

## 1. US技術のCutting edge

# 2) 心不全疾患をサポートする心エコーアプリケーションへの取り組み

吉中 朋美 富士フイルムヘルスケア(株)超音波診断事業部ビジネス推進本部超音波マーケティング部  
長野 智章 富士フイルムヘルスケア(株)メディカルシステム開発センター US本部製品マネジメント部

超音波診断装置は簡便で非侵襲的、そして、リアルタイムに形態検査から機能検査まで可能であることから、心臓イメージングの第一選択となっている。超高齢社会にあるわが国で増加の一途をたどる心不全患者を、簡便な心エコー検査で初期の拾い上げから重症度判定まで実施する試みがなされているが、画像の正確性、診断の再現性、検査の効率性など、高まり続ける要求に対しては課題を抱えている。

### ■ 画像の正確性

エコーによる心機能検査を高精度かつ再現性良く実施するために、基本となるBモードの高画質化が最重要課題であることは言うまでもない。分解能を落とさずにsignal to noise ratio (SN比)を向上させることは、被検査者依存・検査者依存といった超音波診断装置の課題を低減することができる。

2022年に弊社が発表したBモード高画質化技術「DeepInsight技術<sup>1)</sup>」は、AI技術\*を活用したノイズ除去技術である。DeepInsight技術は膨大な情報から小さな特徴を見逃さず電気ノイズを除

去し、診断に必要な組織信号を選択的に抽出する(図1)。その結果、超音波診断装置で発生し続ける電気ノイズに埋もれていた微細な組織や複雑な組織信号を、より明瞭に、より自然に表現することが可能となった。心エコーにおいては心内膜の描出能が向上し、高精度な内膜トレースや再現性の向上に大きく寄与すると考えている。

### ■ 心不全パッケージアプリケーション — 2DTTの課題

弊社の超音波診断装置は、「心不全パッケージ」として「2D Tissue Tracking (2DTT)」「Vector Flow Mapping (VFM)」「Dual Gate Doppler」「R-R Navigation」といったアプリケーションを組み合わせ、臨床課題である心房細動(AF)を合併する心不全患者に向けたツールを提供してきた。

2DTTは、心エコー検査において日常的に使われている心機能指標 global longitudinal strain (GLS) 計測を搭載している。GLSはejection fraction (EF)と比較して左室心筋障害を鋭敏に反映し、その有用性も証明されてきたが、計

測値のバラツキが大きく手間がかかるなどの問題が指摘されていた。そこで、2DTTアプリケーション診断の再現性と計測精度、そして、効率性を追究すべく技術の改善<sup>2)</sup>を試みた。

### 1. 2DTTの改善技術①

#### — 診断の再現性と計測精度

トラッキング精度と速度を向上させるために、トラッキングアルゴリズムを改良した。ノイズに対する安定性向上を目的として、心筋内に多数のトラッキング点を設定し(図2 a)、これらのトラッキング結果から心筋輪郭のストレインを算出するfull wall tracking方式(図2 b)を採用した。新しいアルゴリズムの概要を以下に示す。

- 多数点のトラッキング：図2 aのように心筋近傍の領域において多数のトラッキング点を設定してトラッキング処理し、それぞれの動きベクトル(↓)を算出する。
- トラッキングの安定化：次に、図2 bのように、トラッキング点の座標の動きベクトルから心筋の輪郭点上の動きベクトルを算出する(↓ ↓ ↓)。各色の配列は、内膜、中層、外膜に相

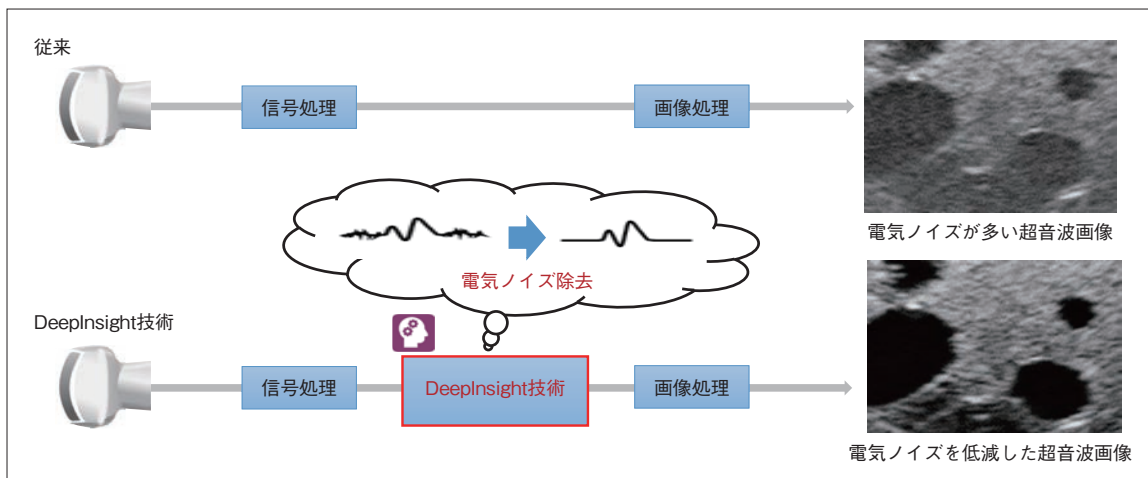


図1 超音波診断装置の処理フロー概念図  
(参考文献1)より引用転載)