

# ソルダリング接合部の自動視覚検査

大阪大学大学院 工学研究科 松嶋 道也

電子機器における高速化，高機能化の要求の高まりから，実装技術においても部品の微細化や実装状態の高密度化などの進歩が続いている．一方で検査員による目視検査が限界となり，自動外観検査装置の導入が進んでいるが，虚報率や検査漏れが多く補完検査を必要とするのが現状である．これは，ソルダリング接合部の検査項目が定性的であり，定量化することが困難なためである．そこで，本研究では定量化を必要とせず，あいまいな情報の処理も可能なニューラルネットワークを用いて，高い認識性能を備えた外観検査システムの構築を目指した．

ニューラルネットワークの学習には多数の良品および不良品が必要となるが，不良品を多数用意することは時間とコストの両面においてロスが大きく，少数の不良品での学習が望ましい．

本研究では，入力情報の改善として，3 方向からの撮影画像を一括入力することによる認識性能について評価した．また，本システムにおける学習不良品数 30 個の内 25 個を仮想的に良品から作成した疑似不良品に置き換えて，実不良品のみ 30 個学習させた場合と判定結果を比較した．さらに，良品と不良品の混在する領域の学習に傾斜教示を導入することで誤答率の低減を示したが，判定不能品が良否境界に増加することが明らかになった．そこで，判定不能品を用いて境界付近に新たにサンプルを作成して追加学習することで，誤答率 1%未満を実現した．

また，労働者コストの増加，熟練技術者や検査員の減少によって導入が望まれるロボットソルダリングシステムであるが，現状はオペレータによって指定されたパラメータにより，決まったソルダリング動作を繰り返すのみで，システムの不具合や部品のばらつき，環境変化などによって欠陥が発生してしまった場合でも不良品を製造し続けてしまう．これを回避するためにはソルダリングを行いながら逐一非破壊検査を行い，不良品を取り除くことが必要である．しかし，現状の検査システムはソルダの凝固後に行うため逐一これを待つとプロセス時間が増大する．そこで，ソルダリングを行いながら逐一外観検査を行うシステムの構築を目的として，ぬれ不良，ソルダ量過剰について，検査タイミングおよび画像処理条件と正答率との関係を明らかにした．