

目 次

1章	燃料電池の電気化学	(岩倉千秋)	1
1.1	化学電池の基礎		1
1.1.1	電池の定義と分類		1
1.1.2	化学電池の構成, 反応および起電力		2
1.1.3	化学電池の容量, エネルギー密度および出力密度		6
1.2	燃料電池の基礎		7
1.2.1	燃料電池のはじまり		7
1.2.2	燃料電池における発電のしくみ		8
1.2.3	気体活物質とガス拡散電極		9
1.2.4	電極の電位と燃料電池の起電力		10
1.2.5	過電圧と放電特性		11
1.3	火力発電と燃料電池発電		13
1.3.1	火力発電の効率		13
1.3.2	燃料電池発電の効率		15
	a. 理論発電効率		15
	b. 電圧効率, 電流効率と実際の発電効率		16
1.4	燃料電池の構成材料と構造		18
1.4.1	電解質		18
1.4.2	電極構成材		20
1.4.3	電極触媒		20
1.4.4	燃料電池の構造		20
	参考文献		22

2章 固体高分子形燃料電池

	—————(足立晴彦, 渡辺政廣, 吉武 優, 光田憲朗)	25
2.1	固体高分子形燃料電池の開発の現状と課題—————(足立晴彦)	25
2.1.1	技術開発ロードマップとそのフォローアップ	26
2.1.2	国のプログラムに対する産業界からの期待	32
2.1.3	わが国の“燃料電池・水素エネルギー利用プログラム”	34
2.1.4	まとめ	35
2.2	固体高分子形燃料電池用材料：電極触媒—————(渡辺政廣)	40
2.2.1	燃料電池電極触媒の特性支配因子	41
a.	アルコールなどの燃料酸化, CO酸化に対する貴金属触媒活性の増大	42
b.	Pt電極の耐CO被毒活性の増大	45
c.	高活性カソード触媒の設計	48
d.	高分散触媒の比活性	51
e.	腐食による粒径成長機構と触媒活性低下	54
2.2.2	まとめ	56
	参考文献	56
2.3	電解質とMEA—————(吉武 優)	57
2.3.1	MEA構造と電解質	58
2.3.2	パーフルオロ系スルホン酸膜の構造と特性	60
2.3.3	燃料電池の耐久性	64
2.3.4	電解質膜技術の開発	66
a.	低加湿・無加湿対応	66
b.	低コスト化	67
c.	MEA劣化対策	67
d.	高温膜に向けた改良	68
e.	種々の新規な電解質材料	69
	参考文献	71
2.4	セパレータ—————(光田憲朗)	71
2.4.1	セパレータへの要求機能	72

2.4.2	セパレータの基本的な構造, 流路と材料	77
2.4.3	カーボン樹脂モールドセパレータ	82
	引用文献	86
	演習問題	87
3章	FC用燃料製造・精製触媒の基礎 —————(岡田 治)	95
3.1	はじめに	95
3.2	燃料電池の種類と使用可能燃料	96
3.3	燃料と改質システム	97
3.4	燃料電池用天然ガス改質システム	99
3.4.1	既存の水素製造用触媒技術の問題点	99
3.4.2	燃料電池用改質触媒技術の適用	101
3.4.3	CO除去触媒	102
3.5	固体高分子形燃料電池(PEFC)用天然ガス改質装置の開発状況	104
3.6	自動車用途における改質技術の開発動向	107
3.7	おわりに	109
	演習問題	110
	引用文献	111
4章	メタノール直接型燃料電池の基礎 —————(久保佳実)	113
4.1	モバイル燃料電池への期待	113
4.2	DMFCの原理と特徴	115
4.3	カーボンナノホーンの電極応用	119
4.4	モバイルDMFCの試作例	121
4.5	技術課題と今後の展望	123
	演習問題	125
	参考文献	125

5章 溶融炭酸塩形燃料電池—基礎と状況————(麦倉良啓) **127**

- 5.1 溶融炭酸塩形燃料電池開発の背景 127
- 5.2 溶融炭酸塩形燃料電池(MCFC)の基礎 131
- 5.3 溶融炭酸塩形燃料電池の部材の変遷 136
- 5.4 溶融炭酸塩形燃料電池の発電技術 139
- 5.5 多種燃料への適用技術 141
- 5.6 溶融炭酸塩形燃料電池発電プラントの開発状況 143
 - 演習問題 144
 - 参考文献 144

6章 燃料電池と知的財産————(高木康晴) **145**

- 6.1 はじめに 145
- 6.2 知的財産 145
 - 6.2.1 知的財産とは 145
 - 6.2.2 知的財産権の種類 146
 - 6.2.3 知的財産権の属地主義 146
 - a. 公開制度 146
 - b. 公知公用 147
- 6.3 特許 148
 - 6.3.1 特許要件 148
 - 6.3.2 新規性, 進歩性等の判断 149
 - 6.3.3 情報提供制度 150
 - 6.3.4 特許発明の技術的範囲 150
 - 6.3.5 特許出願と発表のタイミング 151
 - 6.3.6 外国への特許出願 152
 - 6.3.7 特許文献の調査 153

6.4	燃料電池と特許	154
6.4.1	日米欧の燃料電池の特許出願	154
6.4.2	中国における燃料電池の特許出願動向	158
6.5	おわりに	161
	演習問題	162
	参考文献	163
	索引	165