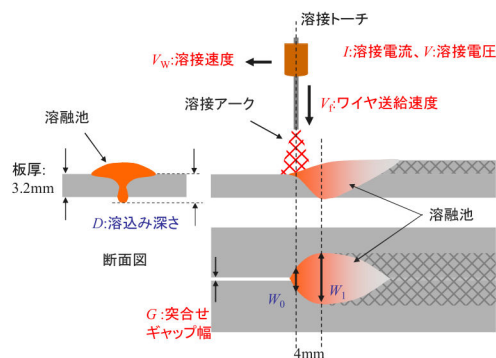
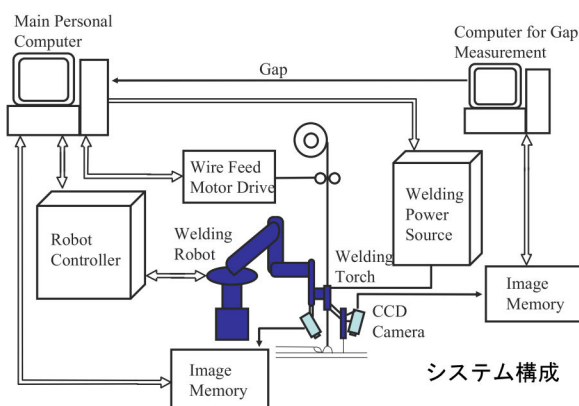


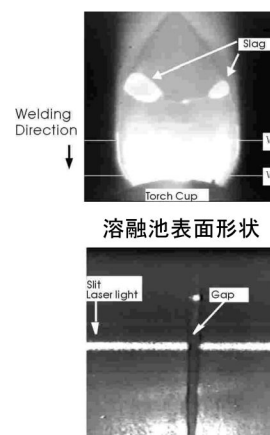
接合の強度を決定する要素の1つである溶融池形状を制御することは重要であるが、溶込み深さなどは直接計測することが困難である。溶融池内部の形状を溶接中にオンラインで制御するためには、直接計測できる溶融池表面形状や入熱条件（溶接電流、電圧、速度など）からこれを推定するセンサが必要である。本研究では、複雑な偏微分方程式で表現され実時間で数値計算することが困難であった溶融池現象のモデルをニューラルネットワークで生成することを提案し、これを用いて溶込み深さを推定するセンサを開発した。また、外乱やパラメータ変動が多い溶接現象を制御する場合、安定性の面からフィードフォワード制御が望ましい。本研究では、少ない制御規則で制御器を構築できるファジィ制御に上記のニューラルネットワークモデルを組み込み、溶接開始時やギャップ変動時にも制御可能なフィードフォワード制御器を構築し、薄板片面突合溶接のロボット化を行った。



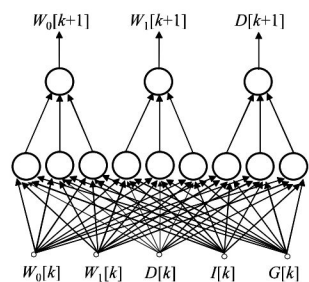
入熱条件（溶接電流・電圧・速度）、溶融池形状（溶込み深さ、表面形状の幅）およびギャップの関係



システム構成

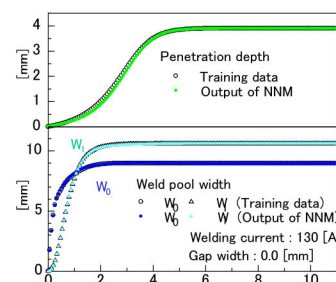


ギャップとラインレーザ CCDカメラで撮影した画像

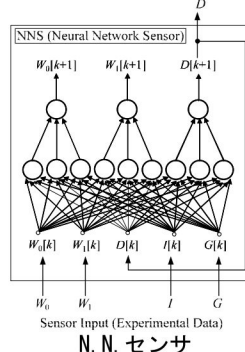


溶融池現象を表現するN.N.

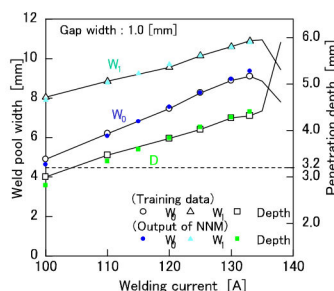
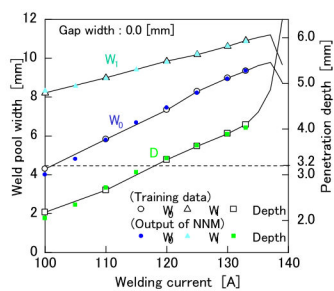
(ニューラルネットワーク) モデル



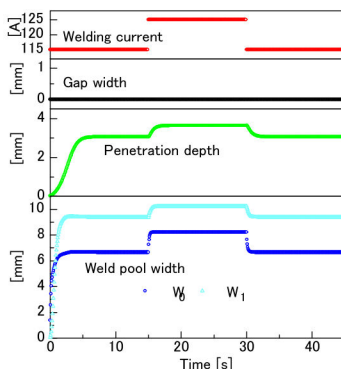
過渡状態の教師データとN.N. 出力



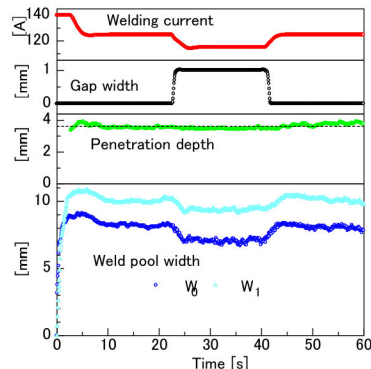
N.N. センサ



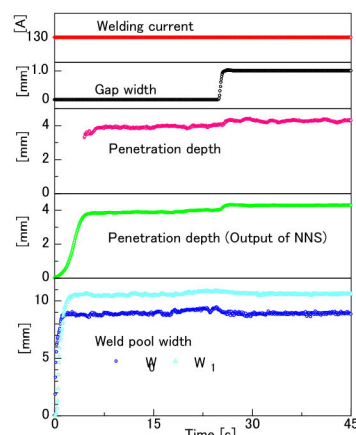
定常状態の教師データとN.N. 出力



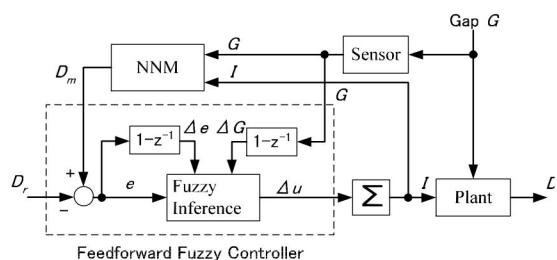
電流変化時のN.N. モデル出力



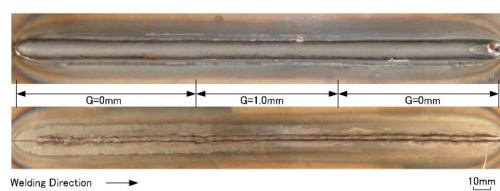
溶込み深さ制御の結果



N.N. センサの出力結果



溶込み深さのフィードフォワード制御のブロック図



溶込み深さ制御時のビード外観