

「水中・液中における測定・評価と応用技術」 目次

第1章 水中・液中における形態・物性・挙動の観察・測定技術と応用技術

第1節 周波数変調原子間力顕微鏡(FM-AFM)の原理と水中・液中での計測事例

1. 原子間力顕微鏡(AFM): もっともよく使われる走査型プローブ顕微鏡
2. コンタクトモードAFM: もっとも単純なAFM
3. ダイナミックAFM: もっともやわらかい試料をみたい
4. 市販の顕微鏡装置
5. FM-AFMの装置構成
6. 構造化した界面液体の可視化
7. 炭酸カルシウム鉱物(カルサイト)の水中計測
8. 固体表面の水酸基(OH)に水素結合した水分子
9. 潤滑油研究への応用
10. 展望

第2節 原子間力顕微鏡を用いたバイオ界面評価

1. 原子間力顕微鏡について
 - 1.1 原子間力顕微鏡の歴史
 - 1.2 AFMの測定モード
2. バイオ界面解析のAFMの応用例
 - 2.1 高分解能計測
 - 2.2 高速AFM
 - 2.3 ナノ力学測定
 - 2.3.1 ナノ力学マッピング
 - 2.3.2 単一分子の力学測定
 - 2.3.3 表面間力測定
 - 2.4 顕微鏡法、分光法など他の測定技術との融合
3. おわりに

第3節 SEMによる油中・グリース中も含めた摩擦界面の直接観察

1. はじめに
2. 境界潤滑下の摩擦界面観察について
3. SEM摩擦界面観察装置
4. 観察例
 - 4.1 乾燥摩擦下での摩擦界面の観察
 - 4.2 境界潤滑下の摩擦界面の観察
5. おわりに

第4節 走査電子顕微鏡、誘電率顕微鏡による液中試料観察

1. はじめに
2. 電子顕微鏡による液中観察の概要
3. 走査電子誘電率顕微鏡の概要
4. 走査電子誘電率顕微鏡による生物試料の観察と構造解析
5. 走査電子誘電率顕微鏡による牛乳の直接観察
6. まとめ

第5節 熱分析および動的粘弾性測定による有機溶剤中のゴムの膨潤測定

1. はじめに
2. TMAおよびDMAの概要
 - 2.1 TMAの概要
 - 2.2 DMAの概要
3. TMAおよびDMAによるキシレン中のゴムの膨潤挙動の観察

4. TMAおよびDMAによる有機溶剤中の天然ゴムの膨潤挙動の観察

第6節 水中におけるひずみ測定法とその応用例

1. はじめに
2. ひずみ測定の方法
 - 2.1 ひずみ測定法
 - 2.2 ひずみゲージ法の概要
 - 2.2.1 応力とひずみ
 - 2.2.2 ひずみゲージの構造
 - 2.2.3 ひずみ測定回路
 - 2.2.4 ひずみ測定システム
 - 2.2.5 ひずみゲージの取付け
 - 2.2.6 ひずみゲージの接着剤及びコーティング剤
 - 2.3 ひずみゲージ法の選択要件
 - 2.4 ひずみ測定精度への影響因子
 - 2.4.1 自己温度補償ゲージ
 - 2.4.2 リード線の選択の影響
3. 水中および水圧下のひずみ測定
 - 3.1 水中および水圧下のひずみ測定上の障害要因
 - 3.2 水中および水圧下のひずみ機材の選定要件
 - 3.2.1 ひずみゲージの選択
 - 3.2.2 リード線の選択
 - 3.2.3 防水・耐圧用コーティング処理
 - 3.3 水中および水圧下のひずみ測定精度への影響因子
 - 3.3.1 絶縁不良
 - 3.3.2 圧力効果ひずみ
 - 3.4 内水圧のひずみ測定
 - 3.4.1 リード線取出口充填部からの漏水・出水
 - 3.4.2 リード線被覆内からの漏水(中継器に至る場合あり)
 - 3.4.3 リード線取出口継ぎ手フランジまたは溶接部からの出水
 - 3.4.4 ひずみゲージまたはリード線の浸水による絶縁不良に基づく零点移動
 - 3.4.5 レジューサ型取出管による具体例
 - 3.4.6 多孔式フランジ(蜂の巣状取出板)を利用した具体例
 - 3.4.7 ネジ式端子引出しフランジを利用した具体例
 - 3.5 水蒸気環境
 4. 終わりに

第7節 水中の材料開発に必要な生物のくっつく分子戦略

1. 複合機能としての水中接着
2. 生物のくっつき方
3. 生物接着モデルとしてのイガイとフジツボ
4. フジツボとイガイの水中接着タンパク質
5. 水の中の材料開発へのインパクト

第8節 気泡を利用する水中接着機構

1. 水中でのハムシの歩行能力の調査
2. 泡の役割
3. 気泡を接着剤とするクリーンな技術
4. おわりに

第2章 水中・液中における化学物質・元素・成分の測定・分析技術

第1節 水環境にかかわる分析計測技術

1. 水環境の評価に求められる計測
2. オンライン計測
 - 2.1 水を直接測定する技術
 - 2.2 採水してオンラインで測定する技術
 - 2.3 海洋での技術
3. 新たな環境水計測のアプローチ
 - 3.1 蛍光性溶存有機物の追跡
 - 3.2 スマートフォンと連携したオンサイト計測
4. 新たな計測対象へ
 - 4.1 環境DNA
 - 4.2 未知の汚染物質へ

第2節 生分解性樹脂の海洋生分解性評価

1. はじめに
2. 生分解性プラスチック
3. 生分解性プラスチックの海洋生分解
 - 3.1 試験方法
 - 3.2 海洋生分解に影響する因子
 - 3.3 海水由来の因子
4. 海洋生分解の国際標準化
 - 4.1 生分解性プラスチック製品の生分解条件
 - 4.2 ISO規格化のプロセス、活用法
 - 4.3 ISO規格に定められた生分解評価法
5. 今後の展開

第3節 蛍光X線による液体試料の元素分析

1. はじめに
2. 測定原理
 - 2.1 定量分析
 - 2.2 FP(ファンダメンタルパラメータ)法による定量分析
3. 蛍光X線分析装置の構成
4. 液体試料分析
 - 4.1 液体法
 - 4.2 点滴法
 - 4.3 分析例
 - 4.3.1 ASTM D2622に基づく原油中イオウ分析
 - 4.3.2 極微量塩素の分析
 - 4.3.3 点滴法による分析
5. まとめ

第4節 ICP-MSによる水中・液中の元素分析

1. はじめに
2. ICP-MSの基礎

3. ICP-MSにおける問題点とその抑制法
 - 3.1 非スペクトル干渉
 - 3.2 非スペクトル干渉の確認法
 - 3.3 非スペクトル干渉の除去法
 - 3.4 スペクトル干渉
 - 3.5 スペクトル干渉の確認法
 - 3.6 スペクトル干渉の除去法
4. ICP-MSによる水中・液中の元素分析
 - 4.1 サンプルの前処理
 - 4.2 定性(半定量)分析
 - 4.3 添加回収実験
 - 4.4 内標準補正法
 - 4.5 実サンプルの測定
 - 4.5.1 超純水
 - 4.5.2 河川水, 水道水
 - 4.5.3 海水, 工場排水, 金属材料
 - 4.5.4 土壌
 - 4.5.5 有機溶媒
 - 4.5.6 ナノ粒子の粒度分布の測定(SP-ICP-MS)
 - 4.5.7 LC-ICP-MS法を用いた測定
5. 最後に

第5節 空港における液体爆発物検査

1. はじめに
2. 空港における液体検査の要件
3. 検査手法の選定
4. 近赤外分光法の課題
5. 検査波長域の検討とスペクトル収集
6. 多様な液体物の吸光度スペクトルの分布
7. 容器の色による影響
8. 懸濁液の検査
9. 液体検査装置の光学系
10. 金属缶への対応
11. 液体物判別方法
12. 検査装置の試作
13. 実用機の開発
14. まとめ

第6節 油中の水分分析

1. はじめに、
2. 水分子の物理化学的性質を利用した油中の水分分析
3. 水分子との化学反応を利用した油中の水分分析
4. おわりに

第3章 水中におけるセンサー・通信技術

第1節 水中における音波伝搬と音響計測技術

1. 水中音波の特徴
2. 水中の速度計測 水中の音速
3. 水中の音波減衰
4. 双方向伝搬による音速と流速の計測
5. 物体までの距離の測定
6. 物体位置の測定
7. 水中の速度計測

第2節 水中におけるレーザー光の伝搬メカニズムと水中LiDAR・光通信技術

1. はじめに
2. 水中における光の伝搬特性
 - 2.1 減衰特性
 - 2.2 乱流特性
3. 水中におけるレーザー応用

- 3.1 水中LiDARの開発事例
 - 3.1.1 3D at Depth 「SL3」
 - 3.1.2 三菱電機特機システム(株) 「U4LE」
 - 3.1.3 2G Robotics(ULS-500 PRO)
 - 3.1.4 その他
- 3.2 水中光無線通信の開発事例
 - 3.2.1 Sonardyne 「BlueComm 200, BlueComm 200UV」
 - 3.2.2 (株)島津製作所 「MC100」
 - 3.2.3 KDDI
 - 3.2.4 その他
- 4. まとめ

第3節 水中・海中における電磁場とその応用

- 1. はじめに
- 2. 水中電磁気学
 - 2.1 純水ならびに海水による電磁場エネルギーの損失
 - 2.2 波長・誘電性・導電性
 - 2.3 水中伝播
- 3. 海中アンテナと電子回路
 - 3.1 海中アンテナ
 - 3.2 海中機器の設計
- 4. 研究トピックと水域産業への応用
 - 4.1 研究トピック
 - 4.2 産業への応用
- 5. まとめ