

インシュアテックにおける新たなビジネスモデル ーブロックチェーンを利用した補償等の展開と課題ー

特命部長兼グループリーダー 主席研究員 牛窪 賢一

目 次

1. はじめに
2. ブロックチェーン、スマートコントラクト等の概要
 - (1) ブロックチェーン
 - (2) スマートコントラクト
 - (3) 分散型アプリケーション (DApps)
 - (4) 自立分散型組織 (DAO)
 - (5) イーサリアム
3. ブロックチェーンを利用した分散型補償等の事例
 - (1) Etherisc (ドイツ) と REGA Risk Sharing (ロシア)
 - (2) Teambrella (米国)
 - (3) VouchForMe (イギリス)
 - (4) Nexus Mutual (イギリス)
 - (5) Tezsure (インド)
4. ブロックチェーンを利用した分散型補償等の課題と解決に向けた取組
 - (1) 主な課題と解決に向けた取組
 - (2) Facebook 等によるリブラの開発計画
5. おわりに

要旨

ブロックチェーンについては、様々な業界のビジネスモデルを変革し得る革新的な技術であるとの見方がある一方、実務的にどの程度役立つのか等、まだ不明な部分も多い。そのような状況下、広範な業界において様々なプロジェクトが進行している。

保険・補償に関しても、ブロックチェーンを利用し、保険会社のような管理主体を必要としない分散型補償等の新たなビジネスモデルの構築に取り組む動きがあり、本稿ではこのようなスタートアップ企業の事例を中心に紹介する。

分散型補償等については、コストの低減等多くのメリットが主張されている反面、様々な課題がある。このため、現時点では、既存の保険会社を脅かすような事業が展開される見通しは立っていない。しかしながら、課題解決に向けた取組も進められており、本稿では、このような課題および解決に向けた取組についても紹介する。

ブロックチェーンを利用した分散型のビジネスモデルはまだ開発が始まったばかりである。技術の進展や法規制を含む状況は急速に変化する可能性があるため、引き続き注視する必要があると考えられる。

なお、2019年6月18日に Facebook が新たな仮想通貨リブラ (Libra) の計画を公表した。これは、Visa、Mastercard、Uber Technologies 等も参加する大規模なプロジェクトであり、リブラの利用が広範に普及した場合には、保険・補償商品の開発にも影響を及ぼす可能性があるため、リブラの動向にも注目する必要があるだろう。

1. はじめに

世界的に経済のデジタル化が進展する中で、インシュアテック¹の動きも活発になってきている。このような動きを踏まえ、当研究所では、2019年3月に調査報告書「諸外国におけるインシュアテックの動向」を刊行した。この報告書では、主要なインシュアテック企業30社²および既存の保険会社12社の事例、ならびに保険監督機関の動向を調査し紹介している。

インシュアテック企業の多くは、革新技術を利用したサービスを既存の保険会社に提供し、顧客体験の向上や各種業務改善に貢献している。一方、P2P (Peer to Peer) 保険³やブロックチェーンを利用した分散型の仕組⁴等、新たなビジネスモデルの構築に取り組む動きも見られる。これらのインシュアテック企業の多くは、保険契約者と保険会社との利益相反等、従来型の保険には様々な問題があり、これらの問題を改善・解消し、保険業界に変革をもたらすと主張する。このようなインシュアテック企業の動きは将来、既存の保険業界に影響を及ぼす可能性があるのではあるだろうか。本稿ではこのような問題意識から、将来を展望する際の参考となるよう、スタートアップ企業の事例を中心に現時点の状況を紹介する。

Lemonade 等の P2P 保険については、既に損保総研レポート⁵でも取り上げているため、本稿では、ブロックチェーンを利用した分散型補償等の構築に取り組むスタートアップ企業を取り上げる。具体的には、2019年3月の調査報告書で取り上げた2社 (Etherisc、REGA Risk Sharing) につき、それらの仕組の概要を説明したうえで、調査報告書では取り上げていない4社 (Teambrella、VouchForMe、Nexus Mutual、Tezsure) の取組について説明する。

ブロックチェーンの利用については、メリットが強調され、将来的に大きな変革をもたらす可能性があるとの見方がある反面、様々な課題があることもわかってきた。一方、このような課題を克服すべく、新たな取組も進められている。本稿では、このような課題の概要および克服のための取組についても、保険・補償の視点を交えて紹介する。

なお、本稿における意見・考察は筆者の個人的見解であり、所属する組織を代表するものではないことをお断りしておく。

¹ インシュアテック (InsurTech) は、保険 (Insurance) と技術 (Technology) を合わせた造語であり、保険分野における革新的技術を利用した変革を意味する。

² このうちの多くは、設立から数年程度のスタートアップ企業である。

³ 本稿では、個人同士 (Peer to Peer : P2P) が SNS 等を利用して比較的属性の揃った契約者グループを作り、割安な保険に加入するタイプの保険を意味する。

⁴ 分散型の仕組とは、その基盤を支配または操作できる権限が特定の1人または1集団に集中している「中央集権型」の仕組 (従来型の保険は、保険会社が特定の管理主体としての役割を集中的に果たしているためこれに該当すると見られる) とは反対の概念であり、権限が分散している仕組を意味する。

⁵ 牛窪賢一「インシュアテックの進展－P2P 保険の事例を中心に－」損保総研レポート第124号 (損害保険事業総合研究所、2018.7)

2. ブロックチェーン、スマートコントラクト等の概要

本項では、ブロックチェーンやスマートコントラクト等の仕組みの概要を説明する。これらの内容については、既に保険業界の内外で多数の出版物等が公表されていることから、後記3および4の理解のために必要な基本部分のみ取り上げる。

なお、本項における各用語の関係を単純化すると、ブロックチェーン上で契約を自動的に実行するプログラムがスマートコントラクトであり、ブロックチェーンやスマートコントラクトを利用したアプリケーション(ソフトウェア)が分散型アプリケーション、スマートコントラクトを利用してすべての業務を自動化した組織が自立分散型組織となる。また、ブロックチェーン上でのスマートコントラクト等による資金の移転はイーサリアム等の仮想通貨等⁶を利用して行われる。

(1) ブロックチェーン

a. ブロックチェーンの意味

ブロックチェーンは、分散型台帳管理技術の一種であり、2009年から仮想通貨ビットコインの中核技術として利用され、その後用途は拡大してきている。ブロックチェーンは、取引データ等を格納したブロック(台帳)を作成し、これを時系列的にチェーン状につなげて記録していく仕組みである。

情報が格納された台帳の管理を特定の管理主体に委ねる「中央集権型」の仕組みに代わり、各参加者がインターネット上などで同じ台帳を共有する「分散型」の仕組みによって、各種の資産・権利の所在や移転の記録を可能とする点に特徴がある。

ブロックチェーンでは、一度確定したブロック内の取引データを変更することは困難であり、また取引の実行履歴が記録・公開されることから、透明性が高く、不正や詐欺等の実行は難しいとされている。

b. ブロックチェーンの分類

ブロックチェーンの種類に関する分類方法は多様であるが、一例として、広く公開されたネットワーク上で誰でも参加できる「パブリック型」と、ネットワークに参加するには許可が必要な「パーミッションド型」に大別できる。パーミッションド型はさらに、参加条件を満たす複数の企業等により共同で運用される「コンソーシアム型」と、企業等の単一組織内で運用される「プライベート型」とに分類できる(図表1参照)。

パブリック型は、特定の管理主体を必要とせず、ブロックチェーン本来の分散型の性質を最も強く有している。一方、プライベート型は、特定の組織が管理しているため分散型の性質は弱く、コンソーシアム型は、パブリック型とプライベート型の中間的位置

⁶ 仮想通貨のほか、企業等が独自に発行するトークンも利用される(後記3.(1)b.(b)参照)。なお、「仮想通貨」の呼称については、2019年5月にわが国の法令上「暗号資産」に変更されたが、現時点では「仮想通貨」の方が社会的に浸透していることから、本稿中の表記は「仮想通貨」で統一している。

付けとなる。

これらのブロックチェーンは、利用目的等に応じて最適なものが選択される。コンソーシアム型ブロックチェーンの保険業務への利用については、積極的に推進する動きが見られたことから、既に損保総研レポート⁷で取り上げている。また、新たなビジネスモデルの構築に取り組むスタートアップ企業の多くは、パブリック型ブロックチェーンの利用による分散型の仕組の構築を標榜していることから、本稿ではパブリック型ブロックチェーンの利用に焦点を当てて説明する。

図表 1 ブロックチェーンの分類

	パブリック型	パーミッションド型	
		コンソーシアム型	プライベート型
管理者の有無	なし	あり（複数企業）	あり（単一企業）
参加形態	不特定多数	許可制	
取引の実施	自由	許可制	
コンセンサス・アルゴリズム ^(注1)	厳格で難度の高いコンセンサスの仕組が必要 ^(注2)	参加者間によるコンセンサス	組織内コンセンサス

(注1) コンセンサス・アルゴリズムは、ネットワーク参加者間で共通の取引情報を同期し、ブロックを連鎖させていくために必要な合意形成の電子的な計算処理方法である。ブロックチェーンでは、取引が発生した時、誰かがその取引情報の正当性について確認・承認する必要がある。コンセンサス・アルゴリズムは、この「誰が確認・承認するか」を決める方式ととらえることもできる。

(注2) 例えば、プルーフ・オブ・ワーク (PoW)、およびプルーフ・オブ・ステイク (PoS) 等が挙げられる。これらについては後記 3. (5) c. (b) および後掲図表 6 を参照願う。

(出典：各種資料をもとに作成)

(2) スマートコントラクト

スマートコントラクトは、当事者間の契約をプログラム化し自動的に実行するものである。ブロックチェーン技術の向上に伴い、ブロックチェーン上にスマートコントラクトを組み込むことが実用化されるようになってきた⁸。契約を実行する人の介在が不要になるため、その分コストや時間を削減できる可能性があると考えられている。

(3) 分散型アプリケーション (DApps)

分散型アプリケーション (Decentralized Applications : 以下「DApps」) は、ブロックチェーンやスマートコントラクト等を利用した、特定の管理主体を必要としないア

⁷ 佐藤智行「コンソーシアム型ブロックチェーン技術の保険業務への活用と競争法上の留意事項」損保総研レポート第 124 号 (損害保険事業総合研究所、2018.7)。同レポートでは、コンソーシアム型のブロックチェーンのプロジェクトとして、2016 年 10 月に欧州の保険会社、再保険会社 5 社でスタート (その後参加会社は大幅に拡大) した「ブロックチェーン保険イニシアチブ」(Blockchain Insurance Industry Initiative : B3i) 等が挙げられている。

⁸ 仮想通貨イーサリアムの発展によるところが大きい。詳細は後記 (4) を参照願う。

アプリケーション（ソフトウェア）である。

多くのスマホアプリのような従来型（中央集権型）のアプリケーションが管理主体の信用により成り立っているのに対し、DApps は、ネットワーク上で分散的に管理されるため、「改ざんが困難」、「透明性が高い」、「管理主体が存在しないため、管理主体への利用料の支払がない」等のメリットがあると考えられている。現状、DApps の利用例としてはゲームや取引所等が中心となっているが、分散型の金融商品や分散型の保険商品を構築することも可能となり得る。

なお、このような DApps の構築においては、これまでのところ、後記（5）で説明するイーサリアムを利用したものが主流となっている。

（4）自立分散型組織（DAO）

スマートコントラクトの利用例として、保険会社による保険金支払の自動化が挙げられる（後記（5）参照）。さらに、理論的には、保険会社や保険仲介者が行っている業務をスマートコントラクトの利用によってすべて自動化してしまうと、保険会社や保険仲介者は不要となる可能性が考えられる。このように、特定の管理主体（保険業務の場合は保険会社等の組織）なしに、利用者が一定の役割を果たすことで一連の業務が成立する組織のことを自律分散型組織（Decentralized Autonomous Organizations：以下「DAO」）という。DAO では特定の管理主体が存在しないかわりに、契約に関するすべての手続きが自動的に実行されるため、自律的・自動的に組織が継続される。このため、DAO は、スマートコントラクトの集合体と考えることもできる。

（5）イーサリアム

前記（1）a のとおり、ブロックチェーンは仮想通貨ビットコインの中核技術として利用されるようになった。ビットコインの取引においては、ブロックチェーン上に送金取引情報が記録される。これに対し、送金取引情報に加え、ブロックチェーン上にスマートコントラクトや DApps を構築することも可能なプラットフォームとして「イーサリアム」が開発された。

このように、「イーサリアム」は、本来、スマートコントラクトや DApps を構築するために開発されたプラットフォームの名称である。しかし、一般的には、「イーサリアム」のプラットフォーム上で利用される仮想通貨の意味で使われることも多い。このため、本稿では、「イーサリアム」を基本的に仮想通貨としての意味で使用する⁹。ただし、プラットフォームの意味で使用する場合には、「イーサリアムのプラットフォーム」、イーサリアムのプラットフォームを用いたブロックチェーンの意味で使用する場合は、

⁹ 仮想通貨としてのイーサリアムは、2019年7月1日現在、時価総額約3兆4,050億円で、ビットコインに次ぐ第2位となっている（CoinMarketCapによる）。

「イーサリアム・ブロックチェーン」と表記する¹⁰。

なお、イーサリアム・ブロックチェーンを利用する大手保険会社の例としては、2017年9月にアクサがフライト遅延等の際に自動的に保険金が支払われるフライト遅延保険「fizzy」¹¹の取扱を開始したこと、2019年6月にメットライフが、死亡診断書が発行されると自動的に保険金支払手続を進める生命保険の導入を公表したこと等が挙げられる。

3. ブロックチェーンを利用した分散型補償等の事例

本項では、スタートアップ企業がブロックチェーンを利用して分散型の保険・補償商品の開発に取り組む事例を紹介する。まず、2019年3月の調査報告書で取り上げたEtheriscおよびREGA Risk Sharingの2社について、ビジネスモデルの概要を中心に説明する（図表2参照）。

そのうえで新たな事例として、米国のTeambrella、イギリスのVouchForMeおよびNexus Mutual、ならびにインドのTezsureを取り上げる¹²（図表3参照）。

図表2 EtheriscとREGA Risk Sharingの概要

	従来型の保険	Etherisc	REGA Risk Sharing
本拠地	—	ドイツ	ロシア
設立	—	2016年	2016年
調達資金 ^(注1)	—	10万ドル ^(注2) (約1,080万円) ^(注3)	50万7,000ドル (約5,470万円)
商品の性質	中央集権型の保険	分散型の保険（保険規制に基づく保険商品）	分散型の金融商品「クラウドシュアランス」（保険でない）
主な開発商品 ^(注4)	—	フライト遅延保険、ハリケーン保険、マイクロ保険等	旅行手荷物補償、ペット補償、モバイル機器補償等
主要ターゲット顧客	—	一般的な消費者 (マイクロ保険の場合は途上国の貧困層)	ミレニアル世代
保険会社の存在	あり（管理主体として重要かつ広範な役割を担う）	あり（保険免許の取得、リスク引受、当局への報告等、役割は限定的）	なし（手続はスマートコントラクトによりすべて自動化）
保険料プール	あり	あり	あり
ルールの策定	保険会社が定める	商品の開発者等が定める	商品の開発者等が定める
保険金支払可否の決定	保険会社	基本的に自動	一定の条件を満たす場合は自動。それ以外の場合は独立した専門家の投票により決定

¹⁰ 仮想通貨テズス（後記3. (5) c. (a)）およびリブラ（後記4. (2)）の表記もこれに準ずる。

¹¹ fizzyの特徴等については、損害保険事業総合研究所「諸外国におけるインシュアテックの動向（2019.3）を参照願う。

¹² 本項では、各スタートアップ企業のウェブサイト等から入手した公開情報に基づき説明している。ただし、企業によっては公開情報が少なく、企業概要、開発状況、サービスの仕組等について不明な部分が多い。また、概して開発・テスト段階にあるため、情報公開以後、仕組等の一部が既に変更されている可能性もある。

(注1) 公開情報からの判明分のみを記載。

(注2) 2018年にスイスで実行されたICOは含まれていない(後記(1)b.(b)ア参照)。

(注3) 2019年6月末の為替レート1ドル=107.8円で換算した。以下同様とする。

(注4) 開発途上の商品を含む。

(出典: 各スタートアップ企業のウェブサイト等をもとに作成)

図表3 ブロックチェーンを利用した補償等の構築に取り組むスタートアップ企業の概要

	Teambrella	VouchForMe	Nexus Mutual	Tezsure
本拠地	米国	イギリス	イギリス	インド
設立	2015年	2017年	2017年	不明
調達資金 (注1)	130万ドル(約 1億4,000万円)	1,800万ドル(約 19億4,000万円)	18万4,000ポンド [※] (約 2,510万円) ^(注2)	不明
商品の性質	同一チーム内の会員間の相互補償(保険でない)	家族や友人等による保証(guarantee)(保険でない)	保証有限責任会社における会員間の相互補償(保険でない)	分散型の保険(会員がルールを決めて運営する保険)
主な開発商品 (注3)	ペット補償、自転車補償、自動車補償	自動車保険の免責部分の保証	スマートコントラクト補償	今後、様々な保険商品を開発予定
主要ターゲット顧客	ペット、自転車等の愛好者のグループ	自動車保険料が高額な若年層のうち、リスクが低いとみなされる者	最新技術に強いミレニアル世代	一般的な消費者
保険会社の存在	なし	なし(ただし、保証の元になる保険契約は保険会社による引受)	なし	あり
保険料プール	なし(会員はデジタルウォレットに一定基準以上の仮想通貨を保存)	なし(保証人は支払に備えてクレジットカードまたはデビットカードを登録)	あり(会員の拠出金は、Nexus Mutualの資本プールに移転)	あり
ルールの策定	会員が定める	VouchForMeが定める	会員が定める	会員が定める
保険金支払可否の決定	会員の投票により決定	当面、外部の専門会社に委託予定	会員の投票により決定	会員の投票により決定

(注1) 公開情報からの判明分のみを記載

(注2) 2019年6月末の為替レート1ポンド=136.6円で換算した。

(注3) 開発途上の商品を含む。

(出典: 各スタートアップ企業のウェブサイト等をもとに作成)

(1) Etherisc (ドイツ) と REGA Risk Sharing (ロシア)

本項では、Etherisc および REGA Risk Sharing (以下「REGA」) の2社のビジネスモデルを中心に説明する。2社は、それぞれ別々の事業を行う企業であるが、2社の仕組みには共通する部分が多いため、本項でまとめて説明する¹³。

¹³ 損害保険事業総合研究所「諸外国におけるインシュアテックの動向」(2019.3)では、2社それぞれ別項目として比較的詳細に説明しているので必要に応じ参照願う。

a. 2社の概要とそれぞれの特徴

Etherisc と REGA の 2 社は、ともに 2016 年に設立されたスタートアップ企業であり、Etherisc はドイツを、REGA はロシアをそれぞれ本拠地としている。Etherisc のプラットフォーム上で提供される商品が「保険商品」であるのに対し、REGA の場合は「保険商品」とされていない点が最大の違いとなっている。

(a) Etherisc

Etherisc は、「保険規制に基づく保険商品」を提供するプラットフォームを開発しており、自身で保険会社の免許を取得するまでは、他の保険会社と提携して、提携先の保険免許を活用している。

Etherisc は、2016 年 9 月に、ブロックチェーン上の保険であるフライト遅延保険の試作品を公表し、2017 年 10 月から 2018 年 10 月まで試験運用を行った。Etherisc のフライト遅延保険では、フライトの遅れや欠航が生じた場合に保険金が自動的に支払われる。

このフライト遅延保険は、マルタの保険規制に基づきマルタの保険会社¹⁴により引受が行われたが、Etherisc は、マルタ以外の欧州諸国および米国での事業展開も視野に入れている。また、パラメトリック保険の一種であるハリケーン保険、稲作農家向けマイクロ保険等の商品も開発している。

(b) REGA Risk Sharing

REGA は、自社が提供するサービスは従来型の保険と根本的に異なる新たなものとして、「クラウド¹⁵シュアランス (Crowdsurance)」と呼び、以下のとおり説明している。

クラウドシュアランスとは、スマートコントラクトを利用した管理により、リスクを共有する個人の集まりである。従来型の保険と異なり、保険会社、保険仲介者はなく、すべてのプロセスがプログラムおよびアルゴリズムで管理される。クラウドシュアランス商品は、会員（保険契約者に相当）がリスクを共有するために資金（保険料に相当）を拠出する、新たな形態の金融商品である¹⁶。

REGA は、自社の事業展開について、地域的には、まず米国、次に EU、商品面では、旅行手荷物補償、ペット補償、モバイル機器補償等の開発を進めている。

¹⁴ Atlas Insurance PCC

¹⁵ ここでの「クラウド (crowd)」は、群衆といった意味であり、インターネット等のネットワーク経由でユーザーにサービスを提供する形態を指す「cloud (雲)」とは異なる。

¹⁶ ただし、クラウドシュアランスの実現および市場拡大のためには、解決すべき多くの法的問題もあるとされている。後記 4. (1) b を参照願う。

b. 2社の補償の仕組の共通点

(a) 基本的な考え方

2社は、イーサリアム・ブロックチェーン上におけるプラットフォームの構築に取り組んでいる。それぞれ自社独自のプラットフォーム上でのスマートコントラクトを利用した分散型の補償商品の提供を通じて、従来型の保険（中央集権型保険）にはない低い運営コスト、高い透明性等を実現し、既存の保険業界に変革をもたらすとしている。

2社における従来型の中央集権型保険と比較した分散型補償の具体的なメリットとしては、主に以下の点が挙げられている。

- 従来型の保険商品に比べ運営コストが低く、支払った保険料¹⁷の多くが保険契約者に還元される、または保険料が安くなる
- 新商品開発にかかるコストも低く、開発期間も短い
- 顧客との間に利益相反がないため、保険金支払は迅速、適切に行われる（従来型の保険では、保険会社は保険金を削減することで自社の利益が増えるため、保険契約者と保険会社との間には利益相反の問題があり、保険金支払が迅速、適切に行われられない可能性があるとされている）
- プラットフォームには、誰でもアクセス可能であり、誰でも補償商品を開発することができる

(b) 分散型補償の仕組

ア. ICOの実施とトークンの販売

2社は、イニシャル・コイン・オファリング（Initial Coin Offering：以下「ICO」）¹⁸を実施して資金調達を行う¹⁹。ICOは、一般的に、企業等が電子的にトークンを発行・販売して公衆から法定通貨（ドル、ユーロ、ポンド等）や仮想通貨の調達を行う行為を意味する。トークンは、個別の企業等がブロックチェーン上で発行する独自の仮想通貨を意味しており、イーサリアム等の基軸的な仮想通貨の代替通貨である。通常、プラットフォーム上で分散型アプリケーション（DApps）を構築したり、利用したりすることに伴う資金の移転は、仮想通貨やトークンを利用して行われる。

¹⁷ REGAのプラットフォーム上で提供される商品は、保険商品ではないため、補償を受ける顧客が支払う拠出金は厳密には「保険料」と言えないが、本稿では便宜的に「保険料」と表記する。「保険金」も同様の扱いとする。

¹⁸ ICOについては、「過半が詐欺である」または「事業を行う意思がないのに、もっともらしい計画を提示して資金を集めるだけのものが多い」等の見方もある。中島真志「仮想通貨の現状と将来性ービットコインを中心にー」証券レビュー第59巻第4号（日本証券経済研究所、2019.4）等。

¹⁹ 例えば、Etheriscは、2018年6月から7月にスイスでICOを実施し、8,035イーサ（約2億5,630万円）を調達した。なお、イーサは、仮想通貨イーサリアムの単位であり、2019年7月1日現在の取引相場である1イーサ=約3万1,900円で換算した。

ICOの実施(=トークンの販売)によって調達された資金は、主に、プラットフォームやプラットフォーム上で提供される補償商品の開発、その他のインフラ構築、事業展開等のために利用される。

イ. プラットフォームへの各種事業者の参加

2社はそれぞれ、イーサリアム・ブロックチェーンを利用した、誰でも補償商品を開発できるオープンソースのプラットフォームを提供する。プラットフォーム上には、補償商品の開発者、保険金支払に必要な情報の提供者、販売サービスの提供者等、補償に必要な関連サービスを提供する各種事業者が参加する²⁰。

この参加事業者となるためには、Etherisc、REGAそれぞれが発行するトークンを一定量購入することが求められる(トークンの購入を通じてこの保険事業に参加するライセンスを得る)。各参加事業者はサービス提供の対価として、一定の報酬を受けられる(報酬は仮想通貨またはトークンで支払われる)。ICOにより調達した資金の一部や、顧客から受領した保険料の一部が、この報酬支払に充当される。

図表4は、Etheriscの分散型保険の仕組みをイメージ化したものである。保険業務に含まれる各種機能・サービスを、独立した各参加事業者が提供する。顧客は、保険を契約する際、イーサリアムを使用して保険料を支払う²¹。保険契約者が100の保険料を支払った場合、このうちの10が、各種サービスに対する報酬として差し引かれ、商品開発者、保険会社等に対し、あらかじめ決められたルールに従って分配され、残りの90が準備金として保険料プールに蓄積される²²。これらの手続は、スマートコントラクトにより自動化され、各参加事業者への報酬を決める基準も、スマートコントラクトの中に書き込まれる。

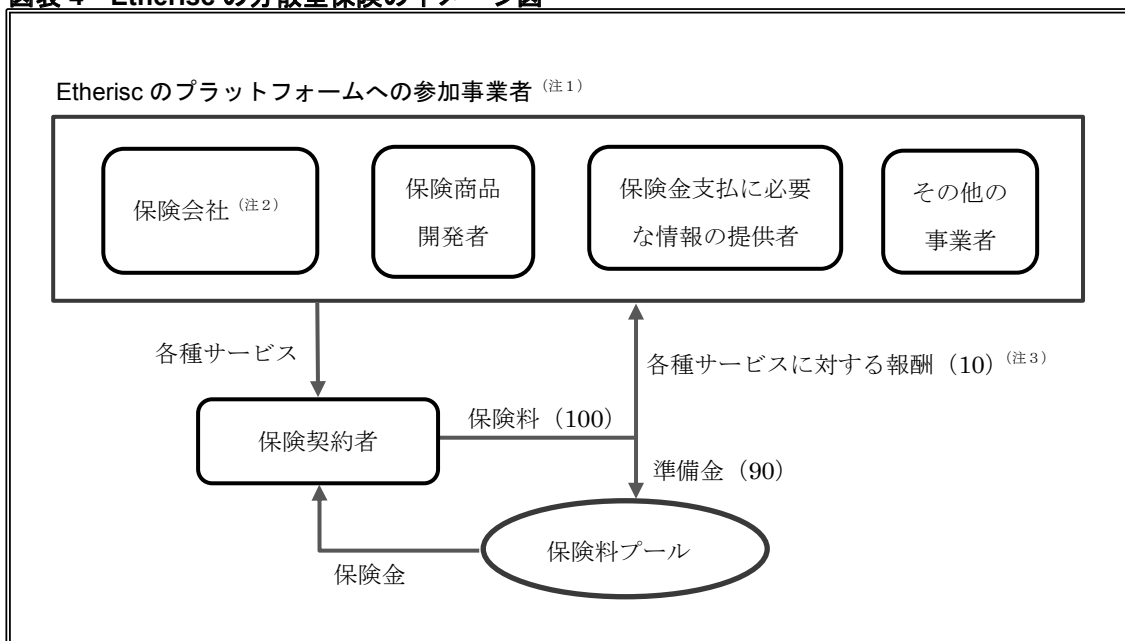
REGAの仕組みも、各参加事業者が各種サービスを提供し、報酬を受けるという大きな枠組は基本的に同様である(ただし、前記(1)aのとおり、REGAの仕組みには保険会社が存在しないという重要な相違点がある)。

²⁰ このようなサービス提供のあり方は、「従来型の保険商品においては保険会社がまとめて(バンドル)提供していた一連のサービスを、機能ごとに分解(アンバンドル)して、それぞれ専門性を有する独立した事業者が提供するといったビジネスモデルの変化を意味する」と考えることもできよう。

²¹ ただし、Etheriscの例では、第三者が提供する通貨交換サービスの利用を通じて、顧客は仮想通貨以外の通貨(例えば、ドル、ユーロ等の法定通貨)で支払うこともできる。

²² REGAの資料では、顧客が支払った保険料の20%が固定手数料に充当され、このうちの一部は、参加事業者に対する報酬(例えば、プラットフォーム開発者に対する報酬として保険料の1%、商品開発者に対する報酬として保険料の2%)として分配される例が示されている。

図表4 Etheriscの分散型保険のイメージ図



(注1) 各事業者は、トークンを購入してライセンスを得たうえで参加し、各種サービスを提供する。プラットフォームは誰でも参加可能なオープンソースの仕組みであり、上図の記載以外にも、アプリ開発者、データ分析者、保険販売者等、様々な事業者が参加する可能性がある。

(注2) ここでの保険会社の役割は、保険免許を有し、リスク引受および当局への報告を行う等、基本的に規制上最低限必要な業務を行うことにとどまり、限定的なものとなっている。

(注3) 各種サービスに対する報酬の原資としては、ICOにより調達した資金の一部も充当される。

(出典：Etheriscの資料等をもとに作成)

ウ. 2社の収益源

2社が、それぞれのプラットフォーム構築に具体的にどのように関わり、どのような収入を得ようとしているのかについては明確に公表されていないが、EtheriscやREGA自身も一参加事業者として、プラットフォーム開発、補償商品開発等のサービスを提供し、これに対する報酬を受領することを通じて利益をあげるものと推測される。またプラットフォームへの他の参加事業者が、事業に参加するために支払うライセンス料または手数料等も収益源となる可能性が考えられる²³。

(2) Teambrella (米国)

Teambrellaは、EtheriscやREGA同様、イーサリアム・ブロックチェーン上のスマートコントラクトを利用した分散型補償のプラットフォームを提供する。ただし、Teambrellaでは、会員相互間で直接的にリスクを負担し合う仕組み（このため保険会社

²³ Etheriscの場合は、将来的に保険子会社を設立してプラットフォームに参加することを想定しているため、この保険子会社が提供するサービスの対価として受ける報酬も収益源となる可能性が考えられる。

は必要ない) となっているところに特徴がある。

a. 企業概要

Teambrella は、仲間内でリスクをシェアするためのツールを開発し提供するとの考え方に基づき、2015年に設立された米国を本拠地とするスタートアップ企業である。同社は、事業を進めるための資金として130万ドルを調達しており²⁴、今後さらにICOで資金調達を行うことが想定されている。

Teambrella は、同社のビジネスモデルは、ほとんどの国・地域で保険免許を必要としない²⁵のものであり、既に以下の6カ国においてパイロットチームが存在し、この会員に対し補償が提供されているとしている。

- 米国、ペルー、アルゼンチンにて、ペット補償を提供
- ドイツ、オランダにて、自転車補償を提供
- ロシアにて、自動車補償を提供

b. 補償の仕組み

(a) 基本的な考え方

Teambrella は、既存の保険業界には、保険会社と保険契約者との間の利益相反²⁶や、保険会社が保険料、保険金をどのように決めているのか不透明といった問題があるとし、このような問題をP2P補償の導入によって解決するとしている。

(b) 会員によるチームの形成と運営

顧客は、iOSまたはAndroidのTeambrella専用アプリを通じて会員となり、補償を受けることができる。

Teambrellaの仕組みでは、類似リスクを有する志の似た者同士（例えば、特定の自転車の愛好者たち）が集まってチームを形成する。2人以上集まれば、誰でもチームを作ることができる。各チームは、そのチームのルール（例えば、補償条件、提出書類、ならびに保険数理によるリスクおよび保険料の計算等）に従って運営され、ルールの決定、変更は、そのチームの会員の投票に基づいて行われる。

また、すべての会員が、そのチームのルールおよび他の会員のリスクプロファイル

²⁴ 2017年6月と2018年5月の2回にわたり、ベンチャーキャピタルであるShanda Groupから投資を受けている。

²⁵ なお、Teambrellaが提供する補償へのわが国の保険法および保険業法の適用可能性については、吉澤卓哉「P2P保険の「保険」該当性」保険学雑誌第644号（日本保険学会、2019.3）の中で考察されている。同論文では、Teambrellaはわが国の保険法の「保険契約」には該当せず、したがって、保険法が適用されることはない（ただし、類推適用の可能性はある）。また、保険業法における「保険業」に該当しないため保険業法も適用されないと思われるとされている。

²⁶ この利益相反が、合理的でない保険金支払の遅れや拒絶につながっているとされている。

を見ることができる。すべてを公開し、履歴を追跡可能とすることで透明性が高まる。さらに、高い透明性の実現は、会員間の公平性の向上にもつながるとされている。

なお、ペットや自転車の愛好者で構成されるチームにおける各会員の心理的な共感も、Teambrella の仕組がうまく機能する一要素と考えられている。

(c) 会員相互間の補償

すべての会員は、他の会員の補償につき支払責任を有する。従来型の保険と異なり、契約時に保険料²⁷を支払う必要はなく、したがって、保険料によって得られた資金を蓄積する保険料プールも設置されない。

会員のうちの誰かが保険金を請求し、それが正当である場合、他の会員は、この保険金のうちの自身の割当部分だけを支払う仕組になっている。保険金支払がない場合は、保険料の支払も発生しない。各会員は、自身のリスクプロファイルとバランスのとれた額の補償を他の会員に対し提供する。自身のリスクが低い場合、他の会員に保険金が支払われる場合の負担も少ないものとなる。

保険金支払の可否、支払金額も、各チームの投票によって決定される。事故を起こした会員は、同一チームの他の会員に対し関連情報とともに保険金請求の通知を行う。チームの各会員は、保険金支払可否および支払金額について投票する。投票中は、チーム内で議論を行ったり、他の会員の投票結果を確認したりすることができるようになっている。投票は定められた期間（通常は数日）で自動的に終了し、支払保険金額は投票結果の中央値により決定される。保険金支払には、保険会社の関与がないため、利益相反の問題は生じないとされている。

なお、チームが大きくなった場合でも効率的に運用できるよう、会員は投票を他者に委任することもできる。

(d) Teambrella の収益源

Teambrella では、各会員が一定の報酬を支払い、投票を専門事業者等に委任することも想定されている。Teambrella は、そのようなプラットフォームへの参加事業者に対し、ライセンスを販売することを通じて収益をあげるとされている。

また今後、事業の本格的展開に合わせて、プラットフォームを利用する各チームの会員からも一定の利用料を徴収する可能性が考えられる。

c. 技術面の特徴

Teambrella における機能面での枠組は、会員間における意思決定の機能と資金移転の機能から構成されている。意思決定の機能は、コミュニケーションおよび投票の手段

²⁷ ここでは、会員からの支払を便宜的に「保険料」と記載している。会員からの支払は、保険者を介さず直接的に他の会員の保険金（補償金）に充当されるため、保険金的な性質も有していると考えられる。

として、Teambrella のサーバーが担っている。一方、資金移転の機能については、会員間の資金移転を効率的に行うため、保険料および保険金の支払の手段としてイーサリアム・ブロックチェーンが利用されている。

具体的には、イーサリアム・ブロックチェーン上のデジタルウォレット²⁸（以下「ウォレット」）を利用することで、会員の保険料支払を確実にしている。各会員は自身のウォレットを持ち、このウォレットに一定基準を満たす資金（仮想通貨）を保有する必要がある。会員は、他の会員の同意がなければウォレット内の仮想通貨を引き出すことができず、他の会員の同意を得ることによって初めてウォレット内の仮想通貨を引き出すことができる。

また、各会員は、ブロックチェーンおよびウォレットの利用を通じて、自分の資金がどこに、いくら移転するのか把握することができる。

このように、Teambrella のプラットフォームでは、従来型の保険商品の場合に設置される保険料プールに代わって、会員の資金が各会員のウォレットに保存され、必要になった時（他の会員に対し保険金が支払われる時）にウォレットから引き出されるところに技術面の特徴があると考えられる。

(3) VouchForMe（イギリス）

VouchForMe も、イーサリアム・ブロックチェーンを利用したプラットフォームを提供する。このプラットフォームを通じて、知り合い同士での保証契約（guarantee）締結を支援することが、同社の特徴となっている。この保証契約には、元になる保険契約が存在するものの、保証契約自体は「保険」ではないと考えられている。

a. 企業概要

VouchForMe は、2017 年に設立されたスタートアップ企業である。2018 年 1 月に ICO を実施し、1,800 万ドルを調達した。ICO により調達した資金をもとにして、様々な保険関連のプラットフォームを構築する予定であり、以下に紹介する自動車保険のほか、今後、財産保険、ブロックチェーン事業関連保険、医療保険等が主要ターゲットになるとしている。将来的には、保険に加え、リースや賃貸契約を含む様々な金融取引にまで事業を拡大する意向が示されている²⁹。

²⁸ 一般的に、デジタルウォレットは、パソコンやスマートフォン上で機能する電子的な財布である。ウォレットには仮想通貨の残高情報等が収められる。1つのウォレットに対し、1つまたは複数のアドレス（口座番号のようなもの）が作成され、このアドレスを通じて仮想通貨を移転することができる。

²⁹ 2018 年 7 月、InsurePal から VouchForMe に名称を変更した。この変更は、同社のビジネスモデルは保険に限らず広く適用可能なものである（「保険（Insure）」よりも「保証（Guarantee または Vouch）」であることを強調）との考えに基づいている。

b. 補償の仕組み

VouchForMe が開発した最初の保険関連プラットフォームは、自動車保険の契約者がその保険契約で設定される免責金額の全部または一部を家族や友人等に保証してもらうためのツールであり、自動車保険の引受保険会社とは独立したウェブサイト上のアプリを通じて提供される。

ここでの保証は、被保証人（自動車保険の契約者）と保証人（契約者の家族や友人等）との 2 者間の契約であり、VouchForMe は、この保証契約の成立・実行を支援するためのプラットフォームを提供する。

(a) 基本的な考え方

一般的に、保険契約においては、その契約者のリスクが本当は低いにもかかわらず、保険料はリスクに見合わず不当に高い場合がある。例えば、イギリスの若年層は自動車事故を起こすことが多く、自動車保険料が高い。若年層の中にも運転が慎重でリスクが低い者もいるが、若年層だというだけで保険料が高くなっている。

VouchForMe は、自動車保険の契約者が家族や友人等から保証³⁰の形で信頼を示してもらい、これを自動車保険の引受保険会社に伝えることを通じて、その契約者のリスクが本当は低いことを示し、このリスクに見合う安い保険料を実現しようとするものである。このような保証を受けられる場合、契約者は、元の自動車保険契約において、より高額の免責を設定することによって、保険料の割引を受けることができる。

家族や友人等から保証を受けた契約者は、事故を起こして知人に迷惑をかけないように、さらに慎重に運転するようになる。このような保証が広がってくると、リスクが低い運転者のネットワークが形成され、すべての関係者が恩恵を受けることになるとされている³¹。

(b) 手続と具体例

VouchForMe を通じて提供される契約等の手順および具体例は図表 5 のとおりである。自動車保険の契約者は、事故を起こし保険会社から保険金を受け取る際に、この免責部分につき、家族や友人等の保証人から支払いを受けることができ、この支払は、保証契約時に登録された保証人のクレジットカードまたはデビットカードを通じて行われる。

³⁰ 後掲図表 5 の（注 3）も参照願う。

³¹ VouchForMe は、このような保証の形での信用評価を「社会的証明（social proof）」と呼び、社会的証明は、リスク評価手法の 1 つになるとしている。他者から保証を受けているとの情報は、その顧客にとっての重要な信用情報の 1 つとなる。誰が誰に対しどれだけの金額を保証しているかのデータをもとにして信用スコアが算出され、公開される。その顧客に対する保証人が多くなるほど、その顧客のスコアは向上する。この社会的証明の仕組みは、米国および世界ベースで特許を届け出ており、これが同社の競争上のアドバンテージになるとしている。

図表 5 契約等の手続と具体例

	契約等の手続	具体例
証券のアップロード	○契約者は、既存の自動車保険の証券の写真を VouchForMe にアップロードする。	○契約者 A さんは、「免責金額の設定なしで、年間保険料 1,100 ユーロ（約 13 万 5,000 円） ^(注1) 」の自動車保険を契約していた。
見積の提示	○VouchForMe は、家族や友人等から受けられる保証の大きさに応じ、契約者が、引受保険会社からどの程度保険料の割引を得られるかを計算し提示する。	○「1,000 ユーロ（約 12 万 3,000 円）の免責金額を設定すると、年間保険料は 30%割引の 770 ユーロ（約 9 万 4,000 円）」となることが示された。 ○A さんは、保険料を削減したいが、一方で 1,000 ユーロの免責金額では、事故を起こした時の自己負担が過大になると考えた。
保証の依頼	○契約者は、家族や友人等に保証人となってもらうことを VouchForMe を通じ e メールで依頼する ^(注2) 。	○A さんは、祖母を含む数人の家族や友人に免責部分の保証を依頼した。
保証の確保	○依頼を受けた家族や友人等が、保証に同意する ^(注3) 。 ○保証人は、支払に備えてクレジットカードまたはデビットカード情報を登録する。 ○保証の契約内容はスマートコントラクトに書き込まれる。	○A さんは、祖母からの 200 ユーロ（約 2 万 5,000 円）、友人のうちの 1 人からの 50 ユーロ（約 6,000 円）を含め、計 5 人から計 500 ユーロ分（約 6 万 1,000 円）の保証を確保した。
事故発生時	○引受保険会社が保険金を支払うことになった場合、保証人は契約者に対し、保証金額を支払う（登録されたクレジットカードまたはデビットカードから自動的に支払われる）。	○A さんが事故を起こし、保険金を請求する場合、A さんの自己負担は 500 ユーロ、家族、友人等の保証人 5 人の負担は計 500 ユーロ、残りは引受保険会社の負担となる。

(注 1) 2019 年 6 月末の為替レート 1 ユーロ=122.5 円で換算した。以下同様とする。

(注 2) e メールアドレスがわかっている相手であれば、誰にでも保証を依頼することは可能であるが、契約者のことを知らない相手への依頼は、断られる可能性が高いため勧められないとされている。

(注 3) 保証人は、保証提供すなわちリスク負担の対価として、VouchForMe から一定の報酬を受けることができる。この報酬の原資としては、VouchForMe のプラットフォームの利用料（後記 (c) 参照）および保険契約者が支払う保険料等が充当される。

(出典：VouchForMe のウェブサイト等をもとに作成)

(c) VouchForMe の収益源

VouchForMe のプラットフォームの利用者（自動車保険の引受保険会社、その他のサービス提供事業者、家族や友人等から保証を受ける自動車保険の契約者等）は、プラットフォームの利用に応じ所定の利用料を支払う。これらの利用料が VouchForMe の収益源になると考えられる。

c. 技術面の特徴

保証契約等の取引の記録にはイーサリアム・ブロックチェーンが利用され、これによって、顧客は、自身のデータを管理し、自身の社会的証明（前記 b. (a) 脚注参照）を自身が選んだ相手とだけシェアすることが可能となるとされる。

保証内容は、ブロックチェーン上のスマートコントラクトに書き込まれる。事故が生

じ、保険会社から保険金が支払われる場合、免責部分に関する保証人から契約者への支払は、スマートコントラクトを通じて自動的に実行される。

ブロックチェーン上の取引に伴う支払は、基本的にトークンを利用して行われる。例えば、参加事業者からのプラットフォーム利用料の支払、および各種サービスを提供する参加事業者への支払、ならびに「保証人への保証の対価としての報酬の支払」³²等はトークンで行われる。ただし、保証人からの保証履行の際の支払については、クレジットカードまたはデビットカードを通じて、法定通貨建てで行われる³³。

(4) Nexus Mutual (イギリス)

Nexus Mutual は、保証有限責任会社としての組織形態（後記 a 参照）、およびイーサリアム・ブロックチェーンを利用した分散型の仕組の両方の特性を備えている。会社の会員同士の相互補償であるため、基本的に保険規制が適用されないところに特徴がある。

a. 企業概要

Nexus Mutual は、2017 年に設立されたスタートアップ企業であり、イギリスの保証有限責任会社（Company Limited by Guarantee : CLG）³⁴となっている。2018 年 4 月に 18 万 4,000 ポンド³⁵（約 2,510 万円）の資金を調達している³⁵。

一般的に、保証有限責任会社の社員は会員（member）と呼ばれ、会員は、他の会員と共同で会社の法的所有権を有し、会員総会での 1 人 1 票の投票権を持つ。他方、会社の債務に対し一定の保証を提供する責任も負っている。このため、Nexus Mutual の会員もこのような権利と保証責任を有する。

Nexus Mutual は、1 つの法的人格の下で会員同士が相互に取引を行うことができる法的組織となっており、会員同士での補償には、基本的に保険規制は適用されないとされている。

なお、イギリスを拠点とする Nexus Mutual は、法的にイギリス国内で取引を行うことができるだけでなく、基本的に世界中のどこにおいても補償を提供することが可能とされている³⁶。

³² 保証人はトークンをすぐに売却し、現金に換えることもできるし、将来の保険購入時に使うために保存しておくこともできるとされている。

³³ 保証履行の際の支払方法については、今後他の方法も導入する予定とされており、デジタルウォレット等の利用が想定される。

³⁴ イギリスにおける会社の組織形態は会社法で定められており、保証有限責任会社（CLG）のほか、株式会社、無限責任会社の 3 種類の形態がある。

³⁵ 欧州の代表的な仮想通貨関連分野の投資会社である KR1 から投資を受けている。

³⁶ Nexus mutual, “White Paper”による。ただし、会員になることを希望する者の国・地域の法規制に対する違反にならないことが必要であり、また、国・地域によっては、その国・地域の保険規制等によって補償の提供が一定の制限を受ける可能性がある。Nexus Mutual に関するこれらの法的位置付けについては、法律の専門家から法的助言を受けたものであるものの、不確かな部分も残っているとされている。

b. 補償の仕組み

(a) 基本的な考え方

Nexus Mutual は、スマートコントラクト補償商品を開発しており、この商品はイーサリアム・ブロックチェーン上で同社の会員に対し提供される。当初は、最新技術に強いミレニアル世代を主要ターゲット顧客と設定しているが、将来的には、取扱商品の範囲を拡大し、日常生活に必要な一般的な保険も広範な顧客層に提供できるようにする意向とされている。

スマートコントラクトのセキュリティについては、改善に向け多くの技術的取組が行われているものの、リスクを懸念する利用者も少なくないため、補償の提供がイーサリアムの仕組みを発展させるうえで重要である。Nexus Mutual によるスマートコントラクト補償の提供はこのような考えに基づくものである。

Nexus Mutual の補償を受けるためには、所定の手数料を支払い、同社の会員となる必要がある。さらに、補償を受けるため一定の保険料³⁷を支払う必要がある。会員が支払った資金は、Nexus Mutual の資本プールに移転される。なお、保険料の水準は、長期的にみて同社の収支がプラスになるように設定される。

(b) 補償内容と申込手続等

Nexus Mutual が提供するスマートコントラクト補償は、スマートコントラクトの利用者がバグやハッキング等によりスマートコントラクトが適正に実行されず損害を被った場合に支払対象となる。

会員は補償を購入する際に、必要と考えられる保険金額を選択する。事故が生じた際に支払われる金額は、実際に被った損害額にかかわらず、当初選択した保険金額となる定額払いの補償である。

申込手続は以下のとおりである。

- ウェブサイト画面上で「補償の購入」を選択
- 補償対象とするスマートコントラクトのアドレスを入力
- イーサリアムまたは仮想通貨ダイ (Dai) ³⁸建ての保険金額を入力
- 補償対象期間を入力
- 見積りが提示され、「購入決定」を送信
- 保険料は、イーサリアム、トークンまたはダイのいずれかで支払う

保険金支払の可否は、Nexus Mutual の会員の投票によって決定される。Nexus

³⁷ ここでは、補償を受ける対価としての会員からの支払は便宜的に「保険料」と表記し、これに対応する会員への支払は「保険金」または「保険金額」とする。

³⁸ ダイは、ドルと連動するよう設定されたステーブルコインの一種である。詳細は後記 c および 4. (1) a. (c) を参照願う。

Mutual の役割は、会員が投票するためのプラットフォームを提供することにある。なお、支払金額は事前に決められているため、損害額の評価は必要ない。

(c) Nexus Mutual の収益源

補償を受けようとする者が Nexus Mutual の会員となるために支払う手数料、会員が支払う保険料等が、Nexus Mutual の収益源となる。前記 (a) のとおり、保険料は、長期的にみて会社の収支がプラスになるように設定される。ただし、同社は会員で構成される相互扶助組織であるため、一般的な営利企業とは利益の求められ方が異なる。

c. 技術面の特徴

前記 b. (b) のとおり、保険料および保険金の支払において、ドルと連動するよう設計された仮想通貨であるダイを選ぶことが可能とされている。一般的に、仮想通貨やトークンには大きな価格変動リスクがあり、保険・補償商品の構築においてはこの克服が重要な課題の 1 つとなっている。ダイの利用は、イーサリアムやトークンの価格変動リスクを回避するための手段の 1 つと考えられる。仮想通貨の価格変動リスクおよびこれへの対応策については、後記 4. (1) a. (c) を参照願う。

(5) Tezsure (インド)

Tezsure は、これまで紹介してきた事例と異なり、ビットコイン、イーサリアム等の課題の一部を改良した仮想通貨テズス (Tezos) を利用した分散型保険のプラットフォーム構築を標榜している。このプラットフォームには、仮想通貨テズスおよびテズス・ブロックチェーンの特性が反映される。

a. 企業概要

Tezsure は、2018 年に取組を開始し、同年 12 月に、テズス・ブロックチェーンを利用した保険のビジネスモデル等について記載したホワイトペーパーを公表している。

Tezsure は、インドを本拠地として、プラットフォームを開発し、ブロックチェーンに詳しい特定の層だけでなく、一般的な顧客向けの保険商品構築を目指すとしている。2019 年第 1 四半期にテズス・ブロックチェーンを利用した最初の保険商品を立ち上げる計画が示されているが、現時点で具体的な保険商品は公表されていない。その他、企業概要、開発の進行状況等についても不明な点が多い。

b. 補償の仕組み

(a) 基本的な考え方

Tezsure は、従来型の保険には、高コスト、不透明、時間がかかる保険金支払プロ

セス等の問題があるとし、テゾス・ブロックチェーンを利用した独自のプラットフォームを提供することでこれらの問題を解決としている。

このプラットフォームを通じて、保険会社に代わりユーザーが保険商品を開発でき、様々な種類の保険が提供される。すなわち、スマートコントラクトと AI の利用により、保険商品を思いついた者は誰でも、グループを形成し、保険商品を開発（ルールの設定を含む）し、運営することができる。Tezsure は、リスク分析、ルールの策定、保険料プールの設置等につきユーザーを支援する。ブロックチェーンを利用した保険のプラットフォームは他にも存在するが、顧客がニーズに適した保険商品を自身で開発し、完全に管理できるプラットフォームは他に存在しないとしている。

(b) 仕組の特徴

補償の仕組の大枠は、ブロックチェーンを利用した分散型保険を提供するという意味で前記（1）の Etherisc と類似している。

しかし、Tezsure は、イーサリアムに代わりテゾスを利用するところに特徴がある。また、Etherisc では、保険商品の開発や保険業務の運営が、プラットフォームに参加する事業者によって担われるのに対し、Tezsure では、同社からの支援を前提としているものの、保険契約者が自身で商品を開発し運営するとされている点も大きな違いと言えよう。

なお、保険契約者が支払った保険料の大部分は、プラットフォーム上に設置された保険料プールに蓄積される。保険金は、保険契約者の投票により、保険契約者が属するグループの承認が得られた後で該当者のデジタルウォレットに支払われる。

(c) Tezsure の収益源

Tezsure は、リスク分析、ルールの策定、保険料プールの設置等を含む保険商品開発の支援サービスを提供し、この対価としての報酬を受け、これを主な収益源とする。また、Tezsure は、保険会社等、保険の専門性を有する事業者との連携を想定しており、これらの事業者から Tezsure のプラットフォームの利用料を徴収する可能性も考えられる。

c. 技術面の特徴

Tezsure のプラットフォームには、仮想通貨テゾスおよびテゾス・ブロックチェーンの特性が反映されるため、本項ではテゾスの概要と特徴について説明する。

(a) テゾスの概要

テゾス³⁹は、イーサリアム同様、スマートコントラクトや分散型アプリケーション

³⁹ 仮想通貨としてのテゾスは、2019年7月1日現在、時価総額約680億円で第25位となっている

(DApps) を構築するための分散型プラットフォームであり、ビットコインやイーサリアムの課題の一部を解決するために開発された。

一般的に「テゾス」も、「イーサリアム」同様、仮想通貨の意味で使用される場合とプラットフォームの意味で使用される場合の両方がある（前記 2. (5) 参照）。

(b) テゾスの特徴

イーサリアムと異なるテゾスの特徴として、ここでは 3 点取り上げる（図表 6 参照）。

1 つ目は、コンセンサス・アルゴリズム（前掲図表 1 参照）としてプルーフ・オブ・ワーク（Proof of Work : 以下「PoW」）ではなく、プルーフ・オブ・ステイク（Proof of Stake : 以下「PoS」）が採用されていることである。PoS の採用により、膨大な計算量が必要とされる PoW に比べ、スケーラビリティの問題（後記 4. (1) a. (a) 参照）の改善が図られている。また、長期的に見て、PoW よりも PoS の方が、外部からの攻撃を受けにくく、安全性が高いとされている。

2 つ目は、ブロックチェーン上でガバナンスが機能する仕組みになっていることである。テゾスでは、ルール等の変更につき明確なプロセスが事前に決められているため、広範な参加者の合意形成が円滑にできるようになっている。

3 つ目は、スマートコントラクトの正確性につき検証を行うフォーマル・ベリフィケーション（formal verification）機能が備わっていることであり、この機能によりスマートコントラクトの安全性が向上するとされている。

（CoinMarketCap による）。

図表 6 主要な仮想通貨、ブロックチェーンの比較

	ビットコイン	イーサリアム	テゾス	リブラ ^(注1)
ブロックチェーン分類	パブリック型			コンソーシアム型 (5年以内目安にパブリック型へ移行目標)
コンセンサス・アルゴリズム	PoW (膨大な計算量が必要な問題を最初に解いた者がブロックを生成できる仕組み)	PoW (今後、PoSに移行予定)	PoS (仮想通貨の保有量に応じてブロックを生成する権利が得られる仕組み)	リブラ協会の参加企業等が担う。 (取引処理能力はPoWより高い)
ガバナンス	ルール等の変更につき、明確なプロセスが決められておらず、広範な参加者の合意形成が困難な面がある。		参加者の投票により様々な決定ができる仕組み。ルール等の変更も、プロセスが明確化されている。	リブラ協会またはこの参加企業が担うと考えられる。
スマートコントラクトへの対応	対応していない。	対応している。 (スマートコントラクトの書き込み、実行が可能)	対応している。 (正しい契約内容が記録されているか、正しく実行されているか等を数学的に検証するフォーマル・ベリフィケーション機能も備えられている ^(注2) 。	対応している。 (独自の取引ロジックやスマートコントラクトを実装するための新しいプログラム言語の使用により、不具合やセキュリティ問題の発生リスクを抑制)
価格変動リスク	変動リスクは大きい。	変動リスクは大きい。 ^(注3)	変動リスクは大きい。	通貨バスケット制 (複数の法定通貨建ての銀行預金や短期国債等の形で保有する「リブラライザーブ」を形成し、これを裏付けとして価格安定を図る)

(注1) リブラについては後記 4. (2) を参照願う。

(注2) スマートコントラクトにバグなどが発生した際に、取引が無効になることを防ぐなどのメリットがあり、安全性が高まるとされている。

(注3) ただし、イーサリアムを担保として発行される仮想通貨ダイは、ドルに連動するよう設計されており、イーサリアム・ブロックチェーン上で利用可能となっている(後記 4. (1) a. (c) 参照)。

(出典：各種資料をもとに作成)

4. ブロックチェーンを利用した分散型補償等の課題と解決に向けた取組

本項では、ブロックチェーンを利用した分散型補償における課題と解決に向けた取組について説明する。(1) では、補償に限定しない一般的なブロックチェーンの課題も含めて取り上げ、前記 3 で取り上げたスタートアップ企業の事例も適宜織り交ぜて説明する。

また、2019年6月に Facebook から公表された仮想通貨リブラについては、将来的に様々な保険・補償商品において利用される可能性も考えられることから、(2) でこの概

要を説明する。

(1) 主な課題と解決に向けた取組

主な課題と解決に向けた取組について、技術的課題、法的課題、およびその他の課題に分けて説明する。なお、本項で取り上げる解決に向けた取組は、概してまだ開発途上にあり、各技術が抱える問題点も多いことに留意願う。

a. 技術的課題

(a) スケーラビリティの問題

一般的に、ブロックチェーンの利用においては、取引量が増大すると、処理速度が遅れる等、円滑な処理が困難になる可能性がある⁴⁰とされている。

ビットコインやイーサリアムで採用されている PoW⁴¹では、膨大な計算が行われることの弊害として、取引が成立するまでに時間がかかる。例えば、ビットコインの場合、1 ブロックの確定に約 10 分間の時間がかかり、1 秒間に 7 取引程度までしか処理できないといわれている。

イーサリアムでは、1 ブロックの確定にかかる時間は約 15 秒とされているが、ブロックの中にスマートコントラクトを実行するプログラムまで書き込むため情報量が多くなることもあり、処理能力の観点で不安視されている。ただし、イーサリアムについては、今後、PoW から PoS⁴²への変更が予定されており、スケーラビリティの問題の改善が期待されている⁴³。

また、テズスでは既に PoS を採用することでスケーラビリティの問題の改善を図っており、Tezsure のようにテズスを利用した保険商品の開発を標榜するスタートアップ企業も存在する。

(b) セキュリティ

一般的に、ブロックチェーンは、安全性の高い技術として認識されているが、まだ開発されて間もない技術であるため、個人情報や機密データを安心して保存できるだけの強固なセキュリティ機能を備えているのかどうか、不安視する見方もある。

スマートコントラクトのセキュリティについても懸念する向きがある。また、スマートコントラクトに誤りや脆弱性があった場合、意図しない契約手続が実行されてしまうリスクもある。

⁴⁰ 特にパブリック型ブロックチェーンにおいて問題視されることが多い。

⁴¹ 前記 3. (5) c. (b) および前掲図表 6 参照。なお、PoW では、コンピュータでの膨大な計算に伴う膨大な電力消費が必要であり、これも問題視されている。

⁴² 前記 3. (5) c. (b) および前掲図表 6 参照。

⁴³ 2019 年 5 月、イーサリアムの開発者であるジョセフ・ルービン氏は、今後 2 年以内にイーサリアムの取引処理能力が現在の 1,000 倍となる予定を示している。

このような背景から、Nexus Mutualのように、スマートコントラクト保険を開発する事業者も出現している。また、前記3.(5)のとおり、スマートコントラクトの安全性を高める方策の1つとして、テズスには、正確性を検証するフォーマル・ベリフィケーション機能が備えられることとなった。

なお、わが国では、2018年1月に、仮想通貨交換業者が外部から不正アクセスを受け、顧客から預かっていた仮想通貨約580億円が流出した。2018年9月にも、約70億円の仮想通貨が流出する事件があり⁴⁴、これらの事件を背景としてハッキングに対する懸念も広がっている。

(c) 仮想通貨の価格変動リスク

一般的に、仮想通貨は値上がりを期待して買われている側面があり、相場変動が激しく、通貨としての利用が困難になっているとの見方がある。

特に、一般的な保険商品では、保険料を先に受領し、保険金支払は後になる。このため、保険料、保険金をともにイーサリアム等の仮想通貨建てとする場合、この間に仮想通貨の相場が下落したとき、受取保険金の価値が低下する等の大きな問題が生じる可能性が考えられる。

また、分散型補償の仕組みに必要な参加事業者からの各種サービス提供については、基本的に仮想通貨を受け取るという経済的インセンティブに依拠した運営となっているため、仮に仮想通貨が暴落した場合、参加事業者のインセンティブに影響が及ぶ可能性が考えられる。

仮想通貨の価格変動リスクに関しては、価格の安定を図る仕組みも検討・開発されており、価格が安定するように設計された仮想通貨はステーブルコインと呼ばれている。ステーブルコインには大きく以下の3種類がある。

- ① 法定通貨や現物資産を担保として価格の安定を図るもの⁴⁵
- ② イーサリアム等の基軸的な仮想通貨を担保として価値の安定を図るもの
- ③ その通貨の発行システムに価格の調整弁を持たせて価格の安定を図るもの

②の例として、イーサリアムを担保として発行され、イーサリアム・ブロックチェーン上で利用できる仮想通貨ダイが挙げられる。Nexus Mutualでは、仮想通貨ダイでの支払も選択肢の1つとされている。

ダイは、ドルと連動するように設計されており、100ドル分のダイを発行するために、150ドル分のイーサリアムの担保が必要とされる。担保の管理はスマートコント

⁴⁴ これらの事件については、ブロックチェーンの仕組みそのものの問題というよりも、仮想通貨交換業者における不十分な管理に問題があったとの見方が多い。

⁴⁵ ①の例としては、ドル担保型のステーブルコインであるテザー (Tether) 等が挙げられる。後記(2)のリブラも①のタイプである。

ラクトによって行われる。ただし、担保となるイーサリアムの価格変動リスクがダイのリスクにつながる可能性がある等の問題も残っている。ダイのほかにも、様々なステーブルコインの開発が進められているが、多くの課題が指摘されている。

(d) ガバナンス

一般的に、ブロックチェーン⁴⁶を利用した分散型の仕組においては、特定の管理主体を必要としないことが大きなメリットにつながるとされている。一方、管理主体が存在しないため、仕組のアップデートや機能の拡張が必要になったときに、広範な関係者の合意が必要になるため、それらを変更することが困難という側面がある。保険に関していえば、社会・経済状況が大きく変化し、保険料率や補償条件等の変更が必要となったときに、保険契約者の利益を損ねることなく、円滑に変更することが難しい可能性があることになる。

ガバナンスの改善を図る取組としては、例えば、テゾスを挙げることができる（前記 3. (5) c. (b) 参照）。

b. 法的課題

分散型補償の実現のためには、様々な法的問題を明確にしていく必要がある。例えば、REGA の資料においては、同社によるクラウドシュアランスの提供に関して、主に以下のような法的問題が挙げられており、これらの問題は、ブロックチェーンを利用した他社の分散型補償等においても基本的に共通する。

- スマートコントラクトの法的有効性
- 自立分散型組織（DAO）が営利活動を行う場合の法的位置付け
- 適用される法令等の問題：サーバーが分散型であり、世界中に広がっているため、どの国・地域で違反、破綻、詐欺等が発生しているのかの確認が複雑になる可能性がある

上記のほか、補償商品に関しては、保険規制との関連も重要な課題の 1 つとなる場合がある。例えば、前記 3. (4) a のとおり、基本的には保険規制が適用されないとされる Nexus Mutual においても、国・地域によっては、保険規制の影響を受ける可能性があるとされている。

c. その他の課題

本項では、前記 a および b で取り上げた問題のほか、特に分散型補償等の提供において問題となる可能性がある 3 点を紹介する。

⁴⁶ パブリック型の場合。

(a) 技術的に複雑な仕組みに対する一般的な消費者の理解

ブロックチェーンや仮想通貨、デジタルウォレット等を利用した補償商品の提供に関しては、利用者側にも一定の技術的知識が求められるため、一般的な消費者がこれらの仕組みを十分理解したうえで利用することが困難な可能性がある。

このような背景もあり、例えば、Nexus Mutual では、当初の取組としてスマートコントラクト補償商品を開発し、仮想通貨等の技術に詳しい一部のミレニアル世代をターゲット顧客と想定している。このようなスタートアップ企業が、将来的に、事業対象を一般的な消費者に拡大していくためには、この課題の解決が必要になる。

(b) 規模の拡大と低コストの実現

前記 (a) のように、ブロックチェーンを利用した分散型補償等を提供するスタートアップ企業の多くは、ニッチ市場を主要ターゲットとしており、規模の拡大には時間がかかることが想定される。規模の経済を活かすことが難しいため、プラットフォームや補償商品の開発、資本等にかかるコストの負担が大きく、ブロックチェーンを始めとする革新的技術の導入等によるコスト削減の効果が相殺されてしまう可能性が考えられる。そのような場合、多くのスタートアップ企業が標榜する、従来型の保険よりも割安な保険料の実現は難しいことになる。

(c) オラクルからの情報の信頼性（保険金支払の確実性）

スマートコントラクトによって、保険金支払を自動化した保険に関しては、オラクル⁴⁷から提供されるデータの信頼性をどのように確保するかが重要な課題の 1 つとなる。例えば、スマートコントラクトに対し、誤った情報が伝えられたり、何らかの方法で情報が操作されたりする可能性が考えられる。そのような場合、適正な保険金支払が実行されなくなるため、オラクルから信頼できる情報を確実に得られる仕組みが必要になる。

(2) Facebook 等によるリブラの開発計画

既存のブロックチェーンや仮想通貨等の課題を踏まえて、大規模なプロジェクトを進めようとする動きもある。2019年6月、Facebook は、仮想通貨リブラ (Libra) およびリブラ・ブロックチェーンの開発計画について公表した。2020年前半の運用開始を予定している。

⁴⁷ オラクルとは、ブロックチェーンの外部から、スマートコントラクトを機能させるために必要なデータをブロックチェーン内に提供する主体（サーバー等）を意味する。スマートコントラクトは、オラクルから提供されたデータを評価し、そのデータに基づき取引を実行する。なお、保険金支払に関連するデータの例としては、気温、風速、交通機関に関する情報等が挙げられる。

a. 開発の背景と目標

既存の仮想通貨は、価格の乱高下やスケーラビリティの欠如が障害となり、現在のところ価値の保存手段や交換媒体として円滑に機能せず、市場での利用が広がっていない。このような認識から、リブラ・ブロックチェーンの目標は、国境のない新しいグローバル通貨と様々な金融サービスのための強固なプラットフォームを提供することにあるとされている。

b. リブラの特徴

ビットコインやイーサリアム等のブロックチェーンはパブリック型であるのに対し、リブラ・ブロックチェーンは、複数の企業等により共同で運用されるコンソーシアム型である（前掲図表 6 参照）⁴⁸。スイスのジュネーブに設立された非営利団体であるリブラ協会（Libra Association）がコンソーシアムとしての運営組織となる。ただし、リブラ協会は、今後、分散型のメリットを活かすべく、同協会による運営への依存を徐々に減らしていき、開始から 5 年以内を目安としてパブリック型へ移行することを目標としている。

リブラ協会には、Facebook のほか、Visa、Mastercard、PayPal、Uber Technologies、Lyft 等を含む 28 社がメンバーとして参加している。今後メンバー数は増加し、2020 年前半の運用開始時には約 100 社となることが想定されている。

リブラ・ブロックチェーンは、当初はコンソーシアム型で開始される予定であるが、その時点でも、オープンソースの性質を有し、誰でもリブラ・ブロックチェーンを利用してその上に商品・サービスを構築し、提供することができるとされている。ここでは、仮想通貨リブラおよびリブラ・ブロックチェーンの重要な特徴として以下の 3 点を取り上げる。

○ 仮想通貨の価格変動への対応

リブラは、価格面での安定性が高い仮想通貨としての設計がなされている。具体的には、ドル、ユーロ、ポンドおよび円等の法定通貨建ての銀行預金、短期国債等の形で保有する「リブラリザーブ」を設置し、これを担保として長期的にリブラの価値を安定させる仕組みをとっている。ただし、リブラは特定の単一通貨（ドル、ユーロ、円等）と連動する仕組みではないため、必ずしも特定の通貨と同じ金額で交換できるとは限らない。

○ スケーラビリティ問題への対応

リブラ・ブロックチェーンはコンソーシアム型であるため、コンセンサス・

⁴⁸ 現在のところ、パブリック型のネットワークを通じて世界中で数十億の人々が取引するために必要なスケール、安定性、セキュリティを確保できる実績のある手段が存在しないため、当初はコンソーシアム型で開始するとされている。なお、コンソーシアム型については前記 2. (1) b も参照願う。

アルゴリズムはリブラ協会の参加企業等が担うと考えられる。プルーフ・オブ・ワーク (PoW) よりも取引処理能力が高い、リブラ BFT (Byzantine Fault Tolerance) と呼ばれるアルゴリズムが採用され、毎秒 1,000 回の取引処理を達成できる見込みとされている⁴⁹。

○ スマートコントラクトへの対応

リブラ・ブロックチェーンは、スマートコントラクトにも対応している。独自の取引ロジックやスマートコントラクトを実装するための新しいプログラム言語「Move」の使用により、意図しない不具合やセキュリティ問題の発生リスクを抑制するとされている。

c. 今後の展望

リブラについては、巨大な顧客基盤を有する多数の大手企業が参画する大規模なプロジェクトであることから、グローバルに通用する統一的な仮想通貨として実用化される可能性への期待がある。

リブラを送金するには、専用のデジタルウォレットであるカリブラ (Calibra) を使用し、このウォレットは、Facebook の子会社 Calibra (リブラ協会のメンバーである) が提供する。スマートフォンさえあれば誰でも、銀行口座やクレジットカード等がなくても、このウォレットを通じてリブラで送金し、資金決済ができるようになる可能性がある。

ただし、リブラを利用した取引が各国の規制上どのような扱いになるのか等、詳細は不明な部分が多い。また、欧米当局者を中心に、世界の金融システムや各国の中央銀行にとって大きなリスクになり得るとの認識も示されている。例えば、プライバシーの侵害やマネーロンダリング等の手段としての悪用への懸念等の声がある。今後、リブラ協会における技術面での対応や各国の法規制との関係等が明らかになるにつれ、どの程度実用性があるものか明らかになってこよう。

これまでのところ、保険・補償でのリブラ利用については、具体的な計画や事例等は示されていない。今後、リブラの実用性が明確になってくれば、リブラを支払手段とする商品、リブラ・ブロックチェーンを利用してスマートコントラクトを組み込んだ商品の開発が進められることが想定される。

5. おわりに

ブロックチェーンを利用して分散型補償等を提供するスタートアップ企業は、古くから存在する相互扶助的な考え方と革新的技術を結び付けることで新たなビジネスモデル

⁴⁹ ただし、クレジットカード決済大手の Visa では、毎秒約 6 万 5,000 件が処理可能とされており、さらなる改善が必要との見方もある。

の構築に取り組んでいる。

これらの取組においては、従来型の保険と類似する補償機能を提供するものでありながら、「保険規制に基づく保険」ではない商品も開発されている。本稿で取り上げたスタートアップ企業の中では、REGA、Teambrella、VouchForMe および Nexus Mutual の各プラットフォーム上で構築される商品は、基本的に会員同士がリスクをシェアする仕組であり、「保険規制に基づく保険」ではないとされる。また、Teambrella、Nexus Mutual および Tezsure では、保険会社や開発事業者ではなく、会員がルールを決め、運営することが明確に打ち出されている。

このようなビジネスモデルをより深く理解するためには、保険規制のあり方や保険会社の存在意義そのものまで再確認する必要があるのかもしれない。その結果、厳格な保険規制とそれに基づく中央集権的な（保険会社が管理主体となる）保険商品の役割の重要性について再認識することになる可能性もあるように思われる。

これまでみてきたように、分散型補償等については、コストの低減等多くのメリットが主張されている反面、様々な課題がある。このため、現時点では、既存の保険会社を脅かすような事業が展開される見通しは立っていない。しかしながら、課題解決に向けた取組も進められている。

特に、Facebook が中心となって進めようとしているリブラについては、当面はコンソシアム型であるため、分散型の性質は弱いものの、スケーラビリティや仮想通貨の価格変動リスクといった問題の緩和が期待されている。仮にリブラが、目標どおり「様々な金融サービスのための強固なプラットフォーム」になることができれば、将来的にこのプラットフォーム上で分散型補償等の商品を構築し、提供することも実用化される可能性が考えられる。

ブロックチェーンを利用した分散型のビジネスモデルはまだ開発が始まったばかりである。技術の進展や法規制を含む状況は急速に変化する可能性があるため、引き続き注視する必要があるだろう。

<参考資料>

- ・牛窪賢一「インシュアテックの進展－P2P 保険の事例を中心に－」損保総研レポート第 124 号（損害保険事業総合研究所、2018.7）
- ・機械システム振興協会「ブロックチェーン技術の応用に関する戦略策定 報告書」（2018.3）
- ・金奈穂「保険業務における AI の活用－活用事例とリスクへの対応を中心に－」損保総研レポート第 122 号（損害保険事業総合研究所、2018.1）
- ・佐藤智行「コンソーシアム型ブロックチェーン技術の保険業務への活用と競争法上の留意事項」損保総研レポート第 124 号（損害保険事業総合研究所、2018.7）
- ・損害保険事業総合研究所「諸外国におけるインシュアテックの動向」（2019.3）
- ・損害保険事業総合研究所「諸外国の保険業におけるインターネットやモバイル端末の活用状況について」（2015.9）
- ・中島真志「仮想通貨の現状と将来性－ビットコインを中心に－」証券レビュー第 59 巻第 4 号（日本証券経済研究所、2019.4）
- ・矢吹多美子「レグテックの発展－現在の動向と保険業界－」損保総研レポート第 123 号（損害保険事業総合研究所、2018.5）
- ・吉澤卓哉「P2P 保険の「保険」該当性」保険学雑誌第 644 号（日本保険学会、2019.3）
- ・Etherisc, “A decentralized insurance and reinsurance marketplace v0.3” (2016.12)
- ・Etherisc, “Etherisc Decentralized Insurance Protocol DIP Token Generating Event” (2018.7)
- ・Etherisc, “Token Mechanics for a Decentralized Insurance Platform v.1.0 (Published Review Version)” (2017.6)
- ・Etherisc, “White Paper” (2017.11)
- ・Jayanand Sagar, “REGA Platform Introduces Revolutionary Crowdsurance Solution” (NewsBTC, 2017.9)
- ・Libra Association Members, “Libra White Paper” (2019.6)
- ・Mike Fecke, “The Problem of Blockchain Oracles - Interview with Alexander Egberts” (Legal Tech Blog, 2018.3)
- ・Nexus Mutual, “White Paper”
- ・Nick Lamparelli, “Examining Potential of Peer-to-Peer Insurers” (Insurance Thought Leadership, 2017.3)
- ・OECD, “Technology and innovation in the insurance sector” (2017)
- ・REGA Risk Sharing, “REGA Risk Sharing crowdsurance platform Reinvent insurance V2.1”
- ・Stephen Goldstein, “Start-ups claim of ‘conflict of interest’ is a misleading claim to consumers” (Daily Fintech, 2017.10)
- ・Teambrella, “White Paper”
- ・Tezsure, “White Paper Version 0.3” (2018.12)
- ・VouchForMe, “White Paper”

<参考ウェブサイト>

- ・ 損害保険事業総合研究所 <https://www.sonposoken.or.jp/>
- ・ SOMPO 未来研究所 <http://www.sompo-ri.co.jp/>
- ・ CoinCodex <https://coincodex.com/>
- ・ CoinMarketCap <https://coinmarketcap.com/>
- ・ COIN NEWS <https://coinnews.jp/>
- ・ Coinst <https://www.coinist.io/>
- ・ Crunchbase <https://www.crunchbase.com/>
- ・ CryptoSlate <https://cryptoslate.com/>
- ・ Digital Insurance <https://www.dig-in.com/>
- ・ Ethereum <https://www.ethereum.org/>
- ・ Etherisc <https://etherisc.com/>
- ・ Insurance Information Institute <http://www.iii.org/>
- ・ Insurance Journal <http://www.insurancejournal.com/>
- ・ Insurance Thought Leadership <http://insurancethoughtleadership.com/>
- ・ Intelligent Insurer <https://www.intelligentinsurer.com/>
- ・ Libra <https://libra.org/en-US/>
- ・ NewsBTC <https://www.newsbtc.com/>
- ・ Nexus Mutual <https://www.nexusmutual.io/>
- ・ REGA Risk Sharing <https://rega.life/>
- ・ Teambrella <https://teambrella.com/>
- ・ Tezos <https://tezos.com/>
- ・ Tezsure <https://tezsure.com/>
- ・ TokenMarket <https://tokenmarket.net/>
- ・ VouchForMe <https://vouchforme.co/>
- ・ WorldCoinIndex <https://www.worldcoinindex.com/>