

次世代医療ITプラットフォーム“GIP”の開発

Development of Next Generation Healthcare IT Platform “GIP”

倉橋 央* 上田 豊** 椎橋 孝夫**
Akira KURAHASHI Yutaka UEDA Takao SHIIBASHI

窪田 寛之** 赤木 英一*
Hiroyuki KUBOTA Eiichi AKAGI

要旨

我が国では、2008年の診療報酬改定によるフィルムレス加算の新設により、大病院からクリニックまでPACSが幅広く浸透し、現在では完全に市民権を得るに至っている。しかし、近年、米国では「VNA」「Universal Viewer」と呼ばれる新しい潮流がPACS周辺で起きている。これらは単なる流行などではなく、変化する市場の要求に対して時代遅れとなりつつある従来PACSへのアンチテーゼであると共に、そのソリューションそのものである。新しい時代のビューア&コンテンツ管理システムに求められるもの、それは院内で発生する患者の全ての情報を統一的に管理し、これをいつでも、どこでも、誰でも、どんなデバイスからでも簡単にセキュアにアクセス可能にするものである。これは完全に既存のPACSの範疇を超えるものである。この新しい潮流の根底にあるのはPatient-centricという思想である。患者に最適な医療・支援を提供するため、いつでも、どこでも患者の医療情報にアクセス可能にすること。これは超後期高齢化社会を迎え、地域医療連携が叫ばれる我が国においても非常に重要な考え方である。

弊社は、2006年に弊社初の大規模PACSシステムであるNEOVISTA I-PACSシリーズのリリースを始め、中小病院/クリニックにおいて最適なワークフローを提供するI-PACS SX/EX、コンソール統合型PACSであるUnitea、そして地域医療連携の重要性を早期に見極め、他社に先駆けて、病院間を「繋ぐ」システムであるinfomityを世に送り出してきた。Patient-centricは我々のDNAそのものである。我々は近年、更に厳しさを増す医療現場の要請に答え、病院の規模、院内・院外を問わず、様々な医療従事者が相互に連携し、在宅・訪問など場所を変えつつも、常に患者を中心とした医療の提供を支援するために、我々の全ての製品の根底に、このPatient-centricを基本機能として組み込むことを決定した。これを実現するために医療ITプラットフォームGIP (Global Healthcare IT Platform) を開発したので、これを報告する。

Abstract

In Japan, the PACS (Picture Archiving and Communication System) is widely used and largely accepted in large hospitals and small clinics. However, in recent years, the VNA (Vender Neutral Archive) and the Universal Viewer have been a new trend in the USA.

These technologies are what epochal viewers and content management systems are required for to enable collective management of all kinds of data of patients at a hospital and “anytime, anywhere, any user, and any device” access. The undercurrent of the trend is an idea of “patient-centric.” This idea is very important also in Japan, which is a super-aging society and in which a regional medical cooperation is required to enable access to the patients’ medical information anytime and anywhere so as to provide appropriate medical care and support to patients. The idea of “patient-centric” runs through Konica Minolta’s DNA, and we have been providing on the market products based on the idea.

In view of the above, we have developed a next generation healthcare IT platform GIP (Global Healthcare IT Platform) on which the idea of “patient-centric” is embedded as a basic function. The platform enables the “anytime, anywhere, any user, and any device” access.

This platform will be used to reconfigure our current image management systems such as I-PACS EX, I-PACS CX, and Unitea, and these different image management systems will be able to refer to the database on the same cloud and exchange patients’ information and image information. In addition, it will enable access to patients’ information, image taking, and image diagnosis from home.

*ヘルスケア事業本部 開発統括部 IT商品開発部

** Konica Minolta Healthcare Americas, Inc.

1 背景

1.1 PACSの歴史

PACS (Picture archiving and communication system) が初めて世に出てから既に四半世紀が経過している。1982年のカンザス大学での初の大規模PACSの導入を端緒とし、数多くのメーカーがPACS開発に鎬を削り、2016年現在、PACSというものは完全に市民権を得て、日本においても200床以上の病院では約95%、200床未満の小病院においても約40%が導入済みであり、病院全体では約60%と高い市場浸透率となっている。クリニックでは、2008年の診療報酬改定による電子画像管理加算（フィルムレス加算）の新設により小規模PACSの導入が進み、撮像する医院においてはやはり高い市場浸透率であると考えられる。

コニカミノルタも2006年には弊社初の大規模PACSであるNEOVISTA I-PACSをリリース。本シリーズは市場で好評を得、その後もI-PACS FS/VR、I-PACS SXと病院のニーズにあわせた変革を続けている。また、2007年にはクリニック向けの小規模PACSであるI-PACS EXをリリースし、同年、コンソール一体型PACSであるUniteaなどのユニークな製品をリリースするなど、病院の大小を問わず、医用画像診断のワークフローを改善するためのソリューションを今日まで模索し続けている。

1.2 PACSをめぐるパラダイムシフト

近年、PACSを巡って幾つかの問題提起が成されている。本レポートの読者の方も「VNA (Vendor Neutral Archive)」や「Universal Viewer」といった言葉を耳にしたことはあるのではないだろうか。これらはその問題に対する一つのソリューションであるとともに、問題の本質を暗示している。一言でいえばPACSの限界を指摘されているのである。まず、PACSは放射線科から始まったソリューションであり、日々、院内で発生する放射線科の膨大なデータ（例えばCTやMRIなど）を蓄積する責務を担っている。しかしながら、ご存じの通り、院内で発生するデータは放射線科だけに限らない。例えば循環器科ではやはり膨大な動画データが発生するし、病理検査でも日々膨大な検査結果が発生している。そして、これらのデータは、それぞれの部門のシステムによって個別に管理されているのである。すなわち、今日ではPACSはデータ管理の中心でありながらも、そのスコープは限定的であり、院内の全てのデータを扱うには力不足になりつつあるのである。また、別の見方をすれば、このバラバラに管理されたデータ群を統一的に見る手段が無いともいえる。

PACSはその出自から読影医のためのシステムであると言える。読影ルームでワークステーションと対峙しながら膨大な画像を読み続ける読影医のためのシステムである。しかしながら、スマートホンやタブレットの登場とICTの興隆によって、我々を取り巻くIT環境はPACS

が普及を始めた2000年頃に比べると激変してしまっている。我々はスマートデバイスを持ち歩き、無線によってInternetやLANに接続することで、いつでもどこでも情報にアクセスすることに既に慣れ親しんでいる。PACSに蓄えられた膨大なデータを読影ルームの外でも、極論すれば院外でも見たいという要求ができるのは、ある意味で当然のことと言える。そして、既存のPACSではこの要求に応えることができていなかった。

VNAとUniversal Viewerは、換言すれば、これらの問題に対するソリューションである。すなわち、いつでも、どこでも、誰でも、どんなデバイスからでも院内のデータに対して一元的にアクセス可能なシステムである。VNAとは院内で発生する全てのデータを管理、あるいは横断的にアクセスするためのメカニズムであり、Universal Viewerは、Webブラウザ環境さえあればこれらのデータをどこでも一元的に表示可能なまさしくUniversalなViewerである (Fig. 1)。いずれも既存のPACSの範疇を超えている。PACS自体は長い年月を経て市民権を得ると共に、コモディティ化も進んでおり、その弱点に新たなニーズが生まれているということである。既に多くのベンダーがVNAやUniversal Viewerを看板に掲げた製品をリリースしており、弊社もその研究を続けている。

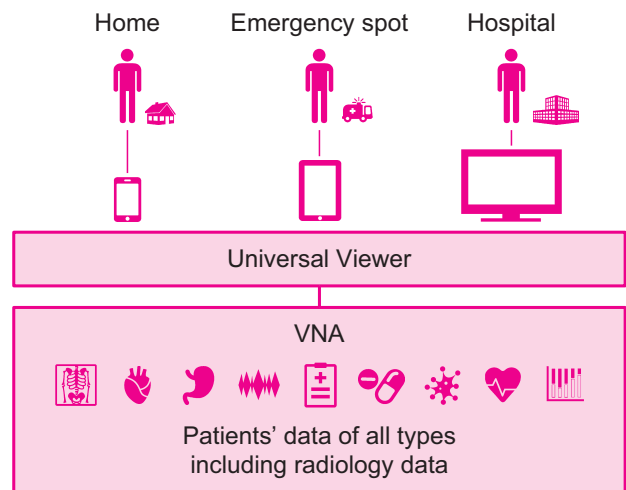


Fig. 1 Functions of the VNA and the Universal Viewer.

With the VNA and Universal Viewer, any data in a hospital can be viewed "anytime, anywhere." The VNA accesses all the data in a hospital to manage them. The Universal Viewer enables the data to be displayed anywhere as long as there is a Web browser.

1.3 社会の情勢・要請

このVNAとUniversal Viewerが掲げるいつでも (Anytime)、どこでも (Anywhere)、誰でも (Any user)、どんなデバイスからでも (Any device) というのは単なる標語ではない。その根底にあるのはPatient-centricという考え方であり、社会の要請そのものである。我が国の社会情勢に目を向ければ、超後期高齢化社会の到来によって、病院、クリニック（かかりつけ医）、訪問介護ステーション、調剤薬局などの様々な医師/スタッフが連携し合い、患者の治療・支援にあたるということが極めて

て重要になりつつある。2016年の診療報酬改定における①検査・画像情報提供加算、②電子的診療情報評価料の新設からも、施設の枠を超えた医療従事者間での情報の共有・伝達が重要視されていることは明らかである。

また海外に目を向けても、米国ではMeaningful-useインセンティブの浸透により病院の効率経営が強く求められ、中小病院の買収、病院のグループ化が進んでいる。当然のように施設間でデータの共有が求められ、異なるシステムを統合的にIntegrationすることが重要になっている。クリニックはクリニックに閉じて、病院は病院に閉じて業務が完結する時代は終わりつつある。換言すれば、単一の閉じた製品で物事が完結する時代は終わりつつあると言える。「モノからコトへ」というのは工業界ではよく聞く標語であるが、医療機器の世界においても同様のことが求められていると考えて良いだろう。「繋がる」というのがこれからの社会において非常に重要なキーワードになるのである。

1.4 必要とされるアプリケーション像

単一の製品に留まらず、製品間が互いに有機的に結合し、相互に情報連携が可能な患者中心のシステム、これが医療システムを開発する上で今後、必須となるコンセプトである。院内の情報が院内からだけ参照できるのではなく、院外のユーザーからも参照可能であり、在宅・訪問など場所を変えつつ常に患者の治療・支援に必要な情報が参照可能なシステム、それが今後求められるアプリケーション像である。

PACSはコモディティ化したと言われて久しいが、既存製品の枠に留まらず、更なるチャレンジと進化が必要であると我々が感じている理由はまさにここにある。

2 我々のチャレンジ

2.1 GIP開発構想

弊社は大病院向けPACSであるI-PACSシリーズに加え、中小病院、クリニック向けの小型PACSであるI-PACS EX, SX, クリニック向けのユニークな商品であるコンソール統合型PACSであるUniteaを擁し、これら施設間を繋ぐためのソリューションとしてinfomity（データバンク、連携BOX）を他社に先駆けて提供するなど、システム間連携を重視してきた。しかしながら、これらの製品群は個別に開発がなされてきた経緯があり、内部的なアーキテクチャもデータベースも大きく異なっている。連携機能もこれら別個のアーキテクチャを繋ぐものとして設計されているため、連携は十分に可能であるが、システムの規模が大きくなるにつれて開発効率が落ち、タイムリーに市場ニーズにあわせた製品リリースが難しくなるという問題があった。

そこで我々は新たなチャレンジとして、全てのシステムのアーキテクチャを刷新し、先述のVNA, Universal Viewerなどの先進的なテクノロジーをコアとしたいつ

でも、どこでも、誰でも、どんなデバイスからでもアクセス可能な、即ちPatient-centricを基本機能とするプラットフォームを構築することとした。オールアプリケーション オン ワンプラットホーム。我々が今後開発する製品は、全てこのPatient-centricなプラットフォーム上に構築され、規模の大小を問わず、患者ごとに全ての診療情報を共有・連携が可能であり、また我々がもつ動態解析、タルボなどの先進的な画像処理技術を院内・院外を問わず、それを必要とする医師にダイレクトに届けることを目標とする (Fig. 2)。

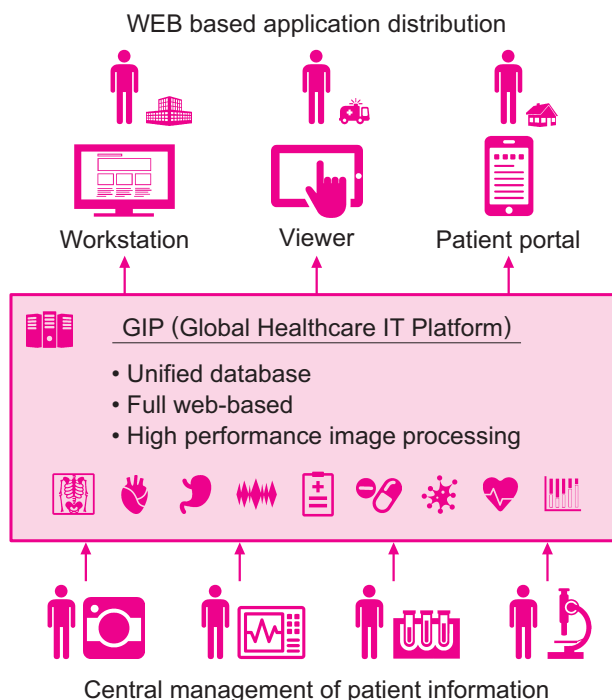


Fig. 2 Functions of GIP.

The GIP has functions of distributing application programs to anywhere anytime and centrally managing patients' information.

2.2 Viztek社の買収 (exaの獲得)

我々は新プラットフォームGIPのコア・アーキテクチャにクラウド技術を採用することを最初に決めた。いつでも、どこでも、誰でも、どんなデバイスからでもアクセスを可能にするには、ネットワークとの親和性を極限まで高めることが必須であると考えたためである。また、我々は長年infomityを展開し、既にクラウド技術について習熟しているということもポイントの一つである。しかし、我々はこの技術を更に強化するため、2015年10月に米国Viztek社を買収した。Viztek社はBilling/RIS/EMR/Patient Portal/Physician Portal/Viewerを備えた米国の中小病院からクリニックまでをカバーするオールインワンクラウド型PACSを展開するベンダーであり、彼らの持つ技術・知見は我々が目指すプラットフォーム像ともマッチした。彼らのクラウドPACSは、多彩なアプリケーションが一つのDBを共有しており、互いに極めて親和性高く融合されている。また、高速なサーバーサイドレンダリング技術を備え、30fpsを優に

超える高速描画が可能である (Fig.3)。これらがWEBブラウザを介して提供され、ネットワークにさえ接続されれば、院内・院外を問わずどこからでも画像を含む様々な患者情報にアクセスが可能になる。また、彼らがこのクラウド型PACSである“exa”開発に踏み切った経緯も我々の目指す先と合致している。彼らは米国の病院においては、必ずしも読影医が常駐しておらず、読影医が病院を渡り歩くことを課題に捉え、病院の枠を超えて、どこからでもいつでも読影可能な環境を提供することを目指した。これは我々の目指す、患者の治療・支援に必要な情報を院内・院外を問わずに提供可能にし、我々の高度な画像処理技術をも院内・院外を問わずに、必要な医師にダイレクトに届けるといった思想とも合致する。

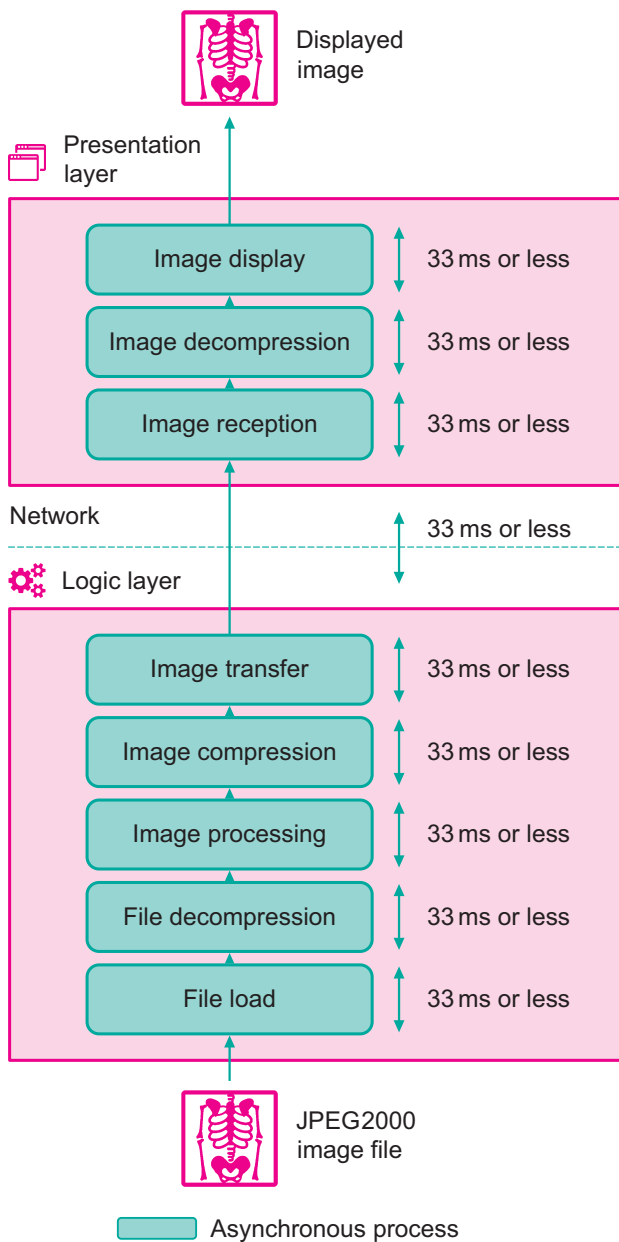


Fig.3 Configuration and functions of the technology employed in GIP to realize server side rendering.
The system pipeline-processes in a zero-footprint environment all processes in 33 ms or less and achieves a 30 fps frame rate or higher constantly.

2.3 GIPアーキテクチャ

GIPアーキテクチャは“exa”システムをバックボーンに我々の持つ高度な画像処理技術が融合したものである。GIPアーキテクチャは4層に分解できる。①ゲートウェイ層、②データマネージメント層、③ロジック層、④プレゼンテーション層の4層である。実際のアプリケーションは、この4層の更の上に構築されることになる。ここで各層の働きについて詳述していく (Fig.4)。

①ゲートウェイ層：DICOM/HL7等の標準ベースで構築された外部インターフェース層である。外部機器とデータのコミュニケーションを行うと共に、非標準規格のデータをも取り込み、規格に沿うようにコンバートした上でデータマネージメント層に渡す役割も担う。これには我々がUniteaで培ってきた非標準データをも取り込み管理可能にする異種データ管理技術が活かされている。

②データマネージメント層：DICOM/HL7等の標準ベースで構築されたデータ管理層である。全てのアプリケーションで共通データベースとすることで、アプリケーション間の親和性は極めて高くなり、院内・院外・異種プレイヤー間の情報共有が促進される。infomityで我々が長年培ってきたクラウド技術がここでも活かされている。

③ロジック層：WEBベースで構築されたビジネスロジックを実行する層である。高速なサーバーサイドレンダリングや弊社の高度な画像処理もこの層に含まれ、画像処理結果をWEB配信することを可能にする。画像の読み込みから、圧縮伸張、画像処理、画像圧縮、ネットワーク転送をパイプライン的に並列で処理することにより、クライアントサイドへのプリフェッチを必要としないリアルタイム表示を可能にしている。また、これらロジック層はローカル環境、クラウド環境と分散して配置することも可能であり、画像の所在に関わらず複数サーバーでレンダリングした結果を、一つの画像セットとして統一的に表示することも可能である。

④プレゼンテーション層：HTML5ベースで構築された標準GUI層である。この層の働きにより、ロジック層の処理結果をWEBブラウザで参照することが可能になる。このGIPアーキテクチャはクラウド型PACSであったexaをベースにしていることから、基本的なPACS機能に加えてI-PACSシリーズで提供されていた高度な処理もWEBブラウザ上で実行可能となっている。

弊社が提供する様々な製品群は、順次このアーキテクチャに置き換えていくことを予定している。このGIPプラットフォームの特徴は、Patient-centricを基本機能としてシステムの根底に据えるだけでなく、実際のデータベースも製品間で共有可能であるということである。例えば、大病院向けのPACSとクリニック向けのUniteaが、クラウドを介して共通のデータベースにアクセスし、連携して業務を遂行することも容易にする。

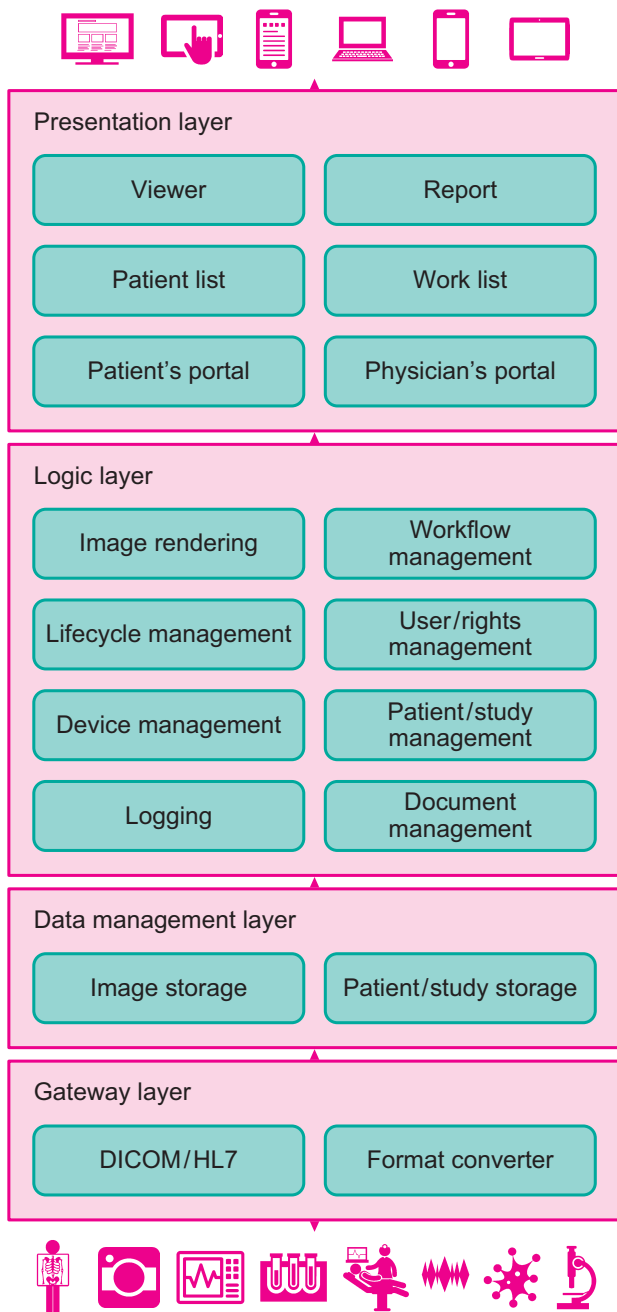


Fig. 4 Architecture of GIP.

2.4 GIPによって目指す世界

我々は冒頭で述べたとおり、2006年に大規模PACSであるI-PACSシリーズを世に送り出してから、クリニック・小病院向けのI-PACS EX, CX, クリニック向けのコンソールPACSであるUniteaなど様々な画像管理システムを提供してきた。これらがGIPアーキテクチャで再構築されることによって、大規模PACSであるI-PACSと小規模PACSであるUniteaが同じクラウド上のデータベースを参照し、リアルタイムに患者情報や画像情報を交換することが可能になる。これは瞬時にクリニックから大病院の検査結果が参照可能になる他、読影依頼なども容易になる。また、クラウドを介して院外からもデータ参照が可能になることで、在宅から患者情報の参照が可能になる他、在宅での撮影や画像診断にも対応できる。ま

さしくPatient-centricな情報連携基盤の上にアプリケーションが構築されることになる。最後にGIPは我々の高度な画像処理技術である動態解析やタルボを提供するための基盤でもある。これらの処理には本来は高スペックなハードウェアがクライアント端末に必要なが、これをGIPプラットフォーム上に載せることで、院内・院外を問わず、タブレットなどのスマートデバイスを含む、どのような端末からでもアクセスが可能になる。

このように我々は長年培ってきた我々の強みであるI-PACS-infomity-Uniteaの連携構造を更に推し進め、オールアプリケーション オン ワンプラットホームによる真にPatient-Centricなシステムを構築していく (Fig. 5)。

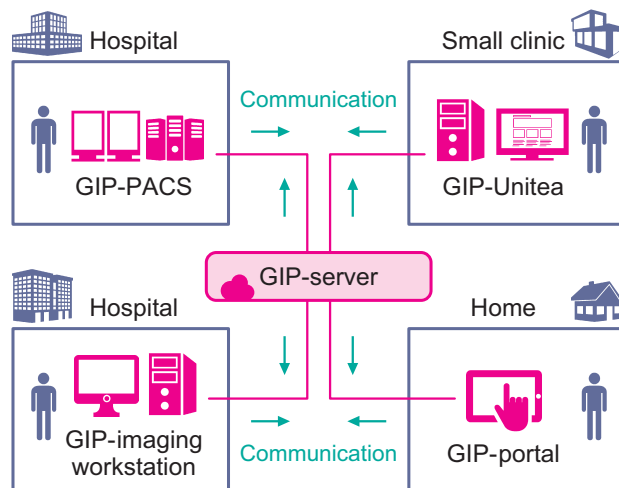


Fig. 5 Patient-centric system using GIP.

The GIP-server realizes the "anytime, anywhere, any user, and any device" accessibility.