

これからのDICOMサーバ： オープンソースを利用したシステム構築 ——オープンソースDICOMサーバシステム「pgctn」の紹介——

*1札幌医科大学放射線科、*2若狭湾エネルギー研究センター
土本 正*1、横濱則也*2

はじめに

今回「これからのDICOMサーバ：オープンソースを利用したシステム構築」と題して、筆者らが開発を行っているオープンソースDICOMサーバシステム「pgctn」を紹介する。本システムは世界的に活用されている秀逸な「オープンソース」を活用し、DICOMサーバ機能のみならずインタラクティブなweb配信機能も実装している。本稿では「オープンソース」の理念や「pgctn」の動作原理、よりスケーラビリティの高いシステムの提案などについて述べる。紙面の都合もあり言葉足らずな所も多々あるかと思われるが、ご了承頂ければ幸いである。

オープンソースとは

「オープンソース」は、1998年に「フリーソフトウェア」から派生した概念である。1980年代に突如発生した「ソフトウェアの専有化」に対して、1985年「フリーソフトウェア」の概念が誕生した。「フリーソフトウェア」はソフトウェアに対する「自由」を提言しており、商用ソフトウェアとの敵対関係にあった。そのために、ソフトウェアの世界・ビジネスの世界ではあまり広範囲の支持を受けることが困難であった。これらの問題を解決するために新たに考え出されたのが「オープン

ソース」という概念である。「オープンソース」は商用ソフトウェアと協調関係を確立しながらソフトウェアの「共有」を可能にする概念として発達し、ソフトウェア開発者やビジネスの世界でも多くの支持を受けて現在に至っている。多くの賛同を得ることに成功した「オープンソース」のソフトウェアは大きな成果を残し、「オープンソースOS」の代表格である「LINUX」は最も有名な所産物としてよく知られている。「オープンソース」はその「共有性」をうまく使うことで、多数の開発者がバザール方式でソフトウェアを共有・開発することが可能となる。

「オープンソース」を利用することによる恩恵は、大きく分けて2つに分類出来る。それは「開発者」にとっての恩恵と「一般ユーザー・利用者」にとっての恩恵である。まず開発者にとっての「オープンソース」の恩恵は、既存の優秀なオープンソースソフトウェアを使用することによりソフトウェアの作成の工数を減らせること(車輪の再発明を回避)や、自分でソース(プログラムの設計図)を書き換えることによりソフトウェアをカスタマイズすることが出来ることである。次に「一般ユーザー・利用者」にとっての恩恵はいくつか考えられるが、最大となり得るものは「コスト」である。導入者が多数の「オープンソース」を利用することで、導入にかかるコストを下げる事が可能と

なる。多くのメリットがクローズアップされる一方で、デメリットも多く議論されている。それらは主に、ソフトウェアの無保証性や実稼働の保守・責任の所在などにあると言われている。基本的に「オープンソース」はあくまで自己責任で使用するのが前提となっており、正しい管理や保守を独自で構築するだけでなく、その労力を自身で捻出する必要もあるのがその大きな理由の一つとなっている。しかしながらこれらをうまく踏まえ、責任の所在が明確な商用ソフトウェアとのメリット・デメリットを勘案することで、選択肢のひとつになる可能性は大きい。

筆者らが開発している「pgctn」は、これらの「オープンソース」ソフトウェアを活用して「低コスト」に「webブラウザで画像配信可能な汎用性のあるDICOMサーバ・クライアントシステム」を実現することを目的として開発を行っている。「pgctn」は2001年に横濱によって開発、公開されたDICOMサーバ・webクライアントシステムで、開発当初よりOSやソフトウェアなどに「オープンソース」を活用し、pgctn自体も「オープンソース」として公開してきた。2002年より土本が開発に加わった後、AJAX追加機能・セキュリティ施策・スケーラビリティ構築などの進化を遂げ、現在の形になっている。これら一連の進化の背景には、前述した「オープンソース」と呼ばれる概念と

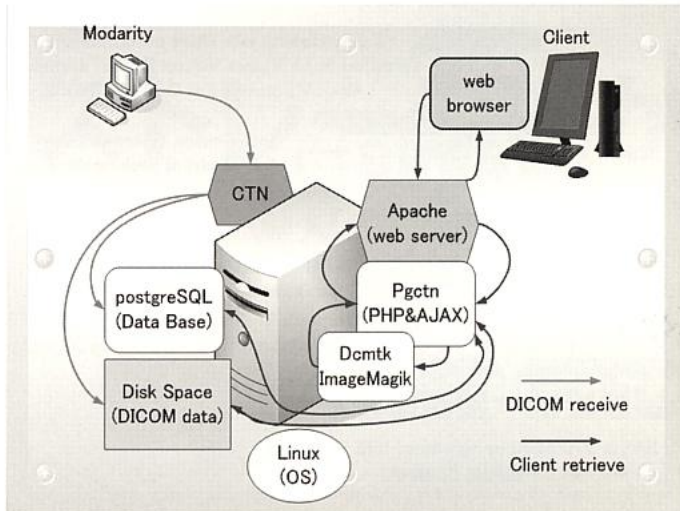


図1 pgctn動作原理の概要

コミュニティの存在が深く関係している。それ故、「pgctn」における我々の共同作業も「オープンソース」ならではの開発方式とすることができる。

pgctnの機能

次に「pgctn」がどのような原理で動作しており、サービスを提供しているのかを簡単に解説する。併せて実際の動作画面や、スケーラビリティ機能についても触れてみたい。

「pgctn」は前述したように、多数の「オープンソース」ソフトウェアを使用することで機能する。その一部をリストアップし簡単に示す。

OS: LINUX

データベース部分: postgres

webサーバ部分: apache

DICOMサーバ部分: ctn

DICOM-汎用画像変換:

dcmTk, ImageMagik

webクライアントとデータベースの

中継: PHPを用いて開発

webクライアントのUI向上:

AJAXを用いて開発

これらの「オープンソース」ソフトウェアを組み合わせ、pgctnは構築されている（pgctnはPHP・AJAXアプリケーションとして作成されている）。

まず、DICOM画像の蓄積モデルから説明する。モダリティからDICOMデー

タをDICOM通信規格にてDICOMサーバプロセス「ctn」へ送信すると、「ctn」はヘッダーからの抽出情報をデータベース「postgres」へ格納する。同時に、ハードディスク内へDICOM画像を蓄積しながら前述したデータベースとの連携を持つ。次に、クライアント・サーバ間の検査情報要求モデルについて説明する。クライアントから画像を含む検査情報の閲覧を行う場合には、webブラウザを介してサーバへ検査情報の検索要求を出し、

AJAX Architecture

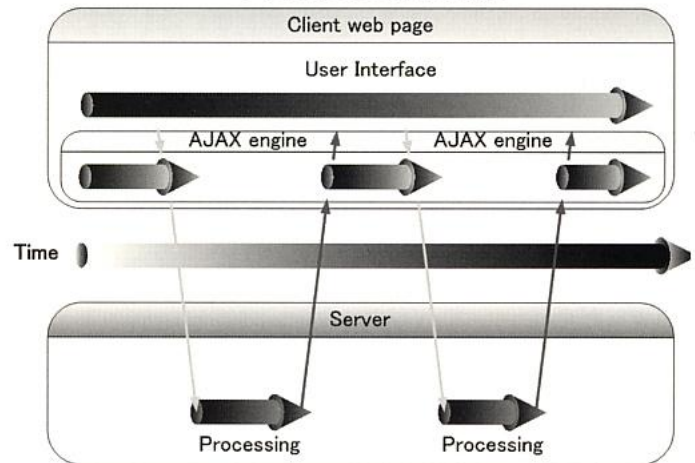


図2 AJAXアーキテクチャ

その要求を「Apache」を経由して「pgctn（PHP）」が受け取る。「pgctn」は「postgres」に情報提供を要求して必要情報を得ると同時に、ハードディスク内に蓄積された中から要求に該当するDICOM画像を取得する。「pgctn」はさらに、DICOM画像をwebブラウザで閲覧可能な汎用画像フォーマットへ変換し、すべての情報を整形した形でwebクライアントに返す（図1）。この整形段階においてクライアントサイドでのユー

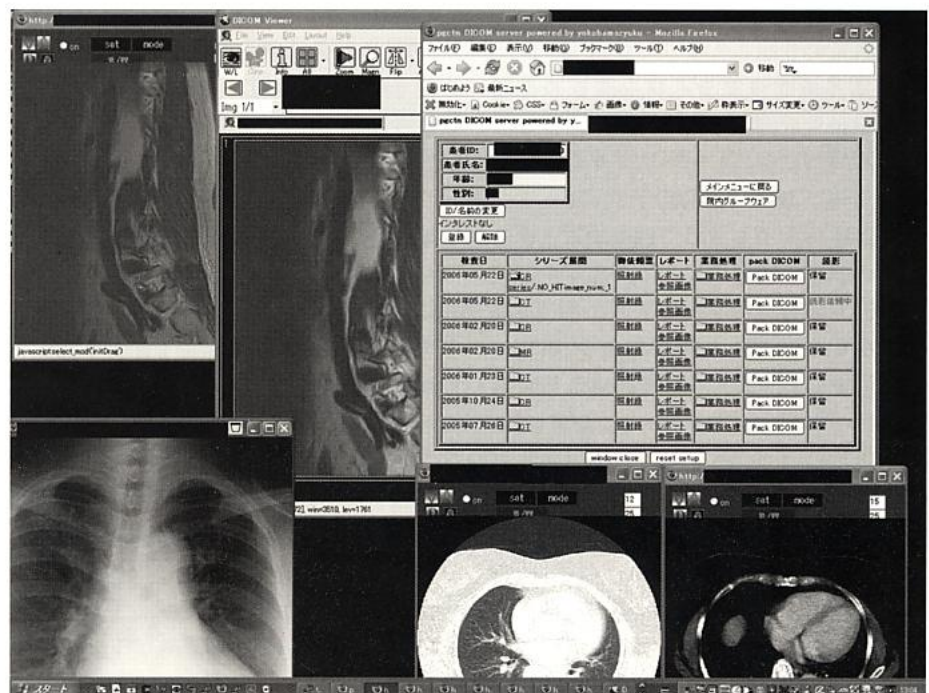


図3 使用画面サンプル

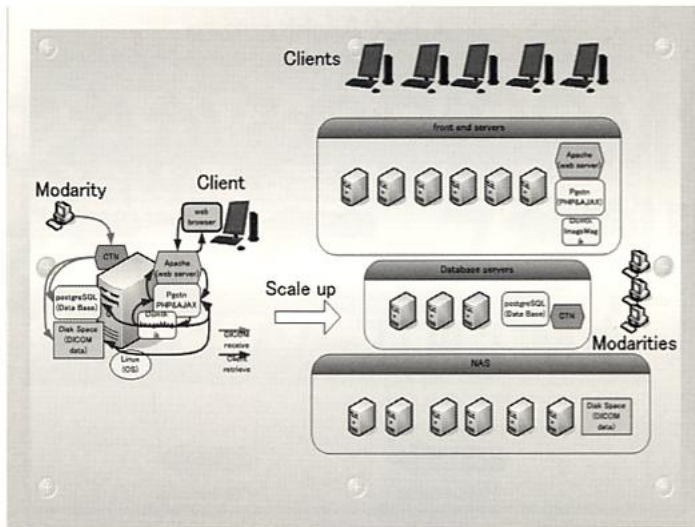


図4 冗長化の概要

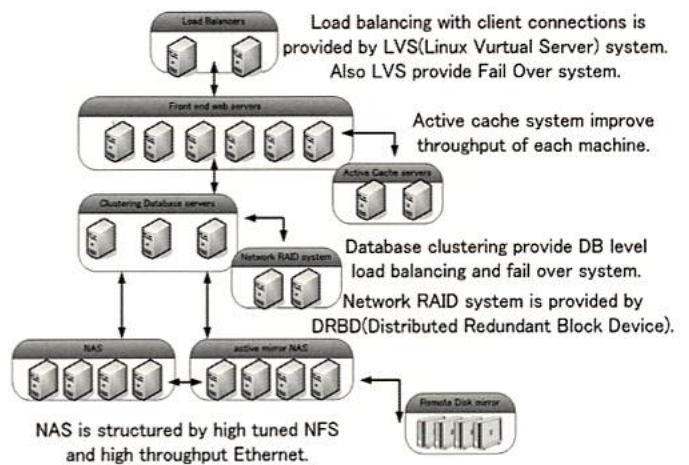


図5 冗長化の構築例

ザビリティを高めるためにAJAX (Asynchronous JavaScript + XML)による修飾、及びクライアント・サーバ間通信のためのAJAXレイヤーの構築が行われる。サーバとの機能連携はAJAXレイヤーと「pgctn (PHP)」にて非同期かつ動的に行われ、webブラウザでのユーザービリティを確保する(図2)。前述した機能に加え、webブラウザから直接DICOMファイルを閲覧することも可能で、汎用画像では不十分なところを補完している(図3)。

これらの仕組みにより、webブラウザによるインタラクティブな閲覧の迅速性・簡便性とDICOMビューアによる詳細性を同時に提供している。クライアントはwebブラウザとDICOMビューアをインストールするだけで画像端末とすることが出来、既存のインフラ環境を流用しながら閲覧環境を構築することが可能となる。なお組み合わせ可能なDICOMビューアには「OsiriX」に代表される秀逸なソフトウェアなどがあり、これらも「オープンソフト」や「フリーソフト」として公開されている。

さらに「pgctn」は前述した機能をクラスタリング技術で分散させることにより、スケーラビリティの向上を図ることが可能となる。画像変換フロントエンドwebサーバ・データベースサーバ・NAS (ネットワーク接続型大容量サーバ)を多

重化し負荷分散させることで、より多くの要求・容量に対して対応することが可能である(図4、5)。これらのスケーラビリティ向上にも「オープンソース」ソフトウェアを使用し実装している。

▲終わりに

以上、「オープンソース」の理念やオープンソースDICOMサーバシステム「pgctn」について簡単に述べた。

現在、本システムは5施設にて最長3年2カ月の稼働実績を得られており、各施設で院内画像閲覧・遠隔画像診断・健康診断サポートなどの実績を重ねつつある。また蓄積された総データ容量もすでに3TBを超えており、放射線画像診断医、各診療科医にも画像閲覧機器としての評価をいただいている。しかしながら「pgctn」の導入当初から多数の機能が実装されていたわけではなく、時間をかけ多数の方の協力があってこそ現在の「pgctn」の形として成長していく、いわゆる「オープンソースの開発モデル」が実践できたと認識している。本稿にて「pgctn」に興味を持ち、また試してみたいという諸氏は、筆者らが主宰するフォーラムへ立ち寄って開発や議論に参加していただければ幸いである。本稿が、「オープンソースの理念とそれによる成果」への理解となることを切に願ってやまない。

【謝辞】

「pgctn」の開発に際して、関係各所の先生方の多大なる御理解と御助力に大変感謝いたします。また今回、「pgctn」の紹介をさせていただく大変貴重な機会を頂いた、イリモトメディカルイメージングの煎本正博先生、東京慈恵会医科大学の中田典生先生、Rad Fan編集部スタッフの方々に感謝いたします。この場をお借りして、あらためて厚く御礼申し上げます。

<参照>

- <pgctn sourceforge>
<http://sourceforge.jp/projects/pgctn/>
 <pgctn 支援フォーラム>
<http://tsuchi-mit2.net/>
 <OsiriX>
<http://homepage.mac.com/rossetantoine/osirix/>