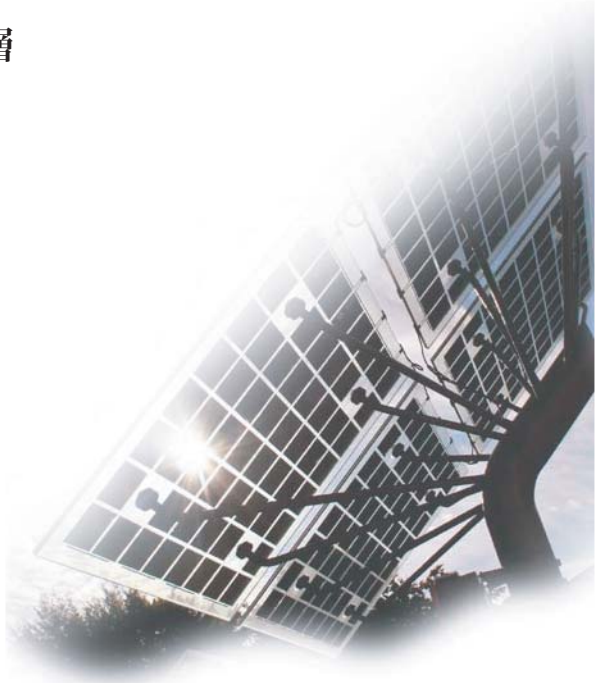
INPHAZE HiRes-EIS

高分解能電気インピーダンス・スペクトロスコピー

光起電力電池の空乏層



INPHAZE HiRes–EIS システムは、広い周波数帯域にわたって前例のない精度で位相アングルの測定ができます。これにより次のことが可能となります：

- ナノスケール、原子スケールでの詳細なデータの提供や、明確な構造の分析
- 光起電力電池の空乏層を分析
- 電荷キャリアの移動プロセスの特性化
- 薄いフィルム電池に於けるP型、N型領域や電荷注入キャパシタンスの特性を分析

光起電力電池の空乏構造

半導体型の光起電力電池には幾つかの空乏領域が含まれています：P領域やN領域、半導体領域の接合部の空乏層 (図-1)

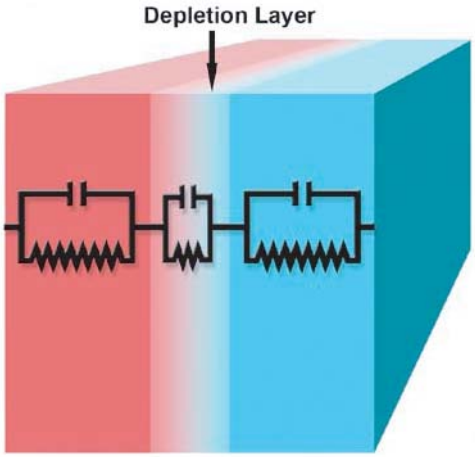


図-1 光起電力電池の空乏構造

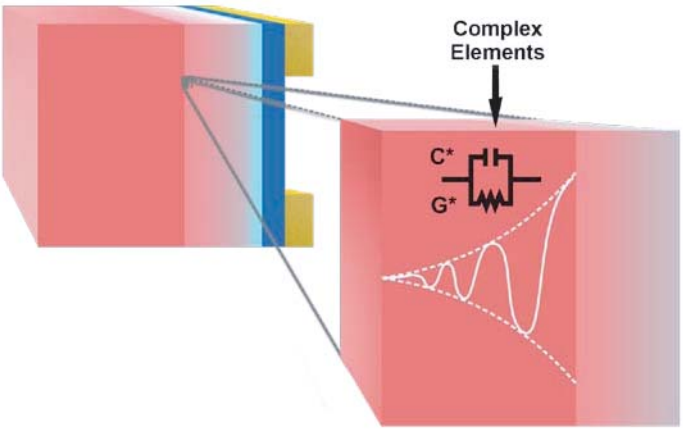


図-3 AC 電流の影響

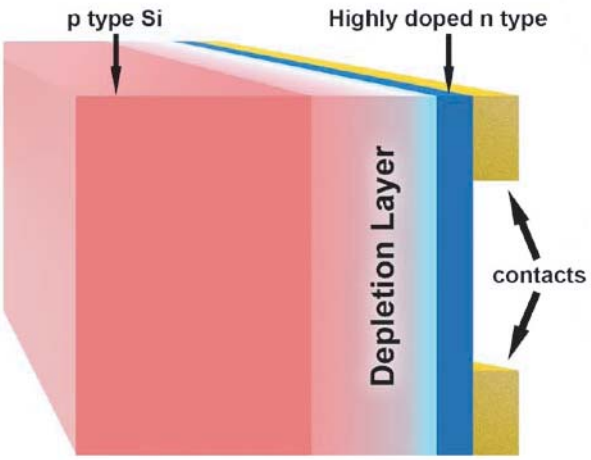


図-2 結晶シリコン - オン - グラス電池

一般的に、空乏層の厚みは数百ナノメータですが、P型、及びN型領域のサイズは電池のタイプにより異なります。薄いフィルム電池では、これらの厚みは空乏層の厚みと同等か、それ以下です。

薄い結晶シリコン - オン - グラスタイプの太陽電池は、その一例です(図2)。これらのディバイスの空乏層は、N型領域の高濃度ドーピング効果によりP型領域の全体に及びます。

この系にAC電流を流すと、電子-正孔の再結合や逆拡散によって交流の積層化とキャリアーの空乏化とが拮抗します。このため腐食や、図-3 の図で示すような電荷伝搬波が生じます。その結果、1 Hz以上の周波数では二つのモデル層 (P型領域と空乏層) に明確に収斂します。

光起電力電池 (Photovoltaic Cells)

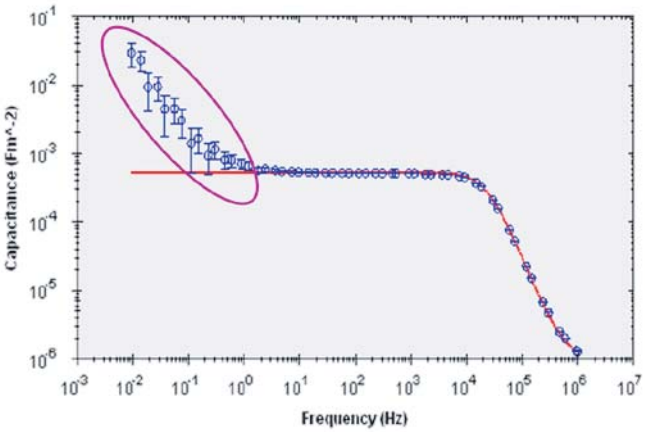


図-4.1 キャパシタンスを周波数関数として表示
1 Hz 以下 (丸で囲まれた) の領域に注目

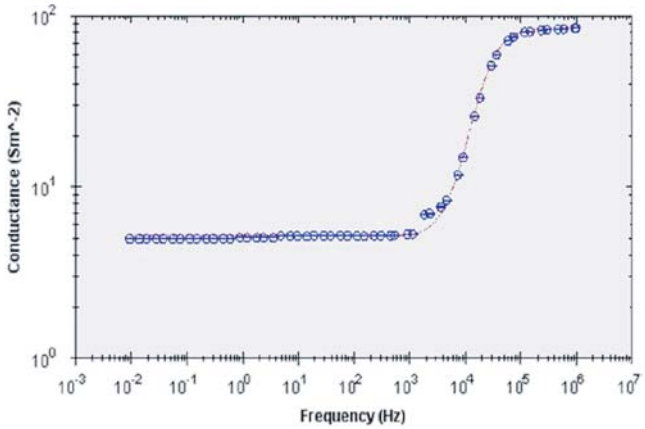


図-4.2 コンダクタンスを周波数関数として表示

1 Hz 以下の周波数では、拡散分極のインピーダンス成分のためキャパシタンスは顕著な増加(図- 4の丸で囲まれた領域）を示します。この領域のフェーズアングルは極めて小さいのですが (図-5) 、0.001° のフェーズ高分解能を誇る **INPHAZE** スペクトロメータを使えば正確に測定できますので(図-6)、拡散分極の影響が特定化できます。

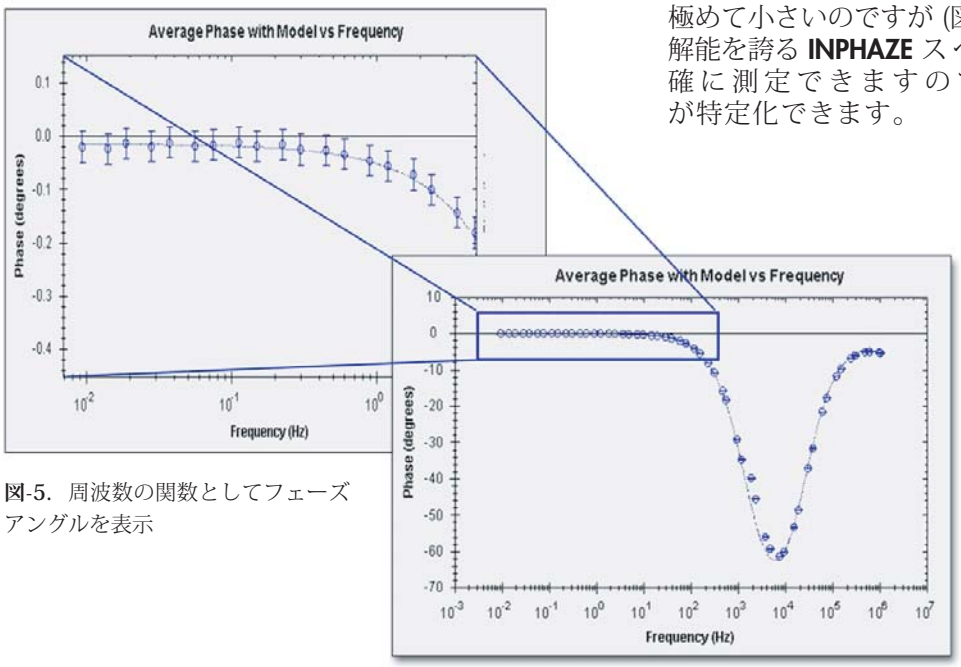


図-5. 周波数の関数としてフェーズアングルを表示

このような測定から、空乏層やその外側のP型領域の電気的な構造が特定できます。

また、電荷の注入や拡散などの特性も判明します。

INPHAZE の主な仕様

インピーダンスの範囲：	0.1 – 10^{10} ohm
フェーズ分解能：	0.001 度
マグニチュード誤差：	0.002%
周波数範囲：	0.001 – 10^{6} Hz
作用電極の構成：	2、3、または4本電極
仕様は予告なく変更することがありますので、ご承知ください。	

注意： INPHAZE ハードウェアユニットには２年間の品質保証が付いています。

輸入元：
バイオリサーチセンター株式会社 eDAQ 事業部
〒461-0001 名古屋市東区泉 2-28-24 Tel:052-932-6421
e-mail: info@eDAQ.jp

Document Number: M-INP05-1009
Copyright © eDAQ 2009