

(Ⅱ-9) 風化花崗岩質の土工に用いた

2、3の工法について

神戸市建設局 正員 白 井 一 男

同 正員 井 上 清

同 正員 工修 島 田 喜十郎

1 は し が き

風化花崗岩質の土工において、最も困難な問題は土工中の降雨による土砂の流出防止と盛土法面の保護であると考えられる。

この種の土質の代表的なものの一つとして六甲山系があげられる。最近、六甲山の各所で大規模な宅地造成工事、道路建設ならびに海岸埋立事業にともなう山塊の切取工事などの開発工事が盛んに行われるようになってきた。しかし六甲山は全山がすでに老年期相を呈し、造山岩質が地表面より相当深くまで風化されているため、工事中降雨に対する適当な工法が考慮されていない場合、多量の土砂流を出すほか、急傾斜地では風化部と岩質部との境界附近に降雨が浸透して、すべり面ができ、地すべりの発生する危険性がある。したがって六甲山系の開発には、このような特殊条件を設計ならびに施工面において十分考慮しておく必要がある。

神戸市では、公共用地を造成する目的で、神戸大学経済学部附近にある山地において約53,000m²の平坦地造成工事を行つた。本工事では上述の六甲山系の特殊性を十分考慮し、土工ならびに工事中の降雨に対して2,3の工法を粗合わせて用いた。本文では工事概要と採用した各工法についての報告を行いたい。

2 工 事 概 要

本工事の概要は表-1に示したとおりで紙数の関係上平面図は省略したが、現場は東方に標高141.5mの山地があり、その西方に、現場より上流で9haの流域面積を有する高羽川が流下している。用地の造成は、標高141.5mの山地を山頂から平均16.5m下の地盤まで平坦に切取り、これによつて生じた253,000m³(うち軟岩41,000m³)の土量を西方の高羽川の谷筋に

埋立てて行つた。この場合、谷筋を全面的に埋立てるため、谷の南端では盛土高が23 mとなりこの土溜は高さ9 mの重力式コンクリート擁壁と1:2.0の法面によつて行つた。

つぎに谷筋の埋立はともなう工事として高羽川水路の付替および谷筋の浸透水を排除するための集水暗渠工を行つた。なおこのほかに取付道路、遊歩道および造成用地の外周に法面保護の工事を行つた。

3 土工において用いた防災工

総切取土工量はすでに述べたように253,000 m³で、切取盛土がバランスするようにした。土工はキヤタビラー社製D9ブルドーザーと同社製463型18 CYキヤリオール、スクレーパーによつて行つた。

土質の物理試験結果は表-2に示したとおりである。工事中、山頂より14.0 m下の盤で大地比抵抗試験およびンヨーア-硬度試験機による硬度試験を実施した。試験結果は講演時に発表する。

土工中の防災工事として、盛土の全体的な滑動を防止するため、フンカゴによる仮設的な土留堤を設けた。盛土の途中における土留と降雨時の土砂の流出防止は、連続的な木枠工と粗朶および鉄線蛇かご等を組合せて行つた。また表面水については半円形のコルゲートパイプによつて排除するようにした。いずれも講演時に詳述する。

4 高羽川水路付替工事

付替水路は、造成した平坦地の西端に沿つて流下させるようにしたが、この場合、南端の斜面上から在来河川に流入させる構造が問題になる。ここでは25.75 mの落差を82 mの急斜路によつて流下させることにした。このため下流部では相当急流となり、流入部では跳水現象をおこすので、洗堀をさけるため遊水池を設けてウォータークッションにより水勢を弱める方法を用いた。遊水池の形状および寸法はつぎの各式によつて定めた。

$$\alpha \cdot q^2 / 2 \cdot g \cdot \phi^2 = (H_0 - h_1) h_1^2 \quad (1)$$

$$2 \cdot \alpha \cdot q^2 / g = h_1 h_2 (h_1 + h_2) \quad (2)$$

$$L = 5 \cdot z (h_2 - h_1) \quad (3)$$

ここに $\alpha = f v^2 \cdot dA / V^2 \cdot A$ (ここでは $\alpha = 1.03$ を用いた。), q = 単位幅流量, ϕ = 流速係数 (0.9 ~ 0.96), H_0 = 落差である。

5 急速緑化工法による法面の施工

最近、法面の安定工法としてセメントガンによる樹草の種子吹付工法が新しく用いられるよう

になつてきた。しかし、粘性の少ないマサ土を用いた盛土法面では、この工法の全面的採用についてまだ考慮すべき余地が残されている。本工事では上記新工法を単一的に用いた時に生ずる欠陥を防止する目的で筋芝工と樹草の種子撒布工法の併用を試みた。対象とした法面の勾配は 1 : 2.0 , 1 : 2.0 , 1 : 1.8 , 1 : 1.5 の 3 種類で、種子は K31P 50 % , イタリアンライグラス 30 % およびオーチャードグラス 20 % の割合で用いた。肥料は窒素分 42 % , 加里分 34 % , 磷酸分 24 % の小粒尿素化成を用いた。

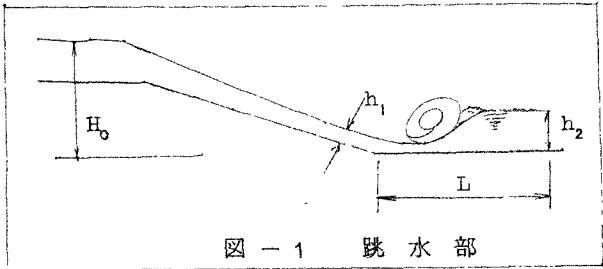
10 m³あたりの種子、肥料および土の混合割合はそれぞれ 0.158 Kg , 0.75 Kg および 0.03 m³とした。撒布方法および養生については種々実験を行つたがこれについては講演時に述べる。なお本工事施工にあたり神戸大学教授田中茂博士より多大の御助言をいただいたことを附記して深謝の意を表します。

工 種	数 量
本土工切取土量	253,000 m ³
高羽川付替水路	563.5 m
法面保護石積工	3,084 m ³
〃 筋芝工	6,700 m ²
〃 張芝工	500 m ²
集 水 暗 渠 工	847 m
取 付 道 路 工	389.1 m
遊 歩 道 工	143.5 m

表－1 工事概要表

試料の種類		地表土	切取土	盛 土
試験項目		(A)	(B)	(C)
土 粒 子 の 比 重		2.57	2.60	2.42
粒	礫 (%)	33.4	42.0	18.3
	砂 (%)	45.8	58.0	64.9
	ノ ル ト (%)	12.5	0	9.1
	粘 土 (%)	8.3	0	7.7
度	最大径 (mm)	10.0	10.0	10.0
	60% 径 (mm)	1.45	2.20	1.0
	10% 径 (mm)	0.0071	0.31	0.0115
	均 等 係 数	204.2	7.10	87.0
含 水 比 (%)		12.85	5.60	9.16

表－2 土質の物理試験結果



図－1 跳水部