



# 医療・介護への応用のための ブロックチェーン技術について

デロイトトーマツ コンサルティング 合同会社  
2017年7月3日

# 医療・介護における電子化の必要性と課題

医療・介護情報の電子化は、質の向上や効率化等の便益をもたらすと考えられますが、その効果を十分に発揮するには「秘匿性」「共有性」「低コスト」を満たすデータ保持の仕組みが求められます。

## 医療・介護情報電子化の必要性

### 【医療・介護の質や効率性の向上】

- 健康等の情報に基づく、個々人の希望・生活様式に合致した統合的な医療・介護サービス提供
- 医薬品副作用等の早期把握、治療効果の把握
- 診断支援ソフトの開発・性能向上

### 【研究開発促進】

- 開発計画の精密化・効率化等による医療機器や医薬品の開発促進
- 学術研究における活用

### 【新産業創出】

- 個人向け健康管理(PHR)サービス等の基盤提供
- 疾病予防サービス等の基礎データ提供

## 現状の課題

### 【データが分散し有益な情報が得られない】

- 個別の目的に基づいて情報システムが構築され、情報が断片的に散在しているために、新たな医療・介護サービスの提供等に必要なデータを取得することが困難









### 【データ処理やシステム運用の費用が多大】

- 同意取得や匿名化を含めたデータ処理や堅牢なセキュリティ対策が求められるために、システム構築・運用の費用が多大
- 費用負担に耐えられない場合、データの電子化を断念せざるを得ず、電子化を抑制

データの「秘匿性」は確保されているものの、それが故に「共有性」や「低コスト」の実現ができていない

# ブロックチェーン技術による課題解決の方向性

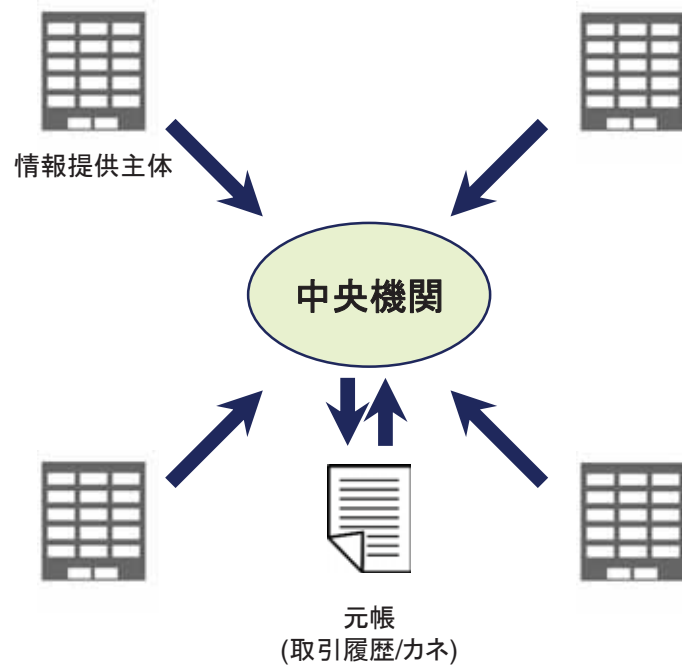
仮想通貨実現用いられた技術を発祥とするブロックチェーンは、多数の技術者や企業により研究開発が進行しており、秘匿性向上が図られています。これらの新たな類形をブロックチェーン技術と呼びます。

| 類型                         |   | 特徴   |   |
|----------------------------|---|--|---|
|                            |   | 秘匿性  | 共有性 低コスト  |
| 原型                         | <p>「ブロックチェーン1.0」</p> <p>仮想通貨(ビットコイン)を実現する(即ち取引データを管理する)技術</p>   |                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>取引実行者はランダムな文字列で表示され、個人を特定することは通常困難</li> <li>誰でもデータを書き込み・読み取ることが可能</li> <li>既存のデータベース技術に比して低コストで実現</li> </ul>                                 |
| 本日の御説明<br>現在<br>発展中の<br>類型 | <p>「ブロックチェーン2.0」</p> <p>仮想通貨以外にも活用できる<br/>新たなデータベース技術<br/>  <br/>ブロックチェーン技術</p>   |  (開発中)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>データベースの各閲覧者は自身に関わるデータ(取引等)のみ閲覧できるようにする等、秘匿性向上のための技術開発が進行中</li> <li>データを書き込み・読み取る権限を誰に与えるかは柔軟に設計可能</li> <li>既存のデータベース技術に比して低コストで実現</li> </ul> |
|                            | <p>【凡例】 : 実現済  : 一部実現</p> |  |   |

# ブロックチェーン技術のインパクト

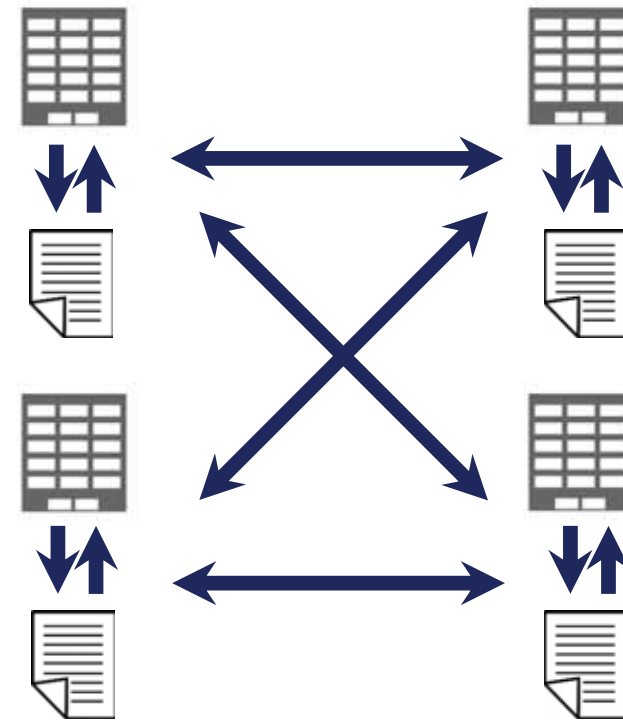
ブロックチェーン技術は、透明性に富み、堅牢的で永続的で分散的であるため、業務コストの大幅削減につながる可能性が高く、様々な業界で注目を集めています。

中央集権型元帳  
(現行取引)



中央集権型では、中央機関が管理する元帳に取引等の情報が記録される

分散型元帳  
(ブロックチェーン技術活用後)



分散型では、ブロックチェーン技術を利用してネットワークの参加者がそれぞれ元帳を保有

➔ ブロックチェーン技術による分散型元帳技術は、元帳の記録に関わるシステムコストを現在の1/10程度にまで削減する可能性あり

# ブロックチェーン技術の定義

ブロックチェーン技術は、P2Pの分散型データベースであり、かつ、コンセンサス・アルゴリズムを備えていると定義できます。

P2Pの分散型データベース  
であること

- P2Pの分散型データベースとは、複数のコンピューターにデータを分散し、相互に通信を行うことで運営されるデータベース
- 管理は煩雑になるものの、信頼性の向上、負荷分散が可能
- 国境をまたぐ基盤を構築する方がより安定して稼働する可能性あり

コンセンサス・アルゴリズム  
を備えていること

- コンセンサス・アルゴリズムとは分散型合意形成のことで、正式なトランザクションを認証を得るためのプロセス  
例) プルーフ・オブ・ワーク、プルーフ・オブ・ステーク
- ネットワーク上には、虚偽の情報を伝える者がいる中で正しく合意形成できるかという問題(ビザンチン将軍問題)を仕組みとして解決する必要あり

# ブロックチェーン技術の機能特性

ブロックチェーン技術は、高透明性・高信頼性・高効率性という特性を持っています。仮想通貨では処理速度やセキュリティの課題が指摘されていましたが、これらを克服するための技術開発が進行中です。

## 高透明性

- 承認されたデータは全ての参加者が同時に参照可能
- 一度合意したデータが遡及的に変化しない(改ざんできない)

## 高信頼性

- 一部の拠点が故障しても、他の拠点が生存している限り応答し続ける
- 拠点間のネットワークが障害等で分断されても、システムが停止しない

## 高効率性

- 処理分散によるシステムコスト低減
- 障害時の復旧・保守低減
- 契約・決済を扱う業務の迅速化・事務費用低減 等



仮想通貨では課題があると言われた、処理速度、セキュリティについても、解決のための技術開発が進行中

# ブロックチェーン技術の応用 ～スマートコントラクト

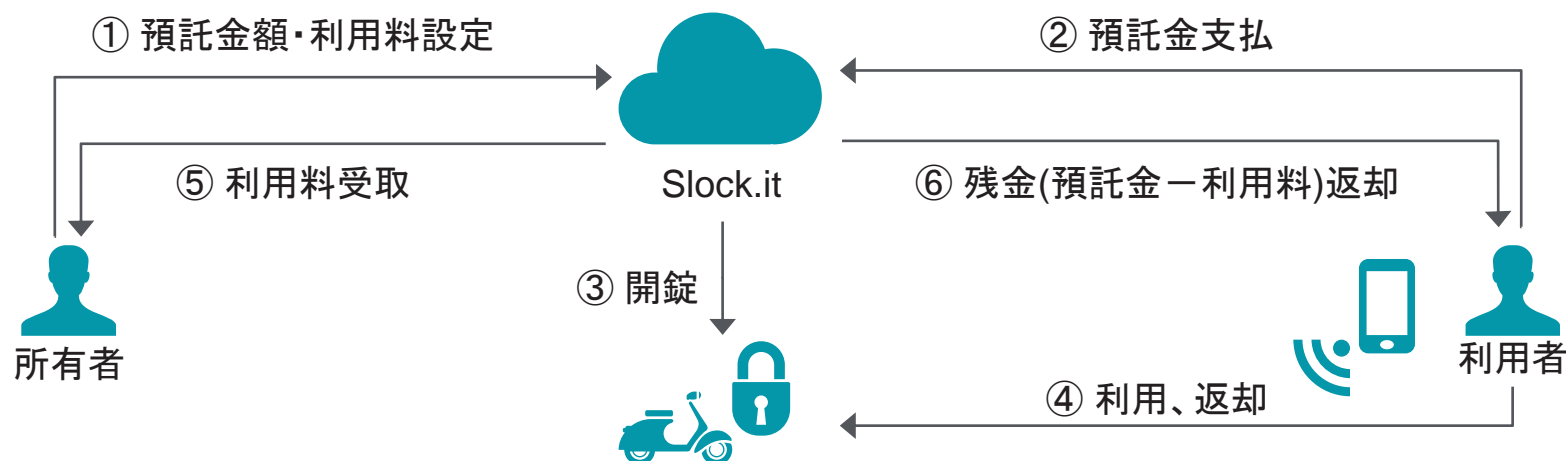
ブロックチェーン技術を用いてコンピュータプログラムを作動させるスマートコントラクトを用いることで、情報の記録のみならず多様なサービスを実現することが可能であり、ブロックチェーン技術の活用範囲を飛躍的に拡大する可能性があります。

## スマートコントラクトとは

- ブロックチェーンにコンピュータプログラムを記述し、特定の条件の下でプログラムが作動する仕組み  
⇒ プログラムの内容や作動する条件を自由度高く設定できるため、様々な用途に活用可能
- 契約内容をプログラムとして元帳に記録することにより、契約を当事者や仲裁者が関与することなく、自動で執行することが可能

## スマートコントラクトの事例

- ドイツのベンチャー企業Slock.itは、預託された金額に応じた時間だけ開錠する電子鍵(スマートロック)とその管理・精算システムをスマートコントラクトを用いて開発  
⇒ 非対面で他人の所有物を有償で利用する仕組みが安価に実現



# ブロックチェーン技術の実用化状況 ～金融業の場合

金融業におけるブロックチェーン技術の適用は実証実験に留まらず、実用化に発展しつつあります。今後、更なる実用化の波が押し寄せ、顧客が利便性・コスト効率性の恩恵を受ける日が迫っています。

| 分類     | 主要な取組の傾向                                       | 実証実験例   | 実用化例  |                     |
|--------|--|---|---|---------------------|
| 金融サービス | 送金・決済  | 決済時間の短縮が求められ即時性が必ずしも求められない「国際送金」への取組が世界中で特に活発                         | 【国内送金】<br>SMBC、みずほ、<br>MUFG                                     | 【国際送金】<br>Santander |
|        | 融資   | 契約条項の履歴管理や、一連の取引記録の管理として期待される、「貿易金融」や「協調融資」の分野での取組が中心                 | 【協調融資】<br>みずほ   | 【貿易金融】<br>KBC Bank  |
|        | 金融商品取引   | 速度を求められない未公開株取引、債券取引の実現や、業務効率化が期待されるポストレード(取引成立後の資金・証券決済等事務処理)等の取組が中心 | 【ポストレード】<br>Bank of America、<br>Citi、JPMorgan、<br>Credit Suisse | 【未公開株取引】<br>Nasdaq  |
| 金融情報管理 | 個人情報管理、企業情報管理、本人確認等、金融機関が持つ情報を統合した基盤の新規構築、既存更改 | 【企業情報管理】<br>Kompany.com   | 【本人確認】<br>ConsenSys   |                     |



# ブロックチェーン技術の実用化状況 ～非金融業の場合

実用化に至る例は少ないものの、多様な業界で実証実験が活発に行われています。

| 分類   | 主要な取組の傾向   | 実証実験例   |
|------|--|---|
| 民間   | <p>製造業</p> <p>カーシェアリングやEVの充電等自動車関連サービス利用時の決済への応用が中心</p>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Daimler(カーシェア等での自動決済)</li> <li>• Wanxiang(EVのバッテリー稼働状況の記録)</li> <li>• Share&amp;Charge(EVへのP2Pの充電と決済)</li> </ul> |
|      | <p>部品や製品に関わる情報をメーカーと部品納入業者で共有し製造や保守に活用する等の試み</p>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Airbus(3Dプリンタへの部品発注)</li> <li>• IBM(航空機の稼働状況に基づく保守計画)</li> </ul>   |
| 非製造業 | <p>モノの加工・配送履歴や証明書を記録することで、物流の効率化やトレーサビリティを向上</p>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Walmart・IBM(中国の食肉加工履歴記録)</li> <li>• US Postal Service(荷物追跡等)</li> <li>• Everledger(ダイヤモンドの産地証明)</li> </ul>       |
|      | <p>自然エネルギーの小口の売買電をブロックチェーン上で行うことで、自然エネルギーの利用を促進する試みが海外を中心に登場</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nasdaq(太陽光発電取引市場)</li> <li>• Brooklyn Microgrid(地域内のP2P送電)</li> </ul>  |
| 政府機関 | <p>登記はブロックチェーン技術との親和性が高く、複数の政府や自治体の実証実験に取組み</p>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sweden政府ほか(土地登記)</li> <li>• Dubai政府(国民、企業情報管理)</li> <li>• Estonia政府(投票)</li> </ul>                               |

# ブロックチェーン技術の適用可能領域

ブロックチェーン技術の高透明性・高信頼性・高効率性が求められる業務は多く、金融のみならず幅広い業種で活用可能です。特に、経済活動の基盤となる「社会基盤」の領域については、実用化された場合、幅広く技術革新の恩恵を享受することが可能になります。

| 業種     | 想定される適用領域   |
|--------|---|
| 銀行・証券  | <ul style="list-style-type: none"> <li>送金・決済</li> <li>証券発行・流通・管理</li> <li>株式・社債等</li> <li>金融情報管理</li> <li>信用情報管理</li> <li>本人確認・資金洗浄対策</li> <li>協調融資</li> <li>デリバティブ契約管理</li> <li>予測市場<br/>(参加者の予測を基に発生確率を算出)</li> </ul> |
| 保険     | <ul style="list-style-type: none"> <li>保険金請求・支払</li> <li>自動車保険等級情報管理</li> </ul>   |
| 公共サービス | <ul style="list-style-type: none"> <li>ID管理(例:マイナンバー)</li> <li>登記</li> <li>公証</li> <li><b>健康保険</b></li> <li>投開票</li> <li>政府調達</li> <li>政府調査(国勢調査等)</li> <li>予算開示</li> <li>宇宙開発等大規模プロジェクトのデータ管理</li> </ul>               |

| 業種    | 想定される適用領域  |
|-------|--|
| 製造    | <ul style="list-style-type: none"> <li>サプライチェーン</li> </ul>   |
| 流通・小売 | <ul style="list-style-type: none"> <li>物流・トレーサビリティ</li> <li>ECモール</li> <li>中古品流通(商品属性登録、名義管理等)</li> <li>ギフトカード</li> <li>ポイント管理</li> </ul>  |
| 不動産   | <ul style="list-style-type: none"> <li>不動産の情報管理</li> </ul>   |
| エネルギー | <ul style="list-style-type: none"> <li>スマートグリッド</li> </ul>   |
| 情報通信  | <ul style="list-style-type: none"> <li>デジタル資産の権利管理(著作権、利用権等)</li> <li>ドメイン管理</li> </ul>  |
| 娯楽    | <ul style="list-style-type: none"> <li>ゲーム内通貨</li> <li>興行チケット</li> </ul>   |
| ヘルスケア | <ul style="list-style-type: none"> <li><b>ゲノム情報の記録</b></li> <li><b>偽造医薬品対策</b></li> </ul>  |
| 業界横断  | <ul style="list-style-type: none"> <li>IoT(ドローン等)</li> <li>スマートコントラクト</li> <li>契約管理(ワークフロー)</li> <li><b>情報管理・活用</b></li> <li>会計</li> </ul> |



デロイト トーマツ グループは日本におけるデロイト トウシュ トーマツ リミテッド(英国の法令に基づく保証有限責任会社)のメンバーファームおよびそのグループ法人(有限責任監査法人トーマツ、デロイト トーマツ コンサルティング 合同会社、デロイト トーマツ ファイナンシャル アドバイザー 合同会社、デロイト トーマツ 税理士 法人およびDT 弁護士 法人を含む)の総称です。デロイト トーマツ グループは日本で最大級のビジネスプロフェッショナルグループのひとつであり、各法人がそれぞれの適用法令に従い、監査、税務、法務、コンサルティング、ファイナンシャル アドバイザー 等を提供しています。また、国内約40都市に約8,700名の専門家(公認会計士、税理士、弁護士、コンサルタントなど)を擁し、多国籍企業や主要な日本企業をクライアントとしています。詳細はデロイト トーマツ グループ Web サイト([www.deloitte.com/jp](http://www.deloitte.com/jp))をご覧ください。

Deloitte (デロイト) は、監査、コンサルティング、ファイナンシャル アドバイザー サービス、リスク マネジメント、税務およびこれらに関連するサービスを、さまざまな業種にわたる上場・非上場のクライアントに提供しています。全世界150を超える国・地域のメンバーファームのネットワークを通じ、デロイトは、高度に複合化されたビジネスに取り組むクライアントに向けて、深い洞察に基づき、世界最高水準の陣容をもって高品質なサービスをFortune Global 500® の8割の企業に提供しています。“Making an impact that matters”を自らの使命とするデロイトの約225,000名の専門家については、[Facebook](#)、[LinkedIn](#)、[Twitter](#)もご覧ください。

Deloitte (デロイト) とは、英国の法令に基づく保証有限責任会社であるデロイト トウシュ トーマツ リミテッド (“DTTL”) ならびにそのネットワーク組織を構成するメンバーファームおよびその関係会社のひとつまたは複数指します。DTTL および各メンバーファームはそれぞれ法的に独立した別個の組織体です。DTTL (または “Deloitte Global”) はクライアントへのサービス提供を行いません。Deloitte のメンバーファームによるグローバルネットワークの詳細は [www.deloitte.com/jp/about](http://www.deloitte.com/jp/about) をご覧ください。

本資料は皆様への情報提供として一般的な情報を掲載するのみであり、その性質上、特定の個人や事業体に具体的に適用される個別の事情に対応するものではありません。また、本資料の作成または発行後に、関連する制度その他の適用の前提となる状況について、変動を生じる可能性もあります。個別の事案に適用するためには、当該時点で有効とされる内容により結論等を異にする可能性があることをご留意いただき、本資料の記載のみに依拠して意思決定・行動をされることなく、適用に関する具体的な事案をもとに適切な専門家にご相談ください。