

# 治療計画支援ソフトウェア iVAS の精度検証

東北大学大学院医学系研究科 ○齋藤 正英 (Saito Masahide)

角谷 倫之 木田 智士 伊藤 謙吾 金井 貴幸 土橋 卓 武田 賢 神宮 啓一  
東北大学病院診療技術部 岸 和馬

## 【目的】

Deformable image registration (DIR) の技術を利用した線量合算や自動輪郭抽出が臨床で利用され始めており、適応放射線治療の実施に非常に有用なツールとなっている。最近開発されたiVAS (ITEM社) もDIRを搭載した治療計画ソフトウェアの一つであり、上記の機能の他にもDIRの技術を利用して肺機能イメージの作成も行うことができる。今研究ではiVAS のプロトタイプの精度検証を行い、その有効性を検討した。

## 【方法】

iVASには頭頸部、肺領域、骨盤領域の各部位ごとに、High, Middle, LowのDIRパラメータが実装されている。今研究では各部位の各DIRパラメータでDIR精度と計算時間を評価した。画像は頭頸部がん患者画像(当院)、食道がん患者画像(DIR-LAB, case3-5)、前立腺がん患者画像(当院)の各3名ずつを用いた。頭頸部と骨盤領域では重要臓器のダイス係数を用いてiVASのDIR精度を評価し、DIRを搭載した他製品(Velocity)でも同様の画像を用いて評価を行った。また肺領域に関しては解剖学的指標を用いてDIR誤差を算出した。workstation PC(2394MHz 8コア)を用いてこれらの評価を行った。

## 【結果・考察】

Table 1に頭頸部と骨盤領域におけるiVASの各DIRパラメータおよびVelocityの3名の平均ダイス係数の結果を示す。Velocityの結果に比べ、iVASのHighのDIRパラメータでは直腸を除いて良好な傾向を示した。また、Middle, LowのDIRパラメータについてもVelocityと同等の結果を示した。Table 2は肺領域のDIR精度の結果である。先行研究の結果よりも、iVASの各DIRパラメータの方が良好な結果を示した。iVASとVelocityのDIR精度が異なる原因として、B-Spline関数を用いたDIRをする際の、パラメータの設定が異なることが原因であると考えられる。iVASのDIR精度は特に肺領域で良好であったが、直腸付近などでDIR誤差が大きいことがあるため、画像の変形精度を確認してから使用する必要がある。

また、計算時間に関しては、Highのパラメータで平均10分、Middleのパラメータで平均5分、Lowのパラメータで平均2分という計算時間であった。状況に応じてDIRパラメータを選択する必要がある。

## 【まとめ】

今研究ではiVASのDIR精度検証を行った。iVASのDIR精度は他製品と比べても良好な傾向を示したが、計算精度や計算時間に変化が生じるため、状況に応じてDIRパラメータを設定することにより臨床で有効活用することができる。

## 【参考文献・図書】

- 1) N. Kadoya, Y. Fujita, Y. Katsuta, et al. :Evaluation of various deformable image registration algorithms for thoracic images. Journal of radiation research, 54, 1-8, 2013
- 2) T. Kanai, N. Kadoya, K. Ito, et al. :Evaluation of accuracy of B-spline transformation-based deformable image registration with different parameter setting for thoracic images. Journal of radiation research, 62, 1-8, 2014

Table 1 頭頸部・骨盤領域の各3名の平均ダイス係数(範囲)

DIR parameter	平均ダイス係数(範囲)			
	頭頸部		骨盤領域	
	耳下腺	CTV	直腸	膀胱
iVAS(High)	0.817 (0.848-0.768)	0.766 (0.795-0.721)	0.757 (0.859-0.675)	0.897 (0.924-0.867)
iVAS(Middle)	0.790 (0.830-0.730)	0.763 (0.792-0.727)	0.738 (0.845-0.647)	0.883 (0.896-0.861)
iVAS(Low)	0.763 (0.816-0.691)	0.742 (0.746-0.736)	0.674 (0.808-0.613)	0.819 (0.840-0.800)
Velocity	0.815 (0.859-0.774)	0.730 (0.754-0.694)	0.780 (0.869-0.650)	0.761 (0.856-0.625)

Table 2 肺領域のDIR精度(標準偏差)

DIR parameter	DIR誤差 (mm)		
	Case3	Case4	Case5
iVAS(High)	1.16 (0.64)	1.45 (0.95)	1.45 (1.26)
iVAS(Middle)	1.19 (0.65)	1.45 (0.97)	1.57 (1.29)
iVAS(Low)	1.30 (0.73)	1.66 (1.16)	1.68 (1.35)
Velocity (Kadoya et al.)	2.80 (1.84)	3.72 (3.17)	3.24 (2.40)