

<研究報告>

---

## 実験データと有限要素法の併用による回転自由度モードの推定

鞍谷文保、安東隆志、杉本 護、沖田耕三

回転自由度モードは実験データを利用する解析において重要であるが測定が困難である。そこで、対象とする構造物の有限要素モデルの振動モードを利用して回転自由度の実験モードを推定する方法について検討した。この方法はモデルのいくつかの回転自由度モードの線形結合として実験モードを推定するが、その推定精度が重ね合わせるモードに大きく影響を受ける。本論文では重ね合わせるモードを適正に選択するために MAC (Modal Assurance Criterion) を基礎としたモード選択指標を提案した。フレーム構造モデルの数値例においてその有効性を検討したところ、提案した指標がモード選択指標として適していることが明らかになった。さらに、並進自由度の十分な測定が困難で回転自由度モードが推定できない場合の対策として提案した推定法において、提案したモード選択指標を用いるときには MSF (Modal Scale Factor) 法で推定したデータを指標の算出に含めることが重要であることがわかった。

キーワード：実験モード解析、有限要素法、推定、振動モード、回転自由度、モードの選択

---

## 非定常電気浸透流のシミュレーション

阪本英男、大須賀敏明（千葉大学理学部）、藤村 庄、高木俊夫（大阪大学蛋白質研究所）

キャピラリー電気泳動では、通常電気浸透流が発生する。分析を行うにあたり電気浸透流を積極的に活用する場合と、その存在が不都合な場合があり、不都合な場合はその発生を抑制することが行われる。このように電気浸透流の存在は分析条件に大きく影響するので、その流動特性を解明することは重要である。本研究においては、電気浸透流が発生してから定常状態に到達するまで、時間の経過とともに流速が変化する様子についてシミュレーションを行った。シミュレーションを行うにあたって、電気浸透流に対する流体駆動力を与える電荷密度を、ゼータ電位の測定結果から求め、これに基づいてナビエストークス方程式に対する外力項を与えた。流体方程式を解くにあたって、陰解法を基礎とする差分スキームを導き、数値計算を行った。これにより、電気浸透流の発生から完成に至る全過程の描像を得ることができた。

キーワード：キャピラリー電気泳動、電気浸透流、ナビエストークス方程式、数値計算、陰解法  
非定常流れ

---

---

## 無電解Ni-Pめっき皮膜の発色処理

山岸憲史、西羅正芳

無電解Ni-Pめっき皮膜をCu<sup>2+</sup>イオンが存在する発色処理溶液中で処理することにより、光の干渉作用によって発色する干渉性皮膜が得られた。この発色皮膜は、Ni-P皮膜上へCu<sup>2+</sup>イオンとNi およびPの置換反応によって析出する酸化銅(I)皮膜であることがわかった。この発色皮膜の成長速度および色調は、発色溶液のpH、Ni<sup>2+</sup>イオン濃度やNi-Pめっき皮膜のP含有率によって影響を受ける。これは、発色皮膜を構成する酸化銅の析出形態が変化したためであり、緻密な球状析出物からなる皮膜が良好な干渉色を呈した。

キーワード：無電解めっき、発色処理、干渉色、酸化銅、ニッケルーリン

---

---

## 先染織物画像からの組織情報の抽出手法

藤田浩行、佐伯光哉、小紫和彦

先染織物画像から組織情報である縞割りを抽出する手法を提案する。さらに、分割入力された画像から縞割りを抽出する場合、各画像を正確に重ね合わせる必要があるが、その手法についても提案する。たて・よこ糸の存在位置を明確にするために2次元フーリエ変換を利用し、透過光画像から細線化画像を求めた。細線化画像より求めた糸の交点位置情報と反射光画像から色情報を求め、クラスター分析により色の判別を行い、縞割りの抽出を行った。また、画像の重ね合わせ手法の相関法に遺伝的アルゴリズムの利用を試みた。画像間の相関関数を探索空間とし、その座標位置を遺伝子としてコーディングを行った。相関係数を適応度とし、より適応度の高い個体を発生させることにより、重ね合わせ位置を求めた。その結果、従来の相関法に比べ計算量を大幅に軽減し、正しく織物画像を重ね合わせることが可能となった。

キーワード：先染織物、縞割り、2次元フーリエ変換、画像の重ね合わせ、遺伝的アルゴリズム

---