

「格安な産業用カメラによる分光分析 ～Open Source によるめっき液等の管理技術開発～」

(概要)

多くの県内中小企業では、めっき等の工程管理において、分析化学に基づく分析ではなく、“経験と勘”に頼る場合が多い。製品の品質向上には、簡便な化学分析が有益となるだろう。本報告では高度な分析装置の原理はそのままに、手のひらサイズ装置を試作し、工程管理に有用なことを実証した。

(企業発表者) 無し

(公設試発表者) 熊本県産業技術センター 材料・地域資源室 研究主任 大城 善郎

1. 成果品（製品）紹介

Open Source ソフトウェアと産業用カメラにより開発した総額1万円～で、かつ、手のひらサイズの紫外可視分光光度計（UV-vis）により以下が実施可能であることを確認した。

◎液色の違いを定量化 めっき処理によりめっき液の色が変化した場合を想定した実験を行い、液色の違いを定量化した。

◎液中の浮遊物量の推定 めっきの脱脂・洗浄工程で浴液内に発生する浮遊物を模擬した実験を行い、透明液体と浮遊物混入液の2種の違いを明確にした。

◎酸性度 pH の定量化 メチルオレンジ試薬を用いて、検液の酸性度 pH 推定を可能にした。試薬を変更すれば、すべての酸性度領域を分析可能である。

2. 開発背景（テーマとの出会い、人との出会い等）、苦労話など

県内の多くの中小企業では、製造現場の工程管理において、現場担当者が目視でめっき液等を確認し、めっき液の交換洗浄の頻度決定でも現場担当者の“経験と勘”に頼る場合が未だに多い。

発表者は物理現象を用いて化学現象を捉える物理化学を専門とする。分析対象の溶液の色を“分光”し、それを数値化すれば、特定金属イオン濃度や液の汚れ具合を把握できる。市販の分光計とそれに伴う専門知識があれば上記分析は可能である。しかし、高精度な分光計の価格は300万円程度と高額で、発表者が日常的に用いる溶液の成分分析装置（ICP 発光分光）は2000万円超と更に高額である。

製造現場の工程管理では、分析結果の絶対値よりも、相対的な経時変化をトレースできれば十分なことが多い。そこで、小型の産業用カメラを用いた簡便な手のひらサイズの分光計を開発した。分析原理は、高額な分析装置と同じく“分光”を利用した。Open Source を用いることで装置総額は1万円台と低く抑え、開発期間は3日と大幅に圧縮した。

3. 製品化までのプロセス、体制など

開発した分析装置のソフト・ハードともに Open Source を用いることで、アイデア発想から具現化・性能検証まで発表者1名、開発期間3日で完成させた（ただし、部品調達に要した日数は除く）。

ここで、Open Source とは、全情報（コード、設計図等）が無償で公開されたソフト・ハードを指し、誰もが学習・改変・配布・製造・販売が可能である。ただし、無保証である。また、ライセンス形態は、大まかには3分類（コピーレフト型、準コピーレフト型、非コピーレフト型）あり、ライセンスによって規制が異なるので、利用の際にはライセンスを十分理解して使用する必要がある。

4. 製品化、販売に成功したポイント

◎液色の違いを定量化

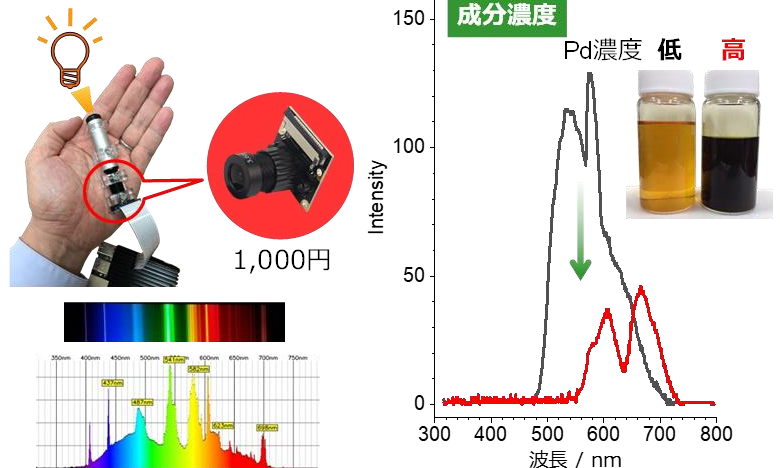
めっき液の色が変化した場合を想定した実験を行い、液色の違いを定量化した。

◎液中の浮遊物量の推定

透明液体と浮遊物混入液の2種の違いを明確にした。

◎酸性度 pH の定量化

メチルオレンジ試薬を用いて、検液の酸性度 pH 推定を可能にした。試薬を変更すれば、すべての酸性度領域を分析可能である。



5. 今後の展開、波及効果など

開発した技術は、汎用的な技術であるため、類似の課題を抱える全ての企業に適用可能である。開発した分光計では、液を透過した光の分光は可能であるが、非透過光（物体からの反射光）の検出は難しい。今後、技術相談を経て支援先の企業に試験導入し、ニーズに応じて更なるブラッシュアップを図る。

発表者紹介（企業）

なし

発表者紹介（公設試）

熊本県産業技術センター
研究主任 大城 善郎

腐食やめっきの基礎原理である電気化学を主たる専門とする。ここ2～3年は、第2の専門として、デジタル・IoT技術と複合化し、県内企業でのDX化の推進を図っている。とっつきにくいOpen Sourceの認知度を上げ、県内企業の競争力強化・人材育成を支援していきたい。

企業情報

なし