

# 起動抽出問題点および構成とリスクをかんがえて みた

## 目的

CTボリュームから気道領域を半自動抽出し、断面積の定量評価と可視化を通じて狭窄部位の同定と報告作成を効率化する。

臨床現場での操作一貫性と再現性を重視し、最小限の手順で信頼できる結果に到達できるUI/処理仕様を定義する。

## 対象と前提

CTはHUスケール準拠で、抽出のHUしきい値は-1000～0の範囲を前提とする。

評価はSagittal基準で定義した評価基準軸に垂直な断面で断面積を求める前提とする。

## 画面構成

A: Sagittal面は抽出範囲ボックスとHUスライダー、抽出開始、スライス位置操作など抽出条件の設定を担う。

B: VRは抽出エリアボックスと抽出後の気道オブジェクトを立体確認し、断層面の同期表示に追従する。

C: 気道オブジェクトは抽出結果のみを3D表示し、断面積に応じた色分けと面積グラフ、総体積・最小断面積・現在断面積表示を行う。

D: 気道断面は評価基準軸に直交する断面をスクロール表示し、Cと同じカラーマップで可視化する。

E: ツールバーはA/Bのコントラスト調整やキャプチャなど基本ユーティリティを提供する。

## 機能概要

抽出範囲ボックス(奥行は0mm～FOV最大)とHUしきい値を設定し、抽出対象候補をプレビューできるチェックで表示を切替える。

抽出開始後は評価基準軸の始点・終点を候補領域上で2点プロットし、その直線に沿って抽出・断面評価を行う。

## 操作フロー

Aで範囲ボックスとHUしきい値・スライス位置を調整し、抽出開始で評価基準軸プロットモードに移行する。

候補領域上で始点・終点をクリック後に抽出が実行され、処理中インジケータを表示して操作をロックする。

## エラーハンドリング

エラー条件は「候補外にプロット」「始終点の高低差10mm以下」「抽出が複数コンポーネント」の3類型でメッセージ表示しキャンセルする。

キャンセル後は抽出前の状態へ戻し、再設定を促す挙動とする。

## 表示と可視化

Cでは断面積が広いほど青紫、狭いほど赤、最狭部は黒で色分けし、評価軸に沿った断面積グラフを併記する。

Dでは最狭断面を初期表示にし、スクロールで断面を移動しながら同じカラーマップで視認性を保つ。

## 出力と保存

抽出後は総体積・最小断面積・現在断面積・最狭位置を含むテキストを表示し、レポート用にキャプチャ可能とする。

テキストの位置はドラッグで調整でき、VRと断面の同期表示に追従する。

## 設定と永続化

HUしきい値の上下限と初期値、各UI初期位置はiniなどの外部設定で変更可能にする。

初期スライス位置は正中(A)または最狭断面(D)を既定とし、要件として明示する。

## 性能と品質

抽出処理中はプログレス等でビジー表示し、インタラクションは抑止することを明記する。

VRは被写体・抽出エリア・気道オブジェクトの移動/回転/拡大に追従し、断層面の同期を保つ。

## テスト観点

評価基準軸プロットの許容位置(候補領域内限定)、誤クリック時のキャンセルと復帰の確認。

複数コンポーネント検出時のエラー表示、最狭部の黒表示と面積グラフの整合、数値表示の単位と桁の整合。

## 既知の課題と提案(加筆)

エラー条件「複数コンポーネント」は一律キャンセルではなく、最大連結成分のみ採用／ユーザー選択の分岐を要件として追記したい。

色分けは色覚多様性に配慮したパレットと凡例の明記、断面積の単位とスケール範囲の明記が必要と思われる。

ini設定のキー名・保存場所・優先順位(ユーザー設定＞既定)を仕様に固定し、再現性確保のためプロジェクト単位保存も追加したい。

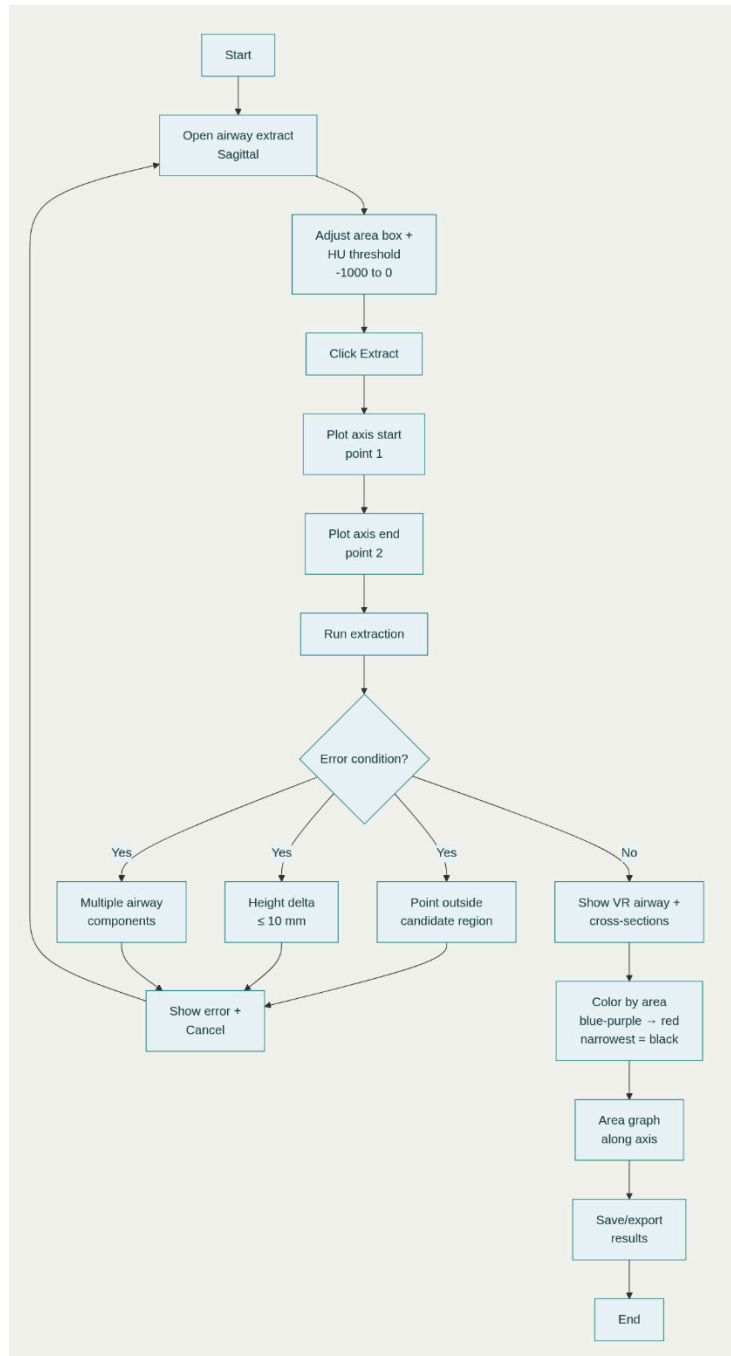
評価基準軸の幾何定義(体軸系・座標系・スライス厚と補間方法)と面積計測のアルゴリズム仕様(閾値→マスク→径路追従→面積計算)を明文化したい。

誤操作対策として範囲ボックスと評価点のUndo/Redo、最狭部へジャンプ、中心線自動推定のオプションを検討すると操作性が上がる。

処理時間目標(例:  $512^3$ 体積でX秒以内)とメモリ上限、失敗時のフォールバック(閾値自動調整の提案)を非機能要件として追記したい。

## 簡易フローチャート

以下のフローは抽出の全体像をレビュー用に一枚で示すもの



気道抽出ワークフロー(簡易フローチャート)

## 付録:操作要点(抜粋)

範囲ボックスは辺ドラッグで片方向、角ドラッグで縦横同時にサイズ変更し、奥行はスライダーで0mm～FOV最大を調整する。

評価基準軸プロット中はA以外の画面は非アクティブになり、1点目とカーソル間に補助線や仮想エリアを提示する(負荷次第で簡略可)。

BのVRはA/Dの断層面移動に同期線を出し、抽出完了後に気道オブジェクトを3Dで表示して確認する。

このドラフトをそのまま要件レビューに回せる形で整えたので、差し替え希望点や図版の追加指示があれば反映できる。