

DB  
1544  
1999  
19

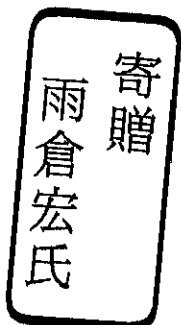
博士(工学) 学位論文

Si系光検出用材料の耐放射線性  
に関する研究

1999年7月

科学技術庁 金属材料技術研究所

雨倉 宏



00003639

# 目次

<u>第1章 緒言</u>	page
1.1. 研究の背景	9
1.2. 高線量・高線量率照射での重要な概念	13
1.3. 本論文の構成	15
参考文献	17
<u>第2章 実験方法とその特徴</u>	
2.1. 試料	21
2.2. 実験方法	21
2.3. まとめ	31
参考文献	32
<u>第3章 Si結晶における光伝導の二段階劣化と不純物添加による耐照射性向上</u>	
3.1. 背景	35
3.2. 実験結果	
(1) 暗伝導度の線量依存性	36
(2) バンド間励起光伝導度の線量依存性	37
(3) パルス光励起による光キャリア寿命の線量依存性	40
3.3. 考察	
(1) 光伝導と暗伝導の主要な劣化原因の同定	41
(2) 臨界線量とは何か?	46
(3) 臨界線量と浅い不純物添加量の相関、および照射温度依存性	47
(4) キャリヤ枯渇に伴う光キャリア寿命の急減少の機構	49
3.4. まとめ	53
参考文献	55

#### 第4章 Si 結晶における粒子線誘起伝導と欠陥蓄積の影響

4.1. 背景	59
4.2. 実験結果	
(1) 光伝導と粒子線誘起伝導の照射線量依存性	59
(2) 励起強度依存性	65
4.3. 考察	
(1) イオン伝導の可能性	68
(2) 励起強度依存性	70
(3) 粒子線誘起伝導の臨界線量	72
(4) 臨界線量以下での線量依存性	73
(5) 臨界線量における $\Delta \sigma_L$ と $\Delta \sigma_B$ の急減少量の比較	74
(6) $\Delta \sigma_L$ と $\Delta \sigma_B$ の類似点と相違点	75
4.4. まとめ	76
参考文献	77

#### 第5章 光・陽子線の同時照射効果 — 強放射線下での光検出という観点から —

5.1. 背景	81
5.2. 実験結果	82
5.3. 考察	86
5.4. まとめ	92
参考文献	92

#### 第6章 宇宙用 Si 太陽電池の異常劣化の機構 — 光伝導の二段階劣化との比較 —

6.1. 背景	95
6.2. 議論	
(1) 宇宙用太陽電池の異常劣化と 17 MeV 陽子線照射の結果を比較する根拠	96
(2) 最初に提案された移動度劣化モデルとその問題点	97
(3) キャリヤ枯渇モデル	100

(4) キャリヤ枯渇の照射線量依存性について	102
6.3. まとめ	104
参考文献	105
<u>第7章 陽子線照射による非晶質Siの光伝導の劣化 —非晶質構造による耐照射性の向上—</u>	
7.1. 背景	109
7.2. 実験結果	110
7.3. 考察 —高耐放射線性光検出器への応用に向けて—	113
7.4. まとめ	114
参考文献	114
<u>第8章 非晶質Siにおける粒子線誘起伝導 —— 永続的誘起伝導 ——</u>	
8.1. 背景	117
8.2. 実験結果	118
8.3. 考察	125
8.4. まとめ	131
参考文献	132
<u>第9章 総括</u>	135
<u>謝辞</u>	139
<u>著者の論文リスト</u>	141