

Title	共時的・通時的視点に基づくサーキットブレーカー制度の分析と設計
Author(s)	小林, 重人
Citation	科学研究費助成事業研究成果報告書: 1-6
Issue Date	2013-05-30
Type	Research Paper
Text version	publisher
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/11366">http://hdl.handle.net/10119/11366</a>
Rights	
Description	研究種目: 研究活動スタート支援, 研究期間: 2011 ~ 2012, 課題番号: 23810010, 研究者番号: 20610059, 研究分野: 市場制度分析, 進化経済学, 科研費の分科・細目: 社会科学, 社会システム工学・安全システム

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成25年5月30日現在

機関番号：13302

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2011～2012

課題番号：23810010

研究課題名（和文） 共時的・通時的視点に基づくサーキットブレーカー制度の分析と設計

研究課題名（英文） Analysis and Design of Circuit Breakers based on Synchronic and Diachronic Perspectives

研究代表者

小林 重人 (KOBAYASHI SHIGETO)

北陸先端科学技術大学院大学・知識科学研究科・助教

研究者番号：20610059

研究成果の概要（和文）：

株式市場における取引停止措置の分析から、経路依存性と人々の価値意識が制度形成に寄与していることを示し、制度設計においてもこれらの要因が非常に重要であり、これらがマイクロ・メゾ・マクロの3者による相互作用によって変化し続けていることを示した。そして、経済主体と取引所も動的な相互規定関係を形成しており、経済主体と取引所が相互の判断に影響を与えるというループを形成することで制度に関する知識を生み出していることを見出した。

研究成果の概要（英文）：

I indicated that path dependency and value consciousness contribute to the formation of market institutions by analyzing a transition and effect of trading halt in stock markets. These factors are significant for institutional design in the market. I also claim that institutions are present in meso between micro and macro, and these factors continue to change the market structure by the micro-meso-macro interactions. Further, I showed that dynamic relationship is formed between economic actor and exchange, which outputs knowledge about market rules.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2011年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2012年度	1,100,000	330,000	1,430,000
年度			
年度			
年度			
総計	2,200,000	660,000	2,860,000

研究分野：市場制度分析，進化経済学

科研費の分科・細目：社会科学，社会システム工学・安全システム

キーワード：サーキットブレーカー，制度設計，株式市場，知識処理機構，マイクロ・メゾ・マクロ・ループ，貨幣意識

## 1. 研究開始当初の背景

(1) 制度とは多くの人々に共有された認識や行動に関するルールのとみなすことができる。人々が制度に基づいて行動した結果、社会には何らかの帰結が生じ、次にその帰結は制度を介して人びとの認識と行動に影響

を及ぼす。このようなマイクロとマクロの間にある制度が両者を媒介し相互作用するという構造を「マイクロ・メゾ・マクロ・ループ」という[1]。本研究ではこの、マイクロ、マクロ、メゾ(サーキットブレーカー制度)の3者による相互作用により市場構造が変化し続

けると考える。

(2) 今日、金融市場を介する貨幣経済が実体経済を大きく超えて肥大化し、金融市場における価格の急変動は経済や景気全体へ悪影響を及ぼしかねない。

急激な価格変動リスクを回避するための市場制度のひとつであるサーキットブレーカーは、株価が大きく変動した時に発動される何らかの措置である。ここでは、その中でも取引一時停止措置に着目する。

サーキットブレーカーは、ブラックマンデー以降に、各国の証券取引所に導入されたものであるが、サーキットブレーカーによる株価の暴落回避やサーキットブレーカー発動後の価格発見メカニズムの働きについて実証研究はほとんど見られない。これは、サーキットブレーカーの発動要因となる相場の大規模変動が少なく、統計的に十分なデータを確保できていないためと考えられる[2]。また、市場制度を有効に機能させるための設計・設定・運用には、制度変化の経緯や直接の市場参加者のみならず、人々の意識や制度設計担当者の考えといった、中長期的、および、広範囲の知見を総合させなくてはならない。

(3) メカニズムデザイン論[3]に基づく制度設計の研究では、解決する問題を所与とするために、問題の背景や制度変化を含めた制度設計を担うことが難しい。本研究は、人々の価値意識を調査することで、ゲーム論的研究では対処しにくい制度の動的な変化を対象に含める。さらに、国が異なる取引所間のサーキットブレーカー制度の変化を制度・経済社会進化の枠組みで説明することで、主流派経済学が重視する経済効率性とは異なる、環境変動下における金融システムの恒常性を維持する要件を明らかにすることができる。

(4) 2008年のリーマンショック以降、市場の混乱に対する措置としてサーキットブレーカー制度の導入とサーキットブレーカーが発動されやすくするためのルール改正が急速に行われてきた。これは、市場ルールの規制緩和が行われてきた金融危機前の動きに逆行するものである。また、その実効性を疑う研究報告がある中で各国の証券取引所が積極的にサーキットブレーカーを運用しているという事実は、経済学的な市場効率性では説明することができない。

これは、従来の市場制度設計で重視されてきた、制度の補完性や制度間関係の調整という共時的な視点による制度設計への貢献である。一方、制度は固定化された静的な構造

やパターンでなく、人々の認識や行動の変異や社会的帰結の変化を契機として動的に変化する[4]、制度の実効性や効率性だけを持って市場制度を設計することは困難を伴う。ゆえに、現実的な制度設計のためには時空間を広げて制度がいかに関与したかという過程を通時的な視点から見る必要があると考えた。

制度の変遷が従来の経済学に見られる効率性だけで説明できないのは、お金や制度に対する人々の価値意識が経済活動の価値判断の基準として市場制度の形成に関与しているからである。金融危機以降におけるサーキットブレーカー制度の変化も、人々の価値意識とそれまでの社会的実在との間の相互作用が関係する。そのため、現実的なサーキットブレーカーの制度設計のためには、人々の価値意識も考慮する必要があるという着想に至った。

## 2. 研究の目的

本研究計画では、市場安定化に寄与させるべき現実的なサーキットブレーカー（以下、サーキットブレーカー）の制度設計について有効な指針を提示するために、1. 制度効果（シミュレーション、短期・局所） 2. 制度変遷（文献調査、インタビュー調査、中期・中域） 3. 価値意識（アンケート調査、長期・広域）の3つの枠組みに沿ってサーキットブレーカー制度の分析を行った。

(1) サーキットブレーカーを人工市場に実装し、シミュレーション解析を行う。この解析から効果的なサーキットブレーカー設定条件を探る。

(2) サーキットブレーカー制度の変遷の調査と制度設計担当者へのインタビューを行う。その整理から制度変化の法則性を見出し、制度設計の制約条件を考察する。

(3) 人々の経済活動の価値基準として考えられる貨幣意識のアンケート調査を行う。その分析より人々の価値意識とサーキットブレーカー制度形成との関係を探る。

これら3つの知見の関係を時空間スケールに応じて考察し、サーキットブレーカーの設計指針の提示に繋げる。

## 3. 研究の方法

本研究計画では、1. 制度効果 2. 制度変遷 3. 価値意識の3つの枠組みに沿ってサーキットブレーカー制度の分析を行う。

(1) インタビュー調査に基づいたサーキットブレーカーを人工市場に実装し、シミュレーション解析を行う。この解析から効果的なサーキットブレーカー設定条件を探る。

(2) サーキットブレーカー制度の変遷の調

査と制度設計担当者へのインタビューを行う。その整理から制度変化の法則性を見だし、制度設計の制約条件を考察する。

(3) 人々の経済活動の価値基準として考えられる貨幣意識のアンケート調査を行う。その分析より人々の価値意識とサーキットブレーカー制度形成との関係を探る。

これら3つの知見の関係を時空間スケールに応じて考察し、サーキットブレーカーの設計指針の提示に繋げる(図1)。

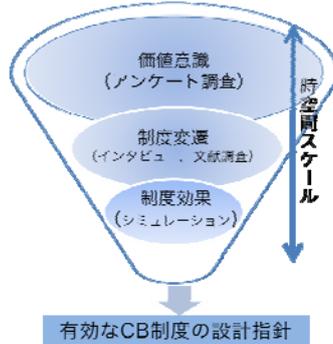


図1 設計に考慮されるべき時空間スケール

#### 4. 研究成果

##### (1) 制度効果

シミュレーションの考察による、サーキットブレーカーの効果に関して、次のような知見が得られた。サーキットブレーカーが価格変動の抑制・市場決済システムの安定化に寄与するが、約定数量を減少させること、そして、サーキットブレーカーの発動期間の長さがサーキットブレーカー制度設計の重要パラメータであることを示している。またサーキットブレーカーによって極端な富の偏在が抑制されることを見出し、サーキットブレーカーがシステムの大規模な崩壊を抑える役割があることを指摘した。図2の縦軸はジニ計数、横軸はサーキットブレーカーによる取引停止期間である。市場に流動性を与えるエージェント(Ar)の割合に関わらず、取引停止期間が長くなるに従って利益の偏在が大きく抑えられている。

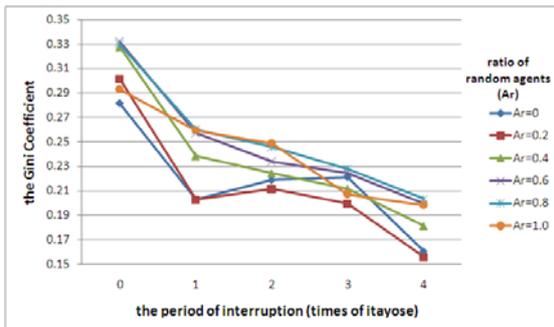


図2 サーキットブレーカーの発動期間に対する最終利益のジニ係数

##### (2) 制度変遷

①サーキットブレーカー制度がいかなる理由で変更されたかを明らかにするために、東証と大証の取引所史を調べ、現在までのサーキットブレーカー制度の変遷過程が、先物価格の暴落と関係することを見出した。この変遷はアメリカのサーキットブレーカー制度の変遷とも一致するものであり、サーキットブレーカー制度が変化する要因のひとつと考えられる。

②取引所へのインタビューと制度変遷の調査から、マクロとミクロとサーキットブレーカー制度の3者のループによる制度変化の過程を理解するために、知識処理機構とif-thenルールという概念を用いた通時的なモデルによる説明を試みた。知識処理機構とは、外界から入力されたデータをある規則に基づいて何らかのデータとして出力する認知機構のことであり、知識処理機構の処理は認識・行動上の慣習・価値規範を体現できるif-thenルールの束で表すことができる。この2つの概念を用いると、ルールの担い手である経済主体とルールの作り手である取引所間の相互作用について次のように表現することができる。

③サーキットブレーカー制度は、ブラックマンデーの反省による、安心して安全な市場を求める意識から生まれたものである。しかし、新自由主義の台頭やサーキットブレーカーの適用例の少なさから、多くの経済主体や制度運用者の意識の中ではサーキットブレーカー制度の有効性や導入の意図が薄れていき、サーキットブレーカー自体も発動されにくい方向へ制度改変されていった。おそらくサーキットブレーカー制度は、市場において有効性を伴わないという点で人々に共有されているif-thenルールとなっていくたのである。

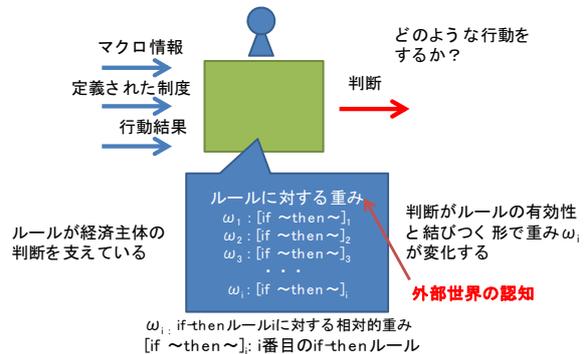
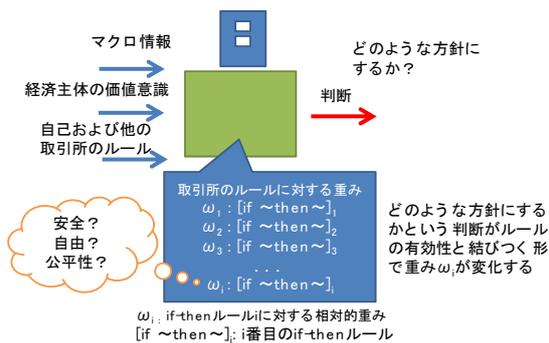


図3 サーキットブレーカー制度に対する経済主体の知識処理機構

④経済主体の知識処理機構(図 3)においても、サーキットブレーカーがまったく発動されず、有効性を伴わない制度であるという認識からサーキットブレーカーに対する重みが薄まっていったのではないかと推測される。その結果がサーキットブレーカー制度における磁石効果[6]の弱まりである。この効果は市場参加者がサーキットブレーカーの発動基準を知っていないと起こらないものであるが、サーキットブレーカー自体の発動が起こっていないため市場関係者であっても熟知していない者が多かった。ところが、金融危機による株価の大幅な下落と度重なるサーキットブレーカーの発動によって、サーキットブレーカーが発動されることを前提とした if-then ルールの重みが増し、これまでに存在しなかったサーキットブレーカーの発動を考慮した取引判断が産出され始めたのである。このような経済主体が有する if-then ルールの重みの変化は、発動前の if-then ルールの重みとサーキットブレーカー制度の社会的実在に乖離が生じ始めたために生まれたものである。サーキットブレーカー制度も社会制度として有効性を発揮する過程で、経済主体の知識処理機構と調整が図られたと考えられる。



⑤図 4 はある制度に対する取引所の知識処理機構である。入力としてマクロ情報を取るのには経済主体と同様であるが、経済主体の価値規範、自己および取引所のルールを主な入力とする点で経済主体(図 3)と異なる。経済主体の価値規範を入力とするのは、制度に関する価値判断の基準としてそれが市場制度の形成に関与していると考えられるからである。出力として何かしらの判断を産出する点は経済主体と等しい。取引所の知識処理機構が有する if-then ルールが複数あり、それぞれのルールに重みが付与される部分も経済主体と一致するが、それらは取引所の制度に対する重み、すなわち取引所がどの制度を重視するかという取引所の方針に対する重みとなる。

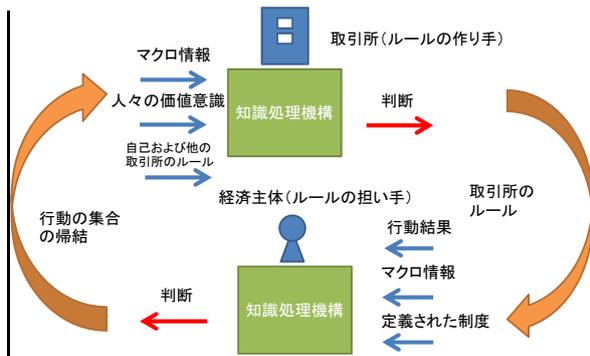


図 5 経済主体と取引所の知識処理機構の相互作用

⑥経済主体と取引所の相互関係を表すと図 5 のようなモデルとなる。調査から経済主体と取引所は各々の知識処理機構が有する if-then ルールを出力の評価による強化学習によって変化させることで、状況適応的なルールを産出していることがわかった。また、経済主体と取引所はルールの担い手、作り手という階層の違う主体同士ながら、動的な相互規定関係を形成することで、互いに産出した判断をそれぞれの知識処理機構において入力として利用している。つまり、取引所は経済状況を鑑みて取引所単独でサーキットブレーカー制度を変更しているわけではなく、経済主体の判断が取引所の判断に影響を与え、取引所の判断が経済主体の判断に影響を与えるというループを形成することで知識を作り出していることを示した。

### (3) 価値意識

①人々の価値意識が現実的な制度形成をどのように制約しているのかを調べるために、日本・ブラジル(パルメイラ地区)、北イタリア(トリノ・ミラノ)という異なる貨幣制度下における人々の貨幣意識を調査しその比較を行った(表 1) 貨幣制度の違いは、貨幣の多様性という因子との相関が強いことが示された。とりわけ法定通貨と地域通貨が併存している地域では、貨幣の多様性を是認する傾向にあった。

表 1 3 地域における下位尺度得点の分散分析

	武蔵野	パルメイラ	トリノ・ミラノ	有意確率
多様性	2.53	3.26	2.65	.00
	.54	.55	.63	
公共性・公平性	3.10	3.91	3.86	.00
	.55	.60	.58	
利益志向	2.41	3.45	2.45	.00
	.72	1.03	.98	

上段: 平均値, 下段: 標準偏差

②貨幣の多様性だけではなく、公共性・公平性、利益志向という因子も、経済環境や国民性だけではなく、貨幣制度が影響しているこ

とがわかった。つまり制度の多様性は、人々の価値意識と強く結びついており、ここからサーキットブレーカー制度の形成も人々の価値意識と相関が高いことが示唆された。

これら3つの成果から、サーキットブレーカー制度の理解として経済主体・取引所・サーキットブレーカー制度の3者の相互作用によって各主体の価値意識に基づいた判断が動的に産出されることで市場システム全体が維持されていることを明らかにした。

本研究の学術的意義は、有効な制度設計・運用の指針を提案するために、3つの時空間スケールを捉える3つの方法論を用い、その知見を統合した点である。比較制度分析では制度変化は外生的ショックによる均衡の変化として捉える[7]が、制度を動的に捉えることにより、実際の制度設計の際に考慮しなくてはならない市場システム全体を通時的視点から分析することができた。

#### 参考文献

- [1] 西部忠 (2006) 「進化的制度設計におけるルールと制度」, 経済学研究, 第56巻, 第2号.
- [2] 清水季子, 村永淳 (1999) 「取引停止措置が市場機能に及ぼす影響」, *IMES Discussion Paper* No. 99-J-1.
- [3] 坂井豊貴, 藤中裕二, 若山琢磨 (2008) 『メカニズムデザイン』, ミネルヴァ書房.
- [4] Hashimoto, T. & Nishibe, M. (2005) “Rule ecology dynamics for studying dynamical and interactional nature of social institutions,” *Proceedings of the 10th International Symposium on Artificial Life and Robotics*, CD-ROM.
- [5] Subrahmanyam, A (1994) “Circuit Breakers and Market volatility: a theoretical perspective,” *Journal of Finance*, 49, pp. 237-254.

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計7件)

1. Shigeto Kobayashi, Yusuke Takahashi and Takashi Hashimoto, “Circulation Mechanism of Community Currency in Hilly and Mountainous Area: An Agent-based Simulation Study”, *Proceedings of The 8th Conference of the European Social Simulation Association*,

査読有, 2012, pp. 169-174.

2. 西部忠, 橋本敬, 小林重人, 栗田健一, 宮崎義久, 廣田裕之「ブラジル・パルマス銀行調査報告書」, 『北海道大学大学院経済学研究科 Discussion Paper Series B』, 査読無, No. 2012-104, 2012.
3. 小林重人, 橋本敬, 西部忠「制度生態系としてのコミュニティバンクと住民組織—ブラジル・フォルタレザにおけるパルマス銀行を事例として—」『*進化経済学論集*』, 査読無, Vol. 16, 2012, pp. 529-544.
4. 高橋佑輔, 小林重人, 橋本敬「中山間地域における地域通貨の流通に関するシミュレーション—長岡市川口地区を事例として—」, 『*進化経済学論集*』, 査読無, Vol. 16, 2012, pp. 735-754.
5. 小林重人, 橋本敬, 「知識処理機構としての市場制度—サーキットブレーカー制度を例として—」, 『*知識共創*』, 査読無, Vol. 2, 2012, pp. 1-7.
6. 高橋佑輔, 小林重人, 橋本敬「中山間地域における地域通貨流通メカニズムに関するエージェントベースシミュレーション」, 『*情報処理学会研究報告 数理モデル化と問題解決 (MPS)*』, 査読無, Vol. 2012-MPS-87, 2012, No. 26, p. 6.
7. 小林重人, 栗田健一, 西部忠, 橋本敬「地域通貨流通実験にみるミクロ・メゾ・マクロ・ループの流れ—メゾレベルの貨幣意識を中心にして—」, 『北海道大学大学院経済学研究科 Discussion Paper Series B』, 査読無, No. 2011-96, 2011.

[学会発表] (計6件)

1. Shigeto Kobayashi, Yusuke Takahashi and Takashi Hashimoto, “Circulation Mechanism of Community Currency in Hilly and Mountainous Area: An Agent-based Simulation Study”, The 8th Conference of the European Social Simulation Association (ESSA 8th '12), 2012. 9. 13, Salzburg, Austria.
2. 橋本敬, 小林重人, 西部忠「制度生態系と進化的制度設計—理論モデルと貨幣意識調査—」, 公開ワークショップ「制度生態系アプローチによる経済政策論の展開」, 2012. 8. 6, 北海道.
3. 小林重人, 橋本敬「知識処理機構としての市場制度—サーキットブレーカー制度

を例として」、第2回知識共創フォーラム，2012.3.4，東京。

4. 高橋佑輔，小林重人，橋本敬「中山間地域における地域通貨流通メカニズムに関するエージェントベースシミュレーション」，第87回数理モデル化と問題解決(MPS)研究会，2012.3.2，鹿児島。
5. 小林重人，橋本敬，西部忠「制度生態系としてのコミュニティバンクと住民組織—ブラジル・フォルタレザにおけるパルマス銀行を事例として—」，進化経済学会第16回大会，2012.3.18，摂南大学，大阪。
6. 小林重人，栗田健一，西部忠，橋本敬「貨幣制度による貨幣意識の差異—日本（武蔵野市），ブラジル（パルメイラ地区），イタリア（トリノ・ミラノ）から—」，2012.3.17，進化経済学会第16回大会，大阪。

[図書] (計2件)

1. 小林重人，第5章6節「更別村公益通貨「サラリ」アンケート調査による「貨幣意識」の分析」，『地域通貨を活用したコミュニティ・ドックによる地域社会の活性化』，西部忠 編著，全労済協会，公募研究シリーズ25，2012，pp. 130-135。
2. 小林重人，橋本敬，西部忠，第6章「ブラジル・フォルタレザのパルマス」『地域通貨を活用したコミュニティ・ドックによる地域社会の活性化』，西部忠 編著，全労済協会，公募研究シリーズ25，2012，pp. 138-149。

[その他]

ホームページ等

<http://www.jaist.ac.jp/~s-kobaya/cgi-bin/wiki.cgi>

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

小林 重人 (KOBAYASHI SHIGETO)

北陸先端科学技術大学院大学・知識科学研究科・助教

研究者番号：20610059