

先端科学技術研究科 修士論文要旨

所属研究室 (主指導教員)	ディペンダブルシステム学 (井上 美智子 (教授))		
学籍番号	2211200	提出日	令和 6年 1月 17日
学生氏名	長尾 匠真		
論文題目	IoTデバイス実装に向けた超次元計算に基づく軽量な故障ウェハマップ分類手法		
要旨			
<p>半導体製造においては、テスト工程で得られる不良に関する情報が信頼性向上のための重要な役割を担う。特に、各製品チップのテスト結果をウェハ上の位置に反映したウェハマップの不良パターンを分類することは、製造プロセスにおける不具合の原因を特定する上で重要な情報をもたらす。これまでに、画像解析や機械学習を用いた自動分類が研究されているものの、サーバー上での解析を前提としているため、学習および解析による工数増加が避け難く生じていた。本論文では、Internet of Things(IoT) エッジデバイスで実行可能な故障ウェハマップ分類手法を提案する。IoTエッジデバイスでは軽量な識別アルゴリズムが求められることから、提案手法では超次元計算(Hyperdimensional computing, HDC)に基づくアルゴリズムに着目する。ところが、HDCは画像認識性能は高くないことから、事前に畳み込み深層学習により特徴量を抽出可能な特徴抽出器をHDCの入力に追加し、さらにHDCの学習を複数回行うアルゴリズムを適用することで、実装の軽量を保ちつつHDCの性能を向上する。提案手法は、スマートフォンに搭載されている市販の組み込みCPUにおいても実装可能である。公開されているウェハ故障マップデータセットを用いて評価したところ、提案手法はHDCのみよりも22.5%高い認識精度があることを示す。さらに、FPGAとCPUを混載したIoTデバイスを用いることで分類に要する時間は、CPUのみよりも1.8倍高速化されることを示す。</p>			