

## 光と電気と

井 上 恭

(大阪大学)

筆者が学生のころ(1980年代初め),光コンピューターが流行りであった。電子回路はいずれ行き詰まるだろうから次は光だ,ということで,光双安定をはじめとする光論理素子の研究が盛んに行われた。しかし,ほどなく下火となる。その後,通信会社にて光通信の研究に携わっていたころ(1990年代)には,全光ネットワークということで,3R中継などの各種ノード処理を全光で行おうという研究が行われた。が,これもやはり主流となるには至らなかった。

いずれも,デジタル信号処理(DSP)を光で行おうという試みであるが,もともとこの方向性は光の特長に相反している。光通信が光技術の大きな成功例であることは論をまたないが,その源泉は光の低損失性にある(と筆者はみている)。どんなに高速・広帯域な信号でも低損失でファイバー伝送される。これが何よりも大きい。低損失ということは,媒質と相互作用しにくいということである。この性質は光DSPにははなはだ都合が悪い。光で光を処理するには,光により媒質の状態が変化してそこを通る光の状態が変わる,という相互作用過程が必要だが,透明(トランスペアレント)ではそのような動作は望むべくもない。光通信の原動力となった光の特性に鑑みると,光DSPは無理筋に思える。

上記反省を踏まえて(かどうかはわからないが),近年は光の特長をいかしつつ,信号処理システムに組み込むという流れになっているようである。ボード間の信号接続を光で行う光インターコネクションしかり,大束の光信号をばさりと切り替える光クロスコネクトしかり,あるいは{信号伝送は光,信号処理は電気}とする光コヒーレントデジタル通信しかり,いわば,光の得意分野と電気の得意分野を役割分担して,全体として高性能なシステムを構築しようという考え方である。

本号で特集されているテーマも,それに即した光の側からのアプローチといえよう。光にとって不得意な領域は電気(FPGA)に任せ,それをうまく取り込んで新機能・高機能を実現する。光と電気を相対するものと捉えるのではなく,両者のコラボレーションにより,よりよいシステムをつくり上げるという方向性である。光技術の発展形として,今後ますます重要だろうと愚考する次第である。