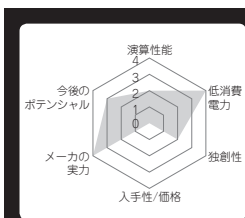


# スマホに搭載されるAI機能

中森 章

最近(特に2017年になってから)の家電、特にスマートフォンはAI搭載をうたったものが数多く登場しています。カメラの画像認識やマイクによる音声認識、音声合成はディープ・ラーニングの応用としてはうってつけです。以下では、各社のスマートフォン向

けアプリケーション・プロセッサがどのようなAI技術を導入しているのかを説明します。これらのアプリケーション・プロセッサもAIチップとってよいでしょう。



## 29: アップル A11 Bionic 内蔵の AI Neural Engine (アップル)

### ● アップルのAI

アップルは2017年9月に、第8世代のiPhone 8とiPhone Xを発表しました。その新機軸は間違いなくアプリケーション・プロセッサである「A11 Bionic」にあります。アップルは、まったく新しいGPUアーキテクチャを作成するだけでは十分に革新的ではなかったため、A11 Bionicでは、カメラからの画像データの洪水の中で何千もの参照点のマッチング、解析、計算などの典型的な問題を解決するために、「Neural Engine」を新規に搭載しました。「ニューラル」という響きが「AI処理に特化した」という特色を醸し出します。

### ● 特徴

アップルによるとNeural Engineはデュアルコア構成で、1秒当たり6000億の処理をリアルタイムに行えるそうです。また、Neural EngineはISP (Image Signal Processor) の内部に存在すると説明されています。これはつまり、イメージ処理の一部の機能を使ってAI処理を実現している(あるいはイメージ処理の心臓部がAI処理)ということにほかなりません。

イメージ処理や音声認識はGPUでも可能ですが、行列乗算と浮動小数点処理専用に最適化されたロジックをもつことがNeural Engineの本質だと思われま

す。しかし、本稿の執筆時点(2017年10月)では、Neural Engineの詳細は何も分かっていません。チップの分解で有名なiFixitでさえ、Neural Engineに関しては有用な状況をつかめていないようです。やはり、テンソル処理ユニットが搭載されていたりするのでしょうか?(本稿の締め切りまでに何か判明することを期待していましたが、何も判明しませんでした)

さて、アプリケーション・プロセッサの名称がA11 Bionicであることを思い出しましょう。「バイオニック」とは、一般に、電気機械的な機能強化を有する人間を指し、これらの機能強化による超人能力の考えを示唆しています。このように人間並みの知能(AI)を持ったチップであることをアピールするために、アップルはその名称を使ったのだと思われます。

### ◆参考文献◆

- (78) Inside iPhone 8: Apple's A11 Bionic introduces 5 new custom silicon engines.  
<http://appleinsider.com/articles/17/09/23/inside-iphone-8-apples-a11-bionic-introduces-5-new-custom-silicon-engines>
- (79) iPhone 8/X の本当の新機能は A11 bionic だ。  
[http://blogs.itmedia.co.jp/appliedmarketing/2017/09/iphone\\_8x\\_gpu.html](http://blogs.itmedia.co.jp/appliedmarketing/2017/09/iphone_8x_gpu.html)