

## 2P-6

ロジックセルアレイを使用した確率的セルラオートマトン専用機

伊藤伸泰 泰地真弘人 鈴木増雄 東京大学理学部  
 鶴岡信彦 小林耕太郎 石橋龍一郎 桂重俊 東京電機大学理工学部

## 1. はじめに

物理学では理論的なモデルの検証等のためシミュレーションを必要とすることが多い。シミュレーションは、ほとんどが単純な操作を多数回数繰り返すので専用計算機を用いる方が汎用機を用いるよりも利点がある。

統計物理学におけるイジングモデルの大きなシミュレーションには様々な格子を取り扱うことの出来るセルラオートマトンを確率に基づいて遷移させなければならない。泰地ら<sup>1)</sup>は先にイジングシミュレータ m-TIS1 を発表した。我々はロジックセルアレイを用いてより高能率化を計った m-TIS2 を開発したのでこの論理回路的側面を述べる。

## 2. ロジックセルアレイ

m-TIS2 を設計するにあたっては処理を行う中心的なデバイスとして、ロジックセルアレイ(LCA)を採用した。LCAはフリップフロップ等をそなえた書換え可能な組合せ回路である。回路の動作中にも書換え可能である。

我々はLCA XC3090(9000ゲート相当の回路ができる)を用いた。LCAを採用した理由はイジングモデルは多くのバリエーション(2次近接相互作用三角格子、最近接相互作用立方格子、正方格子上の±Jモデル等)があり、それぞれの処理を実行するためにはソフトウェアによるよりもハードウェアの変更をおこなったほうが効率がよく、また回路のバグの発見に伴う変更が容易であるからである。格子の情報をPC286よりLCAにダウンロードすることにより種々の格子を扱うことが出来る

我々はLCA3個を利用したm-TIS2及び98シリーズとのインターフェイスボードを作成し、これを動作させるソフトを開発した。LCAの作成にはPremium386(AST Research)上のSCHEMA2とXACT(XILINX)を用い、XACTにより得られた回路情報をLCAのデータに変換するためのソフトCONVERTを作成した。図1にこの部分の流れ図を示す。出来あがったm-TIS2を動作させるためのホストコンピュータとしてPC286を用いた。

## 3. 構成

m-TIS2は2つのモジュール、ランダムナンバージェネレータ(RNG)とローカルインフォメーションレジスタ(LIF)及び遷移確率を記録するBoltzmann Factor Memory(BFM)、結果である物理量を記録するPhysical Quantity Memory(PQM)から構成される。図2に示すように3つのLCAのうち2つをLIFに、RNGに割り当てている。LIF用に2つ用いたのは高速化と汎用性を目的としている。

バッファの外側にあるのはインターフェイスボードを経由したホストコンピュータ

Special Purpose Machine for Probabilistic Cellular Automaton

N.Ito\*, M.Taiji\*, M.Suzuki\*, N.Tsuruoka\*\*, K.Kobayashi\*\*, R.Ishibashi\*\*, S.Katsura\*\*

\*University of Tokyo, \*\*Tokyo Denki University

