

1. まえがき

崩壊防止工事の対象となる斜面の多くは、多年の間に形成された斜面であり、平常時には、バランスを保って安定しているが、豪雨等により力の均衡が破れ崩壊するものである。崩壊防止工事は、現在不安定な斜面の安定度を現状より高めるために行う。したがって、工事の計画にあたっては、施工中においても現状の安定度を著しく減じない工事を選ぶことを原則としている。

抑制工には、植生工、のり枠工、吹付工、張り工等によるもの、また、これらの組合せによるものである。このうち、特に、最近よく使われているのり枠工は、のり面に現場打ちコンクリートやプレキャスト部材によって枠を組み、その内部を植生・コンクリート張り等で被覆することによってのり面の風化、侵食の防止をするとともに、のり面表層の崩壊をも抑制するものである。

これは現場技術者の経験的判断によって施工されているので、実態調査を行った。

2. 調査方法

本調査は、既設の各種のり枠工(図-1)の実態を全国の都道府県に現在設置されているのり枠工を対象に、表-1に示した項目について、アンケート調査を実施し、とりまとめた。

3. 調査結果

全国に施工されたのり枠工について、(1)公共事業で行ったのり枠工の各工種について、(2)都道府県で代表的なのり枠工で資料が揃っているもの5~10箇所を対象に、アンケート調査を行い集計結果を表-2に示す。

調査結果を見ると全体で248箇所だ。このうち、現場打ちコンクリートののり枠工が89箇所、コンクリートブロックのり枠工が74箇所と多く施工されている。また、最近では、フリーフレーム、コアフレーム等の特殊のり枠工も施工されてきている。

3.1. 調査

調査は、急傾斜地崩壊防止工事技術指針(以後技術指針という)によると、調査は、防止工事の位置、工法、規模等の決定のために、崩壊形態、規模、崩壊要因の根拠、崩壊危険の予測および構造物の設計施工に必要な斜面の地盤条件、土質特性を調べることを目的として調査することになっている。

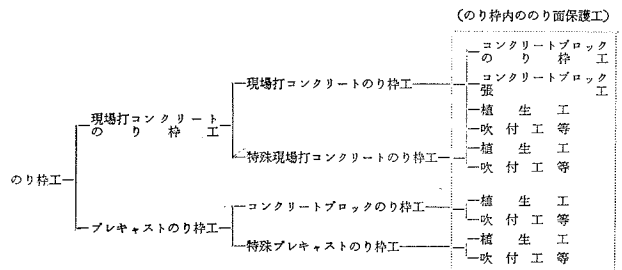


図-1 のり枠工の分類

表-1 アンケート調査項目

基本事項				元斜面の状態						調査				のり枠工の諸元											
都道府県	地区名	施工時期	工事費	保全家数	人家移転の有無	斜面の形状		斜面の上端	地液物	過去の崩壊の有無	湧水の有無	土質の状態	現地枯査	土質調査	物理探査	地下水調査	土質調査	のり枠工の選定理由	種類		のり枠工の形状				擁壁
						高さ	勾配												長さ	状態	利用状態	状態	密度	現場打ちのり枠工	
のり枠工の諸元																									
基礎工		伸縮目地		縦断		横断		構造		スパン		排水工		気象		維持管理									
勾配		高さ		縦断		横断		縦梁スパン		横梁スパン		1面分の長さ		小段の長さ		のり枠工の選定理由		縦断		横断		のり枠内の植生工			

表-2 のり枠工の調査箇所数

地区名	現場打ちコンクリートのり枠工				プレキャストのり枠工					合計
	現場打ちコンクリート	7-フルーム	コアフルーム	計	コンクリート7コア	軽量		7コア付格子状	計	
						プラスチック	鋼製			
北海道	18	11	4	33	15	0	3	1	19	52
北東	10	3	3	16	14	1	0	0	15	31
関東	6	10	1	17	7	0	1	0	8	25
北陸	11	1	7	19	5	0	1	0	6	25
中部	17	3	3	23	11	3	2	4	20	43
近畿	12	2	1	15	5	1	1	1	8	23
中国	8	2	5	15	3	0	0	4	7	22
四国	7	3	0	10	14	1	0	2	17	27
九州	7	3	0	10	14	1	0	2	17	27
計	89	35	24	148	74	6	8	12	100	248

調査方法のレベルは、斜面の規模、高さ、勾配等によって大きく3区分される。

調査区分Ⅰ：想定される崩壊規模が小さく、斜面高が小さく（ $H < 15m$ ）、勾配も緩い（ $\theta < 35^\circ$ ）

斜面、調査内容は現地精査を重点に置いている。

調査区分Ⅱ：想定される崩壊規模がやや大きく、斜面高さ（ $H = 15 \sim 30m$ ）、勾配（ $35 \sim 45^\circ$ ）がやや大きい斜面、調査内容は、現地調査、簡易サウンディング等を行う。

調査区分Ⅲ：想定される崩壊規模が大きく、斜面高さ（ $H > 30m$ ）、勾配（ $\theta > 45^\circ$ ）と大きい斜面

調査内容は、現地精査、ボーリング、サウンディング、物理探査、土質試験等を実施する。

図-2は調査結果を示す。アンケート調査では、現地精査が121箇所、サウンディングが112箇所、土層観察サンプリング84箇所、サウンディングの中でもよく使われているのは、斜面調査用簡易貫入試験と標準貫入試験である。簡易貫入試験は、技術指針の調査項目に含まれていることと、使用が簡単なためと思われる。土層観察サンプリングはボーリングが多い。これは深層までの観察と標準貫入試験を行うものと思われる。調査区分Ⅱに当る物理探査、地下水調査、土質調査は少ないと思われる。調査を実施した箇所は50%にも満たないこのことはのり砕工の設計施工に必要な目的が判然としないためと思う。

### ふ.2. のり砕工の形状

技術指針では、のり面が1=1.0より緩い場合、プレキャストのり砕工、急な場合は現場打ちのり砕工を使用する。プレキャストのり砕工は、ひとりの長さを7m(直高5m)以下とする。のり砕内の保護工は、①、最近では、環境の面から積極的に植生を採り入れることが望ましいとされている。したがって周辺の環境を考慮して設計施工を行う。②、植生工に適さない硬土、軟土に類するものは、プレキャストのり砕工と客土による植生工を検討する。③、砕の中詰めは、植生によって保護するのが望ましいが、植生工が不適当な場合は土質に応じた中詰めを行う。

#### (1). 勾配

図-3に示した結果では、現場打ちのり砕工においては、8分~1割5分の間で使われている。プレキャストのり砕工は、8分より緩いのり面に施工されている。

#### (2) 高さ

図-4に示す結果によると、現場打ちのり砕工の高さは、数m~30mの間で使用されているが特に、10~15mが最もよく使われている。プレキャストのり砕工では、数m~25mの間で使用されており、特に、5~7の間で最もよく使われている。7m以上で使用されている場合、10~20mごとに隔壁が設けられている。

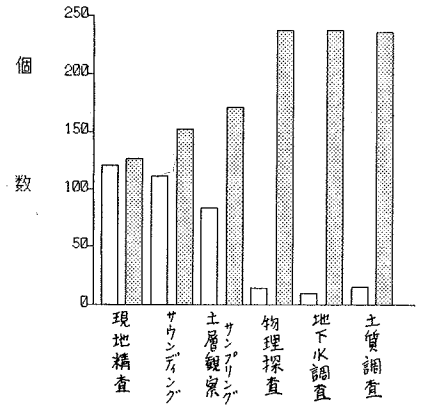


図-2 調査

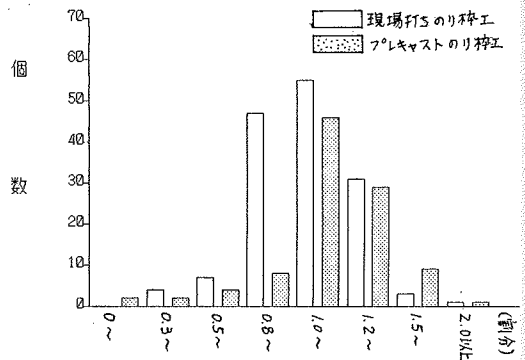


図-3 のり砕工の形状(勾配)

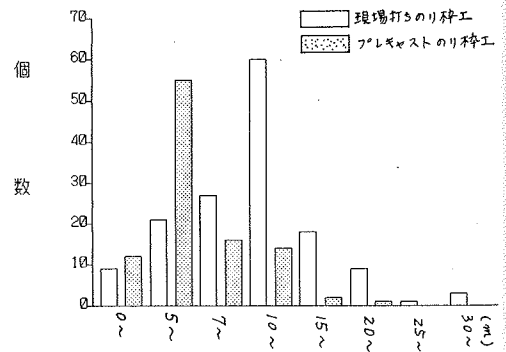


図-4 のり砕工の形状(高さ)

### (3). のり枠内の保護工

図-5に示す結果によると、現場打ちのり枠工、プレキャストのり枠工の両方とも、枠内の保護工として植生工が多い。これは緑化によって周辺環境を考慮した施工を行っており、他の工種は、環境の面から植生が望ましいが、勾配が急なことと地山が硬く根元の生育が困難な場所などでやむなくコンクリート張り工、吹付け工等が用いられているものと思われる。

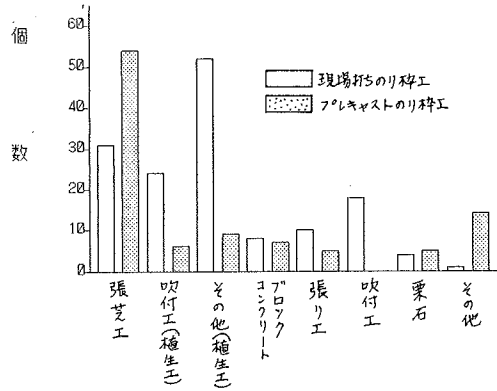


図-5 のり枠工の形状(のり枠内の保護工)

### 3.3. 桁の構造

技術指針によると、桁の構造は鉄筋コンクリートが普通である。桁の断面は縦桁、横桁ともに、 $30 \times 30 \text{ cm} \sim 60 \times 60 \text{ cm}$ 。桁の間隔については、現地状況を十分検討の上決めるが、一般に縦桁、横桁の間隔が $100 \sim 500 \text{ cm}$ としている。

図-6、7に示す調査結果では、桁の断面は縦桁、横桁とも $15 \times 15 \sim 70 \times 70 \text{ cm}$ の範囲で使われている。中でも $20 \times 20$ 、 $30 \times 30$ 、 $40 \times 40 \text{ cm}$ が多く使われている。桁の間隔は、 $100 \sim 500 \text{ cm}$ である。中でも $200 \sim 250 \text{ cm}$ のものが多く使われている。

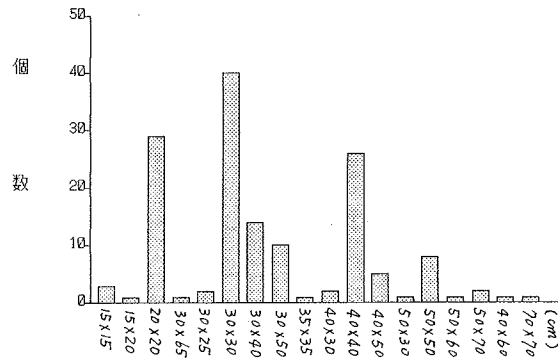


図-6 桁の断面(縦梁)

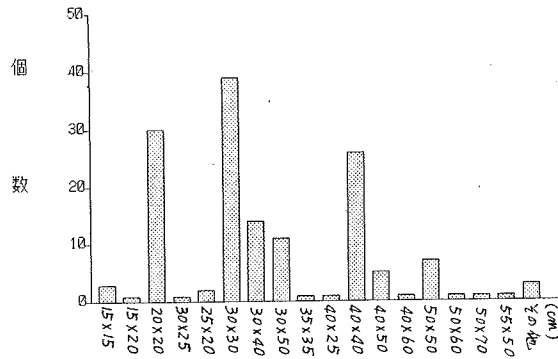


図-7 桁の断面(横梁)

### 4. まとめ

以上のような調査結果であるが、プレキャストのり枠工は、プレキャスト部材の施工後における沈下、部材の運搬の困難性(人かたによる)を得ないこと)等の問題があること。

フリーフレーム、コアフレーム等についても施工上制約があり、材料に粗骨材を使用することが困難(吹付け時のリバンド等)で、また、同様な条件により鉄筋量についても限度がある。

施工後の耐久性を考慮すると若干の不安もあり、アースアンカー等を併用する場合についても、梁としての計算のりにはくい点もあるが、のり面を整形しないで施工する利点もあり、現場においては、現場打ちのり枠工が多く使われているのはこれらの理由によるものと思われる。