

スマートフォンを用いた 脳卒中医療連携

「徳島大学病院におけるこれまでの取り組み」

徳島大学脳神経外科、脳卒中センター
里見 淳一郎

筆頭演者はNPO法人日本脳神経血管内治療学会へのCOI自己登録を完了しています
本演題の発表に関して開示すべきCOIはありません

脳卒中センターの意義

推奨

脳卒中急性期の症例は、専従の専門医療スタッフが持続したモニター監視下で、濃厚な治療と早期からのリハビリテーションを計画的かつ組織的に行う脳卒中専門病棟であるStroke Unit (SU)で治療することにより、rt-PA静注療法の施行率の上昇、死亡率および再発率の低下、在院期間の短縮、自宅退院率の増加、長期的なADLとQOLの改善を図ることができる。

(脳卒中治療ガイドライン2015 グレードA)

脳卒中ケアユニット（SCU）の開設

大学病院として特殊疾患である脳卒中を
超急性期から24時間体制で受け入れる

集中治療室内に
SCUを1999年11月より開設

何故、大学病院でSCUを立ち上げたか？

脳卒中の救急医療の実践

病態や問題点の把握

研究と高度医療の実践

- ・ 脳卒中医療・研究の推進
- ・ 地域・救急医療への貢献
- ・ 医学教育への貢献



tPA静注療法が始まり、何が変わったか？

- 短時間で治療に移行できる。
- 治療決定に至るプロセスのかなりの部分にコメディカルも参加できる。
- 脳卒中急性期の積極的治療として看護師、研修医が理解しやすい。
- 研修プログラムにおける脳卒中教育のツールとして活用できる。

診断・治療を急ぐ疾患であることの認識が高まる。

院内体制の問題点

- 脳卒中の初期対応には、正確な診断・迅速な治療が不可欠である。しかしながら、実際の現場においては、脳卒中専門医が不在であることも多く、治療方針の決定に時間を要することも少なくない。

Telemedicineとは？

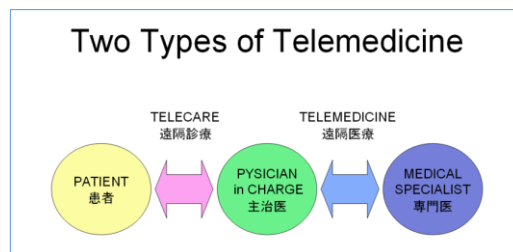
日本遠隔医療学会（Japanese Telemedicine and Telecare Association）

通信技術を活用した健康増進、医療、介護に資する行為

コンピューター、カメラ、テレビ会議、インターネット通信、衛星通信、無線通信などの電子情報技術を用いる遠隔地からの医療の提供。

狭義の遠隔医療

- ・ 診察：問診、聴診、視診
- ・ 診断：バイタル所見、画像、病理、内視鏡、皮膚・眼底所見
- ・ 遠隔操作：手術
- ・ 診療支援：診察、手術、内視鏡
- ・ 看護
- ・ 処方
- ・ コンサルト・セカンドオピニオン
- ・ カンファランス



Telestrokeとは？

脳卒中に特化した遠隔医療（Telemedicine）

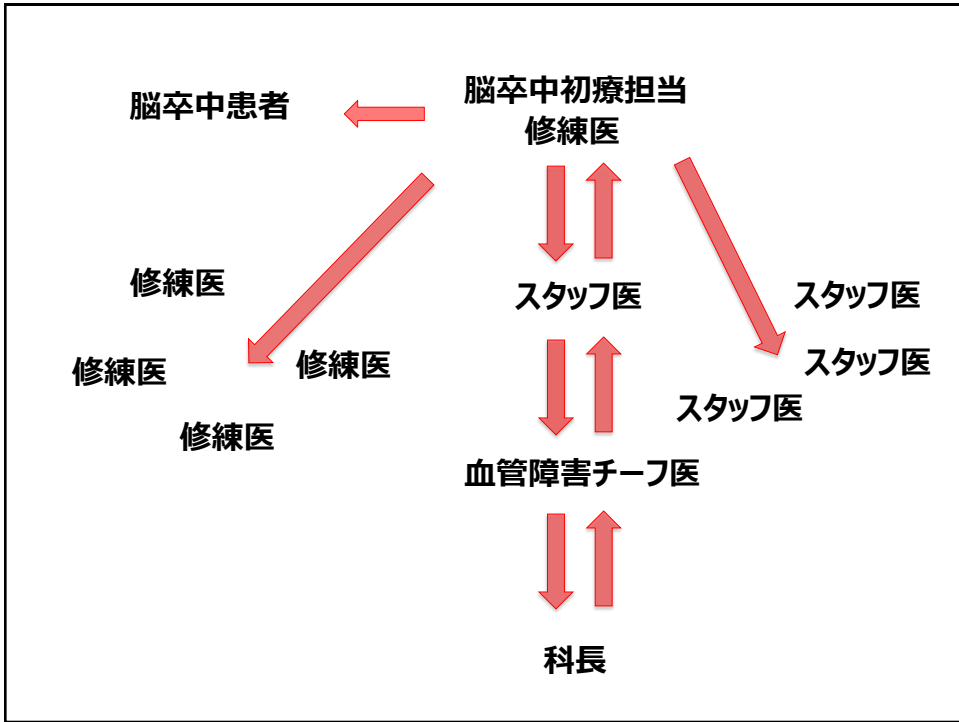
一般的なTelemedicineと比較し・・・

共通点：

情報通信技術を用い、双方向のコミュニケーション

相違点：

脳卒中急性期診療の現場においては、より迅速な情報のやり取りが必要とされる。



スマートフォンを用いた 遠隔医療支援システム

i-Stroke

慈恵会医科大学 脳神経外科
 高尾先生、村山先生
 FUJIFILM Ltd. Co.
 In TOKYO, JAPAN

日本経済新聞 朝刊
 2012/12/26

コンセプト

スマートフォン端末を利用した「医療用画像診断治療補助システム」
「少しでも多くの患者の命を効率的に救い、現在の脳卒中患者の1割でも救命するために…」

「i-Stroke CONCEPT」



Anyone

だれでも



Anytime

いつでも



Anywhere

どこでも



徳島大学病院

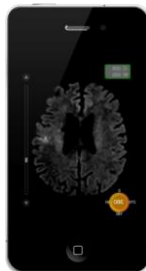
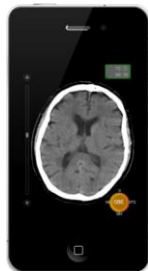
<http://www.tokushima-hosp.jp/>

徳島大学病院脳卒中センターでは2012年4月から国立大学病院では初めて“i-stroke”を導入した

スマートフォンを用いた新しい医療ネットワーク 構築

診断・治療のために
患者情報(画像を含む) ネットワーク

「病院の中」でも「病院の外」にいても



徳島大学病院

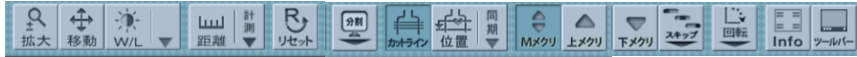
<http://www.tokushima-hosp.jp/>

チャットのタイムライン上での画像共有

■ 医用画像共有機能画面



■ 医用画像ビューワー機能詳細



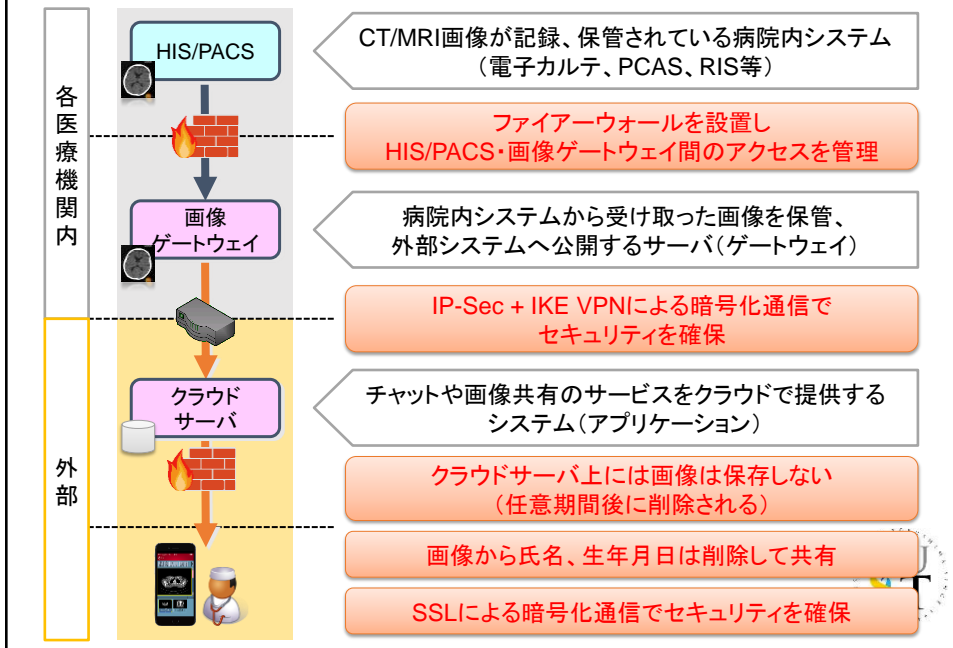
拡大・縮小、移動、コントラスト、距離計測、リセット・・・

■ 医用画像共有機能詳細

- 医用画像を閲覧する際は、標準搭載されている医用画像（DICOM）ビューワーを介して閲覧するため、より詳細な情報を確認できます。
- ビューワー画面では同一患者が受診した関連検査の画像を表示します。
- ドラッグアンドドロップによる画像の切り替え、スクロールによる画像の動きを確認できます。




セキュリティについて



医療情報関連のセキュリティガイドラインへの対応

医療機関外に設置されたシステムで、医療情報を取り扱う際に必要なセキュリティについて、各関係省庁から公表されているガイドラインに対応

		ガイドライン			対応状況
		厚生労働省 4.2版	経済産業省 告示228号	総務省 1.1版	
機能要件	盗聴対策	SSL/TLS の利用	通信経路を傍受から保護すること	電子政府推奨の暗号を用いた暗号化を講じること	○ SSL (AES) IPSec (AES)
		S/MIME の利用			
		ファイル暗号化			
	改ざん対策	IPSec&IKE の利用	改ざんがないことを検知できること	通信の暗号化を行うこと	○ IPSec&IKE
	なりすまし対策	PKI	相互認証により相手の正当性を検証すること	アクセス制御	○ アクセス制御 (ACL) 事前共有鍵 (PSK)
		Kerberos 鍵配布			
		事前配布鍵の利用			
		ワンタイムパスワード			
	運用セキュリティ	不正アクセス対策	セキュリティゲートウェイの設置	アクセス制御	○ アクセス制御 (ACL) 
		不正ソフトウェア対策	IDS/IPSの設置	IDS/IPSの設置	
アクセスの記録		ログ取得と監査	アクセスログの収集		
		脆弱性情報収集	実施基準・手順の明確化		
		安全性診断の実施			

セキュリティについて



- 配信される検査画像は匿名化
 - 氏名、生年月日を削除、年齢・性別・体重・患者IDのみ参照可能
- クラウドサーバに検査画像は保存されない
 - 画像は各病院内設置の画像ゲートウェイを介して取得されます
- クラウドサーバは国内に設置され、ISMS・プライバシーマークに準拠した運用管理
- HISへはファイアウォールを介して接続され、通信経路はVPN、SSL通信により暗号化
 - 各病院・クラウドサーバ間はIP-Sec VPN
 - クラウドサーバ・スマートフォン間はSSL通信
- 端末認証、ユーザ認証により利用者を限定



システム運用体制について

- AWS (Amazon Web Services) 運営体制
 - Amazonが提供する、クラウドによるサーバ提供サービス (IaaS)
 - ISO 27001 (ISMS) 取得
 - 国内データセンター(東京)にサーバを構築
- システム運営体制
 - システム (Join) の提供主体は(株)アルム
 - プライバシーマーク取得
 - ISO 27001 (ISMS) 審査済み (認証発行待ち)
- 医療用システムとして認可済み
 - 薬事承認済み (認証番号: 227A0BZX00007000)



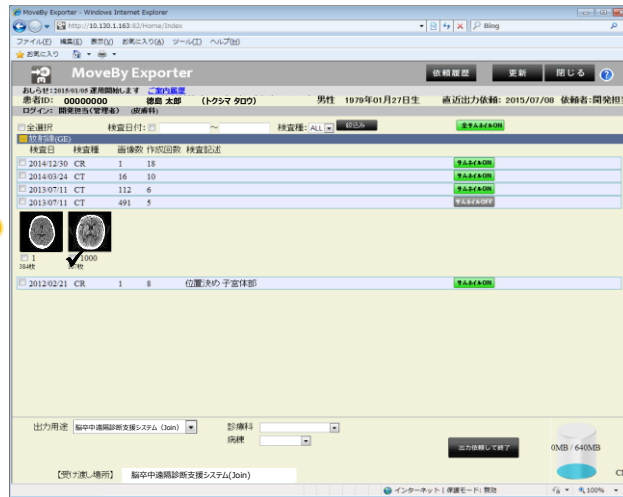
徳島大学病院での運用

- 2015年8月5日から開始
 - 現在、脳神経外科医、神経内科医、初期研修医が利用
- Joinの使い方
 - MoveByを使ったJoinへの画像送信
 - グループチャットでの画像の投稿と参照

可搬電子媒体 (PDI) 入出力システム
PDI+ MoveBy (Export Viewer Join 転送編)

出力依頼

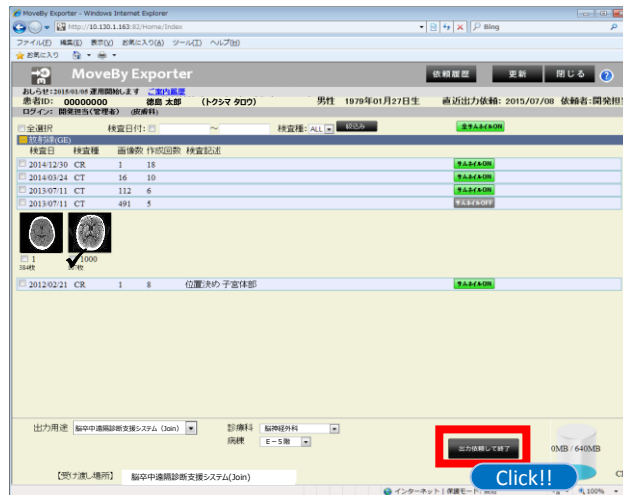
Check!!



送信するシリーズにチェック

可搬電子媒体 (PDI) 入出力システム
PDI+ MoveBy (Export Viewer Join 転送編)

出力依頼



「出力依頼して終了」ボタンを押下して完了

チャットへの画像の投稿

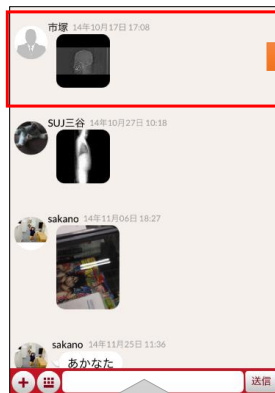
- スマートフォンアプリで「DICOM画像選択」をタップ
- 検査日付、患者ID、モダリティ種類、受付番号で検索

検査日付	受付番号	種別	部位
2014/12/25		MR	BRAIN
2014/11/12	1892329-100011	CT	HEAD
2014/11/11	1637282-400021	CT	HEAD
2014/11/11	0023263-700051	MR	
2014/11/11	1794042-700841	CT	HEAD
2014/11/05	1889476-300031	XA	

- 一覧から対象の検査をタップ

- 貼り付ける画像を確認して、「貼付」をタップ

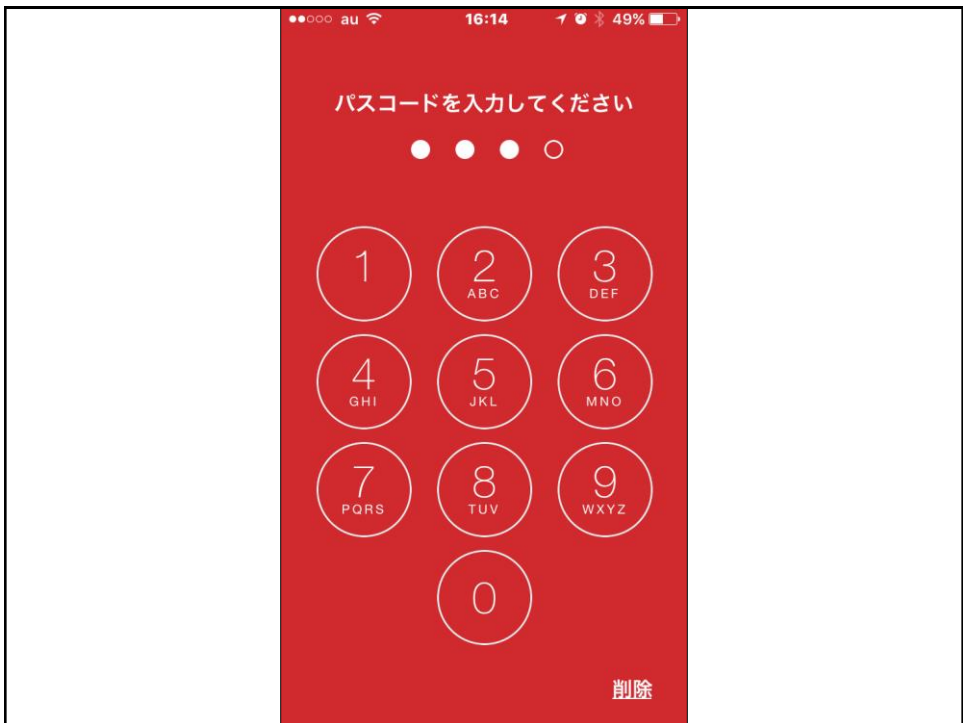
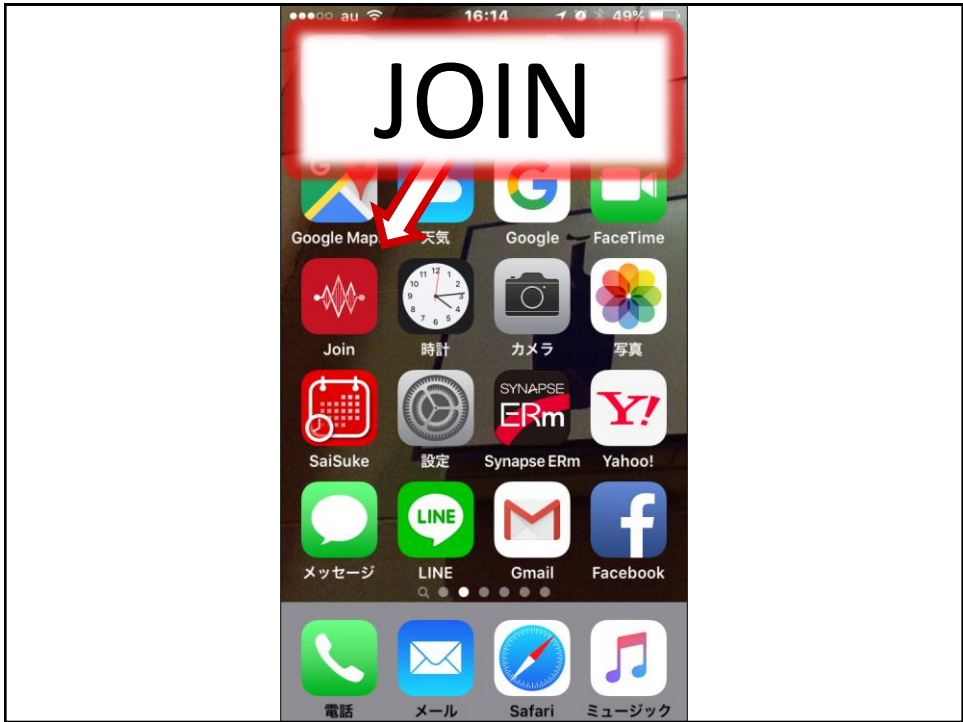
チャットでの画像参照

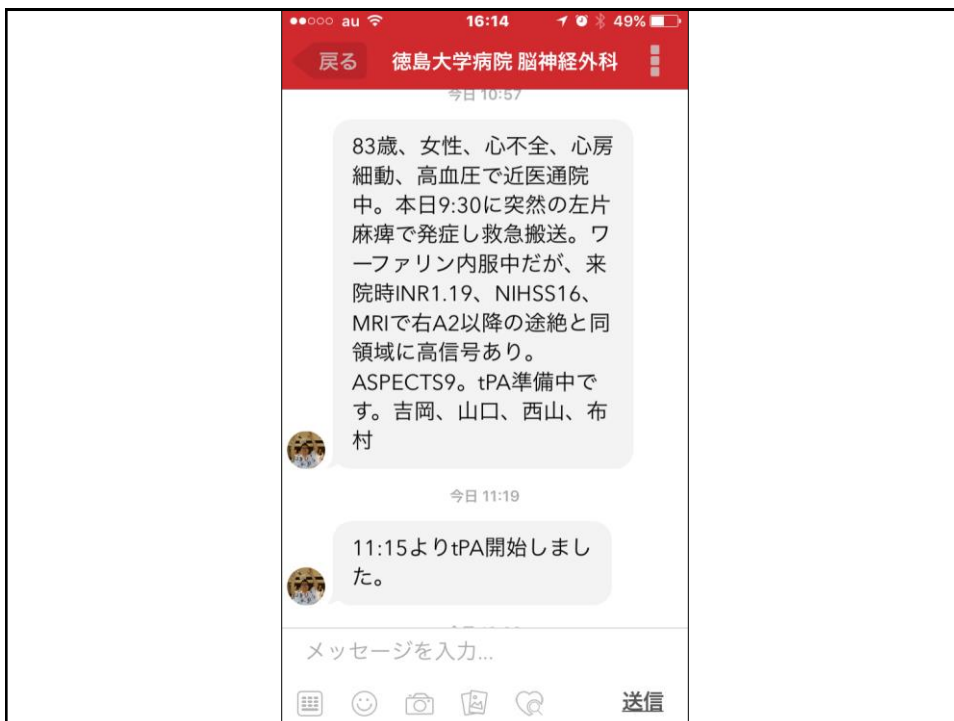


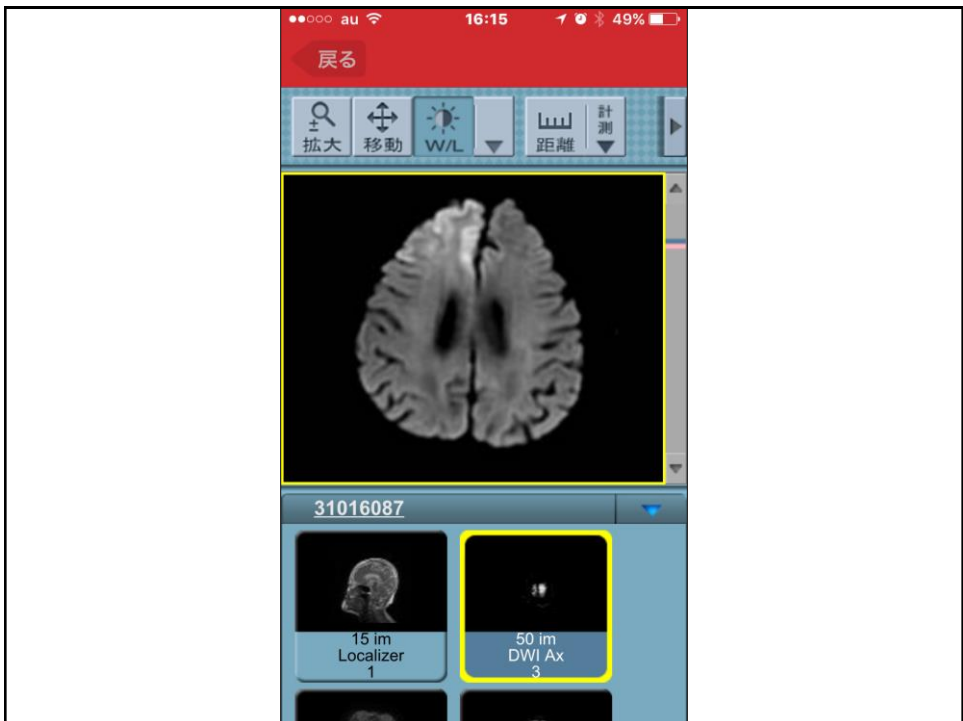
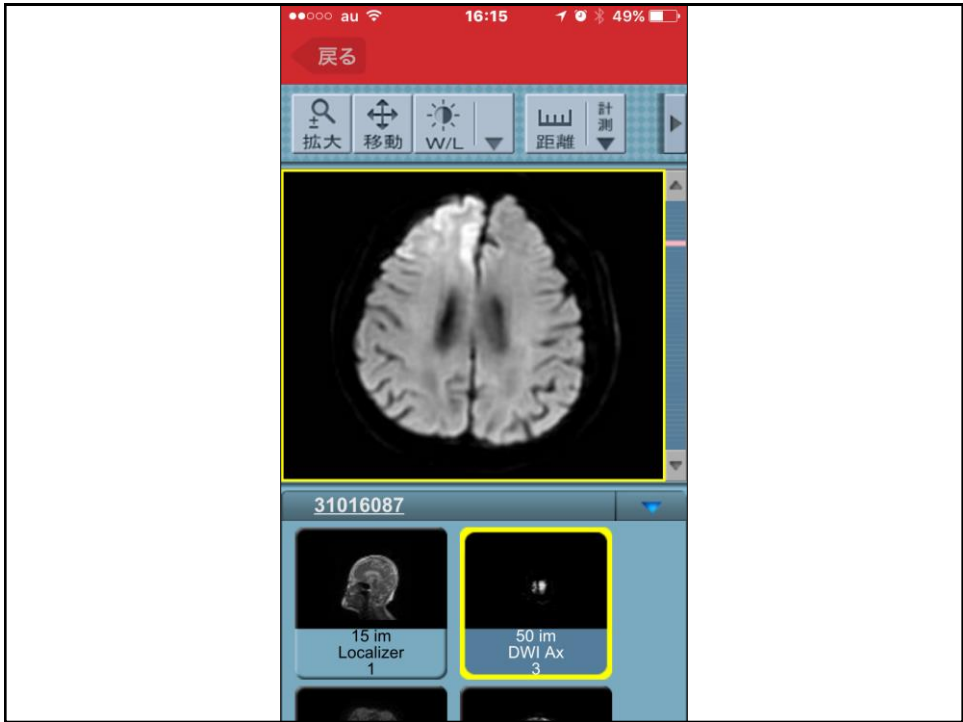
- 投稿した画像はチャット上にサムネイルが表示される
- サムネイルをタップ

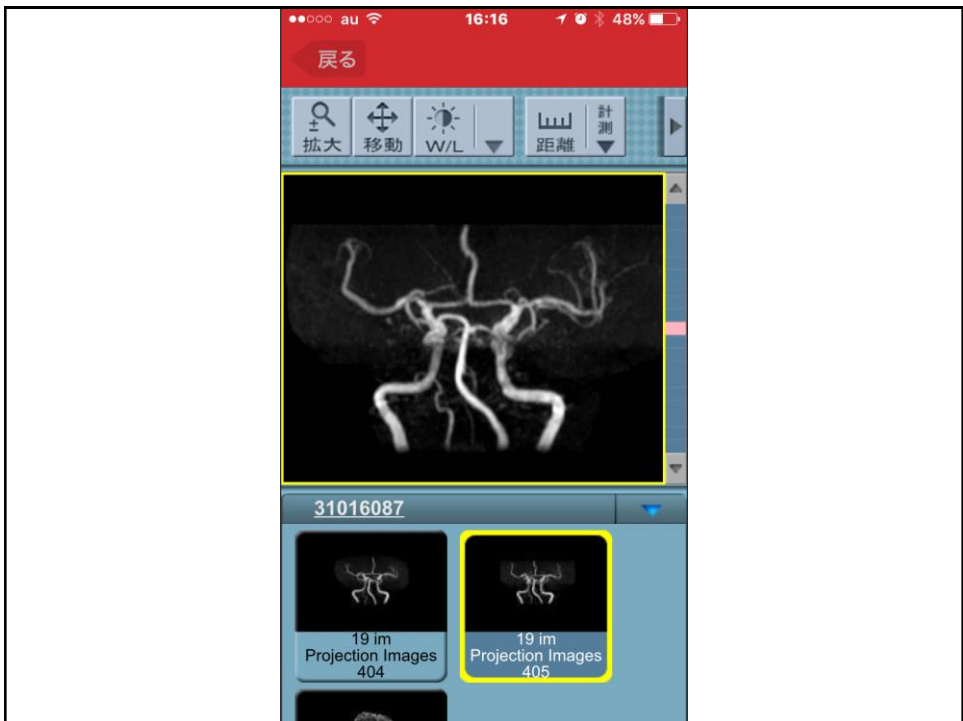
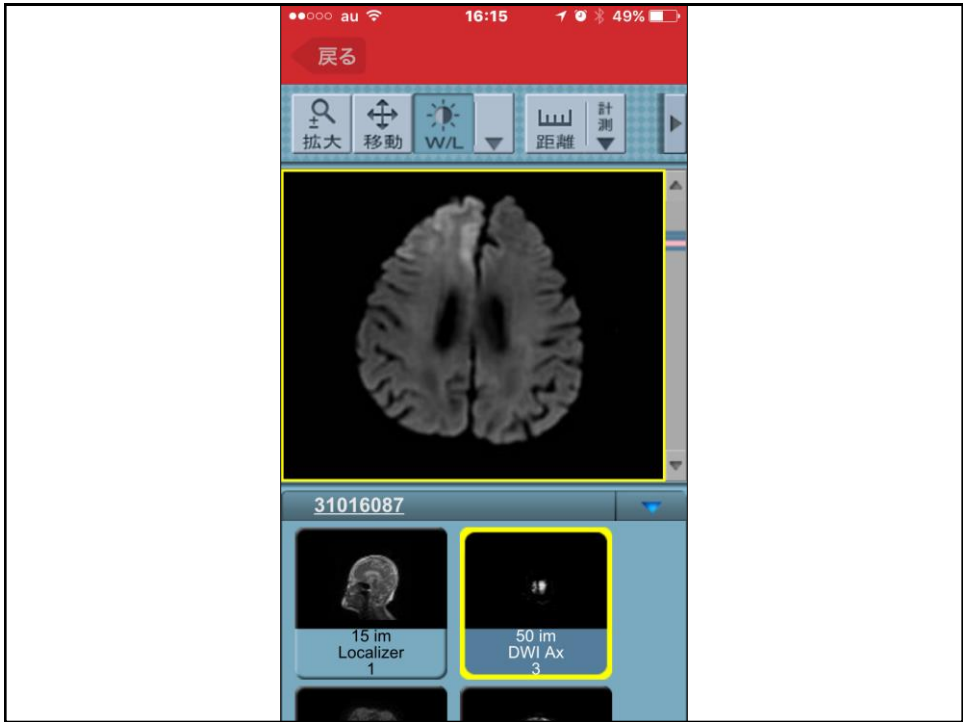


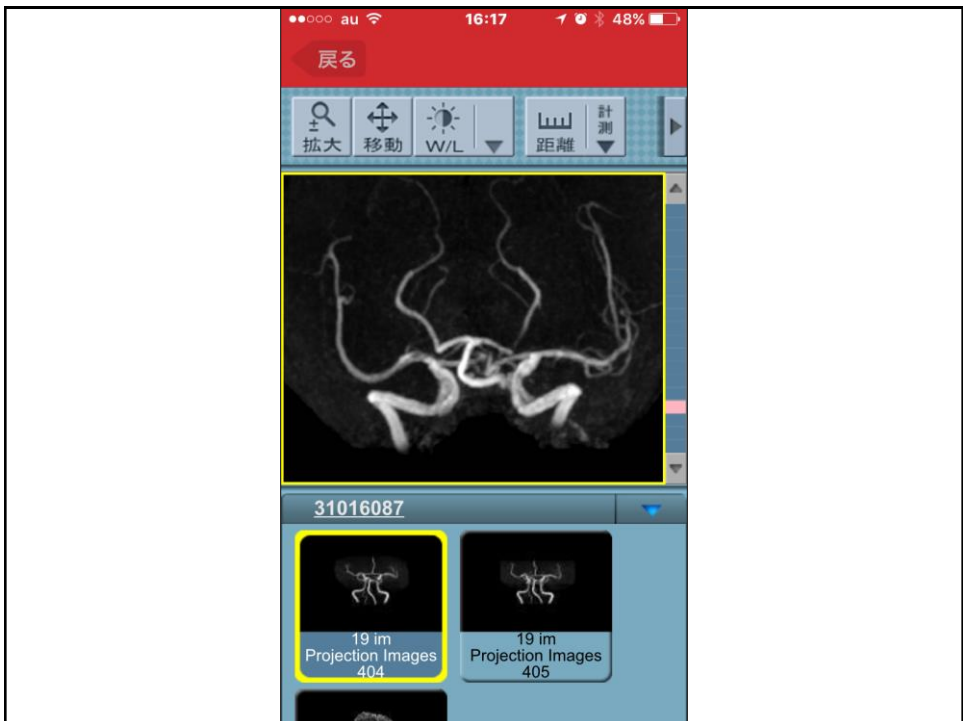
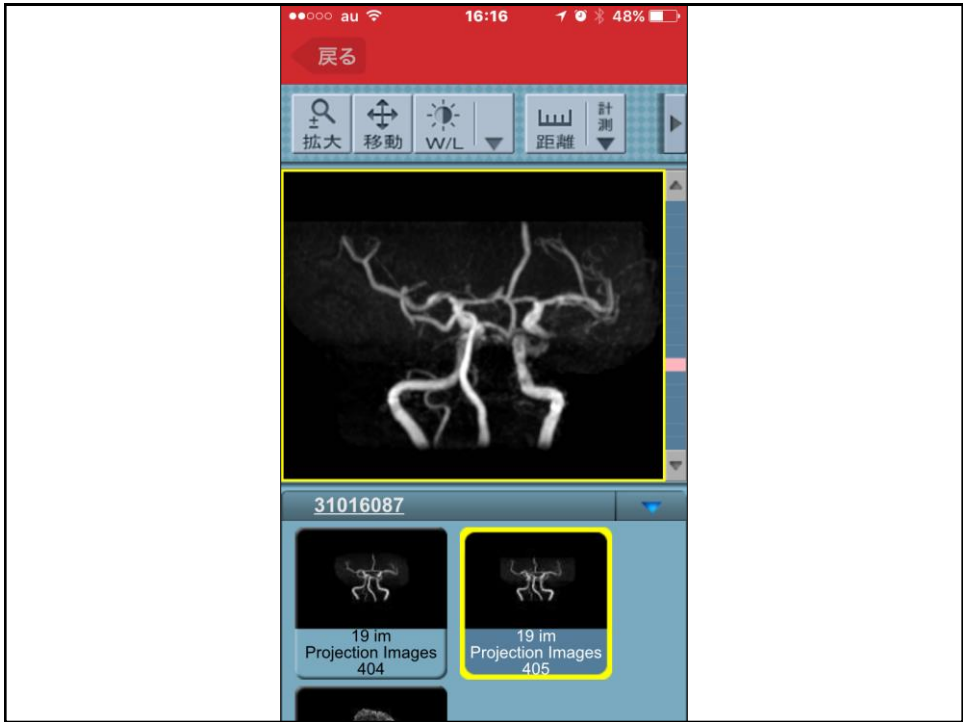
- サムネイルをタップすると簡易DICOM Viewerが起動
- スマートフォン上でCT/MRI画像を確認出来る

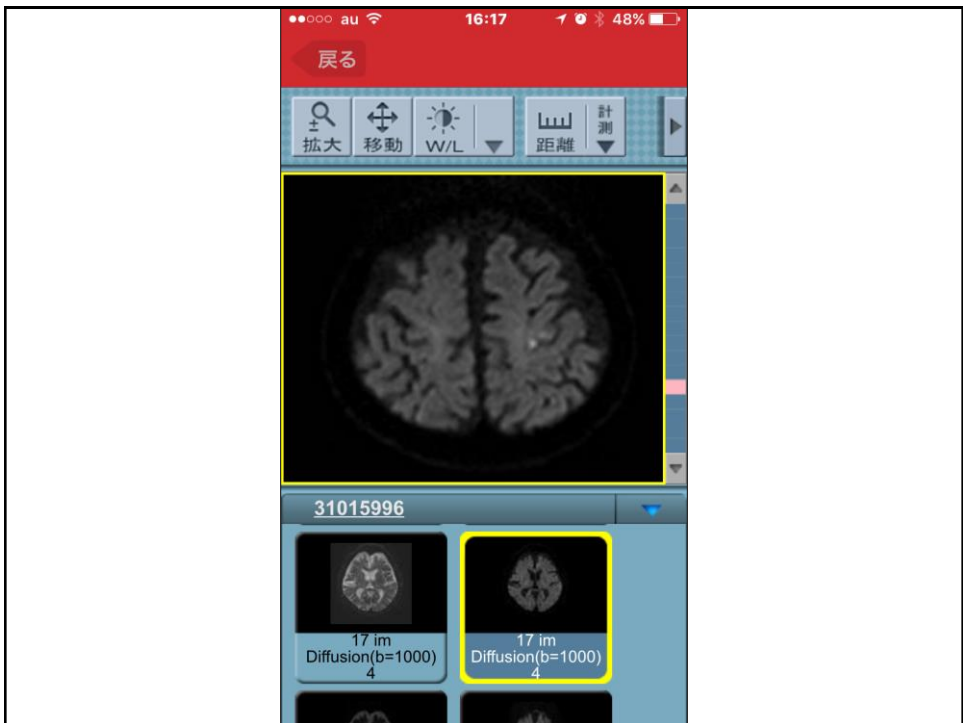
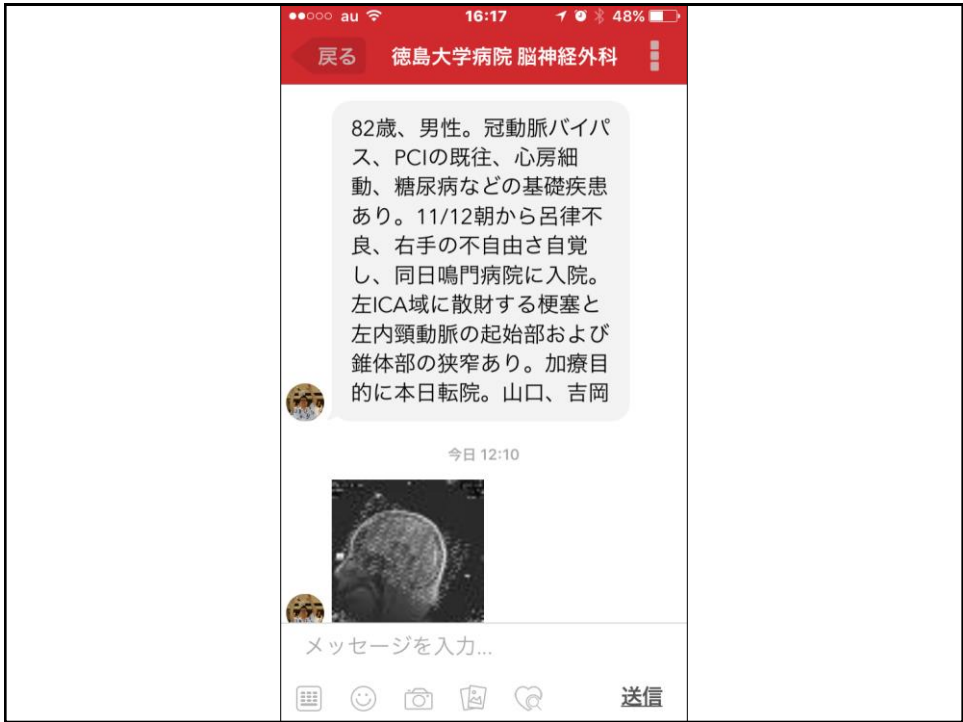


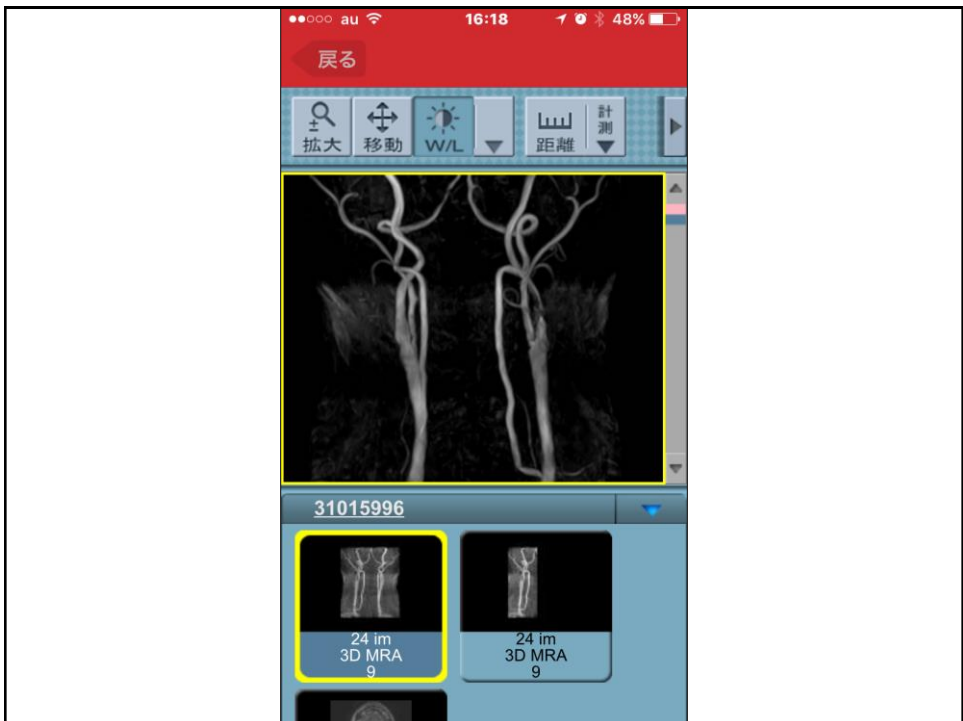
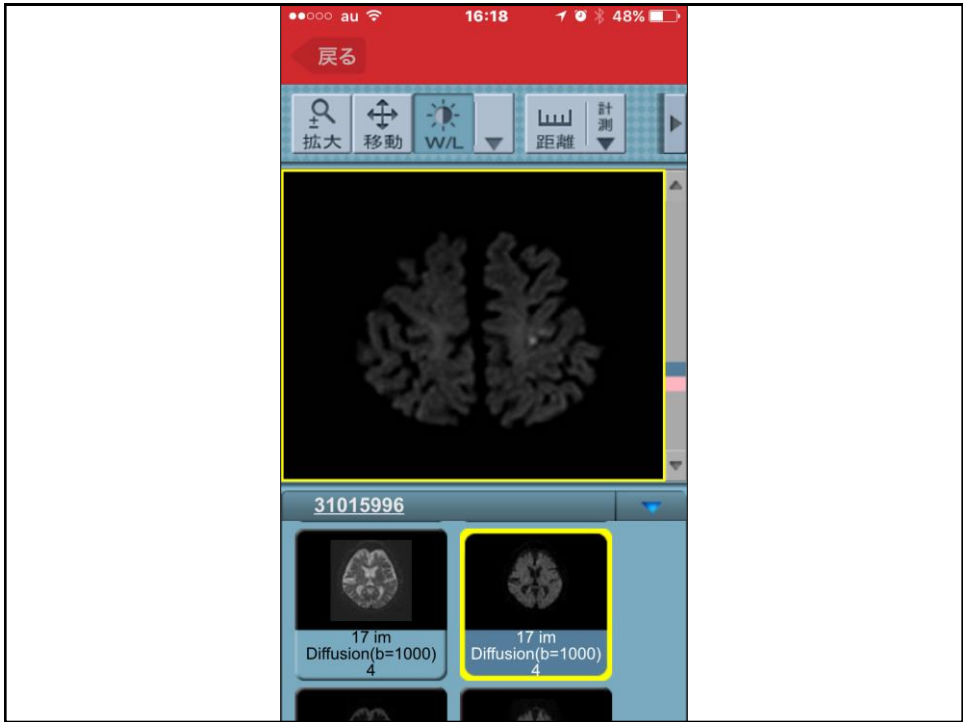


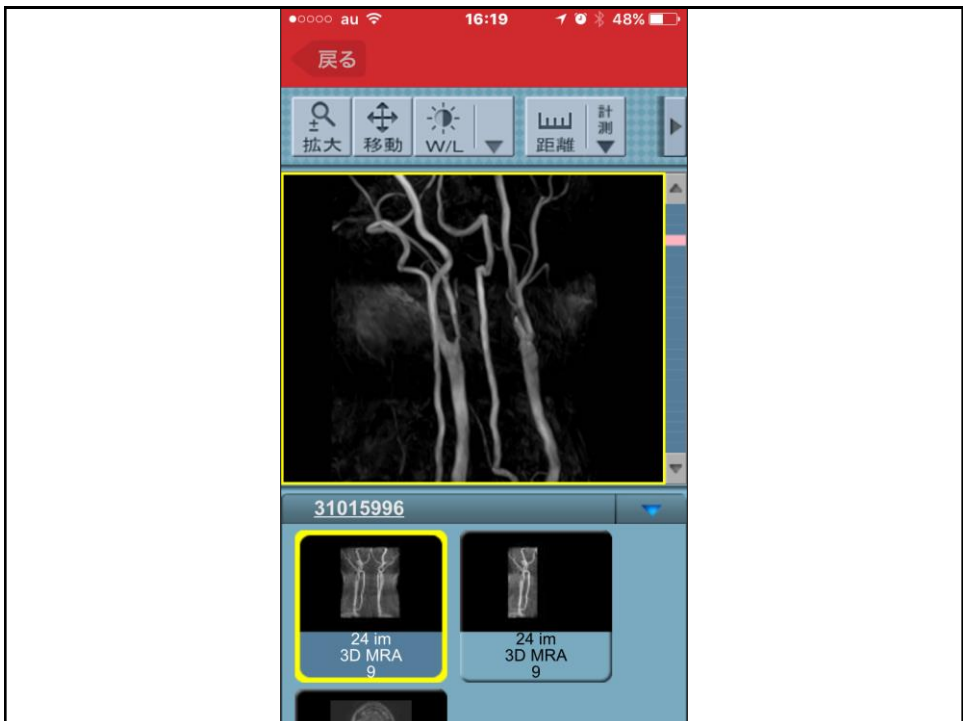
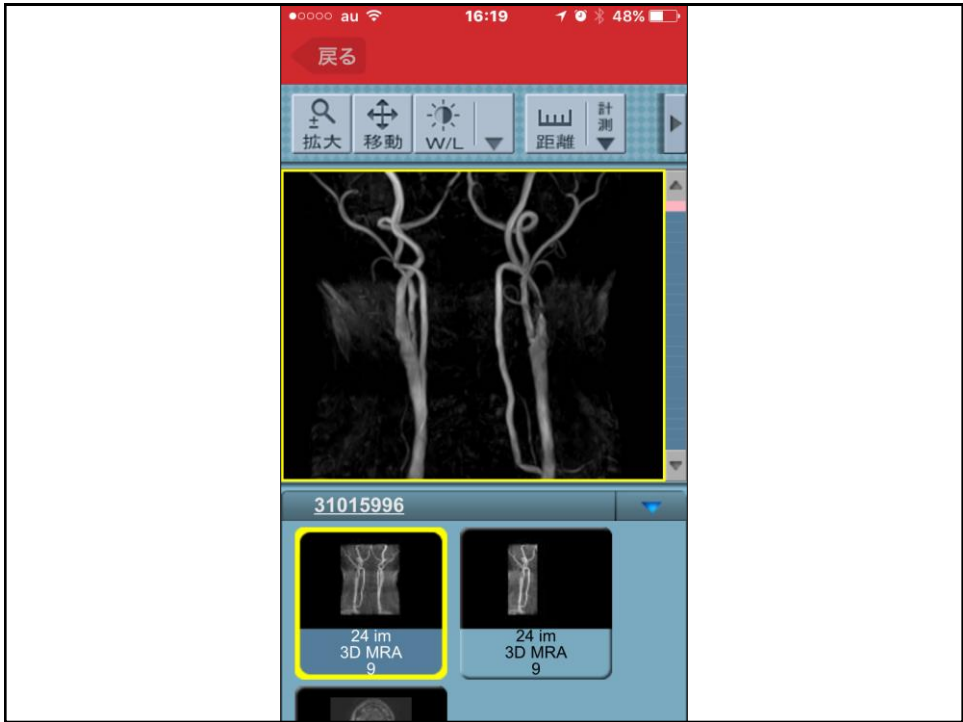


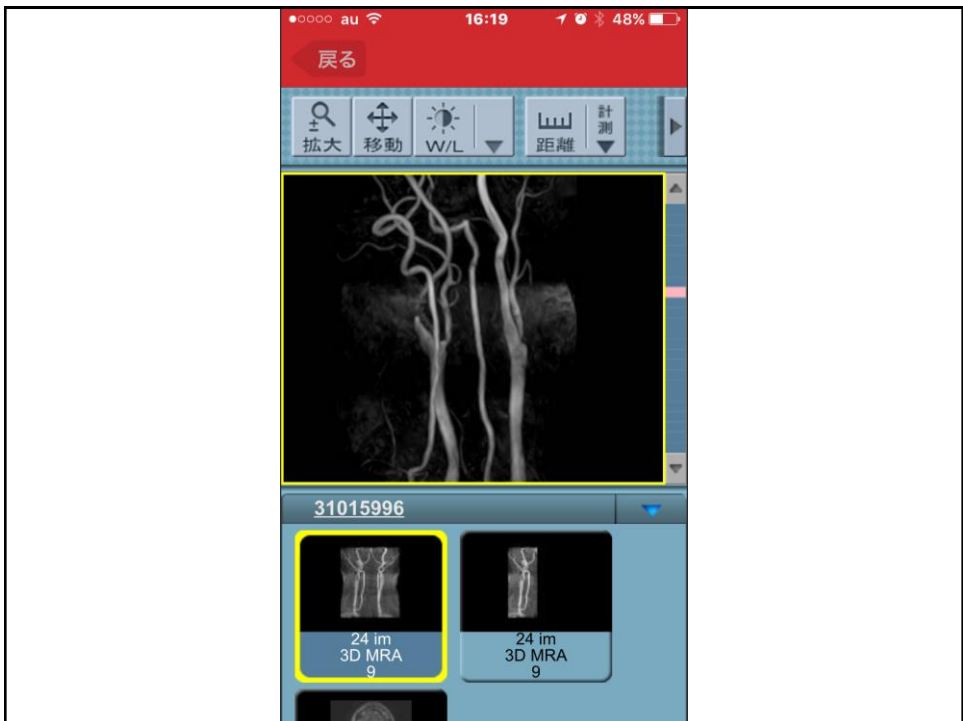
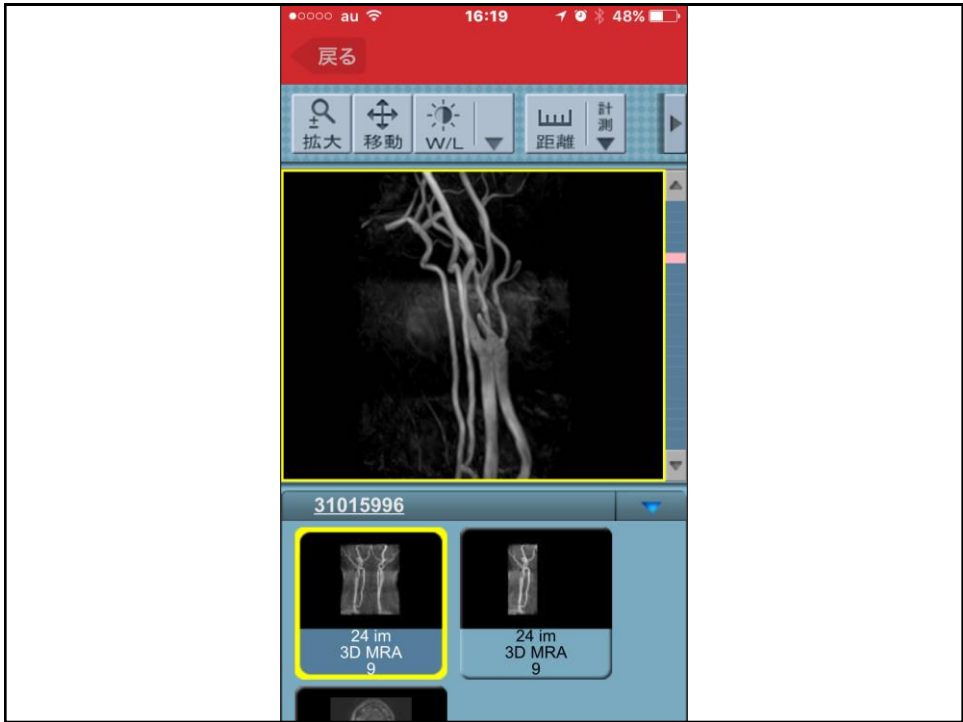


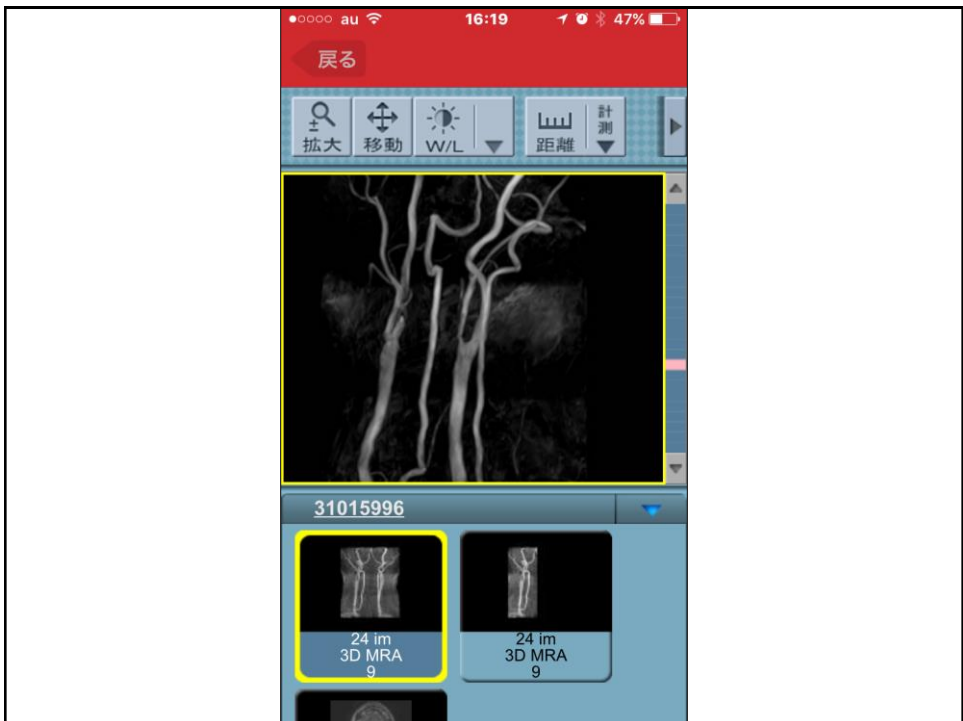
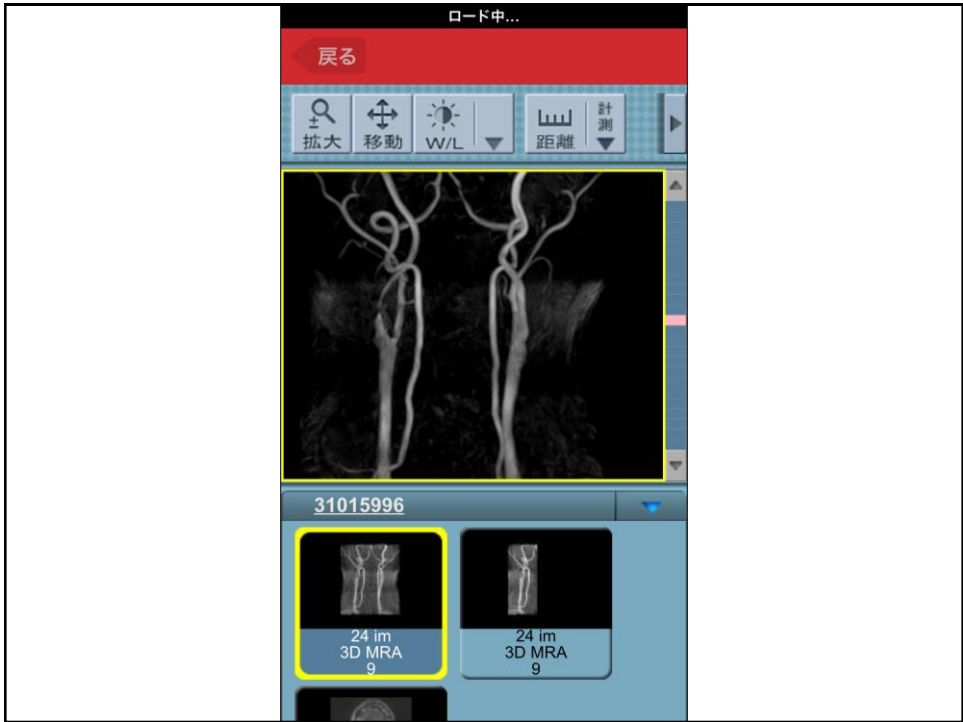




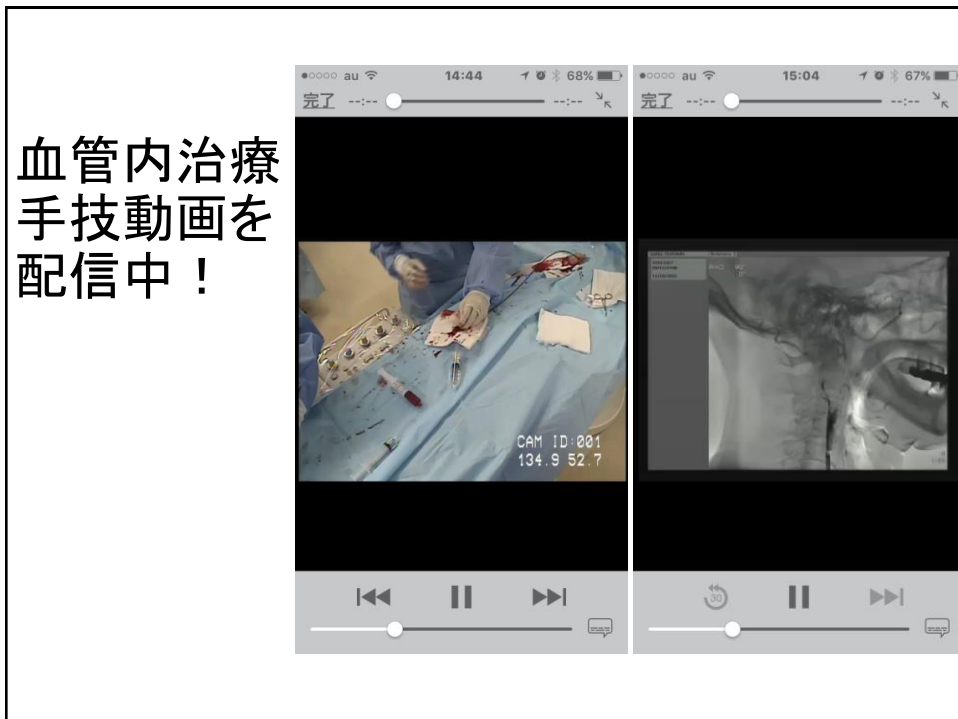
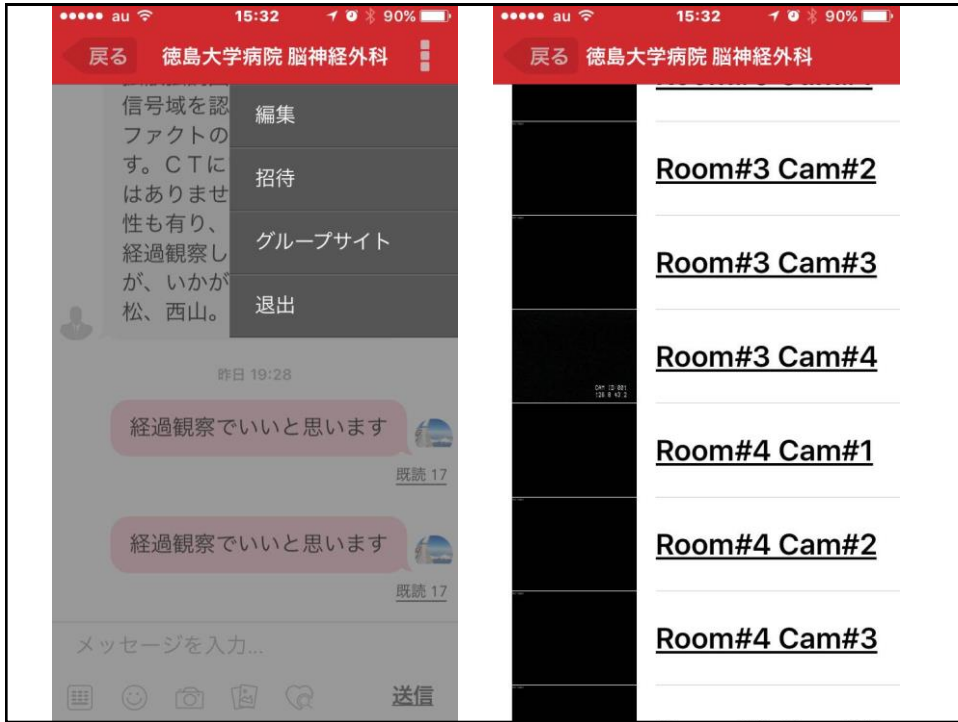


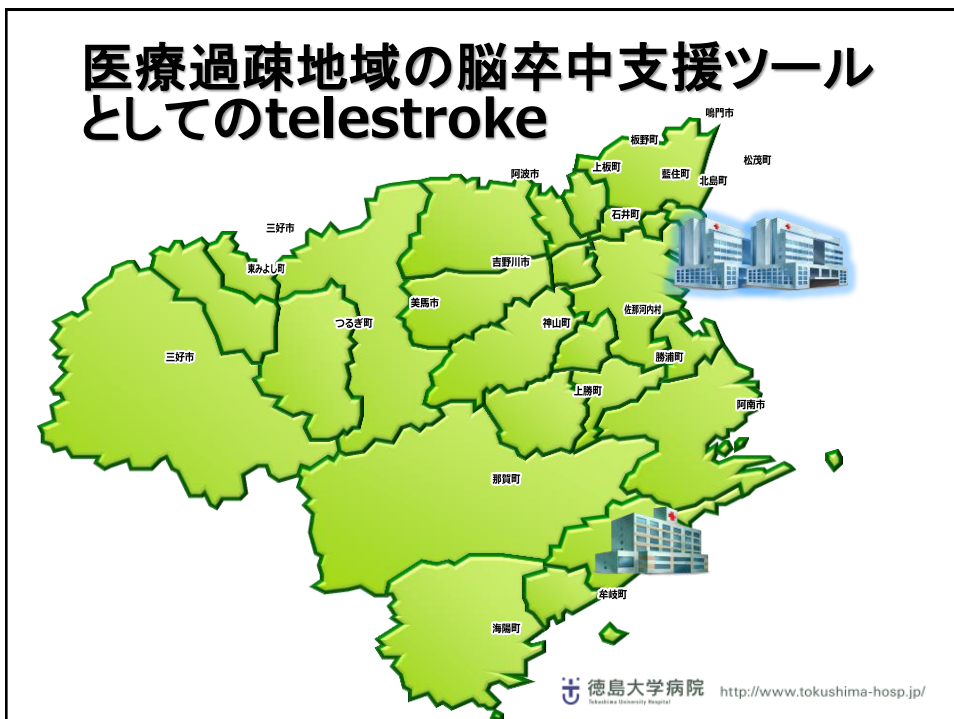
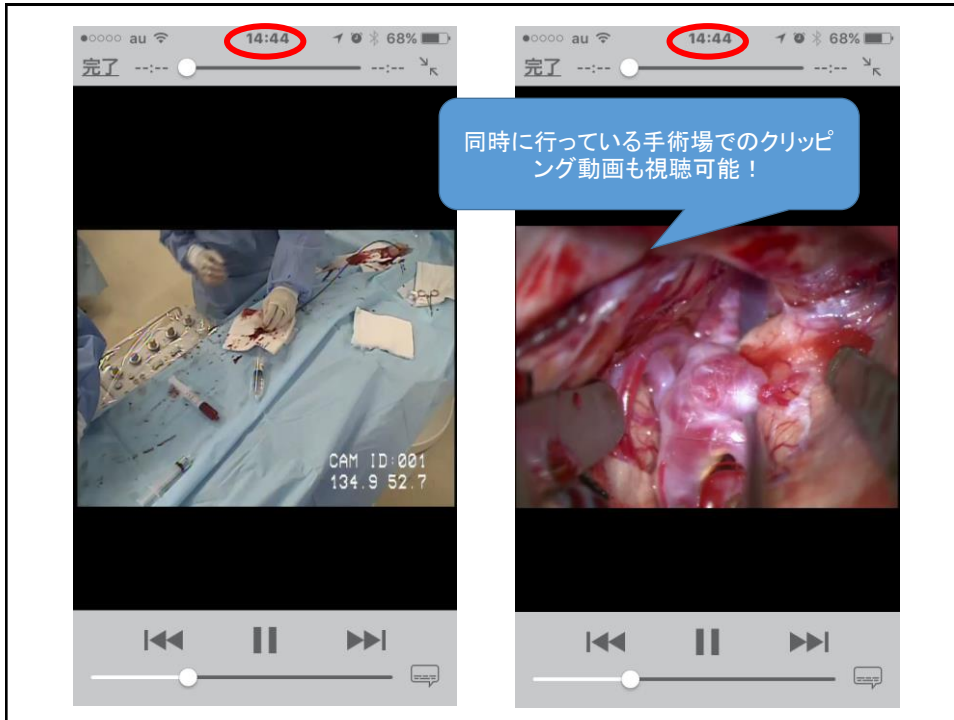




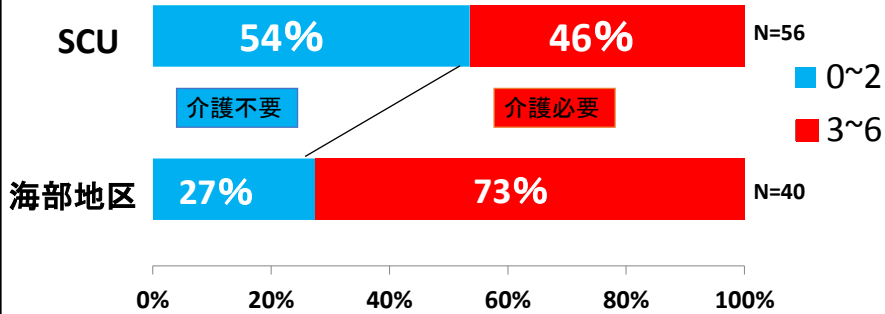








脳梗塞患者における退院時重症度 (modified Rankin Scale)



modified Rankin Scale (mRS)

- 0 まったく症状がない
- 1 何らかの症状はあるが障害はない: 通常の仕事や活動は全て行える
- 2 軽微な障害: これまでの活動の全てではできないが身のまわりのことは援助なしでできる
- 3 中等度の障害: 何らかの援助を要するが援助なしで歩行できる
- 4 中等度から重度の障害: 援助なしでは歩行できず, 身のまわりのこともできない
- 5 重度の障害: ねたきり, 失禁, 全面的な介護

医療過疎地域の脳卒中支援ツールとしてのtelestroke



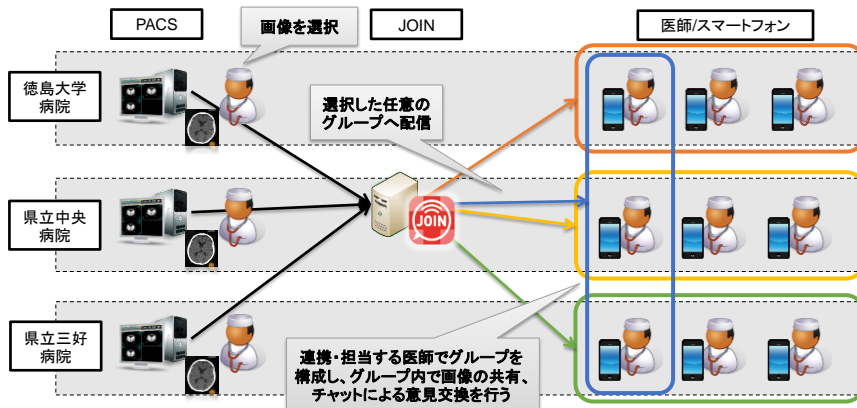
徳島県立海部病院遠隔診療支援システム "k-support"



JOINによる遠隔診断支援の運用について

各病院で検査されたCT/MRI画像を、医師が所持するスマートフォンで病院外から参照

- 目的 脳卒中の超急性期における診断支援のため
- 対象 徳島大学病院、徳島県立中央病院、徳島県三好病院
- 各病院のPACSから画像を選択し、JOINへ送信
- 送信へのJOINでは、画像を配信する医師のグループを選択



ビデオ会議システムを利用した遠隔医療の試み： telestroke の基礎と実際

長谷川泰弘（脳卒中36: 206-209, 2014）

Hub and Spoke model

Hub病院：tPA 静注に精通した医師が24 時間直ちに対応可能な状態で待機する病院

t-PA無効例に対する血管内治療の追加

t-PA静注療法による合併症対応

Spoke 病院：Hub の支援下でtPA 静注（drip）を行う

✓その後も患者の管理を続けられる（keep）施設

✓tPA 静注後の脳卒中患者管理ができず、ICU やSCU など
を有する他の施設に搬送（ship）せざるを得ない施設

確実な適応判断ののち、静注開始をできる限り早く行う

Telestroke network の導入のための今後の課題

ビデオ会議システムを利用した遠隔医療の試み：telestroke の基礎と実際
長谷川泰弘（脳卒中36: 206-209, 2014）

法的課題

- ✓hub 側の医師がspoke施設の医師の要請を受けてカルテや画像を参照することとなるため、その権限、範囲、責務などを明らかにし、補完行為の事実を記録に残す書式の整備を行っておく必要がある。
- ✓現在telestroke 支援を行うhub 施設やこの支援を受けてtPAを静注するspoke 施設の基準は示されていない。

Telestroke network の導入のための今後の課題

ビデオ会議システムを利用した遠隔医療の試み：telestroke の基礎と実際
長谷川泰弘（脳卒中36: 206-209, 2014）

診療報酬

現状では多くのspoke 施設はSCU加算も、超急性期脳卒中加算も取得は困難で、tPA 静注を支援するhub施設にも加算は一切得られていない。

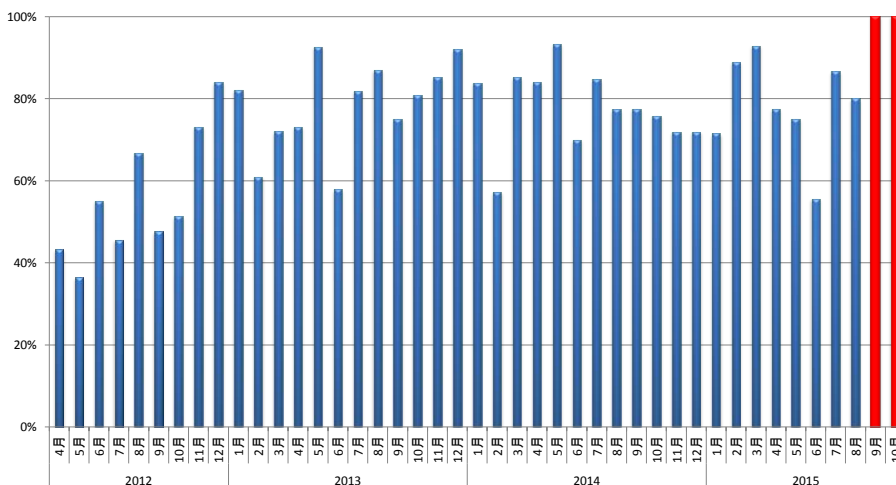
費用対効果

安価なtelestroke systemの導入、増加するtPA 静注療法施行数の推定

教育訓練体制の整備

Telestroke の導入により、画面越しに患者を診察する能力、telestroke 支援下で行われる脳卒中診療における看護技術などの確立と、telestroke支援医、非支援施設スタッフのための教育システムを整備する必要がある。

i-stroke配信率推移



ある日のStroke急患対応。時間外・・・。
SCUのナースは忙しい。決して非協力的なわけではない。
医師のみでMRI室まで搬送。オンコール放射線科医に撮影依頼。
結局は、我々Stroke担当医師が率先して脳卒中診療を進めることが大事。



最後に・・・

Q. このシステムは有効か？

今となっては、本システム導入前には戻れない。

Q. 今後の課題は？

費用。できれば診療報酬としてカバーされたい。

Q. 今後の展望

脳卒中に限らず、病院全体での運用に発展



ご清聴ありがとうございました。

