

完 全 電 子 化 病 院 に お け る

臨 床 検 査 シ ス テ ム に つ い て

A clinical laboratory system in a complete electronic hospital

【 Key Words 】 GPILS(gifu premiotic intelligent laboratory system),  
clinical laboratory navigation system : LNS ( 臨 床 検 査 ナ ビ ゲ  
ー シ ョ ン シ ス テ ム ) ,electronic patient record system ( 電 子  
カ ル テ ),laboratory automation system : LAS ( 検 体 搬 送 シ ス  
テ ム ) Reference Data Base : Ref DB ( 診 療 支 援 臨 床 検 査  
情 報 ) ,laboratory information system : LIS ( 検 体 情 報 シ ス  
テ ム )

古 田 伸 行

岐 阜 大 学 医 学 部 附 属 病 院 検 査 部

501-1194 岐 阜 市 柳 戸 1-1

Nobuyuki FURUTA Division of clinical Laboratory, Gifu University Hospital,  
Gifu 501-1194

Use of Laboratory Information System(LIS) and Laboratory Automation System(LAS) are clearly superior to manually operated-results in terms of completeness and legibility. Because current clinical information system(CIS) in Gifu University hospital consists of complete electronic medical record system, clinical laboratory was re-engineered to simplify workflow, pay attention to quality assurance, and decrease various costs by intelligent laboratory management system. We named the new system Gifu Premiotic Intelligent Laboratory System(GPILS). Further advances will concentrate on cost-effective use of LIS, and the potentials of the use of GPILS in our laboratories will be discussed.

In addition, because one of our clinical laboratory focus is currently to serve useful various clinical laboratory oriented-information for physicians and patients, we have developed the new tools named “ Reference Data Base(RefDB) ” . In the near future, several different type of computer technology for various information of clinical laboratory will lead to the development of highly specific platforms for LIS corresponding to complete electronic medical record system.

近年、医療制度改革の一つとして病院医療のIT化が推進され、電子カルテが多くの病院で導入あるいは導入が検討されている<sup>1),2),3)</sup>。岐阜大学病院は、ベッドサイドまで張り巡らされた光ファイバーによる高性能完全電子カルテによるトータルインテリジェントホスピタルとして新築開院した。検査部は完全電子カルテ化に対応でき、費用対効果に優れ、医療過誤防止などの管理が円滑に出来ること<sup>4)</sup>、さらには大学病院として検査付加価値情報の提供など高度先進医療に貢献できるシステムが必要であると考え、次世代検査システムを Gifu Premiotic Intelligent Laboratory System ( GPILS ) と称し構築した。

そのシステムの特徴の中から救急医療・診療前検査などをより迅速・正確にかつ品質保証を高めた結果報告を可能とした支援システムと診療科あるいは患者様に有用な検査情報を電子カルテ上に配信するリファレンスデータベース ( Ref DB ) について紹介する。

## I システム概要

検査情報システム（LIS）は品質保証とセキュリティを重視した CLINILAN LRP Suit（A&T）を採用した。システム構成は Figure 1 に示すとおりであり、ゲートウェーサーバーを介し IBM 社製の病院情報システム（HIS）に接続されている。何れも OS は Windows XP で、各システムへのログインにおける個人認証は職員認証カードあるいはパスワードによる方法を用いている。

### A. 検体検査および搬送システム

緊急検査・診療前検査を意識し迅速に検査結果を報告する事と、如何に試薬・消耗品などのコストを軽減する事に重点をおいたシステムである。Figure 3 に示す通り、①-A の中央採血あるいは病棟からの検体搬送システム ①-B より検体が到着し ②-A,B で検体到着確認をする。

生化学・免疫検査ライン（Figure 2）は、一本搬送に高速フィーダーを用いた CLINILOG Ver.3（A&T）を採用した。接続測定機器の構成は、前処理装置、電解質測定装置 EA07（A&T）、生化学測定装

置 BM2250（日本電子）、免疫血清測定装置アーキテクト i2000（アボットジャパン）、凝固・線溶測定装置コアグレックス 800（シスメックス）である。血液検査ラインはシスメックス社製の血液分析装置 XE-2100 2 台と SP100 を同社の搬送に接続した。血糖分析装置 GA04（A&T 社）・ヘモグロビン A1 c HLC-723G7（東ソー）ラインを加えた 3 ラインで構成する（Figure 3 参照）。

#### B. 臨床検査ナビゲーションシステム（Figure 4）

臨床検査ナビゲーションステーションの機器構成は LIS 端末 2 台 + 17 インチモニター 4 台，HIS 端末 1 台を設け、検体が集中する時間帯（8:30～12:30）に専任担当者 1 名を配置し検体の到着から搬送分析機器での測定時間をモニタリング、さらにインカム 4 台を利用し検体検査担当者へ適切な指示とともに迅速に品質保証ができる検査結果を電子カルテに登録可能とした。これは、航空機のフライトコントロールと同様の発想で、将来的には HIS にも検査結果報告予想時間などの情報提供が可能となるシステムであ

る。

### C. リファレンスデータベース

電子カルテから検査に関しての有用な診療情報を診療科あるいは患者様に提供するシステムである。構成内容はTable 1に示す如く、臨床的意義、基準値をはじめ種々検査情報を検査部において入力し、LISのウェブサーバーをHISとリンクさせた。アクセス方法は、電子カルテ画面の患者記録から検索する方法、検査結果のオーダー単位あるいは項目単位から表示させる方法の3タイプが用意されている（Figure 5）。また、患者様は病棟に設置されている電子カルテとテレビの併用端末のベッドサイドシステムからタッチパネル方式で閲覧が可能である（Figure 6）。

## II システム構築後の結果

迅速検査の鍵となる生化学、免疫検査ラインは、検体搬送システム（LAS）としてまとめた。従来のルーチン検査に加え緊急検査についても同一ラインで実施し血液検査ラインと血糖・ヘモグロビンA1c分析ラインを加えた3本のライ

ンで運用した<sup>5)</sup>。それに加え臨床検査ナビゲーションシステム（LNS）を導入したことにより、検査の実施、検査データの検証、検査に関する電話問い合わせなど特に検体が集中する時間帯においてLNSによる集中管理によって検査結果報告のスピードおよびデータの質の向上、さらには検査スタッフの省力化などの効率的運用が実現した。さらにRef DBの導入により、種々検査情報発信がHISとリンクさせ利用可能となった。5月下旬から9月初旬までの約100日間の利用状況は、総アクセス数は10,000件で一日平均約100件のアクセスが見られた。利用の曜日別、時間帯別の状況をFigure 7に示した。さらに、これら利用者の職種について解析したところ約35%が医師であった。看護師およびその他の医療職の利用は約6%であった。約58%の利用者はクリニカルクラークシップに参加している学生であった（Figure 8）。

患者様用に作成した検査支援システムの利用は数件見られたが、現状においては未だ利用さ

れていないのが実情であった。要因としては、患者様に検査情報の閲覧ができる事を正式に通知していないことおよび医療従事者特に医師の検査支援システムの認知度と検査結果の公開に関する問題などが主たる原因と考える。

【まとめ】従来、ルーチン検査と緊急検査（時間外検査も含む）は、測定場所および測定機器がそれぞれ別であった。しかし今回、生化学・免疫ラインとして搬送ラインで一つにまとめたこと、および血液検査ラインと血糖・ヘモグロビン A1 c 分析ラインを加えた 3 ラインについて、検査支援システムとインカムを併用し迅速検査をナビゲーションステーションにおいて集中管理した。その結果、検体の到着から搬送、分析機器での測定経過時間をモニターすること、さらにインカムを利用し検体検査スタッフに適切な指示をすることにより、迅速にかつ確実に品質保証された検査結果を電子カルテに登録可能とした。また、医療の IT 化が推進される現状において検査部から診療科あるいは患者様



への種々検査情報の提供は必須である。今回利用した Ref DB は、医療従事者、患者様の利便性を向上させ、さらに学生、新人の教育にも有用な情報発信ツールであった。さらに将来的には、検査部中央採血室において、採血待ちの患者様向けに検査情報を自由に閲覧できる端末を設置するなどにより、より良い情報環境の整備が可能であると考えている。

## 謝 辞

本稿を終えるにあたり、産学共同プロジェクト、株式会社エイアンドティの吉野誠氏、同大病院太田浩敏氏、服部高幸氏並びに共同研究者の皆様に深謝致します。

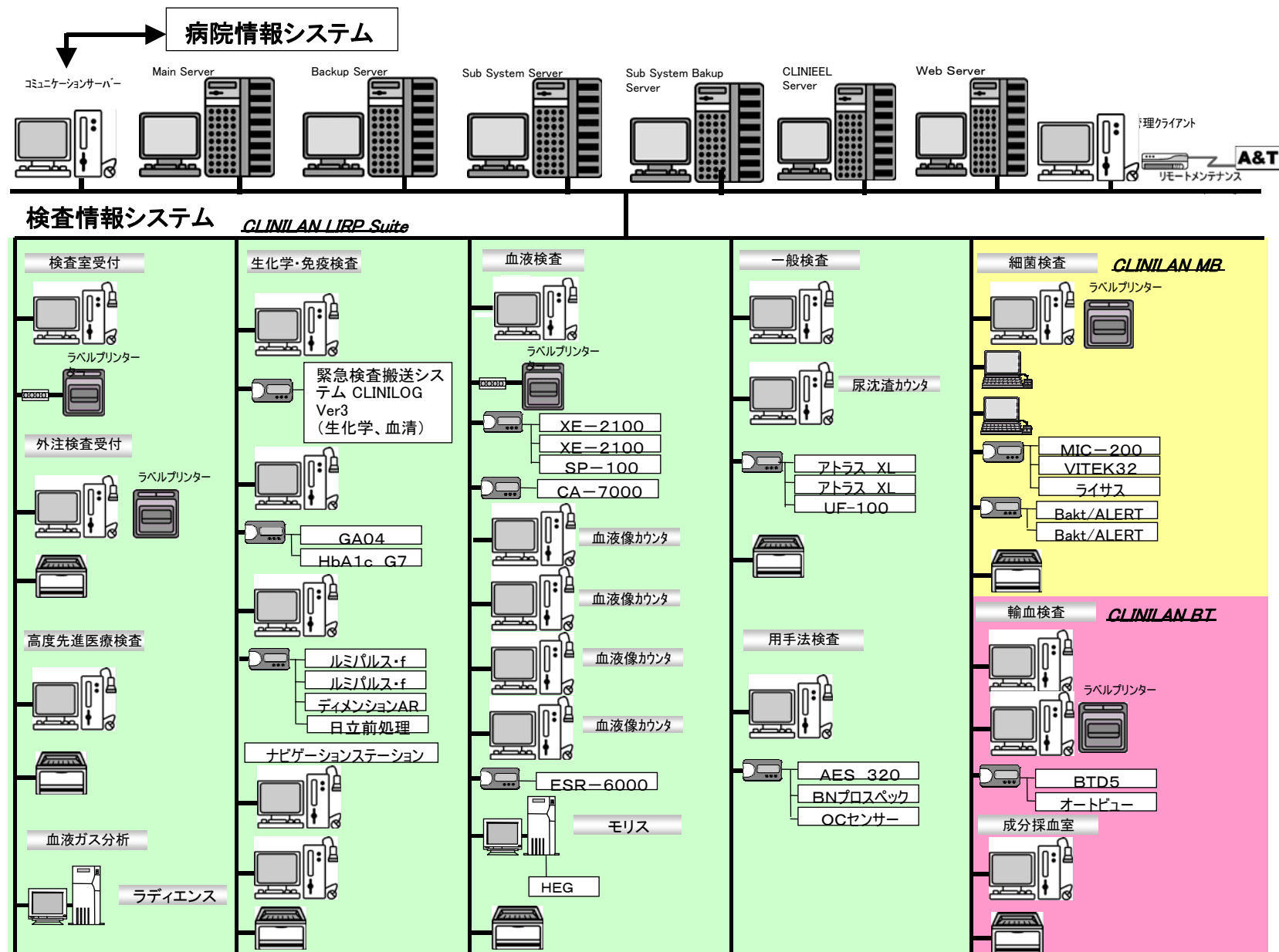


Figure1 Laboratory Information System in Gifu University Hospital

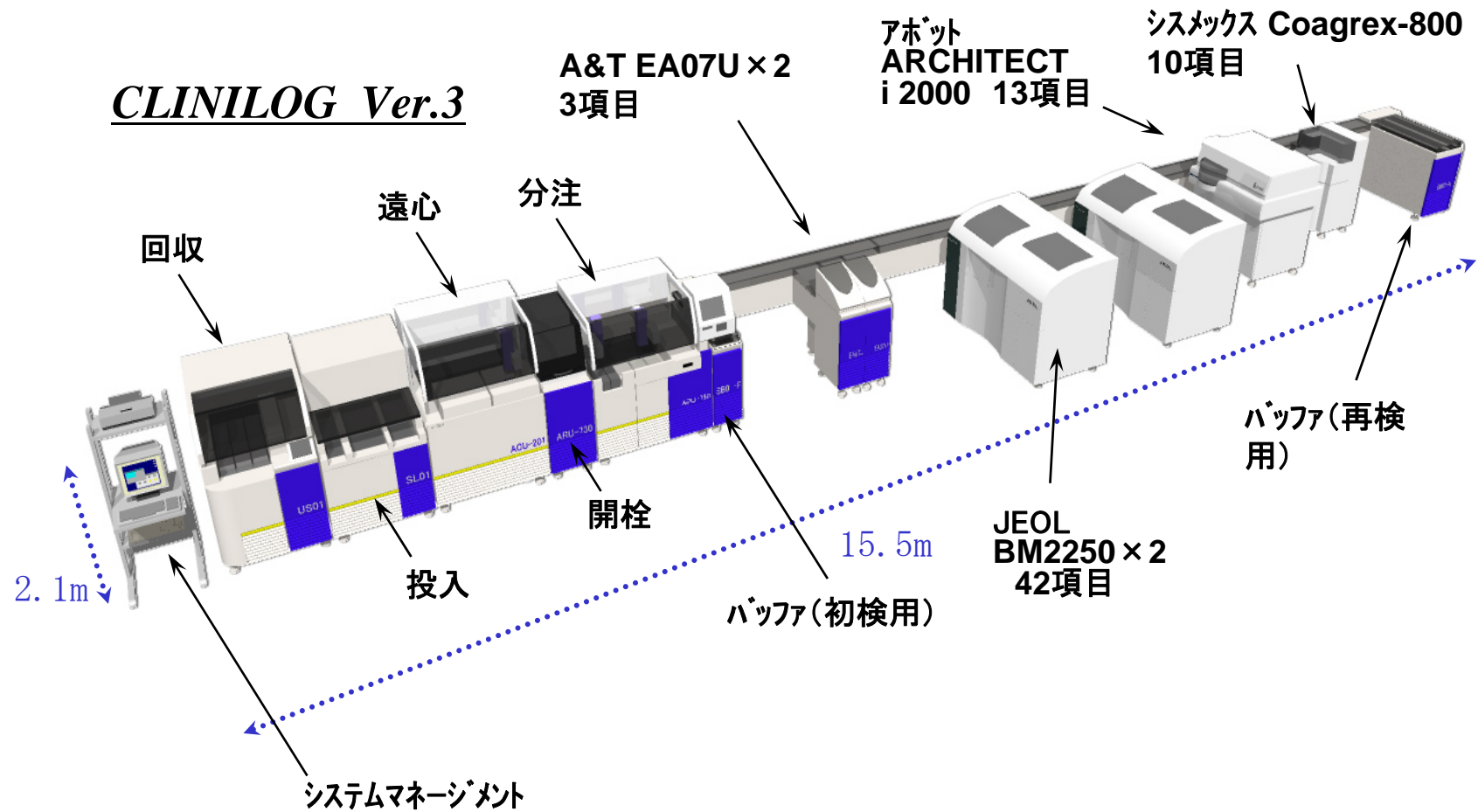
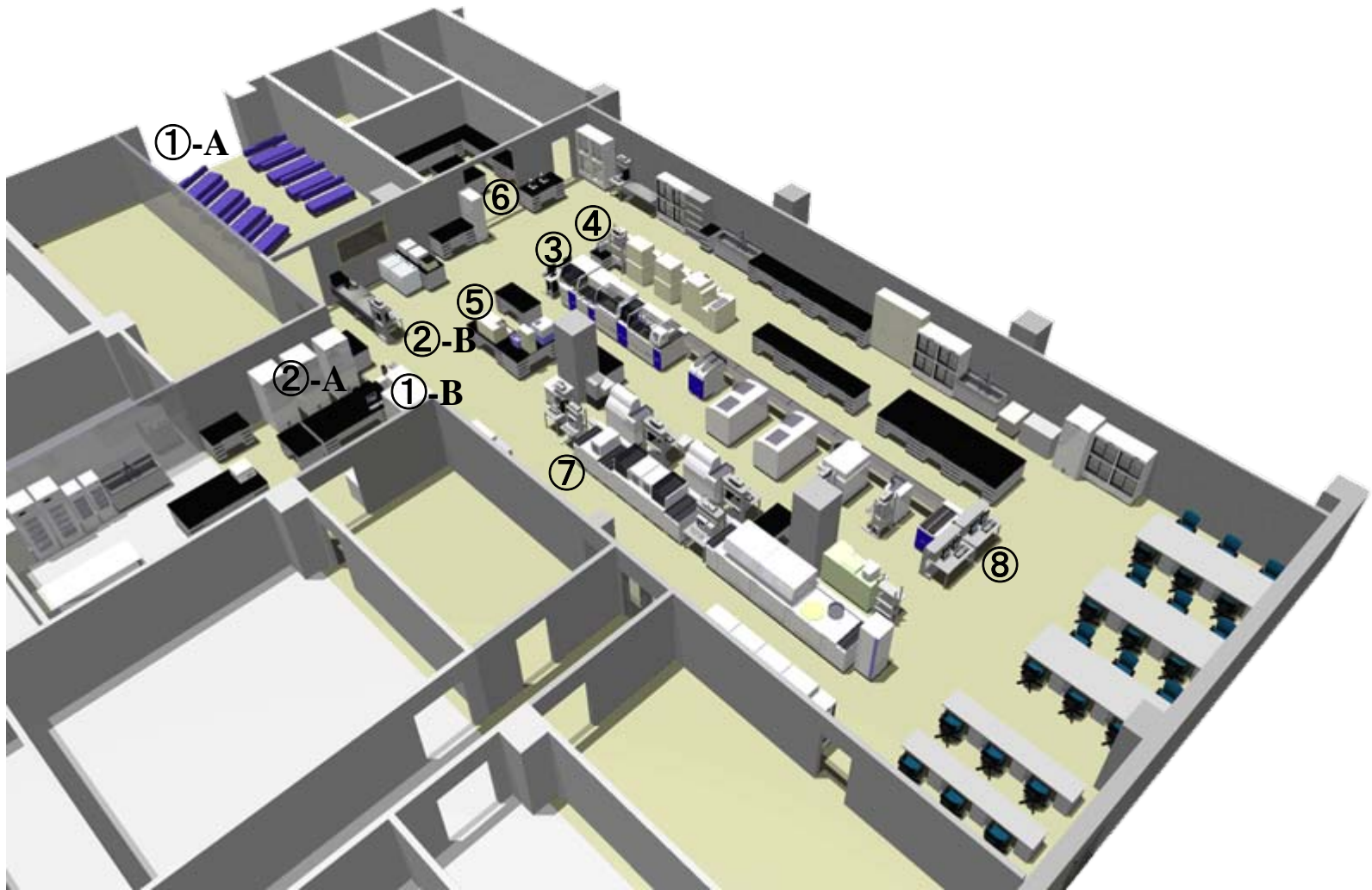


Figure 2 Laboratory Automation System in Gifu University Hospital



**Figuer 3 Clinical laboratory in Gifu University Hospital**

①-A: 中央採血室 ①-B: 病棟検体搬送システム ②-A,B: 検体受付 ③生化学・免疫検査ライン  
④血液検査ライン ⑤血糖分析装置・ヘモグロビンA1cライン ⑥一般検査室 ⑦保存検体処理装置  
⑧臨床検査ナビゲーションステーション



Figure 4 Laboratory Navigation System in Gifu University Hospital

Table 1 Classification of RefDB®

### 診療科用

- 検査室からのお知らせ
- 項目リファレンス(院内検査120項目)
- 検体採取容器一覧
- ICD10病名検索

### 患者様用

- 検査結果(生化学・免疫血清・血液検査100項目)
- 項目リファレンス(患者様用に作製した臨床的意義および基準値)



[illegible]

**PerDiag 検査項目詳細情報**

## 岐阜大学病院

**CLINILAN** 株式会社 **Red Dot AI Corporation**

インデックス > 『生化学的検査』関連の検査項目 > 経蛋白 > 値の読み方    **開く**

### 総蛋白

項 目	検体採取法	値の読み方	測定法	サマリ
臨床意義    基準値と年齢とともに変化する    ティンダール効果の主成分				

#### 値の読み方

委 員 会	男性:6.5-8.2 g/dL 女性:6.5-8.2 g/dL
-------	------------------------------------

**異常をきたしやすい病態**

血漿タンパクは血清中の約8割を占める。血清中の蛋白質は、アルブミンがグロブリン、凝縮因子などと思われるとする100種類以上の成分で構成されている。その中にP1A60%のアルブミンと20%のグロブリンが大部分を占め、ほとんどは電荷がプロテインG、Tの陽電性を持っている。尿排泄量の増減や急性炎症の状態などに関係している。

一方、血液中では分離の段階で凝固関連の蛋白が消費されていくが、この段階での凝固蛋白濃度を過剰に反映し得る。検査の主な目的はアルブミンの低下を確認、免疫グロブリンの増進、蛋白喪失の有無などをみる。血清総蛋白値に異常がみられた場合は自己抗体を検査し、その構成比を見る。

血清蛋白含有量が6.5g/dL以上を正常値と見做す。6.5g/dL以下の場合は低蛋白血症といふ。血清総蛋白値はより歳代で最も高く、妊娠中は低値になる。また、食事の影響を受ける場合がある。

#### 臨床的意義

データの解釈

このページのトップへ

**基準値との乖離を起こす可能性のある原因**

- 新生児：成人より1.5g/dL低い傾向
- 年齢変動：生後から上昇し思春期〜成人式
- 65歳以上：1.0〜0.5g/dLの変動
- 運動の亢進：運動後に低下
- 脱水変動：立位が高値
- 日内変動：夕方以降高値となり高値
- 季節変動：冬は上昇傾向あり
- 検査への干渉：乳白で高値

しばしば起る誤測の原因

正誤差要因：採血管混濁・乳白・乳脂・溶血・黄疸・チタノム  
負誤差要因：補液による血液希釈

### Figure 5 Screen images of Ref DB for physicians

ベッドサイドシステム メインメニュー

終了

メニューを選択してください

給食

診療費

アンケート

検査結果

診療計画

ベッドサイドシステム 検査結果

結果 テストさんの検査履歴

現在8ページ

	採取日付	採取時刻	検査種別
表示	2004-09-19	06.00.00	血液検査
表示	2004-09-19	06.00.00	凝固・線溶
表示	2004-09-19	00.00.01	血液ガス分析
表示	2004-09-19	00.00.01	血液ガス分析
表示	2004-09-19	00.00.01	血液ガス分析
表示	2004-09-19	00.00.01	血液検査

メインメニューに戻る

前へ 次へ

ベッドサイドシステム 検査結果

検査結果

時系列表示 時系列表示

現在1ページ/全2ページ

患者番号	99987766	氏名	結果 テスト
採取日付	2004-09-19	採取時刻	00.00.01
依頼科	消化器内科		

検査種別	血液検査	材料	血液
検査項目	結果	単位	基準値
血球計算			
WBC	5030	/ $\mu$ L	3400-9200 / $\mu$ L
RBC	213	$\times 10^4$ / $\mu$ L	399-566 $\times 10^4$ / $\mu$ L
HGB	6.6	g/dL	12.0-17.2 g/dL
HCT	18.5	%	38.2-50.9 %
MCV	96.9	fL	94.7-101.8 fL
MCH	31.0	pg	28.4-34.6 pg
MCHC	35.7	%	32.5-35.5 %
RDW-CV	18.7	%	11.9-14.7 %
PLT	4.5	$\times 10^4$ / $\mu$ L	14.1-32.7 $\times 10^4$ / $\mu$ L

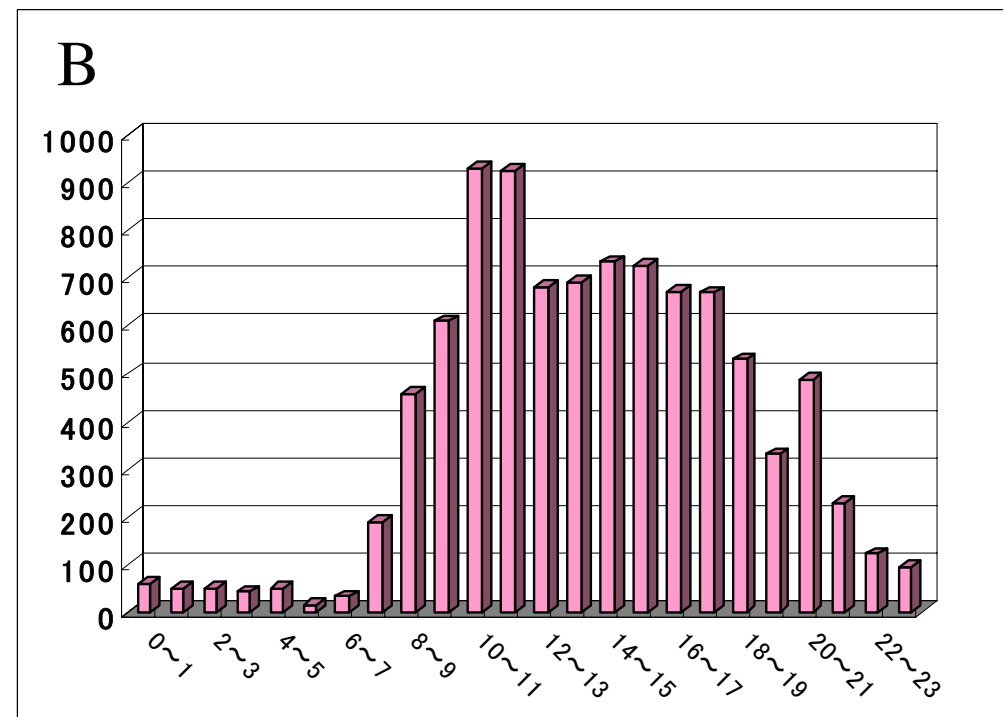
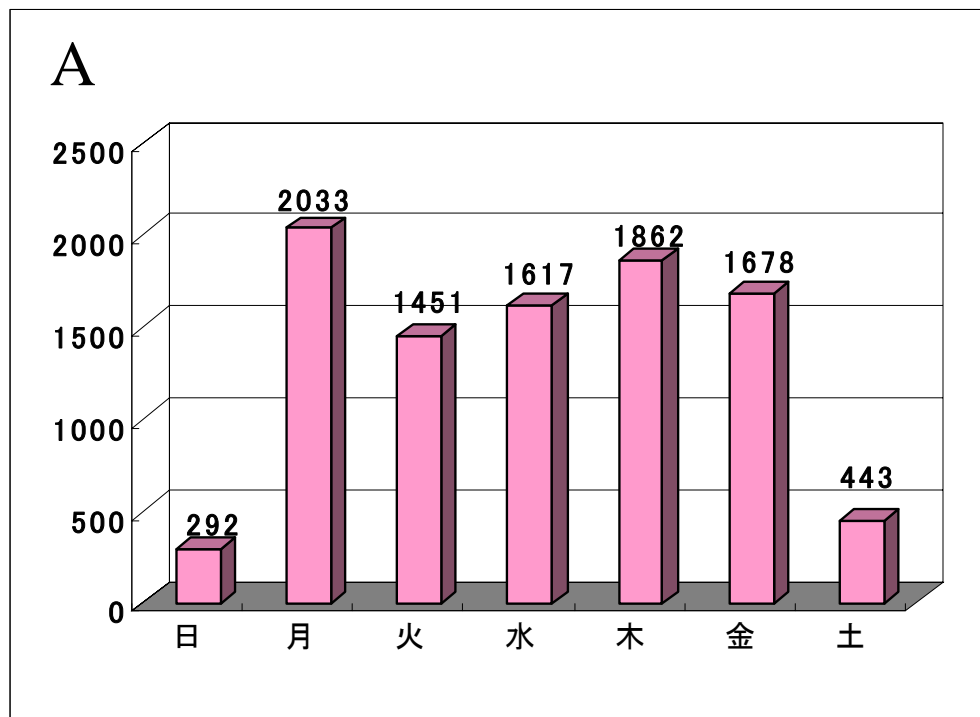
メインメニューに戻る

一覧に戻る

次へ 一覧後へ

Figure 6 Screen images of Ref DB for patients





**Figure 7 Log number of access to Ref DB**

A:曜日別アクセス数

B:時間帯別アクセス数

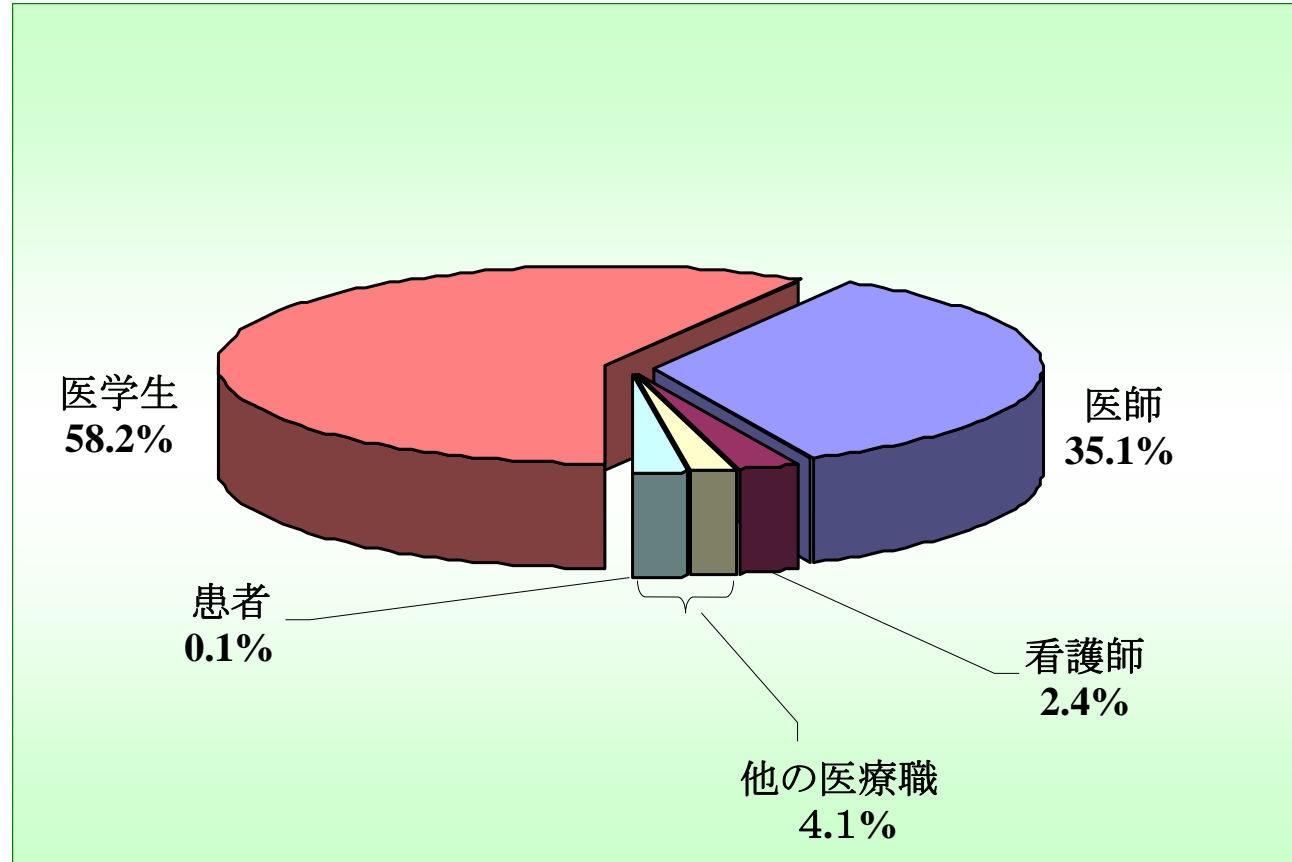


Figure 8 User occupation of RefDB

## 文献

- 1) 財団法人 医療情報システム開発センター：先進的情報技術活用型医療機関等ネットワーク化推進事業－電子カルテを中心とした地域医療情報化－事業報告書 2002:MDS-L-0001
- 2) 渡邊亮一 他：特集 電子カルテの現状と今後の課題．医療とコンピュータ 1998;Vol. 9 No. 11:2-24
- 3) 石川光一 他：特集 病院情報システムの開発と運用．医療とコンピュータ 1999;Vol. 10 No. 5:2-31
- 4) 宮澤幸久 他：保険診療報酬と検査室経営．臨床病理 2005;Vol. 53 No. 11:1024-1035
- 5) 今村正一 他：検体検査部門統合化に伴う搬送システム導入効果と効率的な診療支援．日本臨床検査自動化学会会誌 2005;Vol. 30 No. 1:66-74