

平成 22 年 6 月 18 日現在

研究種目：基盤研究 (C)  
 研究期間：2007～2009  
 課題番号：19500101  
 研究課題名(和文) 医療放射線技師のためのインターネットを用いた画像診断学習支援システムの構築  
 研究課題名(英文) Construction of education support system for radiologic technologist using internet  
 (Transaction of learning support contents for diagnosis of medical images)  
 研究代表者  
 山田 功 (YAMADA ISAO)  
 岐阜工業高等専門学校・電気情報工学科・教授  
 研究者番号：80174704

## 研究成果の概要 (和文)：

近年、コンピュータ断層装置(CT)、磁気画像装置(MRI)をはじめとする画像診断機器におけるハード面、ソフト面の技術革新が強く進められている。リアルタイムで3次元の画像表示を可能とするシステムなどは多種多様な表示形態で膨大な情報を提供する。これらの画像情報を教材として学習する診療放射線技師にとって、従来の教科書、雑誌等を基本的な教材とする学習形態だけでは十分な学習効果を得ることができないと考える。本研究ではインターネットを利用した診療放射線技師教育支援システムを構築するための学習コンテンツを作成した。コンテンツは PHP 言語、MySQL データベースエンジン、JAVA 言語を用いて作成された画像読影の問題、画像処理技術の解説、学習者と教師が相互に情報共有ができるツールなどが含まれ、学習者はデータベースサーバにアクセスすることでいつでも、どこでも自由に学習することができる。

## 研究成果の概要 (英文)：

In recent year, the medical device technology for diagnosis such as Computed Tomography and Magnet Resonance Imaging are innovated. These devices enable to show the three-dimensional slice images of human body on real time. Form of images is variety and quantity of image information is very huge. So, it is difficult to learn the image diagnosis by the way of using only textbook. It is needed to produce the new way to learn the image diagnosis. In this paper, we presented the learning support system that is constructed with contents of image diagnosis. Using PHP language, JAVA language, MySQL database server and Apache for WEB server make this system. It enables to communicate interaction between a learner and a teacher by accessing to the database server.

## 交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
19年度	400,000	120,000	520,000
20年度	200,000	60,000	260,000
21年度	100,000	30,000	130,000
年度			
年度			
総計	700,000	210,000	910,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：情報学・メディア情報学・データベース

キーワード：

①教育工学 ②医療 ③画像診断 ④インターネット

## 1. 研究開始当初の背景

医療技術は、コンピュータをはじめとする電子機器の進歩とともに、急速に進歩している。特に、診断学の分野では、血液検査などの生化学検査データはもとより、CT（コンピュータ断層装置）、MRI（核磁気共鳴画像装置）、超音波画像装置などの画像診断学が重要な要素となっている。これらの装置から得られる診断情報は、過去の環境とは比べ物にならない程多種多量で、急速に変化しており新しい情報が非常に早く報告されている。これらの情報提供は従来の本、雑誌等の印刷物では対応することができない。現在、医師の領域では、新しい手術手技を訓練するためのシミュレーター、画像診断を助けるCAD（コンピュータ支援検出）システムなど各種の支援システム、手段が提供されており、そのような装置の開発が盛んにおこなわれている。しかし、医師と共に医療社会を支える看護師、検査技師、放射線技師における急速に進歩する診断技術のための生涯学習を支援する環境とシステムでは十分ではないと思われる。特に、診療放射線技師は各種画像診断装置を操作し、医師の診断における必要とされる情報を提供する重要な役目を果たしている。求められる知識と技術は、診療放射線技師国家試験の問題にあるように、放射化学、医用画像機器学、診療画像検査学、核医学検査学、放射線治療技術学、医用画像情報学、基礎医学大要、放射線生物学、放射線物理学、医用工学、放射線計測学、X線撮影技術学、画像工学、放射線安全管理学と工学、理学、医学と多岐にわたっている。

時代とともに急速に進歩するこれらの内容を生涯にわたり学習することは、従来の書籍等の手段では困難と思われる。したがって、それらに代わる新しい教育システムの構築が望まれる。特にインターネットを利用した教育システムは、学習者と教師が双方向で情報交換が可能であること、即時性があることなど教育に適した環境を有している。

## 2. 研究の目的

本研究の目的は、上にあげた多岐にわたる分野の知識と技術を体系化し、データベースとして蓄積し、インターネットを利用できる生涯学習用コンテンツを作成することである。インターネットを利用することで、利用者(学習者)の範囲を広くし、利用時間、利用場所の制約を取り除くことができる。データベース化することにより、コンテンポラルな医療情報を逐次提供できる。インターネットとデータベースを組み合わせたシステムの構築を目的とする。申請者は、過去において診療放射線技術者教育に携わり、教育現場における問題点を十分理解している。また、研究内容は、医用放射線画像における雑音の理論的研究に現在まで従事しており、さらに6年前より教育工学に関心をもち、教育を支援するシステム構築を研究テーマに研究をおこなっている。

## 3. 研究の方法

研究者構成は申請では責任者(山田功)の1名であるが、コンテンツ内容の検討、及び画像情報の提供等で、申請者の前勤場所である岐阜医療科学技術大学、過去における共同研究者である新潟大学医学

部保健学科佐井篤儀教授の助言協力を得ることができる。研究は下記計画の下で実施した。

#### 研究計画

##### <平成19年度>

- (1) コンテンツの内容の調査・検討  
各種の教育機関、医療機関において、現在求められている学習内容と方法について調査検討を実施する。
  - ① 調査のためのアンケートのフォームを検討し作成する。
  - ② 調査対象施設のリスト作成
  - ③ 訪問調査の実施
- (2) システムの骨格とコンテンツ内容の決定
  - ① 作成するコンテンツのリスト作成
  - ② コンテンツ作成のタイムチャートを作成する
- (3) プロトタイプコンテンツの試作(少項目の内容とする)
  - ① 工学機器の学習用コンテンツ  
参考文献：医用X線CTにおけるサンプリングパラメータと画質の関係に関する基礎的研究(量子ノイズの解析的モデルの構築)
  - ② 画像処理学習用コンテンツ  
参考文献：JAVA言語を用いた信号処理プログラムの作成  
Java言語を用いた画像処理教育支援ソフトウェアの作成と評価情報
  - ③ 国家試験対策用コンテンツ  
参考文献：診療放射線技師国家試験問題集
  - ④ 学習成果評価用コンテンツ  
参考文献：マルチメディアによる教育と有効性の評価

##### <平成20年度>

- (1) プロトタイプシステムについて、試行実験をおこないシステムが正常に動作することを確認する。
- (2) プロトタイプシステムについて、教育機関、医療機関での運用実験をおこない、有用性、問題点について助言をえる。
- (3) WEBサーバーを立ち上げ、インターネットを用いたプロトタイプシステムの運用実験を実施する。

- (4) プロトタイプシステム運用実験の結果を検討し、システムの改良をおこない、システムの完全版を構築する。

##### <平成21年度>

- (1) 完成版について、教育機関、医療機関での運用実験をおこない、有用性、問題点について助言をえる。
- (2) 完成版をWEBサーバーを立ち上げインターネット上で運用実験する。
- (3) システムの有効性に関するアンケート調査を実施する。
- (4) 該当する研究会(電子情報通信学会等)において研究成果の発表を行う。
- (5) 報告書の作成(研究成果をまとめる)

#### 4. 研究成果

本研究における研究成果報告を下記に示す。

##### <コンテンツの作成>

(1) CT、MRIなど工学機器の画像生成過程を理解する学習コンテンツ。(2) 画像処理技術における基礎技術を理解するコンテンツ。(3) 国家試験等の知識、技術修得ができるコンテンツ。(4) 学習成果を評価するコンテンツ

ほぼ計画にあるコンテンツを作成したが、(2)、(3)については完成度が低く公開には至らなかった。

##### <作成した簡易システムの動作検証と有効性の検証>

システムの有効性の動作検証のため、ノートパソコンに実装し、学外においてデモンストレーションを実施した。教育機関では岐阜医療科学技術大学において担当教員、病院関係では木澤記念病院において放射線技術者に、使用を説明し、ソフトウェアの使い勝手について意見を聴取して、システム問題点及び改良すべき点について検討した。以上の調査・検証では、作成したソフトウェアは概ね良好の評価を得た。

##### <本研究の意義、重要性について>

本システムを使用することで、本などのテキストベースでは教育及び自主学習が困難であった医用画像における読影技術の基本を簡易的に習得することができるようになった。具体的には、特殊なプログラミングの技術をもたない教員にも教材の作成が容易になった。

## <成果公開>

成果公開に関する業務については、下記のとおりほぼ計画どおり実施できた。

- (1) 医用画像情報学会 (MII, 6月, 金沢) において発表をおこなった。
- (2) 電子情報通信学会 (教育工学, 9月, 信州大学) において発表をおこなった。
- (3) 日本医用画像工学会 (7月, 筑波国際会議場) において発表を行った。

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計2件)

- ①山田功、小野木満照、吉田貴博、”インターネットを利用した診療放射線技師教育支援システムの構築”、電子情報通信学会技術研究報告 (教育工学)、Vol.109、2009、pp5-9.
- ②山田功、澤田紘志、田中嘉津夫、蔡篤儀、”間接型Flat Panel Detectorにおける信号検能の理論的解析”、日本医用画像工学会、Vol.25, No.4, pp234-242 (September 2007)

[学会発表] (計2件)

- ①山田功、小野木満照、吉田貴博、”インターネットを利用した診療放射線技師教育支援システムの構築”、電子情報通信学会 (教育工学研究会)、平成21年11月6日、信州大学
- ②山田功、澤田匠”インターネットを利用した画像診断学習支援システムの構築”、第154回医用画像情報学会大会 (平成21年6月6日、金沢大学医学部保健学)

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

山田 功 (YAMADA ISAO)  
岐阜工業高等専門学校・電気情報工学科・教授  
研究者番号：80174704