

金沢工業大学 正会員 ○鹿田正昭 宮北 啓 羽場保弘

1. はじめに

近年の遠隔探査データ解析技術の目覚ましい進歩に伴い、土木工学における種々の分野で、その利用が注目をあびてきている。遠隔探査データは広範囲の領域について短時間でデータ収集できることが最も大きな特徴であるといえる。しかしこれらのデータには種々の歪が含まれており、データを解析に供する前に、補正処理を必要とする。特に、観測対象物がRough Surfaceである場合に、観測角の大きなMSSセンサー（航空機搭載）で観測する場合は、角度効果が大きく影響する。本研究ではRough Surfaceの典型的な例として水田を取り上げ、これまでは時間と費用のかかるGround Truthにより検証してきた角度効果を簡単なパラメータ測定のみで推定できるモデルを開発した。以下に角度効果について本モデルによる計算結果とGround Truthによる観測結果の比較、ならびに航空機MSSデータに生じている角度効果の調査と前者との比較について報告する。

2. 水田モデルの概要

日本の稲株はきわめて規則正しく植えられていることから、水田を格子縞に分割し、その格子目上に稲株を配置した。各格子目上の稲株は、10～50枚の葉が格子目を中心とした同心円上に配置され、更に各々の葉は矩形をした数枚の葉が接続してできている。従ってモデル設定のパラメータは、格子縞間隔、同心円半径、葉の枚数、葉素の長さや中、そして接続角ときわめて単純であるが、この集合体であるモデル水田は現実に近い状況を表現できる。

3. モデルの理論

モデルに太陽光が入射すると、地上あるいは他の葉に、葉による陰を作る。またdetectorも太陽光と同じく地上あるいは他の葉に陰を作っているとして、これをdetectorによる仮想的な陰とする。Detectorからは次の6種類のパターンが見える。(1)太陽に照らされた葉の表、(2)太陽に照らされた葉の裏、(3)陰になった葉の表、(4)陰になった葉の裏、(5)太陽に照らされた地面、(6)陰になった地面。この6つのパターンを判別し各々の面積とそこからdetectorに達する光量を計算することにより等価的な反射率を求めることができる。太陽とdetector地上の陰と葉素の関係を図1に示す。

4. 結果と考察

1) モデル計算値と実測結果

実測は標準反射板と水田を同時に測定する方法で実施した。測定は10時、12時、14時、観測角度は $\pm 40^\circ$ と 5° ステップで、波長は450、550、650 nmである。解析には650 nmを用いた。観測日は1982年6月22日、7月22日、8月7日、8月31日である。今回は1979年

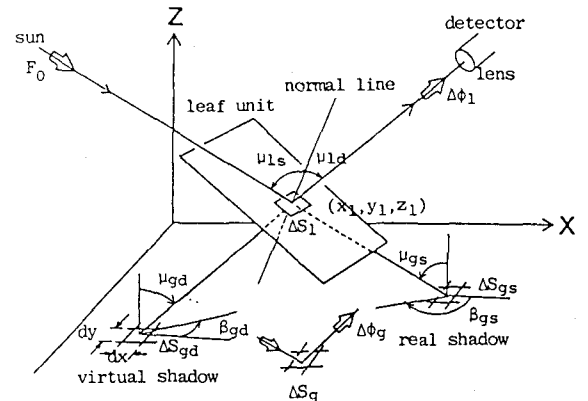


Fig.1 Real shadow and virtual shadow

8月9日に日本造船振興財団によって収集された航空機MSSデータとの比較検討を行うため、8月7日のデータについて述べる。穀物類の等価反射率は、それら自身で作る陰の量に影響され、その値は角度の変化に伴って変動する。4回の地上観測ならびに、その時期を想定して計算されたシミュレーションも同様の傾向を示している。(図4・印)実測とモデル計算値が完全に一致しないのは、水田の不均一性に由来するものである。

2) MSS データ

解析に用いたMSSデータは1979年8月9日に高度3000mで収集されたもので、観測地域は石川郡鶴来町森島地区である。このデータより240ラインを解析データとして抽出した。波長帯は660nm~680nm、飛行時間は11時、飛行方向は南北方向である。飛行コース全体で各ライン毎のデータをカウントしてグラフに示したのが図2である。この図は濃度の高い部分が頻度の高いことを示す。図3は解析対象区域の90ラインと140ラインを中心に±1ラインの値を10ポイントスキップでヒストグラムに表わしたもので、図中の所々に高いレベルがあるのは、道路あるいは宅地などである。図4は Ground Truth、モデル計算値、航空機データ3者についてを比較したもので、特にモデル計算値とMSSデータが良い一致を示している。

5. まとめ

本研究により得られた結果を要約すると以下の通りである。

- ①水田をモデル化することによりごく簡単なパラメータ測定のみで、等価反射率を求めることができた。
- ②モデル計算による角度効果が実測値に対し、良い一致を示した。
- ③航空機データについても角度効果が含まれており、モデル計算値と良い一致を示した。

【参考文献】

- 1) M. Shikada, K. Miyakita, Y. Haba ;On a New Reflection Model for the Corn Field, The Sixteenth International Symposium on Remote Sensing of Environment, June 2-9, (1982).
- 2) 鹿田 羽場 宮北; リモセンシンのための新しい反射モデルについて; 第2回リモセンシ学会学術講演会論文集, 1982.12.2 pp. 27-30

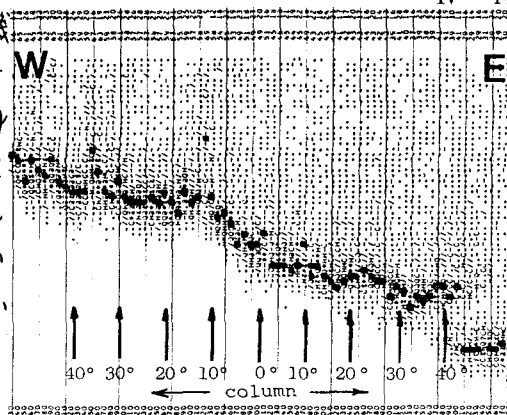


Fig.2 Statistical level graph

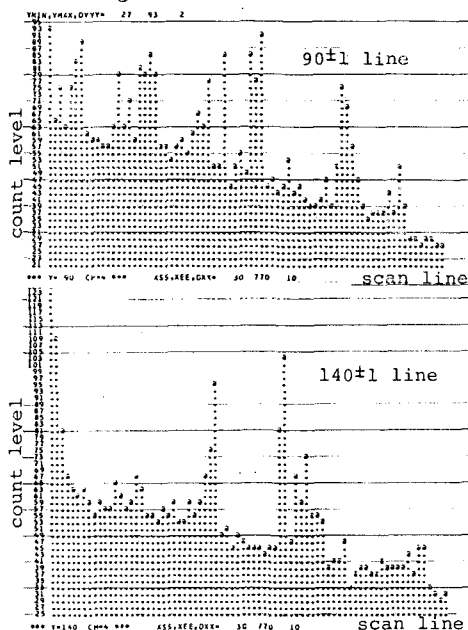


Fig.3 MSS count level

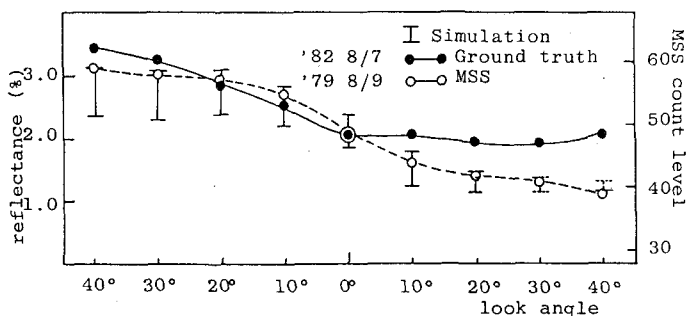


Fig.4 Reflectance of the paddy field

(Relation between simulation and ground truth and MSS)