目　　次

第１章　序　　論 ……………………………………………………1

1.1　金属元素……………………………………………………1
1.2　原子から結晶へ……………………………………………3
1.3　代表的な金属の用途………………………………………6
参考文献 ……………………………………………………………12

第２章　金属界面の基礎……………………………………………13

2.1　金属界面の電子構造 ……………………………………13
　2.1.1　物質の電子構造 ……………………………………13
　2.1.2　金属界面（表面）の電子構造 ……………………16
2.2　幾何構造（原子配列） …………………………………18
　2.2.1　金属バルクの幾何構造 ……………………………18
　2.2.2　金属表面の幾何構造 ………………………………19
　2.2.3　金属表面の原子配列の表記法 ……………………20
　2.2.4　表面緩和と表面再配列 ……………………………27
2.3　金属界面の構造 …………………………………………28
　2.3.1　金属/気体界面 ………………………………………29
　2.3.2　金属/固体界面 ………………………………………30
　2.3.3　金属/液体界面 ………………………………………34
2.4　金属界面で起こる代表的な現象 ………………………38
　2.4.1　吸　着 ………………………………………………39
　2.4.2　不均一触媒反応 ……………………………………42

2.4.3　電気化学反応 …………………………………44
2.4.4　腐　食 …………………………………………50
参考文献 ……………………………………………………56

第3章　金属界面の計測 ……………………………59

3.1　金属界面の分析法 ……………………………………59
3.2　得られる情報 …………………………………………62
3.2.1　金属界面の幾何構造解析 ……………………62
3.2.2　金属界面の電子構造解析 ……………………63
3.2.3　金属界面に吸着した分子の構造・配向解析 ……63
3.3　電子をプローブとした金属界面計測 ………………64
3.3.1　電子顕微鏡 ……………………………………64
3.3.2　低速電子線回折（LEED）……………………71
3.3.3　X線光電子分光（XPS）………………………76
3.3.4　オージェ電子分光（AES）……………………79
3.3.5　高分解能電子エネルギー損失分光（HREELS）……83
3.4　光子をプローブとした金属界面計測 ………………86
3.4.1　紫外・可視吸収分光（UV·Vis） ……………86
3.4.2　非線形分光 ……………………………………88
3.4.3　赤外吸収分光（IRAS） ………………………98
3.4.4　ラマン分光（RS）……………………………103
3.4.5　表面X線散乱（SXS） ………………………106
3.4.6　X線吸収分光（XAS） ………………………112
3.5　その他をプローブとした金属界面計測 ……………116
3.5.1　走査型プローブ顕微鏡（SPM） ……………116
3.5.2　二次イオン質量分析（SIMS）………………123
3.6　金属界面の総合的解析 ………………………………127

参考文献 ……128

第４章　金属界面の調製と新規物質相の構築 ―新たな機能の発現― ……131

4.1　金属基板の作製……131
4.1.1　構造制御された金属基板（単結晶基板）の作製法 ……131
4.1.2　欠陥低減法 ……135
4.2　表面の清浄化……135
4.2.1　化学的清浄化法 ……135
4.2.2　電解研磨 ……136
4.2.3　超高真空の利用 ……138
4.2.4　超純水の利用 ……139
4.2.5　単結晶を用いた電気化学実験の前処理 ……139
4.3　無機物質薄膜構築法……140
4.3.1　気相法 ……140
4.3.2　湿式法 ……149
4.3.3　金属薄膜の応用研究例 ……154
4.4　有機物質薄膜構築法……157
4.4.1　ラングミュア-ブロジェット（LB）法 ……158
4.4.2　自己組織化（SA）法……162
4.5　金属薄膜のパターニング……169
4.5.1　リソグラフィー法 ……169
4.5.2　マイクロコンタクトプリンティング（μCP）法 ……172
4.6　金属超微粒子……173
4.6.1　スパッタリング ……179
4.6.2　化学還元法 ……179
4.6.3　金属超微粒子の応用研究例 ……182

参考文献 ……………………………………………………………185

おわりに……………………………………………………………**189**

索　　引……………………………………………………………**191**

略語索引……………………………………………………………**194**

コラム目次

1．鉄鋼表面の“さび”で“さび”の進展を防ぐ ……………………54

2．表面不斉 ………………………………………………………………94

3．金属リチウム負極におけるデンドライト形成 ………………152

4．表面分子吸着 ………………………………………………………166

5．表面化学修飾による金属クラスターの触媒性能の制御 …176