グリセリン主剤半固体人体等価ファントムの加熱工程での温度変化によるゼリー強度変化

深澤 公一朗 [1] 北川 翔 [2] 前田 忠彦 [1]

立命館大学　大学院　情報理工学研究科 [1]
立命館大学　情報理工学部 [2]

1　まえがき

半固体人体等価ファントムを用いる測定ではファントムの電気定数の精度に加えて，ファントムの形状保持や任意形状への対応のため，適切なゼリー強度を持つファントムを実現することが重要となる．文献 [1] では，グリセリン主剤半固体人体等価ファントムのゼリー強度を測定しているが，作製時の温度条件によるゼリー強度の推移を報告していない．

本稿では，グリセリン主剤半固体人体等価ファントムの加熱工程による温度条件がゼリー強度に与える影響と電気定数に与える影響について報告する．

2　測定法・評価用ファントムの組成とゼリー強度変化

加熱温度条件によるゼリー強度の変化を調べるために，加熱温度条件を 65 ℃と 75 ℃と 85 ℃にしてファントムを作製した．表 1 に作製ファントムの組成を示す．グリセリン 100 g に対する各試薬を分量変化させた際の強度との相関を評価する為，水およびシリコーンエマルジョンは 100 g 毎に試薬料を変化させた．

75 ℃と 85 ℃で作製したサンプルは半固体化ファントムとして凝固したが，65 ℃で作製したサンプルでは，液状のままで半固体化しなかった．

ゼリー強度評価には文献 [1] の提案手法を採用した．温度条件によるゼリー強度変化を表 2 に示す．各ファントムにおいて，加熱温度が高いほどゼリー強度は高くなる．

3　加熱温度条件による電気定数の推移

表 1 の組成のファントムを温度条件を変えて作製し，各ファントムの電気定数を測定した．なお，電気定数の測定にはアジレント・テクノロジー（株）の誘電体プローブ 85070E およびネットワークアナライザ E8364B を使用した．

比誘電率の測定結果を図 1 に，導電率の測定結果図 2 に示す．水を組成に含むファントムでは，温度上昇に伴い，電気定数の低下が確認されるものの，全てのファントムにおいて加熱温度による電気定数に与える影響は小さいことを確認できる．

4　まとめ

本報告では，加熱温度条件の異なるファントムのゼリー強度を測定した．グリセリン主剤半固体人体等価ファントムは，加熱温度が高いほどゼリー強度が高く，また，加熱温度条件によって，電気定数の値に大きな影響がないことを確認した．

表 1　評価用ファントムの組成範囲

Material	Amount[g]
Glycerin	100
Water	0-100
Silicone emulsion	0-100

表 2　加熱温度によるゼリー強度 $[g/cm^2]$

Material	65 ℃	75 ℃	85 ℃
Silicone emulsion	0	40	490
Silicone emulsion and Water	0	40	900
Water	0	100	1900

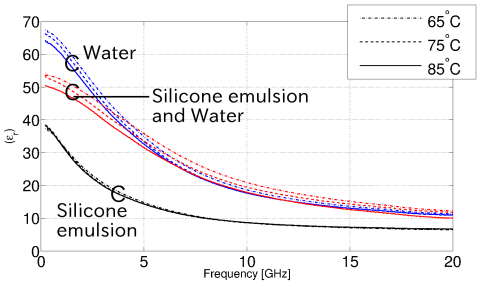

図 1　各ファントムの比誘電率の値

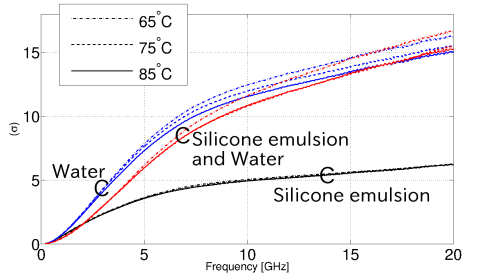

図 2　各ファントムの導電率の値

参考文献

[1] 深澤 他, 信学ソ大, B-1-52, Sept. 2017.

謝辞

本研究の一部は日本学術振興会 科学研究費補助金基盤研究 (B)26289122 および科学研究費補助金挑戦的萌芽研究 26540057 および挑戦的研究（萌芽）17K20033 の援助のもとに行われた．関係者各位に感謝する．

Copyright © 2018 IEICE