

イントロダクション1

数理的に実力UPがトレンド！ 並べる^小回路のススめ

宮田 賢一 Kenichi Miyata

「並べる」ことによる 性能向上が最近のトレンド

システムの性能を高める方法には、大きく分けて2つの方向性があります。1つは個々の部品そのものを高性能化すること、もう1つは同じ部品を多数並べてトータルとして性能を押し上げることです。CPUを例にとれば、前者は動作周波数を上げて1コアあたりの処理能力を向上させるアプローチ、後者は1つのCPUの中に複数のコアを搭載したり、CPU自体を複数並べてマルチ・プロセッサ構成を組むアプローチに相当します。

電子工学全体を眺めても、この2つの方向性はさまざまな場面で顔を出します。より高速なトランジスタ、より低ノイズなOPアンプ、より高感度なセンサを追い求めるという単体部品の性能向上の流れがある一方で、既存の素子を数多く並べて使い、全体として能力を底上げする工夫もさまざまな場面で現れます。

後者の「組み合わせる」「並べる」という手法は、

図1に示すように、見た目こそ単純ですが、実は非常に強力です。光・電気・音・情報処理など、ほとんどすべての分野で、この考え方が性能向上の原動力になってきました。

本特集では、この「並べる」発想がどのように工学的な性能向上をもたらし、その背後にどのような数学的原理がひそんでいるのかを、身近な部品からシステム・レベルまで紹介していきます。

並べることの工学的なメリット

単体の素子には必ず限界があります。たとえば抵抗であれば許容電力、センサであれば分解能や感度、マイコンであればクロック周波数が達成し得る性能の天井を決めてしまいます。これを越えようとする、物理的な限界に近づいていき、実現が困難になってきます。しかし実務の設計では、素子を単にグレード・アップするよりも、既存の素子を複数並列に用いることで、手に入る性能や機能を飛躍的に高めている例が少

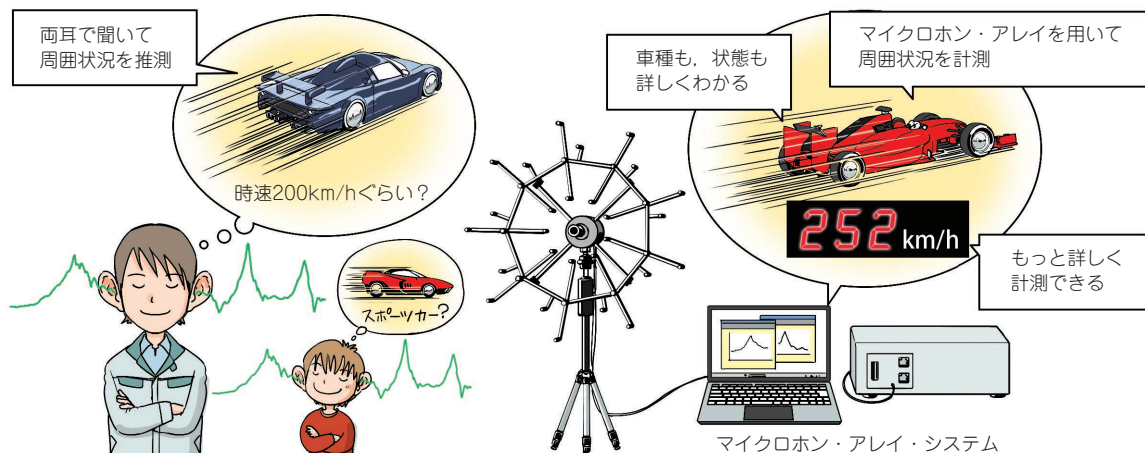


図1 1つと2つ(複数)は次元がちがう！劇的に実力がアップする

人は両方の耳で周囲の状況がどのようになっているか判断することができます。例えば、サーキットのカーレースでは聞こえた音の状況から自動車のスピードや車種を推測できる。音を拾うマイクロホンもアレイ状に配置すれば、もっと詳しく周囲の状況を計測できる