

研究テーマ：環境騒音・振動の実用的評価法と低減技術の開発	
研究代表者（職氏名）：経営情報学科教授・生田 顕	所属：県立広島大学経営情報学部経営情報学科
共同研究者（職氏名）：経営情報学科教授・肖 業貴，経営情報学科准教授・韓 虎剛，広島県保健環境センター・宇津正樹，県立西部工業技術センター・長谷川浩治	

騒音・振動等に対する苦情件数は、公害に関する苦情件数の約20%を占めている。昭和53年ごろから徐々に減少していた苦情件数は、ここ数年かなりの増加傾向をしており、特に、工場騒音、建築・土木工事現場から発生する騒音・振動、自動車騒音、低周波音に対する実用的評価法や効果的な対策技術が強く要求されている。例えば、対象とする地域全体における面的な騒音・振動評価法や、さまざまな音源から発生する各種騒音に対する音質評価、暗騒音・暗振動の存在下における対象騒音・振動の評価、経済性を考慮した能動騒音・振動制御技術の開発などが、住工調和のとれたまちづくり等企業立地環境の整備や地域社会に対する環境保全の観点から望まれる。

本研究では、地域社会における騒音・振動に対する環境評価をより正確に実施し、環境基準や騒音・振動規制値の遵守状況をより的確に把握するための環境騒音・振動に対する実用的評価技術の開発を目的とし、新たな評価法を研究開発した。また、環境騒音・振動の一対策法として、工作機械など騒音・振動の発生源に着目し、最先端の適応信号処理技術を用いることによる、低コストで高性能な能動騒音・振動制御システムを研究開発した。

2年計画の1年目である平成18年度は、次の観点から研究開発を進めた。

幹線道路周辺の広域騒音・振動評価法について検討を行った。具体的には、1)一般に、伝搬環境の多様さや影響範囲確定の困難さもあり、実測により騒音・振動を面的に把握することは多くの場合困難であることから、基準地点での測定データから複数の評価地点における環境騒音・振動を推定する、新たな評価手法を研究開発した。2)さらに、暗騒音・暗振動対策として、暗騒音・暗振動の統計的情報が未知の実際状況下での雑音対策技術を、ファジィ理論を導入することにより提案した。

次に、ディーゼルエンジンや工作機械などによって生成される、一つまたは複数の周波数成分をもつ狭帯域騒音信号の抑制・制御に有効とされる従来の能動騒音制御(ANC)システムに対してFiltered-x RLS(FXRLS)アルゴリズムを導入し、先に提案したロバストなFiltered-x LMS(FXLMS)型狭帯域ANCシステムの改良を行った。すなわち、より高速に収束し、周波数ミスマッチ(FM)もより高速に解消できるロバストな狭帯域ANCシステムを提案した。具体的には、1)先に提案したFXLMS型狭帯域ANCシステムの問題点をシミュレーションにより指摘した。2)次に、FXRLSアルゴリズムを周波数チャンネルごとに導入し、FMの抑制・解消の高速化を実現できるようにシステムの改良を行った。3)さらに、シミュレーション実験を通して、新たに提案したシステムがより優れていることを明らかにした。

以上の研究成果は、学術論文誌および国際会議において公表の予定である[1-3]。開発した研究成果をさらに発展させることにより、地域の騒音・振動環境アセスメントや騒音・振動環境行政に反映されることが期待される。また、地域産業独自の騒音・振動低減技術開発と実用化の可能性を有している。

発表論文：1. A. Ikuta, H. Masuike and H. Hayakawa, "State Estimation Methods for Sound Environment System Based on a Fuzzy Probability Theory," Journal of Intelligent Systems, accepted for publication, (2007). 2. A. Ikuta, M. Ohta and H. Masuike, "State Estimation Method for Sound Environment Systems with Unknown Structure and Its Application to Evaluation of Road Traffic Noise," Proceedings of Fourteenth International Congress on Sound and Vibration, (2007). 3. Y. Xiao, L. Ma, R. K. Ward, "Fast RLS Fourier analyzers capable of accommodating frequency mismatch," Signal Processing, accepted for publication, (2007).