

医学知識の有効利用と へき地医療支援のための メディカルクラウドシステム

山口大学大学院医学系研究科:平野 靖

構造計画研究所:根岸 将也, 一法師 良幸, 山口 純市

国立情報学研究所:曾根原 登

高知医療再生機構:倉本 秋

高知県へき地医療支援機構:澤田努

災害や障害による医療情報の消失

■災害

- 紙カルテが津波で流されて医療情報が消失
- 院内の医用画像サーバ・電子カルテサーバの被災によるデータの消失

■サーバの障害

- 医用画像サーバ・電子カルテサーバの障害によるデータの消失・アクセス不可



- 服用していた薬が不明
- 患者の現状が不明
- 医師の知見が消失

目的

■オープンかつロバストな基盤の構築

- 災害や障害等での医療情報の喪失を防止
 - ◆ 遠隔バックアップ
 - ◆ 多重バックアップ
- 医療における情報インフラのコスト削減
 - ◆ 医療費の増大抑制
 - ◆ 電子カルテが導入できない小規模医療機関での導入
- 医療情報の新しい活用法の創出 ⇒ 質の向上
 - ◆ 多数の医療データを一元化して解析することによる新しい知見の発見
 - ◆ 医師の知識の共有
 - ◆ 医学教育

3

使用する要素技術・仕様

- **Shibboleth**: 厳密なユーザ認証・認可機能を提供するミドルウェア
- **Gfarm**: 災害・障害に強い地理的に分散したストレージを構築するためのミドルウェア
- **SoftEther VPN**: VPN(Virtual Private Network)を構築するためのオープンソースプログラム
- **OpenDolphin**: 経済産業省の連携医療開発プロジェクトで開発されたオープンソースの電子カルテシステム
- **Orca**: 日本医師会総合政策研究機構が無償配布するレセプトソフト
- **DICOM**: 医用画像の保存・通信の標準規格

オープンソース

Gfarm

- 電子技術総合研究所および筑波大学の建部らによって開発
- 地理的に離れた場所にある複数のストレージを仮想的に統合
- Gfarm による分散ストレージ
 - メタデータベースサーバ: ディレクトリ情報やホスト情報などを保存
 - ファイルシステムノード: 実際にファイルを格納
- 複数のファイルシステムノードにファイルの複製を作成可能

5

SoftEther VPN

- VPNを構築するためのオープンソースプログラム
 - 「未踏ソフトウェア創造事業 未踏ユース部門(登大遊@筑波大学)」で採択されたプロジェクトの成果がベース
 - 一般的なVPNソフトよりも高速かつ柔軟
- ソフトイーサ株式会社の PacketiX VPN(有償版)に相当する無償版として 2013年3月8日から SoftEther Project で配布

6

Shibboleth



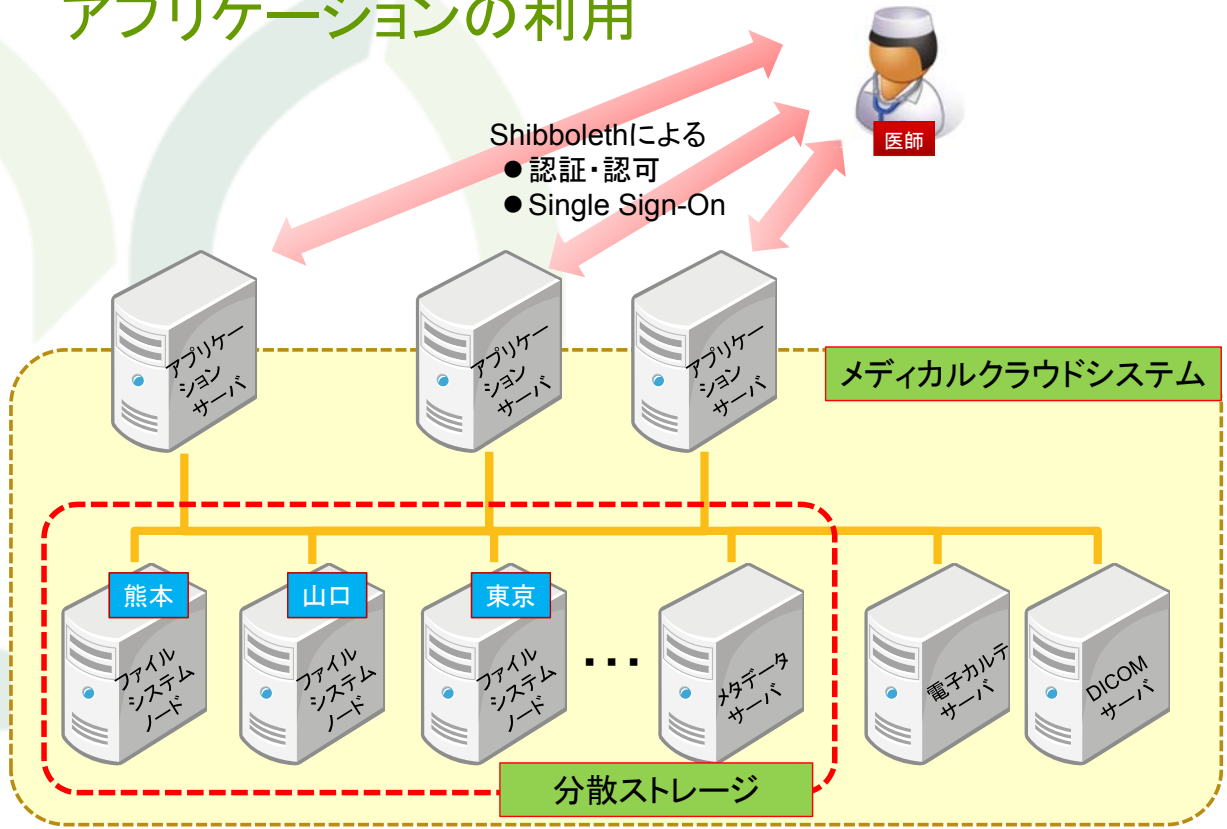
- 米国Internet2で開発されたミドルウェア
 - SSO(Single Sign-on)環境の構築
 - Shibbolethでユーザ認証・サービスの提供を行う組織の連合体でネットワークサービスを構築
 - 標準的なWebブラウザから利用
 - ユーザ認証を行うサーバ(ID Provider, IdP)と情報サービスを提供するサーバ(Service Provider, SP)を分離
 - ◆ IdP: 医療機関
 - ◆ SP: 医療機関, 企業
 - ユーザは自分が所属する施設のIdPでユーザ認証
- 日本では学認(GakuNin)で利用
 - NII等が運営する学術認証フェデレーション



OpenDolphin

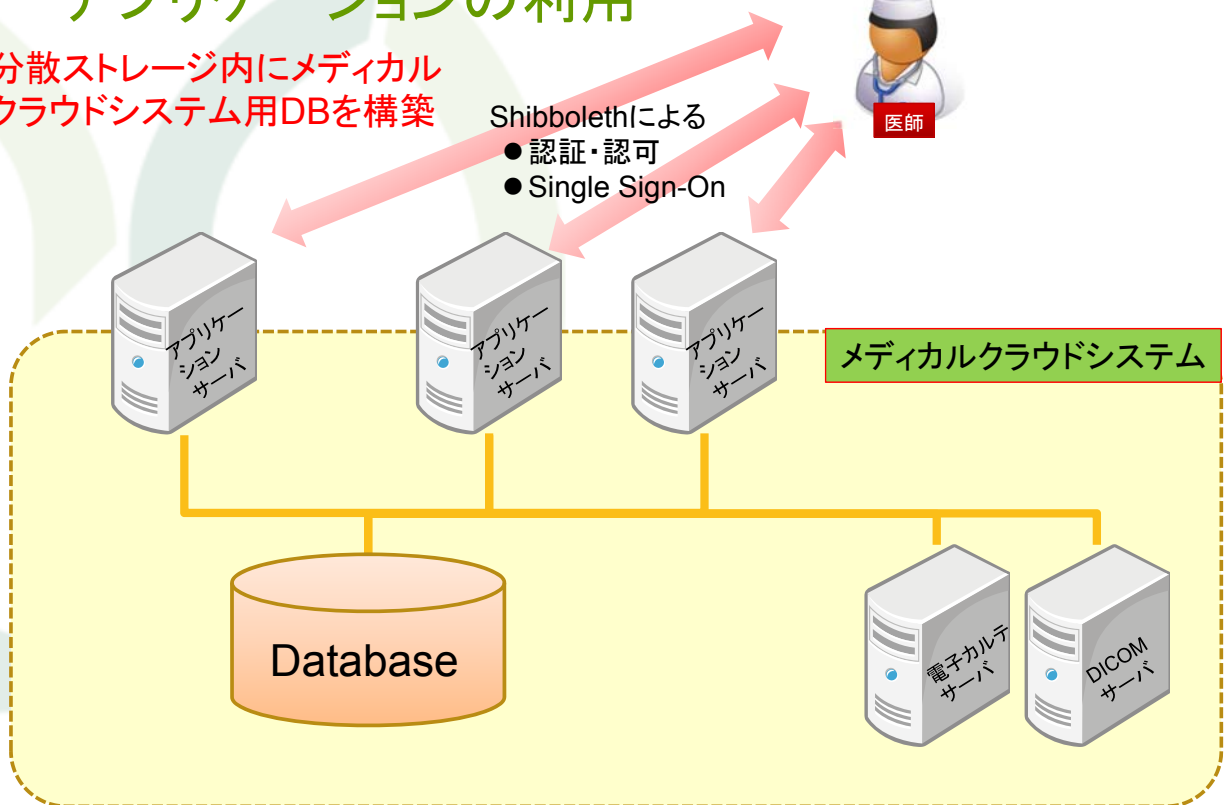
- 経済産業省の公募事業で次世代電子カルテとして開発
- 日本初のオープンソース電子カルテ
- 地域医療連携ドルフィンプロジェクト(宮崎大学, 熊本大学, 京都大学, 東京都医師会等が中心)で10年以上の実績
- 全国の中小病院・医院などで利用
- 熊本や京都などで地域医療連携に利用

メディカルクラウドシステムにおけるアプリケーションの利用



メディカルクラウドシステムにおけるアプリケーションの利用

- 分散ストレージ内にメディカルクラウドシステム用DBを構築



メディカルクラウドシステムにおける アプリケーションの利用

- 個々のアプリケーションサーバを意識しなくて良い
- クラウドシステムの構成を意識しなくて良い

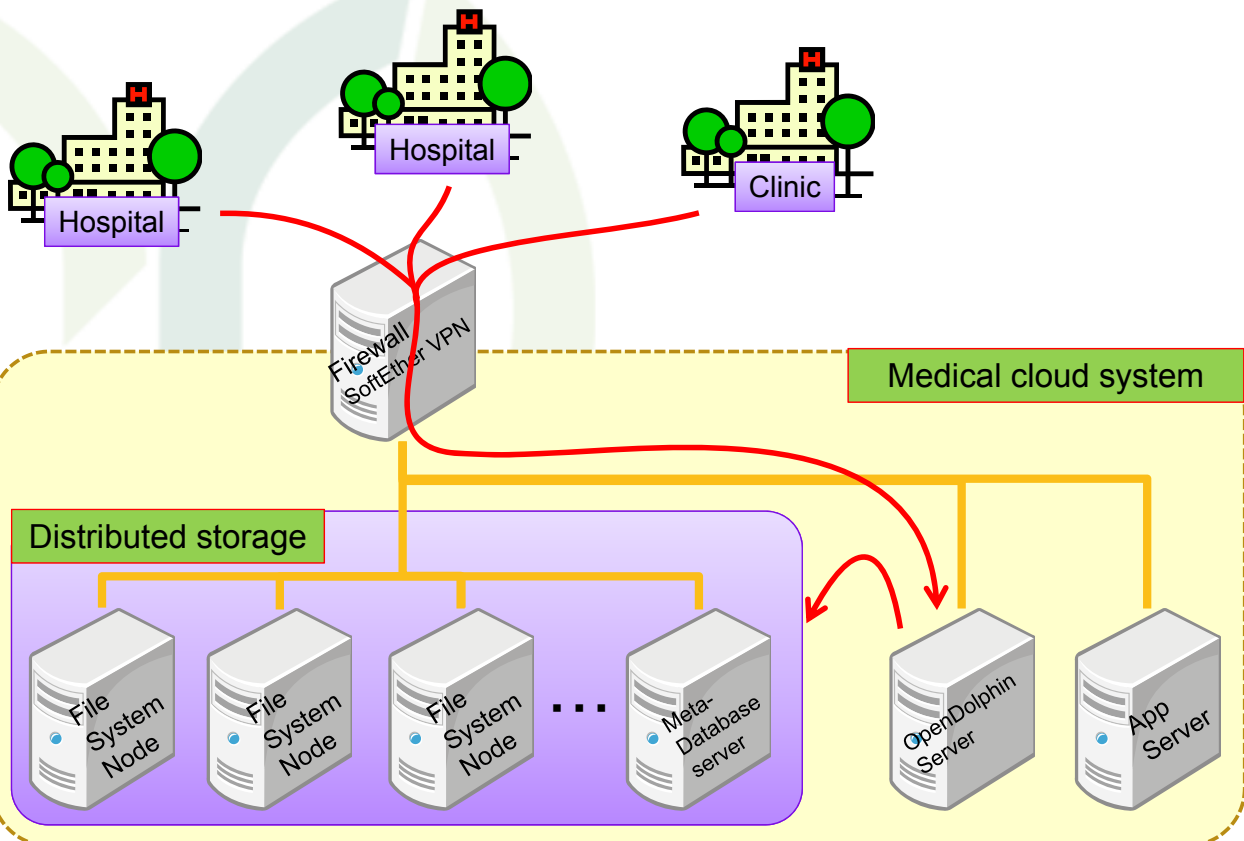
Shibbolethによる
● 認証・認可
● Single Sign-On



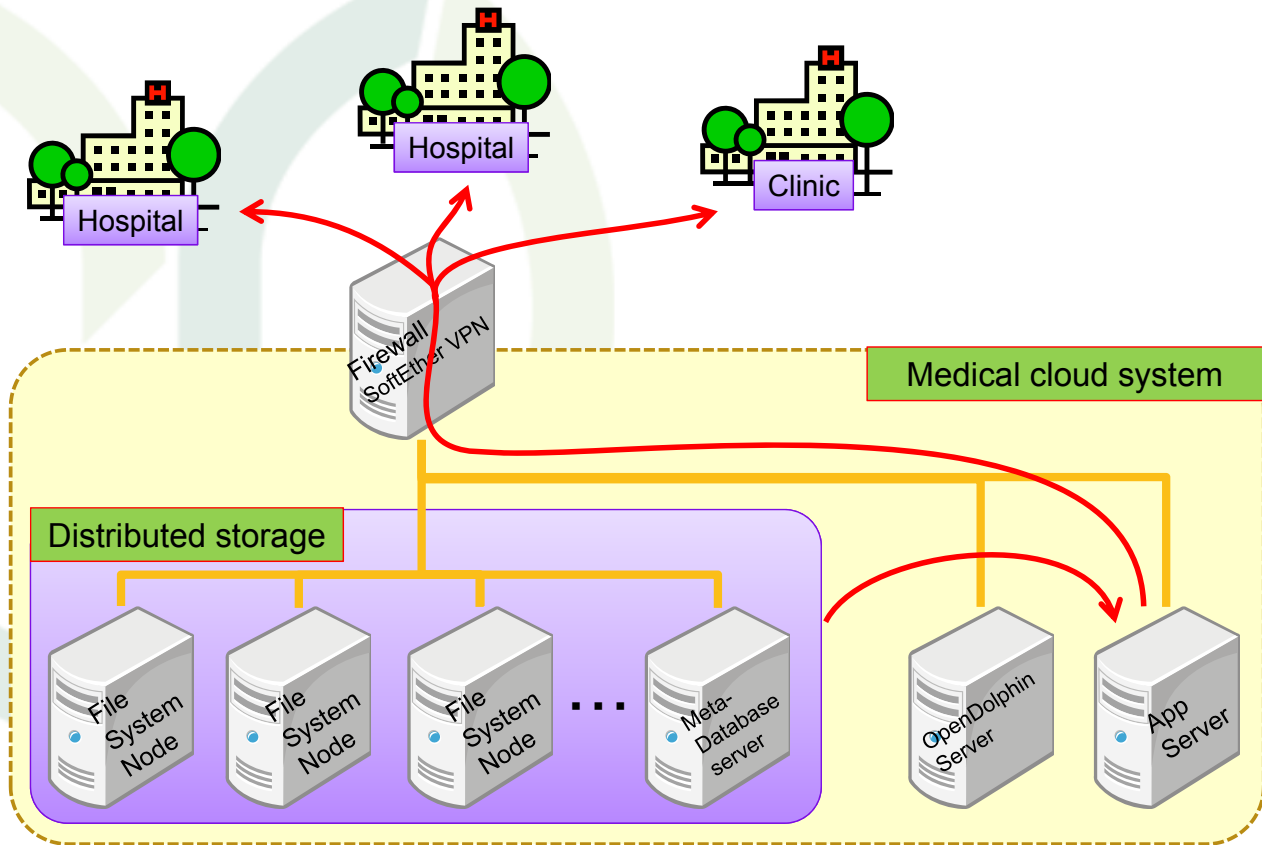
ポータルサーバ

メディカルクラウドシステム

日常診療時

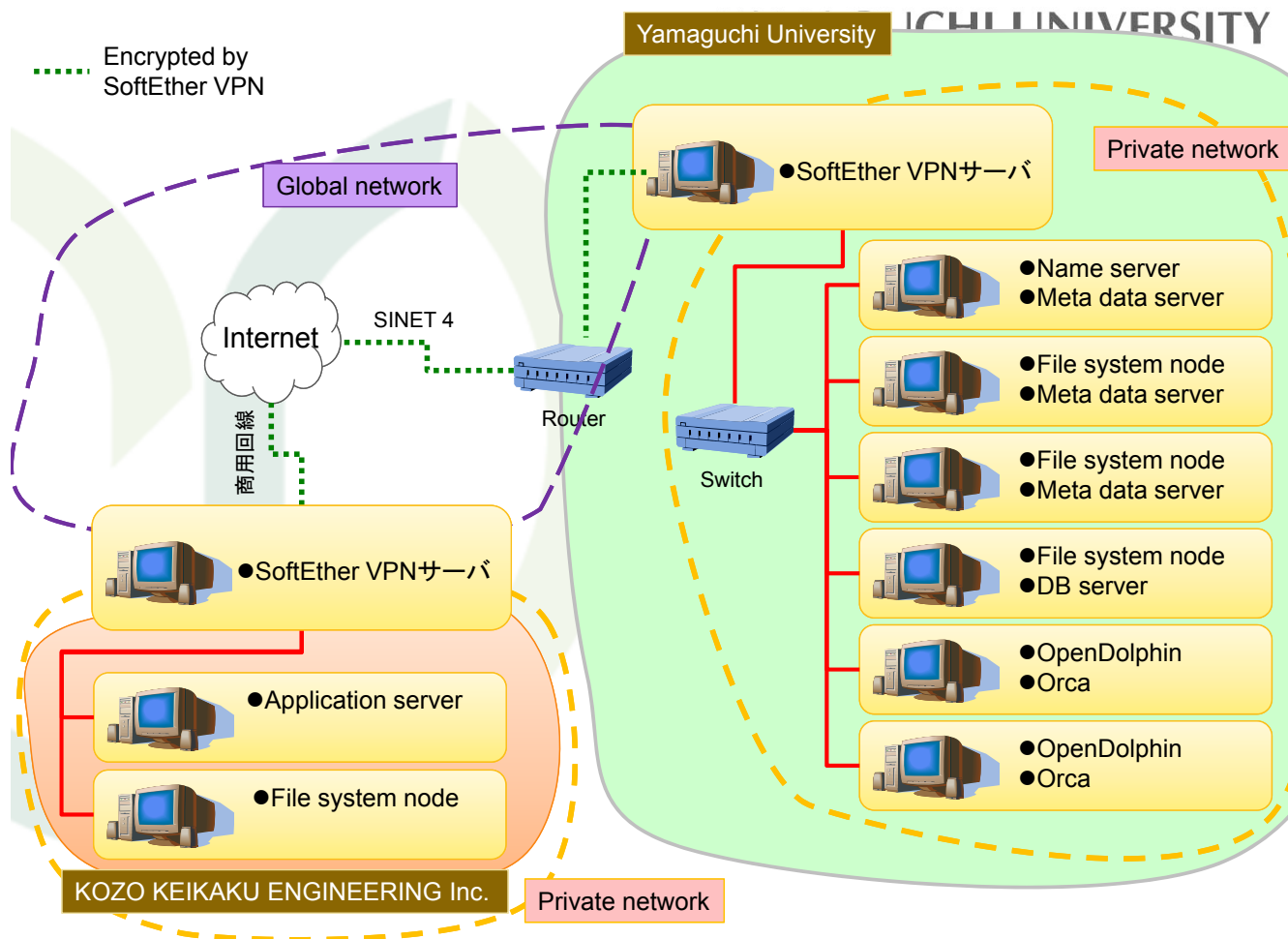


電子カルテデータの2次利用時

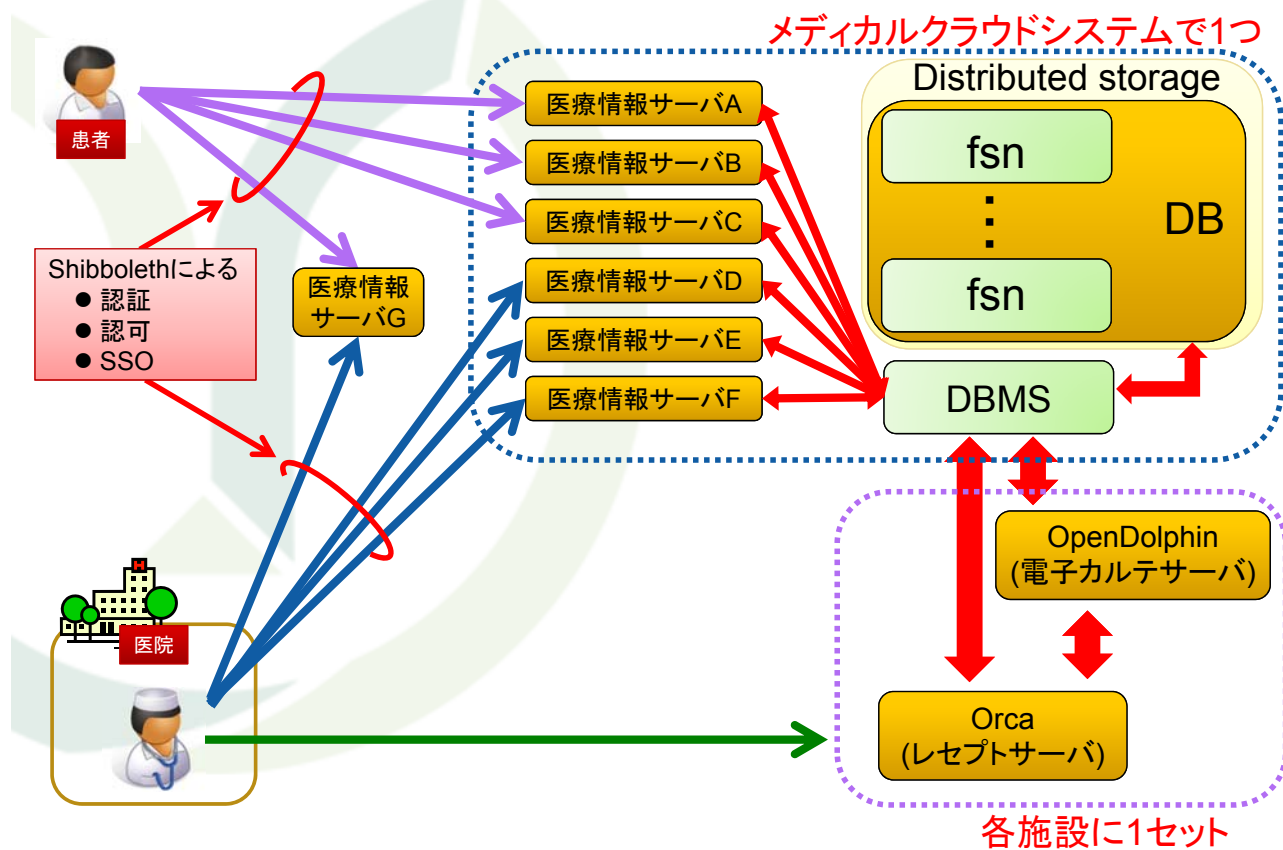


メディカルクラウドシステムの利点

- ◆ 災害・障害による医療データの喪失防止
- ◆ 医療データの一元管理による医療情報インフラのコスト削減
 - ✓ 医療費の増大抑制
 - ✓ 電子カルテが導入できない小規模医療機関でも導入可能
- ◆ 様々な種類のネットワーク回線を使用可能
 - ✓ 自治体の情報ネットワーク, SINET 4, 商用回線など
 - ✓ 有線, 無線
 - ✓ WAN, LAN, モバイルデータ通信
- ◆ データの2次利用が可能
 - ✓ 新しい知見の発見, 医師の知識の共有, 医学教育
- ◆ アプリを作ればWebからアクセス可能
 - ✓ PC, 携帯電話, タブレット



YAMAGUCHI UNIVERSITY テストベッド(論理的な構成)



アプリケーション例

■電子カルテの全文検索システム

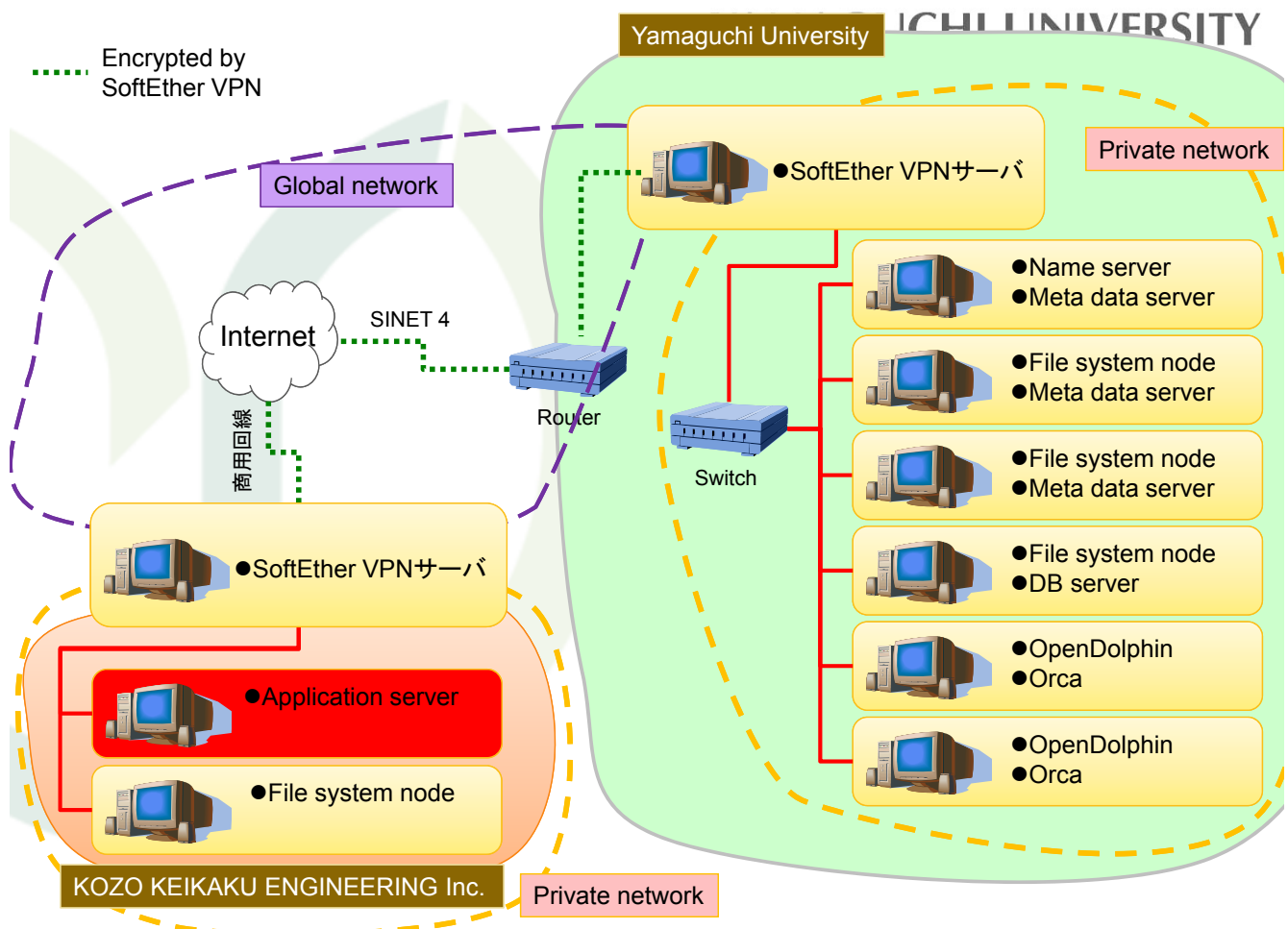
◆利用したソフトウェア

- 全文検索サーバ: Fess
- 検索エンジン: Apache Solr
- Webサーバ: Apache HTTP Server

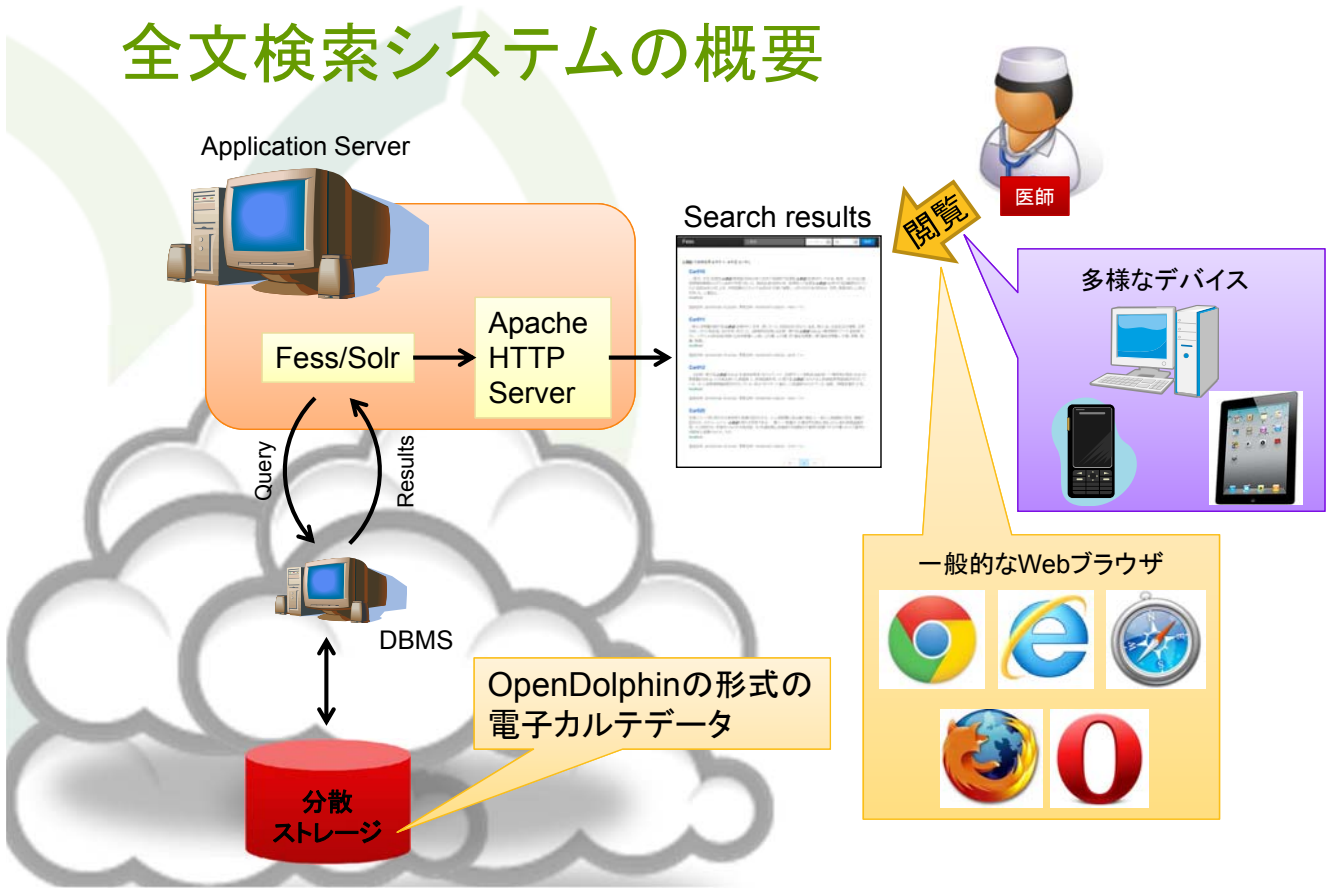
■へき地医療支援

- ◆電子紹介状(未実装)
- ◆救急医療との連携(未実装)

17



全文検索システムの概要



検索結果

■ 検索語として「心筋症」を入力

The screenshot shows the Fess search interface. The search term '心筋症' is entered in the search bar. The results page displays four items (Car010 to Car020). Each item includes a title, a brief description of the medical case, and the file size. For example, Car010 is titled '心筋症' and describes a case of dilated cardiomyopathy. The interface includes a search bar, a dropdown menu for sorting, and a search button.

モバイル端末からのアクセス



携帯電話



タブレット

高知県での実験(2014年1月~2月)



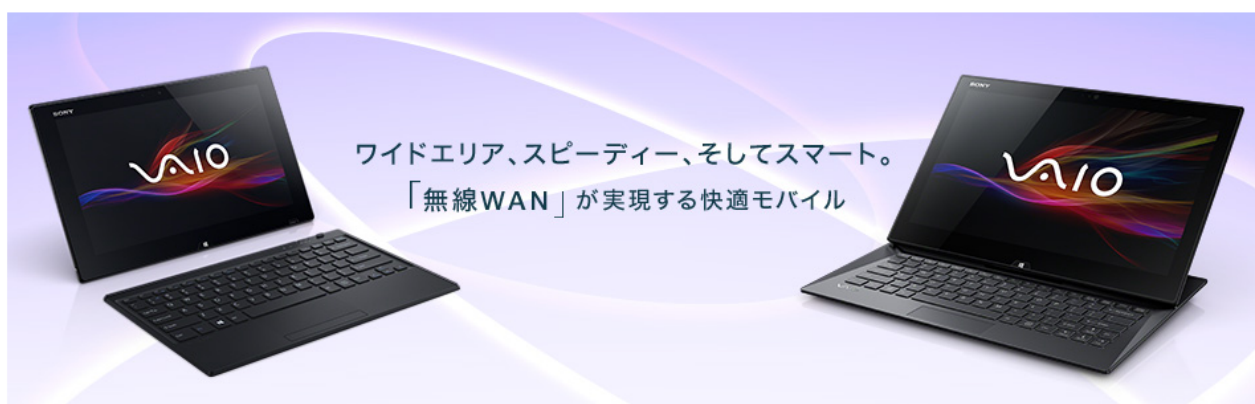
医師の感想

- ネットワークの接続が1日1回程度切断される。
- ノートパソコンがへき地情報ネットワークに接続されているので、往診時や出張診療時に使用することができない。
- 往診や出張診療の際にも使いたい。
- 可能であれば本格的な運用をしたい。
- レセプトソフトおよび電子カルテソフトは軽快に動作している。

23

往診・出張診療には無線WAN

高速データ通信（無線WAN / LTE）



携帯電話の回線を利用して通信を行う、ワイヤレス通信網「無線WAN」。広範囲におよぶワイヤレスネットワークを利用し、モバイル環境をさらに快適にします。VAIOでは、本体にauの「4G LTE」に接続可能な通信モジュール内蔵の選択が可能。携帯電話やデータ通信カードがいらぬ、スマートなモバイル環境を提供します。



高知県での実験(2014年1月～)



今後の予定

- 実験に参加する診療所の追加
 - ◆ 高知県のへき地診療所(1か所):3月?
 - ◆ 山口県のへき地診療所(2か所):5月?
 - 有線ネットワーク未整備→モバイルデータ通信?
- 診療所での実運用
- アプリケーションの実装
 - ◆ パートナー募集