「波動デバイス」特集号によせて

正 員 都 築 泰 雄 (横浜国立大学工学部)

計測器、通信機器などの電子回路には水晶振動子、セラミック振動子、弾性表面波デバイスなど、弾性材料の振動・波動を利用する電子回路部品が広く使用されている。それらを総称して EM (エレクトロメカニカルの略) デバイスと呼んできたが、最近では誘電体共振器、静磁波デバイスなど、弾性波以外の波動を利用するデバイスも包括するようになったので、波動デバイスと総称することになった。

波動デバイスは、機能によって次のように大別できる。

- (1) 信号発生デバイス
- (2) 信号処理デバイス
- (3) 信号変換デバイス

波動デバイスは、周波数あるいは時間の基準となる信号の発生用に広く使用されており、正確さを重視する場合は水晶振動子が、また数百 MHz から数 GHz の高周波帯では主として弾性表面波 (SAW) 共振器が使用されている。

信号処理における波動デバイスの特徴は、優れた周波数選択特性が得られることであり、帯域通過フィルタとしてすべての無線通信機に組み込まれている。性能と価格に応じて、水晶、SAW、セラミックなどの弾性波フィルタが使い分けられている。最近急速に普及している携帯電話機では、送受信信号の分離用に低損失、高電力レベルを利点とする誘電体フィルタが使用されている。

信号変換への利用としては、センサ、トランスジューサおよびアクチュエータが代表的な用途である。圧力、変位、振動などのいろいろな物理量を電気量に変

換する各種のセンサの開発が行われている。電気信号を固体、液体などを伝搬する波動に変換するトランスジューサの利用は、医用検査、非破壊検査、水中音響などの装置に広がっている。機械的変位を制御するアクチュエータの利用も急速に拡大しており、極微量の精密制御に役立っている。

電気学会ではこの分野の重要性に早くより着目し、昭和 43 年に電子回路技術委員会の中に機械振動系機能部品専門委員会 (委員長 尾上守夫) を設置して以来、時代に即した問題に重点を置きながら、継続的に調査・検討を行ってきた。本年 4 月には新たに機能 EM 回路デバイス調査専門委員会が設置され、3 年間にわたって活動することになった。そのような歴代の専門委員会の支援の基に、この分野の活性化の一部として、「EM シンポジウム」が毎年開催されてきた。本年 5 月にはその第 20 回を記念し、包括分野を拡大して「波動デバイス・周波数制御シンポジウム」の名称で 2 日間開催され、約 200 名の参加者により熱心な発表・討議が行われた。

今回の「波動デバイス」特集は、上康のような活発な研究状況を背景に企画されたものであり、4 編の解説と 16 編もの論文が一挙に掲載されるに至ったことは、誠に時機を得たものといえよう。終わりに、今回の企画は組織上は電気学会電子回路技術委員会が担当したが、その実現は多数の方のお骨折りによるものであり、特に編集を担当された機能 EM 回路デバイス調査専門委員会の山口正恒員長 (千葉大) ならびに企画の実現にご尽力いただいた電子・情報・システム部門編修委員会の関連各位に厚くお礼申し上げる。

(平成 3 年 8 月 29 日受付)

Special Issue on 'Wave Devices', By Yasuo Tsuzuki, Member
(Faculty of Engineering, Yokohama National University)