

光散乱体内包薄膜シリコン太陽電池の研究開発 ～新しいダブルテクスチャー構造の形成～

先端産業プロセス・低コスト化チーム 布村正太

●ねらい

電池内部への近赤外光の閉じ込めを増強し、**光電流の向上**を図る。

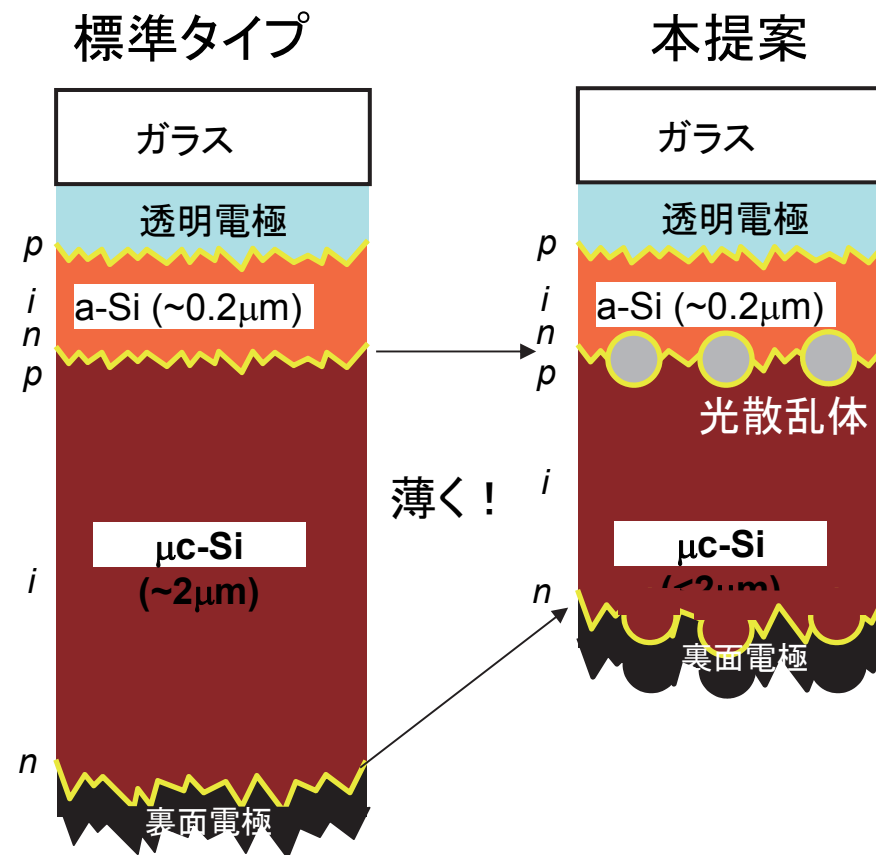
●ポイント1

光散乱体と基板テクスチャの併用により、タンデムデバイス用の**ダブルテクスチャー**を形成可能。

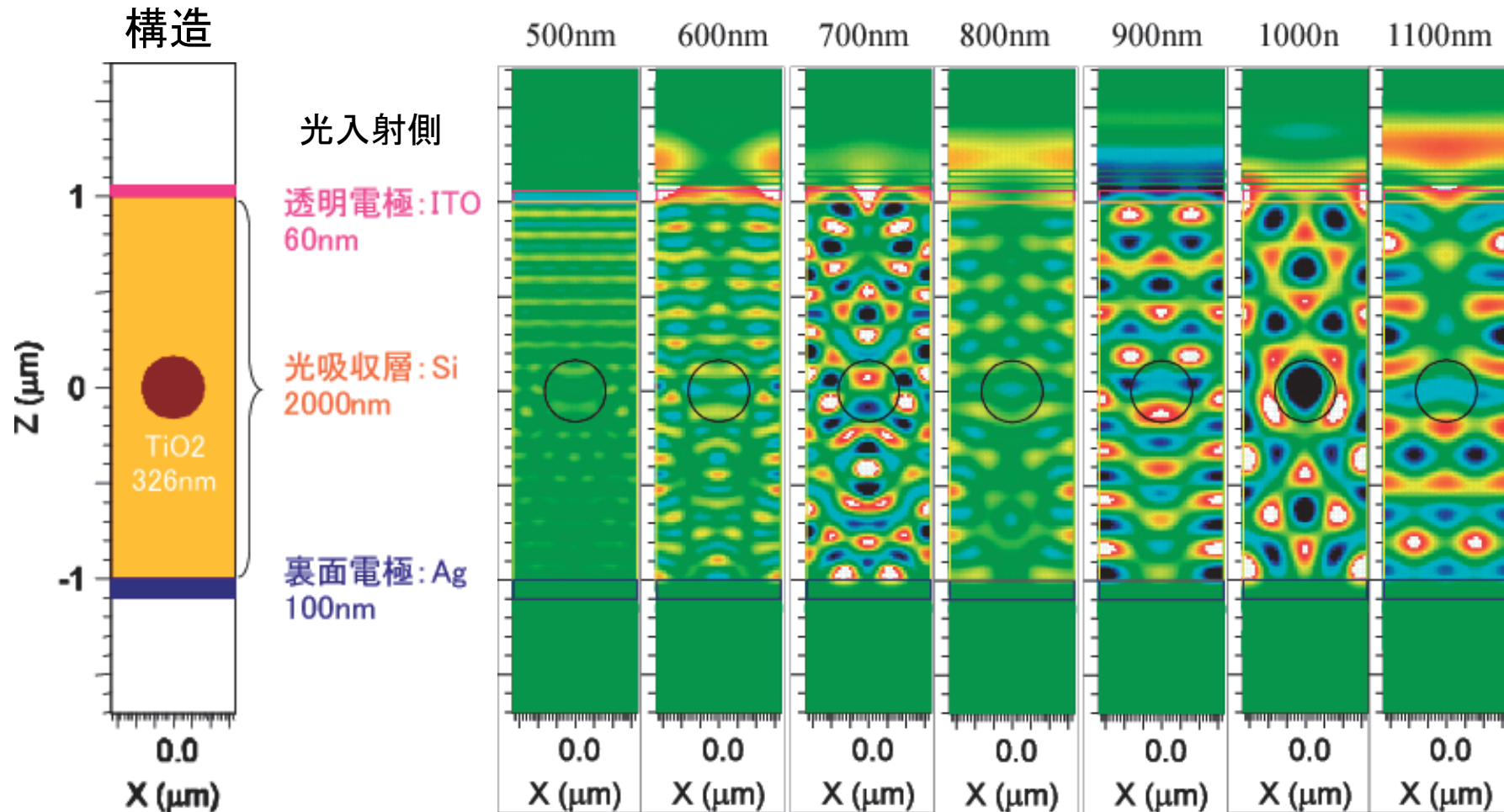
●ポイント2

サブミクロンサイズの光散乱体が近赤外光の閉じ込めに有効。

●電池構造



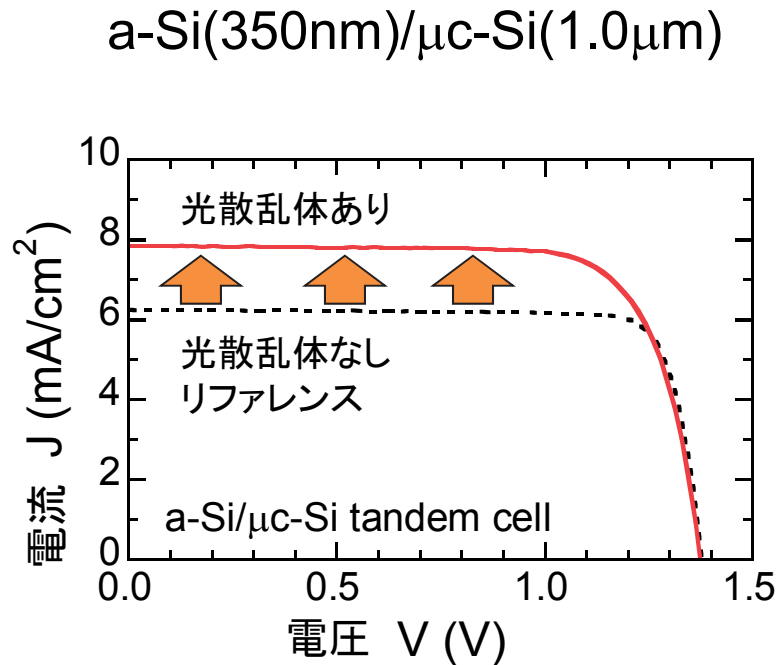
シミュレーションによる光閉じ込めの実証(電池内部の光強度分布)



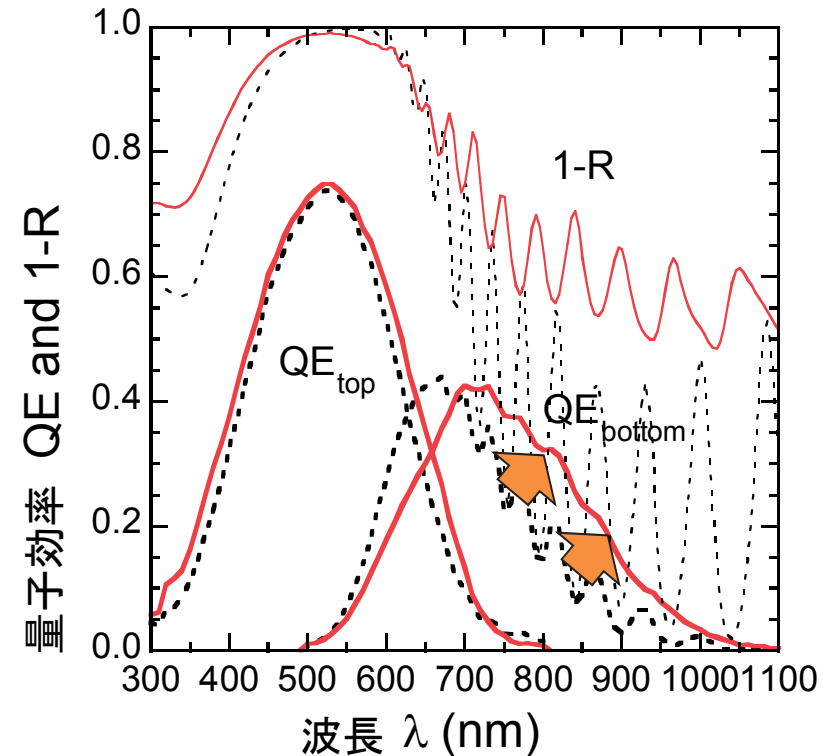
近赤外光の二次元的な干渉パターンを形成
 →光閉じ込めの原理検証

タンデムデバイスにおける実証 (nipサブストレート型)

○電流-電圧特性



○外部量子効率



- 1、短絡電流の増加(リファレンスに対し24%)
- 2、近赤感度の向上(倍増)
- 3、効率増加(リファレンスに対し相対値 5%)

まとめ

光散乱体を内包する薄膜シリコン太陽電池を開発し、光電流の増加を実証。

1. サブミクロンサイズの光散乱体が、近赤外光の閉じ込めに最適。
2. 光電流の増加は以下の通り(a-Si/ μ c-Siサブストレート型タンデム)

セルタイプ	基板	ボトム膜厚 (μ m)	トップ電流 (mA/cm ²)	ボトム電流 (mA/cm ²)
光散乱体有(無)	平滑	0.5	11.2(10.5)	4.5(3.8)
光散乱体有(無)	平滑	1.0	11.0(10.1)	7.3(6.3)
光散乱体有(無)	平滑	1.6	11.1(10.6)	9.7(9.2)
(無)	テクスチャー	1.6	(10.0)	(10.2)