

音声主導型看護医療システムに関する研究開発 (082302005)

Development of Voice-oriented Medical Information System for Nursing

研究代表者

佐々木信也 秋田県産業技術総合研究センター
Shinya SASAKI Akita R&D Center

研究分担者

小笠原雄二[†] 近藤康夫[†] 熊谷健[†] 近藤克幸^{††} 高山寛二^{†††} 佐々木和雄^{†††}
眞田慎^{††††} 戸巻道雄^{††††} 近藤邦昭^{†††††} 伊藤誠志^{†††††}
Yuji OGASAWARA[†] Yasuo KONDO[†] Ken KUMAGAI[†] Katsuyuki KONDO^{††}
Kanji TAKAYAMA^{†††} Kazuo SASAKI^{†††} Shin SANADA^{††††} Michio TOMAKI^{††††}
Kuniaki KONDO^{†††††} Seishi ITO^{†††††}
[†]秋田県産業技術総合研究センター ^{††}秋田大学医学部付属病院 ^{†††}(有)インテグレイション
^{††††}(株)アクトラス ^{†††††}(株)まほろば工房
[†]Akita R&D Center ^{††}Akita Univ. Hospital ^{†††}Integration Ltd.
^{††††}ACTLAS,Inc. ^{†††††}Mahoroba Kobo,Inc.

研究期間 平成 20 年度～平成 21 年度

概要

本研究開発は、地域医療における医療従事者不足に起因する医療インシデントを減少させることを目的とし、ヒトにやさしい双方向インターフェイスである「音声」を用いた管理・確認・監視(看視)の為に「音声主導型看護医療システム」の研究開発である。成果となるシステムは「SIP を基盤としたアラート報知アプライアンス」と「汎用入力ワイヤレスセンサーノード」および「SIP 対応外部制御システム」から構成されている。2 年の研究開発期間では、プロトタイプシステムの開発、およびこれを基盤とした医療機関における評価が可能な実証システムの開発を行った。本実証システムの医療機関への導入により、看護業務のめざましい効率化を実現し、インシデント抑制に効果的な評価を得る事が出来た。

Abstract

The goal of this R&D is to decrease medical incident that occurs by the shortage of co-medical in rural area. So we developed "Voice-oriented Medical Information System for Nursing" that used interactive voice(Real and Synthesized). This system can substitute the majority of complex ICT operation of the medical information system for the real-time voice operation. And easy to handle for hospitals in rural area that has only a little number of medical staff, can efficiently spend time with few staff. This is effective in the reduction of medical incident.

We developed the prototype system first, and next developed the proof system that can evaluate for the medical institution. As a result by the trial of our proof system into the medical institution, this got remarkable effect in medical incident reduction by the achievement of the co-medical's workforce optimization.

1. まえがき

2006 年度の診療報酬改正以降、我が県のような地方にある中堅以下の病院では、看護師不足に伴う医療事故やヒヤリ・ハット事例などのインシデント発生数が増加している。その中で最も多い要因は「確認を怠った」ものである。この改善を目的とした医療用具・機器は多数導入されているが、機器の著しい高度化に伴い「機器監視」中心の看護業務傾向を加速し、本来の「患者看視」を軽んじる傾向に陥っている。我々はこのような現状を踏まえ、看護師不足が深刻である地域の医療現場において、「音声」という直感的でヒトにやさしい双方向インターフェイスを用いることで、「患者看視」本位の環境を提供し、更に医療現場のミスを未然に防ぐ為の技術開発を行った。本研究開発では標準的なインターネット技術を基盤とする為、遠隔・在宅医療、産業応用等にまでスケールアップする事が容易であるため、著しい高齢化と過疎化が進む地域の「安心」「安全」を実現する為のソリューションツールとしても適応させることも目指した。

2. 研究内容及び成果

本研究では、SIP(Session Initiation Protocol)を中核技術とした医療系アラート報知アプライアンス、センサ情報

伝達や外部機器制御の為にワイヤレスノードシステム、医療用センサ群、データ通信用 SIP スタックの研究開発を進めてきた。これら研究開発要素を図 1 に示したように有機的にシステム化し、「音声主導型看護医療システム」として機能させ、確実な異常通知・認知・対処エビデンス記録と、ICT 機器オペレーション時間の削減の結果として生み出される効率化により、インシデント発生を抑制しようとするものである。

医療系アラート報知アプライアンスには、OSS である Asterisk によって実現した IP-PBX、IVR システムを基盤に、センサ監視による音声(録音音声と音声合成のハイブリッド)アラート報知機能と音声ログ記録機能、センサ情報リアルタイム記録機能、ワイヤレスノード管理機能、患者管理機能、医療従事者管理機能、それらを設定閲覧するための WebUI を新規開発し、実装した。本機は公衆回線網や内線交換網、VoIP(SIP)などに收容された電話機にも発呼する事が可能であり、センサ情報によって異常判断すると同時に、通知対象者に電話による異常通知を行う事ができる。異常通知は 2 段階に分けられ、着信直後は異常があった旨だけを伝達し、通知者の DTMF オペレーションの後、詳細通知を実施するロジックとした。これは、留守

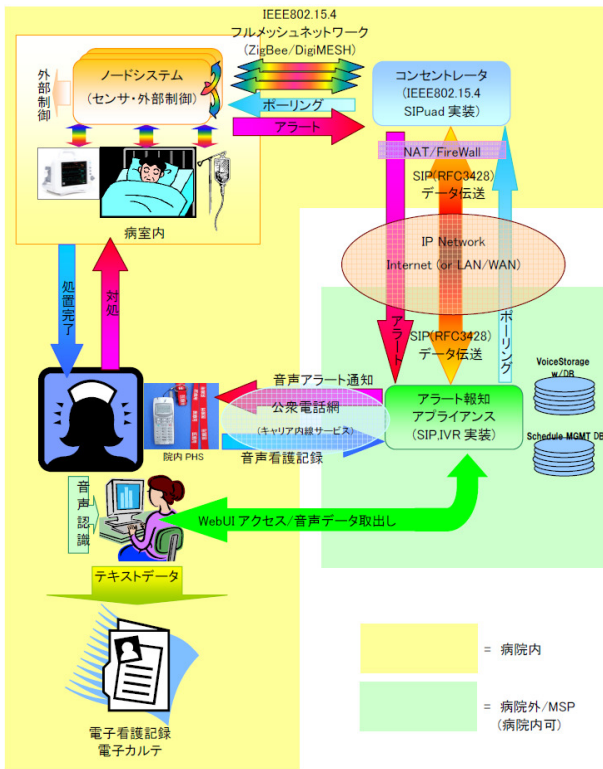


図 1. システム構成および動作図

電機能などのヒトが介在しない自動着信を判別すると同時に、通知対象者に確実に異常通知が伝達した事を担保する為に必要なロジックである。通知対象者は通知された異常に対処した後、同じ電話機を用いて本システムに電話をかける事で、異常対処内容などの音声ログをエビデンスとして残す事が可能である。記録した音声データは随時取り出す事が可能であり、音声認識システムを通してテキスト化を実現し、医療行為の場合は看護記録やカルテに展開する事も可能とした。

ワイヤレスノードシステム部では、構成要素である IEEE802.15.4 に準拠した RF モジュール、ノードシステムハードウェア・ファームウェア、本システムに接続される医療センサ群として、設置が極めて容易な点滴終了や滴下異常を判別する点滴センサ、生体モニタ等の電子医療機器が発する異常通知を非接触で認知する医療機器アラートセンサ、患者の離床状態や寝返りなどを検知するベッドセンサら全てを新規開発した。また、ワイヤレスノードを集約するコンセントレータに RFC3428 に準拠しつつ、SIP セッション上で汎用的にデータ通信を可能にするプロトコルスタックを新規開発して実装した。これにより、本ノードシステムは SIP サーバでもあるアラート報知アプライアンスの SIP ユーザエージェントの一つとして収容可能となり、音声電話システムとの統合管理が実現した。システム側から見ると、ノードシステムも SIP 電話機と等価に見える事になる。更には FW/NAT 環境下のノードシステムに対する外部からのアクセス透過性により、システム設置の容易性も実現した(アプリケーションレイヤまでを評価するファイアウォール装置環境下は除く)。

我々は、初期のプロトタイプ開発を経て、病院病棟内での実証試験(模擬環境を構築)や、その後の実用化を視野に入れた開発とインテグレートを行ってきた。その後、実証試験現場からのフィードバックによる改良を重ねて、本研究目的の為のソリューションとなる「音声主導型看護医療システム」を完成させた。

3. むすび

最終実証試験において、定量的に効率化計測が可能であった点滴センサによる効果を検証したところ、日勤業務の1看護師あたり最大 68.3%の業務効率化が図れる可能性が見いだせた。患者のナースコールに依存した経過観察における誤報も 50%削減出来たほか、本システムの音声記録機能により、看護記録に要する時間の削減や、音声即時記録による記録品質の向上にも寄与する事が出来た。本研究の目的であるインシデント発生抑制については、実証環境下においては定量的な計測はできなかったが、定性的効果や実証に参加して頂いた医療従事者からの意見・コメントにより、本システムのインシデント抑制効果は十分に期待できると評価された(図 2)。

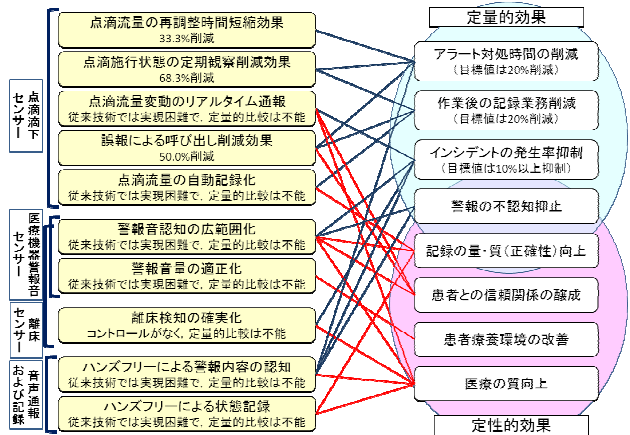


図 2. 実証システムの総合的評価

なお、本システムは研究開発期間最終段階において、センサ部を汎用的にした異常通知・監視・管理システムとして、本研究に参画した各社が産業や農業分野向けソリューションとして製品化・実用化を果たした。また、「音声主導型看護医療システム」は、研究終了後に大手医療向けソリューションプロバイダと製品化協議が行われる予定であり、本研究成果が製品やソリューションとして世に問われる日も遠くないと考えられる。

最後に、本研究に携わって頂き、昼夜を問わずに議論や開発、デバッグにご協力頂いた参画企業の皆様、実証試験にご協力とご助言を頂いた秋田大学医学部付属病院の先生・看護師の皆様、更には、このような有用な研究開発機会と、幾度にも渡るアドバイスを頂いた総務省・東北総務局の SCOPE 担当の皆様にご感謝の意を表したい。

【誌上发表リスト】

[1]秋田県産業技術総合研究センター,D-24 秋田県産業技術総合研究センター,組込み総合技術展 2008 公式ガイドブック pp194(平成 20 年 11 月 19 日)

【報道発表リスト】

[1]“看護業務の効率化支援 秋田県産業技術研など”,河北新報,平成 20 年 7 月 6 日
 [2]“音声とネットワークで医療現場を大改革”,日経 ITpro/日経 NETWORK「近藤邦昭のインターネット奮闘日記」,平成 21 年 11 月 9 日

(<http://itpro.nikkeibp.co.jp/article/COLUMN/20091109/340248/>)

【本研究開発課題を掲載したホームページ】

<http://www.ate-mahoroba.jp/speed/scope.html>