

SyncTraX FX4における 新マーカートラッキング法の評価



古山 良延 先生

茨城県立中央病院 放射線技術科¹茨城県立中央病院 放射線治療科²古山 良延¹, 篠田 和哉¹, 浅野 佑斗¹, 生駒 英明¹, 奥村 敏之²

1. はじめに

SyncTraX FX4では追跡するマーカを特定するために、従来はテンプレートマッチング法を用いていた¹⁾。これは、始めにマーカが投影された透視画像においてマーカを中心とした矩形領域を切り出してテンプレート画像を作成し、その後治療中に収集した透視画像を探索しテンプレートと最も一致する位置をマーカ座標として認識する手法である²⁾。テンプレートマッチング法では、テンプレート画像に対し、呼吸の全位相において透視画像上のマーカ形状が変化しない場合、良好な追跡を行うことができる。そのため、球状のマーカを使用すると精度の良い追跡が可能となる。一方、マーカの形状が円筒型や線形など非球状の場合、呼吸位相によってはテンプレート画像と比較して透視画像上に投影されるマーカ形状が変化し、追跡精度が低下する可能性がある。

今回、アプリケーションのバージョンアップにより、物体認識を用いてテンプレートレスとした追跡手法であるShape Recognitionが当院で利用可能となった³⁾。これは、球状 (Ball) および線状 (Linear) のマーカを追跡するモードが備わっており、マー

カ形状に応じてユーザーによる選択が可能である。この追跡法を用いることで、前述のテンプレートマッチング法の問題点である、透視画像上に投影されるマーカ形状が変化する場合に追跡精度が低下することを解決し得る可能性がある。そこで、本稿では様々な形状のマーカを3次元的に楕円軌道で移動させ、SyncTraX FX4の持つ2つのマーカ追跡手法である従来のテンプレートマッチング法と新機能であるShape Recognitionの追跡精度を比較し、新マーカートラッキング法の有用性を評価したので報告する。

2. Shape Recognitionの概要

新たなマーカの追跡法であるShape Recognitionでは、透視画像内でマーカである可能性が高いピクセルを特徴点として検出し、マーカの形状に合わせて特徴点を拡張することで、マーカの全体構造を自動認識することができる。Table 1に様々なマーカにおける島津製作所推奨の追跡方法を示す。

マーカを追跡するにあたり、BallモードとLinearモードの閾値は理論上、「縦横比 (Length/Width) > 2.0」である。ただし、これは透視画像の

Table 1 Shape Recognitionの各マーカにおける島津製作所推奨の追跡条件

マーカ		透視画像	島津製作所推奨追跡法
(A) 折り畳み式マーカ	$\phi 0.28/0.4\text{mm} \times 10/20\text{mm}$		Ball
(B) 円筒型マーカ	$\phi 0.9/1.2\text{mm} \times 3\text{mm}$		Ball
(C) 線形マーカ	$\phi 0.75/1.1\text{mm} \times 10\text{mm}$		Linear
(D) 球状マーカ	$\phi 1.5\text{mm}$		Ball
(E) 球状マーカ	$\phi 1.5/2.0\text{mm}$		Ball