

2. ユビキタスネットワーク

(1) ユビキタスネットワーク連携施策群の目標

「いつでも、どこでも、何でも、誰でも」アクセスが可能なネットワーク環境により、安全・安心で快適な生活や効率的な社会・経済活動が行われる社会（ユビキタスネットワーク社会）の実現が期待されている。特に、ユビキタスネットワークを社会基盤として構築する上で先駆的な利活用が期待される電子タグ技術に関しては、複数の府省により要素技術の研究開発から実証実験に至るまで独自のプロジェクトが実施されていたことから、連携施策群の開始前には、その技術課題等に不必要な重複が生じる可能性があった。そこで、連携施策群「ユビキタスネットワーク」を創設し、電子タグ技術を中心とした「ユビキタスネットワーク社会基盤の構築」を目標に、各府省が行うプロジェクトの間で実施計画の総合化や成果の共有化等の有機的な連携を図りつつ、研究開発・実証実験等を効率的に推進してきた。

本連携施策群は、科学技術基本計画の第2期中（平成17年度）に開始したが、第3期（平成18年度以降）においても中政策目標「世界を魅了するユビキタスネット社会の実現」の下、情報通信分野の戦略重点科学技術「人の能力を補い生活を支援するユビキタスネットワーク利用技術」の対象施策及び関係施策の間で連携を図ってきた。特に、対象施策の成果から生み出された技術要素を、連携施策群内の別の施策で使用したり、さらには国の研究開発以外によるシステム構築においても使用したりできるよう「モジュール化」することに力を入れ、そのモジュール化の達成状況や活用状況を指標とするなどして、連携の進捗度を測った。また、従来の電子タグ技術に関する取組みの多くがややシーズ指向（企業・公共機関等の「管理者」主導）であったことに対し、使う側の視点に立ったニーズ指向（個人・家庭等の「生活者」主導）、新規用途の電子タグ利活用について、本連携施策群の「補完的課題」のテーマとして設定・実施してきた。

(2) ユビキタスネットワーク連携施策群の活動

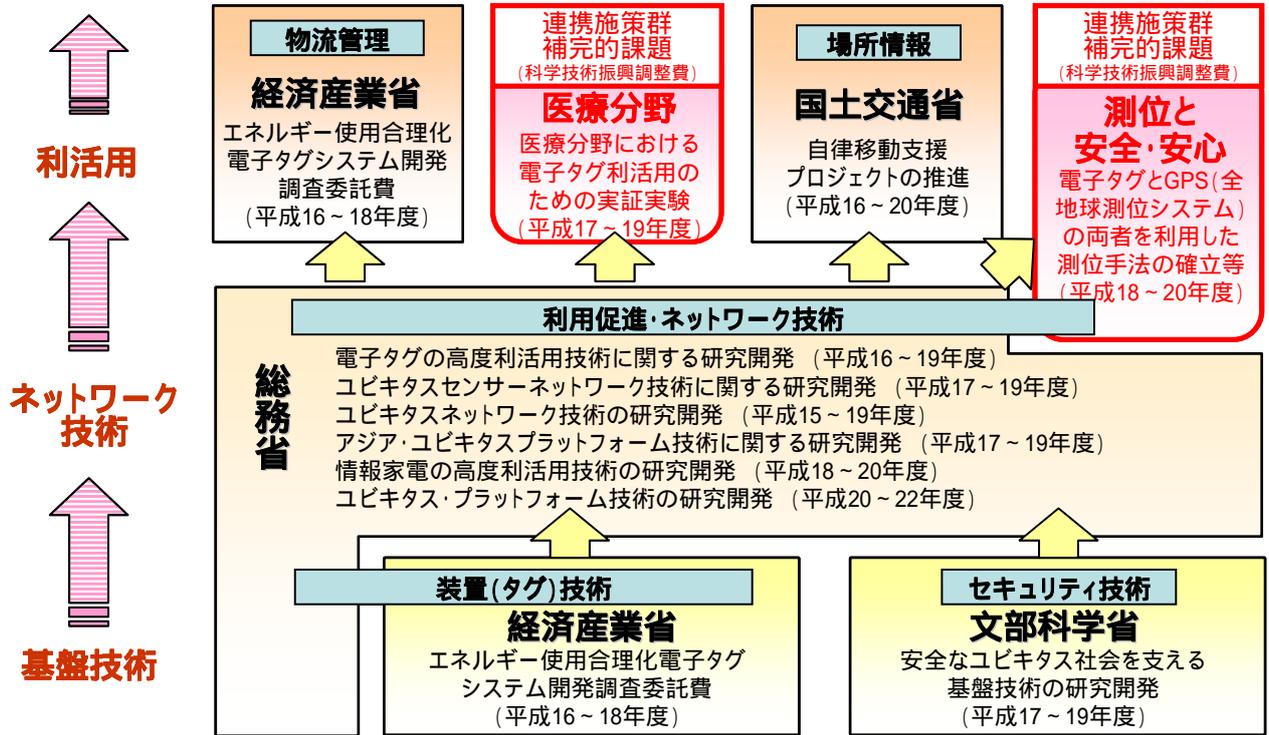
府省間の連携活動

関係府省（総務省、文部科学省、経済産業省、国土交通省）及び補完的課題研究者へのヒアリングを通じて、電子タグ等に関する「技術要素」を対象施策から抽出するとともに、電子タグを中心としたユビキタスネットワークに関する「階層的機能」を専門家の知見により定義し、各技術要素を分類した俯瞰図（技術要素俯瞰図）を作成した。この俯瞰図を関係府省等間で共有するとともに、対象施策の成果から生み出された技術要素を「他の施策等でも使える技術要素」すなわち「モジュール」にすることを促進した。

加えて、モジュールのさらなる利活用を求め、国の研究開発以外、例えば民間企業が独自に電子タグシステムを構築する際に、それらのモジュールを活用できるような取組みも進めた。特に、システム構築の際に役立つ「モジュールの接続方法」や、対象施策における「モジュールの活用実績」などを紹介したモジュール・カタログ『ユビキタスネットワークを形成する技術要素群 - 構築を支援するためのモジュール活用カタログ - 』を作成し、情報通信技術関連の学会等で配布した。

科学技術連携施策群「ユビキタスネットワーク ~電子タグ技術等の展開~」俯瞰図

ユビキタスネットワーク社会基盤の構築



科学技術連携施策群「ユビキタスネットワーク」技術要素俯瞰図

平成20年12月現在

階層的機能	施策	電子タグの高度活用技術	ユビキタスセンサーネットワーク技術	ユビキタスネットワーク技術	アジア・ユビキタスプラットフォーム技術	情報家電の高度活用技術	安全なユビキタス社会を支える基盤技術	エネルギー使用合理化電子タグシステム(標プロジェクト)	自律移動支援プロジェクト	医療分野における電子タグ活用	電子タグを利用した測位と安全・安心
先進応用							セキュアユビキタスアプリケーション		場所情報利用サービス		
ミドルウェア	高度情報処理			ネットワークサービス制御	ユビキタス利用情報配信		ビッドステア(ネットワーク制御)		ユビキタス利用情報配信		緊急通報機能
	ピア・ツー・ピア型アプリケーション								ユビキタス利用情報配信		専門知識活用情報処理
	コンテンツ/プロファイルサーバー		データマイニング	ピアツーピア情報発信エンジン	ユーザープロフィール情報管理				ユビキタス利用情報配信		既存医療情報システムとの連携
	相互運用	複数タグ連携システム			ユビキタス利用情報配信						
プレゼンテーション	メタ情報処理	電子タグ属性・電子タグ属性の取得/発信/管理システム									
	情報セキュリティ	電子タグ属性情報のプライバシー管理		シングルサインオンユーザ認証機能							
	表現形式			ucode表現形式	uc R (ucode relation) 管理機能						
セッション	コード規格			ucode	ucode連携運用機能						
	セッション										
ネットワーク	オーバーレイネットワーク			超小型チップ							アドホックネットワーク
	異種網間接続			ピアツーピア品質保証機能	uc R (ucode relation)						分散データ管理
	QoS制御			ピアツーピア品質保証機能	ピアツーピア品質保証機能						位置の特定
	経路制御	電子タグ用IPv6対応機能		ピアツーピア品質保証機能	ピアツーピア品質保証機能						高精度位置機能
	ピア・ツー・ピア	ピアツーピア自動設定システム		ピアツーピア品質保証機能	ピアツーピア品質保証機能						
	アドレス解決	ピアツーピア自動設定システム		ピアツーピア品質保証機能	ピアツーピア品質保証機能						
無線アクセス	ネットワークセキュリティ	電子タグセキュリティ通信制御機能		ピアツーピア品質保証機能	ピアツーピア品質保証機能						プライバシー管理
	アドホックネットワーク										電子タグ位置逆推定
	マルチアクセス制御										
	パーソナルエリア無線										
認証/回線機能	省電力										
	安眠方式										
	アンテナ										
	センサ										
組込みソフト	タグ										
	モニタ										
	アクチュエータ										
チップ	アーキテクチャ										
	リアルタイムOS/セキュアOS										

府省連携の活動手段として、平成17年度から18年度までの本連携施策群の前半期間においては、対象施策や技術要素の詳細な把握が必要であったことから、総合科学技術会議議員及び連携施策群コーディネーターを筆頭とした有識者専門家と、関係府省及び研究開発実施者により構成される会合（ワーキンググループ）にて議論を行った。平成19年度から20年度までの後半期間においては、本連携施策群が総合科学技術会議議員を座長とする情報通信PT（総合科学技術会議 基本政策推進専門調査会 分野別推進戦略総合PT 情報通信PT）の中で取り組む位置付けとなったことと、前半期間の活動において関係者間どうしの情報共有が図られたことから、連携施策群コーディネーターを筆頭とした有識者専門家と関係府省に絞った会合（タスクフォース）にて俯瞰的な議論を行い、個別具体的な案件は各府省及び研究実施者において取り組まれた。活動の成果は、中間報告を第61回総合科学技術会議（平成18年11月21日）へ報告するとともに、平成19年度以降は情報通信PTにおいて随時報告してきた。

具体的な府省連携活動としては、初年度の平成17年度においては、関係府省及び研究開発実施者からの個別ヒアリング等を実施して対象施策を詳細に把握するとともに、各施策により今後生み出される技術要素を抽出した。その上で、府省合同によるワーキンググループ等において技術要素間の相関について議論し、技術要素俯瞰図の礎をつくった。

平成18年度においては、引き続きワーキンググループ等において、一つの施策の成果として出された技術要素が「他の施策でも使える技術要素」すなわちモジュールとなるよう、前年度に作成した技術要素俯瞰図を更新していくとともに、各モジュールの国際標準・業界標準への適合性を調査し、モジュールの有意性を確認した。平成19年3月16日には本連携施策群をテーマとしたシンポジウムを開催し、関係府省による電子タグ関係施策について、今後の府省連携の在り方を含め、一般の方々へ広報した。

平成19年度においては、府省合同によるタスクフォース（各省連携会議）を中心として、技術要素のモジュール化を引き続き推進していくとともに、当初の対象施策の多くがこの平成19年度までに終了することから、今後は連携施策群の外でのモジュールの利活用を目指し、これまで関係府省より出されたモジュールを集めたカタログを作成することとなった。このモジュール・カタログの作成にあたっては、異なる対象施策間の連携を含め、電子タグ等システムの構築を支援するための「モジュールの接続方法」等の詳細を、関係府省及び研究実施者において明らかにした。

最終年度の平成20年度においては、引き続きタスクフォース（各省連携会議）を中心として、前年度に骨子をつくったモジュール・カタログを完成させ、学会等の技術者が集まる場で配布した。完成に向けては、各モジュールの接続方法等の詳細について、当初の連携施策群内部での整理から、一般の技術者の方々でも理解・活用しやすい整理へ、関係府省及び研究実施者により明確化が図られた。さらに、モジュールの連携実績、特に「異なる施策間でモジュールを共用した例」などを示していくことにより、カタログの読み手が当該モジュールを活用してシステムを構築しやすくなるようにした。

科学技術連携施策群「ユビキタスネットワーク」作成 『ユビキタスネットワークを形成する技術要素群 - 構築を支援するための モジュール活用カタログ -』の概要



第1章 ユビキタスネットワークのためのモジュール活用カタログの概要

階層的機能を解説

第2章 電子タグ技術における機能とモジュール

全モジュール（47個）について、機能、システム構築の際の接続方法、提供条件・対応窓口等を紹介

第3章 モジュール活用実績

関係府省の施策の概要を紹介

関係府省のモジュール活用実績を紹介（活用実績の一部を例示）

総務省

文部科学省

第4章 モジュール活用可能性

災害時の適用例

（河川災害警報システム/大規模帰宅支援システム）

事務局作成による活用可能性も紹介

経済産業省

電子タグの利用

国土交通省

場所情報無線マーカー

科学技術連携施策群「ユビキタスネットワーク - 電子タグ技術等の展開 - 」施策一覧

各省施策	府省名	当該連携施策群の中での位置付け及び政策・成果目標	成果と研究目標の進捗状況	予算額（百万円）				計（百万円）
				H17	H18	H19	H20	
連携施策群 計				7,866	5,373	3,870	2,243	19,351
電子タグの高度利活用技術に関する研究開発（H16-H19）	総務省	<p>ユビキタスネットワーク時代に対応可能な電子タグについて、電子タグとネットワークとの融合技術等ネットワークの高度化技術やその応用技術等の研究開発を行い、これら技術の早期実用化を図る。</p> <p>本研究開発においては、多様な分野における電子タグの高度利活用を実現するため、以下の利活用基盤技術の研究開発を行う。なお、これらの技術開発においては、個々の要素技術の開発に加え、利用ニーズや社会的影響性の視点を踏まえた実証実験を合わせて実施し、総合的な推進を図る。</p> <p>相互変換ゲートウェイ技術</p> <p>セキュリティ適応制御技術</p> <p>シームレス・タグ情報管理技術</p>	<p>本施策では、電子タグの利活用技術として、相互変換ゲートウェイ技術、セキュリティ適応制御技術及びシームレス・タグ情報管理技術を確立し、医療分野、安全安心分野、物流分野等、様々な分野において、実証実験を実施し、有効性を検証した。これらの研究開発の成果を活用した代表的な事例として、病院における医療過誤防止システムの実用化が検討されている等、ユビキタスネット社会に実現に向けた潮流が加速された。</p>	629	598	448	-	1,675

<p>ユビキタス センサーネ ットワーク 技術に関す る研究開発 (H17-H19)</p>	<p>総務 省</p>	<p>人・モノの状況やそれらの 周辺環境等を認識するセ ンサー相互間の通信を実 現し、周辺状況に実時間 で対応可能とする「ユビキ タスセンサーネットワーク 技術」に関する以下の研究 開発を行う。</p> <p>ユビキタスセンサーノ ード技術 センサーネットワーク 制御・管理技術 リアルタイム大容量デ ータ処理・管理技術</p>	<p>本施策では、ユビキタスセン サーノード技術、センサーネ ットワーク制御・管理技術及 びリアルタイム大容量デー タ処理・管理技術を確立し、 環境分野、安全安心等の様々 な分野において、実証実験を 実施し、有効性を検証した。 これらの研究開発の成果を 活用した代表的な事例とし て、アクティブタグを活用し た子どもの安心・安全確保の ための児童見守りシステム の実用化に成功する等、ユビ キタスネット社会に実現に 向けた潮流が加速された。</p>	<p>400</p>	<p>302</p>	<p>211</p>	<p>-</p>	<p>913</p>
<p>ユビキタス ネットワー ク（何でも どこでもネ ットワー ク）技術の 研究開発 (H15-H19)</p>	<p>総務 省</p>	<p>ネットワークがすみずみ まで行き渡った社会(ユビ キタスネットワーク社会) を実現するため、ユビキタ スネットワークの実現に 必要な技術の研究開発を 総合的かつ集中的に実施 して、ユビキタスネットワ ークを支える要素技術を 確立し、ユビキタスネット ワーク社会の早期実現に 資する。</p> <p>本研究開発においては、以 下のユビキタスネットワ ークに関する基盤技術の 研究開発を行う。</p> <p>超小型チップネットワ ーキング技術 ユビキタスネットワー ク認証・エージェント技術 ユビキタスネットワー ク制御・管理技術</p>	<p>本施策では、超小型チップネ ットワーキング技術、ユビキ タスネットワーク認証・エー ジェント技術及びユビキタ スネットワーク制御管理技 術を確立し、生活分野、生産 管理分野等において実証実 験実施し、有効性を検証し た。これらの研究開発の成果 を活用した代表的な事例と して、青森県内における商業 施設での商品情報等の提供 配信の実証実験を実施する 等、ユビキタスネット社会に 実現に向けた潮流が加速さ れた。</p> <p>また、府省連携の一環とし て、本施策で開発した超小型 チップネットワーキング技 術が国土交通省の施策であ る自律移動支援プロジェクト において活用・検証され た。</p>	<p>2,608</p>	<p>2,098</p>	<p>1,831</p>	<p>-</p>	<p>6,537</p>

<p>アジア・ユビキタスプラットフォーム技術に関する研究開発 (H17-H19)</p>	<p>総務省</p>	<p>人・モノの情報を電子タグを活用していつでもどこでも取り出すことが可能とする電子タグの利活用技術等のユビキタスネットワーク技術について、国際展開を図るための以下の基盤技術の研究開発及び実証実験をアジア諸国と協力しつつ実施する。</p> <p>データベースが国際的に広域に分散した環境においても、瞬時の応答を得るための情報配信高速化技術</p> <p>どこの国の人でも、どこの国に移動してもアクセスを可能とするための多国間認証技術</p> <p>電子タグや小型端末等の機器同士が安全に直接通信するための通信技術</p>	<p>本施策では、ユビキタスネットワークの国際展開に向けて、国際的な共通プラットフォームとして、柔軟かつ安全なコンテキストウェア情報サービスのための情報モデル(UCR:ucode relation)を開発した。中国、台湾、韓国に実験拠点を設立し、これらの国・地域に加え、タイとも国際共同実証実験を実施し、開発された技術がアジア地域の多様なニーズに対応可能であることを確認した。また、国際標準化活動に積極的に取り組み、昨年8月には、NID(Networked ID)関連の2件の基本勧告がITU-Tにて採択されるなど、我が国のユビキタスネットワーク技術の国際展開に向けて大いに貢献している。</p>	<p>279</p>	<p>261</p>	<p>177</p>	<p>-</p>	<p>717</p>
<p>情報家電の高度利活用技術の研究開発 (H18-H20)</p>	<p>総務省</p>	<p>家電のデジタル化やネットワークのブロードバンド化の進展により多様なサービスが期待される情報家電について、安心安全に高度なサービスを利用できるように以下の研究開発を実施する。</p> <p>能力に差異のある情報家電の認証方式等を制御・管理し、セキュリティを確保する技術</p> <p>通信制御、認証、セキュリティ確保等のソフトウェアを、個々の機器の能力差に適応してネットワークからダウンロードできるようにする技術</p>	<p>本施策では、自動認証型情報管理・連携・最適化技術、スケーラブル対応型ソフトウェア制御技術を開発し、情報家電が安心安全に高度なサービスが利用できる環境を構築するための基盤技術を確立することを目標に、研究開発を実施。技術仕様(モジュール)を公表。</p>	<p>-</p>	<p>125</p>	<p>259</p>	<p>217</p>	<p>601</p>

<p>ユビキタ ス・プラッ トフォーム 技術の研究 開発 (H20-H22)</p>	<p>総務 省</p>	<p>我が国が直面する少子高 齢化等の様々な生活課題 の解決支援や、企業等の一 層の生産性向上等を実現 するため、電子タグ・セン サー等によるユビキタス ネット技術を駆使し、端末 及びシステムの研究開発 並びに利用環境の整備を 推進する。 具体的には、以下の取組を 実施する。 電子タグやセンサーを 活用したサービスを携帯 電話等で簡単に利用でき る「ユビキタス端末技術」 利用者が必要とするサ ービスをいつでもどこで も利用可能とする「ユビキ タスサービスプラットフ ォーム技術」 詳細な場所を容易に特 定し、場所に関する情報を 利用するための「ユビキタ ス空間情報基盤技術」</p>	<p>本施策では、電子タグやセン サーを活用したサービスを 携帯電話等で簡単に利用で きる「ユビキタス端末技術」、 利用者が必要とするサービ スをいつでもどこでも利用 可能とする「ユビキタスサー ビスプラットフォーム技 術」、詳細な場所を容易に特 定し、場所に関する情報を利 用するための「ユビキタス空 間情報基盤技術」の確立に向 けてシステム全体の仕様検 討・基本設計を実施している ところ。 また、府省連携の一環とし て、本施策で開発した「ユビ キタス端末技術」の一部が国 土交通省の施策である自律 移動支援プロジェクトにお いて活用・検証されている。</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	<p>1,500</p>	<p>1,500</p>
<p>安全なユビ キタス社会 を支える基 盤技術の研 究開発 (H17-H19)</p>	<p>文科 省</p>	<p>小型の携帯端末環境にお いて、高付加価値情報を安 全かつリアルタイムに処 理することが可能な基盤 技術(安全が確保された組 込型の基本ソフトウェア や高度な暗号化に対応し、 不正なアクセスに対して 高い防御力を有する電子 タグ等)を研究開発する。</p>	<p>32ビットCPU及び、64MBの フラッシュメモリを搭載し た高機能セキュアチップの 開発に成功した。また、高機 能セキュアチップと連動す ることで、セキュアファイル システムやucodeファイルシ ステムなどの機能を実現し たセキュアOSの開発に成功 した。</p>	<p>360</p>	<p>324</p>	<p>243</p>	<p>-</p>	<p>927</p>

<p>エネルギー 使用合理化 電子タグシ ステム開発 調査委託費 (H16-H18)</p>	<p>経産 省</p>	<p>電子タグの活用により、製造段階から運送、販売、消費者に至るまでの一貫したサプライチェーン全体の合理化を図る。このため、電子タグ低コスト製造技術の開発を行うとともに、ユーザー業界ごとの実証実験、電子タグの国際標準化等を進める。</p>	<p>電子タグのインレットを販売価格5円で供給するために必要な技術開発を行い、電子タグを安定的に大量生産できる体制を整備した。開発した電子タグについては、グローバルな流通に使用されることを考慮し、国際標準との相互接続性を実現した。また、実証実験を通してユーザー業界から開発した電子タグの評価を受け、電子タグを製品ライフサイクル全体に適用する際の課題の明確化を行った。</p>	<p>3,100</p>	<p>947</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	<p>4,047</p>
<p>自律移動支 援プロジェ クト (H16-H20)</p>	<p>国交 省</p>	<p>ICタグなどのユビキタス情報基盤を整備することにより、「移動経路」「交通手段」「目的地」「周辺施設情報」など、あらゆる場面においてその場で必要な情報を、「いつでも、どこでも、だれでも」アクセスできるユビキタスな環境を構築する。これにより、誰もが持てる力を発揮し、支え合ってつくる「ユニバーサル社会」を実現させる。</p>	<p>平成16年度から、これまで全国延べ21箇所において実証実験などを実施し、経路探索・移動案内に必要なデータ項目案や位置特定インフラの機器仕様案などの検討を進めてきた。 平成20年度は、定常的なサービス提供時の民間企業等の参画を想定し、官と民がそれぞれの役割を分担して、同プロジェクトにおいて実現を目指すサービスを利用者に提供するとともに、平成21年度以降もそのサービスが定常的に提供されることを目指して、全国5箇所(東京都中央区銀座、岐阜県高山市、愛知県豊田市、兵庫県神戸市、奈良県奈良市)で実証実験を実施し、また、学識経験者等から構成される評価委員会を設置し、これまでの成果や課題を取りまとめるとともに、プロジェクト全体の評価を行っている。</p>	<p>490</p>	<p>718</p>	<p>701</p>	<p>526</p>	<p>2,434</p>

補完的課題の成果概要

補完的課題に関しては、従来の電子タグ技術に関する取組みの多くがシーズ指向で進んできたが、ある程度研究開発が進んだ技術を用いて、「使う側」の視点から、電子タグをどう使うか、業務等での課題をどう解決するかを、実際に利活用する立場の関係者が参加し、フィールド適用のためのサンプルとして、2テーマ設定し実施してきた。

平成17年度においては、生活者の視点での「物のライフサイクル」への応用として、特に「生活者の安全・安心を確保するために必要な医薬品利用への電子タグ適用」のニーズを鑑み、「医療分野における電子タグ利活用実証実験」を採択した。具体的には、病院の医師も実施者となり、実際の病院での実証実験により電子タグ利活用の知見を得た。

平成18年度においては、従来のトレーサビリティ（履歴追跡）等のための「商品に貼り付ける」形での利用促進に対し、次段階となる「人の生活や活動をサポートする斬新な電子タグ利活用手法」の開拓のため、その一例として「電子タグを利用した測位と安全・安心の確保」を採択した。具体的には、測量や災害対策の関係者も実施者となり、電子タグの位置情報を利用した新たな利活用の知見を得た。

詳細は以下のとおり。

<平成17年度採択課題>

・課題の概要

採択課題名： 医療分野における電子タグ利活用実証実験

研究代表者： 秋山 昌範 東京医科大学 医療情報学講座客員教授

参画機関： 東京医科歯科大学、株式会社CSKシステムズ、
株式会社日立製作所、NTT東日本関東病院

内 容： 医療安全のための、医薬品への電子タグ利用によるトレーサビリティ実現に向けた技術開発を目的とし、電子タグ・リーダの電磁波が医薬品へ与える影響の測定と情報蓄積、血液製剤や医薬品への電子タグ利用によるトレーサビリティやライフサイクル管理などの実証実験などを通じ、医療分野における電子タグのニーズを顕在化させると共に、他分野にも応用可能な知見を蓄積する。

また、電子タグ・PDA（携帯情報端末）を利用した医薬品・血液の取り扱い業務の標準化を目指した仕組みを実証し、現場の業務効率向上に資することを旨とする。

・成果の概要

成 果： 電子タグ・リーダの電磁波が医薬品に与える温度変化のデータを蓄積し、保存温度を超えるような温度変化が見られないことを確認した。また、血液の採取から輸血まで一気通貫でセキュリティを確保しながらトレーサビリティを実現するシステムを構築、実証した。

さらに、電子タグを用いた医薬品に関しても病院への搬入から投与までのトレーサビリティを実現し、業務効率の改善や医療ミス防止にも役立つことが実証された。

本実証実験の結果から、電子タグが医療安全や業務効率向上に寄与することがわかり、電子タグの有用性が実証された。

今後は、医療過誤対策や患者の位置把握といった医療現場のニーズ・要望を踏まえた導入例を提示し、成果展開に役立てる。

<平成18年度採択課題>

・課題の概要

採択課題名： 電子タグを利用した測位と安全・安心の確保

研究代表者： 瀬崎 薫 東京大学 空間情報科学研究センター准教授

参画機関： 国土地理院、情報通信研究機構、消防庁、消防大学校、科学警察研究所

内 容： 電子タグ付きの安価な場所を示す基準点の開発

複数の機器同士で位置情報を交換して高精度の位置同定を行うための技術

得られた位置情報を元に安全・安心の向上を図るための応用システム（災害時対応や子供の見守り等）

の3つを総合的に研究する。

・成果の概要

成 果： 位置情報（経度、緯度、標高等）に紐づけられたIDが書き込まれた電子タグが埋め込まれ、将来全国で測量等に使われると考えられる「インテリジェント基準点」と「GPS（全地球測位システム）」を利用したシームレスで効率的な測量技術の確立を行った。

また、ピアツーピア技術を用いて、電子タグ同士で情報をやり取りして精度の高い位置情報を認識する手法の確立を行い、得られた位置情報を元に、通報による災害地点の確定、がれきや雪に埋まったタグの位置確定、子供の歩行経路の把握と見守り支援等のアプリケーションを実施し、電子タグの位置情報を用いた新しい利活用の実証を実施した。

（3）ユビキタスネットワーク連携施策群の成果と研究目標の進捗状況の評価

電子タグ技術中心とした「技術要素俯瞰図」を作成し、関係府省等の間で共有することにより、ある施策の成果として出された技術要素の中で「他の施策等でも使える技術要素」すなわち「モジュール」の見える化が一層図られた。そして、連携施策群「内」でのモジュールの共用を促進するとともに、例えば民間企業が独自に電子タグ等のシステムを構築する際などの、連携施策群「外」でも活用できるモジュールを増やしていった。関係府省及び研究開発実施者において取り組まれた結果、平成18年8月に当初整理した14モジュールから、平成20年度には47モジュールへ大幅に増大することとなった。これら一連の取組みにおいて、異なる府省間の施策においても不必要に重複した研究開発を排除可能となったことに加え、異なる府省間で研究開発成果を共用できるようになった。

これらのモジュールをさらに広く利活用するための「モジュール・カタログの作成」の過程においては、モジュール自体の機能等の一層の明確化はもちろん、電子タグ等によるシステム構築を支援する、そのモジュールとつながる「連携先のモジュール」、その間の「インタフェース」等まで明確化が図られるとともに、モジュールを実際に異なる施策等の中で利活用した「連携実績」の明確化も図られた。これらの取組みにより、他の施策等でも

「使えるモジュール」が「使いやすいモジュール」へ向上した。さらに、各モジュールを本連携施策群の関係者以外が使用したいときの提供条件や対応窓口等についてもモジュール・カタログに明記することにより、平成21年度以降の活動終了後も、本連携施策群を通じた成果が埋没することなく、引き続き民間等の研究開発者により活用できる基盤が形成された。

補完的課題に関しては、電子タグを「使う側」の立場から改善（作業効率の改善、プライバシー保護の確保等）を行うことにより、システムの実用化に向けた課題の顕在化とともに、多くの問題点解決の道筋を示し、電子タグ利活用の良い実例として今後につながるものとなった。

（４）今後の課題

電子タグを中心とする技術は研究開発レベルではほぼ完成し、科学技術政策としての「ユビキタスネットワーク～電子タグ技術等の展開～」の役割も概ね終わったものと考えられる。今後は、本連携施策群とこれに連なる関係府省の研究開発成果を如何に社会に展開し、国民生活の向上や産業発展に貢献していくかという観点で一層の努力が求められる。本連携施策群の重要な成果の一つであるモジュール・カタログ『ユビキタスネットワークを形成する技術要素群－構築を支援するためのモジュール活用カタログ－』は、この観点からも非常に意義のあるものである。これまで多くの研究機関等が精力的に研究開発してきた電子タグシステムが、個々の企業等の特定用途のための最適システムとして開発される反面、その拡張性や相互融通性において制約が大きくなり、結果として、社会システムとしての規模の優位性やコスト競争力の強化につながらないという問題を抱えてきた。モジュール・カタログは、同様のシステムを構築し、利活用を広げていこうとする者にとって、そのような問題点を克服する有効なツールであり、今後、民間を含めた電子タグシステム構築等において幅広く利活用されるとともに、システム構築における、さらなる新たな要素技術開発のモデル的アプローチとなっていくことが期待される。

またこれからは、真のユビキタスネットワーク社会の実現へ向けて、電子タグにとどまらず、センサー等の様々な機器（広義のコンピュータ）がネットワーク（通信）によりつながれていくことが一層重要になる。コンピュータも通信も、パーソナルの活用の時代に必要とされた1人1台の時代から、今後10年～20年で1人100台の時代に変化することが、ユビキタスネットワークの基本的予測である。研究開発成果を幅広い社会展開につなげるためには、個々のソリューションツールとして開発するのではなく、オープンなネットワークを形成し、それを安定的・発展的に構築・運用できる「アーキテクチャ」で開発すること、さらに、より国際標準獲得に向け、国際連携も含め戦略的に取り組んでいくことが必要である。これらの研究開発課題は今後、総合科学技術会議においては情報通信PT及びその内部のユビキタス領域検討において、ネットワーク領域と一体的に推進していく。本連携施策群の活動により構築されたユビキタスネットワーク社会のための「基盤」の上に、オープンなネットワークと一体となったアーキテクチャを研究開発していくことが、「世界を魅了するユビキタスネット社会の実現」につながる。

以上

**科学技術振興調整費「科学技術連携施策群の効果的・効率的な推進」
平成 17～19 年度実施「医療分野における電子タグ利活用実証実験」成果の概要**

研究代表者 東京医科大学 客員教授 秋山 昌範

1. 事業の概要（平成 17～19 年度）

1 - 1. 研究の目的

電子タグに代表される近年のユビキタスネットワーク技術の進歩、浸透により、日常生活のあらゆる場面に電子タグが存在し、電子タグからの情報により利用者に利便性と安全・安心の提供が可能になり始めている。しかしながら、一般物流などに関しては、実証実験を重ねられ実用化の段階に入っているが、特に、医療機関内における医薬品利用に関する応用は進んでいない。その理由として、以下のような課題の存在が考えられる。

電子タグ・リーダ利用に関わる電磁波などの医薬品への影響に関する調査が充分に行なわれておらず、統一的な管理基準を制定できるまでの情報蓄積が存在しない

医療機関においては、医療材料に貼付された電子タグに対し、放射線照射や、冷凍・解凍による急激な温度変化が与えられるが、これらについても統一的な管理基準を制定できるまでの情報蓄積が存在しない。

医療現場における”患者取り違い”、”適量誤認”、”飲み合わせ”などの医療ミスの防止を目的としたユビキタスネットワーク技術の利活用として、患者個人や医療材料の特定や患者情報の伝達があげられるが、これら高度の個人情報伝達と情報に対する高度なセキュリティ、プライバシー管理との両立が困難である。

患者の様態、状態、投薬履歴にリアルタイムに対応する情報管理技術が必要。

医薬品の分割利用・保管、再利用、新旧混合、廃棄など、医療機関に納品された後、患者に投与または廃棄されるまでの一貫したライフサイクル管理が必要

上記課題を解決することにより、医薬品利用への電子タグの適用は一気に進展するものと思われる。

従って、上記課題を総合的、段階的に解決するために実証的研究開発を実施し、医療分野におけるニーズを顕在化させ、他の分野にも応用可能な知見を蓄積し、電子タグシステムの普及を目的としている。

1 - 2. 研究計画

研究は、以下のサブテーマに関する研究を総合的、段階的に実施し、電子タグの医薬品利用への適用を阻害している各課題を解決する手順で以下のような研究に従い研究を進めた。

(1) 電子タグ・リーダ利用に関わる電磁波などによる医薬品への影響調査

電子タグやそのリーダ装置が発する電磁波や熱などが各種医薬品に与える影響につき、公的機関の管理基準制定の参考となるべき情報蓄積を行なうことを目標として調査研究を進める。製薬メーカーや独立行政法人 情報通信研究機構などの協力を得ながら、複数の医薬品に対する電磁波の照射による熱変化の状況等を調査し、情報蓄積を行なうとともに、適宜、調査結果を公開する。

(2) 血液のトレーサビリティとプライバシー保護に関する研究

医療現場において、血液は原産者情報の流出に特に配慮が必要な上に、マイナス 40 度以下での保管と使用前の放射線照射が義務付けられている、といったもっとも厳しい条件が要求されるため、本サブテーマにおいては特に血液を対象として医療現場における様々な実際の環境下におき、その過程にける電子タグに関連した情報を収集する。また、血液センターと病院間での情報共有ネットワークの構築と供血者のプライバシーに配慮した DB 管理と電子タグへの適切な情報の書込み、書換えを行い、実際の医療現場において電子タグが効果的に利用できるかを確認する。

(3) 医療ミス防止を目的とした電子タグ利活用と情報管理に関する研究

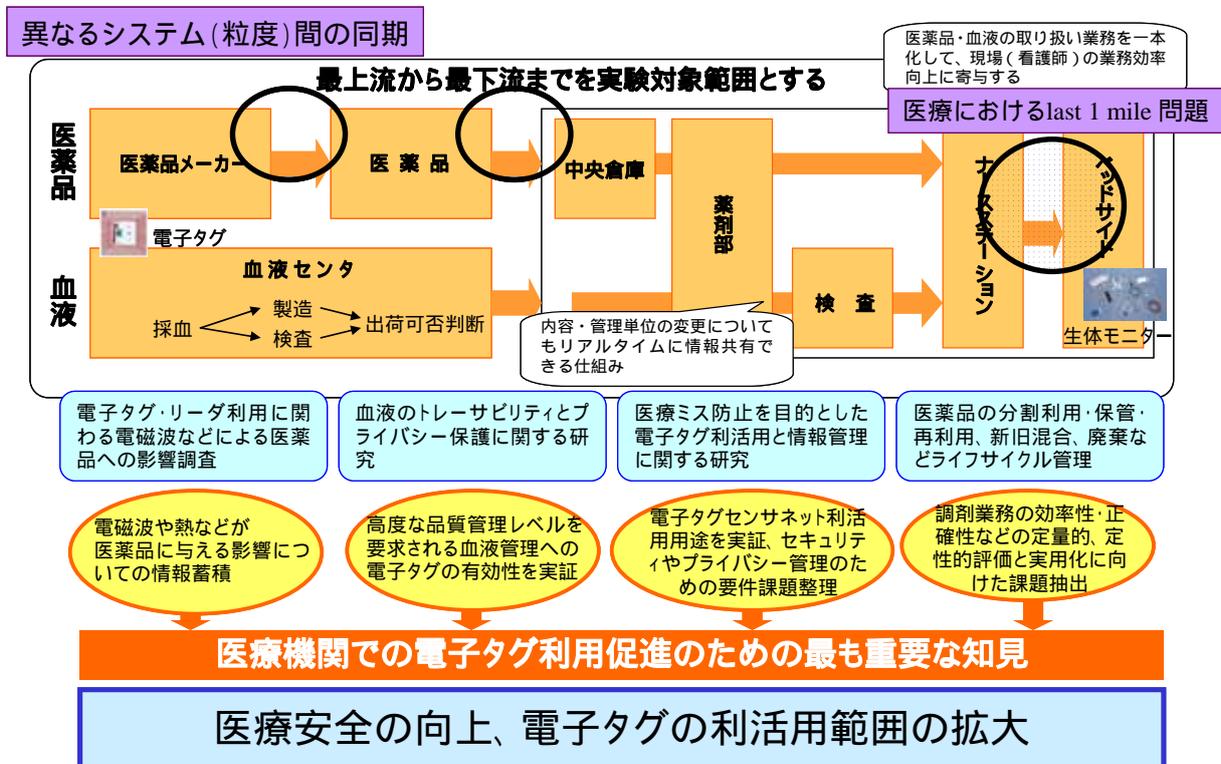
国内外における医療ミスの防止を目的とした電子タグまたはセンサネットの利活用用途を調査・研究するとともに、患者のバイタル情報を収集するセンサノードとセンサノードから伝送される情報を収集、解析する情報システムを試作し、実証実験を実施する。センサノードからの情報伝送においては、セキュリティ、プライバシー管理に配慮した技術開発を行なう。

(4) 医薬品の分割利用・保管、再利用、新旧混合、廃棄などライフサイクル管理

電子タグを用いた医薬品の納品から調製・混注、払い出し、廃棄にわたるライフサイクル管理システムを試作、実証実験を実施し、調剤業務の効率性、正確性を検証するとともに、実用化に向けた更なる課題を抽出する。

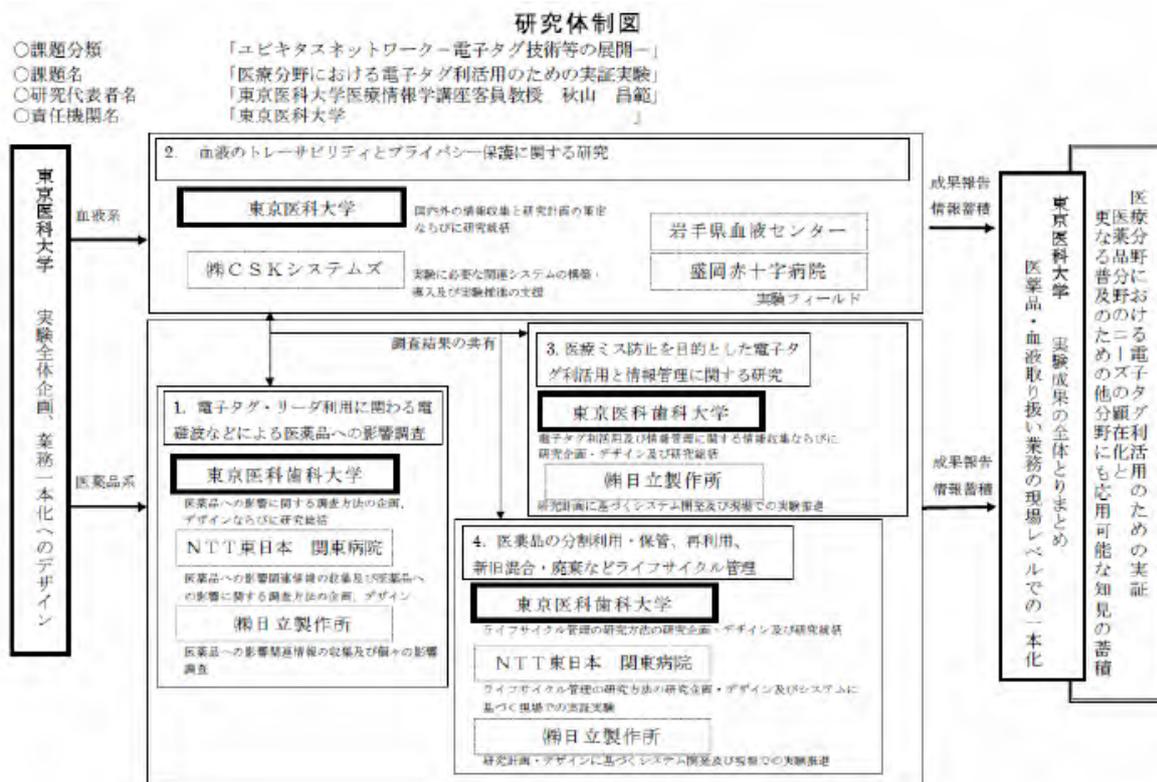
~ユビキタスネットワーク連携群~

医療分野における電子タグ利活用のための実証実験



研究代表者 秋山 昌範 (東京医科大学)

1 - 3. 研究体制



2. 研究結果

2 - 1. サブテーマ 1：電子タグ・リーダ利用に関わる電磁波などによる医薬品への影響調査に関する研究

1) 概要

電子タグやそのリーダ装置が発する電磁波や熱などが各種医薬品に与える影響に対して、公的機関の管理基準制定の参考となるべき情報蓄積を行うことを目標として調査研究を進める。製薬企業や独立行政法人 情報通信研究機構などの協力を得ながら、複数の医薬品に対する電磁波の照射による熱変化の状況等を調査し、情報の蓄積を行うとともに、適宜、調査結果を公開する。

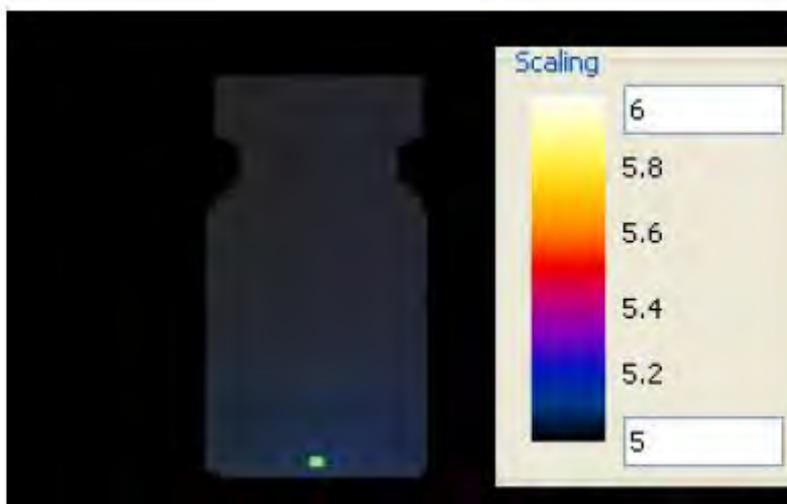
2) 研究の目標と結果

研究目標として、国内外での既実施の実験の有無を調査ならびに、海外における規制、管理基準の調査、異なる複数の医薬品に対する電磁波の照射による熱変化の状況等を調査し、情報蓄積を実施することをあげた。

平成 17 年度において、電子タグ・リーダ利用に関わる電磁波などの医薬品への影響関連情報の調査、国内外の規制状況の調査、ならびに電子タグの医薬品への適用事例を調査し、さらにその事例における電子タグやリーダ装置の医薬品への影響に関する対応について調査した。平成 18 年度においては、電子タグの医療機関における導入状況や、電子タグ・リーダ利用に関わる電磁波などによる医薬品への影響に関する規制状況などを調査した。電子タグ・リーダ利用に関わる電磁波などによる医薬品への影響調査の一環として、公開されている医療用医薬品情報（医薬品の添付文書の抜粋）をもとに、保管温度、剤形等で分類整理した。これらの調査結果を元に、調査対象とする医薬品として、熱に関する保管規

定の厳しいものや懸濁液などの条件を選定し、インスリン製剤をはじめとする調査対象候補を選定し、独立行政法人 情報通信研究機構協力のもと電気定数測定の実験を実施した。平成 19 年度においては、複数の医薬品に対する電磁波の照射による熱変化の状況等を調査し、情報蓄積を実施し、医薬品への影響調査を行った。また、調査対象とする医薬品と、電子タグ・リーダの利用シーンを想定した電磁波照射実験モデルを検討・決定し、シミュレーションによる調査、及び実際の電子タグ・リーダ装置を使用した調査を実施した。その結果、対象医薬品について、本実験の電磁波照射モデルで電磁波を照射しても保存規定温度を逸脱するような温度変化は起こらないことが検証できた。さらに、電子タグの医療機関における導入状況や、電子タグ・リーダ利用に関わる電磁波などによる医薬品への影響に関する規制状況などについて、文献、インターネット、学会発表や国際会議を中心に 3 ケ年にわたり調査した結果、医療機関への導入においては実証実験にとどまっているものが大半であり、電子タグ・リーダ利用に関わる電磁波などによる医薬品への影響についての調査事例や規制に関しては、国内外で 3 件の研究事例が確認した。

図 1. 電子タグ・リーダによる影響に関するシミュレーション



2 - 2 . サブテーマ 2 : 血液のトレーサビリティとプライバシー保護に関する研究

1) 概要

輸血業務の現状は、紙の伝票とバーコードを使って血液管理を行っており、仕組みに問題はなく、正しく稼動し運用されている。しかし、5 年後、10 年後には、現在よりも血液検査や製造にかかる時間を短縮する技術が開発され、より早いスピードによる対応が求められると予想される。また、医師からのオーダーをリアルタイムに現場へ反映させる仕組みが要求されると考えられる。これらの要求に応えるためには、より簡単・迅速に確実なトレーサビリティを確保できることが必要である。一方、輸血などで、採血者や患者に関する情報がひとたび漏えいした場合、社会からの信頼、人間関係回復、係累への影響など、回復が著しく困難な状況に陥る可能性がある。そのため、輸血業務ではトレーサビリティを確保しながらも、プライバシーの厳重な保護が欠かせないものとなっている。

本研究の目的は、採血された血液が患者へ提供されるまでに関わる医療機関において、血液のトレーサビリティの確保とプライバシーの保護を可能にする血液の取り扱い管理を実現するため、ネットワーク技術、電子タグの性能等についての課題を検討・抽出し、さ

らに血液の取り扱い管理システムの実証に向けた検討を行うことである。

2) 目標と目標に対する結果

血液管理に関するトレーサビリティ確保とプライバシー保護という、相反する要件に対して、電子タグの利用が解決策のひとつであることを実証することが目的であり、この研究の最終的な目標は、電子タグとネットワークを利用した新業務を考案、構築し、実際の病院と血液センターに導入して運用を行い、新しい血液管理、輸血業務として成り立つことを確認することである。

実験の結果であるが、採血・製剤の管理を行う血液センターでのシステムと、血液請求から輸血実施までの業務をオーダ No. で一元管理する病院でのシステムとを合わせて、採血から輸血までの血液一貫管理システムを、実際の医療現場へ適用して実証実験を行い、評価・検討した。医療現場において、輸血オーダ（指示）から始まり、輸血投与まで、適宜、所在確認ができる血液製剤のトレーサビリティを実現した。さらに、採血時の情報、特に供血者情報や輸血を実施する患者の情報が部外者に漏れない仕組みを構築したことを検証し、プライバシー保護がなされていることを示した。そして新しい血液管理、輸血業務が成り立つことを確認した。

実験成果として、今後に向けた課題を抽出し、その対策を示した。さらに、輸血に関わる業務等に対する電子タグとそれを用いたシステムについて方向性や展望を示すことができた。

3) 研究方法 / 調査方法

・モデル業務の検討

平成 17 年度、業務ヒアリングを実施して課題を明らかにし、解決方式を検討した。さらに担当者による検討結果のレビューを通じ、モデル業務を検証した。この実験のキーポイントである電子タグの書換えや、実証実験専用業務である電子タグの付け替えについても検討を重ね、実験システムを開発するための準備を行った。

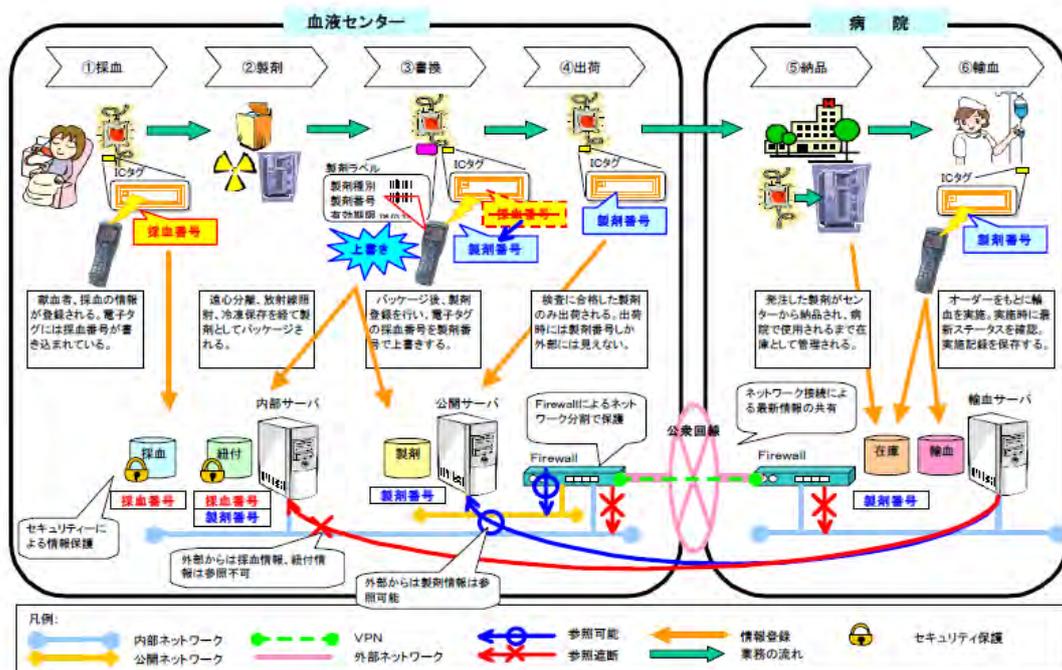
・耐環境試験

平成 17 年度、血液センターの実際の設備を使用して血液製剤製造工程の過酷な環境を再現し、電子タグが製造工程で正常に機能するのか試験を行った。その結果、試験した数種類の電子タグから、プレート型樹脂加工を施した PET タイプを実験に耐えうる電子タグとして選定することができた。また、実用の段階において候補のひとつと考えられるラベルタイプについても検討の余地があることが判明した。

・血液管理一貫システム

平成 18 年度は血液請求から輸血実施までの工程を管理する病院システムを開発した。さらに、血液センターでの採血から病院のベッドサイドでの輸血実施までを一貫して管理するシステムを構築した。

図2.構築システム図



・運用試験

血液センターでの運用試験

血液センターでの運用試験は、平成 18 年 5、6 月と平成 19 年 2、3 月に行った。平成 18 年 5、6 月の運用試験では血液センターでの運用が可能であることを確認した。また、平成 19 年 2、3 月の運用試験では病院まで一貫したシステムが運用可能であることを確認した。

病院での運用試験

病院での運用試験は、血液請求から始まり輸血実施までの運用試験を実施することができた。ネットワークで血液センターと病院とがつながっていることから、血液センター検査課から病院の製剤情報を確認できるとともに、血液センターから一旦払い出された血液製剤について、不具合が発見された時点でリアルタイムに差し止めることができることを確認した。また、輸血実施時に血液製剤情報を確認し、使用できないことが発見された場合、輸血を差し止めることができることを確認した。発注、納品において、血液センターに発注データを送信したり、納品データを受信したりすることで作業時間の短縮ができることも確認できた。

・実証実験

平成 19 年度は医療現場で中長期間（4 ヶ月間）にわたり実証試験を実施した。その結果、医療現場において、採血から始まり、輸血オーダ（指示）による輸血実施まで、適宜、所在確認ができる血液製剤のトレーサビリティを実現することができた。また、採血時の情報、特に供血者情報や輸血を実施する患者の情報が部外者に漏れないことを検証し、プライバシー保護がなされていることを確認した。

2 - 3 .サブテーマ3 :医療ミス防止を目的とした電子タグ利活用と情報管理に関する研究

1) 概要

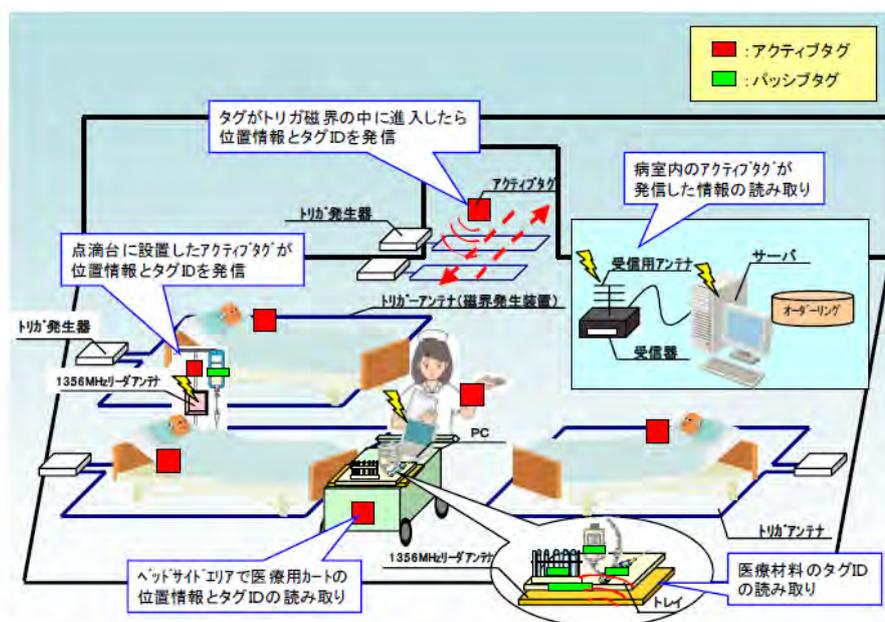
電子タグやセンサネットワーク技術の医療への適用に関する国内外事例や技術動向について調査し、その結果を踏まえて実証実験を実施して、ユビキタスネットワーク技術・センサネットワーク技術の利活用が医療ミスの防止に対して有効であることを実証した。さらに、現場への適用に際し、具体化と工夫を凝らすことにより、最適な適用形態や適用方式を探求する。加えて、その際に懸念されるセキュリティやプライバシー管理等の患者情報管理に求められる要件を明確にする。

2) 目標と目標に対する結果

電子タグ、センサネットなどの医療への適用に関する国内外事例を、文献、インターネット、学会発表や国際会議を中心に調査した。平成 19 年度の調査に対し、患者安全を目的とした誤投薬防止などの事例については、電子タグの活用が低調であることがわかった。本実証実験においては、医療ミス防止を対象としており、本研究の先進性と研究方向の妥当性が確認できた。

病室における看護師、患者、薬剤について、電子タグを活用することで、看護師に負担を与えることなく、状態を把握する方式の検討を実施した。まず、東京医科歯科大学は、周波数の異なる電子タグを使用した性能測定実験を実施し、上記方式を検証の際に使用する電子タグを選定した。日立製作所は、東京医科歯科大学が周波数の異なる電子タグを使用した性能測定実験を実施するにあたり、電子タグ性能測定実験の実験環境を整備した。また、東京医科歯科大学は、医療用カートと選定した電子タグの読み取り装置を組み合わせた実証実験システム（以降、インテリジェントカートシステムと記述する）を用いて、看護師による与薬（処置）の場面を実験対象シーンとして、患者間違いや薬剤間違いなどに関する実験方法や評価方法を策定し、実証実験での検証を実施した。日立製作所は、東京医科歯科大学が策定した機能要件に基づき、インテリジェントカートシステムを構成する各機能（位置情報の認識、個品認識、輸液パックの装填状態の認識、カート PC による看護師支援機能、処置状態の管理機能）の開発を実施し、インテリジェントカートシステムを構築した。さらに、インテリジェントカートシステムを用いた実証実験実施にあたり、実施支援及び評価支援を実施した。その結果、医療ミス防止における有効性を示すことができた。さらに、バーコードシステムと電子タグを利用したインテリジェントカートシステムを比較し、看護師の業務負担軽減に関する検証を実施し、患者と看護師と薬剤の確認、いわゆる 3 点確認の認証部分において、業務効率化を示すことができた。

図3. 実証実験システム図



サブテーマ4：医薬品の分割利用・保管、再利用、新旧混合、廃棄などライフサイクル管理に関する研究

1) 概要

医薬品は、製薬企業/卸から医療機関に納品されるまでロット管理、使用期限管理がなされているが、医療機関に納品、開梱された後は、薬剤師等の医療従事者による人的管理が主体となり、システム的な管理が充分であるとは言い難いのが実情である。それゆえ、医療機関内において、医薬品の納品から患者への投与又は廃棄までのライフサイクル管理を効率的かつ確実に実施することが求められている。「医薬品利用に関するナレッジベース」を整備し、医薬品の個品管理や調剤手順管理、患者への投薬履歴管理を実現するライフサイクル管理システムを試作、実証実験を実施することで、実用化に向けた更なる課題を抽出することを目的とする。

2) 目標と目標に対する結果

医療機関内において、医薬品の納品から薬剤部門での調製、払出し、病棟での施用、ならびに廃棄までの効率的かつ確実なライフサイクル管理を、電子タグを用いて実現することを目的とした実証実験を実施した。ライフサイクル管理の設計、開発に関する機能要件や実証実験に関する要件定義を実施するとともに、研究期間全般にわたり、研究サブテーマの調査進捗や中間結果をもとに適宜推進方針の修正等のフィードバックを実施した。電子タグの医薬品管理への適用に関する国内外の事例調査を継続的に実施し、調査結果により、必要であれば実証実験計画等への軌道修正を実施した。電子タグの医薬品管理への適用の際には、粒度の異なる情報を簡単に扱える、医薬品使用に関するナレッジベースが必要となるため、平成19年度は、平成18年度実施したコード等の検討を継続し、対象医薬品を拡大して、検討したコード等による付番を実施するとともに、粒度の異なる情報を管理する基本的データベースを作成した。電子タグを用いた医薬品の納品から調製、払出し、施用、廃棄にわたるライフサイクル管理システムの実証実験において、対象業務を平成18

年度実施した薬剤部内での調製業務に加え、病棟業務まで拡大し、実証実験システムを設計・開発するとともに、実際に薬剤部及び病棟に実験環境を構築し、導入実験を実施した。電子タグの医療機関における導入状況について、文献、インターネット、学会発表や国際会議を中心に調査した。その結果、平成 18 年度以前に実施され公開されている実証実験についての更新情報は少なく、実業務内での検証事例である本研究に類するものは確認できなかった。国際医療情報学会においても、電子タグの活用事例は手術室内の機器等への適用報告はみられるものの、他システムとの連動はしていない。医薬品のトレーサビリティに関しては、主にコストの問題からバーコードを用いた報告がされているが、読み書き、リサイクル、一括読み取り、セキュリティ等の観点において電子タグへの期待は高い。また、諸外国における発表で感じたことは、徐々にではあるが電子タグが実際の医療現場で使われ始めていることであった。ただし、病院内等では患者を含めた医療スタッフの理解と協力も必須である。電子タグの国際標準、国際的に電子タグに利用できる周波数帯の問題等、今後の検討すべき問題も挙げられている。

電子タグの医薬品管理への適用の際には、粒度の異なる情報を簡単に扱える、医薬品使用に関するナレッジベースが必要となる。平成 18 年度に引き続き、現状の医薬品情報の調査を実施し、電子タグの医薬品管理への適用の際に使用可能か否かを検討した。さらに、内服薬を対象としてコード等による付番を実施するとともに、粒度の異なる情報を管理する基本的データベースを作成した。

平成 17 年度に策定した計画に基づき、NTT 東日本関東病院は、薬剤部内での調剤業務に加え、病棟業務における電子タグを用いた業務を支援するライフサイクル管理システムの詳細仕様を定義した。日立製作所は、NTT 東日本関東病院薬剤部の調剤業務に加え、病棟業務における電子タグを用いたライフサイクル管理システムの設計・開発を実施した。また、NTT 東日本関東病院内の抗がん剤と高カロリー輸液の調剤業務及び病棟業務において、開発したプロトタイプシステムの導入環境を構築し、電子タグを貼付した医薬品の実業務への適用を実施した。日立製作所は、NTT 東日本関東病院薬剤部及び病棟での実業務適用に際し、プロトタイプシステムの構築と実験時の技術支援を実施した。結果として、調剤過誤の防止に効果的であり、かつ業務効率が著しく低下しないことから、調剤業務及び病棟業務における電子タグの有用性が実証できた。

電子タグの医薬品管理への適用に関する国内外の事例調査を継続的に実施し、常に研究の先進性を確認することにより、研究参加者の意識の向上及び実験の成果に結びつけることができた。

電子タグを用いた医薬品の納品から調製、払出し、施用、廃棄にわたるライフサイクル管理システムの実証実験において、平成 18 年度に実施した NTT 東日本関東病薬剤部内での調製業務に加え、対象業務を病棟業務まで拡大し、実際に施用した医薬品の調剤から廃棄まで一貫したトレース情報を取得する事に成功した。今回取得した情報をより効果的に利用するためにも粒度の異なる情報を簡単に扱える、医薬品使用に関するナレッジベースが必須となることも再認識した。また、今回ライフサイクル管理システムプロトタイプの開発・導入を実施したことで、実際の業務内における操作性、効果的なユーザーインターフェースの検証を行うことができ、本格導入システムの開発にむけての貴重なノウハウが蓄積できた。

3．研究総括

本研究では、電子タグ・リーダーが医薬品へ与える影響、あるいは放射線照射や急激な温度変化が電子タグへ与える影響に関する情報を蓄積することができた。その結果、電子タグを利用する際、必要となる管理基準策定のための基礎データを得ることができた。

ユビキタスネットワーク技術、特に電子タグとセンサネットワーク技術を医療分野へ適用したセキュリティ確保、プライバシー管理、患者の様態・状態・投薬履歴管理ならびに医薬品のライフサイクルを踏まえたトレーサビリティなど、相反する複数の要件を掲げ、実証実験を実施した。その結果、実証実験を通して、これらの要件を満たす仕組みを実現させることができた。実証実験で用いたこれらの仕組みは、電子タグ・PDA（携帯情報端末）を利用した医薬品・血液の取り扱い業務の標準化を促すような機能を備えている。そのため、最終的に医薬品・血液の取り扱い業務を一本化し、現場の業務効率向上に資する仕組みとなっている。

本研究で蓄積された情報や様々な知見あるいはノウハウは応用範囲が広く、電子タグを始めユビキタスネットワーク技術を利用した仕組みを構築する際に有用で、医療分野はもちろんのこと他分野にも応用可能である。電子タグを利用した医薬品や血液製剤のトレーサビリティに関する実証実験から、電子タグが医療安全や効率向上に寄与することが分かり、電子タグの必要性、有用性を強く認識することとなった。従って医療分野において電子タグが非常に有効であると結論付けることができ、目標達成度は十分に高いものと評価している。