

III-379 リモートセンシングによるマサ土の表層特性について

京都大学 工学部 正員 松尾 新一郎
広島工業大学 正員 〇 島 重 章

1. はじめに ; 瀬戸内周辺に分布するマサ土のような風化土を対象とする造成工事現場において、風化度の相違による密度の違いは施工管理上の問題点であり、掘削工事の進行に伴う現場全域の管理には困難を要し、従って代表点の現地調査による土質定数を全域の値と考える現状である。そこで本報告は造成工事中の風化層断面において航空機MSS観測を実施し、同時に得られた地上データとの相関を検討し、信頼性の高いと思われるデータの選択と、それをもとにした現地全域の表層特性の決定を行なうものである。

2. 調査方法 ; 調査対象地は広島市西部山体部の造成工事現場で、標高50~170m付近の切り取り施工箇所である。この付近は白亜紀の広島型花崗岩類を母体とし、その表層は厚く風化土により覆われている。MSS観測はS.54年11月7日、14時48分に、対地高度1097mからセスナ402B型機により実施した。観測コースは図-1に示す。使用したMSSはBG-1Aであり、その波長帯は0.35 μ m~12.50 μ mの可視から赤外域までの観測が可能である。同時観測のカラー空中写真から調査地付近を示すと、図-2のようである。以上より得られたMSSデータはスペクトル帯域別に電気的信号としてFMテープに入力し、磁気テープに変換して得られたCCTである。

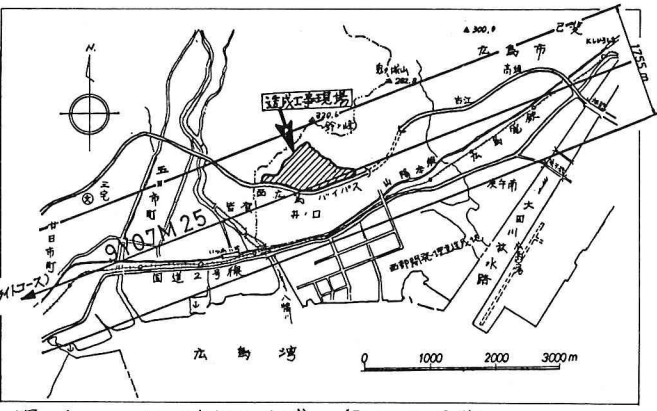


図-1. MSS観測地域の概略平面図

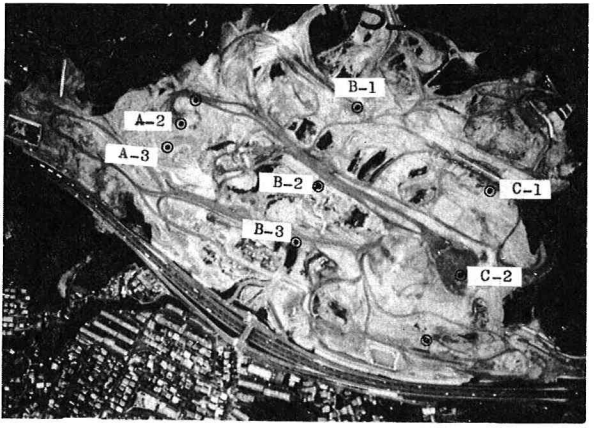


図-2. 調査地の航空写真および地上観測位置図

3. 調査結果および考察 ; 地上データの測定は図-2に示す9ヶ所で行ない、同時観測データおよび経時変化の少ないと思われる追加データの両方を表-1に示した。風化層断面におけるこれらデータはその地点における代表値であるが、全域を示す値とはいえないと思われる。従って表層判定に有効と考えられるMSSデータは、観測地全域の定量化に役立つと考えられる。そこで、CCTデータから図-2に示す区域をトレーニングエリアとして抽出し、分類図の作成を行なった。即ち、9測点および空中写真から判読可能な地点を既知のデータとして与え、その各々の地点と他点との近似性により未知領域の点を判別分

表-1. 地上データの実験結果

測点	地温 (°C)	含水比 (%)	比重	0.075mm以下 通過率(%)	乾燥密度 (g/cm³)	pH (H ₂ O)	大粒性状値 (mm)
A-1	—	4.20*	2.628*	2.6*	1.68*	6.65*	1120*
A-2	—	1.30*	2.624*	2.9*	1.75*	6.85*	2600*
A-3	20.50	3.31	2.644	1.8	1.76*	6.88	400*
B-1	—	4.30*	2.616*	3.1*	1.82*	6.45*	1360*
B-2	—	2.00*	2.625*	1.2*	1.73*	6.55*	870*
B-3	19.50	6.65	2.649	4.5	1.74*	6.08*	390*
C-1	—	4.00*	2.622*	2.2*	—	8.10*	5000*
C-2	—	1.00*	2.633*	3.9*	—	8.85*	860*
C-3	18.23	5.65	2.648	7.7	1.86*	6.87*	960*

*印は、1980年9月16日の観測データである。

類し、カラー合成写真として表示するもので、最尤法（MLH）、線形判別法（M-Liner）およびユークリッド距離法（EUC L）による3分類図を作成した。ここでは図-3に最尤法を示した。この図の左右に示す色調コードは得られたスペクトル値をレベル値に換算してカラー表示するので、ここでは1〜10の区分で示した。この色調コードと地上データとの相関を求め、その中から相関性の高いものについて示したのが表-2である。さらに相関性は検定を行な

うことにより、その信頼性を明確にすることができ、その結果、MLHにおける乾燥密度およびEUC Lにおける比抵抗値との間に相関があると推定できた。以上より、乾燥密度の相関は図-4のようになり、 $Y=19.545X-31.312$ に回帰するので、さらにこれより色調コードと現地切土、

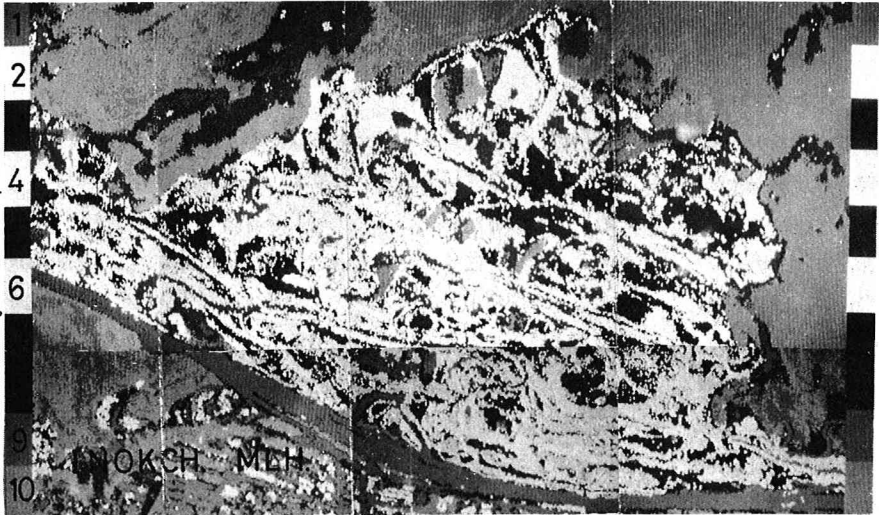


図-3. 調査地区の最尤法による判別分類図

盛土の状況に対応させ、図-4より得た乾燥密度を区分すると、表-3のようになり、実測値との差も小さい。従って、MLH分類図によりマサ土表層全域の密度変化が確認できることから、切土・盛土の安全管理を行なうことが可能と考えられる。

4. おわりに；マサ土から成る造成地において航空機MSS観測を行ない、得られた分類図より表層土質の検討を行なった結果、乾燥密度との相関のあることが明確になった。さらに今後、信頼性の高い地上データの収集を計ることが、分類図判読の定量化へ結びつくものと考えられる。

最後に、MSS観測は（財）日本造船振興財団のプロジェクトに参加して得られた成果の一環であり、CCT解析は京都大学大

型計算センターのPARS.を使用した。現地計測は間組・青木建設J.V.の御協力による。さらに解析検討は広島工大卒業生の下田 昌洋君と皆川 数也君の御協力による。ここに記して謝意を表します。

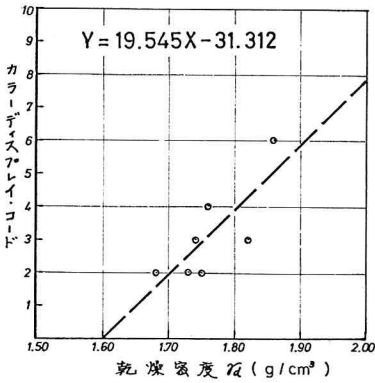


図-4. 色調コードと乾燥密度の関係

表-2. 各分類図と試験結果の相関値

Test	Coef.	M - Liner	MLH.	EUC L.
乾燥密度 (g/cm³)	r	0.6343	0.7963	- 0.1015
	a	19.2770	19.5447	- 5.3547
	b	-30.5540	-31.3117	17.1599
pH (40)	r	0.4242	0.3210	- 0.2732
	a	2.6396	1.6129	- 2.9509
	b	-14.0415	7.5323	27.2451
大比抵抗値 (N/mm)	r	- 0.1353	0.1169	- 0.7513
	a	- 0.0002	- 0.0010	- 0.0016
	b	4.3567	3.3789	9.4438

(ここに、 $Y=aX+b$, r は相関係数を示す。)

表-3. MLHカラー表示と乾燥密度の区分

No.	Display Color	Dry Density (g/cm³)		Situation
		Presumption	Measurement	
1	yellow	1.65	-	Loose banking
2	pink	1.70	1.72	Dense banking
3	red	1.76	1.74	Shallow cutting
4	sky blue	1.81	1.76	Cutting off the soft rock
5	green	1.86	-	Banking of crushed stone
6	blue	1.91	-	Retaining wall
7	black	1.96	-	Hard rock
8	orange	2.01	-	-
9	grey	2.06	-	-
10	light green	2.11	-	-