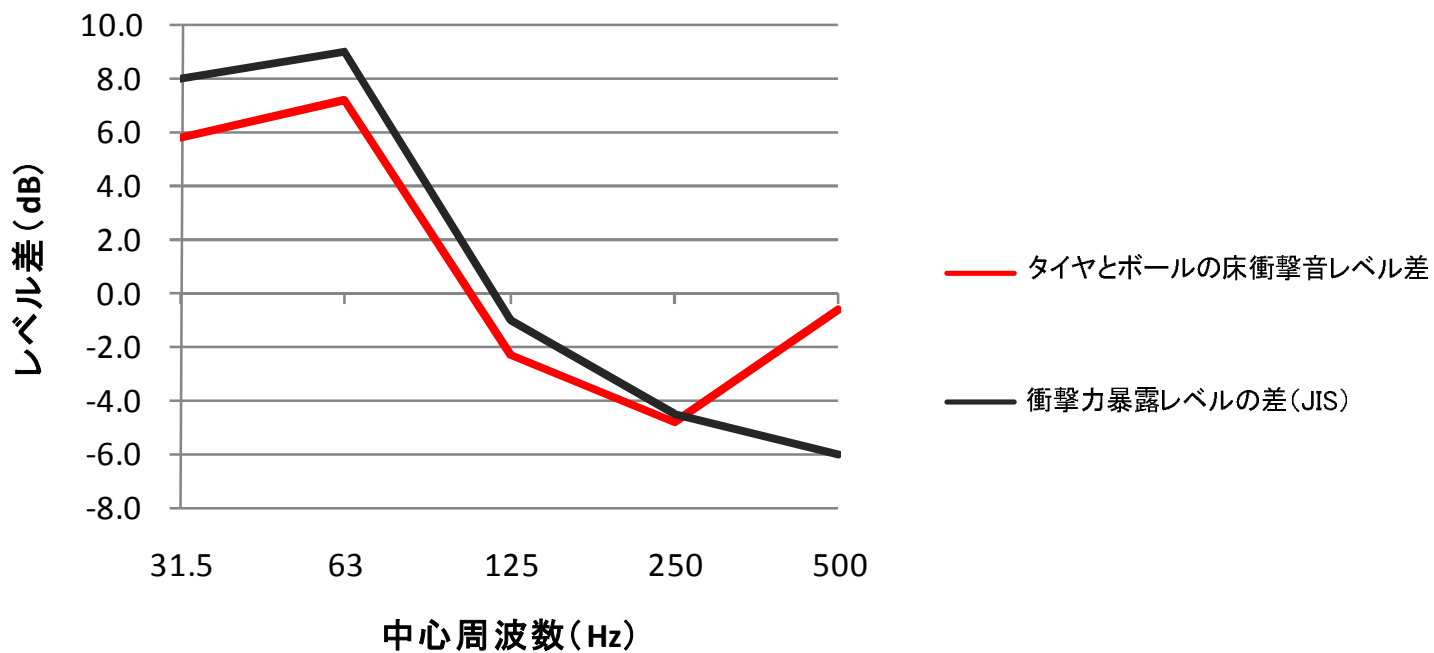
以上のように、床スラブの躯体構造が連続した均質単版であると、床衝撃音は軽量・重量とも安定した性能を示す傾向にあると言える。



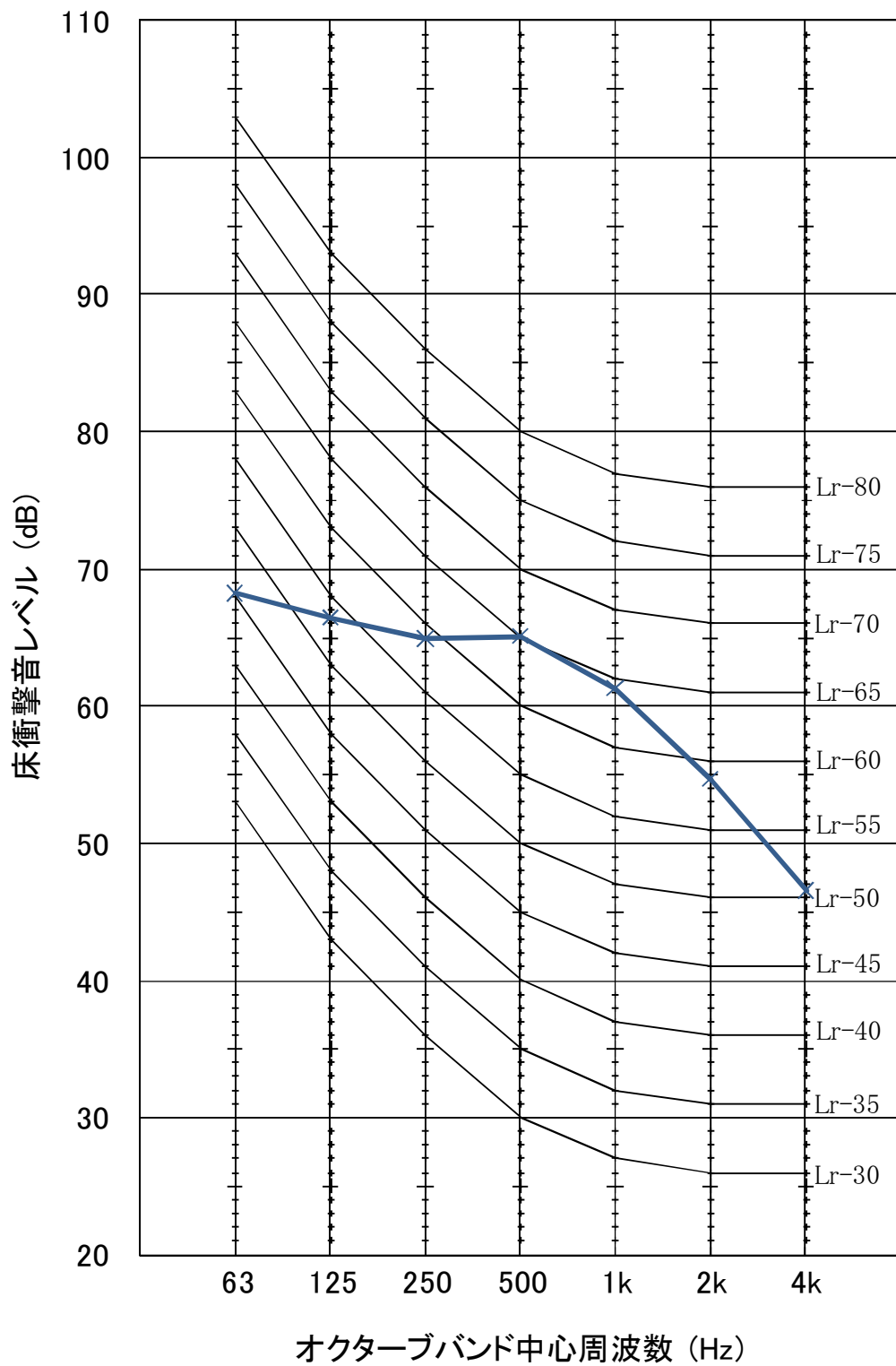
図一10 寄宿舍棟測定結果(タイヤ)  
 (加振:S1,S2,S3,S4,S5 受音:L1,L2,L3,L4,L5)



図一11 寄宿舍棟測定結果(ゴムボール)  
 (加振: S1,S2,S3 受音: L1,L2,L3,L4,L5)



図一12 床衝撃音レベルと衝撃力暴露レベルの差の比較(寄宿舍棟)



図一13 寄宿舍棟測定結果(タッピングマシン)  
 (加振: S1,S2,S3 受音: L1,L2,L3,L4,L5)

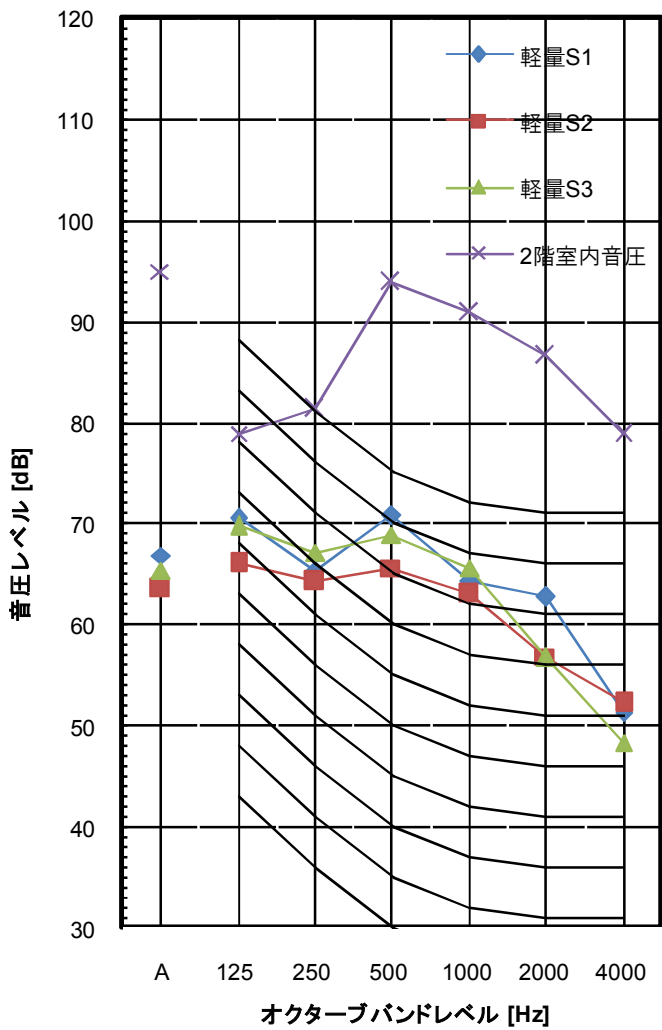
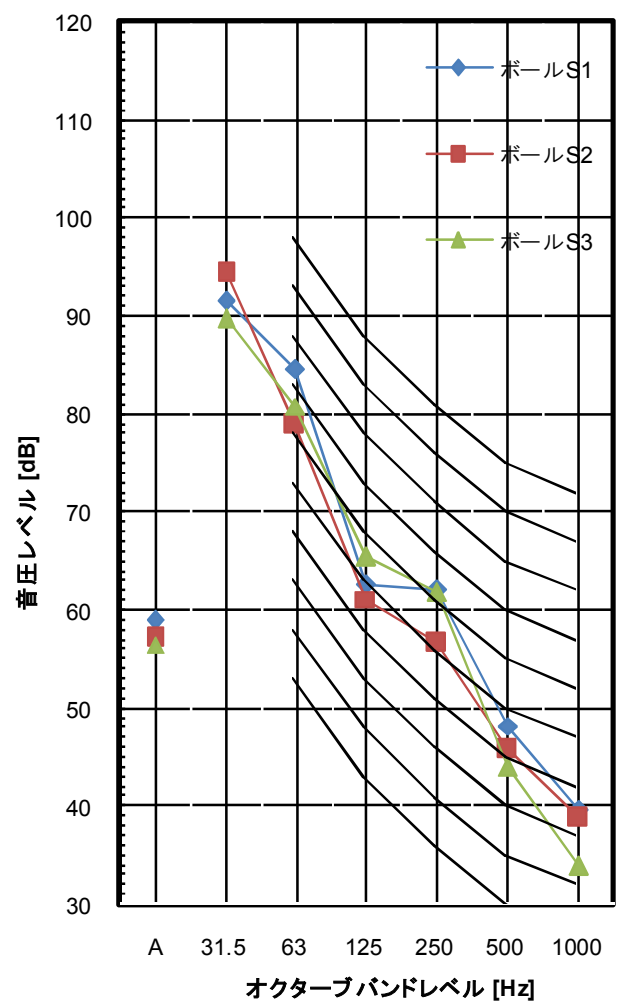
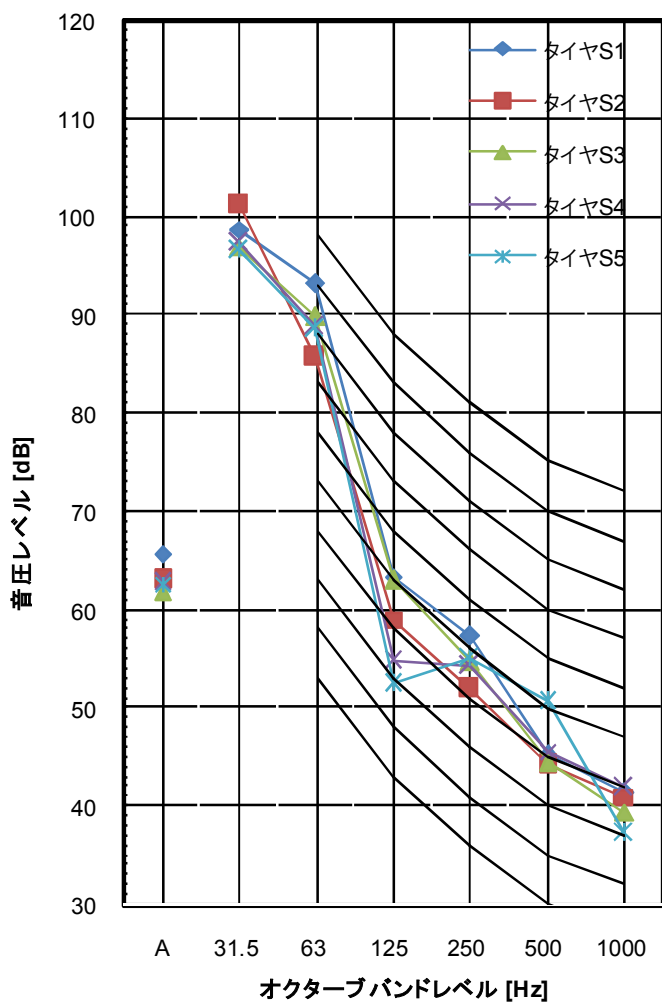
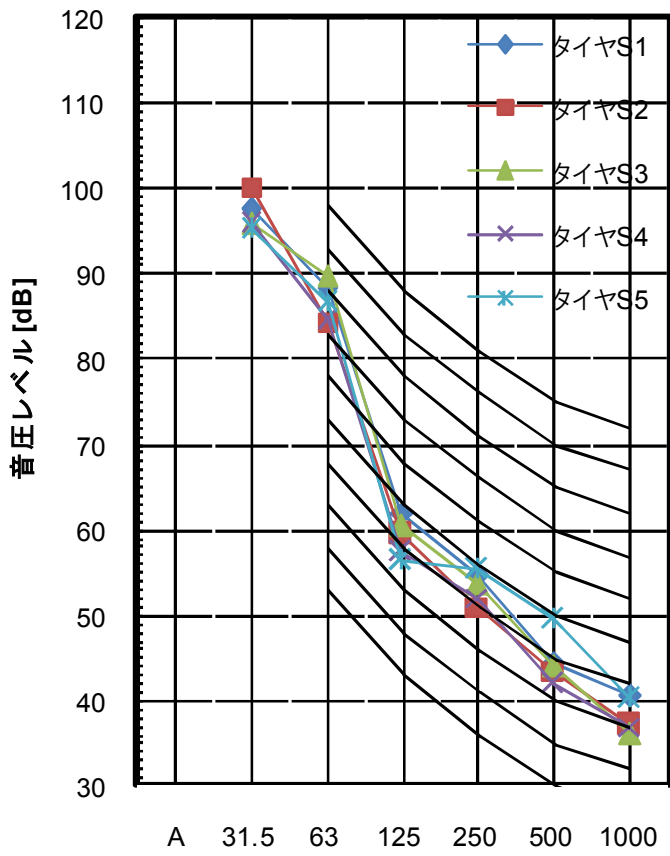
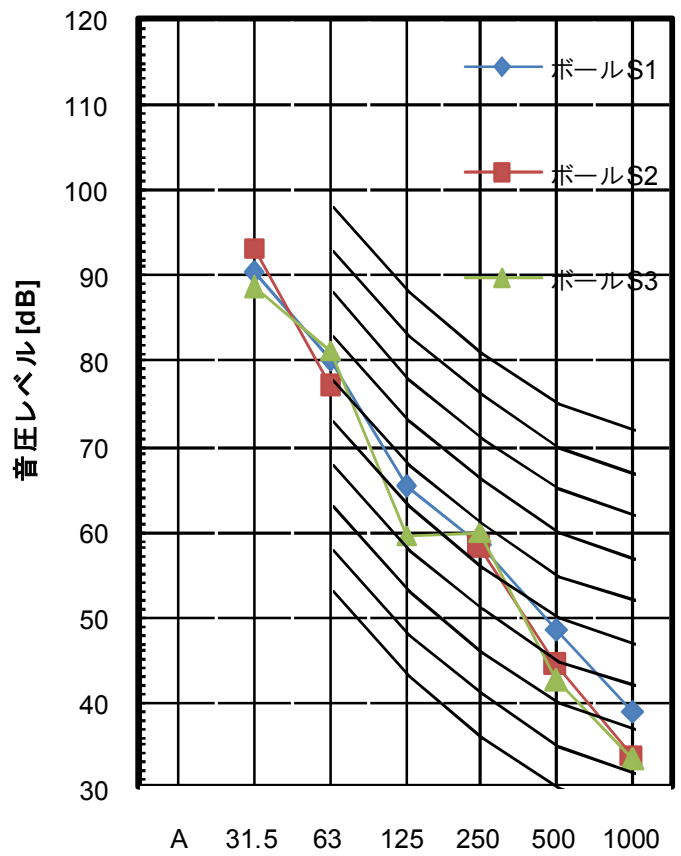


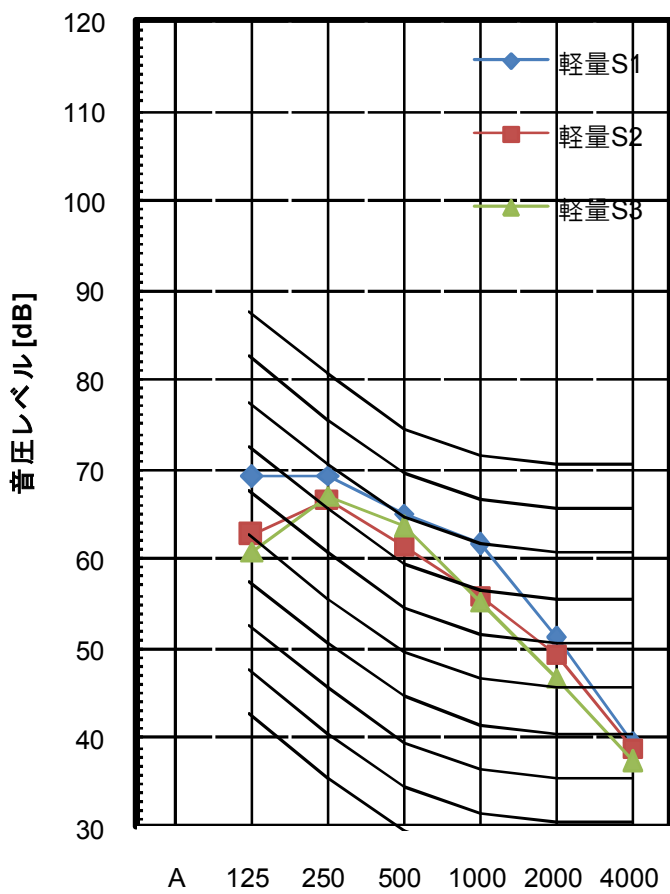
図-14(1) 寄宿舍棟の加振点変化による床衝撃音レベル(受音L1点)



オクターブバンドレベル [Hz]

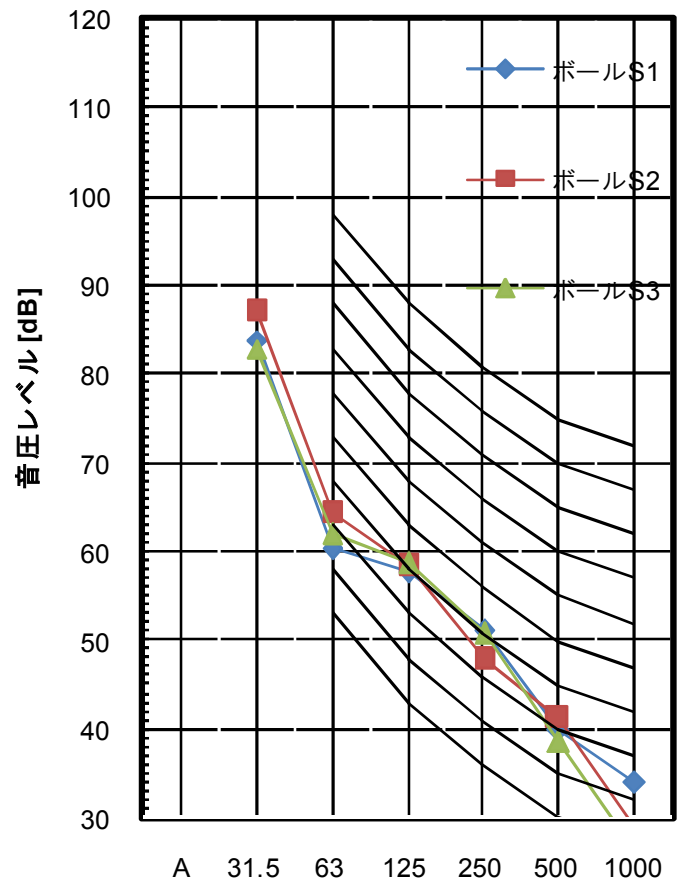
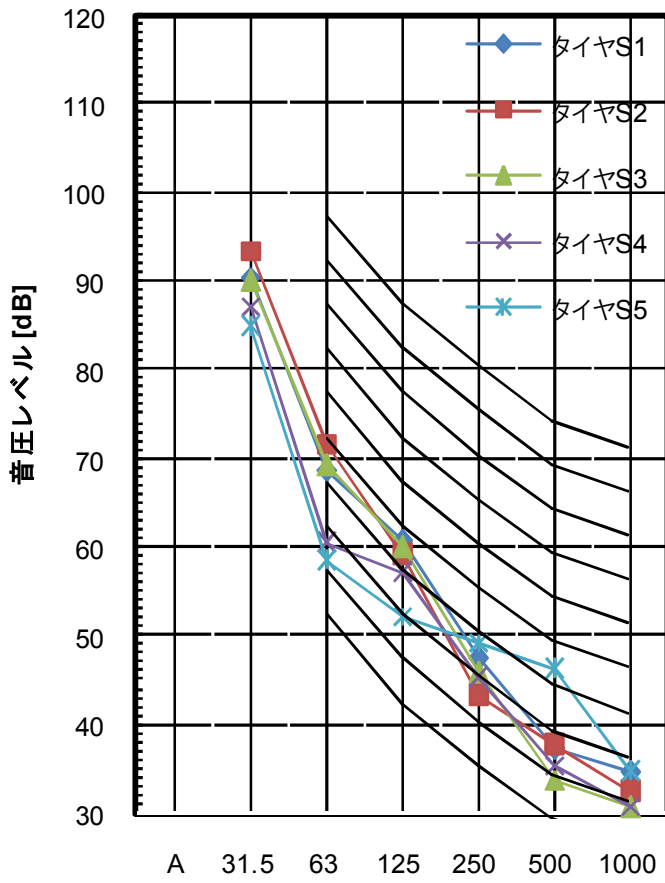


オクターブバンドレベル [Hz]



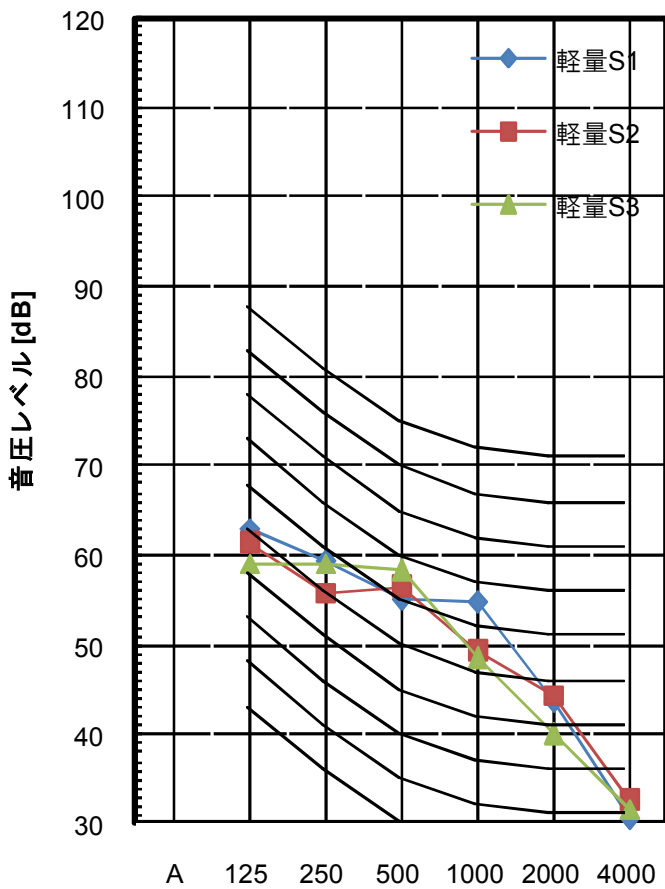
オクターブバンドレベル [Hz]

図-14(2) 寄宿舍棟の加振点変化による床衝撃音レベル(受音L2点)



オクターブバンドレベル [Hz]

オクターブバンドレベル [Hz]



オクターブバンドレベル [Hz]

図-14(3) 寄宿舍棟の加振点変化による床衝撃音レベル(受信L3点)



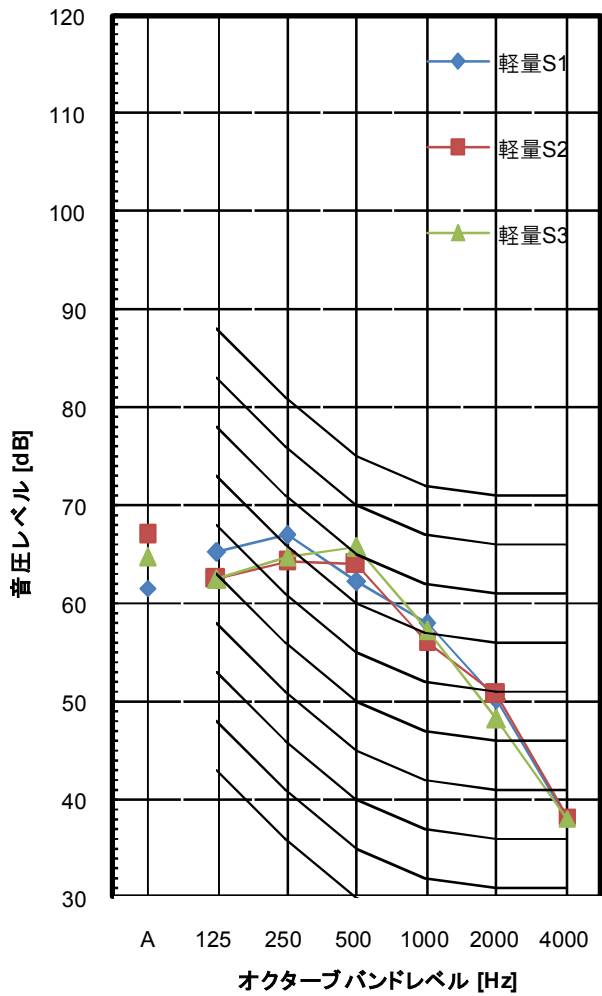
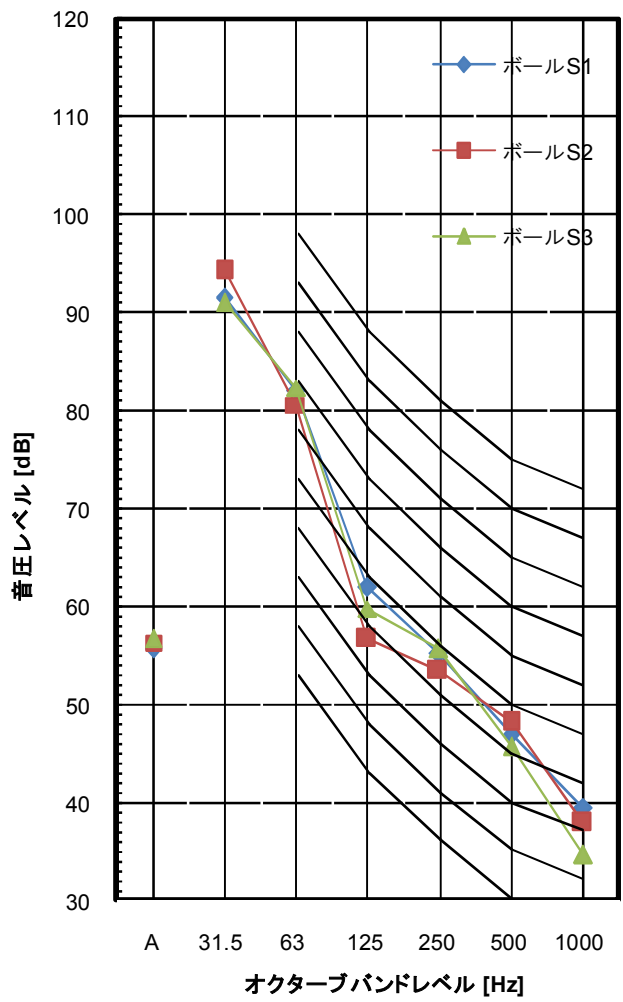
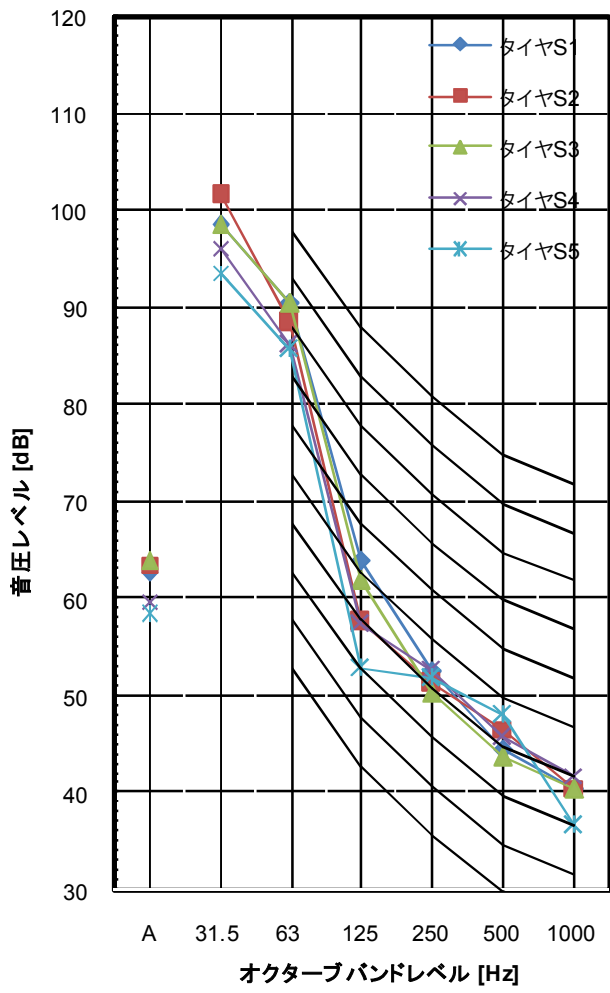


図-14(4) 寄宿舍棟の加振点変化による床衝撃音レベル(受音L4点)

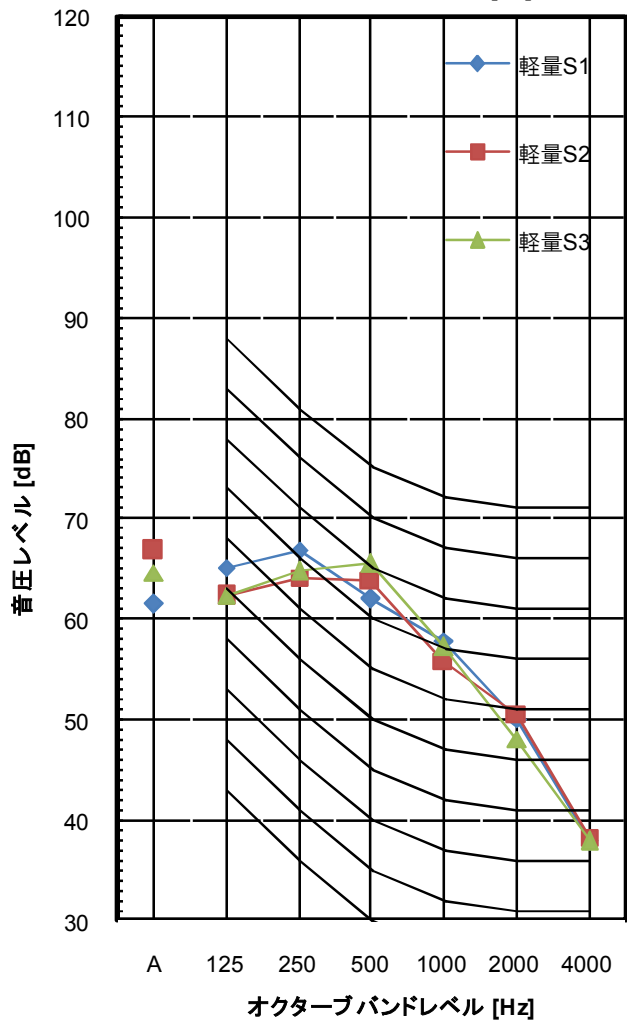
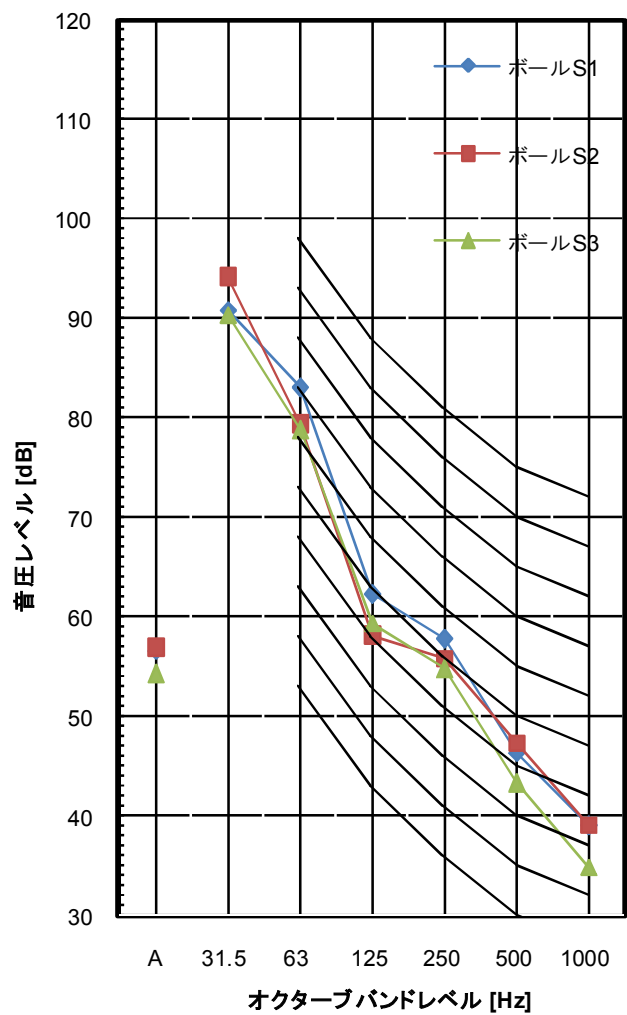
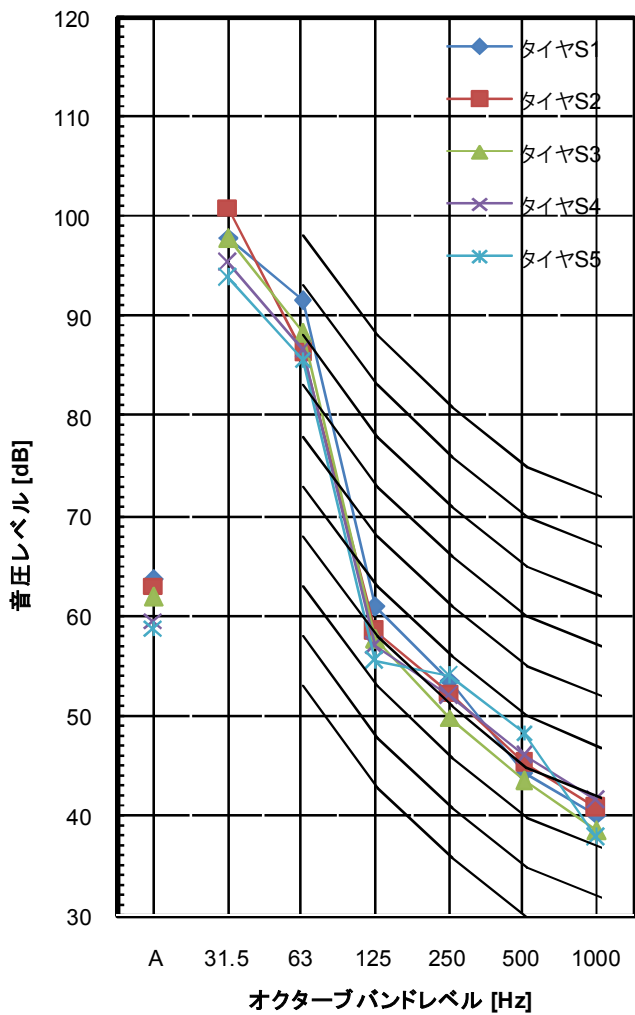


図-14(5) 寄宿舍棟の加振点変化による床衝撃音レベル(受音L5点)

#### 4.3 研修棟の測定結果

床衝撃音測定結果を図-15、図-16、図-18に示す。また、衝撃源をタイヤとした場合とボールとした場合の床衝撃音レベル差および両衝撃源の衝撃力暴露レベル差を比較して図-17に示す。さらに、受音室の各測定点における衝撃点別床衝撃音レベルの変化を比較して図-19(1)～図-19(6)に示す。

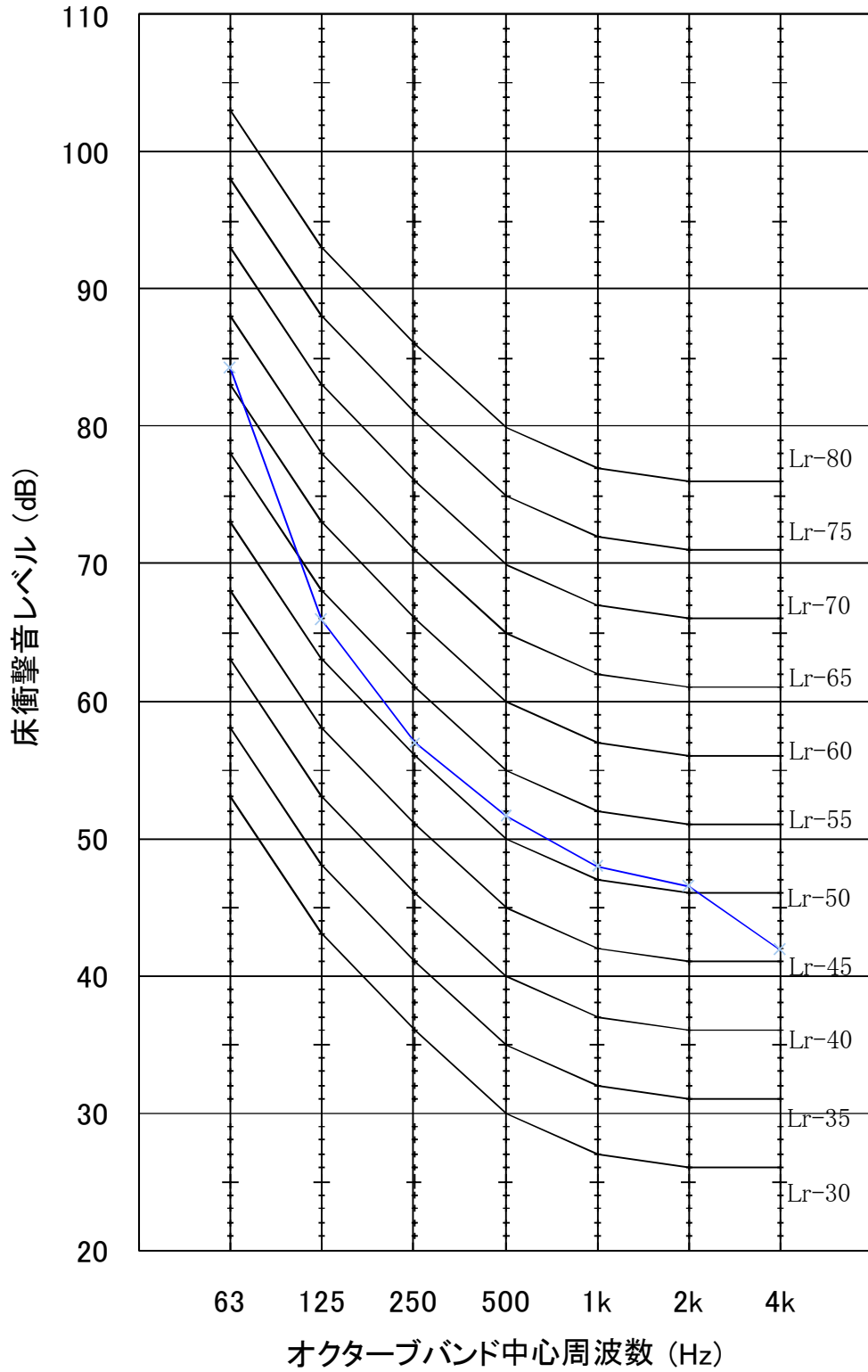
図-15を見ると、研修棟の床衝撃音遮断性能はLrH-60の性能となった。この性能は、事務所棟、寄宿舎棟に比べて最も高い性能である。研修棟の下室空間は天井高さも高く、空間の広がりも大きいことから、音圧レベルは低下気味になると考えられるが、図-4の床断面仕様でも分かるように、床構造の剛性がかなり高いため、その影響も大きく作用しているものと考えられる。周波数特性は非常に素直であり、床構造や下室空間等の共振の影響は少ないことが予想される。

図-16の結果を見ると、タイヤの場合と同様な測定結果であると考えられ衝撃力暴露レベルの周波数特性と類似した傾向を示していると言える。

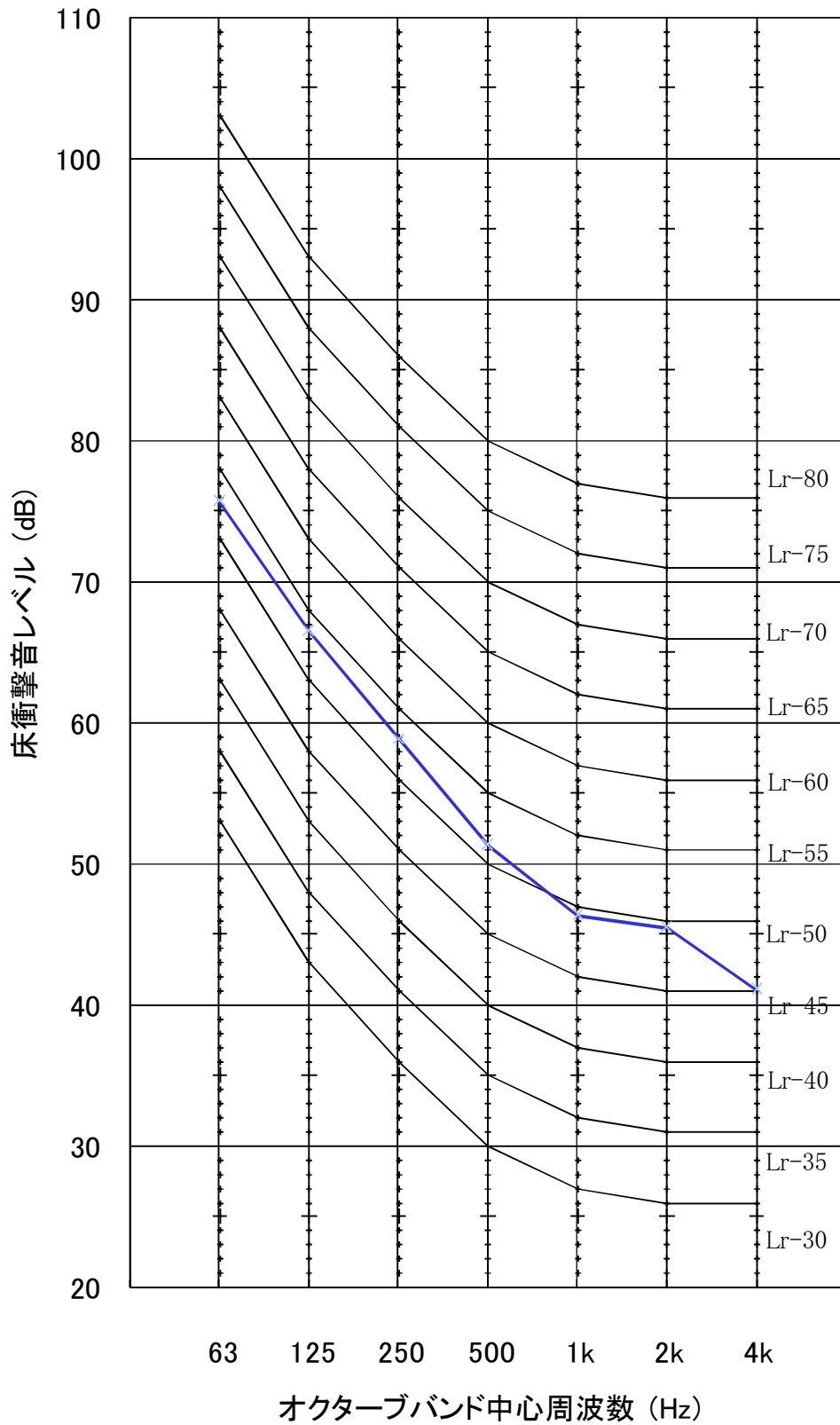
図-17をみると、125Hz以下については両者の対応性は、十分と考えられるが、250Hz帯域、500Hz帯域については差が小さくなる傾向があり、衝撃力の大きいタイヤ衝撃の場合にこの周波数帯域での発生音が大きくなることが予想される。

軽量床衝撃音レベル測定結果は図-18に示すように、LrL-60の性能となった。これはLVL床パネルによる曲げ剛性の増加および床仕上げ材の衝撃力緩衝効果が大きな理由と考えられ、事務所棟、寄宿舎棟の性能に比べて最も良い性能となった。

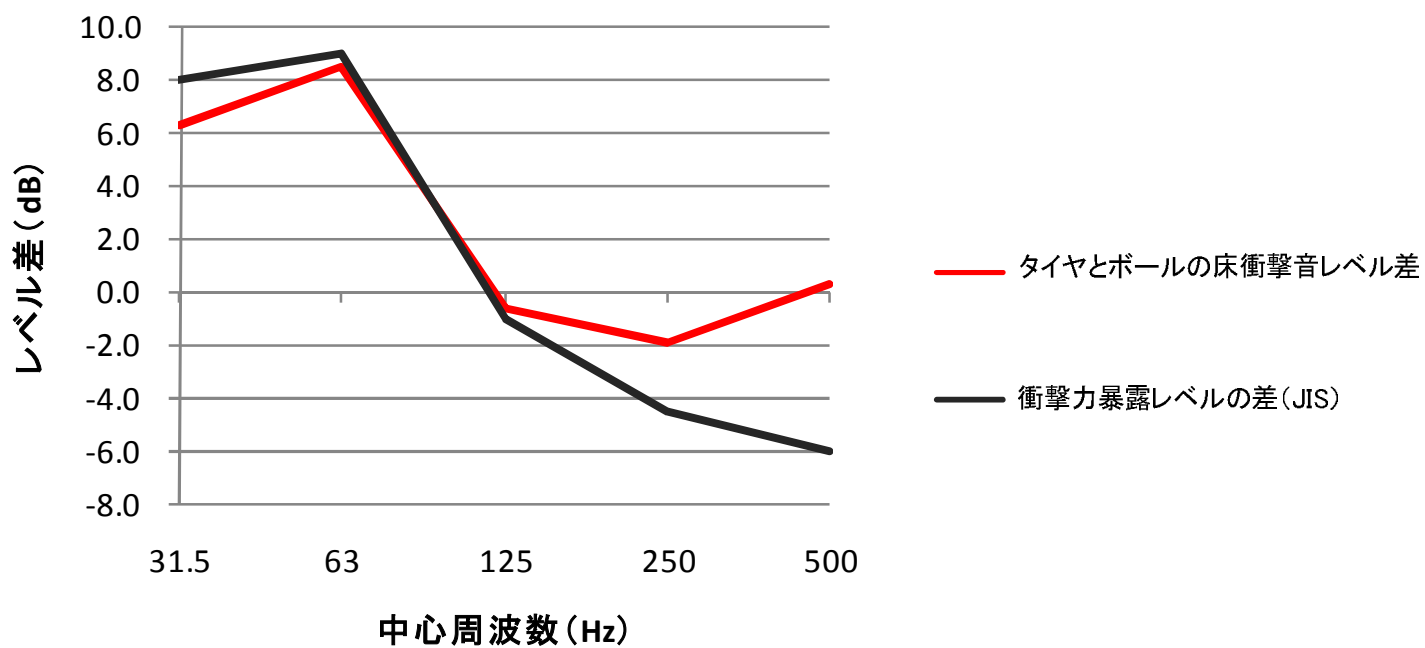
受音室の測定点における衝撃点別床衝撃音レベルを比較した図-19(1)～図-19(6)をみると、タイヤ衝撃、ボール衝撃、タッピングマシン駆動時とも受音点別には、かなり安定した結果を示しているが、軽量衝撃源を用いた場合のS3点、S4点衝撃における結果は500Hz帯域、1kHz帯域において発生音が低下する傾向にあり特徴的床構造仕様と考えられる。



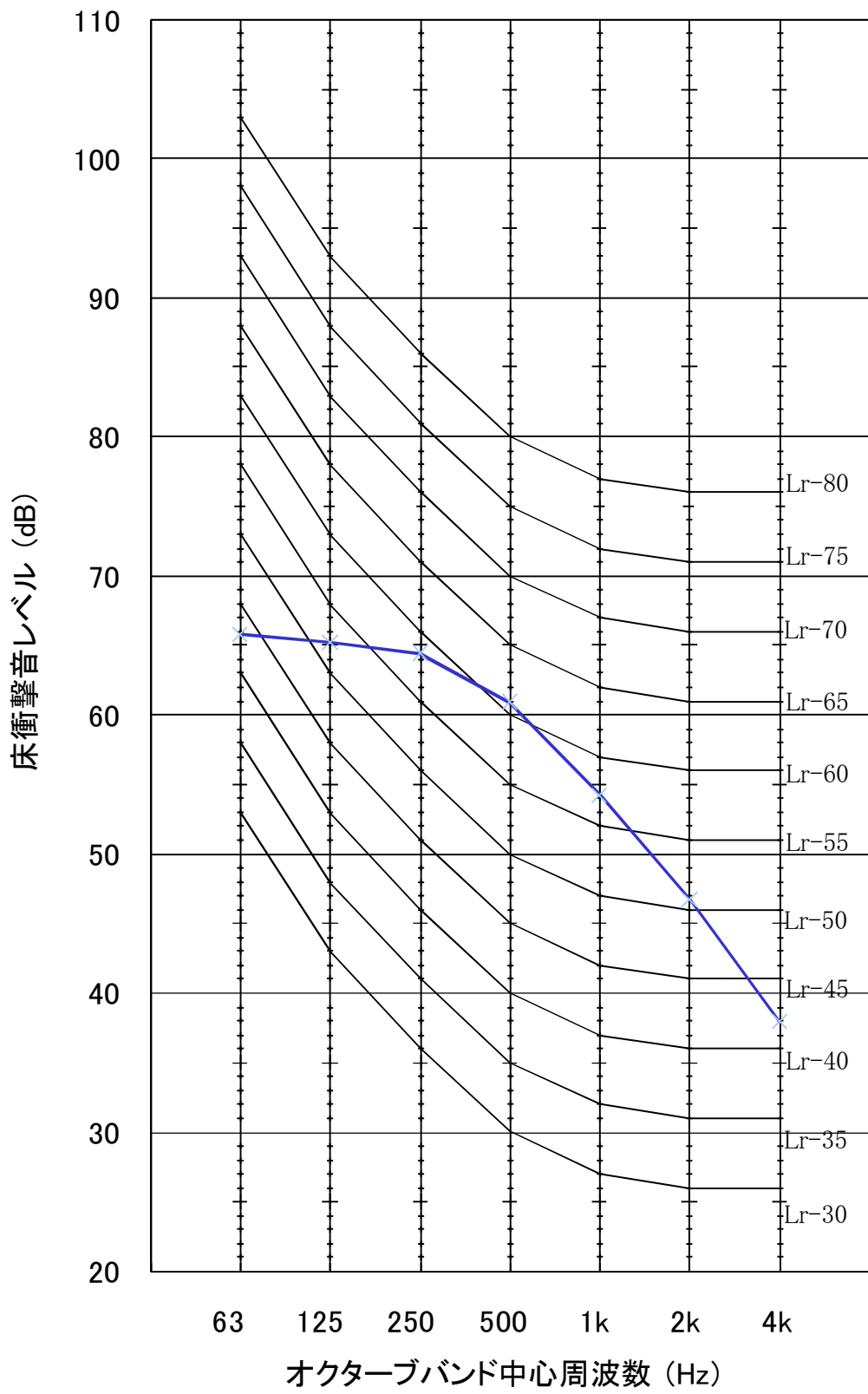
図一15 研修棟測定結果(タイヤ)  
 (加振:S1,S2,S3,S4 受音:L1,L2,L3,L4,L5)



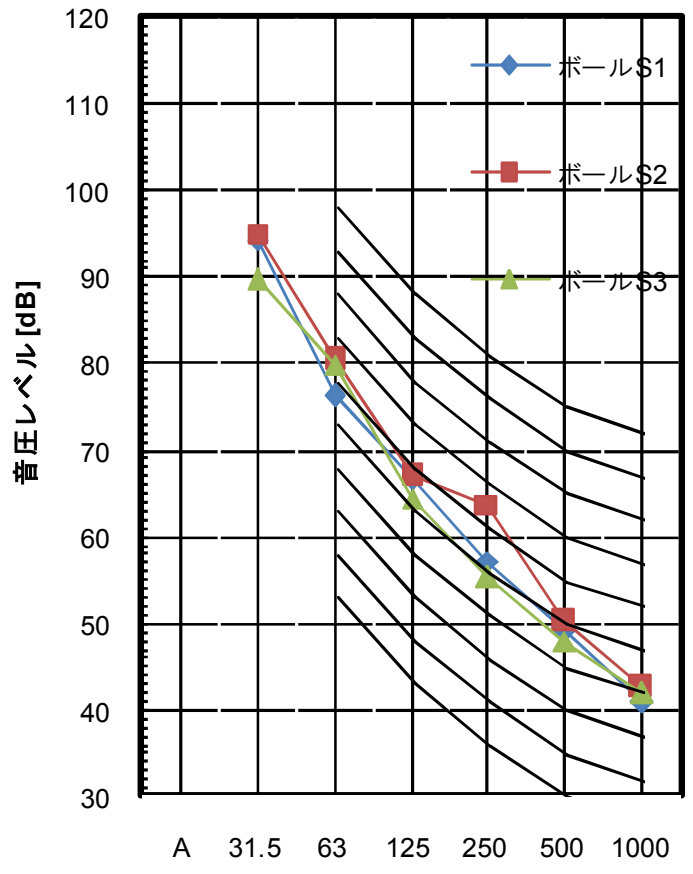
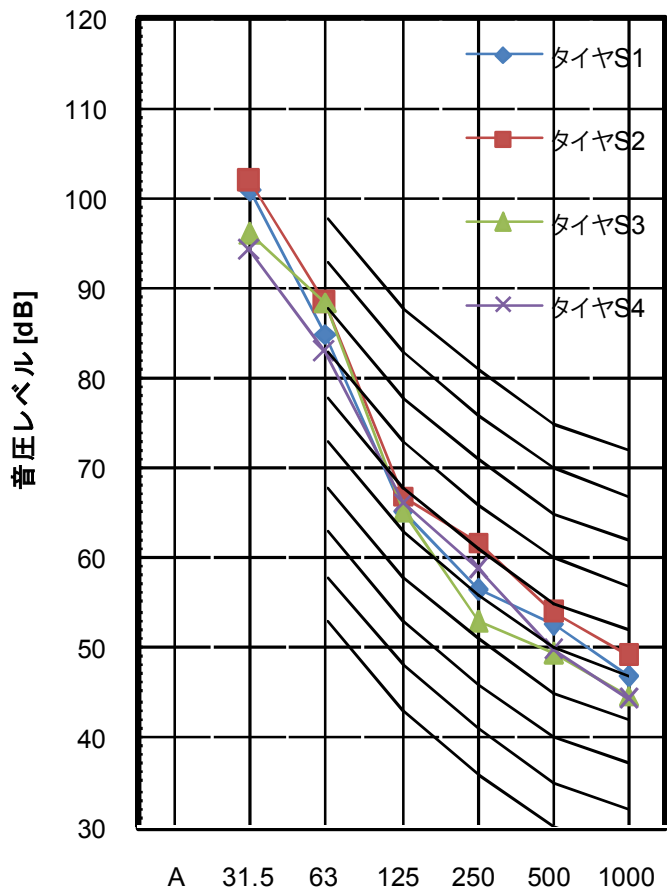
図一16 研修棟測定結果(ゴムボール)  
 (加振:S1,S2,S3,S4 受音:L1,L2,L3,L4,L5)



図一17 床衝撃音レベルと衝撃力暴露レベルの差の比較(研修棟)

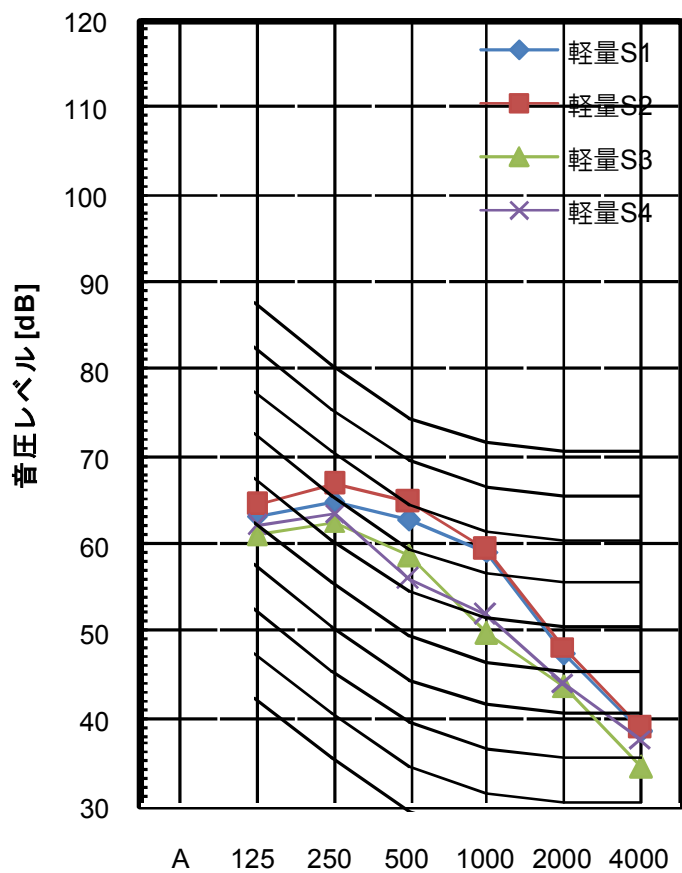


図一18 寄宿舍棟測定結果(タッピングマシン)  
 (加振: S1,S2,S3,S4 受音: L1,L2,L3,L4,L5)



オクターブバンドレベル [Hz]

オクターブバンドレベル [Hz]



オクターブバンドレベル [Hz]

図-19(1) 研修棟の加振点変化による床衝撃音レベル(受音L1点)



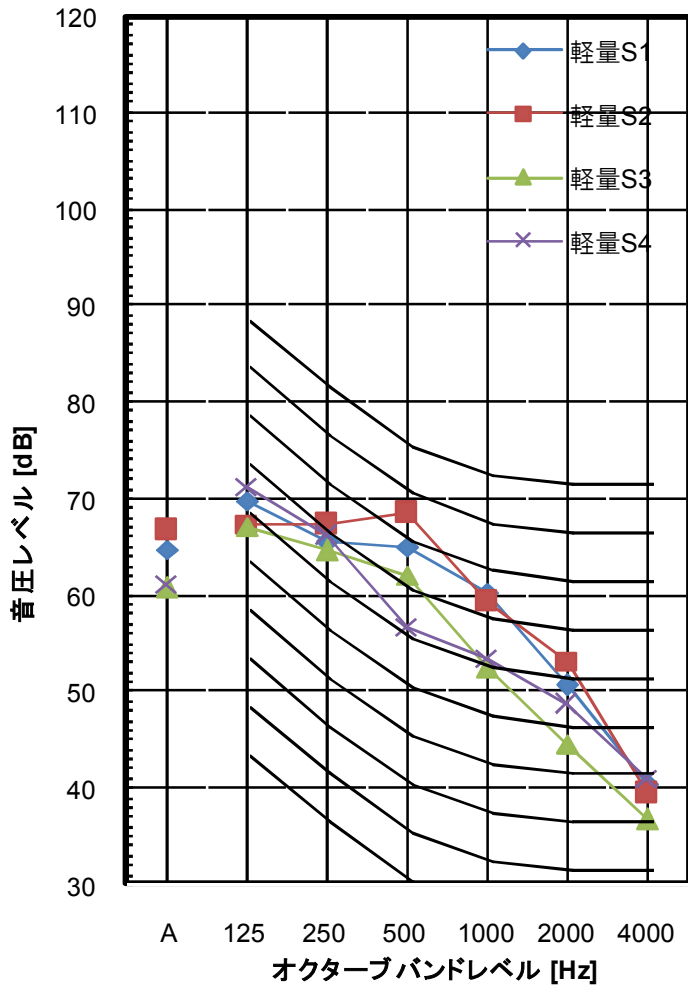
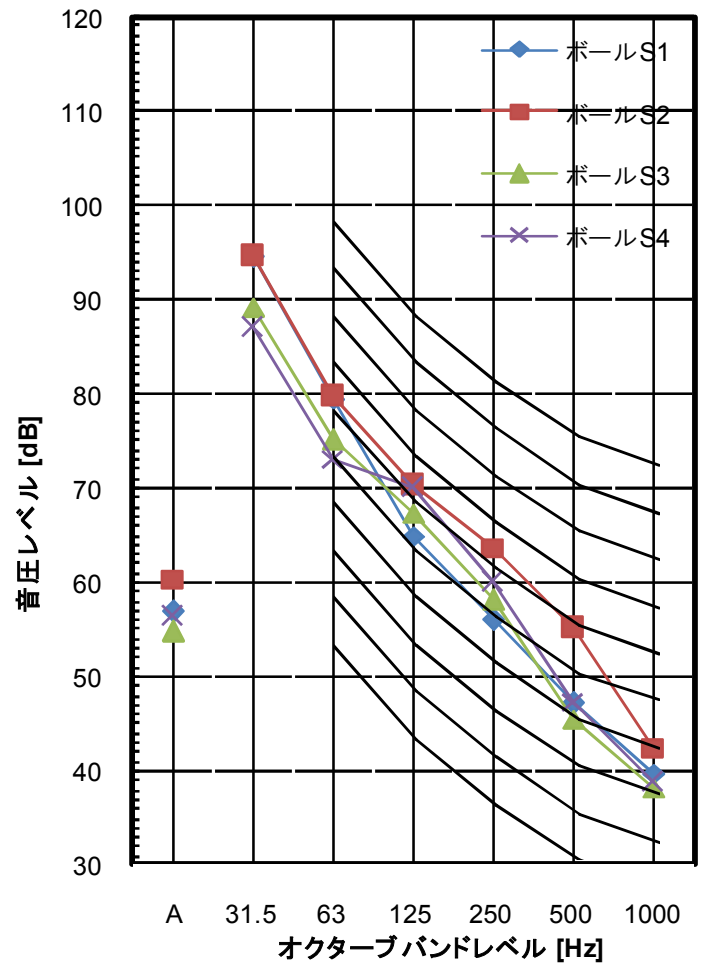
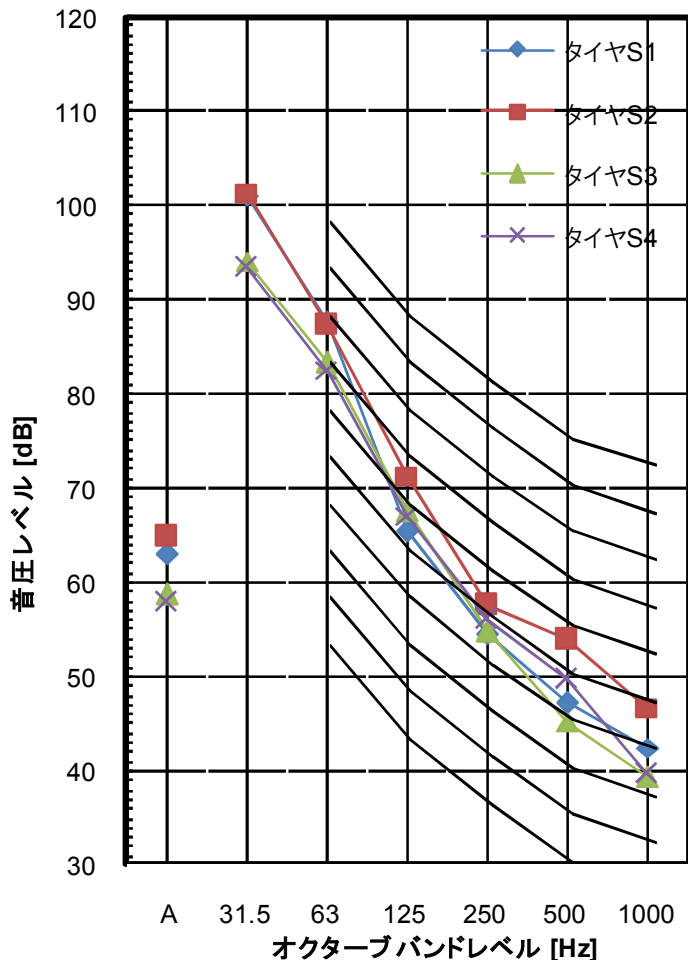
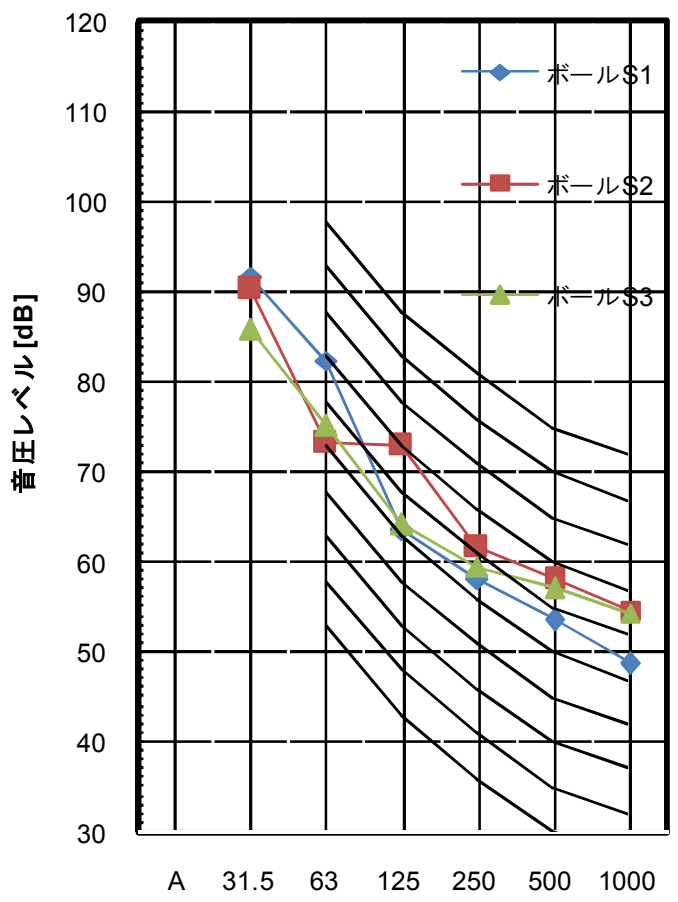
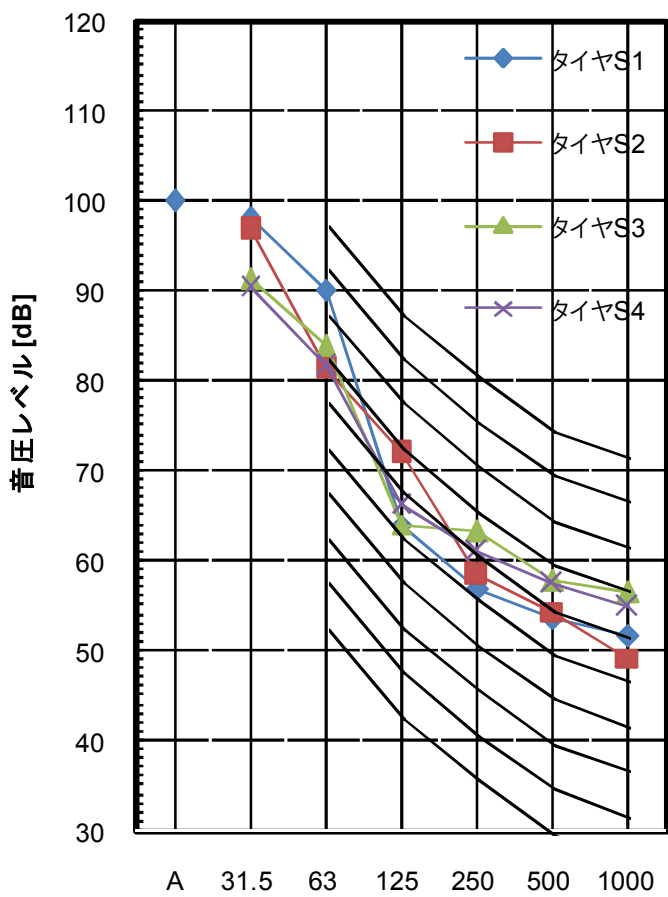
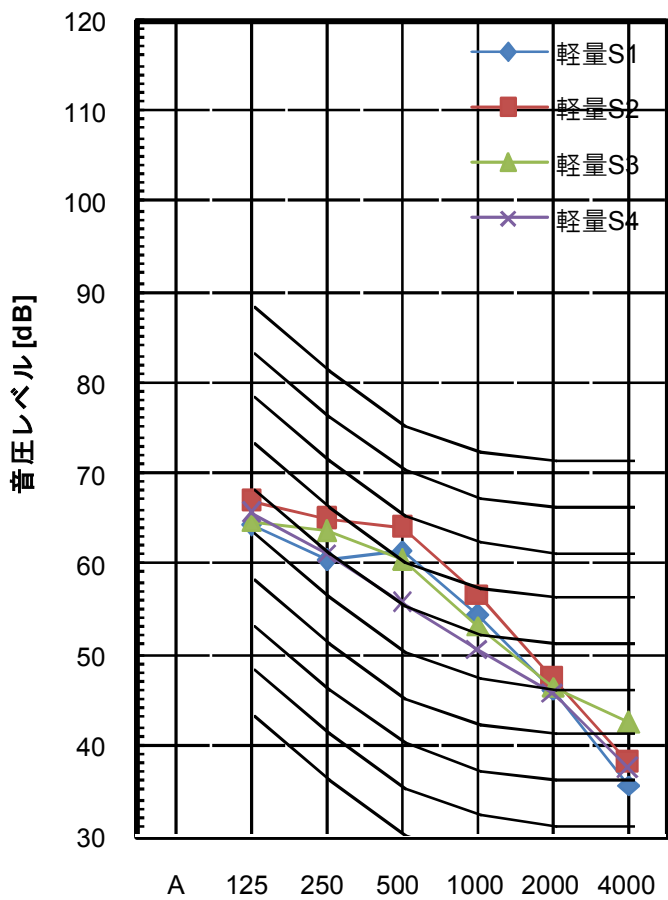


図-19(2)研修棟の加振点変化による床衝撃音レベル(受音L2点)



オクターブバンドレベル [Hz]

オクターブバンドレベル [Hz]



オクターブバンドレベル [Hz]

図-19(3)研修棟の加振点変化による床衝撃音レベル(受音L3点)

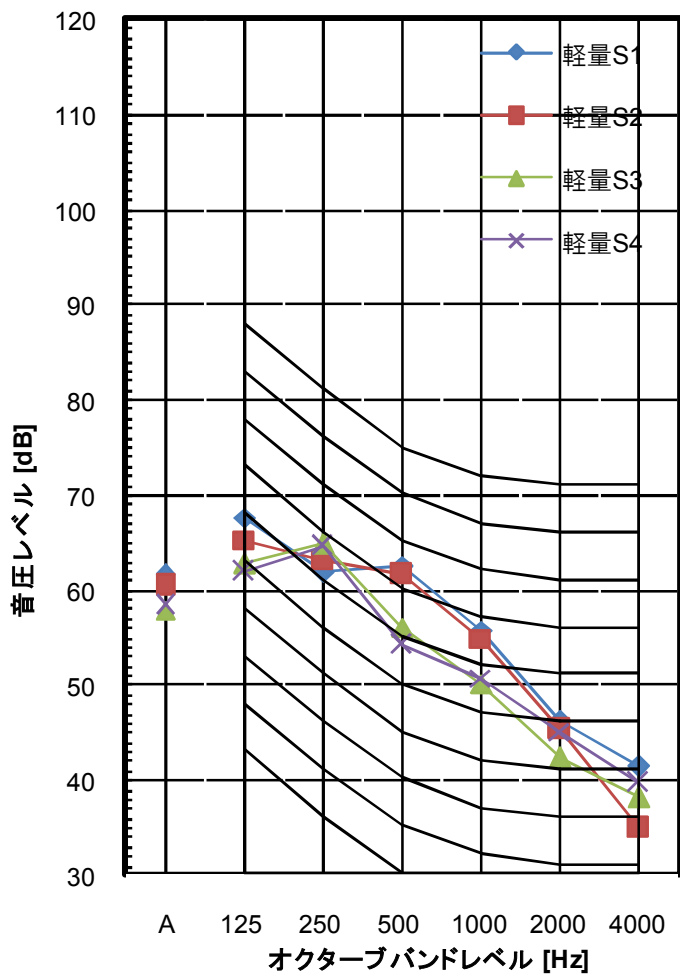
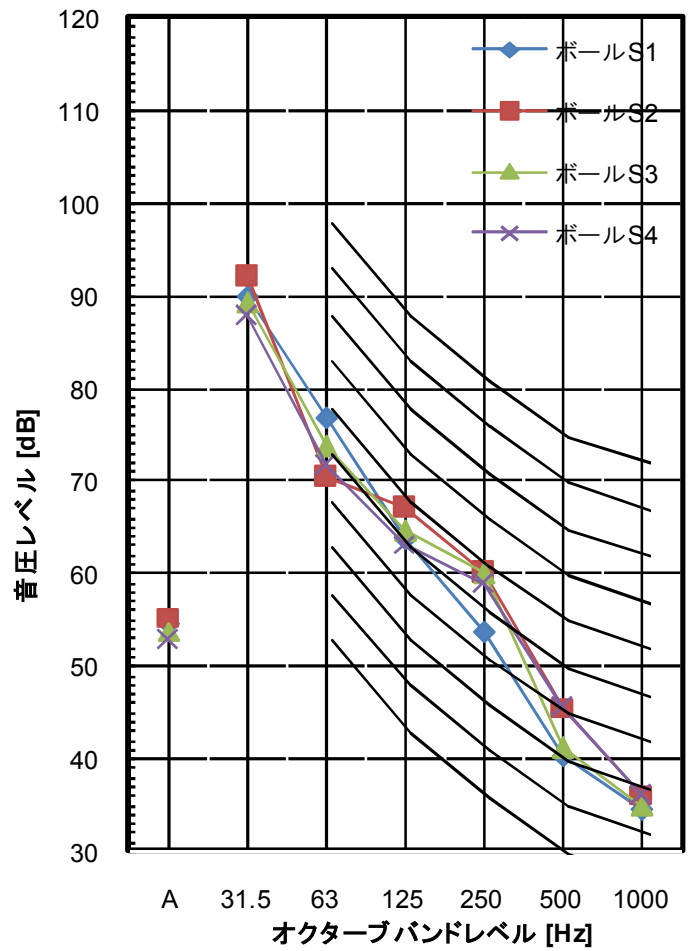
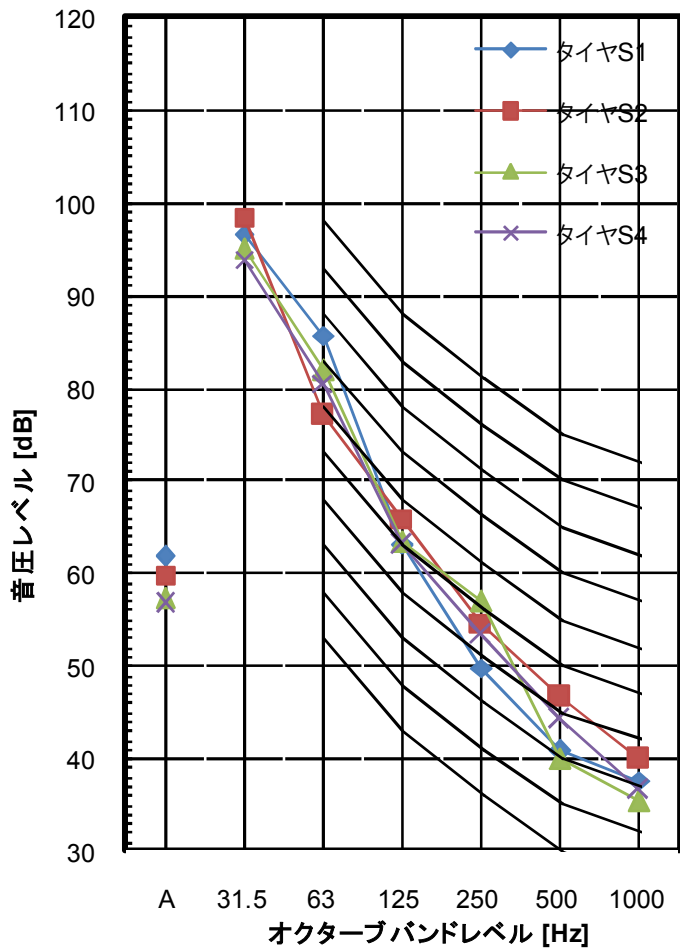


図-19(4)研修棟の加振点変化による床衝撃音レベル(受音L4点)

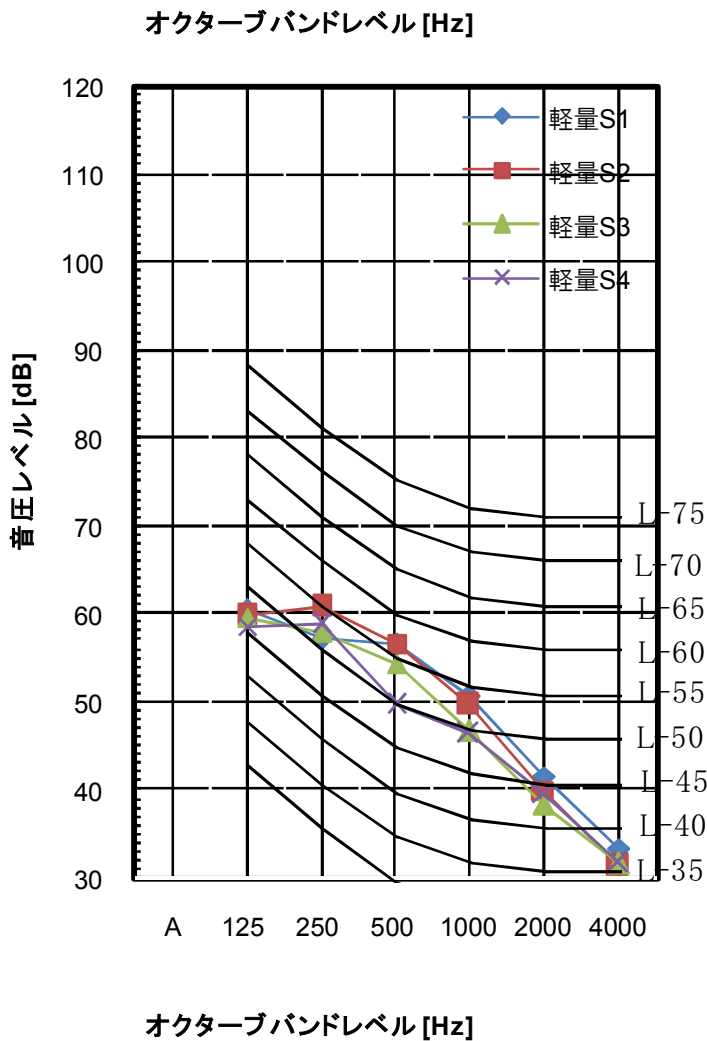
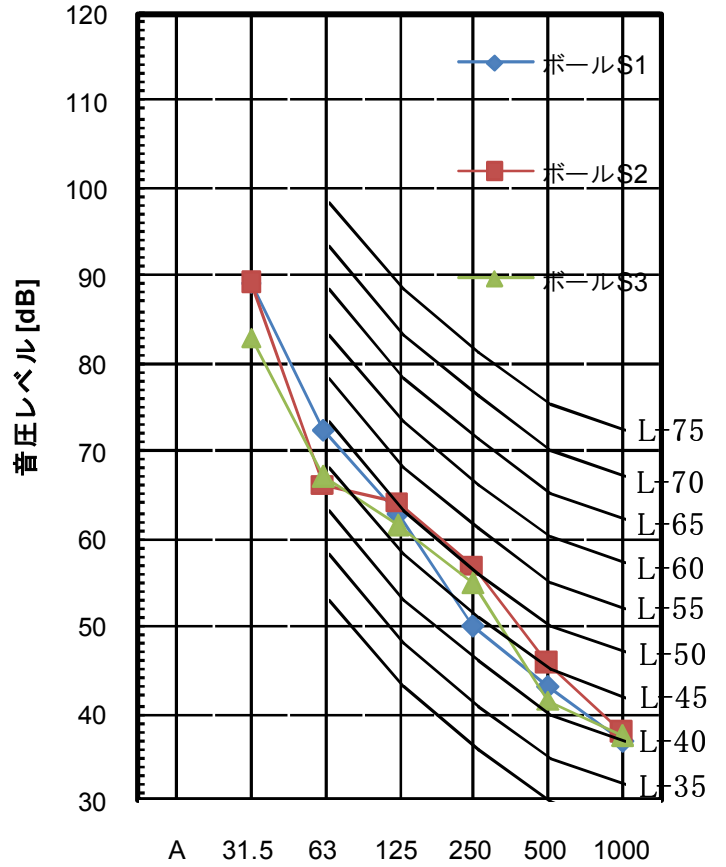
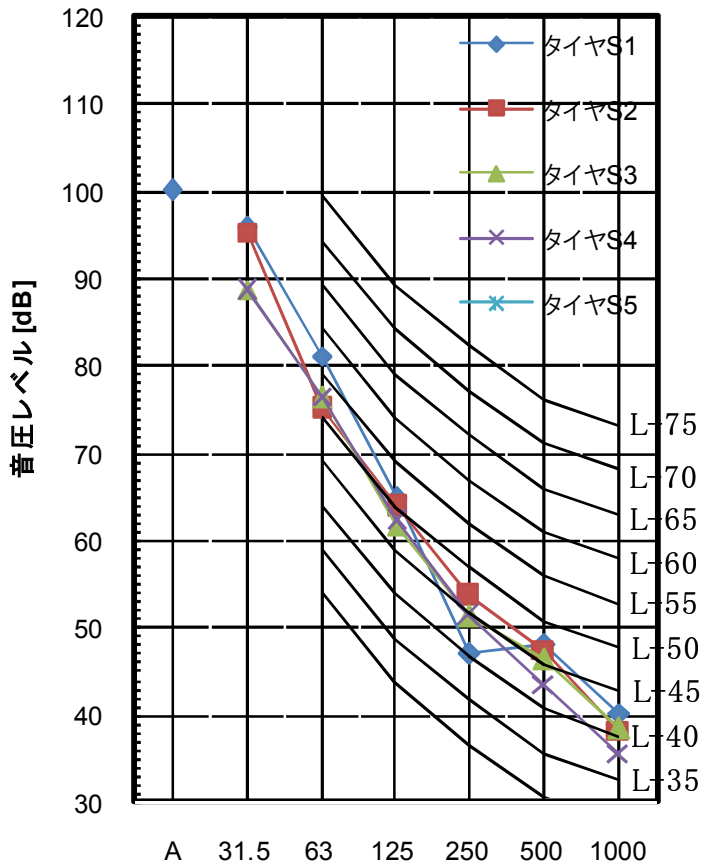
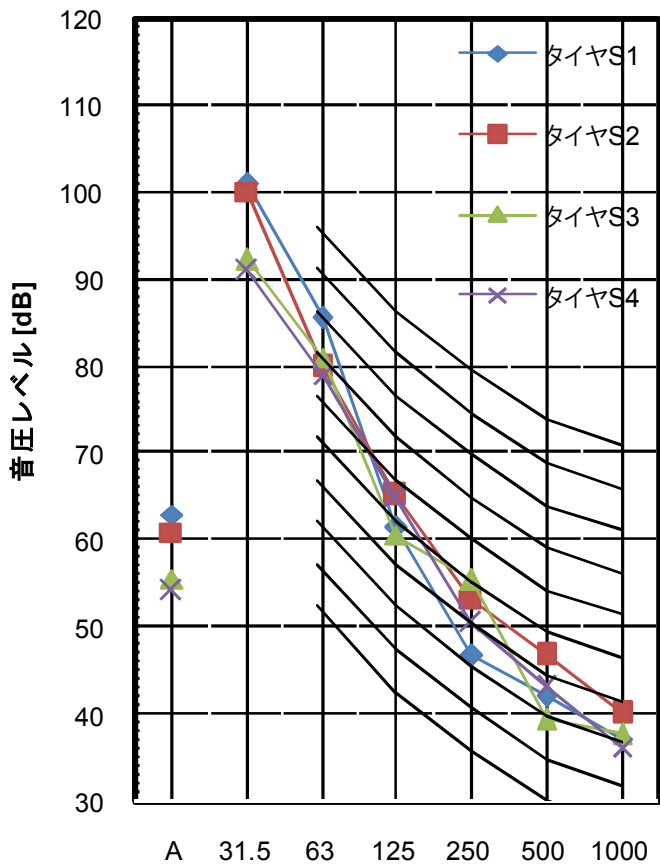
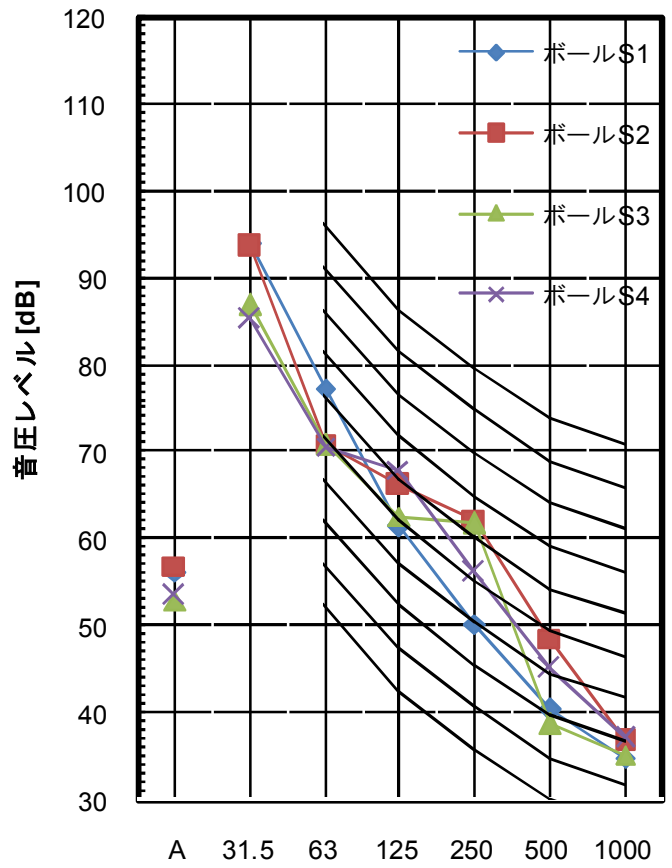


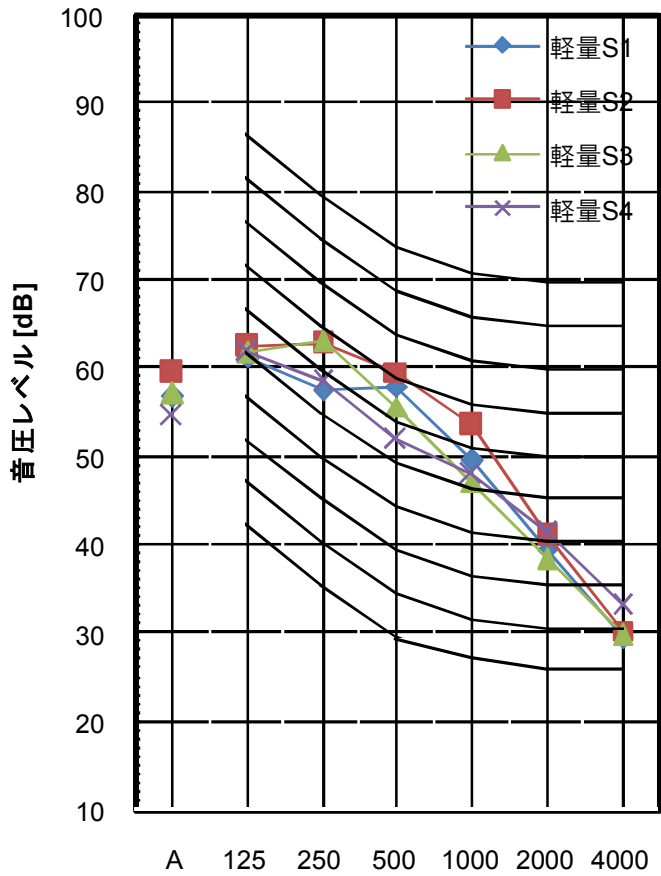
図-19(5)研修棟の加振点変化による床衝撃音レベル(受音L5点)



オクターブバンドレベル [Hz]



オクターブバンドレベル [Hz]



オクターブバンドレベル [Hz]

図-19(6)研修棟の加振点変化による床衝撃音レベル(受音L6点)

## 5. 振動測定結果

図-20(1)～図-20(3)に事務所棟における振動測定結果を示す。図-20(1)をみると、タイヤ加振の場合、加振点がS1, S2では同一梁間で加振点近傍のch. 3, ch. 4の振動応答が大きく、梁を超えるch. 5, ch. 6又は天井振動応答は10dB～30dBの伝達損失が得られている。また梁上のS3加振の場合は、ch. 5が加振点近傍ということから若干高めの応答を示すが、S1点やS2点加振時に比べて20dB程度の低下が認められる。同様にS4点加振時では、近傍のch. 5の応答は112dB(125Hz)程度を示しているが、梁を超えた点では20dB以上の低下が確認される。よって梁による伝達損失は20dB程度と考えられる。また、加振源をボールとした場合の測定結果を見ると、衝撃力の周波数特性の変化によりタイヤの場合と振幅や周波数特性は異なるが変化の傾向は、ほぼ同様と判断される。

図-20(2), 図-20(3)のスペクトル分析結果から、根太間共振：100Hz付近、床構造低次共振：8Hz程度などが検出される。

図-21(1)～図-21(3)に寄宿舍棟における振動測定結果を示す。図-21(1)をみると、タイヤ加振の場合、床躯体構造がPC版であるため加振位置に対して測定点変化による応答量には木造床構造ほどの差はないが、63Hz以下の周波数領域においては応答点の拘束の程度によって差が生じている。例えば、加振点がS1の場合、床構造下部に外壁を有するch. 3が低くなり、加振点近傍のch. 4点が最も高い。下室天井の効果は低周波数域ではかなり低く、場合によっては応答量として増幅する場合も見受けられる。また、S4点加振時の結果をみると、加振点近傍のch. 3点応答量は最大を示すが、他の点は一定した拡散的応答量を示している。また、ボール加振時の結果はタイヤ加振時と同様な傾向を示している。

なお、図-21(2)のスペクトル分析結果から、スラブの最低次固有振動数は、およそ22Hz、天井部分の共振周波数は30Hz～40Hz程度と見受けられる。

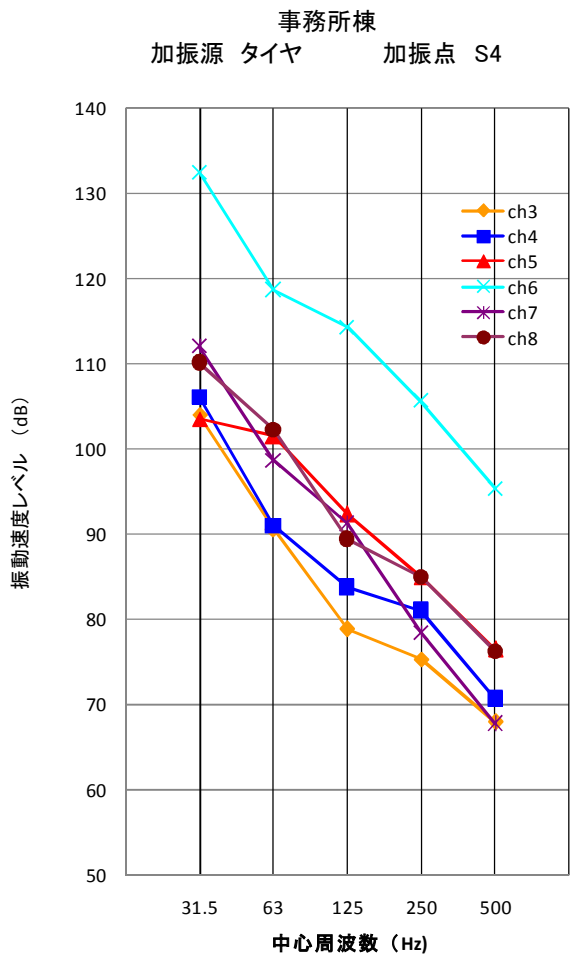
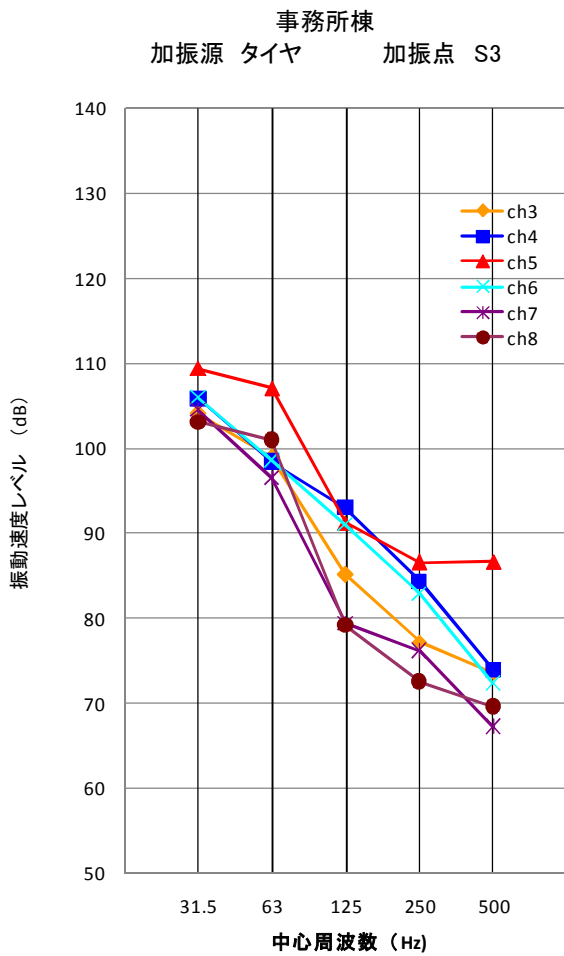
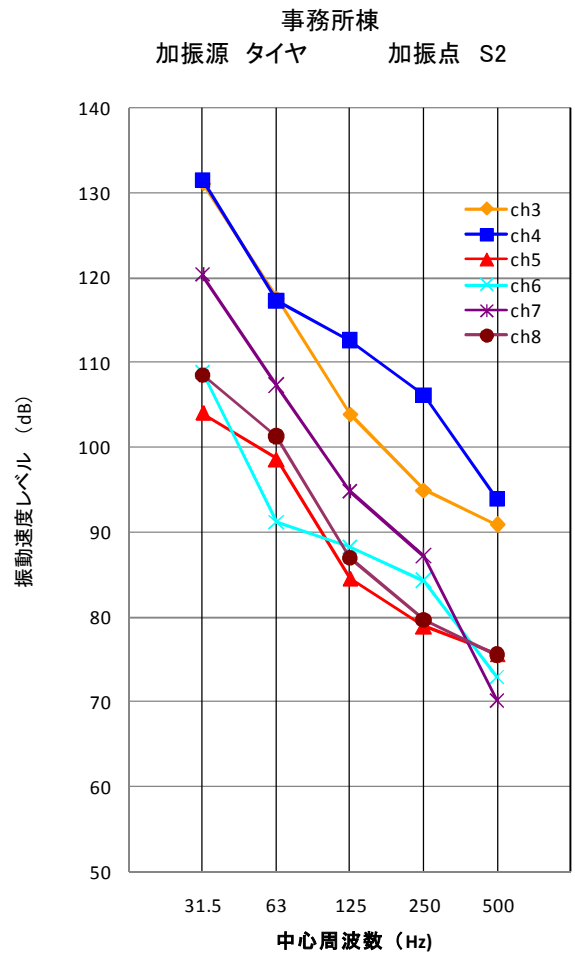
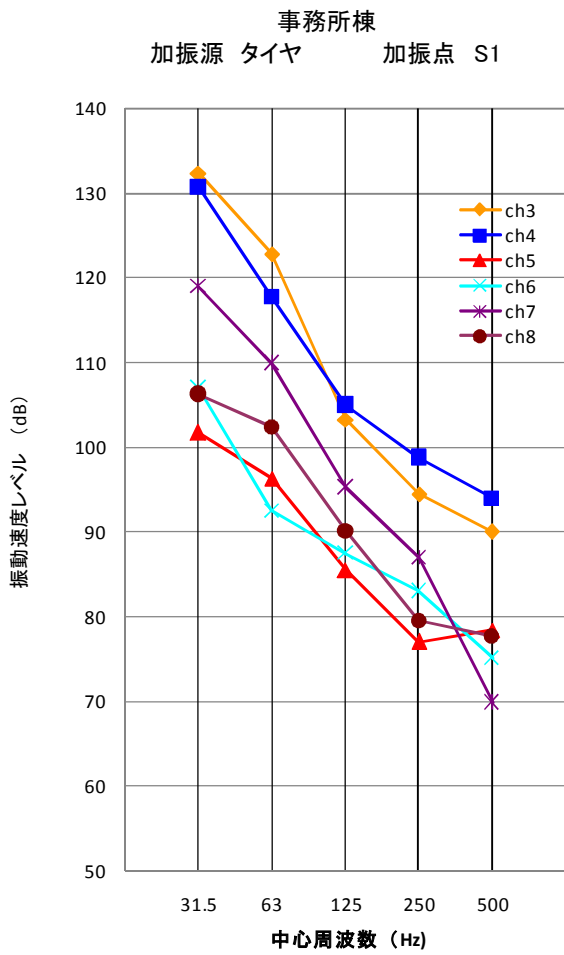


図-20(1)事務所棟振動測定結果(NO.1)

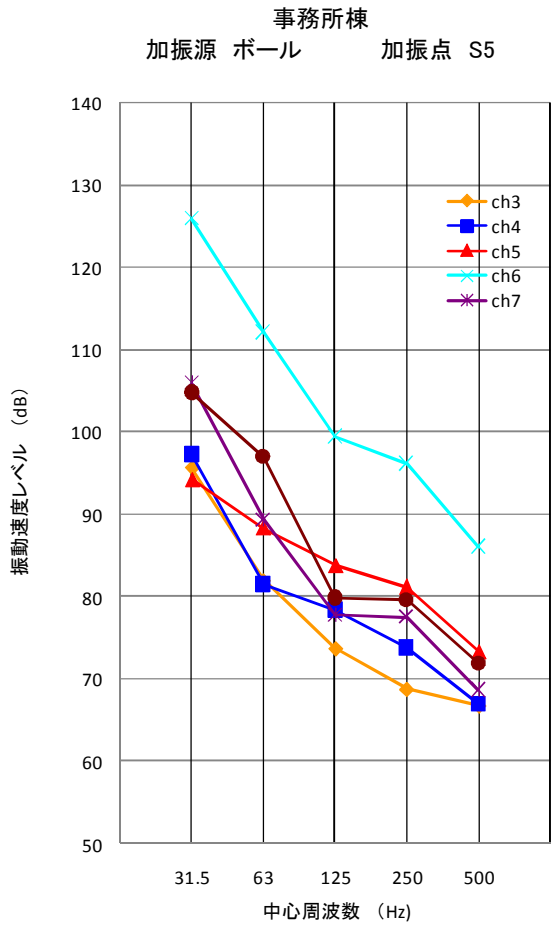
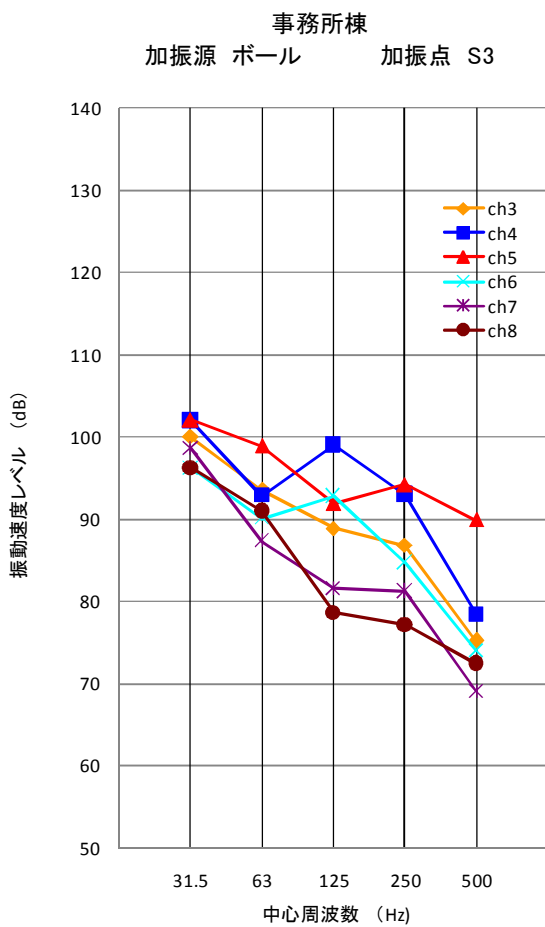
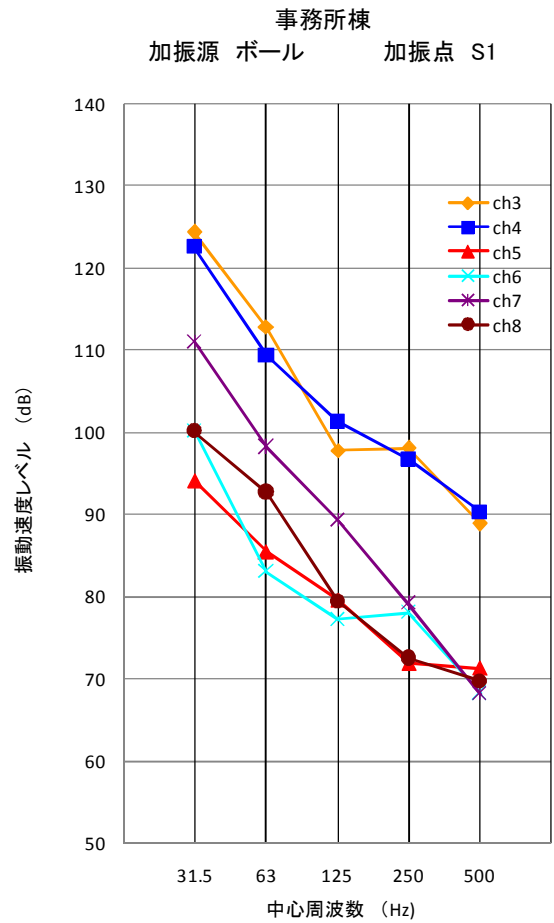
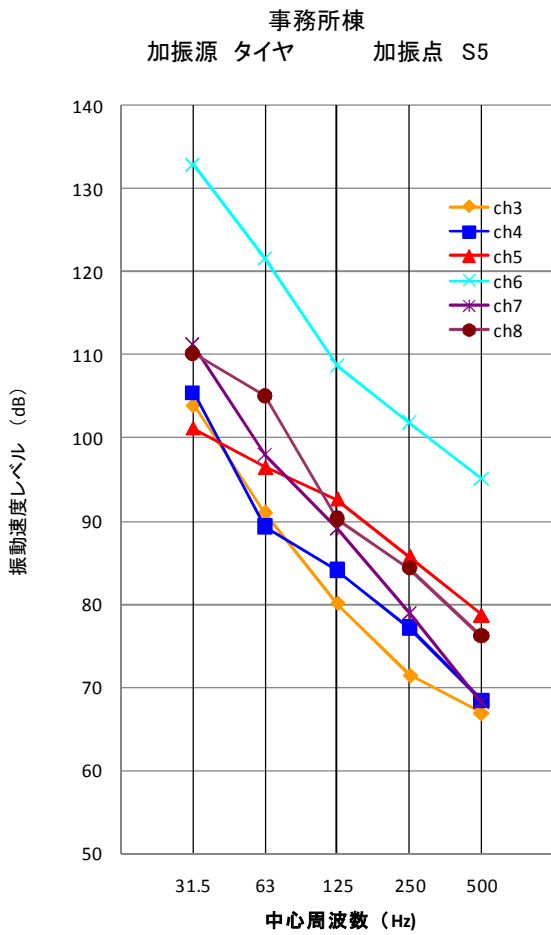


図-20(1)事務所棟振動測定結果(NO.2)



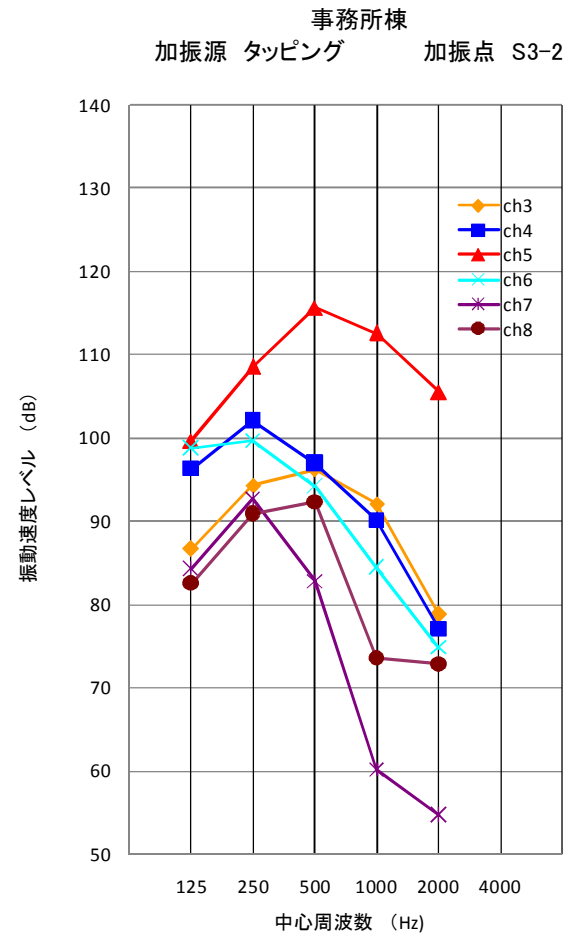
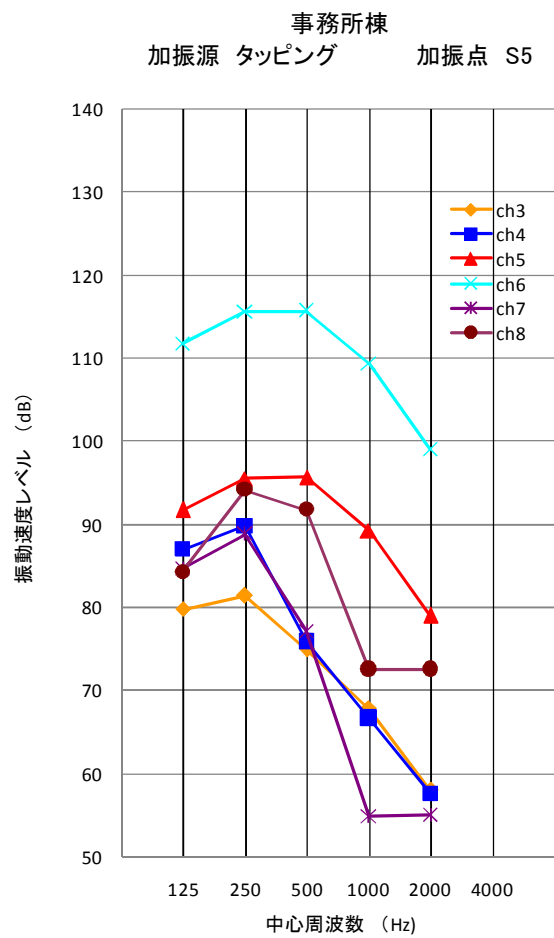
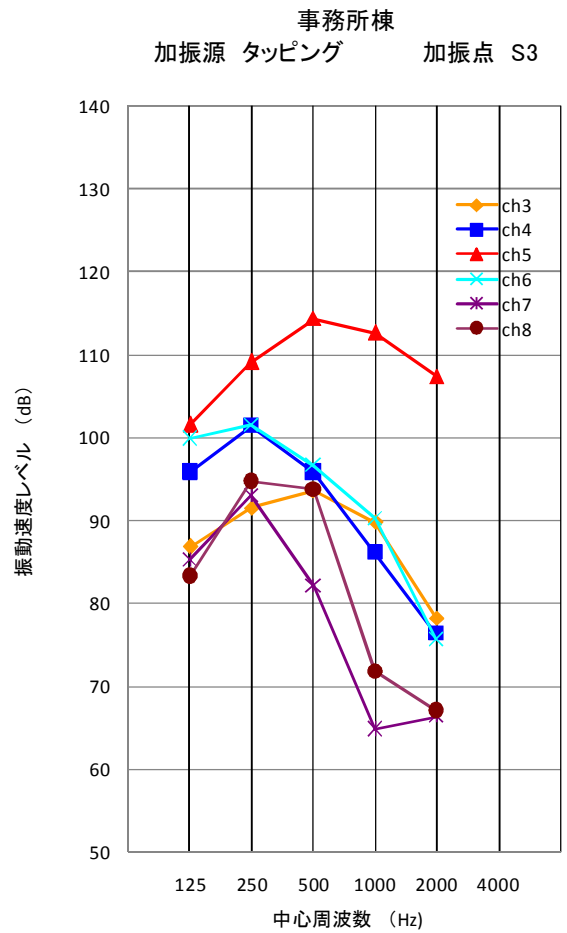
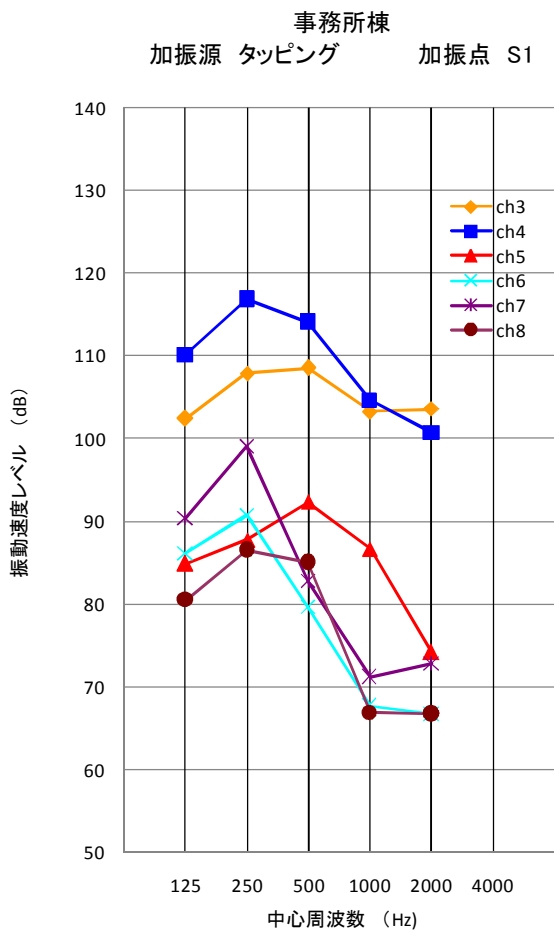


図-20(1)事務所棟振動測定結果(NO.3)

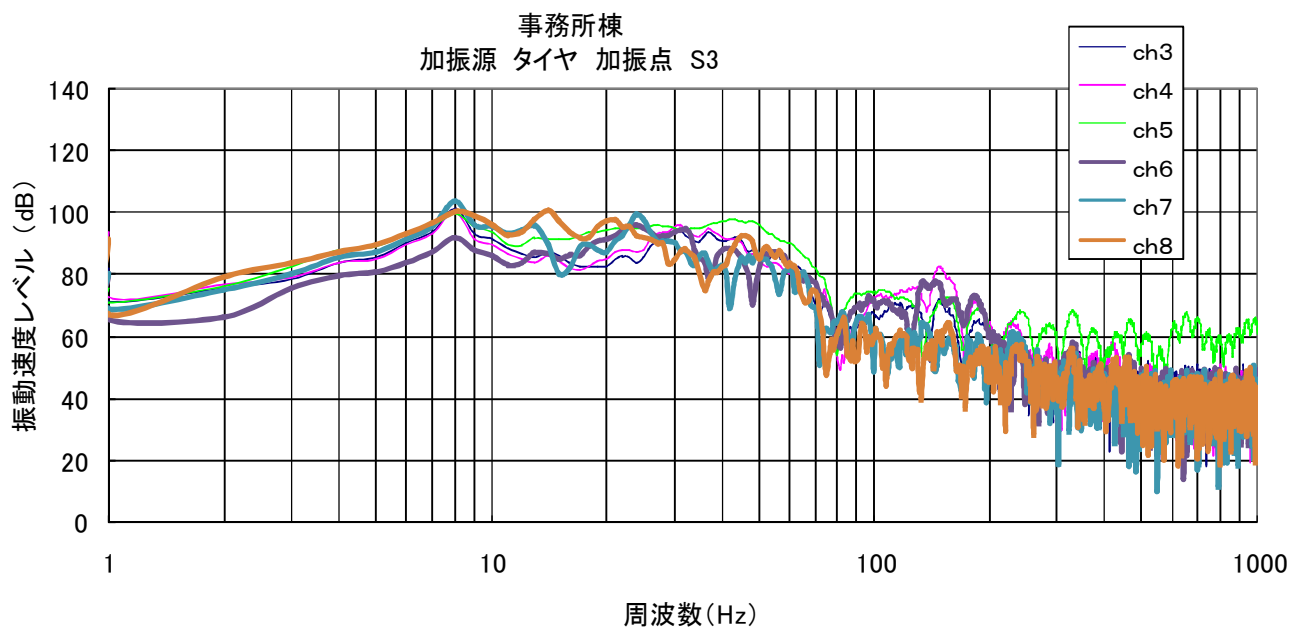
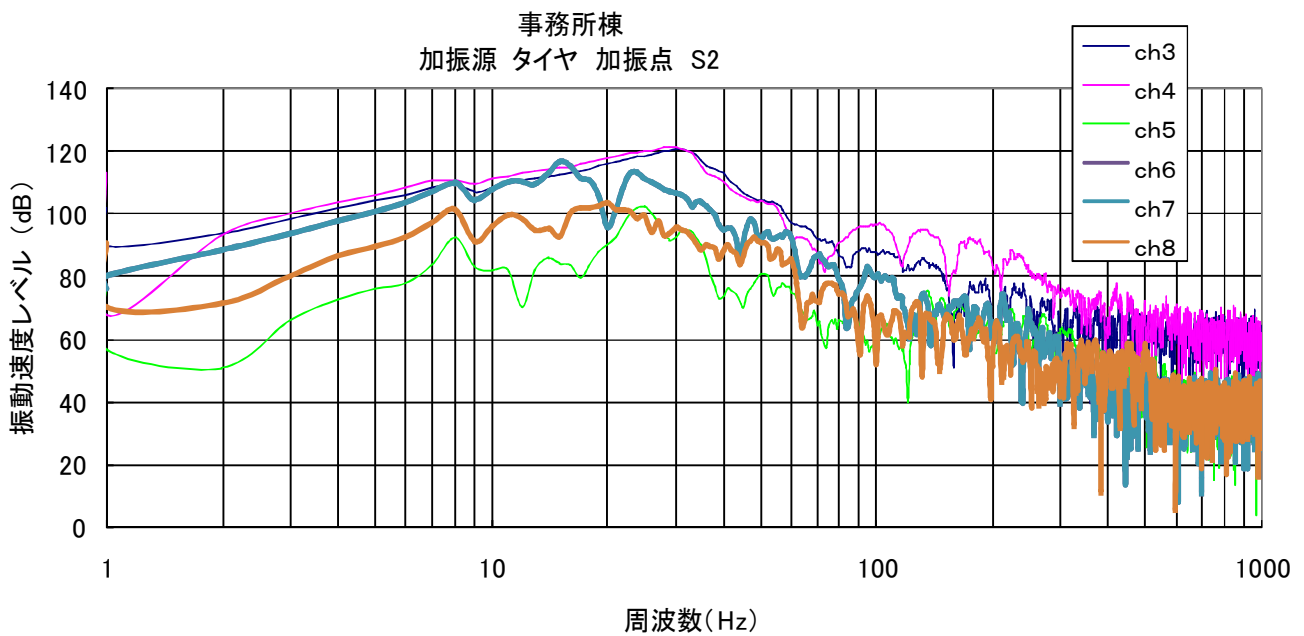
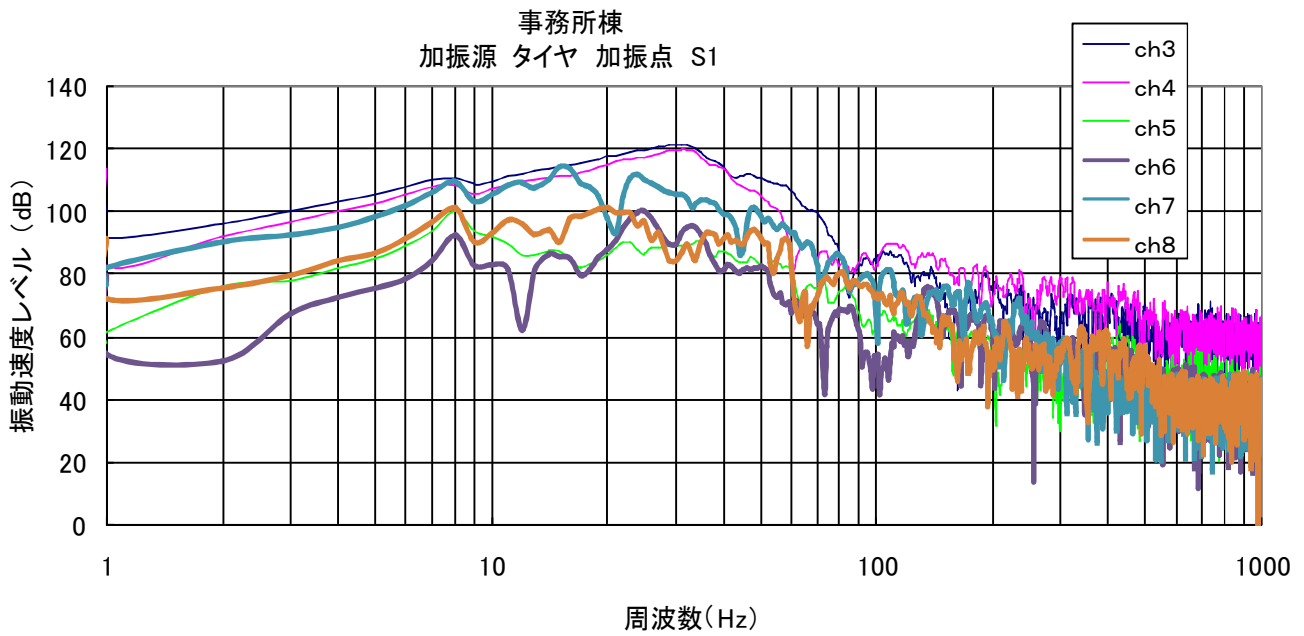


図-20(2)事務所棟振動測定結果(スペクトル分析結果:タイヤ)NO.1

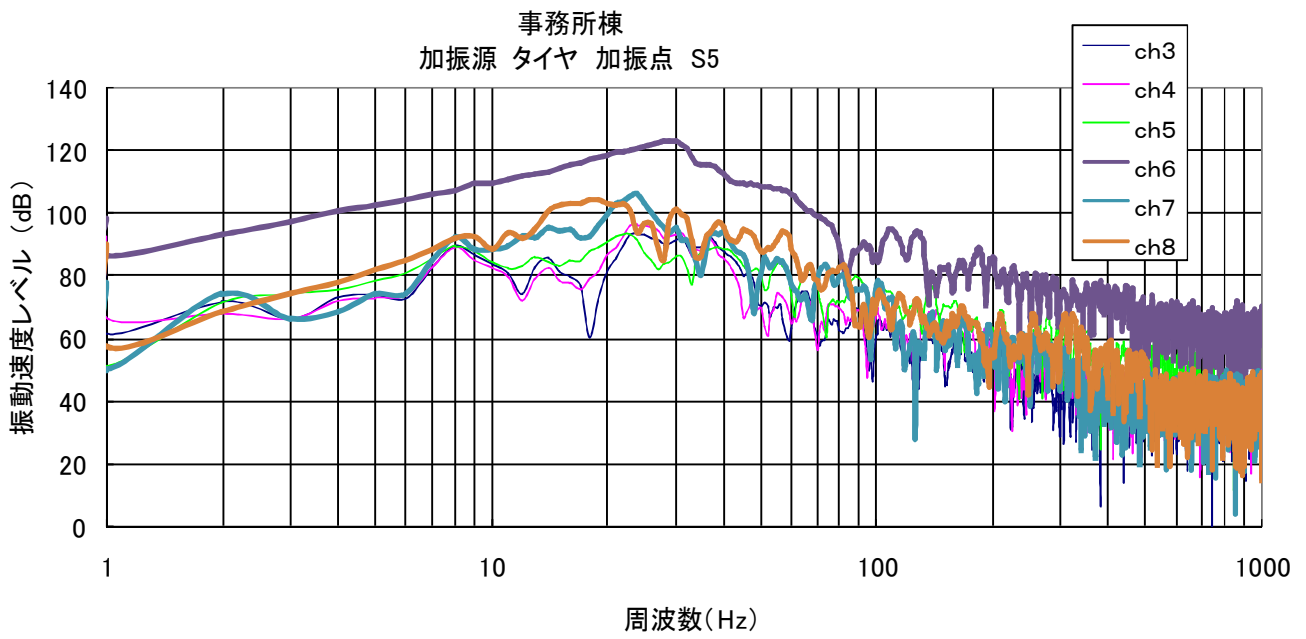
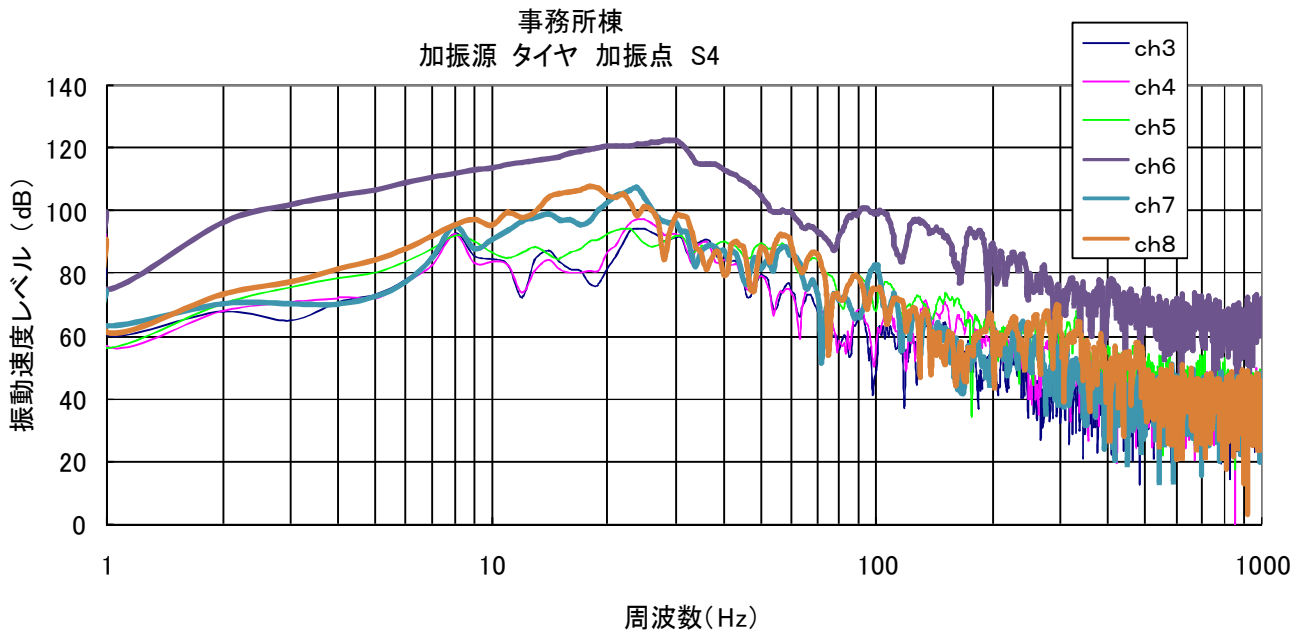


図-20(2)事務所棟振動測定結果(スペクトル分析結果:タイヤ)NO.2

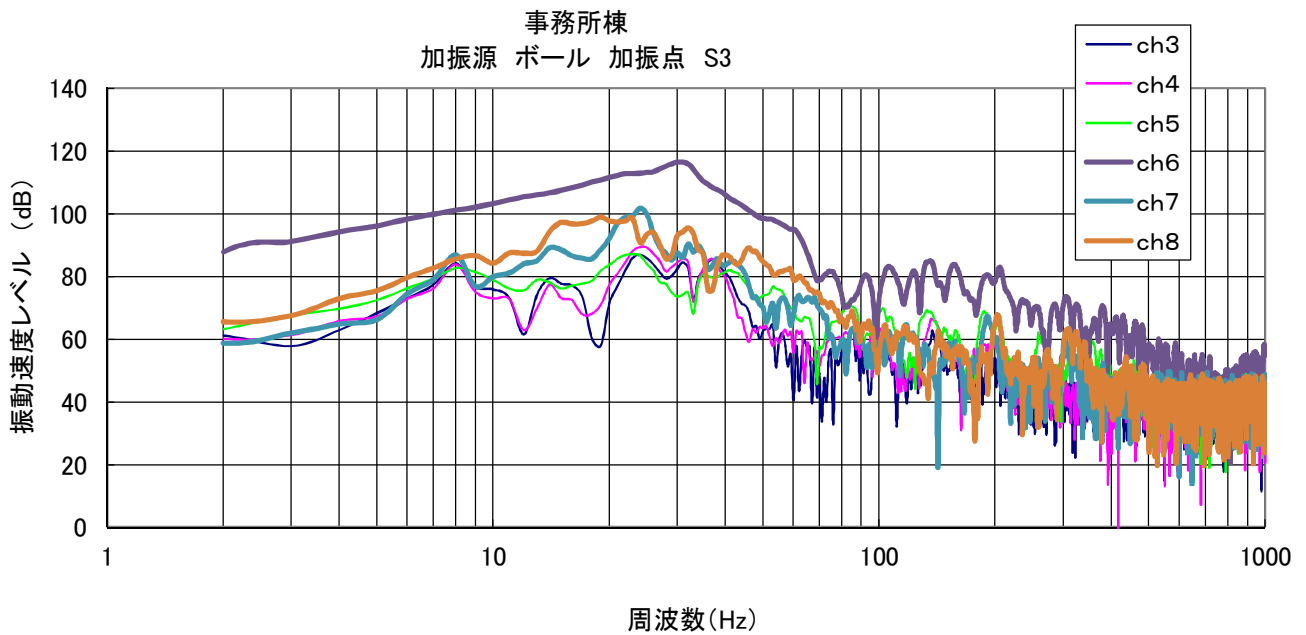
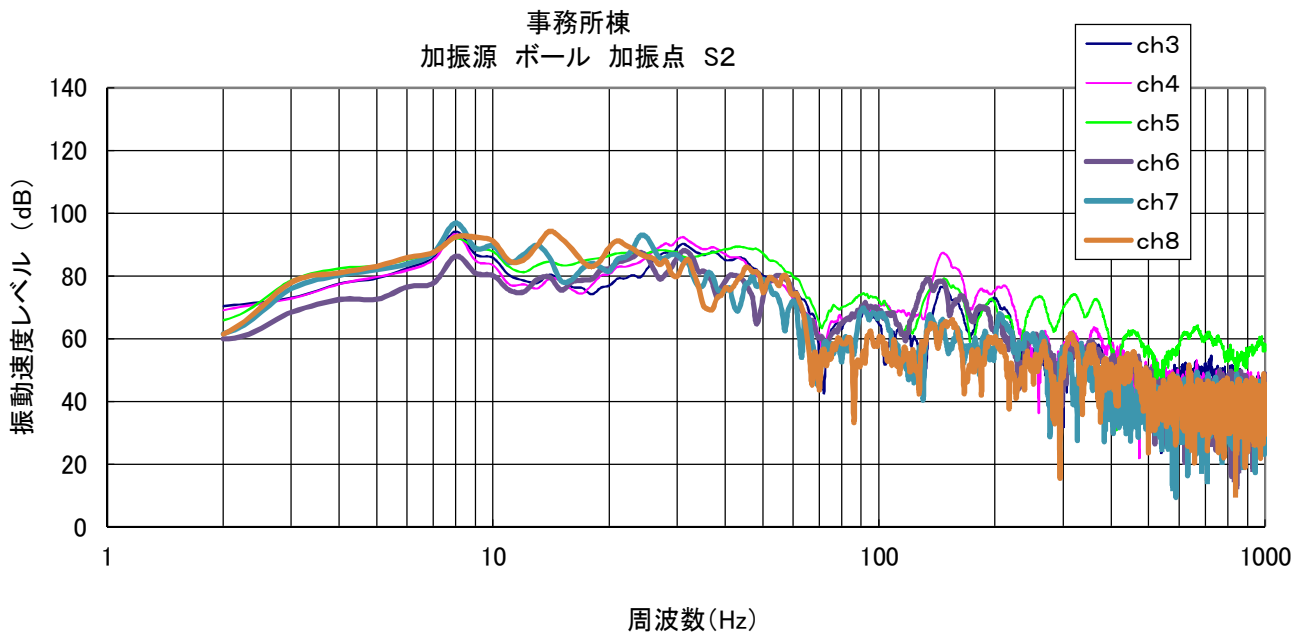
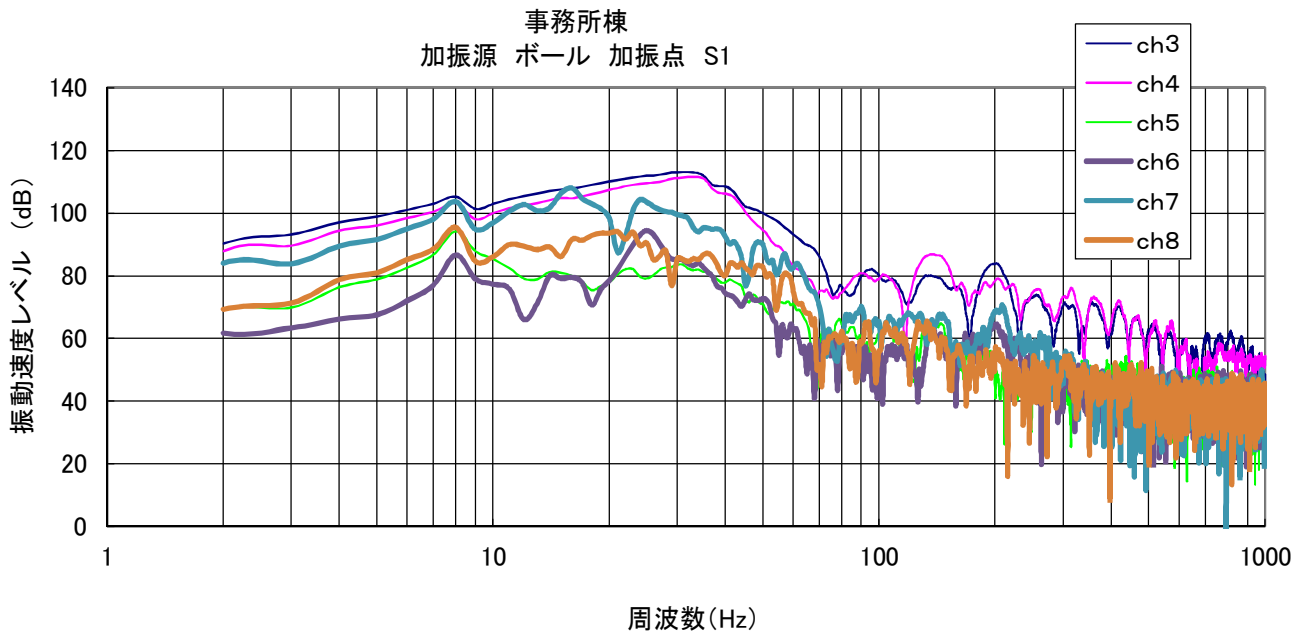


図-20(2)事務所棟振動測定結果(スペクトル分析結果:ボール)NO.1

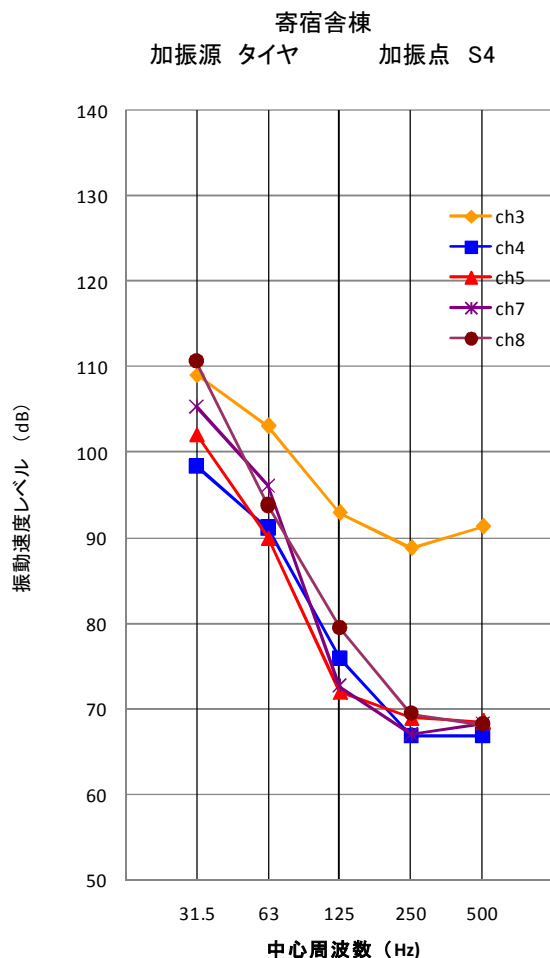
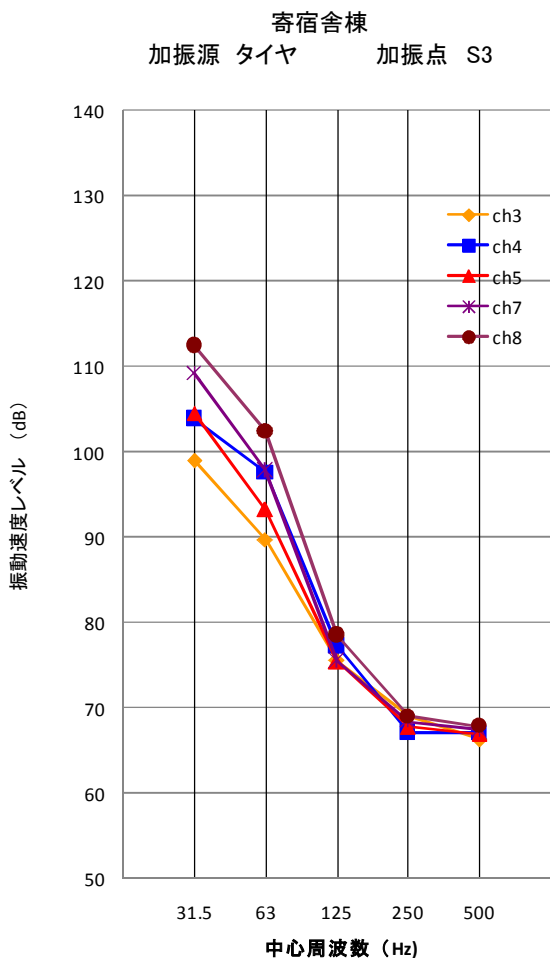
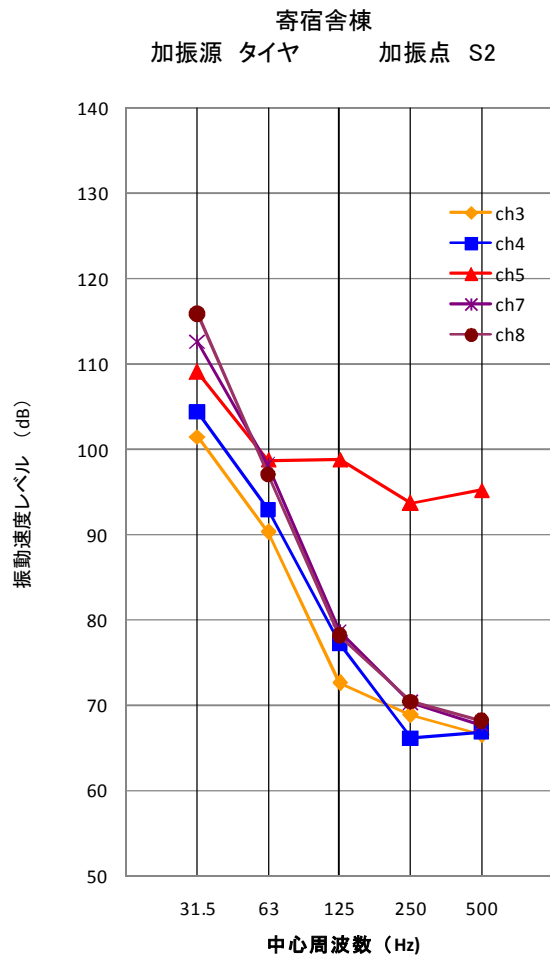
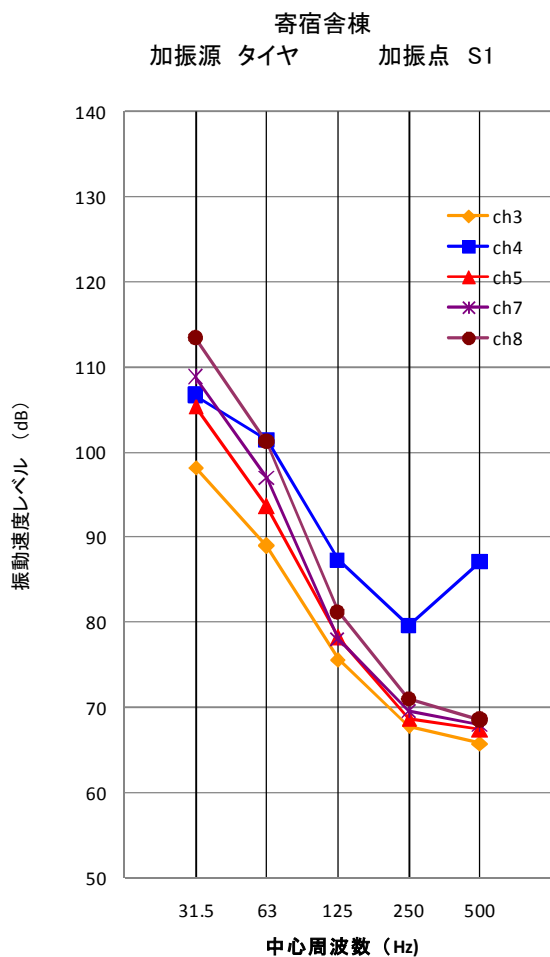


図-21(1)寄宿舍棟振動測定結果(NO.1)

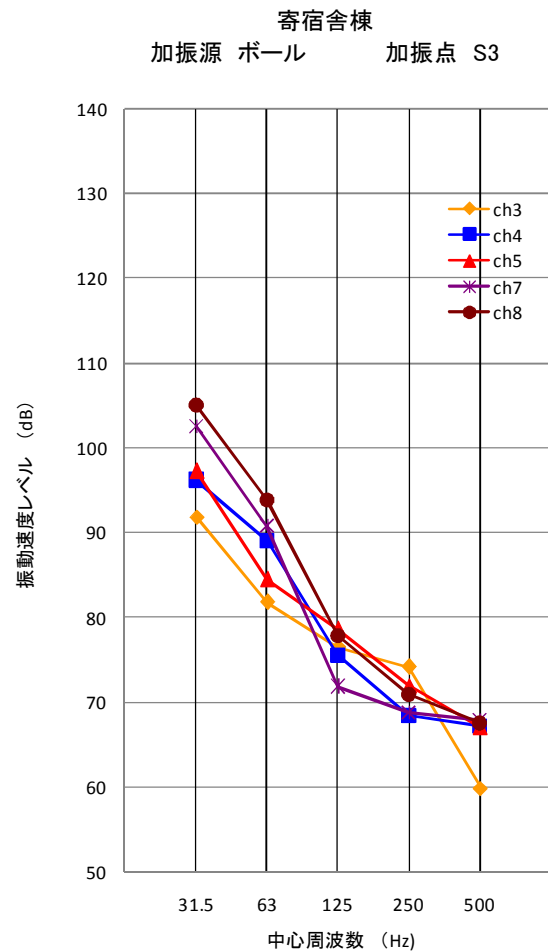
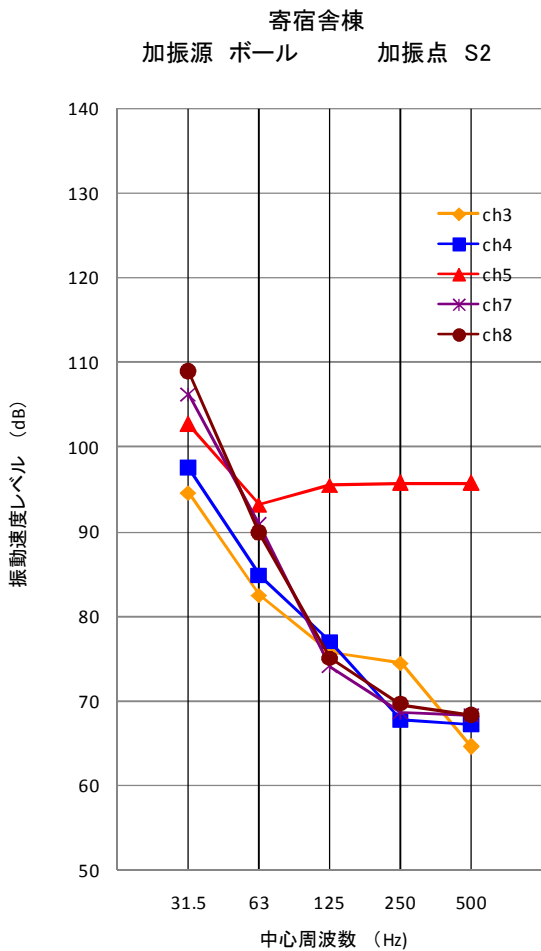
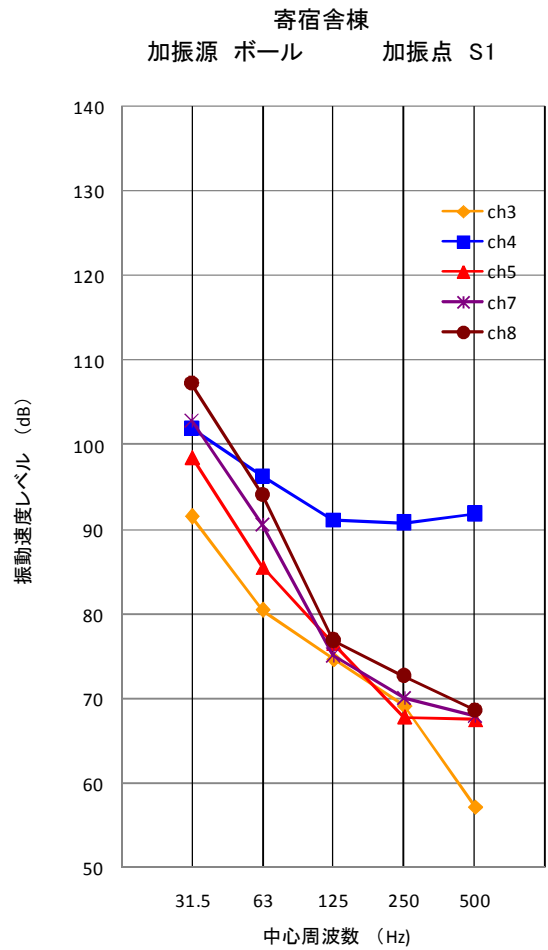
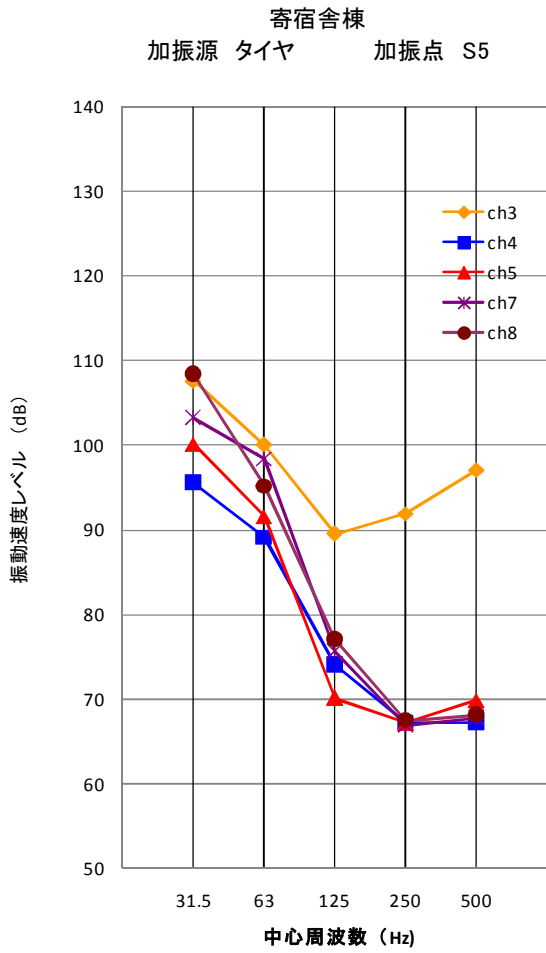


図-21(1)寄宿舍棟振動測定結果(NO.2)

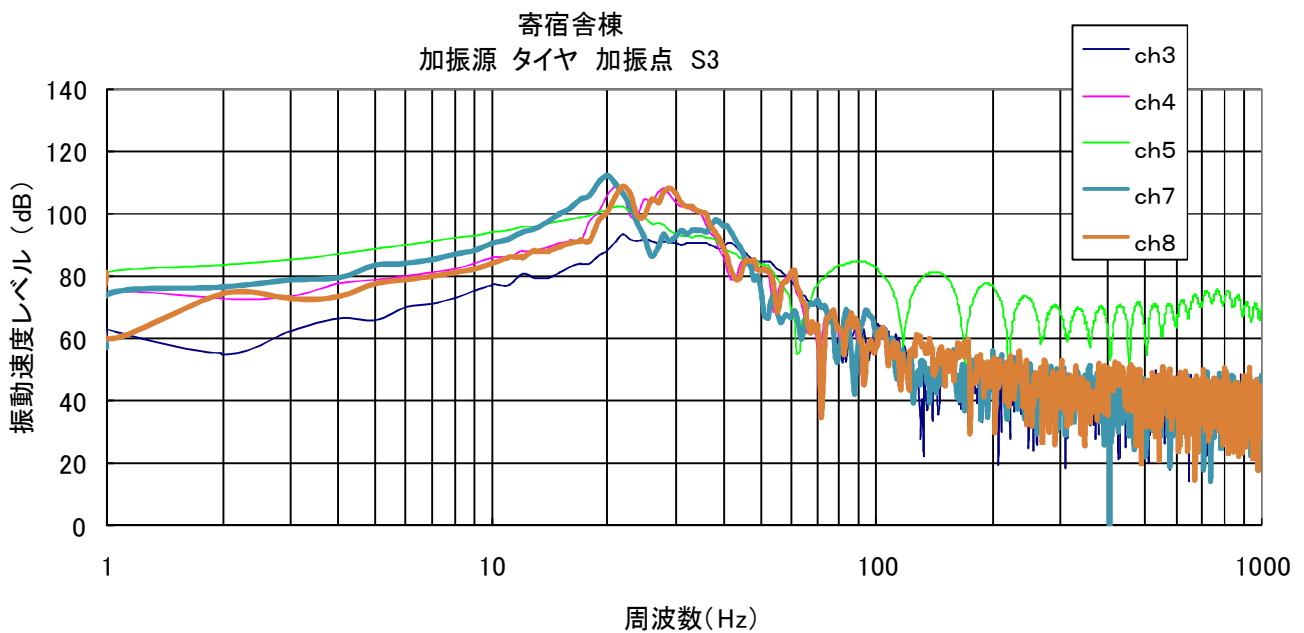
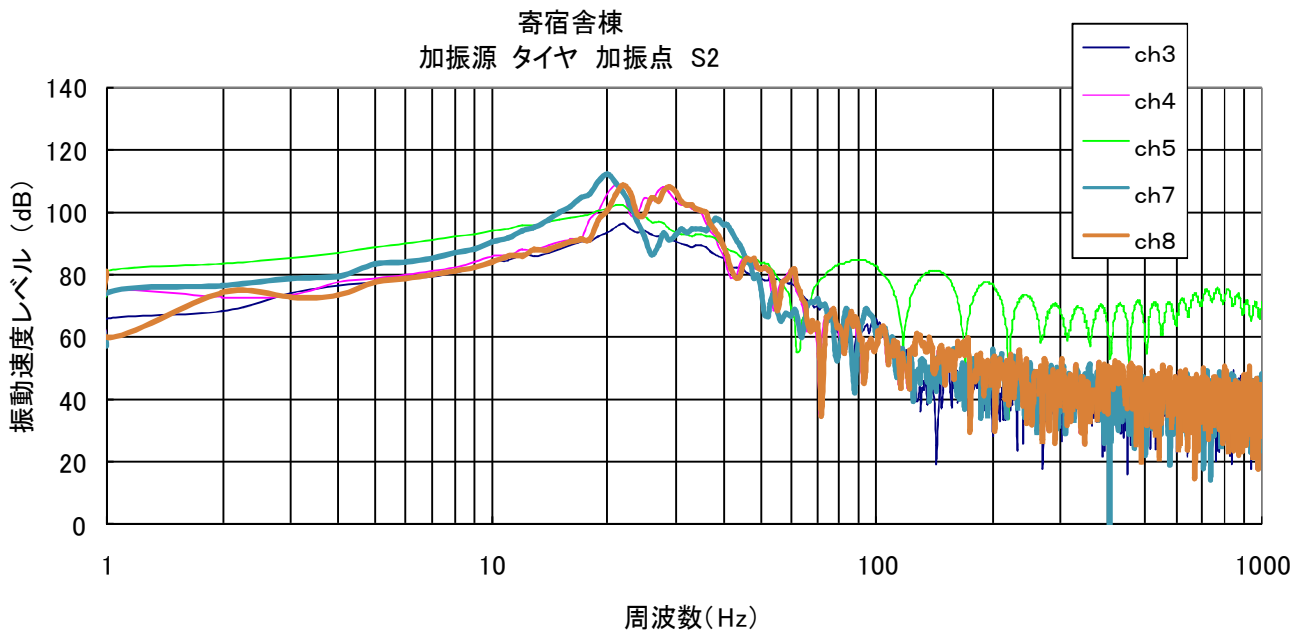
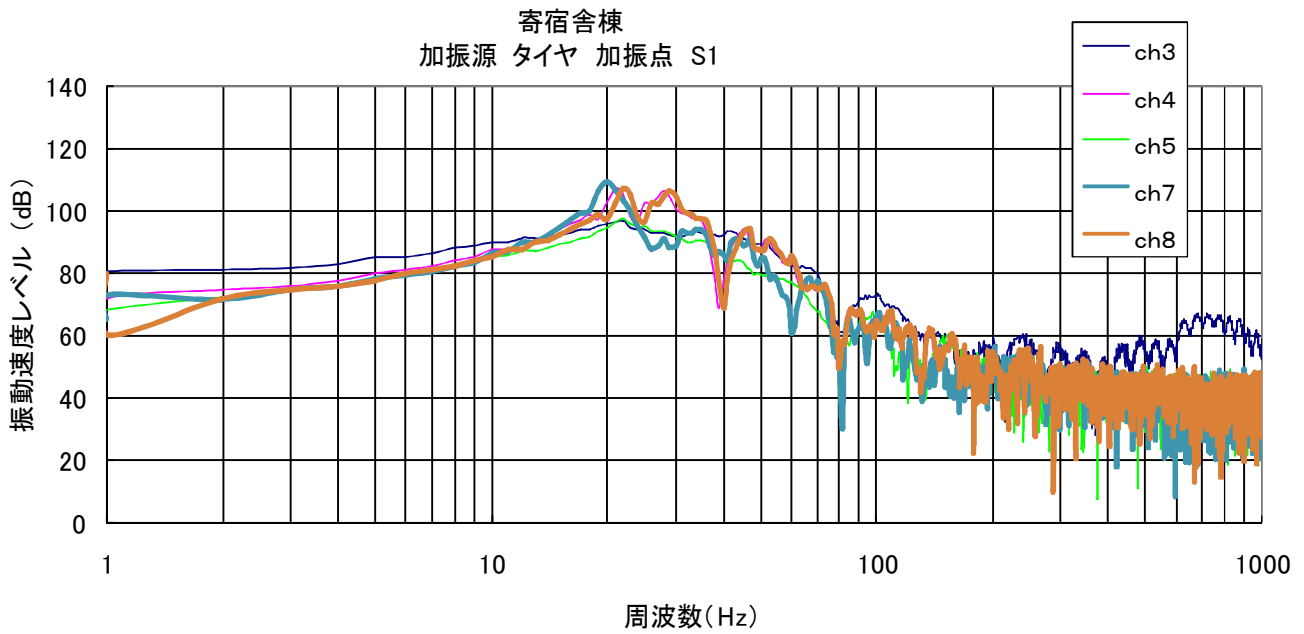


図-21(2) 研修棟振動測定結果(スペクトル分析結果:タイヤ)NO.1

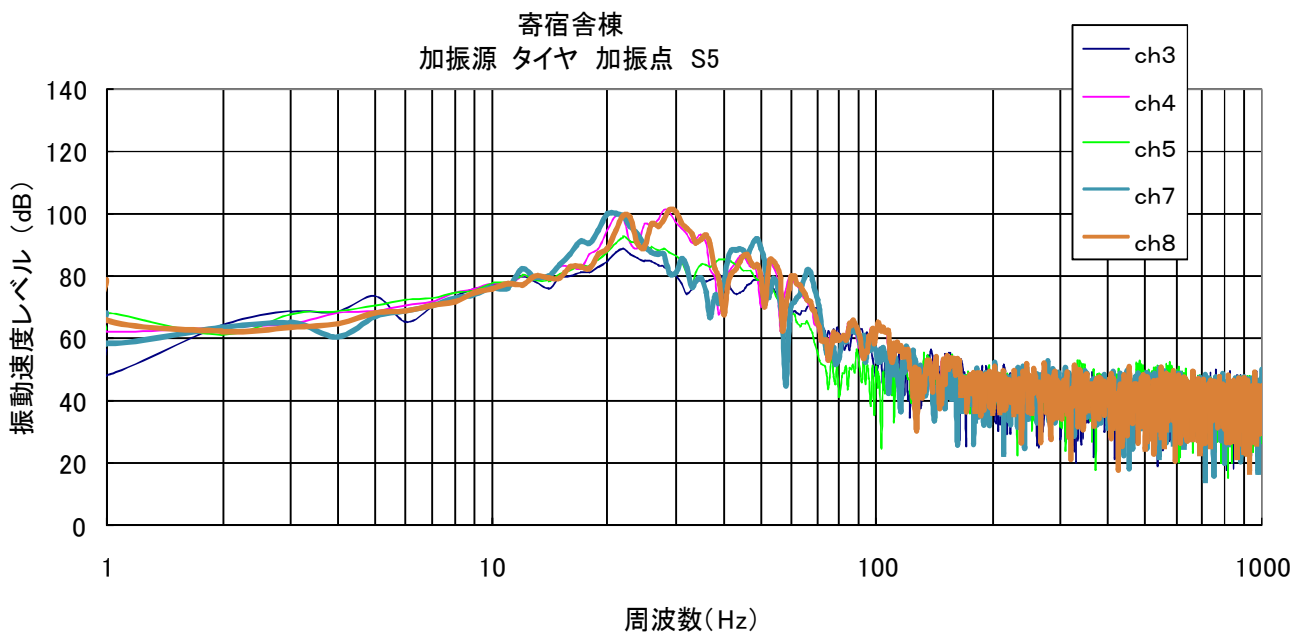
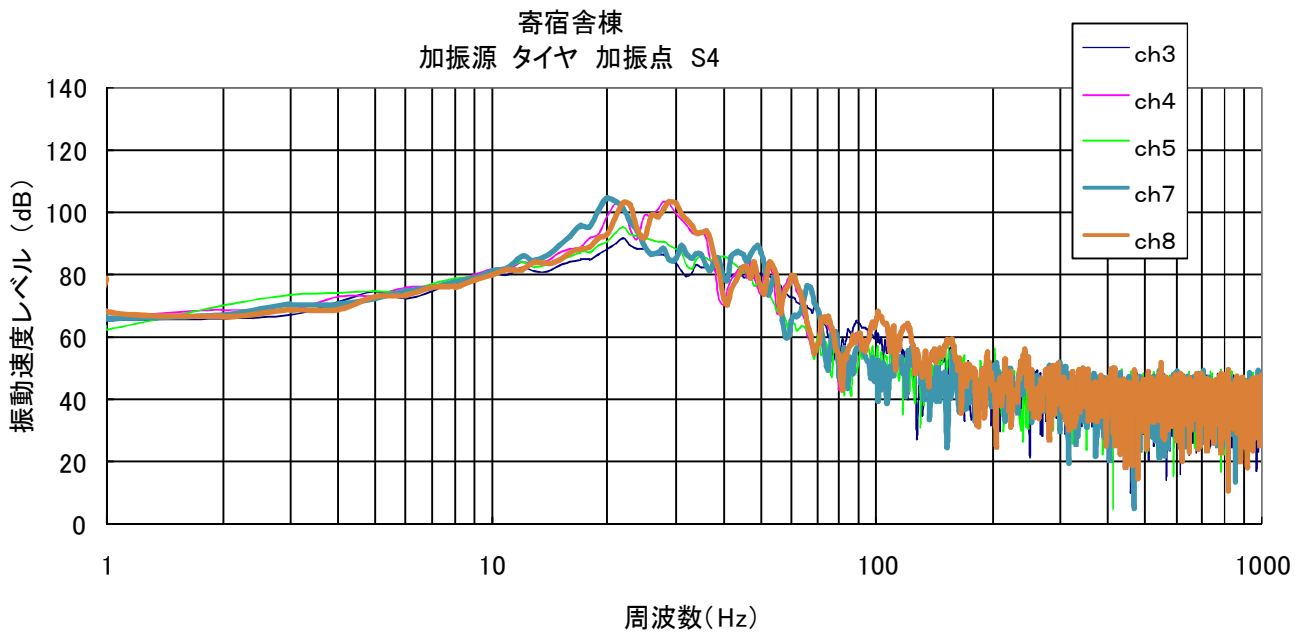


図-21(2) 研修棟振動測定結果(スペクトル分析結果:タイヤ)NO.2



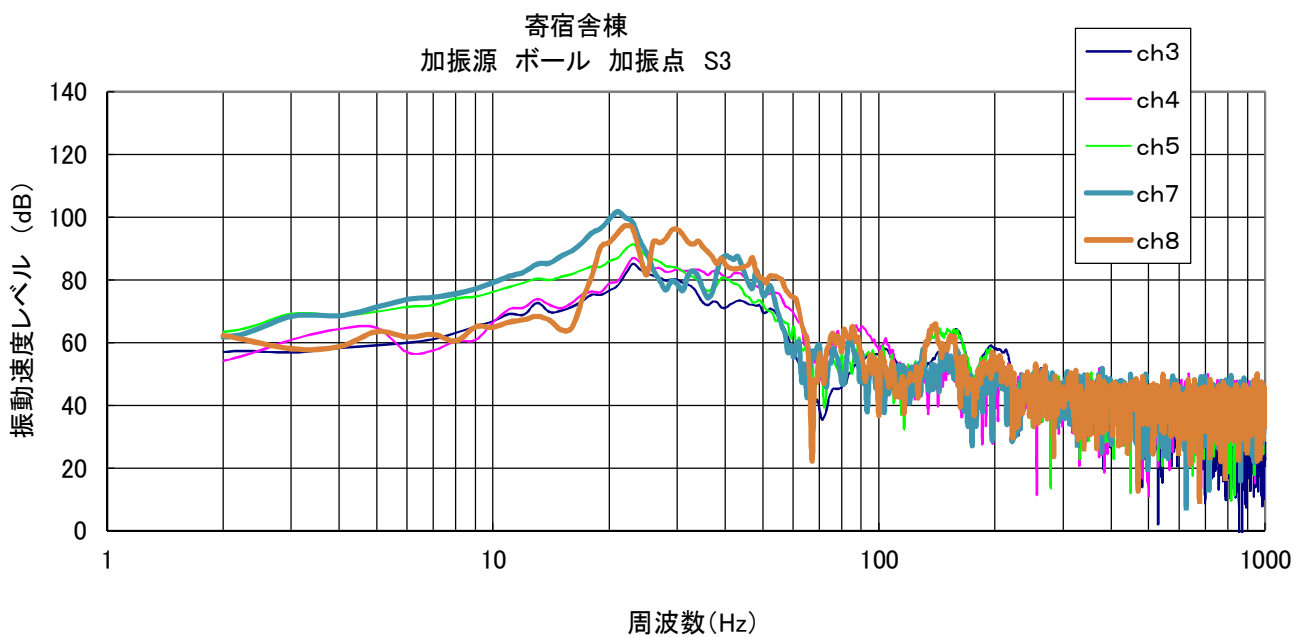
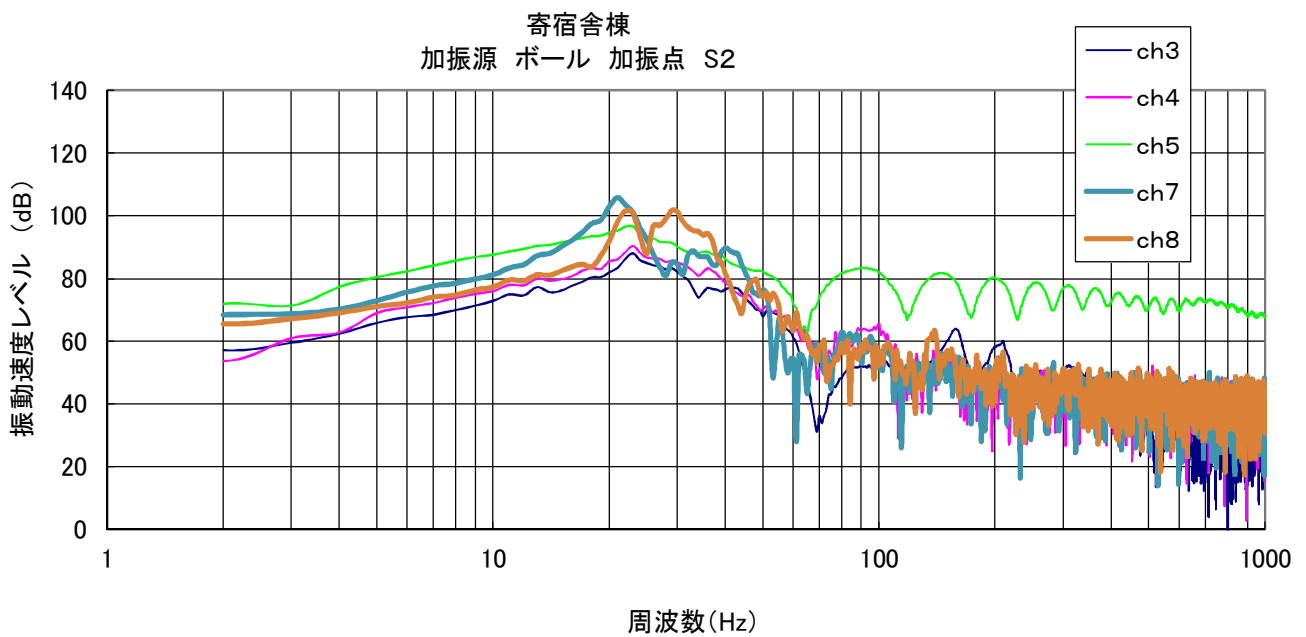
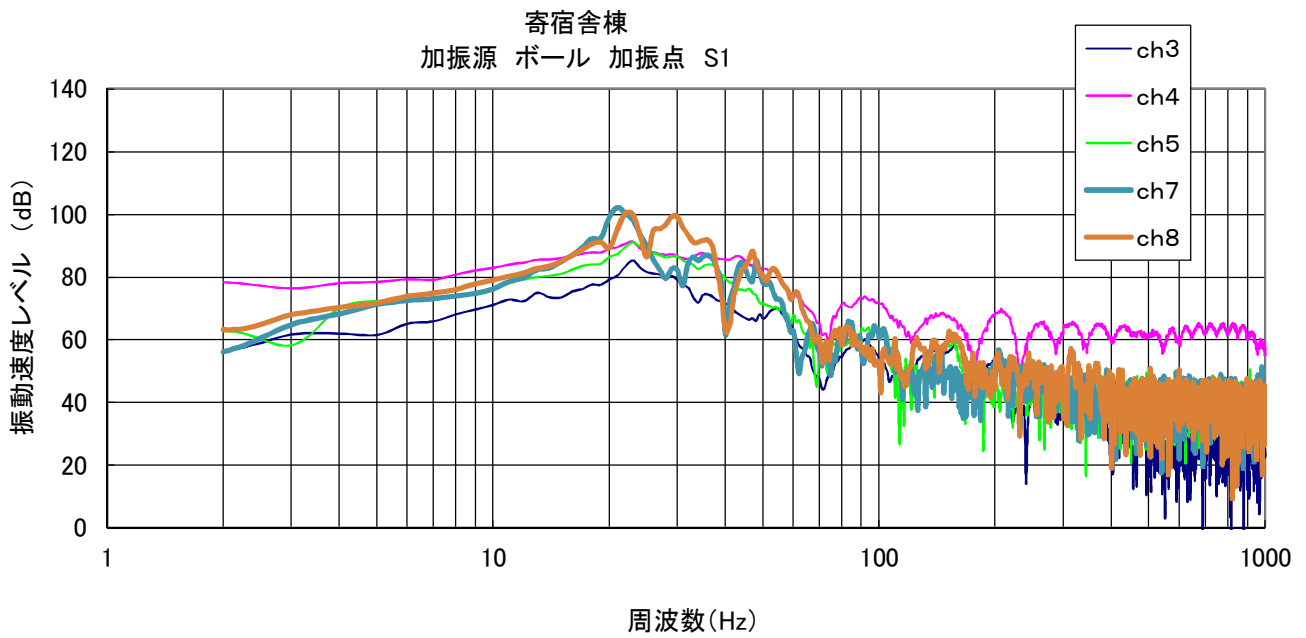


図-21(2) 研修棟振動測定結果(スペクトル分析結果:ボール)NO.1