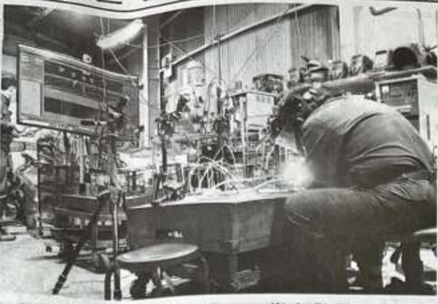
焦点＝モーションキャプチャと溶接

溶接技能伝承を効率化
ロボット溶接にも活用



オプティトラックを活用した「手溶接訓練システム」

熟練技能者不足を背景に溶接事業所では溶接技能伝承が大きな課題になり、技能を「見える化」し、効率的な教育に活用したいというニーズは高い。そのようななか、溶接の動きを「見える化」できるモーションキャプチャ技術に注目が集まっている。溶接事業者のモーションキャプチャ技術を活用した技能伝承システムを取材するとともに、モーションキャプチャシステム「オプティトラック」の開発・販売を手掛けるアキュイティー（東京・渋谷区）の佐藤貴平社長にモーションキャプチャを活用した溶接技能伝承ついて聞いた。

◇　◇

日立建機は溶接技能の伝承を目的に溶接技能者の複雑な作業データを「見える化」する技術開発を行っている。現在、建設機械の溶接はロボットによる自動化が主流だが、溶接方法の検討段階や仕上げ、補修工程などでは溶接士による高度な技能が必須とされる。その一方で、熟練技能者の高齢化や若手への技能伝承が課題となっている。そのようななか、同社では溶接士の作業を定量的に測定し、技能の「見える化」を行うことで技能伝承に活用する取り組みを開始。技能を「見える化」するにあたってモーションキャプチャ技術を活用している。

◇　◇

一般的に溶接は溶接士の体型や身体能力および、感覚などに技能が左右されることも多いため「見える化」が難しい工程とされるが、溶接現場における導入事例も多いモーションキャプチャシステム「オプティトラック」は溶接技能を高精度に「見える化」することが可能だ。

同システムは赤外線ストロボを搭載したモーションキャプチャ用のカメラを計測対象の周囲にセットして使用し、計測したい箇所に赤外線を反射するマーカーを貼ることで3次元の位置座標データを非接触かつ正確に取得できる。取得したデータを専用のソフトウェアで解析・評価することで高い精度で溶接時の動きを「見える化」する。

同システムの開発と販売を手がけるアキュイティーの佐藤社長は「多数の溶接事業所で高度熟練技能者から新人まで様々な技量レベルを持つ、溶接士の動きを『オプティトラック』で定量化してきた。その中で熟練や名人と呼ばれる溶接士の動きを分析すると、実はおおよそ3パターンに類型化される」と傾向を語る。

溶接事業所の中にはモーションキャプチャ技術を活用した技能伝承システムの開発を行うことで、自社の技能教育に活用するだけではなく、教育用のサービスとしての事業展開を目指す動きもある。

今野製作所（東京・足立区、今野浩好社長）、エー・アイ・エス（江戸川区、石岡和紘社長）、クリエイティブワークス（江戸川区、宮本卓社長）の3社連携体は、都立産業技術研究センターと共同で溶接士の手による溶接の熟練技能伝承・技能者育成を目的に、溶接技能を「見える化」し、訓練を支援する「手溶接訓練システム」を共同開発。3社連携体内の技能教育に活用していくほか、他社に訓練システムを使用した溶接技能支援サービスを提供することも視野に入れる。

「手溶接訓練システム」でも「オプティトラック」は活用されており、溶接士と溶接トーチにマーカーを取り付け、その動きを測定し、データ化するためのモーションキャプチャ用のカメラを複数台使用。また、溶融地をハイスピードカメラで捉え、さらに温度センサなども搭載し、各データを「オプティトラック」で計測した動きと同期することで溶接技能をよりわかりやすく「見える化」している。「他のデジタル技術とも親和性の高いこともオプティトラックの長所の一つ」と佐藤社長は語る。

装置やソフトウェアの進化もあり、現在の技術では溶接士の動きを全身の各部位から視線至るまで、詳細を「見える化」できる。一方で詳細が見えすぎてかえってわかりにくいという部分もあるため、目的に合わせたシステムの運用が必要になる。

佐藤社長は「溶接士の動きという点で言えば、マーカーを付けて計測する箇所はトーチやホルダおよび、手先の周囲に限った方が技能教育に必要なデータを整理しやすい」とする。

モーションキャプチャは人の動きを「見える化」するイメージが強いが、佐藤社長は「自動車産業などロボット溶接機が普及している産業分野では、溶接時のロボット溶接機の動きをモーションキャプチャで『見える化』し、品質や生産性向上につなげるというニーズもある」という。

ロボット溶接ではプログラムで設定したロボットの動きと実際に製品を溶接する際の動きとでは微妙なズレが生じることがある。そこで、「オプティトラック」によって実際のロボットによる溶接時の動きを「見える化」し、プログラミングと実測値のズレを考慮した修正および、溶接条件などを導き、溶接工程の品質および生産性向上に結びつけるというものだ。