

Title	空間共鳴による位相同期を利用した全空間同時アクティブ騒音制御
Sub Title	Active noise-canceling coinstantaneous in whole space based on a phase synchronization in a space acoustic resonance
Author	岡野, 邦彦(Okano, Kunihiro)
Publisher	慶應義塾大学
Publication year	2019
Jtitle	学事振興資金研究成果実績報告書 (2018.)
JaLC DOI	
Abstract	<p>昨年度は、発信機による疑似騒音の定在波をマイクで拾い、バンドパスフィルターや騒音の処理をデジタルプロセッサによって実施したうえで、騒音低減を試み、部屋全体にわたり、10dB以上ノイズレベルが低減可能なのを確認した。実際のエアコンコンプレッサー音の録音も入手して部屋内で再生し、その主要な共鳴波成分をキャンセルできることも確認した。</p> <p>上記の結果をもとに、2018年度は、複数の共鳴周波数を同時キャンセルができることと、そのための機器の簡略化を考えた。部屋のコーナーではすべてのモードの定在波が最大値（音圧の腹）になることに着目し、コーナーにノイズ収音用マイクロフォンを設置して全定在波がコーナーで顕在化する効果をバンドパスフィルターの代わりに用いることで、複雑化の主因であるDSPを削除する、というアイデアを中心に試験した。しかし、実験した部屋が$W \times L \times H = 4.8\text{m} \times 6.6\text{m} \times 3.3\text{m}$と、通常の住宅の部屋より大きかったことから、100Hz前後において、すでに多数の定在波が干渉しあう領域になってしまっており、この部屋ではうまく定在波が分離することができないことが分かった。マルチバンドパスフィルターを用いれば、キャンセリングができると思われるが、実験の準備が整わず、今年度は実施できなかったため、今後の課題としたい。</p> <p>なお、本研究では、部屋の共鳴制御に多くの知見が得られたので、新たに執筆した著書には、その結果も含めることができた。</p> <p>In the experiments in 2017, noise reduction more than 10dB was successfully achieved, where low frequency noises were produced by a function generator, and the noise signals collected by a microphone were processed with a digital signal processor (DSP). An actual noises of AC compressor was also used in the experiment and we found that some part of the noise in resonance-frequency could be controlled.</p> <p>In 2018, based on the above results in 2017 with a single resonance frequency, we have tried to cancel multiple resonance-frequencies and to simplify the system. It is known that any modes of standing waves take the maximum pressure at the corner of room, therefore, this effect might be used to simplification of the system by removing the bandpass filters with a microphone fixed at a corner of room. We have tested this idea, but unfortunately the room used here ($W \times L \times H = 4.8\text{m} \times 6.6\text{m} \times 3.3\text{m}$) was much larger than conventional home, and we found that too many resonances exist near the target ($\sim 100\text{ Hz}$) range, then it was hard to separate each resonance. In the next step will be to use the multi-bandpass filter by DSP, but we could not achieve the test in this year. A lot of knowledge on the resolution control has been obtained throughout the experiments. I have included it in my new book on the audio and acoustic science.</p>
Notes	
Genre	Research Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=2018000005-20180198

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the Keio Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

研究代表者	所属	理工学部	職名	教授(有期)	補助額	100 (C) 千円
	氏名	岡野 邦彦	氏名 (英語)	Kunihiko Okano		
研究課題 (日本語)						
空間共鳴による位相同期を利用した全空間同時アクティブ騒音制御						
研究課題 (英訳)						
Active noise-canceling coinstantaneous in whole space based on a phase synchronization in a space acoustic resonance						
1. 研究成果実績の概要						
<p>昨年度は、発信機による疑似騒音の定在波をマイクで拾い、バンドパスフィルターや騒音の処理をデジタルプロセッサによって実施したうえで、騒音低減を試み、部屋全体にわたり、10dB 以上ノイズレベルが低減可能なのを確認した。実際のエアコンコンプレッサー音の録音も入手して部屋内で再生し、その主要な共鳴波成分をキャンセルできることも確認した。</p> <p>上記の結果をもとに、2018 年度は、複数の共鳴周波数を同時キャンセルができることと、そのための機器の簡略化を考えた。部屋のコーナーではすべてのモードの定在波が最大値(音圧の腹)になることに着目し、コーナーにノイズ収音用マイクロフォンを設置して全定在波がコーナーで顕在化する効果をバンドパスフィルターの代わりに用いることで、複雑化の主因である DSP を削除する、というアイデアを中心に試験した。しかし、実験した部屋が $W \times L \times H = 4.8\text{m} \times 6.6\text{m} \times 3.3\text{m}$ と、通常の住宅の部屋より大きかったことから、100Hz 前後において、すでに多数の定在波が干渉しあう領域になってしまっており、この部屋ではうまく定在波が分離することができないことが分かった。マルチバンドパスフィルターを用いれば、キャンセルリングができると思われるが、実験の準備が整わず、今年度は実施できなかったため、今後の課題としたい。</p> <p>なお、本研究では、部屋の共鳴制御に多くの知見が得られたので、新たに執筆した著書には、その結果も含めることができた。</p>						
2. 研究成果実績の概要 (英訳)						
<p>In the experiments in 2017, noise reduction more than 10dB was successfully achieved, where low frequency noises were produced by a function generator, and the noise signals collected by a microphone were processed with a digital signal processor (DSP). An actual noises of AC compressor was also used in the experiment and we found that some part of the noise in resonance-frequency could be controlled.</p> <p>In 2018, based on the above results in 2017 with a single resonance frequency, we have tried to cancel multiple resonance-frequencies and to simplify the system. It is known that any modes of standing waves take the maximum pressure at the corner of room, therefore, this effect might be used to simplification of the system by removing the bandpass filters with a microphone fixed at a corner of room. We have tested this idea, but unfortunately the room used here ($W \times L \times H = 4.8\text{m} \times 6.6\text{m} \times 3.3\text{m}$) was much larger than conventional home, and we found that too many resonances exist near the target ($\sim 100\text{Hz}$) range, then it was hard to separate each resonance. In the next step will be to use the multi-bandpass filter by DSP, but we could not achieve the test in this year.</p> <p>A lot of knowledge on the resonance control has been obtained throughout the experiments. I have included it in my new book on the audio and acoustic science.</p>						
3. 本研究課題に関する発表						
発表者氏名 (著者・講演者)	発表課題名 (著書名・演題)	発表学術誌名 (著書発行所・講演学会)	学術誌発行年月 (著書発行年月・講演年月)			
岡野邦彦	実用オーディオ学	コロナ社	2019 年 1 月			