

技術紹介

溶接前管理のデジタル化

～開先計測のデジタルツールの開発～

Digitalization of Pre-welding Management

林 篤史 ^{*1}

HAYASHI Atsushi

岡本 勇也 ^{*2}

OKAMOTO Yuya

布施 直彦 ^{*3}

FUSE Naohiko

1. はじめに

鉄骨施工現場における柱や梁の溶接作業の管理は、「溶接前」、「溶接中」および「溶接後」に大別されます。溶接中と溶接後の管理については、溶接可視化技術を応用したデータ統合システムの研究開発を行っています。¹⁾

本稿では、溶接前管理における計測のデジタル化の取組みについて紹介します。

2. 溶接前管理作業について

溶接前の管理は目視検査に加え、適切な組み付けになっているか確認するため、①ルートギャップと②食違いの計測を行います。作業現場や柱の形状によって計測方法が異なる場合もありますが、ここでは一般的な計測方法について紹介します。

(1) ルートギャップ計測

ルートギャップの計測は、専用の間隔計測ゲージ(図 1.1)を用います。1mm 毎の厚さの異なるゲージを当てて計測します。



図 1.1 間隔計測ゲージ

(2) 食違い計測

食違いは、基準となる部材の表面に直尺を当て、他方の部材と直尺の隙間にテーパーゲージを挿入し計測します(図 1.2)。

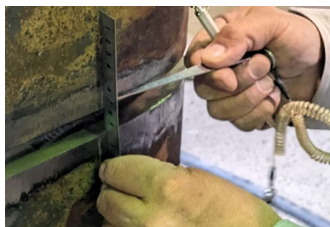


図 1.2 食違い計測の例

(3) 記録

各計測値を野帳にメモし、デスクに戻りエクセルシート等の帳票にデータ入力し記録とします。

3. 計測の課題

一見、単純作業でデジタル化の必要はないと思えますが、例えば、コラム柱の場合、1本の柱の東西南北4面の中央と両脇の3か所、合計12か所の計測が必要です。複数本ある柱の計測値をメモしてデータ入力するのは、とても手間で労力を要します。

過去に、計測とデータ入力を効率的に行うことを目的に、レーザー変位計を利用した自動計測システムを試作しましたが、①装置が大きく重く持ち運ぶのが面倒、②計測を直視できないので値が合っているか不安、との理由から現場では継続して使用されませんでした。

一方で、③野帳にメモすることなく帳票に直接数値入力できるのは便利との評価も得ました。²⁾

4. 改善

これまでの取組みで、溶接管理者は計測そのものではなく、その記録に労力を要していることが判りました。そこで、これまでの計測方法に近い簡便なデジタルツールを現場に提案ことをコンセプトに設計・製作することにしました。

4.1. コンセプト立案

例えば、通信機能を有したデジタルノギスのように、アナログ作業と変わらずに計測できて、計測値がデータ化されるようなものが理想的だと考えました。そこで、以下を試作のコンセプトとしました。

- ① ポケットに入って片手で持てるサイズ
- ② 測定状況を目視で確認できること
- ③ 値を送信できる機能を有すること

4.2. 試作

前項のコンセプトを確認するため、2つのセンサとマイコンを組み合わせた開先チェッカー：KSC-01を試作しました(図 2)。

*1 川田テクノロジーズ㈱グループ経営戦略室溶接ソリューション事業推進室 主幹

*2 川田テクノロジーズ㈱技術研究所

*3 川田工業㈱鉄構事業部工事部 部長

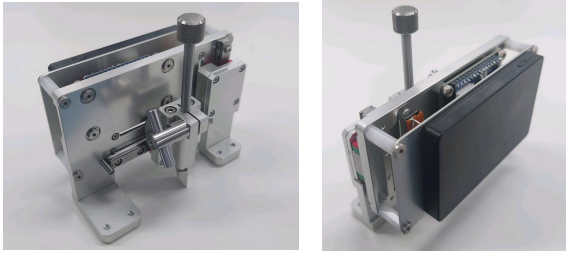


図2 開先チェッカー：KSC-01 外観

表1 開先チェッカー：KSC-01 仕様

1	サイズ	110×80×50 mm
2	重量	100 g
3	最大ルートギャップ幅	25 mm
4	最大食違い	16 mm
5	適用最大板厚	100 mm
6	適用可能な開先形状	レ型、V型

センサの繰り返し位置決め精度は 0.1mm 以下であることを確認し、開先計測には十分な性能があることが分かりました。また、片手に収まるサイズで作業着のポケットに十分収まるサイズということも確認できました。

さらに、Bluetooth を備えたマイコンを採用しスマートフォンと通信し、クラウドサーバのファイルへ直接、中間データを介さず、計測値を帳票に入力できることも確認できました。

4.3. 使用方法

はじめに、ルートギャップ測定子を 0 点にし、溶接する部材を跨ぐようにマグネットで装置を取付けます。この時点で図 3 の矢印に示す通り、食違いの計測は完了します。

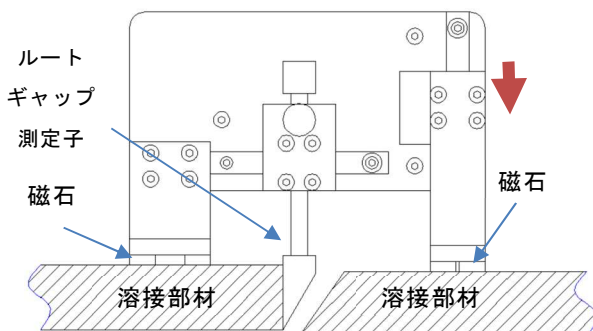


図3 開先チェッカー：計測開始

次に、ルートギャップ測定子を他方の部材までスライ

ドします（図 4）。

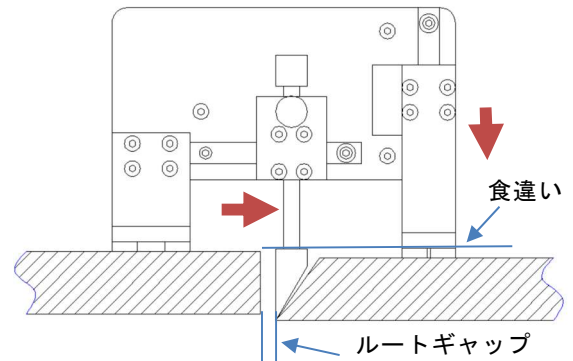


図4 開先チェッカー：計測完了

このように、食違いは簡便に、ルートギャップは測定子を部材に直接当てることで溶接管理者は直感的に計測ができ、アナログ作業と変わらない計測が実現できました。

最後に送信ボタンを押せばスマートフォンにデータが転送され測定からデータ入力まで完了します。

5. 検証

実際の柱で計測可能かの検証を行い、データ入力を含めた一連の作業が簡素になったことが確認できました。一方で、以下の課題があることも分かりました。

- 1) 傾斜部は測定子の当て方で計測値が変わる
- 2) 0 点が合わせにくい
- 3) 基準面が直尺より広く、直尺と同じ値にならないことがある

6. おわりに

実際の現場で活用できるよう、検証試験から得られた新たな課題を中心に改善を進めます。また、橋梁で実施される溶接前管理では開先角度も求められているため、この計測についてもデジタル化できないか検討すると共に、開先形状や溶接画像などの溶接のデータも合わせて統合管理できるシステムの開発を進めていく予定です。

参考文献

- 1) 岡本 勇也, 林 篤史, 津山 忠久, 布施 直彦, 金平徳之, 北川 悟: 溶接士視野映像を用いた溶接中データ統合システムの開発 川田技報 Vol.44, 2024
- 2) 平井 正之, 畠中 真一, 樫本 祥: 溶接前計測作業の効率化 川田技報 Vol.37, 2018