

# シヤントエコーマッピングアプリから 始まる透析医療DX！

新潟大学医歯学総合病院

腎膠原病内科

助教 大塚 忠司

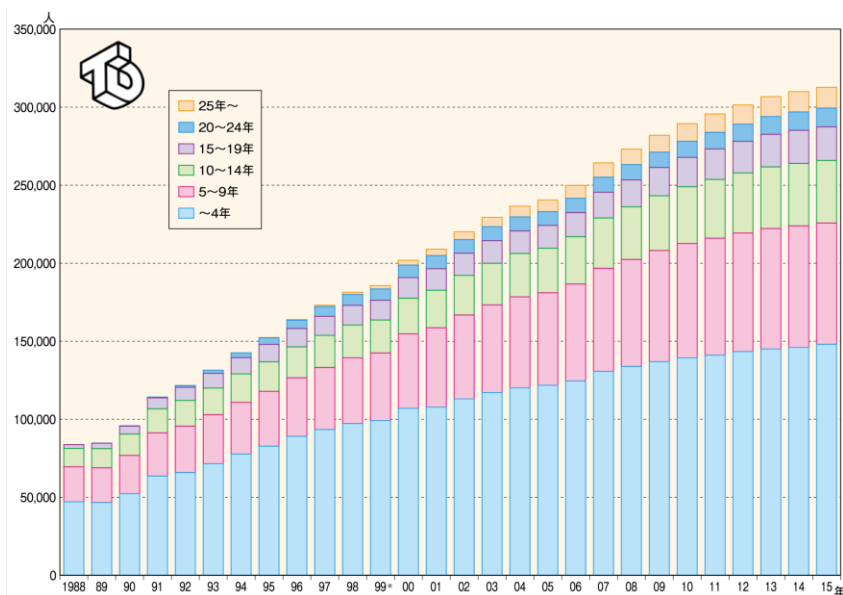
2021年1月18日

# 透析医療の課題

## ① 患者数の増加に伴う医師一人あたりの仕事量の増加

透析患者 **34万人**

透析専門医 **6018人** (2020年時点)



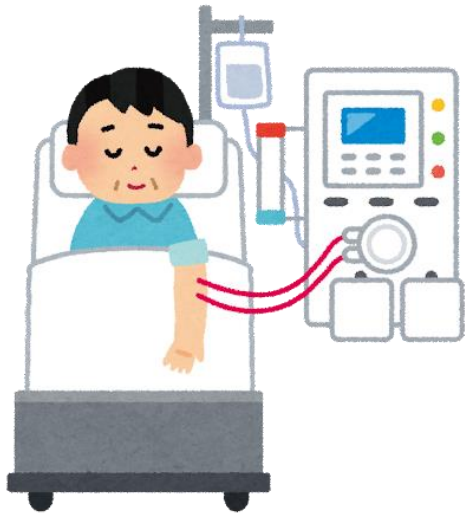
2019年 日本透析医学会より



専門医一人あたり  
57人の患者を診ている

# 透析業務の専門性

週**3**回の通院加療

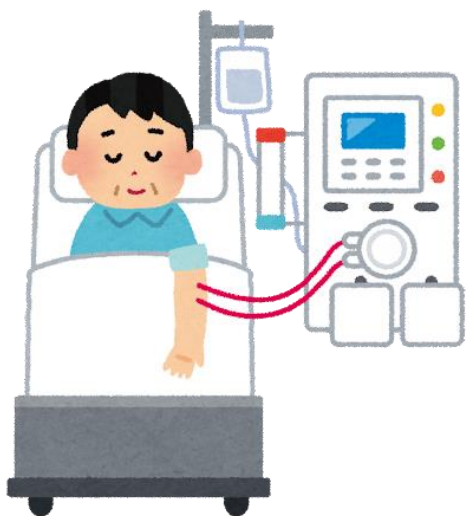


年間で**156**回程度  
医師の診察のもとでの治療

- ✓ 毎回の体重設定(水を抜く量を変える)
- ✓ 月1-2回程度の採血(十数項目)
- ✓ 毎月の処方(薬剤調整)  
血圧、血糖、電解質異常調整含む
- ✓ 数ヶ月おきの検査  
特殊採血や胸部レントゲン評価
- ✓ 1年毎のスクリーニング検査  
心エコー、腹部CT、内視鏡検査など  
など、多岐に渡る

# 透析業務の特殊性

週3回の通院加療



腎臓の代替機能 (最低限度の)

- ✓ 飲水制限
- ✓ 塩分タンパク制限
- ✓ カリウム制限
- ✓ リン制限

薬剤で補助しつつも患者に強いる制限が多い

結果説明、患者教育含め、  
医師患者関係の構築が重要

# 透析医療の現実

専門医一人あたり  
57人の患者を診ている

→ 57人 × 156日 = のべ8892人/年

適切な労働時間を160時間/月と考えると、患者一人あたりに専門医がかけられる時間は、

$$160 \text{ 時間} \times 60 \text{ 分} \times 12 \text{ ヶ月} \div 8892 = 12 \text{ 分}$$

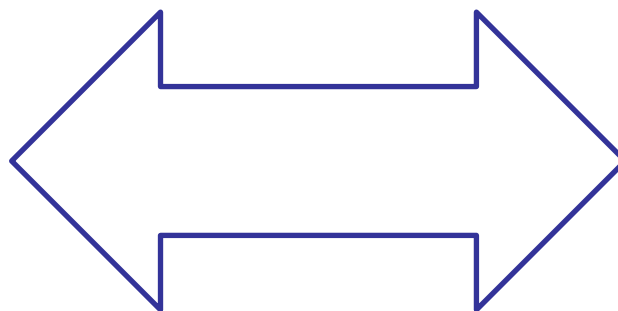


診察、オーダー、結果説明などを行うこなすには、十分な時間とはいえず、流れ作業になりがち

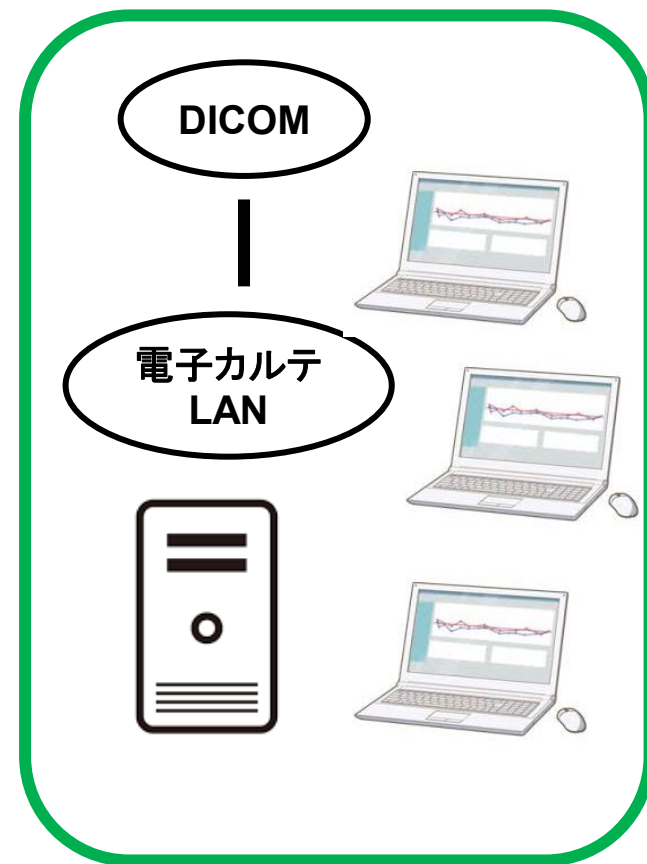
# DX(デジタルトランスフォーメーション)の ニーズは高い！が、、、



透析の治療を行う  
システム

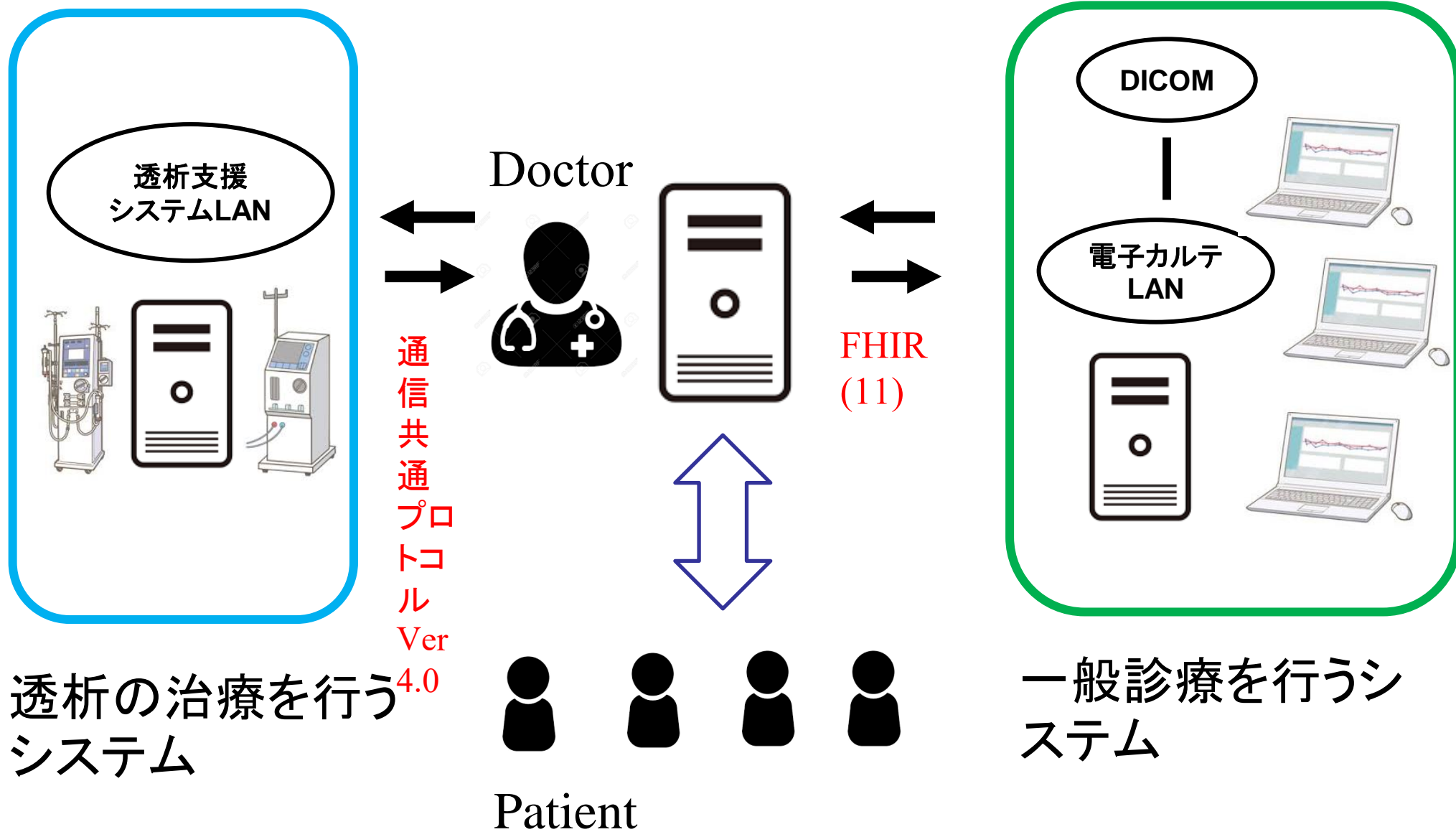


業務内容が違い過ぎるため、  
連携が悪い！

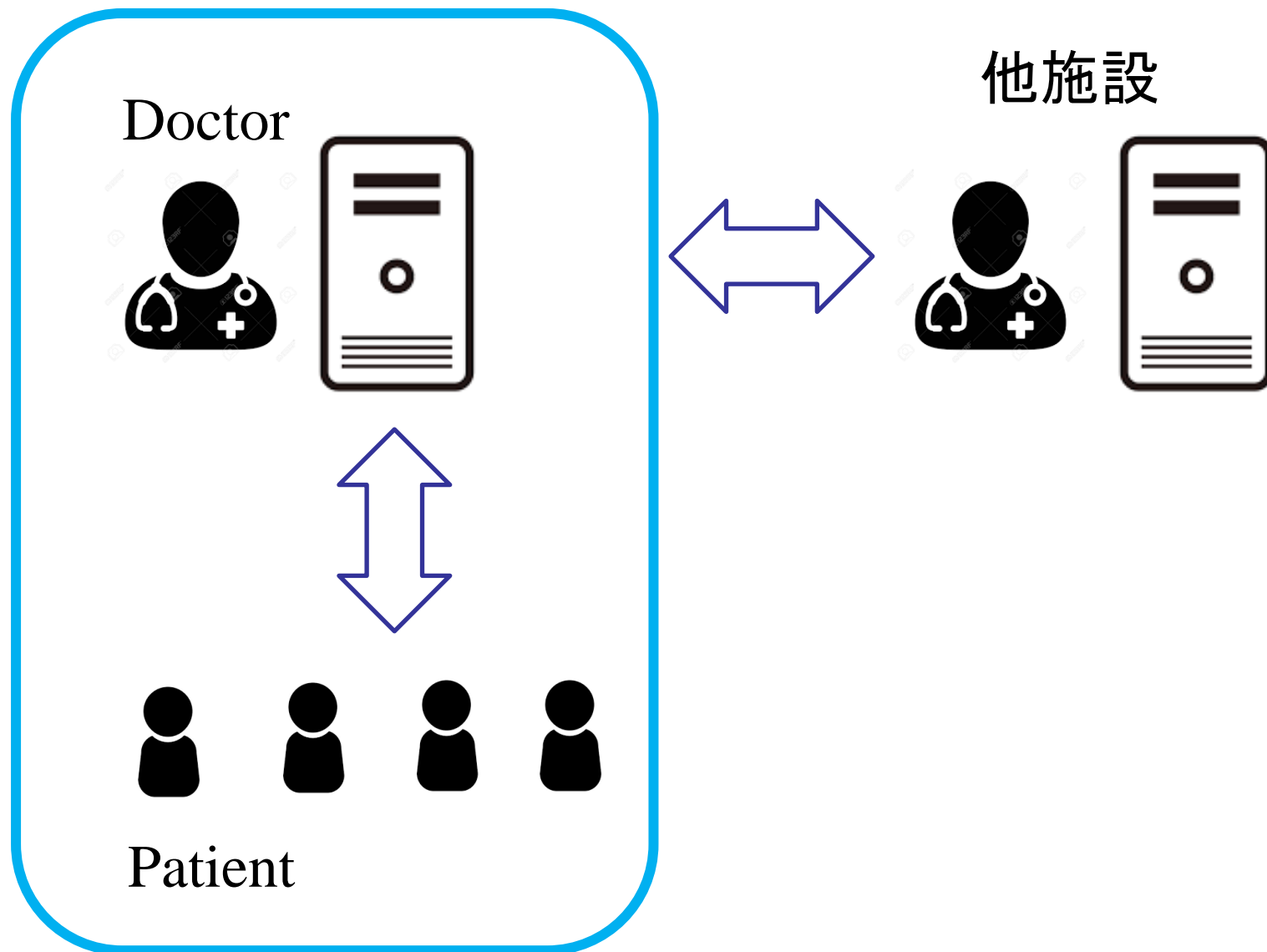


一般診療を行うシ  
ステム

# 双方のデータのデジタルハブを設置



# 医療者、患者をつなぐプラットフォーム





# 透析医療で最もニーズが高い ソフトウェア



シャント

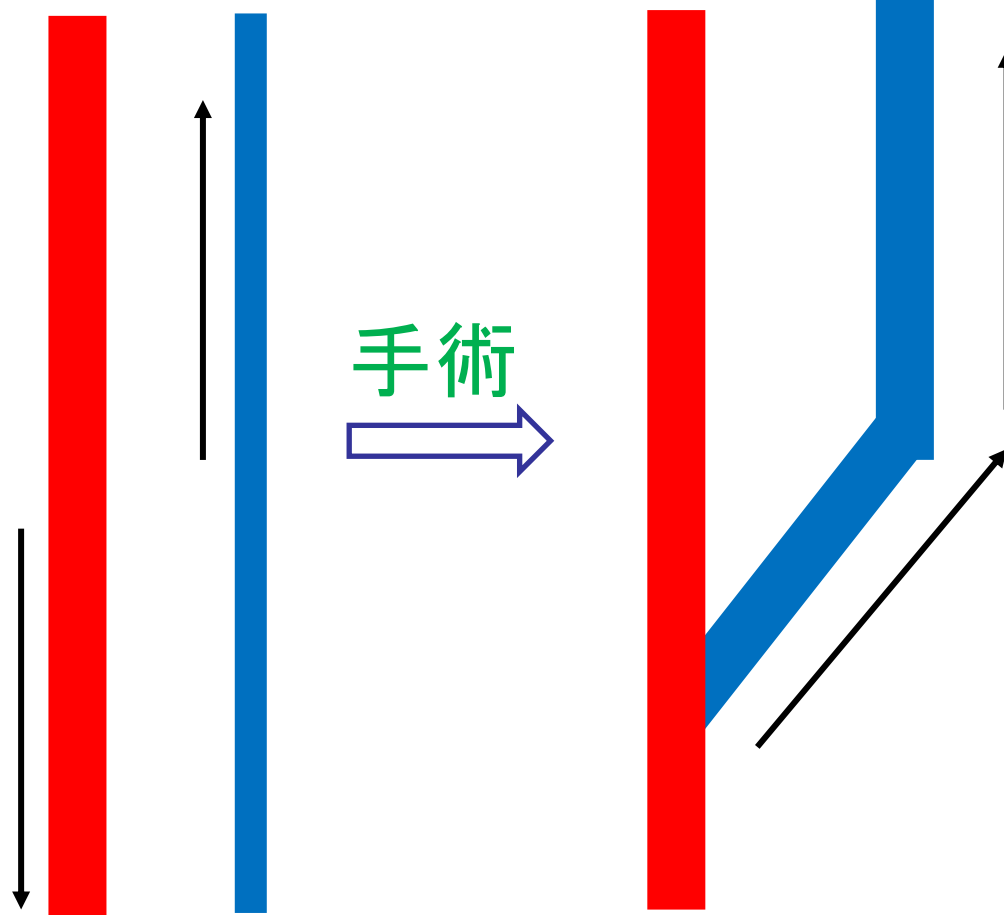


エコー

# シャント

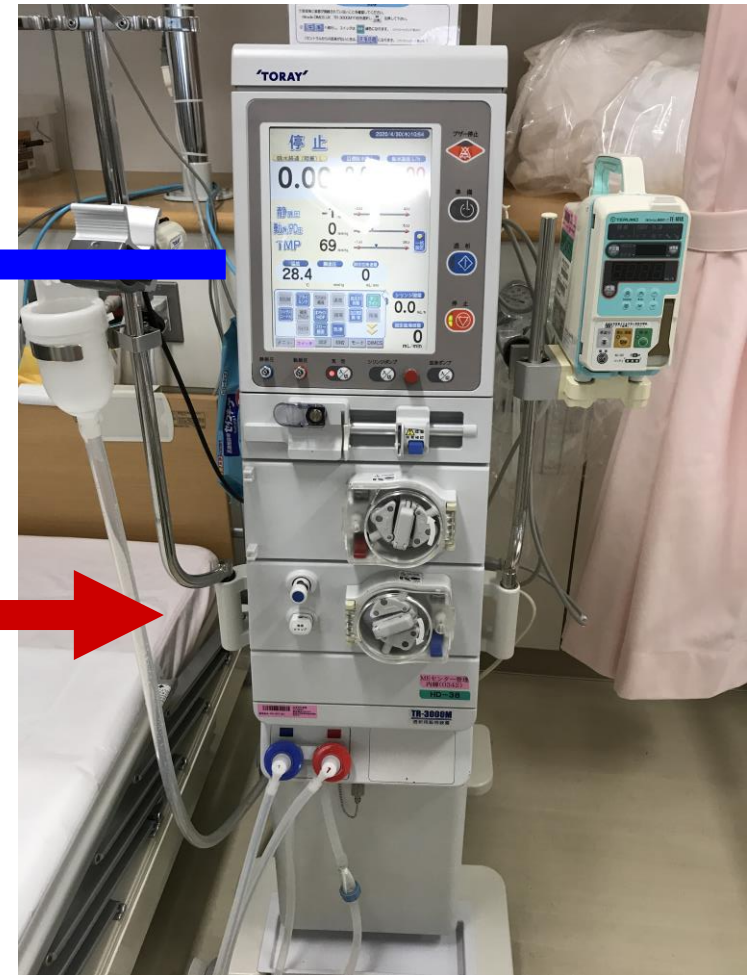
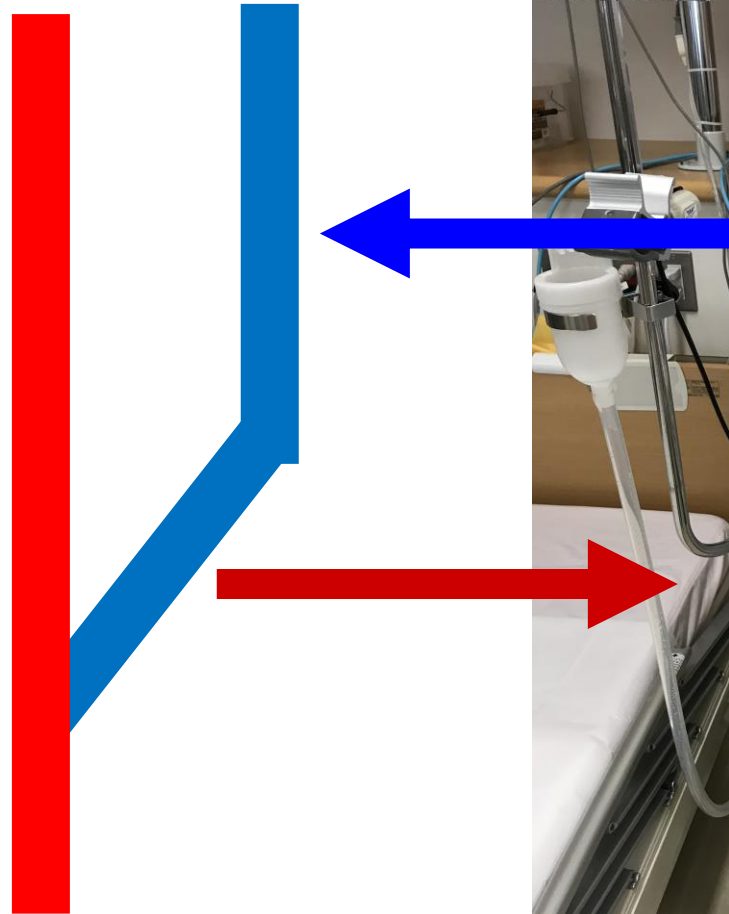
## = 血液透析のための血液の出入り口

動脈 静脈

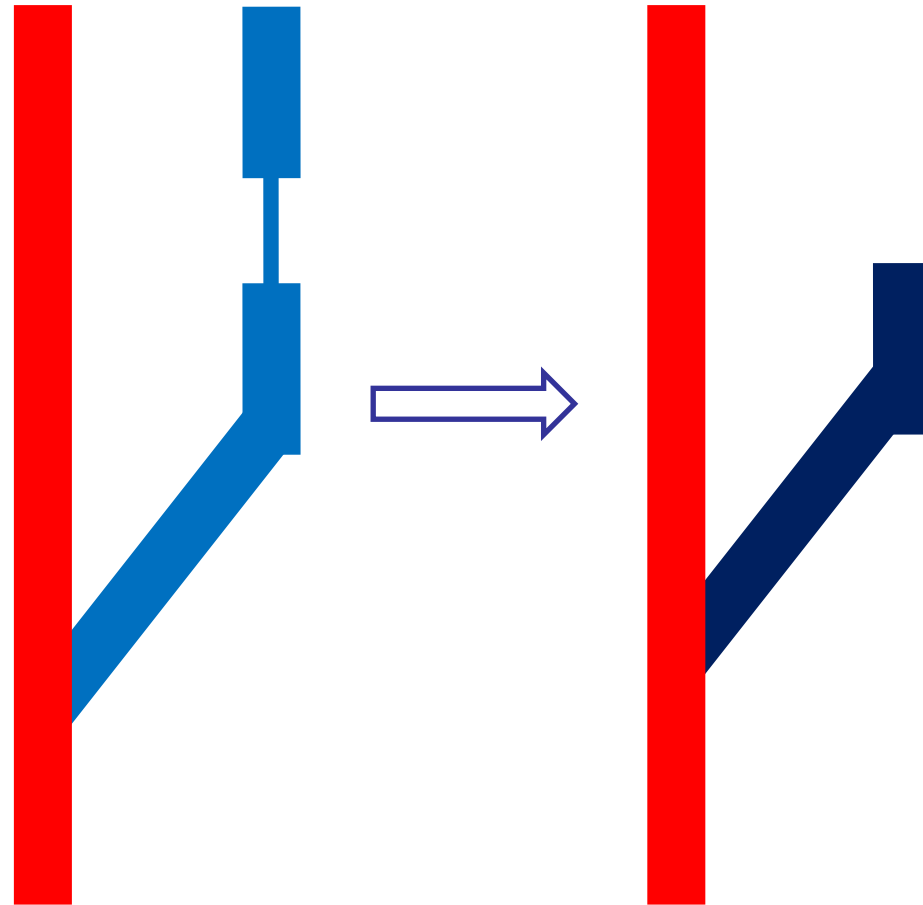


血流の強い太い血管

# シャント（血液透析の命綱）



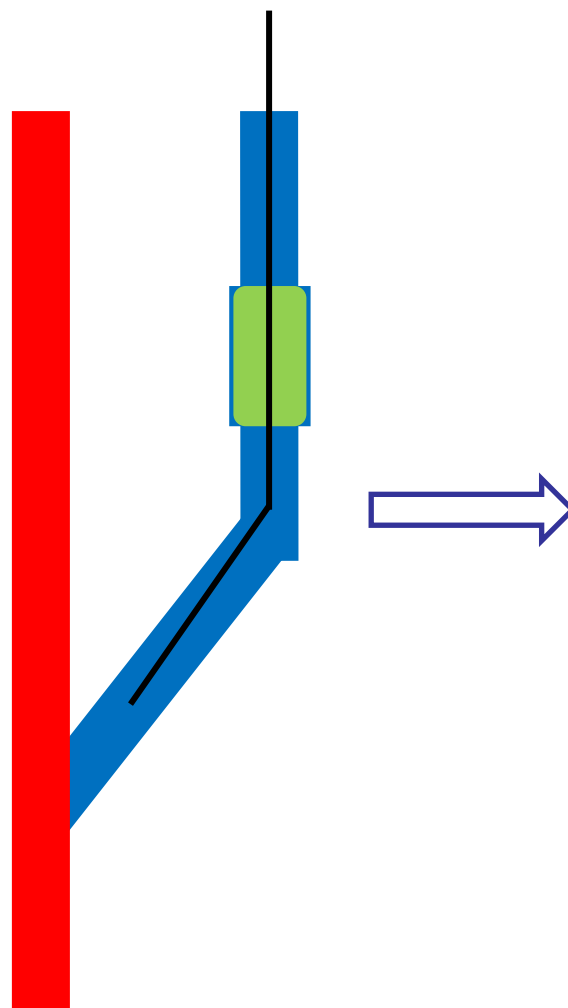
# シャントは最終的には狭窄→閉塞



閉塞すると透析できないため、緊急入院、再手術必要

# 以前は治療法がなかったが、現在は

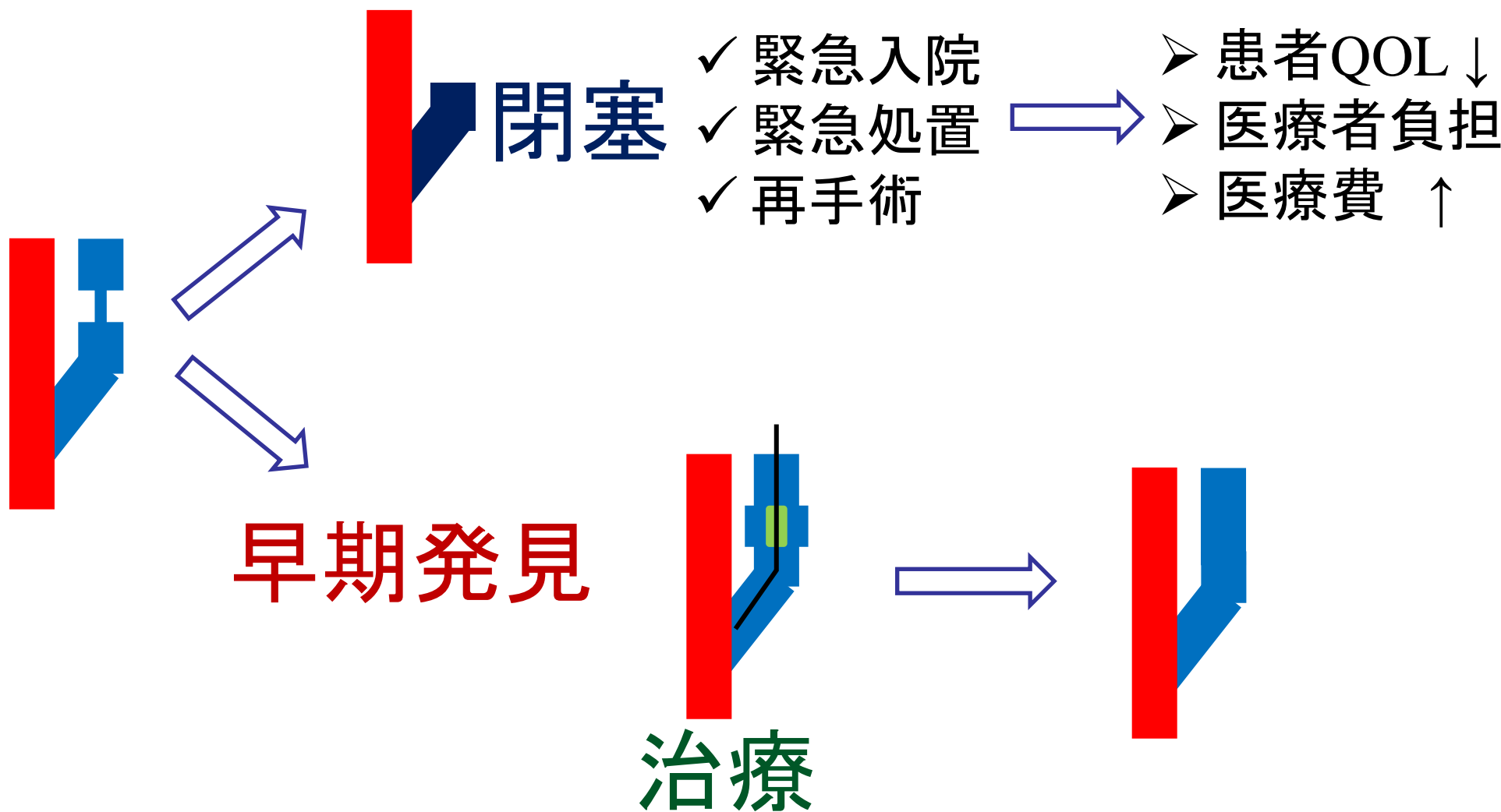
バルーン拡張



狭窄解除

カテーテル治療 (VAIVT) が確立された

# 病変の早期発見が重要となった



# 早期発見、治療適応の決定が難しい



✓ 主に理学所見で推察

「見て、聴いて、触って」

✓ 主観的な評価しかできない

「そろそろ危なさそう」

一部のシャント名人の誕生

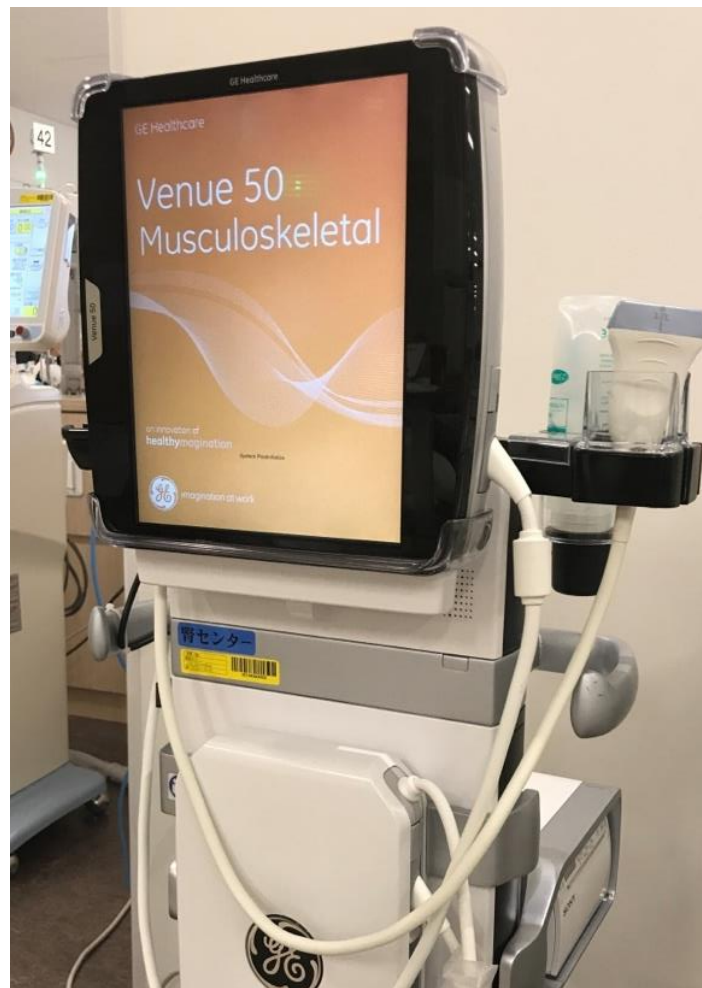
✓ 治療適応決定は医師のみ

スタッフ「医師に上申して却下されたら...」

→ 結局閉塞で見つかるパターン



# エコーの進化





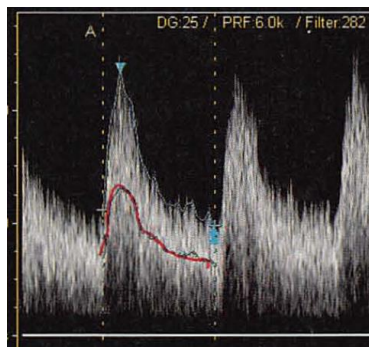
# シャントエコー

- **機能評価**: シャント血管ではなく, シャント肢の**上腕動脈**で測定した平均血流量(FV), 血管抵抗指数(RI)
- **形態評価**: シャント肢全長に渡り, 動脈からシャント静脈までの血管走行, 形態を確認. マッピング
- これらを記録したレポートを**VAMAP**と呼ぶ.
- 非侵襲的に繰り返し施行可能

• FV

上腕動脈の

平均血液流量を示す



$$\text{血流量 (ml/min)} = V_{m\text{-mean}} \text{ (cm/s)} \times \text{area (cm}^2\text{)} \times 60 \text{ (s)}$$

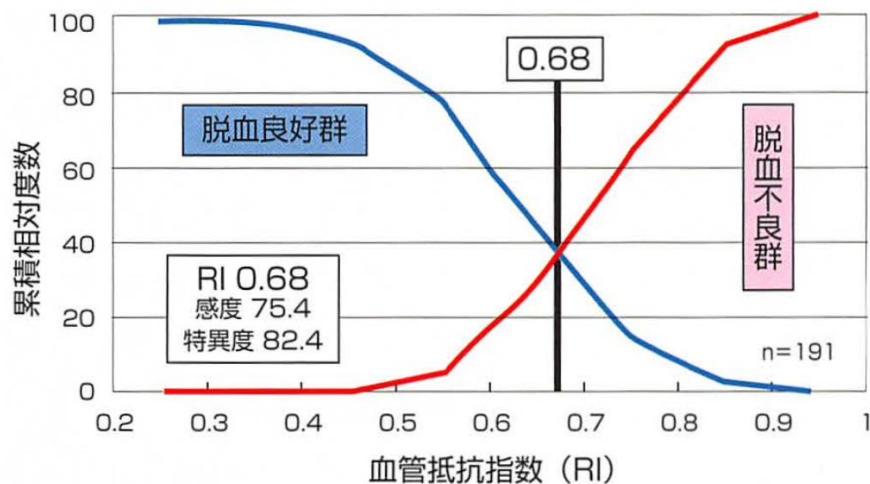
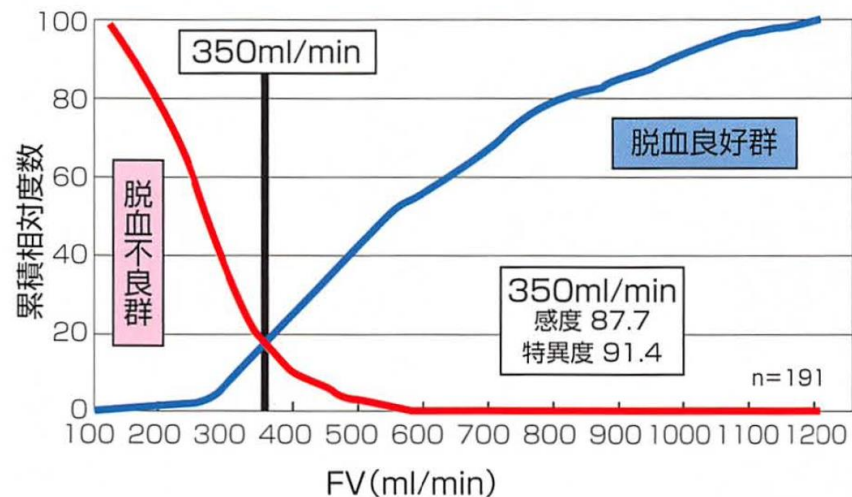
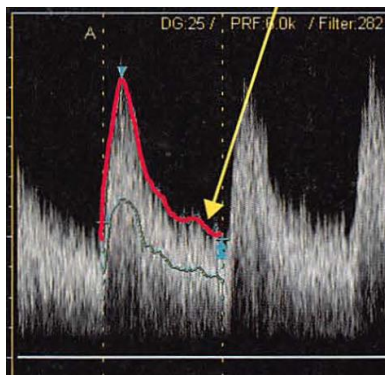
( $V_{m\text{-mean}}$ : 時間積分値の平均血流速度, area: 血管断面を正円と仮定したときの血管径より求められた断面積)

• RI

抹消への血流の流れを反映する指標。  
狭窄などが発生するとRIは高くなる。

$$RI = \frac{PSV - EDV}{PSV}$$

(PSV: 収縮期最高血流速度,  
EDV: 拡張末期血流速度)



村上康一ら: 腎と透析56(別紙アクセス2003):39-43, 2003

# 診療報酬

## D215 超音波検査(記録に要する費用を含む。)

2 断層撮影法(心臓超音波検査を除く。)

(3) その他(頭頸部、四肢、体表、末梢血管等) **350点**

注

2 断層撮影法について、パルスドプラ法を行った場合は、**パルスドプラ法**加算として、**150点**を所定点数に加算する。

350+150で合計500点(5,000円)の診療報酬算定が可能

# タスクシフト(内閣府)

臨床工学技士による超音波診断装置を用いたバスキュラーアクセスの血管径や流量等の確認に当たっては、養成機関や医療機関等において必要な教育・研修等を受けた臨床工学技士が実施することとするとともに、医師の具体的指示の下、他職種との適切な連携を図るなど、臨床工学技士が当該行為を安全に実施できるよう留意しなければならない。

本年度から(グレーゾーンであった)機械技士のシャントエコーが**現行法下**で施行することが**正式にOK**になった。

→**医師の仕事が減らして、シャントエコーの件数を増やすため。**

# 令和2年度 診療保険要綱改定

## K616-4 経皮的シャント拡張術・血栓除去術

- (1) 「1」については、3月に1回に限り算定する。
- (2) 「1」を算定してから3月以内に実施した場合には、次のいずれかに該当するものに限り、1回を限度として「2」を算定する。また、次のいずれかの要件を満たす画像所見等の医学的根拠を診療報酬明細書の概要欄に記載すること。
  - ア 透析シャント閉塞の場合
  - イ 超音波検査において、シャント血流量が400ml以下又は血管抵抗指数(RI)が0.6以上の場合(アの場合を除く。)
- (3) 「2」については、「1」の前回算定日(他の保険医療機関での算定を含む。)を診療報酬明細書の摘要欄に記載すること。

# 保険診療改定、タスクシフト からの観点

- 機械技工士が施工可能
- 機能検査のカットオフでVAIVTの追加治療、保険診療費請求が可能
- 早期発見で閉塞するまでに粘らず、適切なタイミングで治療医に紹介




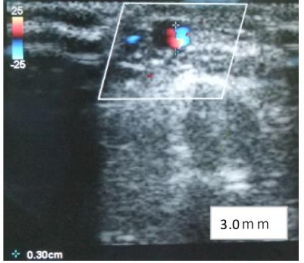

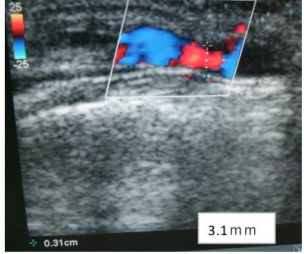
# エコーのデメリット

- 透析開始が遅れる。
- 術者の主観的になりやすく、なんとなく信用がおけない。



簡潔な客観的な  
エコーレポートが必要

# ダメなエコーレポートの例

〇〇病院 透析室		作成日時	
Vascular Access レポート			
作成理由: 脱血不良 壁在血栓			
指示線の説明		患者情報	
	動脈穿刺の位置と向き	VAトラブル (PTA) 履歴	年齢
	静脈穿刺の位置と向き	PTA なし	VA 左手AVF
	プローブの向き	透析導入 2019年7月	血流量 200ml/min
①			
②			
コメント			
<p>前回、前々回の透析2回続けて透析開始時より脱血不良あり。エコーにて壁在血栓が確認されたという事で本日透析前に再度シャントエコーする。本日は壁在血栓なし。脱血も良好なため医師に報告し様子観察となった。狭窄疑い箇所での血管径3.0mm程度で異常なしであるが、カラーの入り弱い印象あり。</p>			

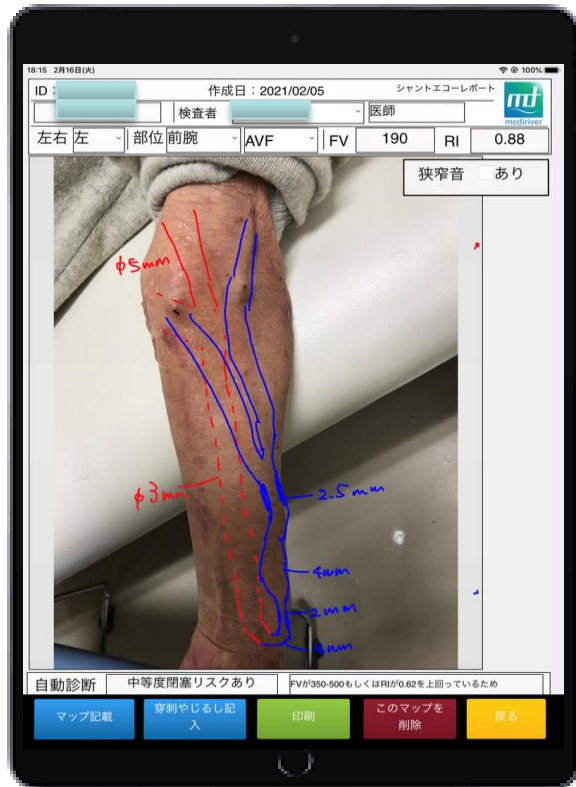
- パワーポイントとExcelで作成
- 写真取り込みや図示等の作業でエコー計測合わせて2時間程度の時間を要している。
- 体表からみる所見以上の情報が無い。
- 治療適応についても不明。

→人的資源、患者負担をかけた上で、あまり役に立っていない



# 新技術

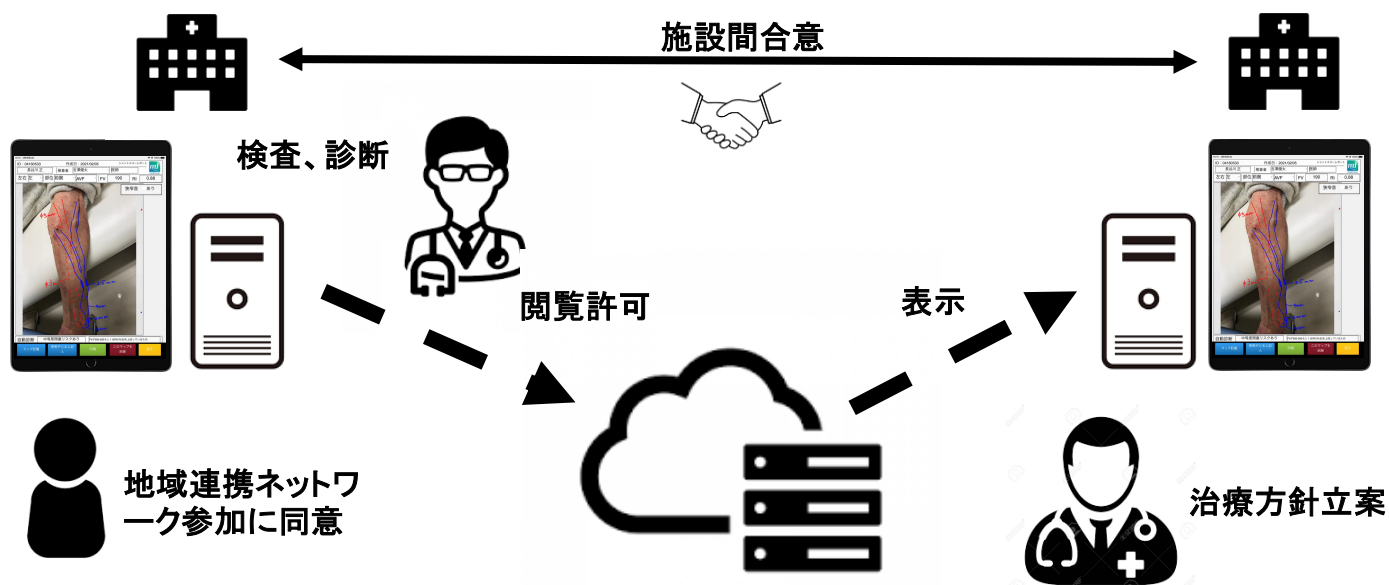
## 実践的なシャントエコー マッピングデバイスの開発



プロトタイプ: VAS

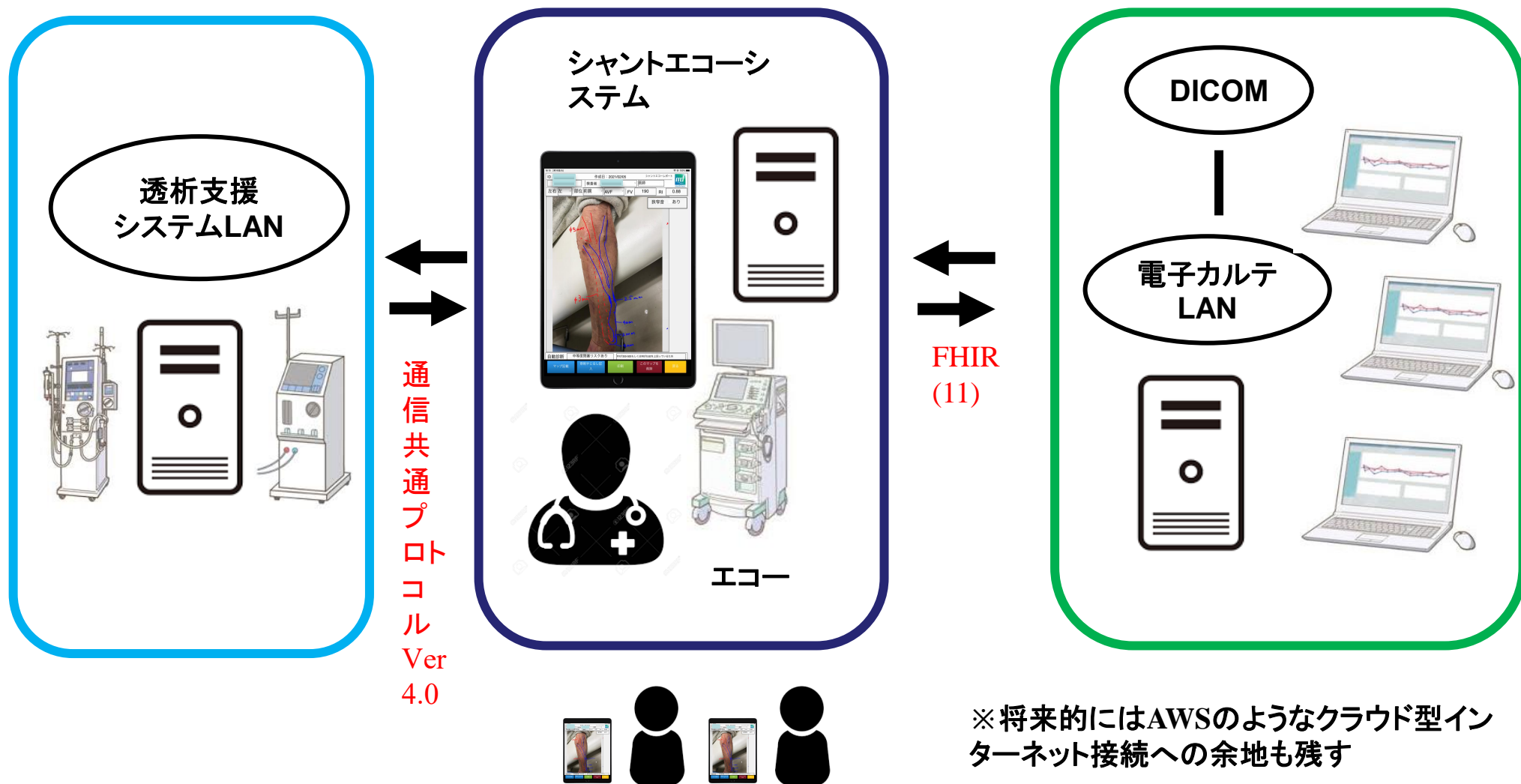
- プロトタイプ版を作成
- 簡便、明瞭。
- 10分強でプリントアウト。
- 新潟県内の協力施設(22施設)で試用し、好評。
- 保険診療請求を実施できている。

# 臨床での応用

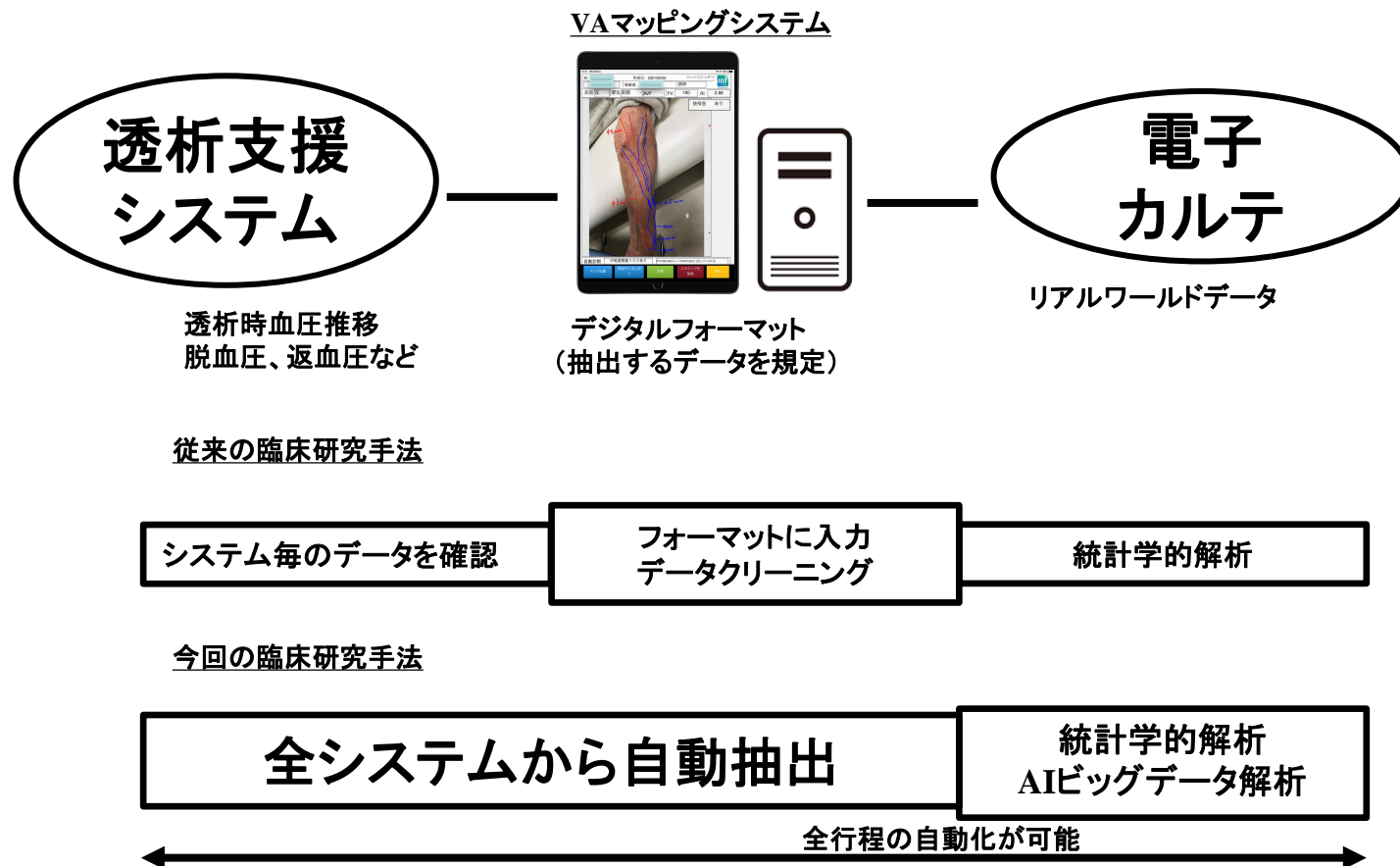


※3省2ガイドラインに準拠したセキュリティが堅牢なクラウドネットワーク  
(ITサービス会社B社が監査、保守点検)

# 技術：デジタルハブデバイス

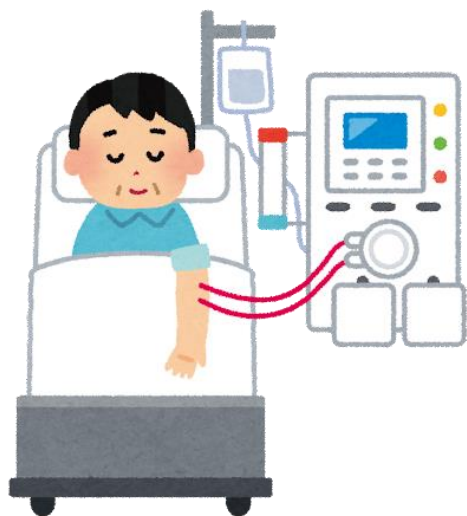


# 応用（アカデミック面）



# 透析業務の特殊性

週3回の通院加療



腎臓の代替機能 (最低限度の)

- ✓ 飲水制限
- ✓ 塩分タンパク制限
- ✓ カリウム制限
- ✓ リン制限

薬剤で補助しつつも患者に強いる制限が多い

結果説明、患者教育含め、  
医師患者関係の構築が重要

## マーケット:透析市場

透析患者は2019年末で34万にあり依然増加傾向

年間の透析関連の医療費は1兆6000万円

シャント関連の医療費だけでも年間1000億円

## 従来技術とその問題点

汎用されているシャントエコーレポート作成システムははない

### 問題点

- ・ レポート作成に時間がかかる
- ・ 超音波画像が同時に保存できない

# 想定される用途

- シヤントエコーの保険診療の担保
- 施設間連携の医療情報のやりとり
- 患者アプリへの通信を介したオンライン診療  
や患者教育ツールへのアップデート



## 実用化に向けた課題

- 現在、プロタイプ版を開発し、協力施設内で試運転を行なっている。
- テスター意見を参考に、特許内容を盛り込んで機能をアップデートしたアプリを作成。
- フリーダウンロードで全国に販促する。

## 企業への期待

- クラウドネットワーク対応のための保守点検
- プラットフォームを利用したオンライン診療へのアップグレードの推進。
- 透析支援システム、電子カルテ、検査機器（超音波含む）の開発会社

## 本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : バスキュラーアクセス  
マッピングシステム
- 出願番号 : 特願2021-213978
- 出願人 : 国立大学法人新潟大学
- 発明者 : 大塚忠司 他3名

# 産学連携の経歴

- 2021年 JST SCORE事業みちのくGAPファンド採択
- 同年 新潟大学産学連携部とチーム発足

# お問い合わせ先

**新潟大学地域創生推進機構**

**TEL 025-262-7554**

**FAX 025-262-7513**

**e-mail; onestop@adm.niigata-u.ac.jp**