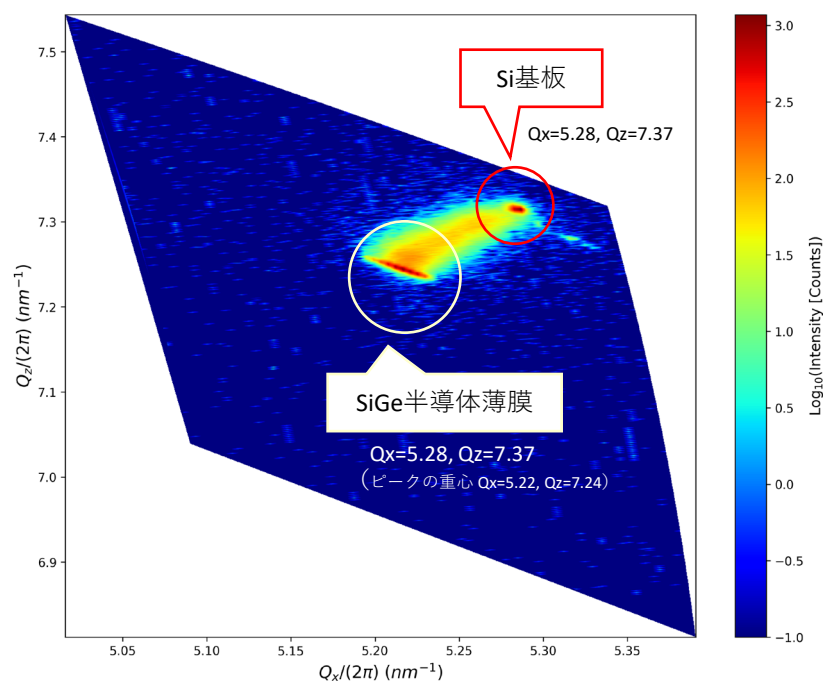


仕様・性能

	出力	9 kW (45 kW, 200 mA) (回転対陰極式)
X線発生部	ターゲット	Cu
	フォーカス	ファインフォーカス
ゴニオメーター	試料水平型	0次元、1次元、2次元 すべての測定モードをカバー
検出器	多次元半導体検出器	
入射光学系アタッチメント	平行ビーム光学系	2結晶モノクロメータ [Ge (220), Ge(440)]
		4結晶モノクロメータ [Ge (220)]
		U-SAXS (超小角)
受光光学系アタッチメント	アナライザGe2結晶 [Ge(220)]	

図1 Si(-2 -2 4) 非対称点近傍の逆格子マッピングの測定データ



SiGe半導体材料評価において

図1では、(-2,-2,4)面非対称反射を用いた逆格子マッピングの測定データを示している。

Si基板の分析

垂直方向の格子定数 a_{\perp} = ミラー指数 l/Q_z で算出でき、 Q_z 実測値7.37から0.543 nmが得られ、これはSi単結晶の理論値と一致する。

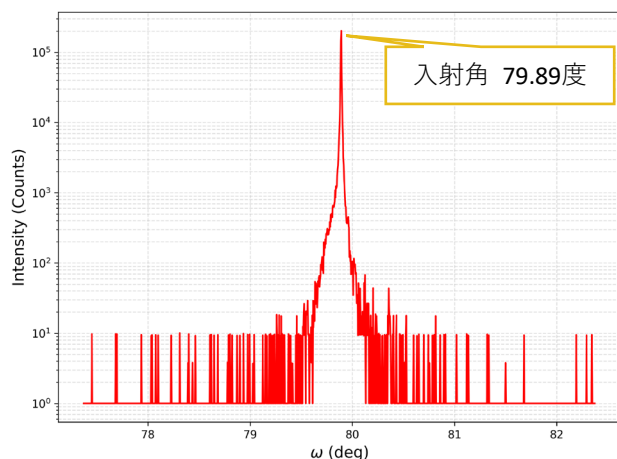
SiGe薄膜の分析

Si単結晶の点より左下に現れる理由は、Ge原子がSi原子より大きいため、GeとSiが規則的に配置された場合、Si単結晶より格子間隔が縦にも横にも広がるからである。

また、この時SiGe半導体材料の垂直方向の格子定数 a_{\perp} は、 Q_z の実測値7.24より0.552 nmが得られるが、ポアソン比を考慮し補正すると実際は0.548 nm程度である。

Ge単結晶の理論値は0.566 nmなので、ベガード則 ($A1-xBx$ の格子定数は、 $\{Aの格子定数 \times (1-x)\} + \{Bの格子定数 \times x\}$)から、SiGe半導体は、 $Si_{0.77}Ge_{0.23}$ と計算でき、ほぼ狙い通りの膜厚100 nm以上の $Si_{0.75}Ge_{0.25}$ が製造できているといえる。

図2 Si基板のロックンクカーブ



上述の逆格子マッピング結果に誤りが無いことをチェック

(-2,-2,4)面非対称反射を用いて、Si基板のロックンクカーブを描いた。その結果、入射角79.89度に極めて強いピークが得られ、半値幅も0.004度と極めて小さかった。

これは、Si単結晶における理論値79.29度と一致しており、正しく測定できていることを示している。また、0.6度という理論値との違いは、Si(100)基板のオフ角および設置時の傾斜の影響とみられる。

(0.6度という理論値との違いは、Si(100)基板のオフ角および設置時の傾斜の影響とみられる)