

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	
Title(English)	Data Sharing and Consent Management of Electronic Health Record based on the Blockchain Technology
著者(和文)	テイント ダラ
Author(English)	Dara Tith
出典(和文)	学位:博士(工学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第11606号, 授与年月日:2020年9月25日, 学位の種別:課程博士, 審査員:小尾 高史,奥村 学,熊澤 逸夫,小池 康晴,長谷川 晶一
Citation(English)	Degree:Doctor (Engineering), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第11606号, Conferred date:2020/9/25, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	審査の要旨
Type(English)	Exam Summary

(博士課程)

論文審査の要旨及び審査員

報告番号	甲第	号	学位申請者氏名	TITH Dara		
		氏名	職名		氏名	職名
論文審査 審査員	主査	小尾 高史	准教授	審査員	長谷川 晶一	准教授
	審査員	奥村 学	教授			
		熊澤 逸夫	教授			
		小池 康晴	教授			

論文審査の要旨 (2000 字程度)

本論文は “Data Sharing and Consent Management of Electronic Health Record based on the Blockchain Technology (ブロックチェーン技術を用いた電子健康記録の共有と同意管理)” と題し、英文 7 章から構成されている。

第 1 章 “Introduction (序論)” では、本研究の背景として、電子健康記録 (EHR) の有効性とその展開に向けた課題について論じている。EHR は、単なる電子的な健康記録データではなく、医療機関が有する医療データを、複数の医療機関間で共有可能とする仕組みを指しており、これを用いることで、地域内での医療機関間の連携や、初診時、救急時に既往歴などの確認が可能となることから、医療の効率化と安全性の向上に大きく役立つと述べている。一方、広域的な医療情報共有を進めるには、異なる主体が管理する複数の EHR を連携・統合する仕組みが必要となるが、中央管理組織を用いた連携・統合では、EHR 運用ポリシーの違いの吸収や医療データ登録・参照時に必要となる患者本人の同意情報の管理が難しいことを指摘している。そして、本論文の目的は、ブロックチェーン技術を利用することで、複数の EHR 間で、患者本人の確実な同意に基づく医療情報の共有・連携を実現するシステムを構築することであると述べている。

第 2 章 “Healthcare Data Management – Security and Privacy-Preserving Technologies (健康データ管理 – セキュリティとプライバシー保護技術)” では、医療情報の取り扱いに必要な基本的な考え方やルールをまとめるとともに、本研究に関連する暗号技術、アクセス制御技術、プライバシー制御技術について説明している。

第 3 章 “Blockchain Technology (ブロックチェーン技術)” では、本研究で利用するブロックチェーンプラットフォームである Hyperledger Fabric (HLF) について説明している。また、これまでに提案されているブロックチェーンを用いた医療情報システムを概観し、本研究で提案するシステムの位置づけを述べている。

第 4 章 “Proposed System Model for Integrating EHRs (EHR 統合に必要なシステムモデルの提案)” では、HLF を用いて既存の異なる EHR を統合するシステムを提案している。提案システムでは、患者は、あらかじめ認証局等が発行した患者 ID を含む公開鍵証明書とそれに対応する秘密鍵を有しており、異なる EHR 間で共有される医療データは、患者本人の公開鍵を用いて暗号化され EHR に保存されると述べている。そして、医療情報共有時には、AFGH 代理人再暗号化スキームを用いることで、患者本人が医療データの共有に同意した医師等のみに情報を開示することが可能であると述べている。また、各 EHR に置かれた Peer ノードの分散台帳には、仮名化された患者 ID、EHR に保存された医療データのアドレス・メタデータ、医療データのハッシュ値が保存されるため、患者のプライバシーに配慮しつつ、EHR に保存された医療データの完全性を確保できると述べている。そして、提案システムは、新たな集中管理システムの構築を必要とせず、既存システムに対して必要最小限の変更を加えることで、既存 EHR の

統合が可能であると述べている。

第5章“Proposed Model of Patient Consent for Data Sharing（データ共有のための患者同意モデルの提案）”では、医療データの共有に関する患者同意を電子的に取り扱うための新たな同意モデルを提案している。まず、患者の同意とは、患者が意図した利用目的の範囲内で特定の役割を有する人に利用を許可する行為と定義できると述べている。そして、提案モデルでは、階層化された利用目的をもとに医療データのアクセス管理を行う目的ベースアクセス制御と、医療データの共有を行う人の役割をもとにアクセス管理を行う役割ベースアクセス制御を組み合わせ、これら制御を HLF を用いて行うことで、同意管理を効果的かつ柔軟に行うことが可能であると述べている。

第6章“Discussion（考察）”では、第4章で提案した EHR 統合に必要なシステムモデルと第5章で提案した患者同意モデルの関係を論じるとともに、これらを融合したシステムの在宅医療などへの適用可能性を論じている。

第7章“Conclusion（結論）”では、本研究の概要を総括するとともに、今後の展望として、医療情報の二次利用への応用について述べている。

以上を要するに、本論文は、ブロックチェーン技術を利用して患者本人の確実な同意に基づく医療情報の共有・連携を可能とする新たな手法を提案したものであり、今後の医療情報システム分野の発展に大きく貢献するものであることから、工学上ならびに工業上において寄与するところが大きい。よって本論文は博士（工学）の学位論文として価値あるものと認められる。

注意：「論文審査の要旨及び審査員」は、東工大リサーチリポジトリ(T2R2)にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。