

VERSION 1.0 OCT 2017 MEDILOC TEAM WWW.MEDILOC.ORG

This White Paper states the current views of MediBloc Inc. concerning the MediBloc platform and related matters. MediBloc Inc. may from time to time revise this White Paper in any respect without notice. The information presented in this White Paper is indicative only and is not legally binding on MediBloc Inc. or any other party. This document is for informational purposes only and does not constitute and is not intended to be an offer to sell, a solicitation of an offer to buy, or a recommendation of: (i) Medi Tokens, (ii) an investment in the MediBloc platform or any project or property of MediBloc Inc., or (iii) shares or other securities in MediBloc Inc. or any affiliated or associated company in any jurisdiction. Please read the important legal disclaimers at the end of this White Paper.

目次(Table of Contents)

抄録 (Abstract)

1. はじめに(Introduction)

1.1 現在の医療情報システムの問題点(Problem Overview)

1.2 メディブロックチームのミッション (Mission statement of MediBloc Team)

2. メディブロック、新しい医療情報生態系 (New Medical Information System)

2.1 最高レベルのセキュリティ (Maximum Security)

2.2 高い信頼性 (High Reliability)

2.3 高い透明性 (High level of Transparency)

2.4 高い相互運用性 (High Interoperability)

2.5 高いアクセシビリティ (High Accessibility)

2.6 患者中心の理想的な統合医療情報システム：個人健康管理記録 (PHR)

3. メディブロックの詳細な技術事項 (Technical Detail)

3.1 メディブロックのプラットフォーム構造 (Platform Structure)

3.2 メディブロックのプラットフォームの構成要素 (Platform Components)

4. トーケンモデル(Token Model)

4.1 メディポイント(Medi Point, MP)

4.2 トーケン(Medi Token, MED)

4.3 トーケン生成イベント(Token Generation Event)

5. メディブロックサービスの例(Use cases)

5.1 個人の健康レポート (Personal Health Report)

5.2 自動保険請求(Automated Insurance Claims)

5.3 P2P 医療データ市場(P2P Healthcare Data Market)

5.4 人工知能と医療用チャットボット(Artificial Intelligence & Medical Chatbot)

5.5 臨床研究(Clinical Trial)

5.6 遠隔医療(Telemedicine)

5.7 ソーシャルネットワーキングサービス(Social Networking Service, SNS)

6. 今後の計画(Roadmap)

6.1 プラットフォームのロードマップ(Platform Roadmap)

6.2 基本アプリケーションのロードマップ(Basic App Roadmap)

7. その他(法的考慮事項等)

参考文献(Reference)

メディブロック：ブロックチェーンベースのヘルスケアの生態系

抄録(Abstract)

現在の医療情報システムは、医療機関を中心に運営されている。そして医療機関の外部に医療情報を共有することは、個人情報保護の観点から、患者本人が自分の医療記録を要求した場合以外は認められていない。これらの医療機関を中心とした医療情報管理システムは、個人の医療データを複数の病院に分散させることで医療データが断片化され、医療サービスの質を低下させた。医療研究やAIのために、医療情報を要求することも増える一方であるにもかかわらず、データの供給は非常に不足しており、現在のシステムでは、データの信頼性も十分に担保できていない状況である。生産されている医療データの量は多いが、その中で実際に活用することができるデータは、少数に過ぎないことに起因し、その原因も複数の機関にデータが分散されている点にある。

メディブロック（MediBloc）は、複数の機関に分散されている医療情報だけでなく、スマートフォンを含む複数の機器で生産されている全て全ての医療情報を安全に統合し、管理することを可能にするブロックチェーンベースの医療情報オープンプラットフォームである。医療消費者は、自分の医療情報へのアクセス権を対象別に設定することができ、それにより本人の医療情報の完全な所有権と管理権行使することができるようになる。医療提供者は、医療消費者の同意を得て、医療記録を保存することができ、他の参加者の医療情報を得ようとする個人、研究機関、または企業は、対象者の承認を得て必要な医療情報を得ることができる。さらに、ソフトウェア開発者は、メディブロックが提供するAPIとSDKを利用し、様々な医療情報基盤サービスを作ることができる。

メディブロックは、プラットフォームで使われる暗号通貨のMED（Medi token）を発行し、これを中心にプラットフォーム内の経済生態系を構築する。メディブロックのプラットフォームの生態系に貢献する参加者は、その貢献度に応じてMEDを活用して報酬を受けることになるが、医療消費者だけでなく、医療情報の生産に貢献した医療提供者も貢献度に応じて正当な報酬を受けることができる。MEDはまた、メディブロックと連携された複数の機関で医療費、薬剤費、保険料等様々な費用を支払う手段として使用することができる。

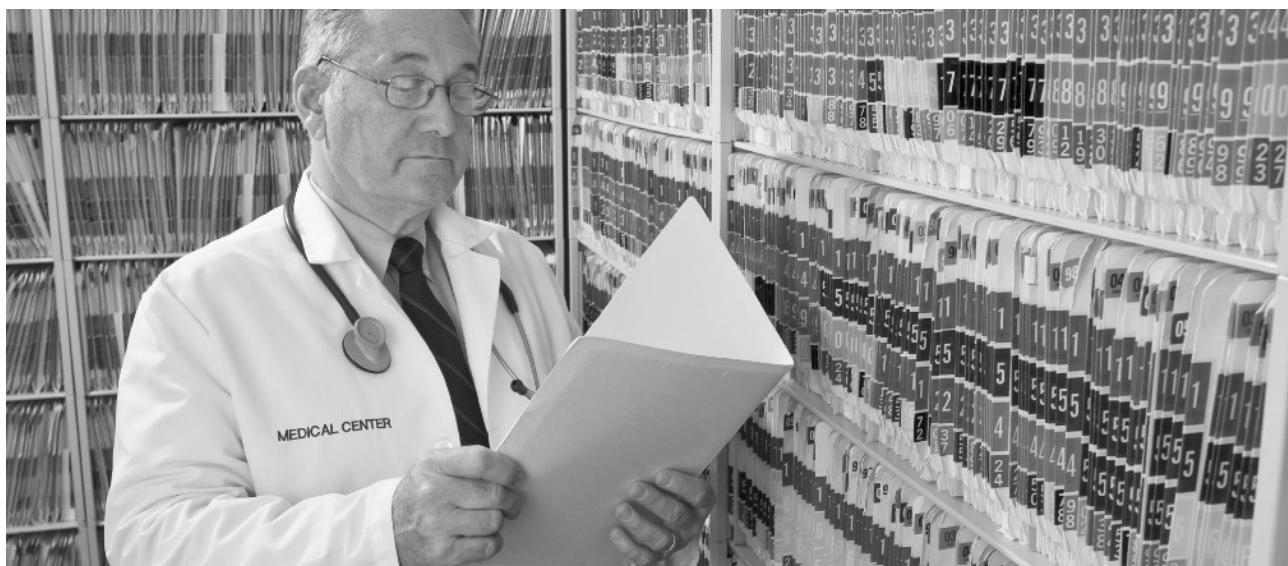
このようにメディブロックは、医療消費者、医療提供者、そして研究者及び事業者の全てが自由に参加できる医療情報プラットフォームを提供する。メディブロックチームはメディブロックのプラットフォームを介して医療情報の所有権と管理権を再分配し、これを基に、医療全般にわたる革新的な変化を作り出すことができると確信している。

1. はじめに(Introduction)

現在、ほとんどの医療情報システムにおいて、医療データは患者を診察した個々の医療機関を中心に管理されており、医療機関外部への医療情報交換は、患者本人が自分の医療記録を要求した場合以外は、原則として認められていない。個々の医療機関を中心とする医療情報システムは、医療データの断片化をもたらし、データの活用を困難にする最大の要因である。医療情報を交換しようとする要求は、医療界だけではなく、医療産業界や患者らから継続的に提起されており、これまでそのための様々なプロジェクトが行われてはいるものの、未だ明確な解決策は見出されていない。米政府主導で行われたブルーボタンコネクタ (Blue Button Connector) [1]は、Appleのモバイルヘルスアプリ[2]、サムスン電子のヘルスアプリ[3]等が、その一例である。そのほかにも様々なサービスが出ているものの、これまでのデジタルヘルスケアサービスは、理想的な医療情報システムが備えるべき要件であるセキュリティ、信頼性、開放性等の要件を十分に満たせず、医療消費者、医療提供者[1]及びヘルスケア関連機関や企業を積極的に参加させることができなかつた[4]。しかし、メディブロックチームは、最近の金融分野を中心に急速に発展しているブロックチェーンの技術を活用し、医療データ管理に理想的な医療情報システムの要件を全て満足させるシステムを作り出すことができると確信している。我々はここからもう一步進み、これらの医療データを活用し、様々な健康/医療関連のアプリケーションプログラムやサービスを提供することができるプラットフォームを提供し、本当の意味でパーソナライズされた健康管理、患者中心の治療をサポートすることができるシステムを構築することにより、医療業界全般の技術革新をもたらす。

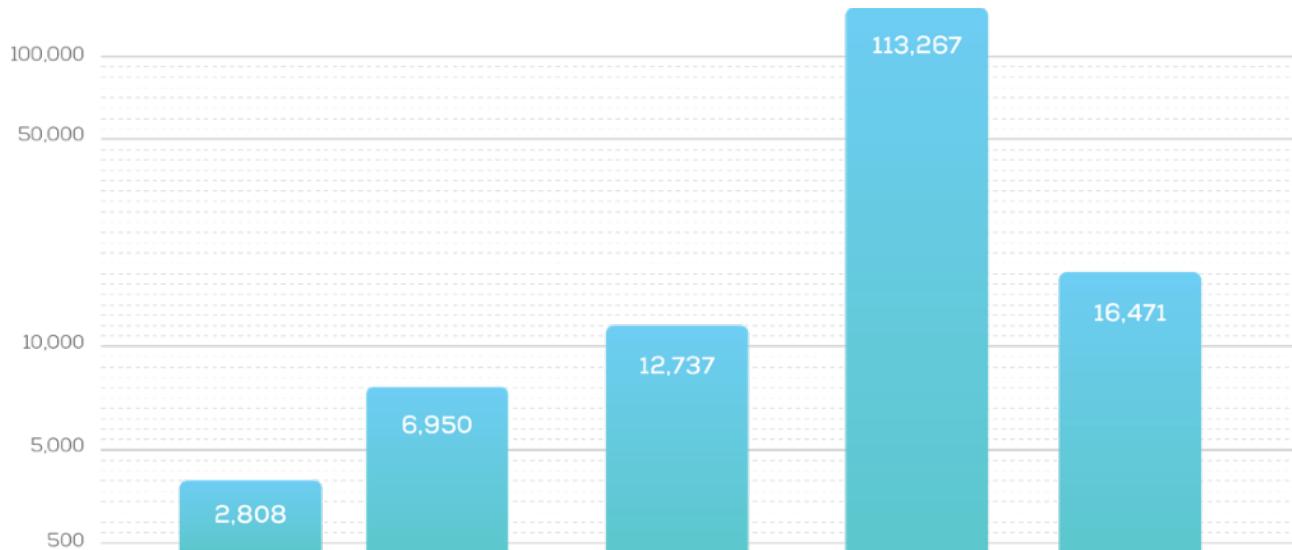
1.1 現在の医療情報システムの問題点 (Problem Overview)

病院を利用したことのある人なら誰でも一度は経験するようなことがある。病院で治療を受けて、また別の病院で、既に前の病院で受けた検査や撮影を再度受ける場合がある。既に実施した問診、検査等が他の病院で繰り返し実施される理由は、ほとんど作成された情報が新しい病院に転送されていないためである。このように医療情報が効率的に交換されていない理由としては、現在の医療情報システムがほとんど医療機関を中心に医療情報を管理するシステムを持っており、医療情報は非常に重要な個人情報であり、同時にこれに関連する政府の規制も存在するからである。最も有名で多く引用されている米国のHIPAA (Health Insurance Portability and Accountability Act) [5]では、医療情報を扱う全ての医療提供者と医療機関が医療情報を保護するために守るべき規定について詳しく記載している。HIPAAによると、医療情報を扱うことができる主体は非常に限定されている。医療情報の共有は、必要な場合、最小限で許可しているが、その結果として、患者は自分の医療情報を診療を受けた医療機関や保険会社だけで管理できるようにしている。米国以外のほとんどの国でもHIPAAと同様の規定を採用しているため、ほとんどの国で簡単に医療情報の交換ができないことは簡単に予想できる。まだデータがデジタル化されていない場合も多いため、これも医療情報交換を困難にする要因くなっている。米国の疾病管理本部の調査によると、完全な機能を持つEMR / EHRシステムを備えた医療機関は、全体の半分程度過ぎないことがわかっている[6]。



現在の医療機関を中心とする管理システムにおいては、医療データの信頼性が担保されず、データの使用においても透明性が低く、データの損失またはハッキングのリスクも常に存在している。このようなシステム下では、個人が主体となり本人の医療情報を活用することが難しく、データの信頼性も低く、個人情報の流出の懸念も常に存在する。実際、医療データハッキング事例は毎年急増している。2015年には、ハッキングされた医療記録の件数が、米国内だけで1億1200万件を超え、これによる損害額は、米国内では毎年62億ドル（約7兆円）を超えると報告された[7,8]。

- Number of records exposed (1000 records)



[Source: Department of Health and Human Services' Office for Civil Rights]

医療従事者は、医療情報を交換することができないため、患者の過去の情報を簡単に手に入れることができず、最善の診療を実施することが困難になる。このため、不必要に繰り返し検査を行うことにより、患者の医療費の負担が増えるという副作用が出る。効率良く医療情報交換が行われるれば緊急治療室で行われる様々な検査が50%以上削減できるという研究結果もある[9]。現在の医療情報管理システムでは、医療記録の信頼性を担保しにくく、情報交換も難しいため、保険でも大きな損失が発生している。虚偽の保険請求に起因する損失が全世界で年間4870億ドル（約56兆円）に達するとの報告があり、これは米国全体の医療費支出の1/5に相当する金額である[10]。また、医療提供者によって虚偽の医療記録が記載されたり、任意に変更される場合もしばしばあり、社会的に問題となっているが、現在の医療情報システムでは、これをシステム的に制裁する等の解決策はない。

現在の医療情報システムの問題点は、ここで終わらない。様々な機関や企業から研究目的及びヘルスケアプログラムの開発目的等での医療データの要求が増加している[11]。ほとんどのデータは、病院を通じて他の機関や企業に転送されるが、この場合、個々の患者がこの事実を認知していないまま、データが転送されているため、これに対する懸念の声が高まっている。これと同時に、データの所有権の議論も続いている[12]。米国をはじめとする一部の国では、非識別化（de-identification）された医療データの外部への流出を可能にしているが、SNSを利用する等の様々な方法を通じて再識別化（re-identification）することが難しくないため、このような方法についても改善が求められている[13,14]。

1.2 メディブロックチームのミッション (Mission statement of MediBloc Team)

「個人の健康管理データの価値を再分配し、医療アクセス及びサービスの質を向上させ、個人情報を脱集中化を加速させることである。」

メディブロックチームは、医療分野の専門知識を基に、医療情報分野における個人情報の脱集中化を実現することを目的とする。メディブロックは、医療機関を中心とする医療情報システムを医療消費者、即ち患者中心の医療情報システムへ移行させることで、従来のシステムでは、実現できなかった信頼できる、透明で安全な医療情報交換を可能にする。メディブロックはまた、プラットフォームに蓄積された医療情報をもとに、プラットフォームと連携した質の高い様々な健康関連サービスを開発可能にする。また、プラットフォームに参加する全ての参加者が報酬を得る機会を提供する。

2. メディブロック、新しい医療情報生態系 (New Medical Information System)

現在の医療情報システムの様々な問題を克服するため、これまで様々な試みがあったものの、未だこれといった解決策は出ていない。異なる利害関係を持つ複数の主体が共存する医療環境において1つの主体が中心となる中央型環境では、問題解決には限界がある。これらの問題を克服し、医療の発展を図るために、新しいシステムが必要である。



メディブロック (MediBloc) は、ブロックチェーンの技術を利用し、従来のシステムでは実現できなかった医療消費者中心の統合医療情報システムを構築する。信頼性と透明性等の医療情報システムの要件を全て満たす理想的な個人の健康記録 (Personal Health Record、PHR) [15]のプラットフォームを構築し、信頼できる安全な医療情報交換を可能にする。メディブロックは、単一のサービスではない医療情報プラットフォームで、APIとSDKを提供し、様々なアプリケーションプログラムやサービスがプラットフォーム内の医療情報に簡単にアクセスできるようにすることで、新しいサービスの創出を促す。また、Medi Token (MED) という暗号通貨を発行し、医療消費者中心の医療情報経済の生態系を構築する。これは、医療情報プラットフォームに参加している全ての参加者にとって、経済的報酬 (incentive) が得られる特別な機会を提供するものである。

メディブロックの特徴は、以下の通りである。

2.1 最高レベルのセキュリティ (Maximum Security)

HIPAAの個人情報規定 (privacy rule) によると、医療情報は、全て暗号化された状態で保管するよう定められている。現在の医療情報システムの管理者および暗号化の主体は、医療提供者であり、医療提供者は一般的に複数の人が集まつた集団で構成されているため、医療情報を暗号化して保存しても、これを復号化することができる人が数人存在することもある。実際、ある調査では、医療情報流出の最大の原因は、部外者によるシステムのハッキングではなく、内部の

意図的な流出またはミスによることが明らかになった[16]。メディブロックは、このような可能性を根本的に遮断するため、医療情報へのアクセス権を医療提供者ではなく、患者に付与する。最終的に、患者本人だけが自分の全体のデータを復号化することができるよう設計、医療情報へのアクセス権を本人だけが自由に設定できるようにし、これをブロックチェーンに記録する。そうすることで、医療情報流出のルートを最短化し、他のユーザーが関与する余地を最大限に無くすことができる。また、一つの医療機関を介して多くの患者の情報が一度に流出されないようにし、頻繁に起っている大規模の医療情報流出事故を未然に防止する[17]。

2.2 高い信頼性 (High Reliability)

メディブロックは、分散化されたデータストレージに医療情報を格納する。データの損失を防ぐために、バックアップデータを作成し続けメンテナンスを行い、記録済みのデータについては、そのハッシュ値をブロックチェーンに記録することで、データのインテグリティ (integrity) を検証し、偽造・変造された時にバックアップデータを利用して、元のデータを復旧する。データの所有権及び管理権を持つ本人でさえ、データを修正、削除することができないようにし、メディブロックに保存された医療情報の完全性及び信頼性を確保することができる。メディブロックはまた、医療提供者資格証明システム^[2]を介して認証を完了した医療従事者のみ他人の医療記録の作成を可能にし、記録内に作成者と共に明示した後、これをブロックチェーンを介して検証することにより、作成されたデータの信頼性をさらに高めている。医療提供者が他人のデータを閲覧する場合は、認証プロセスを完了した場合にのみ可能にし、閲覧するためには、そのデータ管理者の承認を得るようにする。

2.3 高い透明性 (High level of Transparency)

メディブロックは、医療情報の記録、そして他人による閲覧情報をブロックチェーンに記録する。現在の医療提供者を中心とする医療情報システムでは、個人の医療情報がどこでどのように利用されているか分かりにくいが、メディブロックを利用すると、個人の医療情報がいつ、どこで、どのような目的で使用されるかをより透過的に管理し、コントロールすることができる。医療記録へのアクセスは、医療消費者本人がメディブロックを介してブロックチェーンに記録管理することにより、他人による不正アクセスを原則不可能にする。

2.4 高い相互運用性 (High Interoperability)

メディブロックはオープン型プラットフォームを標榜する。プラットフォームに保存されている医療データや情報をもとに、自由に様々なアプリケーションプログラムと繋がるようにする。医療画像情報及び遺伝子情報は、既に单一化された標準を持っているか、簡単に相互変換が可能なため、メディブロックを介して簡単にデータ交換や取引が可能になる。カルテ、院務記録、検査室の結果等については、まだ1つの標準が確立されていないが、メディブロックは、これに対する独自の基準を立てたり、特定の標準を採用するよりも、さまざまなフォーマットの全てサポートし相互変換が可能な方法をとることにより、相互運用性を向上させる方法を選択した。このため、メディブロックはHL7 CDA (Clinical Document Architecture) [18]等、最も広く使われる標準をはじめ、さまざまな標準に合うAPIとSDKをベースとして提供する計画であり、要すれば、特定の個々の医療機関や医療従事者が使用するソリューションまたはデータ

フォーマットのためのAPIとSDKまで直接開発し、提供したり、開発可能な環境を提供する。メディブロックは、このような高い自由度、拡張性に基づいて、現在の医療情報システムより一步進んだ相互運用性を保つことができる。

2.5 高いアクセシビリティ (High Accessibility)

メディブロックは、全ての医療情報を分散化されたデータベースに格納することにより、ユーザーがインターネット接続を介して、いつどこでも便利にアクセスできるようにする。現在、多くの場合は医療機関外部でのアクセスが制限されており、外部からアクセス可能なサービスを提供する一部の場合にも、限られたサービスの提供にとどまっている。メディブロックはどの医療機関にも属さない医療情報システムを提供することで、個々の医療機関への依存度を下げ、医療消費者に高い医療情報アクセシビリティを提供する。

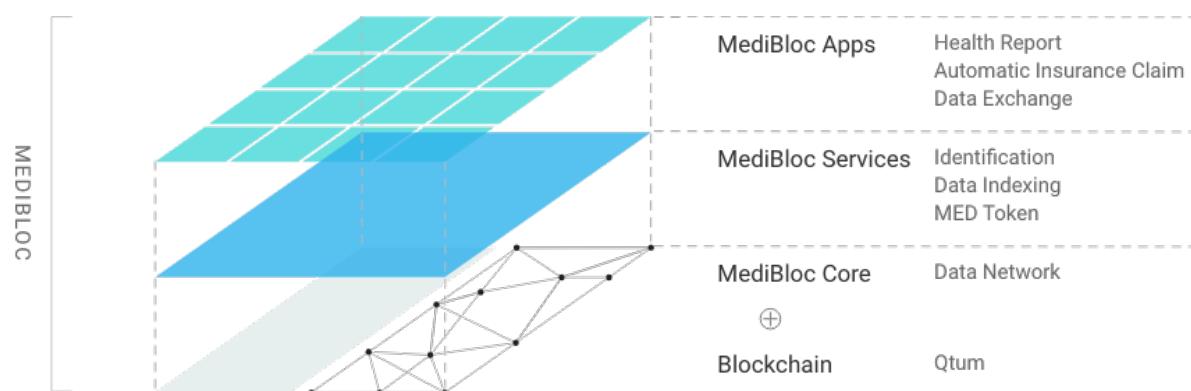
2.6 患者中心の理想的な統合医療情報システム：個人健康管理記録 (PHR)

メディブロックは脱集中化の象徴となるブロックチェーンを利用し、逆にデータの統合を実現する。メディブロックは、医療機関で作成された医療記録のみならず、患者が生成した医療データ（Patient-Generated Health Record、PGHR）も統合して、保存し管理することができるようになる。医療機関の外で、様々な医療情報を生成する機器はもちろん、個人が直接記録する内容までも、全てメディブロックに簡単に保存することができる。このように統合され、保存された医療情報は、一般的な病院の診察からパーソナライズされたモバイルヘルスケアサービスに至るまで、幅広く活用することができる。

3. メディブロックの詳細な技術事項 (Technical detail)

3.1 メディブロックのプラットフォーム構造 (Platform Structure)

メディブロックのプラットフォームは、Core、Service、Applicationの3つの層で構成されている。



3.1.1 第一層：メディブロックCore

Core層はメディブロックの医療データネットワークで、最新の暗号化技術を利用し、データを安全に保護することができる分散データベースである。ブロックチェーンに保存できるデータの量は非常に限定的であるため、医療データを効率的に保存するためには、別のストレージが必要であり、これをCore層で提供する。メディブロックApplicationから生成され送信される医療データは、一般的にメディブロックSDKを通じてメディブロックApplication層で暗号化された後に送出されるので、データを復号化できる医療データの所有者以外の人は、実際のデータの内容を閲覧することができない。Core層は、Service層を介してアクセスが可能である。また、メディブロックCoreは保存されたデータのバックアップおよびリカバリシステムを備え、データが失われずに安全に保管できるようにする。

3.1.2 第二層：メディブロックService

Service層はメディブロックApplicationとCoreを繋いで、ユーザー情報を管理するための全ての主要な機能を提供する。Service層は、ブロックチェーンをエンジンとして使用しながら、ブロックチェーン上の情報に基づいてメディブロックCore繋ぎ、データの入出力機能を提供する。内部的には大きくEVM (Ethereum Virtual Machine) をベースにしたスマートコントラクト、そしてApplicationとCoreを繋ぐ部分に分けることができる。スマートコントラクトにはMED情報を含むアカウント情報、Core内の医療情報へのリンク等が入る。メディブロックでは、スマートコントラクトを含むブロックチェーンに保存されているデータの量を最小化して、これによって発生するコストを削減し、プラットフォーム運営費を下げるよう取り組む。

3.1.3 第三層：メディブロックApplication

メディブロックのプラットフォームを介して医療情報を管理し、これを活用する全てのアプリケーションプログラムがここに属し、モバイル、アプリ、ウェブ等の環境で動作する全ての形態のアプリケーションプログラムが含まれる。これらのアプリケーションプログラムは、Service層を通じて、プラットフォーム内のデータにアクセスすることができる。アプリの開発をより簡単かつ迅速に行うことができるようSDKを提供する予定であり、これにより、メディブロックのプラットフォームと接続することができるアプリケーションプログラムを簡単に作成することができる。SDKを使わなくても、今後プラットフォームと一緒に公開されるAPIとプロトコルに従えば、メディブロックのプラットフォームと繋がるアプリケーションプログラムの開発が可能である。メディブロックをベースに開発できるいくつかの有用なアプリケーションプログラムやサービスについては、後半部のサービスの例（5 Use Cases）にてより詳細に記述する。

3.2 メディブロックのプラットフォームの構成要素 (Platform Components)

メディブロックのプラットフォームはEVMベースの脱集中化アプリケーションプログラム（DApp）である。EVMは完璧ではないが、スマートコントラクト開発のために、現在最も活発に利用されている。したがって、時間とコスト、汎用性、信頼性等の面でEVMをもとに具現することが独自のブロックチェーンネットワークを構成し、これをもとにプラットフォームを作成するよりもはるかに効率的である。また、EVMに基づいて開発をするということは、理論的には、イーサリアム（Ethereum、ETH）[19]だけでなく、EVMをサポートするクアンタム（Quantum、QTUM）[20]やEOS[21]のような様々なブロックチェーンのプラットフォームで実行できることを意味する。したがって、これらの様々なブロックチェーンプラットフォームの技術的条件に応じて、メディブロックを実行できるプラットフォームを柔軟に選択することができるというメリットがある。これらのプラットフォームの中でクアンタムは、ビットコイン（Bitcoin、BTC）と、イーサリアムの利点を借用しながらも、POS方式の合意アルゴリズムを使用する等、EVMをサポートしているプラットフォームの中でも現在最も急速な拡張性を持つプラットフォームである。そのため、メディブロックはクアンタムをメインプラットフォームとして使用する。

メディブロックのプラットフォームで扱う情報は、大きく分けて3つ、MED情報、個人情報、および医療情報である。全ての情報をブロックチェーンに保存できれば良いが、コスト、保存容量、性能等の現実的な制約のためブロックチェーンに直接保存する情報を最小限にしようと、比較的に容量の大きい個人情報、医療情報等はブロックチェーンの外側に暗号化した形で保存し、それに対するハッシュ値のみブロックチェーンに記録する。データストレージとしては、InterPlanetary File System（IPFS）[22]をベースにして構成した脱集中化ストレージを使用する。

3.2.1 メディブロックアカウント (Account)

メディブロックのプラットフォームで作成するアカウントは、その目的に応じて、一般ユーザーアカウントと医療提供者（医療従事者、医療機関、ヘルスケアアプリ等）、医療研究者アカウントに分けることができる。これらのアカウントは、技術的には、全て同じ方法で作成、運営されるが、メディブロックの生態系での実際の役割の違いに応じて、異なる機能と権限、信頼度等が必要となる。下の表にて三の違いについて簡単に説明する。

| | 一般ユーザーアカウント | 医療提供者 | 医療研究者 |
|-------------------|--|---|--|
| 本人の医療情報の読み取り/書き込み | 全て可能 | 全て可能 | 全て可能 |
| 他人の医療情報の読み取り | 基本的には不可、但しアカウント所有者の承認時可能（家族アカウント等の設定） | <ul style="list-style-type: none"> 緊急事態のような特殊な状況では、一部の情報は承認なしに閲覧可能 基本的には、アカウント所有者の承認時のみ可能であり、医療提供者による読み取り要求と表示される | <ul style="list-style-type: none"> アカウントの所有者の承認時のみ可能であり、他人の記録要求時には医療研究者の要求と表示 |
| 他人の医療情報の書き込み | <ul style="list-style-type: none"> 基本的には不可、但しアカウント所有者の承認時可能（家族アカウント等の設定） 非医療従事者による作成記録と表示される | <ul style="list-style-type: none"> アカウントの所有者の承認時のみ可能であり、医療提供者の記録と表示される | <ul style="list-style-type: none"> 基本的には不可、ただ、アカウント所有者の承認時可能 非医療従事者の作成記録と表示される |

医療提供者と医療研究者の場合には、別の認証を受ける必要がある。医療提供者が記録する情報と一般ユーザーアカウントで作り出す情報を区別するために、このような違いを置く。一般ユーザーアカウントの場合には、他人のアカウントへのアクセスが原則的には禁止されている。しかし、メディブロックを直接使うことが難しい家族等に代わりにアカウントを管理してもらうケース等があるので、アカウントの所有者の承認がある場合に限って、他人のアカウントにアクセスして医療情報を代わりに管理できるようにする。時には医療消費者が事故や病気で意識を失って、認証情報を伝えることが困難になったり、証明手段を失ってしまう場合もあり得る。このような場合に備えて、医療消費者は、アカウントに緊急事態に必要な血液型等の重要な情報を別途に記録することができ、医療提供者は、特殊な状況下では、このように別途記録された情報に限り、所有者の承認なしにアクセスできる権限を持つ。

他人の医療情報閲覧を希望の場合は、大きく二つに分けられる。まずは、医療提供者が医療サービスを提供する目的で閲覧を要求する場合、二つ目は医療情報をを利用して、医療研究を行い、ヘルスケアサービスを開発しようとする場合である。医療研究者は、後者に該当し、当然ながらこの場合にも、自分自身を証明するための別途の認証およびアカウントの所有者の承認を必要とする。

3.2.2 メディブロックの医療提供者資格証明システム (Healthcare Provider Credential System)

メディブロックは、医療提供者と一般ユーザーを区別するために、医療提供者認証システムを設けている。メディブロックのプラットフォーム上に存在する情報が確固たる価値を持つためには、医療データの作成者が、医療従事者であることを証明しなければならない。医療機関の場合にも、認証されているかについての確認が必要である。作成された記録が医療提供者によって作成された記録であることが証明されれば、その記録は、自然により高い価値を持つことができる。

メディブロックは、信頼できる機関から直接認証を受ける従来の集中化方式と、既に認証された人からピア・ツー・ピア (P2P、peer-to-peer) 方式で認証を受ける脱集中化方式を組み合わせたハイブリッド方式に資格証明システムを運営する。P2P方式は、資格証明の信頼性を高めるために、認証者に認証プロセスに与する際に一定のMedi Point (MP)

をデポジットのような形でかけるようにし、その結果に基づいて正直に認証を行った参加者には報酬を与え、そうでない参加者には罰金を課す。このようなP2P認証結果は、最終的に認証参加者の投票によって決定される。個別審査者の認証結果は公開せず、Indorse[23]の匿名認証プロトコル（Anonymous Indorsement Protocol）のような方式を使用する計画である。

3.2.3 メディブロックストレージ (Storage)

電子文書の形で記録された臨床記録のサイズは非常に小さいため、数メガバイト（megabyte）の範囲を越えることはないが、医療画像のサイズは、数十または数百メガバイトに至ることもあり、時にはそれより大きくなることもある。誘電体データの場合には、データ加工段階によって容量が異なるが、大きくは数ギガバイト（gigabyte）またはそれ以上の容量を持つこともある。この全てのデータをブロックチェーンに保存することは望ましくない。したがってメディブロックは、データをユーザー本人のみ復号することが可能な形で、個人キーを用いて暗号化した後、ブロックチェーン外のストレージ（off-blockchain storage）に保存して、このデータのハッシュ値をブロックチェーンに保存する。ストレージ保存プロトコルは、前述した通りIPFS[22]をベースに、独自のデータネットワークを構築し使用する計画である。

ユーザーは、自分の個人的な機器（携帯電話、コンピュータ等）を一次的なデータストレージとして利用しながら、メディブロックCoreに該当するブロックチェーン外のストレージに追加で医療情報を保存することができる。そして保存されたデータに基づいて、カスタマイズ化された様々なデジタルヘルスケアサービスを簡単に利用することができる。保存されたデータのインテグリティは、ブロックチェーンに保存されているハッシュ情報で検証する。

ユーザーは、個人の端末機で管理しているデータを様々な理由で失うことがある。データが保存されたスマートフォンやコンピュータが故障したり、無くなることもあり、そのデータが削除されたり一部が失われることもある。このような場合に備えてメディブロックは、独自のバックアップシステムを提供する。メディブロックは、全てのユーザーに1GBの医療情報ストレージを無料で提供する。一般的のユーザーは、自分の全ての臨床記録と医療画像を保存しても、1GBを超えることはあまり無い。誘電体のデータを持っているユーザーは、病院を利用した回数が非常に多いユーザー、または大量のデータを様々なサービスを通じて作成して保存するユーザーの場合、1GB以上の容量が必要になることもある。この場合、メディブロックでは、低コストで追加容量を提供する。この全てのストレージに対してメディブロックはHIPAA等が提示する国際医療情報管理基準を遵守する。

3.2.4 メディブロックの検索システム (Search System)

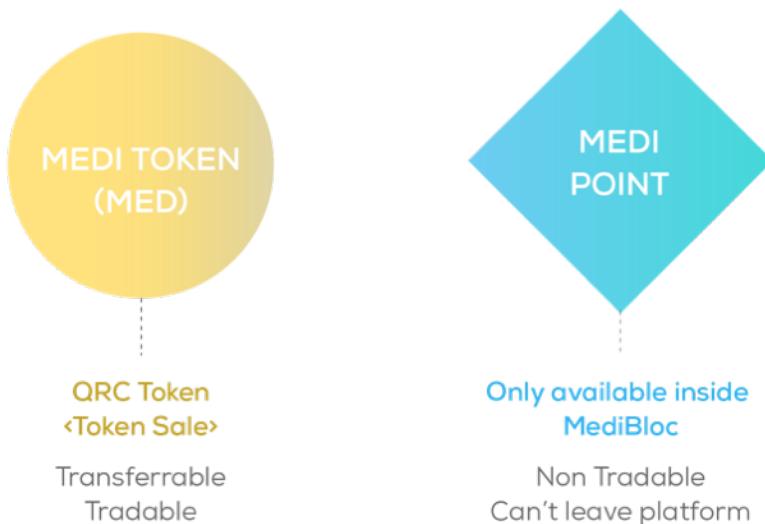
メディブロックのService層を介して、データ検索機能を提供する。これはメディブロックが提供する主な機能の一つとして、特定の条件に合致する他人の医療情報を得ようとする場合、この検索機能を活用することができる。このため、メディブロックは、独自の検索システムを別途運営する。全てのユーザーは、自分の情報が公開されたり、検索対象となることを拒否する権利を持っている。したがって、この検索システムでは、基本的に検索を許可しているユーザーのみを対象とする。

ユーザーは、検索を許可するかどうかと、検索許可項目を含む検索条件を設定することができる。ユーザーが検索を許可した場合には、メディブロック検索システムは、ユーザのデータのインデックス情報を格納する。医療研究者は、検索システムを介して、自分が必要なデータを持つユーザーを検索することができ、データの所有者とスマートコントラクトを介してP2P形式でデータを取引することができる。

メディブロックは、ユーザーの暴露を最小限に抑えるためメディブロック検索システムの管理者でさえも、システムに登録されたユーザーの情報を把握できないようにIntel®Software Guard Extensions (SGX) [24]システムを利用する。これにより、センシティブなユーザーの情報をenclaveに保存して管理することで、ユーザー情報の露出経路を最小化して、個人情報をより安全に保管できるようにする。

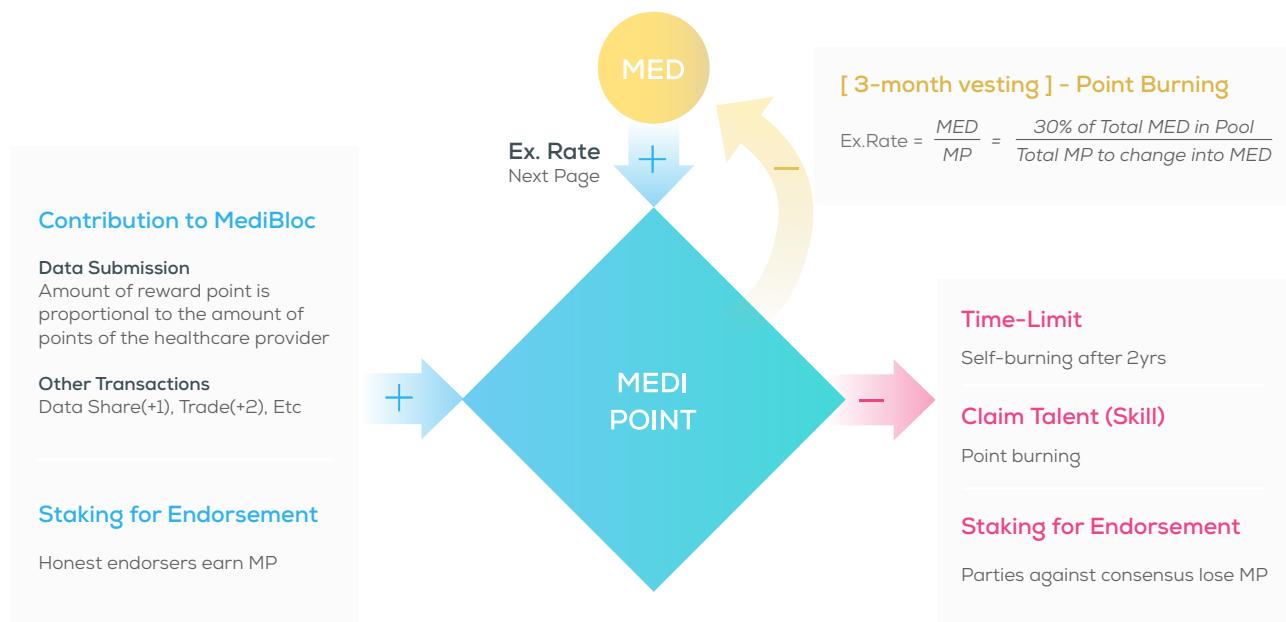
本人のデータがメディブロック検索システムから直接検索されることは望まないが、条件を満たしている場合、データを販売したり、寄付する意思がある患者は、少し異なる方法でデータ取引に参加することができる。他人のデータを得ようとする場合、メディブロックのリアルタイム検索システムでデータを探すことはもちろんのこと、探しているデータの条件とデータの提供に対する報酬要件等を明示してメディブロックネットワークに知らせることができる。個別のユーザーは、本人のデータがこの条件を満たしているかどうかを個人の端末機で判別した後、プッシュアラーム機能等でデータ取引に参加することができる。この全ての機能は、ユーザーの積極的な参加がなくても遂行できるように、バックグラウンドで行われる。

4. トークンモデル (Token Model)



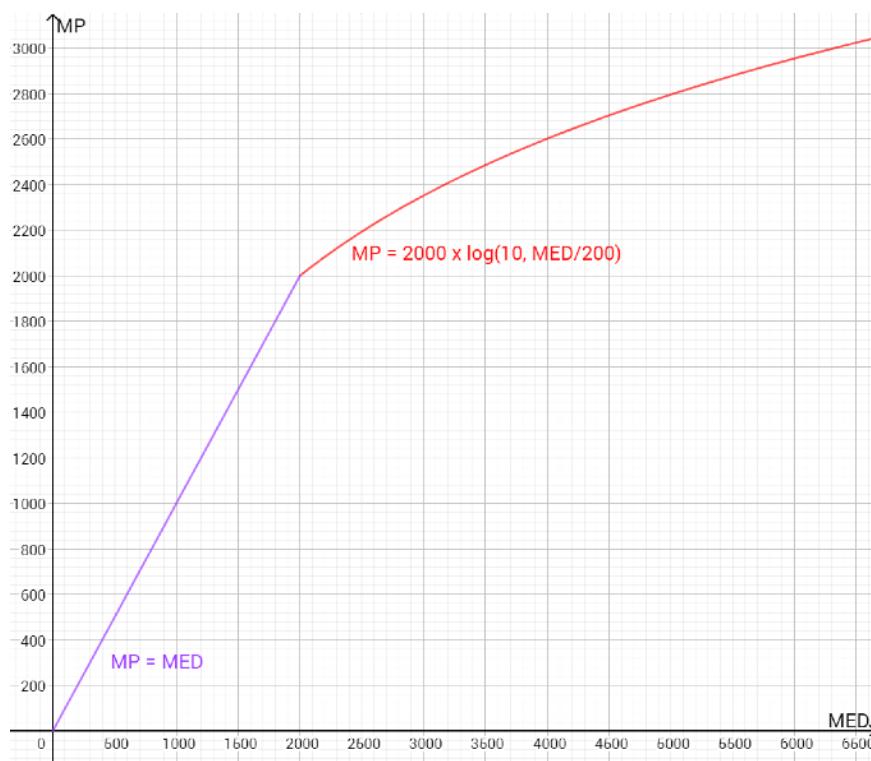
メディブロックはQRCトークン標準（EthereumのERC20に該当するQtumのトークン標準）[25]に従うメディトークン（Medi Token、MED）を発行する。メディブロックはクアンタムをベースにしているが、クアンタムでイーサリアムのプロトコルと同じプロトコルを使用しているため、クアンタムベースのトークンもERC20トークンに該当すると言える。メディトークンはメディブロックのプラットフォーム内で行われる全ての経済活動の主要な媒介体として使われる。メディブロックにはMED以外にプラットフォームへの参加度の尺度（生態系内の評判）の役割をするメディアのポイント（Medi Point、MP）がある。MPは、他のユーザに転送したり、取引を行うことができず、プラットフォームの外に持ち出すこともできない。メディブロックがMEDの他にMPシステムを別途運営する理由は、医療情報という個人の機密情報を医療機関やヘルスケア企業等を含む他のユーザーとの取引するに当たって、取引相手に対する信頼性を判断するのに使用できる、最小限の客観的な指標システムを備えるためである。したがってMPはメディブロックのプラットフォーム生態系にどれほど多く貢献したかを指標として活用するために設計されている。しかし、MPは、医療提供者の医学的達成度や技術レベルを表すものではない。MPは、医療消費者の立場から医療提供者を選択する上で、参考指標として使用することはできるが、絶対指標として使用してはならない。

4.1 メディポイント (Medi Point, MP)



メディポイント (Medi Point、MP) は、プラットフォーム内の参加者の寄与度の尺度として使える内部ポイントである。このポイントを獲得したり、使用する方法は、上の図に表れている。MPを獲得する最も簡単な方法は、MEDを利用してMPを購入する方法である。MEDでMPを購入する時のMEDからMPへの交換比率は、以下のグラフの通りである。一定のMPまではその割合が一定に維持されるが、それ以降は変換率が急激に低下するログ関数の形を見せている。これは基本MP（下の図では、2000 MP）を獲得するためには、単にMEDを利用してポイントを購入すればよいが、それ以上のMPを獲得するためには、指指数関数的に増加する大量のMEDを利用して購入したり、プラットフォーム内でデータ生成や取引等の有意な活動をしなければならないということを意味する。

基本MPは、他の参加者のデータを得ようとする医療提供者または研究者に要求されるプラットフォームのための最小限の貢献ととらえられる。MEDの予想発行価格に基づいて計算すると、200 MPに該当するMEDは約\$10程度の価値を持つものと予想されるので大きな負担なく、初期参入が可能である。プラットフォームが開発され発展するにつれてMEDの価値が変わると、初期参入コストが増加することもある。従って、MEDができる限り初期に確保し、早期にプラットフォームに参加することが有利である。



MPは、基本的にプラットフォームの寄与度に比例して増加する。医療提供者の場合には、医療情報の作成に貢献したことに対する報酬としてMPが支給される。医療消費者の場合には、このように作成された医療情報をメディブロックを利用して統合し、管理すること自体がプラットフォームへの貢献であるため、これに対する報酬としてMPが支給される。報酬の程度は、医療情報の種類と作成者の作成時点のメディポイントに基づいて決定される。その他にも、プラットフォーム内での全て全ての活動について、少量のMPを支給し、継続的な活動を奨励する。

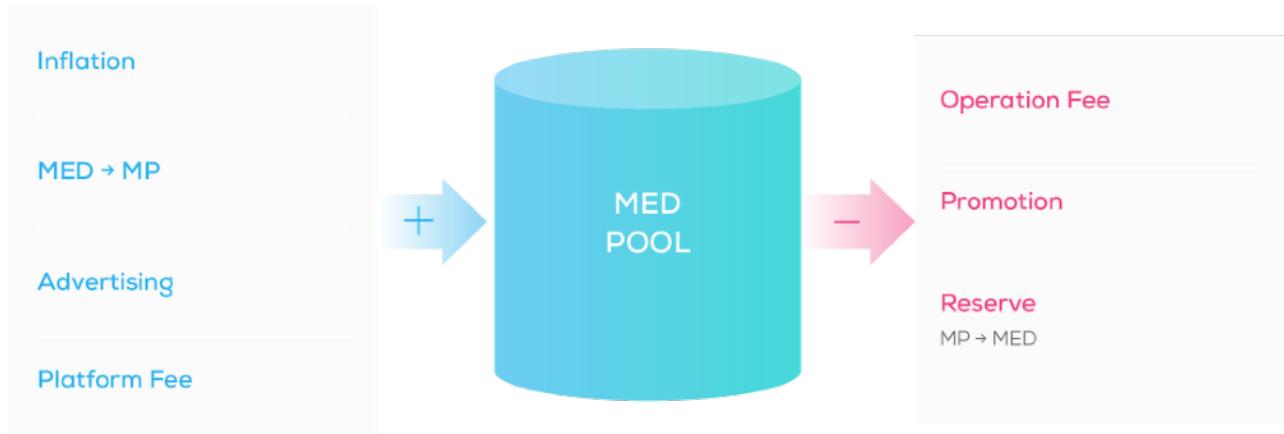
このように集めたMPは3ヶ月の留保期間を経た後、MEDに変えることができる。MPからMEDへの変換率は、転換したいMPの量とプラットフォームのメディトークンプール（MED pool）全体の30%に相当するMEDの量に応じて決定される。即ち、各時期ごとに変換率は、市場の状況に応じて動的に変化することもあり、そのため、予想変換率に関する情報をリアルタイムで提供する。MEDへの転換に使われたMPは、全て焼却される。

継続的なプラットフォーム内の活動を奨励するためにMPには有効期限が存在する。MPの精算は、1ヶ月単位で行われ、最初にMPが支給された月から24ヶ月後には、そのMPは消滅する。これにより、継続的に活動せず、眠っているMPによる不必要的インフレを防ぎ、健康な生態系づくりに誘導することができる。

最後に、MPはP2P認証の過程で使うことがある。作動方法は脱集中化世界でのLinkedInを夢見るIndorse [23]の認証モデルと類似している。誰か自分が特定の能力または技術を持っているとしてMPを使用し、プラットフォームに認証を要求(Claim)すると、ネットワーク内に存在する他の参加者に認証要求が伝配信され、認証要求を受信したユーザーは、内容に応じて、認証プロセスに関わるかどうか自分で判断する。認証プロセスに関わるためには、本人のMP一部を担保として差し入れる必要がある。認証結果は、応答の内容に基づいて多数決の原則によって決定されることを基本とする。結果に合致した結論を下した参加者は、追加MPを報酬として支給され、そうでない参加者は、担保として設定した

MPを失うことになる。認証プロセスは、認証をする参加者についての情報を公開しないためIndorseで定義されたゼロ知識証明方法を活用した匿名認証方法（Anonymous Indorsement Protocol）と同様の方法で進行される。これらの認証プロセスは、参加者にとって正直な行動を誘導し、このよう認証された能力や技術は、信頼できる情報になる。

4.2 MED币(Medi Token, MED)



メディトークン (Medi Token、MED) は、メディポイント (MP) とは異なり、ユーザー間での取引が可能であり、プラットフォームの外部でも移動が可能である。MEDはMPと共にメディブロックの社会経済的生態系の根幹をなすデータと情報を交換するための費用及びプラットフォームに繋がる全てのサービスの利用料の支払いに使われる。また、まだメディブロックに参加していない医療消費者及び医療提供者の参加を促すためにも使われる。

メディブロックのプラットフォームは、内部の生態系を継続的に発展させるためのメディトークンプール (MED pool) を持っている。ICO以降MEDの追加発行は最初の年にインフレ率を5%でスタートした後、毎年インフレ率を30%ずつ減らしていく計画であり、このような形で生成された新規トークンは全てメディトークンプールに集まる。プラットフォーム参加者は、メディブロックのプラットフォームを介して他のユーザーに広告することができ、これらの費用は全てMEDに支払いされ、これもメディトークンプールに集まる。プラットフォーム使用料は基本的に無料だが、データの取引を通じてMEDが行き来する場合には、10%を手数料として支払い、これはまたメディトークンプールに集まる。メディブロックは、ユーザーごとに1GB（ストレージ容量1GB、帯域幅1GB/月）のストレージを無料で提供し、それ以上の利用量については、利用量に比例してコストを課すようとする。しかし、1GBを超えるデータを保有するユーザーは、全てのユーザー（医療消費者基準）の0.01%程度にとどまると予想がされている。現在、分散ストレージサービスを提供するStorj[26]に基づいてみると、そのための利用料は、それほど巨額にならないと予想される。最後に、MEDを利用してMPを購入するために使われたMEDも全てメディトークンプールに入ってくることになる。

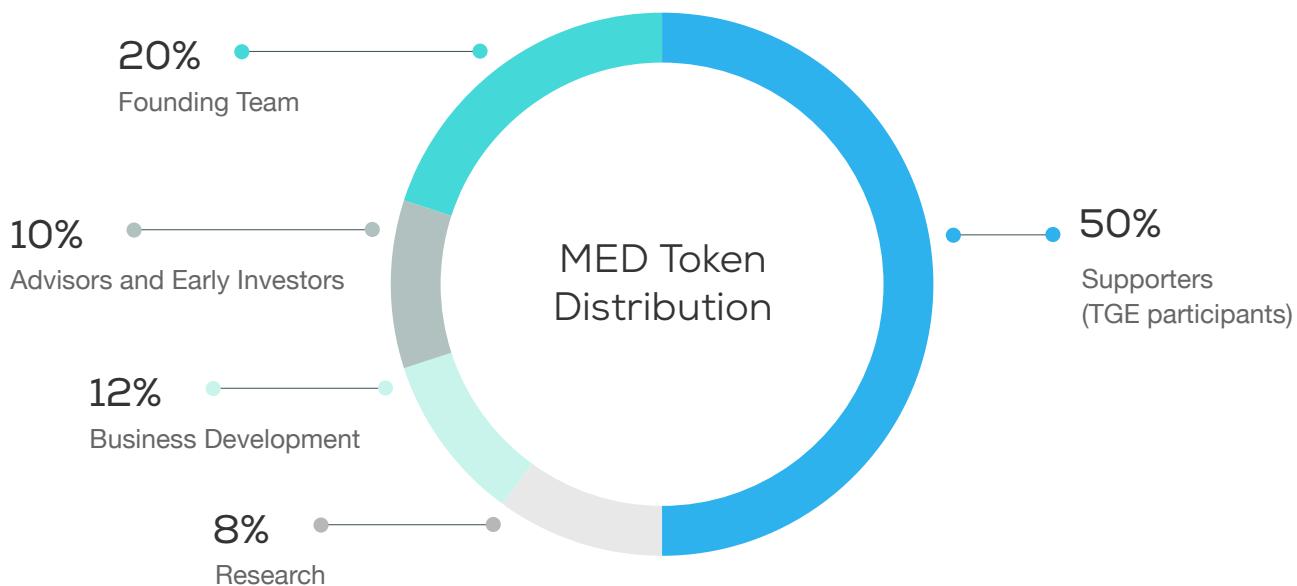
このようにメディトークンプールに集まったMEDの50%は、新規アカウントの作成時に発生するブロックチェーンネットワークの利用手数料（アカウントのためのスマートコントラクトを作成しデプロイするために発生する費用）と基本

保存容量のサポート等に使われる。また、ここから一部は、生態系拡大のための関連サービスやアプリケーションプログラムの開発支援等のために使われることもある。残りの30%は、MPをMEDに変換する場合のために使われ、この量は一定ではないため、MPからMEDへの変換率は継続して変わることになる。最後の20%は、プラットフォーム運営とメンテナンス及び追加開発のために使われる。

トークンのメカニズムに関する全ての数値情報は、今後のシミュレーションプロセスにより変更されることもある。

4.3 代币生成活動(Token Generation Event)

メディトーカンの発行はメディブロックのプラットフォームの開発と、これをベースにした医療情報生態系造りをサポートするためのもので、基本的にクアンタム (QTUM) を利用して参加することができる。ビットコイン (BTC) とイーサリアム (ETH) による資金調達も可能にする計画であり、各コイン別の正確な交換比率は、今後のトークン発行前に公式コミュニケーションチャネル（ホームページ、Slack、フェイスブック、ツイッター）を通じて発表する計画ある。トークン生成イベントの参加者に支給されるトークンは、全体の初期発行量の50%に相当する。トークン発行量全体から約20%が、今後メディブロックの開発等を目的として使われ、残りの約20%がメディブロックのチーム、そして10%がアドバイザー及び初期の投資家に還元される。



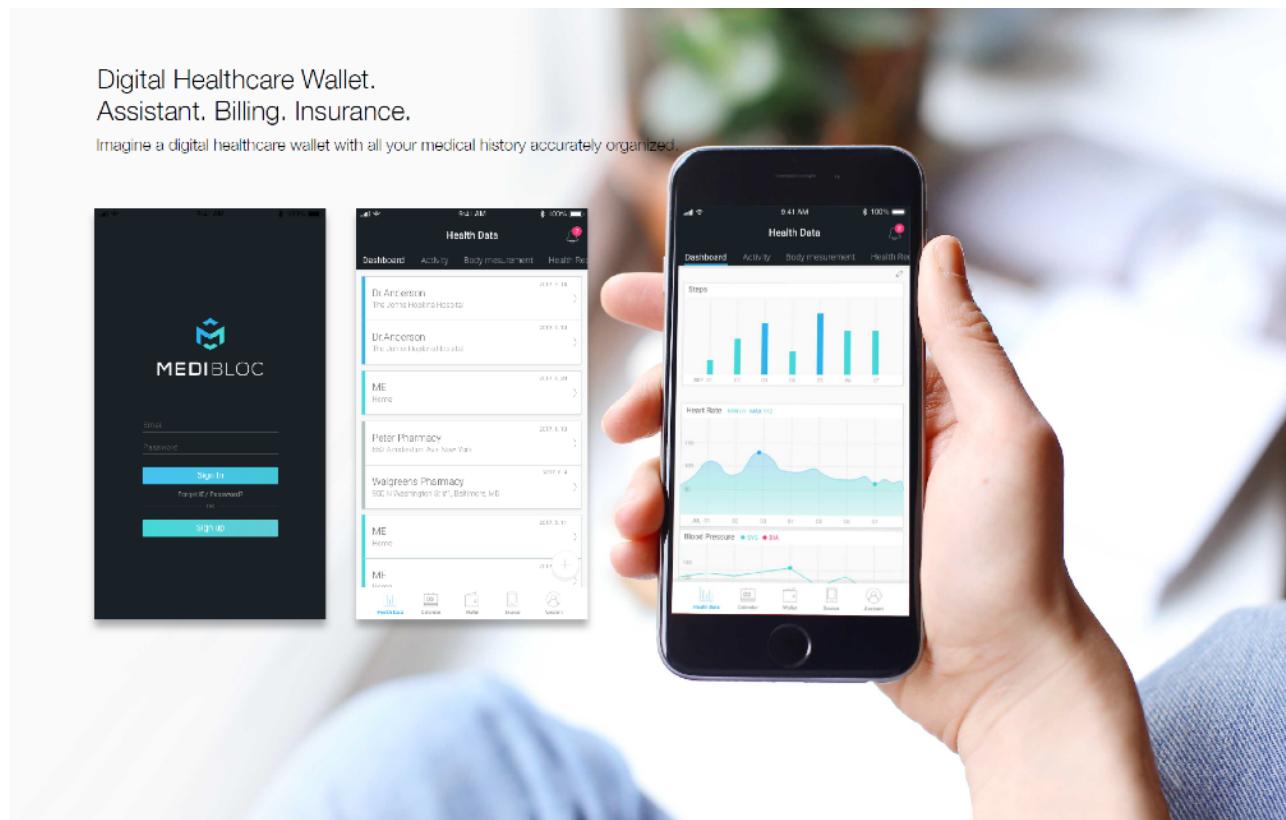
Please note, the percentages discussed above are indicative and may vary with the amount raised through the Token Sale.

トークンセールに関する正確な情報は、以下のチャンネルで告知する計画である。

- Website: <http://www.medibloc.org>
- Slack: <https://medibloc.slack.com>
- Facebook: <https://www.facebook.com/medibloc>
- Twitter: https://www.twitter.com/_MediBloc/

5. メディブロックのサービス例 (Use Cases)

5.1 個人健康報告書 (Personal Health Report)



医療消費者はメディブロックを利用して複数の医療提供者に分散している医療記録とウェアラブルデバイス等を介して収集された情報を一つに統合することができる。このように統合された医療情報は、医療消費者自身の健康のために完全な記録として管理され、活用することができる。医療消費者は、このように集めた医療情報を診療を受けるときに活用することもあり、人工知能(AI)を含むパーソナライズされたヘルスケアサービスを受けるときに利用することもできる。これらは全て、医療界で議論されてきた理想的な個人健康記録 (PHR) が備えるべき要件である[27]。

医療消費者は、このようなサービスを通じて病院にいつどんな理由で行って、どのような治療を受けたのか、自分がどのような状態か等を簡単に確認できる。また、自分がどのような薬を飲んでいるのか、その薬はどのような成分で構成されており、どのような効果があり、副作用があるか等の情報も簡単に確認できる。過去の診療記録との比較を通じて、自分の健康状態がどのように変化しているか、現在の状態はどうなのか等の情報も得ることができる。これにより、よりよい健康管理が可能になる。

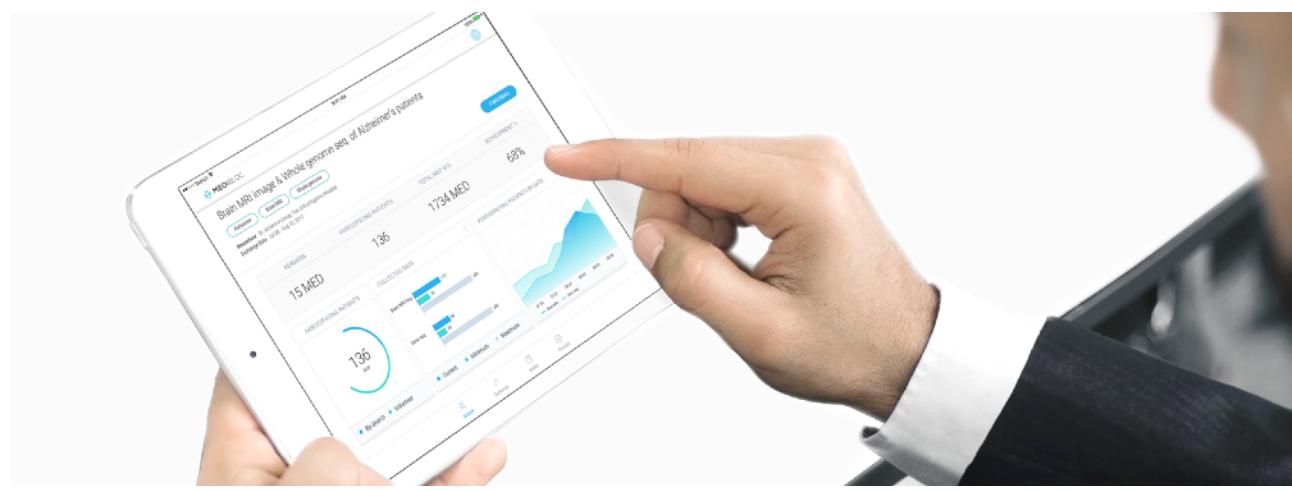
5.2 自動保険請求(Automatic Insurance Claim)

メディブロックを通じて収集された医療記録をもとに、スマートコントラクトを利用して保険金請求と審査が自動的に行われる。保険会社に電話したり、保険代理店を訪ねて自分が加入した保険がどのような疾患、検査、治療を保証するか尋ねる必要がない。別に医療記録のコピーを発給して保険会社に提出する必要もない。診療後、メディブロックに転

送された医療記録に基づいて、スマートコントラクトを利用して自分が加入した保険に応じて、自動で保険金が請求される。医療記録と保険約款を比較し、該当する項目がある場合、自動で被保険者に保険金が支給される。

更に、統合された個人の医療記録に基づいてパーソナライズされた保険商品もつくることができる。必要以上に多くの保険料を支払う必要はなく、自分に最適化された保険商品に加入することで、医療費の支出を最小限に抑えることができる。

5.3 P2P 医療データ市場(P2P Healthcare Data Market)



メディブロックは、医療消費者が自分の医療データを必要とする医療研究者、機関または企業等と直接繋がるP2P医療データ市場を提供する。これまで、一部の大規模な医療機関や企業が医療情報の流通を独占し、それによって得る金銭的利益を私有化していたが、メディブロックは、これを医療消費者に還元するサービスを提供するものである。

医療データ取引市場は、米国だけで、現在、毎年100億ドル以上の規模であると知られており、医療データの需要が増え続けているため、この市場は継続的に成長すると予想される。しかし、医療データの供給は、制限的で、データの質もやはり保証されていない。メディブロックの生態系を介して、質の高いデータが作成され、これをデータの所有者である患者を中心に流通することができる市場を造成することによって、医療データへのアクセスを向上させることができる。また、これにより、従来の一部の大規模な機関や企業が独占していた莫大な金銭的利益を医療消費者に返すことができる。

医療消費者はメディブロックを介して、自分がまだ気付いていなかった医療情報の価値を知り、更に積極的にメディブロックに参加することになる。医療研究者は、より正確で完全な医療情報により簡単にアクセスできるようになり、医療の発展を更に加速させることができる。更には更に、これにより、再び医療消費者にメリットとして戻る好循環構造が作られるようになる。

5.4 人工知能 (Artificial Intelligence)

全ての産業分野において人工知能を活用した革新が試みられており、医療分野も例外ではない。医療と人工知能の組み合わせは、医療診断、新薬開発等の複雑で高次元の領域から簡単な健康管理に至るまで、医療の全分野にわたって変化を作り出している。人工知能の開発の核心は、結局、データの量と質にかかっているが、人工知能を作る開発者は、メディブロックを通じて大量の高品質のデータを、より簡単に手に入れることができる機会が与えられる。これにより、更に発展した人工知能ベースのサービスを期待できるだろう。

個人の医療消費者は、統合された自分の医療データをメディブロックを介して医療用チャットボット等の医療サービスに転送し、更にパーソナライズされたカスタマイズサービスを提供を受けることができる。現在、スマートフォン等の個人端末機を基盤とする様々なパーソナライズされた医療サービスがあるが、技術レベルとは別に、ユーザーから情報の入力に多くの問題を抱えている。メディブロックは、これらの課題を簡単に解決できる。メディブロックでは、医療消費者にとって現在最も必要な医療スタッフを推薦するサービス、診断を推定するサービス、治療をお勧めするサービス、予後を予測するサービス等が含まれる。これらの機能を統合して医療用チャットボットのようなサービスをつくれば、カスタマイズされたヘルスケアサービスを提供することが可能である。

5.5 臨床研究(Clinical Trial)

医療研究機関、製薬会社等での臨床研究をするためのプラットフォームとしてメディブロックを活用することができる。メディブロックを通じて被験者を選別する過程に活用することができ、更に研究過程全般に役立つことができる。

たとえば、前向き研究（Prospective Study）をする場合には、被験者は、研究者及び研究実施監督を務めた人や機関に当該研究に関連する記録の閲覧権限をスマートコントラクトを介して付与することにより、研究が透明に進むことが可能だ。これにより、研究が行われている間、より客観的に研究に対する検証が可能になる。後ろ向き研究（Retrospective Study）の場合には、研究者は、自分が希望する条件に合った被験者をメディブロックで見つけることができ、必要なデータを得て研究を進めることができる。



5.6 遠隔医療(Telemedicine)

医療消費者は、様々な医療サービスに対するニーズを持っている。しかし、現在では、物理的、時間的なハードルにより自分が希望する医療サービスを受けられない人々が多く存在している。メディブロックはプラットフォームを介して豊富な医療資源を物理的、時間的なハードルを越えて医療消費者に繋ぐことができる。医療消費者は、遠隔医療を提供するメディブロックサービスに接続して、自分が希望する医療従事者と接続することができ、必要なサービスを受けられるため、24時間、世界中でリアルタイムに医療サービスを受けることができる。

5.7 ソーシャルネットワーキングサービス (Social Networking Service, SNS)

メディブロックは、医療消費者、特に難病にかかった消費者の場合、似たような疾患を抱える医療消費者同士のコミュニティを設けることができる。同じ疾患を持つ患者同士、疾患と関連する情報を共有したり、支え合う関係を形成することにより、一緒に病気を乗り越えるのに役に立つ。それだけではなく、その疾患に関心のある医療提供者、研究者等も自然に参加を誘導し、更に更に豊かなコミュニティを作り上げることできる。

6. 今後の計画 (Roadmap)



メディブロックの今後の計画は、メディブロックのプラットフォーム及びこれと繋がるアプリケーションプログラムの計画に分けられる。

6.1 プラットフォーム今後の計画 (Platform Roadmap)

メディブロックのプラットフォームの主な開発計画は、以下の通りである。

メディブロックは2017年10月に白書を刊行しProof of Concept (PoC) を公開することで、メディブロックが描く未来図を提示する。同年11月ICO (Initial Coin Offering) を通じてMEDを発行、分配し、その後には、プラットフォームの開発と同時に基本アプリケーションプログラムの開発を並行して行う。

2018年5月には、メディブロックのプラットフォームと繋がり動作するアプリケーションプログラムのためのAPIとSDKを事前に公開する計画である。そして7月にAlpha版、10月にBeta版を順次公開する予定だが、Alpha版では、臨床記録を交換するための標準として、現在最も広く使われているHealth LevelSeven® (HL7) [28]のClinical Document Architecture (CDA®) [29]を優先的に支援する計画だ。また、映像のイメージを交換するための標準であるDigital Imaging and Communications in Medicine (DICOM) [30]と一緒に支援することにより、臨床記録の交換と映像イメージ全ての交換ができるようにする。Beta版では、IPFSベースのメディブロックCore (Data network) を公開して、ユー

ユーザーがデータを簡単にバックアップすることが可能にする計画だ。その後、テストの段階を経て、2018年12月には、メディブロックフルバージョンを公開する計画だ。

2019年以降には、HL7CDA®以外の他の標準に対するサポートを開始する計画を立てており、これによるSDK、APIも順次公開する計画である。2月には、メディブロックCoreにHIPAAの要件を備えたストレージが参加できるように、そのためのソフトウェアを公開するとともに、メディブロックのプラットフォームのアップデートが行われる予定だ。このような過程を経て、十分なストレージが確保されれば、3月には誘電体のデータに対するサポートを本格的に開始することができる。以降のプラットフォームの開発計画については、今後、Webページ等でお知らせする。

2017年10月 White Paper Ver 1.0 Release

2017年10月 Proof of Concept (PoC) Application 公開

17年11月 Initial Coin Offering (ICO)

2018年5月 メディブロック Platform API 及び SDK 公開

メディブロック Platform Alpha 公開

2018年7月
- HL7 CDA®, DICOM 支援

メディブロック Platform Beta 公開

2018年10月
- メディブロック Core (Data Network) 支援

2018年12月 メディブロック Platform 正式バージョンの公開

2019年1月 HL7 CDA® 以外の他の医療記録標準支援のスタート及び追加 API 及び SDK 公開

2019年2月 3rd Party Network (HIPAA Compliance ストレージ) 支援

2019年3月 Genetic Data 支援

6.2 今後の基本アプリケーションプログラムの計画 (Basic App Roadmap)

メディブロックの生態系は、開放型の生態系であるため、誰でも自由にアプリケーションプログラムを開発してメディブロックのプラットフォームと繋ぐことができる。メディブロックは、サードパーティの参加を誘導してメディブロックの生態系を更に豊かにするための報奨金(Bounty)等を計画している。これに加え、プラットフォームの役割と価値を証明するための基本的なメディブロックアプリケーションプログラムの開発を同時に進める。これに対する今後の計画は以下の通りである。

| | メディブロック App | メディブロック EHR | メディブロック Researcher App |
|--------|------------------|---------------|------------------------|
| 17年12月 | App 設計及び企画の開始 | | App 設計及び企画の開始 |
| 18年01月 | | EHR 設計及び企画の開始 | |
| 18年03月 | メディブロック App 開発開始 | | |
| 18年04月 | | EHR 開発開始 | |
| 18年05月 | | | Researcher App 開発開始 |
| 18年07月 | メディブロックApp Alpha | | Researcher App Alpha |
| 18年08月 | | EHR Alpha | |
| 18年09月 | メディブロック App Beta | 病院テスト開始 | Researcher App Beta |
| 18年10月 | | EHR Beta | |
| 18年11月 | | | |
| 18年12月 | メディブロック App リリース | | Researcher App リリース |
| 19年01月 | | EHR リリース | |

メディブロックは三つのメディブロックアプリケーションプログラムと一緒に開発する計画である。その三つのメディブロックアプリケーションプログラムは、1) 患者のための個人の医療情報管理プログラム、2) 医療機関と医療従事者のためのEHR、そして3) 研究者のためのデータを検索プログラムである。これらのアプリケーションプログラムは、全て2017年末または2018年初めに設計と企画を開始し、2018年末または2019年初めのリリースを目指す。他のプログラムとは異なり、EHRは、病院で医療従事者を対象としたテストを追加で実施する予定である。

7. その他（法的考察事項等） - TBD

This MediBloc white paper is for information purposes only, and does not constitute and is not intended to be an offer of securities or any other financial or investment instrument in any jurisdiction. MediBloc Inc. does not guarantee the accuracy of or the conclusions reached in this white paper, and this white paper is provided "as is."

With respect to this white paper or any of the content contained herein, MediBloc Inc. expressly disclaims all representations and warranties, express, implied, statutory or otherwise, whatsoever, including without limitation, any representations or warranties of title, non-infringement, merchantability, usage, suitability or fitness for any particular purpose, or the absence of any error.

In no event shall MediBloc Inc. or its affiliates be liable to any person or entity for any damages, losses, liabilities, costs or expenses of any kind, including, without limitation, any loss of business, revenues, profits, data, use, goodwill or other intangible losses, whether direct or indirect, consequential, compensatory, incidental, actual, exemplary, punitive or special, even if advised of the possibility of such damages, arising directly or indirectly from the use of, reference to, or reliance on this white paper or any of the content contained herein.

References

1. Blue Button Connector | Use Your Health Records [Internet]. [cited 13 Aug 2017]. Available: <http://bluebuttonconnector.healthit.gov/>
2. iOS - Health. In: Apple [Internet]. [cited 13 Aug 2017]. Available: <http://www.apple.com/ios/health/>
3. Samsung Health | Start a Health Challenge [Internet]. [cited 13 Aug 2017]. Available: <https://health.apps.samsung.com>
4. Krebs P, Duncan DT. Health App Use Among US Mobile Phone Owners: A National Survey. JMIR Mhealth Uhealth. 2015;3: e101.
5. Office For Civil. Summary of the HIPAA Security Rule. In: HHS.gov [Internet]. US Department of Health and Human Services; 26 Jul 2013 [cited 13 Aug 2017]. Available: <https://www.hhs.gov/hipaa/for-professionals/security/laws-regulations/index.html>
6. National Electronic Health Records Survey: 2015 State and National Electronic Health Record Adoption Summary Tables. In: <https://www.cdc.gov> [Internet]. [cited 7 Sep 2017]. Available: https://www.cdc.gov/nchs/data/ahcd/nehrs/2015_nehrs_web_table.pdf
7. Munro D. Data Breaches In Healthcare Totaled Over 112 Million Records In 2015. In: Forbes [Internet]. Forbes; 1 Jan 2016 [cited 7 Sep 2017]. Available: <https://www.forbes.com/sites/danmunro/2015/12/31/data-breaches-in-healthcare-total-over-112-million-records-in-2015/>
8. Dietsche E. Healthcare breaches cost \$6.2B annually [Internet]. [cited 7 Sep 2017]. Available: <http://www.beckershospitalreview.com/healthcare-information-technology/healthcare-breaches-cost-6-2b-annually.html>
9. Wolters Kluwer Health [Internet]. [cited 7 Sep 2017]. Available: http://journals.lww.com/lww-medicalcare/Citation/2014/03000/Does_Health_Information_Exchange_Redundant.7.aspx
10. Llp B. The Financial Cost of Healthcare Fraud 2014. In: PR Newswire [Internet]. [cited 7 Sep 2017]. Available: <http://www.prnewswire.com/news-releases/the-financial-cost-of-healthcare-fraud-2014-252162971.html>
11. Who's Buying Medical Your Data. In: Bloomberg.com [Internet]. [cited 7 Sep 2017]. Available: <https://www.bloomberg.com/graphics/infographics/whos-buying-your-medical-records.html>
12. News B. Google DeepMind NHS app test broke UK privacy law - BBC News. In: BBC News [Internet]. BBC News; 3 Jul 2017 [cited 7 Sep 2017]. Available: <http://www.bbc.com/news/technology-40483202>
13. Re-Identifying Anonymous Medical Records. In: Bloomberg.com [Internet]. [cited 7 Sep 2017]. Available: <https://www.bloomberg.com/graphics/infographics/reidentifying-anonymous-medical-records.html>
14. Sweeney L. Only You, Your Doctor, and Many Others May Know. Technology Science. 2015; Available: <https://techscience.org/a/2015092903.pdf>
15. Tang PC, Ash JS, Bates DW, Overhage JM, Sands DZ. Personal health records: definitions, benefits, and strategies for overcoming barriers to adoption. J Am Med Inform Assoc. 2006;13: 121–126.
16. Verizon. Data Breach Digest. In: <http://www.verizonenterprise.com/> [Internet]. [cited 13 Aug 2017]. Available: http://www.verizonenterprise.com/resources/reports/rp_data-breach-digest-2017-perspective-is-reality_xg_en.pdf

17. Thousands of patient records leaked in New York hospital data breach. In: NBC News [Internet]. 10 May 2017 [cited 13 Aug 2017]. Available: <http://www.nbcnews.com/news/us-news/thousands-patient-records-leaked-hospital-data-breach-n756981>
18. HL7 Standards Product Brief - HL7 Implementation Guide for CDA® Release 2: IHE Health Story Consolidation, Release 1.1 - US Realm [Internet]. [cited 13 Aug 2017]. Available: http://www.hl7.org/implement/standards/product_brief.cfm?product_id=258
19. Ethereum Project [Internet]. [cited 22 Aug 2017]. Available: <https://www.ethereum.org/>
20. Website [Internet]. [cited 22 Aug 2017]. Available: <http://www.qtum.org>
21. EOS - Decentralize Everything [Internet]. [cited 22 Aug 2017]. Available: <http://www.eos.io>
22. Labs P. IPFS is the Distributed Web. In: IPFS [Internet]. [cited 22 Aug 2017]. Available: <https://ipfs.io/>
23. Indorse - Ethereum based Decentralized Professional Network. In: Indorse - Decentralised Professional Network [Internet]. [cited 24 Aug 2017]. Available: <https://www.indorse.io/>
24. admin. Intel SGX Homepage | Intel® Software. In: Intel [Internet]. 28 Mar 2016 [cited 3 Sep 2017]. Available: <https://software.intel.com/en-us/sgx>
25. ERC20 Token Standard - The Ethereum Wiki [Internet]. [cited 8 Sep 2017]. Available: https://theethereum.wiki/w/index.php/ERC20_Token_Standard
26. Storj - Decentralized Cloud Storage. In: Storj - Decentralized Cloud Storage [Internet]. [cited 8 Sep 2017]. Available: <https://storj.io>
27. AHIMA e-HIM Personal Health Record Work Group. Practice brief. The role of the personal health record in the EHR. J AHIMA. 2005;76: 64A–64D.
28. Health Level Seven International - Homepage [Internet]. [cited 1 Sep 2017]. Available: <http://www.hl7.org/index.cfm>
29. HL7 Standards Product Brief - CDA® Release 2 [Internet]. [cited 1 Sep 2017]. Available: https://www.hl7.org/implement/standards/product_brief.cfm?product_id=7
30. DICOM Homepage [Internet]. [cited 1 Sep 2017]. Available: <http://dicom.nema.org/>