

模型による桃花台団地交通騒音対策

真 藤 利 孝 平 野 滋
多 田 克 巳

Study by Model Tests of Propagation of Traffic Noise from Embankments and Cuts of Highways

Toshitaka Shindo Shigeru Hirano
Katsumi Tada

Abstract

This report is on the study on an estimate of propagation of traffic noise from a highway passing through a residential area. By means of model tests, the authors investigated the noise reduction effects of embankments and cuts of the highway. Assuming a criterion noise level in the residential area at 40 dBA, the heights of embankments, depths of cuts, and dwelling sash types, such as single-glazed airtight sash or double-glazed airtight sash were studied.

概 要

本報告書は愛知県小牧市に建設予定の桃花台団地内を中央高速道路が通過するので、同団地に影響する交通騒音の対策案を得るために行なった模型実験の結果を示すものである。模型実験は無響室内に縮尺 $1/32$ の音源と道路を設置し、道路形状（盛土、切土）による減衰量を求めたもので、居室内を40ホン以下とする対策案として、道路形状と防音塀を考え、さらに団地側において必要なサッシュ仕様を求めたものである。

尚当団地は愛知県の企画で、騒音対策は県より日本碍子(株)を通じての依託で実施したものである。

1. 序

桃花台団地は平家の低層住宅から14階建ての高層住宅までである大規模団地で、これら住宅と道路等の配置計画はすでにできあがっている。今回の検討は道路が現設計の場合（盛土高さ、切土深さ等）、住宅の居室内で道路からの騒音がどのくらいのレベルになるかを求め、目標レベルを上まわる場合には対策案（道路の形状、住宅側におけるサッシュの仕様）を検討したものである。したがって道路と住宅の位置や高さは限られたものになっているが、本報においてはなるべく普遍性のあるものを中心に報告する。

2. 模型実験

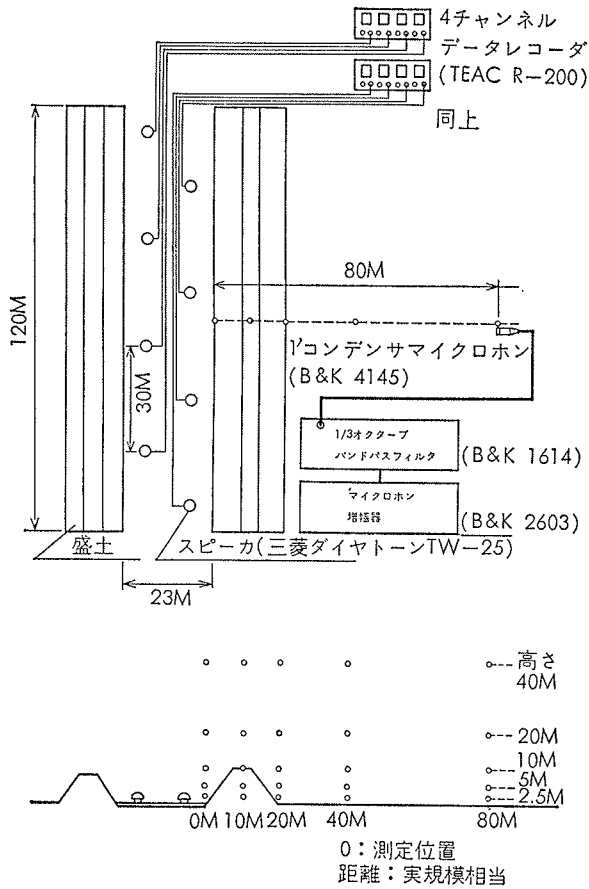
模型実験とは音の回折効果を得るに当って、縮尺 $1/n$ の模型を作り、波長を同じ縮尺にした音、即ち周波数を n 倍にした音を出してそのレベルを測定するもので

ある。本実験では縮尺 $1/32$ の模型を使用したので4, 8, 16kHz（実物換算 125, 250, 500Hz）を中心周波数とする $1/3$ オクターブバンドノイズを音源として使用した。測定場所は当所無響室で床面にはベニヤを敷いた状態で行なった。模型の盛土はラワン材にて作製した。

2.1. 実験装置及び測定位置

実験装置のブロックダイアグラムおよび測定位置を図一に示す。音源側はあらかじめ全く独立して録音してある $1/3$ オクターブバンドノイズを2台の4チャンネルデータレコーダーの周期再生出力とし、自動車を模擬した8個のスピーカーを駆動させている。

これは各音源の位置と入力信号、位相によって生じる干渉の影響を不定にしたもので実験の再現性を改良するのに不可欠である。スピーカー間隔は上下2車線において各々 30M 間隔で走行している場合に相当する。



図一 実験装置及び測定位置

2.2. 模型実験の等価性

自動車を模擬する音源はスピーカー（三菱ダイヤートン TW-25）を床面から2.5cm離して下向きに取り付け、半球状の拡散体を有している。

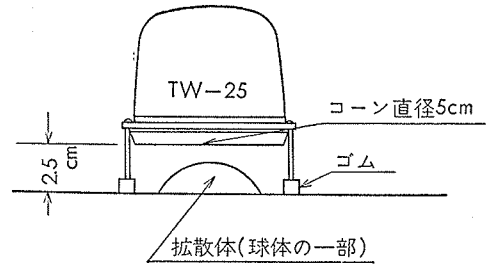
この音源の鉛直断面の指向性を図一3に示す。自動車の指向性はほぼ半球状をしていることが報告されているのでこの音源も等価とみなせよう。

次に模型実験に用いた吸音材（モルトプレレン 6mm厚）の吸音率を実規模周波数と対応させて図一4に示す。

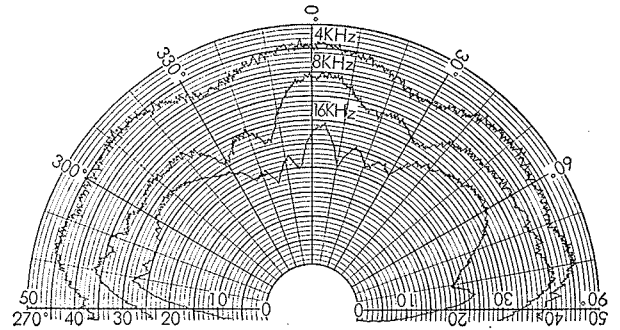
3. 道路形状と等騒音レベル曲線

実験は先ず現計画における道路両側の盛土および受音側地面の形状について行ない、次に目標レベルを越えたものについてはさらに盛土を高くしたり、盛土の上に防音塀を立てたり、盛土法面を吸音にする等の対策を考慮したものを行なった。ここではこれらを順不動に比較図示する。

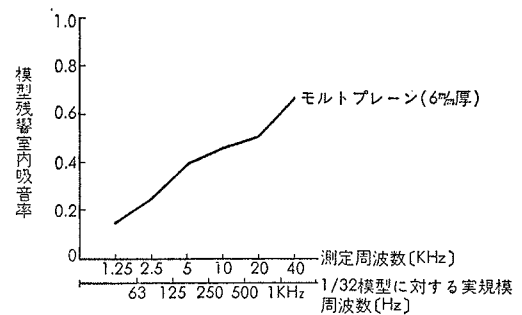
結果は1/3オクターブバンドレベルの減衰量から自動車騒音に対するA特性レベルの減衰量を換算して示した。団地敷地内の騒音レベルを実験結果より計算して等騒音レベル曲線を描いたがその方法は次のようであ



図一2 自動車模擬音源



図一3 模擬音源の指向特性



図一4 模型用吸音材吸音率

る。模型実験の路端レベルから図一1に示す測定位置のレベルを差し引いた値を距離減衰量とすれば、

$$(\text{測定位置実規模}) = (\text{実規模路端}) - (\text{距離減衰})$$

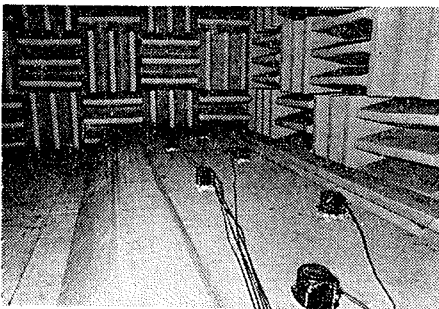
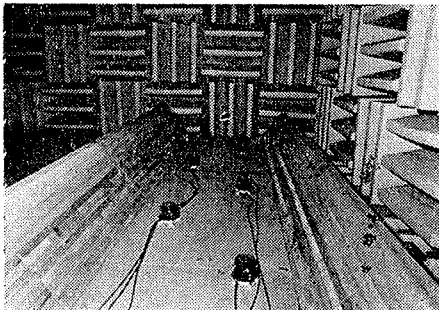
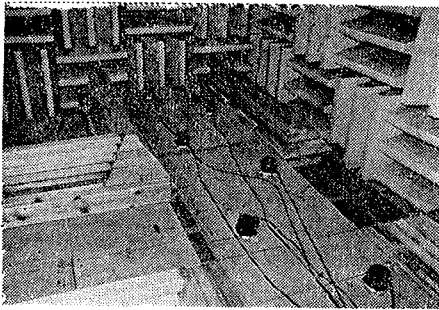
$$\text{A特性バンドレ} \quad \text{A特性バンド} \quad \text{バンドレベ}$$

$$\text{ベル} \quad \text{レベル} \quad \text{ル}$$

実規模路端レベルは東名高速道路における実測値を使用し（表一1）減衰量を模型実験の結果を使用し、全帯域にわたる測定位置相当A特性バンドレベルを算出する。これを各々dB加算して騒音レベルを求めた。こうして得られた各測点のレベルから5ホンごとの等騒音レベル曲線を描いた。

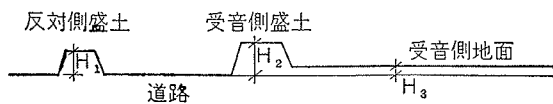
周波数 [Hz]	125	250	500	1K	ZK
実規模路端 A特性バンドレベル	61	64	68	70	69

表一1 高速道路路端レベル実測値



写真—1, 2, 3 模型道路と模擬音源

等騒音レベル曲線を示した図には道路形状を符号で示したがこの符号は図—5に示す高さ H_1 , H_2 , H_3 を ($H_1-H_2-H_3$) によって示した。



図—5 道路形状の符号

4. 団地居室内の騒音レベル

以上は道路形状についての検討であるが次に団地の建物における防音対策も含めて検討した。

先ず窓仕様を一定とした時の居室内レベルの騒音レベルを求め、これより団地居室内の騒音レベルを40ホン以下にするために道路形状と団地居室の窓の仕様を

一例として決めた。

道路形状は各団地の地面高さや道路面高さを変えず盛土高さ6Mにした場合と盛土高さ10M+吸音材付き5M 塀とした場合をとりあげ、窓については普通アルミサッシュ、ガラス—重エアタイトサッシュ、ガラス二重エアタイトサッシュの3種類とした。

この3種の窓の透過損失は表—2のような値を仮定した。

窓の仕用	周波数(Hz)					
	125	250	500	1K	2K	4K
普通アルミサッシュ 3%ガラス	12	18	18	17	18	19
1 重エアタイトアルミサッシュ 3%ガラス	15	19	20	19	19	29
2 重エアタイトアルミサッシュ 空気層100%, 3%ガラス	18	24	27	30	28	38

表—2 団地窓の透過損失

5. 結 語

現計画の桃花台団地においては本報で検討した道路と窓の対策では居室内レベルは1部の棟の上層階で40ホンを越えてしまう。道路と窓の対策としてはこの程度が限度であるので、居室内40ホン以下を全ての居室で得るには団地の配置を変更しなければならない。これは図—9, 10に示す40ホンの範囲に団地が入らないようにすれば良い。

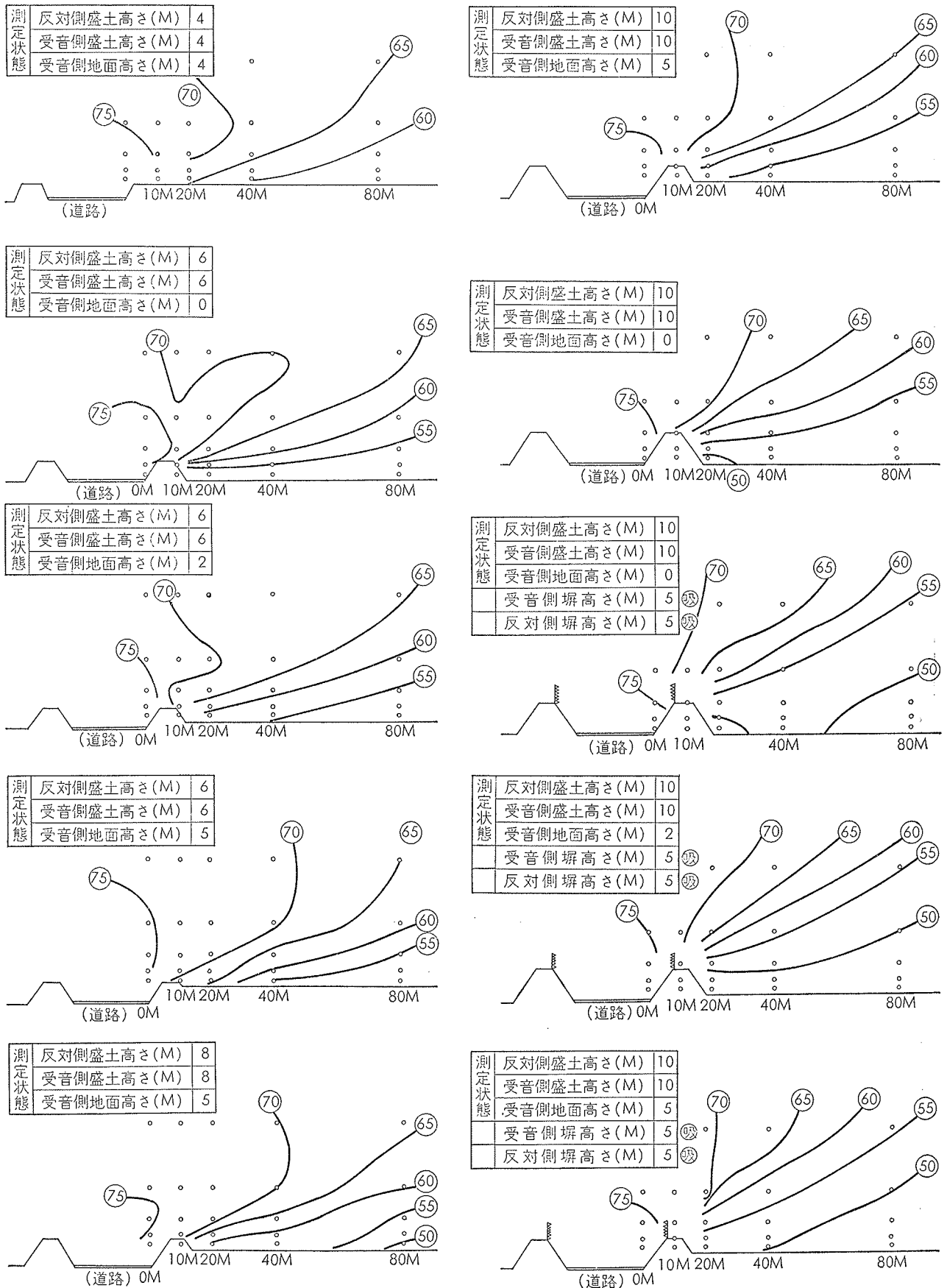
ただし実験においては団地の他棟からの反射音を考慮していないので高層住宅の配置によっては大きな影響を受けるであろう。また模型実験は実物換算500Hzまでしか行えなかったため、1000Hz以上の減衰量は500Hzと同じとしてA特性レベルを計算してあるが、これも盛土法面からの反射音を考えると必ずしも安全側とはいえない。

本報は特定の団地に対する検討であるが、道路形状と交通騒音の伝搬特性については他にも利用できる有用な資料が得られた。

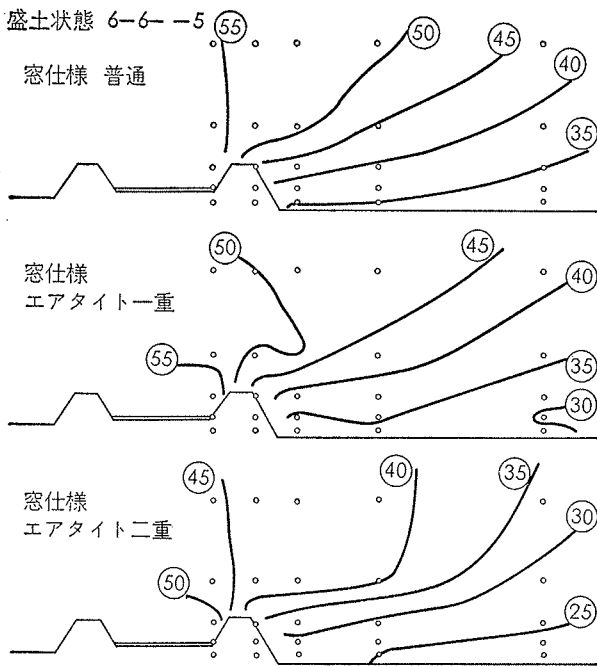
本実験は計画から実施まで日本碍子(株)電機事業部、繰繰職員が協力があったことを記し、謝意を表します。

参考文献

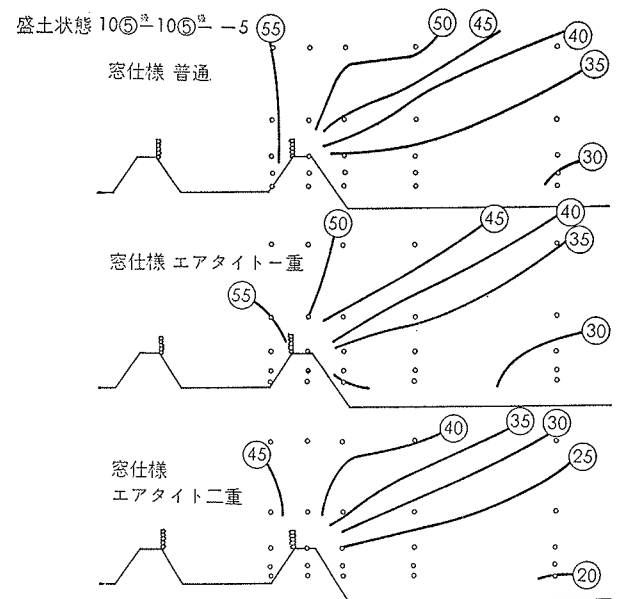
- 1) 走行時における自動車騒音の指向性(石井他) 音響学会論文集 46年11月
- 2) 東名高速道路の盛土、切土構造における騒音伝搬の調査研究(石井他) 音響学会論文集 45年5月



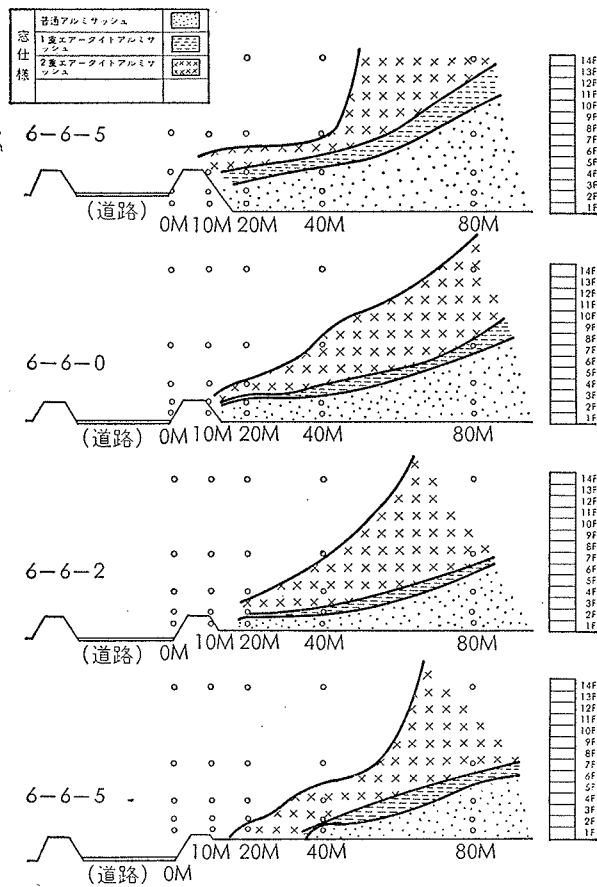
図一六 推定実規模A特性騒音レベル



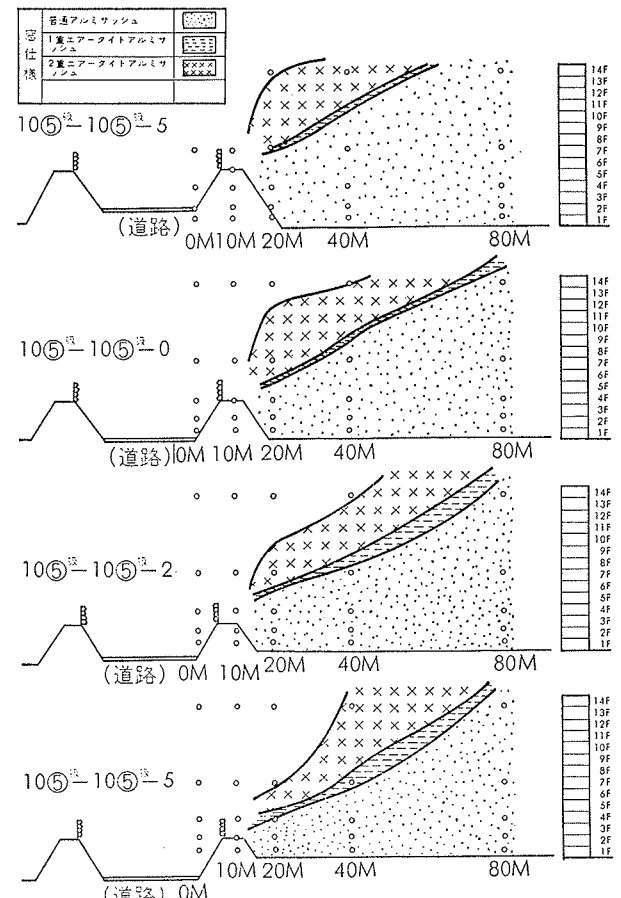
図一七 居室内A特性レベル算出図



図一八 居室内特性レベル算出図



図一九 居室内騒音レベルを40ホン以下とするための窓仕様



図一〇 居室内騒音レベルを40ホン以下とするための窓仕様