

水素混焼ガスタービン燃焼器で発生する燃焼振動現象解明を目指した レイケ管を用いたモデル実験

地球温暖化の原因となる二酸化炭素を排出しない水素を従来の火力発電所の燃料に混合させて利用する「水素混焼」が検討されています。しかし、水素によって燃焼特性が大きく変化し、特にガスタービン燃焼器に多大な損傷をもたらす可能性のある燃焼振動については、十分に解明されていないことが多くあります。

そこで、本研究ではレイケ管によるモデル実験を行い、水素混焼が燃焼振動に与える影響を調査しました。

実験装置

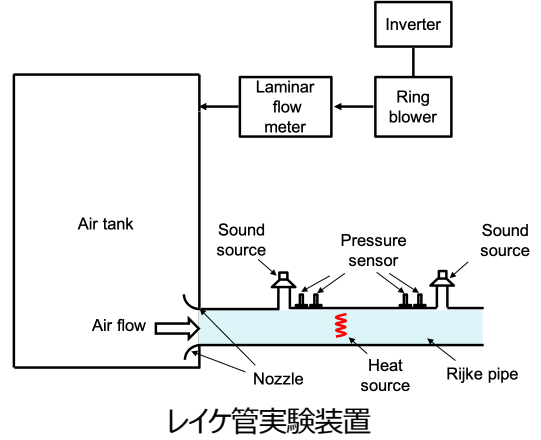
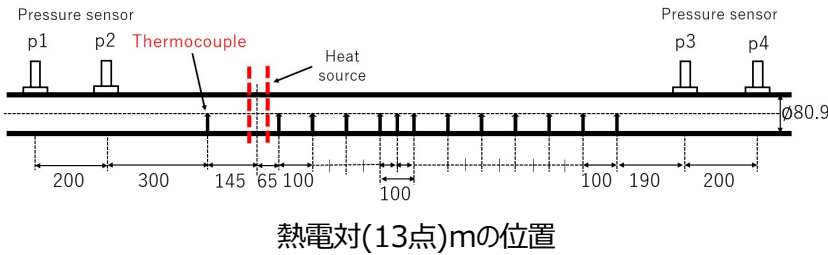
レイケ管は、管内に電熱ヒーター等で高温部を設けた、極めて単純な構造の装置ですが、基本的な熱音響特性を知るためのモデル実験を実施するには都合のよいものです。特に、実際に燃料を燃焼させた場合には、管内の温度分布を任意に変化させることは難しいため、ここでは電熱ヒーターを用いたレイケ管で燃焼器を模擬して実験を行いました。

温度分布を表すパラメータは

- ①電熱ヒーター位置（火炎面位置に相当）
- ②流入流速および電熱ヒーターの設置幅（火炎帯幅に相当）
- ③電熱ヒーターの出力（最高火炎温度に相当）

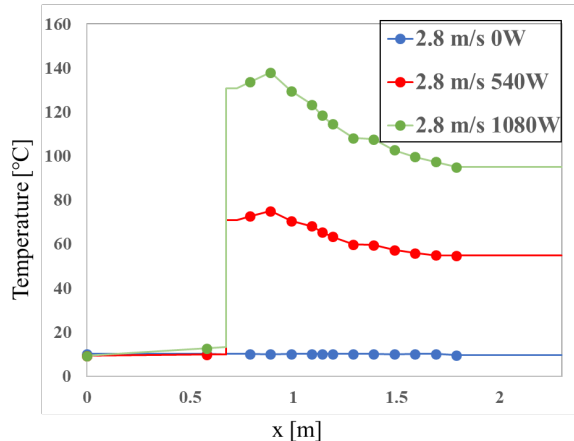
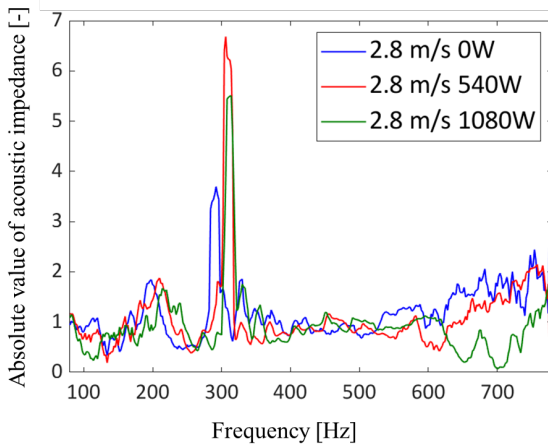
の3つとしてこれらを種々に変化させて実験を行いました。

音響特性の評価にあたっては、2音源法を用いています。



実験の結果

- 音響インピーダンスの絶対値は、発熱量を大きくするほど高周波側にピークが移動することがわかりました。
- 平均温度の平方根が大きくなるにつれ、音響インピーダンスの絶対値のピーク位置も高周波方向に移動することがわかりました。ただし、レイケ管内の発熱がある場合には、推定値を実験値が下回っていました。



本研究は、公益財団法人JKA2020年度機械振興補助事業（研究補助）の補助を受けて実施されました。
ここに記して謝意を表します。