高精度・高効率遮音特性評価法の開発と折紙構造への適用

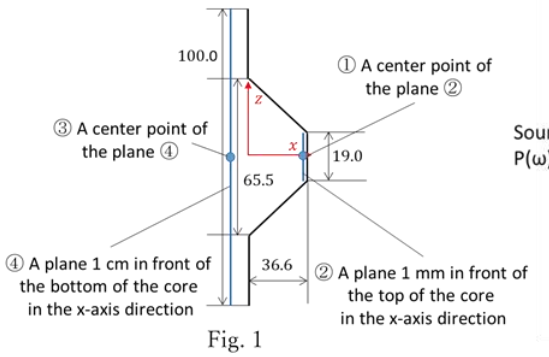
Development of high-precision and high-efficiency sound insulation characteristic evaluation method and application to origami structure

阿部 綾(Aya ABE)
明治大学先端数理科学インスティチュート(Meiji University, MIMS)
aya_abe@meiji.ac.jp

軽くて剛性の高い折紙構造は自動車や列車のフロア等への適用が期待されるが、それには優れた遮音特性が求められる。複雑構造の遮音特性の評価には有限要素法の適用が期待されるが、理論値と容易に合致しないことから未だに実験中心に検討がなされている。

これまでの有限要素法による遮音板の透過損失の算出には理論値との間に補正が必要とされていたことにより、遮音特性評価は定性的な検討に留まっていた。本報ではその原因を明らかにし、より汎用的なものとするために１次元音響管モデルにおいて、加振板に与える速度条件と遮音板直近の音圧とから入・反射音圧を分離して求める方法について検討し、理論値のある平板の遮音特性評価で妥当性を確認した。また、１つのコア付き平板における遮音特性について、同手法を適用し、検討・考察を行った。

これにより、高速・高精度な遮音特性シミュレーション技術が得られた。この開発した手法とともにこれを用いた解析例と今後の折紙工学への適用についての展望を述べる。さらにより複雑な形状の評価への利用が期待される。



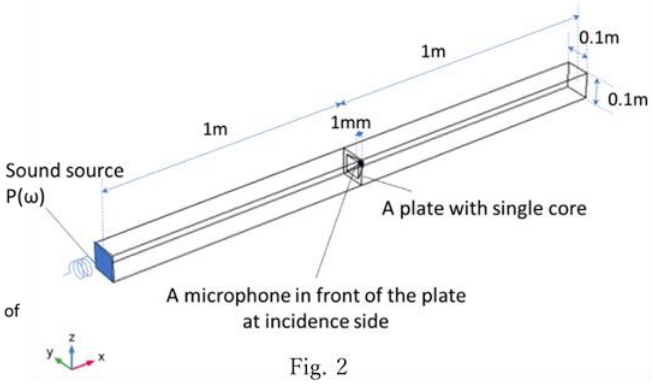


Fig. 1 Cross section of the plate with single core (mm) and 4 kinds of boundary condition.

Fig. 2 Simulation model and the boundary condition ① in case of the sound insulation plate with single core.

References

[1] 石田祥子，森村浩明，五島庸，萩原一郎，有限要素法による新しい透過損失算出手法，日本機械学会論文集, Vol. 80, No. 813 (2014), DOI:10.1299/transjsme.2014dr0127.

[2] 阿部綾，屋代春樹，萩原一郎，有限要素法を用いた垂直入射遮音シミュレーション技術の開発と軽量コアへの適用，日本機械学会論文集，Vol., No. (2020), DOI: 10.1299/transjsme.20-00126.