

## 論文審査の要旨および担当者

報告番号	甲 第 号	氏 名	狼 卓
論文審査担当者：	主査	慶應義塾大学大学院 教授	博士（政策・メディア） 神武 直彦
	副査	慶應義塾大学大学院 教授	工学博士 西村 秀和
	副査	東京大学 教授	博士（工学） 柴崎 亮介
	副査	東北大学大学院 教授	博士（理学） 中谷 友樹
(論文審査の要旨)			
<p>狼卓君提出の学位請求論文は「Health Information System-of-Systems Management by Engineering Systems Multiple Domain Modeling Approach Considering Spatiotemporal Dynamics (時空間ダイナミクスを考慮したエンジニアリング・システムズ複合ドメインモデリング手法によるヘルス・インフォメーション・システム・オブ・システムズのマネジメント)」と題し、本文7章からなる。</p> <p>多くの人々の取り組みにも関わらず、世界各地では未だ多くの人々が十分な医療サービスにアクセスできていない。本論文では医療サービスを提供するヘルスケア・システムにおいて収集される情報の質（信頼性や適時性）が医療サービスへのアクセスの実現に重要な役割を果たすことに着目し、環境や利害関係者の要求の変化に伴い変化を続けるシステム・オブ・システムズであるヘルス・インフォメーション・システムのマネジメントサイクルを提案している。具体的には空間的な疾病負荷の偏在性をモデル化し、マッピングする手法とヘルス・インフォメーション・システムのモデリングおよび分析への適用の繰り返しのプロセスにより、より良い医療資源配置を実現しつつ情報の質を継続的に改善するマネジメントサイクルをカンボジアのマラリア問題を事例として構築している。</p> <p>まず、第1章の序論では、医療アクセスの問題、ヘルス・インフォメーション・システムから提供される情報の質及び管理のための対策の状況やマラリア問題について検討を行い、医療アクセスにおける情報の質の重要性及び管理の困難さ、及びマラリア問題における情報管理の重要性について論じている。</p> <p>第2章の関連研究の検討においては、マラリアの空間的なリスク分布のモデル化及びマッピング手法において今後解決を要する課題やヘルス・インフォメーション・システムにおける情報の質の管理における課題を検討し、特に、システムを構築後の運用段階における実用的な手法が必要であることを論じている。</p> <p>第3章においては、マネジメントサイクルの最初の段階として、サーベイランスデータ、衛星リモートセンシングデータ、および公開された情報を用い、人々の居住する集落の周辺環境の不均衡性を考慮した上で、低-中等度の感染伝播環境に調整された数理モデリング手法を用い、カンボジア西部地域においてマラリアの時空間リスク分布をモデル化している。得られたモデルを元に空間的補間手法を用いリスクマップを得ると同時に得られたリスクマップの検証を他で報告されたデータの比較により行っている。</p> <p>第4章では、構造やプロセス、周辺環境に起因して、経時的に変化する複雑さを理解するために、システム・オブ・システムズである、ヘルス・インフォメーション・システムをモデル化し、分析するためのエンジニアリング・システムズ複合ドメインモデリング手法を提案し、カンボジアのマラリア・サーベイランス・システムに適用している。モデル化されたシステム内の構成要素の構造やプロセス、環境の属性を用いることによって、各時点におけるシステムの構成要素の相対的な重みをスコア化し、定量的な評価も行えるようにしている。得られたスコアの妥当性、はエージェント・ベースト・モデリングによるシミュレーションの結果と比較し、検証を行っている。</p> <p>第5章では、スコア化されたヘルス・インフォメーション・システムの構成要素の相対的な重みの経時変化を実際のサーベイランス・システム事例において示した上で、データの質改善を目的とした介入手段の逐次的資源配置問題を解く事例において適用し、システムの周辺環境の時空間ダイナミクスを構造やプロセスの変化と同時に考慮することによって、構成要素の相対的な重みの変化を各時点においてスコア化し、継続的な医療資源配置に用いられることを示している。</p> <p>これらの結果を踏まえ、第6章の考察ではヘルス・インフォメーション・システムの継続的なマネジメントサイクルを構築することを目的とした本研究において検証結果をまとめるとともに手法の妥当性を論じ、今後の検討課題について取り上げている。最後に、第7章の結論では、本論文の結論を述べている。</p> <p>以上より、本論文は、医療アクセスの維持・実現において重要となる医療情報の質を改善するために、情報を生み出す源となるヘルス・インフォメーション・システムに着目し、公衆衛生の分野においてシステム・オブ・システムズの実践的な管理手法を提案しており、システムズエンジニアリングの発展に寄与するところが大きい。従って、本論文の著者は博士（システムエンジニアリング学）の学位を受ける資格があるものと認める。</p>			