



複数の照射周波数によるマイクロ波 CT の高速再構成

Fast reconstruction of microwave CT with multiple incident frequencies

○(B3C)檜坂 涼太¹、細見 直正²、寺嶋 寛成¹、中山 遥香¹、吉岡 杏華¹、
湯村 七海¹、花島 朋弥³、寺西 大⁴、長山 好夫³、山口 聡一朗¹

(1. 関西大シス理、2. 関西大院理、3. 日本大理工、4. 広島工大)

○(B3C)Ryouta Kashisaka¹, Naomasa Hosomi², Kansei Terashima¹, Haruka Nakayama¹,

Kyoka Yoshioka¹, Nanami Yumura¹, Tomoya Hanashima³, Masaru Teranishi⁴,

Yoshio Nagayama³, Soichiro Yamaguchi¹

(1.Kansai Univ., 2.Graduate school of Kansai Univ., 3.Nihon Univ., 4.Hiroshima Institute of Technology)

Email : k291547@kansai-u.ac.jp

マイクロ波 CT による画像診断において短時間で簡易 CT 画像を高速計算する手法を考案する。マイクロ波 CT とは測定対象物に向けて外部からマイクロ波を照射し、物体内部で散乱されるマイクロ波を測定対象物の周囲で受信して散乱波の複素振幅の空間分布データから物体内部の誘電率分布を CT 画像として再構成する画像診断法である。医療画像診断（乳癌・肺癌・脳や心臓の血流等）や食品・工業製品検査などの用途に注目されており、実用化に向けた研究開発が進められている。乳がんマイクロ波 CT において 3 次元 CT 画像を計算する場合、高性能ワークステーションを用いても連続計算時間が数週間も要する。精密な乳房内部の CT 画像計算とは別に、診察現場で即座に簡易 CT 画像を得るための工夫が求められている。本研究では乳がんマイクロ波 CT において複数の照射周波数を用いることで、がん組織の位置形状を大まかに撮像する簡易 CT 画像の計算の手法を考案する。照射周波数 1~6 GHz を用いる場合、乳房内(比誘電率 5)における波長は $\lambda=13\text{ cm}\sim 2\text{ cm}$ に波長短縮される。乳がんの早期診断において直径 2mm, 比誘電率 50 の乳癌組織を撮像する場合、この直径は $\lambda/65\sim\lambda/10$ という小さい値である。マイクロ波 CT では $\lambda/10$ 程度までの小さい高誘電率の部位が撮像できるので、長波長の 1 GHz を用いた場合には癌組織を捉えることはできず、短波長の 6 GHz を用いた場合には複素振幅のデータに癌組織の位置形状の情報が反映される。右下の図は FDTD を用いて乳がんマイクロ波 CT における電磁波伝播をシミュレーションした結果である。短波長 6GHz の場合には、散乱電場による干渉縞が乳房表面（直径 16cm）において現れており、CT 画像の再構成において癌組織を捉えられる。このように撮像したい対象物のサイズに応じて照射周波数を適切に選択することで、両者の複素振幅データの相違に基づいて簡易再構成を計算処理することで素早く CT 画像を得る方法を検討する。

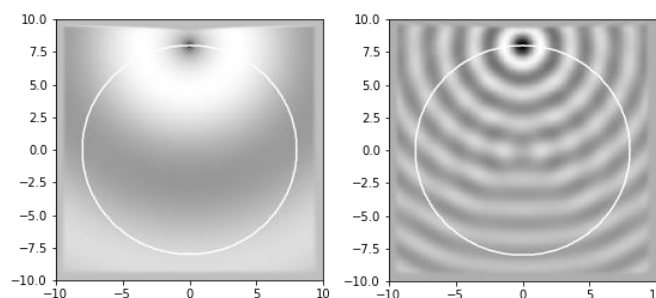


図 1GHz(左)と 6GHz (右)における乳房内の電磁波伝播の様子。実線が癌組織、破線が乳房の各断面。