

## 排水立管の排水騒音に関する代用測定方法について

発生騒音  
測定方法固体音  
排水管

遮音性能

正会員 安岡 博人\*<sup>1</sup> 同 高橋 央\*<sup>1</sup>  
同 安岡 正人\*<sup>2</sup> 同 岩瀬 昭雄\*<sup>3</sup>

## 1.はじめに

近年、住宅など建物において、室内の静謐性に対する要求が高まってきており、外部騒音や生活音、設備音など様々な音源に対して、比較的小さな音でも指摘される場合が多い。排水音などの水廻りからの発生騒音に対しても、住戸プランが多様化する中で、居室と水廻りが接するケースなども散見され、遮音性能の普遍的な評価が必要とされて来ている。

排水音にはパイプスペースなどから透過する空気伝搬音と排水管や継ぎ手の床貫通部などからの振動伝達による固体伝搬音が含まれるが、その遮音は両者それぞれに対する手法が必要である。両者について集合住宅で想定される様々な条件下での発生音レベルと遮音効果を評価する必要があるが、排水音に関して汎用性のある規格が無いので、ここでは立管部分を取り上げ検討した。

本稿では排水音に対する遮音性能について流水を代用する鋼球落下による測定方法で検討し、その測定結果についての評価法(案)についても提案する。

## 2.測定

## 2.1 測定装置

排水管を支持すると共に排水管の開口部からの音の放射を低減するための装置を用いる。写真 1 及び図 1 に示す様な装置を用いて、直径 10 mmの鋼球(JIS B 1501 程度)を標準排水代用加振源とし、管内で高さ 50 mm ± 5% から自由落下させて、水滴の代用とする。図 1 及び写真 1 に示す 3 点の測定点における最大音圧レベル( $L_{fmax, Fast}$ )を騒音計とリアルタイム分析器で測定する。両端の吸音・遮音箱の大きさや材質は、開口部からの放射音が測定点に影響を及ぼさない 10dB以下が確認される材料とする。

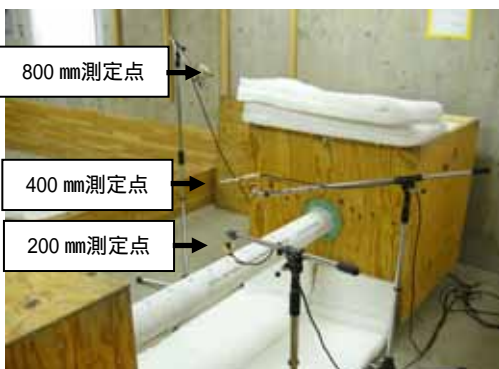


写真-1 測定装置

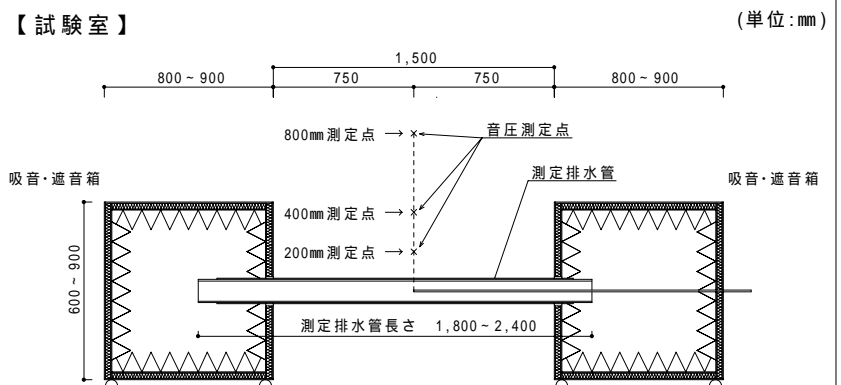


図-1 測定装置

試験室は、無響室もしくは一般の室(等価吸音面積が 20 m<sup>2</sup>以上で暗騒音レベルが測定上支障をきたさない条件)にて行う。

## 2.2 標準排水代用加振源(鋼球)落下装置

鋼球落下装置を写真 2 に示す。ガイドパイプの支持部は固体伝搬の小さい材料とする。

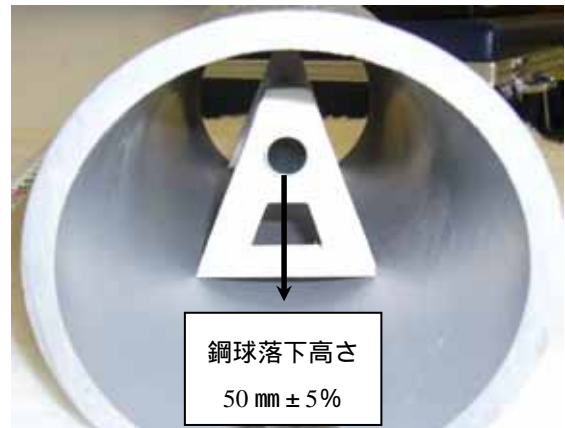


写真-2 鋼球落下装置

## 2.3 測定対象排水管

測定対象排水管は原則的に以下のものとする。

鋳鉄管(JIS G 5501)

鋼管(JIS G 3452)

塩ビライニング鋼管(JIS G 3452 と同等以上の鋼管と JIS K 6741 に規定された塩化ビニル管)

硬質ポリ塩化ビニル管(JIS K 6741)

上記各管外部に遮音材を付加したもの

例 耐火二層管等

注)管内部に遮音材を塗布した様なものは除外される。

2.4 測定方法

標準排水代用加振源の打撃位置は図 2 に示す 3 点とし、同一打撃点で 3 回行う。鋼球打撃により発生した最大音圧レベル(Fast)を管芯から 200,400,800 mm離れた測定点においてオクターブバンド(中心周波数:1k,2k,4k,8kHz)ごとに測定する。測定結果から周波数限定(1k ~ 8kHz)A特性最大音圧レベル(L<sub>Amax</sub>)を求める場合には表 1 に示す補正值を加えて次式により合成して求める。

$$L_{A \max} = 10 \log_{10} \left( \sum 10^{L_{f \max, j} / 10} \right) \dots (1)$$

表 1 A 特性補正值

中心周波数(Hz)	A 特性補正值(dB)
1000	0
2000	+1
4000	+1
8000	-1

3.評価方法

3.1 標準排水音レベルの算出

各打撃点ごとの 3 回のエネルギー平均と、各音圧測定点ごとに打撃点 3 点のエネルギー平均を行ったものを線音源と仮定し距離減衰補正を行ってエネルギー平均したものを平均最大音圧レベルとする。

3.2 平均最大音圧レベルの差の算出

一般的な排水管である鋳鉄管を標準試料とし、標準試料(CI)と他の試料(m)のそれぞれの平均最大音圧レベルからオクターブバンドごとに次式を用いて平均最大音圧レベルの差(L<sub>fmax,1/1</sub>)を求める。

$$\Delta L_{f \max, 1/1} = L_{f \max, 1/1} (CI) - L_{f \max, 1/1} (m) \dots (2)$$

3.3 結果の表示

各周波数ごとに求めた結果(例)を図 3 に示す。

3.4 評価(仮案)

3.4.1 周波数限定(1k ~ 8k)A特性平均最大音圧レベルによる評価

2.4 で求めた周波数限定(1k ~ 8k) A 特性平均最大音圧レ

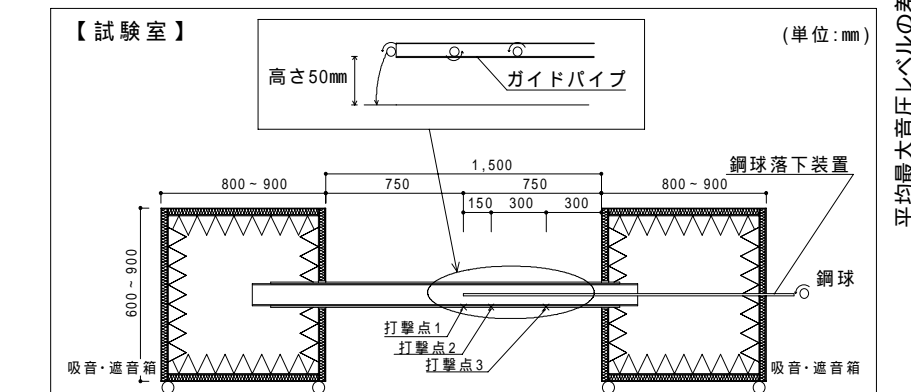


図-2 標準排水代用加振源衝撃位置

ベルの差(L<sub>Amax</sub>)は、表 2 に示す基準を上回るときの等級で評価する。

表 2 周波数限定 A 特性最大音圧レベルの差測定評価基準

等級	基準
W <sub>A</sub> -6等級	25dB以上
W <sub>A</sub> -5等級	20dB以上
W <sub>A</sub> -4等級	15dB以上
W <sub>A</sub> -3等級	10dB以上
W <sub>A</sub> -2等級	5dB以上
W <sub>A</sub> -1等級	0dB以上

3.4.2 オクターブバンドごとの平均最大音圧レベルの差による評価

測定結果をグラフ化し、各周波数帯域において値が表 3 に示す基準曲線を上回るときの等級で評価する。

表 3 オクターブバンドごとの平均最大音圧レベルの差測定評価基準曲線

等級	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz
WH-6等級	15	15	20	30
WH-5等級	10	10	15	25
WH-4等級	5	5	10	20
WH-3等級	0	0	5	15
WH-2等級	-5	-5	0	10
WH-1等級	-10	-10	-5	5

5.結果

塩ビライニング鋼管、硬質ポリ塩化ビニル管及び耐火二層管 A について本評価方法(案)により評価すると周波数限定 A 特性による評価では、それぞれ W<sub>A</sub>-1(差 0dB)、W<sub>A</sub>-1(差 4dB)、W<sub>A</sub>-2 等級(差 5dB)であった。オクターブバンドごとの最大音圧レベルの差による評価では、それぞれ順に W<sub>H</sub>-1、W<sub>H</sub>-2、W<sub>H</sub>-3 等級であった。(図-3)

今後は、実排水との相関を確認しながら、試験方法を確立していく予定である。

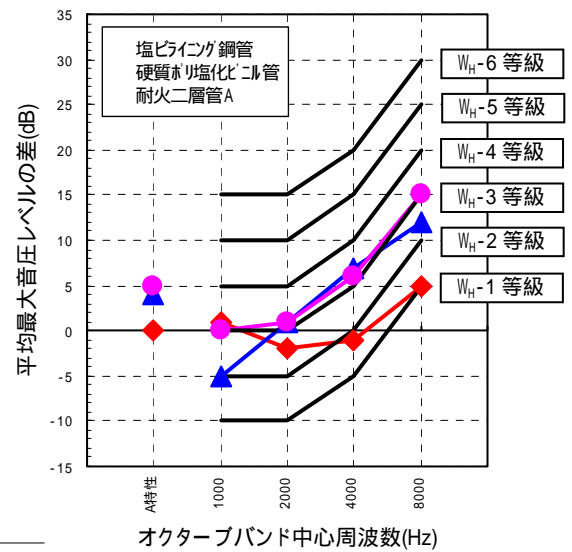


図-3 平均最大音圧レベルの差(例)

\*1 (財)パナソニックつくば建築試験研究センター  
 \*2 東京理科大学 工学部 建築学科 教授 [工博]  
 \*3 新潟大学 工学部 建設学科 教授 [工博]

\*1 Center for Better Living, Tsukuba Building Research and Testing Laboratory  
 \*2 Prof., Dept. of Architecture Faculty of Eng., Tokyo University of Science, Dr. Eng.  
 \*3 Prof., Faculty of Eng., Niigata University, Dr. Eng.