OS11-10

超音波が電線に沿って伝播する火炎を消火させるときの流れ場の変化

Change in the flow field when ultrasonic waves extinguish a flame propagating along a wire

○正 廣田 光智^{*1}, 道政 幸成^{*1}, 正 中村 祐二^{*2}, 正 畠中 和明^{*1}Mitsutomo HIROTA^{*1}, Kousei MICHIMASA^{*1}, Yuji NAKAMURA^{*2}, and Kazuaki HATANAKA^{*1}^{*1} 室蘭工業大学 Muroran Institute of Technology,^{*2} 豊橋技術科学大学 Toyohashi University of Technology**Key Words** : Ultrasonic wave, Electric wire, Fire extinguish, Propagating flame

宇宙ステーションの内部をはじめ、大震災直後のインフラが破損して同時多発的に発生した火災、手術室内部、原子力発電所内部など、水を使用できない火災現場は多く存在する[1]。著者らのグループは、これまでに超音波となる 20kHz を超える周波数の音を火炎に照射して、燃焼の安定化[2]や有害排出ガスの低減[3]を実証した。この音の効果を火炎に作用させて、水を使用せずに消火させたい[4]。本研究では、被覆電線に着火して伝播する火炎を超音波で消火させる新規消火方法に関して、音に干渉する流れ場と火炎の様子を中心に調査したので報告する。

35 mm×40 mm の矩形バーナから主流の酸素を噴出した。バーナ出口から 30 mm の高さに水平に被覆電線 0.12 mm φ 10 芯、外径 1.3 mm を設置し、片側から着火した。直径 30 mm の振動子（BLT、共振周波数 20kHz：本多電子 HEC-3020P2B）を電線から 10 mm 離れた場所に設置した。このとき、時系列に火炎が移動する挙動から火炎伝播速度を算出した。また、火炎伝播が抑制されて消火に至ったものを消火成功として定義し、10 回の消火実験のうち消火成功となった確率を消火確率とした。また熱線流速計を用いて流れ場を測定した。

図 1 は、超音波がないときの火炎伝播速度と、超音波照射によって得られた消火確率の関係である。図より、火炎伝播速度が 15 mm/s 近傍から消火確率が低下し、火炎伝播速度が 27 mm/s ではほぼ消火できなることがわかった。図 2 は、熱線流速計で測定した振動子近傍の流速分布である。図より、振動子中心付近で 0.6 m/s 程度の x 方向速度が計測された。図 3 は、超音波の違いで得られる伝播火炎の挙動の違いである。超音波によって振動子から離れる方向に火炎が押されていることが分かった。

文 献

[1] 内閣府、防災白書 2018, [2] M. Hirota, K. Hashimoto, H. Oso, and G. Masuya, Journal of Thermal Science and Technology, 4-1, pp.169-177, 2009. [3] M. Hirota, Y. Nakamura and T. Saito, Journal of Thermal Science and Technology, 12-2, pp.1-10, 2017. [4] 廣田光智, 道政幸成, 中村祐二, 日本火災学会 2020 年度研究発表会概要集, 2020.

Fig.1 Blowout probability changing in flame propagation speed.

Fig.2 velocity distribution

Fig.3 Photos of propagation flames