

申 請 者	学科名	情報通信工学科	職 名	准教授	氏 名	若林 秀昭
調査研究課題	表面周期構造による太陽光電池の効率向上に関する数値的検討					
調査研究組織	氏 名	所 属 ・ 職		専 門 分 野	役 割 分 担	
	代 表	若林 秀昭	情報通信工学科准教授	通信システム	研究の立案・統括 数値シミュレーション	
	分 担 者	稲井 寛	情報通信工学科教授	通信システム	数値シミュレーション	
		荒井 剛	情報通信工学科助教	通信システム	屋外実験	
		岡田 俊也	情報系工学研究科2年	通信システム	数値シミュレーション	
		諏訪下 敦規	情報系工学研究科2年	通信システム	数値シミュレーション	
		谷崎 裕馬	情報系工学研究科2年	通信システム	数値シミュレーション	
		菅 由起子	情報系工学研究科1年	通信システム	屋外実験	
松井 孝仁		情報系工学研究科1年	通信システム	屋外実験		
松本 直樹	情報系工学研究科1年	通信システム	屋外実験			
調査研究実績の概要	<p>近年、太陽光発電素子の効率向上を目的とした研究が行われている。パネル基板表面に周期構造を形成すれば、電力透過係数が増大することが知られ、以前にも、基板表面に周期構造を形成した場合の電力透過係数について、最小 2 乗法的モード整合法に基づく算法を適用した解析及び、検討が行われている。しかし、この研究は、2 次元解析理論に基づいて検討が行われているため、太陽の向きを考慮できていない。</p> <p>本研究の計画は、周期的表面をもつ構造を考え、電力反射係数の軽減による太陽光発電素子の効率向上を目的として、3 次元の数値的検討を行う。具体的には、太陽電池材料の既存の屈折率データを用い、太陽光の高さ・向きを考慮した 3 次元の数値的検討を行い、効率向上のための適切な表面周期構造のパラメータを明らかにする計画である。</p> <p>本研究の研究概要は、太陽光発電素子の基板表面に図 1 に示すように、一方向に周期構造（図では、y 軸方向に一様、z 軸方向に周期構造）を形成することにより、電力反射係数の軽減による効率向上に関する数値的検討を行うことであるが、今年度は交付予算内で電力反射係数を求める解析理論の定式化に関する研究を行ったので、以下に研究実績の概要について述べる。</p>					

<p>調査研究実績 の概要</p>	<p>1) <u>3次元解析理論の定式化</u></p> <p>極角, 方位角を考慮した誘電体格子 (表面周期構造) 用の解析理論を検討した. 申請者が従来から提案してきた行列固有値法を採用した. また, 太陽の高さ (極角) ・向き (方位角) を, 地点の緯度・経度, 季節・時間により表し, 現実的な 3次元検討が可能な解析理論の定式化を行った.</p> <p>2) <u>解析理論の妥当性</u></p> <p>今年度は, 一例として, シリコン材料からなる太陽電池について, 太陽光の波長範囲で, 反射特性の数値解析を行うことにより, 解析理論の妥当性を示した.</p> <p>このような問題では, 最適化プロセスを適用できないため, 今後, 計算結果を見ながら, 構造を変更し, 解析計算を繰り返し, 適切な周期構造パラメータを検討する.</p> <div data-bbox="598 824 1220 1064" data-label="Image"> </div> <p>図 1 周期構造を形成した基板表面</p>
-----------------------	--

<p>成果資料目録</p>	<p><u>国際学会</u></p> <p>1) <u>H.Wakabayashi</u>, M.Asai and J.Yamakita, Three dimensional analysis of structural coloration in subwavelength gratings, Proceedings of 2015 International Conference on Simulation Technology, pp.206--209, October 2015. (Outstanding Presentation Award 受賞)</p> <p>2) M.Asai, <u>H.Wakabayashi</u>, J.Yamakita and K. Matsumoto, Numerical study on small quasi isotropic particles for chiral media with fine granularity, Proceedings of 2015 International Conference on Simulation Technology, pp.218--220, October 2015.</p> <p><u>紀要</u></p> <p>1) <u>若林秀昭</u>, 浅居正充, 山北次郎, 微細周期構造の3次元解析を用いた構造的発色に関する検討, 輻射科学研究会資料, RS15-11, 8 pages, 2015年12月.</p> <p><u>口頭発表</u></p> <p>1) <u>若林秀昭</u>, 多層誘電体格子による電磁波散乱の解析法への影理論の適用, 平成27年度 (第66回)電気・情報関連学会中国支部連合大会講演論文集, 11-5, 2015年10月.</p>
---------------	--