

アクティブノイズコントロールによる転動音低減の 基礎検討

○半坂征則
(鉄道総研)

Basic experiments to decrease the rolling noise
by use of active noise control

Masanori Hansaka

(Railway Technical Research Institute)

日本の鉄道では以前にも増して厳しいコスト削減が求められている一方で引き続き騒音低減対策にコストをかける必要がある。将来的に防音壁に依存しない抜本的な低コスト騒音対策の構築を念頭に、アクティブノイズコントロール(ANC)による鉄道騒音低減に取り組んでいる。これまでの検討の結果目標を地上対策による転動音低減と定め、その基礎段階として、制御手法の検討とそれに基づく室内での定常加振実験を行った。

Key words : 騒音制御、音響パワー、予測、鉄道車両

1. はじめに

日本の鉄道では今後、リモートワークの普及や以前より顕在化していた国内の人口減少等の影響により長期的な利用者減が想定されるため、徹底的なコスト低減が求められている。一方で日本の鉄道では引き続き騒音対策が必要であるが、将来的に防音壁に依存しない抜本的に低コストな騒音対策の実現を念頭に、アクティブノイズコントロール(Active Noise Control, 以下 ANC と略称する)の検討に取り組んでいる。これまでの検討結果に基づきターゲットを地上対策による転動音低減と定め、その基礎段階として、制御手法の検討およびそれに基づく室内での定常加振実験を行った。以下にその結果について報告する。

2. 制御手法

2.1 アルゴリズムの検討

ANC の技術の中で制御手法は大きなウェートを占めている。そこで必要なのは状況に変化に対して適応的に系の構成(係数)を変えられる適応制御であり、昨年度、代表的な制御手法である LMS(least mean square、最小 2 乗)法を採用し、同法による制御手法を検討し、報告した¹⁾。しかしながら、LMS 法は収束特性が入力値の変動の影響を受け易く、転動音のような大きく変動する騒音に対しては不適という意見を強く受けた。そこで、ANC 用の適応制御手法の再検討を行った結果、学習同定法が入力値が大きく変動した場合でも安定的に収束する特性を有し、プログラムも比較的簡便で、ANC 用制御手法として有望であると判断された^{2)~4)}。このため、学習同定法による転動音向け制御手法の構築を検討した。