

## 電磁調理機器の電磁的安全性評価

## Evaluation of electromagnetic safety for electromagnetic cooking equipments

○ 塩野大二郎(湘南工大) 保坂良資(湘南工大)

Daijirou SHIONO, Materials Engineering Graduate School of Engineering Shonan Institute of Technology

Ryousuke HOSAKA, Department of Human Environment Faculty of Engineering Shonan Institute of Technology

**Abstract:** In our lives it is essential to high-put equipments as microwave oven. It is decorated with electrostatic shielding in microwave oven. In fact, there is a risk that weak electric field in outside is leaked. Some of the medical electronic equipments sometimes error operation. Electric field value should endurance is defined in JIS. In this study, measurement and analyzed and of leakage electric field strength of the microwave oven on the basis of the electric field value defined in JIS.

**Key Words:** Electro Magnetic safety

## 1. はじめに

## 1-1 家庭内の電磁調理機器

我々の生活には電磁調理器具が不可欠である。その中には、電子レンジのような高出力機器も存在する。電子レンジは電磁波を使用し加温を行う。一般に、電子レンジには、静電遮蔽が施してあり外部に電界が漏洩しない。しかし、実際には外部への微弱な電界が漏れている恐れがある。一方、医療用電子機器の一部は外来電磁波により誤動作が生じることがある。

## 1-2 JIS による定義

JIS には医療用電子機器が耐えうる耐性値が定義されている。JIS T0601-1-2 及び JIS C61000-4-3 では、一般医療用電子機器は 3[V/m]、生命維持装置は 10[V/m]まで耐えるべきとされている。このことから、この各値を超えた電界に曝露されれば誤動作が生じると考えてもよい。

## 2. 生活家電製品が発する電界強度測定

## 2-1 測定方法

本測定では、家庭で使用されている家庭用電子レンジとコンビニエンスストアなどで使用されている業務用電子レンジの両機を測定対象とした。ここでは、750W の一般家庭用電子レンジと 1900W の業務用電子レンジを用いて外部への電界の漏洩の測定し評価を行った。Fig.1 には実験に用いた一般家庭用電子レンジと業務用電子レンジを示す。Fig.1 の左側が実験で用いた家庭用電子レンジである。Fig.1 の右側が実験で用いた業務用電子レンジである。測定には NEC エンジニアリング製 SpeCat2 を使用した。測定出力は各電子レンジの最大出力とした。



Fig. 1 実験に用いた電子レンジ本体

## 2-2 測定点の設置

Fig.2 には家庭用電子レンジの測定点の設置箇所を示す。

測定点は扉部分に測定点を 9 点設置し測定を行った。9 点測定終了後、測定点を 9 点から 36 点増やし測定を行った。Fig.2 の左側が 9 点の設置箇所である。上段左方から A, B, C、中段左方から D, E, F、下段左方から G, H, I とした。Fig.2 の右側が 36 点測定の設置箇所である。1 段目左方から、1-A, ..., 1-F、2 段目左方から 2-A, ..., 2-F、3 段目左方から、4 段目左方から 3-A, ..., 3-F、4 段目左方から 4-A, ..., 4-F、5 段目左方から 5-A, ..., 5-F、6 段目左方から 6-A, ..., 6-F とした。Fig.3 に業務用電子レンジの測定点の設置箇所を示す。家庭用電子レンジの 36 点測定と測定数が同数である。そのため、測定点の名称を揃えた。

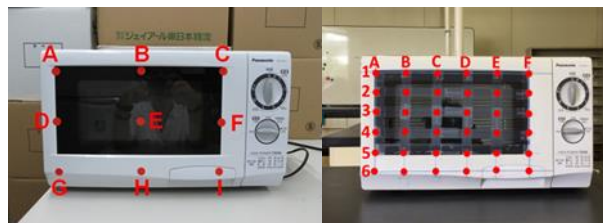


Fig. 2 家庭用電子レンジの測定点

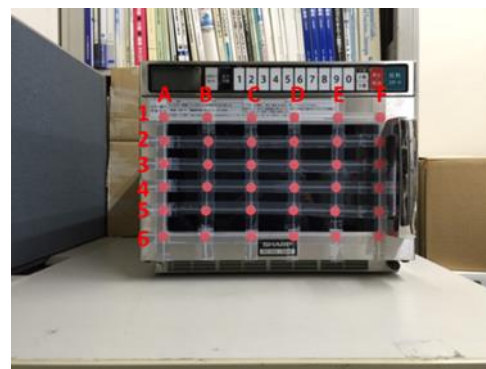


Fig. 3 家庭用電子レンジの測定点

## 2-3 評価方法

両機共に通常加温で動作させた。各測定点では 100 回測定を行った。それらの 100 回の加重平均値を、各点での最大値を求めた。100 回の測定には 5 分を要する。このため、ノイズが混入する可能性があるため、最大値も併せて評価を行った。

## 3. 測定結果

Fig.4, Fig.5, Fig.6, Fig.7, Fig.8 に結果を示す。Fig.4, Fig.5, Fig.6 に家庭用電子レンジの結果を示し、Fig.7, Fig.8 に業務用電子レンジの結果を示す。Fig.4 には 9 点測定の結果を示し、Fig.5, Fig.6 には 36 点測定の結果を示す。Fig.4 は左側が 100 回の加重平均値、右側が最大値を表している。Fig.5 には 100 回の加重平均値、Fig.6 には最大値を示す。Fig.7, Fig.8 に業務用電子レンジの結果を示す。Fig.7 には 100 回の加重平均値、Fig.8 には最大値を示す。すべての図の上方にある水平の実線は、生命維持装置の脅威となる安全臨界値を表している。そのやや下方にある水平の破線は、一般 ME 機器の安全臨界値を表している。これらの水平線を超えると、脅威となる状況が生じていることとなる。

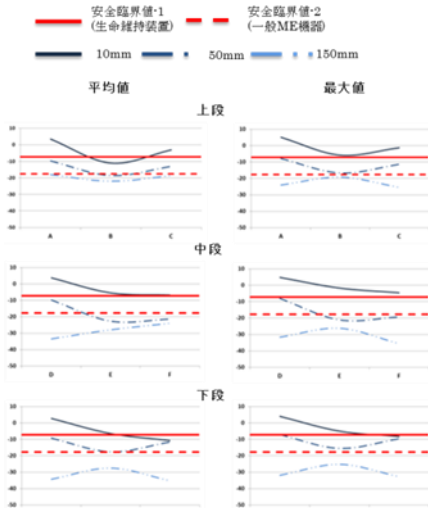


Fig. 4 家庭用電子レンジで得られた電界値(9 点測定)

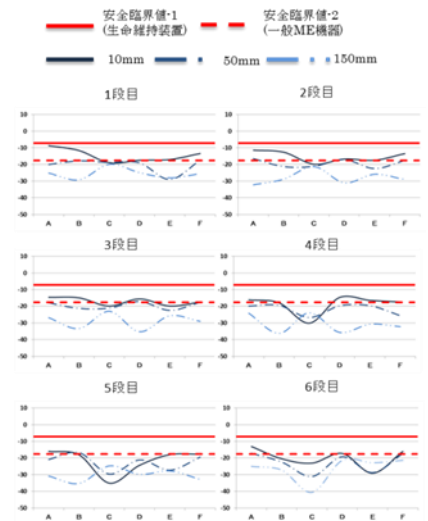


Fig. 5 家庭用電子レンジで得られた各点での平均値

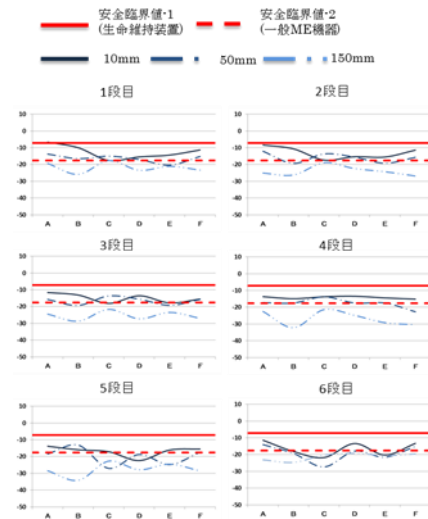


Fig. 6 家庭用電子レンジで得られた各点での最大値

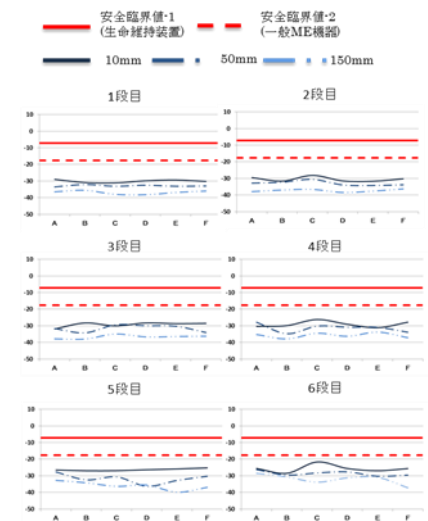


Fig. 7 業務用電子レンジで得られた各点での平均値

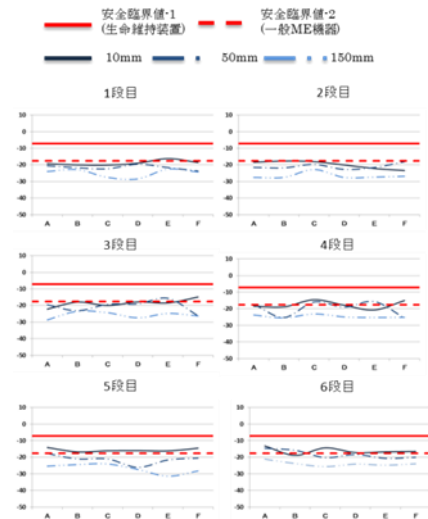


Fig. 8 業務用電子レンジで得られた各点での最大値

#### 4. 考察

実験結果から、電子レンジから外部への大きな電界の漏洩していることがわかった。家庭用電子レンジは、距離 10mm では生命維持装置の安全臨界値を超えている。距離 150mm 離れても一般 ME 機器の動作に影響を生じさせるほどの電界値が測定されている。業務用電子レンジは、全距離全測定点で生命維持装置の安全臨界値を超える電界値は

測定されなかった。家庭用電子レンジより業務用電子レンジの方が外部に電界が漏れにくいことが明らかになった。

## 5. 考察

本研究により、電子レンジから医療電子機器に脅威となる電界の漏洩が明らかになった。電子レンジは家庭内だけではなく、病院内の売店に設置されている。しかし、経済産業省などの各省は電子レンジの使用規制を設けていない。そのため、電子レンジが放置されている。各省は早急に使用規制の策定が求められる。