

厚生労働科学研究費補助金（がん臨床研究事業）

分担研究報告書

症例登録を踏まえた病院共通のコンピュータシステムの開発とコストに関する研究

（エンタプライズサービスバスシステムを利用した病院情報システム連携）

分担研究者 山口直人 東京女子医科大学医学部衛生学

公衆衛生学第2講座 主任教授

研究要旨

院内がん登録システムなど、所謂、病院情報システムを構成する部門システムにおいて、基幹システムである電子カルテシステムに蓄積されたデータの活用が望まれている。データ連携を実現するためにSOA（Service Oriented Architecture）を実現するための機能の一つである、エンタプライズサービスバス（ESB）を利用した。日本で販売されている電子カルテシステムは、他の部門システムと連携する際に、ソケット通信、FTP通信、ファイル連携を行うのが一般的である。ESBには、これら通信をサポートする機能が実装されている。本研究では、電子カルテシステムの通信機能を解析し、ESBの適用法を設計した。実現例として、電子カルテシステムと各種検査システムとのESBを用いた連携を示した。

A. 研究目的

本研究班において開発した汎用型症例登録システムについてデータ入力時の省力化を図るため、電子カルテ

システムとのデータ連携を確立する。これにより、データの多重入力を回避し、電子カルテシステムに入力されたデータの再利用が促される。

B. 研究方法

企業活動を支えるシステム、所謂、エンタプライズシステムの発展は目覚しく、ミドルエアを用いた様々な連携方法が提示されている。エンタプライズサービスバス (ESB) は、そのようなミドルウエアの一つであり、複数のシステムを連携するのに使用されている。

ESBミドルウエアの機能を解析し、電子カルテシステムとの連携に適用する際のシステム構成を設計した。また、患者基本情報のデータ連携についてESBを適用し、その実現例を示した。

(倫理面への配慮)

本研究では、個別の患者情報を取り扱うことはないため、倫理上配慮すべき格段の問題点はないものと考えられる。しかし、本研究全体について、その内容と方法論について、一般的な倫理面での疎漏のなきよう配慮を

行った。

C. 研究結果

ESBの機能について解析し、電子カルテとのデータ連携に必要な要素を抽出した。解析過程で示された要件をもとに、ESBを適用したシステム構築パターンを設計した。ESBを使用して患者基本情報のデータ連携を実装した。

【ESBの機能】

ESBは、複数のシステム間をメッセージの仲介をすることで通信を可能にするミドルウエアである (図1)。

機能としては、以下が挙げられる。

Invocation：synchronous,

asynchronousな通信を可能にする。

Routing：アドレス指定、コンテンツベースのルーティングを可能にする。

Mediation：アダプタ、プロトコール変換、サービスマッピングを可能にする。

Messaging:メッセージプロセッシング、メッセージ変換、メッセージ拡張を可能にする。

Complex Event Processing:イベントインタープリテーション、コリレーション、パターンマッチングを可能にする。

Quality of Service:セキュリティ(暗号化、署名)、reliable delivery、トランザクション管理を可能にする。

管理:モニタリング、監査、ログ、計測等を可能にする。

ESBの主な利点としては、既存システムの変更を最小限に、効率よく、低コストで接続する。システム仕様が変更されても、柔軟に対応ができる。標準仕様に基づく実装がされる。システム運用の連続性を途絶えさせることな

く、システムの変更が可能になる。

【ESBのアーキテクチャ】

代表的なESBのアーキテクチャとしては、以下が含まれる(図2)。

メッセージ/プロトコル:http(s)、SOAP、JMS、EJB/RMI、MQ、SMTP、FTP、File、Socket、TUXEDO等

メッセージブローカー:コンテンツルーティング(ヘッダー、ボディ)、データ変換(XQuery、XSLT等)

セキュリティ:転送レベル(SSL)、メッセージレベル(WS-Security)、認証、認可、デジタル署名、暗号化

サービス管理:サービスモニタリング、SLA管理、統計管理

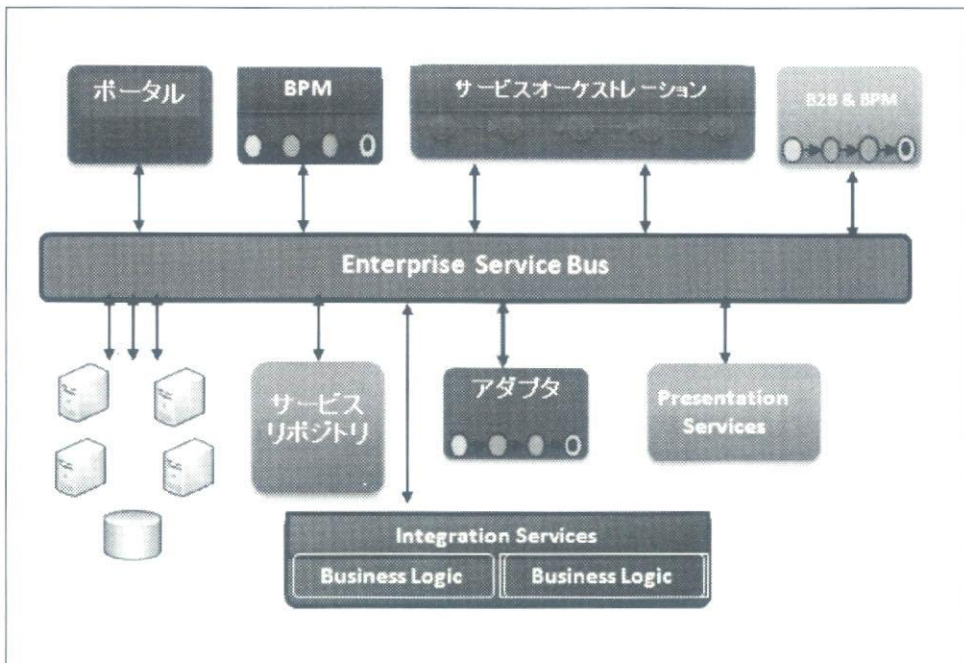


図 1 : ESB と システム 構成

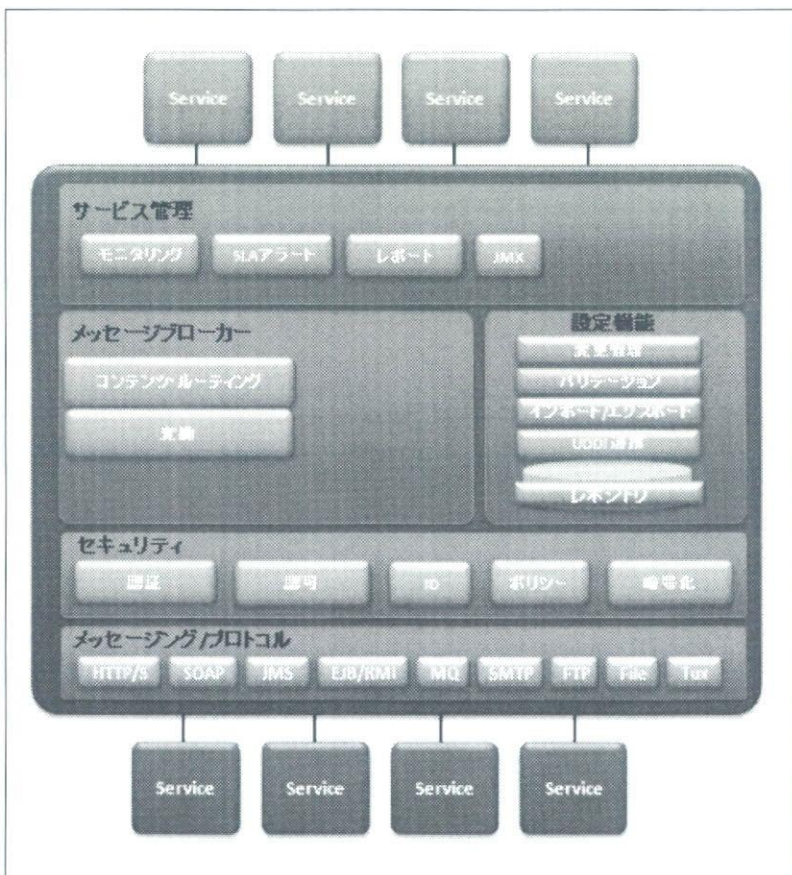


図 2 : ESB アーキテクチャ例

【病院情報システムへのESBの適用】

病院情報システム内において、電子カルテシステムと各種部門システム（院内がん登録システム含む）をESBで連携する際のプロトコールを選定する。日本製の電子カルテシステムでは、部門システムとの連携の際に、Socket、ftp、ファイル、が一般的である。ウェブサービス等で一般的である、

SOAPやhttpプロトコールは、あまり使用されていないのが実態である。

電文形式としては、固定長電文、あるいは、XMLによるものが一般的と考えられる。

ESBを電子カルテと部門システムとの連携に適用する際の構成を図3に概略した。

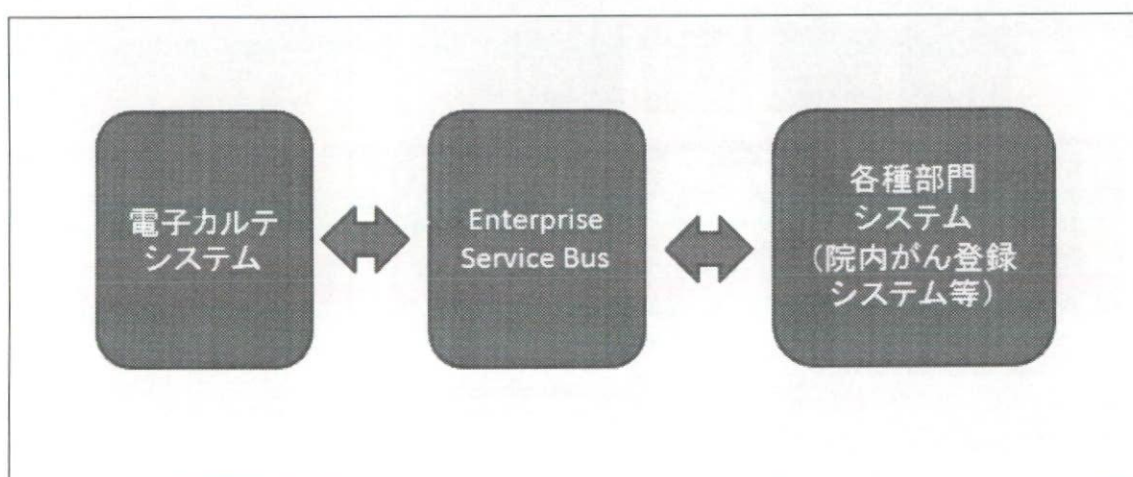


図3：病院情報システムへのESBの適用

【ESBの適用例】

ESBの病院情報システムへの適用例として、電子カルテシステムと検査部門システムの連携を設計、実装した。図4は、電子カルテシステムから送信

されるオーダー情報を各種検査システムに送信する際のメッセージフローを示したものである。

電子カルテから送信されたオーダー情報は、Socket通信によってESBが受

信する。ESBは、オーダー情報の処理（固定長電文→XML）等を行う各種ウェブサービス群にhttpプロトコルを使用してメッセージ転送する。各種ウェブサービスにより、各社サブ

システムが受信するに適切なメッセージに変換されたオーダー情報は、ESBによってFTPプロトコルで各社サブシステムに送信される。

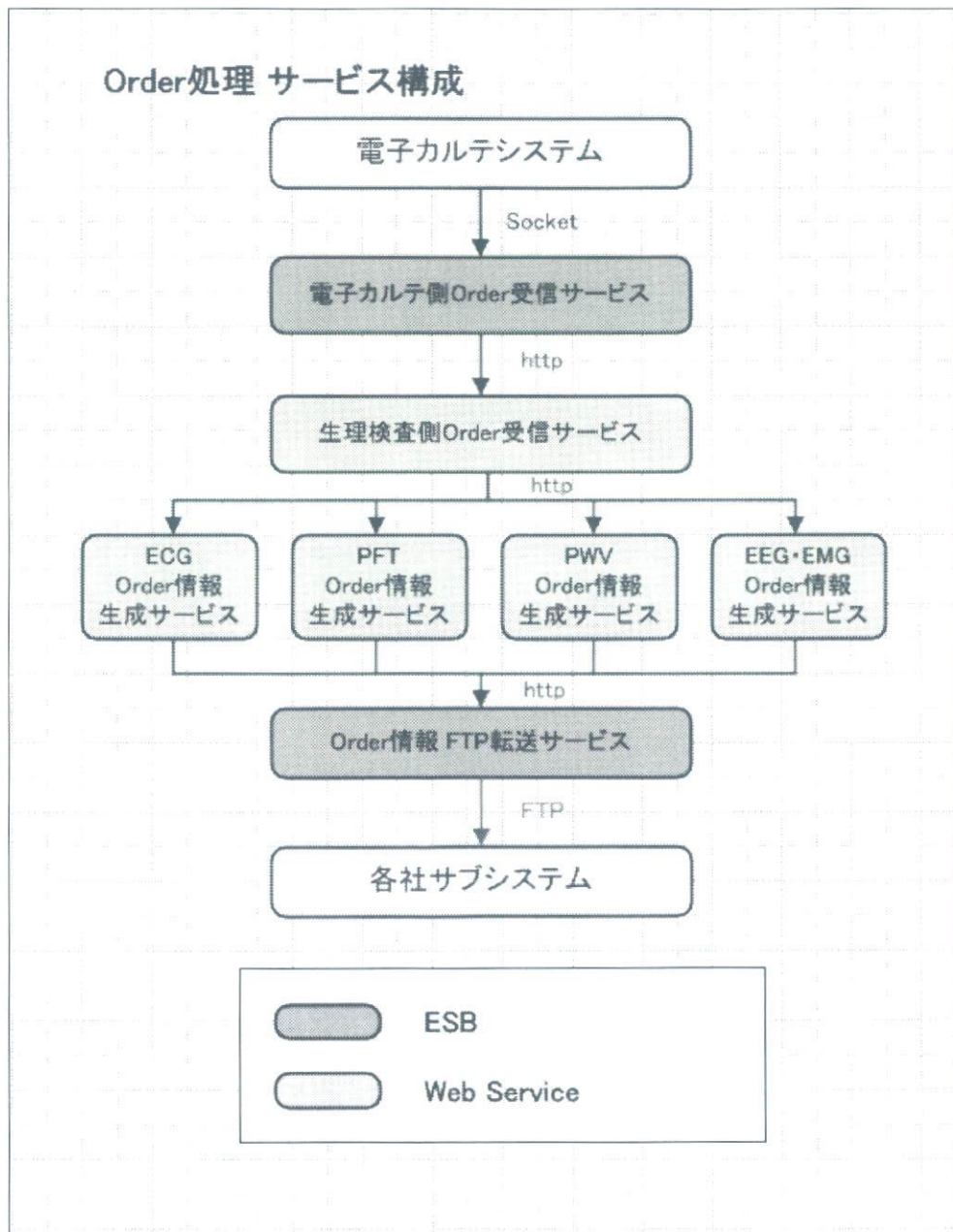


図4：電子カルテシステムと各社検査システムとのオーダー連携

図5は、各社検査システムから出力された結果、レポートデータを電子カルテシステムに送信する際にESBを適用した例である。

各社検査システムから出力されるデータは、一般的にjpgやpdfなどのバイナリファイルである。ESBは、ftpプロトコルにより、各社サブシステムより結果、レポートファイルを受信する

。ESBは、バイナリファイルを解析するウェブサービス群に対してhttpプロトコルを使用してデータを転送する。各種ウェブサービス群は、電子カルテがデータを受信するのに最適な型にメッセージを変換する。変換されたメッセージは、ESBによってSocket通信を使用して電子カルテに送信される。

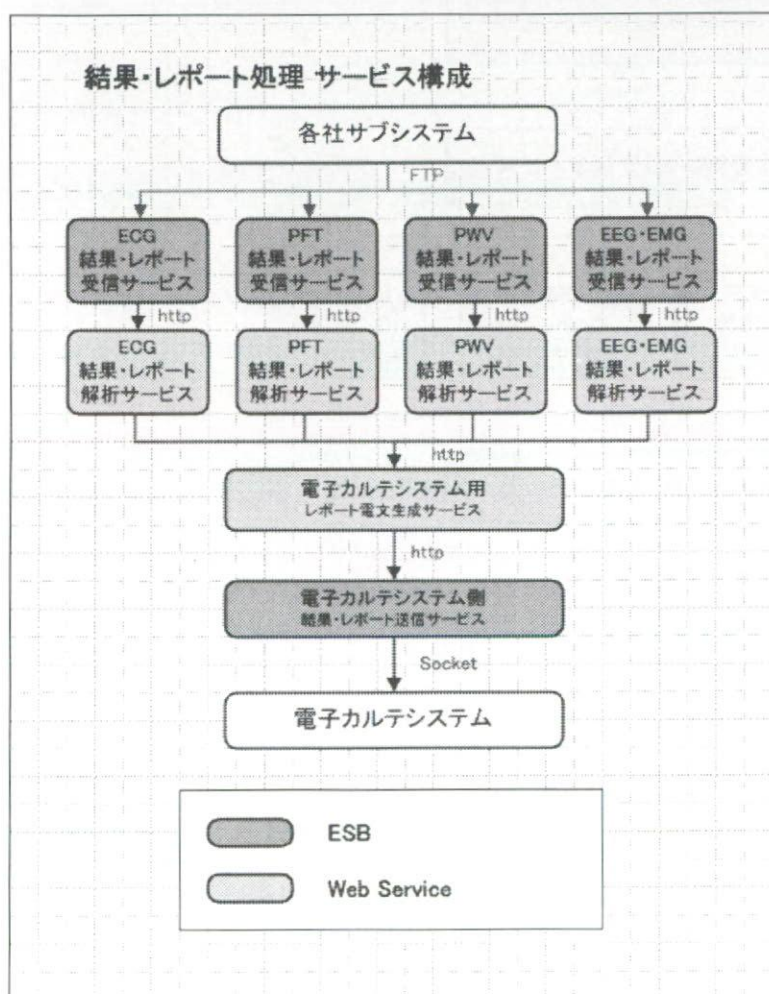


図5：電子カルテシステムと各社検査システムとの結果・レポート連携

D. 考察

エンタプライズサービスバスを病院情報システムに適用し、効率的、効果的な各種システム連携の実現を検討した。

日本製電子カルテシステムでは、各種部門システムとのデータ通信にSocket、ftp、ファイルによるデータ連携が使用されているのが一般的である。また、メッセージには、固定長電文、あるいは、XML形式が採用されているのが一般的である。

これらプロトコールおよびメッセージ形式は、市販のESBミドルウェアの機能を利用することが可能である。

本研究では、電子カルテシステムと各種検査システムとのオーダ連携、および、結果・レポート連携にESBを適用した。適用時に明らかになった点としては、Socket通信は、その性質上、各社での独自の設計・実装が自由にできることから、仕様が多様化し、その解析、実装に工数が多く必要となることが判明した。企業

におけるエンタプライズシステムや諸外国の病院情報システムでは、httpやウェブサービスのSOAPメッセージでの通信が一般化していることからESBの適用の敷居は日本の病院情報システムのそれと比較して低いと考えられる。

日本の電子カルテ普及政策の中では、HL7、DICOM等のメッセージプロトコールに着目した標準化の動きはあったが、通信プロトコールに関する標準化は指摘されてこなかった。多様化する病院情報システム群の相互連携性を向上させ、データの活用度を高めるには、各種システムの通信プロトコールに標準仕様を採用することが不可欠と考えられる。

E. 結論

病院情報システムを構成する各種システムに対してエンタプライズサービスバスを適用した。

電子カルテシステムと各種検査システムについてESBを適用したデータ連携例を示した。

多様化する病院情報システム群の相互連携性を向上させ、データの活用度を高めるには、各種システムの通信プロトコールに標準仕様を採用することが不可欠と考えられる。

F. 健康危険情報

総括研究報告書に記入

G. 研究発表

1. 論文発表

山口直人, 吉田雅博, 佐藤康仁. 胃癌—基礎・臨床研究のアップデート
特論 胃癌治療ガイドラインの患者・家族向け情報提供について. 日本臨床2008, 66(5) 663-668.

佐藤康仁, 吉田雅博, 山口直人. 診療ガイドラインおよび関連する医療情報を提供するMindsシステムの利用に影響する因子. 医療情報学 2008 28(1) in press.

H. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む。)

1. 特許取得

特になし

2. 実用新案登録

特になし

3. その他

特になし

厚生労働科学研究費補助金（がん臨床研究事業）

分担研究報告書

症例登録を踏まえた病院共通のコンピュータシステムの開発とコストに関する研究
（病院情報システムとBPELシステム）

分担研究者 浅村尚生 国立がんセンター 中央病院呼吸器外科
肺科医長

研究要旨

病院情報システムが導入され、普及率は年々増加していると考えられるが、蓄積されたデータを院内がん登録システム等で利用するには技術的な困難が伴うと考えられる。一方で、企業で採用されているエンタプライズシステムは、その技術的進歩が目覚しく、従来から存在するレガシーシステムと最新のウェブサービスシステムが混在しながら、データ共有、通信を効率的、効果的に行う方法が開発されてきている。BPEL (Business Process Execution Language) は、SOA (Service Oriented Architecture) を採用したシステム群が相互運用を可能にし、各サービス群のオーケストレーションを実現する仕組みである。本研究では、BPELについて、病院情報システムにおける適用を考察した。

A. 研究目的

本研究班において開発中した汎用的症例登録システムの病院情報システム内でのデータ連携性を高めるため

、エンタプライズシステムで普及が進んでいるBPELシステムの適用を検討する。BPELは、SOA (Service Oriented Architecture) を採用したシステム群が相互運用を可能にし、

各サービス群のオーケストレーションを実現する仕組みである。病院情報システムの各機能をサービスとして捕らえ、BPELを用いて再構築することにより、その相互運用性を高め、利用者が一度入力したデータを各システムで利用することができるようになると考えられる

B. 研究方法

BPELについて、その機能、構成要素を分析し、病院情報システムでの適用について検討した。また、BPELを用いた検査システムと電子カルテの連携を設計した。

(倫理面への配慮)

本研究では、個別の患者情報を取り扱うことはないため、倫理上配慮すべき格段の問題点はないものと考えられる。しかし、本研究全体について、その内容と方法論について、一般的な倫理面での疎漏のなきよう配慮を行った。

C. 研究結果

【BPEL】

従来コンピュータプログラミングは、各モジュールを設計、実装することであった。企業で使用されるエンタプライズシステムのような大規模システムでは、各システムを構成するプログラムの抽象度を上位に引き上げ、各機能をサービスとして捉えることで、業務変化に柔軟性を高く対応することが可能としたのが、SOA (Service Oriented Architecture) である。BPELは、SOAの概念において、各サービスを統合し、プロセスのオーケストレーションが可能となるように設計されたビジネスプロセスモデリング言語である。

BPELを構成する技術要素には、XMLスキーマ、SOAP (Simple Object Access Protocol)、WSDL (Web Service Description Language) がある。

XMLスキーマは、基本データ型や構造化データ型を表現するXMLで記述さ

れたものである。XMLスキーマは、ドキュメントの構造、各要素、各属性のデータ型を指定する。

SOAにおいて、XMLスキーマは、WSDLによって利用される。

SOAP (Simple Object Access Protocol) は、ウェブサービス間でメッセージ通信を行う際のプロトコールとして利用される。SOAPは、httpやsmtpなど様々な通信プロトコールで使用することが可能である。SOAPは、XMLによって記述されており、SOAPエンベロープを構成するヘッダとボディから成り立つ。

WSDLは、ウェブサービスを記述するための仕様であり、XMLで記述されている。

WSDLの構成要素には、types、message、operation、portType、binding、port、serviceがある。

これらの構成要素によって、ウェブサービスの提供場所、メッセージフォーマット、プロトコール等を記述する。

BPELを用いたシステム連携としては、synchronous、asynchronousな様式が一般的である。

BPELをインターフェイスとして準備されているのは、invoke、receive、replyのアクティビティである。これらの内、replyは、synchronousな様式に使用される。

【病院情報システムへのBPELの適用例】

BPELの病院情報システムへの適用例として、電子カルテシステムと各種検査システムとの連携様式を設計した。

図1は、電子カルテシステムと各種検査システムとのオーダー連携を図示したものである。各種ウェブサービス群をBPELを利用して連携する。

図2は、図1の各種ウェブサービス群を更に詳細に記述し、各サービス間の相互関係を明示したものである。図中に示したように、各プロセスを再利用可能なサービスとして位置

づけ、それらをBPELを使用して連携させるように設計した。

図3は、電子カルテシステムと各種検査システムとの結果・レポートデータを連携する際の模式図である。

図4は、図3の各種ウェブサービス群を更に詳細に記述し、各サービス間の相互関係を明示したものである。

このようにシステムを構成する各ウ

ェブサービスが提供するプロセスは、比較的単純であるが、それらを連携させることで、複雑な処理が可能になることが分かる。

また、日本製電子カルテシステムの通信に一般的に見られる、固定長電文についても、その解析・変換処理をウェブサービスとして実装することで、最新の技術フレームワークに参加可能となることが分かる。

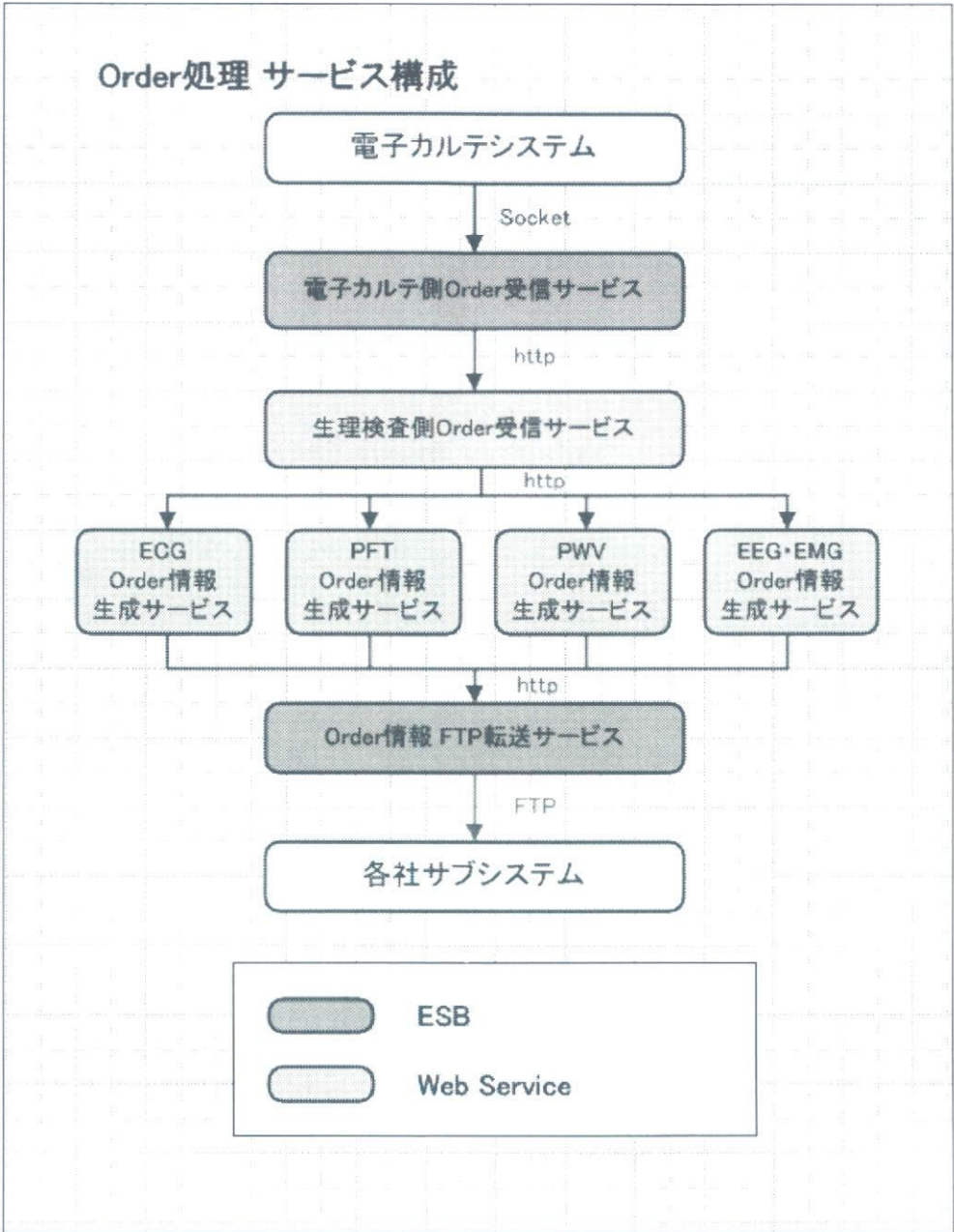


図1：電子カルテシステムと各社検査システムとのオーダー連携

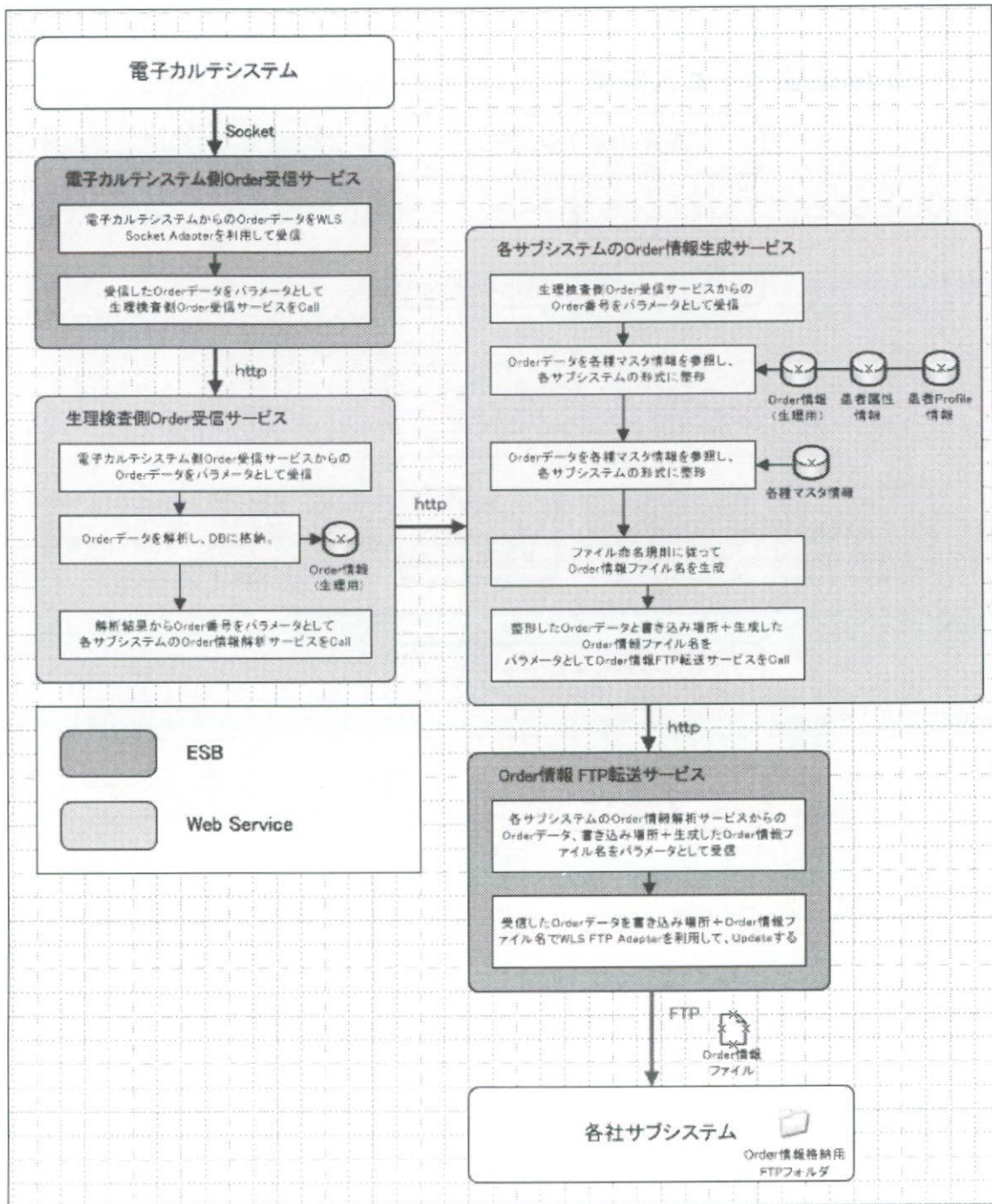


図2：電子カルテシステムと各種検査システムを連携するウェブサービス構成

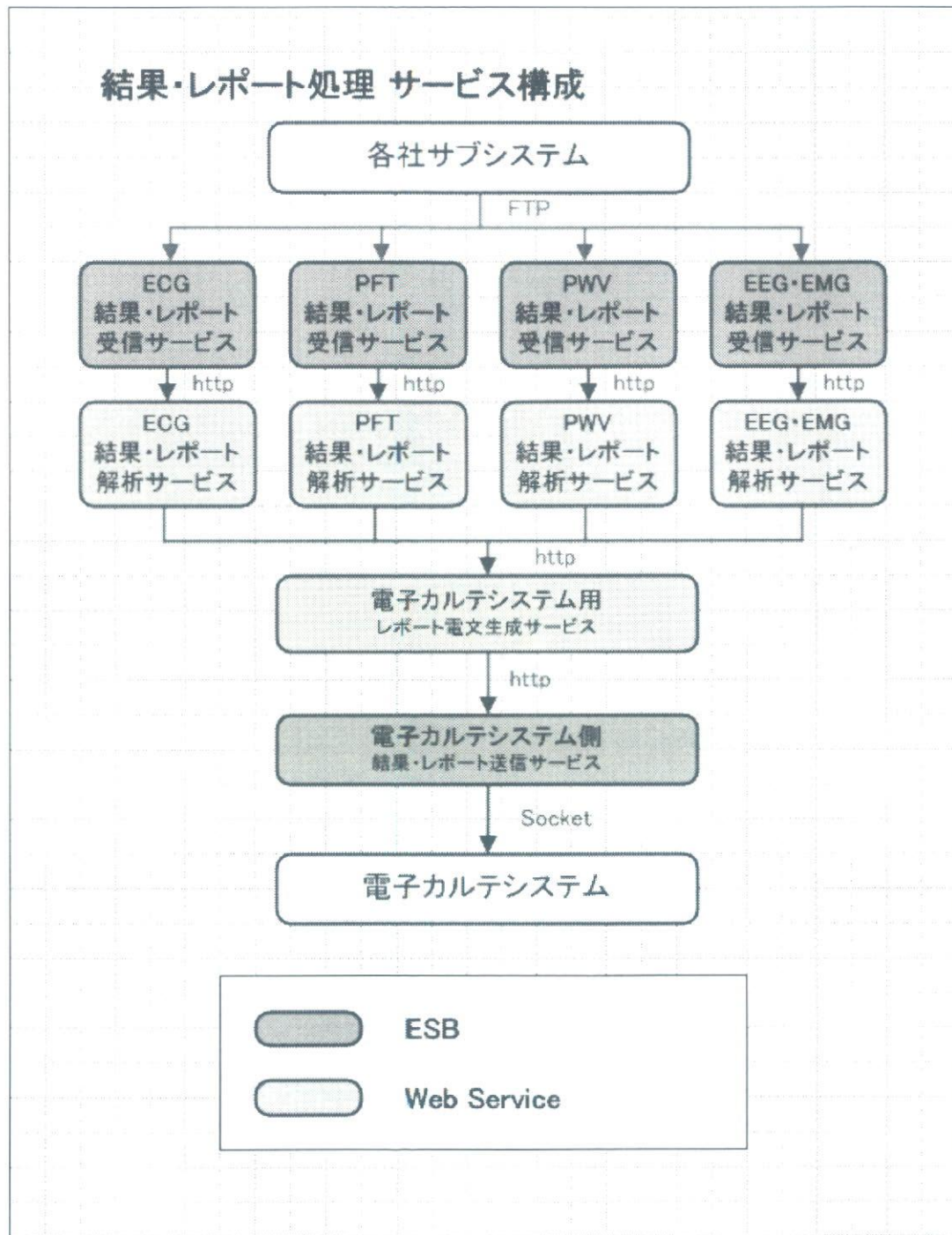


図3：電子カルテシステムと各社検査システムとの結果・レポート連携

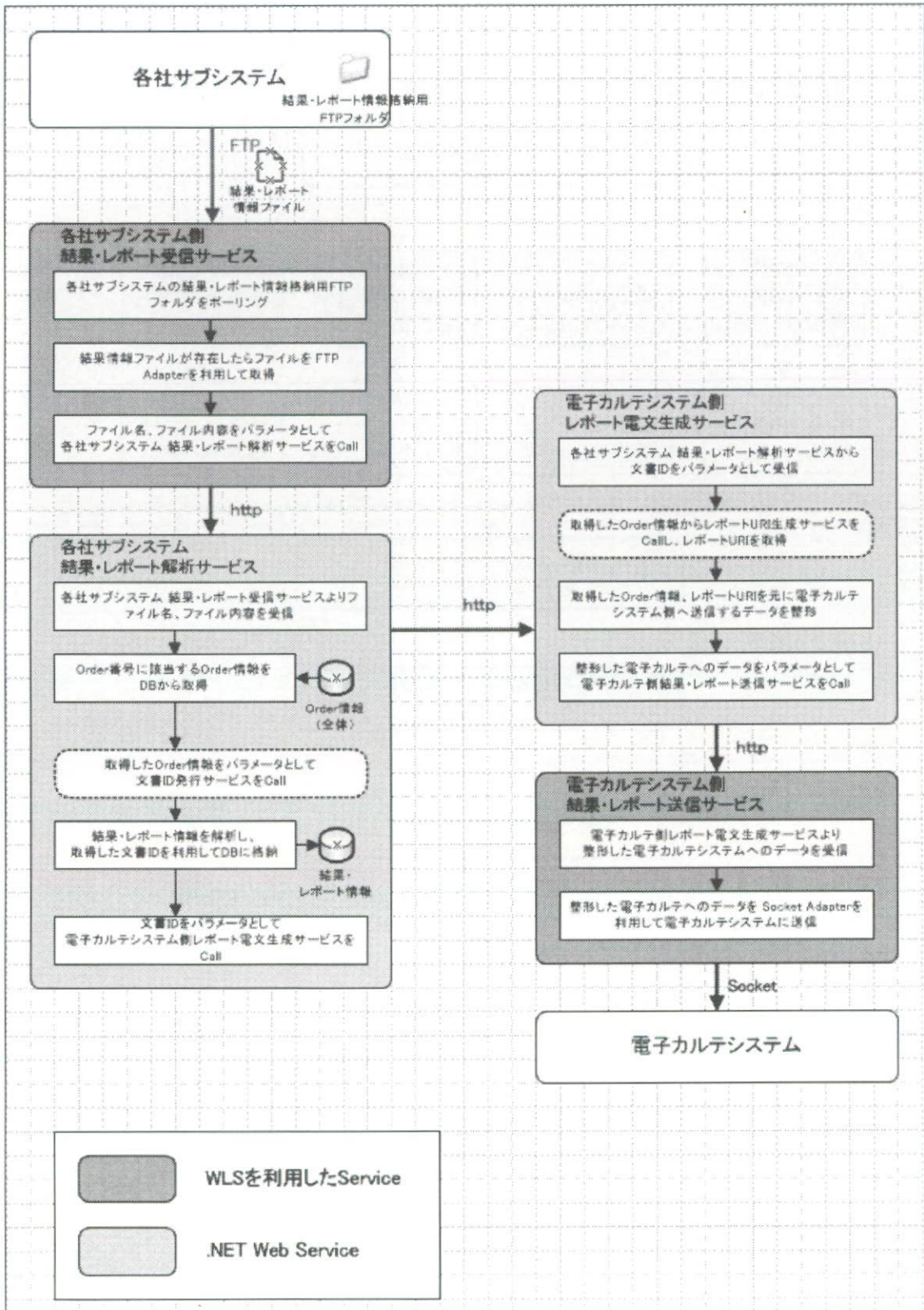


図4：電子カルテシステムと各種検査システムを連携するウェブサービス構成

D. 考察

複雑な大規模システムを抽象度を上げて解釈し、システム相互運用を可能とするBPELについて、病院情報システムでの利用可能性を検討した。従来、病院情報システム間を1対1で接続した比較的複雑な通信プログラムをウェブサービス化し、BPELによって連携することで、比較的単純なウェブサービス群からシステム構成できることが示された。

各種病院システムの通信では、メッセージ様式がそれぞれ異なることが多いが、そのメッセージを解析、変換するウェブサービスを使用することで、その相互運用性は更に高まるものと考えられる。

E. 結論

企業のエンタプライズシステムでの普及が進んでいるBPELについて病院情報システム内での適用可能性について検討した。電子カルテシステムと各種検査システムとの連携にBPELを使用することで、従来、工数を必要とする通信プログラムを比較的単純で

再利用可能なウェブサービス群からなるシステム構成とすることが可能となると考えられる。また、メーカー間で異なるメッセージ形式についても、それらを解析・変換するウェブサービスを使用することにより、最新のメッセージングミドルウェアを用いて相互運用性を高めたシステムを構築することが可能となる。これにより、従来から問題となっていたデータの多重入力作業を軽減できる可能性がある。

F. 健康危険情報

総括研究報告書に記入

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む。）

1. 特許取得

特になし

2. 実用新案登録

特になし

3. その他

特になし

厚生労働科学研究費補助金（がん臨床研究事業）

分担研究報告書

症例登録を踏まえた病院共通のコンピュータシステムの開発とコストに関する研究

（病院情報システムにおけるSocket通信）

分担研究者 中川 健（財）癌研究会有明病院 院長

研究要旨

本研究班で開発した汎用症例登録システムは、複数の臓器がん登録データを一元的に管理できることを示した。院内がん登録など、症例登録を行う際の問題点の一つとして、電子カルテシステムに代表される病院情報システム内に入力したデータを他のシステムで活用することが困難なことである。

本研究では、日本製病院情報システムで一般的に採用されているSocket通信の形態について解析し、各システムの相互運用性を高める方策を模索した。

生体モニターシステムと電子カルテシステムとの通信様式を具体例に、Socket通信の多様性を例示した。同時に、それら通信の多様性を吸収する方法をSOA（Service Oriented Architecture）を採用したシステム構成として提示した。

電子カルテの普及政策において、その通信メッセージの標準化が試みられたが、通信プロトコルの標準化という点では不十分である可能性がある。

病院情報システム間の連携、相互運用性を高めるためにも通信プロトコルの標準化が望まれる。