

家庭用ヒートポンプに含まれる低周波成分が及ぼす

圧迫感・振動感の印象評価実験

Evaluation of oppressive and vibratory sensations

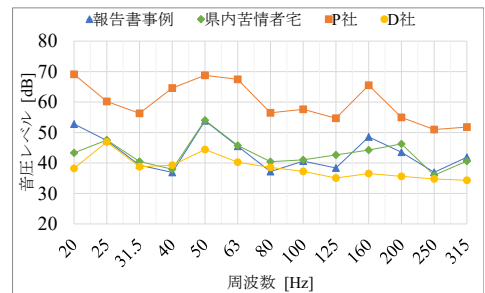
influenced due to low frequency components in household heat pumps

安田・森長研究室 佐藤真子

研究概要： 家庭用ヒートポンプ（エコキュート）に含まれる低周波音が、圧迫感・振動感に及ぼす影響についての検討を行うため、「1) エコキュートから発せられる音の周波数特性に関する調査」と「2) エコキュートの模擬音による印象評価実験」を行った。1)では、文献調査と実測により、周波数特性を把握した。2)では、1)を参考に作成した模擬音を被験者に呈示し、圧迫感・振動感の評価実験を行った。

研究目的： 複数の低周波数成分による圧迫感・振動感に加算効果が認められるか、また、その場合、圧迫感・振動感という心理量を物理量のように単純加算してよいのか、検討すること。

研究成果： 2023年7月頃に実測を行いエコキュートの周波数特性を調査した。1/3オクターブバンド分析の結果、圧迫感・振動感を感じやすいとされる40 Hz付近等の複数の周波数帯で音が同時に発生していることが認められた。これらの結果を参考に刺激音を作成し、圧迫感・振動感をどの程度感じるか検討するための印象評価実験を行った。下記の表は、圧迫感・振動感を「全く感じない」を1、「それほど感じない」を2、「多少感じる」を3、「だいぶ感じる」を4、「非常に感じる」を5、とした5段階評価の回答の平均値である。40 Hzの音に80 Hzの音を加えた場合の変化を確認するため、まず表を縦方向に見る。それぞれの音圧レベルで40 Hz単体の純音（表中の水色字結果）を基準としたとき、80 Hzの音を加えて有意差があるか、重回帰分析を用いて確認した。表のアスタリスクは5%水準で有意差があったことを意味している。40 Hz単体の音に、80 Hzで45 dB、55 dBを加えた音は有意差が見られなかった。一方で、80 Hzで65 dB、75 dBの音を加えたときは、一部で有意差が確認された。これらのケースについては、圧迫感・振動感の加算効果の存在が疑われるが、80 Hz単体の音（表中の赤字結果）との比較も必要である。そこで、80 Hzで75 dBの刺激と、その音に40 Hzの音を加えた刺激とで圧迫感・振動を比較した。その結果、40 Hz単体の音と比較して有意差が認められたいずれの刺激も、80 Hz単体の刺激との差は極めて小さく、重回帰分析の結果でも有意差は認められなかった。50 Hzと100 Hzの組み合わせでも同様の結果となった。これらの結果から、圧迫感・振動感の加算効果はないことが認められた。実験者の主観的な印象であるが、今回の実験で用いた刺激を聴取した際、優勢的に聞こえると感じた周波数の圧迫感・振動感が優先されていると思われる。また、その優勢性は二つの周波数のレベルの大小関係によって変化すると思われる。それらについて、今回の実験では被験者に問わなかったため、このことを被験者に判断してもらう実験を行うことが今後の課題と言える。



		40 Hzのレベル				
		無し	55 dB	65 dB	75 dB	85 dB
80 Hzのレベル	無し		1.67	1.80	2.60	3.80
	45 dB		1.50	1.80	2.70	3.93
	55 dB		1.63	1.80	2.63	4.00
	65 dB		2.10*	2.30*	2.73	3.90
	75 dB	3.07	3.20*	3.20*	3.20*	4.00
	80 dB	4.10				4.23*

苦労した点や感想など： 実験結果をまとめる段階で結果の見方がわからなくなってしまい、時間を要してしまったこと。