

技術ロードマップ策定へ向けての調査
調査概要報告書

平成16年11月

独立行政法人 情報処理推進機構

1. 背景と目的

情報処理推進機構（以下、IPA）は、ソフトウェア産業振興を担う中核機関として、e-Japan 重点計画の推進に全力を傾ける事業方針を掲げ、中期計画を策定している。本ロードマップの策定は、中期計画の実施項目の一つである「『e-Japan 重点計画』等を推進するための優先分野の絞込みと IT ロードマップの策定」の一環として実施するものである。

ここでのロードマップは公的資金によるソフトウェア分野の研究開発事業の方向性を指し示すものであり、中期的あるいは長期的に国が達成すべき研究開発ゴールと、ゴール達成に必要な機能とその開発時期を含むマップを意味する。本ロードマップの策定では、より具体的かつ効果的な成果が求められる今後の IPA 開発事業に活用していくために、利用者ニーズが顕在化している応用分野においてソフトウェア技術の研究開発ゴールを設定する。具体的には、「e-Japan 重点計画 2003」で示された IT 利活用重視先導 7 分野である医療、食、生活、中小企業金融、知、就労・労働、行政サービスの中から応用分野として医療を選択し、当該分野において今後必要とされるソフトウェア技術のロードマップを作成する。

2. 本ロードマップ策定の意義

本ロードマップは以下の点において意義がある。

ソフトウェア分野における技術ロードマップの先行事例

半導体ロードマップ（International Technology Roadmap for Semiconductors）に代表されるように、工業分野における技術ロードマップや個々の企業製品のロードマップはすでに数多く公表されており、研究開発計画策定の指針として活用されている。一方、ソフトウェア分野においても、ロードマップを策定する重要性は他分野と変わるものではないが、国内外を含め、公開されているものは非常に少ない¹。このような状況にあるのはソフトウェアの特質にも原因があると考えられる。ソフトウェアは無形で目に見えないためにハードウェアのような開発目標の定量的表現が困難であること、ソフトウェアの適用は特定分野に限定されるものではないこと、ソフトウェア分野自体が広範囲の技術分野を持つ等、ソフトウェアが持つ特質ゆえにロードマップを描くことが本質的に難しい。

こうした点から、本ロードマップの策定は困難かつ先駆的な試みであるといえらるとともに、公開するロードマップはソフトウェア分野における技術ロードマップのプロトタイプの先行事例として提言するものである。

応用を見据えた具体的ターゲットの設定

ソフトウェア分野におけるより具体的かつ詳細なロードマップを示すためには、広範なソフトウェア技術分野に対して何らかの視点で焦点を絞る必要がある。一方、IPA 事業としてより効率的かつ効果的な研究開発事業を実現するにはニーズに基づいた重点分野の設定が重要であり、本ロードマップも具体的なニーズに基づいた応用分野でのソフトウェア技術のロードマップとすることが肝要である。

そこでロードマップ策定の最初の試みとして、e-Japan 重点計画 2003 の IT 利活用重視先導 7

¹ ロードマップのタイトルのある文献には技術課題の解説を目的としているものも多い。

分野の中から、情報化のニーズが高く、かつ様々なソフトウェア技術の応用研究開発の余地が数多く残されている分野として医療を選択し、ソフトウェア技術のロードマップを策定することとした。ただし、医療分野におけるソフトウェア技術課題（すなわちロードマップの研究開発ターゲット）は、なお多岐にわたるため、医療分野における研究開発動向調査、有識者意見を踏まえ、以下の視点からロードマップターゲットを設定した。

- ・ 技術的イノベーション

技術的進展が著しく、研究開発の実施によって具体的な成果が見込めるテーマであるか？

- ・ 情報技術的な新規性、適性

情報技術として新しいテーマか？または情報技術にとって得意なテーマか？

- ・ 医療サイドからの開発ニーズ

医療現場におけるニーズを満たす技術であるか？

- ・ IPA 事業との適性

公的資金で実施するのにふさわしい技術テーマか？

- ・ 技術的波及効果

研究開発の実施によって、技術的な波及効果が期待できるか？

ロードマップ策定プロセスの重要性

ロードマップ策定においては、それぞれ立場の異なる関係者がロードマップ策定という共通の目標のもと、必要な情報や各自の意見を共有し、議論を通じて相互理解を深め、主張のギャップを埋めていくという過程が重要である。特にソフトウェア開発においては、ニーズ側とシーズ側の現状認識や目的意識の相違が往々にして存在し、これが産業界におけるソフトウェアのさらなる普及の阻害要因ともなっている。本ロードマップでターゲットとする医療分野においては、医学的専門性の高い医療従事者と必ずしも医療分野に明るくない情報技術者の間での認識のギャップが、多くの医療情報システムの問題点の源泉にあると指摘されている。

本ロードマップの策定では、医療分野の有識者と情報技術分野の有識者で構成される研究会を開催し、情報技術に対する医療サイドからのニーズ・課題、医療への応用が期待できる情報技術等についての意見交換を行い、双方のギャップを埋めるための議論を行った。このような応用分野コミュニティと情報技術分野コミュニティとの協働フレームを設定することは、より応用性、具体性の高いロードマップを策定することのみならず、それに基づいた研究事業の基盤を形成することにもつながるといった点で意義がある。

今後はここで得られたロードマップに対して、さらに広範囲の立場からのコメントを収集し、発散・収束のプロセスを繰り返すことにより、より精度が高く応用性の高いロードマップを策定していくことが必要である。今回提示するロードマップは、このための最初のプロトタイプとして位置付けられるものである。

3. 医療分野における情報技術ロードマップのターゲット設定

ロードマップ策定にあたり、国内外の研究施策動向の調査及び医療情報関連の国内学会の研究動向調査を行った。その結果は以下のように総括できる。

厚生労働省の各種施策および医療関連学会における関連事例は、基本的には医療分野の具体的な課題の解決あるいは制度・環境整備を本来的な目的としており、情報技術はそのための重要なツールとして位置づけられている。したがって、そこで取り上げられている情報技術はスポット的なテーマが多く、波及効果や情報技術としての重要性は必ずしも考慮されていない。

また、経済産業省の各種施策に掲げられているテーマは医療関連分野の新規事業開拓を目指したものが目立つ傾向がある。情報技術研究開発の比重が大きいテーマもあるが、その場合はセキュリティやネットワークなどの基盤的技術分野が主要なターゲットとされるケースが多く、情報技術的に幅広い観点で検討されているとは必ずしも言えない状況である。

以上のように、日本においては、情報技術的観点からの包括的検討に基づいた医療分野のテーマ設定が十分になされている状況ではないが、一方、米国ではPITACの議論で、医療システムの情報化の遅れが認識され、情報化推進の施策の重要性が強調されている。我が国としては国際的競争力強化の観点からも、この分野における取り組みを活発化させる必要がある。

以上の認識に基づいて、医療有識者ヒアリング及び情報技術動向研究会で議論を行い、最終的に以下にあげる3つのターゲットのロードマップを策定することとした。

【ターゲット1：医療安全性向上のためのソフトウェア技術】

医療事故やヒヤリハット事例を防止し、医療の安全性を高めるためのソフトウェア技術。

目標：処方・与薬において、以下のいずれかのヒヤリハット件数を半減する技術の開発を目標とする。究極目標としては0件にする技術を開発する。

- ・無投薬、与薬時間・日付の間違い、過剰・過小与薬、患者や薬剤間違い、重複与薬等

【ターゲット2：医療知識共有支援システムの構築】

医師の経験的医療知識を蓄積、共有、活用することにより、医療レベルの向上と均質化を図ることを目的とした環境整備。

目標：医療知識共有コミュニティとして、以下の数値を達成することを目標とする。

- 既存のメーリングリスト等をベースにして、数百人以上の専門医から構成される情報交換コミュニティを構成し、医師のスキル向上を実現（満足度評価等を導入する）
- 実用上価値があると思われる症例の蓄積

また、医療レベルの向上と均等化を達成するために、以下の数値目標を設定する。

- 医療現場での利用における参考事例検索的中率評価（医師に対する満足度評価）
あるいは、大学、国立病院等、複数の医療教育現場での導入件数等

【ターゲット3：在宅ホームドクター】

自宅にいながらにして、かかりつけのドクターからの医療サポート、看護・介護サポートが受けられるような環境の構築。高齢者の自立支援。また、家庭医学や保健医療、緊急医療等の情報を容易にかつ適切に入手できるような環境の構築。

目標：在宅ホームドクターの普及目標として、特にニーズが高いと思われる特定のモデル地域を設定し、病院、行政、ボランティア、介護士などによるネットワークを構築する。当該地域における導入数として数百以上などの数値目標を設定する。また、診断精度の低下、信頼性の保証、コストの増加が遠隔医療の問題点として認識されているため、診断精度が低下しないこと、セキ

セキュリティ確保、安価な実現、さらには在宅の高齢者や障害者の満足度評価や自立度評価なども達成目標としてあげられる。

4. 医療分野における情報技術ロードマップ

ロードマップは以下の4つのマップから構成される。

(1) 全体ロードマップ(10年)

当該ターゲットを達成するために必要な技術的要件を5つに分類し、現状の技術レベル(技術トピック:左端に表示)ならびに今後10年間に於ける各要素技術の達成目安をあらわしたものである。マップ中の は達成目安を表している。各要素技術は、以下のような基準に基づき、達成目安を推定した。

・1~3年以内:短期的に達成可能と考えられる技術要素

すでに関連技術開発事例があり、現状の技術開発の延長線上で比較的容易に実現可能と考えられるもの。たとえば、基盤技術としてはすでに確立しており、医療分野への応用に向けたデータ整備やカスタマイズ等により実現可能と考えられるもの。

・3~5年以内:中期的に達成可能と考えられる技術要素

すでに関連技術開発の取り組みがあるが、技術的困難性を抱えており、基盤技術としての確立が待たれるもの、あるいはプロトタイプに対する実験検証が行われており今後数年で実用的な開発が行われると期待されるもの。

・5年~10年以内:長期的に達成を目指すべき技術要素

現在構想レベルとしてはあるものの、具体的な技術的検討が十分に行われていないもの、あるいは中期的に達成可能なテーマの統合技術として10年以内に達成可能と思われるもの。

また、「全体ロードマップ」策定にあたっては、医療分野だけでなく、他分野への技術的波及効果についてもあわせて検討を行った。ロードマップ下段では、短期、中期、長期の各段階において、医療分野として達成されるサービスのイメージ(とユーザ、効果など)をまとめ、また、他分野に対する波及効果についても言及した。

(2) 使用イメージ(10年、3年)

使用イメージは、全体ロードマップのうち、10年後(長期)の達成課題に対して、実現される具体的なサービス内容についてより詳細化を行ったもので、当該システム実現時に考えられるプレーヤー(ユーザ、情報提供者等)とシステムの関連を図示したものである。また、3年後の部分的な達成イメージについて、吹き出しでコメントした。

(3) ロードマップ3年後に実現できる利用サービスイメージ

上記使用イメージにおいて、3年後の実現に焦点をあて、想定されるユーザ分類ごとに主な利用形態やその効果をまとめたものである。

(4) 3年後の情報技術動向マップ

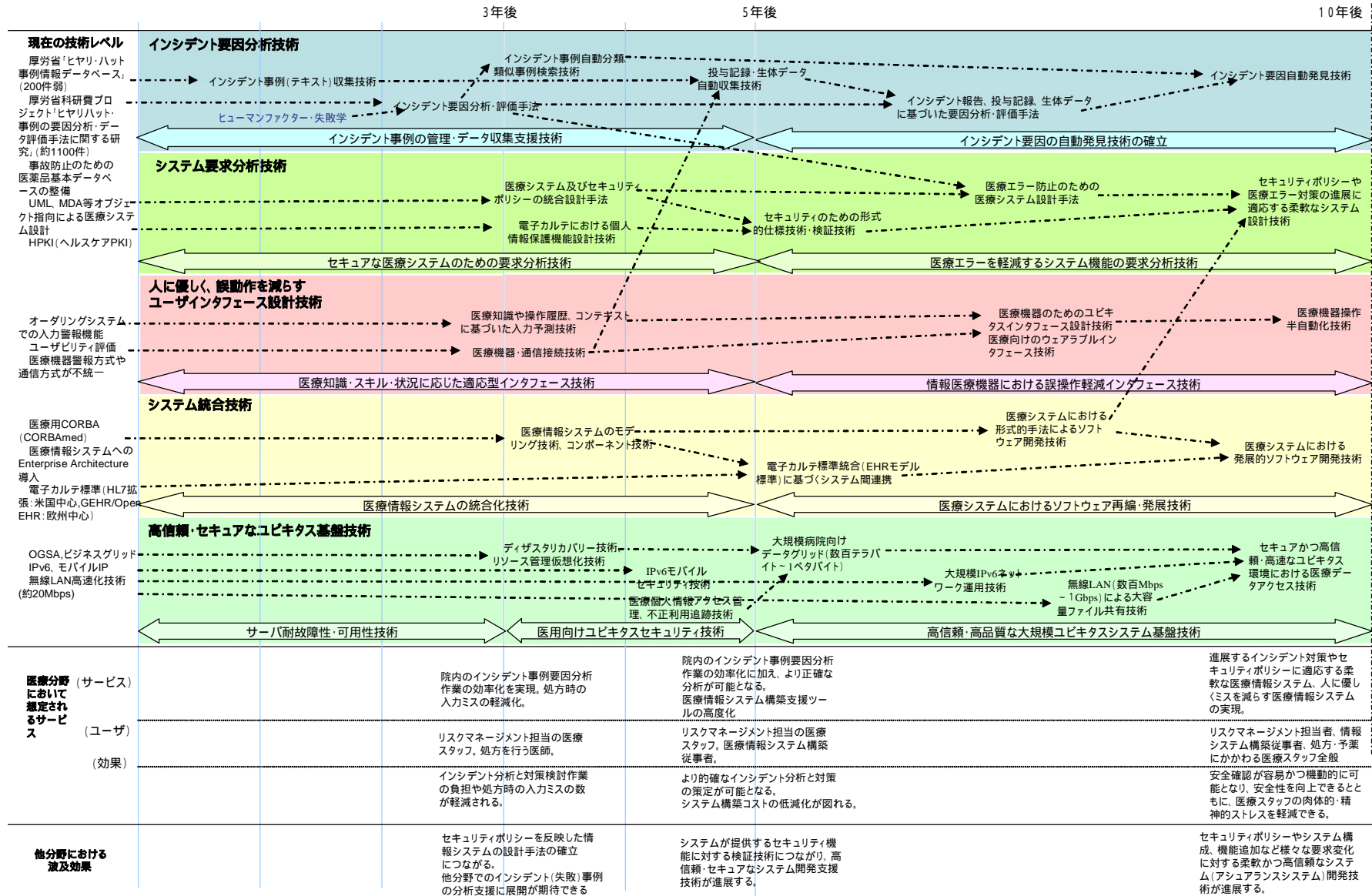
(1)の全体ロードマップにおける現状~3年に焦点をあて、現状医療応用において技術的な課題とされている点、また現在の技術開発動向、ならびに3年後の目標として詳細化を行ったものである。

【ターゲット1：医療安全性向上のためのソフトウェア技術】

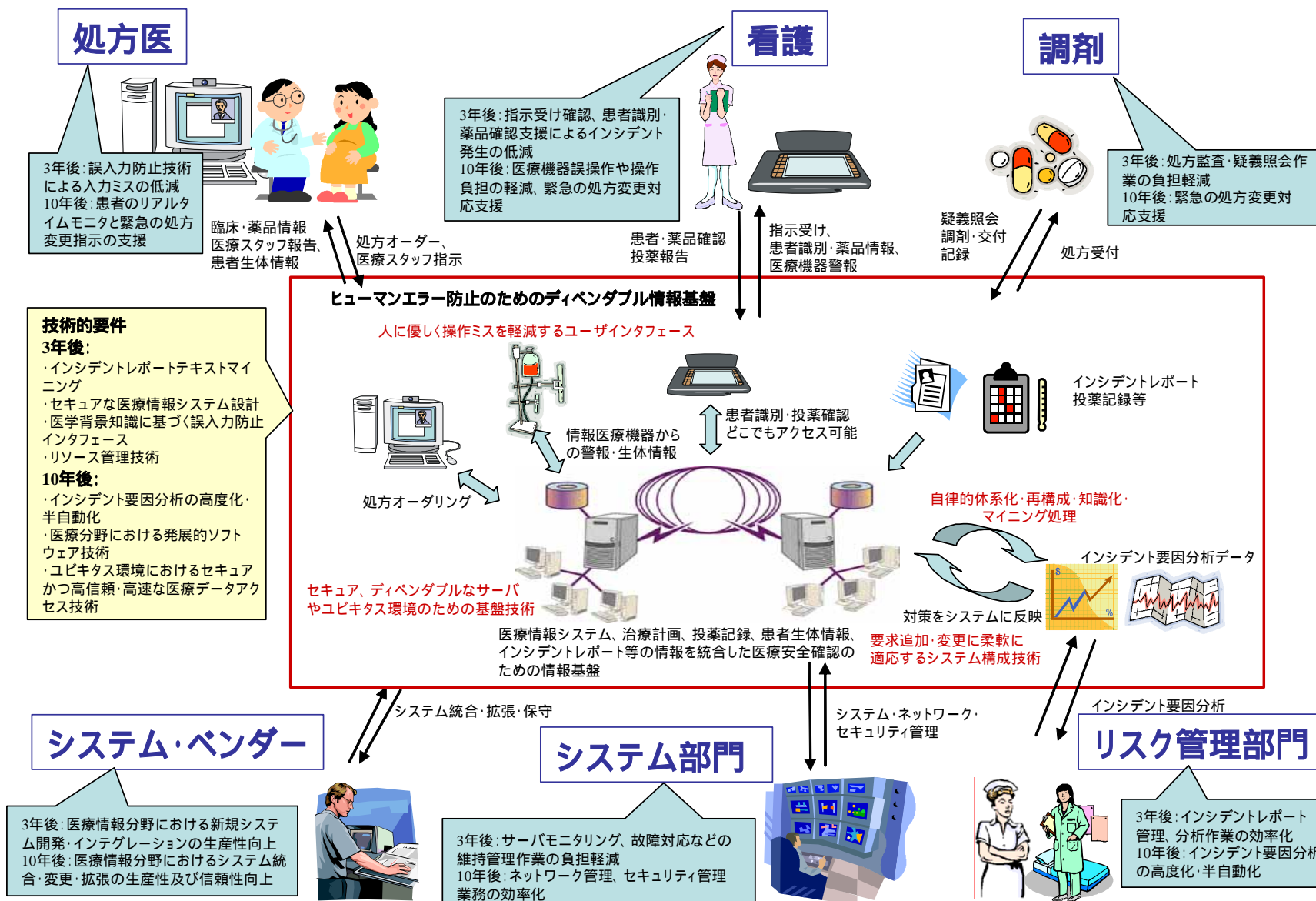
(1) 全体ロードマップ(10年)

ヒューマンエラー防止のためのディペンダブル情報基盤技術 - 技術開発と波及効果に関する全体ロードマップ -

は実現に最低限必要と思われる期間の目安
青字はベースになると思われる情報技術または分野



- ターゲット達成時に実現できる利用サービスイメージ -



(3) ロードマップ3年後に実現できる利用サービスイメージ

黒字は想定利用形態、紫字は期待される効果

高度医療機関（研究、高度先進医療、災害時医療など民間で困難な機能を持つ大学や公的医療機関）

高度医療において利用する複雑な医療機器の誤操作の軽減、患者のリアルタイムモニタリング
医療レベル・信頼性の向上
災害時にも対応できる医療情報システム基盤
高度医療機関としての評価向上

総合病院等の大規模病院（400床以上の医療機関）

膨大な量のインシデントレポートや患者情報からのインシデント要因分析支援
エラー防止・信頼性の向上
インシデント防止、セキュリティ対策などの追加要件に対応できる大規模な医療情報システム
システムによるインシデント防止、セキュリティ対策支援

すべての医療機関

- ・指示受けから投薬実施までの患者・薬品確認、情報伝達システム
エラー防止、医療スタッフの負担の軽減
- ・入力ミスを軽減する処方オーダリングや誤操作を防ぐ医療機器インタフェースの導入
エラー防止、医療スタッフの負担の軽減
- ・個人情報保護やセキュリティポリシー支援のための機能を具備した情報伝達システム
信頼性の向上
- ・セキュアかつ高信頼・高速なユビキタス環境における医療データアクセス基盤
安全確認・情報伝達システムの高信頼性・可用性の確保

教育・研修機能を持つ医療機関（大学病院、臨床研修病院等）

高度医療において利用する複雑な医療機器の誤操作の軽減、患者のリアルタイムモニタリング
医療レベル・信頼性の向上

その他の病院・診療所

(4) 3年後の情報技術動向マップ

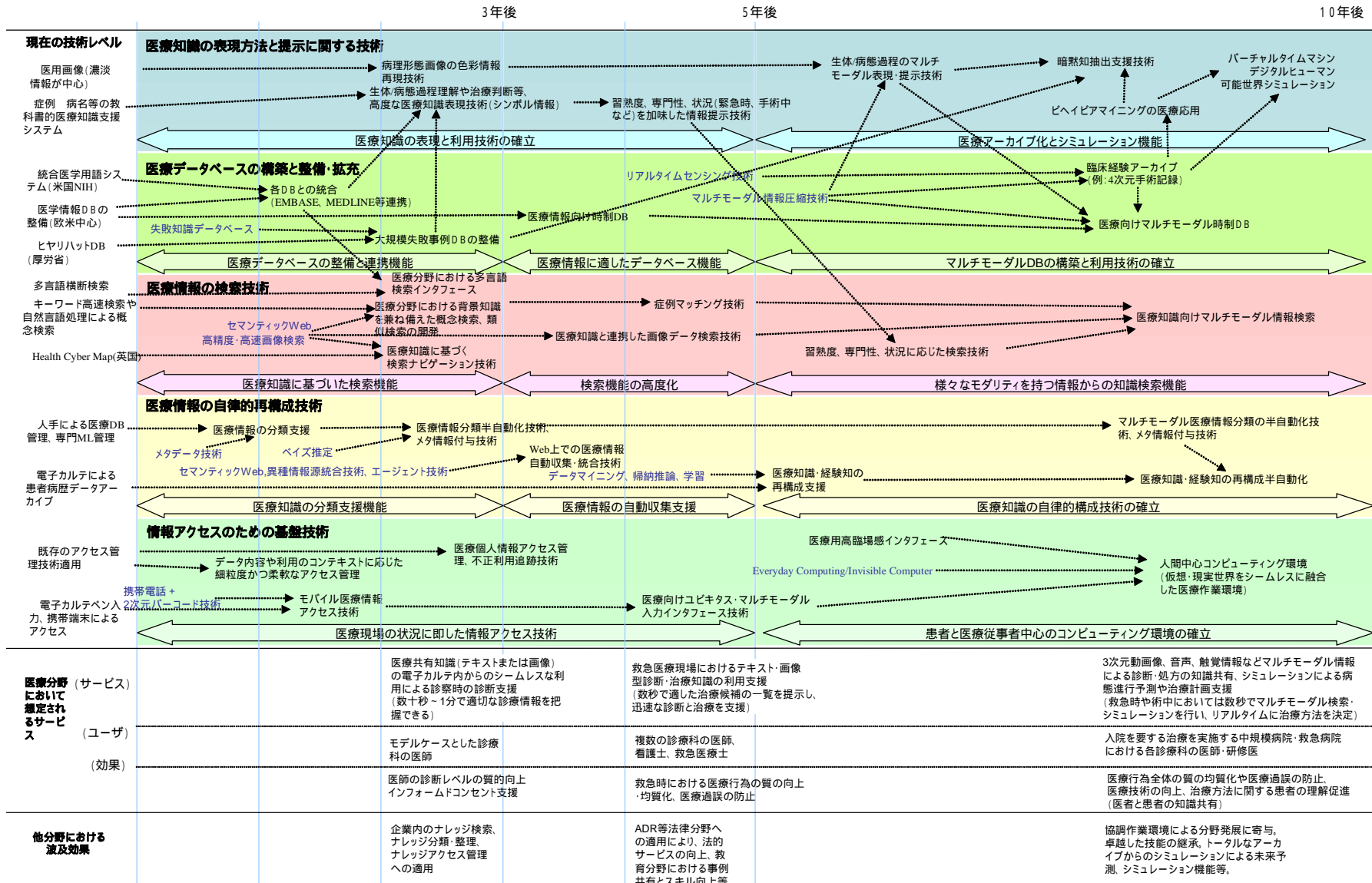
	課題	現在の技術動向 (研究開発が行なわれている関連要素技術)	3年後の目標
インシデント要因分析技術	インシデントレポートデータに対する要因分析・評価支援機能 インシデントレポートデータの自動分類・類似検索などの管理・利活用機能	多観点からの分析が可能なインシデントレポートデータベースの開発 退院サマリ(入院から退院までの患者記録等)に対するテキストマイニング テキストデータの要素分解とユーザプロファイルに基づく知識合成(ダイナミックドキュメント) 自己組織化マップによる情報可視化・分類技術	インシデント要因・分析を可能とするインシデントレポート・退院サマリデータベース レポートに対する半自動分類機能やメタデータ(RSS等)の半自動付与機能、類似検索技術の実現
システム要求分析技術	セキュリティポリシー策定と医療情報システムの設計を統合して扱う開発支援機能 電子カルテに埋め込む個人情報保護機能	UML-Based Framework for Security Requirements Engineering ISO/TC215 WG4(保健医療情報のセキュリティに関する標準化) 電子カルテシステムの個人情報保護対応要件の検討	UML等による医療システム設計技術とセキュリティ設計技術との統合 電子カルテ向けセキュリティのためのデザインパターン(設計支援技術)
誤操作を防止し、かつユーザフレンドリーなインタフェース設計技術	入力負担・手間を増幅させない警報インタフェース 医療機器からの生体データ通信方式の統一	警報インタフェースの評価 操作履歴等に基づいた予測入力インタフェース 医療機器警報支援システム	医療知識や操作履歴・コンテキストに基づき、誤った薬品名等、誤入力候補をより削減する入力支援技術 医療機器からのデータ(警報データ、生体データ)の通信プロトコル変換と無線接続技術
システム統合技術	マルチベンダーが提供する各種コンポーネントによる医療情報システムの設計・インテグレーション支援技術	電子カルテシステムモデル特別プロジェクト(保健医療福祉情報システム工業会) EHR標準モデル開発(HL7拡張:米国中心、GEHR/OpenEHRプロジェクト:欧州中心)	MDA(Model Driven Architecture)、EA(Enterprise Architecture)に基づく医療情報システム設計支援技術
高信頼・セキュアなユビキタス基盤技術	医療データ不正利用追跡技術 データ内容や利用のコンテキストに応じた細粒度かつ柔軟なアクセス管理 モバイル医療情報アクセス技術 医療情報システムにおけるサーバサイドの耐故障性・可用性保障、災害対策	異種分散ネットワーク連携 シンククライアント端末によるネットワーク構築 情報の分散保存管理 認証VLAN(個人認証機能を持ったVLAN) 生体認証 ビジネスグリッド、ストレージ仮想化、ディザスタリカバリー技術	ロールベースのポリシー管理機能に基づくアクセス管理技術 多様なレベルの詳細度に応じた(マルチメディア)コンテンツアクセス権管理技術 ビジネスグリッドによる医療情報向けリソース仮想化、ディザスタリカバリーの実現

【ターゲット2：医療知識共有支援システムの構築】

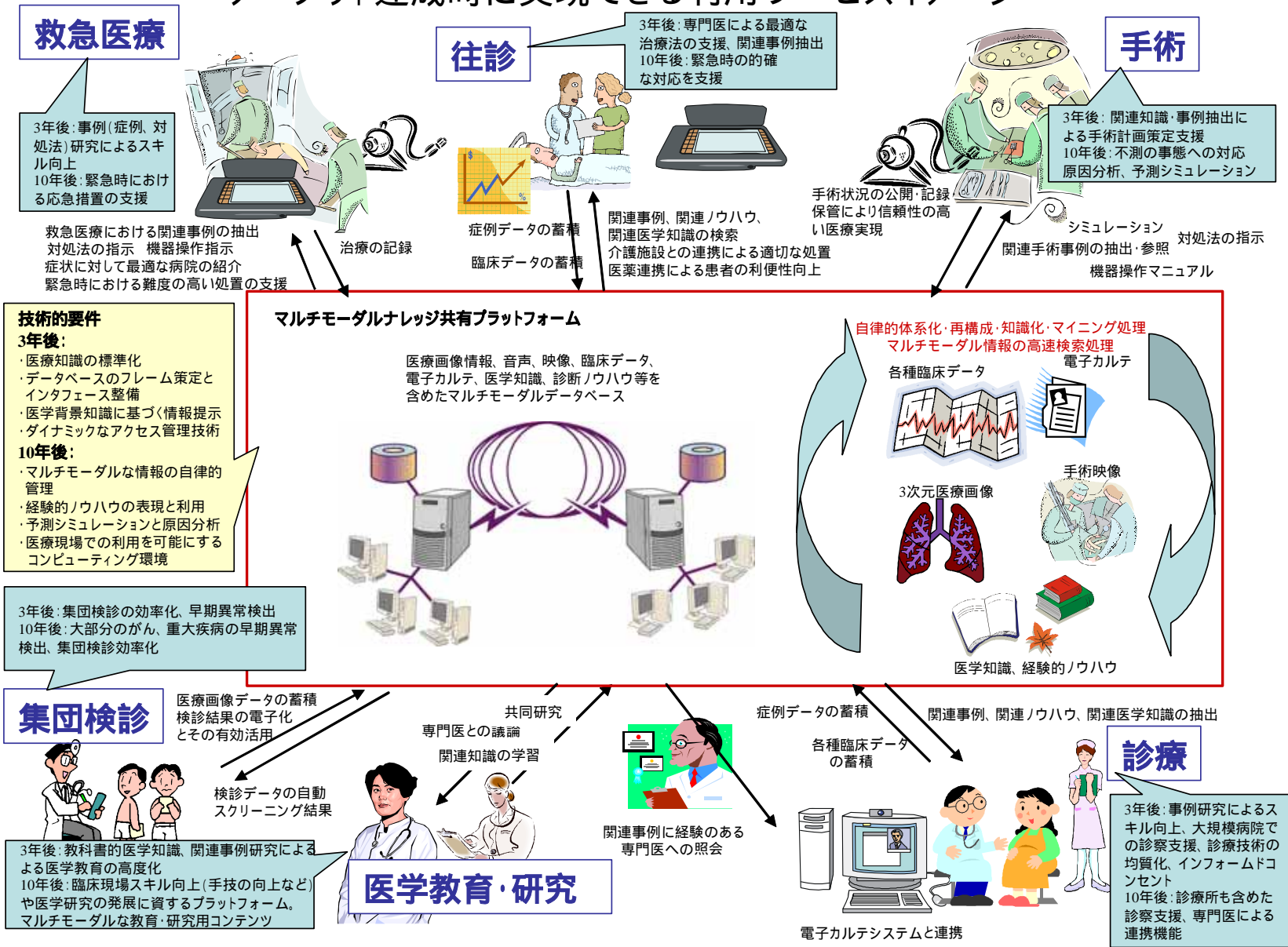
(1) 全体ロードマップ(10年)

自律的再構成機能を持ったマルチモーダルナレッジ共有プラットフォーム - 技術開発と波及効果に関する全体ロードマップ -

は実現に最低限必要と思われる期間の目安
青字はベースになると思われる情報技術または分野



- ターゲット達成時に実現できる利用サービスイメージ -



(3) ロードマップ3年後に実現できる利用サービスイメージ

黒字は想定利用形態、紫字は期待される効果

高度医療機関（研究、高度先進医療、災害時医療など民間で困難な機能を持つ大学や公的医療機関）

高度医療事例の蓄積により、国内医療機関への積極的な情報提供を行う。

高度医療機関としての評価向上、パブリシティ効果
教育用コンテンツ、先進研究事例を共有し、医学教育、
医学研究の現場で使用する。

医学教育、研究の高度化に寄与
医療現場における症例・対処法知識を活用する
医療レベル・信頼性の向上

総合病院等の大規模病院（400床以上の医療機関）

院内情報共有により診療科間の診断・治療連携を促進する
診療の効率化、医療レベルの均質化
医療現場における症例・対処法知識を活用する
医療レベル・信頼性の向上

すべての医療機関

- ・ソーシャルネットワーク構築支援
医療従事者間におけるコミュニケーションを促進
- ・関連医学知識・事例の共有・参照
医療従事者のスキル向上
- ・診療方針の比較検討
インフォームドコンセントの実践

教育・研修機能を持つ医療機関
（大学病院、臨床研修病院等）

高度医療事例の蓄積により、国内医療機関への積極的な情報提供を行う。

高度医療機関としての評価向上、パブリシティ効果
教育用コンテンツ、先進研究事例を共有し、医学教育、
医学研究の現場で使用する。
医学教育、研究の高度化に寄与

その他の病院・診療所

医療現場における症例・対処法知識を活用する
医療レベル・信頼性の向上
適切な医療機関やセカンドオピニオンの紹介
医療連携の促進による全体医療レベルの向上
集団検診、臨床データの蓄積と活用
検診の効率化、早期異常検出

(4) 3年後の情報技術動向マップ

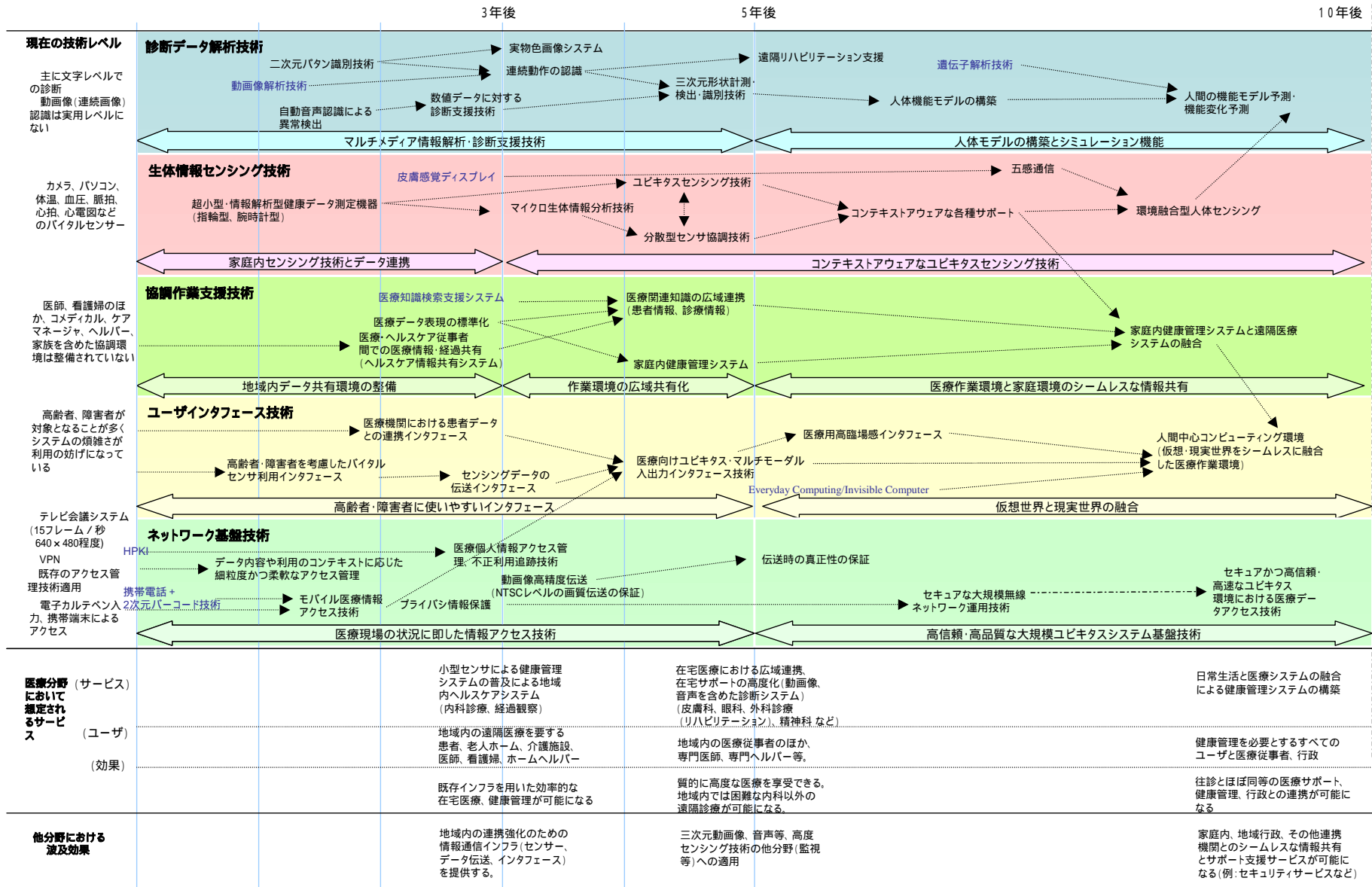
	課題	現在の技術動向(研究開発が行なわれている技術)	3年後の目標
医療知識の表現方法と提示に関する技術	病理形態画像の正確な色情報記録・再現技術 生体/病態過程理解や治療判断等、高度な医療知識表現技術(シンボル情報) 医学知識表現の標準化	多原色(マルチスペクトル)映像技術 既存装置によるマルチスペクトル映像処理技術 オブジェクト指向モデリング技術 因果ネットワークによる生体/病態過程表現技術 臨床決定支援のための臨床指針表現技術 MML等XMLベースの医療情報表現技術	既存の撮像・表示装置で皮膚や粘膜の病理形態の色や質感などを忠実に記録・再現する高画質映像入力・表示技術と高画質画像データの圧縮・伝送技術 XMLによる生体/病態過程理解や治療判断等の医療知識表現技術とその標準化
医療データベースの構築と整備・拡充	各DBとの統合(メルクマニュアル、EMBASE、MEDLINE等連携) 現場医療での活用を想定したライブラリ化 失敗事例大規模DBの整備	オブジェクト指向データベース 失敗に至る原因、行動、結果の分析(フレーム)に基づく失敗事例の分類・体系化 科学技術分野における失敗知識データベースの試験公開	既存DBの融合による現場での活用を想定したライブラリ整備 医療失敗事例のフレーム策定と事例収集
医療情報の検索技術	医療分野における背景知識を兼ね備えた概念検索 医療知識に基づく検索ナビゲーション技術 ターミノロジーの統一化、標準化	医学ターミノロジーの自動生成 テキスト情報に基づくオントロジーの自動生成 概念辞書に基づく類似検索機能 重要度の自動判定とキーワードの自動抽出 多言語横断検索技術	医学用語オントロジーに基づく概念検索、類似検索システム 医学的背景知識に基づく質問拡張機能、検索ガイダンス機能の実現 医学用語辞書、オントロジーを用いた多言語横断検索機能(日英)の実現 電子カルテからのシームレスな医療知識の検索機能
医療情報の自律的再構成技術	医療情報の分類支援・自動分類 医療情報に対するメタ情報付与技術	セマンティックWEB メタデータの自動付与 テキストマイニング(テキストデータの特徴ベクトルに基づくクラスタリング、自動分類) テキストデータの要素分解とユーザプロファイルに基づく知識合成(ダイナミックドキュメント) 自己組織化マップ	医学背景知識に基づく自動メタデータ付与技術と半自動分類機能 医学情報の適切な単位での分解と特徴付け・保存 ユーザプロファイル(専門領域、個人ニーズ)に基づく情報再構成機能
情報アクセスのための基盤技術	医療個人情報アクセス管理 不正利用追跡技術 データ内容や利用のコンテキストに応じた細粒度かつ柔軟なアクセス管理 モバイル医療情報アクセス技術	異種分散ネットワーク連携 シンククライアント端末によるネットワーク構築 情報の分散保存管理 認証VLAN(個人認証機能を持ったVLAN) 生体認証	ロールベースのポリシー管理機能に基づくアクセス管理技術 多様なレベルの詳細度に応じた(マルチメディア)コンテンツアクセス権管理技術

【ターゲット3：在宅ホームドクター】

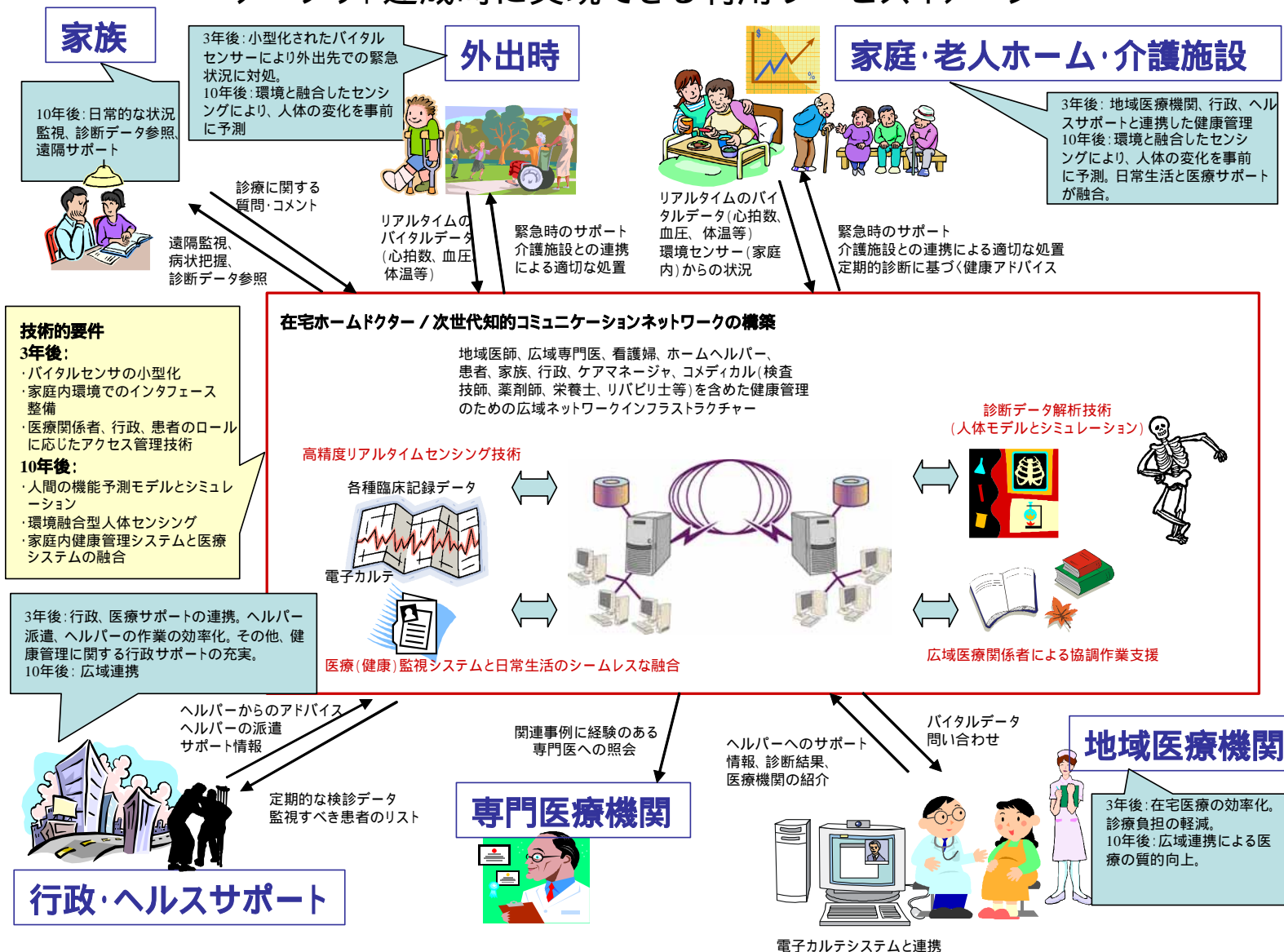
(1) 全体ロードマップ(10年)

在宅ホームドクター / 次世代知的コミュニケーションネットワークの構築 - 技術開発と波及効果に関する全体ロードマップ -

は実現に最低限必要と思われる期間の目安
青字はベースになるとされる情報技術または分野

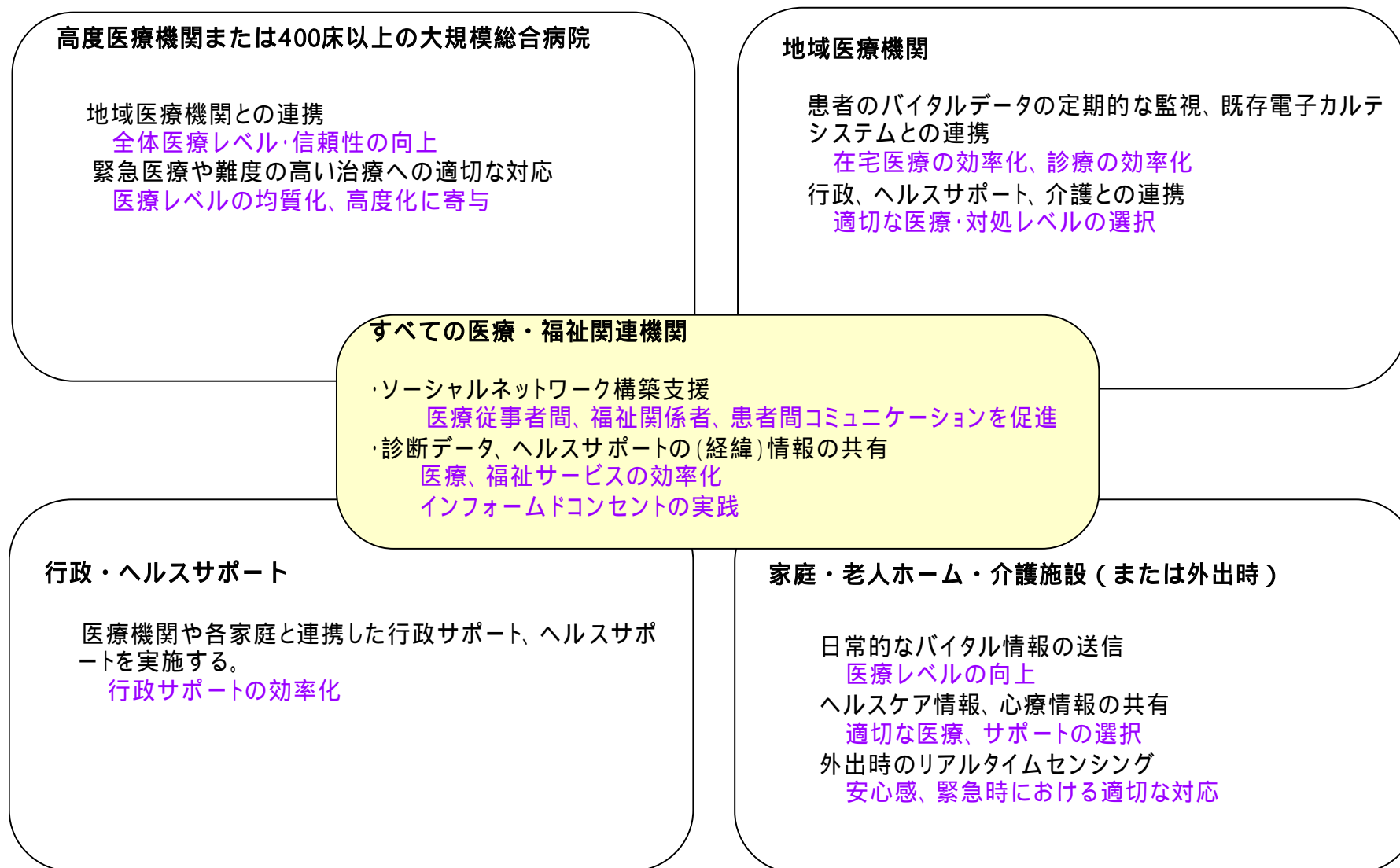


- ターゲット達成時に実現できる利用サービスイメージ -



(3) ロードマップ3年後に実現できる利用サービスイメージ

黒字は想定利用形態、紫字は期待される効果



(4) 3年後の情報技術動向マップ

	課題	現在の技術動向 (研究開発が行なわれている技術)	3年後の目標
診断データ解析技術	データをもとにした自動的な診断は実用化されていない。 動画認識における診療に必要な精度保証 連続動作、動画の三次元識別。(遠隔リハビリテーションへの適用など) 色情報、触覚等の情報伝達	二次元動画画像解析 (異常検知技術) 三次元形状計測・検出・識別技術 連続動作認識技術 自動音声認識技術・高精度音声識別技術 診断データ解釈に対する推論技術(ファジィシステム、ニューロ等の適用) マルチスペクトルイメージング技術	各種バイタルセンサからの数値データ、動画データ、音声データ等からの自動診断サポート機能の構築
生体情報センシング技術	高齢者、障害者が不便なく使用できるデバイスの開発 マイクロレベルのセンシング 場所によらないセンシングデバイス	健康データ測定機器の小型化(指輪型、腕時計型など) マイクロセンシング 環境状態(室温、湿度、明度、人の動きなど)のセンシング	超小型・情報解析型健康データ測定機器(指輪型、腕時計型) マイクロ生体情報分析技術
協調作業支援技術	医師、看護婦だけでなく、コメディカル、ケアマネージャ、ヘルパー、家族を含めた協調環境 電子カルテデータ等医療データの標準化 (広域データ連携ができない) 家庭内健康管理システムとの連携	医療情報記述言語の研究開発 (Medical Markup Language などのXML記述言語仕様) 電子カルテデータの特定期間連携	医療データの標準化 電子カルテデータ、診療記録などをもとにした地域内医療、健康サポート連携 医師、看護婦のほか、コメディカル、ケアマネージャ、ヘルパーを含めた情報共有機能
ユーザインタフェース技術	センシングされたデータを病院に伝送する際のインタフェースの使い勝手。容易なデータ伝送を可能にするインタフェース、もしくは自動的なデータ伝送の仕組みが必要である。 高齢者、障害者でも容易に使える機器インタフェース(ユニバーサルインタフェース) 日常生活とシームレスな利用環境の構築	センシングデータの伝送インタフェース(携帯電話への伝送、等) テレビ会議システムの利用	医療機関とその他の施設との情報共有・連絡を支援するコミュニケーションインタフェース バイタルセンサと健康管理システム、遠隔医療システムとの自動連携
ネットワーク基盤技術	家庭におけるブロードバンドインフラを活用した遠隔医療システム 伝送時の真正性の保証 医療従事者、患者、行政サポート、家族を含めた情報アクセス管理とプライバシー情報保護技術	異種システム分散ネットワーク連携 シンクライアント端末によるネットワーク構築 情報の分散保存管理 認証VLAN (個人認証機能を持ったVLAN) 生体認証	既存インフラ(家庭内ケーブルテレビ、ADSLなど)を活用した連携ネットワークの構築 医師、看護婦、ヘルパー、患者、家族など、役割と状況に応じたアクセス管理技術