

大山ロームの盛土管理について

Ground Control of Daisen Loamy Soil on Embankment

桜井博幸* (Hiroyuki Sakurai)

松浦 聡** (Satoshi Matsuura)

藤村 尚*** (Hisashi Fujimura)

大山ロームは、高含水比粘性土の特徴を具備している。これまでの土工工事において、通常の施工方法では、施工性に問題があり、盛土材料として不適格なものとして考えられていた。しかし道路盛土工事等において現地発生土を使用して、切土、盛土の土量バランスをとること、ならびに土捨場の問題を考えるとき、捨土することなく現地発生土を有効利用する必要があった。そこで、米子自動車道建設に伴う大山ロームの盛土管理に関して、各種ロームを混合した試験盛土を行い、土質試験、および動態観測を実施して、合理的な施工方法の検討を行った。各種の調査・試験の結果、物理的性質においては、各土質を混合することにより含水比と密度が平均化され、これら物性の変化に伴う強度の増加、液性指数 (LI) が小さくなることが実証された。試験盛土では盛土材に単体土で使用了場合、施工性が悪く、施工不能状態になるものがあった。しかし、これを混合土として使用することにより、施工能率は低いものの、全ての土質を捨土することなく施工可能になった。試験盛土完了後、路体内の各土質の強度は次第に回復する傾向がみられ、間隙水圧も徐々に低下した。これら試験盛土の結果を踏まえ、本工事においても各土質を混合して盛土を使用することにより、無事盛土施工を完了したことについて述べている。

キーワード：高含水比粘性土、混合土、液性指数、試験盛土、動態観測、盛土管理

1. まえがき

大山は、中国地方の最高峰をほこるとともに、古くから山岳宗教の修験道場としてのさまざまな歴史に彩られた山陰の名峰である。

大山は、溶岩および火山灰を多く噴出した火山で、その噴出物は大山ロームと呼ばれ、鳥取県西部から中部にかけて広く分布している。

大山ロームは、高含水比粘性土の特徴を具備しており、これまでの土工工事において、通常の施工方法では、施工性に問題があり、盛土材料として不適格なものとして考えられている。しかし道路盛土工事等において現地発生土を使用して、切土、盛土の土量バランスをとること、ならびに土捨物の問題を考えるとき、捨土することなく現地発生土を有効利用する必要がある。

そこで、本報告では、米子自動車道建設に伴う大山ロームの盛土管理に関して、各種ロームを混合したときの土性の変化について述べるとともに、大山ロームを用いた試験盛土を実施して、合理的な施工方法の検討を行う。

2. 地形・地質概要

中国横断自動車道岡山・米子線のうち落合～米子間米子自動車道は、大山西麓の丘陵地を通過する延長約67kmの路線である。

伯耆富士の名で親しまれる大山は、洪積世に形成された最も典型的なトニコロイデ火山である。大山火山は外側をとりまく外輪山と、その内側にある中央円頂丘との2つの部分からなる。火山活動にともなって大量の火山灰や軽石が噴出した。現在は噴出活動をやめてから1万年ぐらいたち、岩壁はどんどん浸食されて山体がくずれてきている。

表-1には、米子I.C.から溝口I.C.間の地質概要を示す。この付近の地質は、一般に上部の大山火山灰土層（大山ローム）および下部の大山砕屑岩類とに2分される。

大山火山灰土層には、“クロボク”と呼ばれる黒色火山灰 (Bs, 呼称以下同様)、主に山稜・裾野に分布する赤茶色を呈する褐色火山灰 (As)、通称“ミソ土、黄び土 水マサ”と呼ばれる高含水比の粘性土である軽石質火山灰 (Pa) がある。

一方、大山砕屑岩類は、炭灰木片を多く含む火山灰質粘性土よりなる弥山凝灰岩 (Pyn)、粘着性の非常に強い灰白色を呈す粘土質凝灰岩 (Pyc)、砂質土

* (有) ジオテック 代表取締役, ** 日本道路公団高松建設局松山工事事務所 工事長, *** 鳥取大学工学部土木工学科 助教授

表-1 地質層序¹⁾

地質年代			地 層 名	記号	備 考
新 生 代	第 四 紀	完新世 (沖積世)	沖 積 層	黄土・埋土・盛土	
				埋土底地層	a l
				埋土底地層	f d
		1万		埋土堆積物	d t
		2万	段丘地積	段丘地積物	T d
				黑色火山灰	B s
	更 新 世	ウルム氷期	大山火山 灰土層	褐色火山灰	A s
				灰色礫石質火山灰	P a
				弥山凝灰岩	P y n
				粘土質凝灰岩	P y c
		ワカバ氷期	大山火山 砕屑岩類	砂質凝灰岩	P y s
				風化砂質凝灰岩	P y'
				礫石質凝灰岩	D i
				礫石質凝灰岩	D i
		洪 積 世	中 期	安山岩溶岩	L a
				安山岩溶岩	L a
				安山岩溶岩	L a
				安山岩溶岩	L a
	新 第 三 紀	鮮新世	火山岩類	安山岩類	P v s
				玄武岩類	P v s
		中新世	火山岩類	安山岩類	P v s
				玄武岩類	P v s
中生代	古 第 三 紀	漸新世	脈岩類	半花崗岩	A p
				塩基性脈岩	L m p
		始新世	脈岩類	半花崗岩	A p
				塩基性脈岩	L m p
	白 堊 紀	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩	G s
				花崗閃緑岩	G i
	二 疊 紀	古 生 層	古 生 層	花崗岩	G s
				花崗閃緑岩	G i
古 生 代	二 疊 紀	古 生 層	古 生 層	花崗岩	G s
				花崗閃緑岩	G i

(鳥取県地質図説明書に加筆・修正)

を主体とする砂質凝灰岩(Pys), $\phi 5\sim 30\text{cm}$ の火山礫を含む砂礫質凝灰岩(Py)がある。Pynは地山面で風化作用を受けた期間があり, この風化変質の著しい暗褐色を呈すものを風化弥山凝灰岩(Pyn')として区別する。

地 表 面		施 工 対 象 数 量 (万 m^2)	
大山火山灰 ↑	B s	黑色火山灰	6
	A s	上部褐色火山灰	6
	P a	礫石質火山灰	1.4
	A s	下部褐色火山灰	6
大山火山砕屑岩類 ↓	P y n'	弥山凝灰岩 (風化部)	1.5
	P y n	弥山凝灰岩	8
	P y c	粘土質凝灰岩	1
	P y s	砂質凝灰岩	1.5
	P y'	砂礫質凝灰岩 (風化部)	4.3
	P y	砂礫質凝灰岩	2.6
合 計			14.0

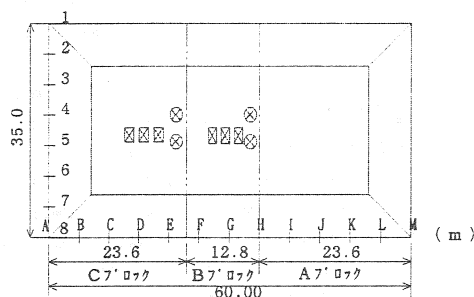
図-1 地質柱状図

地山状態での各層は, ほぼ水平に堆積しており, 各地質の層序および施工対象数量は, 図-1に示すとおりである。

3. 試験盛土の概要²⁾

3.1 試験盛土の方法

試験盛土は, 本線用地内の図-2に示す盛土ヤード内において施工した。



○ 間隙水圧計 □ 地表面型沈下板

図-2 盛土ヤード平面図

盛土用土は, 各ロームの単体土あるいは混合土を変化させて試験施工を行うため, 盛土ヤードを搬入路方向からA, B, Cの3ブロックに分割した。また, 盛土材の数均し厚さの測定, 盛土の土質試験を行うため, 測点を5mピッチで縦横に区切り, その交点を測定した。

混合土は, 地山において各地層がほぼ水平に堆積していることより, 切土箇所においてバックホウで上下の層を同時に掘削する方法で作成した。また, 切り崩された混合土は, 積み込み箇所まで補助ブルで押土集積して, バックホウでダンプトラックに積み込みを行った。

盛土箇所では, 単体土あるいは混合土を湿地ブルドーザで搬土, 数均し, 転圧を行った。盛土は最下層を盛土ヤード(60m×35m)いっぱいに展開し, 盛土のり面勾配は1:1.5とし, 立ち上げていった。

試験盛土の各層の構成は, 図-3に示すとおりである。図中に示す盛土構成は, Pa単体では作業不能なことから, Paを含む各土質との混合土による作業効果を知ることが目的とした。

この中で(As+Pa), (As+Pyn)は各層を1:1の体積の割合で混合した土で, (Pa~Pyc)は, 切り崩したPa, As, Pyn, Pyc各土質をバックホウで攪拌した混合土である。第11層までは, 大山ロームの単体, 混合土を用いて盛土し, A, Bブロックの第12層は機械的, あるいは化学的安定処理を行った盛土材を使用し, 第13層より上方はマサ土を使用した。

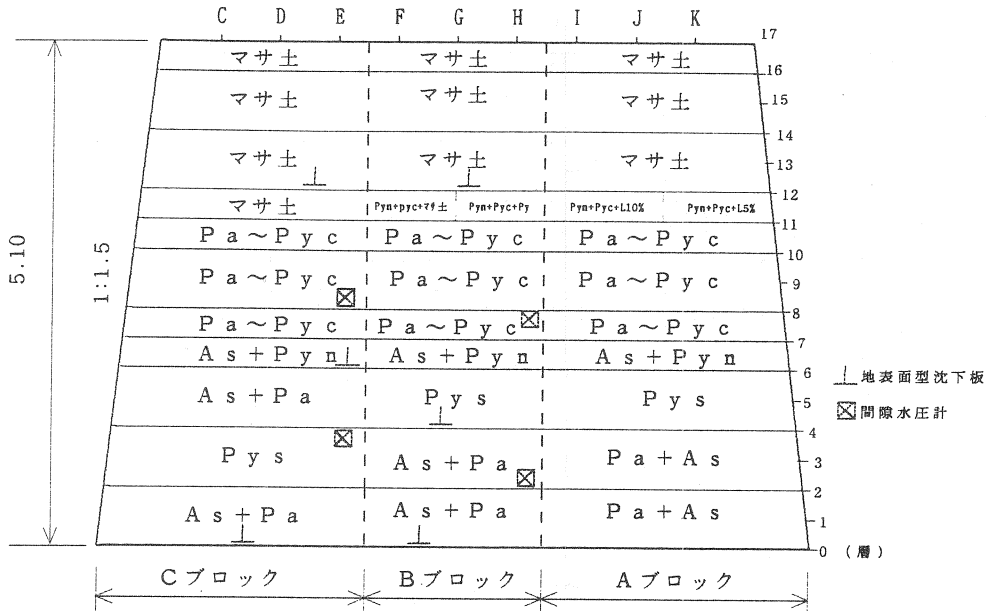


図-3 盛土断面図

3.2 試験盛土の管理

盛土材の敷均し厚さは一層30cmを目安とし、湿地ブルドーザで軽圧した後、一層ごとにレベルで敷均し厚さを測定し、同時に土の含水比、密度、コーン試験を行った。測定内容は図-4のフローチャートに示すとおりである。

なお、密度、含水比についてはR.I.密度水分測定器による測定と、コアカッター法あるいは突き砂法による測定を行った。また、盛土自体の圧縮沈下量を把握するため、盛土内に地表面型沈下板を設置し、沈下量の観測を行った。併せて、盛土内に間隙水圧計を設置し、盛土内の間隙水圧を静歪計で測定した。

3.3 試験盛土の測定結果

大山西麓地域に分布する土質の物理的性質を表-2に示す。

含水比、乾燥密度、ならびにコーン指数の測定結果については、A、B、Cブロックのうち、Bブロックについて図-5に示す。

なお、図-5の含水比、乾燥密度はコアカッター法と突き砂法によって測定したものである。

図-5の盛土締固め状況によると、各単体、混合土の含水比、コーン指数は次のようである。

第1～4層の(As+Pa)混合土の含水比(w)の平

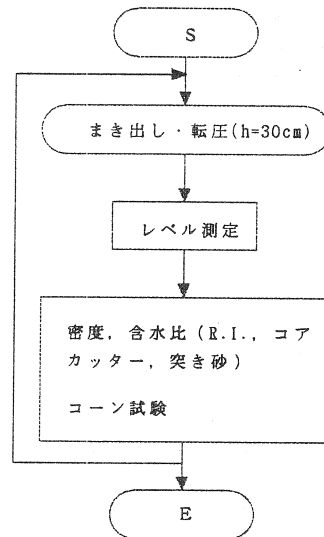


図-4 試験盛土の管理フローチャート

均は、 $w=75\sim84\%$ の範囲にあるのに対して、Pa単体では表-2にみられるように平均 $w=99\%$ 、最大 $w=139\%$ であることから、Asとの混合により含水比が平均化する。コーン指数(q_c)の平均値は、 $q_c=3.1\sim5.4\text{kgf/cm}^2$ となり、湿地ブルドーザの走行に必要なコ

表-2 土質試験結果一覧表

地 質 項 目		B s	A s	P a	P y n'	P y n	P y c	P y s	P y'	P y
土粒子比重 G _s	平均値	2.39	2.64	2.63	2.65	2.65	2.69	2.69	2.62	2.67
	個 数	3	41	25	21	16	2	22	40	25
	範 囲	2.31~2.46	2.52~2.77	2.30~2.73	2.42~2.71	2.56~2.74	2.68~2.70	2.60~2.80	2.50~2.78	2.61~2.70
自然含水比 W _n (%)	平均値	72.4	63.6	99.0	69.9	55.7	30.6	30.2	34.9	13.9
	個 数	4	48	37	25	19	2	29	53	38
	範 囲	44.3~105.0	33.8~130.5	40.5~138.8	46.3~99.6	13.8~108.9	27.1~34.1	17.4~51.3	10.9~72.3	8.3~20.2
(%)	レキ分	6	3	5	5	6	2	4	19	35
	砂分	36	31	65	45	43	28	44	36	46
	シルト分	42	41	18	32	27	35	23	28	19
	粘土分	16	25	12	18	24	35	29	17	
	個 数	(3)	(36)	(21)	(20)	(14)	(2)	(14)	(31)	
コン シ ス テ ン シ ー	液性 限界 W _L (%)	平均値	110.4	86.4	104.5	79.3	59.4	46.6	34.5	46.0
		個 数	3	39	26	20	11	2	10	12
		範 囲	95.2~127.0	52.6~216.4	47.6~194.3	46.7~110.4	34.5~113.6	43.2~50.0	22.3~50.0	27.0~57.9
	塑性 限界 W _p (%)	平均値	67.8	47.0	55.1	49.8	35.1	28.6	23.0	30.4
		個 数	3	39	26	20	11	2	10	12
		範 囲	62.6~78.0	30.5~105.5	32.8~79.8	28.8~79.9	24.5~58.9	22.2~34.9	16.9~34.8	16.8~45.3
	塑性 指数 I _p (%)	平均値	42.6	39.4	48.7	29.5	24.3	18.0	11.5	15.6
		個 数	3	39	26	20	11	2	10	12
		範 囲	32.6~49.0	14.4~110.9	11.9~128.5	10.1~66.8	10.0~54.7	15.1~21.0	5.4~18.5	10.2~22.8
	液性 指数 I _L (%)	平均値	0.22	0.51	1.26	0.78	1.12	0.42	0.72	0.53
		個 数	3	39	26	20	11	2	10	12
		範 囲	0.04~0.55	-0.52~2.67	-0.72~5.49	-0.33~2.48	0.59~1.83	-0.05~0.90	-0.15~1.42	-0.43~1.72

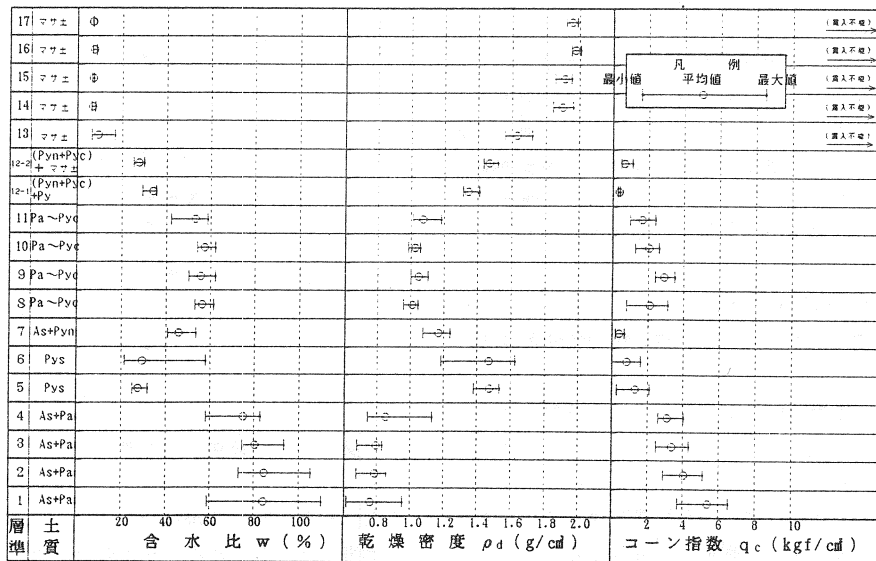


図-5 盛土の締め固め状況 (Bブロック)

ーン指数 $q_c > 3 \text{ kgf/cm}^2$ を満足する。

第5～6層のPysは、粒度特性が砂質土に近い性質があり、地山状態では強度が大きい、一度乱し転圧した後のコーン指数は、 $q_c = 1.0 \sim 1.3 \text{ kgf/cm}^2$ と低い。Pys単体ではかなり作業性が低いようである。

第8～11層の(Pa～Pyc)の混合土は、 $w = 53 \sim 57\%$ の範囲である。Pa+As+Pyn+Pyc各土質を混合することにより、含水比は平均化する。コーン指数は $q_c = 1.7 \sim 2.9 \text{ kgf/cm}^2$ となり強度は低いが、作業はかろうじて可能である。

4. 室内試験結果と考察

4.1 土工上の問題点

(1) 液性指数

一般に、施工性を判断する指標のひとつとして、液性指数 (I_L) で評価することが知られている。

盛土材料としての適否は、液性指数 (I_L) からおおむね次のように判別³⁾される。

$I_L < 0.5$ …………… 良質ローム

(普通設計・施工を行う限り問題はない)

$0.5 \leq I_L \leq 0.8$ …………… 普通ローム

(十分な注意をすれば、さほど困難ではない)

$I_L > 0.8$ …………… 軟弱ローム

(設計・施工上かなり困難が予想される)

I_L からみた各土質の特性は、次のようである。

表-2に示す各土質のうち、 $I_L > 0.8$ となるのはPa, Pynで、その平均 I_L 値は、Paでは $I_L = 1.26$ 、Pynでは $I_L = 1.12$ である。しかし、表-3に示すように混合による I_L は、(As+Pa)では $I_L = 0.27$ 、(Pa～Pyc)では $I_L = 0.5$ となり、 I_L は混合することにより単体土に比べ減少し、その結果施工性が良好になる。

(2) トラフィカビリティー

土工機械が軟弱な土の上を走行する場合、車両の運行の繰り返しによって土がこねかえられて強度が低下し、このため車両の轍がだんだん深くなって走行抵抗が車両の土に対する推進力を越えて走行が不能になることがある。トラフィカビリティーに関する土の性質としては、車両の走行抵抗に関する土の支持力と、車両の推進力に関する土の粘性などが考えられる。

トラフィカビリティーに関する土の性質は、すべて土のせん断抵抗に比例するものとして、せん断抵抗を現場で簡易に測定することができる。測定方法

表-3 土質試験結果(混合土)

試料名		As+Pa	Pa, As, Pyn Pyc
土粒子の比重 G_s		2.64	2.65
粒 度	礫分 (%)	0	25
	砂分 (%)	78	40
	シルト分 (%)	21	23
	粘土分 (%)	1	12
	最大径 (mm)	4.76	19.1
	60 % 径 (mm)	0.36	0.64
	30 % 径 (mm)	0.14	0.05
	10 % 径 (mm)	0.038	0.004
	均等係数 U_c	9.47	160.0
	曲率係数 U_c'	1.43	0.98
コン シ ス テ ン シ	液性限界 $W_L(\%)$	93.4	69.4
	塑性限界 $W_p(\%)$	56.1	38.3
	塑性指数 $I_p(\%)$	37.3	31.1
	含水比 $W(\%)$	66.2	53.8
	液性指数 I_L	0.27	0.50

は、コーンペネトロメーターを土中に貫入させるに要する力をコーン指数の値で表し、トラフィカビリティーを判断する。

各土質のトラフィカビリティーを測定する目的で、乱した土をモールドに入れて突き固め、土のコーン指数を測定した。測定は自然含水比の状態、およびそれよりやや含水比が高くなった状態で行った。それらの結果を、単体土、混合土について、図-6、図-7に示す。

室内試験によれば、図-6に示すように、Pa, As, Pys, Py各単体土は、自然含水比において $q_c > 12 \text{ kgf/cm}^2$ の値が得られている。その他の土質について、Pycは自然含水比で自沈($q_c = 0$)し測定不能、Pynは突き固め回数が増えるとコーン指数は急激に低下することが知れる。

一方、混合土についてみると図-7に示すように、(As+Pa)混合土は、突き固め回数の増加によって土のコーン指数は低下するが、4kgf/cm²を示している。しかし、(Pa~Pyc)混合土では、土のコーン指数は突き固め回数にかかわらず、1kgf/cm²程度と小さい。

現場作業によれば、Pa単体ではほとんど作業不能、Pys単体ではかなり作業性が低かった。しかし、(As+Pa)混合土は、作業性が良好となり、(Pa~Pyc)混合土では作業能率は低いものの、施工可能であった。

このように、現場において作業性の低いPa、Pysが、他の土質と混合することにより施工可能となる。Paは、火山起源の土質であり高含水比（w=99%）で、土粒子は軽石を主体とする密度の低い（ $\rho_d=0.6\text{g/cm}^3$ ）砂質土に分類されることから、他の土質と混合することにより含水比と密度が平均化され、これに伴い物性が変化し強度の増加がみられた。

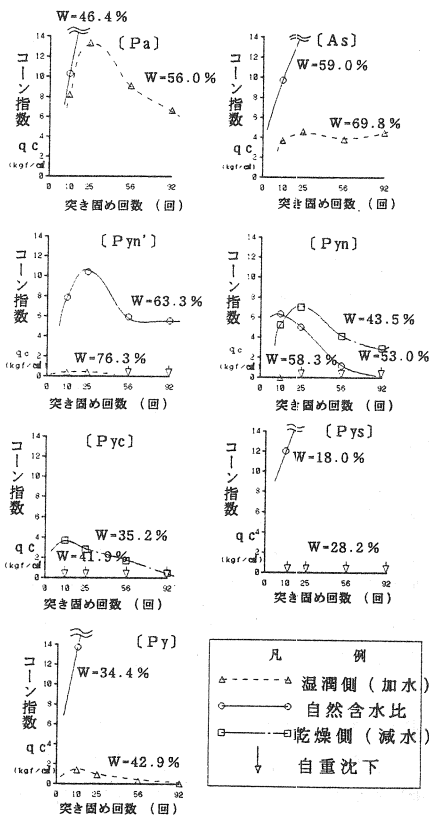


図-6 室内コーン貫入試験結果（単体土）

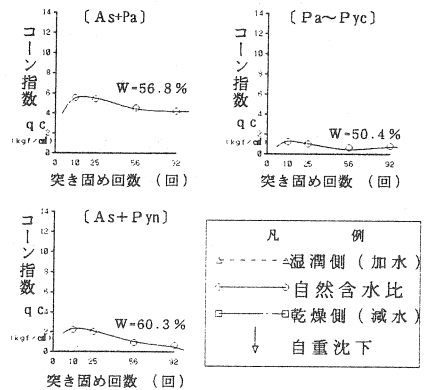


図-7 室内コーン貫入試験結果（混合土）

(3)各土質の適応性

各種の試験結果から、単体で盛土に使用した場合、トラフィカビリティーが確保できず施工不能状態になる。当然路体としての品質を確保することも不可能である。これらの結果をまとめて表-4に示す。

このように単体で使用すると施工不能になるものが、混合土として使用すると、土を捨土することなく施工可能になる。この中で特筆すべきはPaであり、従来から単体では全く施工不能で、捨土の対象とされてきたものが、Asと混合することにより含水比と密度の平均化によって、物性が変化し、路体材として施工できるようになる。

同様に(Pa~Pyc)などの各土質単体も混合することにより、路体材として使用可能となる。

表-4 各土質単体の適応性

土 質 名	土工適応性	路床土の適否
軽石質火山灰(Pa)	×	×
褐色火山灰(As)	△	×
弥山凝灰岩風化部(Pyn')	△	×
弥山凝灰岩(Pyn)	×	×
粘土質凝灰岩(Pyc)	×	×
砂質凝灰岩(Pys)	△	×
砂礫質砂屑岩(Py)	○	△

4.2 盛土挙動観測

(1)盛土路体の沈下

高含水比の粘性土によって盛土を実施した場合、盛土自身の自重により盛土自身が圧縮沈下を起こす。

この沈下量は東名高速道路の愛鷹ロームによる盛土などの経験から、盛土高に対しその高さの約1~3%程度と言われている。

試験盛土工事では、盛土中に沈下板を設置し、盛土完了後から以後の沈下を測定した。また、測定の結果をもとに、双曲線法により沈下量を推定した。その結果を図-8に示す。

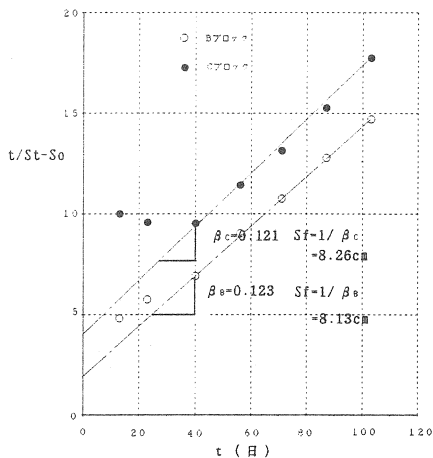


図-8 双曲線法による沈下量の推定

図-8に示すように、最終沈下量は約83mmと予想された。盛土高はH=3.6mであり、圧密沈下量は盛土高に対し、約2%程度と推定される。

(2)盛土路体の強度回復

高含水比粘性土において、こね返しによって著しくその強度が低下しても、そのまま放置しておけば、その強度は徐々に回復していくことが知られている。これらのことから、試験盛土においても、盛土完了後にどのような強度回復がみられるのか、時間間隔を置いて3回の追跡調査を行った。

なお、試験盛土期間に使用したコーンペネトロメータと、盛土完了後の追跡調査で使用したオランダ式2重管コーン貫入試験は、それぞれ先端コーンの形状、大きさが異なるため、次式を用いて補正している。

$$Q_c = 1.34 \times q_c$$

ここに、 Q_c =オランダ式2重管試験コーン指数

q_c =コーンペネトロメータコーン指数

図-9に、各土質の強度回復と、その経過日数の関係を示す。

これらの結果をみると、盛土路体内の各土質とも強度回復が認められる。このうち、特にPysは、他の土質よりも大きな強度回復がみられる。強度回復は初期に大きく、その後の強度の伸びは少ないようである。Pysは、砂質土で、間隙水の消散がすみやかに生じたのであろう。

図-10に間隙水圧の測定結果を示す。同図によると間隙水圧は盛土完了後に徐々に低下している。その低下の程度は、間隙水圧を設置した土被り圧の違いがあるものの、(As+Pa)混合土に設置したB₁間隙水圧計および、Pysに設置したC₁間隙水圧計の水圧低下は早く、これに比べて(Pa+Pyc)混合土に設置したB₂、C₂間隙水圧計の間隙水圧の消散は遅いようである。

4.3 施工方法の提案

上記の成果を踏まえて切土、盛土についての施工方法について提案する。

(1)切土(土取場)について

土取場の掘削にあたっては、各土質単体の使用は好ましくないので、混合土として使用する。

混合土の作成には各土質単体を掘削し、その後に混合作業を行うよりは、各土質は層状に累積しているので、土取場では縦方向に上下の層を同時に掘削する方が良く混合される。したがって、基本的な掘削方法としては、バックホウによって上下方向に大きく切り崩すことになる。

運搬機械としては、ダンプトラックが考えられるが、土取場までダンプトラックが進入不可能な場合は、バックホウによって切り崩し混合された土を湿地ブルトーザによって積み込み箇所まで押土集積することが必要となる。

(2)盛土について

盛土箇所においては、混合土を使用しても各層の敷均し面における土のコーン指数は、 $q_c=2\text{kgf/cm}^2$ 前後であり、ダンプトラックの走行に耐えられない。したがって、工事用道路はダンプトラックの走行が可能である材料と構造にし、坂路を盛土ヤードに寄せ、そこで盛土材料を降ろして、湿地ブルトーザによって横持ち搬土敷均しを行うことになる。

当然のことながら、これら土質の締固めは機械の進入が不可能であることから、湿地ブルトーザによる薄層まき出し踏み固めが行われる。

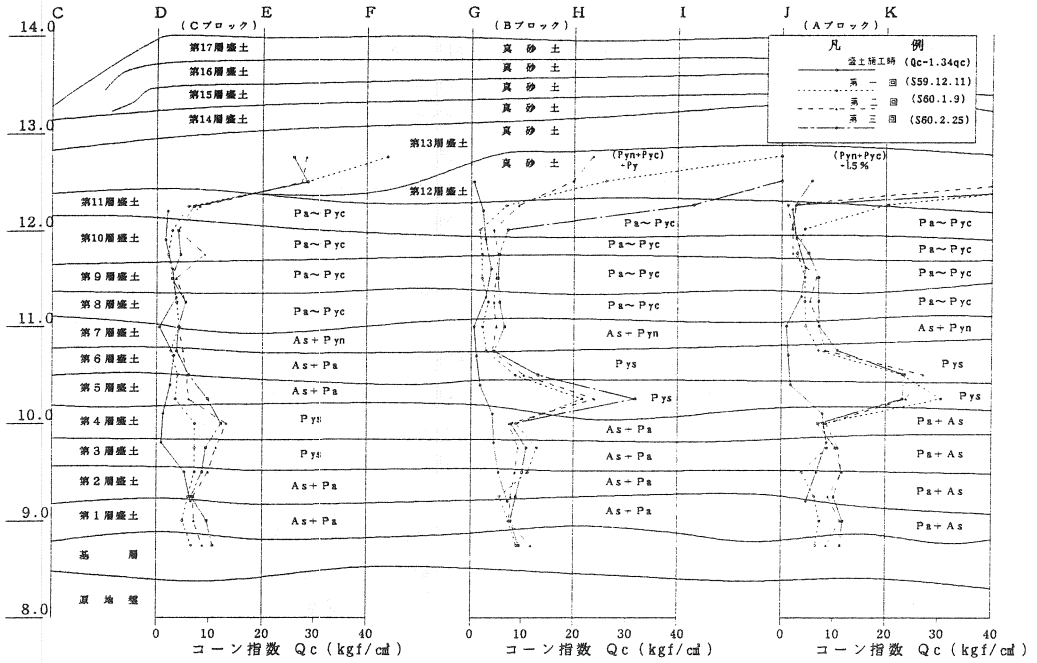


図-9 オランダ式二重管コーン貫入試験結果

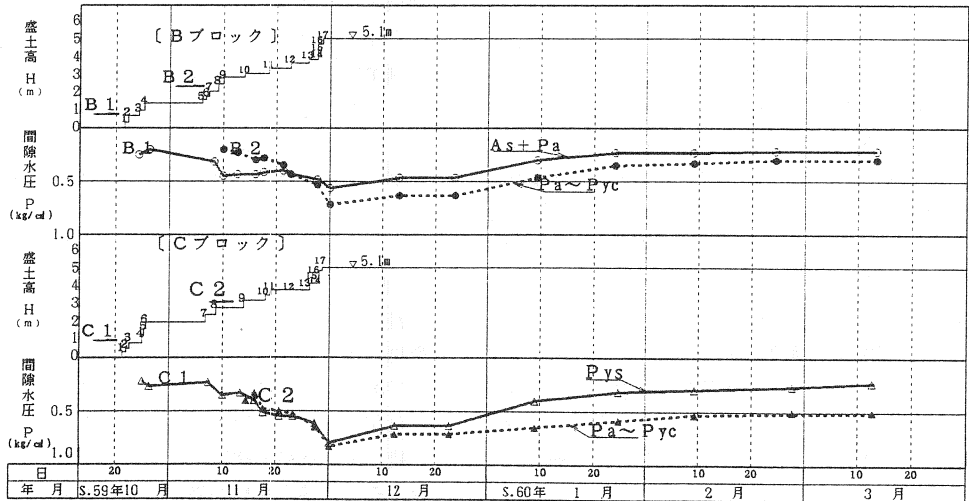


図-10 盛土の間隙水圧測定結果

5. 本施工の概要⁴⁾

5.1 施工方法

(1) 切土施工

試験盛土施工の結果によれば、大山ロームは切土箇所において単体で使用するより、全体混合して使用することで、全ての土質を捨土することなく施工可能となった。このため、ブルドーザ工において、バックホウで水平に堆積した各層を上下方向に切り崩し、その混合土を湿地ブルドーザで搬土、敷均し、転圧する方法をとった。ショベルダンプ工においては、図-11に示すように、バックホウで切り崩し、補助ブルで積み込み箇所まで押土集積しながら、全体混合を行った。切土高の高いところでは、重機の施工能力と混合土の施工性を考慮し、ベンチを設け、

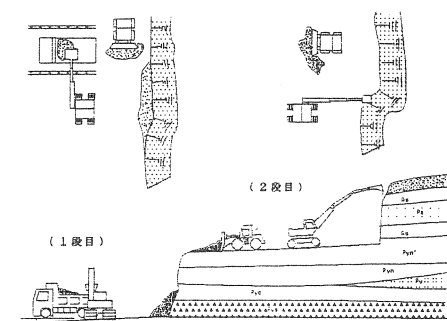


図-111 ショベルダンプ工⁴⁾

2台のバックホウを配置した。施工方法は、上段のバックホウがベンチより上を切り崩し、補助ブルにより下段にずり落とす。下段のバックホウは、ベンチより下を切り崩し、上段よりずり落とされた土と混合して、ダンプへの積み込みを行うといった方法をとった。

(2) 盛土施工

盛土箇所においては、側道工事用道路、または、良質土を用いて設けた坂路から湿地ブルによる搬土、敷均しにより盛土施工を行った。全体混合を行っても、締固めの時の軸は10~30cmに達し、湿地ブルドーザが走行不能になることも再三であった。このため、一層30cmのまき出し厚を厳守し、高まきにならないよう特に注意施工を行った。

施工にあたっては、湿地ブルドーザのトラフィカビリティーを確保するため、おおむね2層施工後3

~7日間放置し、次層の施工を行った。盛土区間が長く、放置・施工のローテーションを組むことができたが、施工時期に雨が多く苦勞した。

5.2 盛土管理

(1) 現場管理

切土箇所より発生した含水比の高い大山碎屑岩類には、現場の排水を良くすることはもちろん、切り崩した土砂は直ちに盛土箇所に搬入して締固めを行い、切り崩してゆるんだ状態で降雨にさらすことのないよう、一日の土工量を十分検討し、施工した。

(2) 盛土の圧縮沈下

本工事は、路体材として高含水比粘性土である大山ロームを使用するため、盛土の自重による圧縮沈下が問題となった。試験盛土における観測結果では約2%を得ている。

本工事においては、沈下板による観測の結果、上部路体までの圧縮沈下量は1.4~3.6%であった。

(3) のり面の安定

盛土のり面の安全性を確保するために、全応力による円弧すべり計算により解析を行った結果、盛土高さ(H)は、 $H \geq 8$ mではフィルター層無しでは安全率を満足できないことが判明した。このため、圧縮沈下を促進させることとし、路体の高さは図-12に示すように3mピッチでフィルター層(敷砂利 $t=30$ cm)を施工して、のり面の安定を図ることとした。また、のり面の小崩壊を防止するため、切土箇所からの発生土質のうち、図-13に示すように良質土である Py' をのり面に土羽として施工した。

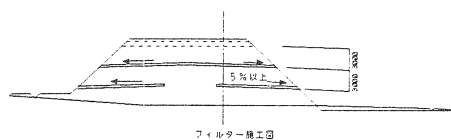


図-112 フィルター施工図⁴⁾

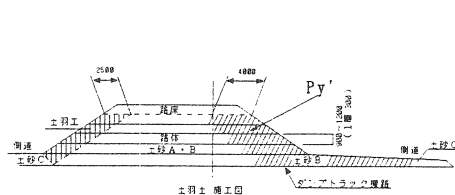


図-113 土羽土施工図⁴⁾

6. おわりに

本工事に先立って、試験盛土施工を実施して、掘削土の盛土材としての使用の可能性あるいは問題点などについて検討を加えた。

その結果、各土質を単体として使用しないで、それらを地山掘削時に混合土として採取し、盛土に使用することにより、高盛土区間を除き、無処理で盛土施工することができた。これは経済性ならびに現地発生材の有効利用に大きな成果があったものと考えられる。

また、当区間は平成元年に開通し、すでに4年余りを経過している。この間、多くの利用があるものの、この盛土施工に起因する路面の変状等の影響は今日まで皆無である。

なお、本研究資料の作成にあたり、多大なる御協力をいただいた日本道路公団の佐々木薫氏に感謝を申し上げます。

参考文献

- 1) 鳥取県：鳥取県地質図説明書，1966, 3
- 2) (社) 日本建設機械化協会建設機械化研究所：
中国横断自動車道岸本地区盛土施工試験工事報告書，1985, 3
- 3) 日本道路公団：設計要領第一集第1編土工：日本道路公団，1983, 4, pp56～57
- 4) 山田喜四夫・山本勝美・佐々木薫：大山ロームの有効利用，第18回日本道路会議論文集，1989, 10