

IH クッキングヒータ使用時に生じるコンロ間の干渉音と駆動周波数に関する研究

A Study on the Interference Noise and Driving Frequency between Stoves when Using IH Cookers

佐々木 楽人

指導教員 米盛 弘信

サレジオ工業高等専門学校 専攻科 生産システム工学専攻 産業応用研究室

キーワード：干渉音，駆動周波数，駆動音

1. 緒言

IH クッキングヒータ(以降，IH 調理器)は直火を利用しないことから出火の危険性が低く，一般家庭に普及している．2口コンロタイプのIH調理器は，2つのコンロ間の周波数差が原因で干渉音を発するため，対策としてVPCF(Variable Power Constant Frequency)制御が行われている^[1]．しかし，干渉音に関する詳細な参考文献が見受けられない．そこで本研究では測定位置やIH調理器の駆動周波数によって変化する干渉音について解明する．先の報告^[2]では，2台のIH調理器の設置位置を変えた際に生じる干渉音を測定し，干渉音が小さくなる条件を明らかにした．一方，2台のIH調理器の駆動周波数が異なる場合に発生する干渉音の特徴は明らかになっていない．

そこで，本稿では2コンロを具備した市販のビルトイン型IH調理器のコイル間距離と同一距離に卓上型IH調理器を配置した際に発生する干渉音を明らかにする．具体的には，1台のIH調理器の火力設定を一定とし，もう一方のIH調理器の火力設定を可変することで2台のIH調理器に駆動周波数の差を与え，干渉音を解明する．

2. 干渉音について

異なる周波数で駆動させた2つのIH調理器を隣接して使用した際，それぞれの鍋から駆動周波数に対応する騒音が発生し，音響工学分野における

パラメトリック差音の原理から差分である騒音が発生する．隣接したIH調理器が20kHzと25kHzの駆動周波数で動作していた場合，差分である5kHzの騒音が生じる．これを干渉音という．

3. 2台のIH調理器間距離を変えた場合の騒音

図1は無響室内で測定したIH調理器の騒音スペクトルである^[3]．先行実験の結果，各IH調理器の駆動周波数20kHz，および25kHzに対し，差分の5kHzが干渉音として発生していることがわかった．

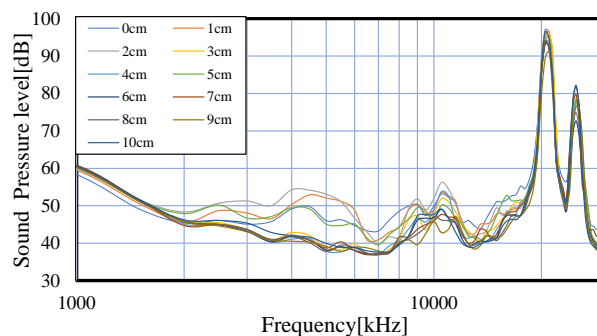


図1 各距離における騒音スペクトル

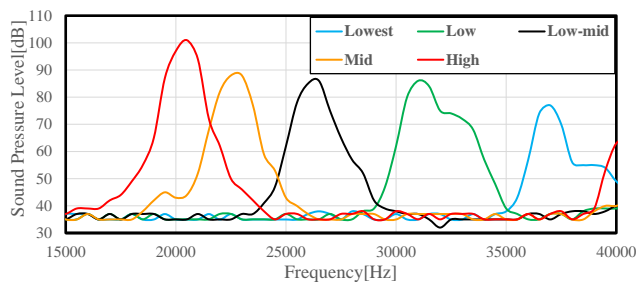


図2 火力設定に対する駆動周波数の比較

図2は、各火力設定時におけるIH調理器の駆動周波数を比較したグラフである。グラフより、とろ火よりも強火のとき駆動周波数が低下し音圧レベルが上昇していることが見て取れる。

4. 干渉音の測定方法

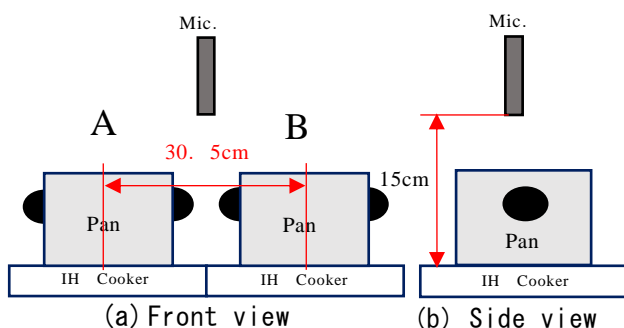
図3は実験を行っている様子である。また、図4は実験図を模式化した画像である。以下①～④に干渉音の測定方法を示す。

- ① 無響室内の台に鍋とIH調理器、およびマイクをセットする。このとき2台のIH調理器におけるコイルの中心間距離を30.5cmとする。
- ② 1Lの水を鍋に入れる。
- ③ 2台のIH調理器を図4の条件で設置して鍋を置く。測定誤差を減少させるため、鍋はカプトンテープで固定した。このとき火力を変化させるIH調理器をA、火力を固定するIH調理器をBとする。なおIH調理器Bの火力は強火一定とする。
- ④ AのIH調理器を、とろ火から強火まで7段階に火力調整したときの駆動音、および干渉音を測定する。このとき、とろ火から強火までの各火力に1～7という番号を振り分けた。



(a) Top view (b) Diagonal top view

図3 IH調理器の配置



(a) Front view

(b) Side view

図4 使用機器の設置条件

5. 測定結果

図5は各火力における干渉音の音圧レベルであ

る。本実験では、各火力における駆動周波数から干渉音となる周波数に着目する。そして、着目した周波数の $\pm 500\text{Hz}$ の平均値を算出し音圧レベルとした。なお、IH調理器Bが強火であるとき双方の駆動周波数が同一となることから干渉音は発生しないため、火力7のデータは省略する。図5よりIH調理器Aの火力が5のときに干渉音が強まる傾向が見受けられた。したがって、市販の2口コンロタイプIH調理器と同様のコイル間距離において、火力設定によって発生する干渉音の音圧レベルに差が生じることがわかった。

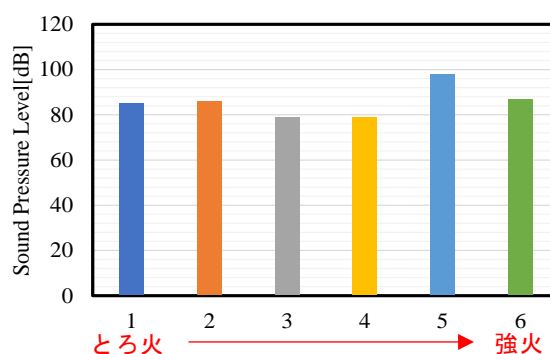


図5 各火力における干渉音

6. 結言

本稿では、市販の2口コンロタイプIH調理器と同様のコイル間距離で干渉音を測定した。そして、駆動周波数の変化における干渉音を明らかにした。図5より、IH調理器Bの火力が5のとき、他の火力と比較して干渉音が強まる傾向にあることが分かった。このとき干渉音が強まる要因は不明なため、今後は火力設定が5のときに干渉音が強まる原因の調査、および干渉音の音圧レベルが最小となる条件を模索する。

参考文献

- [1] 山本正和：“パワーエレクトロニクスハンドブック”，R&Dプランニング，p. 941，(2002).
- [2] 佐々木楽人，米盛弘信：“IHクッキングヒータにおけるコンロ間の干渉音に関する研究”，第39回電気設備学会全国大会論文集，p. 12，(2021).
- [3] 佐々木楽人，米盛弘信：“IHクッキングヒータにおけるコンロ間の干渉音に関する研究”，第13回大学コンソーシアム八王子学生発表会要旨集，A133，(2021).