

論文の内容の要旨

論文題目 Propagational Investment Currency SYstem(PICSY):
Proposing a New Currency System Using Social Computing
(伝播投資貨幣 PICSY: 社会計算による新しい貨幣の提案)

氏 名 鈴木 健

本研究の目的は、伝播投資貨幣 (Propagational Investment Currency SYstem:PICSY) という、貨幣価値が伝播する新しい貨幣システムのモデルを提唱することである。我々が普段使っている通常の貨幣システムでは、取引をすることは関係性を切ることを意味する。たとえば、取引を完了させることを決済というが、これは貸借関係を解消することと定義される。そうした決済貨幣とは異なり、伝播投資貨幣(PICSY)では、取引をすることによって関係を新たに構築することができる。PICSY では、売り手が買い手に商品を売ることは、商品を現物投資することに相当し、これによって人から人へと価値が伝播し、関係が切れずにその後の効果がフィードバックされてくるという興味深い性質をもつ。



PICSY が実際に人間に理解可能で、利用可能であることを検証するために、デモソフトの開発やワークショップを行い、その知見に基づき、以下に述べるモデルを構築した。

PICSY のモデルを説明するにあたり、まず静的なモデルとして定式化した。各人から各人への取引の履歴の和を確率行列として表現する。すなわち、

$$E_{ij} \geq 0 \text{ for all } i, j$$

$$\sum_{j=1}^N E_{ij} = 1 \text{ for all } i$$

である。そのフロベニウス根は1であるため、固有ベクトルと行列は以下のような関係になる。

$$\bar{c}E = \bar{c}$$

このユークリッドノルムは1であるが、このベクトルをベクトルの要素すべてを足し合わせてNになるように定数1をかけたベクトルcを、貢献度ベクトル(Contribution Vector)と呼ぶことにしよう。すなわち、貢献度ベクトルとは以下のようなものである。

$$c = \mu \bar{c}$$

$$\sum_{i=1}^N c_i = N$$

そのときの貢献度ベクトルの各値は各人の社会全体への貢献度をあらわす指標として考えることができる。

これを貨幣として利用できるようにするため、取引概念を導入し動的モデルを構成した。対角行列成分を各人の予算制約として考え、そこから売り手への支払いを行う。

	1	2	3	4	5
1	0.1	0.2	0.15	0.3	0.25
2	0.3	0.2	0.1	0.1	0.3
3	0.3	0	0.15	0.35	0.2
4	0.2	0.25	0.3	0.2	0.05
5	0.2	0.1	0.25	0.3	0.15

→

	1	2	3	4	5
1	0.1	0.2	0.15	0.3	0.25
2	0.3	0.2	0.1	0.1	0.3
3	0.3	0	0.15	0.35	0.2
4	0.3	0.25	0.3	0.1	0.05
5	0.2	0.1	0.25	0.3	0.15

contribution 1.0697 0.7756 0.9910 1.2677 0.8961

contribution 1.1737 0.7711 0.9773 1.1622 0.9157

取引を行うと予算制約は減少するが、以下の方法で行列を変換すると、貢献度ベクトルが変化しないため、メンバー全員の予算制約を定期的に増やすことができる。

$$E_{bj}(t+1) = (1 - \gamma)E_{bj}(t) \text{ for all } j \neq b$$

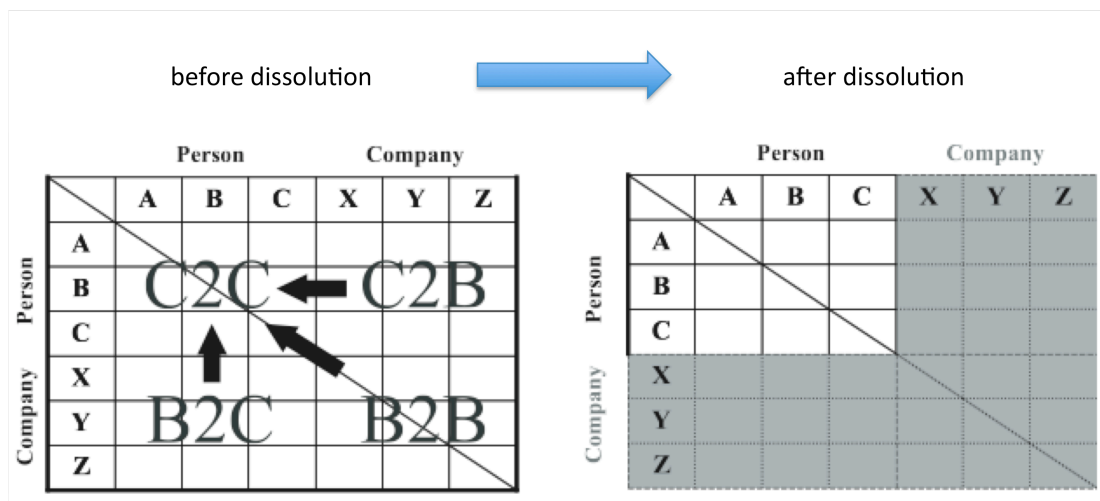
$$E_{bb}(t+1) = E_{bb}(t) + \gamma(1 - E_{bb}(t))$$

また、メンバーを増やした場合においても、以下の変換は貢献度ベクトルを変化させない。

$$E^{t+1} = \left(\begin{array}{cccc|c} E_{11} & (1-x)E_{12} & \dots & (1-x)E_{1N} & x(1-E_{11}) \\ (1-x)E_{21} & E_{22} & \dots & (1-x)E_{2N} & x(1-E_{22}) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ (1-x)E_{N1} & (1-x)E_{N2} & \dots & E_{NN} & x(1-E_{NN}) \\ \hline x(1-E_{11})c_1 & x(1-E_{22})c_1 & \dots & x(1-E_{NN})c_1 & 1-x(N-\sum_{i=1}^N E_{ii}c_i) \end{array} \right) \cdot \mathbf{c}^{t+1} = (c_1, \dots, c_N, 1),$$

さらに、取引時に固有ベクトルの値の定額が移動する金額を支払うことができるようにすることによって、定価の概念と購買力の概念を導入した。

しかしこれだけでは、法人が存在しない人だけの経済になってしまい、現代的で複雑な経済活動ができない。そのため、組織を可能とするカンパニーという仕組みを導入し、カンパニーも含めた拡張行列が人だけの行列に変換できる（仮想解体）ことを示した。



以上説明した自己評価法の他に、中央銀行法、仮想中央銀行法のあわせて3つの方法について数理的に比較を行い、総じて仮想中央銀行法が優れているとの結論を導いた。

PICSYによって、公正性の向上、組織の仮想化、コミュニケーション力学の変容などの効果が起こることが予想される。一方、偽装登録、信用創造、個人の自由など、いくつか課題が残っており、生産性や貧富の差など結論がでないものもある。

PICSYは、すべての個人が自分株を発行し、その自分株を使って取引を行うようなもので、自分株の価値は、取引ネットワークから自動的に決定される。予算制約は金庫株に相当する。このため、取引をするだけで組織や国家を超えた世界規模の人事評価システムとして働く社会計算エンジンとして解釈可能で、国際間の格差を減らす可能性もあり得る。ただし、国際通貨になるためには社会サブシステムの生態系との関係があるため、数百年はかかるだろう。PICSYを国家通貨や国際通貨として利用するには時間がかかるが、比較的すぐに実用可能な例として、ゲーム内貨幣、社内人事評価システム、情報材への適用などが可能である。