



中部電力

共同研究

(株)シーテック

高経年太陽電池パネルの劣化評価

20年以上使用した太陽電池の評価

背景・目的

太陽電池を長期間に安定に運転するには、太陽電池パネルの劣化状況を把握することが重要と考えられます。これまで劣化したパネルを長期間使用した場合の影響や劣化のメカニズムは明らかになっておりませんでした。

本研究では20年以上使用した太陽電池^{※1}の電気特性測定と劣化状況の調査を行い、劣化要因とそのメカニズムについて検討しました。^{※2}

※1 四国電力(株)から譲渡 ※2 (株)シーテックとの共同研究



太陽電池パネル

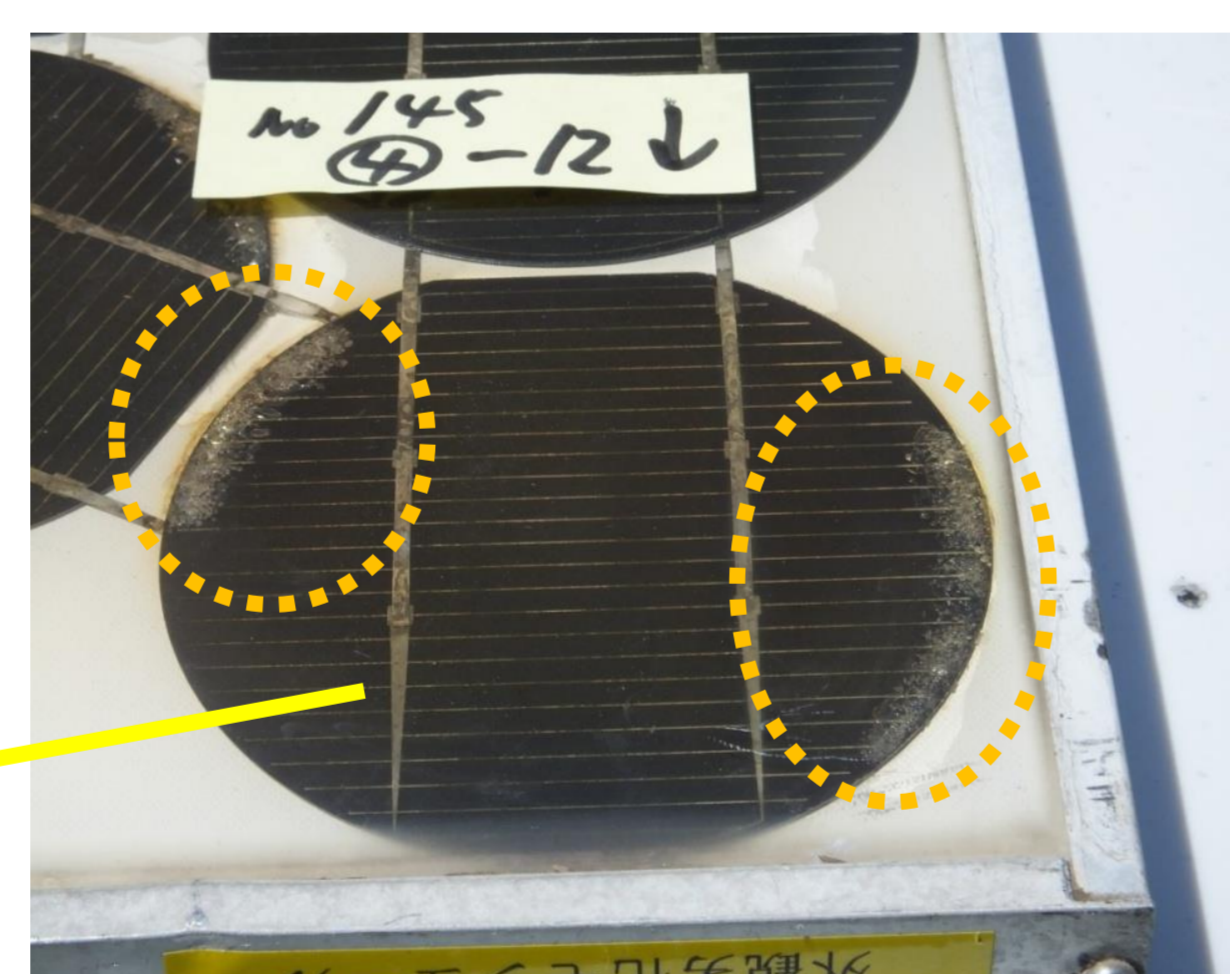
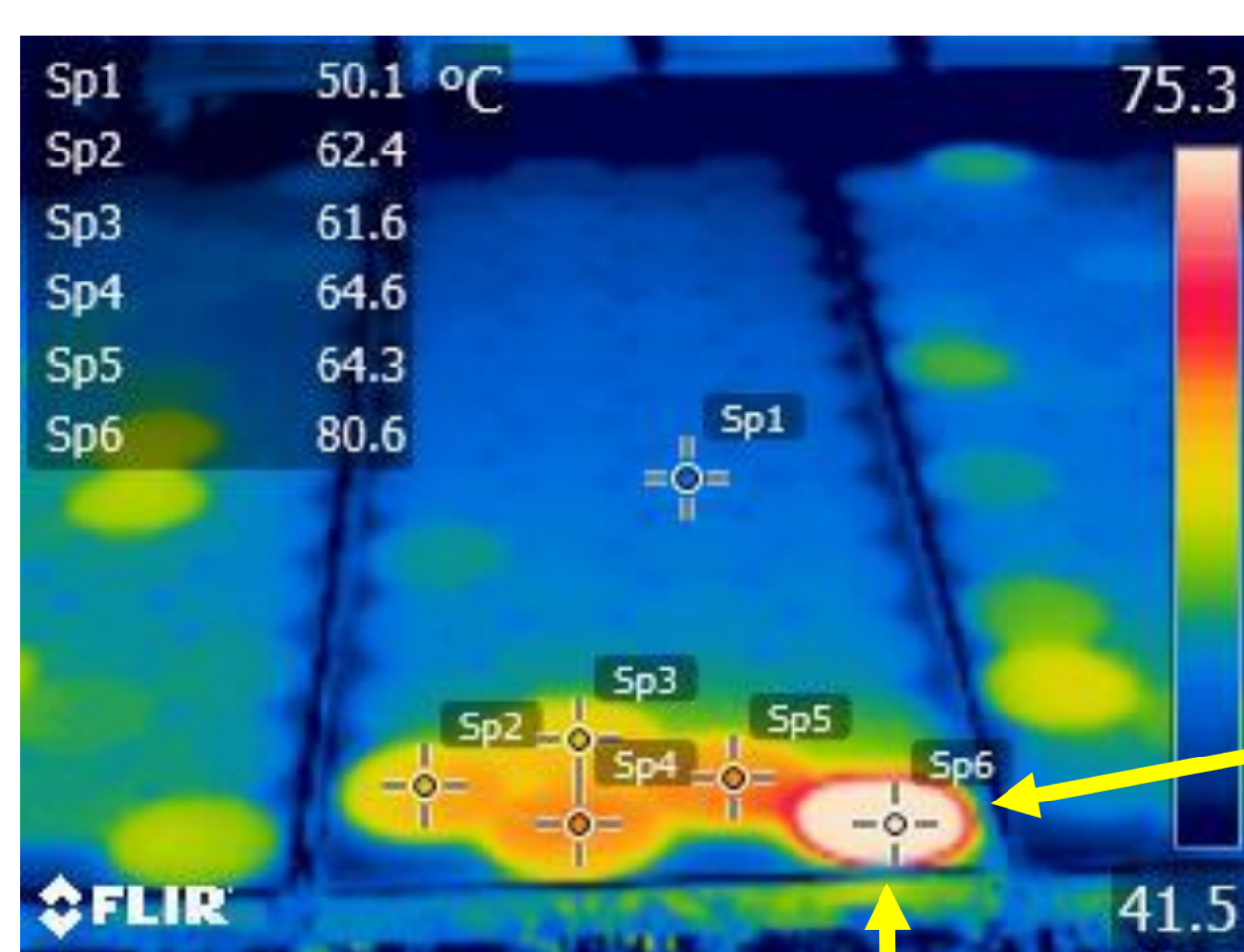
結果

- 性能低下はいずれも20%程度で、標準的な性能低下率（1年あたり約1%）と同等でした。
- 発熱調査では約半数にホットスポット^{※3}が確認され、電極の腐食が主な原因と分かりました。
- EL（エレクトロルミネッセンス）検査^{※4}では、腐食部分の画像に暗部が確認されました。
- 電子顕微鏡観察では、セル^{※5}と電極（Ag）の間に電気伝導度を低下させる物質（酸化鉛：PbO）が確認され、これによりホットスポットが発生したことが推測されました。

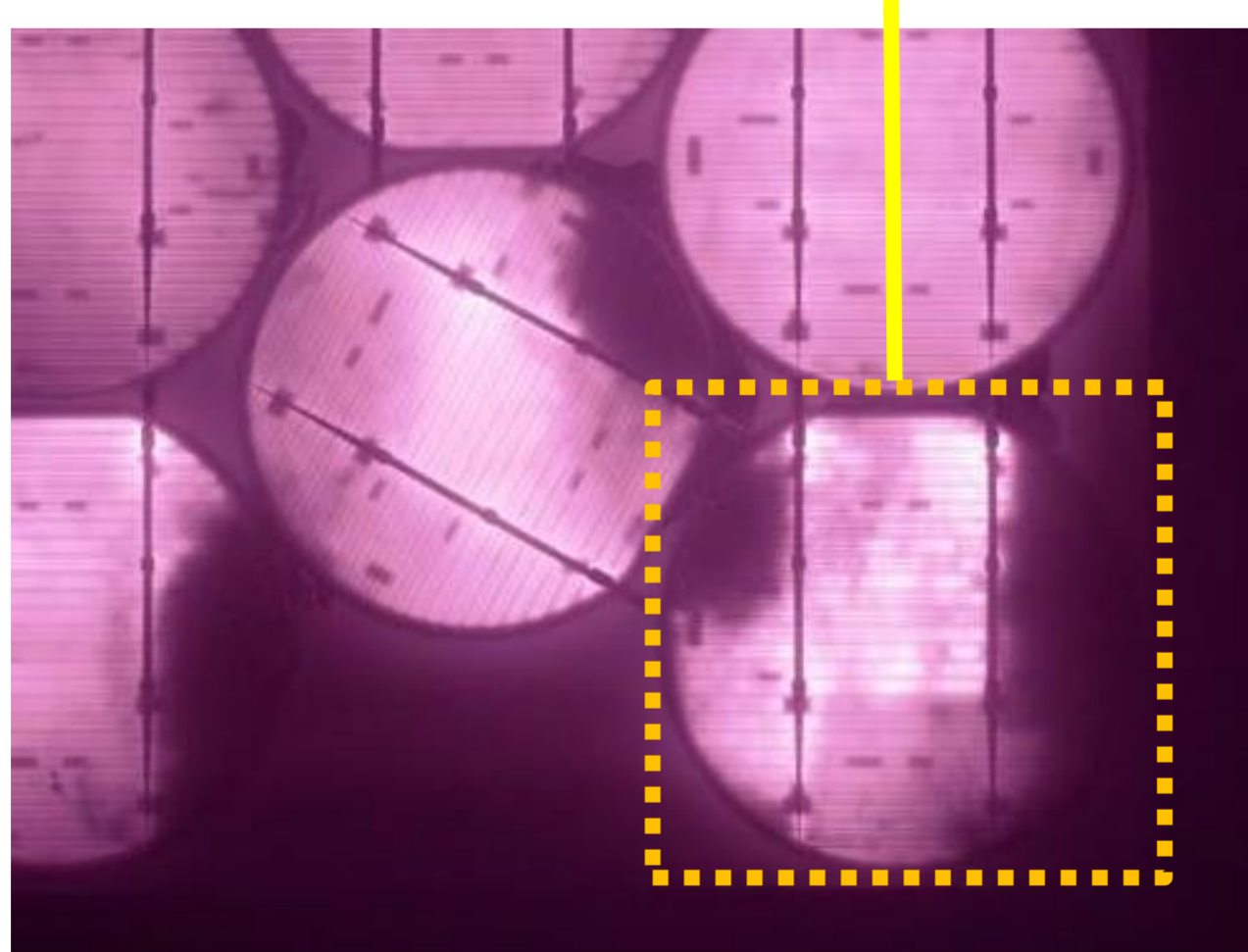
※3 太陽電池パネルで周りよりも温度が高くなっている部分のことを『ホットスポット』という。

※4 太陽電池に外部から電流を流すと発光し、発光の程度で不具合を検知する検査手法。不具合箇所は発光量が減少し暗部となる。

※5 太陽電池パネルを構成する数十枚の単位太陽電池のことを『セル』という。

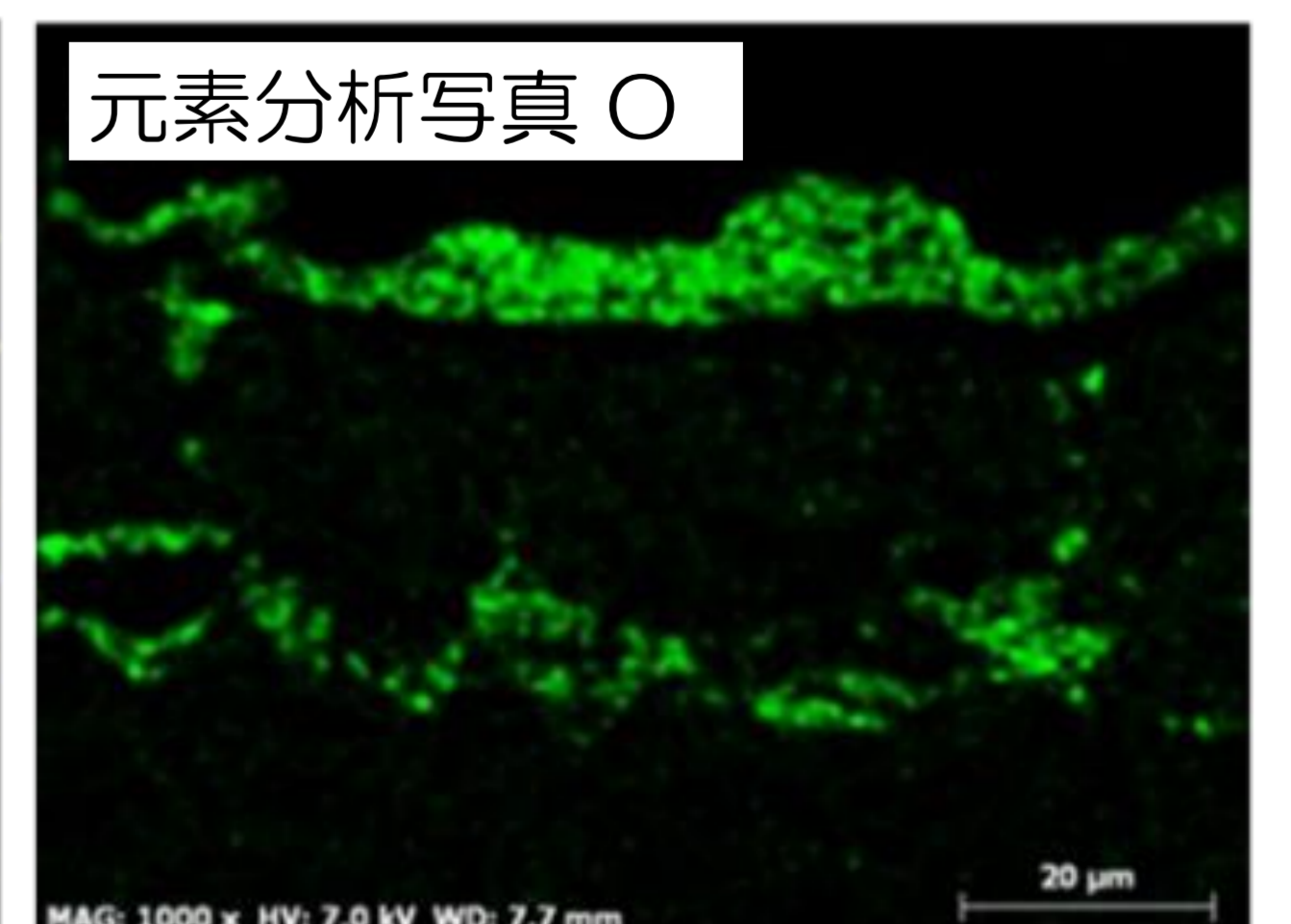
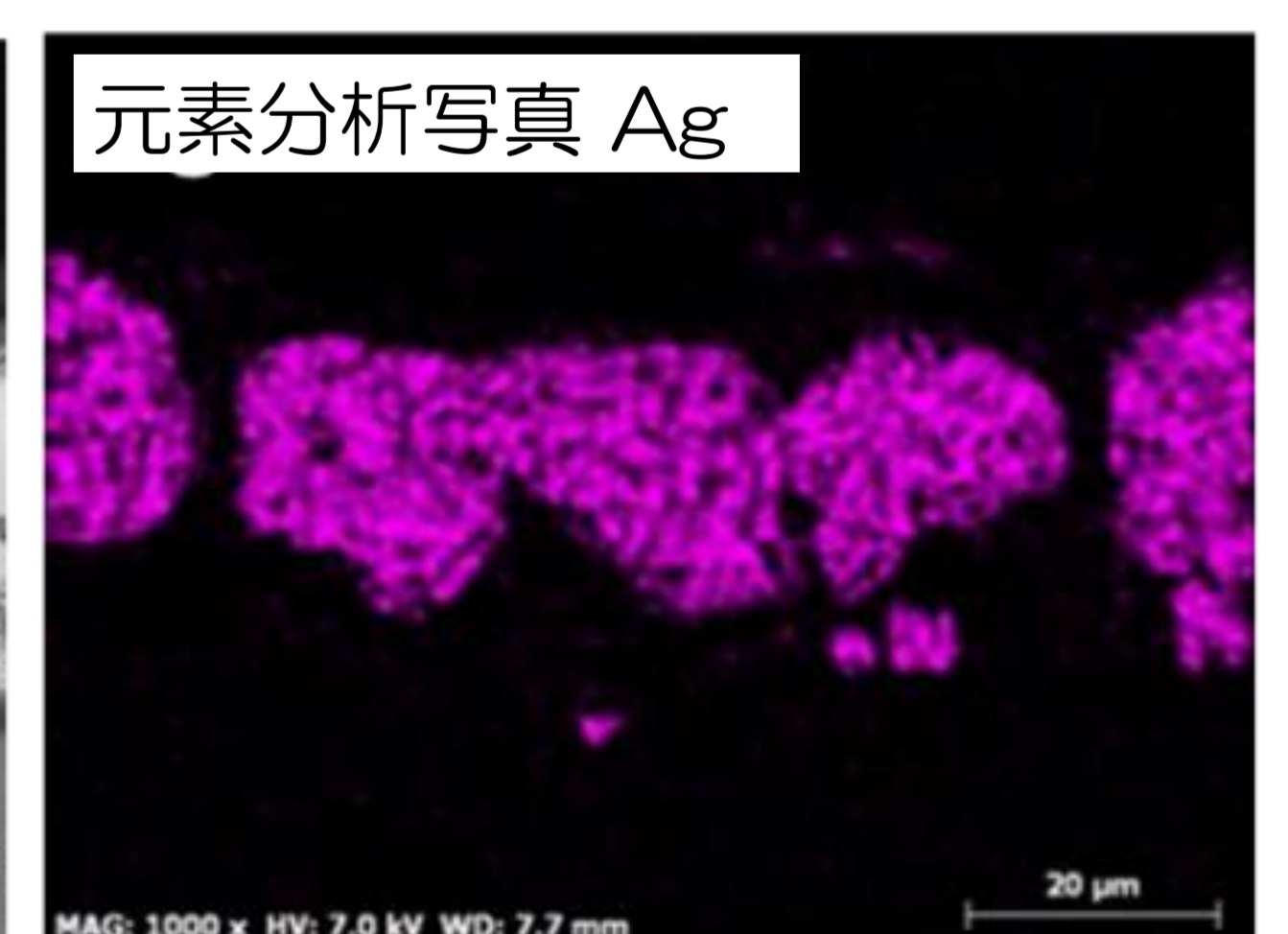
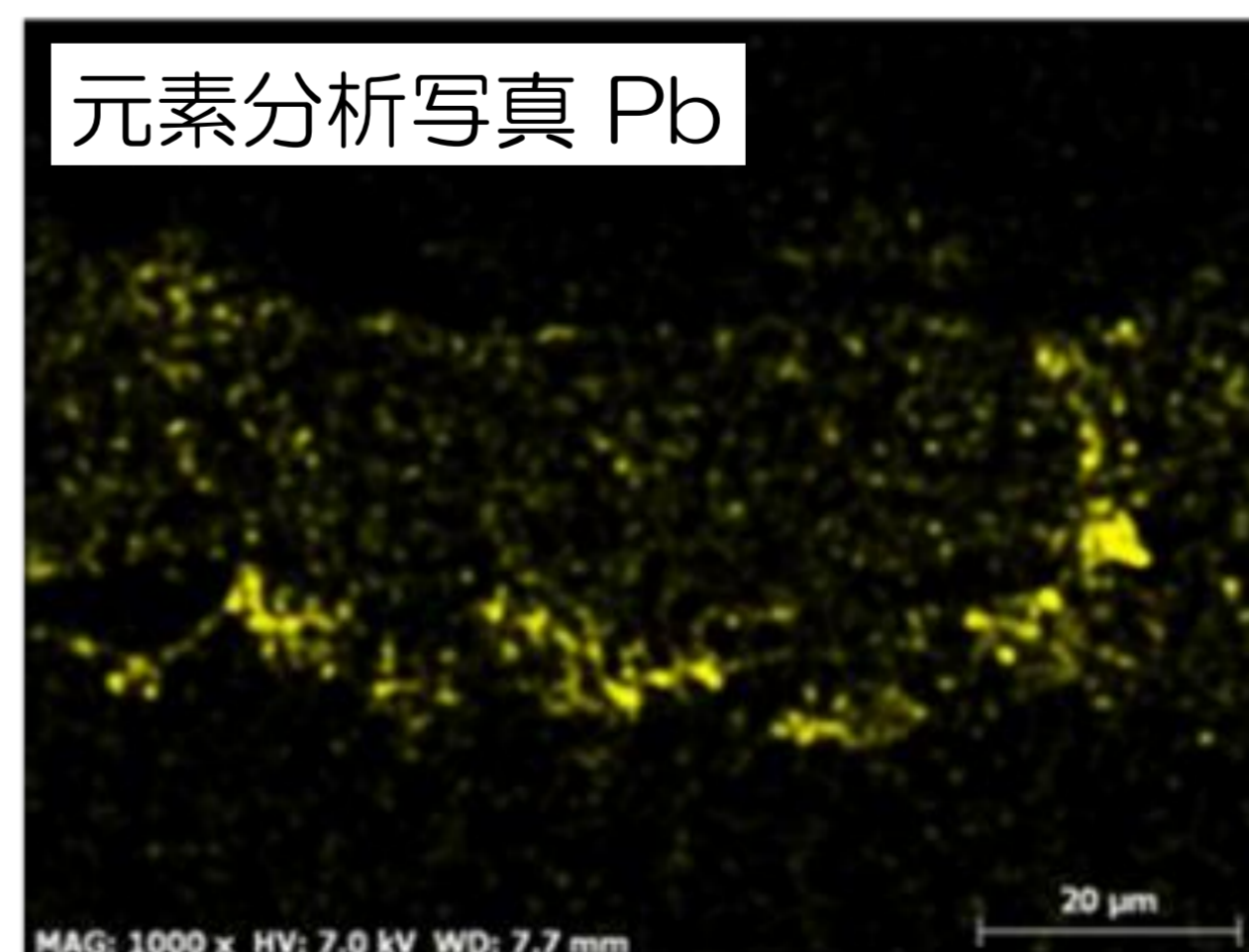
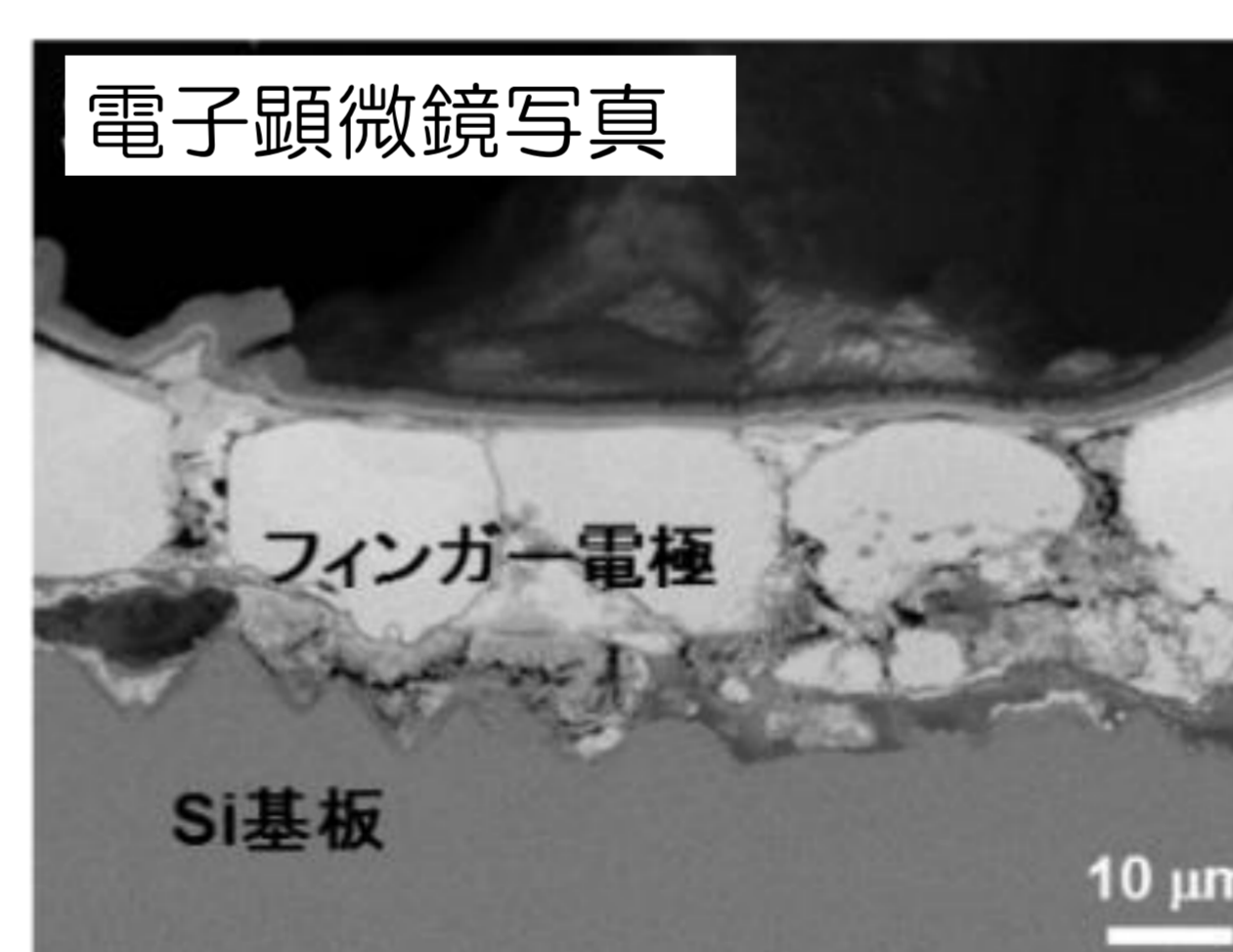


実物写真
腐食が見られる



EL画像
暗い部分 = 劣化箇所

ホットスポットの測定事例



太陽電池セル断面の電子顕微鏡写真と元素分析写真

開発者の
ひとこと

- 太陽電池はガラス・シリコン・プラスチックなど硬さの異なる部材で構成されており、電子顕微鏡観察の試料加工が難しいですが、ウォータージェットを用いた有効な加工方法を見出しました。