

TR - A - 0116

視聴覚特殊実験室の音響特性

平原 達也 東倉 洋一

1991. 6.26

ATR 視聴覚機構研究所

〒619-02 京都府相楽郡精華町乾谷 ☎07749-5-1411

ATR Auditory and Visual Perception Research Laboratories

Inuidani, Sanpeidani, Seika-cho, Soraku-gun, Kyoto 619-02 Japan

Telephone: +81-7749-5-1411

Facsimile: +81-7749-5-1408

Telex: 5452-516 ATR J

0. はじめに

ATR 視聴覚機構研究所の視聴覚特殊実験室は無響室、試聴室、可変残響室の3室で構成され、平成元年4月に新研究所が開所して以来、様々な聴取実験や音声データ等の収録に用いられてきている。本報告では、これらの実験室の構造とその音響特性の測定結果を示す。

なお、本報告に記載されたすべてのデータは、特殊実験室の完成時に同実験室の施工を行なった日東紡音響エンジニアリング株式会社が検収のために測定したものである。可変残響室の残響時間特性に関しては、その後筆者らによって詳しく特性が測定し直されているのでその報告を参考にされたい (Carl Muller "Measurement of Reverberation Time in the Variable Reverberation Time Room," ATR Technical Report TR-A-0076, 平原 et al. 「ATR 可変残響室の音響特性」日本音響学会講演論文集 pp.627-628 (1991.03))。

1. 測定概要

1-1. 測定年月日

測定その1 <試験(1)～(4)> 平成元年(1989年)2月15日(水), 16日(木)

" その2 <試験(5), (6)> 2月24日(金)

1-2. 測定者

日東紡音響エンジニアリング株式会社

1-3. 測定項目

- (1) 暗騒音(空調騒音)
- (2) 遮音性能
- (3) 残響時間 …… 可変残響室, AV室
- (4) 逆自乗則特性 …… 無響室
- (5) 伝送周波数特性 …… AV室
- (6) シールド性能 …… 無響室, AV室廻り

2. 測定方法

(1) 暗騒音(空調騒音)

測定対象室中央付近で精密騒音計を用いてdB(A), dB(C), リニア特性(F)及び31.5~8,000Hzの1/1オクターブバンド音圧レベルを直読した。

測定は、

- ① 空調設備を全く停止した状態の暗騒音
- ② 測定対象室の空調と外気取り入れ(OA)用設備を共に運転した状態の空調騒音(弱運転と強運転)
- ③ 測定対象室外のすべての室の空調設備も運転した状態の空調騒音

について行なった。

尚、可変残響室については、回転シリンダのブレーキスイッチの電源を入/切した2つの状態の暗騒音を測定した。

(2) 遮音性能

JIS-A-1417「建築物の現場における音圧レベル差の測定方法」に準じて行なった。

つまり、音源室内において測定対象部分に一様に音が入射するようにスピーカを設置し、63~8,000Hzの1/1オクターブバンドノイズを発生させ、音源室側、受音室側のそれぞれ数点ずつの測定点で精密騒音計を用いてその時の音圧レベルを直読し、音源室側の平均音圧レベルから受音室側の平均音圧レベルを差し引いて遮音性能(室間音圧レベル差または特定場所間音圧レベル差)とした。

尚、測定点は、

※ 室間音圧レベル差の測定では、音源・受音室内で一様に分布した位

置で5点設定した。

※ 特定場所間音圧レベル差の測定では、音源・受音室側で測定対象部分からそれぞれ1 m離れた位置で3～5点設定した。

(3) 残響時間 …… 可変残響室, AV室

JIS-A-1409「残響室法吸音率の測定方法」に準じて行なった。

つまり、測定対象室内に設置したスピーカより63～8,000Hzの1/1オクターブバンドノイズを発生させ、室内の音場が定常状態になったときに音を止め、その残響(減衰状態)の様子をテープレコーダに録音した。

残響時間の値は後日、そのテープを再生し、各帯域毎の減衰波形をレベルレコーダに出力してその減衰の傾きから読み取った。

可変残響室についてはその残響可変装置を操作して、以下の8つの初期設定パターン(PRIMARY SET)について実施した。

- ① 全吸音状態(C-1) カーペットを敷いた時
- ② 全吸音状態(C-1) カーペットを敷かない時(床:プラスチックタイル削)
- ③ 平均的可変状態(C-4: 1/3反射) カーペット敷いた時
- ④ 平均的可変状態(C-4: 1/3反射) カーペット敷かない時
- ⑤ 平均的可変状態(C-7: 2/3反射) カーペット敷いた時
- ⑥ 平均的可変状態(C-7: 2/3反射) カーペット敷かない時
- ⑦ 全反射状態(C-10) カーペット敷いた時
- ⑧ 全反射状態(C-10) カーペット敷かない時

(4) 逆自乗則特性 …… 無響室

音源スピーカを無響室内に設置し(高さ: 歩行面+1.2m)、ピンクノイズまたは純音を発し、マイクロホンをスピーカから 0.2m, 0.3m, 0.4m, ……とい

う様に測定可能な距離まで順次遠ざけた時のその場所での音圧レベルを読み取り、A/D変換した後、逐次、コンピュータに取り込んだ。逆自乗則特性はそれらのデータをスピーカからの距離に合わせてプロットし、倍距離6dB減衰の直線およびISOの許容誤差範囲と比較して表した。

尚、測定周波数は、50~10,000Hzの1/3オクターブ毎とし、測定方向は、

- ① 室長手中心軸上、壁より1.5m点から水平に3.7m点まで
- ② 短手中心軸上、室中央から水平に2.0m点まで
- ③ 隅斜め方向、室中央から水平に3.0m点まで の3方向とした。

(5) 伝送周波数特性 …… AV室

AV室に設置されたスピーカから20Hz~20,000Hzの震音(warble tone)をスイープして発し、室内の代表的なりスニングポイント(両スピーカからそれぞれ2.8m, 3.75m離れた室中心軸上の2点)に置いたマイクロホン(高さ: 1.1m)で受音することで、室とシステムの再生系のトータルの伝送周波数特性を求めた。

また、再生システムのみ伝送周波数特性を近似して求めるため、左右それぞれのスピーカのスピーカ軸上50cm離れた点でも測定を行なった。

(6) シールド性能 …… 無響室, AV室廻り

MIL-Std-285による電磁シールド室のシールド効果測定法に準じて行なった。

つまり、送信・受信室側で測定対象部分の仕上面からそれぞれ12inch(30.48cm)離れた位置でアンテナが正しく対峙するように設置し、送信用アンテナから0.1MHz(100kHz), 0.3, 1, 3, 10, 30, 100, 300MHzと1GHzの電波を発信させた。

それを受信室内のアンテナで受信し、電波のレベルをスペクトラムアナライザを用いて直読した。(透過波のレベル H_2)

次に、前室内で間になにもはさまないで、アンテナ間の距離を同じだけ離れたときの電波のレベルを同様にして読み取った。(基準レベル H_1)

シールド効果を以上のレベル差($H_1 - H_2$)より求め、シールド性能とした。

但し、前室→A V室間の壁の測定の際は、前室側のアンテナの壁からの離れを 1.2mとした。

◎ 測定使用機器

測定機器ブロックダイアグラムを図-1～4に示す。

◎ 測定位置

測定位置図を図-5～8に示す。

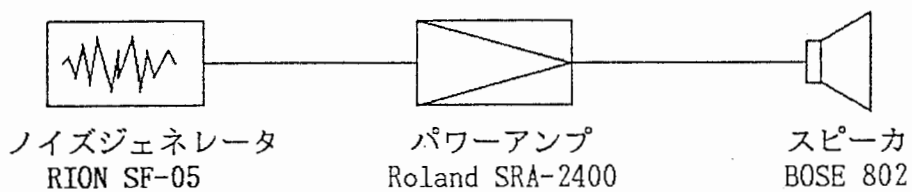
(1) 暗騒音 (空調騒音)



精密騒音計 B&K 2215
1/1オクターブフィルタ付

(2) 遮音性能

◎音源側



◎受信側



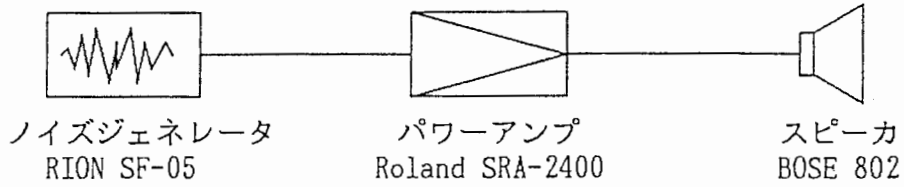
精密騒音計 B&K 2215
1/1オクターブフィルタ付

図-1 測定機器ブロックダイアグラム

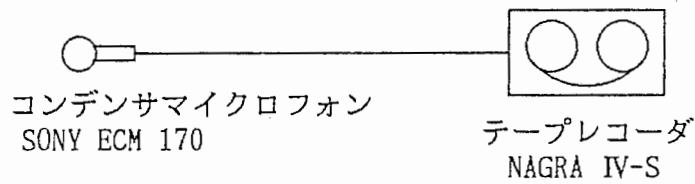
(3) 残響時間

◎音源側

遮音性能の音源側に同じ



◎受信側

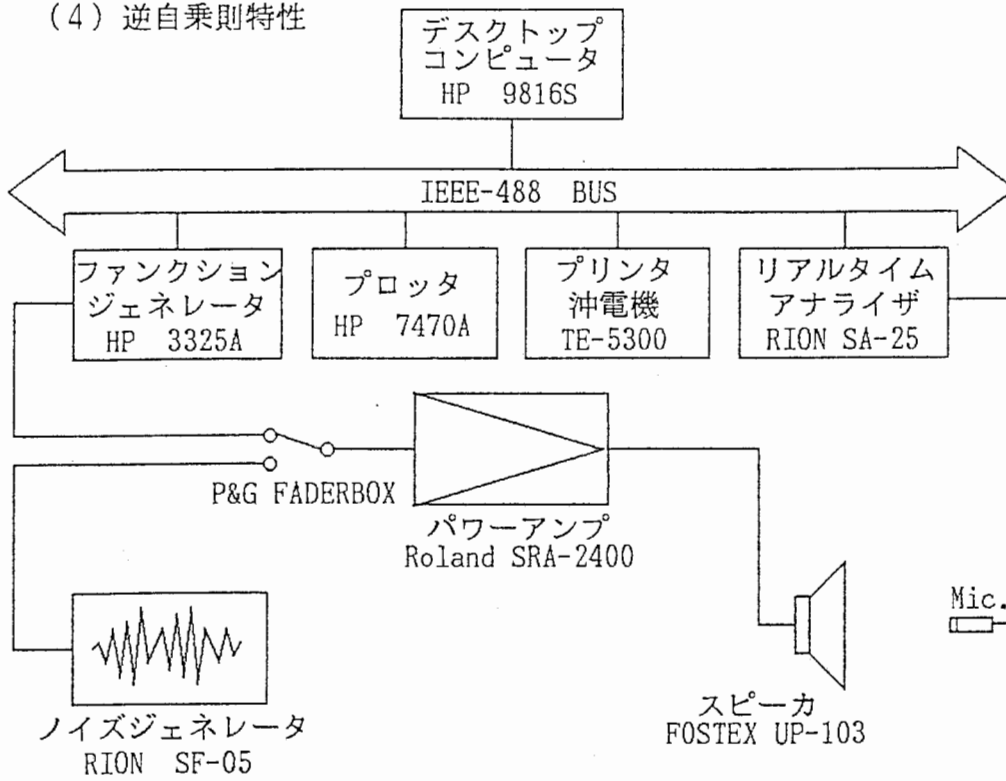


◎分析



図-2 測定機器ブロックダイヤグラム

(4) 逆自乗則特性



(5) 伝送周波数特性

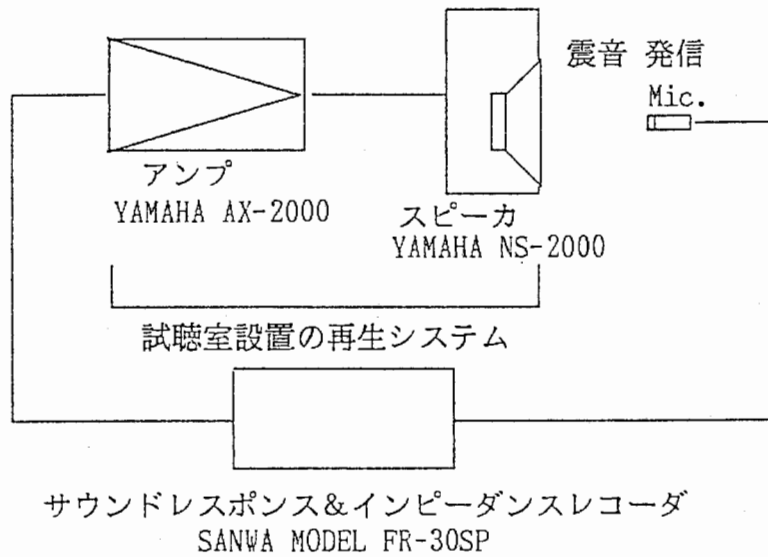
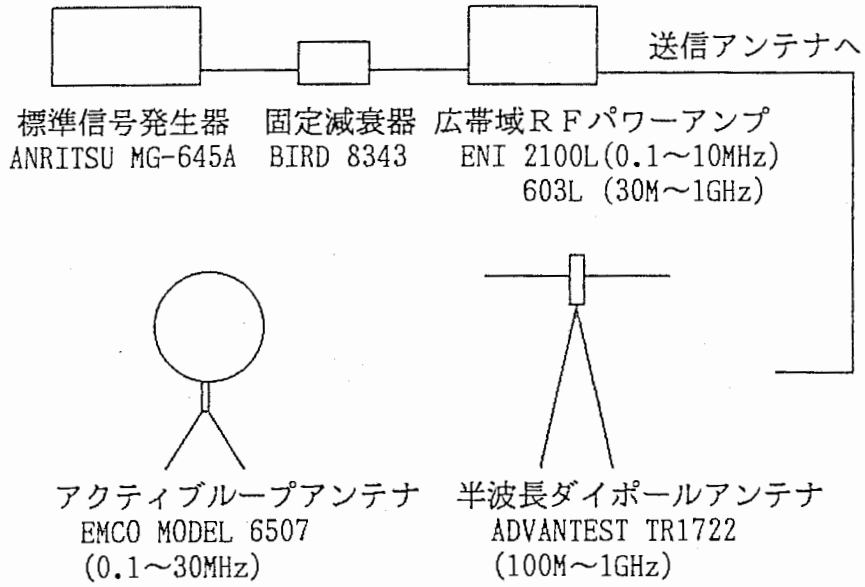


図-3 測定機器ブロックダイヤグラム

(6) シールド性能

◎送信側



◎受信側

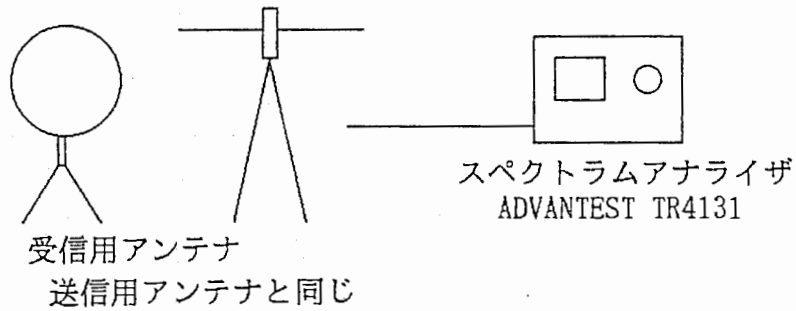


図-4 測定機器ブロックダイアグラム

- ... 暗騒音測定室
- ▲ ... 残響時間測定室

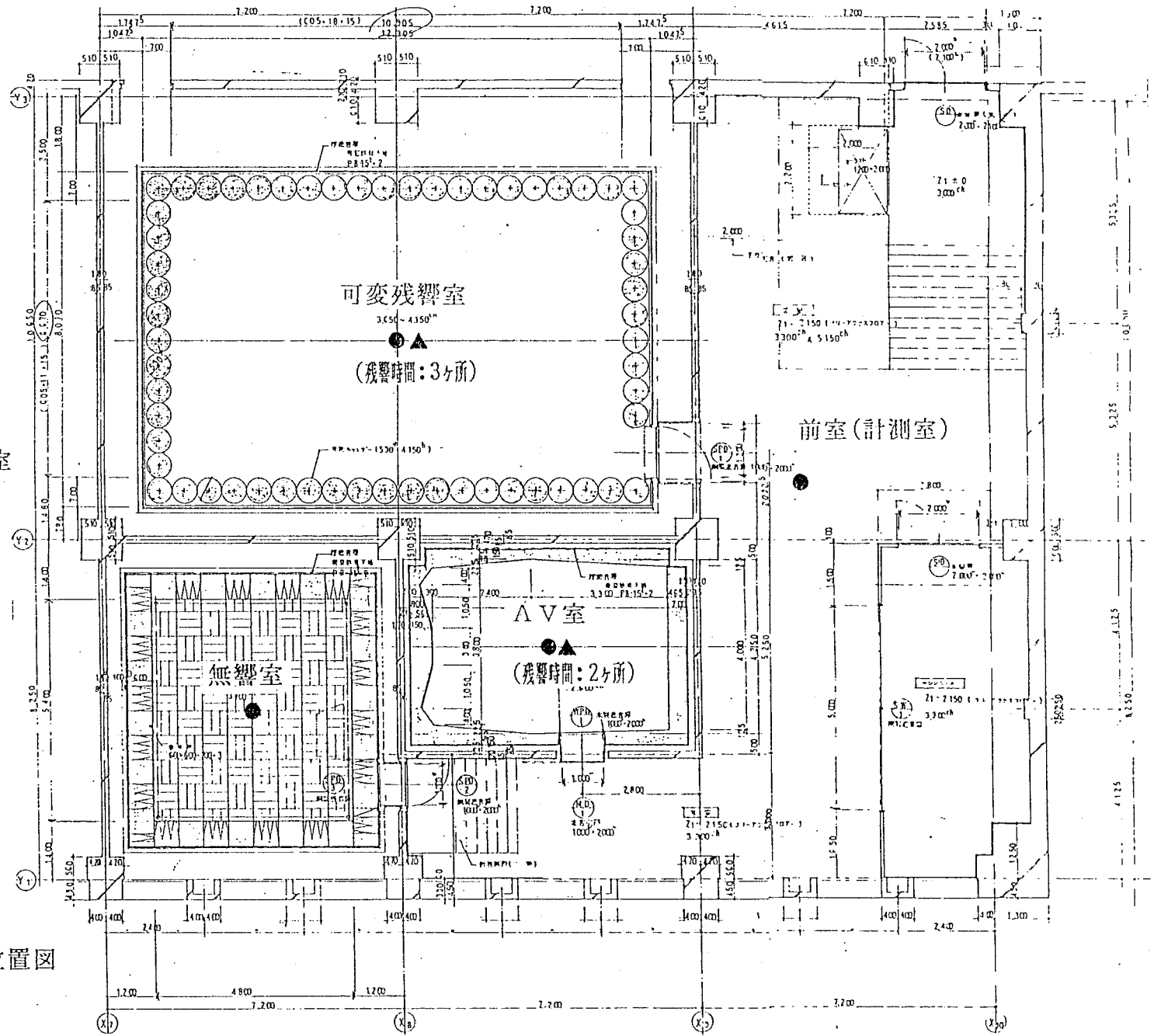


図-5 測定位置図

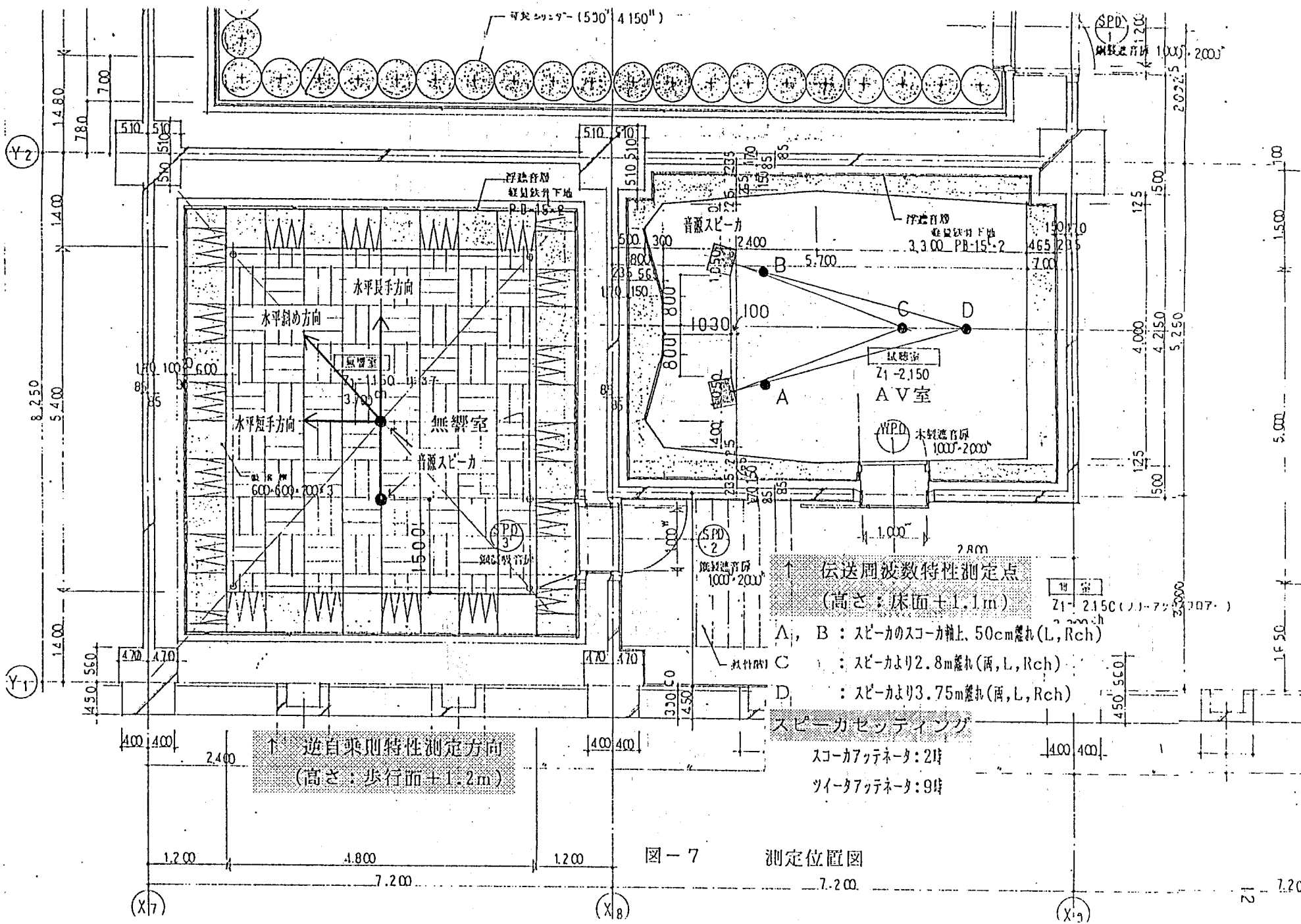
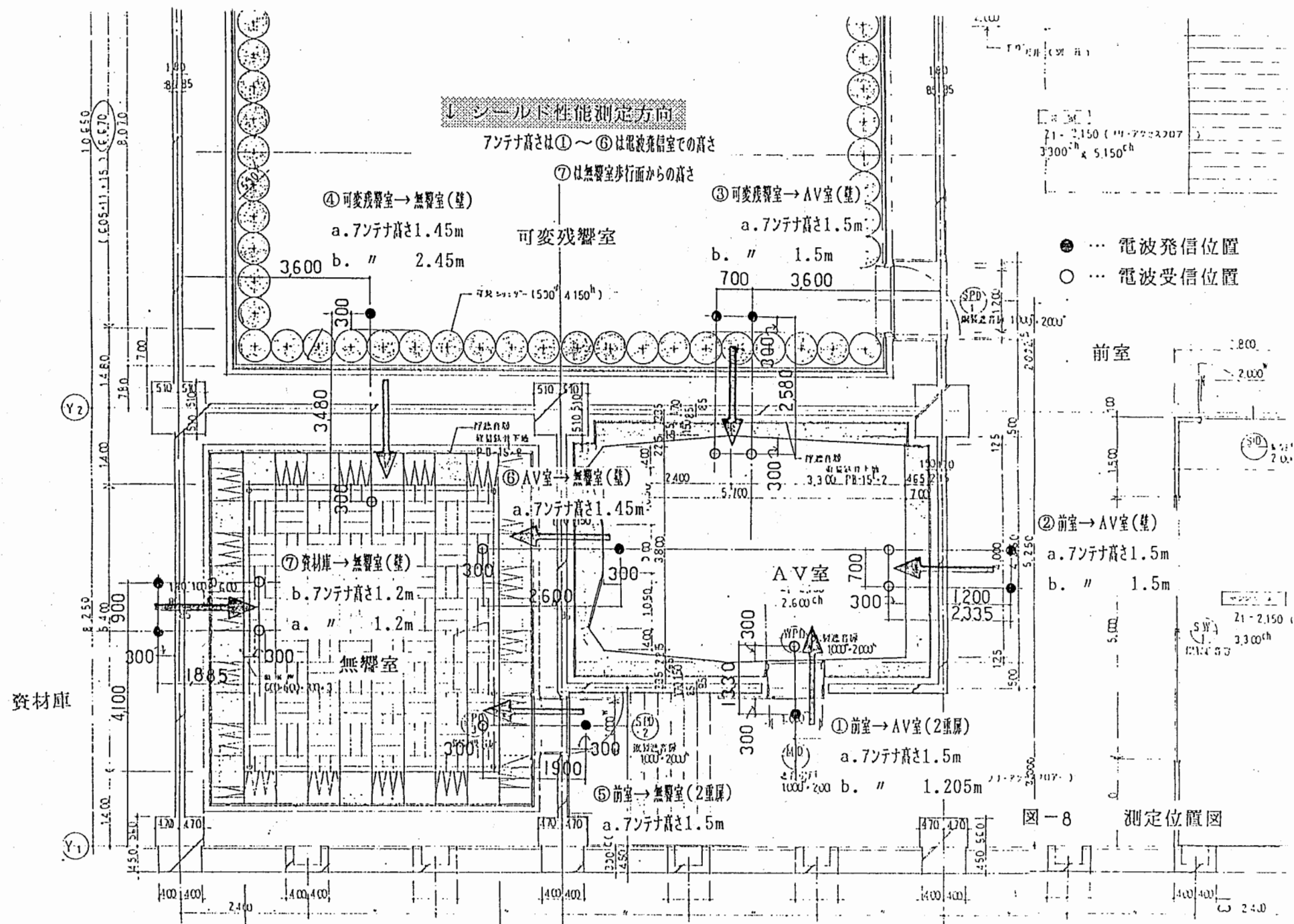


図-7 測定位置図



3. 測定結果と考察

(1) 暗騒音

測定結果を図-9～12に示す。

また、それらから読み取ったdB(A)値とNC値を下表-1に示す。


表-1 各室のdB(A)値とNC値

室名	目標値：dB(A)		実測値：dB(A)(NC値)	
	空調ON時	空調OFF時	空調ON時	空調OFF時
可変残響室	21	20	20 (NC-15)	17 (NC-15)
無響室	21	20	17 (NC-15)	17 (NC-15)
A V 室	25	20	20 (NC-15)	17 (NC-15)
前室(計測室)	—	—	46 (NC-40)	26 (NC-20)

すべての室で設計時の目標値を上回っており、良好である。

(2) 遮音性能

測定結果を図-13～25に示す。

図には設計時に目標とした遮音量を合わせて  で記入した。

示した範囲は室の吸音力と音の入射面積によって決まる吸音力補正項を含むか否かを表わしている。

これによると、遮音方向④の計測室から可変残響室への遮音量が多少不足しているため、計測室での話声や作業音が可変残響室で聞こえるおそれがあり、これについては遮音量付加工事を行なうものとする。

それ以外の箇所はすべて目標とする遮音性能を上回っており、問題はない

ものと考える。

(3) 残響時間 …… 可変残響室, A V室

測定結果を図-26, 27に示す。

また、可変残響室の残響時間読み取り値を下表-2に示す。

表-2 可変残響室の残響時間読み取り値

PRIMARY SET	カーペット	63	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k
C-1 (全吸音)	敷	0.33	0.24	0.14	0.14	0.17	0.18	0.17	0.17
	無	0.34	0.25	0.14	0.15	0.18	0.20	0.19	0.19
C-4	敷	0.30	0.24	0.17	0.17	0.19	0.20	0.21	0.21
	無	0.30	0.24	0.18	0.18	0.21	0.22	0.23	0.23
C-7	敷	0.27	0.30	0.27	0.33	0.39	0.43	0.44	0.38
	無	0.30	0.29	0.26	0.37	0.45	0.48	0.50	0.41
C-10 (全反射)	敷	0.57	0.95	1.00	1.04	0.85	0.96	1.04	0.75
	無	0.60	0.98	1.02	1.20	1.00	1.01	1.05	0.76

設計目標値は、可変残響室が0.1秒(全吸音)~1.2秒(全反射)/500Hz、A V室が0.15秒/500Hzであった。

実測値では、可変残響室が0.14秒(全吸音)~1.20秒(全反射)/500Hz、A V室が0.14秒/500Hzであり、ほぼ目標値を満足している。

周波数特性の上では、可変残響室は、シリンダー等の可変装置のクリアランスの隙間による低周波音の吸音が大きく、また、表面仕上材の反射が(吸音面でも)高周波音で表われている。

A V室でも、表面仕上材および裏の保護材のポリエチレンフィルムによる

高周波音の反射が1kHz以上で表われている。

(4) 逆自乗則特性 …… 無響室

測定結果を図-28~55に示す。

図-28~31	測定方向：長手方向	音源：ノイズ	床にGW無
図-32~35	測定方向：長手方向	音源：純音	床にGW無
図-36~39	測定方向：長手方向	音源：純音	床にGW敷
図-40~43	測定方向：短手方向	音源：ノイズ	床にGW敷
図-44~47	測定方向：短手方向	音源：純音	床にGW敷
図-48~51	測定方向：斜め方向	音源：ノイズ	床にGW敷
図-52~55	測定方向：斜め方向	音源：純音	床にGW敷

設計目標の吸音楔のカットオフ周波数は125Hzであった。

結果をみると、ノイズを音源とする測定では3方向ともほぼ逆自乗則のISOの許容誤差範囲に入っている。

しかし、純音を音源とする場合には高周波音での乱れが大きくなり、逆自乗則特性の許容範囲から外れることが多くなる。これは、2.5kHz~4kHzの周波数で顕著である。

その原因として考えられるのは、歩行面の床格子のフレーム等による反射や吸音楔の表面仕上材のクロスによる反射が考えられ、床に吸音材を敷いた時、その乱れは小さくなる。

参考に長手方向の測定を床の反射を少なくするためにグラスウールボード(32K, Ⓣ25mm)を床に敷いた時と敷かない時の2ケースで行なった。

(5) 伝送周波数特性 …… AV室

測定結果を図-56~59に示す。

スピーカ前50cmの特性をみると、左右の差は極めて小さく、5kHz以下では、ほとんど1dBの幅に収まっている。5kHz以上の特性の違いはスピーカによる違いと思われ、ツイータのアッテネータを9時から10時に変えても全体がシフトするだけで、6kHzのディップは埋まらなかった。(図-56)

しかし、それはこれからスピーカのエイジングを進めていくにつれ、変化していくものと思われる。

リスニングポイントでの特性も概ね、左右の差は小さく、両チャンネルのスピーカで再生したときにはレベルが数dB(理論的には6dB)上昇しており、位相の違いも見られない。

全般的に、左右のバランスの良い特性を示しており、良好と考えている。

(6) シールド性能 …… 無響室, AV室廻り

測定結果を表-3~10と図-60~66に示す。

表-3のシールド性能測定結果一覧表と図-60~66の↑印は測定限界以上の性能のため、測定できなかったことを示し、シールド効果としてはそれ以上であることを意味する。

シールド性能の目標値は、500kHzから300MHzの周波数範囲で40dB以上であり、結果を見ると、概ね、目標値を満足している。

測定方向 ②の前室→AV室の壁のシールド性能のみ、目標値の40dBを下回っているが、これは、表-5より明らかなように、測定点bの300MHzの値が76dBと、測定点aの59dBと比べて17dBも大きいため、これは銅箔の継目

等による隙間から部分的に電波が侵入したと思われる。

一般的に高周波のシールド性能が劣化する扉の性能は40dBを上回っているため(表-4)、総合的な前室→A V室間のシールド性能は目標値を満たしているものと思われる。

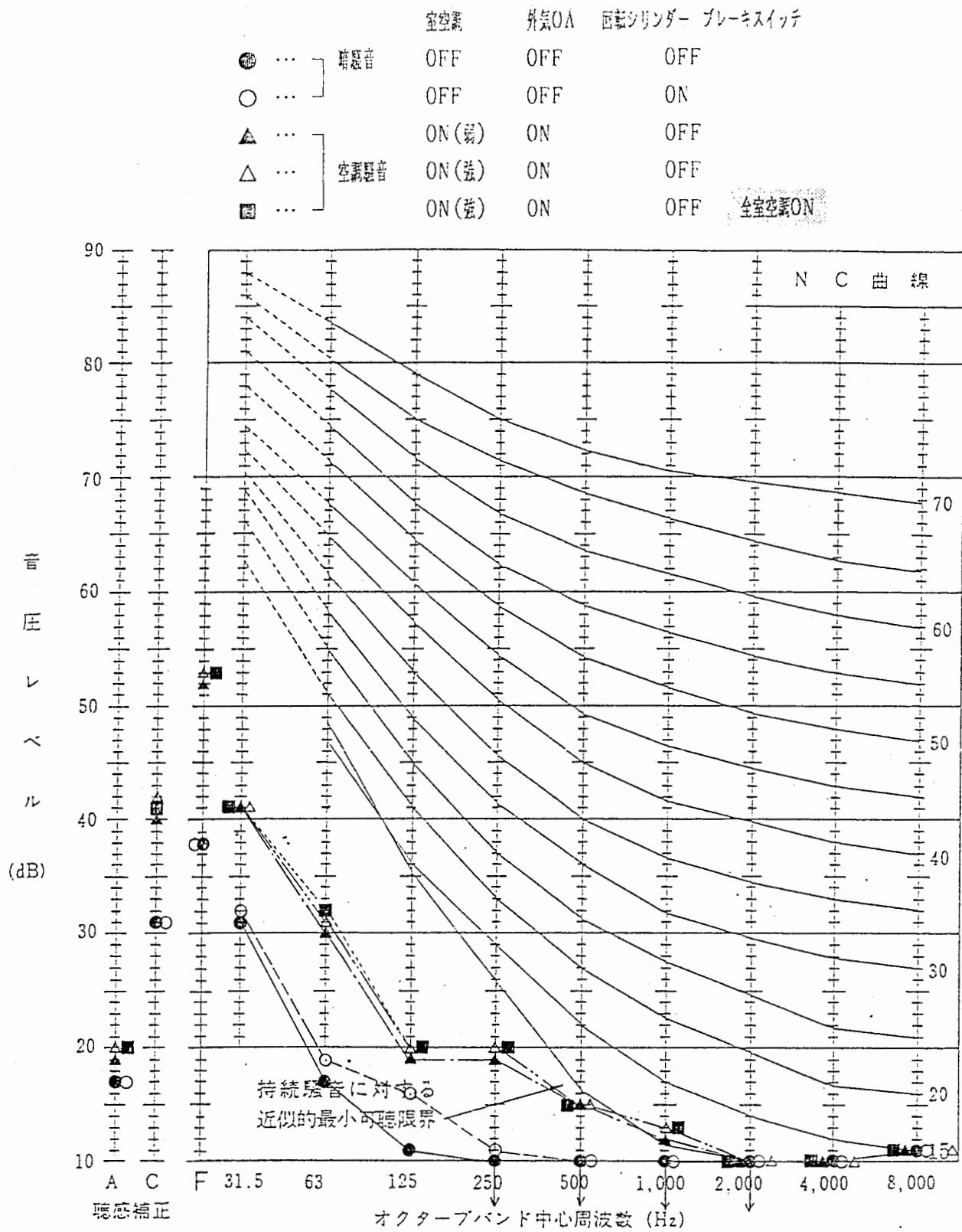


図-9 可変残響室の暗騒音・空調騒音

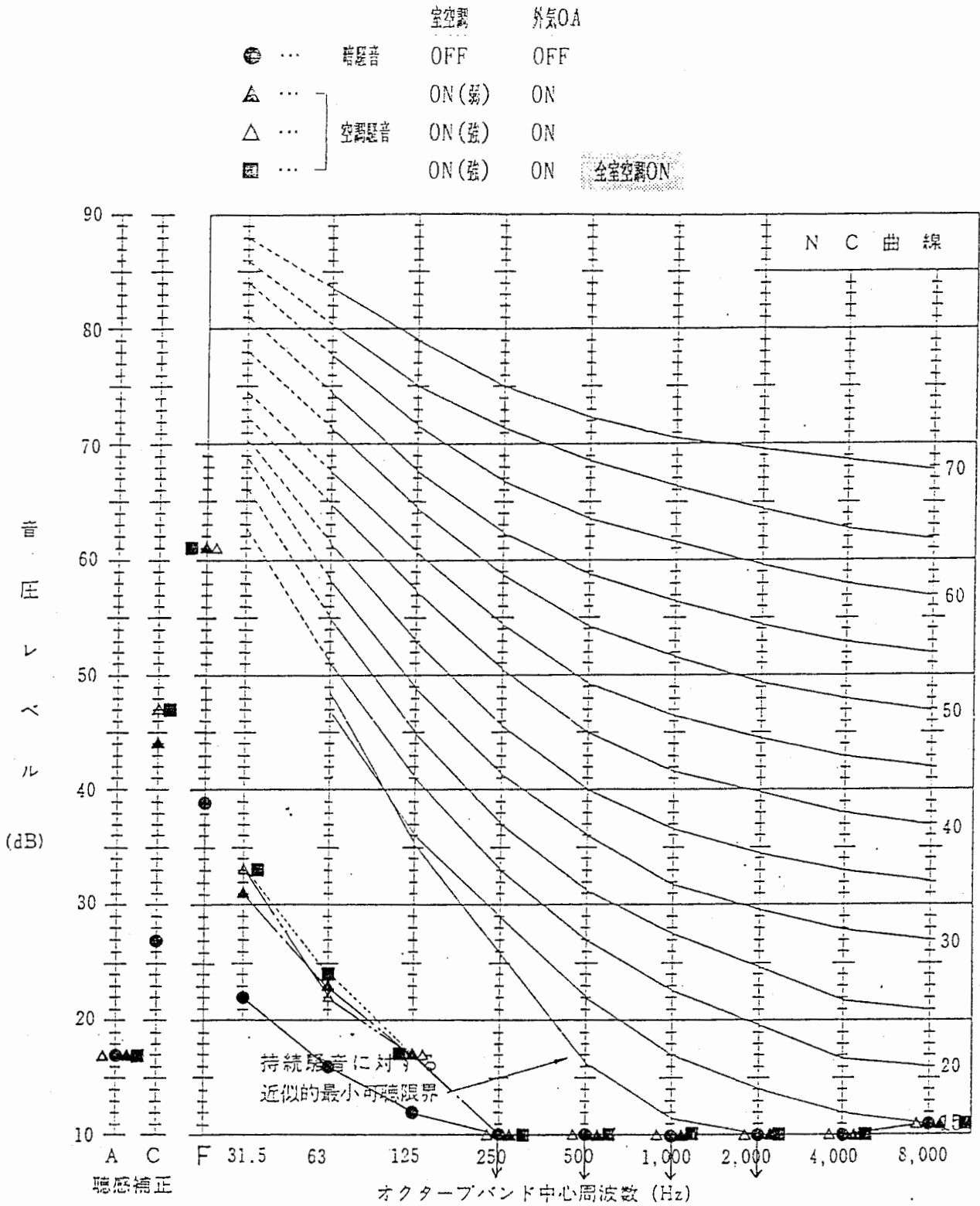


図-10 無響室の暗騒音・空調騒音

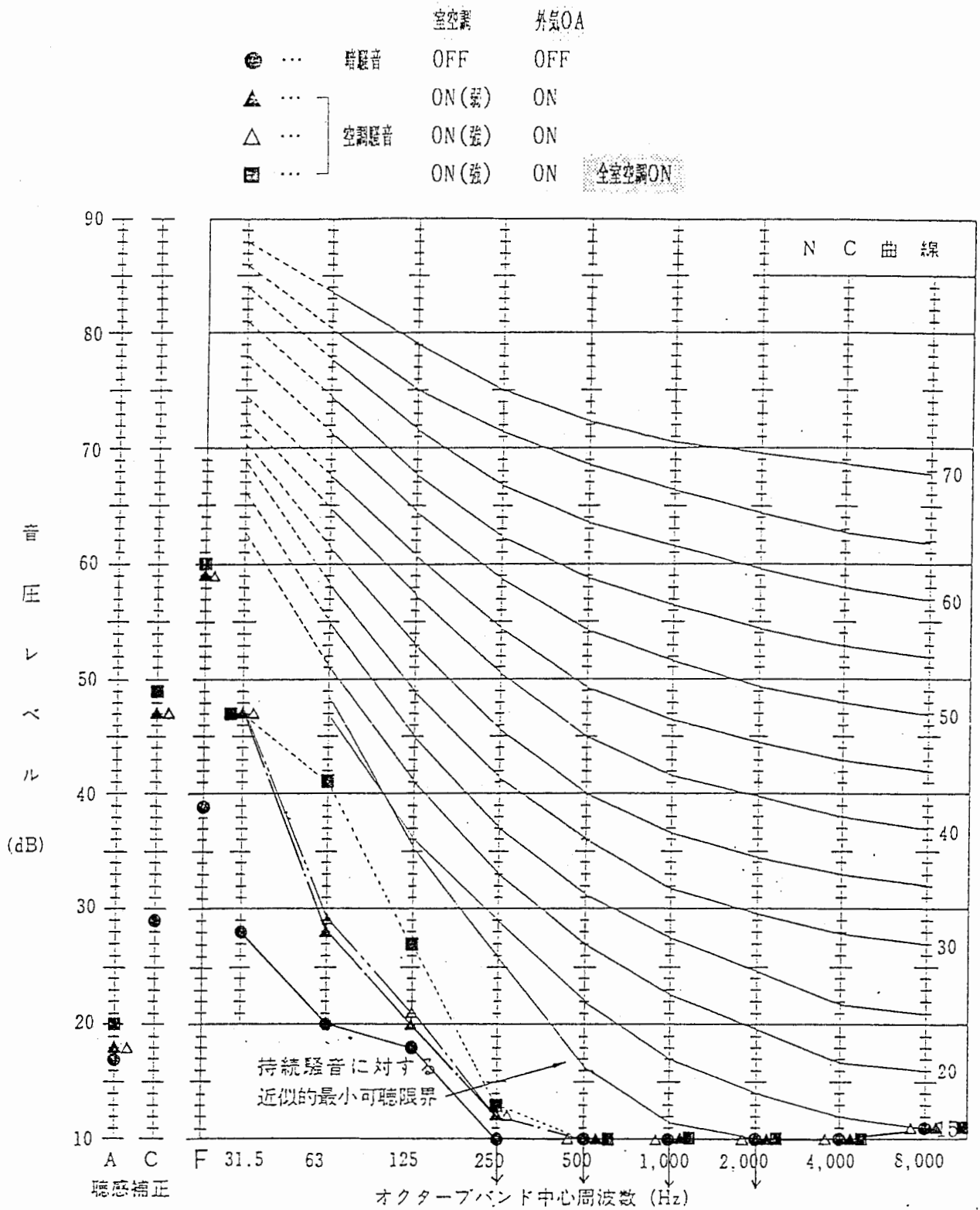


図-11 AV室の暗騒音・空調騒音

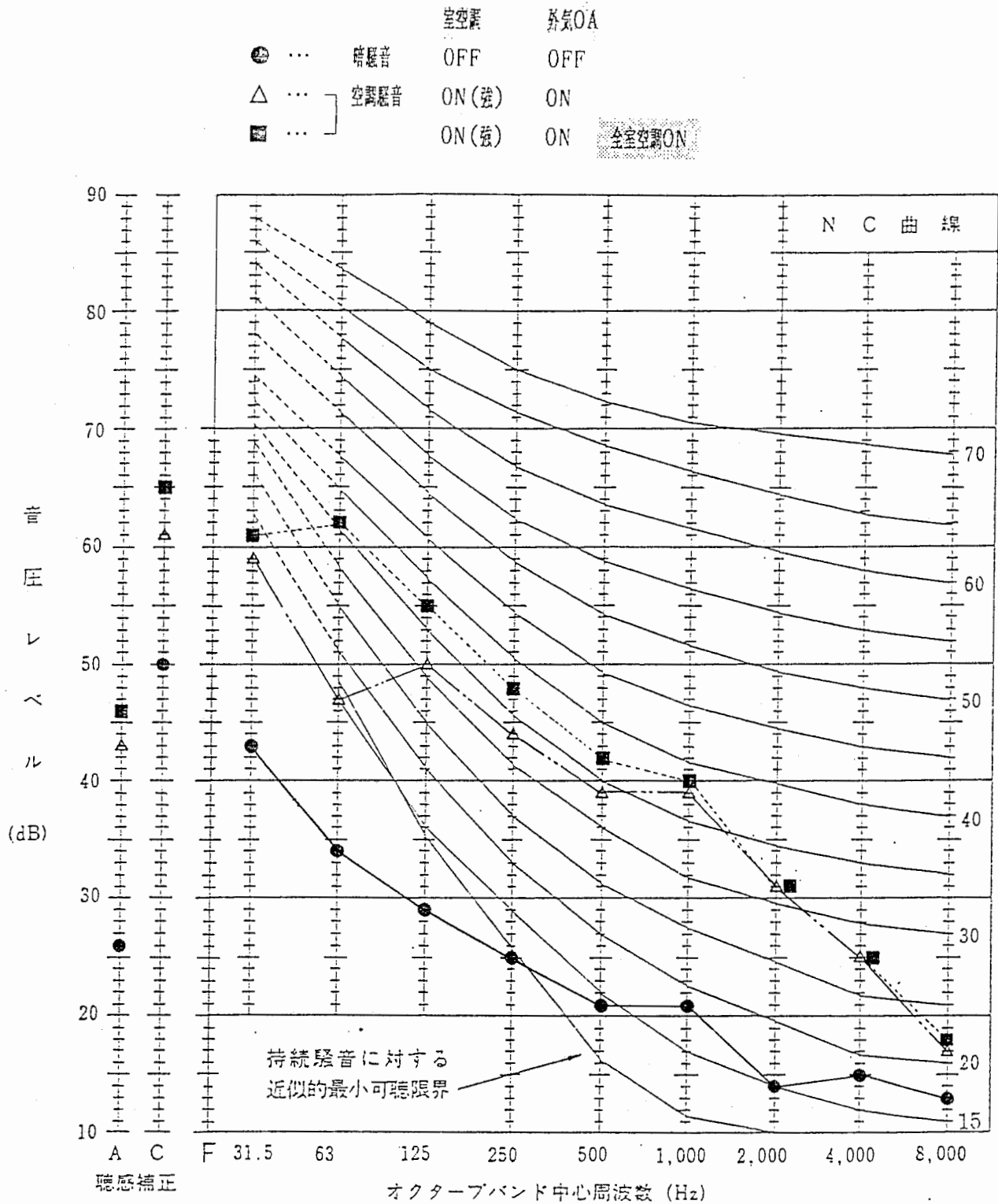


図-12 前室(計測室)の暗騒音・空調騒音

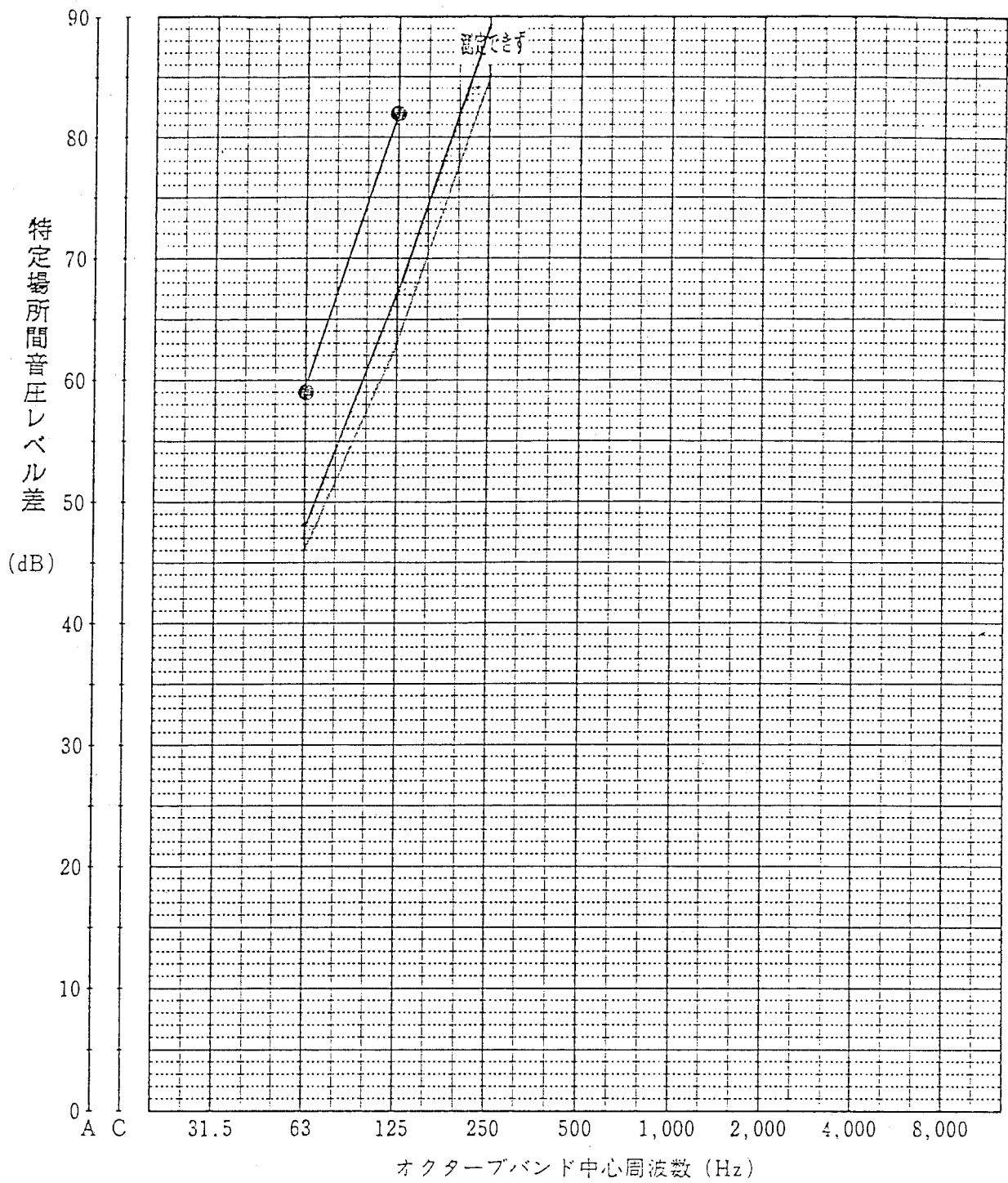


図-13 遮音性能 ① 可変残響室 → 無響室(壁)

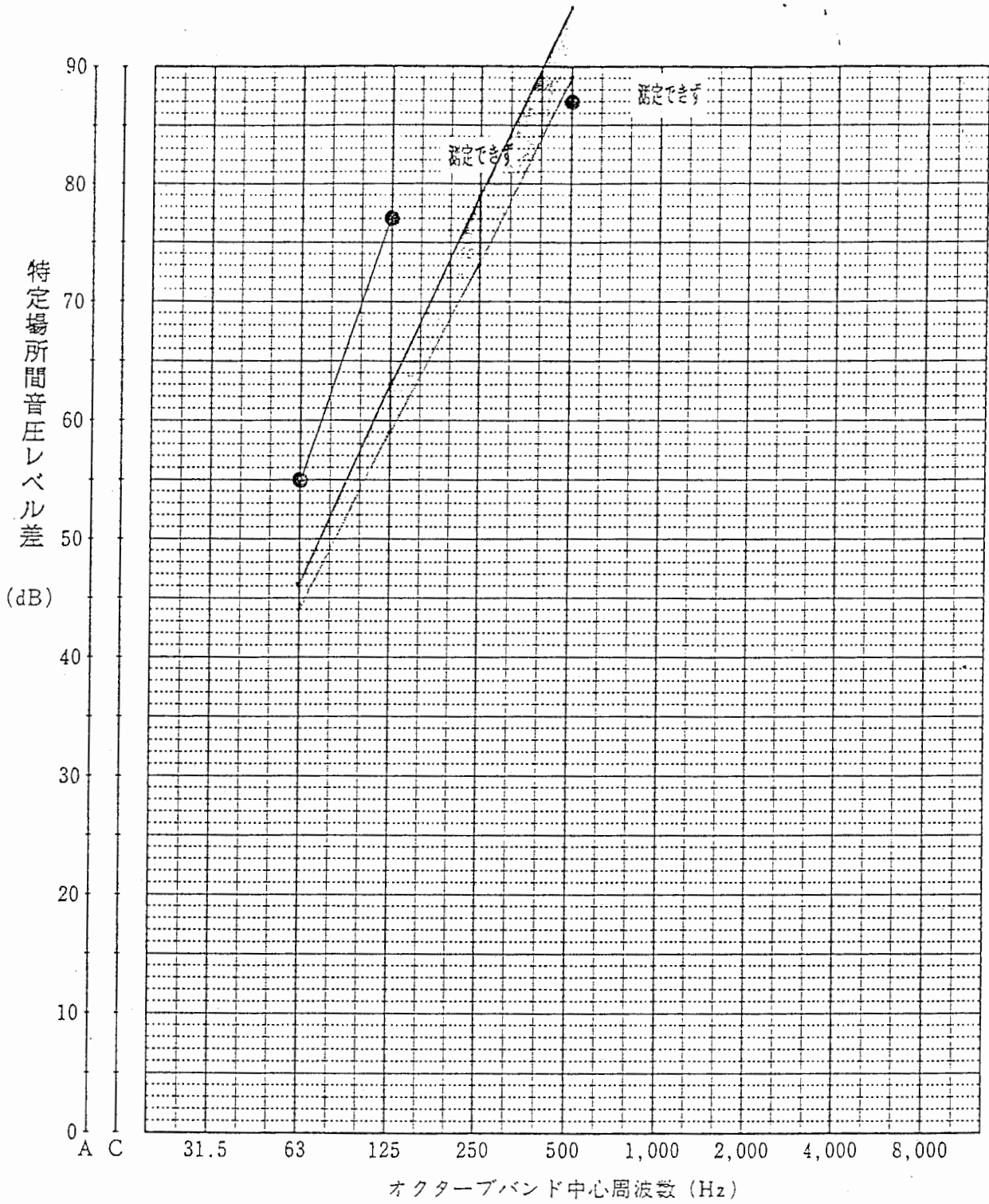


図-14 遮音性能 ② AV室 → 可変残響室(壁)

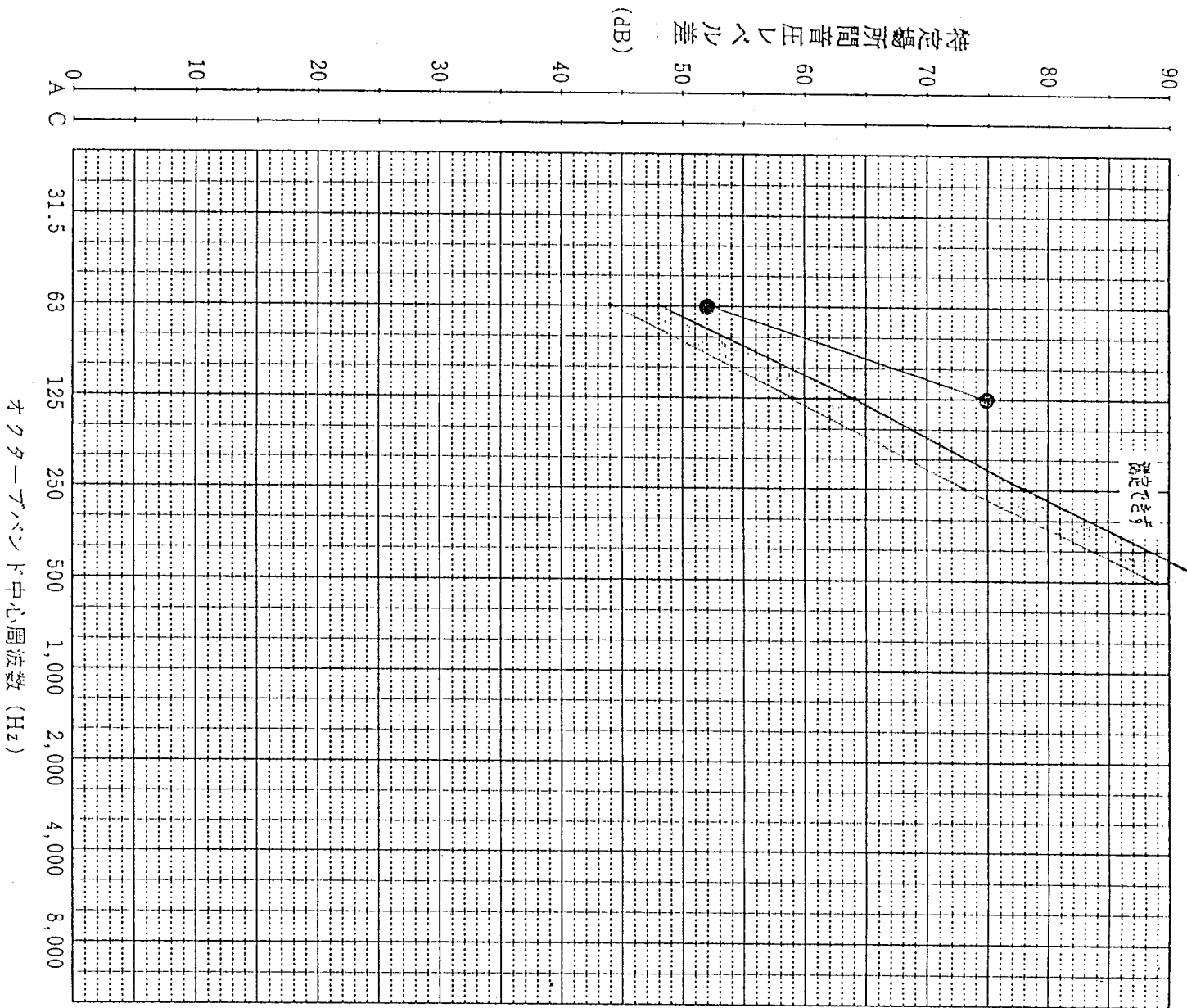


図-15 遮音性能 ③ AV室 → 無響室(壁)

● … 扉 ④
○ … 壁 ④'

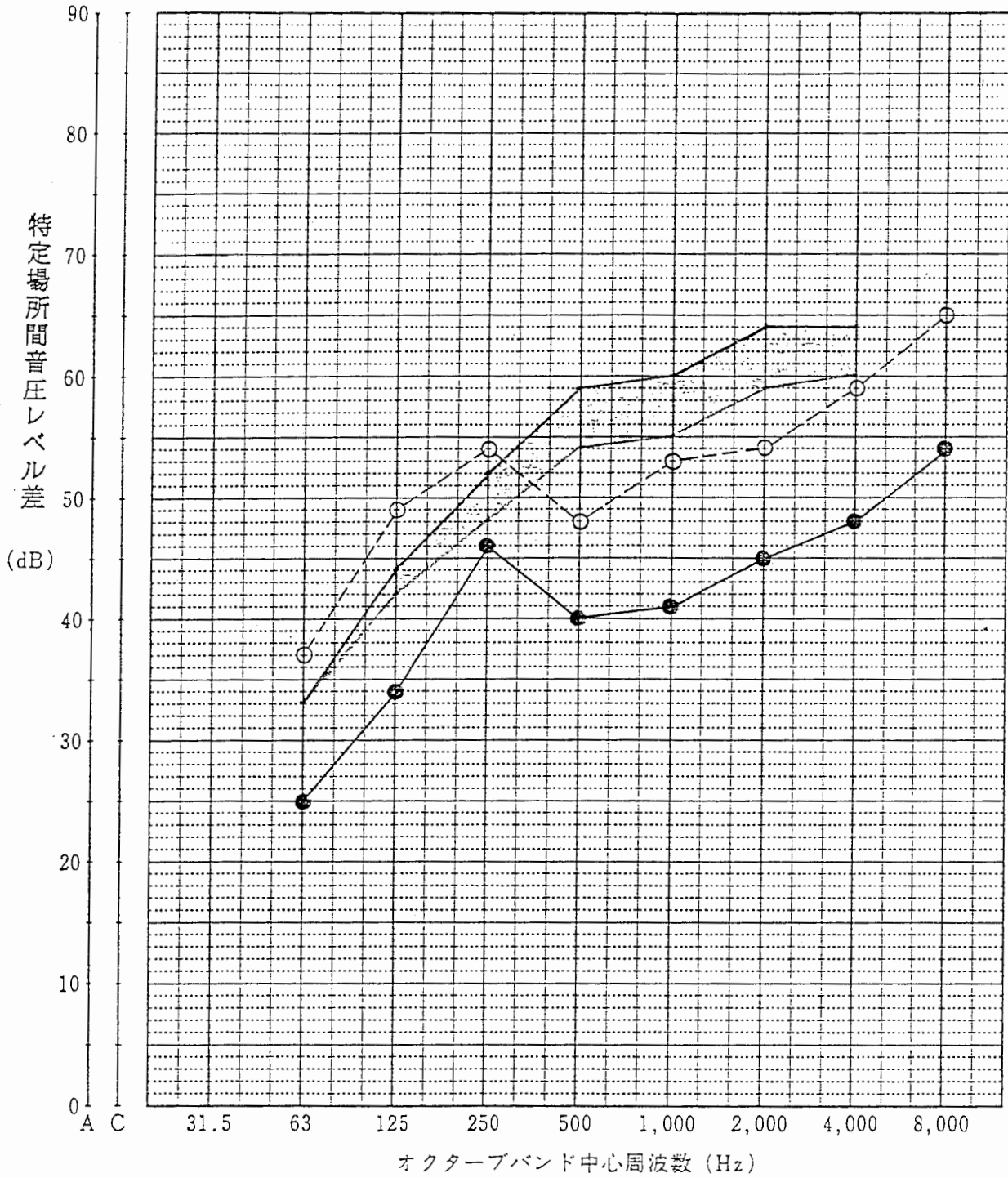


図-16 遮音性能 ④ 前室 → 可変残響室(扉・壁)

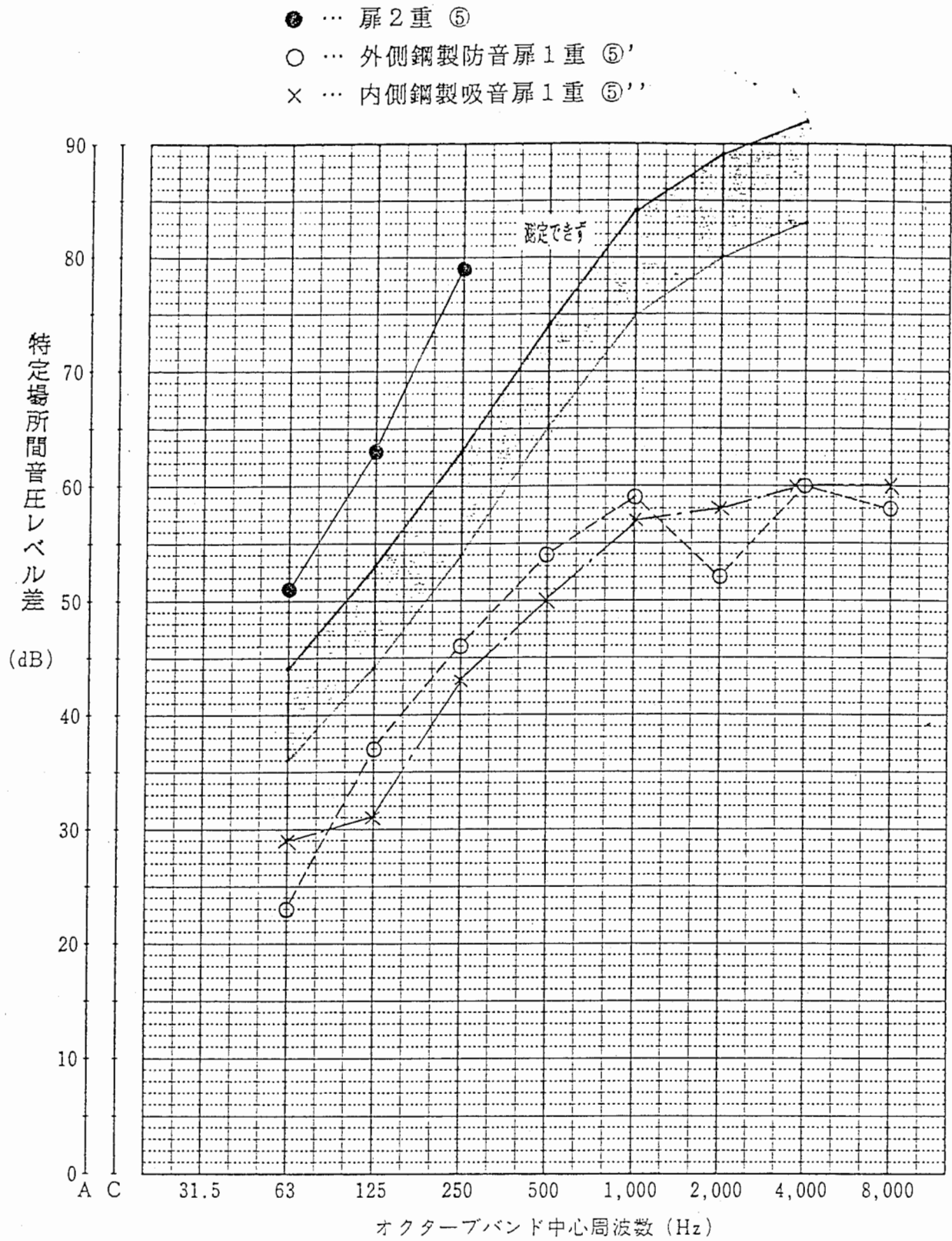


図-17 遮音性能 ⑤ 前室 → 無響室(扉)

- … 扉2重 ⑥
- … 外側マーカス引戸1重 ⑥'
- × … 内側鋼製防音扉1重 ⑥''
- ▲ … 壁 ⑦

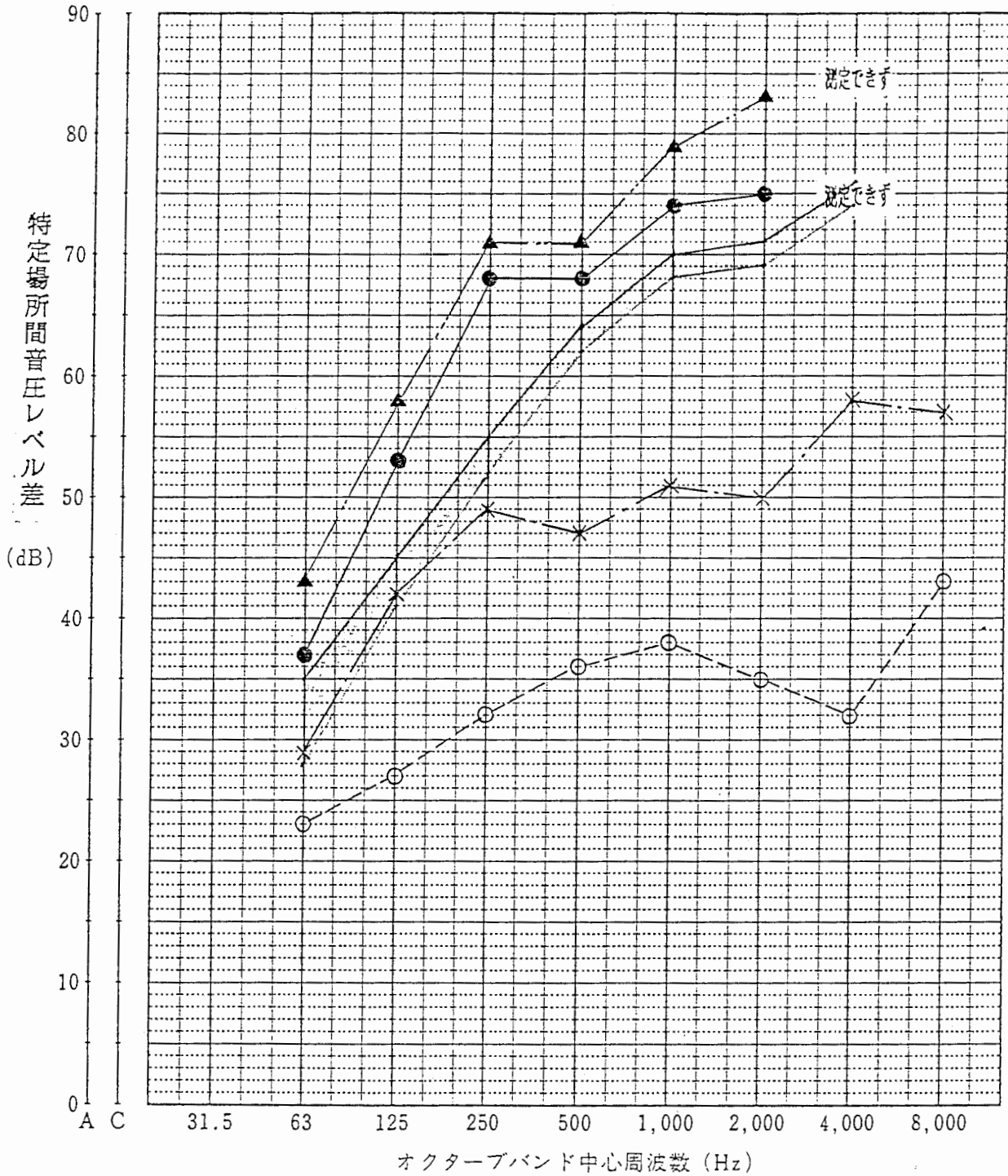


図-18 遮音性能 ⑥, ⑦ 前室 → AV室(扉・壁)

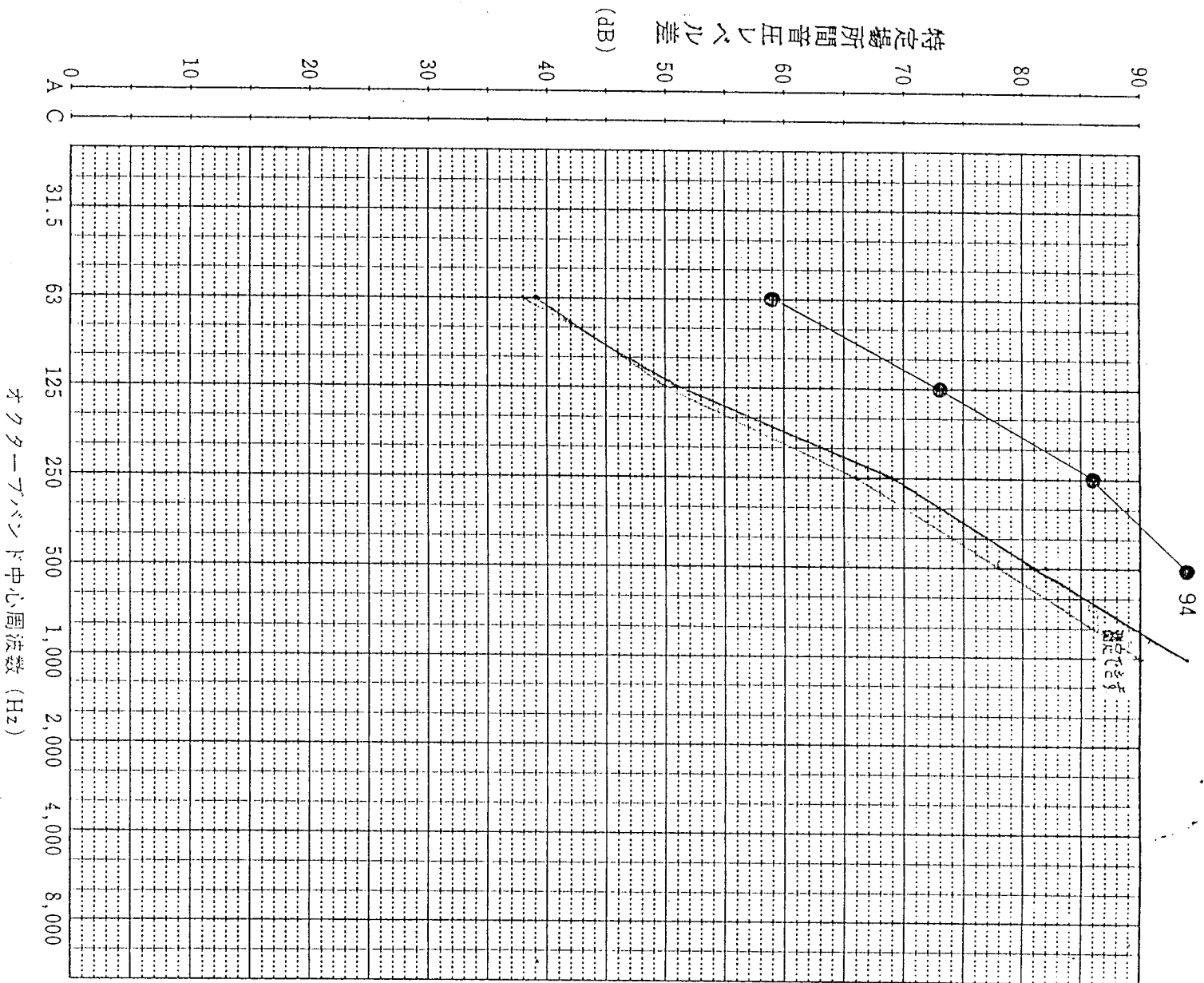


図-19 遮音性能 ⑧ 設備シャフト → 可変残響室(壁)

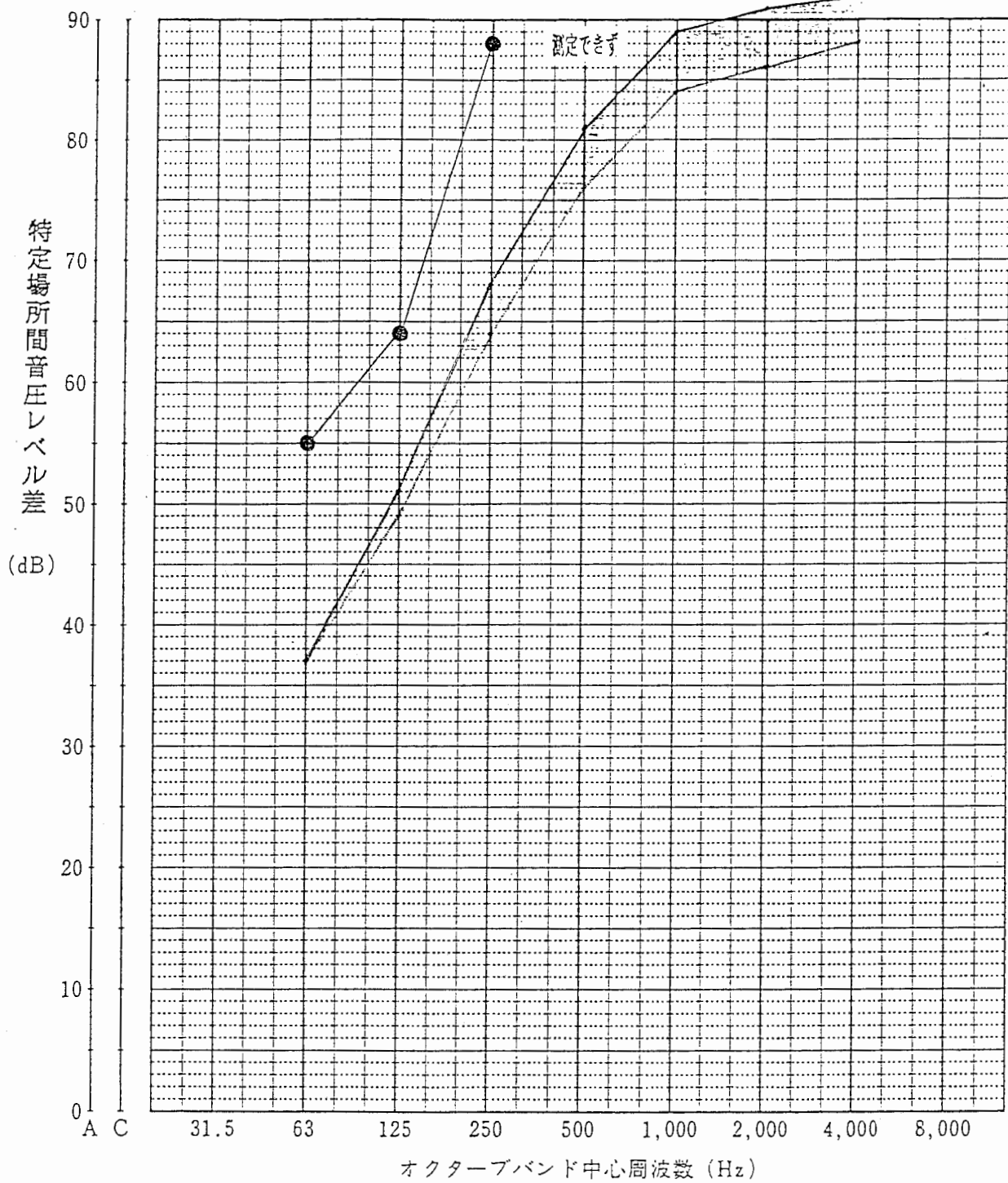


図-20 遮音性能 ⑨ 倉庫 → 可変残響室(壁)

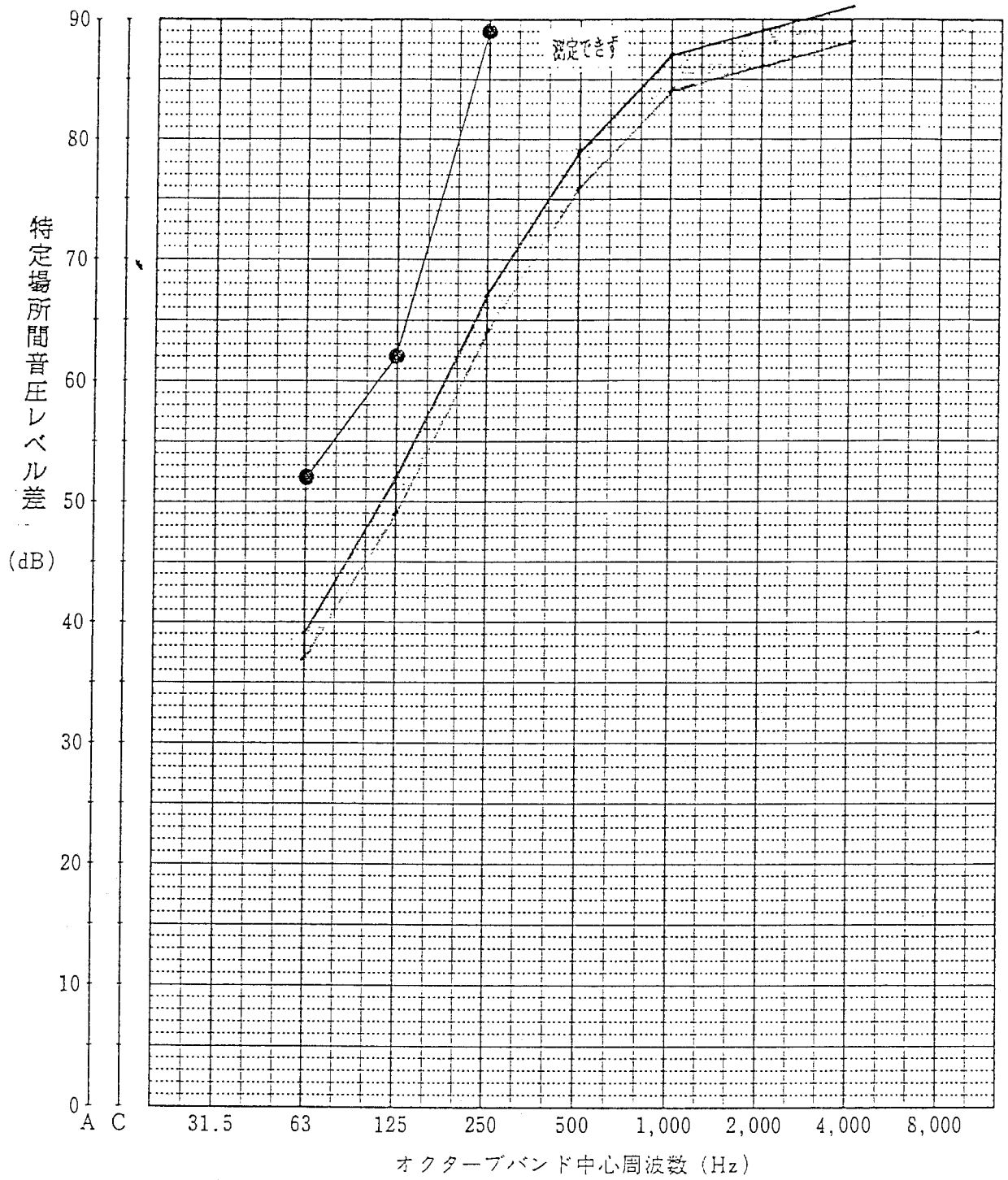


図-21 遮音性能 ⑩ 倉庫 → 無響室(壁)

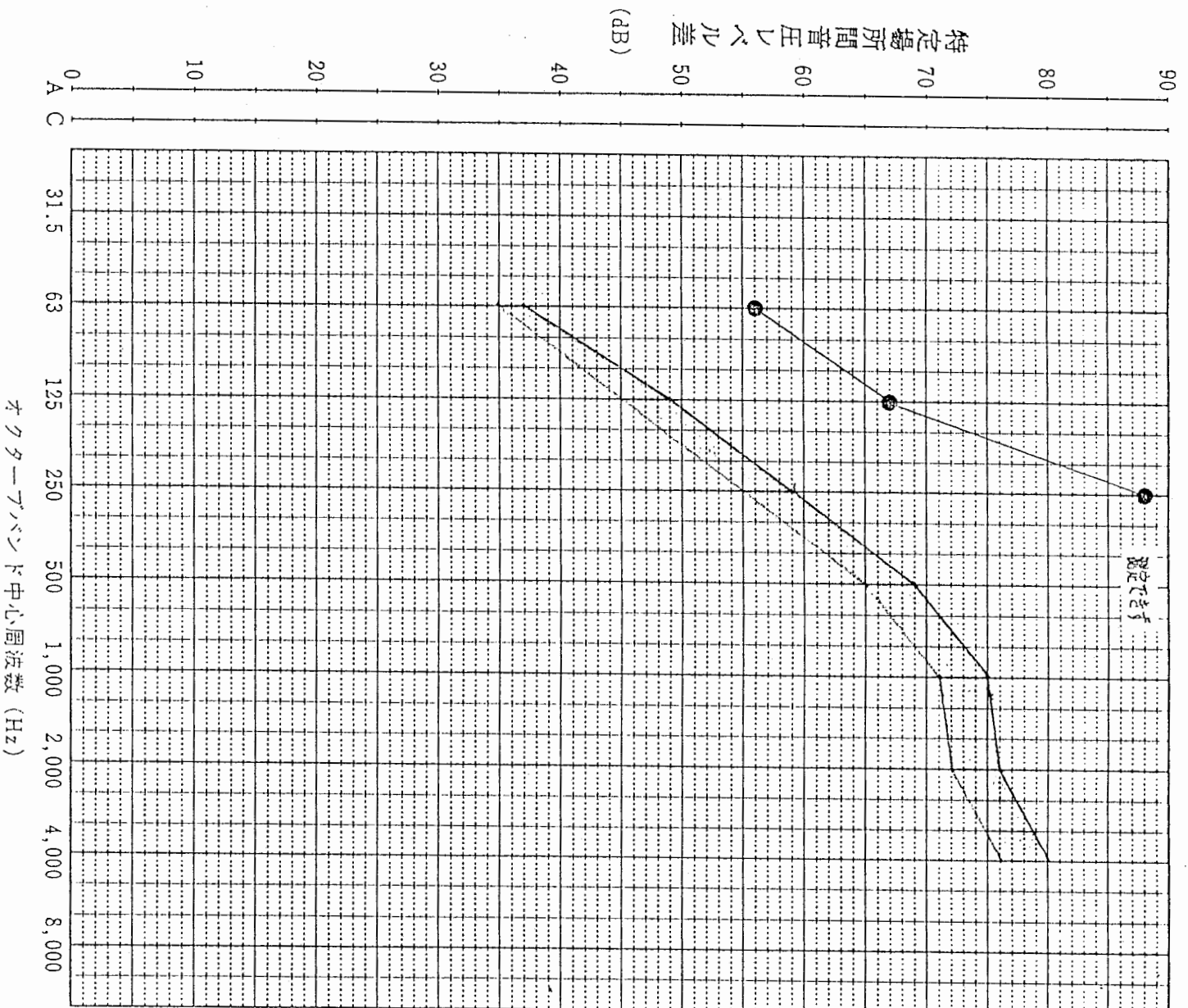


図-22 遮音性能 ⑩ 外部 → 無響室(壁)

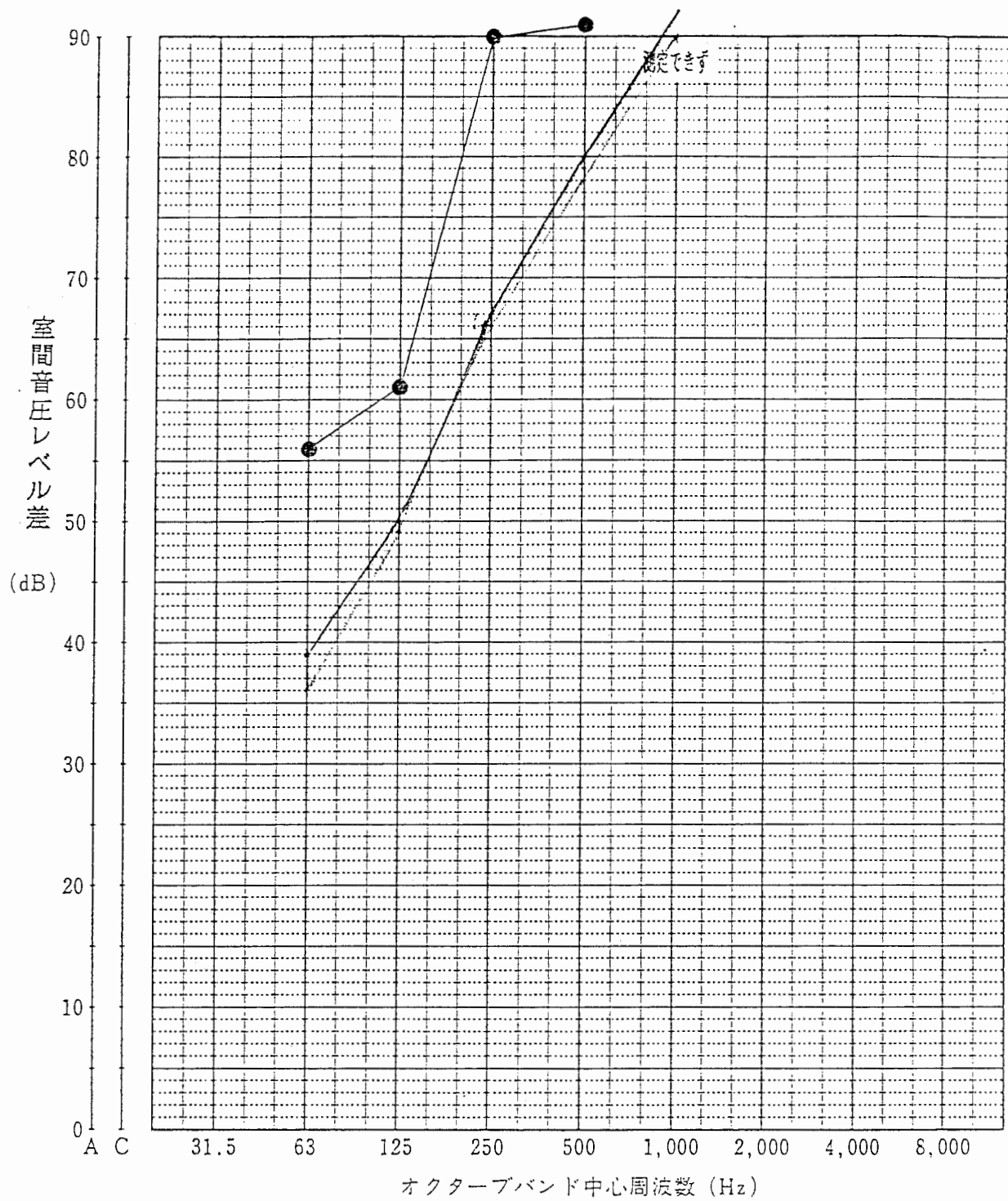


図-23 遮音性能 ⑫ 1階 → 可変残響室(床・天井)

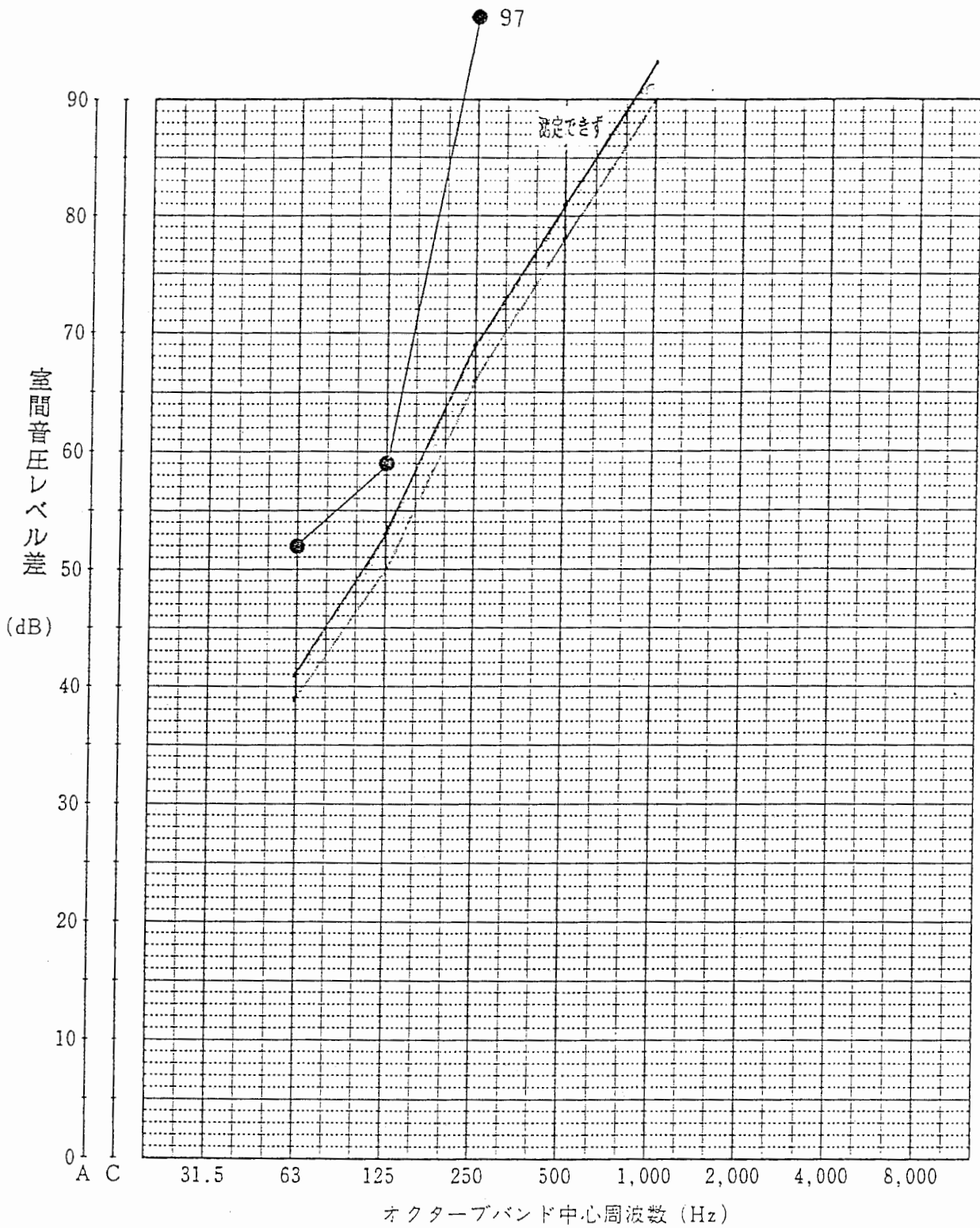


図-24 遮音性能 ⑬ 1階 → 無響室(床・天井)

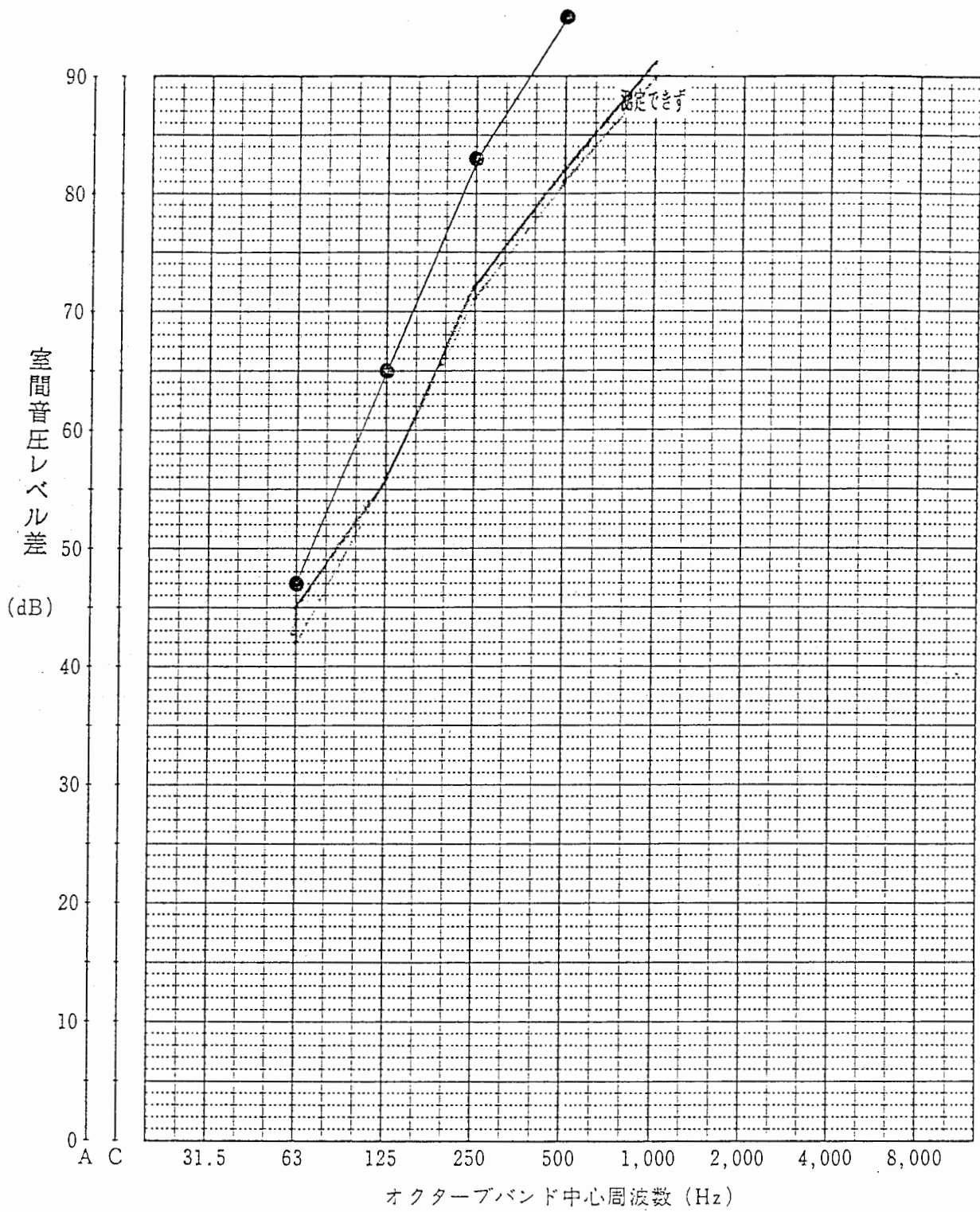


図-25 遮音性能 ⑭ 1階 → AV室(床・天井)

PRIMARY SET		カーペット	
◇	...	C-10	無 (全反射)
◊	...	"	敷
□	...	C-7	無
▣	...	"	敷
△	...	C-4	無
▲	...	"	敷
○	...	C-1	無
●	...	"	敷 (全吸音)

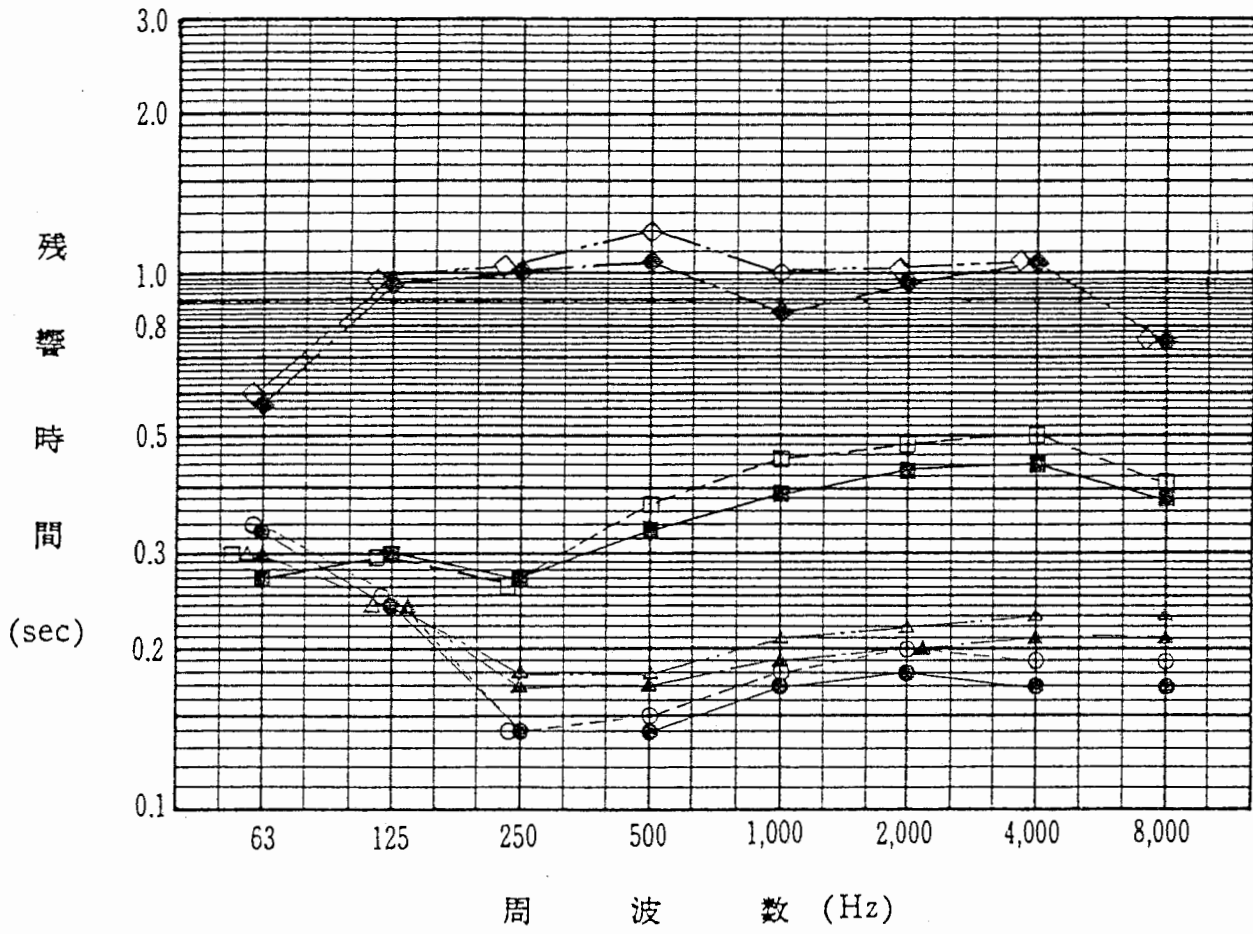


図-26 可変残響室 残響時間周波数特性

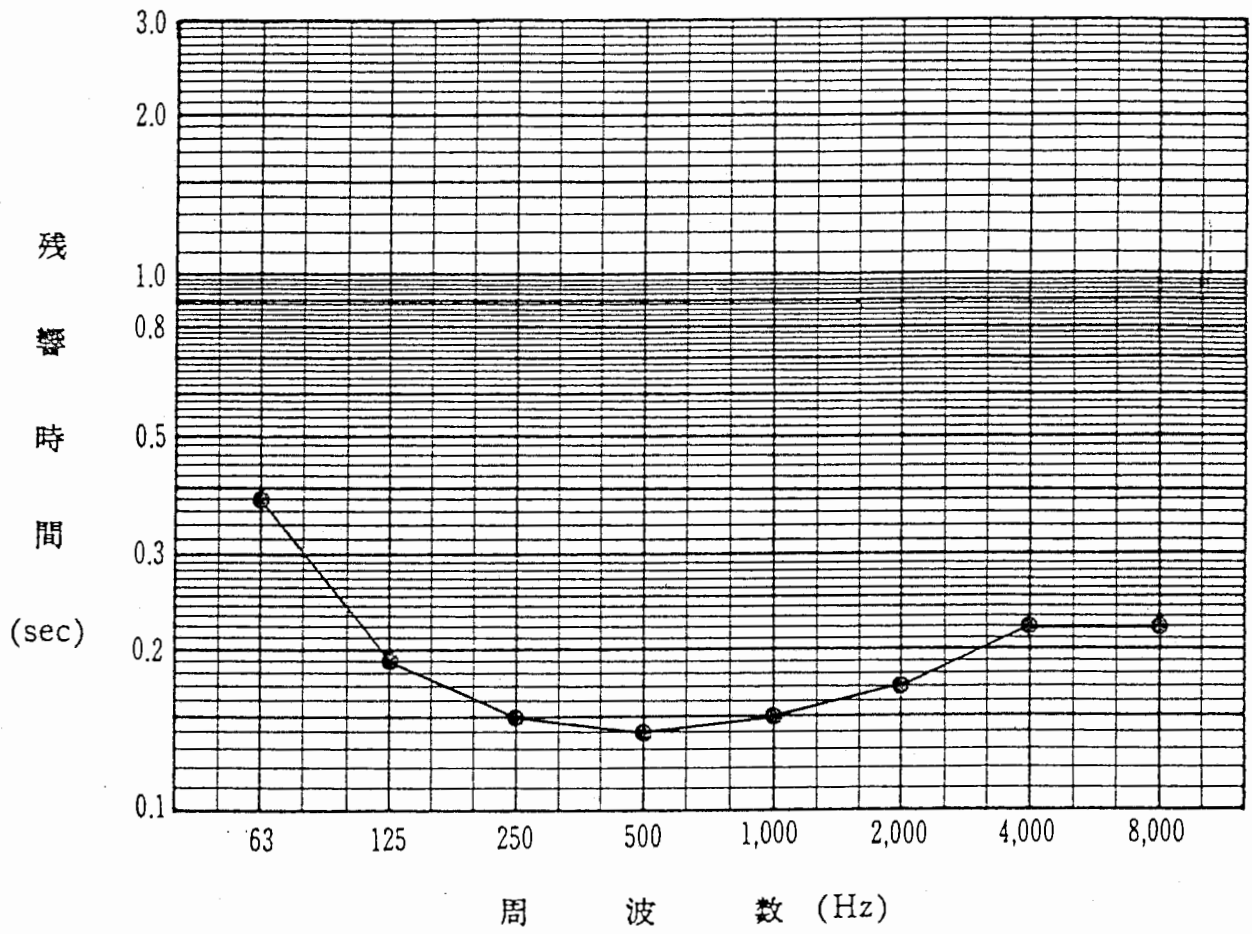
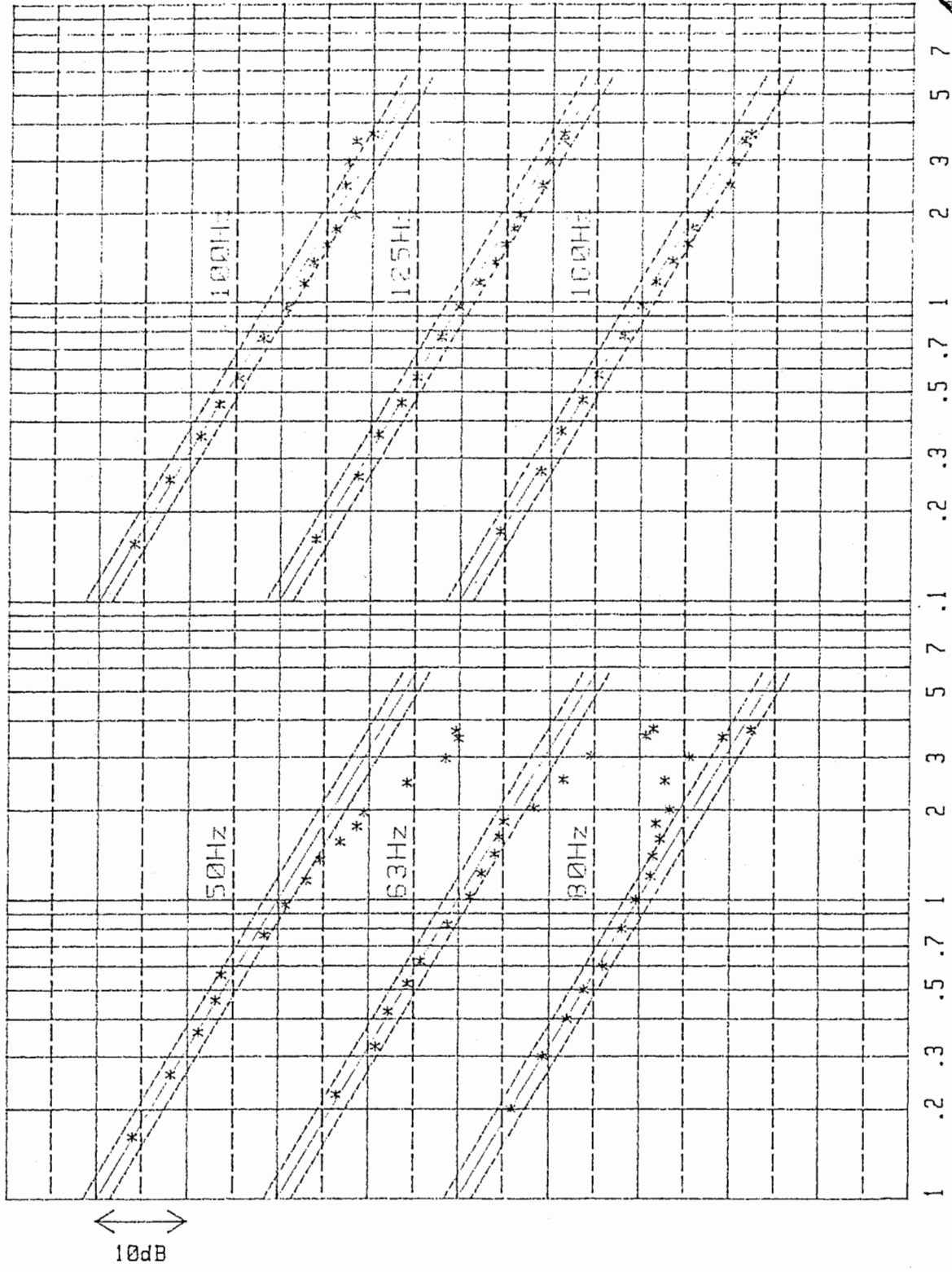


図-27 AV室 残響時間周波数特性

[SOURCE : NOISE]

ナカテホウコウ

12:06:12 15 Feb 1993



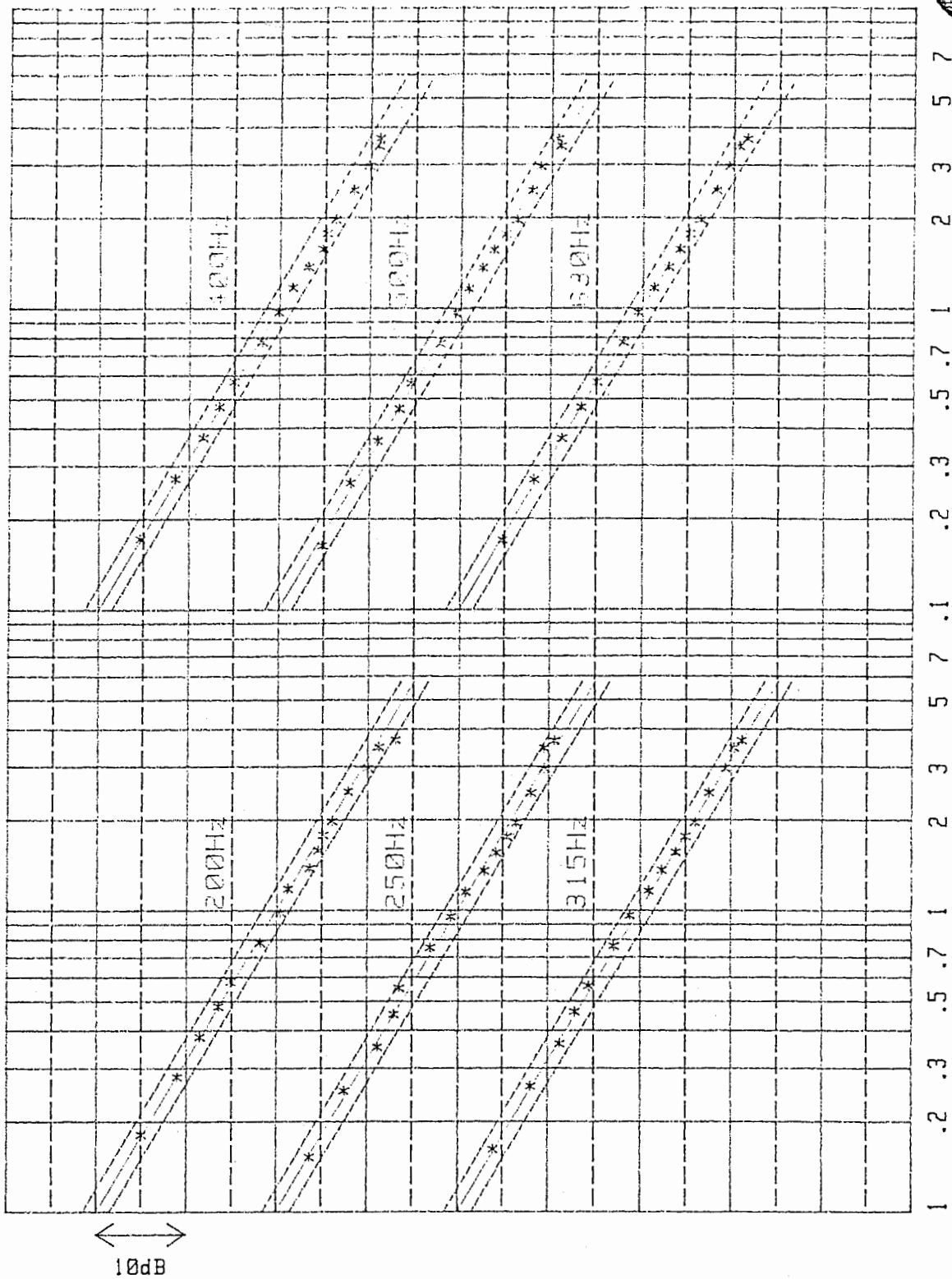
Distance (m)

図-28 無響室の逆自乗則特性測定結果 (1) 測定方向: 長手方向 音源: ノイズ GW無



[SOURCE : NOISE J
ナカメテホウコウ

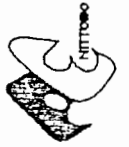
12:06:13 16 Feb 1984



Relative sound pressure level

Distance (m)

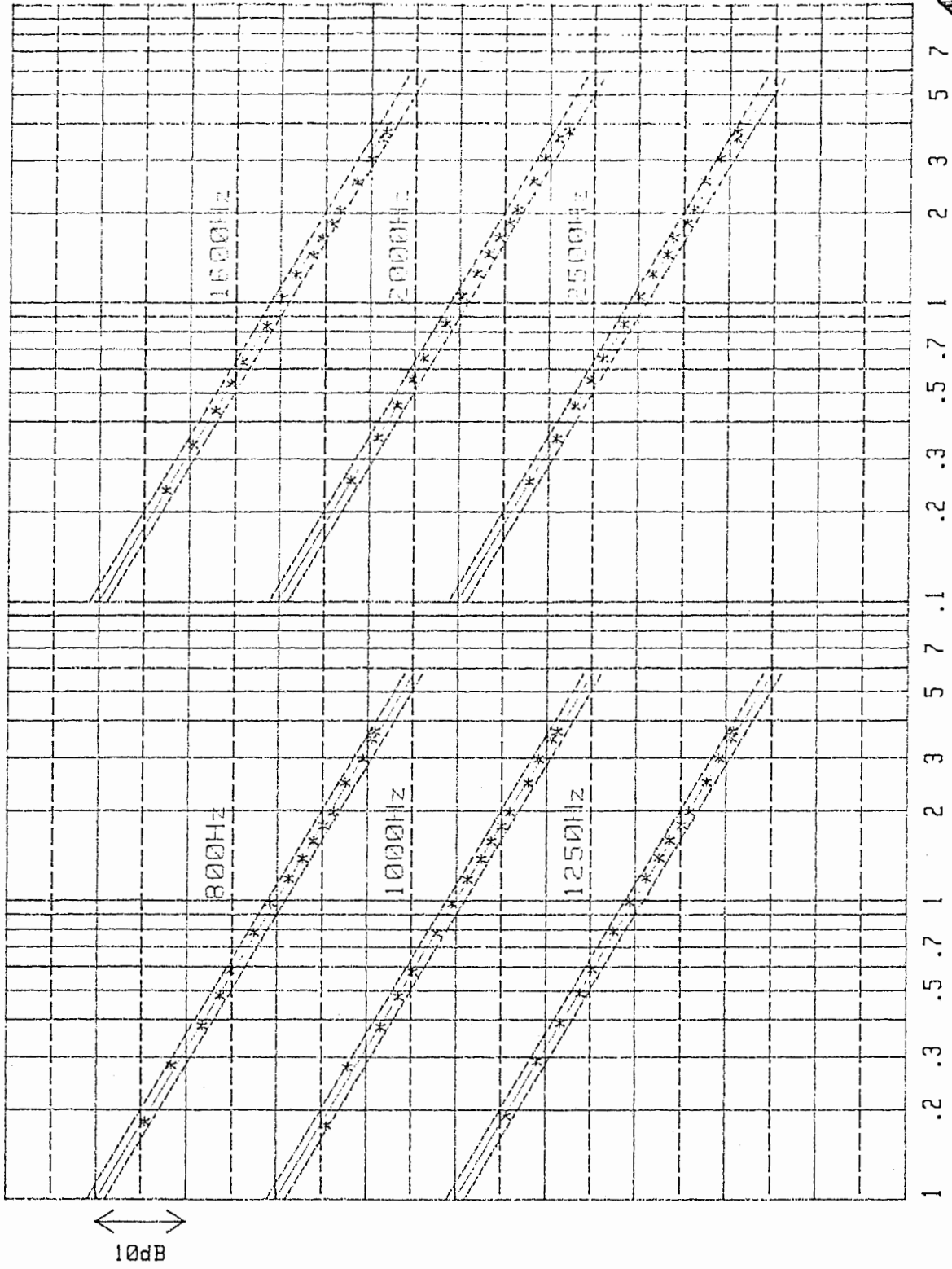
図-29 無響室の逆自乗則特性測定結果 (1) 測定方向: 長手方向 音源: ノイズ GW 点



[SOURCE : NOISE]

ナカハテホウコウ

12:05:13 16 Feb 1989



Relative sound pressure level

Distance (m)

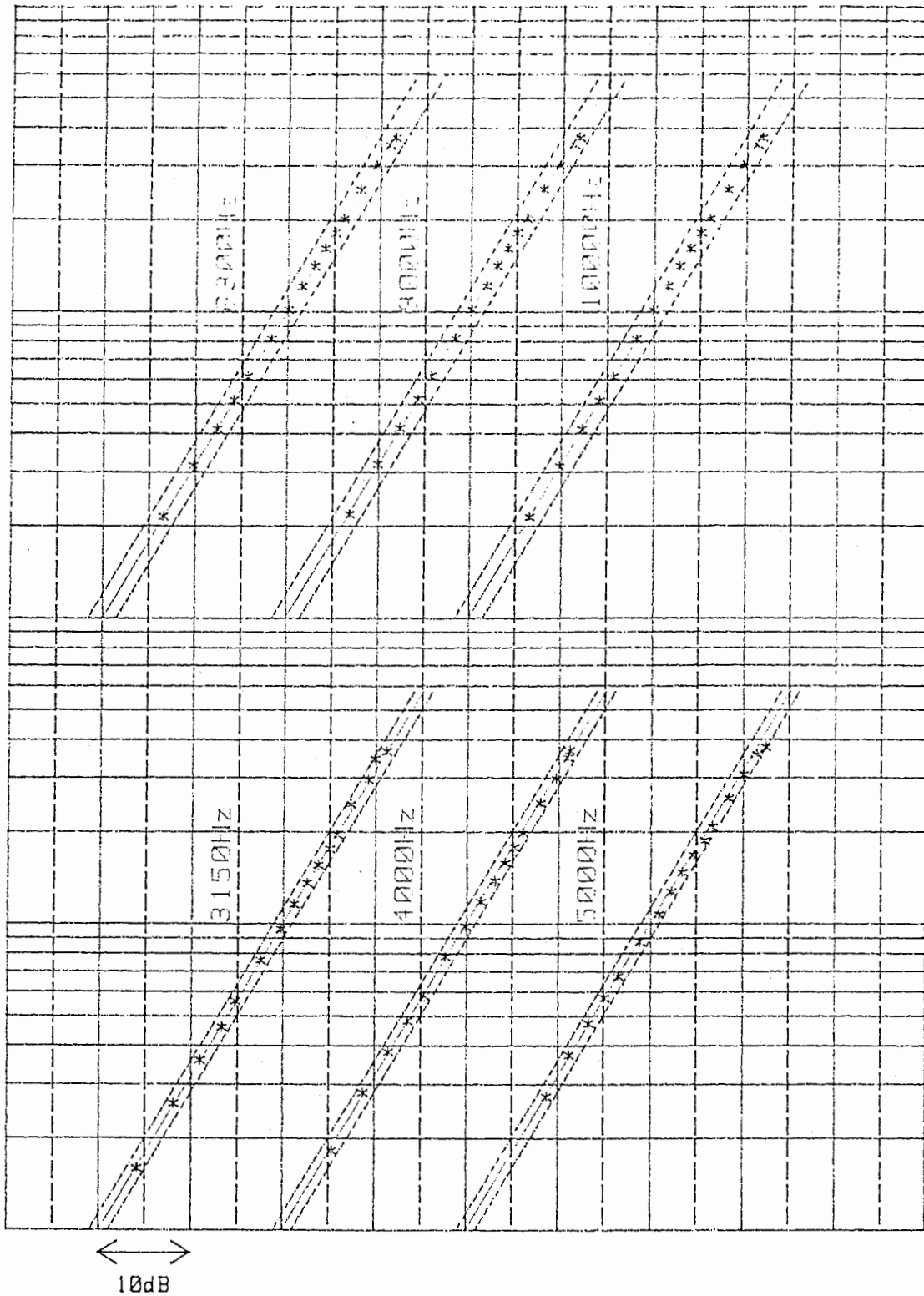
図一30 無響室の逆自乗則特性測定結果 (1) 測定方向:長手方向 音源:ノイズ GW無



[SOURCE : NOISE]

ナガテホウコウ

12:06:13 10 Feb 1999



Relative sound pressure level

1 .2 .3 .5 .7 1 2 3 5 7 1 .2 .3 .5 .7 1 2 3 5 7

Distance (m)

図-31 無響室の逆自乗則特性測定結果 (1) 測定方向:長手方向 音源:ノイズ GW点



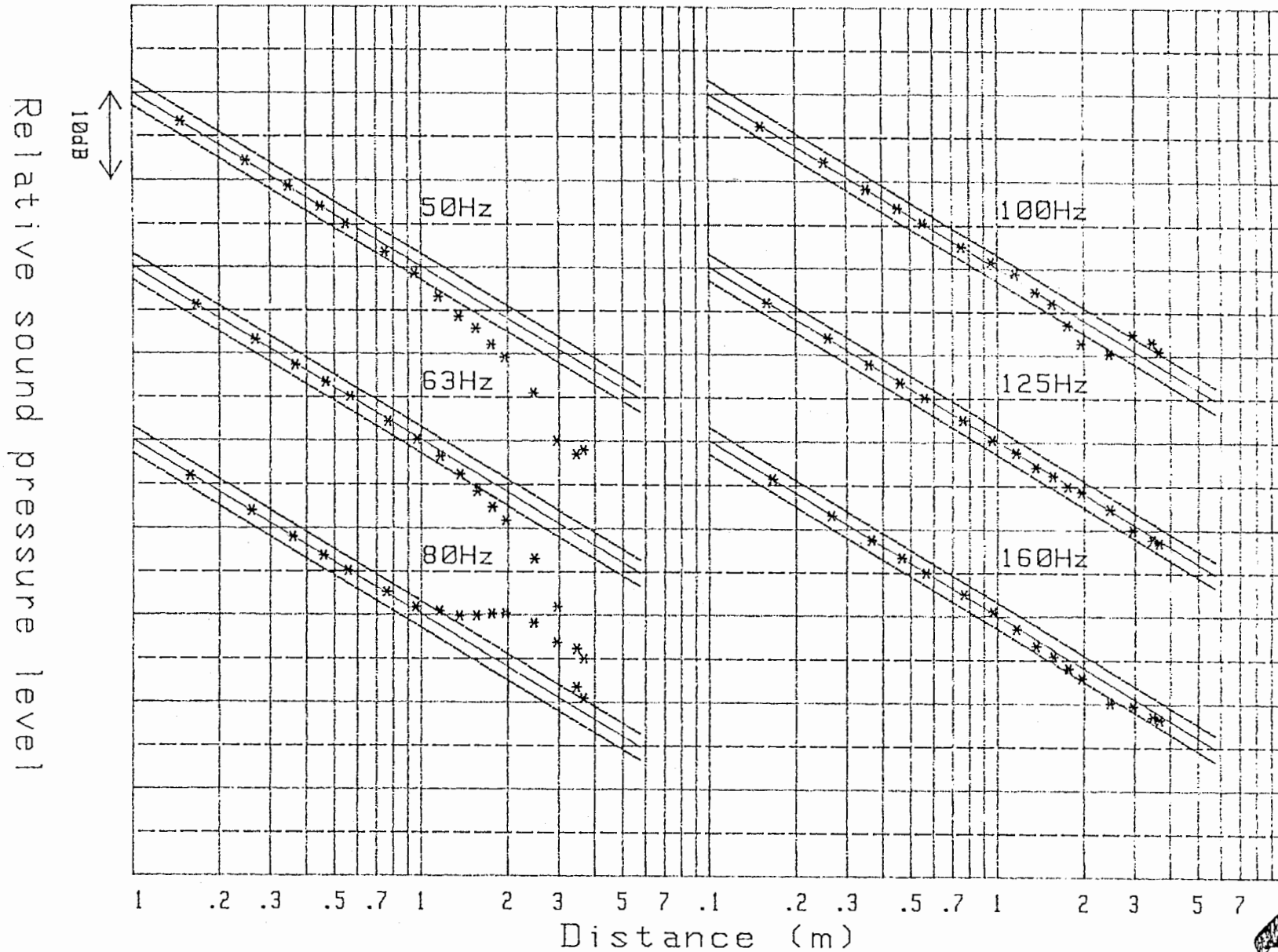


図-32

無響室の逆自乗則特性測定結果 (2) -1

測定方向:長手方向 音源:純音 GW無



[SOURCE : PURE TONE]

12:06:13 16 Feb 1989

ナカテホウコウ

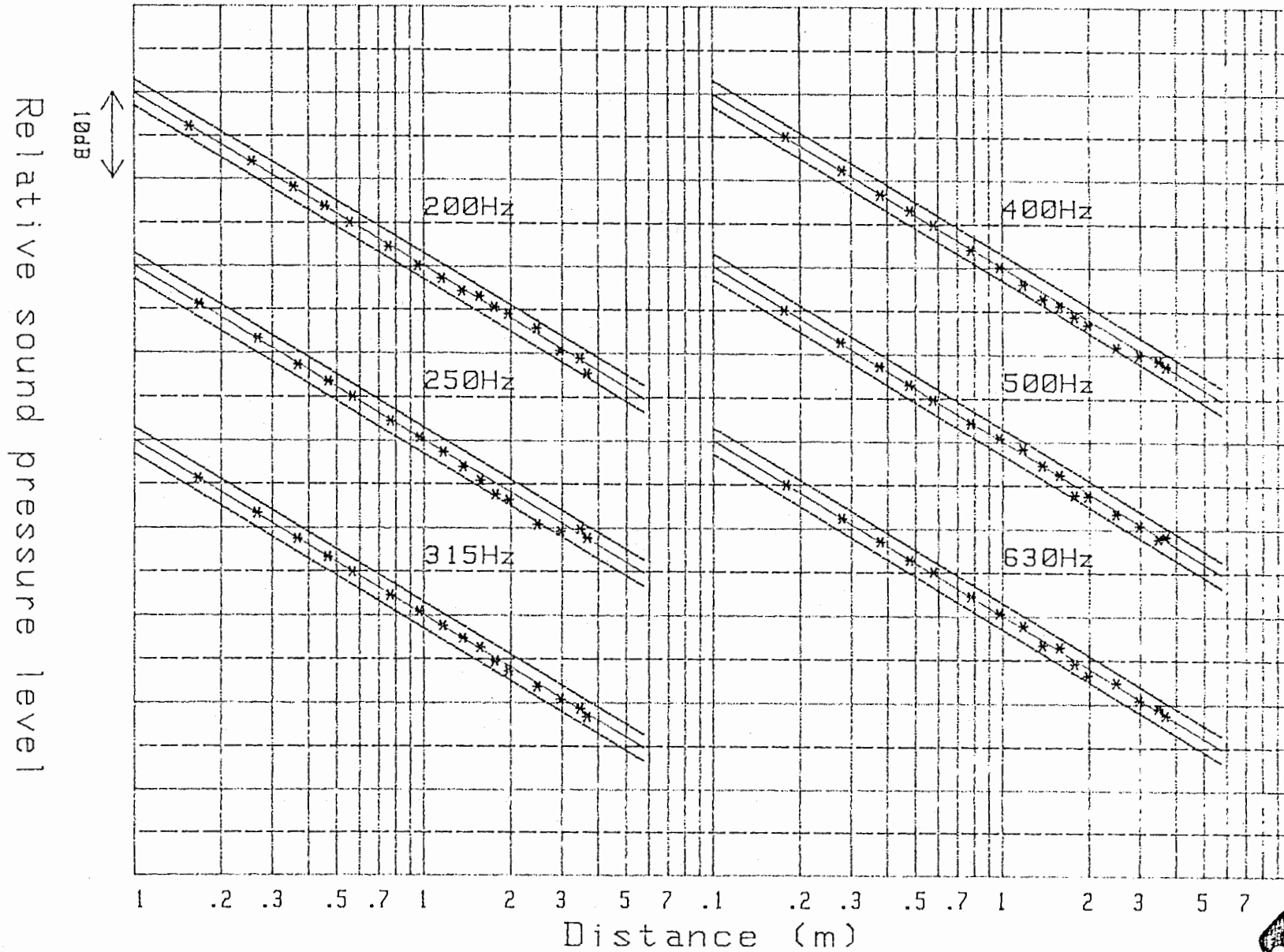


図-33

無響室の逆自乗則特性測定結果 (2) -1

測定方向: 長手方向 音源: 純音 GW無



[SOURCE : PURE TONE]

ナカテホウコウ

12:06:13 16 Feb 1989

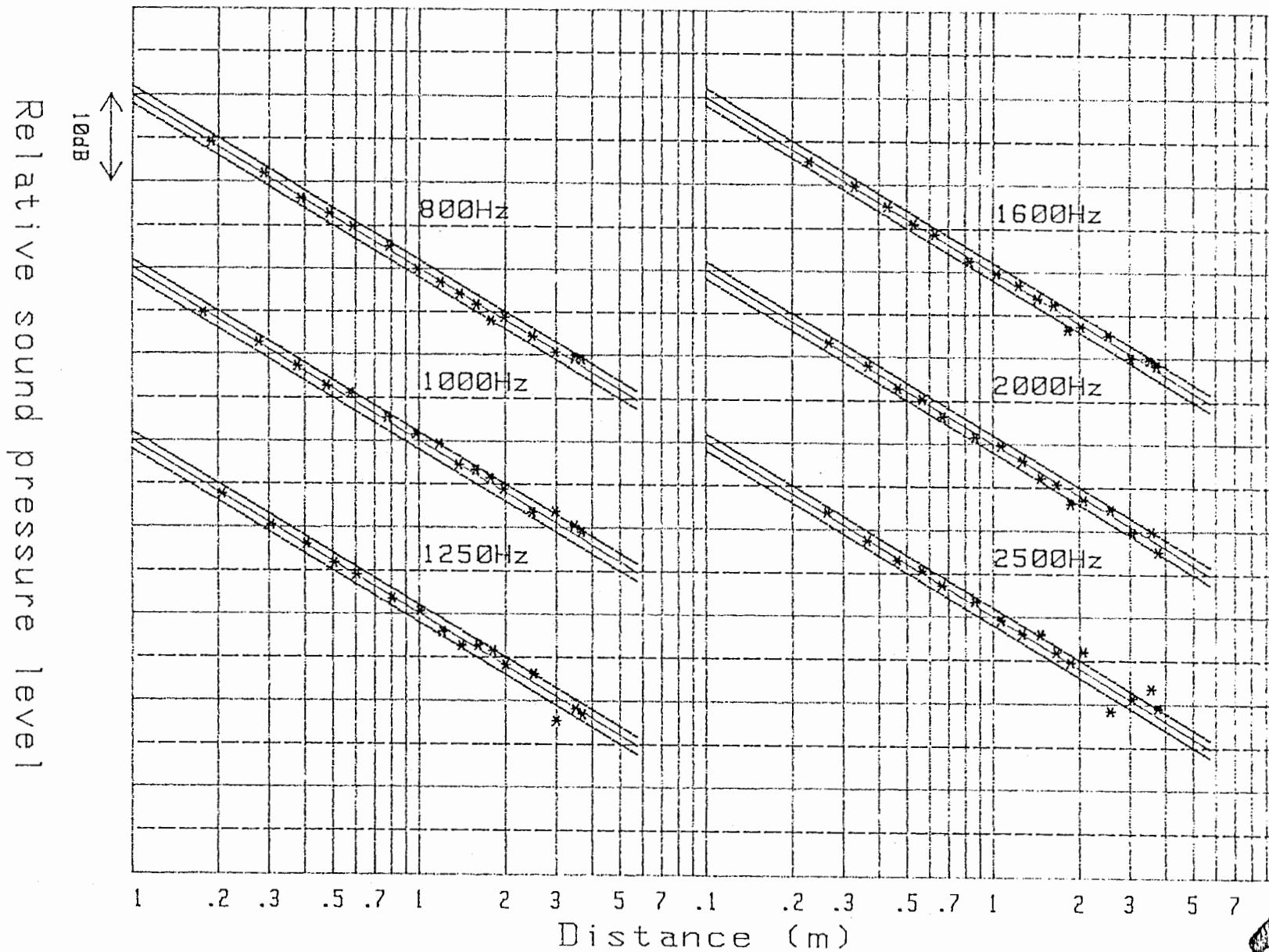


図-34

無響室の逆自乗則特性測定結果 (2) -1

測定方向: 長手方向 音源: 純音 GW無



[SOURCE : PURE TONE]

12:06:13 16 Feb 1989

ナカテホウコウ

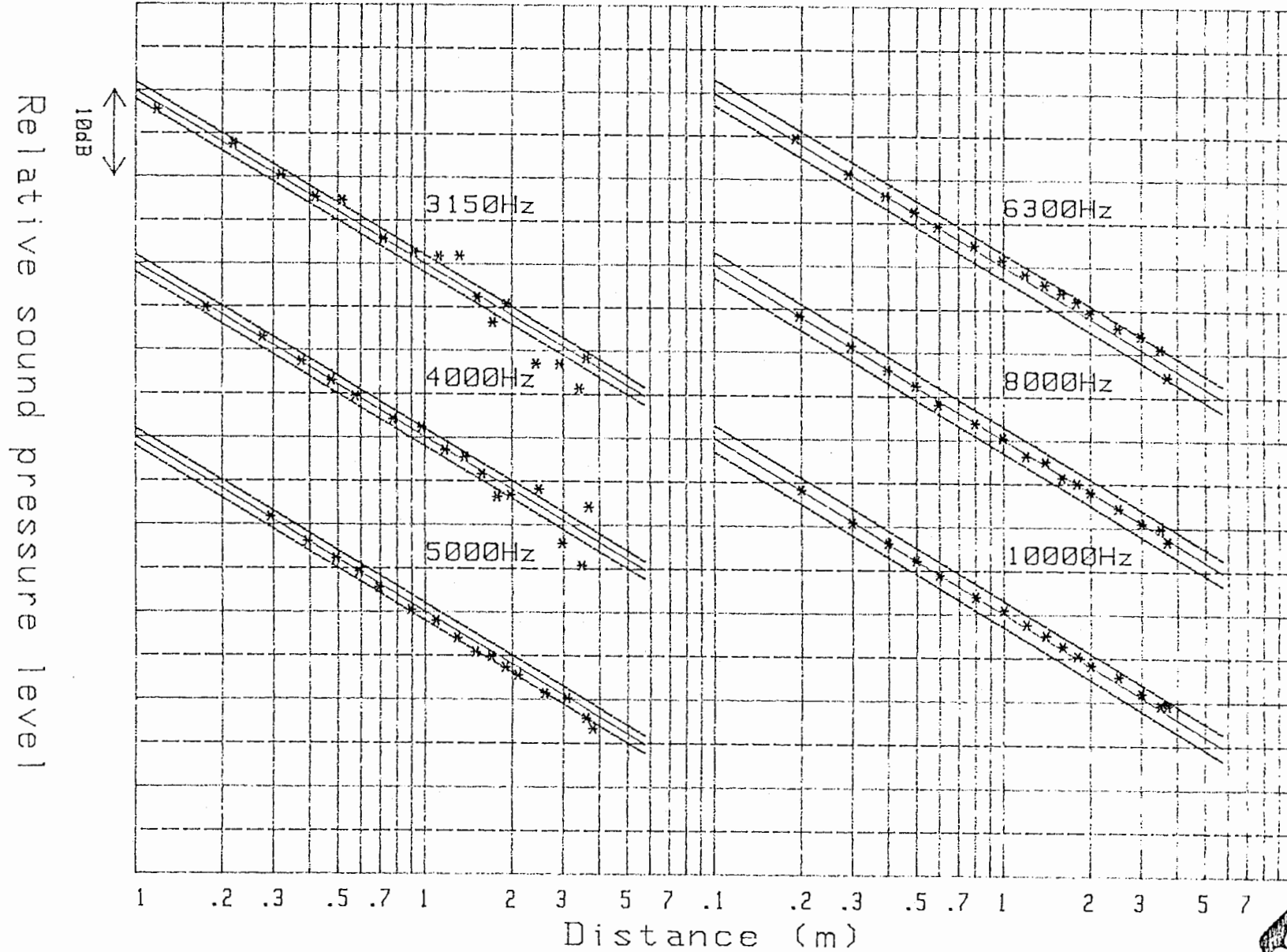


図-35

無響室の逆自乗則特性測定結果 (2) -1

測定方向: 長手方向 音源: 純音 GW無



[SOURCE : PURE TONE]

15:21:30 16 Feb 1989

ナカテホウコウ 3ト×

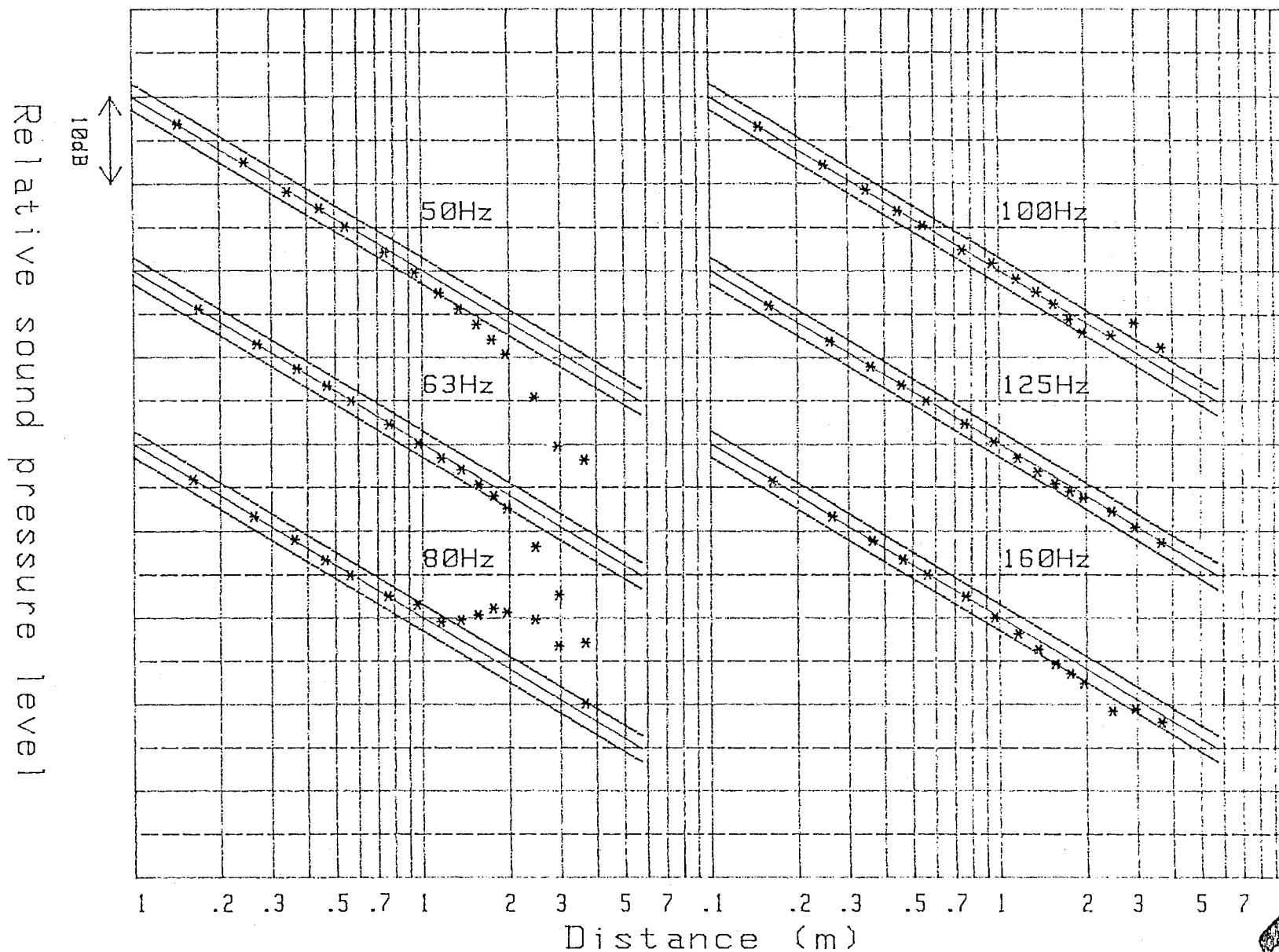


図-36

無響室の逆自乗則特性測定結果 (2) -2

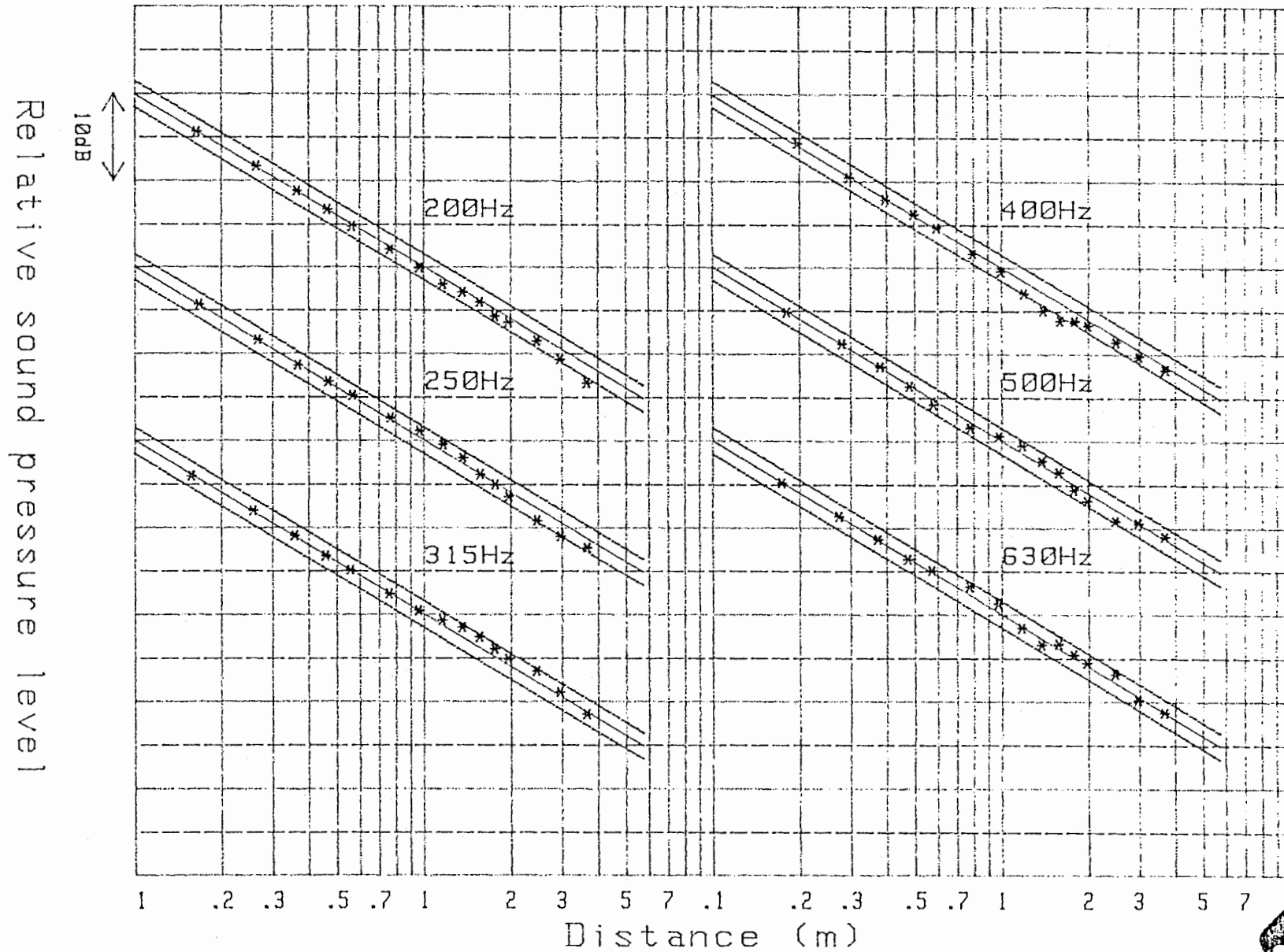
測定方向:長手方向 音源:純音 GW数



[SOURCE : PURE TONE]

15:21:30 16 Feb 1989

ナカテホウコウ 3トメ



図一37

無響室の逆自乗則特性測定結果 (2) -2

測定方向:長手方向 音源:純音 GW数



[SOURCE : PURE TONE]

15:21:30 16 Feb 1989

ナカテホウコウ 3トメ

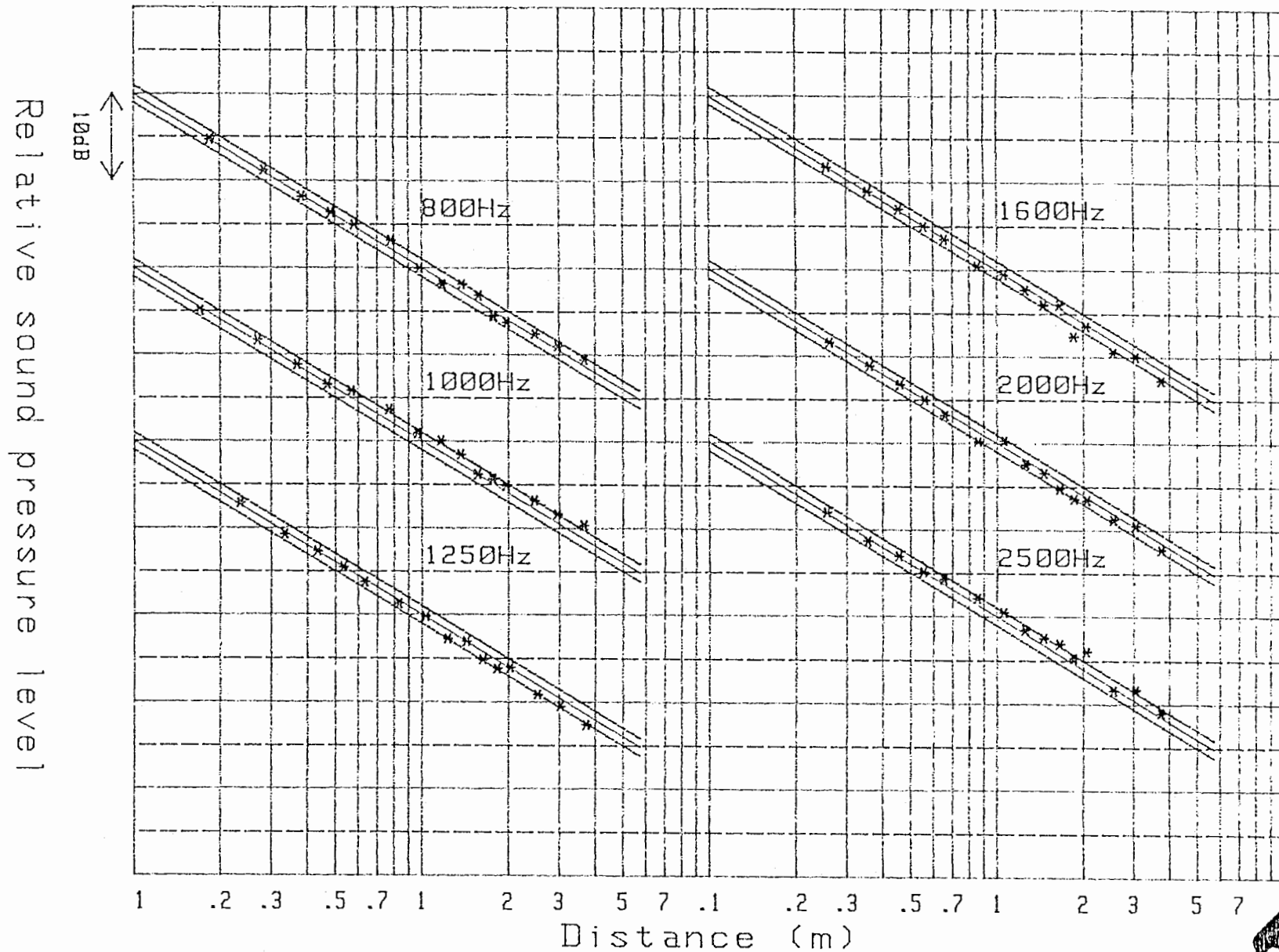


図-38

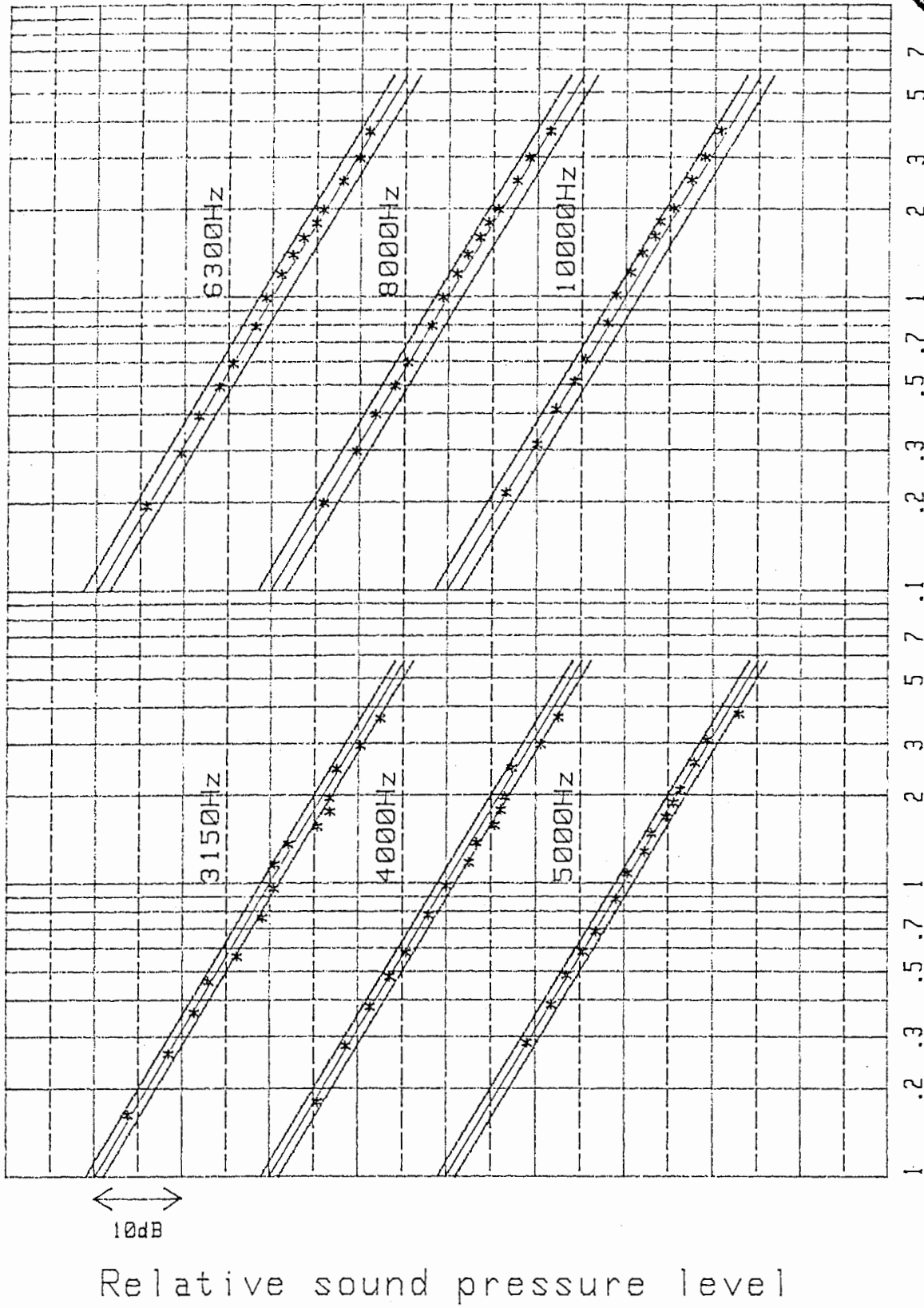
無響室の逆自乗則特性測定結果 (2) -2

測定方向: 長手方向 音源: 純音 GW数



[SOURCE : PURE TONE]
 ナカテホウコウ 3トシX

15:21:30 16 Feb 1989

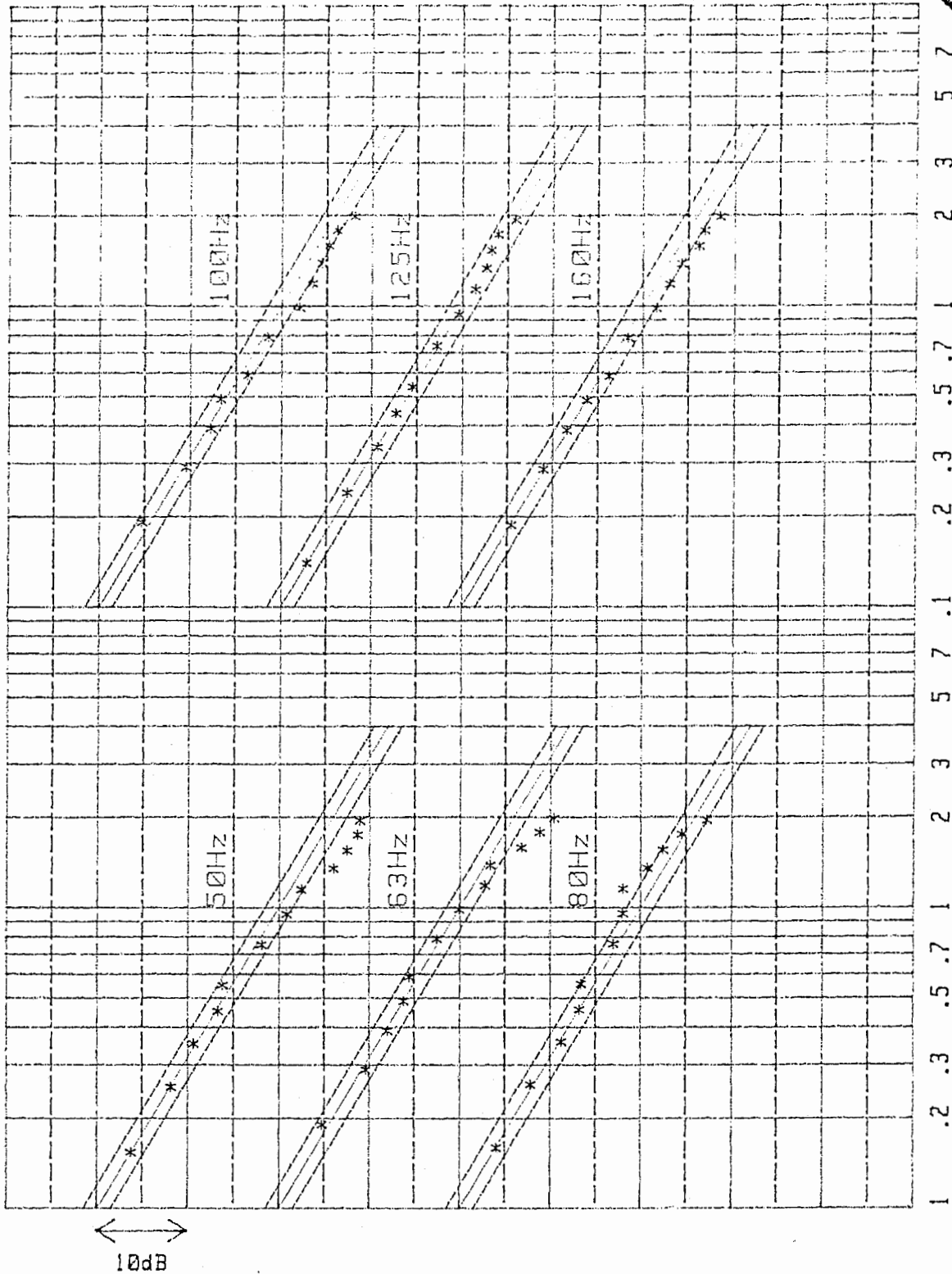


図一39 無響室の逆自乗則特性測定結果 (2) -2 測定方向:長手方向 音源:純音 GW数



L SOURCE : NOISE J
 ショウカテホウコウ 2トグ X

17:32:59 1F Feb 1999



Relative sound pressure level

1 .2 .3 .5 .7 1 2 3 5 7 1 .2 .3 .5 .7 1 2 3 5 7

Distance (m)

図一40 無響室の逆自乗則特性測定結果 (3) 測定方向: 短手方向 音源: ノイズ GW数



[SOURCE : NOISE]
 ショカテホウコウ 2ト X

17:32:59 16 Feb 1988

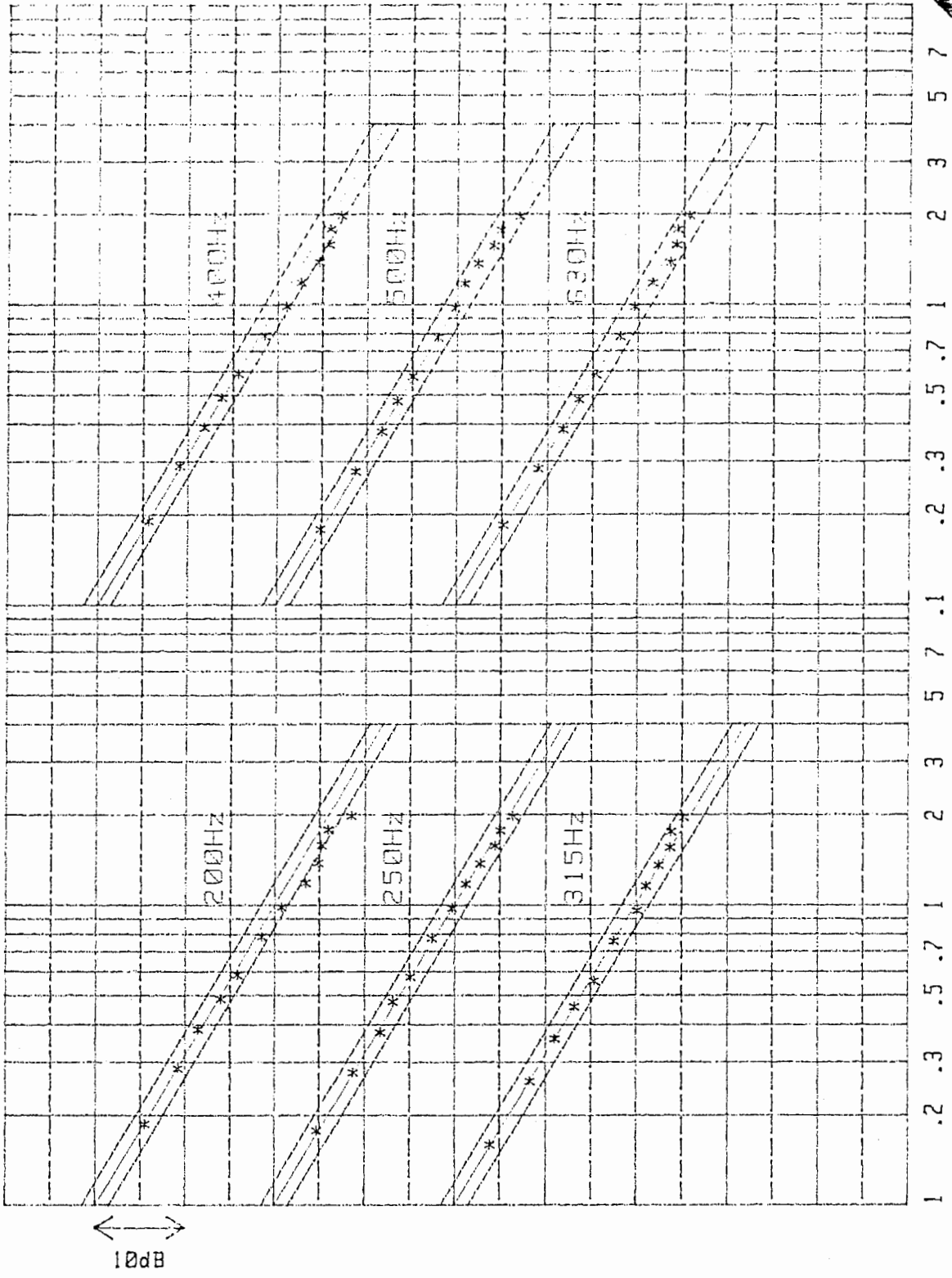
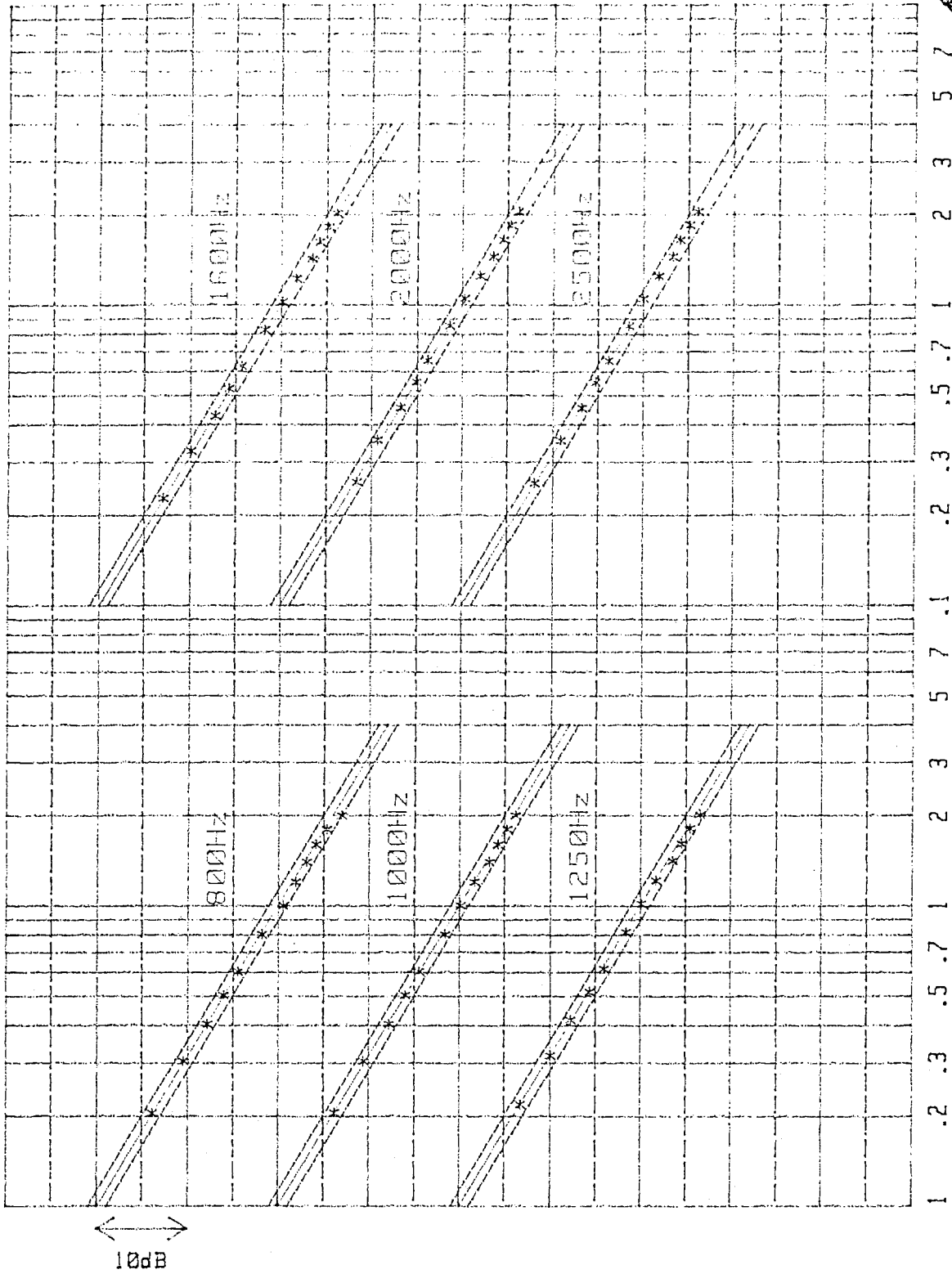


図-41 無響室の逆自乗則特性測定結果 (3) 測定方向: 観手方向 音源: /1X GW 数

[SOURCE : NOISE]
 ミシカチホウコウ 2トシ X

17:52:59 16 Feb 1993



Relative sound pressure level

Distance (m)

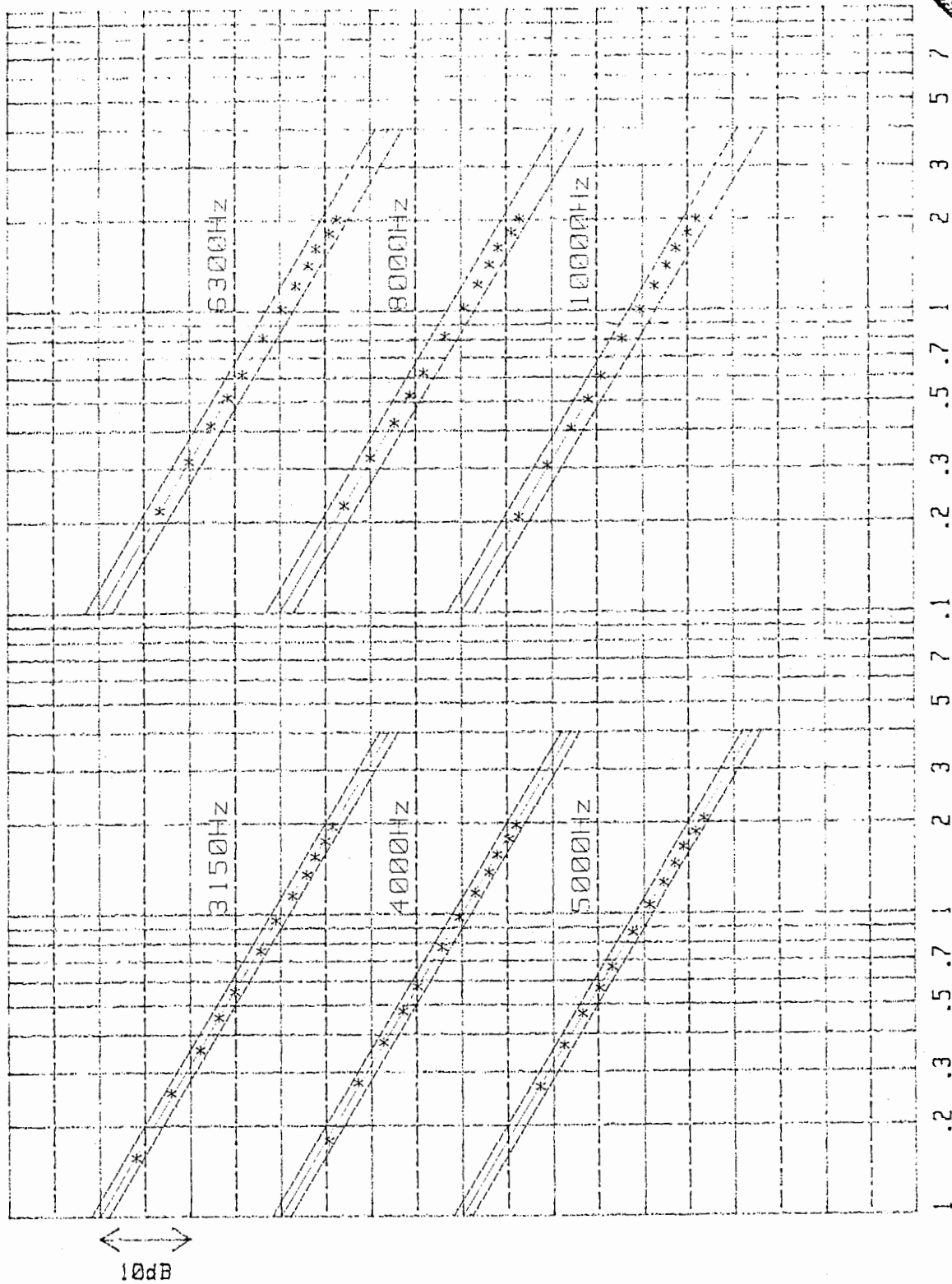
図-42 無響室の逆自乗則特性測定結果 (3) 測定方向: 短手方向 音源: /イX GW数



[SOURCE : NOISE]

シノカテホウコウ 2ト X

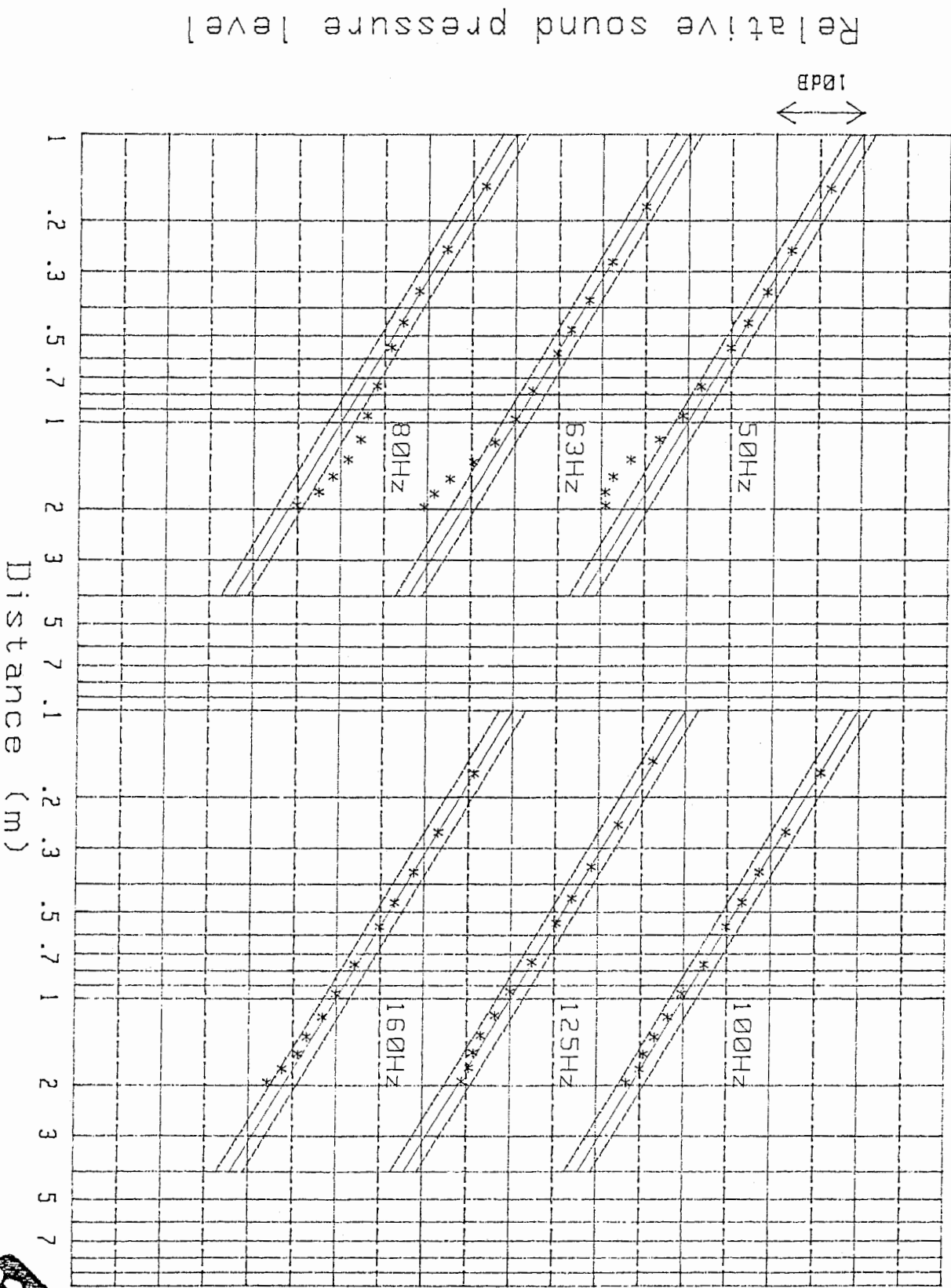
17:32:59 16 Feb 1989



Distance (m)

図-43 無響室の逆自乗則特性測定結果 (3) 測定方向: 風手方向 音源: ノイズ GW数



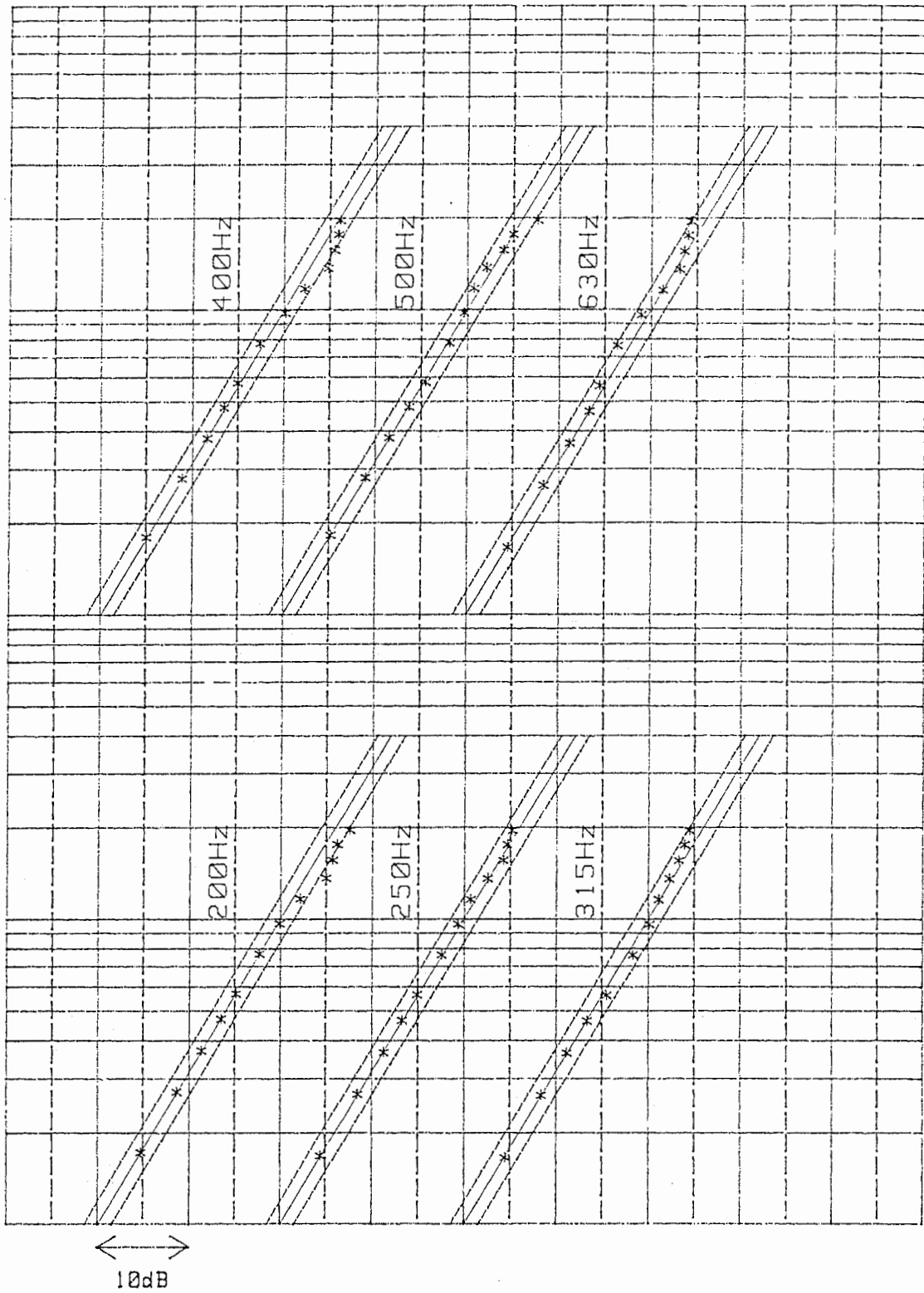


図一44 無響室の逆自乗則特性測定結果 (4) 測定方向:短手方向 音源:雑音 GW数



[SOURCE : PURE TONE]
 ミシカテホウコウ 2ト X

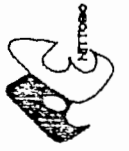
17:32:59 16 Feb 1989



Relative sound pressure level

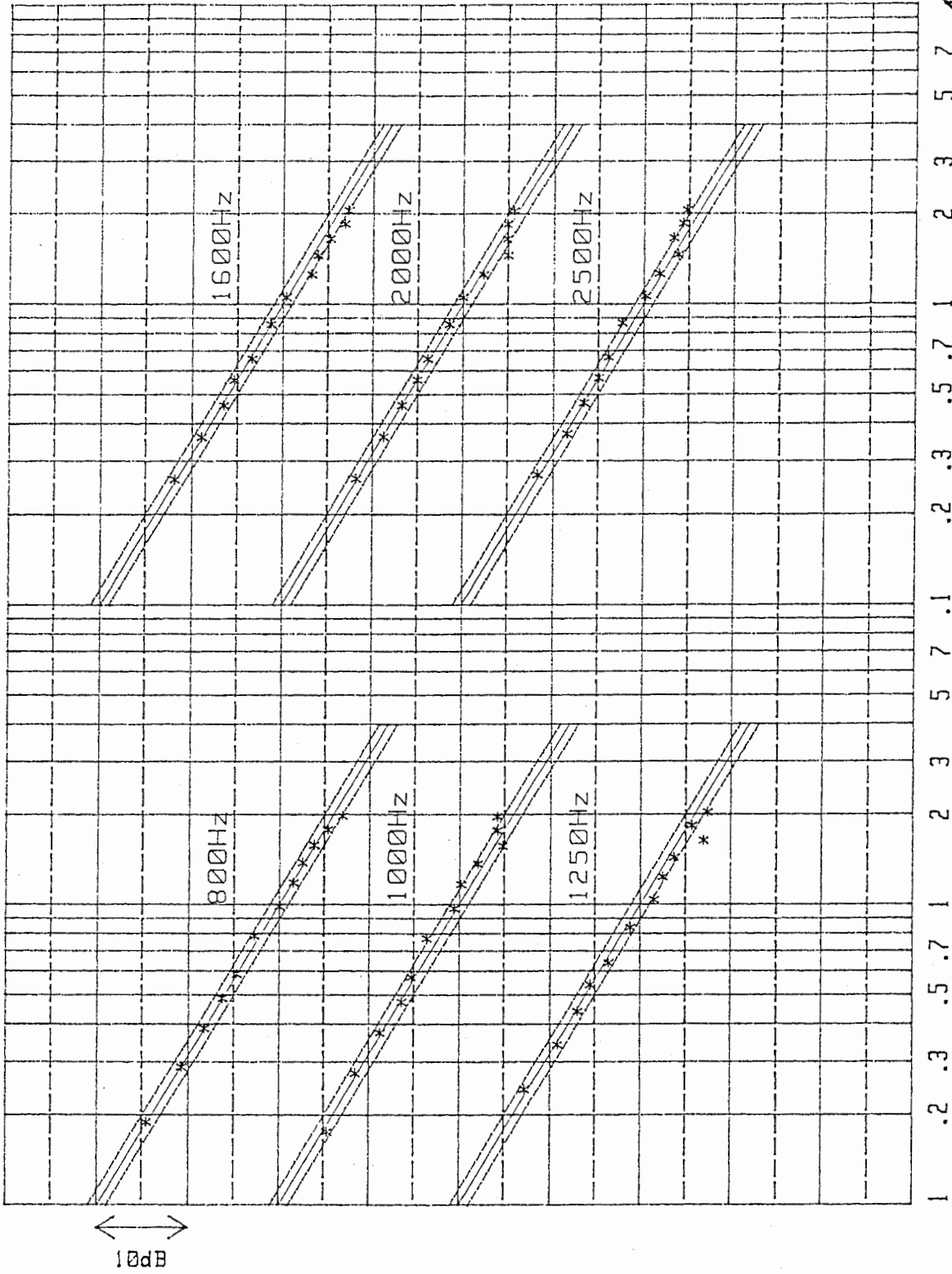
1 .2 .3 .5 .7 1 2 3 5 7 10 20 30 50 70 100 200 300 500 700 1000
 Distance (m)

図一45 無響室の逆自乗則特性測定結果 (4) 測定方向: 廻手方向 音源: 雑音 GW数



[SOURCE : PURE TONE]
 シンカテホウコウ 2トシ X

17:32:59 16 Feb 1989



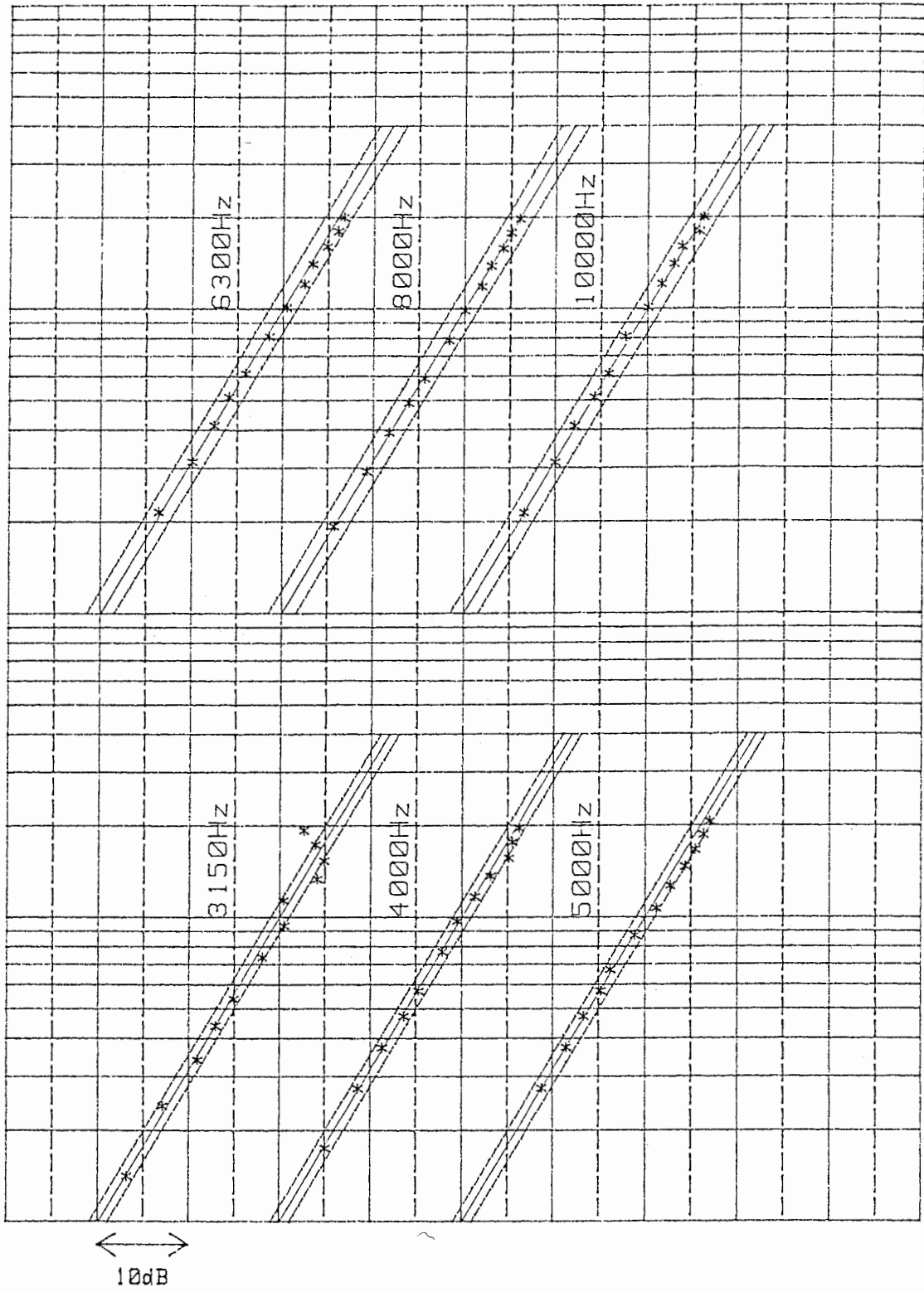
音源: 純音
 測定方向: 風手方向
 GW数

Distance (m)

図-46 無響室の逆自乗則特性測定結果 (4)

[SOURCE : PURE TONE]
 シンチカテホウコウ 2ト X

17:32:59 16 Feb 1989



1 .2 .3 .5 .7 1 2 3 5 7 1 .1 .2 .3 .5 .7 1 2 3 5 7

Distance (m)

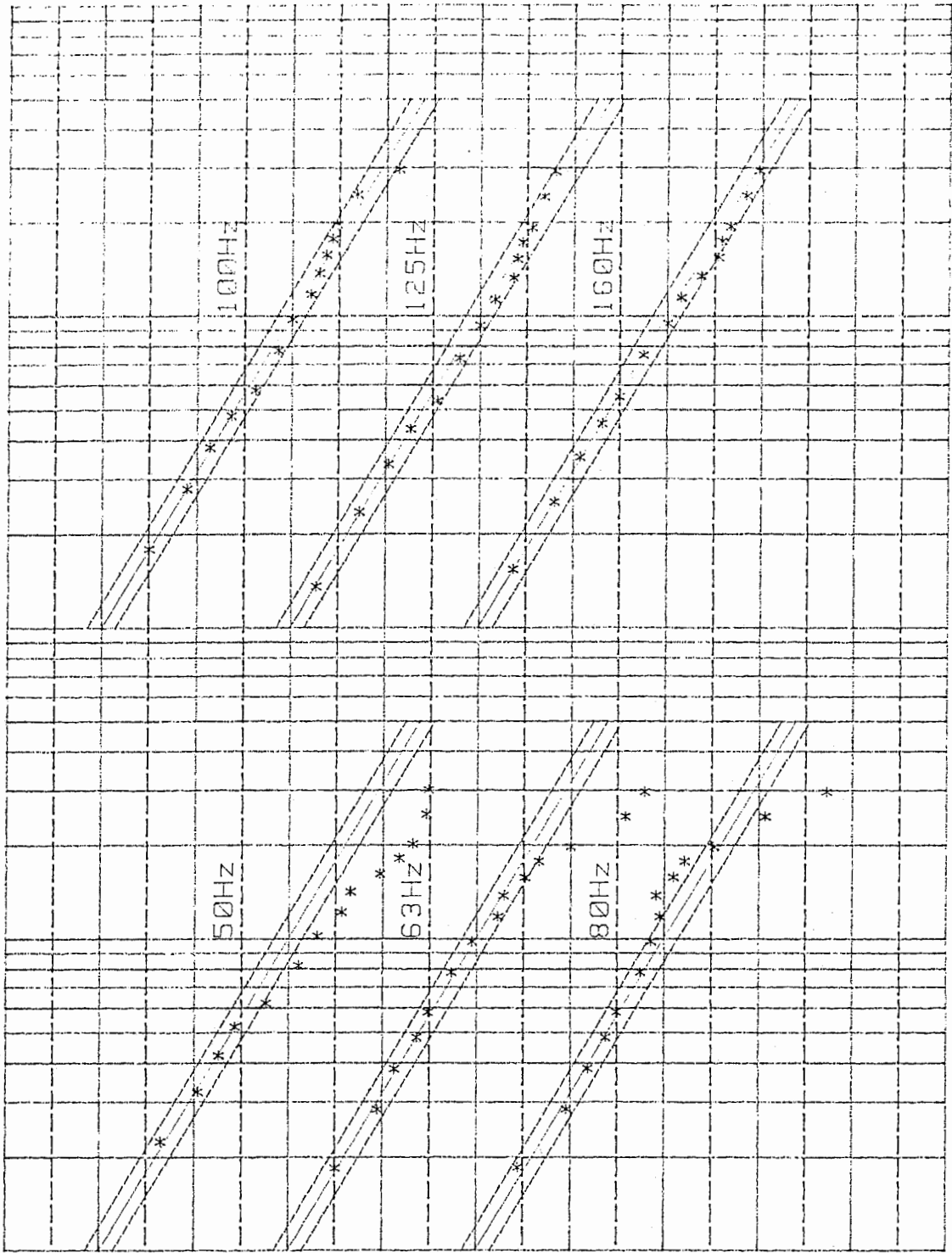
図一47 無響室の逆自乗則特性測定結果 (4) 測定方向: 短手方向 音源: 純音 GW 数



[SOURCE : NOISE]

ナナメホウコウ

18:31:45 15 Feb 1989



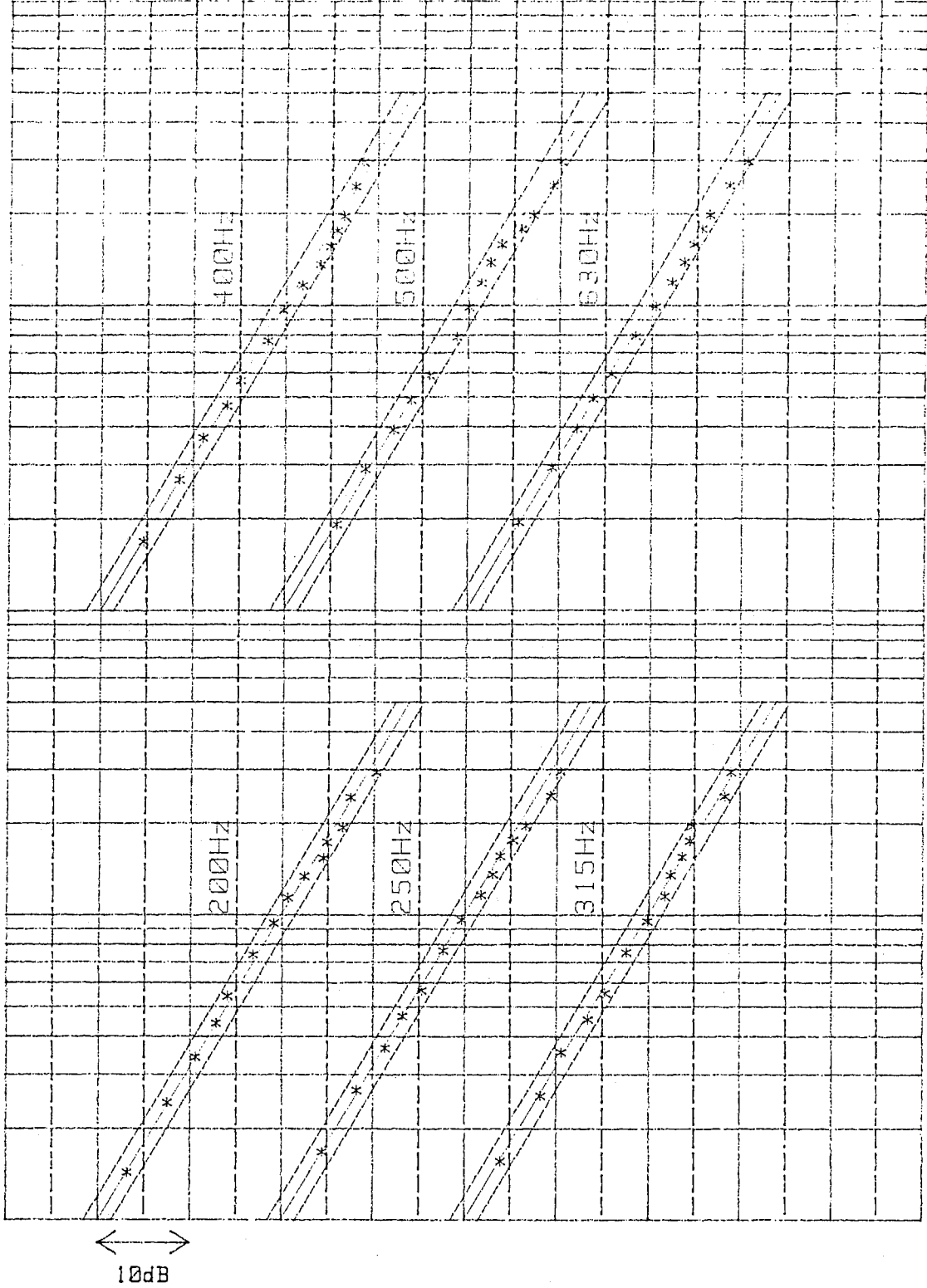
1 .2 .3 .5 .7 1 2 3 5 7 10 20 30 50 70 100 Distance (m)

図-48 無響室の逆自乗則特性測定結果 (5) 測定方向: 斜め方向 音源: ノイズ GW数



[SOURCE : NOISE]
 ナナメホウコウ

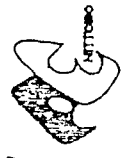
18:31:45 16 Feb 1989



1 .2 .3 .5 .7 1 2 3 5 7 1 .2 .3 .5 .7 1 2 3 5 7

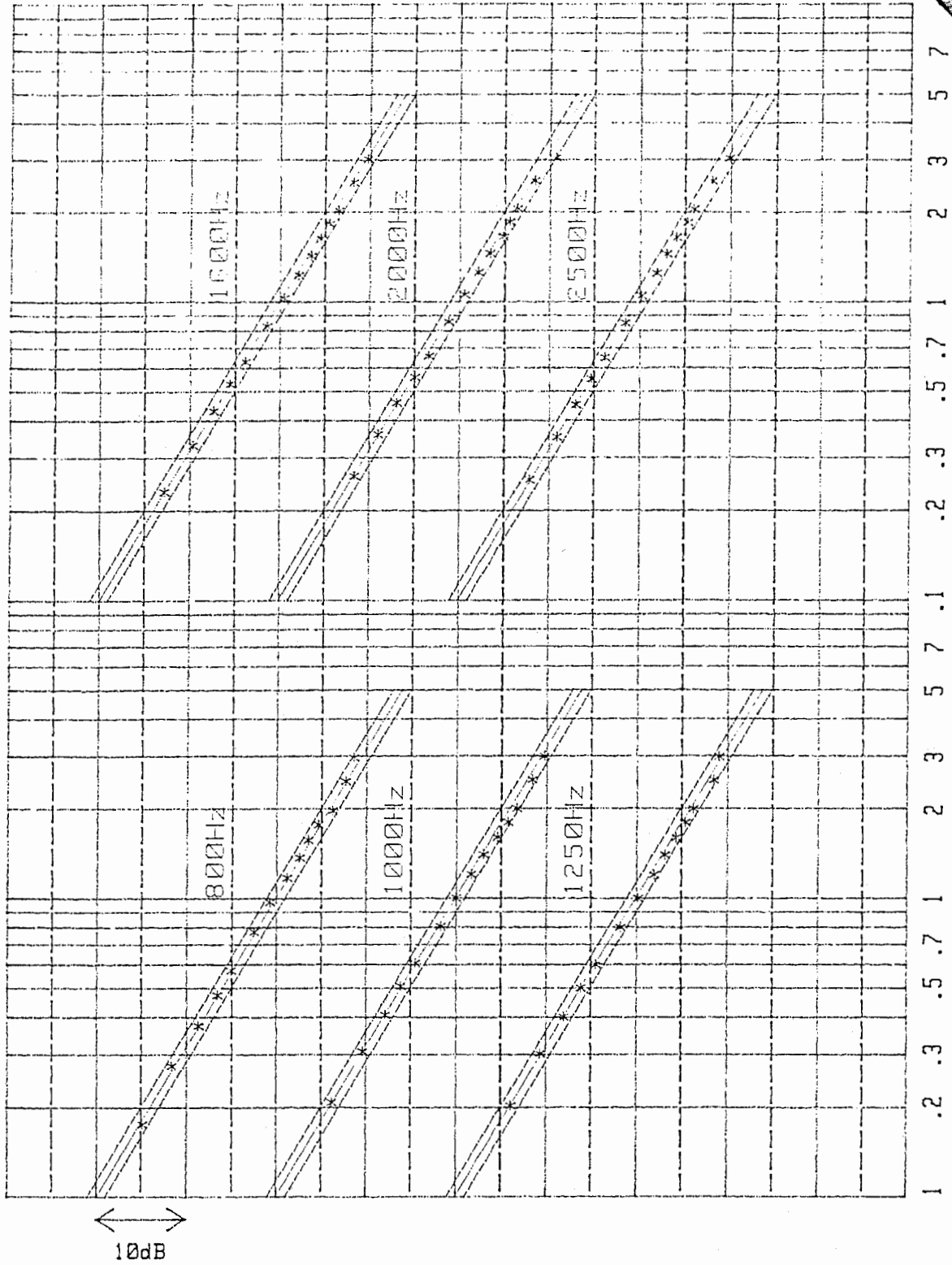
Distance (m)

図-49 無響室の逆自乗則特性測定結果 (5) 測定方向: 斜め方向 音源: ノイズ GW数



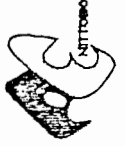
[SOURCE : NOISE]
 ナナメホウコウ

19:31:45 16 Feb 1989



Relative sound pressure level

図-50 無響室の逆自乗則特性測定結果 (5) 測定方向: 斜め方向 音源: ノイズ GW数



[SOURCE : NOISE]
 ナナメホウコウ

18:31:45 16 Feb 1999

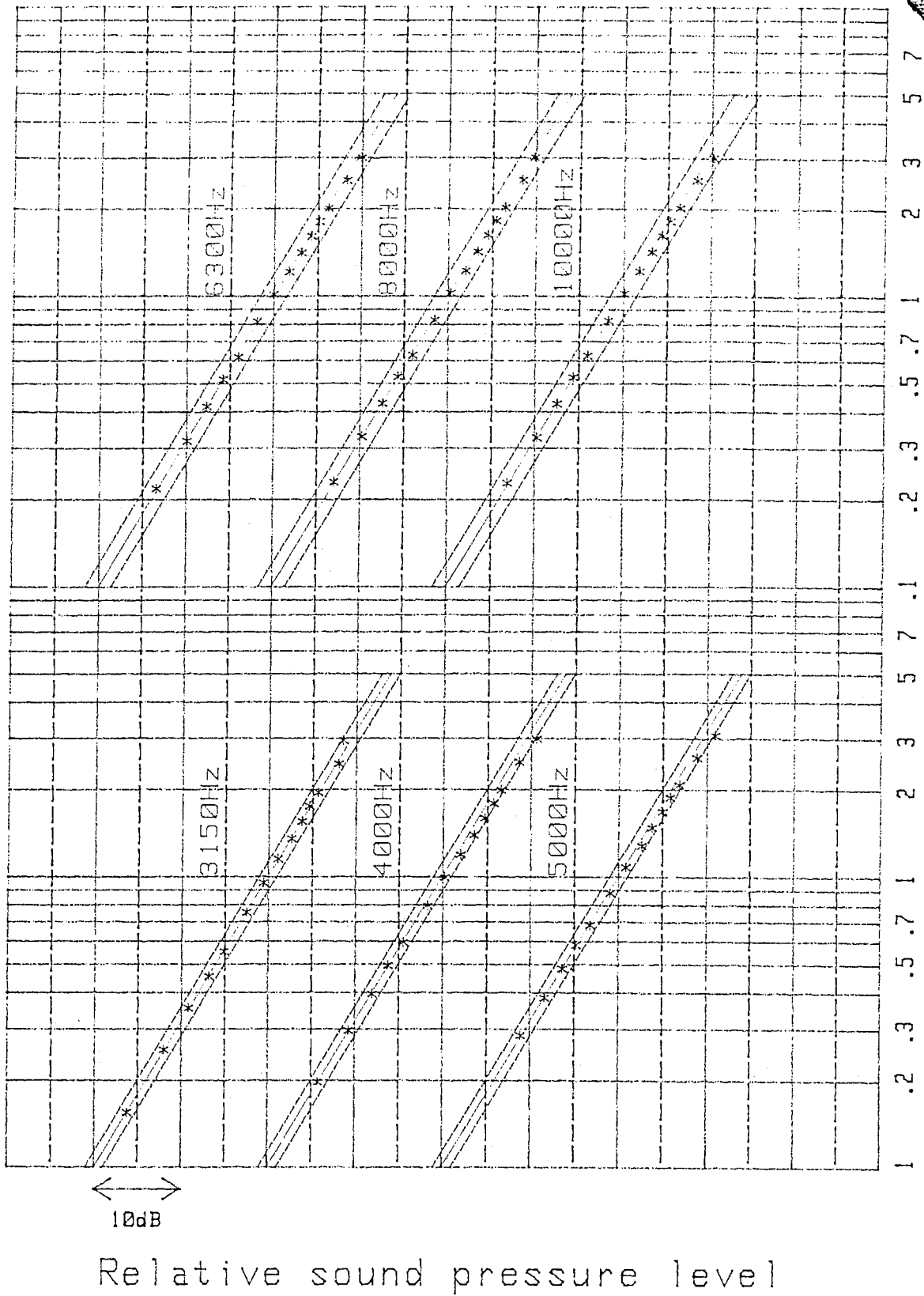
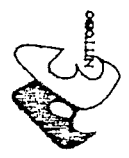
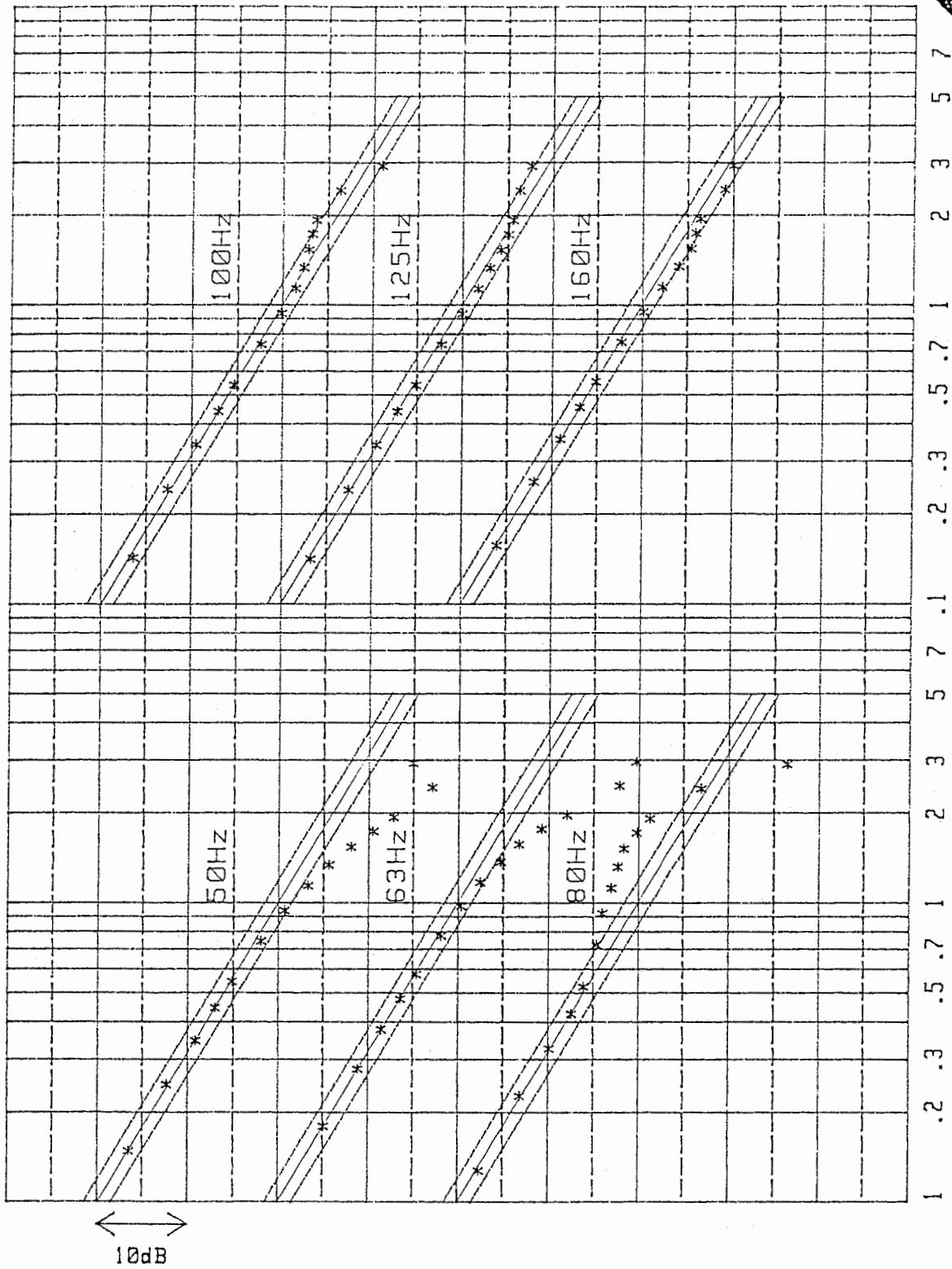


図-51 無響室の逆自乗則特性測定結果 (5) 測定方向:斜め方向 音源:ノイズ GW数



[SOURCE : PURE TONE]
 ナナメホウコウ

18:31:45 16 Feb 1989



Relative sound pressure level

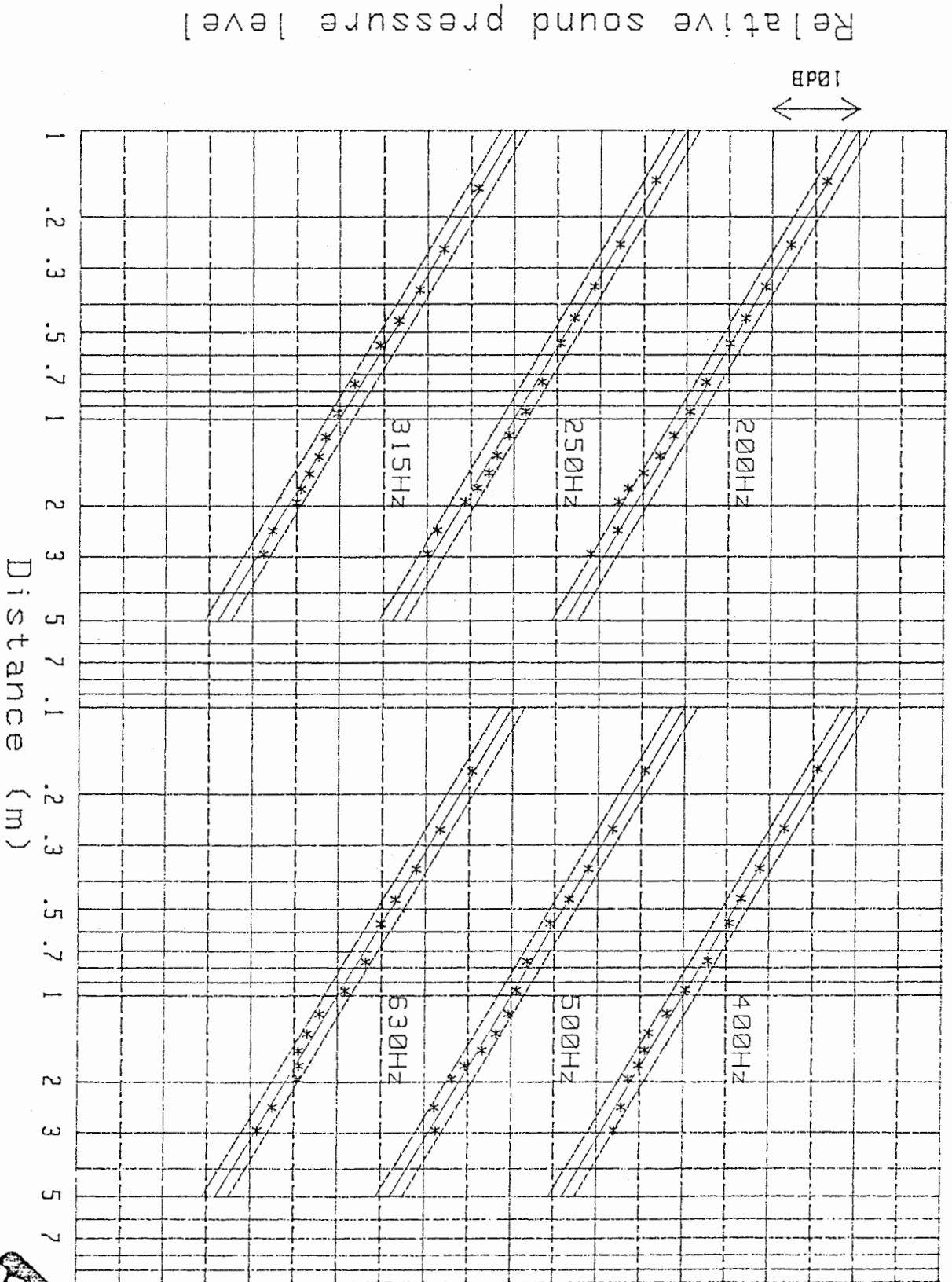
Distance (m)

図-52 無響室の逆自乗則特性測定結果 (6) 測定方向:斜め方向 音源:純音 GW数



〔 SOURCE : PURE TONE 〕
 ナナホウコウ

18:31:45 16 Feb 1989



図一53

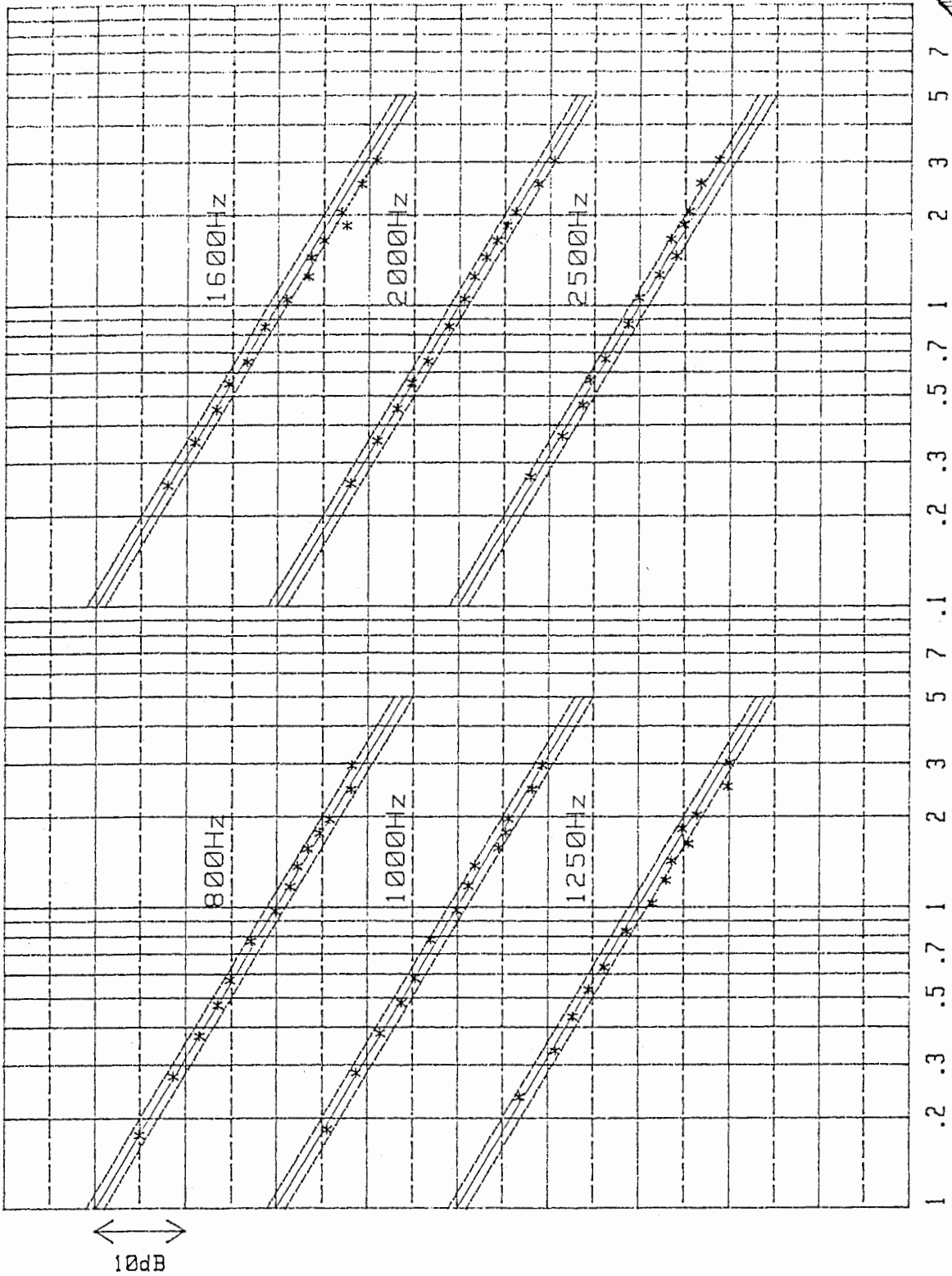
無響室の逆自乗則特性測定結果 (6)

測定方向: 斜め方向 音源: 純音 GW 数



[SOURCE : PURE TONE]
 ナナメホウコウ

10:31:45 16 Feb 1989



Relative sound pressure level



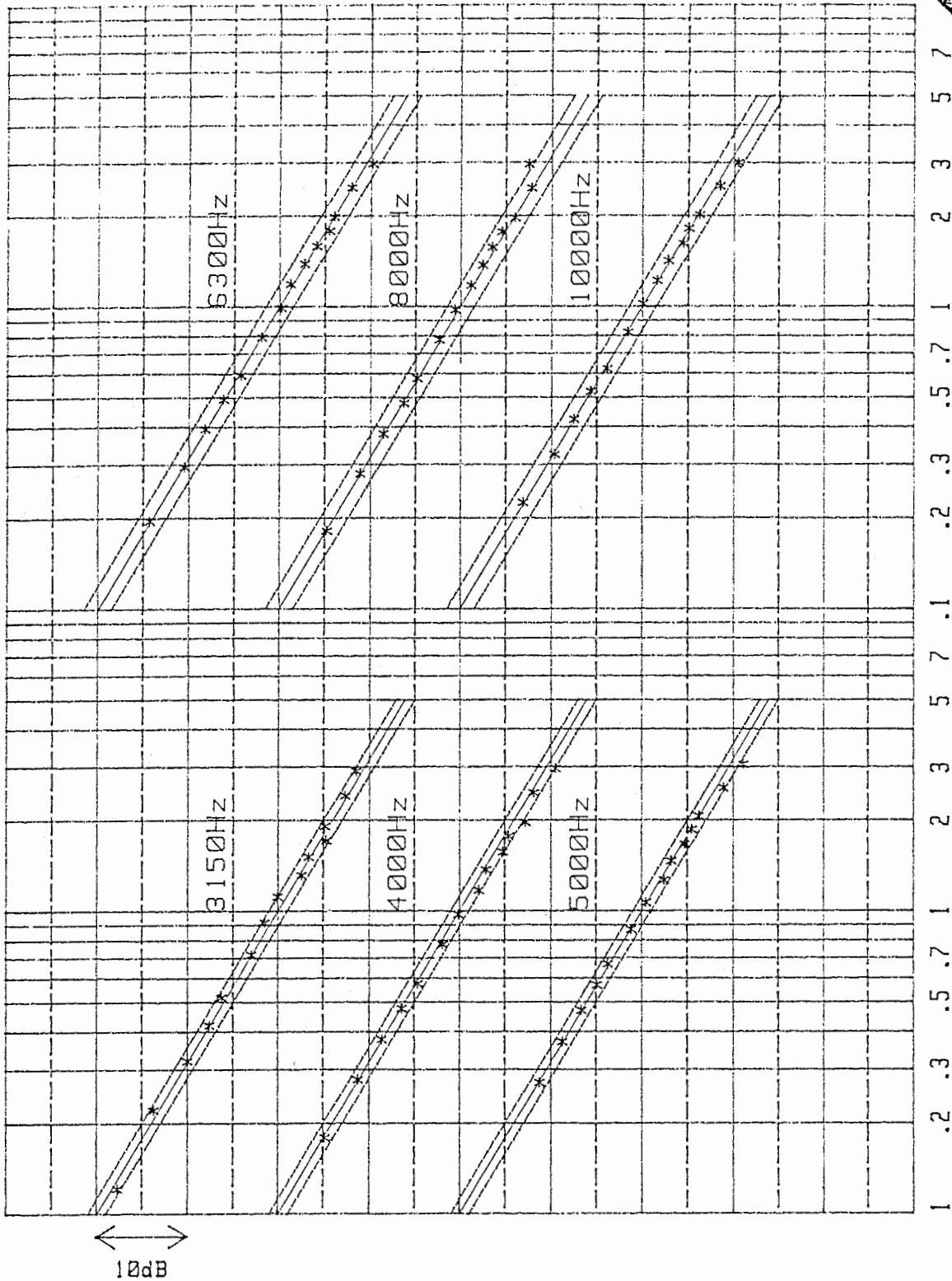
Distance (m)

図一54 無響室の逆自乗則特性測定結果 (6) 測定方向: 斜め方向 音源: 純音 GW数

[SOURCE : PURE TONE]

ナナメホウコウ

18:31:45 16 Feb 1989



Relative sound pressure level



図-55 無響室の逆自乗則特性測定結果 (6) 音源:純音 GW数 測定方向:斜め方向

緑：測定点A (Lチャンネル) スピーカのスコーク軸上, 50cm離れ

赤：測定点B (Rチャンネル) " " "

スコークアッテネータ: 2dB ツイークアッテネータ: 9dB

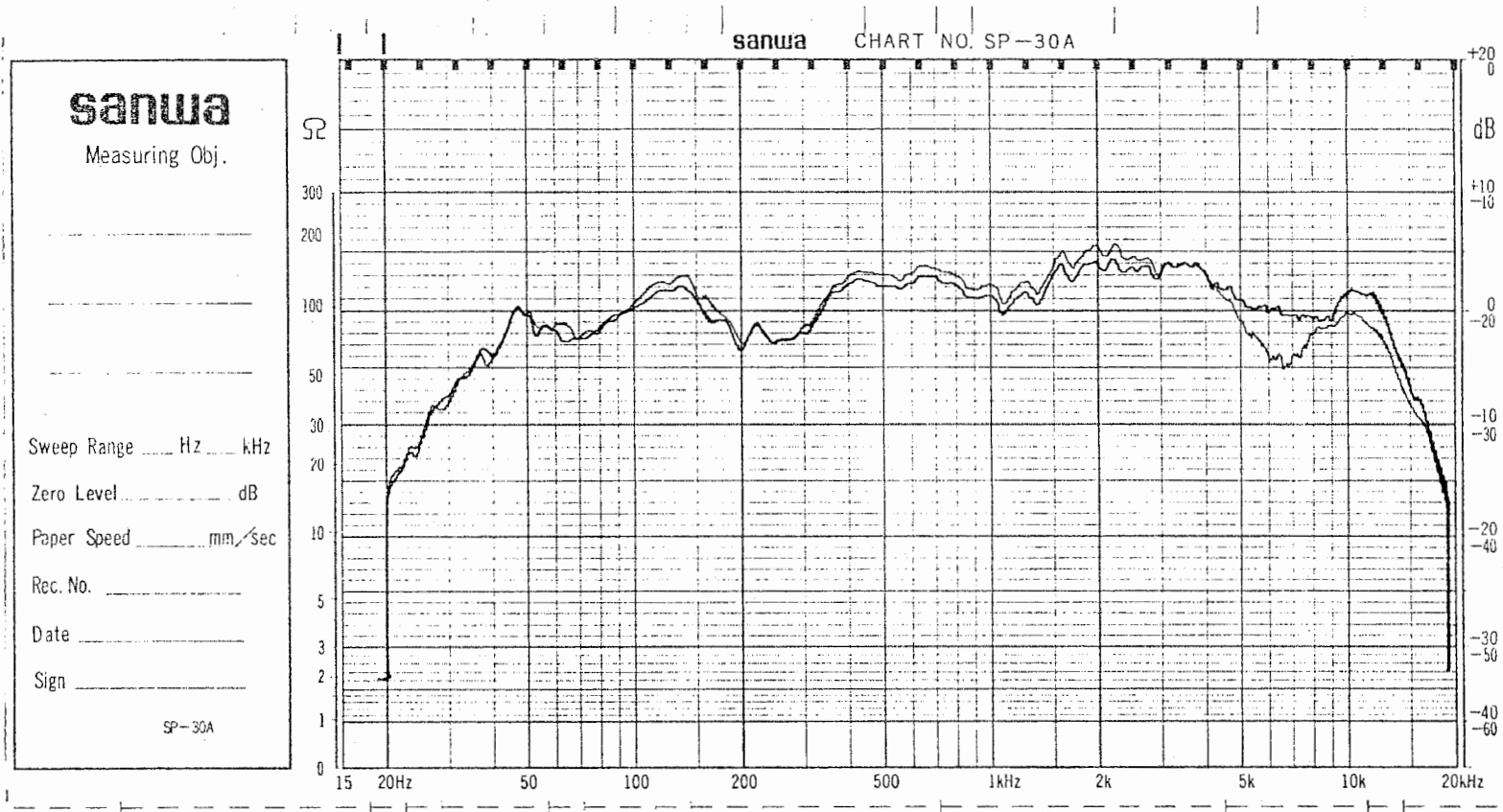


図-56 伝送周波数特性測定結果

緑：測定点A (Lチャンネル) スピーカのスコーク軸上, 50cm離れ

ワイヤアッテネーリ: 9時から10時に変更

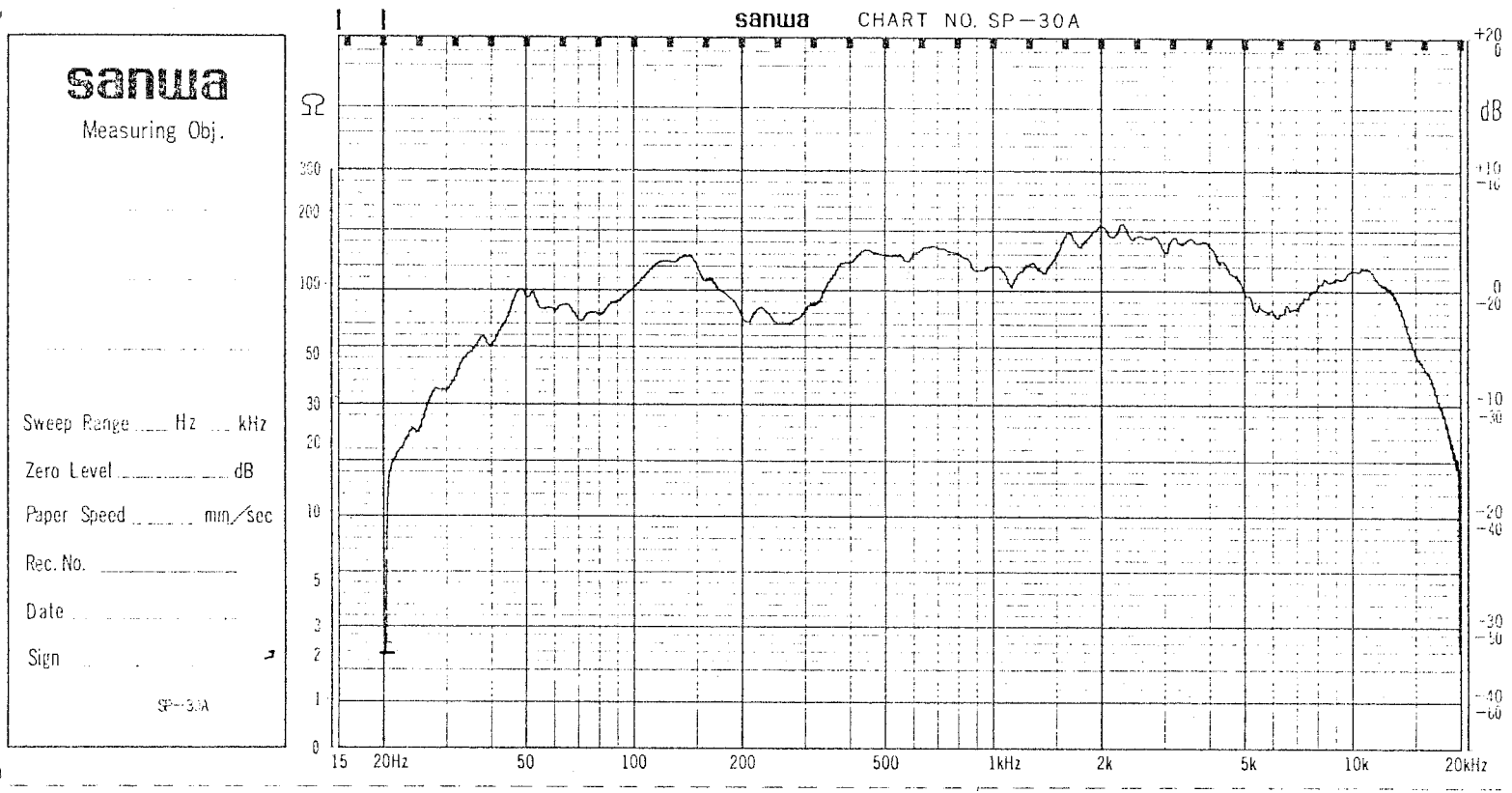


図-57 伝送周波数特性測定結果

赤：測定点C (両チャンネル) スピーカより2.8m離れ
 緑： " (Lチャンネルのみ) "
 赤： " (Rチャンネルのみ) "

スコープアッテネータ：2dB ツイーンアッテネータ：9dB

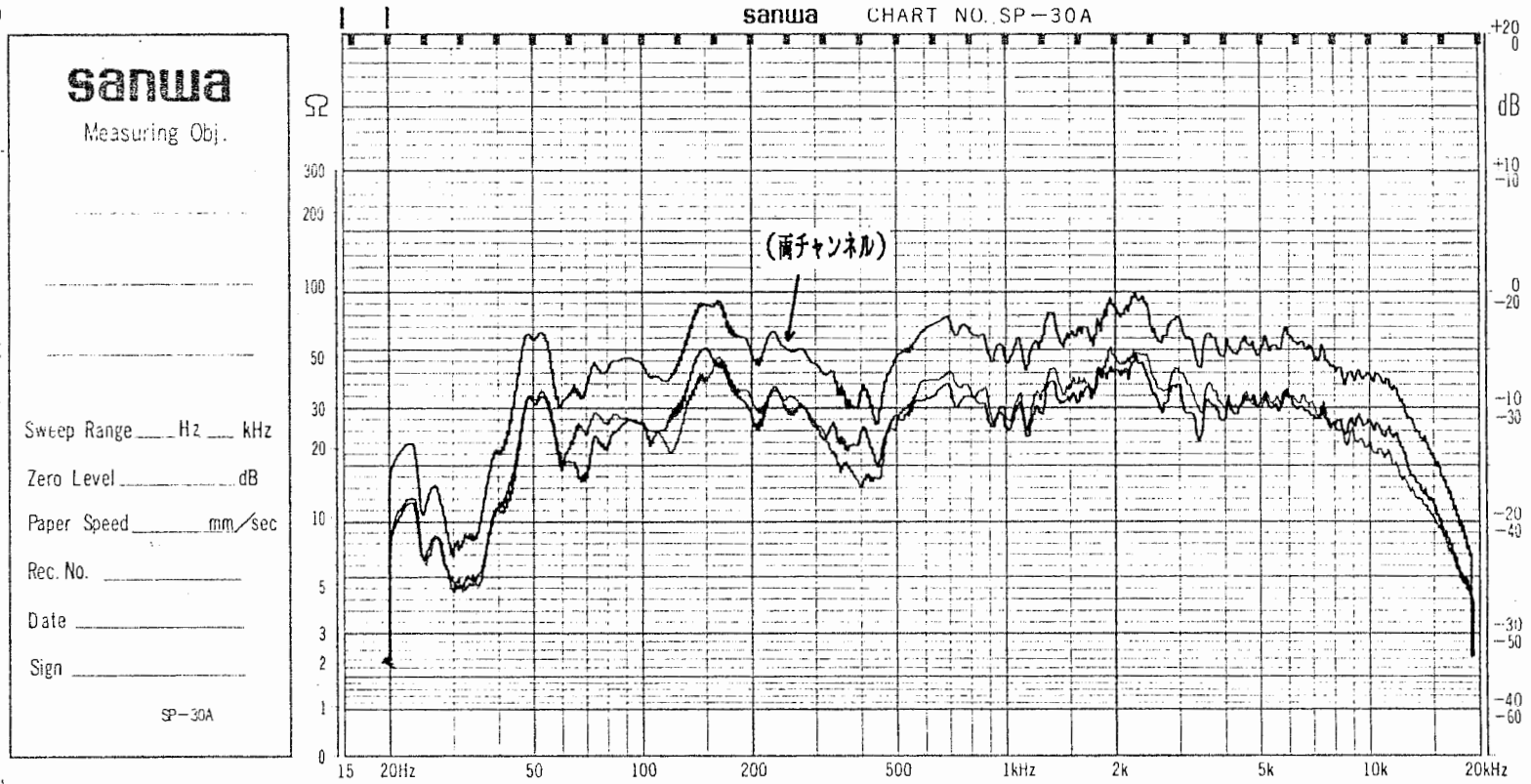


図-58 伝送周波数特性測定結果

赤：測定点D（両チャンネル） スピーカより3.75m離れ

緑： " （Lチャンネルのみ） "

赤： " （Rチャンネルのみ） "

入コーカアッテネータ：2時 ワイヤアッテネータ：9時

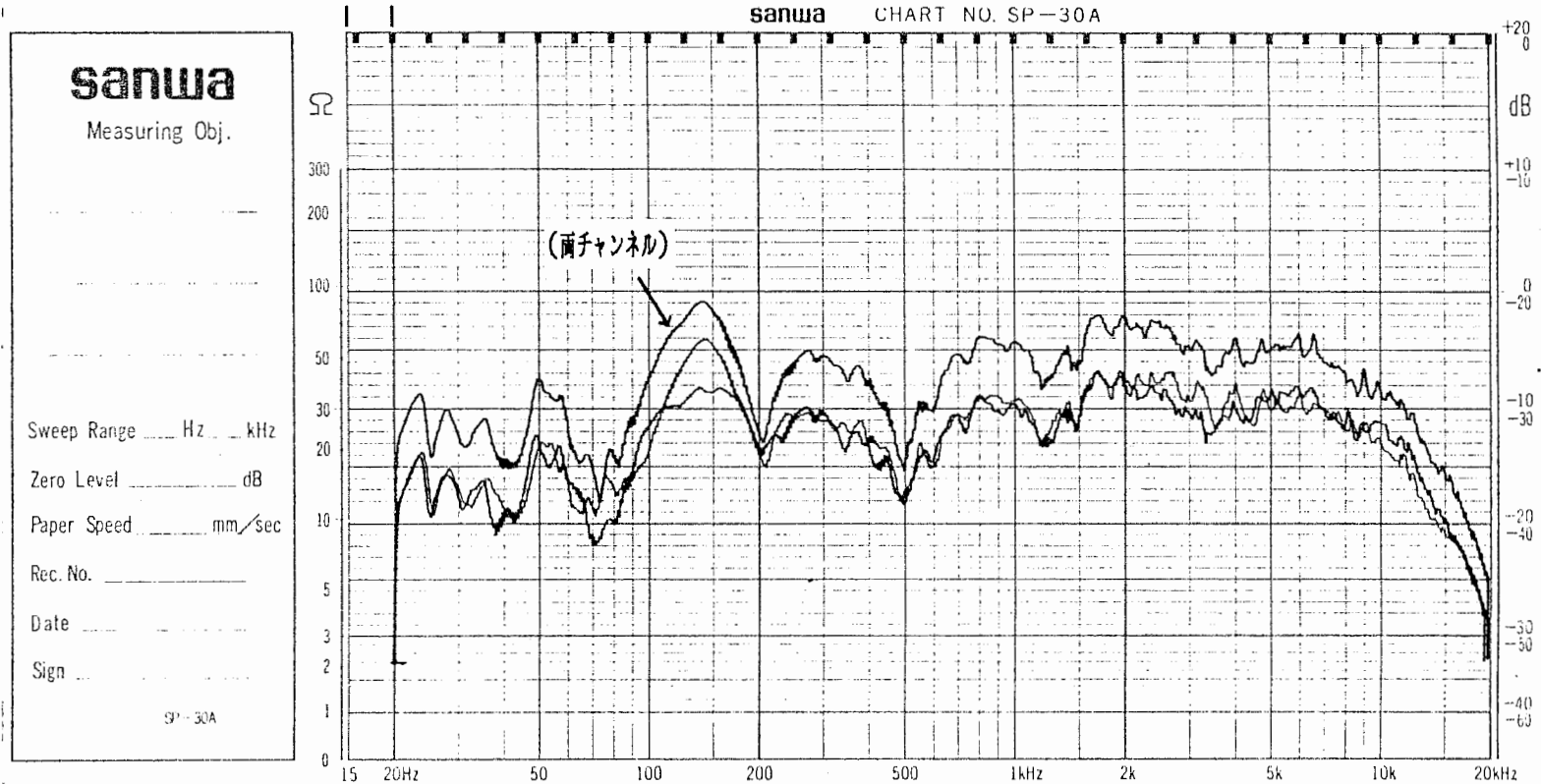


図-59 伝送周波数特性測定結果

表-3

シールド性能測定結果一覧表

単位：dB

	0.1 MHz	0.3 MHz	1 MHz	3 MHz	10 MHz	30 MHz	100 MHz	300 MHz	1 GHz
① 前室→AV室(2重扉) マ-カス引戸 開	47	55	59	61	68	45	39	39	36
2重扉 閉	60↑	66↑	70↑	71	82↑	41	50	41	48
② 前室→AV室(壁)	48↑	44↑	54↑	68↑	68↑	55	48	36	44
③ 可変残響室→AV室(壁)	46↑	49↑	54↑	72↑	63↑	66↑	70	59	49
④ 可変残響室→無響室(壁)	42↑	41↑	45↑	59↑	46↑	58↑	52	50	41
⑤ 前室→無響室(2重扉)	55↑	53↑	58↑	72↑	59	46	76	44	49
⑥ AV室→無響室(壁)	47↑	45↑	50↑	65↑	57↑	62↑	64	63	60
⑦ 資材庫→無響室(壁)	58↑	56↑	62↑	78↑	71↑	59	57	53	50

表中の↓は信号のレベルが機器ノイズ他のレベル以下であることを意味する。

表中の↑はそれ以上の性能であることを示す。

表-4 シールド性能測定結果

測定方向：① 前室 → AV室(2重扉)

単位：dB

	0.1 MHz	0.3 MHz	1 MHz	3 MHz	10 MHz	30 MHz	100 MHz	300 MHz	1 GHz
1.測定点 a									
2重扉 開	74	77	83	101	88	69	121	114	92
マーカス引戸 開	35	31	33	48	26	36	84	68	60
2重扉 閉	21↓	16↓	20↓	38	13↓	40	73	65	32
2.測定点 b									
2重扉 開	73	76	81	100	88	71	121	113	100
マーカス引戸 開	32	27	27	42	28	44	81	64	50
2重扉 閉	21↓	20↓	20↓	31	13↓	48	70	63	48
3.1と2の平均									
2重扉 開	74	77	82	101	88	70	121	114	98
マーカス引戸 開	34	29	31	46	27	42	83	66	57
2重扉 閉	21↓	18↓	20↓	36	13↓	46	72	64	45
4.基準レベル									
	81	84	90	107	95	87	122	105	93
シールド性能(4-3)									
マーカス引戸 開	47	55	59	61	68	45	39	39	36
2重扉 閉	60↑	66↑	70↑	71	82↑	41	50	41	48
参考									
扉開閉によるシールド性能差									
マーカス引戸 開	40	48	51	55	61	28	38	48	41
2重扉 閉	53↑	59↑	62↑	65	75↑	24	49	50	53

表中の↓は信号のレベルが機器ノイズ他のレベル以下であることを意味する。
 表中の↑はそれ以上の性能であることを示す。

表-5 シールド性能測定結果

測定方向：② 前室 → AV室(壁)

単位：dB

	0.1 MHz	0.3 MHz	1 MHz	3 MHz	10 MHz	30 MHz	100 MHz	300 MHz	1 GHz
1.測定点 a	17↓	20↓	20↓	20↓	10↓	8	71	59	47
2.測定点 b	20	28↓	27↓	27↓	10↓	27	69	76	46
3.1と2の平均	19↓	26↓	25↓	25↓	10↓	24	70	73	47
4.基準レベル	67	70	79	93	78	79	118	109	91
シールド性能(4-3)	48↑	44↑	54↑	68↑	68↑	55	48	36	44

表中の↓は信号のレベルが機器ノイズ他のレベル以下であることを意味する。
表中の↑はそれ以上の性能であることを示す。

表-6 シールド性能測定結果

測定方向：③ 可変残響室 → AV室(壁)

単位：dB

	0.1 MHz	0.3 MHz	1 MHz	3 MHz	10 MHz	30 MHz	100 MHz	300 MHz	1 GHz
1.測定点 a	15↓	15↓	14↓	13↓	10↓	10↓	47	50	36
2.測定点 b	20↓	20↓	20↓	20↓	11↓	14↓	45	50	37
3.1と2の平均	18↓	18↓	18↓	18↓	11↓	12↓	46	50	37
4.基準レベル	64	67	72	90	74	78	116	109	86
シールド性能(4-3)	46↑	49↑	54↑	72↑	63↑	66↑	70	59	49

表中の↓は信号のレベルが機器ノイズ他のレベル以下であることを意味する。
表中の↑はそれ以上の性能であることを示す。

表-7 シールド性能測定結果

測定方向：④ 可変残響室 → 無響室(壁) 単位：dB

	0.1 MHz	0.3 MHz	1 MHz	3 MHz	10 MHz	30 MHz	100 MHz	300 MHz	1 GHz
1.測定点 a	17↓	21↓	21↓	26↓	18↓	14↓	61	52	41
2.測定点 b	15↓	14↓	13↓	11↓	10↓	15↓	63	47	40
3.1と2の平均	16↓	19↓	19↓	23↓	16↓	15↓	62	50	41
4.基準レベル	58	60	64	82	62	73	114	100	82
シールド性能(4-3)	42↑	41↑	45↑	59↑	46↑	58↑	52	50	41

表中の↓は信号のレベルが機器ノイズ他のレベル以下であることを意味する。
 表中の↑はそれ以上の性能であることを示す。

表-8 シールド性能測定結果

測定方向：⑤ 前室 → 無響室(2重扉) 単位：dB

	0.1 MHz	0.3 MHz	1 MHz	3 MHz	10 MHz	30 MHz	100 MHz	300 MHz	1 GHz
1.測定点 a									
2重扉 開	59	62	67	87	73	56	101	112	97
2重扉 閉	17↓	22↓	22↓	26↓	26	36	45	62	43
2.基準レベル	72	75	80	98	85	82	121	106	92
シールド性能(1-2)	55↑	53↑	58↑	72↑	59	46	76	44	49
参考									
扉開閉によるシールド性能差	42↑	40↑	45↑	61↑	47	20	56	50	54

表中の↓は信号のレベルが機器ノイズ他のレベル以下であることを意味する。
 表中の↑はそれ以上の性能であることを示す。

表-9 シールド性能測定結果

測定方向：⑥ AV室 → 無響室(壁)

単位：dB

	0.1 MHz	0.3 MHz	1 MHz	3 MHz	10 MHz	30 MHz	100 MHz	300 MHz	1 GHz
1.測定点 a	17↓	22↓	22↓	25↓	17↓	16↓	52	41	32
2.基準レベル	64	67	72	90	74	78	116	104	92
シールド性能(1-2)	47↑	45↑	50↑	65↑	57↑	62↑	64	63	60

表中の↓は信号のレベルが機器ノイズ他のレベル以下であることを意味する。
 表中の↑はそれ以上の性能であることを示す。

表-10 シールド性能測定結果

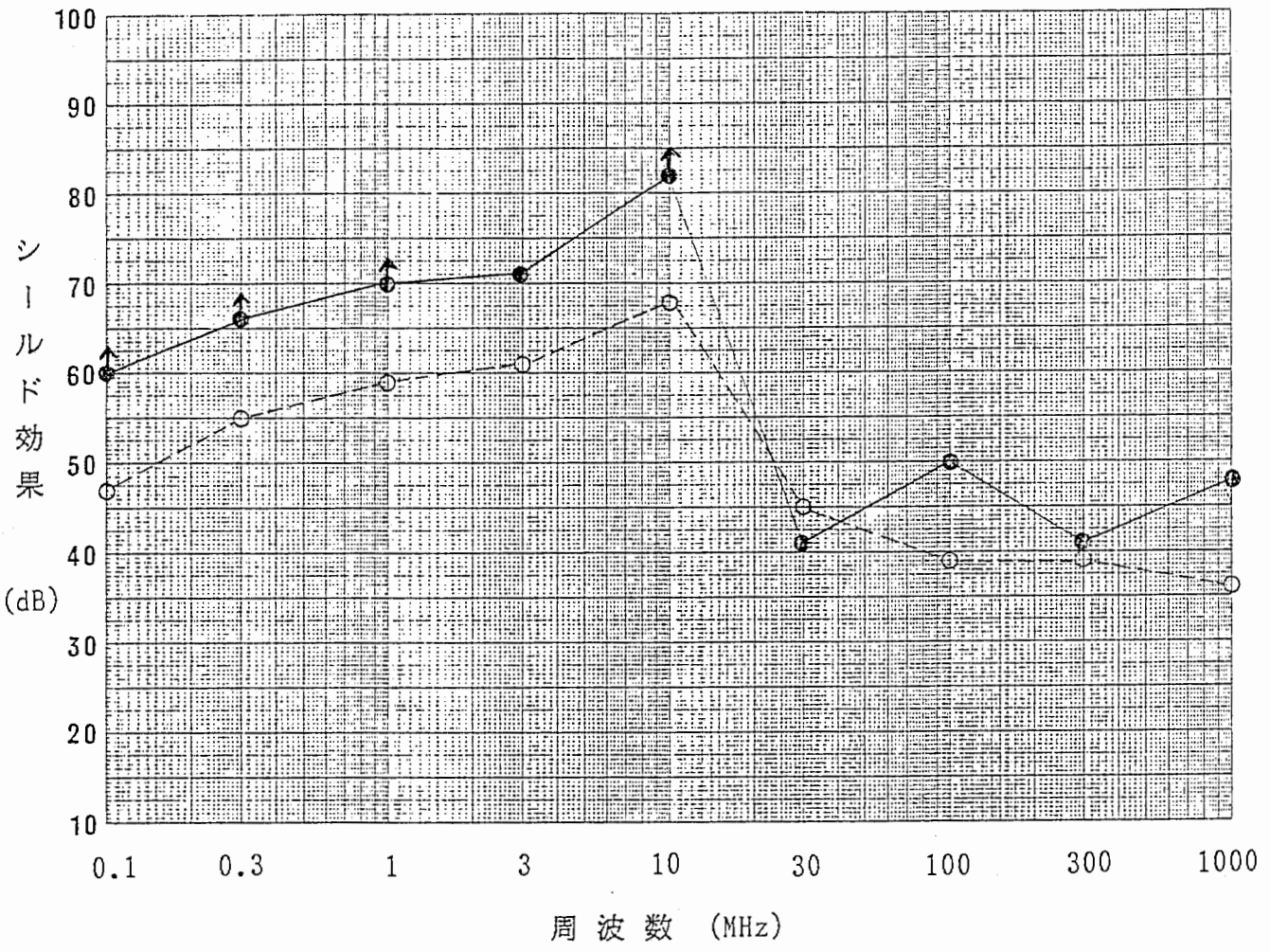
測定方向：⑦ 資材庫 → 無響室(壁)

単位：dB

	0.1 MHz	0.3 MHz	1 MHz	3 MHz	10 MHz	30 MHz	100 MHz	300 MHz	1 GHz
1.測定点 a	13↓	17↓	16↓	13↓	12↓	21	67	54	35
2.測定点 b	14↓	21↓	21↓	24↓	16↓	15	61	59	41
3.1と2の平均	14↓	19↓	19↓	21↓	14↓	19	63	57	39
4.基準レベル	72	75	81	99	85	78	120	110	89
シールド性能(4-3)	58↑	56↑	62↑	78↑	71↑	59	57	53	50

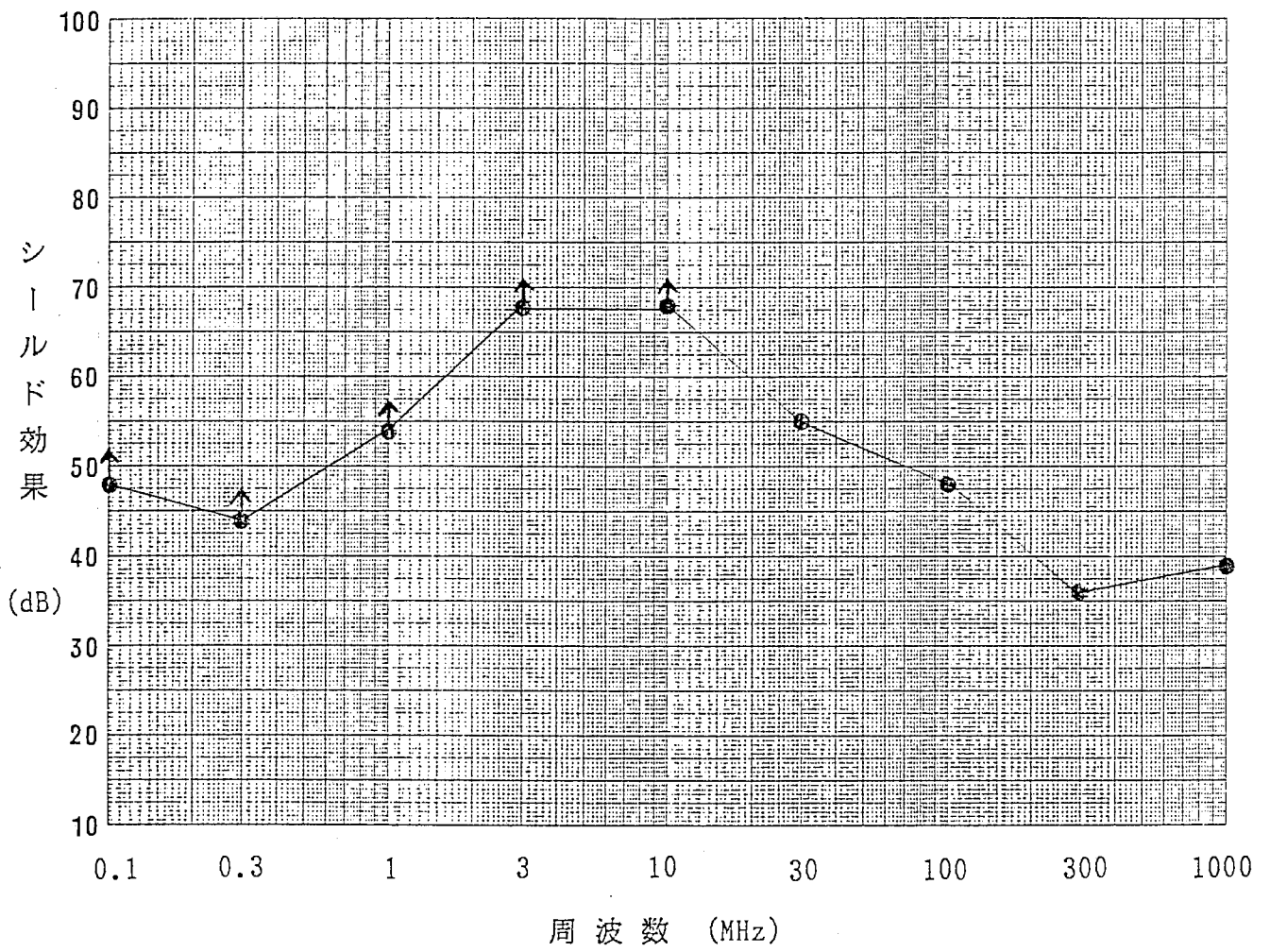
表中の↓は信号のレベルが機器ノイズ他のレベル以下であることを意味する。
 表中の↑はそれ以上の性能であることを示す。

●—● 2重扉 閉
○---○ マーカス引戸 開



シールド性能測定結果
① 前室 → AV室 (2重扉)

図-60



シールド性能測定結果
 ② 前室 → AV室 (壁)

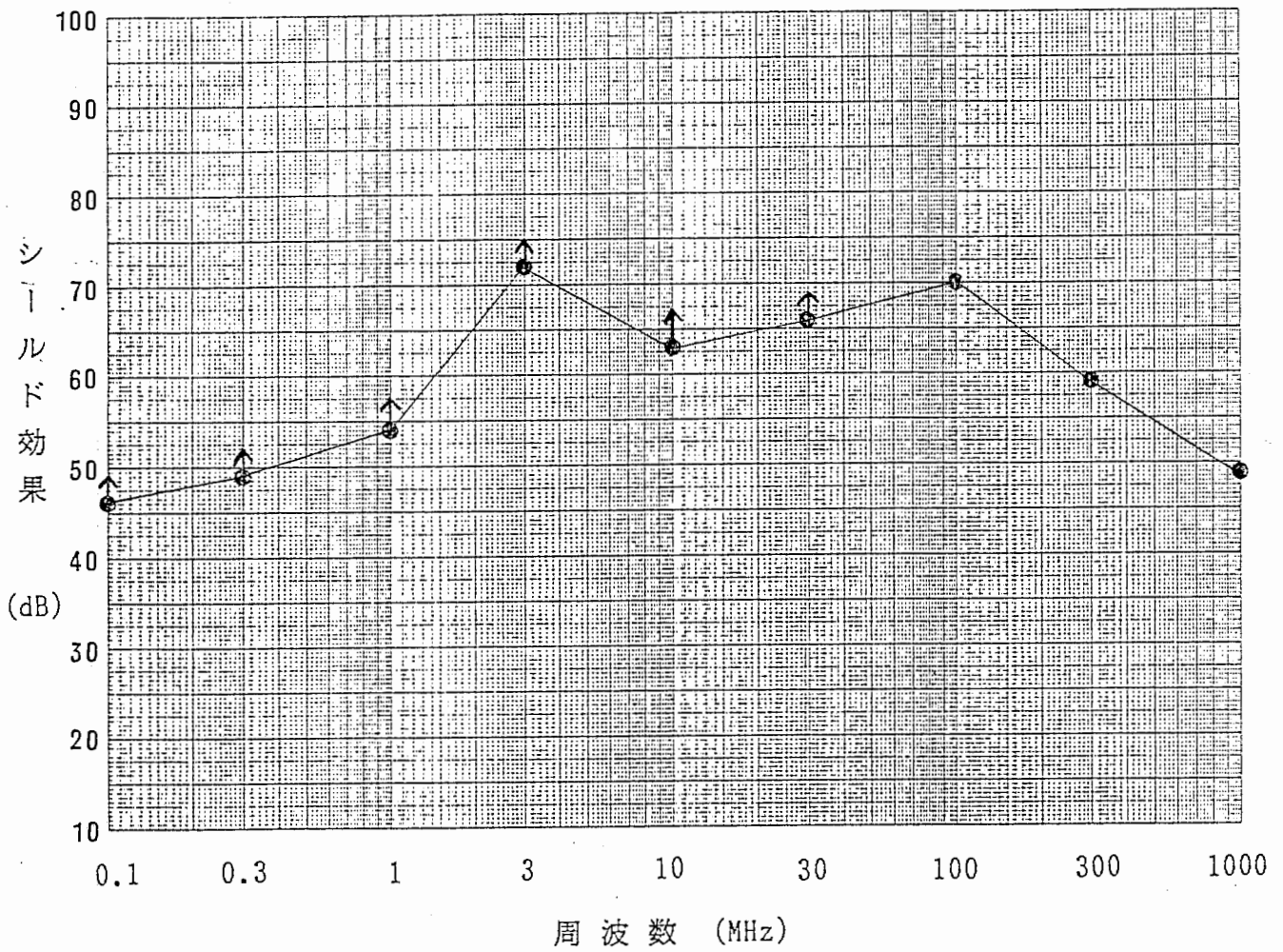
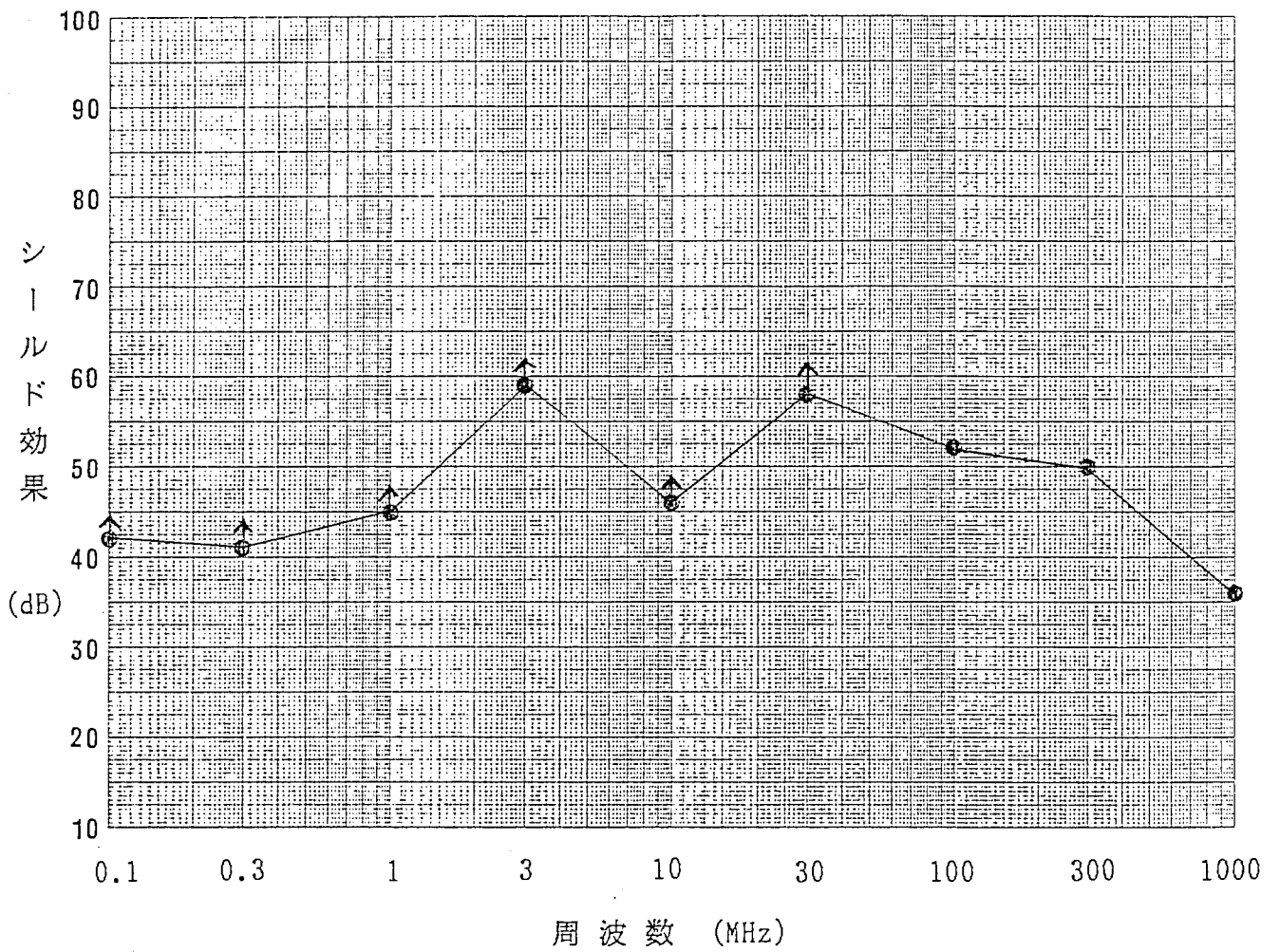
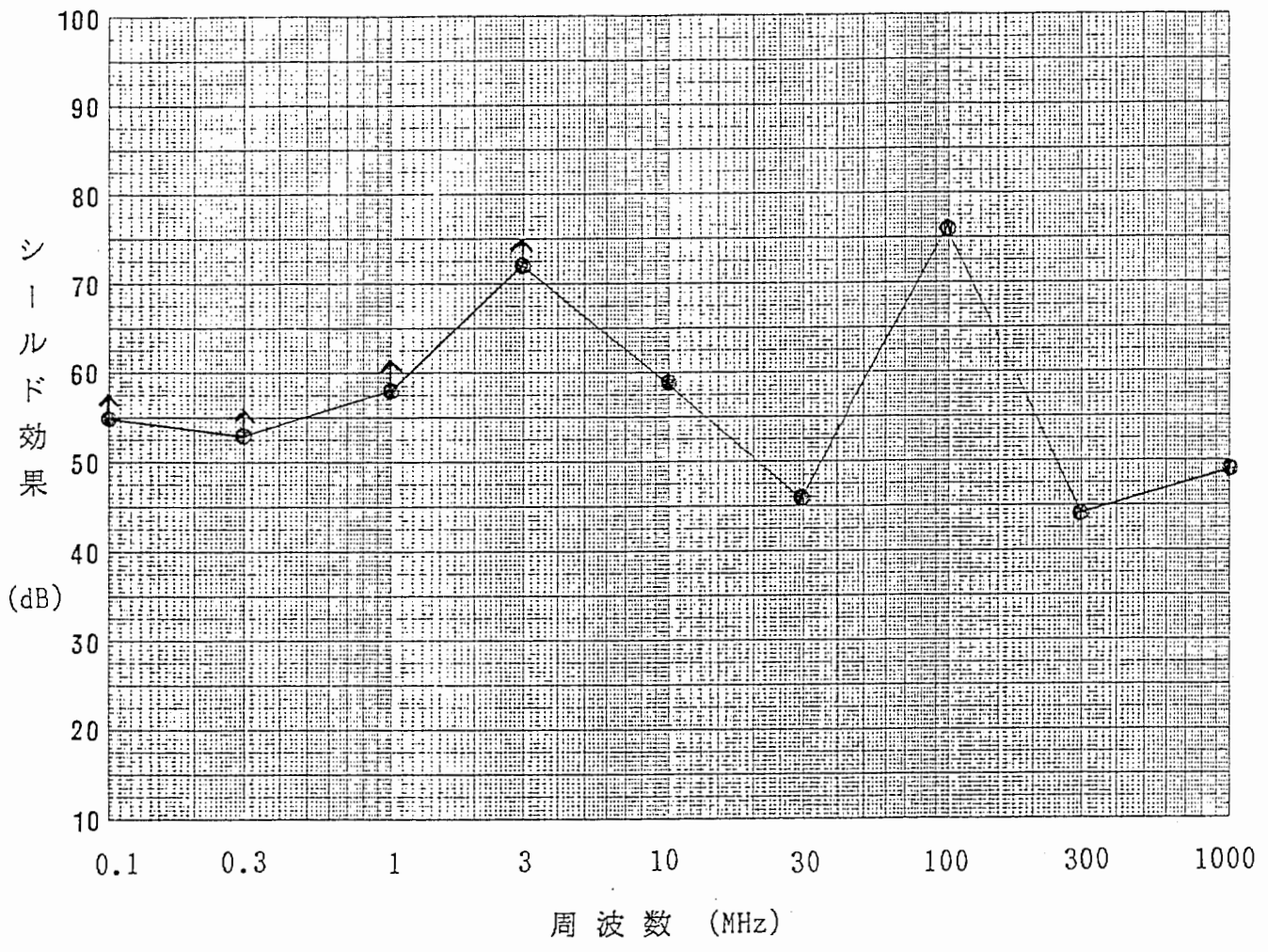


図-62

シールド性能測定結果
 ③可変残響室 → A V 室 (壁)

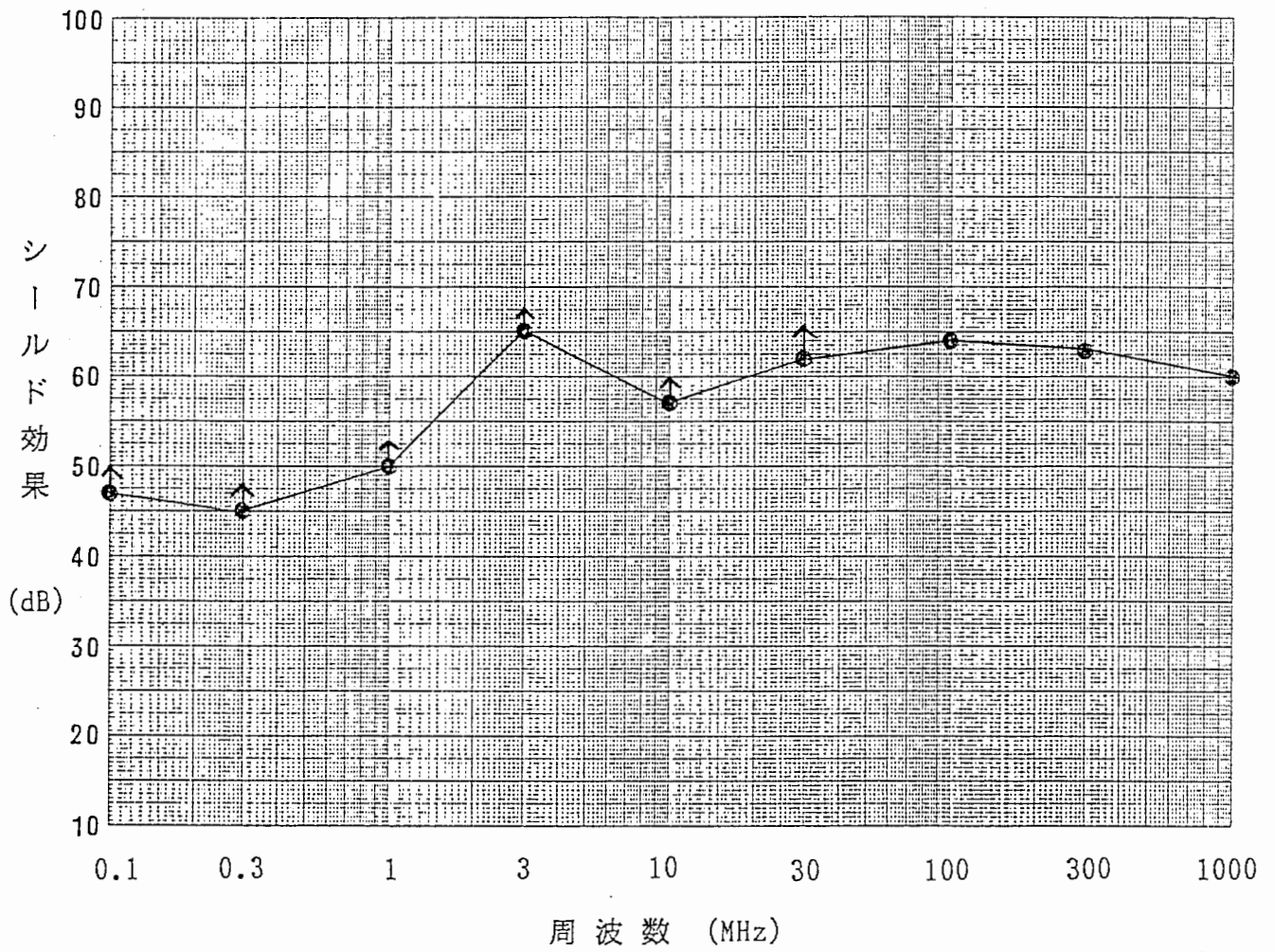


シールド性能測定結果
 ④可変残響室 → 無響室(壁)
 図-63



シールド性能測定結果
 ⑤前室 → 無響室 (2重扉)

図-64



シールド性能測定結果
 ⑥A V室 → 無響室(壁)

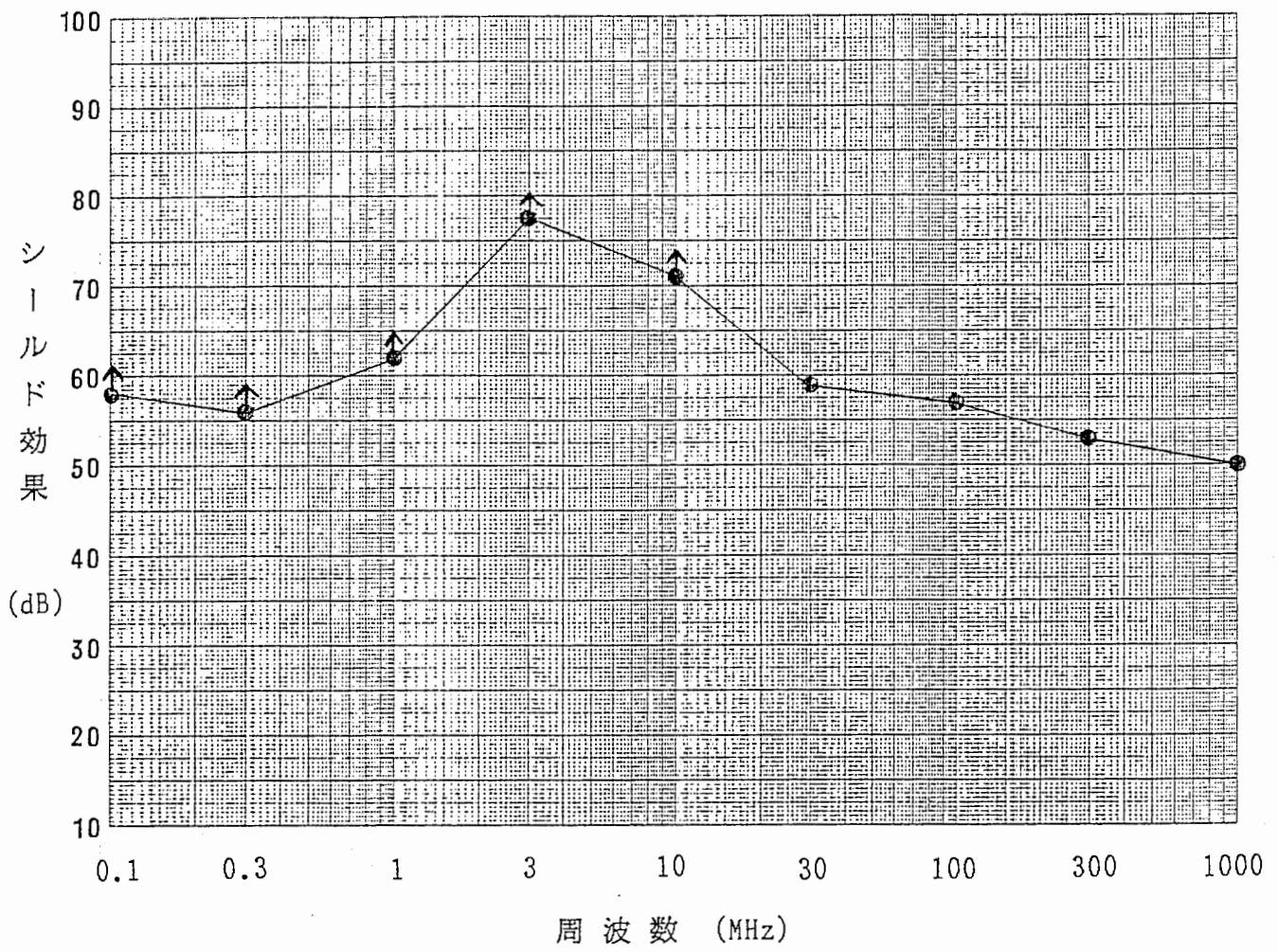
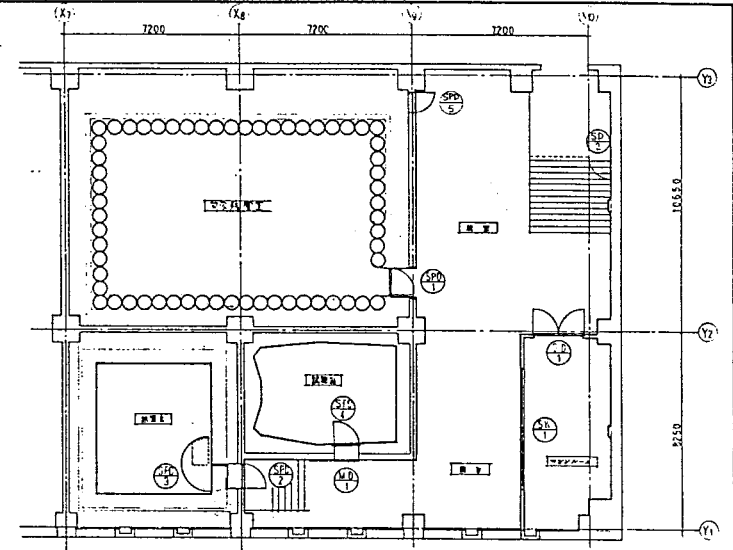


図-66

シールド性能測定結果
 ⑦資材庫 → 無響室(壁)

仕 工 名	床	巾 木	壁	天 井	備 考
可成り	ビニルタイル 2 ¹		FRPタイル	FRPタイル	
断熱工	断熱材 (200mm) グラスウール		断熱材	断熱材	
吹込み	パーテッドフロー	本組印木 100 ¹	FRPタイル仕上 FRPタイル、本組印木仕上 レンガタイル仕上	FRPタイル仕上	
マシンルーム	フリーフロア (地盤降下あり)	鋼工	鋼工	鋼工	
貯 蓄	フリーフロア ()	鋼工	鋼工	鋼工	



KEY PLAN 5-100

建 具 表

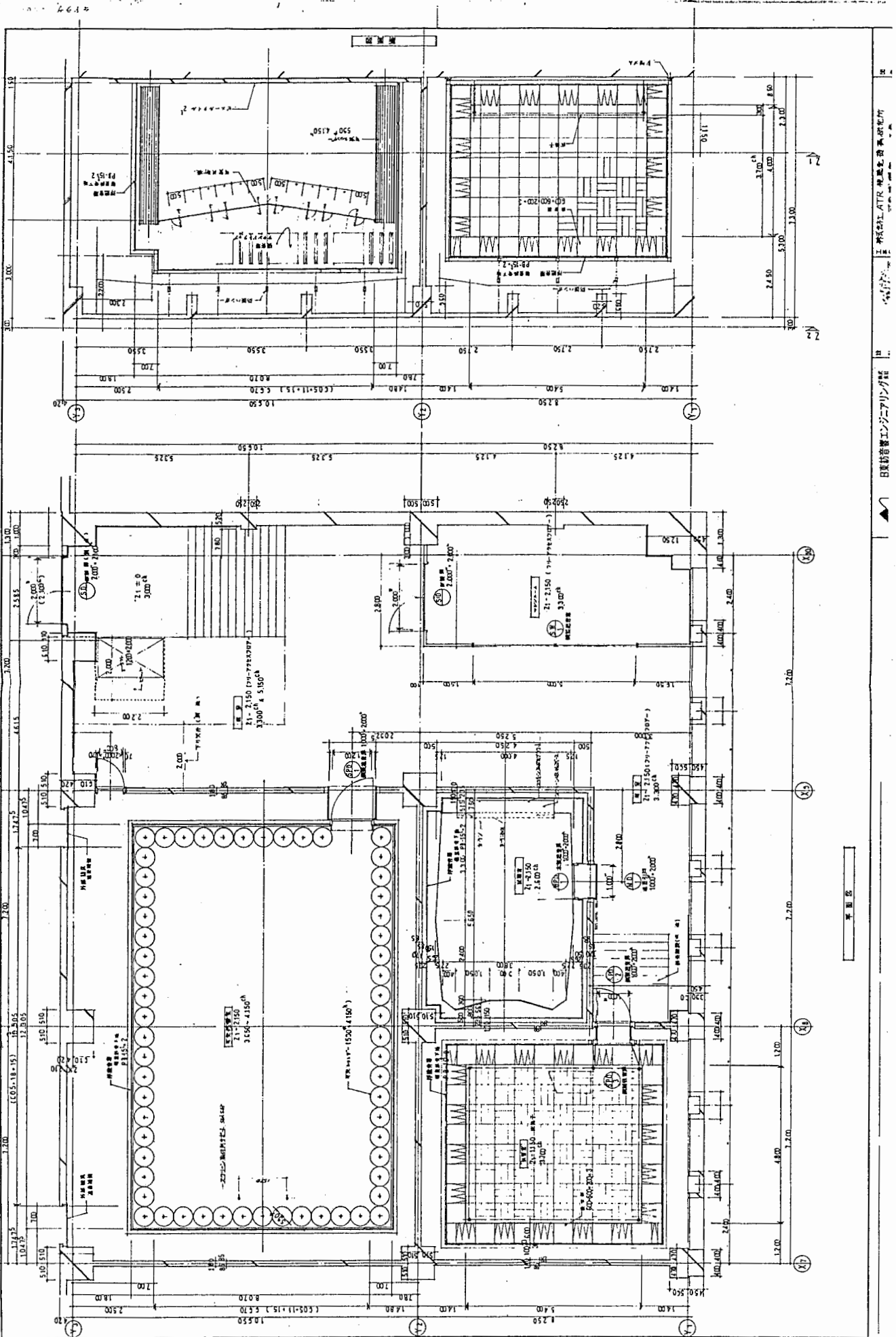
記号	① 断熱遮音 1200 ¹ × 2000 ¹	② 断熱遮音 1000 ¹ × 2000 ¹	③ 断熱遮音 1000 ¹ × 2000 ¹	④ 本組印木 1000 ¹ × 2000 ¹	⑤ 断熱遮音引戸 1000 ¹ × 2000 ¹ (FRPタイル)	⑥ 断熱遮音 2000 ¹ × 2000 ¹ (FRPタイル)	⑦ 断熱遮音 5000 ¹ × 800 ¹
形状寸法							
使用箇所	扉 → 可成り内開き	扉 → 可成り	扉 → 可成り	扉 → 可成り	扉 → 可成り	扉 → 可成り	扉 → 可成り
材 質	FRP - 2 ¹	FRP - 2 ¹	FRP - 2 ¹	FRP + 本組印木	FRP - 2 ¹ FRP - 2 ¹ FRP - 2 ¹	FRP - 1 ¹	FRP - 1 ¹
仕 上	FRP仕上	FRP仕上	FRP仕上	FRP仕上	FRP仕上	FRP仕上	FRP仕上
断 熱	75 ¹ → RW-80 ¹ 取付		50 ¹ (1600 ¹)	60 ¹ → RW-80 ¹ 取付	40 ¹ → RW-80 ¹ 取付 45 ¹ → RW-80 ¹ 取付	40 ¹ 45 ¹ (120)	
断 音	70 → RW-80 ¹ 取付		180	55 180			FL-6 ¹
備 考	FRP仕上 入付用 FRP MORI 2644 1/2 取付 FRP仕上		FRP仕上 入付用 FRP MORI 2644 1/2 取付	FRP仕上 入付用 FRP MORI 2644 1/2 取付	FRP仕上 入付用 FRP MORI 2644 1/2 取付	FRP仕上 入付用 FRP MORI 2644 1/2 取付	FRP仕上 入付用 FRP MORI 2644 1/2 取付



日東防音エンジニアリング社
〒613-0133 大阪府大阪市東淀川区西中津 6-1-3
TEL: 06-6611-1111 FAX: 06-6611-1112

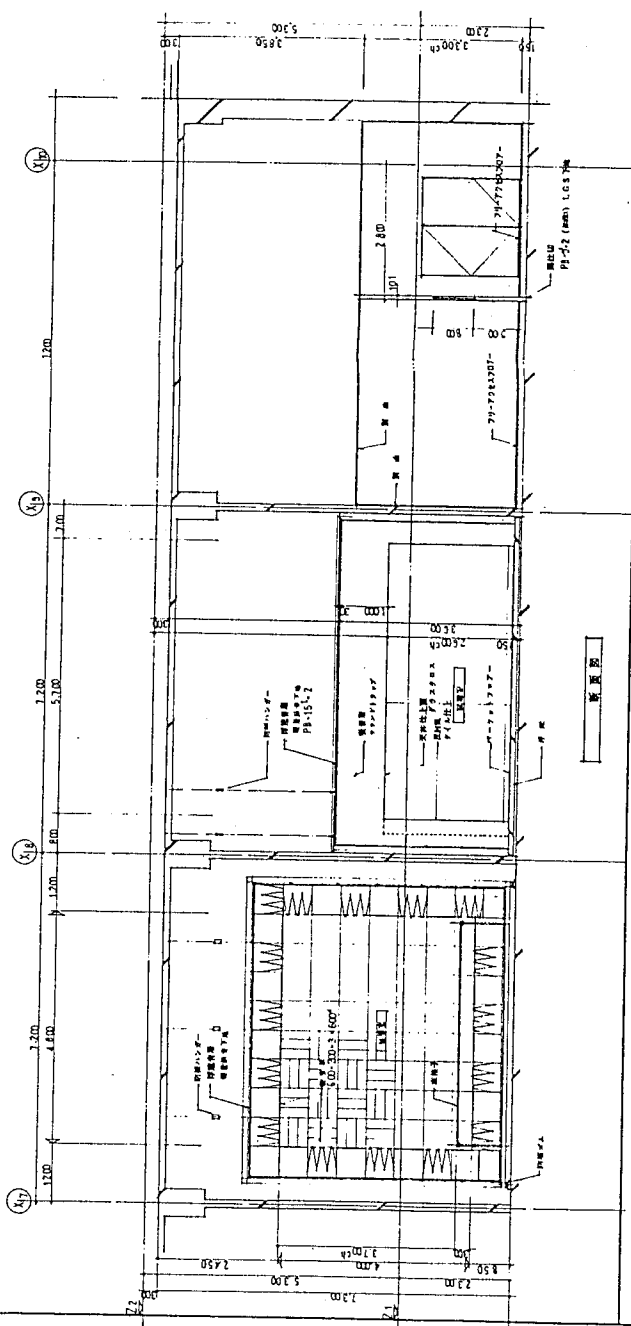
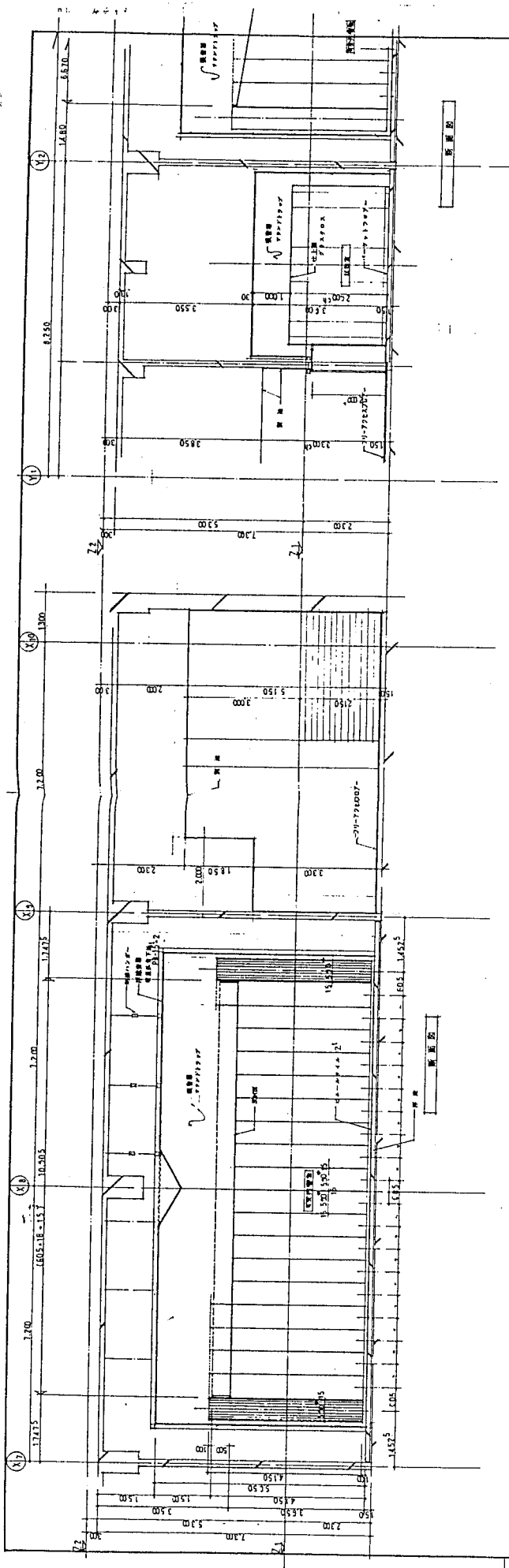
日 本 防 音 工 程 有 限 公 司
〒613-0133 大阪府大阪市東淀川区西中津 6-1-3
TEL: 06-6611-1111 FAX: 06-6611-1112

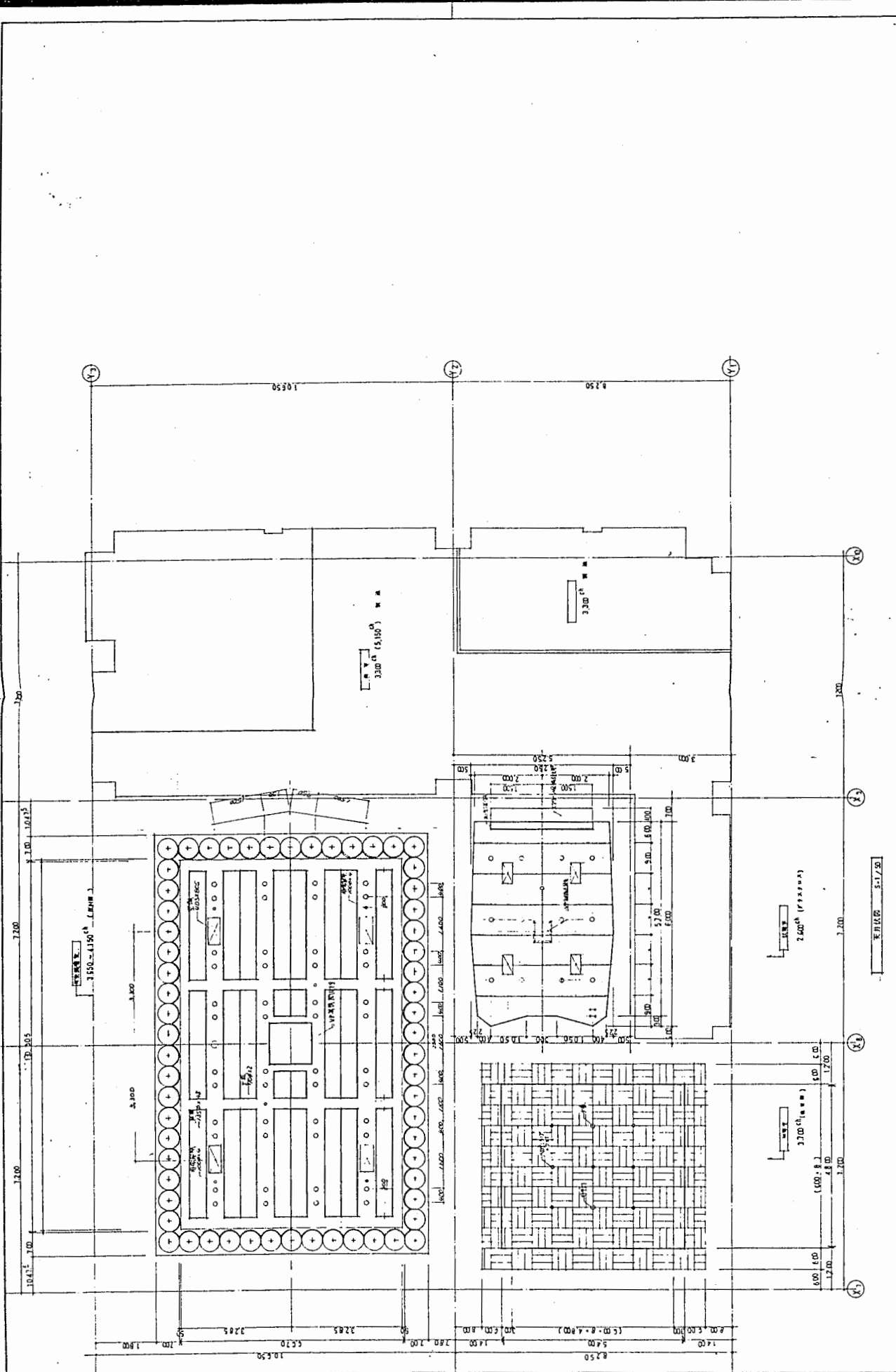
日 本 防 音 工 程 有 限 公 司
〒613-0133 大阪府大阪市東淀川区西中津 6-1-3
TEL: 06-6611-1111 FAX: 06-6611-1112

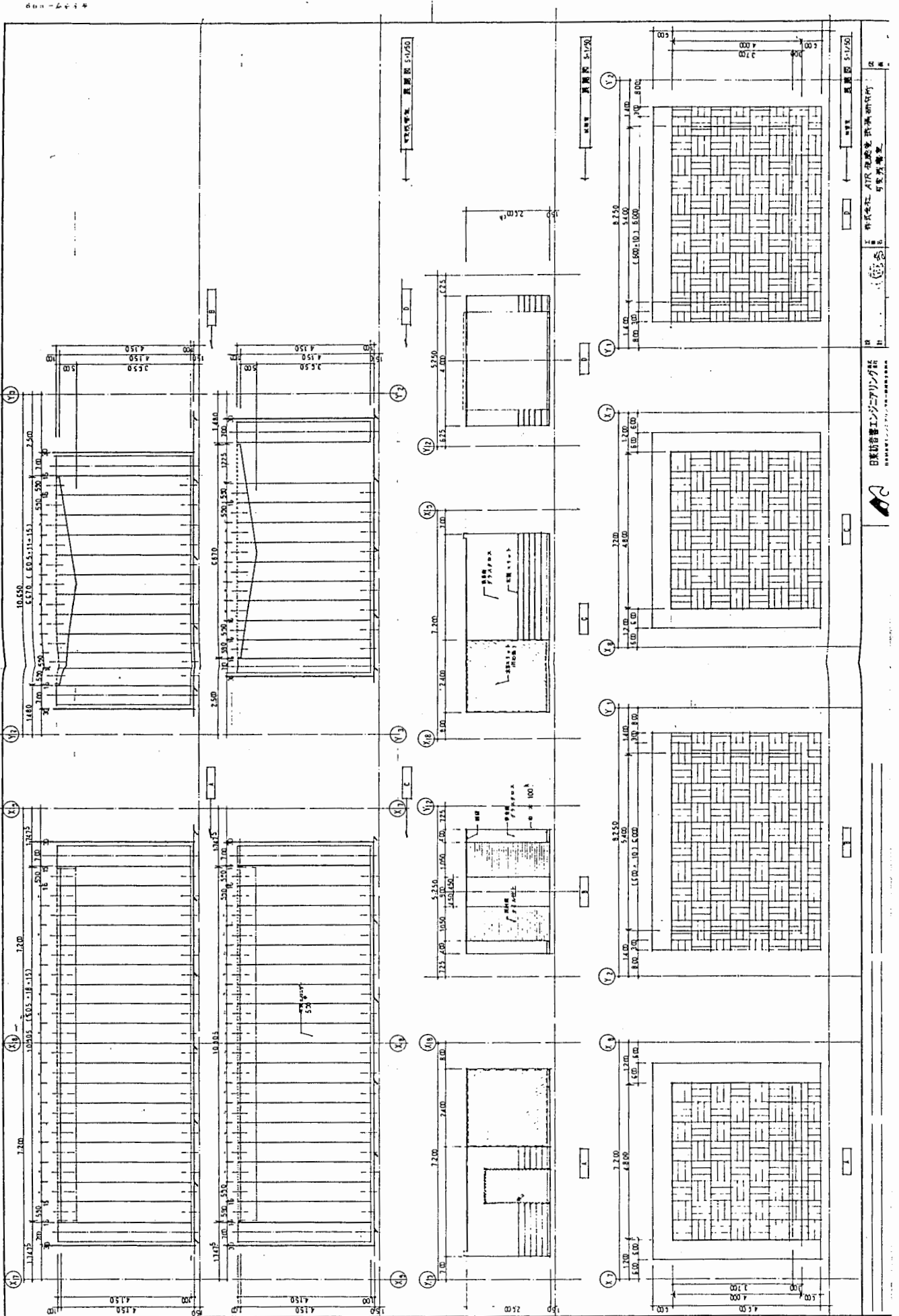


日本建築エンジニアリング株式会社
 株式会社ATR 建築生産部 設計所

平面図





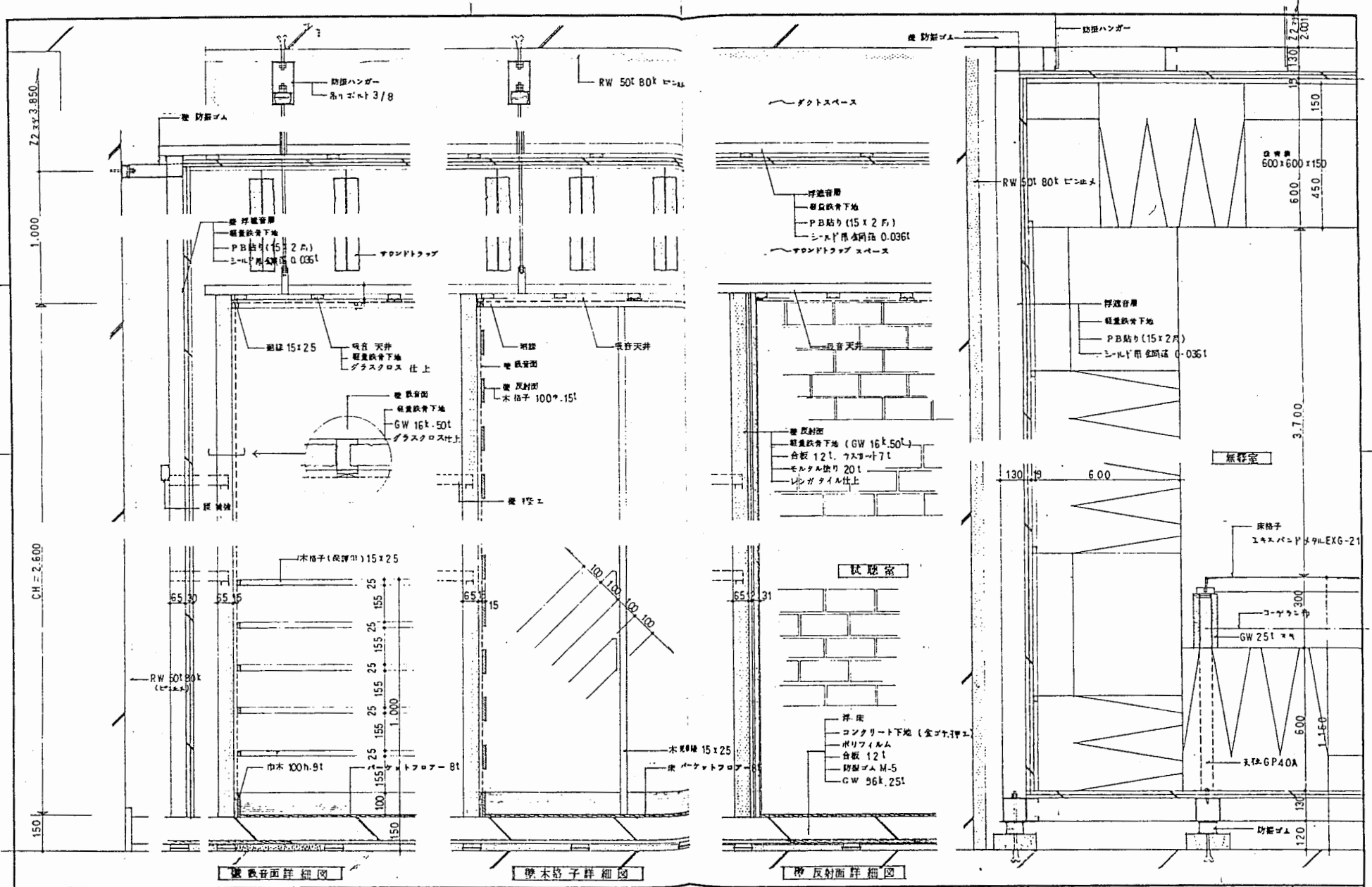


日本勧業エンジニアリング株式会社
 株式会社 ATR 建築設計事務所
 建築設計

日本勧業エンジニアリング株式会社
 株式会社 ATR 建築設計事務所
 建築設計




4-2-2-109

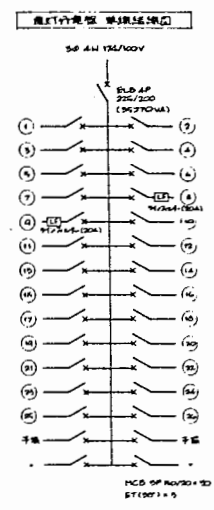
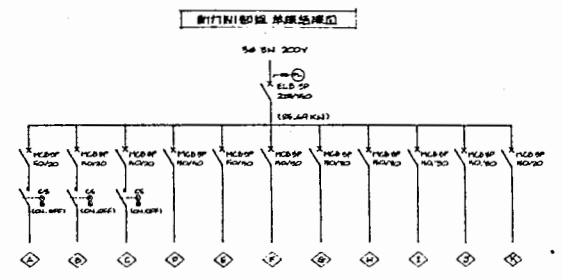
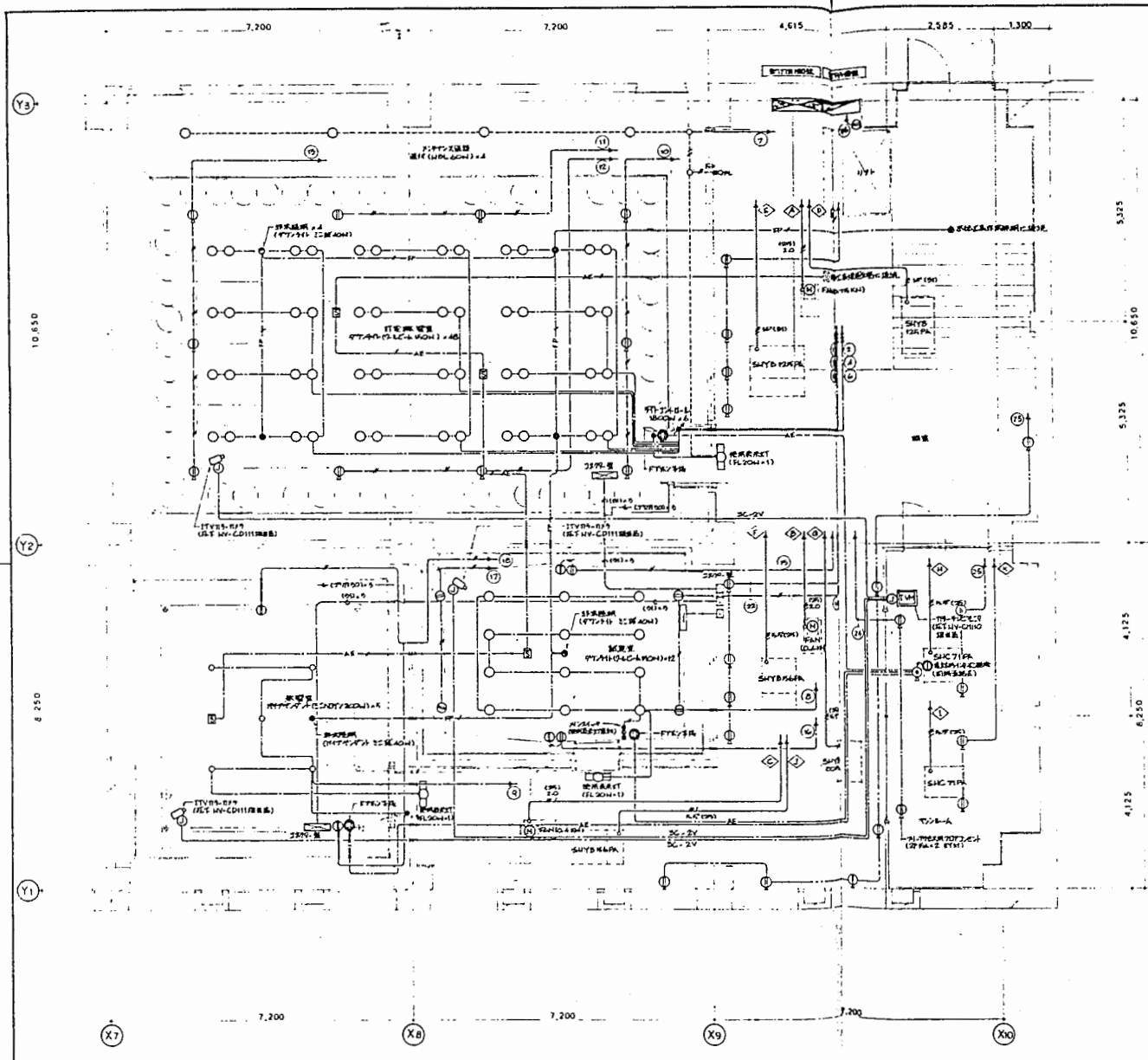


吸音面詳細図

吸音木格子詳細図

吸音反射面詳細図

 <p>日東紡音響エンジニアリング株式会社 東京都中央区新富1-15-14 TEL: 03-5561-3014</p>	<p>設計 計 番</p>	<p>工 名 目 目 面</p>	<p>(株) ATR 視聴性視聴研究所 可及声学設計 試聴室・無響室詳細図</p>	<p>図 面 番 号</p>
	<p>日 期</p>	<p>6</p>		



- 注記
1. 漏れ電検出装置は、2. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100.
 2. 漏れ電検出装置は、2. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100.