

18. 排水縦管の流水音に対する遮音方法の検討 (その2. 集合住宅での流水音の測定)

Investigation of Sound Insulation Method for Flowing Water Sound in a Vertical Drainage Pipe (Part 2. Measurement of Article Flowing Water Sound)

谷中 隆博*
恩村 定幸*

要 旨

前報¹⁾の実大実験における流水音測定の結果を踏まえ、竣工前の集合住宅において、排水管やパイプスペースの間仕切壁それぞれに各種遮音仕様を施した場合について流水音の測定を行った。その結果、排水管の外周に遮音材のみを巻いても遮音効果は低く、グラスウール等の吸音材と併用することにより高い遮音効果が得られることを確認した。また、パイプスペースの間仕切壁については、面密度の高い材料で施工することで高い遮音効果が得られることがわかった。

キーワード：排水縦管／遮音材／吸音材／遮音壁／最大騒音レベル／オクターブバンド音圧レベル

1. はじめに

集合住宅等において、解決すべき騒音問題の1つに居室に伝わる排水縦管の流水音が挙げられる。この排水管の流水音をできるだけ遮断するために、居室と排水管との位置関係を考慮して平面計画を行うことや、排水管周りおよびパイプスペース（以降、P S）の間仕切壁に遮音材を施すことが行われている。

一般に、排水管には石綿二層管あるいは塩ビライニング鋼管が採用され、それぞれの排水管の外周は結露防止用としてグラスウール（以降、G W）と、そのG Wを抑えるアルミガラスクロスが巻かれている。また、排水管が通るP Sは、木造軸組にプラスターボード（以降、P B）を貼った間仕切壁で囲われている。しかしこれらの仕様の適・不適については、十分に検討されていない。

本報では、施工中の建物において、排水管に遮音材を施した場合（以降、管巻タイプ）と排水管が通るP Sの壁に遮音材を貼った場合（以降、遮音壁タイプ）の2つのタイプについて流水音測定を行った結果について述べる。

2. 測定概要

2.1 対象建物および住戸

対象建物の概要を表-1に、流水音の測定を行った建物の平面図を図-1に、断面図を図-2に示す。

対象とした建物は、市街地に建設されたR C造10階建て、住戸数が59戸の集合住宅である。

表-1 対象建物の概要

項 目	内 容
構造	RC造10F 59戸
建物高さ	29m
基準階階高	2.83m
場所	京都府京都市

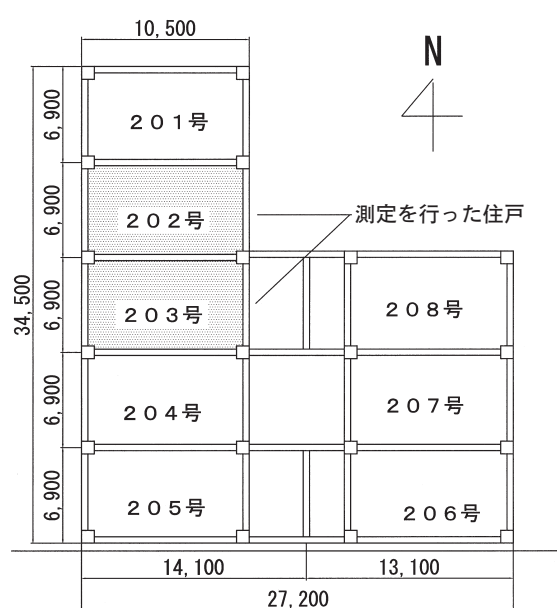
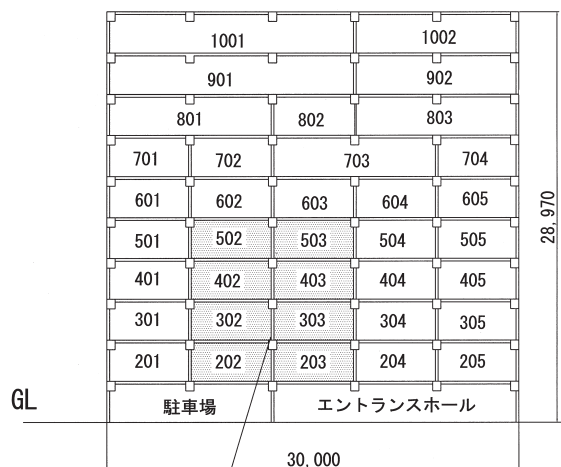
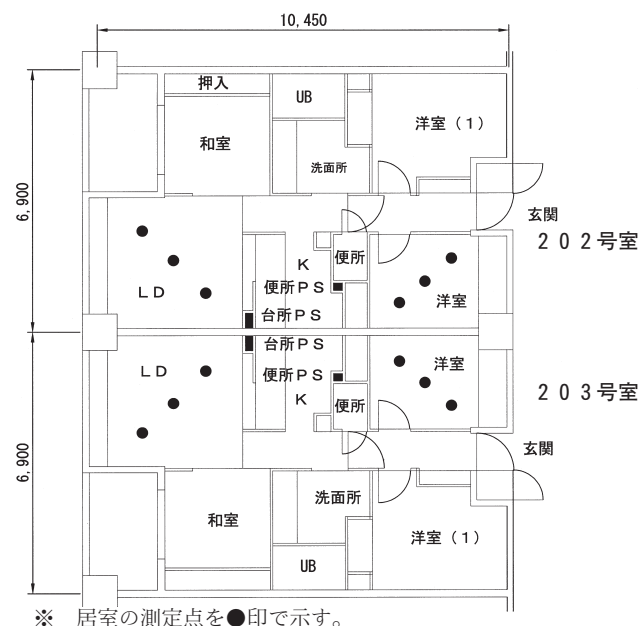


図-1 対象建物の測定階平面図

*建築工法・材料研究室



測定を行った住戸
図－２ 対象建物の断面図



※ 居室の測定点を●印で示す。
図－３ 住戸平面詳細図と測定箇所

2.2 測定箇所および方法

測定は、平面計画、排水径路が上下方向に同一の２～５階の住戸の台所および便所の排水管（以下、それぞれを台所系統、便所系統と称す。）の流水音について行った。

流水音の測定は、台所の排水についてはLD室内で３ヶ所、便所の排水については洋室で３ヶ所行った。また、それぞれの流水音をPS内でも測定した。流水音の測定箇所を図－３に示す。

流水音の測定は、直上階住戸の台所の水洗を全開にして水を10秒間流した場合と、便所の排水を1回分流した場合について行った。設備機器の概要を表－２に示す。

測定方法は、「建築物の現場における室内騒音の測定方法」²⁾および「騒音レベルの測定方法JIS Z 8731」に準拠し、流水音の最大騒音レベルをA特性で、オクターブバンド音圧レベル（以降、音圧レベル）をC特性で測定した。なお、測定は暗騒音の影響の少ない午後7時以降に行った。

騒音計は普通騒音計を用い、マイクロホンの位置は床より1.5mの高さとした。測定装置を写真－１に示す。参考として、表－３に文献2)に掲載されている適用等級の一覧を示す。

表－２ 設備機器の概要

系統	台所	便所
排水管	石綿二層管	石綿二層管
管径	100A	100A
排水機器	シングルレバー混合水栓	洋風大便器
排水流量	6 L / 分	30 L / 分（8 L / 回）

表－３ 適用等級の一覧

適用等級	最大騒音レベル	騒音等級	性能水準の説明
特 級	25 d BA	N-25	特別に高い性能が要求された場合の性能水準
1 級	30 d BA	N-30	建築学会が推奨する好ましい性能水準
2 級	35 d BA	N-35	一般的な性能水準
3 級	40 d BA	N-40	やむを得ない場合に許容される性能水準



写真－１ 測定装置

2.3 測定項目

測定項目一覧を表-4に示す。仕様①の概要を図-4に、便所系統の仕様②～⑦の概要を図-5に示す。

仕様①～⑦の（ ）内に記入した記号は、それぞれの仕様を適用した室番号を示す。

(1) 管巻タイプ

管巻タイプについては、以下に示す①～④の4仕様について、測定を行った。

① 配管のみの仕様 (203号)

② 配管に厚さ1.2mmの遮音シートを巻きつける仕様 (503号)

表-4 測定項目一覧

系統	遮音仕様			
	タイプ 番号	配管の外周	遮音壁の構造	面密度 (kg/m ²)
台所	①	なし	PB厚12.5mm 1枚貼り	9.5
	②	厚さ1.2mmの 遮音シート を巻く	PB厚12.5mm 1枚貼り	9.5
	③	厚さ25mmの GW を巻く	PB厚12.5mm 1枚貼り	9.5
	④	厚さ25mmのGWと 厚さ1.2mmの 遮音シートを巻く	PB厚12.5mm 1枚貼り	9.5
	⑤	なし	PB厚12.5mm 1枚貼りに GW厚50mm内張	10.1
	⑥	なし	PB厚9.5mmを 2枚貼り	14.0
	⑦	なし	PB厚12.5mm 1枚貼りに 遮音シート厚1.1内張	11.6
	⑧	なし	PB厚12.5mm 1枚貼り	9.5
便所	②	厚さ1.2mmの 遮音シート を巻く	PB厚12.5mm 1枚貼り	9.5
	③	厚さ25mmの GW を巻く	PB厚12.5mm 1枚貼り	9.5
	④	厚さ25mmのGWと 厚さ1.2mmの 遮音シートを巻く	PB厚12.5mm 1枚貼り	9.5
	⑤	なし	PB厚12.5mm 1枚貼りに GW厚50mm内張	10.1
	⑥	なし	PB厚9.5mmを 2枚貼り	14.0
	⑦	なし	PB厚12.5mm 1枚貼りに 遮音シート厚1.1内張	11.6
	⑧	なし	PB厚12.5mm 1枚貼り	9.5
	⑨	なし	PB厚12.5mm 1枚貼り	9.5

③ 配管にGW(厚25mm)を巻きその外側にアルミガラスクロスを巻きつける仕様 (403号)

④ 配管にGW(厚25mm)を巻きその外側に遮音シートを巻きつける仕様 (303号)

管巻タイプにおけるPSの間仕切壁の仕様は、全て木造軸組の上にPB(厚12.5mm)1枚貼りとした。

なお、仕様①については直上階(高低差3m)からの流水音だけでなく、3階分上階(高低差9m)からの流水音も台所系統、便所系統の各々について測定した。

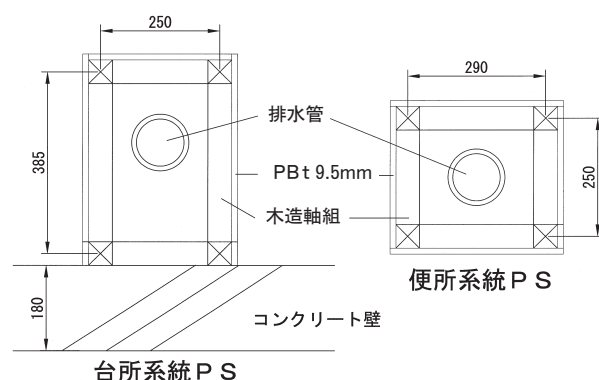


図-4 仕様①の概要

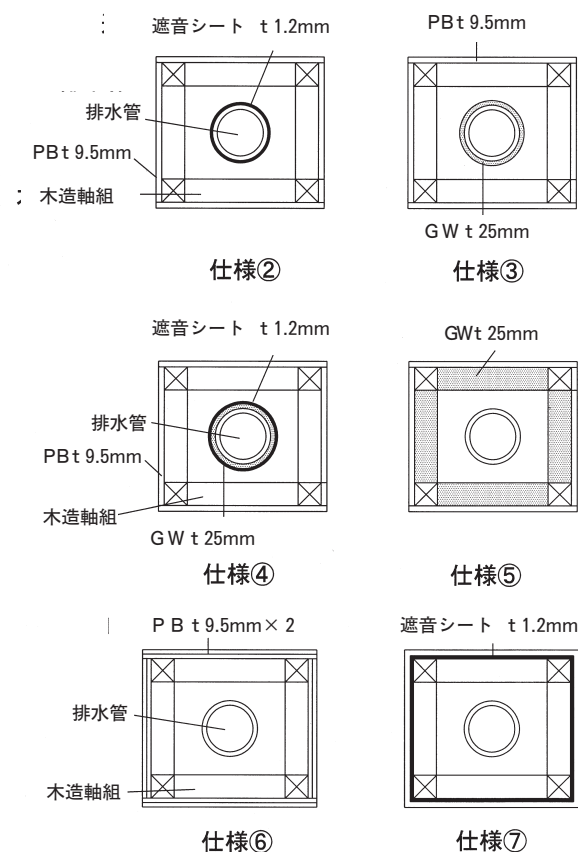


図-5 仕様②～⑦の概要（便所系統）

(2) 遮音壁タイプ

遮音壁タイプについては、以下に示す①、⑤および⑦の3仕様について測定を行った。軸組は全て木造とした。

- ① P B(厚12.5mm) 1枚貼りのみの仕様 (202号)
- ⑤ P B(厚12.5mm) 1枚貼りでGW (厚50mm) を内張する仕様 (302号)
- ⑥ P B(厚9.5mm)を2枚貼りにする仕様 (502号)
- ⑦ P B(厚12.5mm) 1枚貼りで遮音シート厚1.2mmを内張りする仕様 (402号)

配管は生地そのまま遮音材を巻きつけなかった。

3. 測定結果

3.1 管巻タイプ

図-6に台所系統、図-7に便所系統の最大騒音レベルおよび音圧レベルの測定結果を示す。表-5に各仕様の最大騒音レベルおよび室内騒音の騒音等級N値の測定結果を示す。

台所系統では、仕様④の場合に、最大騒音レベルが最も低く、29dBAとなった。次に仕様①、仕様③が低く30dBAとなり、仕様②は32dBAで最も高かった。排水音源は最大騒音レベルが50dBA、暗騒音は最大騒音レベルが26dBAであった。

音圧レベル測定結果を、騒音等級N値で示すと、いずれの遮音仕様もN-25となった。これら、最大騒音レベルおよびN値より判断すると、仕様④の遮音性能が一番良好であった。室内騒音に関する適用等級によると、N-25は特級となる。

便所系統では、仕様④の場合に最大騒音レベルが最も低く28dBAとなった。次に仕様②、仕様③が低く31dBAとなり、仕様①は35dBAで最も高かった。

表-5 実測した排水縦管の流水音の測定結果

仕 様		台 所 系 統		便 所 系 統	
		最大騒音レベル	N値	最大騒音レベル	N値
管 巻	①	30	25	35	25
	②	32	25	31	25
	③	30	25	31	25
	④	29	25	28	25
遮 音 壁	①	30	25	35	25
	⑤	27	25	32	25
	⑥	29	25	32	25
	⑦	32	25	30	25

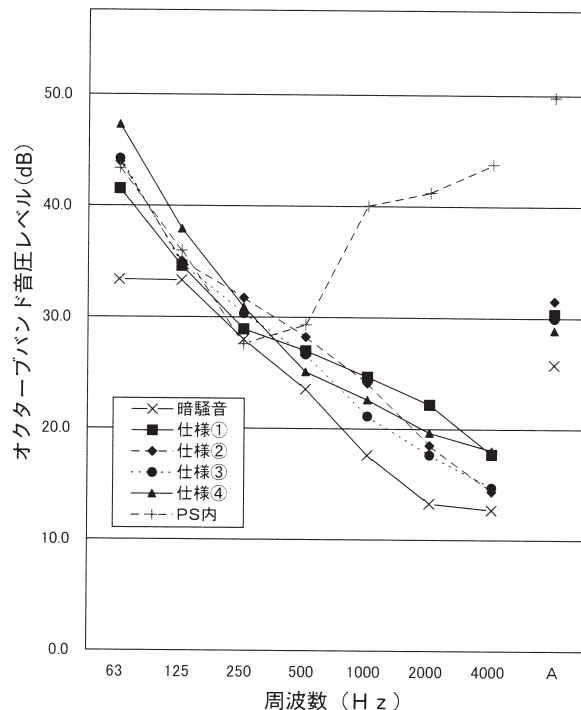


図-6 管巻タイプ（台所系統）の測定結果

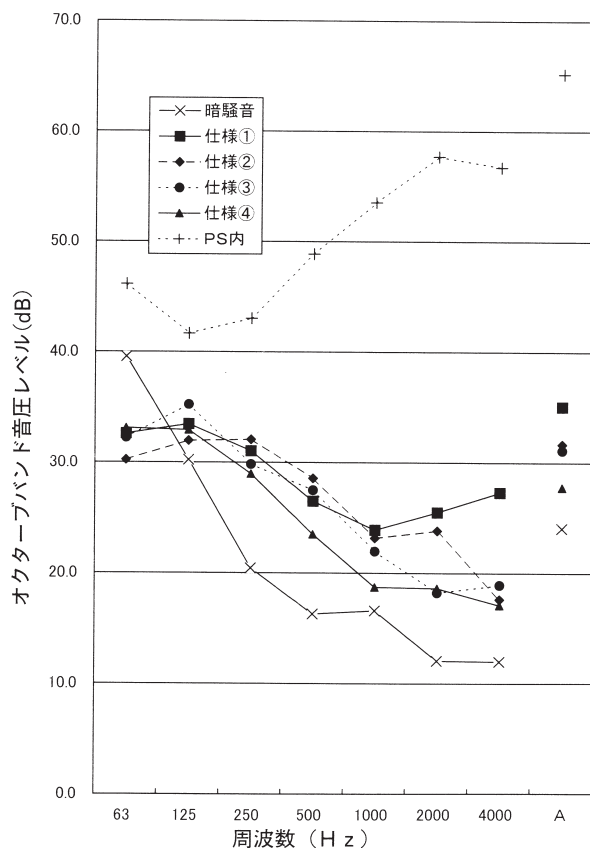


図-7 管巻タイプ（便所系統）の測定結果

排水音源は最大騒音レベルが65 dBA、暗騒音は最大騒音レベルが24dBAになった。

音圧レベル測定結果を、騒音等級N値で示すと、仕様④がN-25で、次に仕様②と仕様③がN-30となり、仕様①はN-35で最も高かった。これら、最大騒音レベルおよびN値より判断すると、仕様④の遮音性能が一番良好であった。

3.2 遮音壁タイプ

図-8に台所系統、図-9に便所系統の最大騒音レベルおよび音圧レベル測定結果を示す。

表-5に各仕様の最大騒音レベルおよび騒音等級N値の測定結果を示す。

台所系統の場合、仕様⑤の場合に、最大騒音レベルが最も低く27dBAとなった。次に仕様①，仕様⑥が低く30dBAとなり、仕様⑦が32dBAで最も高くなった。

音圧レベル測定結果を、騒音等級N値で示すと、仕様⑤はN-20となり、仕様①，仕様⑥および仕様⑦がN-25となった。これら、最大騒音レベルおよびN値より判断すると、仕様⑤の遮音性能が最も良好であった。

便所系統の場合では、仕様⑦の場合に、最大騒音レベルが最も低く30dBAとなった。次に仕様⑤，仕様⑥が低く32dBAで、仕様①が35dBAで最も高くなった。

以上の結果から、仕様によってN値を示す周波数域が異なるが、仕様⑦がN-25、仕様⑤，仕様⑥がN-30、仕様①がN-35となった。これら、最大騒音レベルおよびN値より判断すると、仕様⑦の遮音性能が最も良好であった。

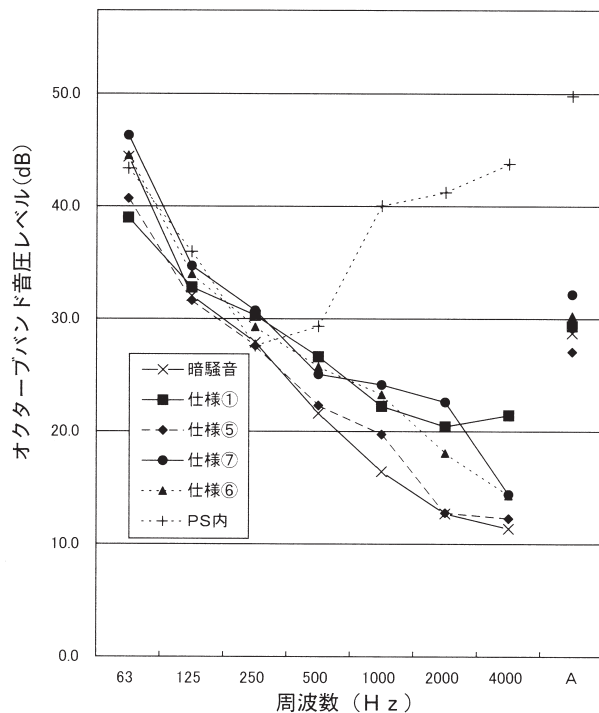


図-8 遮音壁タイプ（台所系統）の測定結果

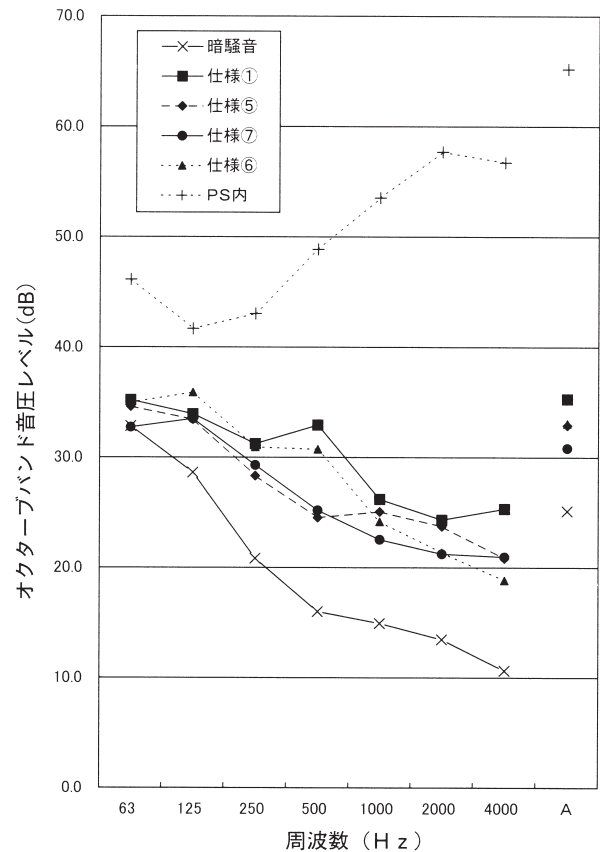


図-9 遮音壁タイプ（便所系統）の測定結果

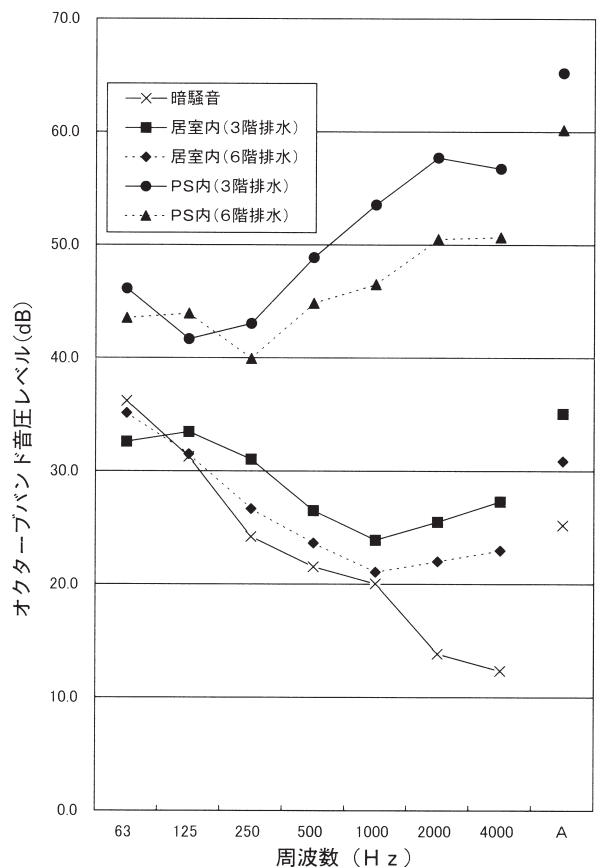


図-10 流水の落下高さの違いによる測定結果

3.3 排水の落下高さの違いによる比較

図-10に排水の落下高さを変えて最大騒音レベルと音圧レベルを測定した結果を示す。

最大騒音レベルおよび音圧レベルとも直上階（高低差約3 m）で排水した方が、3階上の階（高低差9 m）で排水した場合よりも、排水系統に関係なく、約1～3 dBA高かった。ちなみにP S内では最大8 dBA程高くなっている。

4. まとめ

流水音測定の結果、排水縦管の遮音仕様に関して以下のようなことがわかった。

- (1) 管巻タイプでは、台所系統および便所系統のいずれの場合も、配管にGW(厚25mm)を巻きその外側に遮音シートを巻きつける仕様（仕様④）の遮音効果が高かった。
- (2) 管巻タイプでは、いずれの仕様を適用した場合でも、適用等級でN-25となった。
- (3) 遮音壁タイプについて、流量の少ない台所系統では、プラスターボード（厚12.5mm）1枚貼りでグラスウール（厚50mm）を内張する仕様（仕様⑤）の遮音効果が最も高かった。
- (4) 遮音壁タイプについて、流量の多い便所系統では、プラスターボード（厚12.5mm）1枚貼りの上に遮音シート厚1.2mmを内張りする仕様（仕様⑦）の遮音効果が最も高かった。
- (5) 排水を直上階から行った場合と3層分上階から行った場合とでは、直上階から排水した方が流水音は大きかった。

今後は、この測定結果を基に、コストパフォーマンスを含む最適な排水縦管の遮音仕様を提示していく所存である。

最後に、流水音測定にあたり協力いただいた大阪本店建築部に深く感謝の意を表します。

[参考文献]

- 1) 谷中隆博・木村建治・恩村定幸：排水縦管の流水音に対する遮音方法の検討（その1.流水音測定実験）、浅沼組技術研究所報、vol1 pp.p97～pp.102.
- 2) 建築物の遮音性能基準と設計指針 [第二版]、日本建築学会編、技報堂出版、1997.12