

報告書

シンフォニアテクノロジー株式会社 開発本部 研究部 河戸沙織

2023年1月26日

全国鐵構工業協会 青年部会様から溶接欠陥サンプルをお借りし、X線透過装置による溶接欠陥の検出が可能かどうかの評価に使用させていただきました。


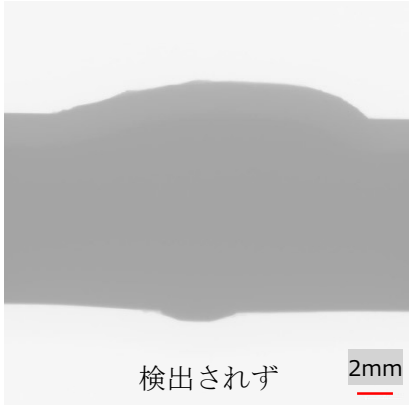

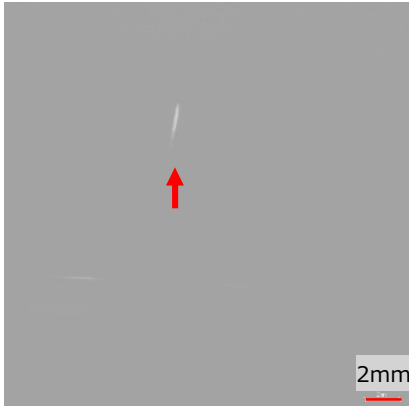

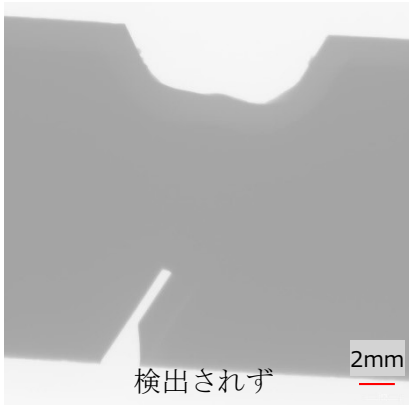


溶接欠陥サンプル (マクロ試験篇)





1. デジタルマイクロスコープによる拡大観察と X線透過装置による検出結果

マクロ試験篇 1：溶込み不良、7：ブローホール、9：高温割れ、10：低温割れの4つの試験片をデジタルマイクロスコープで断面拡大観察後、X線透過装置により溶接欠陥を検出できるかを確認しました。

デジタルマイクロスコープ	X線透過装置
1：溶込み不良	

デジタルマイクロスコープ	X線透過装置
7: ブローホール	
	 <p data-bbox="1013 734 1157 768">検出されず</p>
9: 高温割れ	
	
10: 低温割れ	
	 <p data-bbox="1013 1697 1157 1731">検出されず</p>

7：ブローホールと 10：低温割れの試験片は X 線透過装置で欠陥を検出できなかったため、試験片を 90 度回転させ（試験片の上面を撮影）、X 線透過装置で検出を試みました。

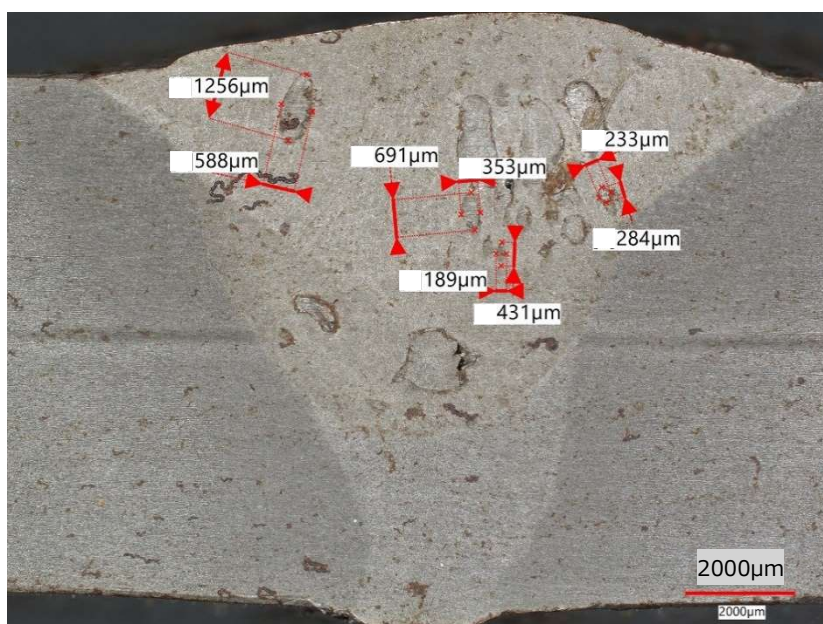
デジカメ	X 線透過装置
7：ブローホール	
	 <p data-bbox="1018 853 1289 891">検出されず <span style="border-bottom: 1px solid red;">2mm</span></p>
10：低温割れ	
	 <p data-bbox="1018 1335 1289 1373">検出されず <span style="border-bottom: 1px solid red;">2mm</span></p>



デジタルマイクロスコープおよび X 線透過装置による撮影の様子

## 2. 考察

- 1: 溶込み不良と 9: 高温割れの溶接欠陥は X 線透過装置により欠陥を検出できましたが、7: ブローホールと 10: 低温割れは検出できませんでした。
- 7 が検出できなかった原因について、ブローホールの大きさが溶接部の厚みに対して小さ過ぎる (X 線透過装置の検出限界以下) 可能性が考えられました。そこで、断面切断部のブローホールの大きさを確認したところ、数百  $\mu\text{m}$  ~1mm 程度であり、試験片の厚みが 10mm 程であるため、事前検証の検出限界付近 (厚みに対して約 10%以上) かそれより小さいサイズであるとわかりました。よって、ブローホールの大きさが溶接部の厚みに対して小さ過ぎる (X 線透過装置の検出限界以下) ため検出できなかった可能性が考えられます。



- 10 が検出できなかった原因として、発生した割れが溶接部の厚み方向にうねっており、直線的なき裂ではないことが考えられます。



## 謝辞

大変貴重な経験をさせていただきありがとうございました。今回得た知見を今後の業務に役立てていきたいと思っております。

また、試験片の貸し出しにあたり、ご対応くださった有限会社中野工業 中野様には改めて感謝申し上げます。

以上