

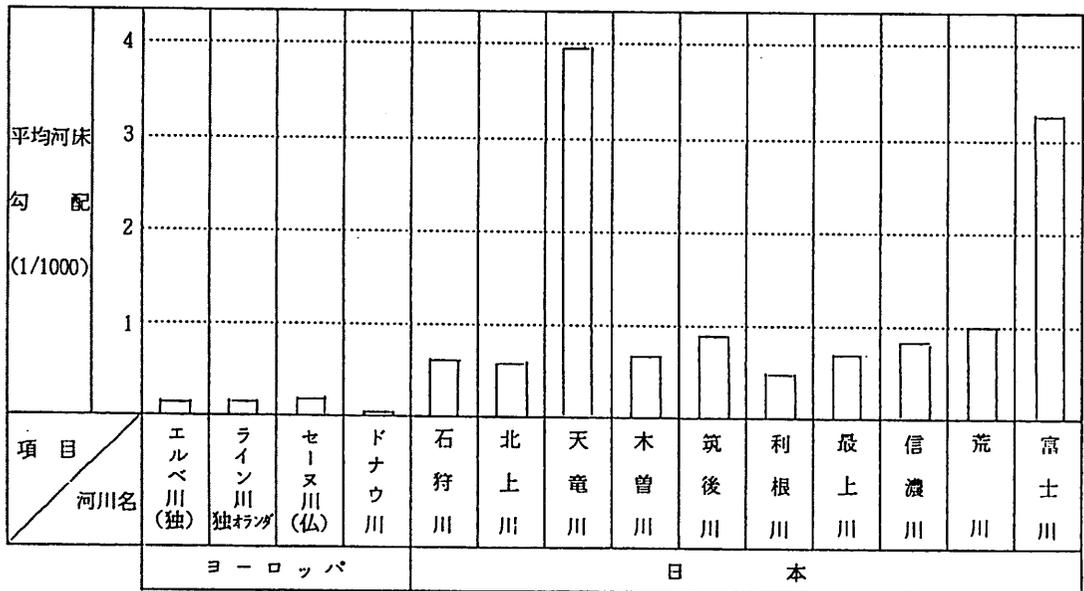
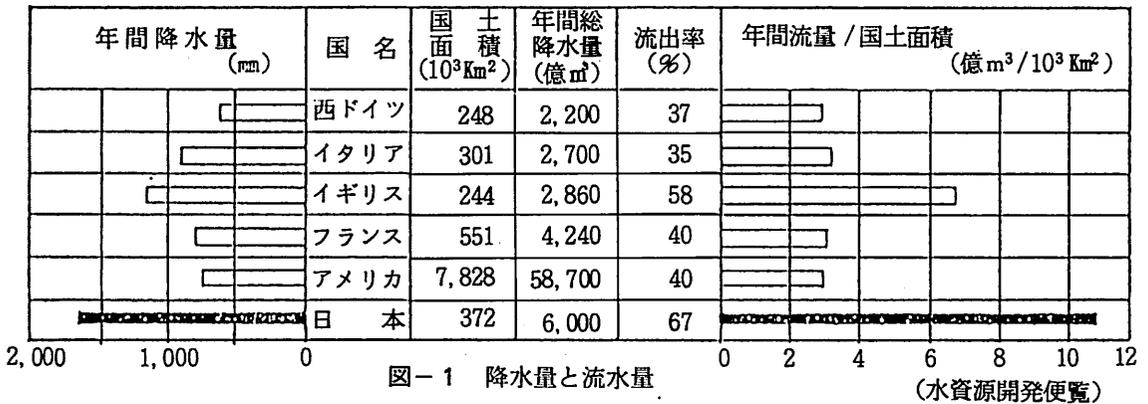
最近のジオテクスタイルについて

岩崎高明*・大矢 滋**

1. ジオテクスタイル発展の経緯

土木工事の分野へ、合成高分子を素材とした製品、器材の応用は近年とみに盛んである。これは、永久構造物への適用で他の素材に比べて、耐腐食性、耐薬品性、成型・加工の容易性などでの優位性によるものであろう。中でも土構造物に対するジオテクスタイルの応用は、国内でもこの10年間の飛躍は、長年この分野で土構造物と取組んできた者としては驚きである。

これは社会状況として、高速鉄道、高速道路、宅地開発など、急速な社会環境の変化に対して狭隘な地形、不安定な表層土質、先進国有数の降水量など土構造物に対して何等かの補強手段が必要な状況にあ



* 三井石油化学工業(株)加工品企画管理室

** 近藤与助工業(株)

ること。テールアルメ工法の普及により、土に補強材を用いることによる補強効果に対する認識が定着した。往時から粗朶、設楽など天然材料による土の安定・補強が一般化しており、合成高分子材のジオテキスタイルを受入れる素地があったことなどが考えられる。

合成高分子を原料としたジオテキスタイル (Geotextiles) が、鉄やコンクリートに続く土木用新素材として脚光を浴びるようになったのは、1950年代に化学繊維 (織布) の土木用途への利用、強度と排水機能に優れた連続長繊維スパンボンド不織布の開発、剛性のあるプラスチックネットの開発、1970年代に入って同一ストランドでは軟鋼に匹敵する格子状網目のポリマーグリッドの開発されたことによる。

学術的な発展の経緯としては、1977年フランスのパリで第1回国際ジオテキスタイル会議が開催され、各国が共通の場で協力し、発展を計る体制を整えたことがその後のジオテキスタイルの大きな発展の基となった。また、この会議の後、各国でジオテキスタイルの規格化が進められ、第2回会議のテーマの一つともなった。

第2回国際ジオテキスタイル会議は1982年アメリカのラスベガスで開催され、初めて日本からも10数人が参加し、論文発表も行なわれた。この会議で日本が技術面で欧米諸国との差が大きいことも知らされ、会議後に福岡正巳先生を座長に土質工学会に於てジオテキスタイルについての座談会が開催された。

この後、1983年11月に国際ジオテキスタイル学会 (I・G・S: International Geotextile Society) が正式に結成され、日本からも多数入会し、世界にさきがけて日本支部も結成され、現在土質工学会内に事務局を置き、土質工学会のジオテキスタイル部門への協力を計っている。

第11回国際土質工学会議が1985年にアメリカのサンフランシスコで開催され、新たにジオテキスタイルのSessionが設けられた。

第3回国際ジオテキスタイル会議は1986年オーストリアのウィーンで開催され、日本からも多数の論文が採用された。会議には日本から30数名が参加した。総会では会長にジオテキスタイルの用語を作ったアメリカのGiroud博士が選出され、次の第4回会議は1990年にオランダで開催されることが投票で決まった。

1987年10月にシンガポールでI・G・S東南アジア支部の設立総会を兼ねて、The Post VIENNA Conference on Geotextilesが開催され、日本からも約20名が参加した。

国内でのジオテキスタイルの催しとしては、第30回土質工学シンポジウムが「ジオテキスタイルを用いた工法-新材料・工法に関する技術的諸問題-」をテーマにし1985年11月に開催された。

国際ジオテキスタイル学会日本支部 (I・G・S・J・C) では毎年研究発表会を開催することとし、1986年12月に第1回ジオテキスタイルシンポジウムを開催した。第2回は1987年12月に開催された。第3回は本年12月に開催が予定されている。

この他の本年度の主な行事としては、10月5～7日に土質工学会主催による補強土国際シンポジウム (略称: 88' I・S Kyusyu) が福岡で開催され、国内外からジオテキスタイルの研究者が多数参加する予定である。

10月11日には、I・G・S日本支部主催によるジオテキスタイルセミナーが東京で開催される。講師にはJ. P. Giroud博士を初めとし、世界的な研究者5名が予定されている。

2. ジオテキスタイル研究活動の現状

ジオテキスタイルには多種多様な物がある。現在もっとも一般的な分類としては、J. P. Giroud

とR. G. Carrollの論文 (Geotechnical Fabrics Report, 1983-Summer) を基に筆者が作製した表-1がある。これらジオテキスタイルが持つ機能としては、次のものがあげられる。

分離 (Separation) 補強 (Soil Reinforcement) 濾過 (Filtration)
 保護 (Soil Protector) 排水 (Drainage)

これらの機能を活かしたジオテキスタイルの用途と、その適用製品の分類は表-2のようなものとなる。

これら種々の用途に使用されているジオテキスタイルについて、国内では物性規格、用途基準、設計標準などの確立されたものは、旧国鉄関連のものがあるだけであった。

このため、昭和58年8月に土質工学会に「ジオテキスタイル研究委員会」が設置され、国内外の現状を把握するため材料試験法と設計法についての文献、資料の収集と検討、抄録がなされ、昭和62年5月に704頁に及ぶ「ジオテキスタイル研究委員会報告書」が作製された。なおこの報告書は希望者に土質工学会で頒布されている。

昭和62年4月に土質工学会に「ジオテキスタイルの適用方法に関する研究委員会」が設置され、設計法と材料試験法の分科会に分れ、現在各分科会で精力的に研究が進められている。

また、この研究委員会をサポートするため、I・G・S日本支部に「ジオテキスタイル材料選定要領委員会」が設置され、国内で市場にある全製品について、材料、物性、用途などを調査中である。

昭和59年3月に建設省の依託研究として「擁壁用透水マットの材料性能・排水性能研究委員会」が発

表-1 ジオテキスタイル製品の分類 (Giroud & Carroll)

分 類		素 材	製 法
ジ オ テ キ ス タ イ ル	(1) 編物 (Knited Fabric)	モノフィラメント マルチフィラメント 各種ヤーン	からみ (interlock) くくり (loop)
	(2) 織物 (Woven Fabric)	モノフィラメント, ストリ ップフィルム, マルチフィ ラメント, スパンファブリ ックヤーン	織 機 平織, 紋織, 縹子織
	(3) 不織布 (Nonwoven Fabric)	繊維 (Fiber)	1. 機械的結合 (1~5mm厚) 2. 熱的結合 (0.5~1mm厚) 3. 化学的結合
	(4) 複 合 (Composite Fabric)	(1)~(3)の組合せ	縫製またはニードルパンチ
関 連 製 品	(5) 帯紐 (Web, Webbing)	带状布 (Strip)	荒目織 (Coarse woven) 数種幅
	(6) マット (Mats)	荒目硬目のフィラメント (Coarse, Ratre Rigid)	接点で結合 (1~2cm厚)
	(7) ネット (Nets)	押し出されたプラスチック ストランド (1~5mm径)	押出機 目合* 数mm~数cm
(8) グリッド (Grids, Polymer Grids)	ポリエチレンまたはポリプ ロピレンの有孔シート	一軸または二軸延伸目合1~ 10cm	
(9) 発泡シート (Formed plastic)	コルゲート 多孔資材	押し出し機, モールドィング, プレス成型	
(10) 複 合 (Composite geotextiles)	(1)~(9)の組合せ		

* ストランドの中心間距離。

表-2 ジオテキスタイルの用途と適用製品分類

目的	用途	適用分類番号 (No.)
土砂の層間分離	土と礫・碎石の分離、地盤と盛土の分離	(3), (2)
土構造物の補強	盛土・擁壁の引張り補強材、テールアルメ式盛土のストリップ	(3), (5), (7), (8), (10)
地盤の補強	軟弱地盤強化(敷絹工, シート工, フローティングマット工, パイルネット工), 構造物, 支持地盤の補強(ジオマットレス, 沈床マット)	(3), (2), (7), (8), (10)
土構造物, 地盤の排水	盛土中の水平排水, 切土・盛土境界面排水, 排水ブランケット, 暗きょ排水	(3), (4), (9), (10)
構造物背面排水	擁壁, カルバートボックス, 橋台, NATM裏込め	(3), (10)
垂直ドレーン	軟弱地盤垂直ドレーン材	(3), (4), (10)
吸出し防止	河川, 湖沼, 海岸護岸・堤防の吸出し防止材	(3), (2), (4), (6), (10)
浸食の抑制	盛土, 切土(取)のり面の浸食抑制材	(3), (2), (4), (7), (10)
目詰まり防止 フィルター	側溝, 開きょ, 暗きょの外周被覆材	(3), (9)
構造体	蛇かご, 急勾配盛土, えん堤, 強化路盤, 強化地盤等の構築材料	(8), (7)
脱水	底泥(へどろ), スラッジ等の処理池(槽)の脱水材	(3), (10)
河川汚濁防止	シルトフェンス	(3)
型 枠	のり面防護工, 格子枠工等の袋状型枠等	(3), (2), (4), (10)
脱 気	貯水池, 調整池, ため池等のガス抜き材	(3), (4)
路盤噴泥防止	噴泥防止用止水材の保護 路盤面排水材	(3), (4) (3)
止水シート保護	貯水池, ダム, 護岸等の止水シートの保護材	(3)

(注) : 適用分類番号 : 表-2における製品の分類番号である。

足し, 宅造法を含め現在擁壁背面には多くの法律, 規程などで栗石, 碎石の使用が定められているが, 代替として, ジオテキスタイル排水材の研究が進められ, 昭和62年3月に「擁壁用透水マットの性能評価に関する調査・研究報告書」が完成した。この中では材料の耐久性, 耐薬品性, 工学的物性などに関する各種の試験, 既設製品の掘出し調査, 実物大擁壁による各種形状のジオテキスタイル排水材と栗石との人工降雨による排水性能試験などが行なわれ, ジオテキスタイル排水材の優位性が実証されている。近日中に何等かの形で使用が認められるであろう。

建設省では, 昭和60年度より制度の改正により, 官民共同を行うことができることとなり, 建設事業への新材料の活用として, ジオテキスタイルの物性を正しく把握するとともに, 土中でのジオテキスタイルの挙動を明らかにし, それを設計, 施工に結びつけるため, 官民一体となったジオテキスタイルに関する共同研究が提案され, 18社の応募があり, 建設省土木研究所機械施工部の土質施工, 動土質の3研究室との共同により, 18社が

- ① ジオテキスタイルの試験法と工学的特性に関する研究
- ② 土中のジオテキスタイルの変形挙動に関する研究
- ③ ジオテキスタイルによる土構造物の補強に関する研究

の3研究テーマについて、12グループに分れて昭和60年度から昭和62年度までの3ケ年間に亘り共同研究がなされた。

研究成果については、「ジオテキスタイルの土中での挙動とその効果に関する研究報告書」として、昭和60年度、昭和61年度版が（財）土木研究センターより発行されている。最終報告書は近日発行される予定である。

この共同研究の中で特に大きな問題として、盛土の安定計算の考え方があり、盛土ワーキンググループを設けて別途に研究がなされた。内容として、例えば、円弧滑り法における補強材力の考え方と適合性についても、補強材力を安定計算式の中に入れる方法として下記①案～④案があり、各式の実際との適用性が報告されている。

①案 分子にAの効果を加えた式

$$F_s = \frac{\sum R [cl + (W - ub) \cos \theta \tan \phi + T \cos \theta]}{\sum RW \sin \theta}$$

②案 分母からAの効果減じた式

$$F_s = \frac{\sum R [cl + (W - ub) \cos \theta \tan \theta]}{\sum R [W \sin \theta - T \cos \theta]}$$

③案 分子にAとBの効果を加えた式

$$F_s = \frac{\sum R [cl + (W - ub) \cos \theta \tan \phi + T \cos \theta + T \sin \theta \tan \phi]}{\sum RW \sin \theta}$$

④案 分子にBを加え分母からAを減じる式

$$F_s = \frac{\sum R [cl + (W - ub) \cos \theta \tan \phi + T \sin \theta \tan \phi]}{\sum R [W \sin \theta - T \cos \theta]}$$

A：ジオテキスタイルの引張力が土塊を引き止める効果 ($T \cos \theta$)

B：ジオテキスタイルの引張力が土塊を締め付ける効果 ($T \sin \theta \cdot \tan \phi$)

この他に、ジオテキスタイルで補強した領域を疑似擁壁とする安定解析法の考え方では、ジオテキスタイル補強材の敷設間隔、敷設長、ジオテキスタイルの変形係数などをどのように取れば疑似擁壁とみなすことができるかなど今後の課題がある。

また、ジオテキスタイルで補強した盛土と土留の耐震解析法についても多くの検討課題が残されている。

これら未解決の問題もあり、昭和63年度よりまた共同研究を新たに申込み、研究を継続させる予定のものが多いと聞く。

（財）鉄道総合技術研究所地盤防災研究室では、運輸省からの受託研究で、ジオテキスタイルを用いた経済的で安定性の高い盛土構造について、東大生研龍岡研究室の技術協力を得て実物大盛土構造を各種の壁面構造、各種のジオテキスタイル補強材を用いて3提体構築し経時変化の計測、耐震性の確認、動的繰返し荷重による挙動計測などが昭和62年度より3ケ年の予定で研究が継続されている。

この他のジオテキスタイルについての共同研究の主なものとして、繊維学会の「ジオテキスタイル研究委員会」ポリマーグリッド有効利用を目的とした「ジオグリッド研究会」などがあり、委員は官学民から選出され、研究が進められている。

3. ジオテキスタイルを用いた土構造設計

ジオテキスタイルを用いた土構造物の設計方法については、確立された標準はない。

現在行なわれている設計の考え方については、例えば盛土では限界円弧すべり面において自重によるすべりモーメントと土のせん断抵抗による抵抗モーメントを求め、設計安全率が不足な場合、補強材で不足分を補なって安全率を満足させる計算となる。また、どのような種類と物性の補強材をどのような垂直間隔と敷設長とするかを決定することが設計の要点となっている。

用いる補強材は、盛土材料により異なる。現在最も多用されている盛土補強材には、ポリマーグリッドとスパンボンド不織布がある。図-3のように高強度(1.8tf/m~10tf/m)で低伸度(約10%)のポリマーグリッドは、砂質土など粗粒盛土材料の場合、格子網目の中に拘束された土はインターロッキング効果を発揮し、極めて有効な補強材として用いることができる。

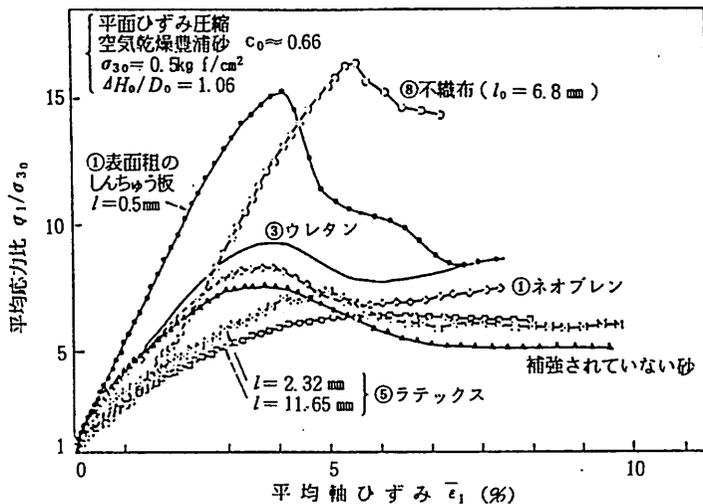


図-3 各種資材の強度と伸び

しかし、盛土材が高含水比粘性土(例えば関東ローム)など細粒土の場合、インターロッキング効果は働かず、排水機能を持たないため、降雨時には盛土中の間隙水圧は上昇し、土の強度は低下する。したがって、細粒土盛土材料としては不適であり、不織布が有効な補強材となる。

不織布は、土中で拘束圧を受けた場合、空気中の伸びと異なり図-4のように極めて高い剛性と強度を持つ材料となる。更に重要なことは、盛土施工時には土中の余剰間隙水を除去し、施工後は補強領域内の土の間隙水圧は常に負の状態にあり、降雨時にも不織布により排水されるため、補強領域内の土は間隙水圧が正になることはない。この事は負圧のため、接する土粒子同志には常に引付けあう力が働き、土の強度を増すこととなる。

土は水との関連に於て、常に性状が化る特異な材料であることを忘れてはならない。

設計上の大きな問題の一つに補強材の設計強度がある。ポリマーグリッドについては、長期的なクリープ試験が行なわれ、その結果として当初は長期的な安定性のために規格強度の0.4を許容応力強度としていた。しかし筆者の考えとして、クリープ試験は気中試験であり、網目の中に土が入り、補強材が一定圧力で全面土で拘束された状態とは異なるので、施工時のきずつきなどを考慮し、急勾配盛土(1:0.5

以下)では規格強度の0.4, 一般盛土(1:1以上)では0.8を用いても何等問題は無いと考え, 設計を行なっている。現在迄の施工では, 特に問題を起したものは無い。

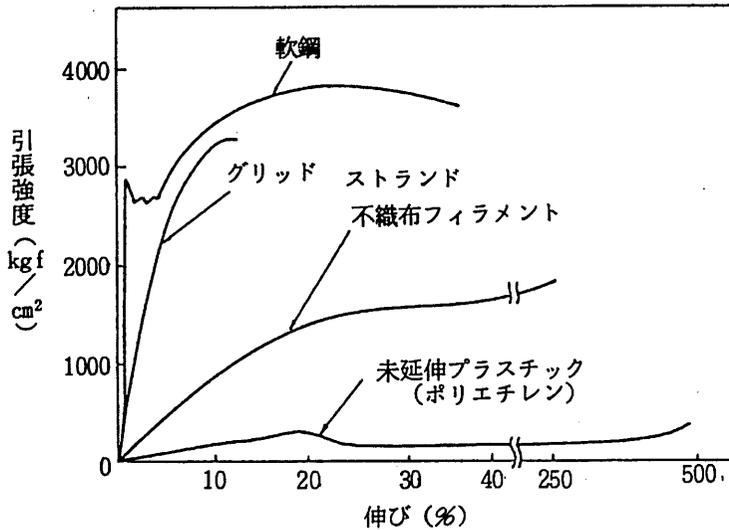


図-4 補強材の補強効果の比較

不織布については, その性質上, 通常の細粒土盛土の転圧程度では引裂などによる破損は無いと考え, 使用銘柄材の保償強度値をそのまま許容強度値として使用しているが, 現在迄事故は生じていない。これには前述のように施工前の土質強度に比べ, 施工後の盛土は安定し, 強度が増加していることも一因として考えられる。

ポリマーグリッド(商品名のテンサーは世界共通)を用いた補強盛土については, 計算のためのワーキングシートが開発されており, 簡単に計算ができる。以下にその計算例を示す。不織布についても利用可能と考えられる。なお, 参考に工事用道路などの路盤補強についても, ワーキングシートによる計算例を示す。

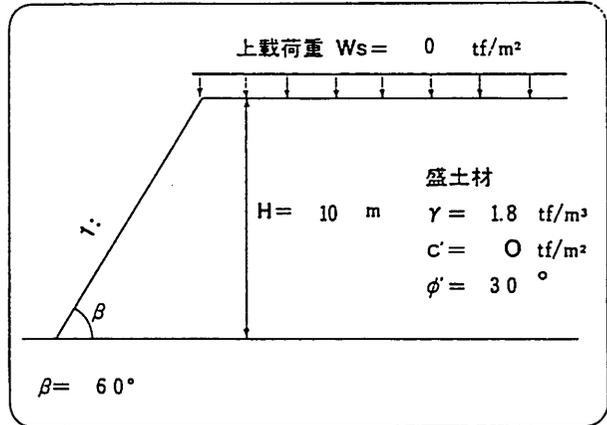
補強材配置ワーキングシート

工事名 / (計 算 例)

作成月日 /

1 設計条件

1-1 計画盛土断面図および土質定数



1-2 テンサー SR-2 の設計強度

* = 銘柄名

$$T_D = T_Q \cdot \mu \cdot \frac{1}{F_S}$$

$$T_D = 8 \times 0.4 \times \frac{1}{1.4}$$

$$= 2.29$$

ここに T_D (tf/m): テンサーの設計強度

T_Q (tf/m): テンサーの規格強度 $T_Q = 8$ tf/m

μ : テンサーの許容応力係数 $\mu = 0.4$

F_S : 設計安全率 $F_S = 1.4$
(1.3 ~ 1.5 の中間値)

2 補強材配置

2-1 テンサーの敷設長さ

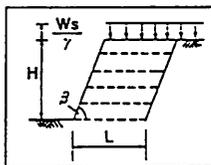
$$L = f \cdot \left(H + \frac{W_s}{\gamma} \right)$$

ここに

L (m): テンサーの必要敷設長さ

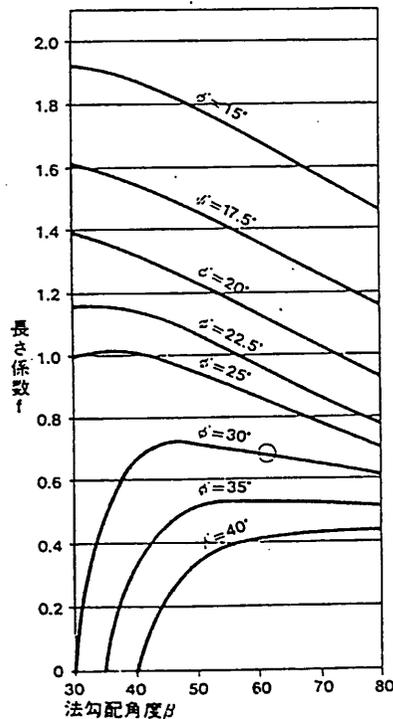
f : 長さ係数(右図)

$f = 0.7$



$$L = 0.7 \times 10$$

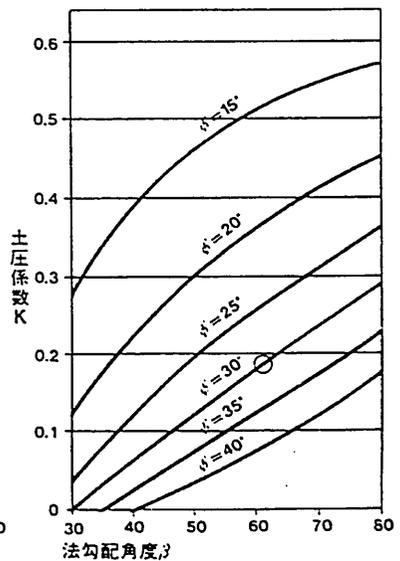
$$= 7$$



2-2 テンサーの敷設ピッチ

(1) 土圧係数 K の決定

$$K = 0.18$$



(2) スペース定数とスペースゾーン

$$Q = \frac{T_D}{K\gamma V}$$

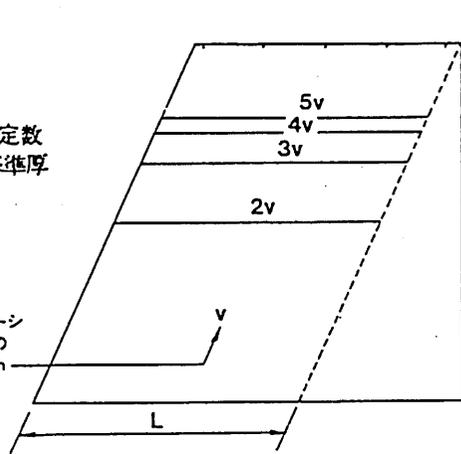
ここに

Q(m): スペース定数

V(m): 盛土の転圧基準厚

$$V = 0.5$$

各区分(スペースゾーン)の敷設ピッチΔh



(天端面)

$$\rightarrow \frac{W_s}{\gamma} = 0$$

(地盤面)

$$\rightarrow H + \frac{W_s}{\gamma} = 10$$

(スペース定数)

$$\rightarrow Q = \frac{2.29}{0.18 \times 1.8 \times 0.5} = 14.1$$

(注)

- 1) スペース定数Qは転圧基準厚(V)1回毎にテンサーを1層敷き込むべき仮想的な最大深度である。
- 2) 敷設ピッチΔhはVの整数倍、すなわちV、2V、3V……とする。
- 3) 天端面、地盤面は計算の上で、上図の深度0からQの範囲に記入する。

(3) テンサーの敷設ピッチ計画

区分 i	各区分の敷設 ピッチ Δh(m)	各区分深度 $\frac{Q}{i}$ (m)	各区分厚み $d_i = \frac{Q}{i} - \frac{Q}{i+1}$ (m)	各区分層数の 計算 $\frac{d_i}{\Delta h}$	各区分の 層数 n	各区分の 余り厚み 計算
				基礎=1	1	$d_i - n \cdot \Delta h$
1	V = 0.5	$Q = 14.1$ ($H = 10$)	2.9	$\frac{2.9}{0.5} = 5.8$	5	0.4
2	2V = 1.0	$\frac{Q}{2} = 7.1$	2.4	$\frac{2.4+0.4}{1} = 2.8$	2	0.8
3	3V = 1.5	$\frac{Q}{3} = 4.7$	4.7	$\frac{4.7+0.8}{1.5} = 3.66$	3	1.0
4	4V =	$\frac{Q}{4} = 0$		— =		
5	5V =	$\frac{Q}{5} =$		— =		
		0				

トータル層数 $\sum n = 11$

各区分 i の余り厚み ($d_i - n \cdot \Delta h$) は切り捨てた小数部分に相当しこれを (i+1) 区分の区間厚み d_{i+1} に加えて d_{i+1} とする。また区分 1 は $d_1 = H - \frac{Q}{2}$ として算出

(4) テンサーの最低必要層数のチェック

① 盛土の全水平土圧

$$T = \frac{1}{2} K \gamma \left(H + \frac{W_s}{\gamma} \right)^2$$

$$T = \frac{1}{2} \times 0.18 \times 1.8 \times (10 + 0)^2 = 16.2$$

② テンサーの最低必要層数 N_{min}

$$N_{min} = \frac{T}{T_D} = \frac{16.2}{2.29} = 7.07$$

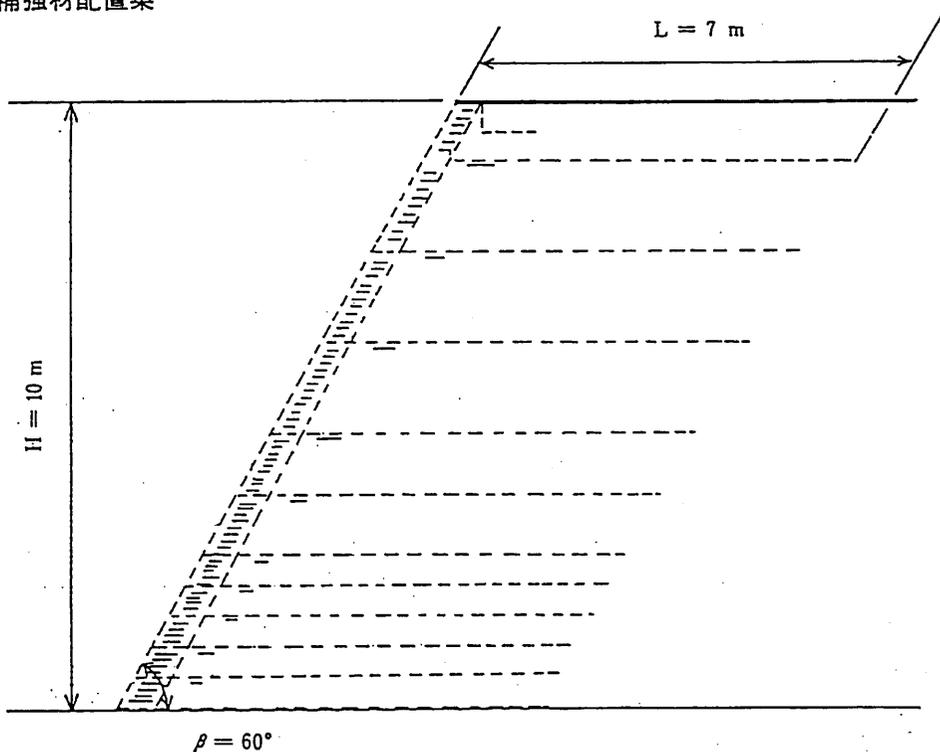
$N (= \Sigma n)$ と N_{min} を比較し $N > N_{min}$ であることが必要

$$N = 11 > N_{min} = 7.07$$

全水平土圧面からみた安全率の検証

$$F = 1.4 \times \frac{11}{7.07} = 2.18$$

2-3 補強材配置案

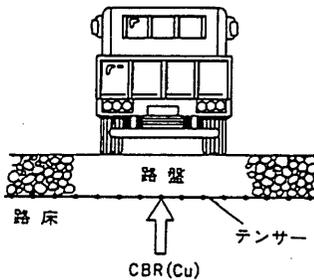


補強路盤厚ワーキングシート

〇〇〇 工事用道路

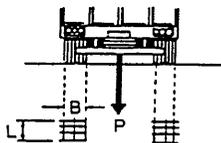
1 設計条件

路床および車輛走行条件の設定



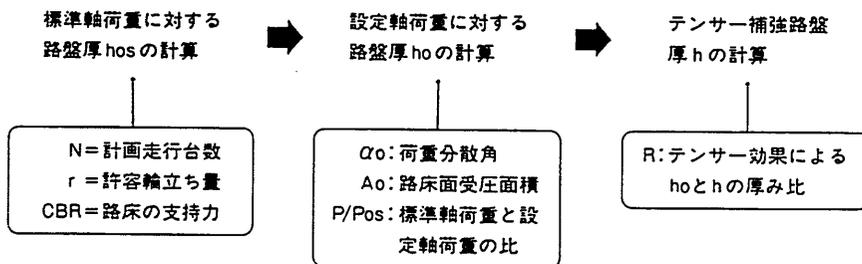
- ① 走行車輛の種類 ダンプカー T-20
- ② 計画走行台数 $N = 30,000$ (台)
- ③ 軸荷重 $P = 16.0$ (tf)
- ④ 車輪接地幅 $B = 0.5$ (m)
- ⑤ 車輪接地長 $L = 0.2$ (m)
- ⑥ 路床の支持力 $CBR = 1.0$
- ⑦ 許容輪立ち量 $r = 0.075$ (m)

- 注 1) 上表は発注者の指示または承認された数値を設定する。
 2) CBRからCuへの換算 $Cu = 30CBR = 30 \times 1.0 = 30$ (KN/m²)
 3) 参考: 車輛の種類と諸元



車輛の種類	軸荷重 P	接地幅 B	接地長 L
ダンプカー T-14	11.2 トン重	0.50 m	0.20 m
ダンプカー T-20	16.0	0.50 m	0.20 m
ダンプカー T-32	42.0	1.01 m	0.57 m

計算の手順



※本ワーキングシートは、J.P. Giroud, R. Bonaparte "Design of unpaved roads and trafficked areas with Geogrids" (Symposium on Polymer Grid Reinforcement in Civil Engineering 1984.3 London) に基づき作成したものです。

2 補強路盤厚の計算

2-1 共通項の予備計算

$$\textcircled{1} \log N = \log 30,000 = 4.48 \quad \textcircled{2} (\log N)^{1.5} = (4.48)^{1.5} = 9.48$$

$$\textcircled{3} (\text{CBR})^{0.7} = (1.0)^{0.7} = 1.0 \quad \textcircled{4} (\text{Cu})^{0.7} = (30)^{0.7} = 8.52$$

$$\textcircled{5} (B-L)^2 = (0.5 - 0.2)^2 = 0.09 \quad \textcircled{6} (B+L) = (0.5 + 0.2) = 0.7$$

$$\textcircled{7} \lambda = \frac{1}{1 + \frac{\text{Cu}}{1000} \times (\log N)^{1.5}} = \frac{1}{1 + \frac{30}{1000} \times 9.48} = 0.78$$

2-2 標準軸荷重 (Pos=80KN) に対する路盤厚 hos の計算

$$\textcircled{1} h_{os} = \frac{0.19 \log N - 2.34(\gamma - 0.075)}{(\text{CBR})^{0.7}} = \frac{0.19 \times 4.48 - 2.34(0.075 - 0.075)}{1.0}$$

$$= 0.85 \text{ (m)}$$

2-3 設定軸荷重 (P=16 × 9.8 = 156.8 KN) に対する路盤厚 ho の計算

$$\textcircled{2} \tan \alpha_0 = \frac{\sqrt{(B-L)^2 + \frac{2P}{\pi \lambda \text{Cu}} - (B+L)}}{\frac{6.5 \log N}{(\text{Cu})^{0.7}}} = \frac{\sqrt{0.09 + \frac{2 \times 156.8}{\pi \times 0.78 \times 30} - 0.7}}{\frac{6.5 \times 4.48}{8.52}}$$

$$= \frac{2.09 - 0.7}{3.42} = 0.41$$

$$\textcircled{3} A_0 = (B + 2h_{os} \tan \alpha_0)(L + 2h_{os} \tan \alpha_0)$$

$$= (0.5 + 2 \times 0.85 \times 0.41)(0.2 + 2 \times 0.85 \times 0.41)$$

$$= 1.07$$

$$\textcircled{4} \frac{P}{\text{Pos}} = \frac{156.8}{80} = 1.96$$

$$\textcircled{5} h_o = \frac{\sqrt{(B-L)^2 + 4A_0 \frac{P}{\text{Pos}} - (B+L)}}{4 \tan \alpha_0} = \frac{\sqrt{0.09 + 4 \times 1.07 \times 1.96 - 0.7}}{4 \times 0.41}$$

$$= \frac{2.91 - 0.7}{1.64} = 1.35$$

2-4 テンサー補強路盤厚 h

(1)荷重分散角の比の決定

図-1 左から $\tan\alpha/\tan\alpha_0 = 1.19$

(2)厚み比 R の決定

図-1 右から $R = 0.63$

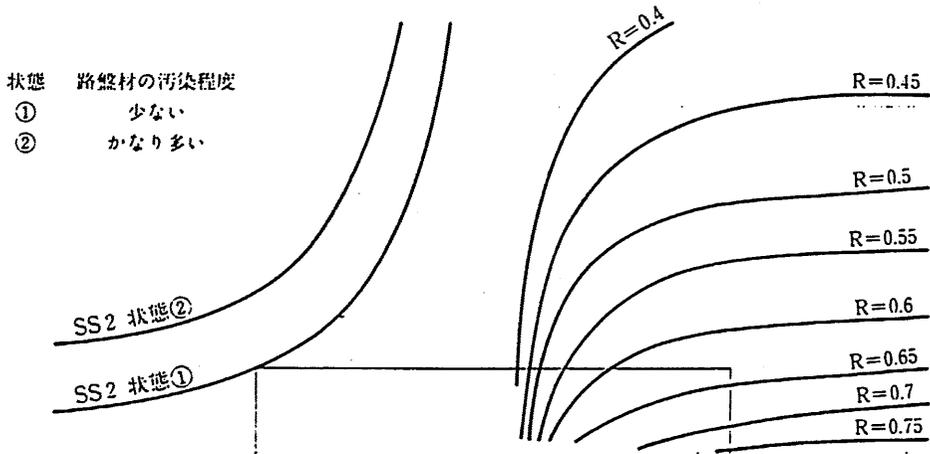


図-1 テンサー補強路盤設計チャート (GIROUD, 1984より)

(3)テンサー補強路盤厚 h の計算

$$\textcircled{6} h = Rho = 0.63 \times 1.35 = 0.85$$

2-5 テンサー補強路盤、設計上の留意点

項 目	留 意 事 項
テンサー上の路盤厚 (上被り)	インタロッキング作用を効果的に発揮させるためには、テンサーの上部に最低20cmの上部路材が必要で、また、工専用車輛(とくにキャタピラー付)によるテンサー直上走行を避けるためにも路盤厚は20cm以上とします。
テンサーの目合と 骨材粒径	テンサーの目合 ℓ は骨材粒径 D_{80} に対し $\ell \geq \frac{1}{2} D_{80}$ が経験的に良いとされています。 $D_{80} > 60\text{mm}$ の場合はSS2のかわりにSS3を選定します。