

平成25年7月8日

論文審査結果の要旨

専攻 入学年度	物質・情報工学 専攻 平成22年度 (10月) 入学		氏名	中島 敏之
論文題目	ひずみヘテロ接合を用いたSi系デバイスに電子線照射が及ぼす電気的特性の劣化とその耐性向上に関する研究			
審査委員 職名及び氏名	主査	吉野 賢二 准教授		
	副査	淡野 公一 教授		
	副査	西岡 賢祐 准教授		
	副査	穂高 一条 教授		
	副査	森 浩二 准教授		
審査結果の要旨 (800字以内)				
<p>本論文では、ひずみヘテロ接合で正孔移動度向上が見込まれている $\text{Si}_{0.8}\text{Ge}_{0.2}$ Source/Drain (S/D) p-MOSFET に電子線を照射し、移動度向上効果が保持されるか評価した。照射前の $\text{Si}_{0.8}\text{Ge}_{0.2}$ S/D p-MOSFETはSi-MOSFETと比較して1.2倍の正孔移動度を示し、電子線照射量 $2 \times 10^{17} \text{ cm}^{-2}$ までの移動度向上効果は保持された。しかし、$5 \times 10^{17} \text{ cm}^{-2}$の照射後には正孔移動度はSi-MOSFETと同等(1.0倍)にまで減少し、$\text{Si}_{0.8}\text{Ge}_{0.2}$ S/D p-MOSFET が持つ優位性が消失することを突きとめた。電子線照射による $\text{Si}_{0.8}\text{Ge}_{0.2}$ S/D p-MOSFET の優位性消失は、Si チャネルに印加されている応力が減少することに起因すると考え、Raman 分光法を用いて応力変化に対応して生じるひずみの変化を考察した。照射量の増加に伴いそれぞれの構造体でひずみが緩和する傾向が観察され、応力の減少を示唆する結果が得られた。このことから、電子線照射が Si チャネルに印加されている応力の減少を起こすことを突きとめ、優位性消失の要因を明らかにした。</p> <p>更に、電子線照射によるひずみの緩和を抑制し、高移動度の優位性を保持する方法について検討し、SiGe S/D p-MOSFET の Ge 濃度を上げる事で照射前と同じ移動度向上効果が保持される結果が得られた。一方でゲート長を縮小すると、向上効果が保持できず大きな移動度の劣化が生じることが明らかになった。Ge 濃度の増加とゲート長の縮小は共に Si チャネルへの応力を増加するが、結果が相反しており、Si チャネルの応力増強が移動度向上効果の保持に寄与しないことを突きとめた。</p> <p>これらの結果よりひずみヘテロ接合を用いた高移動度 p-MOSFET が電子線を照射されても従来構造の Si-MOSFET と比較して移動度の優位性を保つことを実験的に明らかにした。</p> <p>本審査委員会は、以上の論文内容ならびに平成25年7月8日に開催された公聴会での発表内容および質疑に対する応答を総合的に判断して、本論文が宮崎大学農学工学総合研究科博士論文として適格であり、最終試験に合格したものと判定した。</p>				

(注) 論文題目が外国語の場合は日本語を併記すること。