分散型取引所（DEX）における価格形成に関するサーベイ

西　出　勝　正
（証券アナリストジャーナル編集委員会委員）

1．はじめに

分散型取引所（Decentralized Exchange、以下、DEX）は、暗号資産間の取引を売り手と買い手の間で直接行うことができるプラットフォームである。代表的なDEXであるUniswapでは、ETH（イーサリアム）とUSDC（USD Coin）間の取引が活発に行われている。

本稿では、まずDEXの基本的な仕組みを概説し、その後マーケット・マイクロストラクチャーの観点から価格形成過程について学術的に考察する。

2．DEXの概要

DEXの最大の特徴は、売買を仲介する運営者や管理者が存在せず、あらかじめ定められたルールに基づいて自動的に取引が成立する点にある。これは、中央集権型の一般的な取引所とは根本的に異なる構造である。

DEXでは、自動マーケットメーカー（Automated Market Maker、以下、AMM）と呼ばれるアルゴリズムを用いて、２種類の暗号資産が交換される。AMMは、流動性プールと呼ばれるスマートコントラクト（ブロックチェーン上で実行される契約の自動執行プログラム）に複数の暗号資産を格納することで機能する。

この流動性プールに暗号資産を預け入れる経済主体は「流動性供給者」と呼ばれ、流動性プールは一般的な取引所における注文板の役割を果たす。一方、「流動性需要者」は、AMMに対して暗号資産の受け取り（購入）および引き渡し（売却）を発注する。これは、一般的な取引所における成行注文に相当する。

AMMにおける売買は、事前に定められたアルゴリズムに従って自動的に売買成約と価格が決定されるため、中央管理者を必要とせず、取引が成立する。この仕組みにより、一般的な取引所における売買手数料が不要となり、一定の条件下では低コストでの取引が可能となる。

3．DEXにおける売買成約と価格決定の仕組み

以下では、DEXにおいて最も流動性の高いETH／USDCペアに用いられている定積関数（Constant Product Formula）に基づく価格決定と売買成約の仕組みについて説明する。定積関数では、流動性プールにおけるETHの預入量をx、USDCの預入量をyとしたとき、常に以下の関係式が成立する：

$$x \cdot y = k$$

例えば、取引前の流動性プールにETHが50単