

MSSデータによる表層土特性について

広島工業大学 正員 島 重章

1. はじめに リモートセンシングは遠く離れた所にある各種物質から放射または反射される電磁波を測定して、その物質の性質を調べ、その結果を各種の目的に利用する技術である。このようにして得られた結果は写真測量よりはるかに豊富な情報をもっている。広範囲の地域を対称とする土木工学の分野にも利用されつつある現状である。本研究は広島型風化花崗岩地帯において、表層土特性の調査にリモートセンシングの有効に利用できることを明らかにするもので、ここでは主としてMSS画像とグラントトゥルス結果との比較検討について述べる。

2. 調査方法 MSSによるリモートセンシング観測は1976年10月6日、セスナ402B型機により、飛行高度1820ftから実施した。フライトコースは図-1に示す。搭載されたMSSはJSCAN-AT-12M型で、0~11チャンネル(0.25~14.0 μ m)区間帯の電磁波を測定し、同時観測の地上データとしてのグラントトゥルスは画像解析を行なうためのデータとして必要と思われる土試料の採取および気象調査を行ない、その調査地点は走査区間に8ヶ所をランダムに設定した。調査地域は広島県佐伯郡五日市町を貫流する2級河川八幡川流域の下流部である。この地域は広島市のベッドタウンとして人口が年々増加を数え、丘陵開発、低平農地の宅地化など、いわゆる都市化現象の激しさを目に見張らせるものがある。地質は白堊紀の広島型花崗岩類を主体とし、地表は概ねその風化花崗岩により広く覆われている。採取した土試料は物理的性質試験を実施し、気象調査は気温、地温、水温をMSS観測時の前後60分間について測定した。使用したMSSデータは表-1の波長帯のうち、5ch, 7ch, 9chおよび11chから成る画像である。

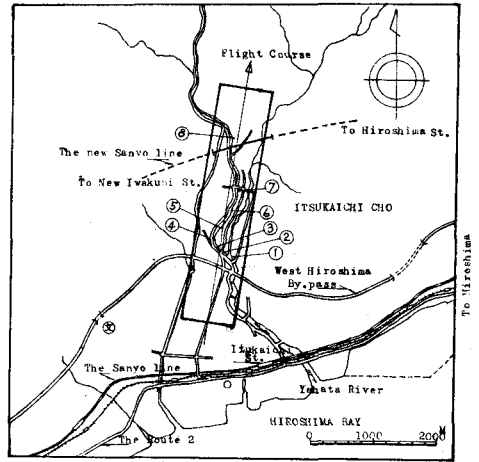


図-1. フライトコース概略図

表-1. MSSのチャンネル区分表

MSS	JSCAN-AT-12M
Channel No.	(μ m)
0	0.25-0.35
1	0.35-0.40
2	0.40-0.45
3	0.45-0.50
4	0.50-0.55
5	0.55-0.60
6	0.60-0.65
7	0.65-0.70
8	0.70-0.80
9	0.80-0.90
10	0.90-1.10
11	8.00-14.00

3. 結果および考察 選定したフライトコースおよびトレーニングエリアは八幡川を中心に宅地化の進行しつつある地域で、河川、道路、宅地、田畑、裸地、草地など、標定可能な区画が多く存在するので、リモートセンシング解析のモデル地域として最適と考え、MSS観測およびグラントトゥルスを実施した。グラントトゥルスの結果は表-2に示した。この試料の測定は試料そのものの性質を知るのが目的ではなく、母集団の性質を知るのが目的である。得られた画像は1例として9ch、を図-2に示した。このポジフィルムには白黒の濃度スケールを同時焼付けできるようにグレースケールが付加してあり、この画像から各地帯のグレースケール濃度の読み取りが

表-2. グラントトゥルス結果とグレースケールの関係

No.	Water	Group	Specific	Sand	Gray Scale				
Points	Contents	Symbols	Gravity	Passing	Contents	5 ch	7 ch	9 ch	11 ch
(1) - 1	(2)	SM	2,628	2.9	76.6	6	7	3	5
(1) - 2	-	SM	2,533	20.6	76.4	4	6	5	5
(2)	-	SM	2,383	29.7	71.3	6	6.5	3	4
(3) - 1	9.68	S	2,634	5.1	90.7	5	3	3	5
(3) - 2	8.21	SM	2,623	17.0	58.7	5	5	4	5.5
(3) - 3	11.17	SM	2,617	19.8	63.2	5	5	4	5.5
(4)	-	SM	2,604	19.0	58.3	7	6	4	5
(5)	10.03	SM	2,590	4.1	76.4	4	5	4	7
(6) - 1	7.56	SM	2,619	7.8	72.2	6	7	2	6
(6) - 2	44.18	SM	2,595	14.9	85.1	7	7	5	5
(6) - 3	35.27	S	2,635	35.6	90.5	-	-	-	-
(6) - 4	9.31	S	2,550	4.8	95.2	3	2	5	6
(7) - 1	39.53	S	2,667	4.0	81.9	7	7	5	6
(7) - 2	34.19	SM	2,533	4.4	57.8	-	-	-	-
(7) - 3	19.04	SM	2,625	22.2	62.4	7	4	4	4
(8) - 1	1.59	S	2,597	2.3	88.6	5	5.5	4	5
(8) - 2	16.34	SM	2,618	25.7	64.2	4	5	3	5.5

可能である。図-3に含水比とグレースケールの相関を示した。含水比の増加は温度段階の低下を示す。従って9および11chのような赤土域にその傾向が顕著と思われるが、5chの相関が高い。こゝから土中含水比は温度階層のみを反映しないと考へられる。図-4は地中温度の相関図である。これと5chの相関が最も良い値を示した。温度の相関をMSS観測時に得られた地表物体の推定温度との関係を示すと、図-5のようになる。即ち、水温は11ch、地温は5chが最も良い相関を示した。以上の結果を基に、相関関係から表層土の含水比分布を求めると表-3のようになり、図化すると図-6のようである。含水比4.4%以下は判別が不可能であるため、鋪装面と裸地グラントとか混同されやすい。しかし、田畑のようなシルト質土および河床のような砂質土の差が明瞭なことから、表層土質の区分が可能である。

4. おわりに MSSデータによる表層土質の解析は、空中写真以上に多くの情報を提供し、グラントとウレースとの相関を検討すれば広範な土質情報が得られることが判明した。さらに今後、多くのデータを集積して、表層土とMSSの相関を深めてゆきたい。

最後に、得られたMSSデータは(財)日本造船振興財団の協賛により実現した。研究の進行は本学卒業生の川西 充宏君、黒澤 経又君に御協力いただいた。ここに感謝いたします。

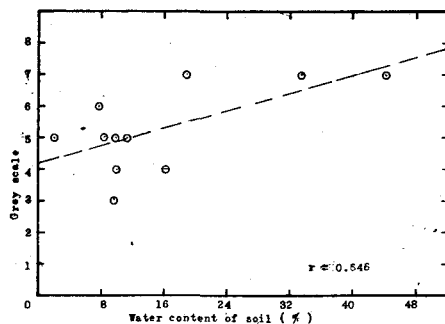


図-3. 含水比とグレースケールの関係。

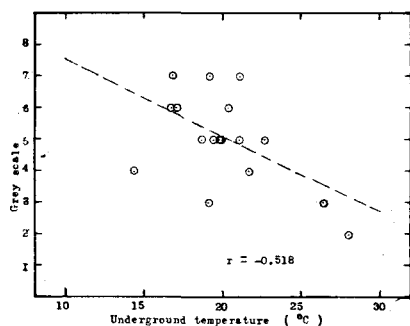


図-4. 地温とグレースケールの関係。

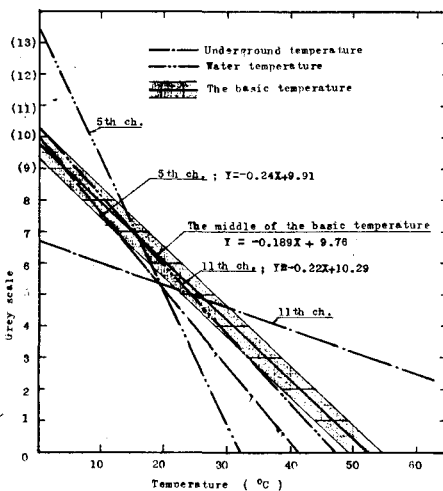


図-5. 温度とグレースケールの相関図

表-3. グレースケールと含水比の相関表

Y (グレースケール)	X (含水比)	含水比	色分け
8	55.0	47.9%以上	
7	40.6	33.4 ~ 47.9%	
6	26.1	18.9 ~ 33.4%	
5	11.6	4.4 ~ 18.9%	
4			
3			
2		4.4%以下	
1			



図-2. MSS画像(9ch.)

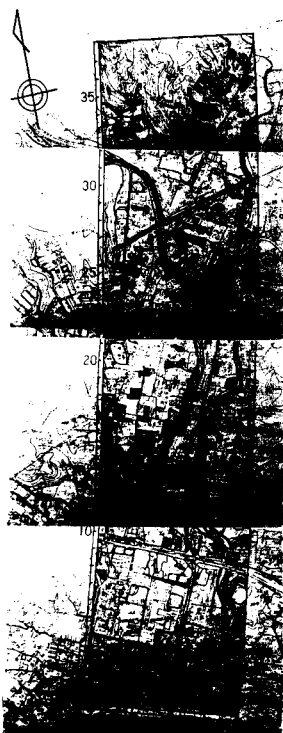


図-6. 含水比分布図