デジタル・アジール・モデル Ver1.01

-Digital Asylum Model Ver1.01-

堀江幸生
Horie Sachio
名古屋大学 大学院情報学研究科 社会情報学専攻
NAGOYA UNIVERSITY GRADUATE SCHOOL OF INFORMATICS

概要：

昨今の急激な情報化によって，決定論的な社会構造がつくりあげられつつある．このような社会構造の在り方を，ここでは制御社会と呼ぶ．

制御社会においては，開発された技術がいつの間にか社会構造を操作する大きな力をもつ主体により制限または制御される．我々はそれを否定する．我々の既存の社会で標準化されている制度や産業の多くは望ましくないという前提のもとに新しい技術化された共同体，セーフティーネット，アジールを考察し，これを技術的に実装する．

社会は確かに歴史的な大きな抗争を経て徐々にある種の均衡点に収束しているようにみえる．その潮流の中で，先人の研究も含めて我々はよりよい社会の在り方を考察してきたが，我々は社会が人によって作り上げられる限り収束しないと考えるに至った．ここにハクティビズムにおける真の原理がある．アジールを実現するために，ハクティビズムに従い機械による平等な社会の管理を試みる．

人々は機能的に優れた機械が世界を支配するのではないかと危惧しているが，実際は大きな力を持つ主体が，機械を愚かに用いすぎて，すでに世界を支配している．昨今よく耳にする持続可能な社会，成長の限界という言葉はこの世界を人が操れるという驕りからくる愚かな言葉である．生産と消費のサイクルは資本主義であろうが社会主義であろうが永遠に続くことは幻想である．

我々は制御社会を逃れて，人が自由に生きられるような新たなシステムを創出する必要がある．それをここでは，デジタル・アジール・モデル Ver1.01 と呼ぶ．デジタル・アジール・モデルでは，ブロックチェーンにおける合意形成メカニズムに注目した．キリスト教はその中にすでにキリスト教倫理として合意形成手法を内包しており，これを，PoW（賢者），PoS（富豪）と比較して Proof of Sacrifice（PoS：聖者）と呼び，デジタル・アジール・モデルの基盤とした．デジタル・アジール・モデルでは，合意形成における強い匿名性とメカニズムデザイン，トランスヒューマニズムから社会の中に不可侵な領域，アジールを構成し実装することを提案する．

キーワード：アジール，ハクティビズム，トランスヒューマニズム，合意形成，ブロックチェーン

Abstract:

The deterministic social structures are being created by the recent rapid computerization. Such a social structure is called the controlled society in this paper.

In the controlled society, the technology is controlled by the entities that has a great power that manipulate the social structure. We deny this. We propose the standardized society and the industries are undesirable, we must change such the society by the technically implementing and we will show a new technical community, the asylum.

The society certainly seems to have gradually converged to a point of some kind of equilibrium through the major historical conflicts. In this tide, we consider a better society, including the research of our predecessors. So, we consider the society by the human making does not converge as long as.

The ”sustainable society”, The limit of growth” that we often hear are stupid presents that does not know the arrogance that the human can manipulate this world. It is an illusion that the cycle of production and consumption, whether the capitalist or the socialist, exists forever.

In this paper, there is the true principle of hacktivism. In order to realize Asylum, we try to manage the social structure by the machine with hacktivism.

The human is worried that the functionally superior machines will dominate the world, but actually the powerful entities has already ruled the world by using the machines foolishly.

We need to escape the controlled society and create new systems that the people to live freely. We call

it Digital Asylum Model Ver1.0. The digital asylum model has the blockchain technology. The Christianity already has a consensus building method as a Christian ethic, called the Proof of Sacrifice (PoS: saint) in comparison to PoW (sage) and PoS (millionaire). It is based on our model. In the digital asylum model, we propose to construct and implement asylum, an inviolable area in society from the strong anonymity and mechanism (design) of blockchain and transhumanism.

Keywords: Asylum, Hacktivism, Transhumanism, consensus

1. はじめに

インターネットの拡大と人工知能の進化は，社会構造と相互依存的に人の生活を大きく変化させている．例えばスマートフォンの普及拡大に依って，我々の生活様式が大きく変わったことは否定できない．昨今の急激な情報化によって，決定論的な社会構造がつくりあげられつつある．このような社会構造の在り方を，ここでは制御社会と呼ぶ．

制御社会においては開発された技術が，いつの間にか社会構造を操作する大きな力をもつ主体により制限または制御される．我々はそれを否定する．

人々は機能的に優れた機械が世界を支配するのではないかと危惧しているが，実際は大きな力を持つ主体が，機械を愚かに用いすぎてすでに世界を支配している．

我々は，既存の社会で標準化されている制度や産業の多くは望ましくないという前提のもとに新しい技術化された共同体，アジール[1]を考察し，これを技術的に実装する．

2. 研究背景

制御社会においては，従来の雇用契約に基づいて考案された集団的な取り決めに依存している既存の社会は最早機能しない可能性がある．米国において 2015 年には約 350 万人のトラック，バス，およびタクシーの運転手が勤務していたが，自動運転車の技術の進歩により，もし彼らのすべてが自動運転車に代替されたとすると，15 年にわたって月間 510 万の離職が発生するという予測がある[2]．運転手の生活は破綻するが，マクロ経済現象としては影響が小さいとして済まされるであろうが，短期的に失業は雇用者にとって破滅的な結果をもたらす．

自動運転は，実験や学習から都市部や高速道路での運転に関する情報を収集し，ニーズに合わせて機能を調整するが，未舗装の道路や田舎，ランドマークがないところではうまく機能しない．不均一な学習，すなわち訓練事例が少ないような場所では，自動運転という技術の採用は遅くなり，これは新たな情報格差を産む．このように人工知能の普及が引き起こす失業率が高い社会では，仕事と収入を分離することが必要となる．Jamie Bartlett[3]に代表されるこれまでの制御社会，いわゆる監視資本主義における研究では，大きな力を持つ主体の愚かな機械の用い方を如何に是正するかに論点をおくが，我々は，小さな力を持つ主体が優秀な機械を用いて新たな社会モデルを構成することを提案する．例えば，我々が今いるような社会ではベーシックインカムを提供すると，低賃金労働者による労働市場への参加が大幅に低下する可能性も否定できない．多くの先進国が労働力のまさにその領域への不参加がすでに問題と見なされている限り，ベーシックインカムは事態を悪化させるように社会からみなされる恐れがある，すなわちパレート効率が保たれなくなる．我々は，この領域を補うために機械を用いる．昨今よく耳にする持続可能な社会，成長の限界という言葉はこの世界を人が操れるという驕りからくる愚かな言葉である．生産と消費のサイクルは資本主義であろうが社会主義であろうが永遠に続くことは幻想である．

3. 制御社会

昨今の急激な情報化によって，このような決定論的な社会構造がつくりあげられつつあるが，それは，社会の高デジタル化に他ならない．人工知能によれば，我々は自己決定し判断する主体としてではなく，一定の確率や法則に基づいて，その行動を予測することのできる対象として把握されている．そこでは、過去の事実に基づいて未来の行為を予測するシミュレーションが絶えずおこなわれている．膨大な個人情報の蓄積

は，我々が自分で何かを判断する前に，するべきことの指針を提示してくれるようなシステムとして利用されており，それは，個人が何を選んだか，何を望んだか，何を考えたかということが，自動的に蓄積され，その個人情報の集積を元に，次にするべきこと，選ぶべき未来が，ネットワークのあらゆる場面で提示される．

デジタル・レーニン主義とは，共産主義社会が計画経済の崩壊による解体と言うニの轍を踏まないため高デジタル化を導入した結果である．そして，資本主義社会では行き過ぎたグローバリズムが，必然的に高デジタル化された社会を産み出した．両者は本質的に出発点が異なるが，目的地は人の極度なデジタル化に違いない，すなわち制御社会の確立である．

それにも関わらず，なぜ制御は正当化されるのかと言えば，広範囲に及ぶ情報システムはひとつの製品であり，そのシステム全体に適用可能な情報品質というものを保証しなければならないという理由以外にはない．

4. ハクティビズム

制御社会を産み出したきっかけはカリフォルニアン・イデオロギーである．GANA（旧 GAFA）を産み育てた思想は，卓越した商品やサービスを生み出す起業家こそが大きな価値を生み出し，応分の見返りを得るに値するというアメリカの西海岸を覆う米国的リバタリアンの DNA である．

GANA が体現するリバタリアンの DNA（無政府資本主義者）とは，次の 3 点に要約される．第 1 に，権威ではなく個人がそれぞれの目標と幸福を定義できるとする個人主義思想，第 2 に，少数の天才が社会を前進させる原動力になるという英雄礼賛文化，第 3 に，最小限の国家の介入を理想とする自由市場経済である．第 1 の個人主義思想では，確かに正しいことや良いことをより高い自由度を持って決めることができる．第 2 に，英雄礼賛文化では，リバタリアンの世界では，卓越したアイデアと才能・実行力を持つ個人は英雄として崇められ，統制のとれた集団ではなく才能のある個人が絶え間ないイノベーションによって理想世界を実現することが良しとされる．それは結果がすべての弱肉強食の冷酷な世界でもある．第 3 に，自由市場経済では，国家や政府の干渉が最小限に抑えられている．インターネットの黎明期，サイバー空間は国家権力が介入しないユートピアとしてリバタリアンたちを熱狂させたが，そのユートピアの規範がいまやリアルな世界に侵入しつつある．それが脅威となっている．

インターネット，後のソーシャルメディアは，登場当初，無政府を標榜できるようなメディアとして登場したが，それは現在，国家や GANA のような大企業による制御社会で力を行使する最高の手段となった．かつて，リチャード・ストールマン[4]は営利企業が開発し販売するソフトウェアを，新たにフリーソフトウェアとして書き直し，ソースコードを配布してユーザーに開放した．それは，企業が開発している私有ソフトウェアの多くが，ソースコードを隠蔽し，バイナリ表記の状態で流通しており，我々は例えソフトウェアが生活に不可欠なものであったとしても，その中身を見ることも知ることも不可能であることに起因する．すなわち，そこは外部からは立ち入ることのできない不可侵的な秘密の領域となる．

彼は，未来がコンピュータの時代になることを確信した上で，ユーザーが私有ソフトウェアによって行動が制限され縛られてしまうことを危惧し，ユーザーの自由と創造性のために「フリーソフトウェア」という考え方を広める活動を始めた．これは，現在のインターネット，ソーシャルメディアにもそのままあてはまる．それを，オープンアクセスと呼ぶ．

急速に成長するインターネットは，2000 年代に突入し，多くの常識的な主体がインターネットを利用し始めるにあたり，大資本により技術，知財を収集し操作することが可能になった．彼らは，デジタル化可能な情報を司る存在を目指している．ここでいうところの情報とは富も含む．そこでは，ハッカーの技術至上主義とは相反する空間へとインターネットが変容していくことになる．

その後の伝統的な市民的不服従[5]の基準を満たすハクティビストの行為は，電子的市民的不服従である．ジョンロールズの市民的不服従の理論は，1960 年代と 1970 年代に，アメリカ合衆国で拡散された．ロールズの見解では，市民的不服従は公的で非暴力的であり，法律や政府の政策に変化をもたらすことを目的として提唱された，それでも，一般的な法秩序を受け入れようとする姿勢も存在する良心的な法律違反である．

我々は，社会問題を技術によってつくりあげたツールによって，システムが解決するといった手法を提案する．

5.　デジタル・アジール・モデルに向けて

社会は確かに歴史的な大きな抗争を経て徐々にある均衡点に収束しているようにみえる．その潮流の中で，先人の研究も含めて我々はよりよい社会の在り方を考察してきた．しかしながら，我々は社会を人が作り上げる限り収束しないと考えるに至った．ここにハクティビズムにおける真の原理がある．

現在の社会は社会からのフィードバックを我々が調節しようと試みてもフィードバックするプロセスが我々の予測を越えて制御することができないという技術的特異性の反映である社会的特異性に達している．

トランスヒューマニズムにおける新興技術の既存社会への破壊的な性質は，より多くの情報を処理するには利用可能な選択肢や手段が多くあった方が好ましいと肯定する思想であり，キリスト教倫理にも通じるものがある．例えば，創世記においてアダムが堕罪したとき，彼らは知識（技術）をもち，彼らは衣服という単なる機能に限定されない知性を伴う創造をおこなった．神は我々に神の御力なしで生きることができる手段を技術として与え，道具を用いて神の計画を実用的な目的に変換する人の活動を支えるようになった．道具を通して我々は，相互の関係性を保ち世界の物理的な空間を変換することに成功した．

自由を拡大することは技術を拡大することでもある．我々が，現在の状況について危惧するのは，技術が抑制されるつつあり，既存の社会構造を変えるような技術には鋭いバイアスがかかることである．

社会における規範倫理の重要性は言うまでもないが対応が追いついていない．ゲーム理論ではルールが与えられた上で結果を分析するが，メカニズムデザインではある望ましい結果を得ることができるようなルールを設計する．メカニズムデザインは，人が集団としての意思決定をする場である社会におけるルールやプロトコルである．ここにキリスト教倫理を適用し，その維持や運営を GNU（カテドラル方式ということではない）の思想と機械によって達成することを提唱する．

アジールに関わる議論は本稿の範囲を超えているが，本稿で言うところのアジールとは聖域を意味し、人の権力が及ばない領域，すなわち，人の定めた法（ルール）の効力が及ばない場所のことを言う．資本主義社会に例えると，利益の追求という資本主義的な社会関係とは異なる連帯，相互扶助の関係性であり，それは生産性の有無に関わらず人を受け入れるようなセーフティネットの創造である．それがダークウェブだという見解は，ダークウェブは市場的価値に意味を見出しているという点で我々のアジールとは本質的に異なる．

我々は，制御社会を逃れて人が自由に生きられるような新たなシステムを創出する必要がある．それをここでは，デジタル・アジール・モデル Ver1.01 と呼ぶ．デジタル・アジール・モデルでは，I2P の強い匿名性（ハクティビズム）と合意形成（メカニズムデザイン），差別なき社会（トランスヒューマニズ）から社会の中に不可侵な領域，アジールを再構成することを提案する．

6.　ブロックチェーン[1]

ブロックチェーン（総称）は，中央に依存しない電子的な協業を支えるアルゴリズムである．このアルゴリズムは，複数のトランザクションからなる分散ネットワークであり，書き込み権限の制御は公開鍵と秘密鍵の暗号化を介している．これにより，ブロックチェーンは信頼と共有可能な公開台帳であり，誰でも流れを見ることはできるが，単一の実体では制御できないシステムである[6]．

我々はそれゆえ，何者にも情報を委託しないビットコインの基盤技術であるブロックチェーン・アルゴリズムをイデオロギとして支持する．なおブロックチェーンの仕様詳細はここでは説明しない．

Scott[7]は，ブロックチェーンを共同体のネットワーク構造内で非階層的な自己組織化と P2P の協業を可能にする機能を備えているため興味深いと述べてる．そして，ブロックチェーンのスマート契約をホッブスのリヴァイアサンと比較して，個人間で信頼性が低い社会での社会契約として機能する手法だと支持している．ブロックチェーンは，合意形成を通してアジールに適した資質をもっている．具体的には，ブロックチ

[1] DAG についての見解は本稿では省略

ェーンを用いて，個人と社会の相互依存的な関係性によって，小規模で平等な構造を形成することができる．ブロックチェーンによるデジタル通貨，スマートコントラクト，および分散データストレージの組み合わせが，フリーなソースコードを通して安全で検証可能なガバナンスを定義できる．

パブリック・ブロックチェーン（本稿でのブロックチェーンとはこの意味である）では，誰でも自分の有効な取引をパブリック・ブロックチェーンによる台帳に記録でき，誰でも取引を検証するための合意形成に参加できる．これは，透明性と監査性という優れたガバナンスを提供できる．対照的に，プライベート・ブロックチェーンは，暗号化した制御可能な中央集中型システムとなる（政策を前提に機能することにおいて制御社会と変わらない）．

ブロックチェーンが直面している技術的および社会的な問題は，スケーラビリティを含めてまだブロックチェーンが未成熟な技術であることを示すが，これらの欠点にもかかわらず，我々は，この技術を使い物にならないとみなすのは尚早である．P2P によるファイル共有アプリケーション，Winny もその性質から潰されたように，制御社会側から都合が悪い技術であり使い物にならないのではない．

ブロックチェーンのブロック生成時には，毎時，大凡次のエネルギー量を使用する．エネルギー消費量約 385.84 MWh/h を 10 分ごとに生成されるように調整されているビットコインの仕様に併せて考えると，

$$385.84\ \mathrm{MWh}\ /\ (1\ \mathrm{h}/10\ \mathrm{min}) \fallingdotseq 64.31\ \mathrm{MWh}$$

12.5 ビットコインがブロックを生成することにより，マイナーに報酬を与えられた場合，ビットコインは，

$$64.31\ \mathrm{MWh}\ /\ 12.5 \fallingdotseq 5.14\mathrm{MWh}$$

を消費する．

電気自動車は，製造と廃棄されるまでの過程で生涯に 140.83 MWh を使用する．ビットコインを作成するのに 5.14 MWh が必要な場合，ビットコインに相当する電気自動車は，140.83 MWh / ビットコインあたり 5.14 MWh ≒ 27.4 ビットコインに相当する．このような具体的な計算事例は，例えば，マルクスの労働価値理論をビットコインに紐づける強力なモデルとなる[8]ように．ブロックチェーンを用いて共同体を維持するために必要な経済的課題への具体的な解決方法を示す．さらに，このようなエネルギー間の変換が価値に相当するような理論的な裏付けは特定のタスクを実行するようにビットコインをプログラムすることで，定期的に社会保障の受取人に配当を支払うような社会保障システムの一部を形成することもできる．

7. 合意形成

ここで，ブロックチェーンの合意形成について考察する．大きな意味でブロックチェーンは，協力ゲームになるのか非協力ゲームになるのかは，置かれた状況，参加者の意志によって決定されるが，協力ゲームにしろ，非協力ゲームにしろ，共通しているのは関係者全員にとって最終的に最も良い状態を選択することである．一度提携を組んだら関係者が各自で意思決定をする(例えば裏切る等)ことができないような状況で，どのような提携が実現し，利益をどのように分け合うかを考えるのが協力ゲームで，各プレイヤーや各自で意思決定した結果としてどのような選択がなされるか(均衡)を分析するのが非協力ゲームであるとするならば，協力ゲームは，複数のプレイヤーからなる提携が分析対象で，非協力ゲームは各プレイヤーの戦略が分析対象である．本稿の意味するブロックチェーンは前者である．

ビットコイン，イーサリウムにしても，得られた富の分配方法を PoW や PoS と言う明示的な手法で解決している．前者は計算能力の長けた実体に，後者は資産を持つ実体が優遇される．この優遇すると言う側面からは，ブロックチェーンが力のあるものが富を得ると言うことは否めない．すなわち，賢者か富豪が常にブロックを追加できるのである．

本稿では，Rawls[9]の無知のヴェールを取り上げる．ブロックチェーンを構成する構成員が同意するようなルールをどのように作るのかという問題において，予め自分の共同体に対する立ち位置を構成員が知っているならば，Rawls の無知のヴェールでは，ブロックチェーンでは達成できない．それでも，ブロックチェーンと共同体の構造間には公平性と言う性質を述べるうえで類似性がある．それはブロックチェーンが，ひとたび攻撃されれば，攻撃者が唯一成功者であり，被害者は資産を失うだけでなくブロックチェーン・システムで構成された共同体自体が攻撃により価値を失うため，そこに記録されている資産は無効になると言う立場から，システムの構成者は誰も自分の立場（攻撃者を含む）を知らない相対的な無知のヴェールの背後で

最も不利な状態に置かれた人を選択するであろう．

最も日本で言えば，上記の例を強盗が銀行強盗をしたところで円の価値は下がらないと言う意見もあるが，これは的を得ていない．上記の例の本質とは，円の価値がなくなってしまうことと等価であり，例えば，日本の負債が見逃せないほど多くなったなどにあたる．

8.　デジタル・アジール・モデル Ver1.01

本稿では，前章のようなロールズの原初状態における無知のヴェールをキリスト教倫理に重ね，現実世界のなかに自由で平等な無縁の領域を形成し，平等な関係性の経験を通して現実の社会構造に反映させる合意形成手法として，相対的な無知のヴェールを提案する．

それは，キリスト教を模範とするような合意形成手法であり，PoW（賢者），PoS（富豪）と比較して Proof of Sacrifice（PoS：聖者）と呼び，デジタル・アジール・モデルの基盤とした．この手法は，ハクティビズムでもある．

ブロックチェーンでは，1）ブロックを誰が追加できるか（ブロックの確からしさとは何か），2）分散台帳をどうやって信用に値するものとして維持するか（チェーンの確からしさとは何か）と言うふたつの合意形成メカニズムが必要になっている．より簡単に述べれば，裏切り者が出ないような，改ざん不可能なシステムがブロックチェーンである．

チャネル理論[10]では、対象を分散システムとみなし，それらの要素をそれぞれの分類域で表現し，全体を分類域と情報射からなるチャネルで表現する．これにより分散システム内の情報の流れを数学的に取り扱うことができる．

チャネル理論で，共同体の構成員がそれぞれもつ分類域を $M_n(n=1,2,3\ldots n)$ とする．さらに，$m_n(n=1,2,3\ldots n) \leftrightharpoons C$ をそれぞれ情報射とする．これらの情報射の集まりとその核となる分類域 C から定義されるチャネル C を通じて $m_n(n=1,2,3\ldots n)$ と $m_m(n \neq m)$ とは関係づけられている．Mm から生成された局在論理を $Log(M_m)$，この局在論理と情報射 m_n により，核 C 上の局在論理 $m_n[Log(m_n)]$ を得る．さらに，情報射 mm を適用することにより，チャネル C から誘導され Mn 上の局在論理を $m_n^{-1} m_m[Log(M_m)]$ 得ることができる．このような翻訳がコミュニケーションの成立を左右する．

合意形成とは，チャネル核 C に相当し，倫理を通して構成員は義の選択と言う制約から共通の局在論理を創ることである．

現在，世界中で展開されている制御社会に対応するために匿名性の必要性が高まっている．しかしながら，匿名性の概念は違法行為に結びつく可能性を含むので，反社会性を伴う場合もあり懸念もされている[11]．我々は自分のアイデンティティを隠すことを望んでいる，その匿名性を用いてこそネットワークの中にアジールを構築することができる．

本稿では，外部から事実上不可視になるような共同体の匿名性を強い匿名性と呼ぶ．それによって権力機構から自立した共同体を甦らせ，この息の詰まる社会から脱出する場所，アジールを仮想的に実装する．

共同体では共通の局在論理を維持するために，制御社会における監視の目をくぐって安全なコミュニケーションを守る為に情報の送受信者の匿名性を維持し続けなければならない．この概念を実現したものが，ハクティビズムによるデジタル・アジール・モデルである．

アジールを実装するにあたり，我々はハクティビズムに注目する．ハクティビズムは，社会的または政治的な目的を達成するためにハッキングをおこなう．ハクティビストは，隠された情報を公開したり，データを破壊したり，操作を中断したりするコンピューターコードを通じて活動する．我々が注目するのは，共同体のためにデジタルシステムを構築および更新するなどの行動を合法的に行う市民ハッカーによる流動的な組織である．

最初に始めることができるのは，PoS（インセンティブを考えないような合意形成メカニズム）によって強く匿名化されたネットワークを構成し，脆弱性報酬によるような対価を得つつ，これまで説明してきた技術によって共同体の基盤を作ることである．それは，ハクティビストが，共同体を維持するために，弱者に損害を与える機関に挑戦し続け，デジタルと物理的空間双方に影響を与え続けることで，共同体を維持していくことでもある．ここにおいてもベーシックインカムは，無給で自発的な技術革新を行うことに大きな価

値を認めるハッカーにとって，アジールに大きな経済的自立と柔軟性を与える．しかしながら，常識的な批評家は，この発案は理想主義的すぎると主張し，各人の要求を適切に考慮していないために不平等が今以上に拡大することを恐れている．我々の目的は，既存の社会保障システムを再構築することであり，官僚主義を軽減し複雑なシステムとプロセスを合理化する方法を模索する絶好の機会を提供可能にすることである．

9.　終わりに

本稿では，デジタル・アジール・モデル Ver1.0 提案した．それは，高デジタル化されたアーミッシュと呼ぶべきものである．最後に我々は，今の社会構造に不満を抱いている人たちは，人が新たな自由の獲得手法を手に入れたことを確信する．

謝辞

戸田山・久木田研究室の皆さまに，謹んで感謝の意を表する．

---

[1] John Holloway, Change the World Without Taking Power (2002), ISBN 0-7453-1864-9

[2] PUBLIC POLICY IN AN AI ECONOMY Austan Goolsbee Working Paper 24653http://www.nber.org/papers/w24653

[3] ジェイミー・バートレット，操られる社会，草思社

[4] Stallman, Richard (2008 年 5 月 1 日). Free Software in Ethics and Society

[5] Collected Papers, edited by Samuel Freeman (Harvard University Press, 1999).

[6] Nakamoto, Satoshi (2009 年 5 月 24 日). “Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System

[7] Brett Scott. How Can Cryptocurrency and Blockchain Technology Play a Role in Building Social and Solidarity Finance?; United Nations Research Institute for Social Development: Geneva, Switzerland, 2016.

[8] Huckle, S.; White, M. Socialism and the blockchain. Future Internet 2016, 8, 49.

[9] A Theory of Justice (Harvard University Press, 1971, revised ed., 1999).

[10] J Barwise, J Seligman, Information flow: the logic of distributed systems-1997

[11] Anonymous (Author is Scott, C.R.) “To reveal or not to reveal: A theoritical model of anonymous communication” Communication Theory,8 pp381-407,1998