

## 情報技術の変化は保険・金融にをどう変えるか？

OLIS保険フォーラム (2017-5-20)

佐々木宏夫  
早稲田大学商学学院

1

## 資源配分の仕組みとしての市場メカニズムの優越性

- 資源配分の仕組みとして、**市場**（例えば、**オークション**）メカニズムは次の優れた性質を持つ
  - ①市場への参加は各人の自由意思による（市場への**参加を強制されない**）
  - ②市場での経済活動（取引）は売り手と買い手の**自発的意思に基づく**ので、経済活動の結果生じる資源配分についても恨みや不満が残らない
  - ③配分（交換、取引）に要する**費用（コスト）が安い**
  - ④達成される資源配分は**効率的**（＝無駄がない）である（完全競争市場の場合）

2

## 他の資源配分メカニズムとの比較

- 例えば、**裁判による資源配分**（裁判で所有権を確定したり、ある金額の損害賠償を命じることなど）は、
  - ①時に参加が強制され（被告の場合など）
  - ②結果について、当事者の一方もしくは両方に不満や恨みが残ることがあり（不本意な判決など）
  - ③取引費用（＝資源配分が決定するための費用：訴訟費用など）が高い
  - ④結果の効率性は保証されない（多くの場合、効率性でなく正義や合法性が判決の根拠となる）

3

## 情報の非対称性

### 市場の失敗

- **情報の非対称性**
  - 市場において売り手と買い手が持つ情報に差がある（→ジョージ・アカロフのレモン市場）
- 情報の非対称性は**市場の失敗**の一つであり、**保険サービス市場は非対称情報市場の典型**
  - 保険サービス市場では保険サービスの買い手（保険加入者）は自分が直面しているリスクについて情報を持つが、保険サービスの売り手（保険会社）はその情報を持たない
  - →**逆選択**（アドバースセレクション）・**モラルハザード**が発生

4

## 保険市場の変貌の可能性

- IoTの発展はリスク管理を容易にする
  - 保険会社が被るリスクは、①被保険者が直面している元来のリスクに由来するもの加えて、②**保険サービス市場での情報の非対称性に由来するリスク**（保険会社は被保険者自身と比べて情報が少ない）かあったが、IoTは後者（②）を減少させる可能性がある

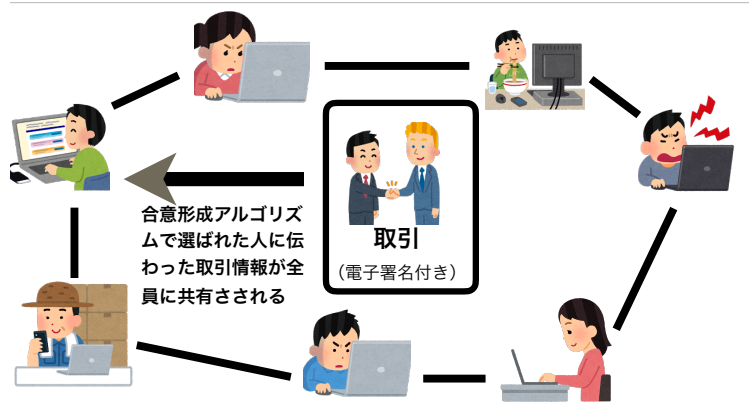
5

## ブロックチェーンとは？ ビットコインとブロックチェーン

- ビットコインの理論的な基礎を与えたサトシ・ナカモト論文（2008年）では、ビットコインとブロックチェーンとは混然一体として扱われていた
- しかし、一般的に言って、ビットコインなどの仮想通貨（暗号通貨）の確立におけるブロックチェーンの機能の仕方は、仮想通貨の仕組みそれ自体とは切り離して考えることができる
- ブロックチェーンは仮想通貨を確立させることだけに留まらず、**分散型台帳（DLT）**として多様な領域で独自に機能させることができる
  - **[Remark]** ブロックチェーンと分散型データベースは異なる概念。前者は分権的で、後者はある程度中央集権的

6

## ブロックチェーンとは？ 台帳の分散的保有と分権的意思決定



7

## ブロックチェーンとは？ 改竄や不正をさせない仕組み

- ①取引の「**歴史的経緯**」をすべて記録する
  - 毎期の取引が記載されたデータの塊（ブロック）の連鎖（チェーン）を過去から現在に至るまで**丸ごとみんなで保管する**
  - →ある時点の取引データを改竄しようとする、辻褄を合わせるためにはチェーンでつながっている他のブロックも改竄しなければならなくなってしまふ
- ②毎期の取引記録は、電子署名によって真正さを確保する。その取引記録を記載したブロックの追加は**合意形成アルゴリズム**による
- ③ネットワークでつながった**非常に多数のコンピュータ**に同一の**ブロックの集合（＝ブロックチェーン）**を保管することで改竄の発見を容易にし、不正の動機を絶つ。さらに、**事故によるデータ喪失等のリスクを回避**させることができる

8

## ブロックチェーンとは？ 歴史の改竄は難しい



タイムマシンで戦国時代  
に行った男が...

路上で見知らぬ武士と  
決闘し...

決闘相手の武士を倒したら、  
自分も消えてしまった...

9

## ブロックチェーンとは？ 暗号的ハッシュ関数

インプット  
(データ：文字列)



■ データが入力(input)されると、一定の長さ  
の数 (16進数) が出力(output)される関数

■ 出力される数をハッシュ値という

■ 暗号的ハッシュ関数の性質

■ 入力データのごくわずかな変化に対しても、まったく違う数字の並びのハッシュ値が出力される

■ 異なる入力データに対して、同じハッシュ値が出力される確率はきわめて低い

■ 入力データからハッシュ値を予測するのは困難 (ビットコインの「採掘」はこの性質による)。また、ハッシュ値から入力データを予測するのも困難

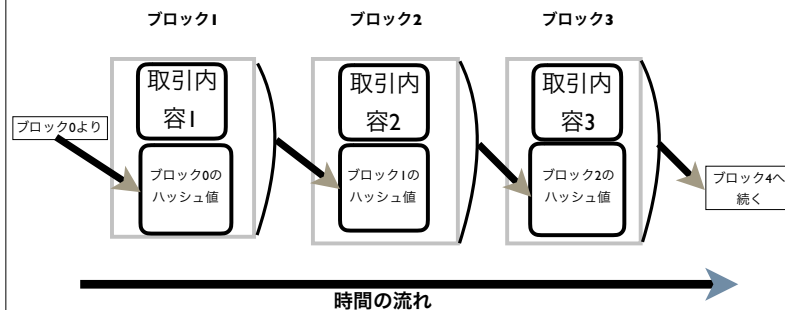
アウトプット  
(ハッシュ値：ある  
桁数の16進数)

b6ad2bad98071580648b  
3fb3d6fb76b9e8614ac97  
7fe53f28ff721f9e3d753ff

(sha256で「佐々木宏夫」を変換。16進数で64桁)

10

## ブロックチェーンとは？ ブロックチェーンの成り立ち



(赤羽喜治・愛敬真生 (編著) 『ブロックチェーン：仕組みと理論』リックテレコム (2016年) 第9章図5を参照した)

11

## ブロックチェーンの構成要素

■ P2Pネットワーク上での分散保有された台帳

■ 暗号技術

■ 取引の正しい遂行 (偽造防止、本人認証)、暗号的ハッシュ関数

■ コンセンサスアルゴリズム (→決定に時間を要する)

■ PoW (早い者勝ち競争)、PBFT (ある種の多数決原理) など

■ スマートコントラクト

■ プログラム化され、ある条件が満たされると自動的に遂行される「契約」

■ →法的な契約とは限らない、時には人権問題が生じたりする恐れも

12

## ブロックチェーンを利用するメリット

- 過去にさかのぼっての不正や改竄ができない
  - →トレーサビリティ (traceability: 追跡可能性) の確保
    - →サプライチェーンなどへの応用も
    - →保険においても、過去の履歴の追跡、不正の発見などに有効かも知れない
- 分権的意思決定 (→中央集権の主体の不在)
  - ただし、実務的には分権性よりもトレーサビリティの確保がブロックチェーンのメリットと捉える人が多い
    - ブロックチェーンにはパブリック型 (一般に公開)、コンソーシアム型 (複数組織)、プライベート型 (単一組織) の3タイプがあるが、分権制が重要なのはパブリック型。業界団体や単一企業等が運営するブロックチェーンはコンソーシアム型やプライベート型なので、分権制の意義は小さい

13

## ブロックチェーンに向く仕事とそうでない仕事

- 向く仕事
  - 公開性・公示性が高く、処理にある程度時間を要してもかまわない台帳システムなど
    - 不動産登記簿、美術品台帳など (→保険加入者の事故履歴や契約履歴なども?)
- 向かない仕事
  - 瞬時に繰り返し行われる取引の記録など
    - 外国為替市場での日々刻々の取引記録など

14

## 【補足】 ブロックチェーンへの誤解

- 「ブロックチェーン (ビットコイン) は取引記録が参加者全員のコンピュータに全て残ってしまうので、個人情報を守られない」という類いの批判
  - ビットコインのようなパブリック型のブロックチェーンでは「個人」とは公開鍵 (正確には公開鍵をベースに作られたアドレス) のことであり、特定の自然人 (生物学的個人) である必要はない (つまり仮名)
  - ただし、ある自然人が同じアドレスを使い続けると特定化されたり、取引関係が推測されたりする恐れが生じる (リンク可能性の問題)。このような問題を避けるためにゼロ知識証明を用いて取引関係が遮断される技法に基づくコイン (ゼロコイン) も開発されている
  - ゼロコインでは匿名性が高まりすぎるので、それに監査機能を付けた匿名送金も考案されている
    - (以上は本年5月13日開催の第24回産研アカデミックフォーラムにおける宝木和夫氏の報告に依拠している)

15

## 最新の情報技術と保険

- ブロックチェーンやAI、IoT等のFin Techの核となる技術は保険領域での応用可能性 (親和性) がより高いと言われている
- ただし、保険の領域でも生命保険と損害保険では、この種の技術の利用の内容、方向性、スピードなどに差があるように思われる

16

## 【事例】 損害保険会社A社のデジタル化

- ①天候デリバティブの基幹システムにブロックチェーンを導入
  - 天候条件によって自動執行（保険金の支払いなど）されるスマートコントラクト
- ②ドローンと3D画像で事故調査
- ③カスタマーセンターでの電話対応にAIを活用
- ④IoTを活用した介護事業、など
  - 『日経情報ストラテジー』2017年4月号を参照

17

## 【事例】 自動車の走行データに基づく自動車保険料の設定

- 加速度センサーやその他の走行記録を把握する計器を保険加入者の自動車に設置し、その情報を解析することで、各運転手のリスクの高さを推定し、保険料に反映させる
- これらのデータを収集し、解析することで個々の運転者のリスクの傾向が明らかになる（以上、『日経Automotive』2015年6月号を参照）
  - →このような情報の蓄積によって、保険サービス市場における情報の非対称性による問題はある程度解消して「高リスクな客には高い保険料率を課し、低リスクな客には低い料率を課す」という**完全情報市場に近い価格付けが可能になる**
- →ただし、自動車会社が保険業に参入するなどの可能性も

18

## 損保と生保のデジタル化の進展度の違い

- 損保で販売している商品（特に自動車保険など）は最新のITとの親和性が高く、デジタル化は単に業務システムの効率化などだけでなく、リスク管理やリスク把握そのものにまで及びつつある
- 生保ではIoTを活用しての個人の健康情報などの把握が現状では困難な限定的なため、デジタル化はむしろ業務システムの効率化などにフォーカスされているようである
  - →将来ウェアラブル機器などが発展して、個人の健康情報などの把握が可能になった場合には、顧客のリスクを把握する情報の収集が圧倒的に容易になり、損保と同様、情報の非対称性はかなり減少するかもしれない

19

## プライバシー保護は単なる倫理問題か？ 経済規制としてのプライバシー保護

- ブロックチェーンをはじめとする新技術は、**公平性を犠牲にして徹底した効率性を実現させる可能性**がある
  - Uberの事例→獲得したあらゆる情報を駆使して消費者ごとに異なる価格を提示している疑惑
    - 【注】→ほぼ**完全な価格差別**→**効率性は実現**。しかし、消費者の利益が完全に損なわれるという点で**不公平が生じる**
      - 【注】瀧口範子「ウーバーは利用者もドライバーも「搾取」、米で批判高まる」（ダイヤモンド・オンライン2017年4月6日）
  - 「企業は収集した顧客情報をどこまで業務に利用することが許されるのか？」という根本的な問題
  - 企業が利用できる情報を規制するなどのプライバシー保護規制は、単なる倫理的な観点以上に、**消費者保護や競争促進のために必要になる**かもしれない
  - ただし、**保険サービス市場に限定して考えれば**、「この市場では情報の非対称性が企業（保険会社）に不利益をもたらしていたのだから、それを解消するためのIoT等に由来する情報収集は不正でない」という議論もあり得るかも知れない

20