

臨床系の主任・分担・共同研究者が所属する13施設の遠隔診断に対する見解 Table 2

1 システム(Chat)の画質は診断に耐えられる質か	そう思う	12	思わはない	0	判断できない	1	判断できない	1
2 画像の送り手の問題	問題ない	5	やや問題	2	問題	0	訓練をして問題なし	5
3 送信される画像で診断可能か	全て可能	8	ほぼ可能	5	半分程度可	0	ほとんど不能	0
4 初期治療に有用か	そう思う	12	思わはない	0	判断できない	1	全て不能	0
5 予後改善に有用か	そう思う	11	思わはない	0	判断できない	2		
6 臨床的意義	ある	13	ない	0	判断できない	0		
7 今後推進すべきシステムか	そう思う	12	思わはない	0	判断できない	1		
8 新しい診断システムとして定着するか	そう思う	11	思わはない	0	判断できない	2		
9 全国診断ネットワーク	必要	4	不要	0	判断できない	9		

10 今後の遠隔診断推進における課題

- ・責任の所在が曖昧である。法的な問題を明確にする必要がある。
- ・画像のとり方方法や断面の出し方についてのマニュアルが必須。
- ・一部の施設で画像を送信できない施設がある。テクニカルサポートが必要。

Ⅱ. 分担研究報告

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

インターネットを用いたリアルタイム動画転送システムによる
胎児心疾患の遠隔診断

- iChat システムパイロットスタディー -

主任研究者 越後茂之 えちごクリニック
黒寄健一 国立循環器病センター

【研究要旨】

目的：インターネット回線を用いた汎用動画リアルタイム転送システムによる胎児心エコー遠隔診断の可能性を検討した。方法：2008年1月から12月の間に国立循環器病センターで胎児心エコー検査を施行し、同周産期診療部で出生した新生児のうち、同小児循環器診療部に転科して確定診断された先天性心奇形19例を対象とした。胎児心エコー検査は臨床検査技師が担当し、リアルタイム動画を別室の大画面モニターに表示して、産科医と小児循環器医による疑似遠隔診断を施行した。またDVD録画した動画を、Apple社製iChatとOCN光アクセスBフレッツを用いたインターネットによるリアルタイム動画転送システムで転送し、遠隔診断の可能性を評価した。結果：胎児心エコー疑似遠隔診断と出生後確定診断との差異は、胎児診断でファロー四徴と診断した4例中2例が確定診断で兩大血管右室起始と変更されたのみであり、疑似遠隔診断による形態異常の把握は全例で正確であった。インターネットを用いたリアルタイム動画転送画像是画質の劣化も軽度でスムーズに動き、ほぼ正確な胎児心エコー診断が可能であると思われた。結論：インターネット回線による汎用動画リアルタイム転送システムを用いた胎児心エコー遠隔診断は、正確で直ちに臨床応用が可能であると思われた。

【目的】

小児循環器学、小児心臓外科学の
進歩により、治療し得る先天性心疾患
はその幅を広げており、小児循環器専

門医師の果たすべき役割は増大して
きている。特に新生児の先天性心疾患
は初期診断、初期治療が生命を左右す
ることが多く、胎児心疾患の診断には

小児循環器専門医師が参加することが望ましい。しかしトレーニングに時間を要する小児循環器専門医師が近い将来に大幅増加することは期待できない。

胎児心疾患領域では胎児心臓超音波検査（胎児心エコー）が先天性心疾患診断に必要不可欠となり、第一選択の検査法となっている。

本邦ではインターネットが加速度的に普及し、最近是一般家庭にも光ファイバーを用いた高速インターネット回線が整備されてきている。コンピュータの高性能化、画像圧縮技術の進歩も著しく、時と場所を選ばず高精細動画像をリアルタイム転送することが可能になりつつある。高速インターネットを利用してリアルタイムに胎児心エコー遠隔診断ができれば、胎児、両親の利益はもとよりマンパワー不足が報じられる小児医療の一助になると思われる。

これまでも出生後の心エコー遠隔診断の報告はあるが、現在では通信速度が遅いとされる Integrated Services Digital Network (ISDN) 回線によるものであった¹⁻⁹⁾。一昨年は光ファイバーによる高速インターネット回線を用いた心エコー動画リアルタイム送信システム：ALOKA SSD- α 10 REINS Gate による心エコー遠隔診断について報告し、昨年はインターネ

ットを用いた汎用リアルタイム動画転送システム：Apple iChat を利用した心エコー遠隔診断について報告した。今回は同 iChat システムによる胎児心エコーリアルタイム動画転送システムによる遠隔診断について報告する。

【対象と方法】

2008年1月から12月の間に、胎児心疾患を疑われて国立循環器病センターに紹介され、胎児心エコー検査を受けた後に同周産期診療部で出生した新生児のうち、同小児循環器診療部に転科して確定診断された先天性心奇形19例を対象とした。

国立循環器病センターにおける胎児心エコー検査は臨床検査技師が担当し、RGB信号として出力されたりリアルタイム動画像を別室の大画面モニターに表示した。産婦人科医師、新生児科医師、小児循環器科医師が同席してリアルタイム動画像を検討し、疑似遠隔診断を施行した。

胎児の上腹部から頸部まで、横断面を Computed Tomography (CT) の様に描出する方法「横断面連続スキャン方式」を疑似遠隔診断の基本画像とした。

また DVD 録画した動画像を、Apple 社製 iChat と OCN 光アクセス B フレッツを用いたインターネットによるリ

リアルタイム動画転送システムで転送して、画質を評価し遠隔診断の可能性を検討した。

インターネットによるリアルタイム胎児心エコー動画転送実験には汎用ビデオチャットアプリケーションを用いた。具体的には、心エコー装置から出力される画像をDVD録画し、この再生動画をCanopus ADVC110を用いてデジタル変換しApple社製コンピュータに入力した。Apple社製ビデオチャットアプリケーションiChatを使用し、インターネット網を通じて送信した。受信側では、Apple社製コンピュータおよびビデオチャットアプリケーションiChatを用いて動画表示装置とした。インターネット回線はOCN光アクセスBフレッツを用い、回線の実効速度は30 Mbps程度であった。

実験に先立ちテスト用経胸壁心エコービデオ画像を上記システムで転送し、複数の小児循環器専門医師によって経胸壁心エコーでは画質が診断可能なレベルにあることを確認した。

インターネットを介した情報の送信は個人情報を入力しない胎児心エコー動画のみとした。

【結果】

胎児心エコー疑似遠隔診断の実施はスムーズでトラブルはな、診断に障害を与える様な画像の乱れは認めら

れなかった。

対象とした新生児19例のプロフィールを表1に示す。男女比は10対9、全例とも院内出生のため日齢0で入院した。胎児心エコー疑似遠隔診断は 30.8 ± 3.9 週(平均 \pm 標準偏差)で施行された。出生週数は 38.0 ± 1.8 、出生体重は 2552 ± 664 gで、11例(58%)が帝王切開による出生であった。アプガースコアは、1分値 7.7 ± 1.5 、5分値 8.3 ± 1.0 であった。

胎児心エコー疑似遠隔診断結果と出生後確定診断を表2に示す。いずれの診断も特に困難な点はなかったが、通常の胎児心エコーと同様に、1例の検査に30分から1時間を要した。「横断面連続スキャン方式」は胎児心エコーにおいても空間的立体的把握が容易であった。

胎児心エコー疑似遠隔診断と出生後確定診断とを比較検討すると、症例6、11、16、17、19で相違点が認められた。

症例6と症例11は胎児心エコー疑似遠隔診断で兩大血管右室起始とされたが、出生後確定診断ではファロー四徴とされた。いずれも胎児心エコー疑似遠隔診断時に大動脈弁と僧帽弁の連続性を認めなかったことによる。

症例16は胎児心エコー疑似遠隔診断で房室中隔欠損と診断された。出生後診断でも房室中隔欠損は変更なか

ったが、動脈管閉鎖が得られなかったことが相違点であった。

症例 17 は出生前に大動脈弁狭窄、大動脈縮窄とされたが、生後は僧帽弁軽度狭窄および軽度左室低形成のため、左心低形成症候群の範疇に入ると判断された。

症例 19 は心大血管構造の把握に相違はなかったが、出生前には右側相同を診断していなかった。

なお症例 18 の診断については、出生前の大動脈弓低形成が出生後の大動脈縮窄に変更されたが、縮窄を伴う低形成な大動脈弓であり、表現方法の相違だけであった。

またインターネットによるリアルタイム動画転送システムで転送した胎児心エコー動画は、精細な画質でスムーズな動きを示した。カラーフローマッピングについても満足のゆく画質であった。ノイズの発生を認める事もあったが、診断には影響しない程度であると判断した。

現在の iChat システムではリアルタイム転送された動画を、システムの最高解像度で保存することはできない。このため、動画を見直す時には画質の劣化が感じられたが、スクリーニング的な使用には問題ない程度であった。

【考案】

これまで小児循環器領域における心エコー動画転送による遠隔診断の報告は ISDN 回線によるものがほとんどであった¹⁻⁹⁾。ISDN は、交換機・中継回線・加入者線が全てデジタル化された、パケット通信・回線交換データ通信にも利用できる公衆交換電話網である。そのセキュリティーは高いとされているが、通信速度は 64 kbps が基本単位で通常は 1 回線 2 チャンネルで 128 kbps である。この ISDN を 1 回線のみ使用したリアルタイム心エコー遠隔診断の報告もあるが⁵⁾、多くの報告は 3 回線を同時使用して 384 kbps の通信速度を確保している^{3,4,6,7)}。我々の施設でも ISDN を 3 回線同時使用して、心エコーや心臓カテーテル検査の動画をを用いたテレビカンファレンスを行っているが、画像の動きはぎこちなくブロックノイズが出現している。Houston らは新生児の心エコー動画転送時の ISDN 回線数について研究し、3 回線以上が必要で 6 回線使用すると直接施行する心エコー画像と差がないとしている²⁾。また ISDN を 24 基本単位使用した 1.544 Mbps の T1 line を使用した報告もある¹⁰⁾。

我が国では ISDN は 1 回線でアナログ電話と同様の設備費、通信費が必要であり。これを多回線維持し日常的に使用するのには比較的高額な費用が

必要である。一方で光ファイバーなどを用いた高速インターネット回線が急速に普及し、設備費用も著しく低下した。その通信速度はベストエフォートで 100 Mbps に達しており、通信費用もアナログ電話や ISDN と比して高額ではなく固定制である。セキュリティーの問題も VPN 機能の発展により解決されつつあり、高速インターネット回線の優位性が明らかになってきている。

iChat システムは、心エコー動画像の送受信を安定して行うことができることは昨年度に実証済である。通常、直接心エコー検査時の動画像とほぼ同様の動画像を得ることができ、その画像の差は診断に影響はでない程度である。光ファイバーを用いた高速インターネット回線は心エコー動画の送受信に十分な情報伝達経路である。また iChat システムの操作方法も簡便で誰もが使用できる。

今回の胎児心エコー疑似遠隔診断の診断精度は十分満足できるもので、確定診断との差異は治療方針に悪影響を与えないものであった。

症例 6 と症例 11 は胎児心エコー疑似遠隔診断で両大血管右室起始とされたが、出生後確定診断ではファロー四徴とされた。いずれも胎児心エコー疑似遠隔診断時に大動脈弁と僧帽弁の連続性を認めなかったことによる

ものであり、新生児心エコー遠隔診断でも同様の差異があった。いずれも血行動態の把握は正確で診療上の問題にはならない。

症例 16 は出生後も動脈管閉鎖が得られなかったことによる。症例 17 は左心低形成症候群の概念をどうとらえるかと関係する。

症例 19 は右側相同を診断していなかった。十分に診断可能であったと思われる。今後の注意点である。

我が国には胎児エコー検査装置を持つ医療施設が数多く存在する。それぞれの医療施設に遠隔診断対象を選別できる胎児エコー操作者がいれば、1つの小児循環器専門施設で多施設をカバーすることができる可能性が示唆され、今後の展開が期待される。

新生児心エコー遠隔診断では一般的教科書的な方法ではなく、我々の施設で用いている「横断面連続スキャン方式」を中心に診断した。体軸に直行する横断面を、上腹部胸骨下より胸骨上窩まで連続的にスキャンする方式で、体部 CT と同様の断面での動画像を描出する。エコーウィンドウが広い胎児心エコーではガイドラインにおいても同様の方法が推奨されている。

横断面連続スキャン方式は、我々の施設で新生児入院時に行っている心エコー診断法であり、区分分析法による心奇形の総合的な形態診断が得

やすい。受信側がこの方式に慣れる必要はあるが、送信側には特別なトレーニングは必要なく、今回の研究でもストレスなく診断が可能であった。

以上の様にインターネットを用いた胎児心エコー動画リアルタイム転送システムによる胎児心疾患の遠隔診断は何時でも臨床応用が可能である。しかし新生児における遠隔診断と違い、胎児は比較的安定しているのでリアルタイム診断である必要性は低い。検査に要する時間が比較的長いのでマンパワーの点からは、保存画像の伝達によるスクリーニング的な遠隔診断システムを安価に構築することが必要と思われた。

【結語】

インターネットを用いた胎児心エコー動画リアルタイム転送システムによる胎児心疾患の遠隔診断を考えた。疑似実験では正確な診断が得られた。システムの運用は簡便でトラブルはなく、臨床応用可能と思われた。

【参考文献】

1) Mulholland HC, Casey F, Brown D, et al: Application of a low cost telemedicine link to the diagnosis of neonatal congenital heart defects by remote consultation. *Heart* 1999; 82: 217-221

2) Houston A, McLeod K, T Richens, et al: Assessment of the quality of neonatal echocardiographic images transmitted by ISDN telephone lines. *Heart* 1999; 82: 222-225

3) Tsilimigaki A, Maraka S, Tsekoura T, et al: Eighteen months' experience with remote diagnosis, management and education in congenital heart disease. *J Telemed Telecare* 2001; 7: 239-243

4) Sable C, Cummings S, Pearson G, et al: Impact of telemedicine on the practice of pediatric cardiology in community hospitals. *Pediatrics* 2002; 109:e3

5) Milazzo AS Jr, Herlong JR, Li JS, et al: Real-time transmission of pediatric echocardiograms using a single ISDN line. *Comput Biol Med* 2002; 32: 379-388

6) Widmer S, Ghisla R, Ramelli GP, et al: Tele-echocardiography in paediatrics. *Eur J Pediatr* 2003; 162: 271-275

7) Justo R, Smith AC, Williams M, et al: Paediatric telecardiology services in Queensland: a review of three years' experience. *J Telemed Telecare* 2004; 10: S1: 57-60

8) Casey F: Telemedicine in paediatric cardiology. *Arch Dis*

Child 1999; 80: 497-499

9) Sable C: Digital
echocardiography and telemedicine
applications in pediatric
cardiology. *Pediatr Cardiol* 2002;
23: 358-369

10) Randolph GR, Hagler DJ,
Khandheria BK, et al: Remote
telemedical interpretation of
neonatal echocardiogram: impact on
clinical management in primary care
setting. *J Am Coll Cardiol* 1999; 34:
241-245

表1 対象新生児のプロフィール

症例数	19例
男児／女児	10例 (53%)／9例 (47%)
新生児入院日齢	全例0日
胎児心エコー疑似遠隔診断	30.8 ± 3.9 週
出生週数	38.0 ± 1.8 週
出生体重	2552 ± 664 g
帝王切開	11例 (58%)
Apgarスコア 1分値	7.7 ± 1.5
Apgarスコア 5分値	8.3 ± 1.0

表2 胎児診断と出生後診断

症例番号	胎児心エコー疑似遠隔診断	出生後確定診断
1	Truncus	Truncus
2	TOF	TOF
3	VSD2	VSD2
4	TGA1	TGA1
5	HLHS	HLHS
6	DORV PS	TOF
7	Truncus	Truncus
8	PAIVS	PAIVS
9	TOF AVSD	TOF AVSD
10	TGA1	TGA1
11	DORV	TOF
12	TGA1	TGA1
13	cPS Ebstein	cPS Ebstein
14	PSvalv	PSvalv
15	TGA VSD CoA	TGA VSD CoA
16	AVSD	AVSD PDA
17	AS CoA	HLHS
18	DORV TBA hypoAo	DORV TBA CoA
19	HLHS	RISO HLHS

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

新生児リアルタイム心エコー動画画像による遠隔診断システム構築と画質に関する研究

分担研究者	賀藤 均	国立成育医療センター循環器科	医長
研究協力者	金子正英	国立成育医療センター循環器科	医員
	金 基成	国立成育医療センター循環器科	医員
	河村誠次	亀田総合病院小児科	部長
	左合治彦	国立成育医療センター周産期診療部	部長

【研究要旨】

（背景）最近の小児循環器疾患領域の進歩により、重症先天性心疾患の早期診断及び早期の治療的介入の重要性は、従来に増して強調されている。しかし、小児循環器病学を専門とする医師は少ない。加えて、新生児期に重症先天性心疾患手術の可能な施設は、さらに少なく、各都道府県に1カ所というように分散されていない。このように、新生児の重症先天性心疾患患者は、出生後直ちに十分で的確な治療介入が必要なものにも関わらず、出生場所と治療可能な病院が遠く離れていることが多い。かつ、いつ搬送するのが適当かも重要な予後規定因子であり、その判断は、小児循環器専門医以外には困難なことが多い。

（目的）先天性心疾患新生児の的確な診断が、通常のインターネット回線を介して動画像を送信することにより、遠隔診断が可能かどうかを検討することを目的とする。

（方法）送信側病院にある超音波診断装置(ALOKA 社製 SSD- α 10)からデジタル動画像を出力し、そのデジタル信号を DVD リコーダ、暗号化システムを介して一般用のインターネット光回線に送る。受信側はインターネット回線で送られた信号を汎用パソコンのディスプレイで観察した。受信された動画像の質を小児循環器専門医3人で評価した。

（結果）2人の新生児で遠隔診断による画像解析を試み、2人で問題なく動画像を送受信できた。動画像の質は、全く問題なく、カラードプラ法で

も問題なく、あたかも自分で検査を行っている画像と同等であった。施行した1人の新生児は機能性雑音で、1人は動脈管開存症であった。診断はその後のフォローでも同一であった。

(考察) フルデジタル動画像送信システムには、インターネット回線への送信可能な信号変換やセキュリティ保全の為に暗号化システムを必要とする。今後は、これらを安価に実現できるシステムの開発が必要である。今回使用したシステムでは秒間30コマでの送信が可能であるが、心拍数の速い新生児の心臓でも問題のない断層エコー図、カラードプラ図を得る事ができた。送受信相互の会話は携帯電話で行ったが、今後は、ヘッドセットトーキングレシーバで行うと便利である。大きな問題としては送信側病院での超音波検査を行う医師または技師の技術の向上を計る必要が必須と思われる。

(結論) 送信側の超音波診断装置から受信側のパソコンまですべてフルデジタル動画像転送システムによる新生児心臓の動画像の質には、診断する上で問題のない質を有していた。

【背景】

先天性心疾患は出生100人に対しおよそ1人の割合で発生する奇形であり、最も頻繁に小児科医や産科医が遭遇する疾患の一つである。先天性心疾患の診断には、超音波検査（以下心エコー）が必須で、最も重要なツールであることは論を待たない。しかし、心エコーによって先天性心疾患の診断を行える小児循環器専門医の数は極端に少ない。加えて、1歳未満の心臓手術が可能な病院は、日本では限られており、重症先天性心疾患の乳児の場合は、手術可能な病院へ搬送しなければならない。地域によっては搬送先病院が他県またがる場合も多く、不確定、不正確な診断のままでは、家族への説明や搬送後の家族の負担を考慮すると、安易な搬送は社会的に不可能であるし、小児循環器専門医以外の医師にとっては先天性心疾患の診断は非常に重荷となり、大きなストレスである。また、搬送先病院においても、搬送されてくるであろう乳児の先天性心疾患の重症度によっては入院病棟の手配、手術準備、人手の確保などの仕事を前も

って行っておかなければならぬ。以上から、小児循環器専門医でない医師が、自分が勤務する病院に先天性心疾患を疑う新生児が出生した場合に、気軽に双方向性で会話をしながら、かつ心エコーの画像を転送して小児循環器専門医に相談ができるシステムが存在することは患者である新生児の診療に大きく貢献できることは明白である。かつ転送できる画像が動画であるなら、心エコーによる診断の正確度は一層高くなる。

言うまでもなく、現代は、インターネット無しでは情報、経済、日常生活を含めた全てが一瞬にして停止してしまう程の情報化社会である。インターネット回線による動画の転送も容易かつ画質も上昇し、動画専用配信サイトが一世を風靡している昨今である。

このように、インターネット回線を使用して、安価に動画を転送できるシステムを応用できる社会的基盤が存在することから、新生児心エコーの動画画像の遠隔診断が現実のものとなる可能性が大きくなった。

【研究目的】

本研究の目的は、安価で既存のコンピュータシステム、ソフトウェア、およびインターネットを利用して、新生児医療施設あるいは地域病院と小児循環器診療中核病院である国立成育医療センター間で、先天性心疾患に対する診断能力に秀でたリアルタイム心エコー動画像を用いた正確な遠隔診断を行い、これに

基づく迅速で適切な初期治療を安定した状態での専門医療施設への搬送がもたらす新生児重症心疾患の予後の改善、費用対効果、遠隔診断に必要な器材と画像の質を分析することである。さらに、これらの分析から得られるエビデンスに基づいた、実現可能な“新生児心疾患救急診療システム”確立に向けた提起を行うことである。

【研究方法】

1、 遠隔画像転送のシステム構築

- ① 実際に新生児の心エコーを実施する協力病院を亀田総合病院にお願いした。動画像受像側の病院を国立成育医療センターとした。亀田総合病院は千葉県鴨川市にあり、国立成育医療センターは東京都世田谷区(神奈川県川崎市に近い)に立地す

る。亀田総合病院のある鴨川市から国立成育医療センターまで電車を利用した場合、約3時間を要する。また、救急車での搬送には約2-3時間を要するほど、この両病院は離れた地域に存在する(図1)。検査については保護者に十分説明し、インフォームドコンセントをとった。

図1 国立成育医療センターと亀田総合病院



② 動画像の流れは下記のシステムで構成した(図2)。

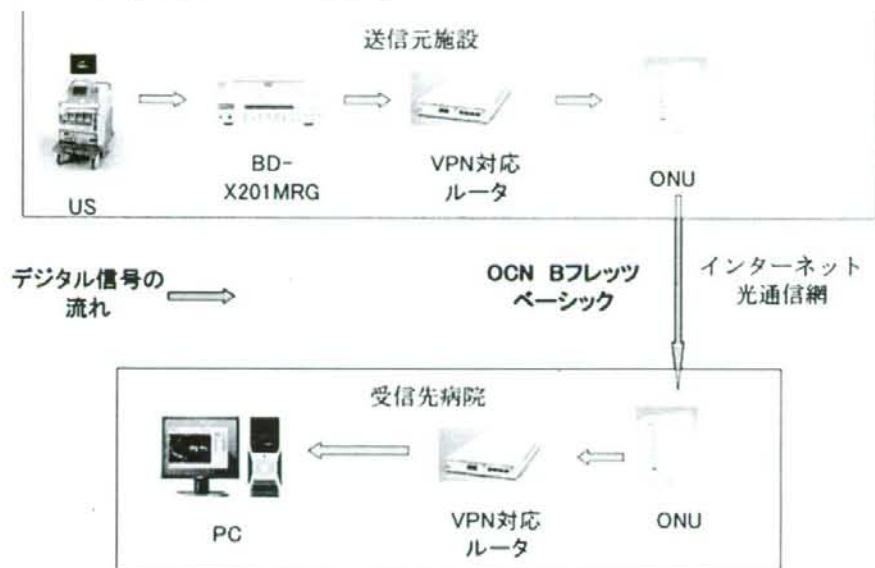
i) 亀田総合病院の超音波検査室に設置されている超音波診断装置(ALOKA社製、SSD-α10)のデジタル映像出力端子とDVDレコーダー(日本ビクター社製BD-X201MRG)デジタル映像入力端子を接続する。ここで、インターネット回線で送信可能なデジタル信号へ変換させる。次にDVDレコーダー

のLAN端子をVPN対応ルータ(NEC社製)LAN入力端子に接続する。これによって送信するデジタル信号の暗号化を行い送信データのsecurityを確保することになる。VPN対応ルータのLAN出力端子をONU(Optical Network Unit)に接続し、NTT光回線(OCN光アクセスイP1:Bフレッツベーシックタイプ)のインターネット回線と接続する。

ii) 国立成育医療センター病院の超音波検査室へ NTT 光回線 (B フレッツベーシック) によるインターネット光通信回線を設置した。回線と ONU を接続する。ONU の出力 LAN 端子を亀田総合病院で使用した同型の VPN 対応ルータ (NEC 社製) 入力端子にケーブルで接続した。VPN 対応ルータでは

受け取った暗号化されたデジタル信号を元の信号に戻す働きをしている。VPN 対応ルータの LAN 出力端子と観察用コンピュータ端末 (Mac Book) へ接続し、ディスプレイで送られてきた画像を観察する。画像参照のソフトはフリーソフトウェアで行った。

図2：動画像送信システム構成図



iii) 相互間の意思伝達方法

亀田総合病院側の検査医師と国立成育医療センター側の画像評価医師の間の意思伝達方法としては、互いの携帯電話を用いて行った。これは院内のPHSでも代用は可能である。

2、 画像の評価方法

送信された画像の評価は、デジタル化することは困難であるため、日常業務として、心臓超音波検査を行っている小児循環器専門医3人で画像を下記の如く評価した。

A, 全く問題ない。断層エコー、

カラードブラエコー双方とも自分が行っている検査と同等の画質である。

B, 断層エコー、カラードブラエコー双方とも、きれいな画質だが、実際の画像に比しもう一步である、しかし、診断には十分である。

C, 画像はきれいとはいえないが、診断には役立ちそう

D, 時々、画像が乱れるも、診断には少し役立ちそう。

E, 画像がみえにくく、評価できない。

【研究結果】

最終的には、2人の新生児の心臓超音波検査を行った。どちらも心雑音を聴取され、先天性心疾患に関する精査を目的に行った。超音波検査の結果、1人は機能性雑音と診断され、1人は軽症動脈管開存症であった。

国立成育医療センターのPCのディスプレイで見ることができた動画を3人の小児循環器専門医で評価したところ、受信した動画は3人ともにAであった。この評価は2人の患者双方で同一であった。動画の静止画像を図3に提示する。

すなわち、送信されてきた動画は、あたかも自分が実際に行っている画像と全く同レベルの質であった。それは断層エコー、カラードブラエコーで変わることはなかった。2人で合計、30分施行したが、一度も画像が乱れることはなかった。

送信側、受信側で会話をしながらの検査を行うことも容易であった。受信側から必要と判断した画像のお願いも、受信側には容易に伝達することができた。ただ、片手で電話を持ちながら行うため、その点は煩雑となっていた。



図3 送信された動画の一部-1 長軸断面