

第9章 教材ビデオについて

第9章 教材ビデオについて

1. 目的

本調査では、高度熟練技能者の溶接作業のスキルについて、溶接作業の実習者に学習させるために、本調査の分析結果を踏まえ、教材用ビデオを作成した。その目的は、単なる溶接作業の記録を残すことではなく、通常の溶接条件の下での高度熟練技能者の工夫や、板厚やトーチ角度、溶接層数などが変わったときの高度熟練技能者の対応方法に重点をおいて整理することで、視聴者の溶接作業の技能向上を図ることである。その際、高度熟練技能者の溶接姿勢や、溶融池及びトーチの動きのアップ画像を見せることで、視聴者へのビジュアルな情報伝達を図っている。また、アークの光等で動きがはっきり見えない部分は、アニメをはさむことで、映像では不十分な部分を補完した。

2. ビデオのナレーション原稿

(1) 水平固定管に应用可能な板の立て向き姿勢溶接

高度熟練技能者の作業分析とデジタル化・溶接作業編・立て向き溶接	
映 像	内 容
・溶接作業風景	<p>Q 熟練した溶接の技能者は、溶接現象の微妙な変化をとらえ、その状況に応じて、最適なコントロールを行っています。</p> <p>Q 熟練者が行う、その微妙な判断、作業上のカン、コツを明確にすることができれば、技能の伝承、技能労働者の育成に大きく役立てることが出来ます。</p> <p>Q このビデオでは、現在の溶接作業の中心である炭酸ガス半自動溶接について、高度熟練技能者の持つ技術を分析し、分かりやすく紹介していきます。</p>
・タイトル 「高度熟練技能者の作業分析とデジタル化・溶接作業編・立て向き溶接」	
・高度熟練技能者紹介	<p>Q 撮影に協力していただく高度熟練技能者は、日立製作所の白庭晋一さんです。</p> <p>Q 溶接歴三十年ほどのベテランで、後進の指導にもあたっています。</p>
・管と板	<p>Q 取り上げる課題は、管と板です。</p> <p>板の溶接では、管溶接への応用も考え、板厚を変えた場合の違いなど、条件を変えて行っていきます。</p>

<p>・溶接風景</p>	<p>Q それでは実際の作業を通し、溶接を行う際のポイントについて、詳しく見ていきましょう。</p>
<p>・管の場合</p>	<p>Q まず最初に行うのは、管の溶接です。</p> <p>Q ここでは板厚11 mm、直径165.2 mm のものを扱います。</p> <p>Q 作業前に、注意すべきポイントについて聞いてみました。</p>
<p>・ポイントインタビュー</p>	<p>同録「トーチ角度が90度になるよう心がける」</p>
<p>・二層目</p>	<p>Q それでは実際の作業を見ていきましょう。</p> <p>Q ここでは三層溶接の中で、二層目を見ていきます。</p> <p>Q 中間層である二層目で注意すべきポイントは、欠陥が入らないようにすること、そして、最終層のビードが良好に盛れるよう、下地を作ることです。</p> <p>Q 管の立て向き姿勢溶接は、その前後で、異なる溶接姿勢との移行をスムーズに行う必要があります。</p> <p>Q 上向き姿勢からの移行は、逆Vの字を描くように運棒します。</p> <p>これはビードの真中が、あまり盛り上がらないようにするためです。</p> <p>Q 溶接がうまくいっているかどうかは、溶融池の状態で、判断していきます。</p> <p>Q 立て向き姿勢溶接に入ると、開先の壁面や、前層ビードを十分に溶かさないと、融合不良など内部欠陥が出やすく、前層ビードの止端部に残ったスラグも問題になります。</p> <p>Q 作業前に前層のスラグを十分に除き、溶接中はビードの形状を平らにするよう心がけることが大切です。</p> <p>Q 立て向き姿勢から下向き姿勢への移行は、溶融池にできた溶融金属が先行しやすいため、両止端部で直線を描く意識で運棒します。溶融状態の溶け込みや、ビードを適切に保つよう、溶接スピードを上げたり、トーチ角度を変えたりします。</p>
<p>・作業結果</p>	<p>Q これが最終層仕上げ後の結果です。</p> <p>Q 高度熟練技能者の仕上がりは、立て向き姿勢溶接を含め、ビードの幅や高さが揃った良好な溶接が行われています。</p> <p>Q 管の溶接をうまく行うには、その基礎となる板での訓練が不可欠です。</p>
<p>・板三種類</p>	<p>Q 次はその板を使った溶接を詳しく見ていきましょう。</p>

<p>・技能解析システム</p> <p>・トーチ移動軌跡例</p> <p>・一般技能者紹介</p>	<p>Q 9 mm、12 mm、19 mm という三種類の板厚を扱っていきます。</p> <p>Q ここではトーチの動きを記録するため、解析装置を使いデータ収集も行っています。</p> <p>Q この装置により運棒操作を軌跡図として表示することができるので、変化する溶接現象に合わせて行われる技能の詳細が明らかにされます。</p> <p>Q トーチ移動軌跡の例です。 これによりトーチ操作をより視覚的に把握することができます。</p> <p>Q また、一般技能者にも協力してもらい、高度熟練技能者との作業結果の違いも見せていきます。 協力してくれるのは、溶接歴7年で、基本的な溶接知識について十分、理解している技能者です。</p>
<p>・9 mm 板の場合</p> <p>・ポイントインタビュー</p> <p>・一層目、前半</p> <p>・溶接風景</p> <p>・一層目、後半</p> <p>・二層目</p>	<p>Q まずはじめは、9 mm 板の場合です。</p> <p>Q この板厚でのポイントはということなのでしょう？</p> <p>Q 同録「下向き加減のトーチ角度で行うといい」</p> <p>Q 一層目のポイントは適切な裏波を出すことです。</p> <p>Q 裏波を判断する方法には、溶融池の揺れで判断する方法と、溶融池先端の形状で判断する方法があります。</p> <p>Q まず、溶融池の揺れで判断する方法を見てみましょう。</p> <p>Q 溶融池の先端に着目してみると、ぶれた状態であることが分かります。</p> <p>Q このような状態のとき、適切な裏波が出ていると判断できます。</p> <p>Q 次は、溶融池の形で判断する方法です。</p> <p>Q このように溶融池の先端に穴があき、三日月状に欠けたような形が見られると、適切な裏波が出ている、と判断することができます。</p> <p>Q 二層目を見てみましょう。</p> <p>Q この層でのポイントは、融合不良などの欠陥が生じないようにすること、そして三層目がうまく盛れるよう、ビードを平らに、高くなりすぎないようにすることです。</p> <p>Q 運棒は、進行方向に対して「逆Vの字」を描いています。</p>

<p>・CG (9mm 三層仕上げ、二層目)</p>	<p>Q 平らな中間層ビードを盛るため、真中部分をよく溶かし込んでいます。</p>
	<p>Q この運棒をもう一度、詳しく見てみましょう。</p> <p>Q 「逆Vの字」を描く運棒は、平らなビードを盛るための方法の一つです。</p> <p>Q この動きには、開先壁面と前層ビードを十分に溶かす、奥行き方向の動きも加わっていることに注意しましょう。</p>
<p>・三層目</p>	<p>Q それでは、最終層である三層目を見てみましょう。</p> <p>Q ここでのポイントは、アンダーカットなどの溶接欠陥に注意し、外観を良好に仕上げることです。</p> <p>Q 運棒は均等な振り幅の楕円形です。振り幅を広く、ゆっくりと動かすことで、外観を整えています。</p> <p>Q 高度熟練技能者は、長年の経験から、ビード外観を良好な形に仕上げる方法として、この運棒を行っているということです。</p>
<p>・CG (9mm 三層仕上げ、三層目)</p>	<p>Q アニメーションで見てみましょう。</p> <p>Q トーチが楕円形の上側を移動する時、開先壁面や前層ビードを十分に溶かす意識で運棒しています。</p> <p>Q 下側を移動する時は、ビードの形状を整える意識で運棒しています。</p>
<p>・作業結果、熟練</p>	<p>Q それでは、作業結果を見てみましょう。</p> <p>Q 高度熟練技能者の仕上がりは、ビード幅が揃った良好な外観です。</p> <p>Q トーチ移動軌跡を見てみると、振り幅が均等で、運棒が安定していたことが判ります。</p>
<p>・マクロ試験結果</p>	<p>Q 切断面で見てください。</p> <p>Q 各層ごとに十分な溶け込みが得られ、良好な溶接が行われていたことが、よくわかります。</p>
<p>・一般</p>	<p>Q 一般技能者の仕上がりは、ビード幅や余盛りに均等でない箇所が見られます。</p> <p>Q トーチ移動軌跡をみると、振り幅が一定でなく、運棒に安定さが欠けていたことがわかります。</p>

<p>・9 mm、二層仕上げの場合</p> <p>・二層目（最終層）</p> <p>・CG（9 mm 二層仕上げ、二層目）</p> <p>・作業結果、熟練</p> <p>・一般</p>	<p>Q 次に溶接の層数を変えた時、運棒操作などにどのような違いが出るのかを見てみましょう。</p> <p>Q ここでは通常、三層仕上げで行う溶接を二層仕上げで行ってみます。</p> <p>Q 運棒は、開先壁面からビード表面を、アークでトレースするようにし、十分な溶け込みを得ています。</p> <p>Q ビード両止端間の動きは速く、極端な盛り上がりを防いでいます。</p> <p>Q 通常は先ほど見た三層仕上げが一般的です。二層仕上げの方法をマスターすることで、安定した溶け込みを得、余盛りの良好な仕上がりが可能となります。</p> <p>Q この運棒を詳しく見てみましょう。</p> <p>Q 二層目が最終層になる場合、前層ビードと開先壁面を十分に溶かしながら、外観も整えなければなりません。</p> <p>三角形を描く運棒には、奥行き方向の動きが加わります。</p> <p>二層目でも最終層の場合は、運棒が大きく異なります。</p> <p>Q 作業結果を見てみましょう。</p> <p>Q 高度熟練技能者の仕上がりは、ビード幅が一定で、良好な外観です。</p> <p>Q トーチ移動軌跡も、振り幅が均等で、安定しています。</p> <p>Q 一般技能者の仕上がりは、ビード幅に不揃いの箇所も見られます。</p> <p>Q トーチ移動軌跡をみると、ピッチ幅が一定でなく、運棒が不安定だったことがわかります。</p>
<p>・12 mm 板の場合</p> <p>・ポイントインタビュー</p> <p>・二層目</p>	<p>Q 次に12 mm 板の場合を見てみましょう。</p> <p>Q この板厚でのポイントはどのようなことなのでしょう？</p> <p>同録「デボ量が多く、逆ひずみがポイント。また何層で盛るか、よく考える」</p> <p>Q それでは二層目から見ていきましょう。</p> <p>Q 高度熟練技能者は、この板厚を三層で仕上げる予定です。二層目は中間層にあたります。</p> <p>Q 板厚が変わっても、中間層でのポイントは、基本的に変わりません。融合不良など溶接欠陥が生じないようにすること、そして最終層が</p>

<p>・CG (12 mm 三層仕上げ、二層目)</p> <p>・三層目</p> <p>・作業結果、熟練</p> <p>・一般</p>	<p>うまく盛れるよう、ビードを平らにすることです。</p> <p>Q 運棒は、9 mm 板・二層目と同じ「逆Vの字」です。ただ、板が厚くなった分、動きが大きく深く、なっています。</p> <p>Q アニメーションで見てください。</p> <p>Q 板が厚くなると、その分、開先は広くなります。止端部の溶け込みが得づらくなり、ビードの盛り幅も変わるため、それに合わせ運棒は、大きく、深くなるわけです。</p> <p>Q それでは三層目を見てください。</p> <p>Q 中間層のポイントと同様に、最終層のポイントも、板厚が変わっても変わりません。アンダーカットなどの溶接欠陥に注意し、外観を良好に仕上げます。</p> <p>Q 運棒は、ピッチ幅が小さく、均等な振り幅の楕円形です。</p> <p>Q 運棒速度は、9 mm 板よりも振り幅が広がる分、遅くなっています。</p> <p>Q 作業結果を見てください。</p> <p>Q ビード幅、余盛りの高さとも一定で、良好な仕上がりです。</p> <p>Q 運棒も振り幅が均等で、安定しています。</p> <p>Q 一般技能者の仕上がりは、ビード間隔が不揃いとなっています。</p> <p>Q 二層目、三層目の運棒速度が、ゆっくりしていたため、このようなビード状態になったと考えられます。</p>
<p>・19 mm 板の場合</p> <p>・ポイントインタビュー</p> <p>・二層目</p>	<p>Q それでは三種類の板厚の中で最も厚い19 mm 板の場合を見てください。</p> <p>Q この板厚のポイントはどのようなのでしょうか？</p> <p>同録「後ろの層は三角ビードの方法で盛る。両止端に融合不良がないよう必ず心線を向ける。」</p> <p>Q 高度熟練技能者は、この板厚を四層で仕上げる予定です。</p> <p>まず、二層目を見てください。</p> <p>Q 台形状に開先をゆっくりトレースし、必要な溶け込みを得る運棒です。</p> <p>Q 各板厚ごとの中間層の運棒の違いをイメージしながら、よく観察し</p>

<p>・インタビュー</p>	<p>Q 板の溶接で指摘したポイントを押さえ、管の溶接へと進んでください。</p> <p>Q 最後に、溶接技術を磨こうとする技能者へ、アドバイスです。</p> <p>同録「決して自己流でやらない。自分にあっている方法を見つけ出し、試してみる。」</p>
----------------	--

(2) 鉛直固定管に応用可能な板の横向き姿勢溶接

高度熟練技能者の作業分析とデジタル化・溶接作業編・横向き溶接	
映 像	内 容
<p>・溶接作業風景</p>	<p>Q 熟練した溶接の技能者は、溶接現象の微妙な変化をとらえ、状況に応じて最適なコントロールを行っています。</p> <p>Q 熟練者が行う、その微妙な判断、作業上のカン、コツを明確にすることができれば、技能の伝承、技能労働者の育成に大きく役立てることができます。</p> <p>Q このビデオでは、現在の溶接作業の中心である炭酸ガス半自動溶接について、高度熟練技能者の持つ技術を分析し、分かりやすく紹介していきます。</p>
<p>・タイトル 「高度熟練技能者の作業分析とデジタル化・溶接作業編・横向き溶接」</p>	
<p>・高度熟練技能者紹介</p> <p>・管と板</p> <p>・溶接風景</p>	<p>Q 撮影に協力していただく高度熟練技能者は、日立製作所の臼庭晋一さんです。</p> <p>Q 溶接歴三十年ほどのベテランで、後進の指導にもあたっています。</p> <p>Q 取り上げる課題は、管と板です。</p> <p>Q 板の溶接では管の溶接への応用も考え、様々に条件を変えて行っていきます。</p> <p>Q それでは実際の作業を通し、溶接を行う際のポイントについて、詳しく見ていきましょう。</p>
<p>・管の場合</p> <p>・ポイントインタビュー</p> <p>・一層目</p>	<p>Q まずは、管の溶接です。</p> <p>Q 板厚11 mm、直径165.2 mm のものを扱っていきます。</p> <p>Q 作業を行ってもらう前に、注意しなければならないポイントについて聞いてみました。</p> <p>同録「体の移動が重要。最初、窮屈な姿勢をとり、後半、楽な姿勢をとれるように。」</p> <p>Q それでは作業を見ていきましょう。</p> <p>ここでは三層溶接の中での、一層目を見ていきます。</p> <p>管の横向き姿勢溶接では、曲面に合わせての身体の移動がポイント</p>

<p>・作業結果</p> <p>・板厚三種類</p> <p>・技能解析システム</p> <p>・トーチ移動軌跡例</p> <p>・一般技能者紹介</p>	<p>です。</p> <p>高度熟練技能者は、溶接の前半を身体を前方へ傾けるような（窮屈な）姿勢で始めています。</p> <p>Q 溶接が進むにつれ、身体を起こすような形になり、楽な姿勢になります。</p> <p>Q 身体を移動しながら作業を続けていくと、トーチ角度が変わってくる場合もあります。</p> <p>そのような状態になる場合は一度区切り、姿勢を整えることが大切です。</p> <p>Q これが最終層仕上げ後の結果です。</p> <p>Q ビードの幅、高さ、重なり具合の揃った、良好な溶接が行われています。</p> <p>Q 管の溶接をうまく行うには、その基礎となる板での訓練が不可欠です。</p> <p>次はその板を使った溶接を詳しく見ていきましょう。</p> <p>Q 9 mm、12 mm、19 mm という三種類の板厚を扱っていきます。</p> <p>Q ここではトーチの動きを記録するため、解析装置を使いデータ収集も行っていきます。</p> <p>Q この装置により運棒操作を軌跡図として表示することができるので、変化する溶接現象に合わせて行われる技能の詳細が明らかにされます。</p> <p>Q トーチ移動軌跡の例です。 これによりトーチ操作をより視覚的に把握することができます。</p> <p>Q また、一般技能者にも協力してもらい、高度熟練技能者との作業結果の違いも見っていきます。 協力してくれるのは、溶接歴7年で、基本的な溶接知識について十分、理解している技能者です。</p>
<p>・9 mm 板の場合</p>	<p>Q まずはじめは、9 mm 板の場合です。 前進法と後退法を見ていきます。</p> <p>Q 最初は前進法です。 この板厚を前進法で溶接するときのポイントはどのようなことなのでしょう？</p>

<p>・ポイントインタビュー</p> <p>・一層目</p> <p>・二層目、1パス目</p> <p>・CG（9mm前進法、二層目1パス目）</p> <p>・二層目、2パス目</p> <p>・CG（9mm前進法、二層目2パス目）</p>	<p>同録「角度は75°くらい。プールの薄い部分を叩くように心線をもっ ていく。」</p> <p>Q 一層目から見ていきましょう。</p> <p>Q 前後方向にぶれの無い、安定した運棒です。</p> <p>Q 一層目のポイントは適切な裏波を出すことです。</p> <p>高度熟練技能者は、裏波を溶融池表面の揺れやアーク音、溶融池の 形状などで、判断しています。</p> <p>このように少しぶれた状態のとき、適正な裏波が出ていると判断で きます。</p> <p>Q 二層目を見てみましょう。</p> <p>Q この層でのポイントは、融合不良など溶接欠陥が生じないようにす ること、そして次の最終層がうまく盛れるよう、ビードを平らにす ることです。</p> <p>Q 1パス目では、2パス目のビードの土台となるような棚を作ること が大切です。</p> <p>運棒は、ところどころ止めのある直線状のウィーピングです。</p> <p>Q アニメーションで詳しく見てみましょう。</p> <p>Q ところどころに「ため」があり、進行方向とは逆へ戻しながら溶け 込みを多くしています。</p> <p>このような運棒により、棚を作ります。</p> <p>Q 2パス目は、1パス目よりも振り幅が大きく、ゆっくりとした運棒 です。</p> <p>これは1パス目よりも大きなビードを盛るためです。</p> <p>Q 融合不良に注意し、平らに盛るため、前層ビードや止端部での溶け 残しが無いよう、運棒しています。</p> <p>Q アニメーションで見てみましょう。</p> <p>Q 2パス目は、1パス目より多く盛るのが基本です。下から上へ楕円 形を描く運棒は、溶融金属が垂れるのを防ぎ、多く盛るためのもの です。</p> <p>その基本に沿った運棒です。</p>
--	--

<p>・後退法、二層目 1 パス目</p>	<p>このため振り幅が狭く、速い運棒となっています。</p> <p>Q 二層目を見てみましょう。</p> <p>Q 前進法の場合と同じように、棚を作ることにより、2 パス目のビードを重ねる土台を作ります。</p> <p>運棒は振り幅がほとんど無い速い動きで、後退法の特徴である、ビードが厚みを帯びるのを防いでいます。</p>
<p>・CG (9 mm 後退法、二層目 1 パス目)</p>	<p>Q アニメーションで見てみましょう。</p> <p>Q 前進法の「直線状のウィーピング」を逆向きにした形です。</p> <p>ビードの厚みを抑えるよう、注意が必要です。</p>
<p>・後退法、二層目 2 パス目</p>	<p>Q 2 パス目を見てみましょう。</p> <p>Q ゆっくりと三角形を描く運棒です。</p> <p>これは1 パス目の溶接で狭くなったルート部を十分に溶かし、平らなビードに仕上げるためのものです。</p>
<p>・後退法、三層目 1 パス目</p>	<p>Q それでは最終層・1 パス目を見てみましょう。</p> <p>Q 注意するポイントは、前進法・最終層の場合と同じです。</p> <p>Q 均等なピッチ幅で楕円形を描き、2 パス目の土台となる棚型のビードを作っていきます。</p>
<p>・CG (9 mm 後退法、三層目 1 パス目)</p>	<p>Q この運棒をアニメーションで見てみましょう。</p> <p>Q 前層ビードとの重なり具合を良好にするため、また、垂れを防ぐため振り幅が広がっています。</p> <p>このような細かい配慮が、融合不良などを防いでいます。</p>
<p>・後退法、三層目 2 パス目</p>	<p>Q それでは、仕上げの2 パス目を見てみましょう。</p> <p>Q 楕円形を描く運棒です。1 パス目のビードとの重なり(具合) を良好にするため、振り幅が広がっています。</p>
<p>・作業結果、熟練</p>	<p>Q 作業結果を見てみましょう。</p> <p>Q 高度熟練技能者の仕上がりは、前進法の場合と同様、ビード幅が一定で、重なり具合が良好な外観です。</p>

<p>・一般</p>	<p>振り幅も均等で、運棒が安定しています。</p> <p>Q 一般技能者の方は、前進法の場合と同じく、3パス仕上げですが、ビード幅が不揃いの箇所が見られます。</p> <p>運棒に安定さが欠けていたことがわかります。</p>
<p>・12 mm 板の場合</p> <p>・ポイントインタビュー</p> <p>・前進法、二層目 1 パス目</p> <p>・前進法、二層目 2 パス目</p> <p>・前進法、三層目 1 パス目</p> <p>・前進法、三層目 2 パス目</p> <p>・前進法、三層目 3 パス目</p>	<p>Q 次に12 mm 板の場合を見てみましょう。</p> <p>Q この板厚でのポイントはどのようなことなのでしょう？</p> <p>同録「速度はゆっくり、ウィーピング幅も広め」</p> <p>Q それでは前進法、二層目から見ていきましょう。</p> <p>Q 高度熟練技能者は、この板厚を三層で仕上げる予定です。二層目は中間層にあたります。</p> <p>Q 中間層のポイントは、どの板厚でも基本的に同じです。</p> <p>Q 「巻きの少ない、速い」運棒ですが、9 mm 板より大きな動きで行われています。</p> <p>Q 2パス目を見てみましょう。</p> <p>Q 楕円形を描く運棒です。</p> <p>最終層前は、どれだけ開先を残すかもポイントです。 高度熟練技能者は、開先部分をわずかに残してビードを盛っています。</p> <p>Q 三層目です。</p> <p>Q この層のポイントは、オーバーラップやアンダーカットなど溶接欠陥に注意し、外観を良好に仕上げることでした。</p> <p>Q 楕円形の運棒で、仕上げていきます。</p> <p>Q 2パス目です。</p> <p>高度熟練技能者は、三層目を3パスで仕上げる予定です。</p> <p>2パス目をどのように盛っていくのか、見てみましょう。</p> <p>Q 運棒は均等な楕円形ですが、1パス目よりもゆっくりとしています。</p> <p>Q 3パス目です。</p>

<p>・作業結果、熟練</p> <p>・一般</p>	<p>Q 溶融金属は少量でよいとため、わずかに上下動するだけの運棒です。 余盛りを抑える運棒ともいえます。</p> <p>Q 作業結果です。</p> <p>Q ビード幅が一定で、良好な外観です。</p> <p>Q トーチ移動軌跡も安定しています。</p> <p>Q 一般技能者の仕上がりは、ビード幅が不揃いで、余盛りが全体的に高めです。 運棒の不安定さが、外観に反映されているといえます。</p>
<p>・12 mm、後退法</p> <p>・後退法、二層目 1 パス目</p> <p>・後退法、二層目 2 パス目</p> <p>・後退法、三層目 1 パス目</p> <p>・後退法、三層目 2 パス目</p> <p>・後退法、三層目 3 パス目</p>	<p>Q 後退法を見てみましょう。</p> <p>二層目 1 パス目から見ていきます。</p> <p>Q 三角形を描く運棒です。</p> <p>Q 同じ二層目 1 パス目の後退法でも、9 mm 板の場合は、ほとんど上下動のない動きでした。 ビードの盛り幅に合った運棒を選んでいきます。</p> <p>Q 2 パス目を見てみましょう。</p> <p>Q 1 パス目よりも振り幅が広く、ゆっくりとした運棒です。 棚型との重なり具合を良好にしながら盛っています。</p> <p>Q つづいて三層目の 1 パス目です。</p> <p>Q 高度熟練技能者は、この層を前進法の場合と同じく、3 パスで仕上げる予定です。</p> <p>Q 巻きの少ない運棒で棚を作り、外観も整えています。</p> <p>Q 2 パス目を見てみましょう。</p> <p>Q 1 パス目の上側の境界上をまっすぐに進む、ほとんど上下動のない運棒です。 余盛りが高くならないように盛っています。</p> <p>Q 3 パス目を見てみましょう。</p> <p>Q ここでも余盛りの高さを抑える運棒です。</p>

<p>・作業結果、熟練</p> <p>・一般</p>	<p>速い動きで外観を整えています。</p> <p>Q 作業結果を見てみましょう。</p> <p>Q ビード幅、余盛りの高さ、重なり具合などが良好です。</p> <p>Q 振り幅も均等で、安定しています。</p> <p>Q 一般技能者の方は、余盛りが全体的に高めです。</p> <p>Q 運棒を工夫し、高さを抑える必要があります。</p>
<p>・19 mm 板の場合</p> <p>・ポイントインタビュー</p> <p>・前進法、二層目 1 パス目</p> <p>・前進法、二層目 2 パス目</p> <p>・前進法、三層目 1 パス目</p> <p>・前進法、三層目 2 パス目</p> <p>・前進法、四層目 1 パス目</p>	<p>Q それでは19 mm 板の場合を見てみましょう。</p> <p>Q この板厚でのポイントはどのようなことでしょうか？</p> <p>同録「上（2パス目以降）を多く盛るよう心がける」</p> <p>Q 二層目 1 パス目から見ていきます。</p> <p>Q 高度熟練技能者は、この板厚を五層で仕上げる予定です。</p> <p>板厚が厚くなった分、運棒にどのような違いが出るのか、見ていきましょう。</p> <p>Q ここでは小さな楕円形の運棒で、棚を作っています。</p> <p>Q 2パス目です。</p> <p>Q 十分な溶け込みを得るため、前層ビードの頂点と止端部の間を注意深く運棒しています。</p> <p>Q 続いて三層目です。</p> <p>Q 前層の1パス目とよく似た、運棒です。 全体のバランスを考え、抑え気味に盛っています。</p> <p>Q 2パス目です。</p> <p>Q 楕円形を大きくをゆっくりと描く運棒です。</p> <p>開先の底部では十分な溶け込みを得るため、さらにゆっくりと運棒しています。</p> <p>Q 四層目を見てみましょう。</p>

<p>・前進法、四層目 2 パス目</p>	<p>Q この層は3パス仕上げの予定です。</p> <p>Q 棚を作る運棒は、開先が広がった分、動きが大きくなっています。</p> <p>板が厚くなると熱が逃げやすくなるため、溶接スピードを遅くし、十分な溶け込みを得ます。</p> <p>Q 2パス目を見てみましょう。</p> <p>Q 1パス目のビードとの重なり具合を良好にし、最終層前の下地を作っています。</p>
<p>・前進法、四層目 3 パス目</p>	<p>Q 3パス目です。</p> <p>Q ゆっくりとした運棒で、溶融金属量を増やし、最終層前を仕上げています。</p>
<p>・前進法、五層目 1 パス目</p>	<p>Q それでは五層目を見てみましょう。</p> <p>Q 最終層は4パス仕上げです。</p> <p>Q 前層よりさらにゆっくりと楕円形を描き、外観を整えています。</p>
<p>・前進法、五層目 2 パス目</p>	<p>Q 2パス目です。</p> <p>Q 棚の上に、大きな楕円形の運棒で重ねています。</p>
<p>・前進法、五層目 3 パス目</p>	<p>Q 3パス目です。</p> <p>Q 同じく大きな楕円形の運棒で、外観を整えながら重ねています。</p>
<p>・前進法、五層目 4 パス目</p>	<p>Q 仕上げの4パス目です。</p> <p>Q ここでは小さな楕円形を描く、溶接速度の速い運棒です。わずかな溶融金属量でよいためこの運棒となります。</p>
<p>・作業結果、熟練</p>	<p>Q 作業結果です。</p> <p>Q パス数が多いにもかかわらず、重なり具合が良好です。</p> <p>Q 運棒も安定しています。</p>
<p>・一般</p>	<p>Q 一般技能者の方は、余盛りが高めで、パスごとの重なりが不揃いの所も見られます。</p> <p>運棒を安定させることで良好な結果を得られるはずです。</p>

	<p>なお19 mm 板の後退法については、これまで紹介した板厚の運棒操作を考慮して、行って下さい。</p>
<p>・溶接風景</p>	<p>Q さて、板の横向き姿勢溶接について様々な視点から見てきました。</p> <p>Q 管への応用を考えたとき、作業条件によっては、いくつか共通するポイントがあることがわかります。</p> <p>Q 管の溶接は、あくまで板の溶接の応用です。 板の溶接で指摘したポイントを押さえ、管の溶接へと進んで下さい。</p> <p>Q 最後に、溶接技術をさらに磨こうとする技能者へ、アドバイスです。</p>
<p>・インタビュー</p>	<p>同録「自己流でやらない。自分に合った方法をためし、自分のものとしていく」</p>