

金属細線爆発法の連続運転に向けたワイヤ送給装置の検討 Wire Feeder's examination for continuous driving of Wire Explosion method.

沖縄工業高等専門学校 花城 宗一郎, 比嘉 修, 比嘉 勝也, 伊東 繁
Okinawa National College of Technology. : S.Hanashiro, O.Higa, K.Higa, S.Itho
E-mail : ac134607@edu.okinawa-ct.ac.jp

1. はじめに

日本の食料自給率向上に向けた取り組みとして、衝撃波による瞬間的高圧を利用した食品加工が注目されている。我々は、ギャップ放電法により水中衝撃波を発生させ、食品加工に応用している。既知の様に、ギャップ放電法に比べて金属細線爆発法の方が、衝撃波による高圧力を発生させることが知られている。しかし、放電毎に金属細線を取り替えないといけないため、連続的に放電を行うことが困難である[1]。

我々はアーク溶接ロボット（神戸製鋼所，ARCMAN-MP）に用いられているワイヤ送給装置を参考に、図 1 に示すワイヤ送給機構を考案した。送給装置により送られたアルミニウム線を電極内部に通し、反対側の電極に押し当てることでアルミニウム線を固定する。

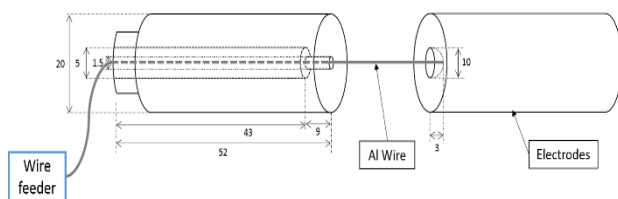


Fig. 1 Wire Feeder system

本研究では、図 1 のように、送られたアルミニウム線が、対となる電極に押し当てるだけで、放電時の細線爆発が可能であるかを調べるため、アルミニウム線を電極間上に置き紙テープで固定した。この状態でのアルミニウム線爆発および衝撃波の発生有無を確認した。このとき、同時に一定距離における金属細線爆発法の圧力評価を行い、食品加工装置に利用できるか検討した。

2. 実験方法

図 2 に圧力容器断面と圧力計測方法を示す。水中に設置された 5mm 間隔の電極上に、長さ 30mm、直径 1mm のアルミニウム線を固定し、感圧フィルム (Fujifilm, PRESCALE Mesium PS Mono-Sheet Type) により、アルミニウム線から 47mm の位置での放電時の圧力を計測した。感圧フィルムは 10~50MPa まで計測できる中圧用と、50~130MPa まで計測できる高圧用を使用した。

実験で使用した電源回路により、充電電圧は 3500V、充電エネルギーは 4.9kJ とした。

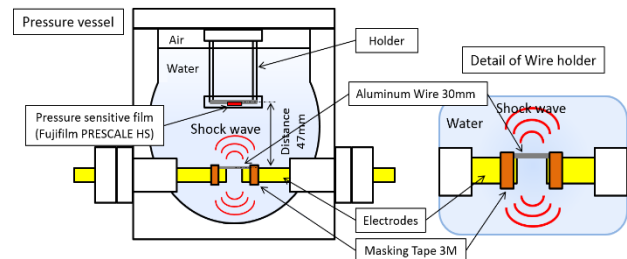


Fig. 2 Detail of Pressure vessel

3. 結果と考察

図 3 に感圧フィルムによる圧力計測結果を示す。まず、中圧用の感圧フィルムを使用した。計測領域の 50MPa を超えたため、高圧用のものを使用して圧力計測を行った。圧力の計測結果を表 1 に示す。充電電圧 3500V、充電エネルギー 4.9kJ のとき、最大 68MPa を計測した。電極間上に紙テープで固定したアルミニウム線の細線爆発現象を確認し、計測した圧力値 68MPa は、我々が研究している食品加工分野において十分に利用できる。

今後、図 1 に示すワイヤ送給装置を検討し、連続運転を行うことで、ギャップ放電法よりも効率の良い食品加工装置が開発できると考えられる。

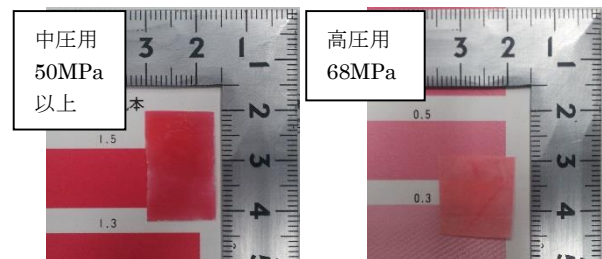


Fig. 3 Pressure measurement with Pressure sensitive film

Table1 Measurement result of pressure

充電電圧[V]	充電エネルギー[J]	アルミニウム線	圧力[MPa]
3500	4900	φ1mm	68

謝辞

本研究は新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業（課題番号：24022）の一環として行っている。

参考文献

- [1] O.Higa, K.Higa, R.Matsubara, T.Matsui, S.Itho : “Shock wave generation and study of discharge characteristics for food processing”, draft of IEEJ, PPT-12-091, ED-12-047 (2012).
- [2] Otsuka Masahiko : “衝撃大電流により発生した水中衝撃波の制御とその応用に関する研究”, 甲博工第 329 号 (2007).