

デルタフェライトの見られた SUS304 部品の各組織中の合金元素について

1. はじめに

前回紹介した SUS304 製部品の金属組織¹⁾には、オーステナイトの他に少量のデルタフェライトが見られました。このデルタフェライトは凝固時にできたと考えられます。

ここで、溶融金属が凝固する際、溶融している合金元素は偏析する（偏った分布になる）ことが知られています。SUS304 に多く含まれているクロム (Cr) はフェライト生成元素で、ニッケル (Ni) はオーステナイト生成元素です。このため、デルタフェライトがある部位は Cr が多く偏析していることが考えられます。

このことを確認するため、今回は SUS304 製部品の金属組織について、オーステナイトとデルタフェライトを走査型電子顕微鏡で EDS 元素分析（エネルギー分散型 X 線分析）したので、その結果を紹介します。

2. 分析結果

前回、金属組織観察を行った試料について、電子顕微鏡による観察と EDS 分析を行いました。試験機器には最近当所に導入された日本電子(株)の走査型電子顕微鏡 JSM-IT500LA を用いました。

図 1 に固溶化熱処理後の SUS304 製部品の金属組織の電子顕微鏡像を示します。図において、基地組織はオーステナイトで、細長い組織はデルタフェライトです。図中のオーステナイトとデルタフェライトについて各二か所 (①、②) EDS 分析を行いました。

EDS による定性分析チャートを図 2 と図 3 に示します。図 2 はオーステナイトの結果で、図 3 はデルタフェライトの結果です。図において、元素記号は検出された元素の種類を表し、各元素が検出された山（ピーク）の高さは元素の量に関係します。図 2 と図 3 において、横軸が同じ位置にある元素のピークで比較すると、横軸の値が 5.4keV 付近の CrKa のピークは図 3 の方が高く、横軸の値が 7.4keV 付近の NiKa のピークは図 3 の方が低くなっています。このことから、デルタフェライトはオーステナイトに比べて Cr が多く、Ni が少ないことが分かります。

図 2 と図 3 の定性分析チャートから Cr と Ni を定量した結果を表 1 に示します。表中の定量値は、オーステナイト、デルタフェライトとも二か所 (①と②) の平均を取ったものです。EDS で得られる定量値はあくまでも目安となりますが、デルタフェライト組織には Cr が多く Ni が少なく偏析していることが確認できました。

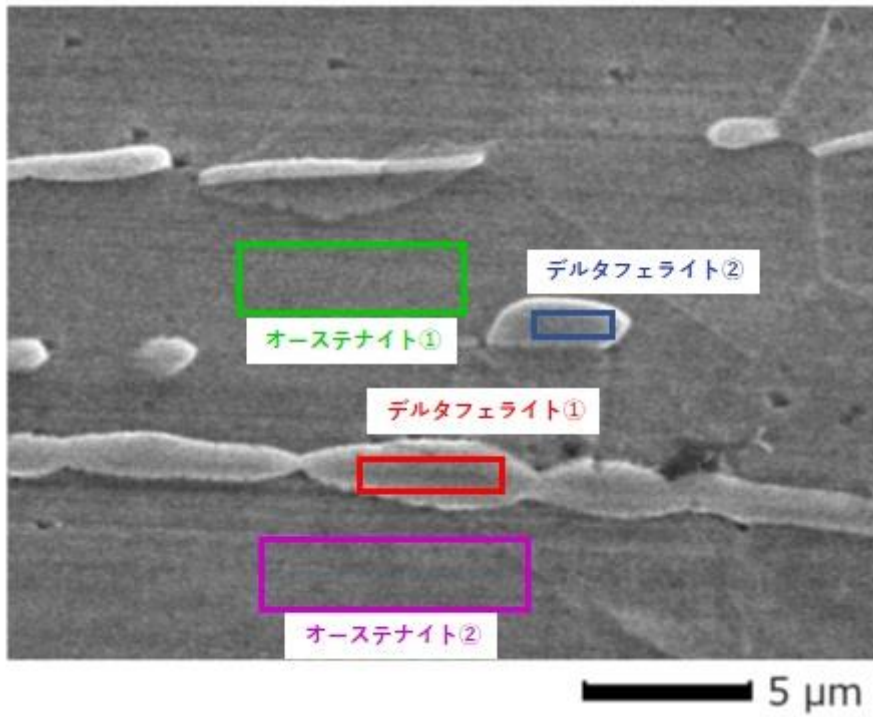


図1 固溶化熱処理後の SUS304 製部品の金属組織

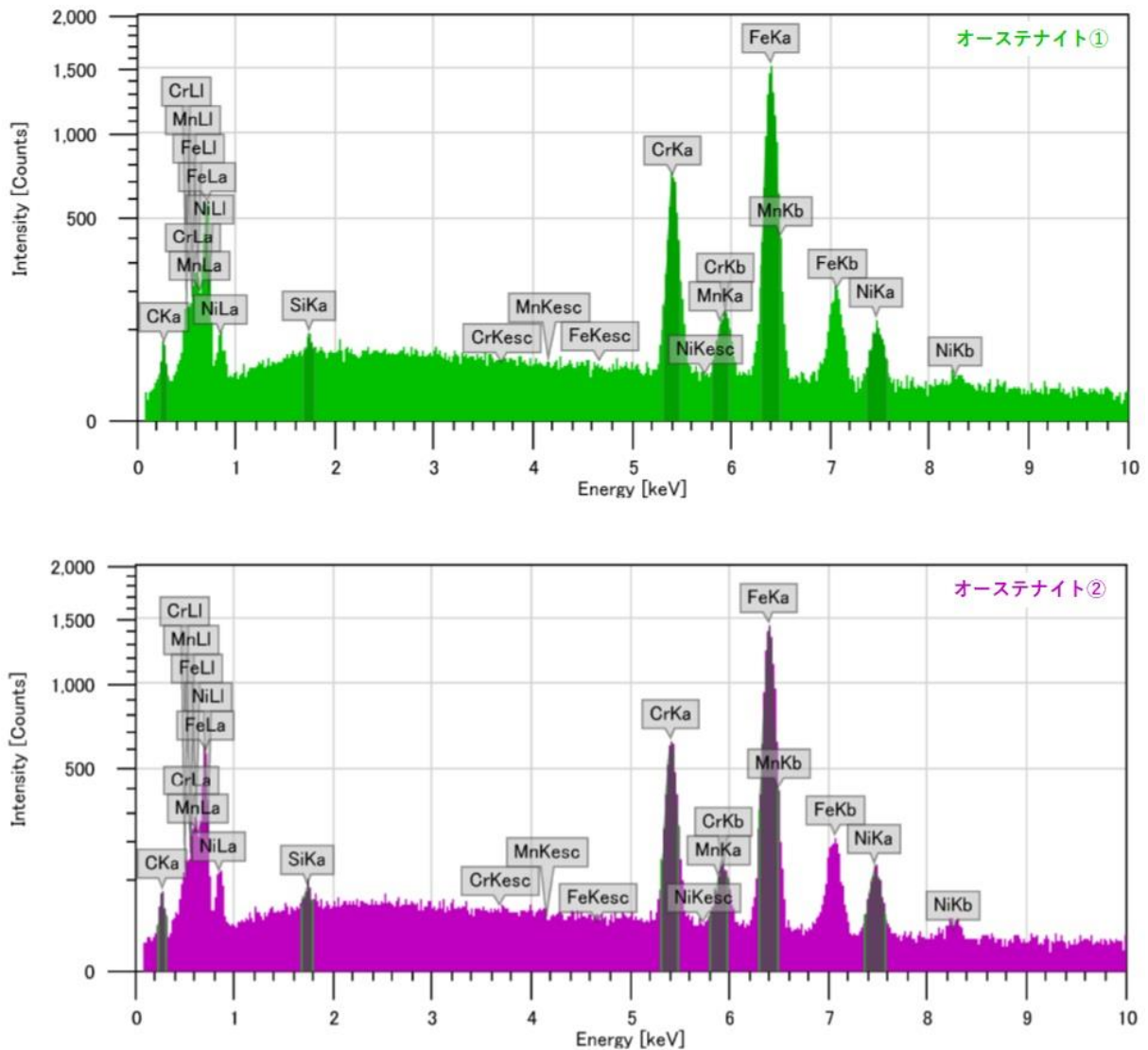


図2 図1のオーステナイト組織①②のEDSによる分析チャート(上:①、下:②)

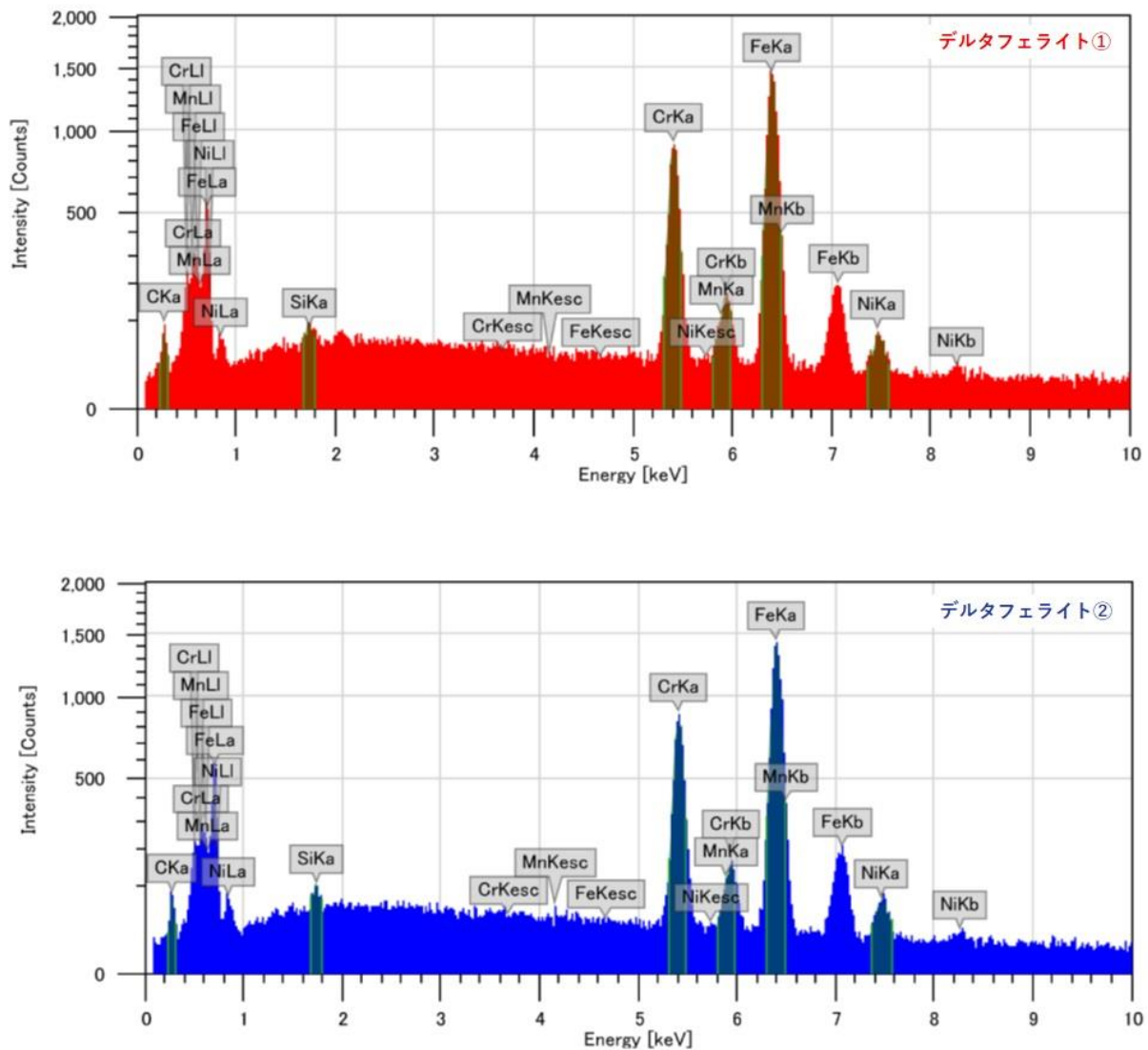


図3 図1のデルタフェライト組織①②のEDSによる分析チャート（上：①、下：②）

表1 オーステナイト組織とデルタフェライト組織のCrとNiのEDSによる定量結果（定量値は①と②の平均、質量%）

オーステナイト組織		デルタフェライト組織	
Cr	Ni	Cr	Ni
18.5	7.8	23.9	4.0

参考文献

- 1) トラブル事例紹介：短時間で腐食した SUS304 製部品について

<http://www.iri.pref.niigata.jp/topics/H30/30kin7.html>

問い合わせ：新潟県工業技術総合研究所

中越技術支援センター 齋藤 雄治

TEL：0258-46-3700 FAX：0258-46-6900

