

本コンセプトペーパーは、いかなる意味でも投資勧誘を目的としておりません。

また日本居住者の方は、トークンセールにはご参加頂けません。



**Advance capitalism to
the next stage by using
Blockchain Technology.**

「届け、この惑星の未来まで。」

豊かさとは、お金だけで測れるものじゃない。

たとえ欲しいものを手に入に入れて、好きな場所へ行けたとしてもどうだろう。

きっと、その時の気持ちを誰かと共有できなければ、豊かにはなれない。

人と人が寄り添い、支え合う理由はそこにあるんだと思う。

身の回りの小さなことに感謝をしよう。

感謝をしたら、次の誰かに繋げていこう。そばにいるあの人もいい。

世界中のまだ出会っていない人だっていい。

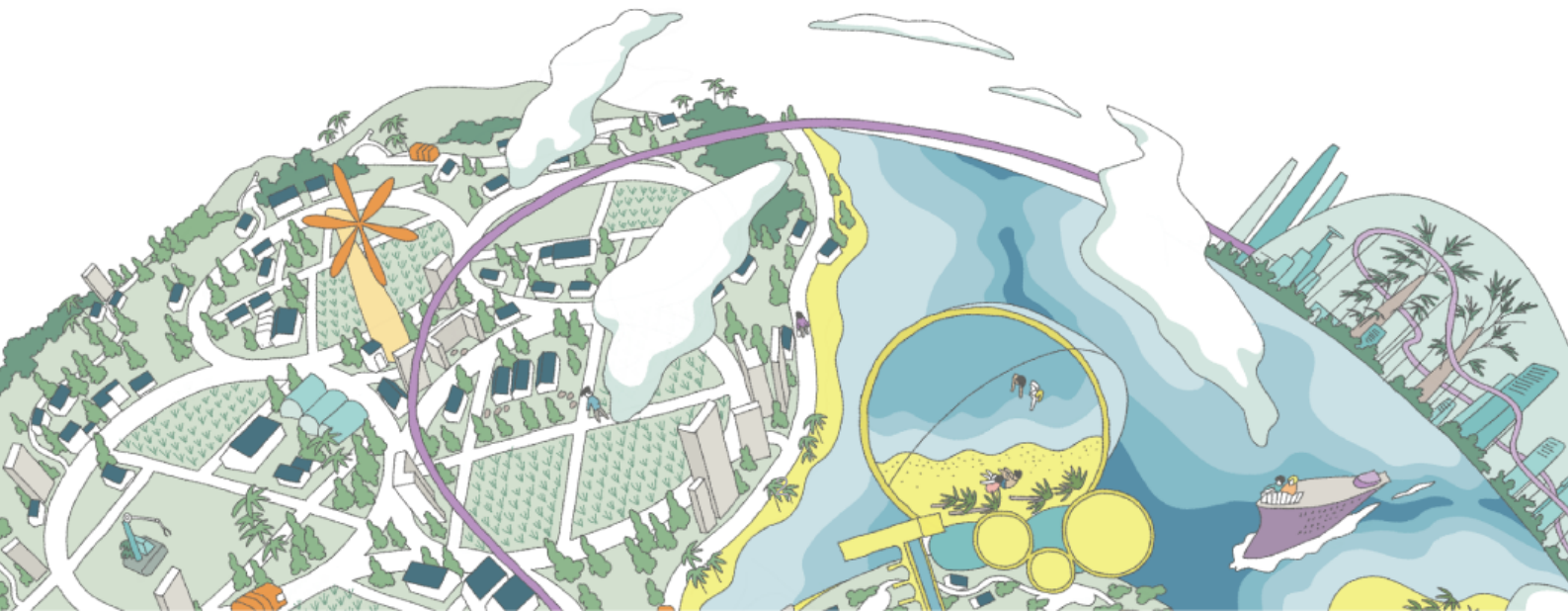
そうやって、一人ひとりが“ARIGATO”を繋げてゆけば、

きっと未来はもっと豊かになっていく。

まだ、ここにはない豊かさを、PEACE COINとともに。

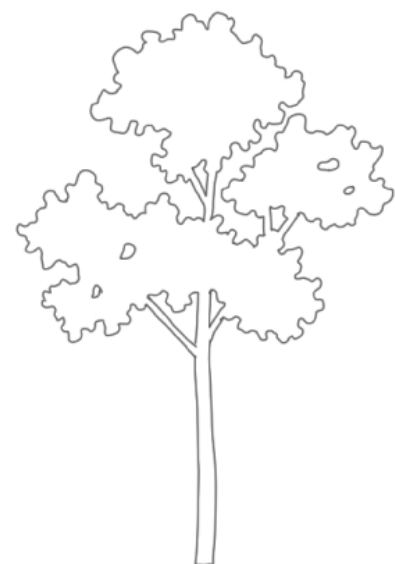
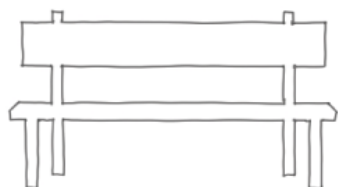
海も、国境も越えて、

届け、この惑星の未来まで。



Contents

1. アブストラクト (要約)	5
2. 背景 (開発目的)	7
3. トークンのコンセプト「ARIGATO CREATION」	12
4. ターゲット市場と規模	15
5. ユースケース	23
6. テクノロジー	29
7. アルゴリズム「Proof of Thanks」	35
8. 不正対策	46
9. ロードマップ	48
10. 財団	51
11. Wallet機能の紹介	53
12. 会社情報	56
13. 結論	58
付録1. 解説	60
付録2. 解説	62
付録3. 解説	64
付録4. 参照	66



1

アブストラクト (要約)

1. アブストラクト (要約)

PEACE COINは、心理・感情とトークンエコノミーを連動させるという、ブロックチェーン業界において世界的にイノベーティブなプロジェクトです。

PEACE COINは、「まだ評価されていない価値」の分散型可視化プラットフォームです。法定通貨やGDPなどの現行のシステムでは評価がなされない多くの価値に対して、「ARIGATO CREATION」という新たなシステムにより、評価や感謝が届きやすいインセンティブ設計を行っています。

“ARIGATO CREATION”は価値提供者への支払いをすることで増大するため、貨幣を使用するインセンティブが高まり、使用されないトークンを減少させることにより貨幣の流通速度が増し、経済活動の活性化を促進します。

増大・減少するトークンを使うことにより、個人間だけでなく、企業や家庭、地域社会といった幅広いコミュニティの経済活性が起こるだけでなく、ソーシャルキャピタルやアンパイドワークと呼ばれる家事労働などの、「まだ評価されていない価値」の可視化・価値化・流動化を実現します。PEACE COINの流通を通じて、人々がゆとりと生きがいを持ち、笑顔があふれる「多様性を認めあえる、豊かな社会」の実現を目指しています。



2

背景（開発目的）

2.背景 (開発目的)

Vision

「多様性を認めあえる、豊かな社会をつくる」

PROBLEM (課題)

現代の (信用創造による) 資本主義では、評価できる範囲が限定的である

- 1.持続可能性：経済成長や人口増大が前提となっている
- 2.富の集中性：富の一極集中による格差増大と経済の停滞
- 3.不可視性：多くの行動の価値が定量化できず、善意による行動は軽視されやすい
- 4.不参加性：現在の貨幣経済において、経済活動に参加できない人もいる

SOLUTION (解決策)

現状では評価されていない価値を、PEACE COINを使って可視化・価値化・流動化することにより解決する

- 1.持続可能性：人口増大や経済成長を前提としなくても機能するトークンシステム
- 2.富の集中性：貨幣を循環させると評価が高まるトークンシステム
- 3.不可視性：新たな価値軸を作り、善意などの可視化を可能とする
- 4.不参加性：個人個人が判断するため、全ての人が経済活動に参加できる



背景

世界初のクリプトカレンシーBitcoin (ビットコイン) が誕生したのは2009年のこと。Bitcoinは政府に依存しない通貨として、「通貨の民主化」という概念を実現しています。Ethereum (イーサリアム) は、クリプトカレンシーにスマートコントラクトを備え、「通貨 + 契約」という概念を形成しました。今後、他にもさまざまなコンセプトを持ったクリプトカレンシーが生み出され、新たな経済圏が生み出されていくことでしょう。そして、ブロックチェーンやAI、IoTなどの技術が革新し、技術同士がクロスすることで、クリプトカレンシーは更なるブレイクスルーを起こす可能性を秘めています。今、私たちは貨幣経済の革命前夜にいます。

それでは、貨幣経済について一度考えてみたいと思います。貨幣には、価値の尺度、価値の交換、価値の保存という機能があり、貨幣経済とは貨幣が持つ機能で社会が形成されている仕組みのようなものです。歴史的に見ると、貨幣は借用書としての役割を持ち、石や貝、貴金属から紙幣へと姿かたちを変えてきました。そして、貨幣経済が発展するにつれて、社会は貨幣を中心として動く資本主義へと変化しました。

資本主義社会が始まり150年余り。その間、人類は飛躍的に進歩しました。世界の人口は増え、寿命も延び、便利で豊かな世の中になりました。しかし現在の資本主義は、より富む者とそうでない者の対立構造を深める仕組みにもなっています。現代ではたった約1%の人口が世界中の約50%もの富を持っており、このまま資本主義を進展させると、富む者はより富み、そうでない者はより貧しくなっていくことが明白です。

また、人々は心理的不安からか、富を溜め込む傾向が強く、一生使いきれないほどの富を溜め込む人もいます。一方、お金に縛られながら日々を生きる貧困層の人々は、一層、政治家や資本家の責任を追及し、両者の対立は強まる一方ではないでしょうか。

これは資本家などの問題ではなく、根本的には利益を最優先とする資本主義という仕組みの問題であると考えています。GDP成長を前提とした信用創造による金融システムだけで、資本主義社会を継続させるには限界がきているのではないのでしょうか。この先、資本主義という仕組みを一步前へ進めるとするならば、独占する考え方から、分け与える考え方へと、少しずつ移行していくことが必要なかもしれません。



課題

信用創造では誰かがお金を借りた時に新たな価値が生み出されます。信用創造は未成熟な社会に新たな仕事を生み出す潤滑油としての貨幣を届けるには便利なシステムでした。しかし、成熟した経済環境では借りたお金は返済され、それにより信用創造で生み出された価値は相殺されて消滅します。経済が成熟しても長期的に成長できる仕組みが求められています。

1. 持続可能性

現代の資本主義は、経済成長や人口増大を前提としており、成熟した経済環境には適応できていません。これからも経済成長を続ける必要のある国や地域もあれば、経済成長を必要としない国や地域もあるので、後者にも適応できる資本主義へと進める必要があります。

2. 富の集中性

富の一極集中が進み続けておりその結果、経済が停滞しています。富を蓄えたものが評価される仕組みになっていますので、経済循環を停滞させる人が評価されている仕組みであるともいえます。

3. 不可視性

直接的に経済価値を獲得する活動以外の価値を測定することが非常に難しいです。様々な組織において、営業部門など金銭を獲得する、成果を定量化できるものは評価されやすいですが、善意ある誰かによる多くの行動の価値が定量化できていません。そのため金銭を獲得する活動が最重要視され、善意による行動は軽視されています。

4. 不参加性

現代の資本主義社会では、多くの富を獲得する活動が評価されます。そのため、収益を上げるための行動が評価され、資金や人的なリソースが注力されて、より安価に高品質のモノを生み出す活動、すなわち効率性の追求に貨幣が行き渡ります。貨幣によってのみ価値が手に入れられる経済圏においては、家事労働などのアンペイドワークへ貨幣が行き渡らず、社会での経済活動に参加できる人数は限定的になります。



解決策

PEACE COINは、使用することにより増大し、滞留しているトークンは緩やかに減少をするように設計されています（詳しくは3章ARIGATO CREATIONの項を参照）。

1.持続可能性

人口増加や経済成長を前提としなくても、コミュニティの人と人の繋がりや交流が増えるほどトークン流通総量は増大します。トークンを蓄積し続けて滞留させたり、交流が行われずに使用されないトークンは減少するという持続可能性のあるトークンシステムとなっています。

2.富の集中性

ARIGATO CREATIONにより保有トークン量に対する消費トークンの割合に応じて保有トークン量は増大・減少します。そのため、トークンを大量保有し続けるよりも支払いを行うモチベーションの方が高くなるように設計しています。PEACE COINは支払うための通貨に適しているためトークンが循環しやすく、一極集中しにくい仕組みとなっています。

3.不可視性

トークンを保有し続けるよりも使用の方が望ましいので、ユーザはトークンを支払う用途を積極的に探すようになります。これまでに金銭的に評価されていなかった家庭内での貢献、会社内での貢献、地域内での貢献、様々な場所でアンペイドワークの可視化・価値化が行われ、トークンが流通します。

4.不参加性

これまで貨幣が届かなかったアンペイドワークにトークンが届き、そのトークンは保有よりも使用に向いているため、トークン保有者はトークン使用のため積極的にたくさんの人と交流をするようになります。

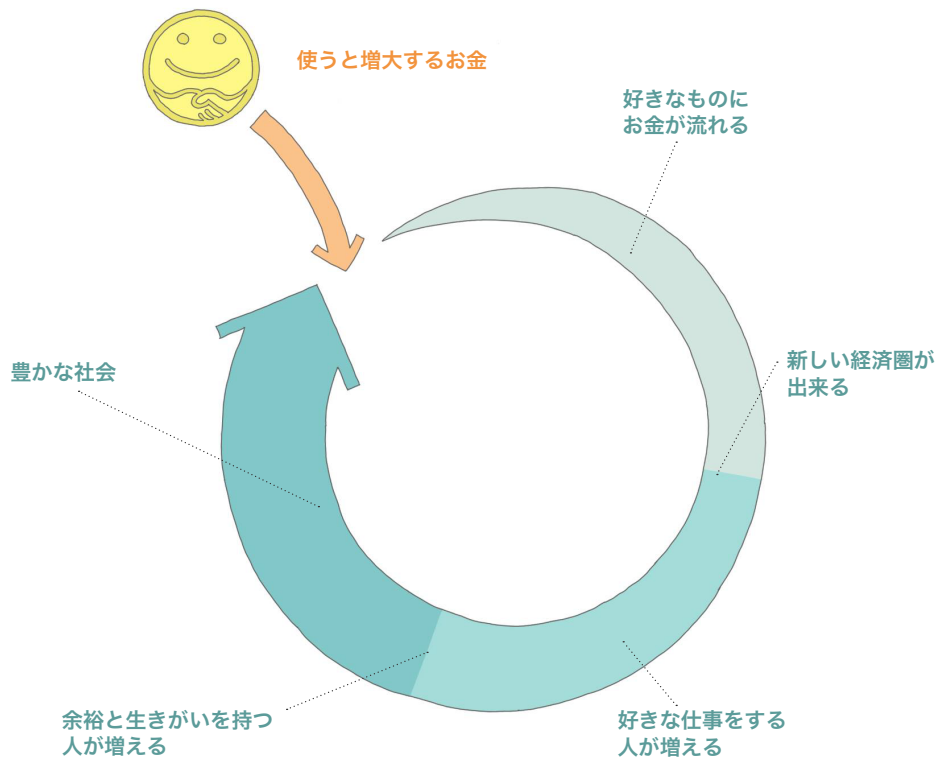


PEACE COINがめざす「感謝でお金が巡る世界」

もともと貨幣は、社会での価値の交換を円滑に進めるといった概念の下に生まれました。自分自身ではできないことを、他人が代わりにしてくれることの感謝として支払われ、人と人の関係性を円滑にするための道具でした。現在の貨幣は、経済成長を果たすための役割が重要視されています。これにより、富の一極集中、見えざる価値の軽視、といった問題が起こっているのです。今一度、本来の貨幣のあり方に戻ることによって、人と人は親密に関われるようになり、社会に居場所を見出し、生きがいのある生活が送れるようになるのではないのでしょうか。

ただ、金銭的な余裕がなければ、人はより自己中心的に、より短絡的になりやすくなります。例えば環境や健康への関心よりも、安いモノを買うということに強く意識を向けるでしょう。しかし、使うことによって逆に増大するお金があったとしたなら、多くの人が今までとは違った価値観でお金を支払うようになるのではないのでしょうか。

使うと増大するお金は自然と、効率化されたモノやサービスではなく、（増大する範囲内ではあるものの）好きなものへの消費に流れやすくなると考えています。今までと違うお金の流れは、様々な新しい経済圏を生み出します。そして、その経済圏では新たな価値軸による対価が支払われ、好きな仕事やプライドを持った仕事をする機会が増え、“余裕と生きがい”を持った人々も増えていきます。他人が価値を感じる範囲のモノやサービスを生み出していれば、人々の心だけでなく、社会全体を通してゆとりが生まれ、子どもたちも豊かさに満ちた明るい未来を自然とイメージするようになるはずです。そのようにして、“多様性を認めあえる、豊かな社会”へのスパイラルが始まると考えています。



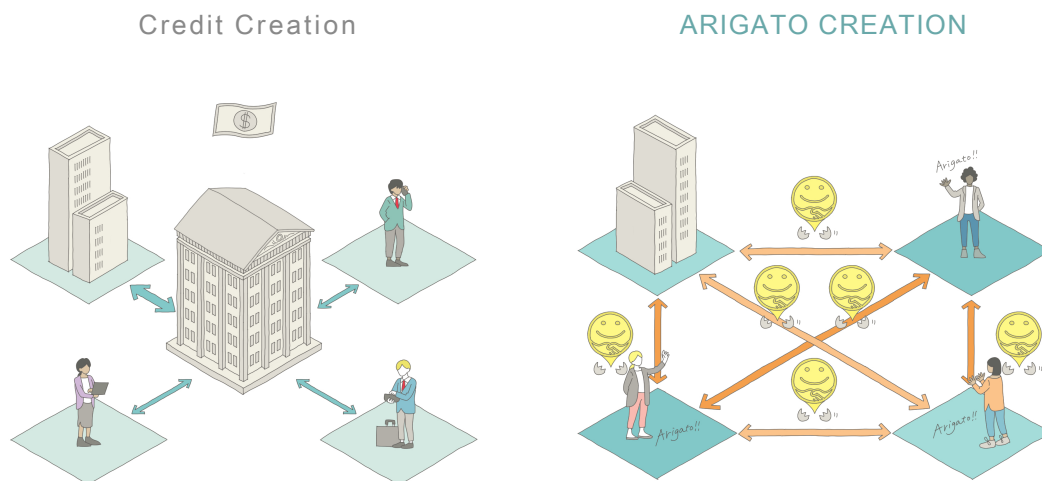
「多様性を認めあえる、豊かな社会」とは、人々が生活に"余裕と生きがい"を持ち、笑顔があふれる多様性を認めあえる社会であると、PEACE COINは考えます。その実現のため、私たちは、現代の金融システムの利点を取り入れながら、GDP成長を前提としない新たな経済システムとなる、EQ（心理・感情）に連動した開発プロジェクトを提案します。

3

トークンのコンセプト
「ARIGATO CREATION」

3. トークンのコンセプト「ARIGATO CREATION」

“ARIGATO CREATION (感謝創造)”は、非中央集権化でトークンの流通量がアルゴリズムにより調整されるシステムです。



信用創造 (Credit Creation)

誰かが借金をする時に金融機関により貨幣が生み出され、市場全体の流通量が増えます。借金をする誰かは、市場や産業などの成長を前提とし、借金の金利以上の利益を目指しています。

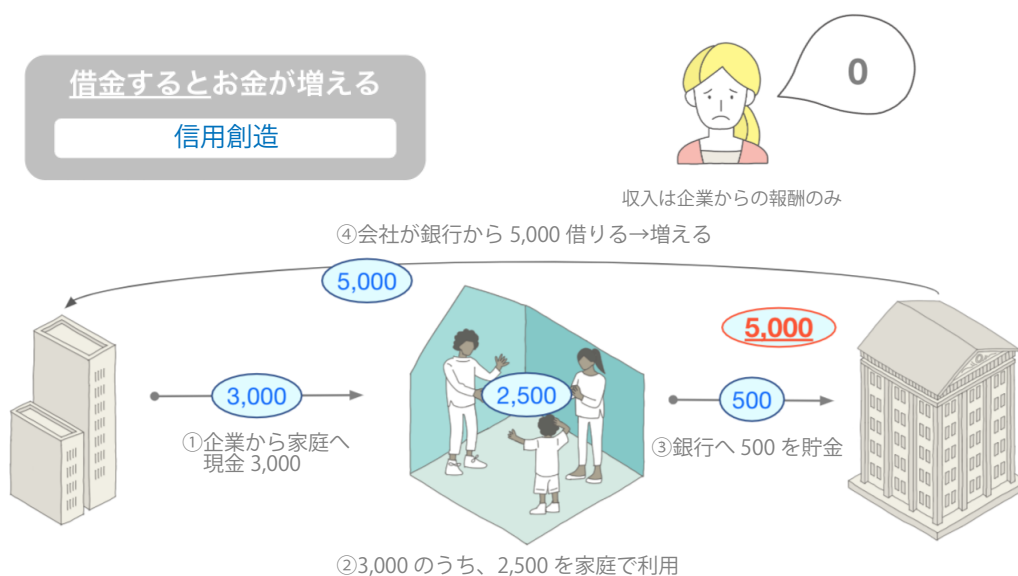


図3.1：信用創造における流通量の増えかた



ARIGATO CREATION

お金を使う時にトークンの流通量が増えます。信用創造に比べると、1度あたりの増大量は少ないですが、成長を前提としない市場でもモノやサービスに対して消費をした個人個人が流通量を増大させることが出来ます。

※増大は保有トークン量に対する消費トークンの割合などに応じて変化します。詳しくは7章を参照。

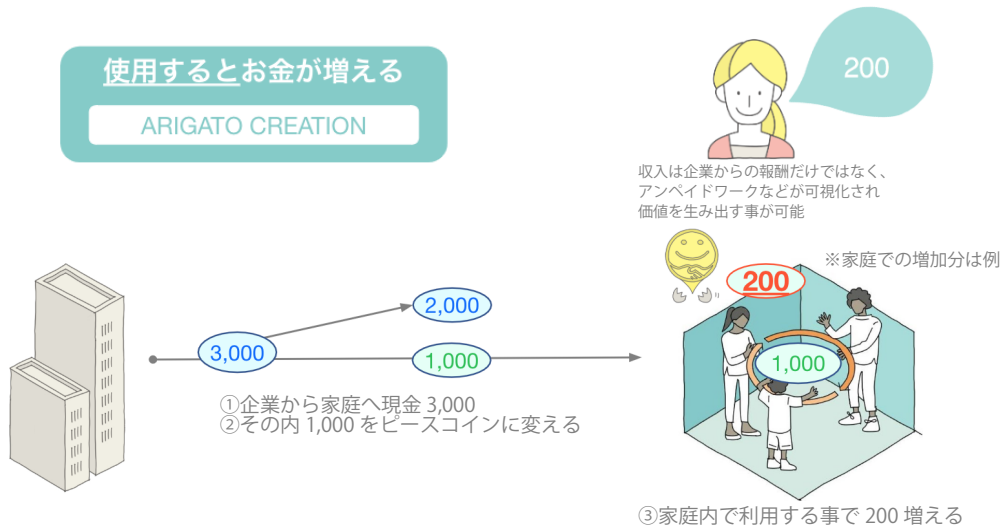


図3.2 : ARIGATO CREATIONにおける流通量の増えかた

我々は支出をすることで、誰かの仕事や暮らしの糧を生み出しています。そういった意味で何かの購入をするということは誰かの仕事を作り出すこととなります。物やサービスを得る人だけが感謝するのではなく、対価を受け取った誰かも感謝しています。この循環のもととなる「支出」を行う時、

“ARIGATO CREATION”が起こります。

中央集権的ではなく“ARIGATO CREATION”は、アルゴリズム Proof of ThanksによりPEACE COINの貨幣の流通量が決まります。人々が価値交換をする量が増える間はPEACE COINの流通量が増え、ユーザごとのPEACE COIN使用の度合いに応じて、使用されず滞留するお金に関して減少していきます。民主的に流通量が決まり、下記の図3.3増大・減少シミュレーションから見てとれるように、バランスが調整されます

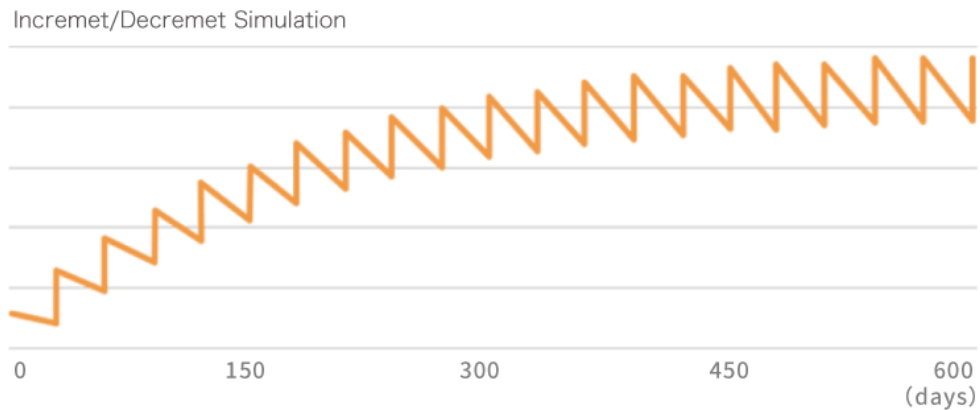


図3.3 : 増大・減少シミュレーション (月10%増大・日1%減少)

4

ターゲット市場と規模

4.ターゲット市場と規模

全世界のFiat Currency (法定通貨)	約90.4兆米ドル (約9,900兆円)
現金流通市場	約36.8兆米ドル (約4,000兆円)
株式市場	約73兆米ドル (約8,000兆円)
Gold (金)	約7.7兆米ドル (約840兆円)
Crypto Currency	約3,400億米ドル (約37兆円)
Bitcoin	約1,300億米ドル (約12兆円)
Ethereum	約640億米ドル (約5.7兆円)

図表4.1：市場規模

OECD,IMF,Ministry of Internal Affairs and Communications (2018年版)
CoinMarketCapのデータを元にPEACE COIN OÜが作成 (2018年6月時点)

図表4.1に対して、クリプトカレンシー (仮想通貨) 市場の時価総額は、2018年1月には約8,200億米ドルを記録しており、これからの市場の拡大はまだ期待できると考えられます。

まだ可視化や、貨幣としての価値化や流動化されていない市場として以下の例があげられます。

家事労働

家事労働にあてる、各国の時間は図表4.1の通りですが、女性が仕事時間より多くの時間を家事労働に割く国が26ヶ国中25ヶ国中あり、仕事と家事の合計時間が男性より女性が長く労働している国が、26ヶ国中22ヶ国あります。OECD平均としては年間で、男性857.75時間 (141分/日)、女性が1,660.75時間 (273分/日) の時間を家事労働にさいています。

その対価として貨幣を受け取れていない人が大半であろうと推測されます。図表4.3では日本における、家事労働に対する対価を、機会費用法、代替費用法をスペシャリスト・ジェネラリストの3パターンから算出してあり、家事労働として、年間約140万円～190万円ほどの対価が必要とされています。

1日あたりの仕事・家事時間 (分)

国	男性		女性		国	男性		女性	
	仕事	家事	仕事	家事		仕事	家事	仕事	家事
Australia	248	172	128	311	Mexico	368	113	161	373
Austria	307	135	195	269	Netherlands	236	163	122	273
Belgium	202	151	125	245	New Zealand	279	141	160	264
Canada	268	160	201	254	Norway	251	184	185	215
Denmark	211	186	147	243	Poland	234	157	136	296
Estonia	264	169	198	288	Portugal	300	96	179	328
Finland	199	159	159	232	Slovenia	236	166	169	286
France	173	143	116	233	Spain	280	154	195	258
Germany	222	164	134	269	Sweden	268	154	212	207
Hungary	261	127	171	268	Turkey	282	116	73	377
Ireland	280	129	142	296	England	259	141	169	258
Italy	191	110	90	290	America	253	161	192	248
Japan	375	62	178	299	OECD Average	259	141	158	273
Korea	282	45	167	227					

図表4.2 : 仕事と家事時間

出所:OECD (2014年) 「Balancing paid work, unpaid work and leisure」よりPEACE COIN OÜ作成

評価方法	評価金額 (年額)	評価方法の説明
機会費用法	192.8 万円	家計が無償労働を行うことによる逸失利益 (市場に労働を提供することを見合わせたことによって失う賃金) で評価する方法。 家事労働の時間を外での労働に置き換えたとしたら、得られる報酬はいくらか、という視点で評価する方法。
代替費用法スペシャリストアプローチ	156.5 万円	家計が行う無償労働を、市場で類似サービスの生産に従事している専門職種の賃金で評価する方法。 家事労働の種類ごとに専門業者に依頼したら、かかる費用はいくらか、という視点で評価する方法。
代替費用法ジェネラリストアプローチ	142.2 万円	家計が行う無償労働を家事使用人の賃金で評価する方法。 家事労働のうち、依頼可能なものの全てを一人の家事使用人に依頼したら、かかる費用はいくらか、という視点で評価する方法。

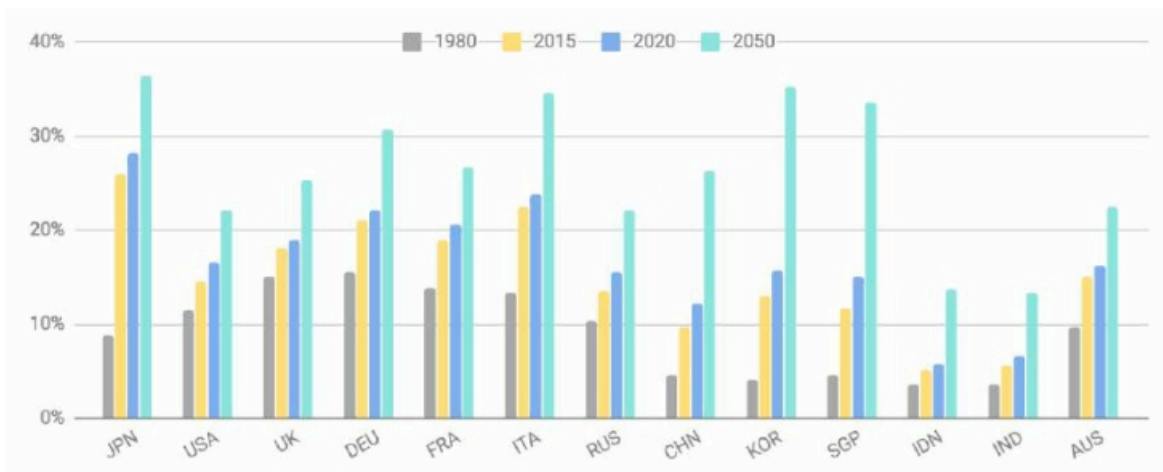
図表4.3 : 家事労働価値

出所 : 内閣府 (2013年) 「家事活動等の評価について - 2011 年データによる再推計 - 」よりPEACE COIN OÜ作成

😊 高齢者

図表4.4から見てわかるように、全世界の老年（65歳以上）人口比率は上昇を続けています。とりわけ先進地域における高齢化の進展が顕著で、老年人口比率は2015年の17.6%から2050年には26.6%へと上昇する見通しです。

日本の高齢化は先進地域でも急速で、2015年に26.0%であった老年人口比率が、2050年には36.4%に達する見通しです。日本の高齢者の労働意欲は高く（2016年の労働力人口は、6,673万人）労働力人口のうち65～69歳の者は450万人（2016年の総労働者に対しておよそ6.7%）、70歳以上の者は336万人（同5.1%）であり、内閣府版高齢社会白書（2017年）によると労働力人口総数に占める65歳以上の者の割合は11.8%と上昇し続けています。近年は、高齢化により、社会保障制度の担い手を確保する必要性からも高齢者の雇用促進が政策課題となっています。



図表4.4：老年人口比率(65歳以上人口)

出所：JILPT（2018年）『データブック国際労働比較2018』よりPEACE COIN OÜ作成



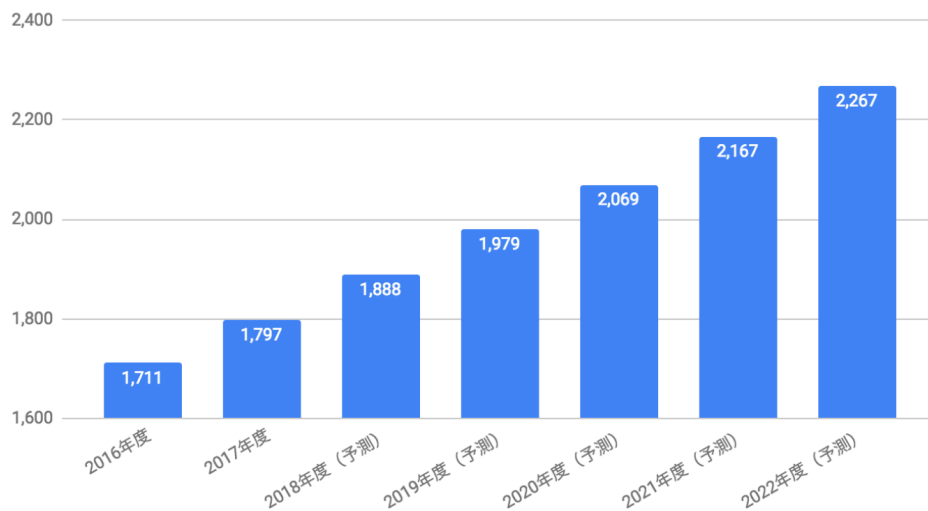
コミュニティ内ポイント

コミュニティ内に内在する価値やエンゲージメントを、可視化や価値化するポイント市場が伸びています。

日本における、2016年の人材管理市場は41億円の市場規模であり、前年度に比べ30.2%と大幅な伸びを見せました。2021年には82億円に達する見込みとされており、SaaS型人材管理システムの導入が急速に進んでいます。また、2017年度の共通ポイントサービス市場規模（ポイント発行額ベース）は1兆7,974億円まで拡大しました。ポイントサービスを導入する事業者がさらに増加することや、共通ポイントサービスにおいては加盟企業1社で複数の共通ポイントサービスを導入するケースが更に増えることが見込まれることなどから拡大が続き、2018年度には1兆8,884億円まで拡大すると予測されます。

（単位:10億円）

日本市場規模（ポイント発行額）



図表4.5：ポイントサービス市場規模

出所：矢野経済研究所『2018年版 ポイントサービス・ポイントカード市場の動向と展望』よりPEACE COIN
OU作成



● Communications	33.35%	954,249,600
● Finance	18.11%	518,210,676
● Trading and Investing	17.59%	503,354,136
● Commerce & Advertising	4.69%	134,098,400
● Payments	4.04%	115,575,329
● Mining	3.50%	100,000,000
● Drugs & Healthcare	3.12%	89,169,964
● Machine Learning & AI	2.99%	85,621,376
● Energy & Utilities	2.10%	60,000,000
● Data Analytics	1.99%	57,017,078
● Infrastructure	1.78%	50,980,000
● Compliance & Security	1.38%	39,544,101
● Privacy & Security	1.02%	29,092,221
● Data Storage	1.01%	29,000,000
● Supply & Logistics	1.01%	28,932,536
● Travel & Tourism	0.80%	22,934,006
● Identity & Reputation	0.76%	21,776,392
● Gaming & VR	0.67%	19,263,937
● Recruitment	0.08%	2,215,535

図表 4.6 : ICO カテゴリー

出所: www.coinschedule.com/stats.html のデータを元にPEACE COIN OÜが作成

潜在市場

上記の図表4.6からも分かるように、これまで数々のICOが行われた中、PEACE COINのような感謝や感情などの可視化されにくい価値に対して焦点を当てたクリプトカレンシーは非常に希少です。

その中でも、Bitcoinが非中央集権化された新たな通貨という概念を創造し、Ethereumが通貨に契約機能を実装するという新たな概念を生み出したように、PEACE COINはソーシャルキャピタルや、アンペイドワークと言われる、今まで評価基準がなかった価値に焦点をあてているという意味において、新たな概念を生み出す可能性を秘めています。既存の枠にとらわれない、新たな経済圏創出が期待されます。

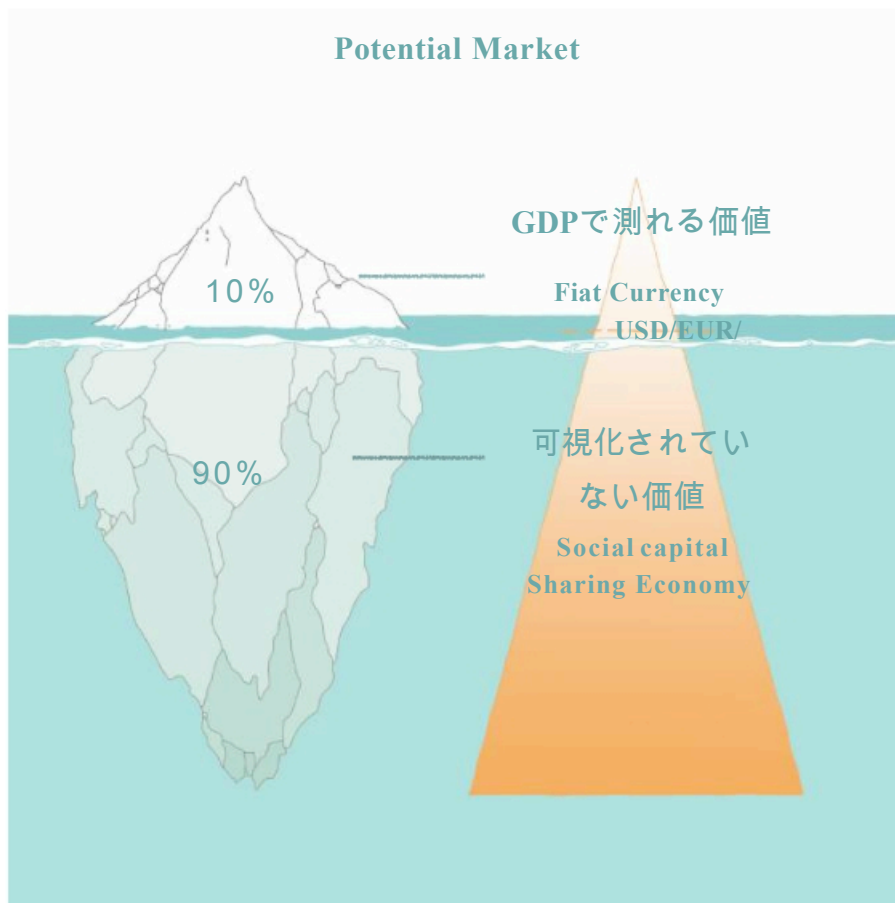
PEACE COINはまだ評価されていない価値の可視化、価値化、流動化を目指しています。

法定通貨と必ずしも連動できるものだけが価値ではありませんので、PEACE COIN経済圏の中での新たな経済循環をつくることも重要です。プラットフォームの価値の大きさを証明するメトカーブの法則によれば、

PEACE COINのユーザ数の二乗 (n^2) に比例し、PEACE COIN経済圏の価値が高まります。上記の市場だけではありませんが、ソーシャルキャピタルの可視化など様々なビジネスが日々生まれており、親和性の高いプラットフォームとの提携を進めていきます。

ユニコーンクラブ (www.cbinsights.com) によると、アメリカにおけるユニコーン (企業価値が10億ドル以上の非公開) 企業126社 (2015年7月時点) のうち73%がプラットフォーム企業であり、アジアでは36社中31社 (中国21社、インド9社) がプラットフォーム企業です。現在プラットフォーム企業のS&P500内での売上は5%に満たないですが、過去10年の純利益率の伸びは330%増えており、このトレンドが続くと仮定すればですが25年以内にはS&P500の売上高の50%を占める可能性があります。プラットフォーム企業は成長するほど限界費用ゼロに近づくビジネスモデルで、プラットフォーム企業はモノやソフトウェアを生産したり在庫を保有するわけではなく、コミュニティを形成することにより成長しており、そのコミュニティ内のネットワークに本質的価値があり、そのつながりを強くすることが求められています。

GDPでは計測されにくく、いままでも評価基準がなかった市場であることから明確な基準はありませんが、上記に記載した家事労働市場やポイント市場だけではなく、長期的な目線で捉えると、現金流通市場が各中央銀行が各国の内在的需要として捉えていることから考え、世界で36.8兆米ドル位上の潜在的な市場規模があると考えられます。



図表4.7: 潜在市場

5

ユースケース

5.ユースケース

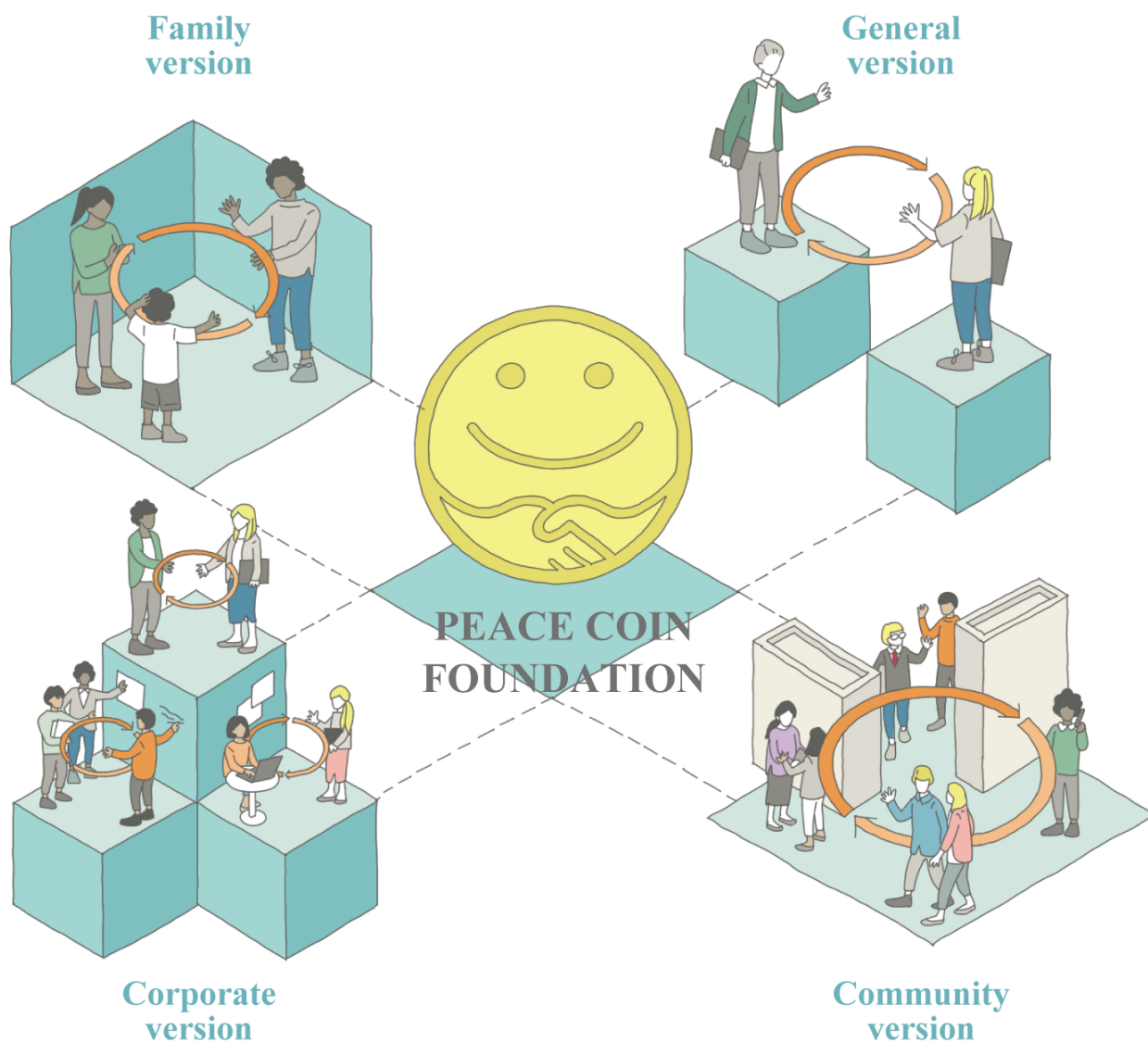
PEACE COIN OÜの提供するプラットフォームをベースにPEACE COINを利用することで、これまで経済的に評価されにくかった行動の評価基準、また承認行為として活用することができます。家庭から企業までさまざまなコミュニケーションで導入可能です。

また、更に大きな枠組みとして、地域社会への導入で、地方創生への貢献も期待されます。

一般には、PEACE COINトークンが導入されますが、企業や地域社会への導入に際しては、必要に応じてサブトークンを発行し、メインのPEACE COINトークンと異なる運用条件を適用することもできます。

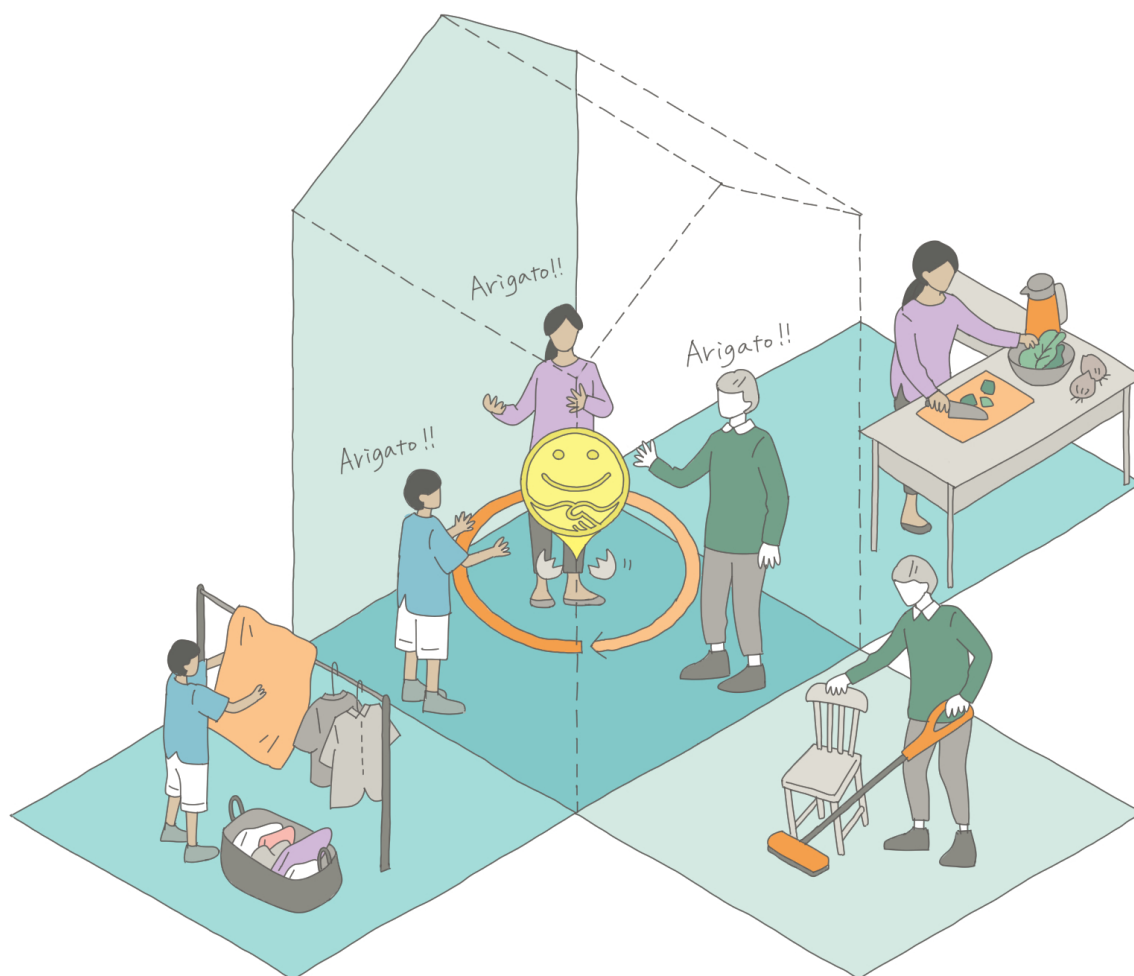
以下、様々なスケールにおけるユースケースです。

※本章では3つのユースケースを紹介していますが、その他に想定できるケースについては付録1に記載していますので、ご参照ください。。



01

😊 ユースケース1：家事における対価としての活用



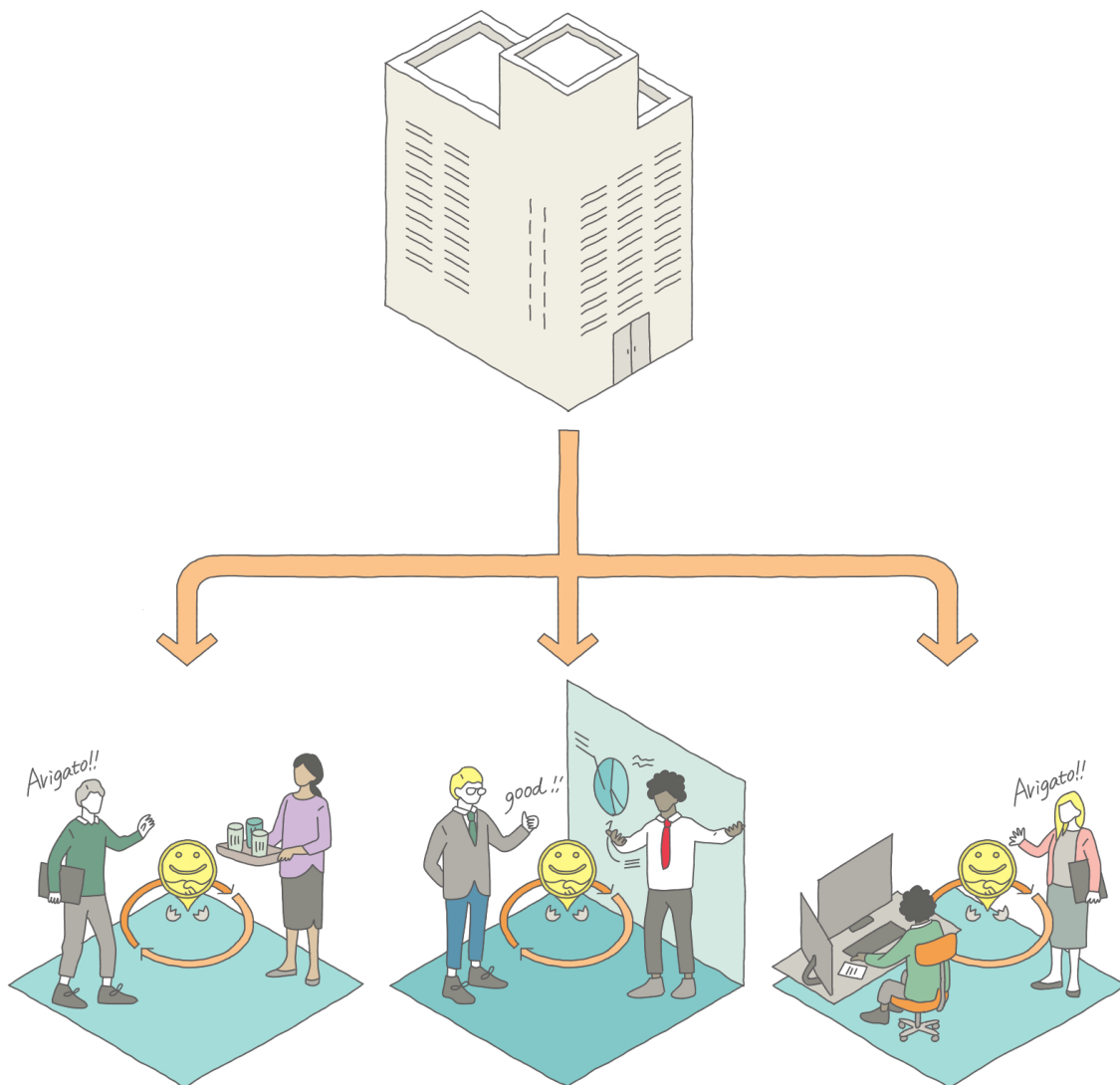
経済的に価値のあるサービスを生産しているにもかかわらず、評価がされにくい仕事（アンペイドワーク）として家事労働があります。炊事、洗濯、掃除、育児、介護などの家事を感謝の気持ちとともに、PEACE COINで支払えば小さな経済圏が生まれます。そして、主婦同士、ご近所同士の助け合いにもPEACE COINを介在させれば、小さいながらも新しい経済圏が増えていきます。

PEACE COINをローカライズしたトークンを購入し、家事を夫婦や家族で評価し合うことにより、アンペイドワークの可視化を行います。アプリケーション開発およびプラットフォームとの提携を進めます。

02



ユースケース2：企業の人事制度における活用

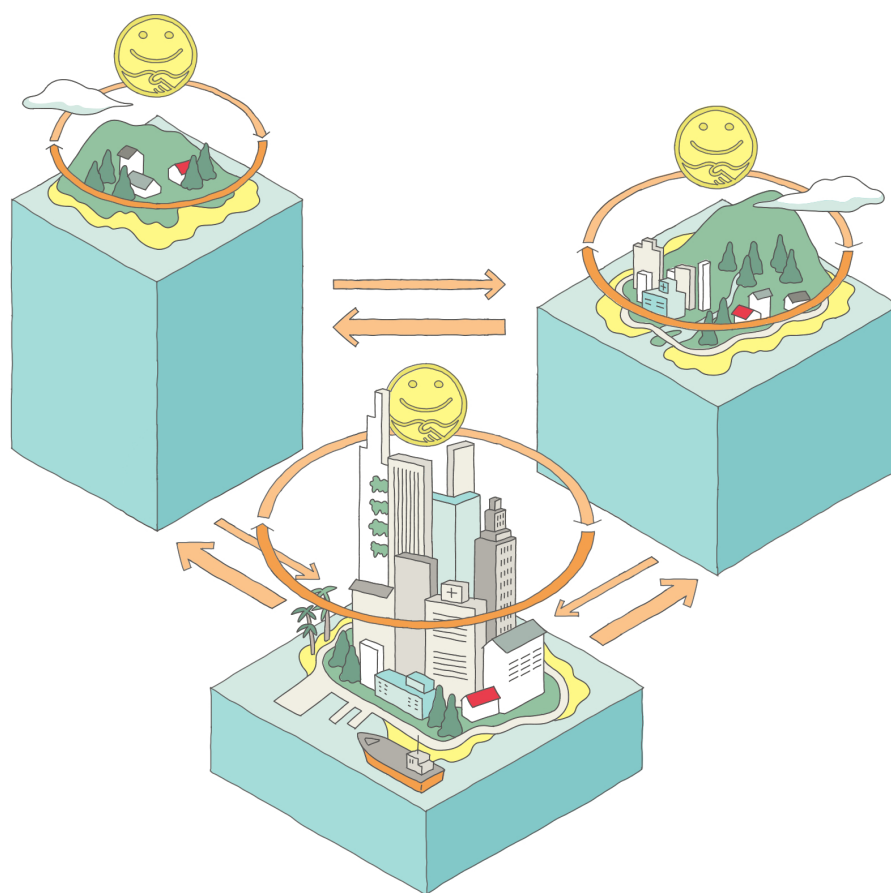


企業が、社員に給与・報酬の一部をPEACE COINで支払います。また、社員がお互いを評価し合う際にも、PEACE COINを使用することができます。そうすることで、組織の評価指標に縛られない自由な評価を企業内で行うことができます。頑張りや挑戦が成績に繋がっていない社員や、謹厳実直で勤務態度の良い社員、成果が評価されにくいバックオフィスの社員など、従来の評価制度では評価されにくかった社員へもスポットライトが当たります。

Slack等チャットへのPEACE COIN送金機能の実装や、SaaS企業との提携など、社員エンゲージメントの向上や、定性的成果の可視化、社内コミュニケーションの活性化を図る組織への導入を進めます。

03

☺ ユースケース3：地域通貨としての活用



PEACE COINは、“ARIGATO CREATION”による増大分を可視化されていない価値へ流通させることにより、コミュニティの繋がりを強くする効果 (LETS*) と、減少機能により貨幣の流通速度が早くなる (スタンプ貨幣*) という両方の側面があります。さらに、紙幣タイプのコミュニティ通貨は、コミュニティ通貨の価値が高まるほど、フリーライダーをはじめとする不正対策コストが高くなってしまいますが、ブロックチェーンを利用したPEACE COINでは不正は極めて困難です。

地域通貨を導入するにあたり、各地域に合った増大・減少率がアルゴリズムにより決定され、各地域通貨を一定のレートで交換できるようにします。人口が多い地域は、地域通貨の利用機会が多いため、増大率を抑えることで貨幣価値が高くなります。一方で、人口が少ない地域は、利用機会が少ないため、増大率を高くすることで貨幣を増やしやすくします (ただし、貨幣の価値は下がります)。

グローバルな貨幣であるPCEと各地域のローカライズ版を結ぶことで、PEACE COINプラットフォーム全体での貨幣交換ができるようになるため、地域内のみならず広域での流動性が確保されます。

通貨の種類	特徴	管理方法	メリット	デメリット
法定通貨	紙幣発行型。 中央銀行が発行主体となり、信用創造によってお金が生み出される。	集中管理方式	貯蓄できる。 流通性が高い。	価値の対象が限定される。 貧富の差の拡大が起こる。
LETS*	通帳記入型。 参加者のスタート時の口座残高は0。サービスを受け取った人の口座には「-」、サービスを提供した人の口座には「+」が記される。 人と人が助け合うことでコミュニティを活性化させることを目的としている。	相互信用発行方式	コミュニティの結びつきを強められる。 価値発行者が介在せず個人間で取引が成立する。	記入や取引が面倒。 フリーライダー問題がある。
スタンプ紙幣*	紙幣発行型。 一定期間が経過すると額面の何%のスタンプを買って紙幣の裏に貼ることで、時間の経過とともに手持ちの価値を減らす仕組み。	集中管理方式	経済活性を図れる。 誰でも簡単に発行できる。	偽造リスクが高い。
PEACE COIN	電子通貨型。 価値提供者への支払いをすることで増大し、使用されない保有貨幣を減少させる仕組み。	非集中管理 +相互発行方式	多様な価値を測定しやすく流動性が高い。 偽造できない。 コミュニティの結びつきを強められる。 経済活性をはかれる。	貯蓄に向いていない。

※詳しくは付録2「地域通貨の比較」を参照

6

テクノロジー

6.テクノロジー

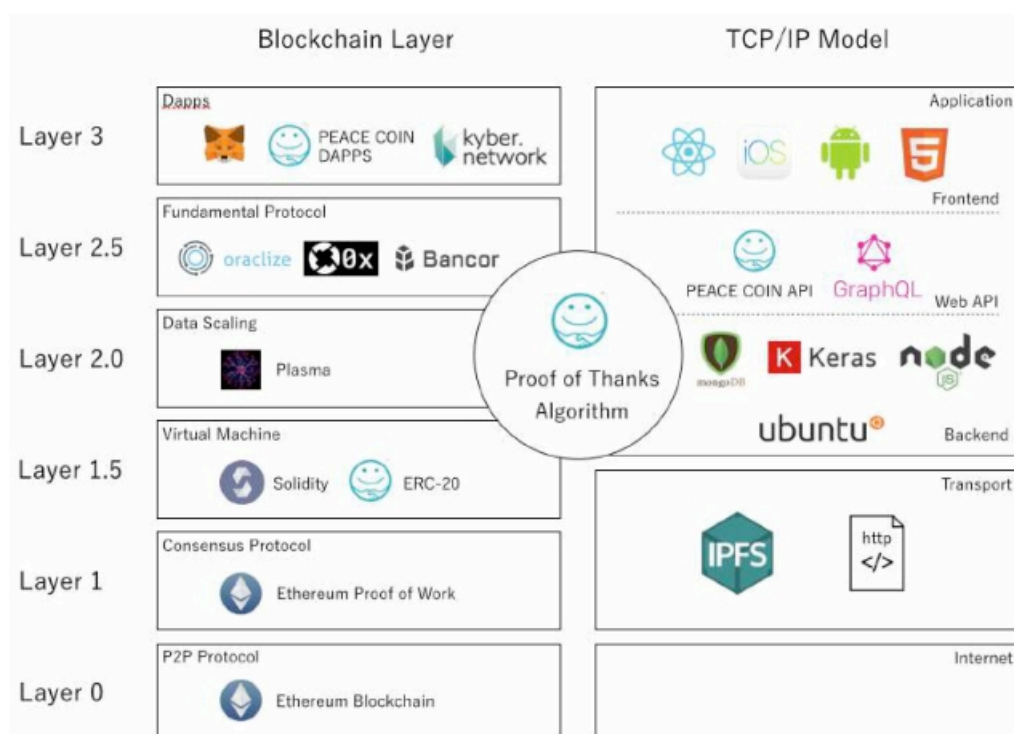
説明は不要かもしれませんが、ブロックチェーン技術は、分散型の台帳なので透明性が高く、暗号化やコンセンサスアルゴリズムを組み合わせることによってデータの改竄が極めて困難になり、堅牢性が非常に高い技術です。全てのノードにデータが保存されているため、全てのノードが停止するまでデータが消えることはありません。そして、各ノードが分散されているため、各ノードを同時に破壊されない限り、ネットワークが止まることは論理的にはなく、ゼロダウンタイムを実現しています。PEACE COINの目指す、「多様性を認めあえる、豊かな社会」に繋がる新たな経済圏創出の実現において、このブロックチェーン技術が根幹となります。ブロックの作成の承認作業はPEACE COIN WalletにPCEを持つユーザーのみ可能です。ブロックチェーン上に、どのようにPCE (PEACE COINでは感謝と定義) が巡ってきたかのデータが保存され、感謝で巡る経済圏という新しい、感情と経済が連動したデータの記録を残します。

PEACE COINは資金調達額により採用するブロックチェーンを選定する予定です。

PEACE COINのアルゴリズムはEthereumブロックチェーン上への実装を予定していますが、その他のブロックチェーンなどからフォークしたプライベートブロックチェーンとの組み合わせや、将来的にはオリジナルのPEACE COINブロックチェーンを開発する予定です。

6.1 Technology Stack

PEACE COINのアーキテクチャは、ブロックチェーンのテクノロジー層とTCP/IPモデルをそれぞれレイヤー化し、レイヤーごとに採用したテクノロジーが疎結合となるようにテクノロジーのビルディングブロックを形成しています。どのレイヤーのテクノロジーも代替が可能であり、これにより変化の激しいブロックチェーンのテクノロジーに対して、品質を高めつつ、ローコストにかつ費用対効果の高いサービスを持続的に生み出すことを可能としています。



6.2 Blockchain Layer

Layer 0 : P2P Protocol

Ethereumは、Smart Contracts 及びERC-20トークンをプラットフォーム上に拡張アプリケーションとして構築可能であり、チューリング完全性、値が定まる仕様、状態の保持および blockchain への参照が可能となります。Ethereumをベースとすることにより、拡張性の高いサービスを展開します。

Layer 1 : Consensus Protocol

コンセンサスプロトコルをEthereumベースのPoWとします。ただし、PEACE-COINのテクノロジースタックは、合意形成のためのプロトコルを特定の技術に依存するものではありません。EthereumはPoSに移行を予定しており、今後のイーサリアムの展開によっては、独自のチェーンを選択することも十分にありえます。

Layer 1.5 : Virtual Machine

Ethereum Virtual Machine 上で起動するプログラミングをSolidiyとします。PEACE-CONは、このレイヤーでERC-20トークンとして定義されます。地域通貨として、コミュニティ通貨として、考えられる経済圏の価値交換のトークンとして、PEACE-COINから機能を継承した各経済圏のトークンが生み出されます。

Layer 2.0 : Data Scaling

現在、ブロックチェーンの処理能力は、コンセンサスプロトコル、ブロックチェーン上の仮想マシンの処理能力に大きく依存しており、イーサリアムの理想とするワールドコンピュータとしての能力が不足しています。送金時の処理速度、手数料の増加問題などは、コミュニティの間でスケーラビリティ問題として認識されています。このため、PEACE-COINでは、スケーラビリティ問題の対応策として、高速、かつ手数料を抑えることができるPlasmaを採用します。

Layer 2.5 : Fundamental Protocol

かつてインターネットの黎明期にそうであったように、HTTPプロトコルをベースにOSIモデルやTCP/IPプロトコル・スタックが生み出されました。ブロックチェーン、特にイーサリアムでもこれらのプロトコルスタックが形成され、イーサリアム上のエコシステムが誕生しつつあります。拡張性の高いサービスをPEACE COIN 経済圏に提供するため、これらのエコシステムを最大限に利用します。0xは、分散取引所を実現するためのプロトコルで、PEACE COINから地域経済圏、コミュニティ経済圏で価値交換するための方法を分散化という形で提供してくれます。Oraclizeは、Ethereum Virtual Machineが内部の状態を保持することに対して、外部からのデータをより分散化という手法でPEACE COIN Dappsの内部に取り込むことが可能となります。

Layer 3 : Dapps

PEACE COINの分散化アプリケーションを定義する層です。この層では、TCP/IPモデルのアプリケーション層と協調して分散化アプリケーションを形成します。分散化アプリケーションは、現在のブロックチェーンの状況からみると、まだ中央管理を行うサーバーが不可欠となっていますが、PEACE COINプロジェクトでは、レイヤーを分けることで、互いのプロトコル、アプリケーション、サービスが疎結合で繋がり、拡張性の高いアプリケーションとして構築され、最新の技術を選択しつつ、持続性のあるサービスを提供します。

6.3 TCP/IP Layer

アプリケーション層 (Application Layer)

Applicationレイヤーは、便宜上、フロントエンド、バックエンド、Web APIの層にわけそれぞれのテクノロジースタックを管理します。

フロントエンド

PEACE-COINのフロントエンドは、ブロックチェーンレイヤーおよび、Web API 層の上に成り立っており、マルチプラットフォーム上に構築が可能となります。それぞれの機能は、完全にWebAPIからコントロール可能であり、フロントエンドの対象が、iOS、Android、Chrome、Windowsなど考えられる様々なプラットフォーム上で動作します。

Web API

PEACE COINを動作させるための機能は、Web APIで提供されます。秘密鍵と権限を移譲されたアカウントであれば、Dappsの機能を使ったアプリケーションも構築可能となり、サードパーティなどが分散型アプリケーションを構築するための手段を提供します。

バックエンド

バックエンドには、Node.jsを配置し、Web3などのモジュールを通じスマートコントラクトや分散化アプリケーションと連携します。従来型のウェブアプリケーションのベースとなる技術を使用し、ユーザビリティを優先に考えたアーキテクチャとしています。また、コントラクト上で実現した価値交換やメッセージ交換などのビッグデータを解析するためにTensorFlowまたはCNTK, Theano上で実行可能な高水準のニューラルネットワークライブラリであるKerasを使用します。

トランスポーターション層 (Transport Layer)

従来型のhttpプロトコルを利用したデータの保存形式では、中央のサーバーに依存することになります。

PEACE COIN DAPPSではIPFSと呼ばれるP2Pのハイパーメディア分散プロトコルを使用し、データやメッセージの管理を行います。IPFSのノード上には分散化されたファイル郡が形成でき、これにより、より信頼性が高くサーバー依存しないアプリケーションの構築が可能となります。

6.4 Proof of Thanks

Proof of Thanksは、ブロックチェーンレイヤーとTCP/IPレイヤーをまたいでPEACE COINの増大・減少を行うためのアルゴリズムを実行します。Dapps層で取得したデータを独自のアルゴリズムにより解析し、ユーザーが価値を交換したデータを元にアカウントごとに増大・減少値を決定します。Proof of Thanksで算出された値は、Oracleにより取り込まれ、分散化された形で保持され、PEACE COINの動作を決定づけます。

6.5 トークン設計



各コミュニティ通貨は、PEACE COINの基本機能を継承し、サブトークンとしてコミュニティ、あるいは地域通貨独自の機能を有することになります。また、ERC-20という通貨としての機能だけでなく、アセットとしての機能を兼ね備えた通貨としても派生させることが可能となります。

7

アルゴリズム「Proof of Thanks」

7. アルゴリズム「Proof of Thanks」

本章では、PEACE COIN の配布ロジックである Proof of Thanks と ARIGATO CREATION の詳細を数式を用いながら解説します。

PEACE COIN では、ARIGATO CREATION により増大が行われます。PEACE COIN を使用して価値提供者に対してのトークンの送信を行なうことにより ARIGATO CREATION が発生します。ARIGATO CREATION による増大の額を決定するための指標に Proof of Thanks があります。

PEACE COIN では、ユーザ同士の長期的に継続する関係性を重要であると考えており、ユーザ同士のトランザクションが長期に渡っているほど Proof of Thanks は大きくなり、ユーザ間でのトランザクションが期間中にほとんど行われなかった場合には減少します。

ただし、本章で挙げる数式は暫定的なものであり、コミュニティの活性をより促進するアルゴリズムの発見、改善の余地を含んでいます。今後変更の可能性のあることにご留意ください。

7-1 Proof of Thanks

Proof of Thanks は次のような性質を持つように定義します：

- 当日の取引だけでなく取引履歴を参照して計算する
- 送金額が口座残高に対して大きい場合に大きくなる
- 双方向の送金があると大きくなる
- 細かい取引で回数が多いほど大きくなる
- 保有量または保有期間が一定以上なければ小さくなる（投げ売り対策）

Proof of Thanks スコア ψ を以下の式で定義します。

$$\omega_i \text{normalize}_1(o) + (1 - \omega_i) \hat{\pi},$$

$n \in \mathbf{N}$	全アカウント数
$o \in \mathbf{R}^n$	Integrity ベクトル
$\hat{\pi} \in \mathbf{R}^n$	Pay-it-Forward Volume スコア
ω_i	0以上1以下の定数

ここで $\text{normalize}_1(x)$ はベクトル x を大きさ 1 に正規化する関数とします。

Pay-it-Forward Volume スコア $\hat{\pi}$ は Integrity 行列 \mathbf{O} と Perturbation 行列 \mathbf{E} により決定されるベクトルです。以下の小節では、Integrity 行列 \mathbf{O} と Perturbation 行列 \mathbf{E} について述べます。

7-1.1 Integrity Valuation

本小節ではトランザクションを日付・送金元ノード・送金先ノード・送金額の4つ組で表すこととし、Integrity valuation 計算時以前のトランザクション全体の集合を \mathbf{T} とします。 \mathbf{T} の元 \mathbf{t} に対し、 $\mathbf{d}(\mathbf{t})$, $\mathbf{src}(\mathbf{t})$, $\mathbf{dest}(\mathbf{t})$, $\mathbf{amount}(\mathbf{t})$ でそれぞれ \mathbf{t} の日付・送金元ノード・送金先ノード・送金額を表すとし、ます。更に送金元ノードが A_i , 送金先ノードが A_j であるようなトランザクション全体を \mathbf{T}_{ij} とします。また、ノード A の日付 \mathbf{d} における口座残高・送金総額・着金総額をそれぞれ $\mathbf{balance}_A(\mathbf{d})$, $\mathbf{remittance}_A(\mathbf{d})$, $\mathbf{receipt}_A(\mathbf{d})$ で表すこととします。

\mathbf{T}_{ij} の元 \mathbf{t} の Integrity w_t を

$$w_t = b_{1t} \times \left(\frac{a_t + 1}{m_t^{\text{rem}}} + c_t \right) \times \frac{\max(\mathbf{amount}(t) - b_{2t}, 0)}{m_t^{\text{bal}}},$$

と定義します。ここで、 m_t^{rem} , m_t^{bal} をそれぞれ $\mathbf{src}(\mathbf{t})$ の1日の送金総額および口座残高を $\mathbf{d}(\mathbf{t})$ から過去90日間で平均した値とし、

$$\begin{aligned} a_t &= \sum_{\substack{t' \in \mathbf{T}_{i,j} \\ \mathbf{d}(t') < \mathbf{d}(t)}} 0.9^{\mathbf{d}(t) - \mathbf{d}(t')} \mathbf{amount}(t') \\ b_{1t} &= \frac{1}{90} \sum_{\mathbf{d}(t) - 90 \leq d < \mathbf{d}(t)} \sigma \left(\frac{\mathbf{balance}_{\mathbf{src}(t)}(d-1) - \mathbf{remittance}_{\mathbf{src}(t)}(d)}{\mathbf{balance}_{\mathbf{src}(t)}(d-1) + \mathbf{receipt}_{\mathbf{src}(t)}(d)} \right) \\ b_{2t} &= 0.01 m_t^{\text{bal}} \\ c_t &= \begin{cases} 1 & \text{if a transaction from } A_j \text{ to } A_i \text{ in the past 30 days from } \mathbf{d}(t) \text{ exists} \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \end{aligned}$$

とします。ただし、

$$\sigma(x) = \frac{1}{1 + \exp(10(x - 0.4))}.$$

とします。

w_t を用いて Integrity ベクトル \mathbf{o} を次のように定義します。

$$o_i = \sum_{j=1}^n \sum_{t \in T_{ij}} w_t,$$

ここで、 \mathbf{o}_i は \mathbf{o} の第 i 成分とします。また、Integrity 行列 \mathbf{O} を

$$\begin{aligned} w_{ij} &= \frac{1}{100} + \sum_{t \in T_{ij}} w_t \\ o_{ij} &= \frac{w_{ij}}{\sum_{i=1}^n w_{ij}} \\ \mathbf{O} &= ((o_{ij})_{1 \leq i, j \leq n})^T \end{aligned}$$

と定義します。

7-1.2 Perturbation

ここでは直接トランザクションがないノード間に一定の関係を与える Perturbation 行列を導入します。これは PageRank の計算においてウェブ閲覧者がリンクを辿らずランダムに別のページへ移動するという行動を反映するために導入されました。また数学的には、小節 7.1.1 で述べた Integrity 行列に Perturbation 行列を加えることで既約で非周期的な行列を作りだし、対応するマルコフ連鎖が唯一の定常分布を持つようにするために必要なものです。

各ノード $A_i \in \mathbf{W}$ に対して $0 < p_i < 1$ および $\sum_{i=1}^n p_i = 1$ を満たすようにランダムに与えた数値を Perturbation 確率と呼びます。このとき、Perturbation 行列 \mathbf{E} を

$$\mathbf{E} = e^t v = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ \vdots \\ 1 \end{pmatrix} (p_1, p_2, \dots, p_n).$$

と定義します。

7-1.3 Pay-it-Forward Valuation

以上の準備のもとで行列

$$O\eta + E(1 - \eta).$$

を考えます。PEACE COINでは、 $\eta = 0.8$ とします。このとき、上の行列の全ての成分は正であるので、既約で非周期的な確率行列となります。Perron-Frobenius の定理により、固有値 1 に対応する全ての成分が正であるような固有ベクトル π が存在します。この固有ベクトル π を正規化したベクトルを $\hat{\pi}$ とします。このベクトル $\hat{\pi}$ の第 i 成分がノード A_i の Pay-it-Forward Valuation です。

7-2 ARIGATO CREATION

算出された Proof of Thanks のスコアに応じて PEACE COIN をノードに配布するロジックについて解説します。PEACE COIN の配布に関する仕組みには増大と減少があります。

7-2.1 増大 (ARIGATO CREATION)

Proof of Thanks のスコアに応じて PEACE COIN をノードに配布します。増大は 1 カ月に 1 回行われ、Proof of Thanks のスコアが高ければ高いほど多くのコインが配布されます。ただし、1 回の増大で配布されるコインの量に上限を設け、一定以上の配布は行わないようにします。



増大総額

増大処理では、まず当該増大処理において全ノードで増大し得る総額を設定し、その増大総額を分け合う形で各ノードの増大額を決定します。この手順は通貨の流通量をコントロールする目的で行いますが、他のノードの活動が自ノードの増大額に影響を与えるという点で攻撃への耐性向上も期待されます。

発行総 PCE の内、PEACE COIN FOUNDATION が管理するノード以外のノードが保有する PCE 総額を流通 PCE と呼び、発行総 PCE を I 、日付 d における流通 PCE を C_d とします。日付 d_1 に行う増大処理における増大総額 a_{all} は次のように定義されます。

$$a_{all} = \sum_{d_0 \leq d < d_1} \left(1 - \frac{C_d}{I}\right) \times \frac{-\ln(r)}{d_r} \times I,$$

ここで、 d_0 を前回の増大処理の日付とし、 r 、 d_r は増大の速さを決定する定数です。



個別ノードの増大額

各ノードの増大額は増加総額 \mathbf{a}_{all} を Proof of Thanks スコア ψ で配分したものとします。すなわち

$$a_{app} = a_{all}\psi,$$

とすると、 \mathbf{a}_{app} の第 i 成分がノード \mathbf{A}_i の増大額です。

ただし、ノード \mathbf{A}_i の \mathbf{d}_1 から過去 90 日間の口座残高の平均 \mathbf{mbal} の 30% より上記の増大額が大きい場合、ノード \mathbf{A}_i の増大額は $0.3\mathbf{mbal}$ とします。この処理が行われるため、必ずしも日付 \mathbf{d}_1 の増大総額 \mathbf{a}_{all} の全額が流通 PCE となるとは限りません。

7-2.2 減少処理

上記の増大ロジックのみではやがて流通 PCE が発行総 PCE に近づくとともに増大総額が 0 に収束し、増大の仕組みが機能しなくなります。増大の仕組みが機能する状態を維持するために、流通 PCE を減らす働きとして減少を導入します。減少処理は毎月の増大処理と同じタイミングで行います。(ただし、PEACE COIN運用開始から正式版 PEACE COIN Wallet のローンチまでは減少を行わない予定です)

減少額は口座残高に対し一定の割合とします。日付 \mathbf{d}_1 に行う減少処理では、

$$a_{dep} = \sum_{d_0 \leq d < d_1} \alpha \text{balance}(d)$$
$$\alpha = \frac{1-r}{r} \times \frac{-\ln(r)}{d_r}$$

としたとき、 \mathbf{a}_{dep} の第 i 成分をノード \mathbf{A}_i の減少額とします。ただし、 \mathbf{d}_0 を前回の減少処理の日付、

$\text{balance}(\mathbf{d})$ を第 i 成分が $\text{balance}_{\mathbf{A}_i}(\mathbf{d})$ であるようなベクトルとします。

7-3 シミュレーション

上記の Proof of Thanks・ ARIGATO CREATION・ 減少を運用した場合に、

1. コインの総流通量がやがて一定となる（全体として増大と減少が釣り合う）こと
2. コインの口座残高に比べてコインの送金量が多く、双方向の活発な取引を行うようなノードの増大額が大きくなること

が望まれる性質です。本節では計算機によるシミュレーションを通してアルゴリズム「Proof of Thanks」がこれらの望まれる性質を持つことを検証します。

今後シミュレーション結果を受けて Proof of Thanks・ ARIGATO CREATION・ 減少のロジックをより洗練させ、また上記の性質をよりよく示すシミュレーション結果を掲載していく予定です。

7-3.1 単純なロジックによるシミュレーション

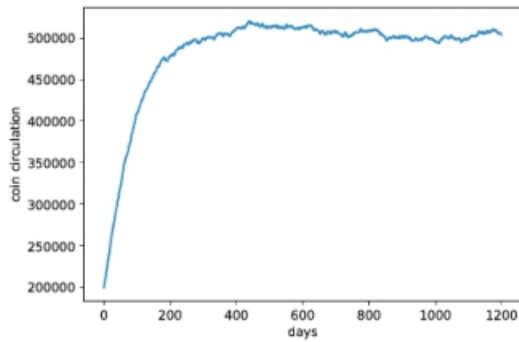
本小節では本章で述べたロジックよりも簡単なロジックで増大と減少を設定し、これらが釣り合う状況についてのシミュレーション結果を掲載します。



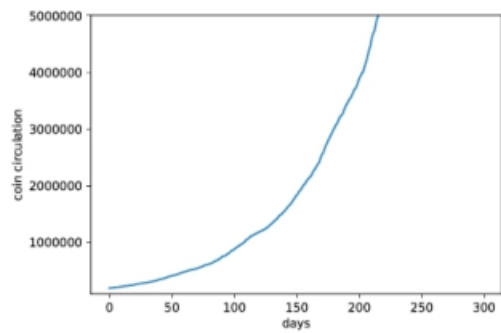
通貨流通総量

図 7.1 は送金額と口座残高のみに応じて増大が行われ、毎日口座残高に対し一定割合で減少するモデルによる通貨流通総量のプロットです。増大率は送金額に対し 10% または 3% とし、減少率は口座残高に対し 1 日 1% としました。

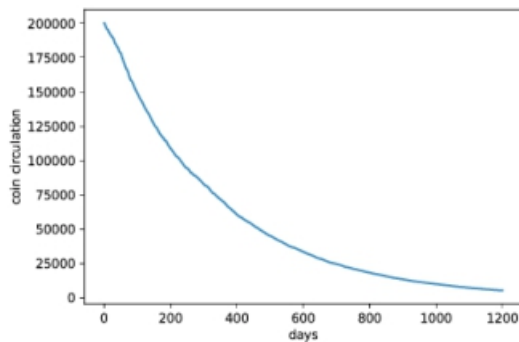
図 7.1a は口座残高が増えるに従って増大率を 10% から少なくしていく場合の通貨流通総量です。この場合時間経過により増大額と減少額が釣り合い、通貨流通総量が平衡に達することが分かります。一方図 7.1b, 図 7.1c では口座残高に依らず送金額に対し一定の割合（それぞれ 10% および 3%）で増大をした場合の通貨流通総量です。この場合増大額と減少額が釣り合わず、図 7.1b において通貨流通総量が際限なく増え続け、図 7.1c において減り続ける様子が分かります。



(a) 口座残高により増大率を減少させた場合



(b) 増大率 10% の場合(開始から 300 日分)



(c) 増大率 3% の場合

図7.1：通貨流通総量



個別ノードの口座状況

通貨流通総量が平衡に達するモデル（口座残高が増えると増大率が減るモデル）について個別のノードの口座残高・送金額・増大額の推移をプロットしたグラフを図 7.2 に示します。

図 7.2a, 図 7.2b, 図 7.2c はそれぞれ送金頻度が異なるノードの口座残高・送金額・正味の増大額の推移をプロットしたグラフです。正味の増大額とは増大額から減少額を減じたものです。各図中の high, median, low はそれぞれ送金頻度が最大のノード・中央値のノード・最小のノードに関するデータのプロットを表しています。

シミュレーションでは送金頻度が低いノードの口座残高が高いノードの口座残高よりも大きくなりました。これはシミュレーションにおいて各ノードが送金先をランダムに選ぶために、自ノードの送金頻度を下げて他ノードからの送金を待つという方針により口座残高を大きくすることができるためと考えられます。一方で、送金額に大きな違いは見られませんでした。増大額を見ると、送金頻度が高いノードの増大額が大きくなり、送金頻度が低いノードでは増大額よりも減少額が大きくなるのが分かります。

シミュレーション結果より、口座残高に応じて送金額の一部が補填され（増大）毎日口座残高の一定割合が差し引かれる（減少）というロジックでは、活発な取引を行うノードの増大額が大きくなることが分かります。

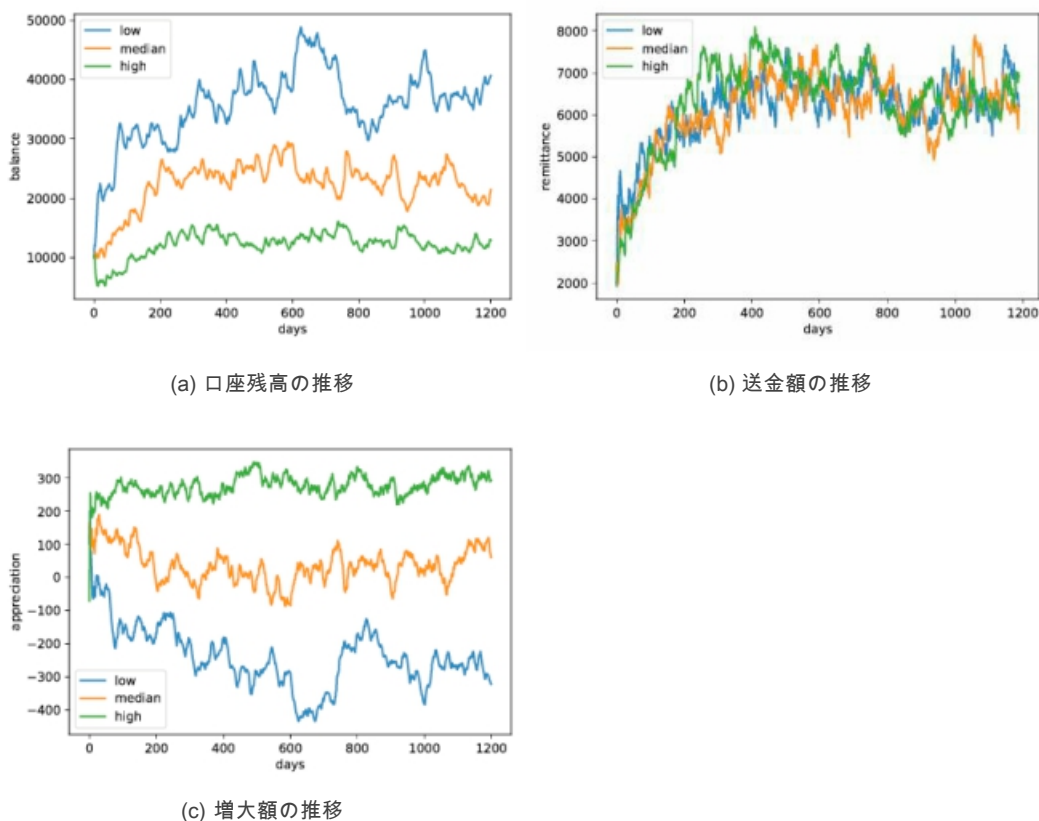


図7.2：個別ノードの口座状況

7-3.2 本章に述べたロジックによるシミュレーション

ここでは、本章で記述したロジック Proof of Thanks・ARIGATO CREATION・減少を用いて増大と減少を設定した場合のシミュレーション結果を掲載します。

図 7.3 は本章記載のロジックによるシミュレーション結果です。図 7.3a は通貨流通総量の推移を表しています。このグラフより通貨流通総量は時間経過に伴って一定となることが分かります。図 7.3b, 7.3c, 7.3d は送金頻度が最大のノード・中央値のノード・最小のノードについて、口座残高・送金額・正味の増大額の推移をそれぞれ表しています。正味の増大額に関して、増減少の処理は 30 日に 1 度ですが、実際の処理で増減少した額を 30 で除して 1 日あたりに換算したものを図示しています。

本章に述べたロジックによるシミュレーションでは、前小節で述べた単純なロジックと同様に送金頻度が低いノードの方が高いノードよりも口座残高が大きく、送金頻度による送金額の違いがみられず、送金頻度が低いノードよりも高いノードの方が増大額が大きくなりました。

シミュレーション結果より、本章で述べたロジックではコインの総流通量がやがて一定となること、および活発な取引を行うノードの増大額が大きくなることが分かります。

Proof of Thanks のロジックは送金額の一部が補填される一方で口座残高の一部が差し引かれるという単純なロジックと同様の特徴を持っていますが、パラメーターの設定がより直感的であり増減少が平衡に達するまでの時間や平衡に達した際の増減少の大きさを設定しやすくなっています。

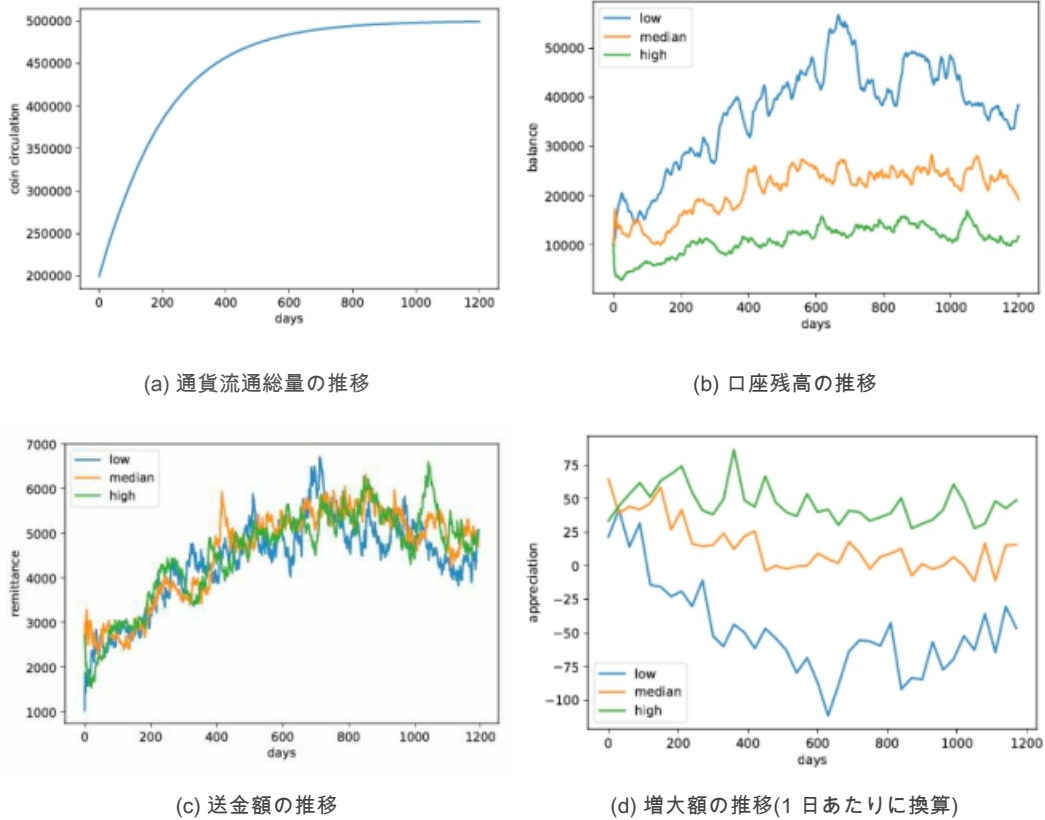


図7.3 : 本章記載のロジックによるシミュレーション結果

8

不正対策

8.不正対策

現時点ではEthereumブロックチェーンを用いる予定のため、ここではブロックチェーン自体に関する不正ではなく、Proof of Thanks と ARIGATO CREATIONの仕組みに関する不正について述べます。

なお、本章のロジックはこれで確定というわけではなく、サービスのグロース状況に応じて適宜変えるべきものであることをご留意ください。変更に関しては、ユーザの投票をもって行うことを想定しています。

8-1 Sybil Attack

Sybil Attack とは 1 つの主体が複数のノードを用いて不当に Proof of Thanks の値を上昇させ、ARIGATO CREATIONによる増大を獲得しようとする行為を指します。

Sybil Attack に対する防御として

現金化を行うために本人確認が必要な仕組みにする	
Proof of Thanks のロジックで攻撃への耐性を高める	<ul style="list-style-type: none">■ 口座残高が乱高下するような取引にはペナルティーを与える■ 細かすぎる送金はProof of Thanksの値を0にする■ Pay-it-Forward Volume スコアにより他のノードの活動も考慮する
ARIGATO CREATIONの額に上限を設け、攻撃する動機を減らす	

8-2 Loop Attack

ループ攻撃とは Sybil Attack のなかでも、特に 1 つの主体が複数のノード間で送金を繰り返すことにより Proof of Thanks の値を不当に上昇させようとする行為を指します。ループ攻撃に対しては、上記の Sybil Attack に対する対策に加え、検知アルゴリズムによりループ攻撃のコストを上昇させる対策を検討しています。

9

ロードマップ

9.ロードマップ

PEACE COINが社会に広く普及するためには、このユニークなトークンを実際に使用し、ユーザーが楽しさや便利さを体感することが必要だと考えています。

フェーズ1

初期段階からより多くの人にPEACE COINの体験をしてもらうため、プロモーション活動が重要であると考えています。ミートアップ、ハッカソンなどのイベントを多数開催し、トークンに関心のある人の意見を取り入れていくことを予定しています。

このトークンは、一定の要件下で利用すればするほど増えるという、従来の貨幣とまったく異なるコンセプトを持っていることから、トークン保有者自身から活発な情報発信が行われ、リファーマルマーケティングの原動力になると想定しています。

なお、β版PEACE COIN WalletのローンチまでPCEは減少処理をしない予定です。(増大・減少はローカライズ版のみ)

フェーズ2

PEACE COINの多様な活用方法を体験してもらうことが重要なフェーズであると考えています。例えば、芸術や学術的な分野・主婦(夫)などの現状では評価基準が難しい分野、教育やコンサルティング、カウンセリングなど、成果報酬型のインセンティブが働く分野は、特に相性が良いと考えています。また、人事評価システムのコストダウンにも有効に働くと考えています。

また、クリプトカレンシーに興味を持つニッチな層にとどまらず、現時点で資本市場の経済活動に直接参加していない主婦やボランティア層にまで浸透させることが重要なフェーズです。

使用用途はPEACE COINが限定すべきではないと考えています。

フェーズ3

PEACE COINの価値観が広まり、合理性や効率を求める従来の経済圏とは異なる、好みや関心といった感情による経済圏が確立していくフェーズです。

この経済圏では、サービスや製品を提供する人達も、好きなことを仕事にできるようになります。つまり、人の役に立つことで、経済的な不安から解放される世界を目指します。

PEACE COINが一つの尺度となり、「好き」なことを仕事にすることが、必ずしも自分本位ではないという価値観を作っていきます。

PCEの総流通量は、Proof of Thanksアルゴリズムによる増大や、AIを使ってパーソナライズされた減少率によって、PEACE COIN経済圏の営みにPCEの流通量が連動します。初期発行量は10,000,000,000PCEを上限としますが、発行総量を増やす必要性が出てきた際には、投票などの手段による、増量の可否についての決定を想定しています。原則的には、お金は必要以上に貯め込むものではなく、社会生活を営むために使うもので

す。最終的には、貯め込む貨幣に価値を置くより、恩送りの概念で貨幣を他へ回し、感謝により貨幣が巡る社会を構築していきます。

2017

2017 Q1 構想開始

2017 Q4 プロジェクトスタート

2018

2018 Q1 PEACE COIN Wallet α版開発

2018 Q3 Wallet β版開発

2018 Q3 地域通貨のプレ導入スタート

2019

2019 Q2 複数国展開スタート、エバンジェリストの配置

2019 Q2 取引所上場予定

2019 Q3 財団設立予定

2019 地域通貨の実験スタート (PEACE COINのローカライズ)

2019 PCEと各地域通貨の交換スタート

2019 企業ローカライズサービススタート、新しい人事評価の情報配信

2020

2020 PEACE COIN Wallet 正式版リリース

2020 PCEトークンの増大・減少スタート

2020 人口規模・地域資源別などにより細分化された地域創生データのマネタイズ

2020 音声認識による (感謝の) Importanceの実装

2020 AIによるImportanceの実装 (増大・減少のパーソナライズ)

10

財団

10.財団

PEACE COINは、2019年第3クォーターにスイスでPEACE COIN FOUNDATION（ピースコイン財団）を設立予定です。

PEACE COINを利用するコミュニティのマネジメント、開発・運営資金の管理、寄付、その他の資産管理を監督します。

また、寄付（ユースケース7参照）の際には、Proof of Thanksによる増大分を寄付し、さらに寄付分が回っていく財団などの設立を各地で進めていく予定です。寄付した地域が同じ仕組みで自立できるサステナブルな団体運営を可能にしていきます。

11

Wallet機能の紹介

11.Wallet機能の紹介

PEACE COIN Walletは、単なるPCEの保管や入出金だけではなく、PCEを積極的に使いたくなるような設計を考えています。

PEACE COINでは、支払は、誰かの仕事を作り出すなど、相手の存在価値を示していると定義しています。単純な損得より、感情（対象となる人やサービスが好きかどうかなど）の動きに応じた支払いに利用しやすいクリプトカレンシーです。

PCEを増大・減少させることにより、PCEの流通速度が上がるように設計をしています。送金にメッセージを付けると増大率が上がります。

人との繋がりで、新しい経済圏を創出できる楽しさや、安心感を持つとともに、経済活動の本質的な学びの機会に繋がることを目指しています。PCEで支払いをすることで、当たり前と思いがちな単なる決済手段を、社会との繋がり、感謝として意識する機会が増えるようになります。

主要な機能は以下の通りです。

PEACE COIN Wallet

- PCE残高
- デイリー使用額グラフ
- Thanks rate（Proof of Thanksによる増大率）
- Message rate（メッセージ付き送金による増大率）
- 送金
- 入金
- 入出金履歴

以下の機能も追加を予定しています。

- GPS機能（セキュリティーを担保しながら、面識のない人に送金できる）
- 音声認識による感謝の定量化
- AIによる個人毎のインポートランス（増大・減少率）のパーソナライズ



PEACE COIN Wallet (Localized Version)

2名～数十名のコミュニティ内で使用を想定するウォレットです。機能はPEACE COIN Walletに加え、以下の通りです。

- Contribution rate (グループ内の使用率) グラフ
- Messageデータの活用



Localized Versionでは、組織や地域に合った増大・減少率だけでなく、Contribution rateやメッセージ機能が設定できるので、以下のような効果が期待されます。

Contribution rateを可視化することで、誰がPCEを多く送金しているか分かります。PCEの送金は、誰かに何かを依頼したり、何かを受け取ったお礼をしたりしている状況をあらわしており、送金をポジティブに感じることができます。

メッセージ機能の活用により、行動指針やビジョンの浸透化や、組織や地域のマネジメント層の育成にも繋がります。多面的な評価ができるので、上から決められたルールだけに縛られない評価が可能です。

Contents

12

会社情報

12. 会社情報

法人名 : PEACE COIN OÜ

住所 : Narva mnt 5, Tallinn, Harjumaa,10117,ESTONIA

登録番号 : 1334503

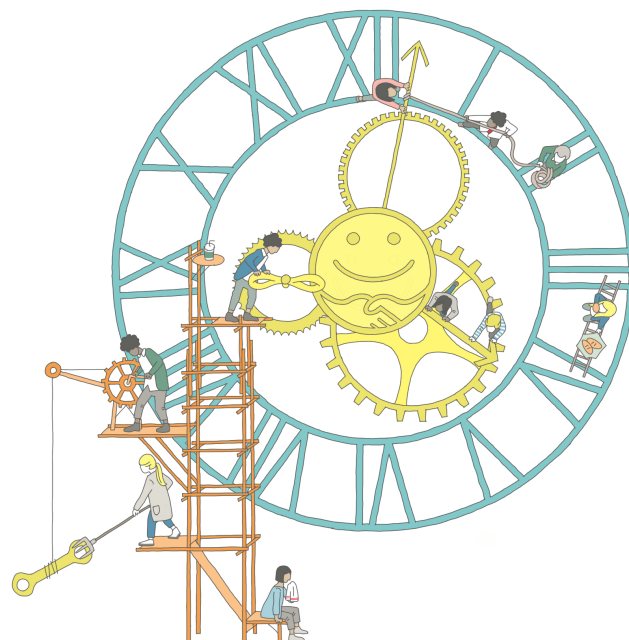
Website : <https://peace-coin.org>

Facebook : <https://www.facebook.com/PEACECOIN.PCE/>

Twitter : https://twitter.com/PEACE_COIN_org

Telegram : <https://t.me/joinchat/HpiAbBBEW-zwLXZ737BUzA>

GitHub : <https://github.com/peace-coin-org>



13

結論

13. 結論

長文に渡り本コンセプトペーパーお読み頂いたことに感謝いたします。

PEACE COINが実現したい世界観は「豊かな社会」であり、その為には多様性を高めていくこと、多様性を受け入れる社会を作りあげていくことが不可欠であると考えています。

Bitcoinが作り出したブロックチェーンテクノロジーをはじめ、Proof of Workの秀逸なコンセンサスアルゴリズムを理解した時、またEthereumのスマートコントラクトを実装したクリプトカレンシーの概念に触れた時には、まさに文字通り革命を感じました。それらのテクノロジーが登場したことにより、PEACE COINの着想が可能となりました。クリプトカレンシー業界で、真摯に開発に向き合う技術者の方々や、それらを支えてきたコミュニティの方達へ、最大の敬意を表します。

BitcoinがProof of Workで示した世界観と同じく、PEACE COINのアルゴリズムProof of Thanksでも、人々が助け合った方が仕組みの側面で得をする、という世界観を作り出すことができると考えています。

もし、大切なもの、例えばお財布を落としてしまった場合、落としてしまったお財布が出てくる可能性は常識的には低いかもしれませんが。別の視点から見ると、落とした人は財布が出てきたら嬉しいはずですが。これは文化や人種には関係がなく、そうであれば、お財布を拾った人がすべき行動は、本来は明快なはずですが。新たな経済システムが、自己利益と共に相手の利益を促進し、人々のマインドが新たな経済システムに慣れてくれば、世界は今よりも少し平和に近づいていくはずですが。人の気持ちを考えられる人が増える事が、平和な世界へ繋がっていくと信じております。

最後に、PEACE COINにご協力頂いた多くの方々へ感謝を述べると共に、もし、本ホワイトペーパーで述べた世界観にご賛同頂き、共に豊かな社会を目指し、地域通貨・コミュニティ通貨・企業内通貨などの導入にご興味をお持ちの方は、info@peace-coin.orgまでお問い合わせを頂きたいと思えます。PEACE COINチームは、皆様と、新たな経済圏の創造の日を楽しみにしつつ、本ホワイトペーパーを締めくくります。

Ryoichi Abe



付録1.解説

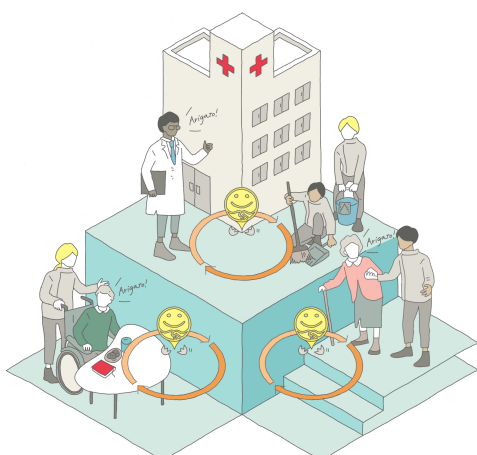
PEACE COINを使ったユースケースを紹介します。これら以外にも、活用できるシーンはいくつか考えられます。

ユースケース4：医療・福祉分野における評価システムとしての活用

介護施設において、被介護者が介護者に介護料の一部をPEACE COINで支払います。支払いに際して、「丁寧に接してくれた」「素早く対応してくれた」などといったメッセージをつけ、同時に評価も行うことが可能。被介護者からの評価が高い介護者には、より多くのPEACE COINが集まります。

毎月一定量まで使っても減らないPEACE COINを利用するため、被介護者はチップのような感覚で気軽に感謝を渡すことができます。

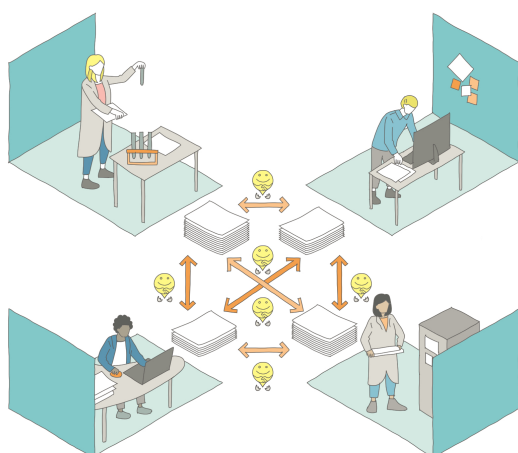
その結果、PEACE COINで感謝を受け取る介護者の報酬は上がります。それにより、介護者に提供されるサービスが向上し、より質の高い介護サービスを受けることが期待できます。



ユースケース5：論文プラットフォームにおける活用

論文を引用する際の対価を、PEACE COINで支払います。論文は引用されればされるほどPEACE COINを多く支払われ、引用される論文の価値も上がります。

研究者は、引用される回数が一定数を超えると、研究資金をすべて論文の引用でまかなうことができるようになります。





ユースケース6：音楽・動画などクリエイタープラットフォームにおける活用

音楽や動画をオンラインのプラットフォーム上で鑑賞する際に、料金をPEACE COINでアーティストに直接支払います。

アーティストは、自分の作品の対価を受け取ることが可能となります。PEACE COINを支払う時にメッセージをつけると、鑑賞者のPEACE COINは更に増大する仕組みになっています。

一定数以上のファンがいれば、既存の動画広告の収益よりも圧倒的に効率の良いマネタイズが可能となり、アーティストの作品発表が活性化します。

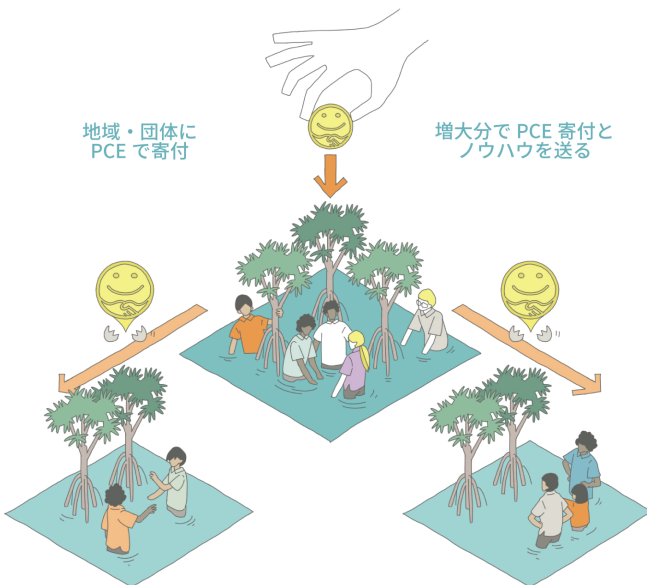


ユースケース7：自立した慈善活動としての活用

ARIGATO CREATIONによって増大したPEACE COINで、継続的に寄付活動をしていくことができます。例えばある地域に10,000PCEを寄付する場合、4,000PCEを寄付、3,000PCEをスマートフォンの購入、3,000PCEを人件費として届け、現地で自立した経済圏の創出や運営の仕方を伝えます。

PEACE COIN FOUNDATION（詳細は10章を参照）に、世界各地で行われる活動情報が届けられ、地域や団体の属性に合う増大・減少率情報やノウハウを蓄積していくことができます。寄付を受けた地域や団体は自立した運営を目指し、一定の自立を達成した次のステップでは、近隣地域への恩送りとして、自分の地域が受けたのと同じ仕組みでPCEとノウハウを提供します。

また、恩送りによって、自分たちの運営ノウハウや幸福度も向上していくことが期待されます。



付録2.解説

地域通貨の比較

地域通貨とは、法定通貨ではなく、ある特定の地域やコミュニティ内で目的を持って使われる独自の通貨のことです。

いくつかの地域通貨のタイプがあります。

- LETS (Local exchange trading system) といわれるタイプ。紙幣は発行されず、お金は通帳やオンライン口座の数字で表され、その数字で取引を行います。良い点は、口座に残高がない場合でも物を買えるという点です。紙幣を発行しすぎてお金の価値が低くなるということもありません。問題点は取引を記録することが大変だということです。
- スタンプ紙幣といわれるタイプ。紙幣が発行され、決められた期間が経過すると、額面の何%のスタンプを買って紙幣の裏に貼ることで、時間の経過とともに手持ちの価値を減らす仕組みです。良い点は、貨幣の価値を減少させることで貯蓄させるのではない流通させる方向へ持っていきますができません貨幣を減少。問題点は、誰でも簡単に発行できるため偽造リスクが高いことです。

LETSの成功事例：「バニア」

1987年、オーストラリアのマレーニで導入されました。マレーニに信用組合や生協を設立したジル・ジョーダンが、信用組合ではカバーできない人々の経済活動を促進するために、「バニア」という単位の地域通貨システム、LETSを導入しました。

1バニア = 1オーストラリアドルで無利子で、記帳式の地域通貨で紙幣やコインは発行しません。

当時のマレーニの町には失業者がたくさんいたが、肉体的には優れている若者が高齢者のためにLETSで仕事をし、高齢者は若者に経験から学んだ技能を教えるという交換がここから生まれました。これにより高齢者と若者が結びつき助け合う仕組みが生まれました。

貧しい者の購買力が生み出され、高齢者と若者の能力の交換が行われることで互いを助け合うことが可能になり、その結果、低所得の人たちに物やサービスを売買する機会を与える経済的恩恵とともに社会的恩恵をももたらしました。

世界では2000もの地域で、オーストラリア全域では300以上の地域通貨LETSが広がりました。



<u>ACKNOWLEDGMENT SLIP</u>	
Date _____	
Name _____	M/Ship No _____
Signature _____	
Pays _____ RAYS	
Name _____	M/Ship No _____
Service Provided _____	
Interlets _____	LETS System Area _____

スタンプ紙幣の成功事例：Chiemgauer (キームガウアー)

2003年、ドイツのバイエルン州で誕生した地域通貨です。

立ち上げたのは高校の社会科教師クリスティアン・グレーリ氏と生徒たちです。

キームガウアーは1、2、5、10、20、50の紙幣があります。

3か月ごとに2%減少します。

キームガウアー事務局が100キームガウアーを97ユーロで地域のNPOに販売し、地域のNPOは100キームガウアーを100ユーロで参加者に販売し、そのうち3%を利益として自分の活動に使用する仕組みです。

参加者は、キームガウアーと提携している250ほどのNPOの中から1つを選び、100キームガウアーを100ユーロで購入し、地元商店で使い、3ユーロを応援するNPOに間接的に寄付していることになります。

NPOは受け取ったキームガウアーを5%の手数料を払ってユーロに再交換することもできます。

さらに会計上は割引となり税制面でも優遇を受けます。ですが、受け取ったキームガウアーを他のNPOに支払うことでこの手数料を回避することができます。また、この5%手数料のうち、2%は通貨運営費、3%は幼稚園・スポーツクラブ・音楽教室などの地域のNPO団体へ寄付されます。

キームガウアーも補完通貨建てでの融資を行っており、期限内に全額返済した企業には、金利の大部分(具体的にはドイツの付加価値税19%を除いた部分)を返還するというサービスを行っています。

設立から3年で購入者1,000人、7万キームガウアーが流通し、2011年には65万キームガウアーが流通する規模に成長しました。



※ IJCCRより引用

付録3. 解説

ここではNEM Technical Reference (1) を元にPEACE COINに関連のある事項を紹介します。本リファレンスの内容はNEM Technical Reference からの引用またはその解説です。

A.1 A reputation system for nodes

悪意を持ってトランザクションなどに関する誤った情報を発信するノードに対する防御として、各ノードが交信時に誤った情報を受け取った割合を共有し、ノードの信頼度を評価するシステムを作成することが有効です。ただし、単に誤った情報を受け取った割合を共有するだけでは悪意のあるノードがわざと通常のノードの評価を下げるすることができます(人間で言えば、わざと悪い噂を流すなど)。この問題は、ノード自身だけでなくノードの評価についても信頼性を評価することで解消できます。詳しくは Eigentrust++ の原著論文 (3) をご参照ください。これらのノードの評価システムを用いることにより、情報源として適切なノードを他のノードの算出した信頼度に基づいて選択することができます。これにより、ノード間の交信失敗数が劇的に減ることがシミュレーションにより分かっています。

A.2 Resistance to Attack

PEACE COINの配布ロジックにおいて用いられているアルゴリズムである Proof of Thanks は、NEM における Proof of Importance を参考にしています。ここでは PEACE COIN の攻撃耐性を議論する時の参考のため

めに、NEM の攻撃耐性について解説します。

A.2.1 Sybil Attack

一般に P2P システムでは、悪意のある主体や何らかの問題がある主体からの Sybil Attack の危険性があります (2)。したがってブロックチェーンを用いたクリプトカレンシーシステムにおいても、これらの攻撃への耐性を考慮する必要があります。PEACE COIN では ARIGATO CREATION という形での経済的インセンティブが存在するため、悪意ある第三者からの Sybil Attack が行われる強いインセンティブが存在します。

クリプトカレンシー NEM では Sybil Attack に対する対策が行われ、その耐性をシミュレーションによって実証しています。以下では、NEM Technical Reference (1) より Sybil Attack に対する耐性を実証するシミュレーション結果を紹介します。

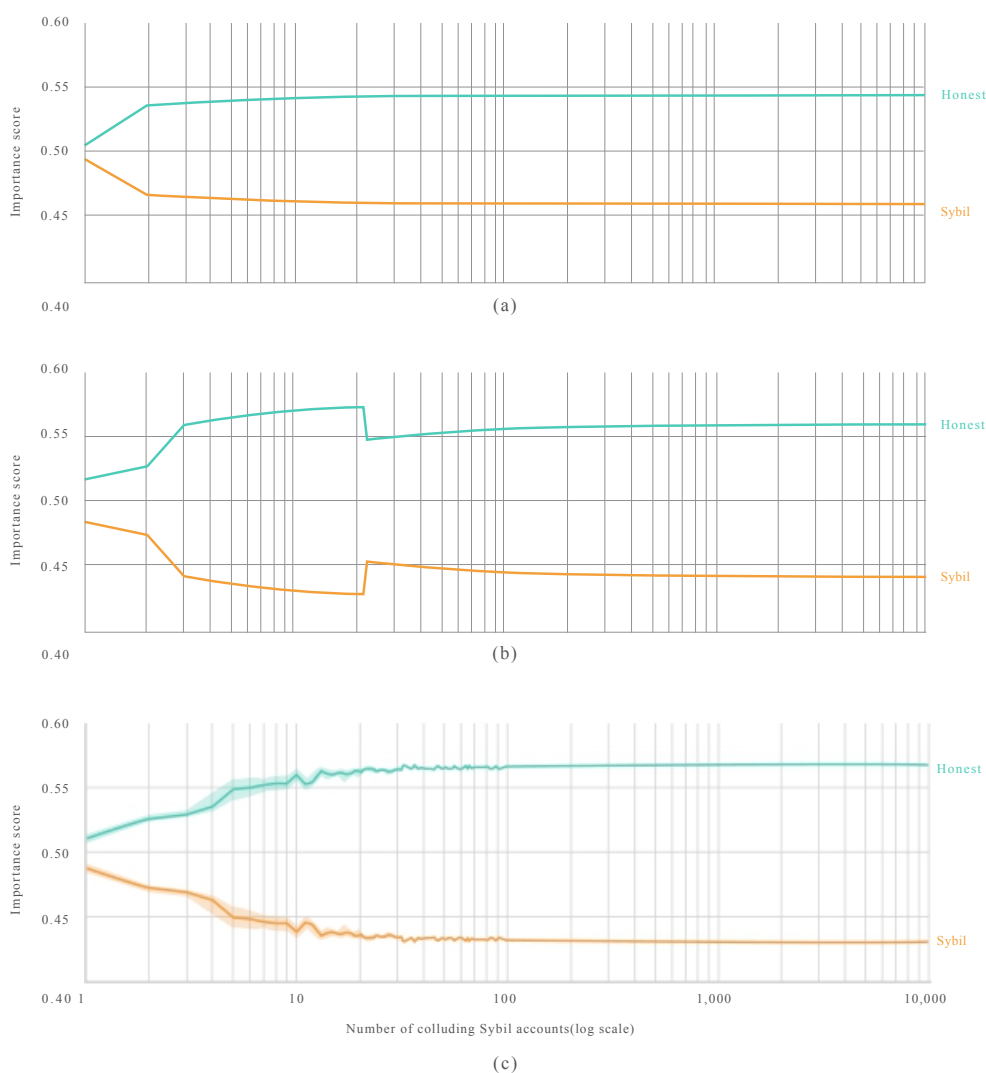


図 A.1 : Sybil Attack が行われた際の Proof of Importance スコア (1)

図 A.1 は第三者からの攻撃に対するシミュレーション結果のグラフです。ここでは以下の 3 種類の条件下でシミュレーションを行っています。

- (a) 自身の操作しているアカウント間でループ状に送信する。
- (b) 自身の操作しているアカウントにて権利を確定 (vest) し、その後単一のマスターアカウントに送り返す。
- (c) 操作しているアカウントからランダムなアカウントに送る。

ここから分かるように、攻撃者がアカウントを増やしたとしても誠実なアクターに比べて重要度は大きく上がらないことが分かります。したがって Proof of Importance の仕様を逆手にとって得られる優位は小さいと言えます。

当然 PEACE COIN もブロックチェーンシステムを用いたシステムであり、これらのクリプトカレンシー同様 Sybil Attack への耐性について議論をする必要があります。これらの耐性については今後実験等で検証していく予定です。

付録4.参照

- (1) “NEM Technical Reference”.https://nem.io/wp-content/themes/nem/files/NEM_tech_Ref.pdf
Retrieved 2018-03-28.
- (2) Douceur, John R. “The sybil attack”. In Peer-to-peer Systems, pages 251-260. Springer, 2002.
- (3) Fan, Xinxin, et al. “EigenTrust++: Attack Resilient Trust Management.” Proceeding of 8th IEEE International Conference on Collaborative Computing: Networking, Applications and Work Sharing.

Arigato!!

<https://www.peace-coin.org>

© PEACE COIN OÜ All rights reserved.

