九州大学学術情報リポジトリ
Kyushu University Institutional Repository

# 現金通貨システムのモデルを用いた電子マネーシステムの解析

野原, 康伸
九州大学大学院

小山, 健一郎
九州大学大学院

安浦, 寛人
九州大学大学院

https://hdl.handle.net/2324/6313

出版情報：SLRC 論文データベース, 2006-03
バージョン：
権利関係：

# 現金通貨システムのモデルを用いた電子マネーシステムの解析

Analysis of Electric Money System Using a Currency System Model

野原 康伸 *　小山 健一郎 *　安浦 寛人 *
Yasunobu Nohara　Ken'ichiro Oyama　Hiroto Yasuura

九州大学大学院 *
Kyushu University

## 1　はじめに

近年、IC カードを用いた電子決済サービスが利用されつつある。本稿では電子マネーシステムとして現行の Edy 方式を例に挙げ、現金通貨システムのモデル [1] を用いて現行の電子マネーシステムの解析を行う。

## 2　対象システム

本章では解析の対象とする現行の Edy 方式電子マネーシステムについて、現金通貨システムのモデル [1]、と対比しながら説明する。

1. 電子的なディジタルデータを媒体として用いる
2. 保持者は、IC カードのような電子デバイスを用いる
3. 価値トークンの移動は、電子的な通信によって行われる
4. 価値は、保持者のローカル内で残高金額として保持される (ローカル保存型 [2]、残高管理型 [2])
5. 価値トークンの移動は、発行者とユーザの間でしか行われない (クローズドループ型 [2])

## 3　問題点

電子マネーを現金通貨システムのモデルに当てはめると、以下のような問題点が生じる。

### 3.1　媒体集合の問題

現金通貨の場合、媒体は紙や金属の物理的性質からそれ以上分割できない最小要素として成り立っている。しかし、電子マネーの場合は残高情報の上書き更新により媒体を管理している。このため、現金通貨システムのモデルにおける価値トークンの集合との関係を電子マネーでは保つことができないという問題点がある。

### 3.2　譲渡の問題

電子マネーでは価値の譲渡は、保持者内にもともとあった残高金額データを消し、新たな残高金額データを上書きすることにより行われる。これは、現金通貨システムでいう現金の回収・発行にあたる動作により行われるとみなせる。これまで価値の回収・発行をおこなうのは、信頼できる第三者 (中央銀行) のみであった。つまり電子マネーでは、必ずしも信用できない保持者も価値の回収・発行を行うという点に重大な問題点があるといえる。

### 3.3　価値トークンの総量保存則の問題

現金通貨システムの場合、紙幣や硬貨といった媒体の物質の性質より譲渡の途中であっても現金及び価値トークンの総量は変化しない。電子マネーの場合は媒体は電子データであるため、移動時には必ず一時的にコピーを伴うことになる。このため譲渡時のある時刻には譲渡対象のデータが 2 つ存在することになり、価値トークンの総量は増加するといえる。このため通信途絶等が生じたときにどのようにして総量を保つかという問題が生じる。

### 3.4　真贋判別

現金通貨システムの場合、現金の真贋を判定する判定関数を容易に構築できる。一方電子マネーの場合、データのコピーが容易なためデータの真贋を求めることは非常に困難である。Edy 方式の場合は、保持者の正当性を判別することのみで、その保持者内部にある媒体の正当性を検証している。よって、媒体の不正書き換えを防止しなければならない。

## 4　おわりに

本稿では電子マネーサービスとして Edy 方式を例に挙げ、現金通貨システムのモデルを用いて電子マネーシステムの解析を行った。その結果、電子マネーシステムにおける価値の譲渡は、現金通貨システムでいう通貨の回収・発行にあたる動作を伴う等の電子マネーにおける重大な問題点を挙げた。今後は、Edy 方式でない他の電子マネーシステム [2][3] においても現金通貨システムモデルを用いた解析を進めていく予定である。

## 参考文献

[1] 小山 健一郎, 野原 康伸, 安浦 寛人, "電子マネー実現に向けた現金通貨システムのモデル化", 2006 年電子情報通信学会総合大会, in Press.

[2] 中山 靖司, 太田 和夫, 松本 勉, "電子マネーを構成する情報セキュリティ技術と安全性評価", 金融研究 18 巻 2 号, 1999 年 4 月

[3] 岡本龍明, 太田和夫, "理想的電子現金方式の一方法", 信学誌, Vol.J76-D1, No.6, pp.315-323, 1993 年 6 月