

人工知能と仮想空間による 社会の変容

講演の内容概略

1. 支配の対象:モノ(20世紀)からモノなし(21世紀)へ
 2. モノの世界もビジネス変革から新しい世界へ
 3. WEB01,02,03への変遷
 4. 見えない世界AI,Crypto,Virtual Spaceを操る道具は数学
 5. MVの基本技術は、半導体、5G, プログラミングなど
 6. 最重要技術はブロック・チェーン(BC)、データの分散管理
 7. BCの考え方は暗号資産(仮想通貨)から生まれた
 8. BCの基本は分散、非中央集権化
 9. 鐵と車なども、仮想世界で復活のカギを掴む
- * MVとEVとの競合する世界観

令和4年1月28日
日本文華学園理事
工学博士 青木 至



Oculus Quest 2—完全ワイヤレスのオールインワンVRヘッドセット
—256GB

過去の主な講演

1. ITにおける二つの限界
2. AI(人工知能)
3. 量子コンピュータ
4. 5G(第5世代移動体通信)

情報技術 (IT) の二つの限界

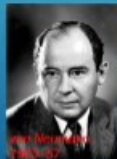
1. 2020年 半導体集積度の限界
2. 2045年 人工知能AI > 人間知能HI : GNR革命 (G遺伝子工学、Nナノテクノロジー、Rロボット工学)

subtitle

CPUは多数のスイッチの塊
脳細胞: 300億(2018年)

新日鉄住金O.R.B.
パソコン部会

2015年12月18日
青木 至
学校法人 日本文学学園理事
工学博士




FinTech
フィンテック企業で働いています！
スマホ決済
ブロックチェーン
ビットコイン(仮想通貨)

映像で楽しむAI & QC
平成27年9月22日

青木至

*AI: 人工知能
*QC: 量子コンピュータ

Luddite movement




不可思議な三つの現象
量子コンピュータ(その2)
一重ね合わせ、もつれ合い、トンネル効果—
平成30年6月22日

青木 至

テーマ: 日本文学学園理事 工学博士

- * superposition
- * entanglement
- * quantum tunnelling

1922年 Einstein 素人
1935年 中間子理論 湯川秀樹
1937年 サイクロトロン 理研
1949年 湯川 ノーベル賞

1927年第5回ソルベー会議「量子と光子」






4K・8K & 5G社会の到来で生活や仕事の行く末へは
(ITにおける三種の神器: AI; 4K; 5G)

平成30年12月21日

- 日本文学学園理事
工学博士 青木 至
- *「嫌厭を断る」としたい。

第5世代移動通信システム
5G Generation

- *4Gで利用される帯域(450~3.6GHz)
- *5G (20~30GHz)健康障害

想いをつなげ 5Gでより豊かな未来へ

お客さまの価値・創出
お役立ち
楽し・驚き
満足・安心

AI 頭脳
通信 5G
4K 画像

パートナーとの価値・協創
産業への貢献
社会課題解決
地方創生
商流拡大

vrヘッドマウントディスプレイの結果を表示しています
vrヘッドマウントディスプレイのすべての結果を表示します



スポンサー ⓘ

Goovis LITE 2021 目が疲れないヘッドマウントディスプレイ プライベートシアター ゴーグル ヘッドセット HMD Netflix Hulu dTV GYAO!...

★★★★★ ~ 1

¥ 56,800 ~~¥ 59,800~~



スポンサー ⓘ

GOOVIS Pro 2021 ソニー-SONY OLED 疲れ目解消 ヘッドマウントディスプレイ ゴーグル VRヘッドセット目が疲れない Netflix Hulu dTV...

★★★★★ ~ 1

¥ 105,800



スポンサー ⓘ

GOOVIS G2X 2021疲れ目解消 ヘッドマウントディスプレイ VRゴーグル 3Dメガネ ソニーOLED HDスクリーン 大迫力の800インチ相当の 疲れ...

★★★★☆ ~ 3

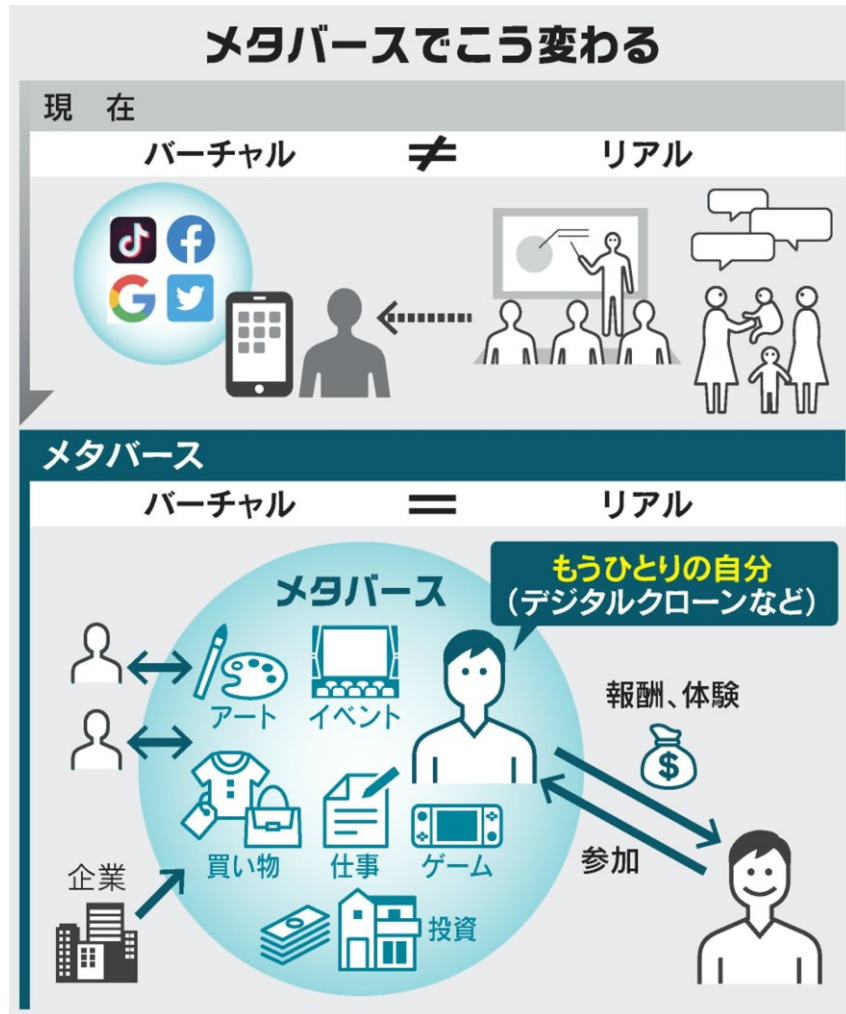
¥ 82,800

＜私たちを待つ5つの変化＞

- 1 「もうひとりの自分」と生きる
- 2 「捨てない経済」がやってくる
- 3 社会を動かす「見えないお金」
- 4 一生、学び続けよう
- 5 夏休みは宇宙旅行で

デジタルの世界と現実がつながり、行き来しながら生きる。30年にはSF小説や映画で描かれた世界が現実のものになるかもしれない。そこで活躍するのはデジタルな分身である「もうひとりの自分」だ。メタバースと呼ばれる仮想世界で働き、買い物をし、イベントに参加する。ゲームなどで使われてきた仮想現実(VR)や拡張現実(AR)の技術を使った新しい世界は日常生活の一部となる。

バーチャルとリアルが融合する



メタバースでは多数の人や企業が参加する経済圏が広がる。そこで得た報酬や資産、経験は現実の自分のものになる。30年に100兆円を超えると予想される市場をにらみ、米メタ(旧フェイスブック)や米マイクロソフトなどのテック大手、日本企業が相次ぎ関連サービスの開発に乗り出している。

スпилバーグ監督の映画「Ready Player One」(2018年)



MVという仮想空間に巨大な新市場誕生

・インターネット上の仮想空間に新たな潮流が起こっている。「メタバース」と呼ばれる仮想的な3次元空間がその潮流を起こしており、VR(仮想現実)やAR(拡張現実)技術の進化やネットワーク5G通信の高速・大容量化、更にリモートワークなどのデジタル化などがこの動きを後押ししている。

・海外の大手IT企業が本腰を入れ始めているほか、国内でも参入する企業が相次ぎ現れるなど、メタバースを巡る動きは活発化しており、2022年は更にこの流れは加速しそうだ。・・・メタバース元年・・・

以下、参考ブログ

<https://ameblo.jp/itaoki/entry-12721110580.html>

- ・AI : 5年前にハードとソフトの限界で説明。

Artificial Intelligence 人工知能

- ・MV:メタバース (Metaverse) はSF作家Stephensonによる1992年の著作『Snow Crash』で登場する仮想世界のこと。ネット上に構築された仮想三次元空間で、利用者はアバターという分身を介して仮想空間で、ビジネスやゲーム活動などの、様々なコンテンツを楽しむ。

<https://ameblo.jp/itaoki/entry-12722837962.html>

‘meta-’は変化、超越、‘verse’はuniverse、中国語「元宇宙」

- ・Second Life(Linden Lab,SFO,2003)仮想空間

<https://ameblo.jp/itaoki/entry-12722815332.html>

- ・暗号資産Crypto Asset (仮想通貨Virtual Currency)

3DCGの先駆け

- ・「Second Life」(2003): 3DCGで構成されたインターネット上に存在する仮想世界。
- ・リンデンラボ(Linden Lab) 社(SA)の公式サイト、「ユーザーによって創られた、インターネット最大の3D仮想世界」、「出会う人がみんな実在の人物『アバター』(Avatar分身、化身)のように見え、訪ねる場所はすべて、全く同じような人によって構築されている3次元の仮想空間」



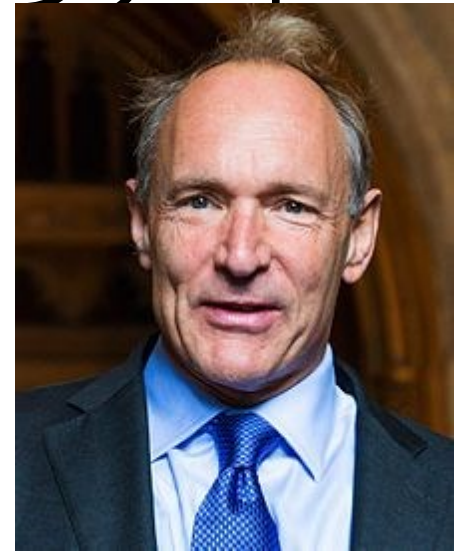
ようこそ、 virtualsai

あなたのアカウントが有効化されました。

あなたのアバターがインワールドであなたを待っています！

SECOND LIFEをダウンロードしてインストールしてください。

- InterNetの開始: 1990年、スイスの素粒子物理学研究所・CERNの研究員であったTim Berners-Leeは、上司だったロバート・カイリユーらの協力により、World Wide Webシステムのための最初のサーバとブラウザを完成させ、世界初のWebページが公開された。
- ・1992年、米国ではWindows 3.1 の発売、日本語版は未だだったが、一般にもインターネットが普及する。



1. Web1.0世代はWWW誕生以降の1989年から2000年代初頭の期間のWebの黎明期。この時期のWebは文字ベースで、かつ一方的な情報発信および受信に限定。

- ・接続方法も電話回線を利用したもので低速なことに加え、インターネット使用時は電話が使えないなどの問題。世界的な認知も非常に低いことも特徴。

2. Web2.0はGAFAMをなどTechGiants巨大IT企業群が大きな影響をもち、2000年代中盤から現在にかけてのWebのこと。

- ・通信状態や回線速度が大きく改良されネット革命がおきた。安定性が高く、早くて低価格の回線で、世界中の人が相互に利用し、SNSやクラウドが発展、大企業に情報集中、言論の自由が迫害。

3. 次の世界Web3.0世代ではBCなどの分散型のNWを基礎とした非中央集権的なWeb。分散型BC活用で、これまでの中央集権による課題を解決しうる新しい世代。

- ・主な特徴は中央集権から脱し、個人の意思や情報が守られやすくなることが期待される。メタバースやNFTなどの最新テクノロジーとの親和性が高い。

- ・さらに、半導体や通信技術革新で、通信容量と速度が革命的に進歩した。

株式時価総額トップ10

1位		アップル	246兆円
2位		マイクロソフト	215兆円
3位		サウジアラムコ	207兆円
4位		アマゾン	187兆円
5位		アルファベット	168兆円
6位		フェイスブック	95兆円
7位		テンセント	85兆円
8位		テスラ	78兆円
9位		アリババグループ	72兆円
10位		バークシャー・ハサウェイ	68兆円

トヨタ自動車 (42位)

32兆円

日本国家予算

106兆円

世界時価総額ランキングTOP50(平成元年)

順位	企業名	時価総額 (億ドル)	国名
1	NTT	1638.6	
2	日本興業銀行	715.9	
3	住友銀行	695.9	
4	富士銀行	670.8	
5	第一勧業銀行	660.9	
6	IBM	646.5	
7	三菱銀行	592.7	
8	エクソン	549.2	
9	東京電力	544.6	
10	ロイヤルダッチ・シェル	543.6	
11	トヨタ自動車	541.7	
12	GE	493.6	
13	三和銀行	492.9	
14	野村証券	444.4	
15	新日本製薬	414.8	
16	AT&T	381.2	
17	日立製作所	358.2	
18	松下電器	357.0	
19	フィリップ・モリス	321.4	
20	東芝	309.1	

世界時価総額ランキングTOP50(平成31年4月)

順位	企業名	時価総額 (億ドル)	国名
1	アップル	9644.2	
2	マイクロソフト	9495.1	
3	アマゾン・ドット・コム	9286.6	
4	アルファベット	8115.3	
5	ロイヤル・ダッチ・シェル	5368.5	
6	パークシャー・ハサウェイ	5150.1	
7	アリババ・グループ・ホールディングス	4805.4	
8	テンセント・ホールディングス	4755.1	
9	フェイスブック	4360.8	
10	JPモルガン・チェース	3685.2	
11	ジョンソン・エンド・ジョンソン	3670.1	
12	エクソン・モービル	3509.2	
13	中国工商銀行	2991.1	
14	ウォルマート・ストアーズ	2937.7	
15	ネスレ	2903.0	
16	バンク・オブ・アメリカ	2896.5	
17	ビザ	2807.3	
18	プロクター・アンド・ギャンブル	2651.9	
19	インテル	2646.1	
20	シスコ・システムズ	2480.1	

4. MVやNFTはWeb3.0の考え方で構築され、今後よりWeb3.0技術や世界観と関わりが深くなっていく。

- ・そのため、各企業はMVやNFT関連企業からの出資を受けていることやプロジェクトの中で関連した取組みを行うことを表明している。

- ・Web3.0銘柄はこれらの成長に影響を受けて成長する可能性が高い。

MVの背景⇒ xR:VR,MR,AR

VRの中でも、「多人数が参加可能で、参加者がアバターを操作して自由に行動でき、他の参加者と交流できるインターネット上に構築される仮想の三次元空間」と定義した仮想空間を本調査の主対象とする

xRの定義

VR(Virtual Reality)

CG で作られた世界や 360 度動画等の実写映像を「あたかもその場所に居るかのような没入感」で味わうことができる技術

MR(Mixed Reality)

VR、AR を包括する広義の概念であり、仮想世界と現実世界の情報を組み合わせて両者を融合させる技術を指す。カメラやセンサを駆使し、両者がリアルタイムで相互に影響する体験ができることが特徴

AR(Augment Reality)

現実世界に、コンピュータで作った文字や映像等などのデジタル情報を重ね合わせて表示することができる技術

仮想空間の定義

多人数が参加可能で、参加者がその中で自由に行動できるインターネット上に構築される仮想の三次元空間。ユーザはアバターと呼ばれる分身を操作して空間内を移動し、他の参加者と交流する。ゲーム内空間やバーチャル上でのイベント空間が対象となる。

東京近辺のMV体験施設

[TYFFONIUM お台場](#)

[hexaRide](#)

[プラサカプコン 池袋店](#)

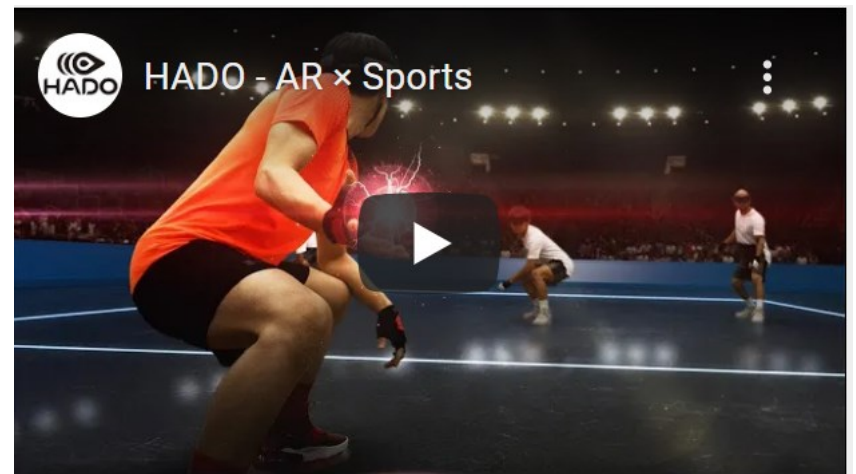
[東京ジョイポリス \(ZERO LATENCY VR\)](#)

[SKY CIRCUS サンシャイン60展望台](#)



MV体験施設

- ・「HADO」は、ARとスポーツを合わせた全く新しいARスポーツ(テクノスポーツ)。AR:CGなどで作ったデジタルデータを現実世界に反映させ、スマホなどを通して、デジタルデータが現実世界に出現したかのように見せる技術。
- ・頭部にヘッドマウントディスプレイ、腕にアームセンサーを装着。決まった動きでアームセンサーを動かし、ヘッドマウントディスプレイを通して現実世界を見ることで、必殺技や魔法のようなエフェクトが腕から放たれる。
- ・HADOの競技人口は、アジア、北米、南米、ヨーロッパ、中東、アフリカなどを中心に世界で160万人
- ・NTT日比谷ビル HADO ARENA



暗号資産(仮想通貨)

Satoshi Nakamoto 中本哲志



2008年11月1日、暗号理論に関する雑誌にナカモトは電子通貨ビットコインに関する論文を発表。2009年1月3日、BTC運用が開始された。

Nakamoto, Satoshi (2009年5月24日).論文名
“Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System”

参考:
坂村健教授「TRON」

BTC

- ビットコイン(BTC)とは暗号資産の一種。世界で最も時価総額の高い暗号資産で、数ある暗号資産の代表的な存在。
- 発行枚数には上限があり、2,100万枚。通常の通貨とは異なり、ビットコインを管理するための国家や中央銀行のような組織は存在しない。
- P2P:Peer to Peer)方式、ユーザー同士で取引の情報が管理。BTC獲得には、① 採掘(マイニング:mining)と呼ばれる専用のプログラムで高度な計算を行って新規発行分の報酬を得る ② 仮想通貨取引所を利用して法定通貨と交換するかの2つの方法がある。
- ウォレットと呼ばれる財布や口座情報に相当する専用のプログラムをインストールして作成。ウォレットは、銀行の口座番号に相当するアドレスという英数字を持っている。ビットコインアドレス同士の送金履歴は公開だが、ウォレットの持ち主が誰かといった個人情報とは公開されていないため、匿名性の高いやり取りが可能である。

暗号資産の用語

- Crypto asset 暗号資産
- Crypto currency 仮想通貨
- Bitcoin ビットコイン
- Block chain 分散型台帳
- Mining 採掘
- Defi:Decentralized finance 分散型金融
- NFT:Non-Fungible Token 非代替性トークン
- Dao:Decentralized Autonomous Organization 自律分散型組織

Block Chain(分散型台帳)

1. BCはBTC開発の過程で生まれた、データを記録するための技術で「分散型台帳」とも呼ばれ、同じデータを複数の場所に分散して管理しているため、全てのデータを改竄することは不可能。

そのため安全性が高く、金融取引の記録や文書管理などにも使われている。

2. データを皆で記録管理するため、改竄できない。全員が同じデータを共有しているため、一部で不正やエラーが起こってもシステム全体への影響はない。

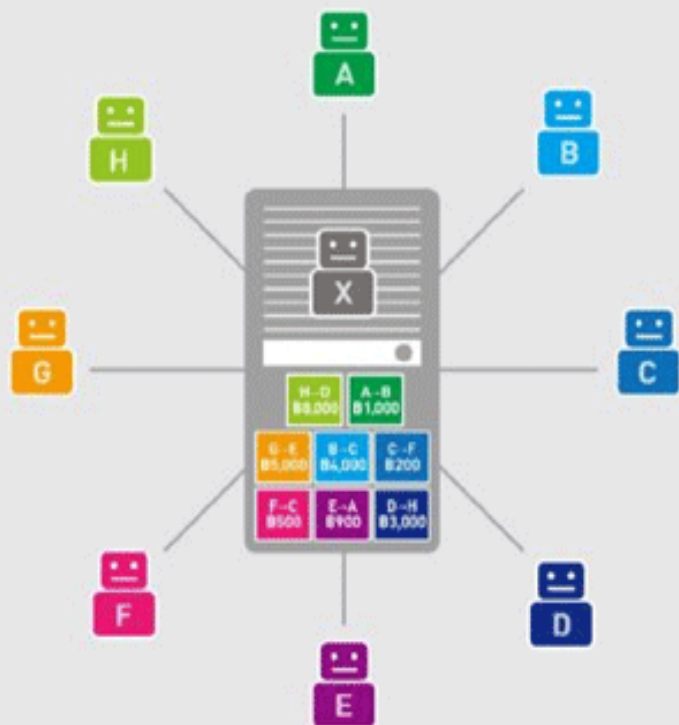
全ての取引の証拠を多く人が分散保持し改竄困難なため、国や銀行など信頼性を担保機関がなくても極めて安全にデータを維持できるシステム。

ブロックチェーンの基本的な仕組み

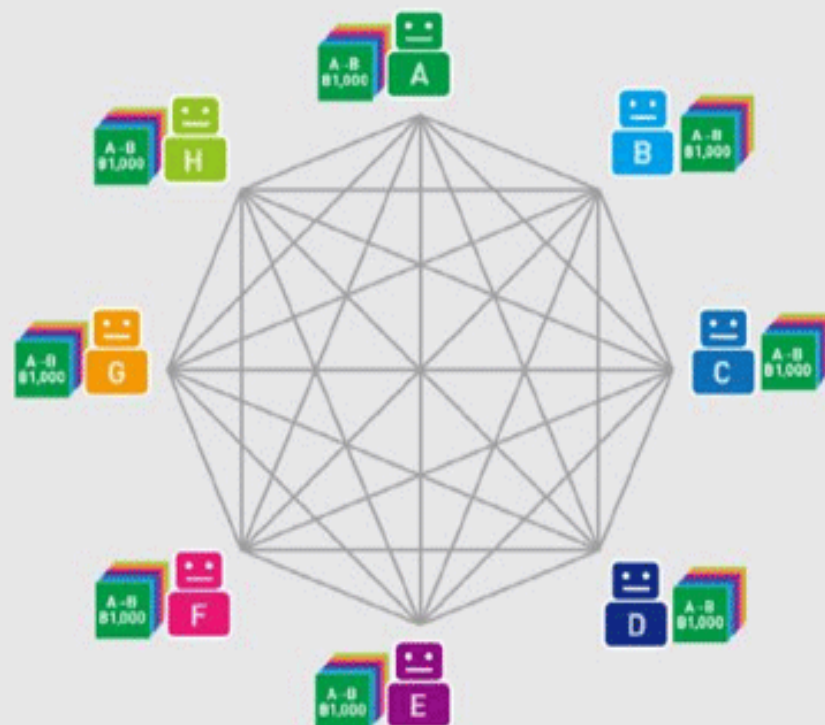
集中管理型システム

分散型台帳

第三者機関が取引履歴を管理し、信頼性を担保



全ての取引履歴を皆で共有し、信頼性を担保



Block Chainとは

ブロックチェーンの進化

 **ブロックチェーン1.0** 暗号通貨の中核技術

 **ブロックチェーン2.0** 金融領域への活用

 **ブロックチェーン3.0** 非金融領域への活用

ブロックチェーン技術



スマート
コントラクト



偽造防止・
暗号化



コンセンサス
アルゴリズム

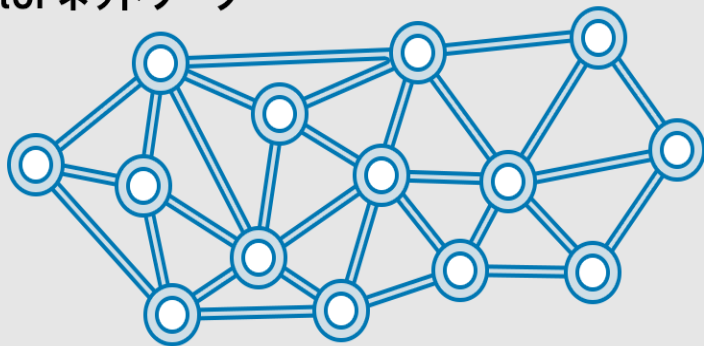
広義にはプログラム化され
自動的に執行可能とされた契約。
狭義にはブロックチェーン上で
動作するエージェントプログラム。

公開鍵暗号
電子署名
ハッシュ関数

分散ネットワーク上の複数のノードが
単一の結果について合意を形成するに当たって
生じる問題を解決する各種アルゴリズム。

「クライアント＝サーバー型」と異なり、
特定のサーバーやクライアントを持たずに
各ノードが対等に直接通信する方式。

P2Pネットワーク



お客様



安全・安心

あらゆるモノ



ブロックチェーン
技術

あらゆるサービス



よりオープンに

メタバースの今後に関わる前向きな要因

1. 多種多様な企業がメタバースへの参入。
2. 投資対象としても人気が出ている。
3. メタバース同士の相互接続が進む。

テラ(株)【2191】

2020/03/30～2020/06/09

¥106⇒¥2,175

+1951.9%

(株)すららネット【3998】

2020/03/16～2020/10/14

¥803⇒¥9,350

+1064.4%

(株)プロルート丸光【8256】

2020/03/23～2020/06/09

¥57⇒¥538

+843.9%

(株)ディー・エル・イー【3686】

2020/03/23～2020/06/22

¥106⇒¥945

+791.5%

プレジジョン・システム・サイエンス
(株)【7707】

2020/03/23～2020/06/15

¥416⇒¥3,150

+657.1%

(株)フルッタフルッタ【2586】

2020/03/16～2020/07/09

¥127⇒¥906

+613.4%

(株)ケアネット【2150】

¥560⇒¥3,950

(株)FRONTEO【2158】

2020/03/19～2020/06/02

¥173⇒¥1,056

+510.4%

リバーエレテック(株)【6666】

2020/03/16～2020/10/23

¥271⇒¥1,435

+429.5%

アジャイルメディア・ネットワーク(株)
【6573】

2020/03/30～2020/06/23

¥396⇒¥2,030

+412.6%

メドピア(株)【6095】

2020/03/23～2020/10/15

¥1,230⇒¥6,270

+409.8%

ソフトマックス(株)【3671】

2020/03/23～2020/10/13

¥412⇒¥2,090

+407.3%

アンジェス(株)【4563】

2020/03/10～2020/06/26

¥512⇒¥2,492

+386.7%

(株)ヴィッツ【4440】

2020/03/23～2020/08/26

¥930⇒¥4,510

+384.9%

当面必須の五つのスキル

1. Financeファイナンス
2. Data Scienceデータサイエンス
3. Programmingプログラミング
4. Business Modelビジネスモデル
5. Englishイングリッシュ

———ご静聴有難う御座いました 青木———
—関連用語解説—

<https://ameblo.jp/itaoki/entry-12723090858.html>

1. ビジネスの未来はBC(ブロックチェーン)に支配される。

ブロックチェーン(BC)とは何か。

簡単に言えば、取引履歴が記載された情報を暗号化し、そのデータをインターネットに接続された個々のコンピュータに保存して、取引のたびにデータを付け足していく技術を指している。データは分散して保管されている。BCのデータを持っている機器はインターネットに膨大に存在するわけで、これを全て改竄することは事実上不可能だ。

2. 取引は管理機関がなくても保障される。それがBCという仕組みだ。現在、このBCの仕組みを利用して急速に台頭しているのが「ビットコインBTC」と呼ばれる暗号資産(仮想通貨)。

＊ BCブロックチェーン(blockchain)、別名「分散型台帳」

＊ NFT(Non-Fungible Token、非代替性トークン)は、BC上で発行された唯一無二で代替不可能なデジタルトークン

3. 「ブロックチェーン」がイノベーションの真の
主役。現在、ビットコインは投機の対象として見
られ、海千山千のギャンブラーが価格を押し上
げたり売り飛ばしたりして値が乱高下している。
街で普通に使おうと思っても、その通貨が去年
の10倍の価格になっていたり、一日で20%も爆
下げしたりするのであれば、安心して使える通
貨とはなり得ない。

4. ビットコインのみならず、BCの仕組みを使った暗号通貨の殆んどは、現実に使える通貨としての役割を果たしていない。投機の対象としては面白いが現実には使うのは難しい。殆どの人には投機はしないし、もともと通貨には投資しないのでビットコインの狂騒と狂乱は一部の人間が踊っているだけのものだ。

5. 真に重要なのは、「BCが確実に世の中を変える」という機能だ。ビットコインではなく「ブロックチェーンBC」がイノベーションの真の主役なのだ。

今後、「暗号化・分散化されたデータによって信用が担保される」という仕組みが、きちんと機能するようになる。

6. そうすると、取引は個人対個人で完結する。銀行に取引履歴を担保させる必要はなくなるので、管理費用も手数料も発生しなくなる。

あらゆる金銭取引で、銀行やクレジットカード会社などを介する必要がなくなる。手数料が必要なくなるので、少額決済に大きなメリットが生まれる。逆に、高額決済に関しても莫大な手数料が消えるのでメリットが発生する。

7. 国をまたいだとしても、送金料など必要ないし、為替レートも考える必要がない。自分が普段使っている「お金」が、世界中どこでも現地通貨の交換もなく、手数料も取られず、単位も変わらず使えるとしたら便利だ。

世界が認知した暗号通貨が生まれれば、それがあっさりと実現する。

8. 座して死を待つのではなく、新しい波に乗り込む準備だ。今後、「ブロックチェーンBC」の仕組みを利用したイノベーションも急激に台頭してくる。

そんな中で「紙のお金を使うのが堅実」とか言って、いつまでも紙に拘っていると、またもや日本は時代に取り残されて、それは大きな致命傷と化す。

9. そうならないために、日本のアナリストも、識者も、経営者も、政治家も、そしてありとあらゆる業界のリーダーは総力で日本を変えていくために動かなければならない。

個人は「紙のお金を使っていると駄目だ」と意識を変えていかなければならない。そうした意識を持って「紙のお金」から脱却できた人が、真っ先に利便性を享受して、大きな利益や見返りを手にすることができる。

「暗号資産(仮想通貨)」: インターネット上でやりとりできる財産的価値であり、「資金決済に関する法律」にて、次の性質をもつものと定義。

- (1) 不特定の者に対して、代金の支払い等に使用でき、かつ、法定通貨(日本円や米国ドル等)と相互に交換できる
- (2) 電子的に記録され、移転できる
- (3) 法定通貨または法定通貨建ての資産(プリペイドカード等)ではない

代表的な暗号資産には、ビットコインやイーサリアムなどがあります。

暗号資産は、銀行等の第三者を介することなく、財産的価値をやり取りすることが可能な仕組みとして、高い注目を集めました。

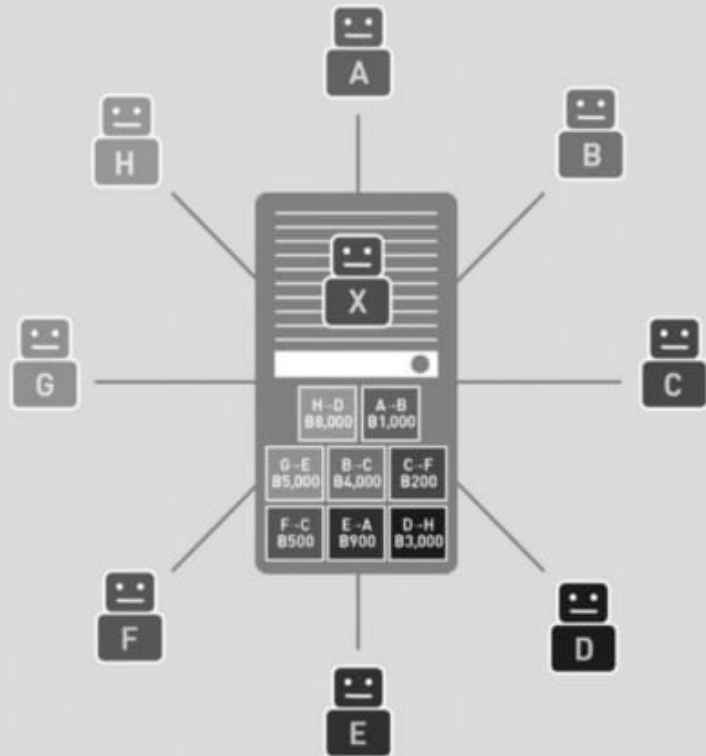
・暗号資産は、「交換所」や「取引所」と呼ばれる事業者（暗号資産交換業者）から入手・換金する。暗号資産交換業は、金融庁・財務局の登録を受けた事業者のみが行う。

・暗号資産は、国家やその中央銀行によって発行された、法定通貨ではない。また、裏付け資産を持っていないことなどから、利用者の需給関係などのさまざまな要因によって、暗号資産の価格が大きく変動する点には注意が必要。

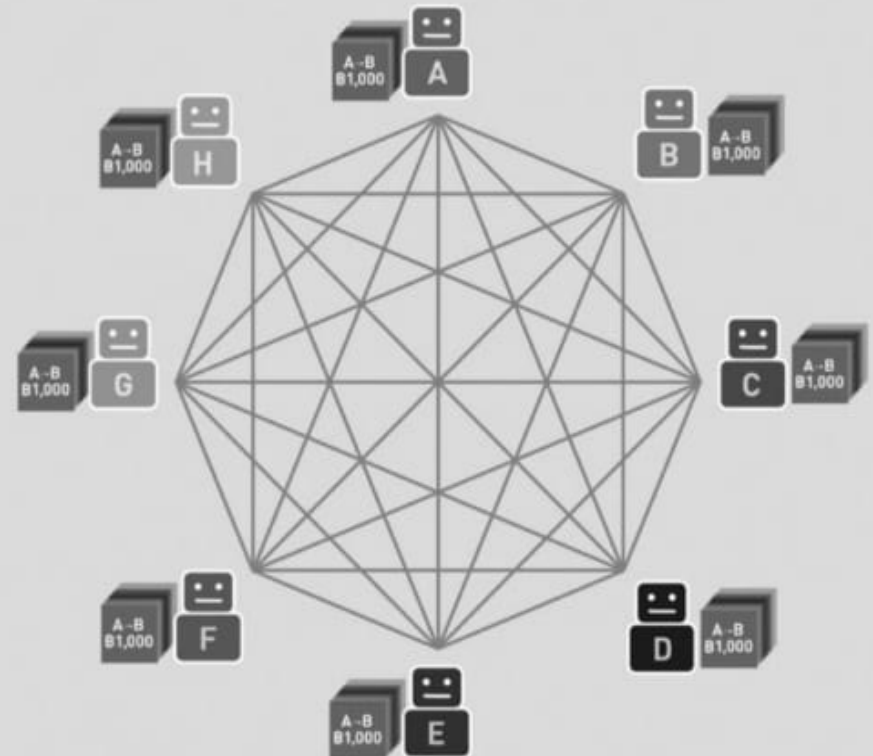
・暗号資産に関する詐欺などの事例も数多く報告があり、注意が必要。詳しくは、金融庁・消費者庁・警察庁による「暗号資産に関するトラブルにご注意ください！」をご覧ください。

・ゴザリ現象。インドネシア人、学生のゴザリが2017年から21年までの933枚自画像をNFTオープンシーに出品し、数日で1億2千円に達した。コツコツやっていた事が現実になっている例

第三者機関が取引履歴を管理し、信頼性を担保

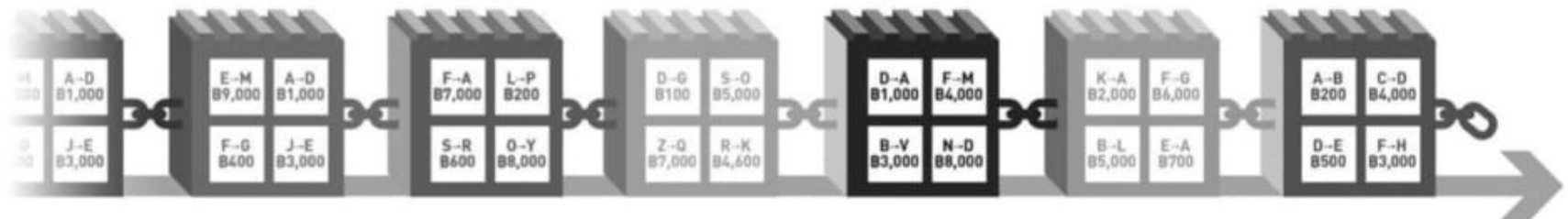


全ての取引履歴を皆で共有し、信頼性を担保

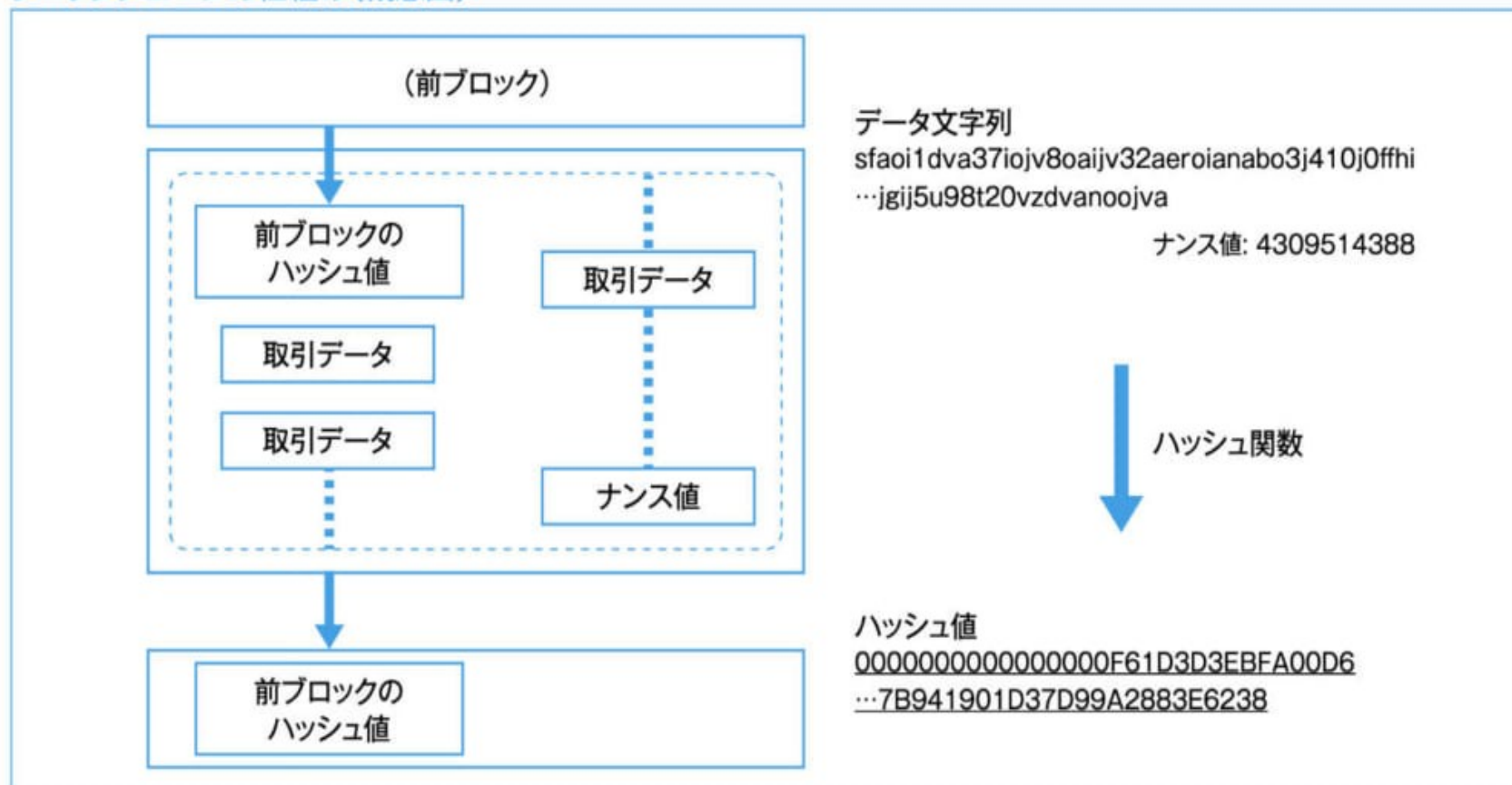


ブロックチェーン

各取引履歴は、順番にブロックに格納。
各ブロックが、直前のブロックとつながっているため改ざんが極めて困難



ブロックチェーンの仕組み(概念図)



暗号資産（仮想通貨）'Cryptocurrency' 「Crypto」暗号、「Currency」通貨

	電子マネー	暗号資産（仮想通貨）
具体例	・ 交通系電子マネー （Suica、PASMO等） ・ 小売系電子マネー （nanaco、WAON等）	・ ビットコイン ・ イーサリアム 等
管理主体	企業等 （交通系電子マネーの場合は鉄道会社）	ビットコイン等多くの場合、なし
価値の変動	一定 （基本的に円に固定）	大きく変動する
個人間送金への使用可否	不可	可 （インターネット上で授受）

Dapps: 分散型アプリ

Dapps: Decentralized Applications。
「分散型アプリ」。

ブロックチェーン上でソフトウェアを動作させる仕組み「スマートコントラクト」を応用したもので、現在ではオークションプラットフォームやゲームなどが開発されている。



特徴	通常のアプリ	Dapps
耐久性	稼働できない時間がある	常に稼働、分散管理
透明性	開発者が管理	誰でも検査可能
検閲耐性	中央管理者	ユーザーの合意形成

