

## 短期連載



クロック周波数 1/26 で演算時間 1/19!  
3600 並列ニューロン回路が欠陥を自動検出

# 自力で学習する 大脳視覚野 AI チップの製作

第 1 回 自己組織化マップ AI の基礎

安永 守利 Moritoshi Yasunaga

● 勝手に成長して画像や音の種類を識別するようになる AI 「自己組織化マップ」

ディープ・ラーニングは、脳の学習のしくみをまねた、今一番注目されている自動認識 AI の実現手段の 1 つです。

このほか「自己組織化マップ」という手法もあります。大脳の視覚野という部位の働きをまねるもので、英語で Self-Organizing Map (SOM) と呼びます。フィンランド大学の Teuvo Kohonen が提案しました。

ディープ・ラーニングは、画像を学習する際、対象が猫か、犬かといった教師信号(ラベル)を与える必要がありますが、SOM は、ラベルを与えなくても画像の類似度を自分だけで学習します。

▶ コンクリートの欠陥を打音から自動判断するチップを最新 FPGA で作る

老朽化した道路やトンネル、橋などのコンクリート構造物の欠陥を検査する熟練の技術者の減少が問題になっています。

そこでコンクリートの空洞欠陥を見つけることができる打音検査チップを作ります。写真 1 に示すのは、製作した SOM AI チップの学習に利用した実際の計測

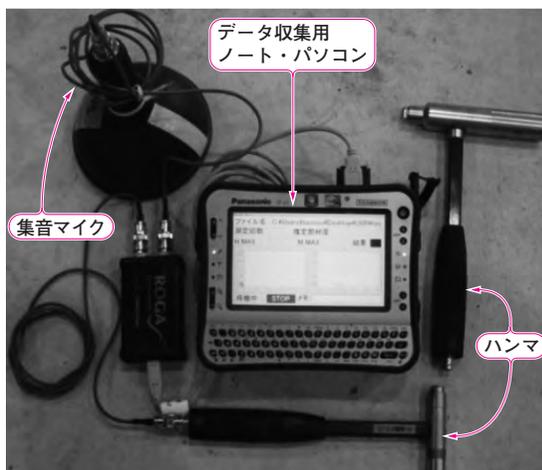
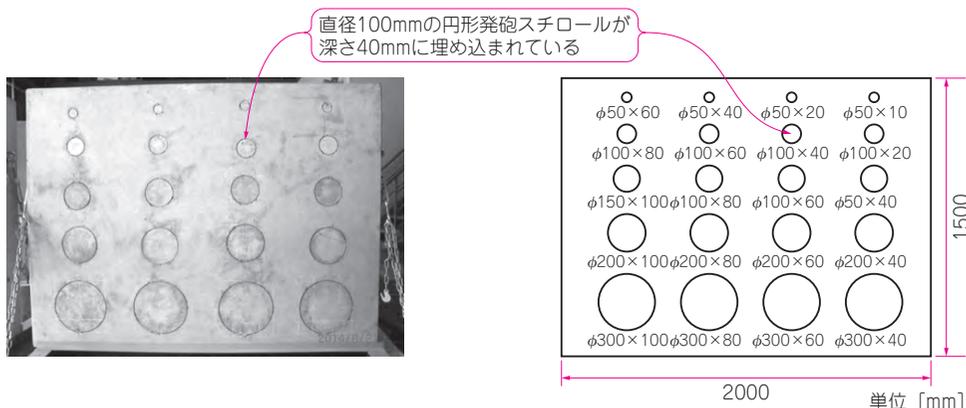


写真 1 コンクリートの空洞欠陥を見つけるときに利用する打音検査装置

コンクリートの表面(図 1)にマイクをあて、脇をハンマで叩くと出る音を収集して分析する。今回作った SOM AI チップにたくさんの打音を聞かせて学習させ、欠陥の有無を判定させる(結果は連載第 2 回と第 3 回で紹介)



(a) 発砲スチロールでコンクリートの空洞欠陥を模した疑似欠陥。埋め込まれている

(b) サイズ

図 1 コンクリート試験体の外観と形状の仕様

縦 1 m × 横 2 m、厚さ 30 cm。この中に、直径と深さの異なる 20 種類の発砲スチロールが空洞欠陥を模して埋め込まれている

【セミナー案内】 [実習セミナー] [演習あり] 実習・VHDL による FPGA 開発・設計入門  
—— 論理回路の基礎から大規模回路の設計手法まで

【講師】 萬代 慶昭 氏、4/9(水)~10(木) 38,000 円(税込み)、<https://seminar.cqpub.co.jp/>