

E 部門関係者へのスマートグリッドに関する 任意アンケート調査報告

佐々木 実*(豊田工業大学), 柴崎 一郎 (豊橋技術科学大学)

Investigation report based on a voluntary questionnaire on smart grid to members related to sensors and micromachining
Minoru Sasaki (Toyota Technological Institute), Ichiro Shibasaki (Toyohashi University of Technology)

1. まえがき

わが国では特に 2011 年 3 月 11 日の大震災以降、再生可能エネルギーが再検討され、変動しやすい短所があるながらも、更に導入するための話題が尽きない[1]。エネルギーマネージメントも注目され、これに答える市販商品に、スマートハウスがある[2]。利用電力の可視化と創エネ機器や蓄電池などとの連携が謳われている。更に社会インフラとしては、次世代電力網であるスマートグリッドへの関心が高まっている。電力分野では早くから、大電流計測に半導体のホール素子を利用する非接触電流センサが使われてきた。多様な発電機器の取り込みが必要となる将来の電力供給システムでは様々なセンサ技術の重要性が増しており、E 部門の貢献が期待される。

E 部門は、センサとマイクロマシンに関連した研究発表と交流の場である。デバイス類には、新材料物性技術、半導体微細加工技術、ナノ技術、応用化学やバイオ技術、ロボット技術、センシングシステム技術などが注ぎ込まれる。新しい学問の開拓や、様々な産業への応用を志向している。E 部門関係者が取り組むテーマは様々で幅が広いので、スマートグリッドの位置付けは、各研究者の判断に委ねられる。そこで、スマートグリッドに対する意識と取り組みのポテンシャルを、アンケート調査したので、その結果を報告する。回収率を高めるため、分量は趣旨説明を含めて A4 紙 1 枚に留め、ほぼ Yes/No で回答できる設問とした。

2. どのような方々から回答が得られたか

E 部門の大会「センサ・マイクロマシンと応用システム」シンポジウム (2011.9.26-27) にて、任意に依頼した。本シンポジウムは、E 部門最大の国内研究会である。1995 年の部門設立以前から継続されており、2011 年で第 28 回を数えた。最近では機械学会や応用物理学会などとの共同セッションも開いて、分野間の技術融合にも取り組んでいる。参加者全体で 445 名 (電気学会からの参加: 302、日本機械学会: 123 名、応用物理学会: 20) 程度である。このなかで、計 58 名から回答を得た。直接手渡ししたものの回収率が高かったと思われる。

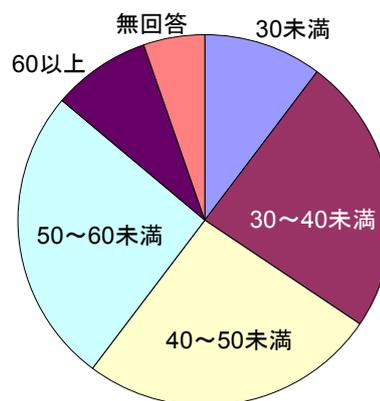


図 1 アンケート回答者の年齢分布。

Fig. 1. Age distribution of respondents.

アンケートの最後に、回答者の情報について設問を設けた。年齢は、図 1 の通りとなった。アンケートを手渡す際に、学生への依頼はどちらかと言うと避けたために、少なめの数字となっている。30、40、50 代の方が同じくらいの割合で含まれている。所属の質問については、公的機関 (大学、研究機関): 40 名、企業: 15、無回答: 3 となった。「研究テーマを決定する立場ですか?」の設問に対して 74%の方が Yes であった。但し、Yes の回答者には、年齢から学生と判断される方も含まれていた。

3. 設問内容と回答

以下、設問順にデータと補足を加える。

(1) スマートグリッド分野に興味があるか?

91%の方が、Yes であった。応用志向が強く、新しいニーズに関心が高いことを反映していると考えられる。

(2) スマートグリッドに関する講演を聴いたり、資料を調べたりしたことがあるか?

62%の方が、Yes であった。実際に調査を行った人が、過半数を越えた。センサ・マイクロマシン分野が、有力な応用先を見つけるために、実際にアクションを起している。

(3) 前問で Yes と答えた方に、スマートグリッドに関する情報は、十分入手できたか?

14% (前問の 62% の中の 14%) の方が、Yes であった。一般に、異分野から十分な情報を入手することは難しさが伴う。次の行動を決めるまでには、十分掘り下げた情報に至らなかったと思われる。筆者自身も、スマートグリッド特別研究グループ E 部門 委員として話を聞く訳であるが、何がしかの研究テーマには至っていない。社会インフラをどうするべきかとの議論もある。従来、日本において、電力網に不満を持つことは稀であったことも背景にあると思われる。

(4) 電力網に直接・間接に関連するテーマを過去・現在行っているか?

16% の方が、Yes であった。全体から見ると、電力網に関係していた方は少数である。センサ・マイクロマシン分野は、IC も含めた一種の知能化に通じる点の特徴である。積極的に考えると、今後取り組むべき魅力的なテーマがあるとも言える。

(5) 電気 (電流、電圧、電力、磁場、電場、マッチング、DC や AC などの変換) 関係のセンサを研究したことがあるか?

48% の方が、Yes であった。半分以下に留まる。測定対象が、既存の方法で測定できると判断されるからであろう。例えば、テスターは電力網から見れば末端の機器のチェックには利用できる。電氣的に接触して測定するため、大電力が流れる部分には、安全も考慮すると、動作中ではなく、装置類を止めて利用すべきものである。電力網につなげて機器を動作させたまま利用できる電流計や電圧計もある。電気技術者が現場で使うためのポータブルなものを市場で見つけることもできる。しかし、100V や 10mA 以上といった、比較的大きなレンジからしか用意されていない。周波数が 50 や 60Hz 程度を想定しているものも多い。再生可能エネルギーは、これらの変動が大きい。また、節電を促すコマーシャルでは、待機電力のムダを唱えるものが多いが、その電力値はどれほどのものか、より小電流や小電力を測定できるものを市場で見つけることは難しいようである。従って、視点が変わると、実現すべき仕様が変わってくることは十分考えられる。

(6) 環境計測 (温度、湿度、振動、塵埃、電磁場、pH など) 関係のセンサを研究したことがあるか?

66% の方が、Yes であった。例えば、センサネットワークは E 部門でも注目されている研究テーマである。加速度センサは、自動車のエアバックで大きな市場となった訳であ

るが、小型化の視点から、地震用のセンサとして検討することもありえるであろう。

(7) どのような信号でも良いので、データを通信転送するシステムの研究を行ったことがあるか?

40% の方が、Yes であった。過半数を割っている。(6) と合わせると、E 部門では、センサそのものの研究に大きな比重をかけていることが分かる。例えば、電力メータであるスマートメータは、最終的に、機器の稼動状況をネットワーク経由で管理するところで、電力網とつながる。センサ信号を通信と組み合わせると、どんな展開ができるか (セキュリティも含めて) は、重要な視点と思われる。

(8) 機器 (電力網に限らず、広く設備類) の管理や保全に応用する MEMS の研究に興味があるか?

81% の方が、Yes であった。これも、センサネットワーク関係のテーマにつながる。IC タグを利用したシステムが実現できていることから、多くの研究者が、小チップで機器の管理や保全ができると期待していると考えられる。

(9) センサ・マイクロマシン技術等の電力システム分野への応用は、将来重要になると思うか?

91% の方が、Yes であった。E 部門から、スマートグリッドに関連した有力な成果が現れることを期待する。

4. まとめ

アンケート結果は、E 部門メンバーである著者の意識と比べても、理解し易いものである。センサは、様々なシステムの中で、重要な役割を担っている訳であるが、システム側の事情が定まってから、センサに対する仕様が定まってきた過去の経緯がある。応用先が希薄なセンサ単独では、価値をアピールし難いのは事実である。センサ・マイクロマシン分野は、むしろセンサ側のシーズに強い立脚点を持つ。従って、様々な応用を調査・検討する柔軟な文化があるとも言える。E 部門としてスマートグリッドにどう取り組みれば良いのか、シンポジウムを通して進展することを期待したい。

謝 辞

アンケート調査に協力頂いた方々の善意に感謝いたします。また、実施にあたっては、急な申し入れであったにも関わらず、迅速に許可を頂きました。石田誠 部門長、木股雅章 シンポジウム実行委員長に感謝致します。

文 献

- (1) 「スマートエネルギー」日経 BP 社 (2010.4.16 初版第 2 刷)
- (2) 例えば <http://www.toyotahome.co.jp/smarthouse/>