

中澤喜三郎：計算機アーキテクチャと構成方式

朝倉書店（1995）

「計算機アーキテクチャ」という名のつく本は多くあると思うが、この本は570ページというページ数もさることながら、コンピュータの構成方式を体系化し提示するだけではなく、実際の設計に役立つことをも主眼とするそのスタンスが、他の本とは異なるところである。これは、著者が1959年に稼働した日本初の真空管式コンピュータTAC¹⁾の開発以来、長年にわたり現場でコンピュータ開発に携わった経験を有するからであろう。「はじめに」において、この本の主たる対象として学生に加えて「メーカーやcomputerを使用する職場の若き技術者」も入れる「計算機アーキテクチャ」本は、私の知るところでは本書だけである。

実際の設計に役立つ、という意味では、トランジスタの特性や、配線抵抗・遅延にまで踏み込んだ解説を加えている点もユニークなところである。特にタイミング設計に関しては念入りに解説しており、3.4章、3.5章では制御系のタイミング設計のあり方、また10.1章では、フリップフロップにおける動作タイミングが詳細に述べられており、実際に設計するとき設計者が陥りがちなタイミング誤りの問題を丁寧かつ詳細に解説してある。大体、「同相転送の禁止」という用語が巻末索引に掲載されている「アーキテクチャ本」はほかにないであろう。このあたりの理由も「はじめに」に垣間見え、著者は「ミクロなレベルで具体的に理解している人が意外に少ないのが実情のようである。この点は、一応専門教育を受けたことになっている情報工学（科学）系の学科の卒業生にしても、例外ではない面があることをよく経験している」と述べている。本書は著者が大学に移り教鞭をとる立場になってから執筆されているが、このあたりに後進の育成に対する情熱を感じるし、私自身も大学教育に携わる者としてこのあたり共感するところ大であり、大いに勉強になった。本書の主たる対象者に「大学で教鞭をとる者」も入れることを提案したい。

上記の特徴は別にしても、本書はコンピュータの構成方式をきわめて体系化して解説を加えた良書である。著者は、計算機の動作原理を分かりやすく解説するために、

具体例として簡単な仮想コンピュータP-Xを導入し、非常に基本的な機能のみを持つP-0に始まり、アドレス方式を強化したP-1、割り込み機能を持つP-2へと進展させている。このような説明は、動作理解に非常に役立つのはもちろんのこと、なぜそのような機構が必要であり導入されたのか、という、いわばこの半世紀のコンピュータの発展自体への解説にもなっている。ほかにも、仮想記憶、キャッシュメモリ、入出力制御等、非常に重要でありながら、本にすると実現方式の分類と表面的な解説に終わりがちなアーキテクチャ上の機構に対し、なぜその方式が必要になったのか、歴史的な経緯、どのように実装手法が変遷しなぜ現在のような実装に集約されてきたのか、などの点に対する具体的な解説が、著者が経験した歴史と絡めて加えられている点も面白く、非常に参考になる。計算機アーキテクチャを考える上では、ある新しい技術が出てきたときに、実装も含めた得失利害を見きわめた上での客観的な判断力と、直観的にその技術の重要度が判断できる能力の両者が必要であると個人的には思うのだが、そのような力を得るにも本書は役立つのではないだろうか。

資料的価値という意味では、パラメトロン論理回路や電磁遅延線による直列型レジスタなどの歴史的な記述や、著者が実際の製品開発で苦勞した話などがコラムのかたちで多く掲載されており、興味深い。また、教育用としても、巻末についている例題に略解が整備されているので理解を大いに助けられると思う。

本書は、著者の半世紀にわたるコンピュータ開発経験の集大成ともいえる名著だが、技術の空洞化が叫ばれている今日、半世紀後にこれだけの本を執筆できる人材が日本にいるのだろうかという危惧も感じるのである。

参考文献

1) 情報処理学会コンピュータ博物館、日本の歴史的コンピュータTAC、<http://www.ipsj.or.jp/07editj/museum/computer/0220.html>

(平成15年11月13日受付)

中村 宏／東京大学先端科学技術研究センター
nakamura@hal.rcast.u-tokyo.ac.jp

