

実験室における排水管の発生騒音・遮音性能に関する測定方法の検討

- その2:測定結果(1) -

発生騒音 固体音 遮音性能
測定方法 排水管 耐火二層管

正会員 寺垣 拓志*¹ 同 安岡 博人*²
同 高橋 央*² 同 安岡 正人*³
同 岩瀬 昭雄*⁴ 同 品川 肇*¹

1.はじめに

前報「実験室における排水管の遮音性能測定方法検討(その1:検討方法概要)」では、排水管の遮音性能を測定するために検討し実施した測定方法の検討概要を報告した。本報では、スピーカ管内放射-近傍音圧式(残響室)、管外ハンマー打撃式、スピーカ管内放射-近傍音圧式(吸音・遮音箱)における測定結果について報告する。管内鋼球打撃式(吸音・遮音箱)結果、排水タワー式結果及び比較検討については次報で報告する。

2.試験体及び試験方法

2.1 排水管試験体

試験体一覧を表-1に示す。試験体長さは2,100mmとした。以下、図中の試験体名は表中の記号を用いることとする。

表-1 排水管試験体

	試験体名	記号	外径(mm)	内径(mm)	厚さ(mm)	実測値 単位長質量(kg/m)
1	鋳鉄管	CIP	114.4	105.4	4.5	11.1
2	塩ビライン鋼管	DVLP	114.4	104.8	4.8	8.5
3	硬質塩化ビニル管	VP	113.7	100.5	6.6	3.3
4	耐火二層管	TP	127.3	100.5	13.4	6.0

耐火二層管の厚さは、被覆管、硬質塩化ビニル管、空気層の合計厚さ

2.2 測定方法

本報で測定を実施・検討した測定方法及び評価項目を表-2に示す。

表-2 測定方法及び評価項目

	測定方法名	音源	測定項目	評価項目
1	スピーカ管内放射-近傍音圧式(残響室)	フルレンジスピーカ(Fostex FE103E)	管内外音圧レベル	音圧レベル差
2	管外ハンマー打撃式	インパルホンマー(Endevco 2302-5)	加振力 振動加速度レベル	伝達アクセラテシオ
3	スピーカ管内放射-近傍音圧式(吸音・遮音箱)	ツイータスピーカ(Fostex FT48D)	管内外音圧レベル	音圧レベル差

注: 鋳鉄管については 1,2の測定結果なし

3.測定結果

3.1 スピーカ管内放射-近傍音圧式(残響室)

試験概要図を図-1に示す。測定結果を図-2, -3に示す。測定は、スピーカからピンクノイズを管内に発生させ、管内中心部の音圧レベルをどの試験体もほぼ同じになるように調整して測定を実施した。評価値である音圧レベル差は、管内4ヶ所の平均音圧レベルと管外近傍(30mm)5ヶ所の平均音圧レベルの差より求めた。

図-2より、管外近傍平均音圧レベルは、800Hz以上の帯域で管種による差が見られた。

図-3より、単位長質量が大きい程、管内外の平均音圧レベル差が大きくなる結果となった。管種による遮音性能の差が見られ、排水管の空気音に対する遮音性能の評価が可能な測定方法であることを確認した。

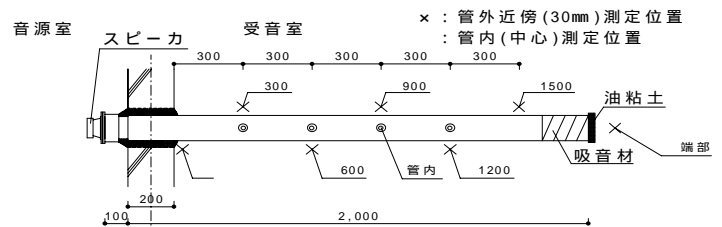


図-1 スピーカ管内放射-近傍音圧レベル式(残響室)概要図

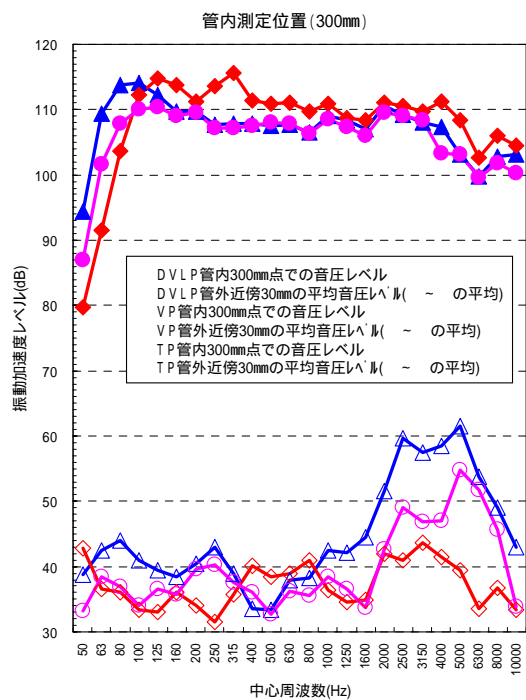


図-2 管内及び管外近傍音圧レベル測定結果

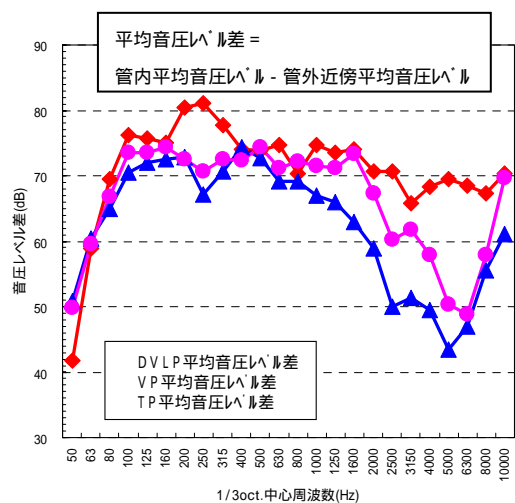


図-3 スピーカ管内放射-近傍音圧式(残響室)音圧レベル差測定結果

3.2 管外ハンマー打撃式

振動加速度レベル測定位置を図-4 に、打撃位置と振動ピックアップ取付位置を表-3 に、測定結果を図-5 に示す。

図-5 より、高い周波数帯域において、管種による差が見られ、固体音及び空気音に対する遮音性能の評価が可能な測定方法であることを確認した。しかし、防音や結露対策で排水管に吸音材を巻付ける場合等には、適用出来ない可能性がある。

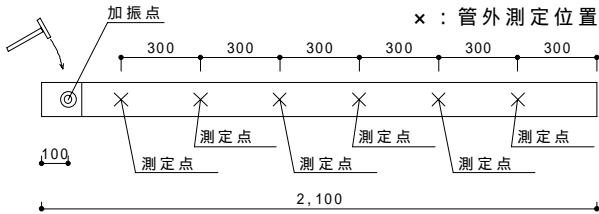


図-4 管外ハンマー打撃式振動加速度レベル測定位置

表-3 ハンマー打撃点と振動加速度レベル測定点

	打撃位置	振動ピックアップ取付位置
CIP	CIP管外	CIP管外表面
VP	VP管外	VP管外表面
TP	VP管外	TP管外表面

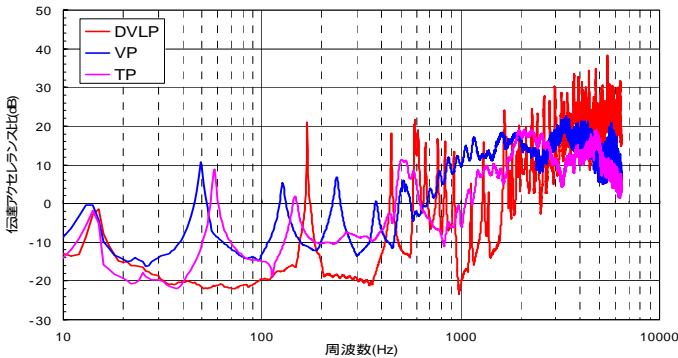


図-5 管外ハンマー打撃式測定結果

3.3 スピーカ管内放射-近傍音圧式(吸音・遮音箱)

測定位置を図-6 に、測定結果を図-7、8 に示す。

なお、今回の測定ではツイータスピーカを使用した為、測定周波数帯域は 800 ~ 12500Hz とした。

铸铁管の管内音圧レベルの軸方向分布例を図-7 に示すが、どの測定位置においてもほぼ同程度になる事を確認した。他の試験体においても同様である。

図-8 より、管種による遮音性能の差が見られ、空気音に対し遮音性能の評価が可能であることを確認した。性能の優劣順はスピーカ管内放射-近傍音圧レベル式(残響室)と同じである。

铸铁管の径方向のモードを調査するために、管外の振動加速度レベルを測定した結果の代表的な例を図-9 に示す。周波数毎に測定位置による差があることを確認した。

4. まとめ

本報で検討・実施した 3 つの測定方法は、それぞれ空気音及び固体音を評価できる測定方法であることを確認した。管内鋼球打撃式(吸音・遮音箱)、排水タワー式及び比較検討については次報で報告する。

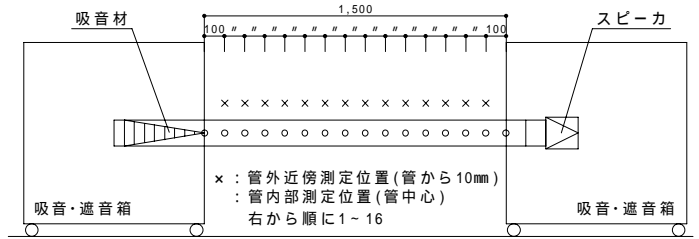


図-6 スピーカ管内放射-近傍音圧レベル式(吸音・遮音箱)測定位置

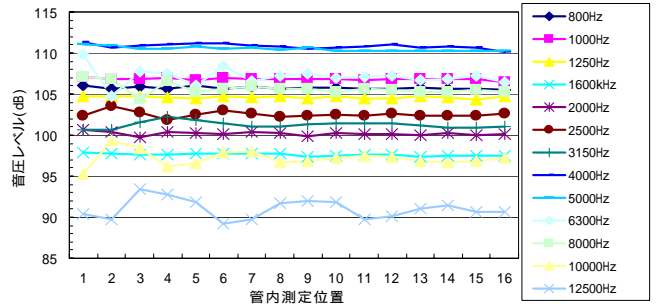


図-7 CIP 管内音圧レベル軸方向分布

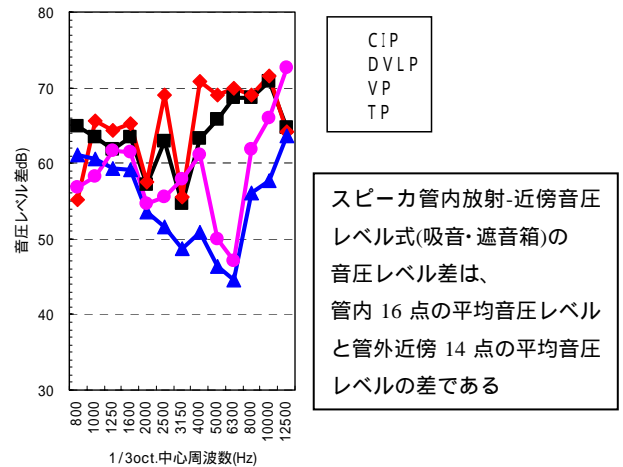


図-8 スピーカ管内放射-近傍音圧レベル式(吸音・遮音箱)音圧レベル差

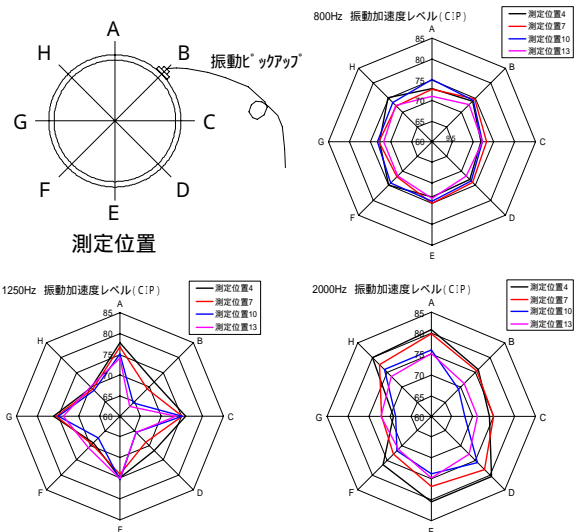


図-9 CIP 径方向振動加速度レベル測定結果

*1 (株)エーアンドエーマテリアル

*2 (財)パターレック つくば建築試験研究センター

*3 東京理科大学 工学部 建築学科 教授 [工博]

*4 新潟大学 工学部 建設学科 教授 [工博]

*1 A&A Material. Co.,Ltd

*2 Center for Better Living, Tsukuba Building Research and Testing Laboratory

*3 Prof., Dept. of Architecture Faculty of Eng., Tokyo University of Science, Dr. Eng.

*4 Prof., Faculty of Eng., Niigata University, Dr. Eng.