

目次

1 章 緒論	1
1-1 本研究の背景	1
1-2 本研究の目的	4
1-3 本論文の概要	4
1-4 既往の研究	5
1-4-1 マルチスケール解析に関する研究	5
(a) 均質化法	6
(b) 重合メッシュ法	8
1-4-2 水素吸蔵合金の充填層内熱伝導に関する研究	9
1-4-3 水素吸蔵合金の反応速度に関する研究	11
1-4-4 水素吸蔵合金の劣化に関する研究	13
1-4-5 コークス劣化機構に関する研究	14
1-4-6 コークス強度に関する研究	16
記号	18
2 章 均質化法による水素吸蔵合金層内熱伝導解析	20
2-1 序	20
2-2 モデル	22
2-2-1 モデルの定式化	22
2-2-2 モデルの検証	26
2-3 解析条件及び解析例	26
2-3-1 水素吸蔵合金の性質	28
2-3-2 気体の熱伝導率	29
2-3-3 解析例	30
2-4 パラメータの検証	31
2-5 結果と考察	34
2-6 結論	38
記号	39

3 章 均質化法による水素吸蔵合金の吸放出及び劣化機構の解明	41
3-1 序	41
3-2 モデル	43
3-3 結果と考察	48
3-3-1 吸収反応	48
3-3-2 放出反応	52
3-3-3 劣化反応	56
(a) 微粉化	56
(b) 酸化被膜	56
(c) 偏析反応	58
3-4 結論	58
記号	60
4 章 重合メッシュ法によるコークス破壊機構の解明	61
4-1 序	61
4-2 解析手法	62
4-2-1 重合メッシュ法の定式化	63
4-3 解析対象及び検証	65
4-3-1 解析対象	65
4-3-2 モデルの検証	67
4-3-3 解析例	68
4-4 結果と考察	68
4-4-1 気孔が応力拡大係数に及ぼす影響	68
(a) 気孔率の影響	68
(b) 気孔形状の影響	70
(c) 気孔数密度の影響	73
(d) 気孔からの破壊の検討	73
(e) 連結気孔の検討	74
4-4-2 イナートが応力拡大係数に及ぼす影響	76

(a) イナート面積の影響	76
(b) イナート形状の影響	78
(c) イナート数密度の影響	80
(d) 界面剥離現象の検討	80
4-4-3 気孔とイナート両方が応力拡大係数に及ぼす影響	81
4-4-4 デポジットカーボンが応力拡大係数に及ぼす影響	82
4-5 結言	83
記号	84
5 章 均質化法によるコークス強度発現機構の解明	86
5-1 序	86
5-2 均質化法	87
5-2-1 コークスへの均質化法の適用	88
5-2-2 均質化法の定式化	88
5-2-3 微視領域における応力拡大係数	92
5-3 微視領域における応力集中、緩和効果	93
5-3-1 モデルの検証	94
5-3-2 気孔分布が強度に及ぼす影響	94
5-3-3 周囲亀裂が強度に及ぼす影響	97
5-4 デジタルイメージの使用による実際のコークスの解析	100
5-5 結論	103
記号	104
6 章 結論	105
Appendix	107
文献	111
対外発表	117
謝辞	