透析会誌 33(9)：1273～1282，2000

報　告

血液透析治療に関する医療情報交換のための データフォーマット（HeMX）の設計

日本透析医学会学術委員会　透析医療におけるコンピュータ化検討小委員会ワーキンググループ
伏見　清秀[*1]　劉　天泉[*2]　鈴木　卓[*3]　武田　稔男[*4]
田代　嗣晴[*5]　秋葉　隆[*6]
東京医科歯科大学大学院医療政策学講座医療情報システム学[*1]
サン・ジャパン医療情報システム部[*2]　前田記念腎研究所茂原クリニック[*3]
誠仁会みはま病院 ME 部[*4]　横浜労災病院臨床工学部[*5]
東京医科歯科大学医学部附属病院血液浄化療法部[*6]

key words：電子カルテ，XML，医療情報交換規約，血液浄化療法，電子データ交換

〈要旨〉

透析医療に関する診療オーダーと諸記録の電子化は普及しつつあるが，電子化された診療情報の共有による有機的多施設間連携や統合的な情報活用は進展していない．その原因の一つは透析医療情報の交換のための規格が定まっていないことにあると考えられる．そのため本研究では血液透析に関する診療情報を効率的に記述，交換するための共通フォーマット，HeMX を設計した．

HeMX の使用目的は血液透析治療の記述と情報交換に限定した．血液透析以外の血液浄化療法は複雑で実施頻度が多くないため除外した．また，病歴，診察，処方など一般診療に関する事項は他の方法で記述することとした．設計にあたり，実際の血液透析診療諸記録から電子的に記述すべき情報を抽出し，項目の列記と構造化を行い診療情報モデルを作成した．記述言語は，汎用性，柔軟性，構造的記述能力およびインターネットとの親和性から XML を採用した．

HeMX は医療施設と患者の識別情報を持つヘッダー部と，血液透析の履歴情報，指示情報，実施記録情報，検査結果情報の 4 つのセクションからなる本体部から構成される．履歴セクションは透析導入とブラッドアクセスの情報を持つ．指示セクションは透析医療に固有の継続指示，曜日単位の指示，透析 1 回毎の指示を記述できる構造とした．実施記録セクションはスタッフによる諸観察項目と機器からの取り込み情報を記載可能とした．検査セクションは血液透析に関連する最小限度の項目の記述を目的とし，それ以外の詳細な検査情報は外部参照することとした．また，パソコンにより容易に HeMX 情報を参照できるように，ブラウザによる HeMX ビューワーを作成した．

HeMX は臨床実用性の高い透析情報交換フォーマットであると考えられる．HeMX が広く用いられることにより，多施設間の情報共有と診療連携が進み，透析医療の向上と効率化が進展することが期待される．

Data interchange format for hemodialysis therapy medical information

Working group for hemodialysis computerization, Science Committee of Japanese Society for Dialysis Therapy
Kiyohide Fushimi[*1], Tianquan Liu[*2], Takashi Suzuki[*3], Toshio Takeda[*4], Tsuguharu Tashiro[*5], Takashi Akiba[*6]
Section of Health Care Informatics, Department of Health Policy, Tokyo Medical and Dental University Graduate School[*1]; Medical Information System Department, Sun Japan Co., Ltd[*2]; Mobara Clinic, Maeda Institute of Renal Research[*3]; ME Department, Mihama Hospital[*4]; Clinical Engineering Department, Yokohama Labor Welfare Hospital[*5]; Section of Blood Purification, Tokyo Medical and Dental University Medical Hospital[*6]

Information technology has been utilized to improve clinical management of hemodialysis therapy, however,

伏見　清秀　東京医科歯科大学大学院医療政策学講座医療情報システム学　〒113-8519 文京区湯島 1-5-45（03-5803-5131）
Kiyohide Fushimi　Fax 03-5803-0114

electronical interchange of hemodialysis clinical information has not yet been common. In order to facilitate accurate interchange and integrated utilization of hemodialysis information, we have designed a data interchange format for hemodialysis clinical information, HeMX.

HeMX has been intended to describe precise information of ordering and records required for hemodialysis therapy. Description of blood purification therapy other than hemodialysis has been excluded from HeMX to avoid excessive complexity. It has been decided that ordinary health care information including patient backgrounds, history of illnesses and prescriptions is advisable to be handled with other exchange methods. To design HeMX, clinical information was extracted from a series of clinical records obtained from several hemodialysis units. Items to be described in HeMX were selected and organized structurally to archive a hemodialysis clinical information logical model. XML was chosen as a describing language because of its portability, flexibility, ability for data structuring and affinity to the Internet.

HeMX consists of Header and Body. Header describes IDs of hemodialysis units and patients. Body consists of four sections：Hemodialysis History Section, describing hemodialysis introductions and blood accesses；Order Section, describing continuous orders, day-of-the-week orders and daily orders intrinsic to hemodialysis therapy；Record Section, describing results of each hemodialysis therapy and observations by staffs and machines；Test Result Section, describing minimal laboratory test results. Detailed test information can be incorporated by external reference method. In addition, a viewer was coded to display HeMX documents with a web browser, which enables most hemodialysis units to refer to them.

We think that HeMX is a practical data exchange format for hemodialysis clinical information. It is expected that prevalent usage of HeMX will improve quality and efficiency of hemodialysis therapy by facilitate information sharing and health care cooperation.

緒　言

近年の情報技術の急速な進歩に伴う医療の電子化と情報化は，医療の標準化による医療の質の向上および医療の効率化に結びつくことが期待されている[1]．最近，厚生省から相次いで遠隔医療および診療記録の電子保存を認める通知が発せられ，今後医療の情報化が進展することは疑いない[2]．特に，医療機関内各部署および複数の医療機関相互の効率的連携が急務であり，そのためには診療諸記録の電子化と電子的な情報交換が最も有効な手段と考えられる．

血液浄化療法，特に維持血液透析治療を担う立場から医療の情報化を捉えると，すでにいくつかの医療機関で診療オーダーと診療記録が電子化されており，今後ますます情報化が進展すると思われる．これに対して，血液透析治療に関する情報交換の電子化は遅れており，現状では紙ベースの紹介情報の交換が殆どである．

診療情報交換の電子化を促進するためには，共通の交換規約が必要である．診療情報全般のための交換規約としては，本邦では，医療情報交換規約(MML)[3,4]，医療情報交換規格運用指針(MERIT-9)[5]があり，一部の医療機関で実装されつつある．しかし，これらの規約では，専門的な領域の詳細な情報の交換規約は定めていない．むしろ，各領域の専門家が各々の分野の規約を定めることを歓迎している．

このような背景から，我々は血液透析実地診療に関する専門的な経験を背景に，血液透析に関する診療情報データの記述と交換を共通化，標準化するための電子的データ交換フォーマット，血液透析診療情報交換フォーマット（Hemodialysis Medical Information Exchange Format, 以下 HeMX）を設計した．HeMX は，医療施設間で血液透析治療の実施と管理に必要なデータを受け渡しするための XML（Extensible Markup Language）[6,7]を用いたデータフォーマットであり，血液透析療法に関する専門的，特異的な診療情報を取り扱うことを主眼とした．なお，一般的な外来・入院診療に関する情報は他の方法[8]で交換されることを前提として設計した．

I．方　法

HeMX の設計は以下の目的，分析，方針に沿って行った．

1．HeMX の目的

HeMX の設計の目標を，血液浄化療法処置に関連する診療記録を論理的に構造化し，コンピューター間で交換可能な形式で記述することとした．HeMX で記述する範囲は血液透析療法の処置に関するものに限定した．その理由は血液透析が血液浄化療法の大部分を占めていることと治療内容が確立し治療方法のバリエー

ションがあまり大きくないことである．腹膜透析法，血漿交換法など血液透析以外の血液浄化法を対象に含めると複雑になりすぎてしまうことが懸念されたため，これらは将来的に検討することとした．また一般的な入院・外来診療に関する情報（病歴・家族歴・アレルギー情報，診察所見，処方内容，手術・処置内容など），患者紹介情報および健康保険等の情報については，他の交換規約との重複や食い違いを避けるために，HeMX では必要最小限度のみ取り扱うこととした．これらの情報交換は，MMX, MERIT-9 などのより包括的な交換規約を用いることが望ましいと考えられる．

2．血液透析関連診療諸記録の分析と論理モデルの作成

HeMX の論理モデルは，現在一般的に交換されている血液透析に関する情報を損失なく取り扱えることを前提に設計した．まず，一般病院および診療所の血液透析部門の診療諸記録と診療情報提供書類に記載されている診療情報を抽出した上で，項目を列記し各項目間の相互関係を分析した上で診療情報論理モデルを作成した．施設毎に情報の記載フォーマットは多様であったが，記載されている情報は類似しており施設間の差異を吸収した共通の論理モデルを作成することが可能であると考えられた．作成した論理モデルに臨床に用いられている実データをあてはめてモデルを検証し改良を加えた．このプロセスを帰納的に反復することで最終的な論理モデルを作成した．

3．情報記述言語

HeMX は数値以外に記述的情報を多く持つこと，それらの情報の相互関係を明確にするために構造的に記述する必要があることから，XML（Extensible Markup Language）を記述言語に使用することとした．XML は汎用性が高くコンピューターの開発元やオペレーティングシステムに依存しないこと，データに意味を持たせることにより直接データベースに取り込めること，インターネットとの親和性が高いこと，テキストベースなので人間にもある程度読めることなどの利点から，各種業界の電子的データ交換（EDI, Electronic Data Interchange）の標準となりつつある[9]．医療においても前述した MML ファミリー[10,11]，MERIT-9 および米国の HL 7[12,13]の記述言語としても選択されているため，HeMX を XML で記述することは適切であると考えた．

II．結　　果

1．HeMX の全体構造

HeMX はヘッダー部に医療施設と患者の識別情報を持ち，本体部（Body）に診療内容に関する情報を持つ（表 1）．Body は，透析関連履歴情報セクション（HD History Section），透析指示情報セクション（HD Order Section），透析記録情報セクション（HD Progress Section），透析関連検査結果情報セクション（HD Test Result Section）の 4 セクション構造とした．透析関連履歴情報は透析導入とブラッドアクセスに関する情報を記述する．透析の再導入，複数のシャントの使用なども記載できるように考慮した．前述したように，一般的な病歴，患者背景情報は個々には記載せず，MERIT-9 紹介状形式[8]など他の診療情報交換フォーマットを用いることを原則とした．

透析指示情報セクションは血液透析治療に関する指示を，医療の実態に即した形で記載することとした．血液透析は同様な治療を反復するために継続指示が多いことから，継続指示を扱う「基本指示」ブロックを基礎に表現することとした．一方，除水量設定など各透析毎の指示もあるため 1 回の治療を単位とした指示を扱う「日々指示」のブロックを別に記載することとした．各回の透析に関する指示は，「基本指示」の情報に「日々指示」の情報を上書きして作成される．「日々指示」がない項目は「基本指示」の継続オーダーが生きることになる．また，血液透析は，週に 3 回の治療プロトコールが標準であること，月曜日のみ条件が異なるなど曜日単位の指示が多いこと等他の治療にはみられない特殊性があるため，それらを記述できる情報構造とした．さらに，継続指示の変更履歴も重要な情報と考え記述可能とした．

透析記録情報セクションは 1 回の透析治療を単位として情報を記載する．特に観察記録に関しては，観察項目の柔軟性を高め将来の拡張を容易にするために別テーブルで項目を定めた（表 3(7) 参照）．また，スタッフによる観察とともに「透析療法における通信プロトコール共通化（案）」に示された方法[14]により機器からの観察情報を取り込める構造とした．透析関連検査結果情報セクションは，血液透析に関連する項目のみを取り扱うことを前提に設計した．検査情報交換は HL 7 が標準規格となってきているため，HeMX ではこれらを外部参照できる構造とした．

指示セクションと記録セクションの内服薬と注射薬については，透析処置に含まれるものを限定的に記載

表 1 HeMX の全体構造

Ⅰ．ヘッダー
　医療機関と患者の識別情報
Ⅱ．本体
　1．HDHistorySection（透析関連履歴情報セクション）
　　1－1．HD 導入情報（原疾患，導入日，導入施設）
　　1－2．ブラッドアクセス情報
　2．HDOrderSection（透析指示情報セクション）
　　2－1．基本指示　：透析曜日及び毎透析に対する指示
　　2－1－1．現行の継続指示(active order)
　　2－1－2．指示変更及びその履歴(alteration order)
　　2－2．日々指示　：指定日一日のみ有効の指示とその履歴（除水量設定を含む）

基本指示ブロックおよび日々指示ブロックの項目
（1）実施曜日，（2）透析時間帯，（3）透析方法，（4）ドライウェイト（基本指示のみ） （5）目標体重（日々指示のみ），（6）目標総除水量（日々指示のみ）， （7）除水プラン（日々指示のみ），（8）重量補正，（9）血流量，（10）透析器， （11）透析液，（12）透析液流量，（13）透析液温度，（14）穿刺針， （15）内服薬，（16）注射薬，（17）コメント

　3．HDProgressSection（透析記録情報セクション）

透析記録情報セクションの項目（1回の透析毎に記載）
（1）透析方法，（2）ドライウェイト，（3）透析前体重， （4）透析後体重，（5）総除水量，（6）重量補正，（7）透析器， （8）透析液，（9）穿刺針，（10）透析機器， （11）観察記録 ・時刻（透析開始からの相対時刻） ・観察項目 ①コメント，②主観的事項，③客観的事項，④収縮期血圧，⑤拡張期医血圧，⑥心拍数， ⑦体温，⑧血流量，⑨静脈圧，⑩透析液流量，⑪除水速度，⑫透析液圧，⑬透析液温度， ⑭透析液 Na 濃度，⑮透析液 K 濃度，⑯透析液 Ca 濃度，⑰処置 ・観察スタッフ ・観察機器 （12）内服薬，（13）注射薬，（14）コメント

　4．HDTestResultSection(透析関連検査結果情報セクション)

透析関連検査結果情報セクションの項目（1回の検査毎に記載）
（1）日付，（2）検査条件，（3）時刻（透析開始からの相対時刻）， （4）検査グループ（①検査名，②検査結果，③コメント，④外部参照）

することを前提とした．処方薬については別に策定中である HL 7 などの規約を用いることが望ましいと考えられた．HeMX では，透析中に処方される薬剤の記載のみを取り扱うこととした．具体的には，経口昇圧剤，抗凝固剤，電解質補正剤等の記載が可能である．

2．HeMX の詳細構造

表 2 に HeMX 要素名を示す XML タグの一覧表を示す．省略欄が不可と記されたタグ以外はすべて記載を省略することが可能である．HeMX を用いた情報交換では必ずしもすべての情報を記載する必要はなく選択されたもののみを記載することができる．一部の要素は反復して記載することが可能で，透析再導入，複数の内シャントなども記述できる．また，血液透析中に治療方法，血流量，透析液温などの透析条件を変更する場合も，要素を反復して記載することで表現することができる．

データの型については，時刻の表現方法について特に考慮した．血液透析治療においては治療開始時間を基準にして相対的に時間を示すことが標準的であるので，透析開始時刻からの経過時間で時刻を表現することとした．

表 2 には記載を省略したが，ブラッドアクセス部位，透析シフト，治療方法，注射部位，検査条件，機器名，観察項目の各要素にはそれぞれ HeMX の独自のコードを附記することができる．コード化によりデータの共通化が進むと期待される．HeMX コードテーブル

表 2　HeMX 要素一覧

XML要素・属性名	省略	反復	日本語名	説明
HeMX			HeMX開始ﾀｸﾞ	
version	不可			
createDate	不可			
HDHeader	不可		ヘッダ情報	
facility			施設情報	
facilityName			施設名	
facilityId			施設ID	
patient			患者識別情報	
patientId			患者ID	
personName			氏名	
familyName	不可		姓	
givenName			名	
middleName			ミドルネーム	
birthday			生年月日	
sex			性別	
address			住所	
countryCode			国コード	ISO 3166 A3コード使用
zip			郵便番号.	7桁コードを推奨
prefecture			都道府県	
city			市区郡	
otherDescriptor			番地等	町村、番地，丁目，マンション名，部屋番号など残りすべて
note			コメント	フリーテキスト
HDBody	不可		主情報	
HDHistorySection			透析履歴	
hdIntroduction		有	透析導入情報	導入が複数回の時はこのセクションを反復する
hdDiagnosis		有	疾患名	
hdIntroDate			透析導入日	
facility			(上記)	
bloodAccess		有	ブラッドアクセス	
baStatus			ブラッドアクセス状態	activeまたはinactive
dateMade			ブラッドアクセス作成日	
dateFirstUse			ブラッドアクセス使用開始日	
dateEnd			ブラッドアクセス使用終了日	
location			ブラッドアクセス部位名	hdBloodAccessTable01を使用
HDOrderSection			透析指示情報セクション	
hdOrders		有	オーダー単位	複数ある時は反復
orderStatus	不可		オーダー状態	オーダー状態を識別するフラグ (active: 現行オーダー) (alteration: 変更オーダー)
dateOrdered			オーダー発行日	現行オーダーでは最終変更日と同義
dateEffective			変更オーダー発効日	変更オーダーでのみ使用。未来の日付であれば変更予約とする.
orderGroups		有	オーダーグループ	曜日群毎の基本オーダー．複数ある場合はこのセクションを反復
effectiveDays			実効曜日	
weekDay		有	オーダー適用曜日	複数ある場合は反復
timeShift			透析シフト名称	hdTimeShiftTable01を使用
hdMethod		有	血液浄化法	中途変更があるときはエレメントを反復する
hdMethodName	不可		血液浄化法名称	hdMethodTable01を使用
timeHdStart			開始時刻	人工腎臓開始時刻からの経過時間
timeDirection	不可		時間方向	開始時刻前(before)または開始時刻後(after)
timeHdEnd			終了時刻	人工腎臓開始時刻からの経過時間.
timeDirection			(上記)	
dryWeight			ドライウェイト	
weightCorrection			重量補正	
bloodFlow		有	血液流量	中途変更があるときはエレメントを反復する
bloodFlowRate	不可		血液流量数値	
dialyser			ダイアライザー名称.	
dialysate		有	透析液	中途変更があるときはエレメントを反復する
dyalysateName	不可		透析液名称.	
modification			透析液調製	透析液を調製するときに記載
dialysateFlow		有	透析液流量	中途変更があるときはエレメントを反復する
dialysateFlowRat	不可		透析液流量値	
dialysateTemp		有	透析液温度	中途変更があるときはエレメントを反復する
dialysateTempVa	不可		透析液温度数値	
needle		有	穿刺針名称	2種以上使用するときはエレメントを反復
position			部位	使用部位等を記載
medication		有	投薬	薬剤種毎とに反復
drugName			内服薬名称	
dose			1回量	
timeHd			投与時刻	人工腎臓開始時刻からの経過時間
note			(上記)	
injection		有	注射	薬剤種・投与法毎に反復
drugName				(上記)
dose				(上記)
timeHdStart				(上記)
timeHdEnd				(上記)
routeName			投与経路名称	hdInjectionRouteTable01を使用
note				(上記)
note				(上記)
hdDailyOrder		有	日々追加オーダー	継続オーダーに追加する指示を記入．実施日毎に反復記載
orderDateTime			オーダー発行日時	オーダーを発行した日時、最新版優先
dateEffective			オーダー実効日	オーダー実効日
timeShift				(上記)
hdMethod				(上記)
targetWeight			目標体重	
targetUF			目標除水量	補液，食事等を加味した総除水量
ufrPlan		有	除水速度設定	時間毎に複数に分割可能
ufRate	不可		除水速度	
weightCorrection				(上記)
bloodFlow				(上記)
dialyser				(上記)
dialysate				(上記)
dialysateFlow				(上記)
dialysateTemp				(上記)
needle				(上記)
medication				(上記)
injection				(上記)
note				(上記)
HDProgressSection			透析記録情報セクション	
dailyHDRecord		有	日次HD記録	日次HD記録
calendarDate			暦日	
serialNumber			通算透析回数	起算日は任意
hdMethodRecord		有	血液浄化法名称	血液浄化法名称．表記法は漢字を推奨.
startDateTime			透析開始日時	
endDateTime			透析終了日時	
dryWeight			ドライウェイト	
preWeight			HD前体重	
postWeight			HD後体重	
totalUF			実施除水量	
weightCorrection				(上記)
dialyser				(上記)
dialysate				(上記)
needle				(上記)
machineName			機器名	hdMachineTable01を使用
observation		有	観察結果	複数回有れば繰り返す
timeHd				(上記)
observationItem		有	観察項目	複数項目有れば繰り返す
obItemName	不可		観察項目名	hdObservationTable01を使用
value			観察値	
staffName		有	観察スタッフ名	スタッフの名前．スタッフが複数いれば繰り返
machineName				(上記)
note				(上記)
medication				(上記)
injection				(上記)
note				(上記)
HDTestResultSection			検査結果情報セクション	
testResultItem		有	検査結果	
calendarDate			暦日	
testCondition			検査条件	hdTestConditionTable01を使用
timeHd				(上記)
testItemGroup		有	検査項目グループ	
testName			検査名称	
testResult			テスト結果	フリーテキスト記載
note				(上記)
extRef		有	検査結果外部参照(HL7等)	
contentType			内容形式	
medicalRole			臨床的意義	
title			表題	
href			参照	

属性名は斜体で示す．一部の属性は記載を省略した．

表 3 コードテーブル一覧

(1) hdBloodAccessTable01：HD ブラッドアクセスコード

Higher 2 digit code	vessel	Lower 2 digit code	Location
01	内シャント化静脈	01	左手手部
02	動脈	02	左手前腕
03	人工血管	03	左手肘部
04	カテーテル	04	左手上腕
05	外シャント	05	左鎖骨下静脈
		06	左頚部静脈
		07	右手手部
		08	右手前腕
		09	右手肘部
		10	右手上腕
		11	右鎖骨下静脈
		12	右頚部静脈
		13	左下腿
		14	左大腿
		15	右下腿
		16	右大腿
		17	その他

(2) hdTimeShiftTable01：透析時間シフトコード

code	時間帯
01	午前帯
02	午後帯
03	準夜帯
04	深夜帯

(3) hdMethodTable01：治療方法コード

code	透析方法
01	透析
02	濾過
03	透析濾過
04	吸着

(4) hdInjectionRouteTable01：透析注射コード

code	手技
sc	皮下注射
im	筋肉注射
ica	動脈側回路内注射
dica	動脈側回路内点滴注射
icv	静脈側回路内注射
dicv	静脈側回路内点滴注射
iv	静脈注射
div	点滴静脈注射

(5) hdMachineTable：機器識別コード

code	機器名
(各医療機関が独自に設定)	

(6) hdObservationTable01：観察項目コード

code	項目	単位
comm	コメント	
sub	主観的事項	
obj	客観的事項	
sBP	収縮期血圧	"mmHg"
dBP	拡張期医血圧	"mmHg"
hr	心拍数	"bpm"
bt	体温	"C"
qb	血液流量	"ml/min"
vp	静脈圧	"mmHg"
qd	透析液流量	"ml/min"
ufr	除水速度	"kg/h"
dp	透析液圧	"mmHg"
dt	透析液温度	"C"
dcNa	透析液 Na 濃度	"mEq"
dcK	透析液 K 濃度	"mEq"
dcCa	透析液 Ca 濃度	"mEq"
dcE	透析液電解質濃度	"mS/cm"
proc	処置	

(7) hdTestConditionTable01：検査条件コード

higher 2 digit code	採血時期	Lower 2 digit code	採血部位
01	透析前	01	静脈血
02	透析後	02	動脈血
03	透析中	03	静脈側回路
		04	動脈側回路

(表 3) は暫定的なものであり，今後関係者の合意の上で変更と拡張があり得ると考えられる．

3．HeMX の実例

実際の診療記録をもとに HeMX のサンプルを作成したものを図 1 に示す．HeMX は単純なテキスト形式

```
<?xml version="1.0" encoding="Shift_JIS"?>
<!-- 指示オーダー -->
<HeMX version="1.00" createDate="2000-5-23T12:00:00">
    <HDHeader>
        <facility>
            <facilityName>東京医科歯科大学</facilityName>
            <facilityId type="insurance">88-14774</facilityId>
        </facility>
        <patient>
            <patientId type="facility">12345678</patientId>
            <personName>
                <familyName>医科歯科</familyName>
                <givenName>太郎</givenName>
                <middleName>James</middleName>
            </personName>
            <birthday>1960-04-02</birthday>
            <sex>male</sex>
            <address>
                <countryCode>JPN</countryCode>
                <zip>113-8519</zip>
                <prefecture>東京都</prefecture>
                <city>文京区</city>
                <otherDescriptor>湯島１－５－４５</otherDescriptor>
            </address>
            <note>左利き</note>

                ―― 以下略 ――
```

図 1　HeMX サンプル．HeMX の各要素は＜　＞(バーレン) で囲まれた要素名の開始タグと終了タグにはさまれる形で記述される．サンプルでは要素のレベルが明瞭になるようにインデントして示されている．

で記載されているために，コンピューターの機種やオペレーティングシステムに影響を受けず，ほぼあらゆるシステム間で情報を交換することが可能である．XML を解読するためのパーサーと呼ばれるソフトウェア等を用いることにより，HeMX 文書の構造を解読してデータを取り込むことが可能となる．XML 解読ソフトウェアは広く作成されており，それらを用いることで比較的容易に HeMX アプリケーションを開発することが可能である．また，慣れてくれば，HeMX を直接読むことで，人の目でもある程度の情報を得ることは可能である．

HeMX のアプリケーションの一例として HeMX をブラウザで表示するためのプログラムを開発した．このプログラムは標準的なブラウザの一つであるマイクロソフト社のインターネットエクスプローラー™ バージョン 5.0 以降で HeMX を表示するものである (図 2, 3)．これにより，HeMX で記載された透析診療情報を多くの環境で容易に参照できる．この例示はサンプル用の簡易プログラミングによる表示であるが，グラフを含めたより詳細な表示方法の開発は容易である．このようなアプリケーションにより，HeMX で情報提供を受けた側がまだ HeMX 対応システムを導入していなくても，記載されている情報を容易に参照することができる．HeMX の導入を進めていく過渡期および小規模の医療機関への情報提供などに活用できると考えられる．これらのソフトウェアはホームページ (www.tmd.ac.jp/grad/hci/HeMX/index.html) などで公開する予定である．

III. 考　察

本研究では，血液透析治療に関する診療情報を電子的に交換するための基準となる情報交換フォーマットを作成した．血液透析治療は，患者の転院，一時通院の頻度が高く，医療施設間の診療情報交換の必要度が高い．今後維持透析患者数の増加，患者の行動範囲の拡大によりその必要度はさらに増大すると考えられる．さらに，伝達すべき診療情報が多く，かつ特に正確性を要求される詳細な情報の交換が必要であることもその特徴であろう．一方，血液透析に関する診療情報は比較的定型的であることが多い．したがって，血液透析の診療情報交換は電子化に適していることが推察されるとともに電子化の有用性が非常に高いことが期待される．

実際に，透析医療の情報化は急速に進展しており電子的診療記録を導入している透析施設も散見される．この背景には，維持透析治療が他の医療行為に比較して定型化されていて電子化しやすいこと，患者当たりの治療行為密度が高く電子化のメリットを得やすいこと，透析医療のスタッフが機械化，電子化に適応しや

血液透析診療情報提供書

(HeMX version= 1.00 により 2000-5-23T12:00:00 に作成)

医療機関名: 東京医科歯科大学、(insurance code= 88-14774)
患者名: 医科歯科 太郎, James
患者コード: 12345678 (facility code)
生年月日: 1960-04-02 性別: male
住所: JPN 113-8519 東京都文京区湯島1－5－45
注釈: 左利き

○透析導入に関する情報
1. 原疾患

疾患名	透析導入日	透析導入施設
糖尿病 (ICD-10 code=E119)	2000-01-17	東京医科歯科大学 (insurance code= 88-14774)

2. ブラッドアクセス

状況	部位	コード	作成日	初回使用日	終了日
inactive	左前腕内シャント	0102 (hdBaCodeTable01)	2000-01-03	2000-01-17	2000-01-31
active	右前腕内シャント	0108 (hdBaCodeTable01)	2000-01-31	2000-02-10	

○透析指示オーダーに関する情報
－－継続オーダーに関する情報－－

オーダーステータス	指示発行日 (最終変更日)	実行日
active	2000-05-03	

実施曜日	月	水	金
時間帯	午前帯 (hdTimeShiftTable01コード= 01)		
治療法	血液透析 (hdMethodTable01 code= 01)	PT0H0M0S (after 開始時刻) から	PT4H0M0S (after 開始時刻) まで
ドライウェイト	60.0 kg		
重量補正	0.3 kg	食事量補正	
血流量	200 ml/min		
ダイアライザー	AMSD13M, 膜面積 = 1.3 m2 (productNumber code= AM-SD-13M)		
透析液	キンダリー液2号 (price code= 3410520A5024, Ca=2.5mEq)		
透析液流量	600 ml/min		
透析液温度	37 C		

図 2 ブラウザによって表示された HeMX 透析指示オーダーサンプル．XML 文書を XSL スタイルシートを用いて表示している．スペースの関係で一部の項目は省略されている．ブラウザを用いた場合は任意の長さの情報を参照可能である．XSL スタイルシートと java スクリプトの使用によりさらに詳細な表示が可能となる．

すいことなどの要因があると考えられる．しかしながら，情報交換の効率化と情報共有の推進は不十分である．現状では各開発メーカーが独自の様式を使用し互換性はない．日本透析医学会学術委員会透析医療におけるコンピュータ化検討小委員会は，透析医療の現場において，透析監視装置で得られる透析情報のフォーマットが共通化されていない問題点を指摘し，透析装置と中央コンピュータ間の通信プロトコールの共通化案を作成している[14]．医療の情報化の進展に合わせて情報の共通化を進めることが重要であると考えられる．

次に，HeMX が実際の診療現場に導入される場合の形態，および HeMX の意義とそのもたらす効果について考察する．第一には，医療機関間の患者紹介に伴う診療情報交換の電子化に導入することができる．現在手紙あるいはファックスによる紙ベースで行われている情報交換を電子媒体経由，電子メールあるいはホームページ参照などでも行えるようになる．その際，

○透析記録に関する情報

治療法	血液透析 (hdMethodTable01 code= 01)	開始時刻 2000-3-3T10:30:00	終了時刻 2000-3-3T14:30:00
ドライウェイト	60.0 kg		
透析前体重	64.0 kg		
透析後体重	60.5 kg		
総除水量	4.5 kg		
重量補正	0.3 kg	食事	
ダイアライザー	AMSD13M, 膜面積 = 1.3 m2 productNumber code= AM-SD-13M		
透析液	キンダリー液2号 (price code= 3410520A5024, Ca=2.5mEq)		
穿刺針	ハッピーキャス16G, 部位 = AV側 (productNumber code= HP300-16(316))		
透析機器	透析君011(hdMachineTable code= 0011)		

観察結果	
時刻 : PT0H0M0S (after開始時刻)	
観察者 : 花子 (facility code = 7652103)	
項目名 : 主観的事項 (hdObservationTable01 code = sub)	前回HD後きつかった
項目名 : 客観的事項 (hdObservationTable01 code = obj)	下腿浮腫なし
項目名 : 収縮期血圧 (hdObservationTable01 code = dBP)	140mmHg
項目名 : 拡張期血圧 (hdObservationTable01 code = sBP)	70mmHg
項目名 : 心拍数 (hdObservationTable01 code = hr)	70bpm
項目名 : 体温 (hdObservationTable01 code = bt)	36.5C
注釈 :	np
時刻 : PT1H0M0S (after開始時刻)	
観察機器 : 透析君28号 (hdMachineTable code = 000028)	
項目名 : 血流量 (hdObservationTable01 code = qb)	200ml/min
項目名 : 静脈圧 (hdObservationTable01 code = vp)	40mmHg
項目名 : 透析液流量 (hdObservationTable01 code = qd)	500ml/min
項目名 : 除水速度 (hdObservationTable01 code = ufr)	1.2kg/h
項目名 : 透析液温度 (hdObservationTable01 code = dt)	37.0C
注釈 :	np

投薬				
薬品名	薬品コード	投与量	投与時刻	注釈
リズミック錠 10mg	price code= 2190022F1024	10mg	PT0H30M0S (after開始時刻)	血圧低下予防のため

図 3　ブラウザによって表示された HeMX 透析記録サンプル.

個人情報保護のための暗号化等の技術[15]を活用することは当然である．これにより血液透析に関する情報交換が迅速かつ正確になる．さらに，各医療施設が HeMX データ入出力インターフェースを備えた患者情報管理電子システムを導入していれば，他院のデータと自院のデータを全く区別なく同等に取り扱うことも可能となる．

第二として，血液透析に関する臨床データの大規模集積を正確かつ容易に行うことが可能となる．HeMX インターフェースを持つデータベースを構築して，半ば自動的に他施設の診療データを集積することができる．具体的には，サテライト施設間の診療情報の共有と分析，他施設共同臨床研究のためのデータ収集，学会等の統計データの集積など多くの応用が考えられる．

HeMX の三番目の意義としては，血液透析医療の標準化による質の向上が期待される[16]．交換すべき診療情報が HeMX によって標準化されることは，医療機関が持つ診療情報自体の標準化を要求するからである．つまり，各医療機関は HeMX に記載するために必要な診療情報を記録，整備，管理することが必須になると考えられる．存在しない情報は記載できない，標準的でない診療内容は記載できないといえる．さらに，各医療施設の診療内容が透明化されることも医療の質の向上に寄与すると考えられる．透析医療の内容が標準的に記載されることで施設間のパフォーマンス比較は一目瞭然となると予想される[17]．

情報技術の急速な進歩を医療に生かすために医療の情報化は急務であろう．その際，血液透析医療の診療情報電子化は一般医療に対して先進的モデルを提供することが期待される．今後，HeMX の実装を進めさらに改良をめざしたいと考える．

謝辞：MML に関する情報を提供していただき，HeMX の作成に御助言をいただいた宮崎医科大学の荒木賢二先生に深謝いたします．また，HeMX の設計にご協力をいただいた東レ・メディカル株式会社透析機器事業部の加藤尚之様，旭メディカル株式会社機器開発センター小河原証様，上野公志様，および日本透析医学会学術委員会透析医療におけるコンピュータ化検討小委員会のメンバーの方々に感謝いたします．

文献

1) 山内一信：医療における標準化．医療情報学　第3巻（日本医療情報学会編），p 14-22，ネットワーク，東京，1998
2) 診療録等の電子媒体による保存について．社会保険旬報 2021：27，1999
3) 吉原博幸：診療情報交換・保存のための標準規約．MML（Medical Mark-up Language）．医療情報学 18：345-351，1998
4) 日本医療情報学会電子カルテ研究会：MML 規格書 v. 2. 21. 1999
5) 木村通男：医療情報交換規格運用指針：MERIT-9．医療情報学 18：353-360，1998
6) XML 完全解説．技術評論社，1998
7) XML の W 3 C 勧告書，http：//www. w 3. org/TR/REC-xml
8) 木村通男，大江和彦，作佐部太也，佐々木文夫，安藤裕，川真田文章，土屋文人，古川裕之，清谷哲朗，廣瀬康行，山本隆一，坂本憲広，秋山昌範，山下芳範，谷　重喜，山口雅敏，永井　肇，阿曽沼元博，藤江　昭，稲岡則子：MERIT-9 紹介状形式による HIS-PC 間病診連携．医療情報学 20：87-94，2000
9) 産業情報化推進センター：国内外の EDI 実態調査報告書，1999
10) 荒木賢二，大櫛陽一，大門宏行，吉原博幸：医事会計―電子カルテ連携のためのデータ交換フォーマット（CLAIM）の設計．医療情報学 18：383-391，1999
11) 荒木賢二，松浦　亨，坂本憲広，吉原博幸：病院経営分析情報交換データフォーマット（FAIR）の設計．医療情報学 19：219-229，1999
12) 美代賢吾，大江和彦：診療情報の電子的交換規約 HL 7．医療情報学 18：335-343，1998
13) Health Level Seven：An application protocol for electronic data exchange in health care environments, Version 2. 3. Ann Arbor, Michigan：Health Level Seven Inc. 1997
14) 日本透析医学会ホームページ，http：//www. jsdt. or. jp/JSDTcomp. html
15) 大櫛陽一，岡田好一，春木康男，大久保裕和，金子泰久，大門宏行：電子カルテの暗号化通信と暗号化データベース．第 19 回医療情報学連合大会論文集，320-321，1999
16) 川渕孝一：これから求められる病院マネジメントの姿とは―医療の標準化がキーワード―．医療サービスにおける品質保証と標準化（武田隆久），p 8-13，メヂカルフレンド社，東京，1998
17) 大道　久：医療情報と医療評価．医療学入門（高橋政祺），p 120-134，医学書院，東京，1994