

トイレからの漏えい音低減に関する研究－Ⅱ

機械システム課 金森直希、佐山利彦 中央研究所 佐々木克浩
コーセル(株) 杉森雄平

1. 緒言

トイレを集客装置と捉える考え方が浸透する中、更なる日本の印象向上および生活の質の向上の観点から、公園トイレの再整備事業や日本トイレ大賞の創設がなされるなど、トイレ空間の更なる快適性の向上が促されている。我々は、昨年度から、洋式便器の水面から発生して便器上部の開口部から放射される音の低減手法を検討してきた¹⁾が、約 500 Hz 以下に対する減音効果はあまり得られていない。そこで、今年度は、この低い周波数帯域の音を低減するために、音で音を打ち消すアクティブノイズコントロール (ANC) 手法の便器への適用を試みた。

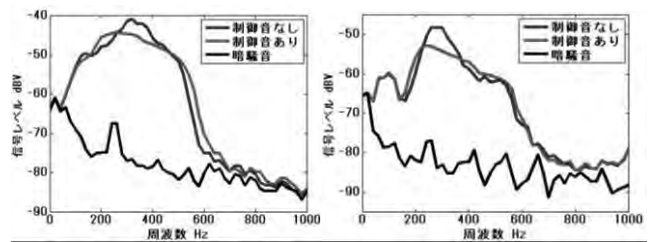
2. アクティブノイズコントロールの便器への適用

図 1 は、試作した ANC システムを示す。水面から便器の外へ直接出る直接音、および水面から出た音が便座で回折して広がる回折音に対する ANC システム²⁾を構築した。上流のマイクロホンで検知した音が制御点のマイクロホンへ伝搬するまでの間に、相殺音波を計算して出力する信号処理プログラムをリアルタイム信号処理装置 (DSP)へ実装し、約 500 Hz 以下の広帯域ランダム音を騒音源として鳴らした際の制御実験により、両 ANC システムの減音効果を検証した。図 2 は、制御点における減音効果を示す。両システムとも、音圧レベルが突出していた周波数帯域において、大きな減音効果を得ることができた。表 1 は、直接音用 ANC システムを稼働させた際の、便器から離れた場所における減音効果を示す。3 m 離れた場所においても、約 1 dB(A)の減音効果が得られた。

(詳細は、平成 27 年度若い研究者を育てる会「研究論文集」p.1～6を参照。)

参考文献

- 1) 金森ほか：富山県工業技術センター研究報告，29 (2015), p. 124.
- 2) 杉森ほか：日本機械学会北陸信越支部第 53 期総会・講演会講演論文集 (2015), p. 619.

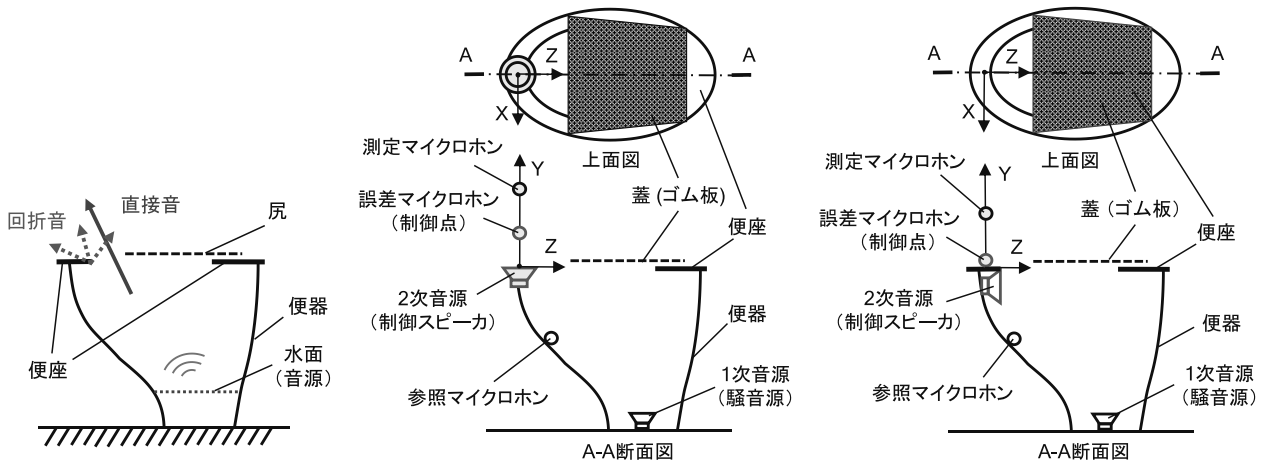


(a) 直接音用 (b) 回折音用

図 2 ANC による減音効果 (制御点の減音効果)

表 1 便器周辺の広い範囲における ANC 減音効果 (制御点が X=0 mm、Y=300 mm、Z=0 mm の場合)

Y=500mm		単位: dB(A)		
		X (mm)		
Z (mm)	3000	0.9	-	-
	1000	1.0	-	-
	400	1.3	-	-
	0	3.5	1.2	1.2
	-400	2.4	1.0	-
	-1000	2.0	-	-
	-3000	0.9	-	-



(a) 直接音と回折音 (b) 直接音低減用 ANC システム (c) 回折音低減用 ANC システム

図 1 試作 ANC システムにおけるスピーカおよびマイクロホンの配置