



図3 送信された動画像の一部-2 左心室短軸

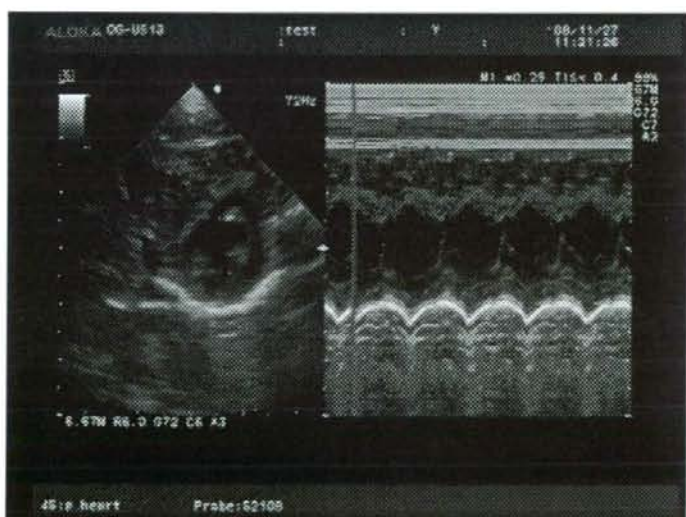


図3 送信された動画像の一部-3 Mモード



図3 送信された動画像の一部-4 長軸カラー Doppler



図3 送信された動画像の一部-5 三尖弁逆流カラー



図3 送信された動画像の一部-6 動脈管開存カラードプラ



図3 送信された動画像の一部-7 下大静脈レベル

【考察】

今回使用したシステムの大きな特徴は、フルデジタルで画像を送信、受信したことである。まずは、心臓超音波診断装置のビデオ出力端子もデジタル信号であり、光ケーブルまでに入った中間器械も当然、デジタル信号対応である。インターネット回線も光ケーブルを使用し、純粋なデジタル信号を送る事が可能である。尚、ADSL回線はデジタル信号をアナログ信号に載せておくる型であり、純粋に100%デジタルとは言いにくい面がある。超音波診断装置から取り出せる画像がアナログ画像の場合、MPEGなどの方式で、時間圧縮、部分圧縮を行う必要があるが、このようなフルデジタル方式では、そのようなことはない。今回使用したフルデジタル方式のメリットは、秒間30フレームの画像を送信することができることで、時間分解能については、問題がないことである。確かに、受信した画像は、検査室で自分が行っている器械の画像と全く同等と感じる程の質の高い画像であり、カラードプラにしても、全く、異質感を感じていなかった。

インターネットを介した画像送信で問題になるのはセキュリティ

である。今回使用したVPN(Virtual Private Network)は、拠点間に専用の帯域保障の回線を利用するのではなく、帯域共有型の開放された拠点間に第三者が侵入、傍聴、改竄しにくくする暗号化システムである。専用通信回線は導入コスト及びランニングコストが高価となり、一般病院間で契約することは困難である。どうしても、専用回線に比べれば、管理や運用保守に関してVPN劣っているが、ランニングコストや自由度の点で、VPNが圧倒的に勝っている。今回使用したシステムで、専用のVPNルータユニットでネットワークに適したチューニングを施すことによって、高度なセキュリティと高いスループットとなっており、動画像など送受信に支障はなかった。また、インターネット用のフリーソフトウェアで受信したが、全く問題なく、より安価であることが判明した。

実際に患者の画像の受信で、最も憂慮されたのは、新生児特有の頻拍に送信された動画像の質が耐えるかであった。これについては、全く問題はなく、受信された断層エコーの動画像は、あたかも、受信側の超音波検査室で自分が検査している画像と同一と言ってよ

い高い画質で満足行く結果であった。また、カラードプラ法でのカラーのつき方でも全く問題なかった。今回は心拍数が130bpm前後の動画像であったが、より速い心拍数でも耐えるであろうことが予想される。

今回、送信側では小児循環器を専門とする医師が心エコー検査を施行した。そのため、受信側が要求する「左室長軸断面」、「心尖部からの四腔断面」などの断面像の描出には手間取ることなく行っていた。また、種々の断面での主肺動脈、左右肺動脈、大動脈弁、卵円孔でのカラードプラ検査やそれによる流速計測もスムーズであった。ただ、このようなことが、小児循環器専門医以外の医師にできるとは到底思えない。受信側医師の指示に対して送信側医師が的確に画像を描出することは不可能であろう。我々が使用した遠隔診断システムではほぼ完全に動画像を受信側で見る事が可能となったが、送信側の医師の技量が、この遠隔診断システムにとって最も大きなlimiting factorとなる可能性が大きいことが想像された。

我々が使用したシステムでは、超音波診断装置自体からデジタル化画像を送信することが可能であ

った。今回は ALOKA 社製の超音波診断装置を使用した。他社製の最近の超音波器械でも DICOM にも対応可能な出力端子がほぼ標準装備となりつつある。実際、最近販売されている超音波診断装置は画像をデジタル化動画像として DVD に保存することが可能である。最近、Photorn 製 Kada-Serve が DICOM サーバだけでなく、DICOM データと同時生成された Windows Media Video データの参照が可能となる Web サーバとして機能するサーバとして販売されている。これを利用して一般用の光インターネット回線を使用して、安価に送受信できる可能性が大きい。今後、種々の会社の超音波診断装置を使用した動画による遠隔診断が現実化することが考えられる。

今回、送受信間の音声でのやり取りには、携帯電話を使用した。片手が、それに占有されるため、ヘッドセットトーキングレシーバのような形式のものを採用すると両手があき、会話しながら通常の検査が可能となる。

【限界】今回は、実際に検査できた新生児は全て機能性雑音であり、先天性心疾患を有していなかった。また、大動脈系の診断も十分に行

えなかった。今後は、遠隔診断による先天性心疾患の診断の确实性の検討がさらに必要となる。

【結論】インターネット光回線を用いた超音波診断装置出力端子から受信側 PC まで全てのフルデジタル画像転送システムによる遠隔診断を、新生児 2 人で行った。受信でき動画像の質は全く問題なく、実際に検査室で行う超音波検査と同等の画質を有すると考えられた。

厚生労働科学研究費補助金（地域医療基盤開発推進総合研究事業）
分担研究報告書

『汎用ビデオチャットアプリケーションを用いた際の動画送受信不可能となる
エラーについての検討』

分担研究者

石川 司朗 福岡市立こども病院・感染症センター 循環器科部長

研究協力者

牛ノ濱大也 福岡市立こども病院・感染症センター 循環器科医長

石川友一 福岡市立こども病院・感染症センター 循環器科医長

漢 伸彦 独立行政法人国立病院機構佐賀病院 小児科医師

【背景】

高速インターネット回線を用いた高精細動画像リアルタイム転送システムによる新生児心エコー遠隔診断はその有用性が報告され、現在多施設共同研究が進行中であり、各施設で症例が蓄積されている。当院も汎用ビデオチャットアプリケーションを用いた同研究に参加しているが、対象施設とのビデオ映像送受信ができないというトラブルに遭遇し、長期間原因究明が不可能であった。結局医師の努力のみではトラブルは解決できず、専門の技術者を招聘することで一部解決

した。さらに多施設でこの医療システムを採用した際にも同様のトラブルが生じる可能性があり、また参画施設の努力のみでは解決困難な状況が予想される。今回われわれはトラブルの経過詳細・および技術的側面について報告し、対策を考案した。

【目的】

ビデオ映像送受信不可能となるエラーの原因を究明し、対策を検討する。

【経過】

プロトコールに従って汎用ビデオ

チャットアプリケーションである iChat AV (apple 社) を起動し、通信相手にビデオチャット 開始のオファーを送信、相手が受諾すると通常ビデオチャットが開始されるが、このオファーを受諾すると十数秒～数十秒してエラーが表示されチャットが開始できない。送信側と受信側が入れ替わっても同様のトラブルが生じる。しかしテキストによるチャットは可能である。表 1 にエラーログ全文を示す。使用機種は表 2 に示したとおりで、この研究のプロトコール通りのパーソナルコンピュータおよびルーター (NTT 東日本社製 WEBCasterV110) を使用した。また、iChat AV での安定した動画の送受信には無料の ID よりも有料の .mac ID を用いた方がよいとのことで、.mac com に加入し改めて送受信を試行したがやはり画像および音声の送受信は不可能であった。

＜このトラブルの自力での修正を試み、さらに以下の方法を試行した。＞

- ① オペレーティングシステムである MAC OS10.4 および他のアプリケー

ションソフトすべての update を行ったが状況は変わらなかった。

- ② 暗号化の有無など iChatAV 上での各設定を変更して送受信を試みたが不可能なままであった。
- ③ 回線速度に問題があり映像の送受信が不可能なのではないかと考えて回線速度を測定した。対象病院である国立佐賀病院でも当院でも実行速度 20Mbps 程度は確保されており問題があるとは考えられなかった。
- ④ 長崎医療センター手島先生にご協力いただき、当院と長崎医療センターでビデオチャットを試行すると何の問題もなく接続可能であった。後日、国立佐賀病院と長崎医療センターとで試行すると同様に問題なく接続可能であった。

上記①②にもかかわらず接続不能な状況は変わらなかった。また、④のような状況が生じたことから iChat AV を実行するシステムそのもの、つまりハードウェアに何らかの問題が

ある可能性が考えられた。

<次に対策として>

- ⑤ すべての apple 製品に関するサポートをうたっている apple care (有料・パーソナルコンピュータ購入時に同時加入済み) にコンサルトした。表 1 のごとくエラーログに error - 8 と表示されることおよび状況を説明すると、「プロバイダー使用回線との相性問題の可能性が高い」との返答であった。異なる回線を用いて接続試行することのみ指示され、トラブルの原因について他の説明はなかった。国の研究事業で回線を簡単には変えられてない旨を説明したが、返答は変わらなかった。そこでとりあえず指示通り同じ ID で別の回線を用いてのビデオ画像送受信テストを行った。
- ⑥ 当院の遠隔エコー専用回線 (研究用に開設したもの)・当院汎用インターネット回線・自宅の回線等(表 2 にスペックを示す)と当院・佐賀病院の apple ID を用いて iChat AV

でのビデオ映像送受信テストを行った。結果を図 1 に示す。接続不可能であったのは当院の遠隔エコー専用回線と佐賀病院、および当院の汎用回線と佐賀病院の二つの組み合わせであった。

以上より、apple ID そのものや apple 社が構築する iChat AV システムに問題があるわけではなく、apple care での返答通り、接続に用いている機器、すなわちインターネットサービスプロバイダーのシステムやルーターなどの相性問題と考えざるを得なかった。

定例班会議で、技術面の責任者である岡山大学大月審一先生にコンサルトしたところ、相性問題などという曖昧なものは存在せず、おそらくはルーターか通信経路に問題があるであろうとのことであった。これ以上の自力での解決を試みることはほぼ不可能であり、専門の技術者を派遣していただくこととなった。

アロカ株式会社情報システム室 道倉寿人さんとトラブルの内容につ

いてメールおよび電話で相談し、アロカ本社と当院とでビデオ送受信テストを行った。当院とアロカ本社では何の問題もなくビデオの送受信が可能であったことから、原因は国立佐賀病院にある可能性が高いと判断された。ルーターを介さないでインターネットに接続してはとの提案をいただいたが、技術的に困難であったため、日時を指定して道倉さんに国立佐賀病院まで来院していただくこととなった。先に述べたとおり、接続障害の原因はルーターの可能性が高かったため、佐賀病院に apple 社が iChat 利用時に推奨しているルーター (Apple Airport Extreme) を持ち込んでもらい、当院とビデオ送受信テストを試行した。その結果、持ち込んでいただいたルーターの初期設定値で問題なくビデオの送受信が可能であった。

機器の購入・専用回線の敷設からビデオ送受信可能となるまでに実に 1 年 10 ヶ月を必要とした。

【考察】

アロカ株式会社道倉さんによると、通常、インターネットを介した iChat AV でのビデオ送受信障害が発生する

要因としては

- ① インターネットへの接続環境
- ② ネットワーク帯域
- ③ インターネット接続用ルーター設定

が主に挙げられる。特に、院内ネットワークにてローカル IP アドレスを使用している場合は、NAT (Network Address Translation) を行っているため、③のルーター設定が利用するルーターによって難しくなる場合がある、とのことであった。③が原因である可能性が高いと考えて佐賀病院でのルーター交換を試行したところうまく接続できた。

時間の制約上、今回は検証不可能であったが、インターネット接続用ルーター設定では下記に注意を要することであった。

- ① ビデオ送受信に利用するポート (16384-16403) がブロックされていないか？
- ② NAT 時にポート 5678 上の SNATMAP サービスがブロックされていないか？

- ③ Apple 社以外のルーターでは UPnP NAT Traversal の設定はどうなっているか？

既存のルーター（NTT 東日本社製 WEBCaster）を用いて専門的な通信試験をおこなえば、原因を特定することも可能であるとのことであった。

上記のトラブルが専門的知識を有さない臨床医に解決できるかと問われれば、答えは否であろう。当院にも MAC を通常使用している医師が多数いるが、この問題の自力解決は不可能であった。また、単純に接続試験だけでも送信側と受信側で時間をすりあわせて行う必要があるが、外来・病棟診療、心臓カテーテル検査・カンファレンスと時間的制約が非常に大きい臨床医が時間をすりあわせてトラブルの原因を探求するのは非常に難しい。民生品を用いてのリアルタイム動画送受信の限界を示すものと思われ、専門の技術者による専用回線の敷設・ならびにトラブルへの迅速な対応体制を整えることが必須と考えられる。

【結論】

汎用アプリケーションを用いてのリアルタイム心エコー動画送受信には技術的側面で限界があると思われる。このシステムを安定して作動させるためには、専門の技術者・専用の回線・十分なトラブル対応体制の構築が必須である。

<添付>

表1、iChatAV エラーログ
全文

表2、回線・使用機一覧

図1 接続テスト結果

以上3点

表1 iChatAV エラーログ全文

Date/Time: 2008-08-29
 16:26:09.480 +0900
 OS Version: 10.4.11 (Build 8S2167)
 Report Version: 4

iChat Connection Log:

AVChat started with ID 1720525649.
 fmhcardiology@mac.com5: State change
 from AVChatNoState to
 AVChatStateWaiting.
 0x19c9c510: State change from
 AVChatNoState to AVChatStateInvited.
 0x19c9c510: State change from
 AVChatStateInvited to
 AVChatStateConnecting.
 fmhcardiology@mac.com5: State change
 from AVChatStateWaiting to
 AVChatStateConnecting.
 fmhcardiology@mac.com5: State change
 from AVChatStateConnecting to
 AVChatStateEnded.
Chat ended with error -8
 0x19c9c510: State change from
 AVChatStateConnecting to
 AVChatStateEnded.
Chat ended with error -8

Video Conference Error Report:

Video Conference Support Report:

Video Conference User Report:

Binary Images Description for "iChat":

0x1000 - 0x17efff com.apple.iChat
 3.1.9 (446)
 /Applications/iChat.app/Contents/Ma
 cOS/iChat
 0x16453000 - 0x16455fff
 com.apple.textencoding.japanese 2.1
 /System/Library/TextEncodings/Japa
 nese
 Encodings.bundle/Contents/MacOS/Japan
 ese Encodings
 0x164b3000 - 0x164effff
 com.apple.QuickTimeFireWireDV.compon
 ent 7.5 (861)
 /System/Library/QuickTime/QuickTi

meFireWireDV.component/Contents/MacO
 S/QuickTimeFireWireDV
 0x16605000 - 0x16659fff
 com.apple.Kotoeri 4.0.4
 /System/Library/Components/Kotoeri
 .component/Contents/MacOS/Kotoeri
 0x166df000 - 0x166e8fff
 com.apple.IOFWDVComponents 1.9.0
 /System/Library/Components/IOFW
 DVComponents.component/Contents/Mac
 OS/IOFWDVComponents
 0x166f1000 - 0x16721fff
 com.apple.QuickTimeIIDCDigitizer 7.5
 (861)
 /System/Library/QuickTime/QuickTi
 meIIDCDigitizer.component/Contents/Mac
 OS/QuickTimeIIDCDigitizer
 0x16739000 - 0x16782fff
 com.apple.QuickTimeUSBVDCDigitizer
 2.0.5
 /System/Library/QuickTime/QuickTi
 meUSBVDCDigitizer.component/Contents/
 MacOS/QuickTimeUSBVDCDigitizer
 0x167ac000 - 0x167b1fff
 com.apple.audio.AppleHDAHALPlugIn
 1.3.7 (1.3.7a23)
 /System/Library/Extensions/AppleH
 DA.kext/Contents/PlugIns/AppleHDAHALP
 lugIn.bundle/Contents/MacOS/AppleHDAH
 ALPlugIn
 0x167c0000 - 0x16929fff
 com.apple.opengl 1.5.1
 /System/Library/Frameworks/OpenG
 L.framework/Resources/GLEngine.bundle/
 GLEngine
 0x16957000 - 0x16c51fff
 com.apple.GeForce8xxxGLDriver 1.5.8
 (5.0.8)
 /System/Library/Extensions/GeForce
 8xxxGLDriver.bundle/Contents/MacOS/Ge
 Force8xxxGLDriver
 0x16cfb000 - 0x16d18fff com.apple.opengl
 1.5.1
 /System/Library/Frameworks/OpenG
 L.framework/Versions/A/Resources/GLRe
 ndererFloat.bundle/GLRendererFloat
 0x1827b000 - 0x1827efff
 com.apple.audio.AudiolPCPlugIn 1.0.2
 /System/Library/Extensions/AudioIP
 CDriver.kext/Contents/Resources/AudioIP
 CPlugIn.bundle/Contents/MacOS/AudioIP
 CPlugIn
 0x1829a000 - 0x182c4fff
 com.apple.audio.SoundManager.Compon


```

ents 3.9.2
    /System/Library/Components/Sound
ManagerComponents.component/Content
s/MacOS/SoundManagerComponents
0x197d2000 - 0x197d5fff
com.apple.iokit.IOQTCComponents 1.4
    /System/Library/Components/IOQTC
omponents.component/Contents/MacOS/I
OQTCComponents
0x8fe00000 - 0x8fe4afff dyld /usr/lib/dyld
0x90000000 - 0x90171fff libSystem.B.dylib
    /usr/lib/libSystem.B.dylib
0x901c1000 - 0x901c3fff
libmathCommon.A.dylib
    /usr/lib/system/libmathCommon.A.dy
lib
0x901c5000 - 0x90202fff
com.apple.CoreText 1.1.3 (???)
    /System/Library/Frameworks/Applica
tionServices.framework/Versions/A/Frame
works/CoreText.framework/Versions/A/Cor
eText
0x90229000 - 0x902fffff
com.apple.ApplicationServices.ATS 2.0.9
(???)
    /System/Library/Frameworks/Applica
tionServices.framework/Versions/A/Frame
works/ATS.framework/Versions/A/ATS
0x9031f000 - 0x90774fff
com.apple.CoreGraphics 1.258.79 (???)
    /System/Library/Frameworks/Applica
tionServices.framework/Versions/A/Frame
works/CoreGraphics.framework/Versions/
A/CoreGraphics
0x9080b000 - 0x908d3fff
com.apple.CoreFoundation 6.4.11
(368.35)
    /System/Library/Frameworks/CoreFo
undation.framework/Versions/A/CoreFoun
dation
0x90911000 - 0x90911fff
com.apple.CoreServices 10.4 (???)
    /System/Library/Frameworks/CoreS
ervices.framework/Versions/A/CoreService
s
0x90913000 - 0x90a07fff libicucore.A.dylib
    /usr/lib/libicucore.A.dylib
0x90a57000 - 0x90ad6fff libobjc.A.dylib
    /usr/lib/libobjc.A.dylib
0x90aff000 - 0x90b63fff libstdc++.6.dylib
    /usr/lib/libstdc++.6.dylib
0x90bd2000 - 0x90bd9fff libgcc_s.1.dylib
    /usr/lib/libgcc_s.1.dylib
0x90bde000 - 0x90c51fff
com.apple.framework.IOKit 1.4.8 (???)
    /System/Library/Frameworks/IOKit.fr
amework/Versions/A/IOKit
0x90c66000 - 0x90c78fff libauto.dylib
    /usr/lib/libauto.dylib
0x90c7e000 - 0x90f24fff
com.apple.CoreServices.CarbonCore
682.30
    /System/Library/Frameworks/CoreS
ervices.framework/Versions/A/Frameworks
/CarbonCore.framework/Versions/A/Carbo
nCore
0x90f67000 - 0x90fcffff
com.apple.CoreServices.OSServices 4.1
    /System/Library/Frameworks/CoreS
ervices.framework/Versions/A/Frameworks
/OSServices.framework/Versions/A/OSSer
vices
0x91008000 - 0x91047fff
com.apple.CFNetwork 129.22 (129.23)
    /System/Library/Frameworks/CoreS
ervices.framework/Versions/A/Frameworks
/CFNetwork.framework/Versions/A/CFNet
work
0x9105a000 - 0x9106afff
com.apple.WebServices 1.1.3 (1.1.0)
    /System/Library/Frameworks/CoreS
ervices.framework/Versions/A/Frameworks
/WebServicesCore.framework/Versions/A/
WebServicesCore
0x91075000 - 0x910f4fff
com.apple.SearchKit 1.0.7
    /System/Library/Frameworks/CoreS
ervices.framework/Versions/A/Frameworks
/SearchKit.framework/Versions/A/SearchKi
t
0x9112e000 - 0x9114cfff
com.apple.Metadata 10.4.4 (121.36)
    /System/Library/Frameworks/CoreS
ervices.framework/Versions/A/Frameworks
/Metadata.framework/Versions/A/Metadata
0x91158000 - 0x91166fff libz.1.dylib
    /usr/lib/libz.1.dylib
0x91169000 - 0x91308fff
com.apple.security 4.5.2 (29774)
    /System/Library/Frameworks/Securit
y.framework/Versions/A/Security
0x91406000 - 0x9140efff
com.apple.DiskArbitration 2.1.2
    /System/Library/Frameworks/DiskAr
bitration.framework/Versions/A/DiskArbitra
tion
0x91415000 - 0x9141cfff libbsm.dylib
    /usr/lib/libbsm.dylib

```

0x91420000 - 0x91446fff
 com.apple.SystemConfiguration 1.8.6
 /System/Library/Frameworks/System
 Configuration.framework/Versions/A/Syste
 mConfiguration
 0x91458000 - 0x914cefff
 com.apple.audio.CoreAudio 3.0.5
 /System/Library/Frameworks/CoreA
 udio.framework/Versions/A/CoreAudio
 0x9151f000 - 0x9151ffff
 com.apple.ApplicationServices 10.4 (???)
 /System/Library/Frameworks/Applica
 tionServices.framework/Versions/A/Applic
 ationServices
 0x91521000 - 0x9154dfff com.apple.AE
 314 (313)
 /System/Library/Frameworks/Applica
 tionServices.framework/Versions/A/Frame
 works/AE.framework/Versions/A/AE
 0x91560000 - 0x91634fff
 com.apple.ColorSync 4.4.10
 /System/Library/Frameworks/Applica
 tionServices.framework/Versions/A/Frame
 works/ColorSync.framework/Versions/A/C
 olorSync
 0x9166f000 - 0x916e2fff
 com.apple.print.framework.PrintCore 4.6
 (177.13)
 /System/Library/Frameworks/Applica
 tionServices.framework/Versions/A/Frame
 works/PrintCore.framework/Versions/A/Pri
 ntCore
 0x91710000 - 0x917b9fff com.apple.QD
 3.10.25 (???)
 /System/Library/Frameworks/Applica
 tionServices.framework/Versions/A/Frame
 works/QD.framework/Versions/A/QD
 0x917df000 - 0x9182afff
 com.apple.HIServices 1.5.2 (???)
 /System/Library/Frameworks/Applica
 tionServices.framework/Versions/A/Frame
 works/HIServices.framework/Versions/A/H
 IServices
 0x91849000 - 0x9185ffff
 com.apple.LangAnalysis 1.6.3
 /System/Library/Frameworks/Applica
 tionServices.framework/Versions/A/Frame
 works/LangAnalysis.framework/Versions/A
 /LangAnalysis
 0x9186b000 - 0x91886fff
 com.apple.FindByContent 1.5
 /System/Library/Frameworks/Applica
 tionServices.framework/Versions/A/Frame
 works/FindByContent.framework/Versions/

A/FindByContent
 0x91891000 - 0x918cefff
 com.apple.LaunchServices 183
 /System/Library/Frameworks/Applica
 tionServices.framework/Versions/A/Frame
 works/LaunchServices.framework/Version
 s/A/LaunchServices
 0x918e2000 - 0x918eefff
 com.apple.speech.synthesis.framework
 3.5
 /System/Library/Frameworks/Applica
 tionServices.framework/Versions/A/Frame
 works/SpeechSynthesis.framework/Version
 s/A/SpeechSynthesis
 0x918f5000 - 0x91935fff
 com.apple.ImageIO.framework 1.5.7
 /System/Library/Frameworks/Applica
 tionServices.framework/Versions/A/Frame
 works/ImageIO.framework/Versions/A/Ima
 gelIO
 0x91948000 - 0x919fafff
 libcrypto.0.9.7.dylib
 /usr/lib/libcrypto.0.9.7.dylib
 0x91a40000 - 0x91a56fff libcups.2.dylib
 /usr/lib/libcups.2.dylib
 0x91a5b000 - 0x91a79fff
 com.apple.ImageIO.framework 1.5.7
 /System/Library/Frameworks/Applica
 tionServices.framework/Versions/A/Frame
 works/ImageIO.framework/Versions/A/Res
 ources/libJPEG.dylib
 0x91a7e000 - 0x91adfff
 com.apple.ImageIO.framework 1.5.7
 /System/Library/Frameworks/Applica
 tionServices.framework/Versions/A/Frame
 works/ImageIO.framework/Versions/A/Res
 ources/libJP2.dylib
 0x91aef000 - 0x91af3fff
 com.apple.ImageIO.framework 1.5.7
 /System/Library/Frameworks/Applica
 tionServices.framework/Versions/A/Frame
 works/ImageIO.framework/Versions/A/Res
 ources/libGIF.dylib
 0x91af5000 - 0x91b7dfff
 com.apple.ImageIO.framework 1.5.7
 /System/Library/Frameworks/Applica
 tionServices.framework/Versions/A/Frame
 works/ImageIO.framework/Versions/A/Res
 ources/libRaw.dylib
 0x91b81000 - 0x91bbefff
 com.apple.ImageIO.framework 1.5.7
 /System/Library/Frameworks/Applica
 tionServices.framework/Versions/A/Frame
 works/ImageIO.framework/Versions/A/Res

sources/libTIFF.dylib
0x91bc4000 - 0x91bdffff
com.apple.ImageIO.framework 1.5.7
/System/Library/Frameworks/Applicati
onServices.framework/Versions/A/Frame
works/ImageIO.framework/Versions/A/Res
ources/libPng.dylib
0x91be4000 - 0x91be6fff
com.apple.ImageIO.framework 1.5.7
/System/Library/Frameworks/Applicati
onServices.framework/Versions/A/Frame
works/ImageIO.framework/Versions/A/Res
ources/libRadiance.dylib
0x91be8000 - 0x91cc6fff libxml2.2.dylib
/usr/lib/libxml2.2.dylib
0x91ce3000 - 0x91ce3fff
com.apple.Accelerate 1.3.1 (Accelerate
1.3.1)
/System/Library/Frameworks/Acceler
ate.framework/Versions/A/Accelerate
0x91ce5000 - 0x91d73fff
com.apple.vImage 2.5
/System/Library/Frameworks/Acceler
ate.framework/Versions/A/Frameworks/vl
mage.framework/Versions/A/vImage
0x91d7a000 - 0x91d7afff
com.apple.Accelerate.vecLib 3.3.1 (vecLib
3.3.1)
/System/Library/Frameworks/Acceler
ate.framework/Versions/A/Frameworks/ve
cLib.framework/Versions/A/vecLib
0x91d7c000 - 0x91dd5fff
com.apple.Accelerate.vecLib 3.3.1 (vecLib
3.3.1)
/System/Library/Frameworks/Acceler
ate.framework/Versions/A/Frameworks/ve
cLib.framework/Versions/A/libvMisc.dylib
0x91dde000 - 0x91e02fff
com.apple.Accelerate.vecLib 3.3.1 (vecLib
3.3.1)
/System/Library/Frameworks/Acceler
ate.framework/Versions/A/Frameworks/ve
cLib.framework/Versions/A/libvDSP.dylib
0x91e0a000 - 0x92213fff
com.apple.Accelerate.vecLib 3.3.1 (vecLib
3.3.1)
/System/Library/Frameworks/Acceler
ate.framework/Versions/A/Frameworks/ve
cLib.framework/Versions/A/libBLAS.dylib
0x9224d000 - 0x92601fff
com.apple.Accelerate.vecLib 3.3.1 (vecLib
3.3.1)
/System/Library/Frameworks/Acceler
ate.framework/Versions/A/Frameworks/ve
cLib.framework/Versions/A/libLAPACK.dyli
b
0x9262e000 - 0x9271bfff libiconv.2.dylib
/usr/lib/libiconv.2.dylib
0x9271d000 - 0x9279bfff
com.apple.DesktopServices 1.3.7
/System/Library/PrivateFrameworks/
DesktopServicesPriv.framework/Versions/
A/DesktopServicesPriv
0x927dc000 - 0x92a0cfff
com.apple.Foundation 6.4.10 (567.37)
/System/Library/Frameworks/Found
ation.framework/Versions/C/Foundation
0x92b26000 - 0x92b41fff
com.apple.opengl 1.5.1
/System/Library/Frameworks/OpenG
L.framework/Versions/A/Libraries/libGL.dyl
ib
0x92b4d000 - 0x92ba5fff
com.apple.opengl 1.5.1
/System/Library/Frameworks/OpenG
L.framework/Versions/A/Libraries/libGLU.d
ylib
0x92bb9000 - 0x92bb9fff
com.apple.Carbon 10.4 (???)
/System/Library/Frameworks/Carbon
.framework/Versions/A/Carbon
0x92bbb000 - 0x92bcbfff
com.apple.ImageCapture 3.0.4
/System/Library/Frameworks/Carbon
.framework/Versions/A/Frameworks/Image
Capture.framework/Versions/A/ImageCapt
ure
0x92bda000 - 0x92be2fff
com.apple.speech.recognition.framework
3.6
/System/Library/Frameworks/Carbon
.framework/Versions/A/Frameworks/Speec
hRecognition.framework/Versions/A/Speec
hRecognition
0x92be8000 - 0x92beefff
com.apple.securityhi 2.0.1 (24742)
/System/Library/Frameworks/Carbon
.framework/Versions/A/Frameworks/Securi
tyHI.framework/Versions/A/SecurityHI
0x92bf4000 - 0x92c85fff
com.apple.ink.framework 101.2.1 (71)
/System/Library/Frameworks/Carbon
.framework/Versions/A/Frameworks/Ink.fra
mework/Versions/A/Ink
0x92c99000 - 0x92c9dfff com.apple.help
1.0.3 (32.1)
/System/Library/Frameworks/Carbon
.framework/Versions/A/Frameworks/Help.f

```

framework/Versions/A/Help
0x92ca0000 - 0x92cbefff
com.apple.openscripting 1.2.7 (???)
/System/Library/Frameworks/Carbon
.framework/Versions/A/Frameworks/Open
Scripting.framework/Versions/A/OpenScrip
ting
0x92cd0000 - 0x92cd6fff
com.apple.print.framework.Print 5.2
(192.4)
/System/Library/Frameworks/Carbon
.framework/Versions/A/Frameworks/Print.f
ramework/Versions/A/Print
0x92cdc000 - 0x92d3ffff
com.apple.htmlrendering 66.1 (1.1.3)
/System/Library/Frameworks/Carbon
.framework/Versions/A/Frameworks/HTML
Rendering.framework/Versions/A/HTMLRe
ndering
0x92d66000 - 0x92da7fff
com.apple.NavigationServices 3.4.4
(3.4.3)
/System/Library/Frameworks/Carbon
.framework/Versions/A/Frameworks/Navig
ationServices.framework/Versions/A/Navig
ationServices
0x92dce000 - 0x92ddcfff
com.apple.audio.SoundManager 3.9.1
/System/Library/Frameworks/Carbon
.framework/Versions/A/Frameworks/Carbo
nSound.framework/Versions/A/CarbonSou
nd
0x92de3000 - 0x92de8fff
com.apple.CommonPanels 1.2.3 (73)
/System/Library/Frameworks/Carbon
.framework/Versions/A/Frameworks/Com
monPanels.framework/Versions/A/Commo
nPanels
0x92ded000 - 0x930e2fff
com.apple.HIToolbox 1.4.10 (???)
/System/Library/Frameworks/Carbon
.framework/Versions/A/Frameworks/HIToo
lbox.framework/Versions/A/HIToolbox
0x931e8000 - 0x931f4fff com.apple.opengl
1.5.1
/System/Library/Frameworks/OpenG
L.framework/Versions/A/OpenGL
0x931f9000 - 0x93214fff
com.apple.DirectoryService.Framework
3.3
/System/Library/Frameworks/Directo
ryService.framework/Versions/A/Directory
Service
0x93264000 - 0x93264fff com.apple.Cocoa
6.4 (???)
/System/Library/Frameworks/Cocoa.
framework/Versions/A/Cocoa
0x93266000 - 0x9391cfff com.apple.AppKit
6.4.10 (824.48)
/System/Library/Frameworks/AppKit.
framework/Versions/C/AppKit
0x93c9d000 - 0x93d18fff
com.apple.CoreData 91 (92.1)
/System/Library/Frameworks/CoreD
ata.framework/Versions/A/CoreData
0x93d51000 - 0x93e0afff
com.apple.audio.toolbox.AudioToolbox
1.4.7
/System/Library/Frameworks/AudioT
oolbox.framework/Versions/A/AudioToolbo
x
0x93e4d000 - 0x93e4dfff
com.apple.audio.units.AudioUnit 1.4.3
/System/Library/Frameworks/AudioU
nit.framework/Versions/A/AudioUnit
0x93e4f000 - 0x94010fff
com.apple.QuartzCore 1.4.12
/System/Library/Frameworks/Quartz
Core.framework/Versions/A/QuartzCore
0x94056000 - 0x94097fff libsqlite3.0.dylib
/usr/lib/libsqlite3.0.dylib
0x9409f000 - 0x940e2fff com.apple.opengl
1.5.1
/System/Library/Frameworks/OpenG
L.framework/Versions/A/Libraries/libGLIma
ge.dylib
0x940e6000 - 0x940fcfff
com.apple.CoreVideo 1.4.2
/System/Library/Frameworks/CoreVi
deo.framework/Versions/A/CoreVideo
0x9410c000 - 0x945c8fff com.apple.opengl
1.5.1
/System/Library/Frameworks/OpenG
L.framework/Versions/A/Libraries/libGLPro
grammability.dylib
0x946fa000 - 0x94742fff com.apple.bom
8.5 (86.3)
/System/Library/PrivateFrameworks/
Bom.framework/Versions/A/Bom
0x9474c000 - 0x9478afff
com.apple.vmutils 4.0.2 (93.1)
/System/Library/PrivateFrameworks/
vmutils.framework/Versions/A/vmutils
0x947ce000 - 0x947dffff
com.apple.securityfoundation 2.2.1
(28150)
/System/Library/Frameworks/Securit
yFoundation.framework/Versions/A/Securit

```


yFoundation
 0x947ed000 - 0x9482bfff
 com.apple.securityinterface 2.2.1 (27695)
 /System/Library/Frameworks/SecurityInterface.framework/Versions/A/SecurityInterface
 0x94847000 - 0x94856fff
 com.apple.CoreGraphics 1.258.79 (???)
 /System/Library/Frameworks/ApplicationServices.framework/Versions/A/Frameworks/CoreGraphics.framework/Versions/A/Resources/libCGATS.A.dylib
 0x9485d000 - 0x94868fff
 com.apple.CoreGraphics 1.258.79 (???)
 /System/Library/Frameworks/ApplicationServices.framework/Versions/A/Frameworks/CoreGraphics.framework/Versions/A/Resources/libCSync.A.dylib
 0x948b4000 - 0x948cefff
 com.apple.CoreGraphics 1.258.79 (???)
 /System/Library/Frameworks/ApplicationServices.framework/Versions/A/Frameworks/CoreGraphics.framework/Versions/A/Resources/libRIP.A.dylib
 0x948d4000 - 0x94becfff
 com.apple.QuickTime 7.5.0 (861)
 /System/Library/Frameworks/QuickTime.framework/Versions/A/QuickTime
 0x94d72000 - 0x94eb8fff
 com.apple.AddressBook.framework 4.0.6 (490)
 /System/Library/Frameworks/AddressBook.framework/Versions/A/AddressBook
 0x94f44000 - 0x94f53fff
 com.apple.DSObjCWrappers.Framework 1.1
 /System/Library/PrivateFrameworks/DSObjCWrappers.framework/Versions/A/DSObjCWrappers
 0x94f5a000 - 0x94f83fff
 com.apple.LDAPFramework 1.4.2 (69.1.1)
 /System/Library/Frameworks/LDAP.framework/Versions/A/LDAP
 0x94f89000 - 0x94f98fff libsasl2.2.dylib
 /usr/lib/libsasl2.2.dylib
 0x94f9c000 - 0x94fc1fff libssl.0.9.7.dylib
 /usr/lib/libssl.0.9.7.dylib
 0x94fcd000 - 0x94feafff libresolv.9.dylib
 /usr/lib/libresolv.9.dylib
 0x94ff1000 - 0x95057fff
 com.apple.Bluetooth 1.9.5 (1.9.5f4)
 /System/Library/Frameworks/IOBluetooth.framework/Versions/A/IOBluetooth

0x95316000 - 0x953c8fff
 com.apple.WebKit 4525.18
 /System/Library/Frameworks/WebKit.framework/Versions/A/WebKit
 0x95433000 - 0x954fafff
 com.apple.JavaScriptCore 4525.18
 /System/Library/Frameworks/JavaScriptCore.framework/Versions/A/JavaScriptCore
 0x95536000 - 0x95b28fff
 com.apple.WebCore 4525.18.1
 /System/Library/Frameworks/WebKit.framework/Versions/A/Frameworks/WebCore.framework/Versions/A/WebCore
 0x966a9000 - 0x966bffff
 libJapaneseConverter.dylib
 /System/Library/CoreServices/Encodings/libJapaneseConverter.dylib
 0x970c0000 - 0x970c0fff com.apple.vecLib 3.3.1 (vecLib 3.3.1)
 /System/Library/Frameworks/vecLib.framework/Versions/A/vecLib
 0x975a7000 - 0x975c9fff
 com.apple.speech.LatentSemanticMappingFramework 2.5
 /System/Library/PrivateFrameworks/LatentSemanticMapping.framework/Versions/A/LatentSemanticMapping
 0x9763a000 - 0x9763ffff com.apple.agl 2.6.2 (AGL-2.6.2)
 /System/Library/Frameworks/AGL.framework/Versions/A/AGL
 0x977a3000 - 0x977a3fff
 com.apple.MonitorPanelFramework 1.1.1
 /System/Library/PrivateFrameworks/MonitorPanel.framework/Versions/A/MonitorPanel
 0x97ea0000 - 0x97eabfff
 com.apple.CommonCandidateWindow 1.0.1
 /System/Library/PrivateFrameworks/CommonCandidateWindow.framework/Versions/A/CommonCandidateWindow
 0x97f06000 - 0x97ff0fff
 com.apple.viceroy.framework 278.3.11
 /System/Library/PrivateFrameworks/VideoConference.framework/Versions/A/VideoConference
 0x98734000 - 0x98736fff
 com.apple.DisplayServicesFW 1.8.2
 /System/Library/PrivateFrameworks/DisplayServices.framework/Versions/A/DisplayServices
 0x98963000 - 0x9995bfff

com.apple.QuickTimeComponents.component 7.5 (861)
 /System/Library/QuickTime/QuickTimeComponents.component/Contents/MacOS/QuickTimeComponents
0x9a50d000 - 0x9a518fff
com.apple.IMFramework 3.1.4 (429)
 /System/Library/Frameworks/InstantMessage.framework/Versions/A/InstantMessage
0x9a522000 - 0x9a68efff
com.apple.MessageFramework 2.1.3 (753.1)
 /System/Library/Frameworks/Message.framework/Versions/B/Message

表2 回線・使用機一覧

回線	使用機	OS	CPU	メモリ	実効速度	ISP
福岡こども病院専用回線	MacBook pro1	10.4.11	2.2G Core2Duo	2G 667Hz	15-20	NTTB7/777 0CN
福岡こども病院汎用回線	MacBook pro1	10.4.11	2.2G Core2Duo	2G 667Hz	15-20	NTTB7/777 0CN
国立佐賀病院	Mac3	10.4.11	2.2G Core2Duo	2G 667Hz	20-30	NTTB7/777 0CN
国立長崎医療センター	Mac4	?	?	?	?	?
自宅1	Macbook2	10.4.11	2.16G Core2Duo	4G 667Hz	15-20	Gyao 光
自宅2	Macbook2	10.4.11	2.16G Core2Duo	4G 667Hz	15-20	Gyao 光

* iChat AV 3.1.9(v446)を使用

図1 接続テスト結果

